

Technisches

# Referenzhandbuch

**APCI-3003**

Analoge Eingabekarte, galvanisch getrennt

**ABGEKÜNDIGT**



### Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformation entsprechend dem aktuellen Stand vor der Drucklegung.

Der Inhalt dieses Handbuchs und die technischen Daten des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die ADDI-DATA GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bzgl. der technischen Daten und der hierin enthaltenen Materialien vorzunehmen.

### Gewährleistung und Haftung

Der Nutzer ist nicht berechtigt, über die vorgesehene Nutzung des Produkts hinaus Änderungen des Werks vorzunehmen sowie in sonstiger Form in das Werk einzugreifen.

ADDI-DATA übernimmt keine Haftung bei offensichtlichen Druck- und Satzfehlern. Darüber hinaus übernimmt ADDI-DATA, soweit gesetzlich zulässig, weiterhin keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die darauf zurückzuführen sind, dass der Nutzer das Produkt unsachgemäß installiert und/oder in Betrieb genommen oder bestimmungswidrig verwendet hat, etwa indem das Produkt trotz nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzvorrichtungen betrieben wird oder Hinweise in der Betriebsanleitung bzgl. Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte usw. nicht beachtet werden. Die Haftung ist ferner ausgeschlossen, wenn der Betreiber das Produkt oder die Quellcode-Dateien unbefugt verändert und/oder die ständige Funktionsbereitschaft von Verschleißteilen vorwerfbar nicht überwacht wurde und dies zu einem Schaden geführt hat.

### Urheberrecht

Dieses Handbuch, das nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt ist, ist urheberrechtlich geschützt. Die in der Betriebsanleitung und der sonstigen Produktinformation enthaltenen Hinweise dürfen vom Nutzer des Handbuchs weder vervielfältigt noch verbreitet und/oder Dritten zur Nutzung überlassen werden, soweit nicht die Rechtsübertragung im Rahmen der eingeräumten Produktlizenz gestattet ist. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

### ADDI-DATA-Software-Produktlizenz

Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden.

Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt, wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.

Die Software darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Produkte verwendet werden.

Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger). Disassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten. Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei ein Produkt käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

### Warenzeichen

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box und MSX-E sind eingetragene Warenzeichen der ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASyLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI und CompactPCI Serial sind eingetragene Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.



## Warnung!

**Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch der Karte**



**können Personen verletzt werden**



**können Karte, PC und Peripherie beschädigt werden**



**kann die Umwelt verunreinigt werden.**

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!  
Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!  
Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!  
Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz der Karte hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:



### HINWEIS!

Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.



### ACHTUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.



### WARNUNG!

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.  
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Warnung!</b> .....	<b>3</b>
<b>Kapitelübersicht</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Definition des Verwendungsbereichs.....	7
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck .....	7
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck .....	7
1.1.3 Grenzen der Verwendung.....	7
1.2 Benutzer .....	7
1.2.1 Qualifikation .....	7
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen .....	8
1.3 Handhabung der Karte .....	8
1.4 Fragen und Updates .....	8
<b>2 Kurzbeschreibung</b> .....	<b>9</b>
2.1 Technische Merkmale .....	9
2.2 Blockschaltbild .....	9
<b>3 Einbau und Installation der Karte</b> .....	<b>10</b>
3.1 Einbau der APCI-Karte .....	10
3.1.1 PC öffnen.....	10
3.1.2 Steckplatz auswählen .....	10
3.1.3 Karte einbauen .....	11
3.1.4 PC schließen.....	11
3.2 Anschließen des Zubehörs.....	12
3.2.1 Anschluss der Anschlussplatinen.....	12
3.2.2 Steckerbelegung .....	13
3.2.3 Anschlussprinzip.....	15
3.2.4 Anschlussbeispiele.....	16
3.3 Installation des Treibers .....	18
<b>4 Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>19</b>
4.1 Analoge Eingänge .....	19
4.1.1 Spannungsbereiche.....	19
4.1.2 Analoge Eingangsschaltung.....	20
4.1.3 Eingabemodi der analogen Eingänge.....	20
4.2 Digitale Eingänge .....	27
4.3 Digitale Ausgänge .....	28
4.4 Timer .....	29
<b>5 Standardsoftware</b> .....	<b>30</b>
<b>6 Rücksendung bzw. Entsorgung</b> .....	<b>31</b>
6.1 Rücksendung .....	31
6.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte .....	32
<b>7 Technische Daten und Grenzwerte</b> .....	<b>33</b>
7.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	33
7.2 Mechanischer Aufbau.....	33
7.3 Version .....	34
7.4 Optionen .....	34
7.5 Grenzwerte.....	34
7.5.1 Analoge Eingänge .....	35
7.5.2 Digitale Eingänge (24 V) .....	35
7.5.3 Digitale Ausgänge (24 V) .....	36
7.5.4 Timer (interruptfähig) .....	36
<b>8 Anhang</b> .....	<b>37</b>
8.1 Glossar .....	37
8.2 Index .....	40
<b>9 Kontakt und Support</b> .....	<b>41</b>

**Abbildungen**

Abb. 1-1: APCI-3003: Richtige Handhabung .....8  
 Abb. 2-1: APCI-3003: Blockschaltbild .....9  
 Abb. 3-1: PCI-Steckplatztypen .....10  
 Abb. 3-2: Steckplatz: Einbau der Karte.....11  
 Abb. 3-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte .....11  
 Abb. 3-4: APCI-3003: Anschluss der Anschlussplatinen .....12  
 Abb. 3-5: 15-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge Eingänge).....13  
 Abb. 3-6: Kabel ST3003-A: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge Eingänge) .....13  
 Abb. 3-7: 15-pol. D-Sub-Buchsenstecker (digitale E/A) .....14  
 Abb. 3-8: Kabel ST3003-D: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A) .....14  
 Abb. 3-9: Anschlussprinzip .....15  
 Abb. 3-10: Stromschleife für die Option PC-Diff.....15  
 Abb. 3-11: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge) .....16  
 Abb. 3-12: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge) .....17  
 Abb. 3-13: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge) .....18  
 Abb. 4-1: Analoge Eingangsschaltung (differentiell) .....20  
 Abb. 4-2: Eingangsschaltung .....27  
 Abb. 4-3: Ausgangsschaltung (24 V) .....28  
 Abb. 4-4: Timer (Beispiel).....29  
 Abb. 6-1: Seriennummer .....31  
 Abb. 6-2: Entsorgung: Kennzeichen .....32  
 Abb. 7-1: APCI-3003: Abmessungen.....33

**Tabellen**

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Übersicht .....9  
 Tabelle 7-1: Optionen .....34  
 Tabelle 7-2: Option PC-Diff: Auflösung .....34  
 Tabelle 7-3: Analoger Eingang: Digitale Codierung.....35

## Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

Kapitel	Inhalt
1	Wichtige Informationen zu Verwendungsbereich, Benutzer und Handhabung der Karte
2	Kurze Beschreibung der Karte (Merkmale, Blockschaltbild)
3	Detaillierte Informationen über Einbau der Karte und Anschluss des Zubehörs (einschließlich Steckerbelegung) sowie Hinweis zur Treiberinstallation <b>Tipp:</b> Drucken Sie sich dieses Kapitel aus, um eine Hilfe bei Einbau und Installation der Karte griffbereit zu haben.
4	Beschreibung der einzelnen Funktionen der Karte
5	Standardsoftware: Hinweis zu den API-Softwarefunktionen
6	Vorgehensweise bei Rücksendung (Reparatur etc.) bzw. Entsorgung der Karte
7	Auflistung der technischen Daten und Grenzwerte der Karte
8	Anhang mit Glossar und Index
9	Kontakt- und Support-Adresse

# 1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung

## 1.1 Definition des Verwendungsbereichs

### 1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Karte **APCI-3003** eignet sich für den Einbau in einen PC mit PCI-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.

Der verwendete Personal Computer (PC) muss die Anforderungen von IEC 60950-1 oder EN 60950-1 und EN 55022 oder IEC/CISPR 22 und EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karte **APCI-3003** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation nach der Reihe IEC 61439 oder EN 61439 (Niederspannungs-Schaltgeräte-kombinationen) voraus.

### 1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karte **APCI-3003** darf nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise NOT-AUS-Einrichtungen, gesteuert werden.

Die Karte **APCI-3003** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karte **APCI-3003** darf nicht als elektrische Betriebsmittel im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU betrieben werden.

### 1.1.3 Grenzen der Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung erfordert das Beachten aller Sicherheitshinweise und des technischen Referenzhandbuchs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Entfernen Sie nicht die Kennzeichnungsnummern der Karte, da dadurch ein Garantieverlust erfolgt.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

## 1.2 Benutzer

### 1.2.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

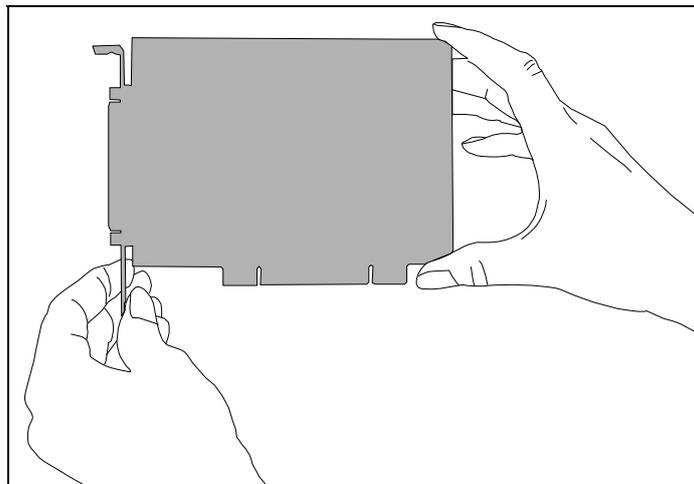
## 1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

## 1.3 Handhabung der Karte

**Abb. 1-1: APCI-3003: Richtige Handhabung**



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenseite und am Slotblech.  
Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

## 1.4 Fragen und Updates

Falls Sie Fragen haben, können Sie uns gerne anrufen oder eine E-Mail senden:

Telefon: +49 7229 1847-0

E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

### Handbuch- und Software-Download im Internet

Die neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Karte **APCI-3003** können Sie kostenlos herunterladen unter: [www.addi-data.de](http://www.addi-data.de)



### HINWEIS!

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Karte und bei evtl. Störungen während des Betriebs, ob ein Update (Handbuch, Treiber) vorliegt. Die aktuellen Daten finden Sie auf unserer Website oder kontaktieren Sie uns direkt.

## 2 Kurzbeschreibung

### 2.1 Technische Merkmale

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Übersicht

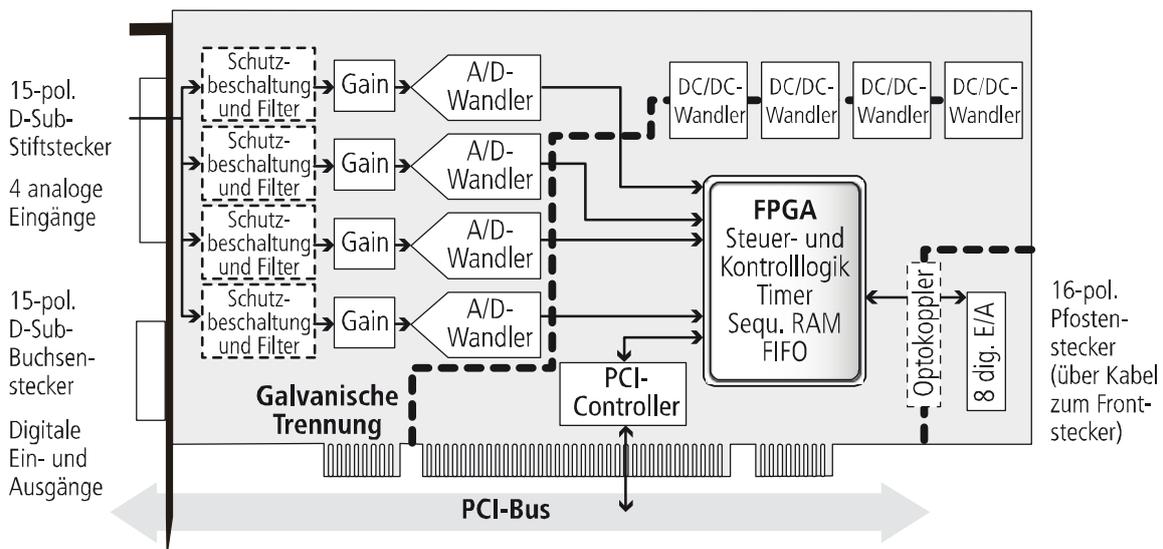
Technische Merkmale	APCI-3003
<b>Analoge Eingänge:</b> differenziell	4
Auflösung	16-Bit
Durchsatzrate pro Eingang	400 kHz
<b>Digitale Ein-/Ausgänge:</b> 24 V, optoisoliert	4 Eingänge 4 Ausgänge
<b>Timer:</b> 16-Bit	1

#### Weitere Merkmale:

- Simultane Erfassung aller Kanäle
- Eingangsbereich und Verstärkung für jeden Kanal programmierbar
- Verschiedene Erfassungsmodi (auch mit DMA-Funktion) und Trigger-Einstellungen
- Galvanische Trennung zwischen den Kanälen: 1000 V
- Eingangsfiler
- Überspannungsschutz
- Schutz gegen hochfrequente Störeinstrahlung

### 2.2 Blockschahtbild

Abb. 2-1: APCI-3003: Blockschahtbild



## 3 Einbau und Installation der Karte

### 3.1 Einbau der APCI-Karte



#### **Verletzungsgefahr!**

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise! Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.

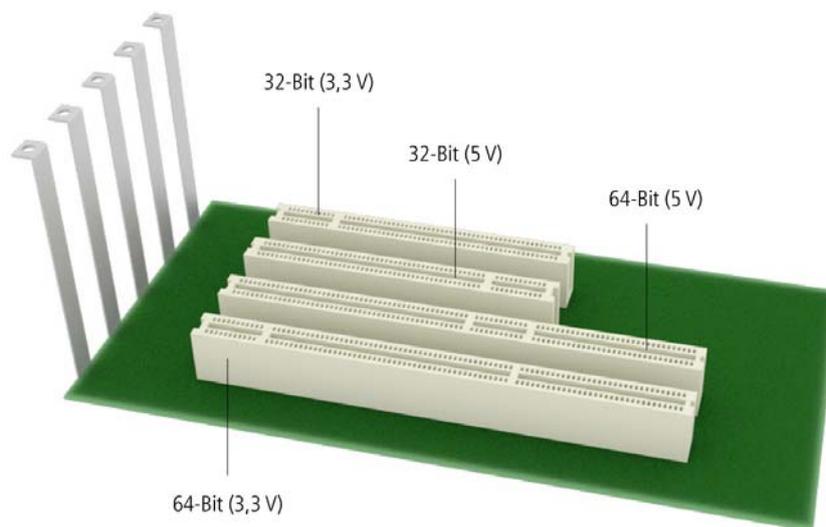
#### 3.1.1 PC öffnen

- Schalten Sie den PC und alle daran angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des PCs aus der Steckdose.
- Öffnen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

#### 3.1.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien 32-/64-Bit-PCI-Steckplatz (3,3 V oder 5 V) für die Karte aus.

**Abb. 3-1: PCI-Steckplatztypen**

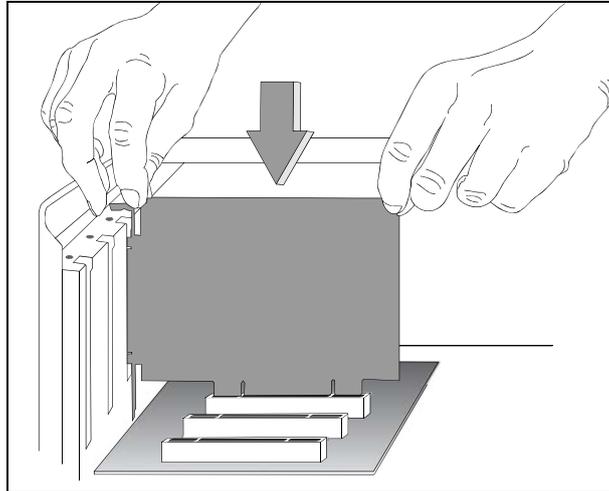


- Schrauben Sie das Blech des gewählten Steckplatzes aus. Beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC-Herstellers! Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

### 3.1.3 Karte einbauen

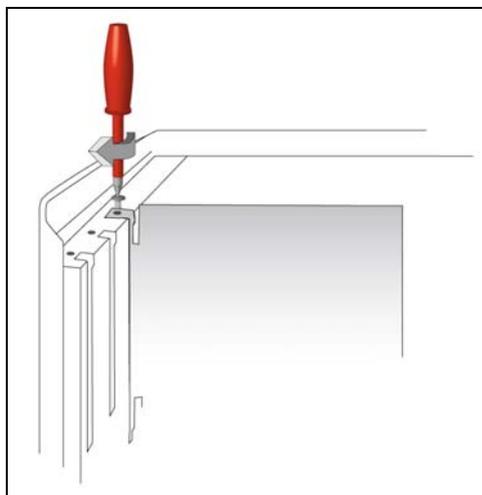
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz ein.

**Abb. 3-2: Steckplatz: Einbau der Karte**



- Befestigen Sie die Karte an der Gehäuserückwand mit der Schraube, mit der das Blech befestigt war.

**Abb. 3-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte**



- Schrauben Sie alle gelösten Schrauben fest.

### 3.1.4 PC schließen

- Schließen Sie den PC gemäß der Beschreibung im Handbuch des PC-Herstellers.

## 3.2 Anschließen des Zubehörs

### 3.2.1 Anschluss der Anschlussplatinen

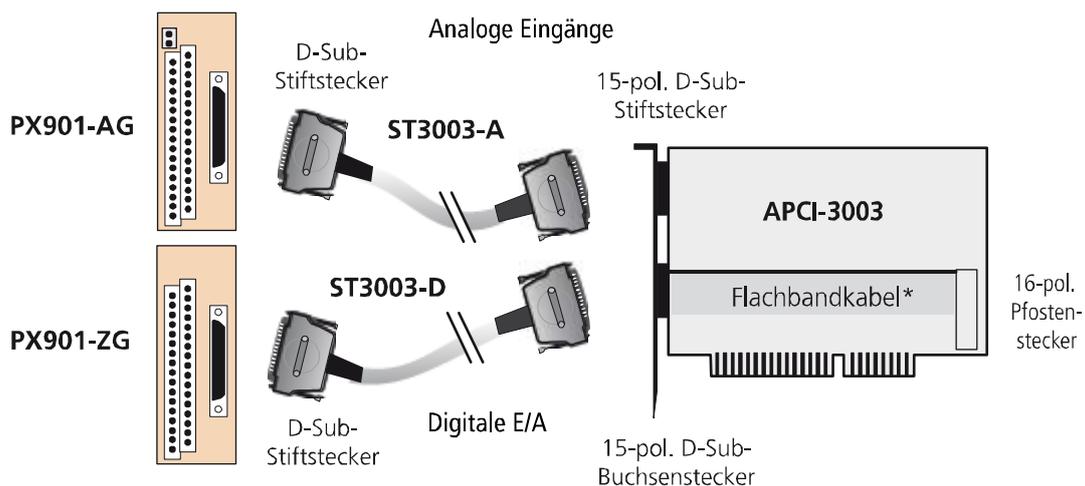
Die Karte **APCI-3003** empfängt analoge Signale von der Peripherie über die Anschlussplatine **PX901-AG** und das Kabel **ST3003-A**, das an den 15-poligen D-Sub-Stiftstecker der Karte anzuschließen ist.

Der Austausch digitaler Signale zwischen der Karte und der Peripherie erfolgt über die Anschlussplatine **PX901-ZG** und das Kabel **ST3003-D**, das an den 15-poligen D-Sub-Buchsenstecker der Karte anzuschließen ist.

Die Kabel weisen im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) folgende Eigenschaften auf:

- metallisierte Steckergehäuse
- geschirmtes Kabel
- Kabelschirm über Isolierung zurückgeklappt und beidseitig fest mit dem Steckergehäuse verschraubt.

**Abb. 3-4: APCI-3003: Anschluss der Anschlussplatinen**

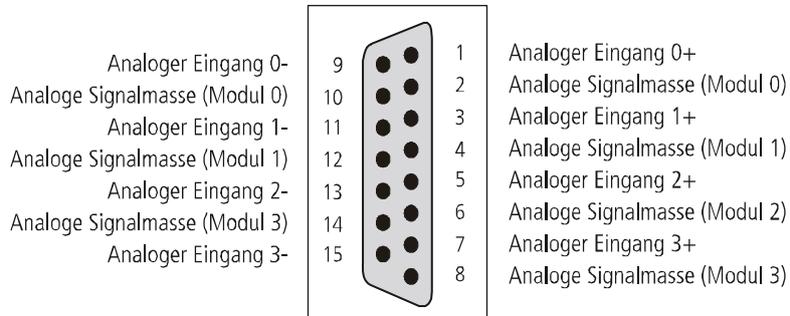


\* im Lieferumfang enthalten

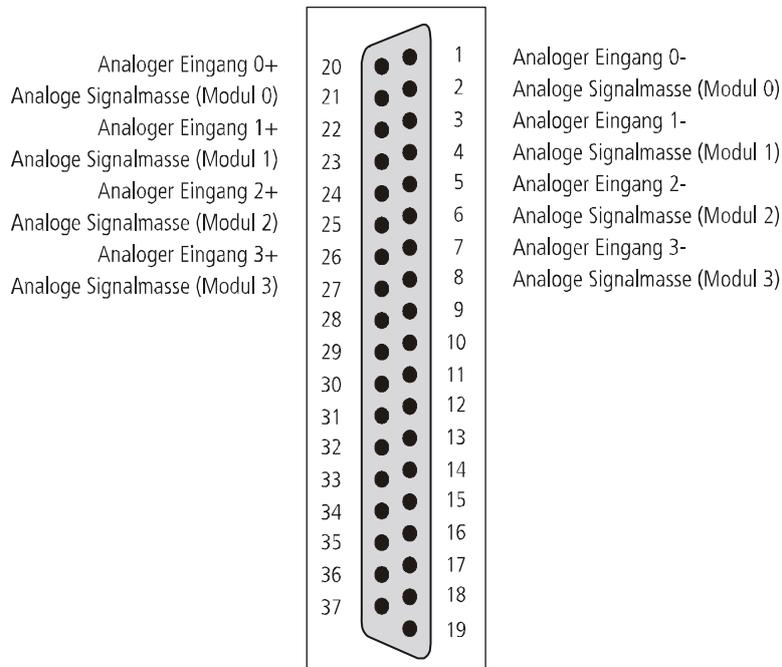
### 3.2.2 Steckerbelegung

#### 1) Analoge Eingänge

**Abb. 3-5: 15-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge Eingänge)**

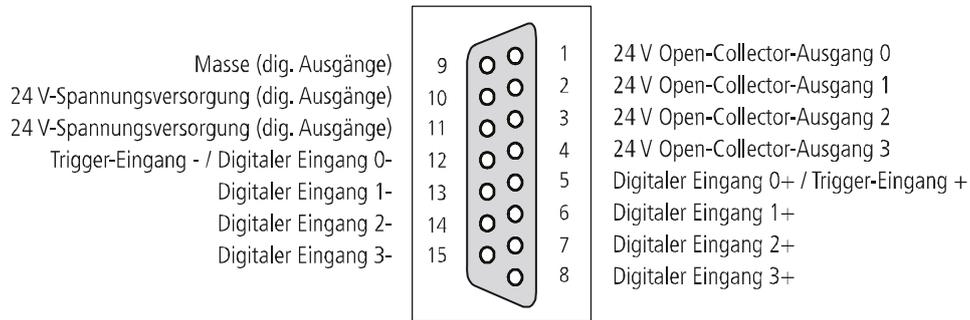


**Abb. 3-6: Kabel ST3003-A: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge Eingänge)**

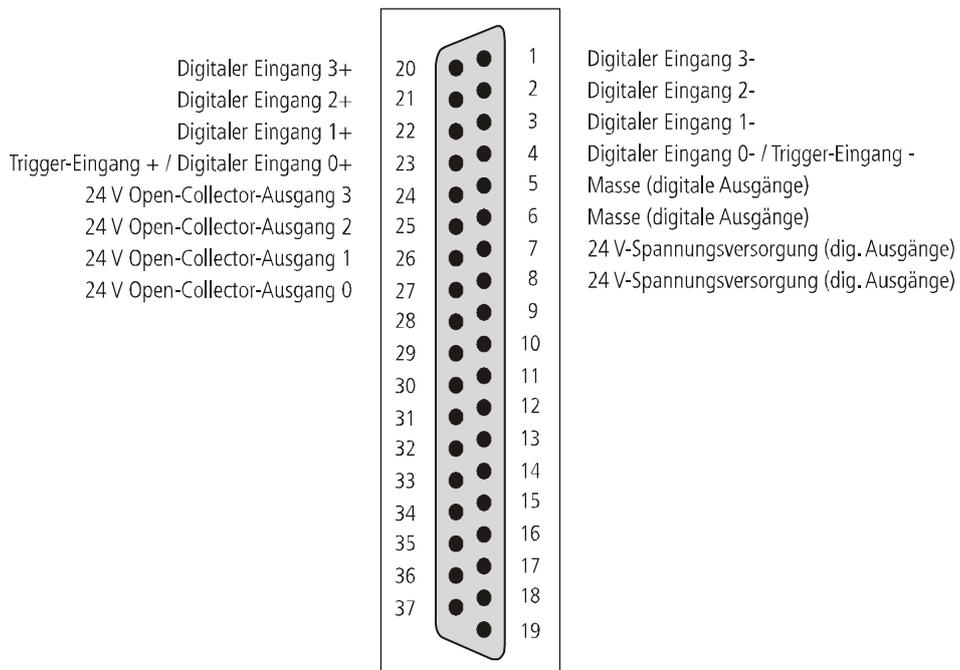


2) Digitale E/A

**Abb. 3-7: 15-pol. D-Sub-Buchsenstecker (digitale E/A)**

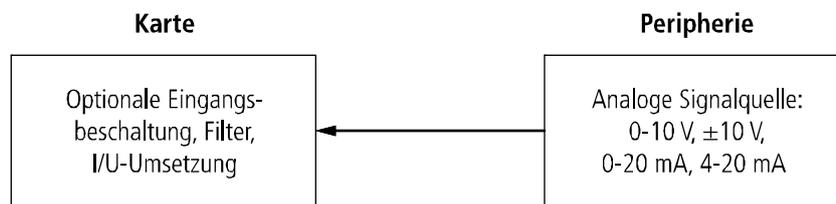


**Abb. 3-8: Kabel ST3003-D: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)**



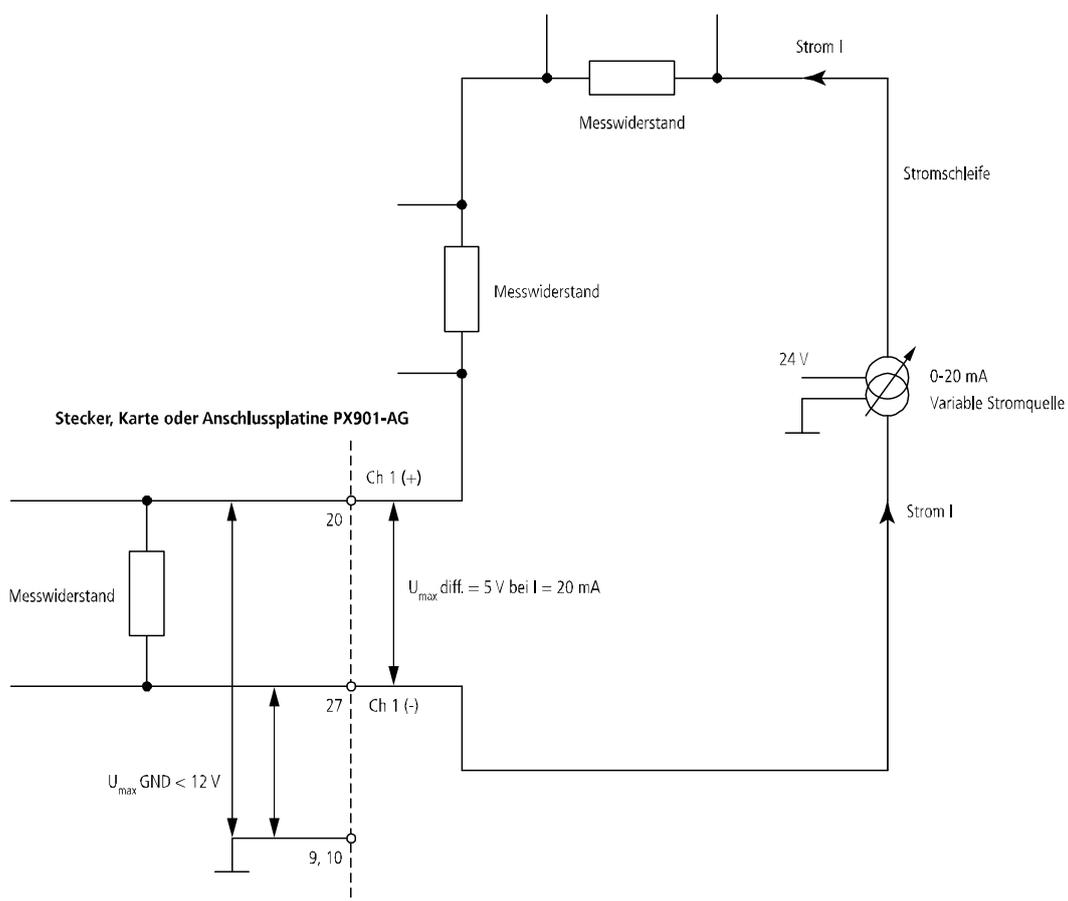
### 3.2.3 Anschlussprinzip

**Abb. 3-9: Anschlussprinzip**



Bei der Option **PC-Diff** (siehe Kap. 7.4) muss die Karte am Ende der Stromschleife eingebaut werden, so dass die Spannung ( $U_{\max \text{ GND}}$ ) am differentiellen Eingangspin maximal 12 V gegenüber Masse beträgt.

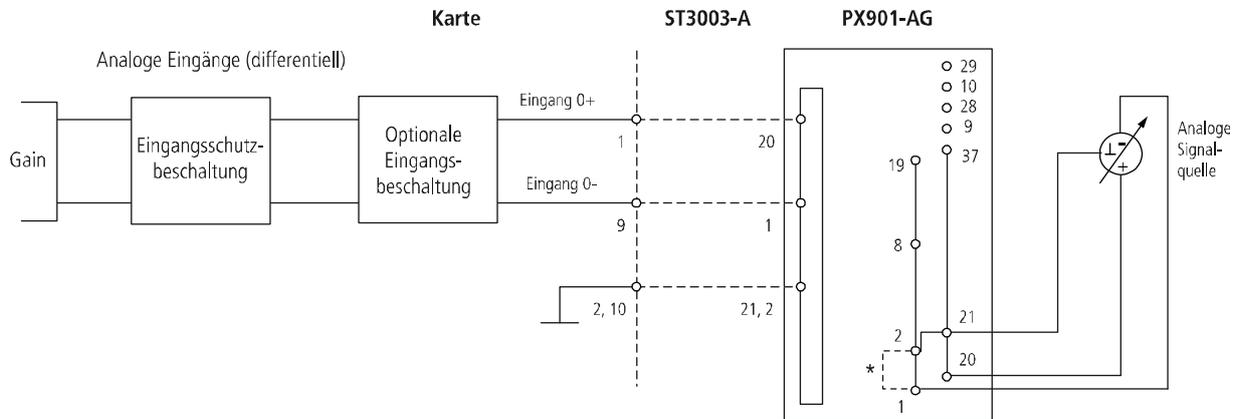
**Abb. 3-10: Stromschleife für die Option PC-Diff**



### 3.2.4 Anschlussbeispiele

#### 1) Analoge Eingänge

**Abb. 3-11: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge)**



\* optionale Verbindung, wenn an der Signalquelle kein Masse-Anschluss verfügbar ist

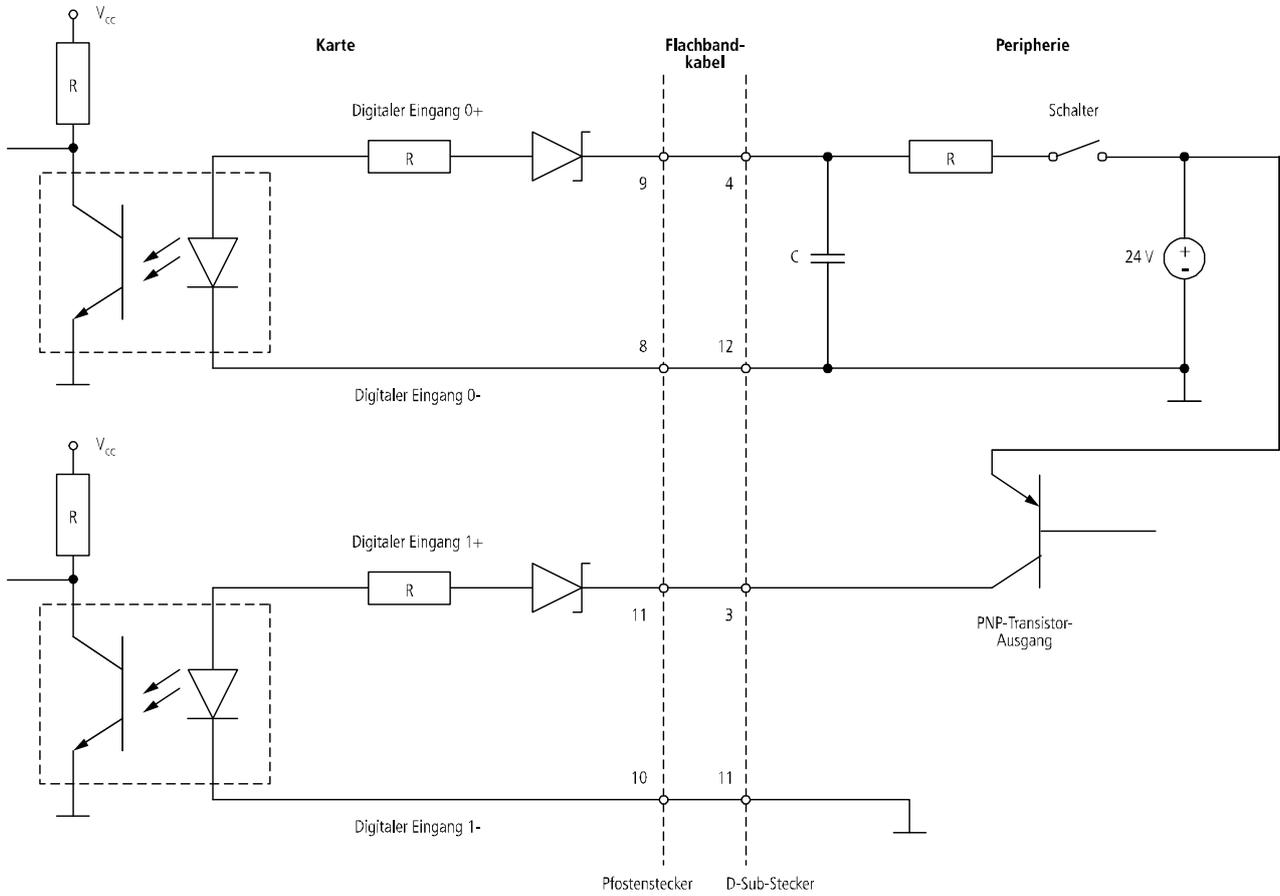


#### **HINWEIS!**

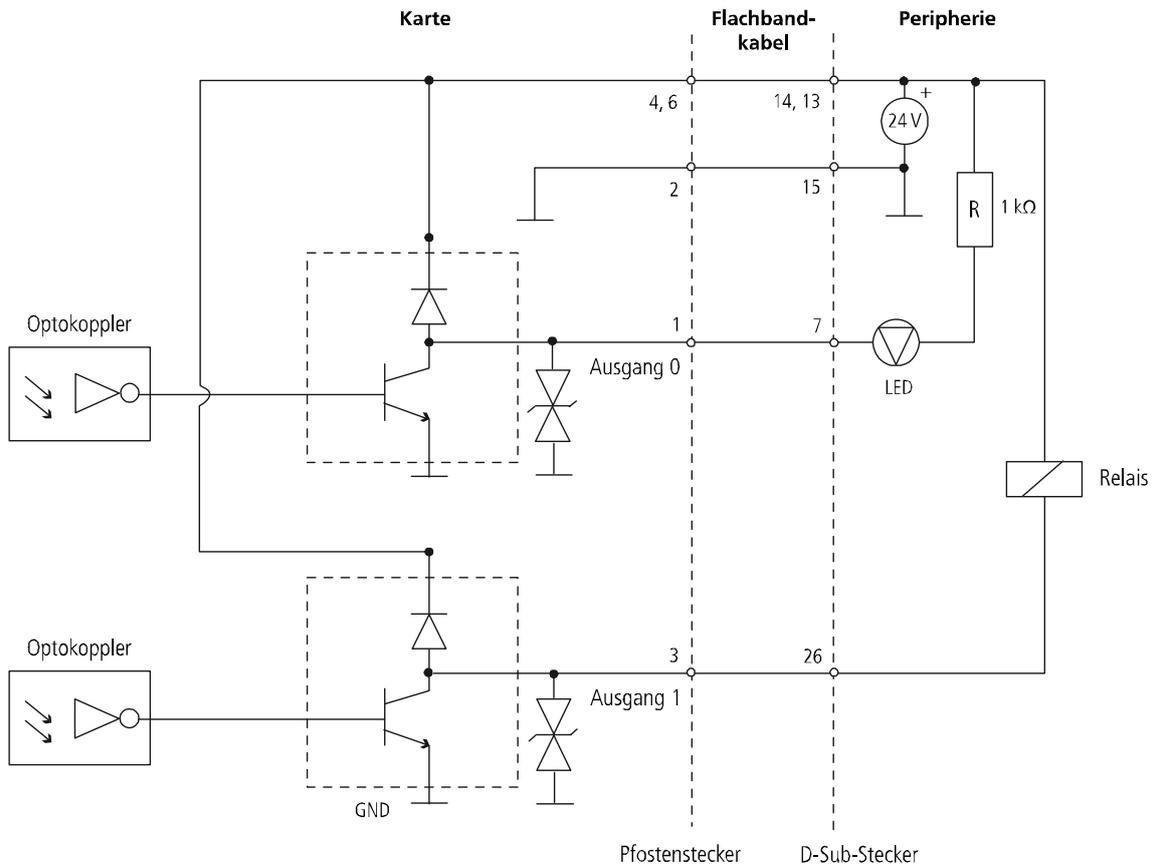
Da die analogen Eingänge sehr hochohmig sind, ist das Messergebnis an nicht belegten (offenen) Eingängen undefiniert, d.h. veränderlich. Um Störeinflüsse zu minimieren, sollten alle nicht benötigten Eingänge mit „Analoge Signalmasse“ (siehe Steckerbelegung) belegt werden.

2) Digitale E/A (24 V)

Abb. 3-12: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge)



**Abb. 3-13: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge)**



**HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass für die digitalen Ausgänge eine externe Spannungsquelle benötigt wird (siehe Kap. 7.5.3).

**3.3 Installation des Treibers**

Hinweise zur Auswahl des richtigen Treibers und zum Treiber-Download erhalten Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link).

Die Installation von Treibern des Typs „ADDI-DATA Multiarchitecture Device Drivers 32-/64-Bit for x86/AMD64“ sowie die Installation der entsprechenden Programmierbeispiele (Samples) sind in den Installationshinweisen beschrieben (siehe PDF-Link).

## 4 Funktionsbeschreibung

### 4.1 Analoge Eingänge

An die Karte **APCI-3003** können bis zu vier differentielle Signale angeschlossen werden.

Jeder Kanal hat seinen eigenen A/D-Wandler. Durch die zeitgleiche Konvertierung aller vier Kanäle kann eine hohe Durchsatzrate (400 kHz pro Kanal) erreicht werden.

Die vier Analogmodule werden immer gleichzeitig gestartet. Nur die konfigurierten Kanäle werden in die dafür vorgesehenen Leseregister (FIFO, AUTOREFRESH RAM) geschrieben.

Neben dem Software-Trigger kann die Analog erfassung auch über den Hardware-Trigger gestartet werden, d.h. durch den Signalwechsel von 0 V auf 24 V am digitalen Eingang 0 (siehe Kap. 4.1.3).

#### 4.1.1 Spannungsbereiche

Der analoge Eingangsbereich (0-10 V,  $\pm 10$  V, 0-5 V,  $\pm 5$  V, 0-2 V,  $\pm 2$  V, 0-1 V,  $\pm 1$  V bzw. optional 0-20 mA) und die Verstärkung können für jeden Kanal per Software ausgewählt werden.

Dies ermöglicht unterschiedliche Spannungen (bzw. Ströme) bei den Kanälen, so dass die Auflösung des A/D-Wandlers optimal ausgenutzt werden kann.



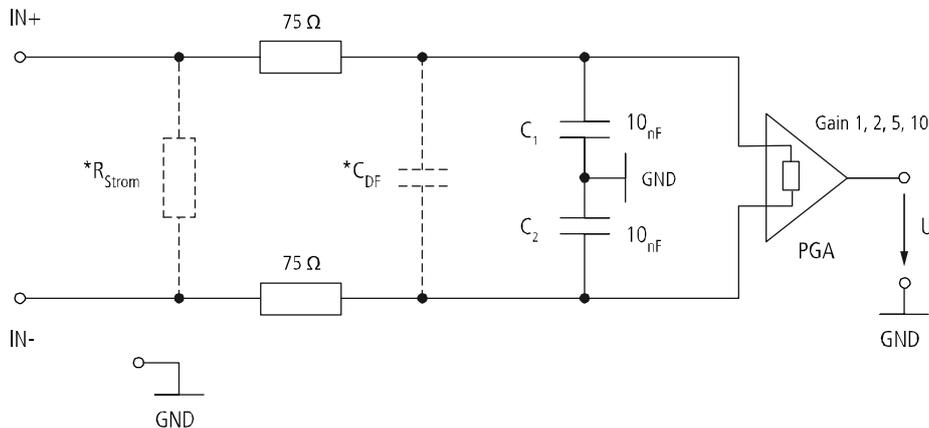
#### **HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass bei der Umschaltung des Spannungsbereichs von unipolar auf bipolar bzw. umgekehrt mit einer längeren Einschwingzeit der Messkette zu rechnen ist.

### 4.1.2 Analoge Eingangsschaltung

Die Eingangsimpedanz ( $10^{12} \Omega \parallel 5 \text{ nF}$ ) entspricht dem Eingangswiderstand des PGA ( $10^{12} \Omega$ ) und den dazu parallel geschalteten Kapazitäten ( $C_1$  und  $C_2$ ).

**Abb. 4-1: Analoge Eingangsschaltung (differenziell)**



\* $R_{Strom}$  = optionale Bestückung bei Stromversion  
 \* $C_{DF}$  = optionale Bestückung bei DF-Filter

<p>Grenzfrequenz <math>f_g = \frac{1}{2 \pi \cdot (75 \Omega + 75 \Omega) \cdot [C_{DF} + (C_1 \parallel C_2)]} = 212,2 \text{ kHz}</math>                  (<math>C_{DF}</math> nicht bestückt)</p>
--

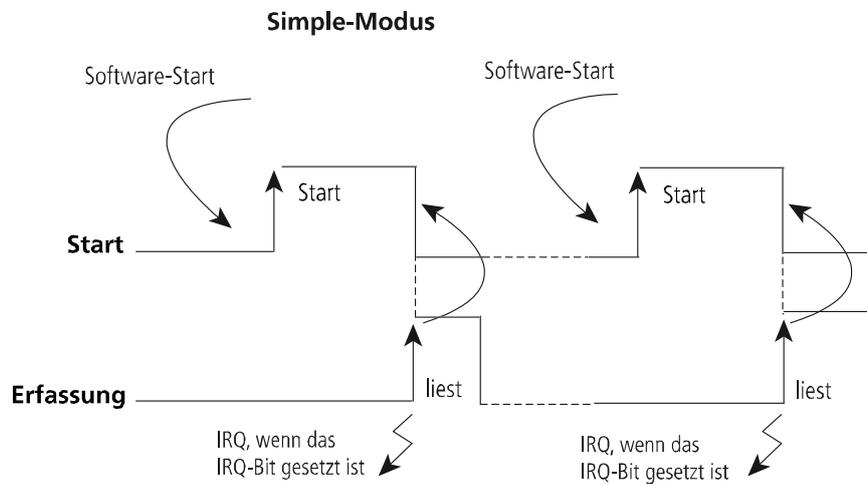
### 4.1.3 Eingabemodi der analogen Eingänge

Für die analoge Eingabe stehen auf der Karte **APCI-3003** vier differentielle Kanäle zur Verfügung. Die Erfassung kann in folgenden Modi erfolgen:

- 1) Simple-Modus
- 2) Scan-Modus
- 3) Sequenz-Modus (mit DMA-Funktion)
- 4) Auto-Refresh-Modus.

## 1) Simple-Modus

Die Software initialisiert und startet die A/D-Wandlung. Danach liest sie den digitalen Wert von einem oder mehreren Kanälen ein. Dies kann wahlweise mit oder ohne Interrupt erfolgen.



## 2) Scan-Modus

Es gibt sechs unterschiedliche Scan-Modi:

- a) Software-getriggert Einzelscan
- b) Hardware-getriggert Einzelscan
- c) Software-getriggert kontinuierlicher Scan
- d) Software-getriggert kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung
- e) Hardware-getriggert kontinuierlicher Scan
- f) Hardware-getriggert kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung.

Nachfolgend werden diese Scan-Modi näher erläutert.

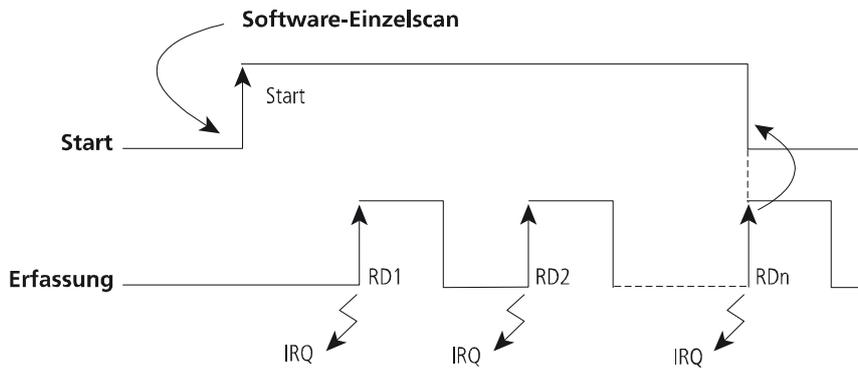
**a) Software-getriggter Einzelscan**

Die Interrupt-Routine des Nutzers wird nach dem letzten IRQ (= ADDI-DATA-Treiber) aufgerufen.



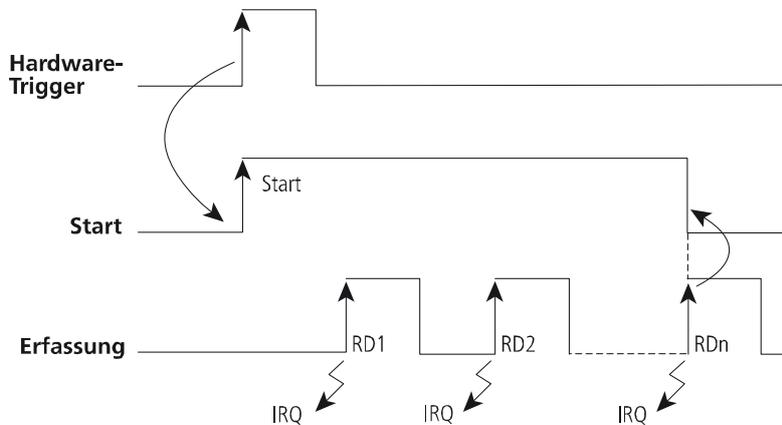
**HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass im Scan-Modus keine DMA-Funktion genutzt wird.

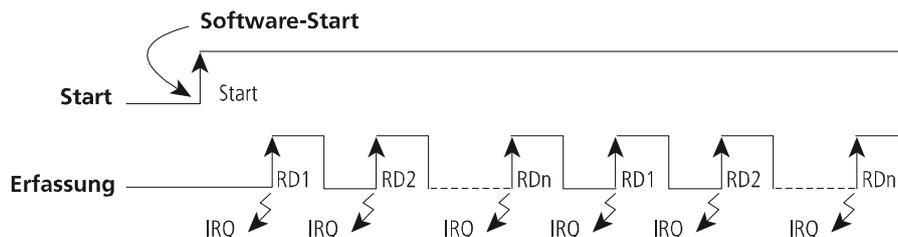


**b) Hardware-getriggter Einzelscan**

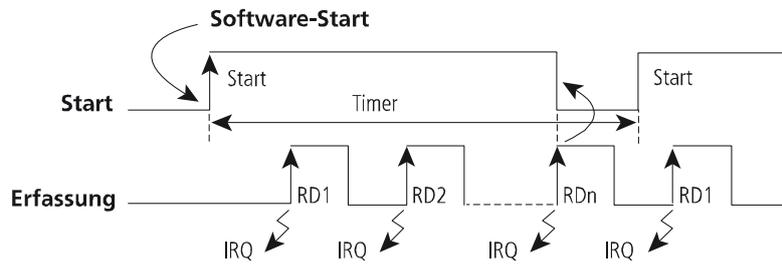
Dieser Scan kann mit steigender oder fallender Flanke getriggert werden (Initialisierung per Software).



**c) Software-getriggter kontinuierlicher Scan**



**d) Software-getriggter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung**

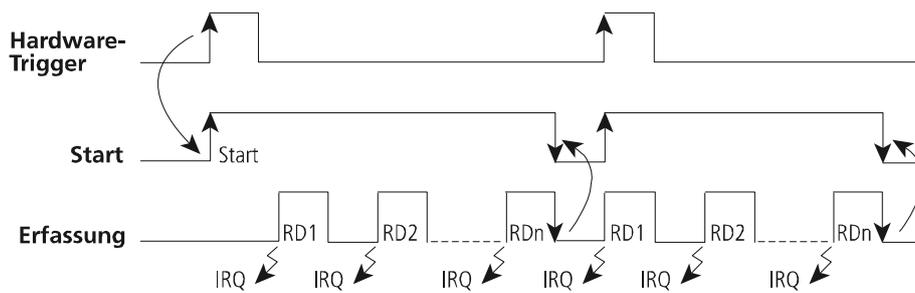


**e) Hardware-getriggter kontinuierlicher Scan**

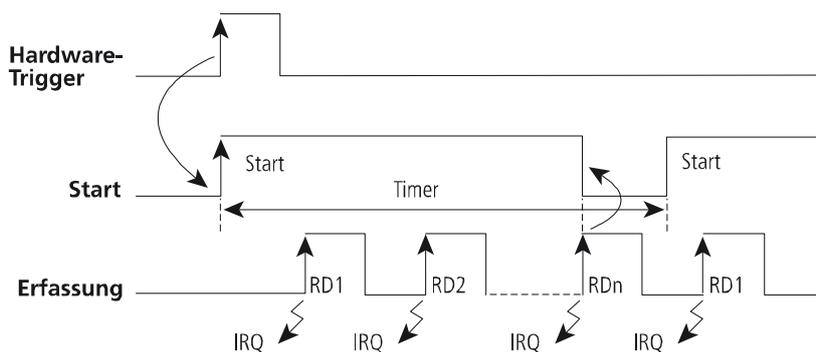


**HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass in diesem Scan-Modus das externe Signal immer nur einen Scan triggert.



**f) Hardware-getriggter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung**



### 3) Sequenz-Modus (mit DMA-Funktion)

Es stehen zwei Sequenz-Modi zur Verfügung, die nachfolgend mit jeweils zwei Beispielen beschrieben werden:

- a) Einfacher Sequenz-Modus (Beispiel 1 und 2)
- b) Sequenz-Modus mit Verzögerung (Beispiel 1 und 2).



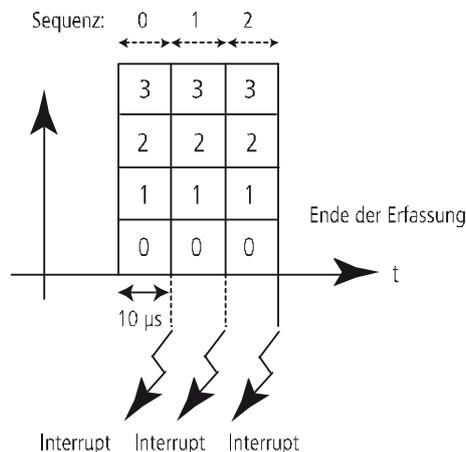
#### HINWEIS!

Bitte beachten Sie, dass der Sequenz-Modus immer die DMA-Funktion (Direct Memory Access) nutzt.

#### a) Einfacher Sequenz-Modus

##### Einfacher Sequenz-Modus - Beispiel 1

In diesem Beispiel wird der Interrupt nach jeder Sequenz (jeweils 1 Simultanerfassung) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird nach 3 Sequenzen beendet.



b\_ChannelCount = 4

pb\_Channel = 0, 1, 2, 3

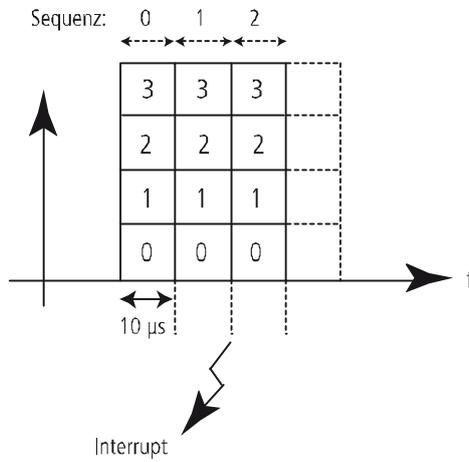
dw\_SequenceCount = 3

dw\_SequenceBeforeInterrupt = 1

Namen der Parameter sind neu

**Einfacher Sequenz-Modus - Beispiel 2**

Hier wird der Interrupt nach 2 Sequenzen (2 Simultanerfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird über folgende Funktion beendet: `i_PCI3003_StopAnalogAcquisition`

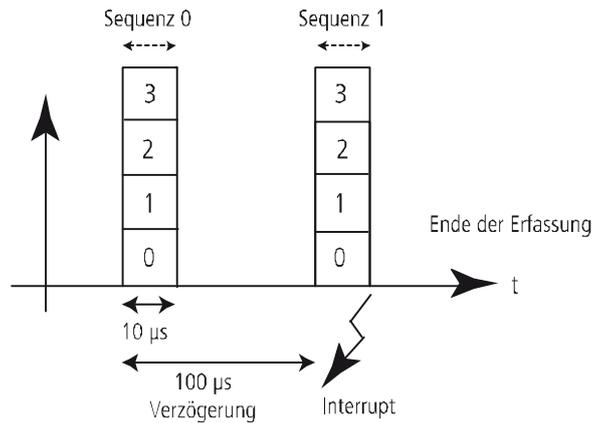


`b_ChannelCount = 4`  
`pb_Channel = 0, 1, 2, 3`  
`dw_SequenceCount = 0`  
`dw_SequenceBeforeInterrupt = 2`

**b) Sequenz-Modus mit Verzögerung**

**Sequenz-Modus mit Verzögerung - Beispiel 1**

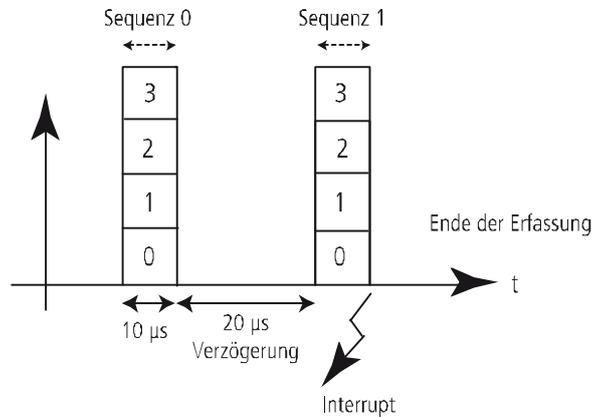
Der Interrupt wird nach der zweiten Sequenz (2 Simultanerfassungen) ausgelöst. Gleichzeitig wird die Erfassung beendet. Die Verzögerungszeit zwischen dem jeweiligen Start zweier Sequenzen beträgt 100 µs.



`b_ChannelCount = 4`  
`pb_Channel = 0, 1, 2, 3`  
`dw_DelayTime = 100`  
`dw_SequenceCount = 2`  
`dw_SequenceBeforeInterrupt = 2`

**Sequenz-Modus mit Verzögerung - Beispiel 2**

Die Verzögerungszeit zwischen dem Ende einer Sequenz und dem Start der nächsten Sequenz beträgt in diesem Beispiel 20 µs.



b\_ChannelCount = 4  
 pb\_Channel = 0, 1, 2, 3  
 dw\_DelayTime = 20  
 dw\_SequenceCount = 2  
 dw\_SequenceBeforeInterrupt = 2

**4) Auto-Refresh-Modus**

Die Analogfassung wird initialisiert und die Werte der Kanäle werden in eine feste Speicherstelle auf der Karte geschrieben. Der PC liest die Daten asynchron zur Erfassung.



## 4.2 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge erfassen externe Signalzustände. Die Eingangsinformation wird per Treiberfunktion als Zahlenwert in einer Speicherzelle des Systems geladen. Dieser Zahlenwert repräsentiert den Status der Eingangssignale.

Die Eingänge entsprechen dem 24 V-Industriestandard (IEC1131-2):

- Logisch „1“ entspricht einer Eingangsspannung  $\geq 19$  V.
- Logisch „0“ entspricht einer Eingangsspannung  $\leq 14$  V.

Der Strombedarf je Eingang liegt bei 10,5 mA bei Nominalspannung. Die maximale Eingangsspannung beträgt 30 V.



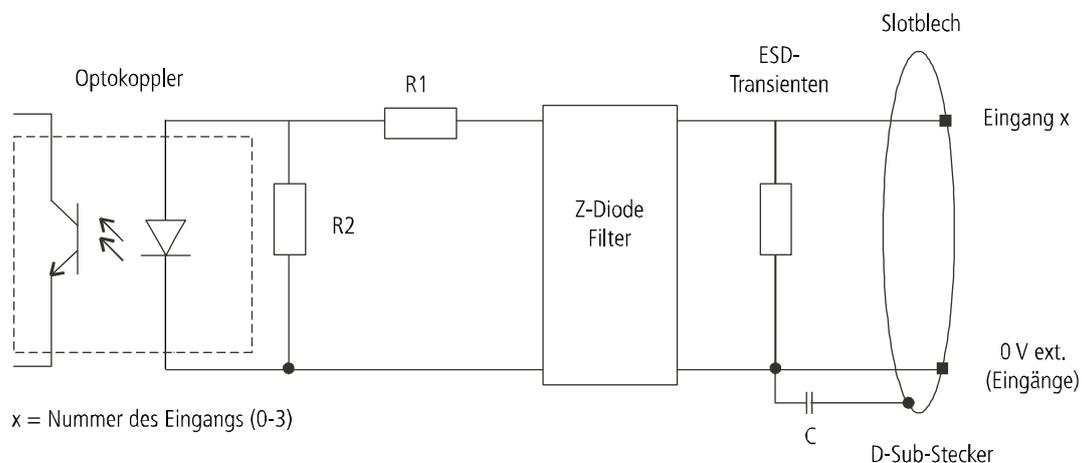
### HINWEIS!

Das Netzteil für die externe Spannungsversorgung der Karte muss die Leistung liefern, die für Ihre Applikation notwendig ist.

Die Eingangssignale werden durch TVS-Dioden, Z-Dioden, RC-Filter und Optokoppler gefiltert. Damit wird die Wirkung von induktiv und kapazitiv eingekoppelten Störungen vermindert.

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen der Eingänge direkt lesen zu können. Die Daten sind nach „Power ON“ sofort lesbar.

**Abb. 4-2: Eingangsschaltung**



### 4.3 Digitale Ausgänge

Für die digitalen Ausgänge wird positive Logik angewendet:

- Logisch „1“: Ausgang über Software setzen
- Logisch „0“: Ausgang zurücksetzen.

Die maximale Versorgungsspannung beträgt 30 V. Pro Ausgang kann ein Strom von 50 mA geschaltet werden. Der Summenstrom aller Ausgänge ist über ein Polyswitch-Sicherungselement auf 300 mA begrenzt.



#### HINWEIS!

Das Netzteil für die externe Spannungsversorgung der Karte muss die Leistung liefern, die für Ihre Applikation notwendig ist.

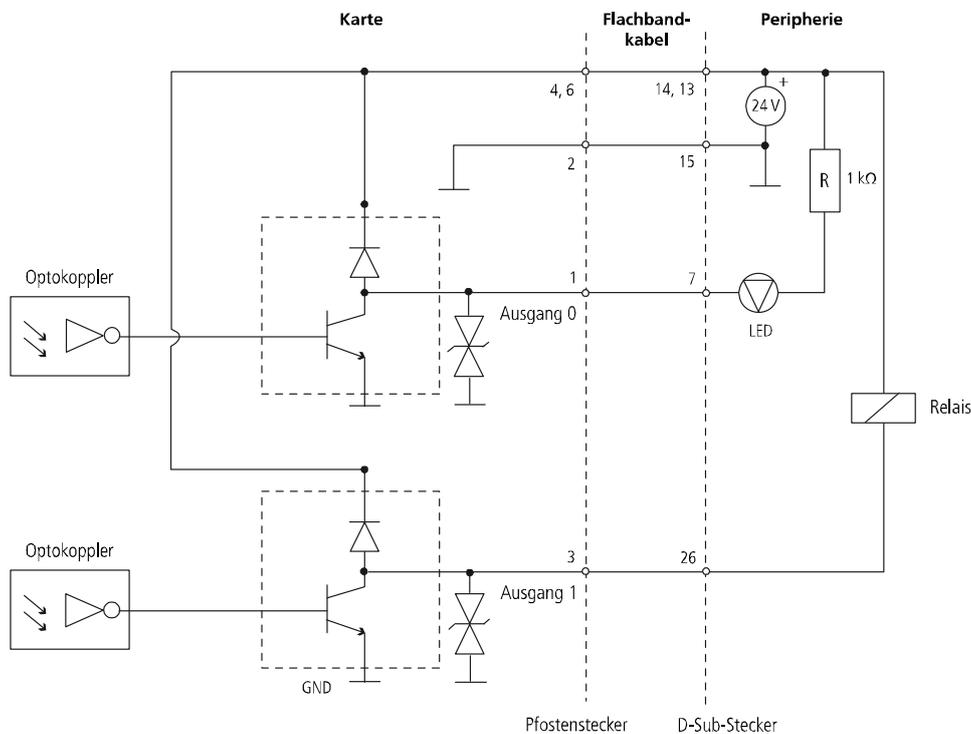
#### Merkmale der 24 V-Ausgänge:

- Kurzschlussfestigkeit gegen Masse: Der Ausgang wird abgeschaltet.
- Schutz gegen Übertemperatur: Der Ausgangstreiber wird abgeschaltet.

TVS-Dioden, C-Filter und Optokoppler filtern Störungen auf der Peripherieseite. Die Wirkung auf die Systembus-Seite durch induktiv und kapazitiv eingekoppelte Störungen wird somit vermindert bzw. unterdrückt.

Die Karte benötigt keine Initialisierung, um die digitalen Informationen ausgeben zu können. Die Ausgänge sind nach „Power ON Reset“ auf „0“ zurückgesetzt und können sofort programmiert werden.

Abb. 4-3: Ausgangsschaltung (24 V)



## 4.4 Timer

Die Karte **APCI-3003** besitzt einen Timer.

Mit Hilfe des Timers wird unabhängig vom PC-Takt eine Zeitbasis bereitgestellt, um z.B. Operationen zu synchronisieren. Der 16-Bit-Timer ist ein Abwärtszähler, der nach Ablauf der programmierten Zykluszeit (Time-out) einen Interrupt auslösen kann.

Der aktuelle Timer-Wert und der Startwert (Reload-Wert) sowie Status- und Interrupt-Register können per Software rückgelesen werden. Die Zykluszeit kann im Bereich von 1  $\mu$ s bis 65535 s programmiert werden.

### Beispiel

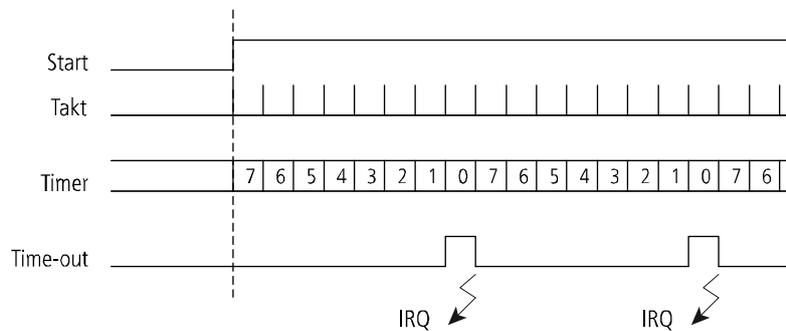
Reload-Wert = 7

Initialisierung bei steigender Flanke

Interrupt ist freigegeben

Wenn der Timer-Wert „0“ ist, wird bei der nächsten gültigen Flanke der Reload-Wert „7“ neu geladen und ein Interrupt wird ausgelöst.

**Abb. 4-4: Timer (Beispiel)**



## 5 Standardsoftware

Die API-Softwarefunktionen, welche von der Karte unterstützt werden, sind in einem HTML-Dokument aufgelistet. Eine Beschreibung, wie Sie auf die entsprechende Datei zugreifen können, finden Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link), im Kapitel „Standardsoftware“.

## 6 Rücksendung bzw. Entsorgung

### 6.1 Rücksendung

Falls Sie Ihre Karte zurücksenden müssen, sollten Sie zuvor die folgende Checkliste lesen.

#### Checkliste für die Rücksendung der Karte:

- Geben Sie den Grund für Ihre Rücksendung an (z.B. Umtausch, Umrüstung, Reparatur), die Seriennummer der Karte, den Ansprechpartner in Ihrer Firma einschließlich Telefondurchwahl und E-Mail-Adresse sowie die Anschrift für eine eventuelle Neulieferung. Sie müssen keine RMA-Nummer angeben.

**Abb. 6-1: Seriennummer**



- Notieren Sie sich die Seriennummer der Karte.
- Versehen Sie die Karte mit einer ESD-Schutzhülle. Verpacken Sie sie anschließend in einem Umkarton, so dass sie optimal für den Transport geschützt ist. Senden Sie die verpackte Karte zusammen mit Ihren Angaben an:

ADDI-DATA GmbH  
Airpark Business Center  
Airport Boulevard B210  
77836 Rheinmünster  
Deutschland

- Bei Fragen können Sie uns gerne kontaktieren:  
Telefon: +49 7229 1847-0  
E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

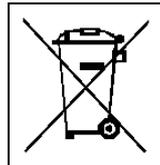
## 6.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte

ADDI-DATA übernimmt die Entsorgung der ADDI-DATA-Produkte, die ab dem 13. August 2005 auf dem deutschen Markt in Verkehr gebracht wurden.

Wenn Sie Altgeräte zurückschicken möchten, senden Sie Ihre Anfrage bitte per E-Mail an: [rohs@addi-data.com](mailto:rohs@addi-data.com).

Die ab dem 13. August 2005 ausgelieferten Karten erkennen Sie an folgendem Kennzeichen:

**Abb. 6-2: Entsorgung: Kennzeichen**



Dieses Symbol weist auf die Entsorgung von alten Elektro- und Elektronikgeräten hin. Es ist in der Europäischen Union und in anderen europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem gültig.

Produkte, die dieses Symbol tragen, dürfen nicht wie Hausmüll behandelt werden.

Für nähere Informationen über das Recyceln dieser Produkte kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Bürgerbüro, Ihren Hausmüll-Abholservice oder das Geschäft, in dem Sie dieses Produkt gekauft haben, bzw. den Distributor, von dem Sie dieses Produkt bezogen haben.

Wenn Sie das Produkt korrekt entsorgen, helfen Sie mit, Umwelt- und Gesundheitsschäden vorzubeugen, die durch unsachgemäße Entsorgung verursacht werden könnten. Das Recycling von Materialien trägt dazu bei, unsere natürlichen Ressourcen zu erhalten.

### **Entsorgung außerhalb Deutschlands**

Bitte entsorgen Sie das Produkt entsprechend der in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

## 7 Technische Daten und Grenzwerte

### 7.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

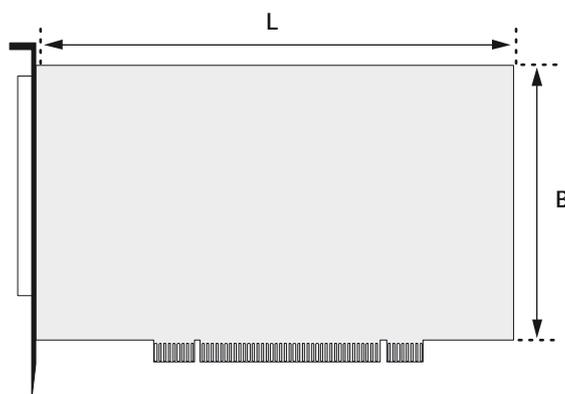
Die Karte **APCI-3003** ist für den Einbau in Personalcomputer (PC) geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karte **APCI-3003** entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der zutreffenden Norm aus der Reihe EN 61326 (IEC 61326) von einem akkreditierten EMV-Labor durchgeführt. Die Grenzwerte werden im Sinne der europäischen EMV-Richtlinie für eine industrielle Umgebung eingehalten.

Der entsprechende EMV-Prüfbericht kann angefordert werden.

### 7.2 Mechanischer Aufbau

Abb. 7-1: APCI-3003: Abmessungen



Abmessungen (L x B):	175 x 99 mm	
Gewicht:	ca. 160 g	
Einbau in:	PCI-Steckplatz	
<b>Anschluss zur Peripherie:</b>		
Frontstecker:	15-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge Eingänge) 15-pol. D-Sub-Buchsenstecker (digitale E/A)	
<b>Zubehör:</b> <sup>1</sup>		
für analoge Eingänge:	Kabel:	<b>ST3003-A</b>
	Anschlussplatine:	<b>PX901-AG</b>
für digitale E/A:	Kabel:	<b>ST3003-D</b>
	Anschlussplatine:	<b>PX901-ZG</b>



#### ACHTUNG!

Die Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Belastungen geschützt sind.

<sup>1</sup> nicht im Standardlieferumfang enthalten

### 7.3 Version

Die genaue Versionsbezeichnung ist auf dem Typenschild am Slotblech der Karte zu finden.

### 7.4 Optionen

Bei der Bestellung der folgenden Optionen für die Karte **APCI-3003** ist die Anzahl der Kanäle anzugeben.

**Tabelle 7-1: Optionen**

Option	Merkmale
<b>DF</b>	Präzisionsfilter für 1 differentiellen Kanal
<b>PC-Diff</b>	Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 differentiellen Kanal

**Tabelle 7-2: Option PC-Diff: Auflösung**

Messbereich	Auflösung (16-Bit)
0-20 mA	0 bis 65535
4-20 mA	13107 bis 65535

### 7.5 Grenzwerte

Höhenlage:	2000 m über NN
Betriebstemperatur:	0-60 °C (mit Zwangsbelüftung)
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C
<b>PC-Mindestvoraussetzungen:</b>	
Systembus:	PCI 32-Bit
Bus-Geschwindigkeit:	≤ 33 MHz
Platzbedarf:	analoge Eingänge und digitale E/A: 1 PCI-Steckplatz
Betriebssystem:	Windows 8, Windows 7, Windows XP, Linux
<b>Energiebedarf:</b>	
Betriebsspannung vom PC:	5 V ± 5 %
Stromverbrauch (typ., ohne Last)	1,55 A ± 10 %

### 7.5.1 Analoge Eingänge

Anzahl der Eingänge:	4 (differenziell)
Auflösung:	15-Bit (unipolar) 16-Bit (bipolar)
Eingangsbereich:	0-10 V (unipolar), 1 LSB = 153 µV ± 10 V (bipolar), 1 LSB = 305 µV 0-20 mA (optional): bei unipolar, Gain = 2
Durchsatzrate pro Eingang:	400 kHz
Galvanische Trennung:	1000 V
Verstärkung:	1-, 2-, 5- und 10-fach
Linearitätsfehler des ADC:	± 1,22 mV typ. ± 2,44 mV max.
Temperaturdrift:	10 ppm/K
Eingangsimpedanz:	10 <sup>12</sup> Ω    5 nF
Bandbreite (-3 dB):	212,2 kHz (begrenzt mit Tiefpassfilter)
Überspannungsschutz:	± 40 V
Gleichtaktunterdrückung:	DC bis 10 Hz mind. 80 dB (Gain = 1)
Digitale Codierung:	linear (siehe Tabelle 7-3)
<b>Kalibrierung der Eingänge:</b>	
Unipolar-Offset-Kalibrierwert:	0,01 V (Toleranz: ± 0,0017 V)
Bipolar-Offset-Kalibrierwert:	-0,00061 V (Toleranz: ± 0,0017 V)
Unipolar-Gain-Kalibrierwert:	9,995 V (Toleranz: ± 0,0017 V)
Bipolar-Gain-Kalibrierwert:	9,995 V (Toleranz: ± 0,0017 V)
Kalibrierkanal:	0
Messmethode:	Mittelwertbildung aus 200 Werten

Tabelle 7-3: Analogger Eingang: Digitale Codierung

Analogger Eingang		Binär-Code	HEX-Code
Unipolar	Bipolar		
0 V	-10 V	0000000000000000	0000
5 V	0 V	1000000000000000	8000
10 V	+10 V	1111111111111111	FFFF

### 7.5.2 Digitale Eingänge (24 V)

Anzahl der Eingänge:	4
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom (bei Nominalspannung):	10,5 mA typ.

Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	1 MHz
Logische Eingangspegel:	$U_{H_{max}}$ : 30 V $U_{H_{min}}$ : 19 V $U_{L_{max}}$ : 14 V $U_{L_{min}}$ : 0 V

### 7.5.3 Digitale Ausgänge (24 V)

Anzahl der Ausgänge:	4
Ausgangstyp:	Open Collector (ULN2803A)
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)
Versorgungsspannung:	5-30 V
Ausgangsstrom pro Ausgang:	50 mA typ.
Summenstrombegrenzung (PTC):	300 mA
Anschaltzeit:	2 $\mu$ s (Last: 50 mA)
Abschaltzeit:	36 $\mu$ s (Last: 50 mA)

### 7.5.4 Timer (interruptfähig)

Anzahl:	1
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	$\mu$ s, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535
Ausgang:	Low/High (programmierbar)

## 8 Anhang

### 8.1 Glossar

#### **A/D-Wandler**

Ein Analog-Digital-Wandler überführt das Signal aus seiner analogen Form in eine digitale. Wegen der Physik der Wandlerschaltung benötigen die meisten A/D-Wandler mindestens eine Eingangsspannung von mehreren Volt für den gesamten Eingangsbereich. Zwei der wichtigsten Eigenschaften eines A/D-Wandlers sind die Umsetzungsrate und die Auflösung: Die Umsetzungsrate definiert, wie schnell der A/D-Wandler ein analoges Signal in einen digitalen Wert umwandeln kann; die Auflösung definiert, wie nahe die digitale Zahl am tatsächlichen analogen Wert liegt.

#### **Analogsignal**

Die analogen Signale sind wert- und zeitkontinuierlich, d.h. sowohl der Amplitudenverlauf als auch das Zeitverhalten ist kontinuierlich. Sie können jeden beliebigen Wert innerhalb ihres Definitionsbereichs annehmen. Zu den analogen Signalen gehören die meisten natürlichen, physikalisch-technischen Vorgänge.

#### **Auflösung**

Die kleinste Änderung, die von einem A/D-Wandler erkannt oder von einem D/A-Wandler produziert werden kann.

#### **Betriebsspannung**

Die Betriebsspannung ist die am Gerät im Dauerbetrieb auftretende Spannung. Sie darf die Dauergrenzspannung nicht überschreiten, und es müssen alle ungünstigen Betriebsverhältnisse, wie mögliche Netzüberspannungen über 1 min. beim Einschalten des Geräts berücksichtigt werden.

#### **D/A-Wandler**

Kernstück der analogen Ausgabe ist der D/A-Wandler (Digital/Analog-Wandler), der je nach Bedarf eine dem digitalen Eingangswert entsprechende analoge Spannung oder einen entsprechenden Strom am Ausgang liefert.

#### **Datenbus**

Der Datenbus besteht im Grunde aus einigen Leitungen (bzw. Pins), über die der Prozessor Daten sendet und empfängt. Der Umfang der Datenmenge, die gleichzeitig übermittelt werden kann, hängt von der Anzahl der Datenleitungen ab; mit anderen Worten: Je mehr Pins der Bus hat, desto leistungsfähiger ist er.

#### **DMA**

= Direct Memory Access

Für den direkten Speicherzugriff, d.h. den direkten Datenaustausch mit dem PC-Speicher wird ein DMA-Controller verwendet.

#### **DNL**

= Differential Nonlinearity

Die differentielle Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert drückt den Unterschied zwischen dem gemessenen und dem idealen 1-LSB-Schritt zwischen zwei benachbarten Digitalwerten aus.

#### **Eingangsimpedanz**

Die Eingangsimpedanz ist das Verhältnis Spannung / Strom an den Eingangsklemmen, wenn die Ausgangsklemmen offen sind.

#### **Eingangspegel**

Als Eingangspegel bezeichnet man das logarithmische Verhältnis zweier gleichartiger elektrischer Größen (Spannung, Strom oder Leistung) am Signaleingang einer beliebigen Empfangseinrichtung. Der Empfangseinrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen. Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 und 15 V und die, die logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 und 30 V.

**EMV**

= elektromagnetische Verträglichkeit

Die europäische EMV-Gesetzgebung (DIN/VDE 0870) definiert die elektromagnetische Verträglichkeit als „die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.“

**ESD**

= Entladung statischer Elektrizität

Eine elektrische Ladung fließt auf nicht leitenden Oberflächen nur sehr langsam ab. Wird die elektrische Durchschlagsfestigkeit überwunden, erfolgt ein schneller Potentialausgleich der beteiligten Oberflächen. Der meist sehr schnell verlaufende Ausgleichsvorgang wird als ESD bezeichnet. Dabei sind Ströme bis zu 20 A möglich.

**Flanke**

Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar. Diese Bereiche werden mit H (High) und L (Low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend den Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0. Die steigende Flanke ist der Übergang vom 0-Zustand zum 1-Zustand und die abfallende Flanke ist dann der umgekehrte Übergang.

**FSR**

= Full Scale Range

Unter FSR versteht man den nutzbaren Messbereich.

**Galvanische Trennung**

Eine galvanische Trennung bedeutet, dass kein Stromfluss zwischen der zu messenden Schaltung und dem Messsystem stattfindet.

**Grenzwert**

Ein Überschreiten der Grenzwerte, selbst von kurzer Dauer, kann leicht zur Zerstörung des Bauelementes bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

**INL**

= Integral Nonlinearity

Die integrale Nichtlinearität ist ein Kennwert des A/D-Wandlers bzw. D/A-Wandlers. Dieser Wert beschreibt die maximale Abweichung von einer Geraden, die durch die Endpunkte (höchster und niedrigster Digitalwert) der Übertragungsfunktion verläuft. Vor der Messung der INL müssen der Offset- und der Bereichsfehler kalibriert werden. Eine Kalibrierung des INL-Fehlers selbst ist nicht möglich.

**Interrupt**

= Unterbrechung

Die Abarbeitung eines aktuellen Programms wird gestoppt bzw. unterbrochen und die CPU wird veranlasst, eine andere festgelegte Routine zu bearbeiten. Nach Abschluss dieser Routine wird in das unterbrochene Programm zurückgesprungen.

**Kurzschluss**

Ein Kurzschluss bezüglich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich Null ist.

**Kurzschlussstrom**

Kurzschlussstrom heißt der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.

**LSB**

= Least Significant Bit

Die Bits sind unterschiedlich gewichtet, wobei das am weitesten rechts stehende die geringste Wertigkeit hat. Es wird daher als „Least Significant Bit“ (LSB) bezeichnet. Das erste Bit wird als „Most Significant Bit“ (MSB) bezeichnet, da es den höchsten Wert hat.

**Masseleitung**

Masseleiterbahnen dürfen nicht als potentialfreie Rückführungsleitungen angesehen werden. Verschiedene Massepunkte können kleine Potentialunterschiede aufweisen. Das ist bei großen Strömen immer gegeben und führt in hochauflösenden Schaltungen zu Ungenauigkeiten.

**Pegel**

Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar.

Diese Bereiche werden mit H (high) und L (low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend dem Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0.

**PTC**

= Positive Temperature Coefficient

Die preiswertesten Widerstandsfühler werden entweder als Kalt- oder Heißeiter spezifiziert. Ein Kaltleiter besitzt einen positiven Temperaturkoeffizienten und wird daher als PTC bezeichnet.

**Schutzbeschaltung**

Eine Schutzbeschaltung der Erregerseite wird durchgeführt, um die Steuerelektronik zu schützen und ausreichende EMV-Sicherheit zu gewährleisten. Die einfachste Schutzbeschaltung besteht in der Parallelschaltung eines Widerstandes.

**Schutzdiode**

Am Eingang von integrierten MOS (Metal Oxid Semi-Conductor)-Schaltungen verwendete Diode, die bei den zulässigen Eingangsspannungen im Rückwärtsbereich arbeitet, bei Überspannung jedoch im Durchbruchgebiet und so die Eingangstransistoren der Schaltungen vor Zerstörung schützt.

**Timer**

Der Timer dient zur Anpassung zeitbedingter Programmabläufe zwischen dem Prozessor und peripheren Geräten. Er enthält meist voneinander unabhängige Zähler und kann wie ein programmierbarer E/A-Baustein über ein Steuerwortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.

**Treiber**

Eine Reihe an Softwarebefehlen, die zur Steuerung bestimmter Geräte geschrieben wurden.

**Trigger**

Der Trigger ist ein Impuls oder ein Signal zum Starten oder Stoppen einer besonderen Aufgabe. Der Trigger wird häufig zur Steuerung des Datenerfassungsbetriebes eingesetzt.

**TVS**

= Transient Voltage Suppression

## 8.2 Index

- Abmessungen 34
- Anschlussbeispiel
  - Analoge Eingänge 16
  - Digitale E/A (24 V) 17
- Benutzer
  - Qualifikation 7
- Bestimmungsgemäßer Zweck 7
- Bestimmungswidriger Zweck 7
- Blockschaltbild 9
- EMV 34
- Energiebedarf 35
- Entsorgung 33
- Funktionsbeschreibung
  - Analoge Eingänge 19
    - Auto-Refresh-Modus 27
    - Eingabemodi 20
    - Eingangsschaltung 20
    - Scan-Modus 21
    - Sequenz-Modus (mit DMA) 25
    - Simple-Modus 21
    - Spannungsbereiche 19
  - Digitale Ausgänge 29
  - Digitale Eingänge 28
  - Timer 30
- Glossar 38
- Grenzwerte 35
- Karte
  - Einbau 10
  - Handhabung 8
- Länderspezifische Bestimmungen 8
- Merkmale 9
- Optionen 35
- Reparatur 32
- Rücksendung 32
- Scan-Modus
  - Hardware-getriggert Einzelscan 22
  - Hardware-getriggert kontinuierlicher Scan 24
  - Hardware-getriggert kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung 24
  - Software-getriggert Einzelscan 22
  - Software-getriggert kontinuierlicher Scan 22
  - Software-getriggert kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung 24
- Sequenz-Modus
  - Einfach 25
  - Mit Verzögerung 26
- Steckerbelegung 13
- Steckplatztyp 10
- Technische Daten 34
- Treiberinstallation 18
- Updates
  - Handbuch 8
  - Treiber 8
- Zubehör 34
  - anschießen 12

## 9 Kontakt und Support

### **Haben Sie Fragen? Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:**

Postanschrift: ADDI-DATA GmbH  
Airpark Business Center  
Airport Boulevard B210  
77836 Rheinmünster

Telefon: +49 7229 1847-0

Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: [info@addi-data.com](mailto:info@addi-data.com)

### **Handbuch- und Software-Download im Internet:**

[www.addi-data.de](http://www.addi-data.de)