ADDI-DATA®
PARTNER FÜR PRÄZISION

Technisches

Referenzhandbuch

APCIe-3121 / APCIe-3126 / CPCIs-3121 und APCIe-3021 / APCIe-3521

Multifunktionskarte und analoge Eingabekarte / Ausgabekarte, galvanisch getrennt

DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert

Ausgabe: 03.09-06/2022

Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformationen 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 bezüglich 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, 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 bezüglich Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte etc. 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 Verwendung 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 zurückbehält.

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 7, Windows 10, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- Linux ist ein eingetragenes Warenzeichen von Linus Torvalds.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASYLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes 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

Warnung! 3
Kapitelübersicht 7
1 Verwendungsbereich, Benutzer, Handhabung 8
1.1 Definition des Verwendungsbereichs 8
1.1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck 8
1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck 8
1.1.3 Grenzen der Verwendung 8
1.2 Benutzer 9
1.2.1 Qualifikation 9
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen 9
1.3 Handhabung der Karte 9
1.4 Fragen und Updates 10
2 Kurzbeschreibung 11
2.1 Technische Merkmale 11
2.2 Blockschaltbilder 12
3 Einbau und Installation der Karte 15
3.1 Einbau der APCIe-Karte 15
3.1.1 PC öffnen 15
3.1.2 Steckplatz auswählen 15
3.1.3 Karte einbauen 16
3.1.4 PC schließen 16
3.2 Einbau der CPCIs-Karte 17
3.2.1 System öffnen 17
3.2.2 Steckplatz auswählen 17
3.2.3 Karte einbauen 18
3.3 Anschluss des Zubehörs 19
3.3.1 Anschluss der Anschlussplatinen 19
3.3.2 Steckerbelegung 21
3.3.3 Anschlussprinzip 28
3.3.4 Anschlussbeispiele 29
3.4 Installation des Treibers 32
4 Funktionsbeschreibung 33
4.1 Analoge Eingänge 33
4.1.1 Zeitgemultiplextes System 33
4.1.2 Spannungsbereiche 34
4.1.3 Analoge Eingangsschaltung 34
4.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge 36
4.2 Analoge Ausgänge 40
4.3 Digitale Eingänge 42
4.4 Digitale Ausgänge 43
4.5 TTL E/A 44
4.6 Timer und Watchdog 45
4.6.1 Timer 45
4.6.2 Watchdog 46
4.6.3 Setzen eines digitalen Ausgangs 46
5 Standardsoftware 48
6 Rücksendung bzw. Entsorgung 49
6.1 Rücksendung 49
6.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte 50
7 Technische Daten und Grenzwerte 51
7.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 51
7.2 Mechanischer Aufbau 51

7.3 Versionen 53
7.4 Optionen 53
7.5 Grenzwerte 54
7.5.1 Analoge Eingänge 55
7.5.2 Analoge Ausgänge 55
7.5.3 Digitale Eingänge (24 V) 56
7.5.4 Digitale Ausgänge (24 V) 56
7.5.5 TTL E/A 57
7.5.6 Option TTL E/A 57
7.5.7 Timer und Watchdog 58
8 Anhang 59
8.1 Glossar 59
8.2 Index 62
9 Kontakt und Support 63

Abbildungen

Abb. 1-1: APCIe-3x2x: Richtige Handhabung 9
Abb. 1-2: CPCIs-3121: Richtige Handhabung 10
Abb. 2-1: APCIe-3021: Blockschaltbild 12
Abb. 2-2: APCIe-3121: Blockschaltbild 12
Abb. 2-3: APCIe-3126: Blockschaltbild 13
Abb. 2-4: APCIe-3521: Blockschaltbild 13
Abb. 2-5: CPCIs-3121: Blockschaltbild 14
Abb. 3-1: PCI-Express-Steckplatztypen 15
Abb. 3-2: Steckplatz: Einbau der Karte 16
Abb. 3-3: Gehäuserückwand: Befestigung der Karte 16
Abb. 3-4: CPCIs-Steckplatztypen 17
Abb. 3-5: Steckplatz: Einbau der Karte 18
Abb. 3-6: APCIe-3x21: Anschluss der Anschlussplatinen 19
Abb. 3-7: APCIe-3126: Anschluss der Anschlussplatinen 20
Abb. 3-8: CPCIs-3121: Anschluss der Anschlussplatinen 20
Abb. 3-9: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A) 21
Abb. 3-10: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A) 22
Abb. 3-11: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (Option TTL E/A) 23
Abb. 3-12: FB8001: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A und TTL E/A) 25
Abb. 3-13: ST370-16: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A und TTL E/A) 26
Abb. 3-14: Anschlussprinzip 28
Abb. 3-15: Stromschleife für die Option PC-Diff 28
Abb. 3-16: Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge) 29
Abb. 3-17: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge) 29
Abb. 3-18: Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge) 30
Abb. 3-19: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge) 31
Abb. 3-20: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge) 31
Abb. 3-21: Anschlussbeispiel (TTL E/A) 32
Abb. 4-1: Zeitgemultiplextes System 33
Abb. 4-2: Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended) 34
Abb. 4-3: Analoge Eingangsschaltung (differentiell) 35
Abb. 4-4: Reaktionszeit der analogen Ausgänge 41
Abb. 4-5: Beschaltung der analogen Masseleitungen 41
Abb. 4-6: Wärmeentwicklung der Karte 42
Abb. 4-7: Eingangsschaltung 43

Abb. 4-8: Ausgangsschaltung (24 V) 44
Abb. 4-9: APCIe-3126: Blockschaltbild TTL E/A 45
Abb. 4-10: Timer (Beispiel) 46
Abb. 4-11: Setzen eines digitalen Ausgangs (Beispiel) 46
Abb. 4-12: Watchdog (Beispiel) 47
Abb. 6-1: Seriennummer 49
Abb. 6-2: Entsorgung: Kennzeichen 50
Abb. 7-1: APCIe-3x2x: Abmessungen 51
Abb. 7-2: CPCIs-3121: Abmessungen 51

Tabellen

Tabelle 2-1: Technische Merkmale: Übersicht 11
Tabelle 3-1: Pin-Beschreibung (digitale E/A) 22
Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (Option TTL E/A) 24
Tabelle 3-3: Pin-Beschreibung (digitale E/A und TTL E/A) 26
Tabelle 4-1: Berechnung der Grenzfrequenz (Single-Ended) 34
Tabelle 4-2: Berechnung der Grenzfrequenz (differentiell) 35
Tabelle 4-3: APCIe-3126: TTL-E/A-Ports 44
Tabelle 4-4: Digitale Ausgänge (24 V) 46
Tabelle 7-1: Zubehör 52
Tabelle 7-2: Versionen 53
Tabelle 7-3: Optionen 53
Tabelle 7-4: Option PC-SE/PC-Diff: Auflösung 54
Tabelle 7-5: Stromverbrauch (Karten) 55

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, Blockschaltbilder)
3	Detaillierte Informationen über Einbau der Karte und Anschluss des Zubehörs (einschließlich Steckerbelegung) sowie Hinweis zur Treiberinstallation **Tipp:** 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 **APCIe-3x2x**[1] eignet sich für den Einbau in einen Personal Computer (PC) mit PCI-Express-Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der Norm DIN EN IEC 61010-1 eingesetzt wird.
Die Karte **CPCIs-3121** eignet sich für den Einbau in einen CompactPCI Serial-Rechner oder ein entsprechendes Hybridsystem mit CompactPCI Serial-Steckplätzen, der/das für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der Norm DIN EN IEC 61010-1 eingesetzt wird.

Der verwendete Personal Computer (PC) bzw. CompactPCI Serial-Rechner oder das verwendete entsprechende Hybridsystem muss die Anforderungen von DIN EN IEC 62368-1 und DIN EN 55032 oder IEC/CISPR 32 und DIN EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation nach der Norm DIN EN IEC 61439-1 (Niederspannungs-Schaltgeräte-kombinationen) voraus.

1.1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** dürfen nicht als sicherheitsbezogene Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise Not-Aus-Einrichtungen, gesteuert werden.

Die Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** dürfen nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** dürfen 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.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

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

[1] APCIe-3x2x = APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126 und APCIe-3521

1.2 Benutzer

1.2.1 Qualifikation

Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:

- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

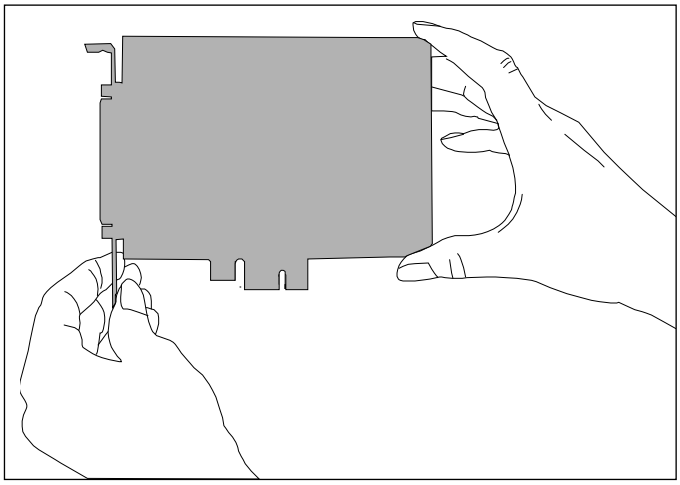
1.2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zu:

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

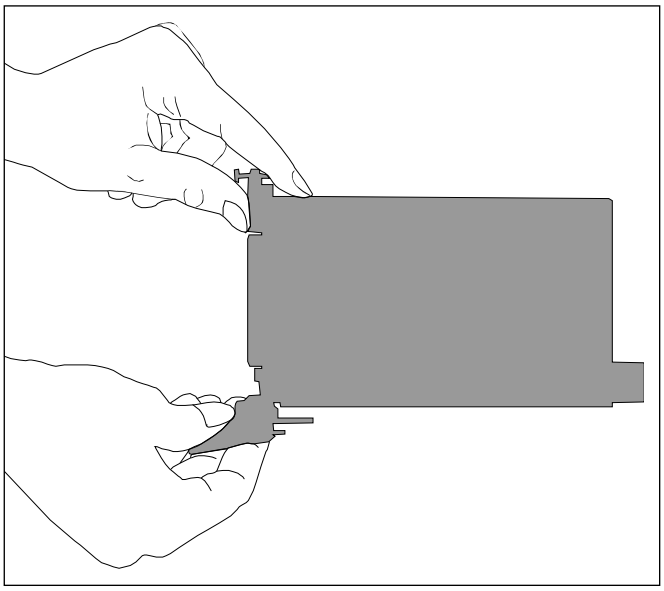
1.3 Handhabung der Karte

Abb. 1-1: APCIe-3x2x: Richtige Handhabung



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

Abb. 1-2: CPCIs-3121: Richtige Handhabung



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und an der Frontblende. 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

Handbuch- und Software-Download im Internet

Die neueste Version des Technischen Referenzhandbuchs und der Standardsoftware der Karte **APCIe-3x2x** bzw. **CPCIs-3121** können Sie kostenlos herunterladen unter: https://drivers.addi-data.com

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	APCIe-3021	APCIe-3121 CPCIs-3121	APCIe-3126	APCIe-3521
Analoge Eingänge: Single-Ended (SE) oder differentiell (diff.)	4, 8 oder 16 (SE) 2, 4 oder 8 (diff.)	8 oder 16 (SE) 4 oder 8 (diff.)	16 (SE) 8 (diff.)	-
Auflösung	16-Bit	16-Bit	16-Bit	-
Galvanische Trennung (500 V)	x	x	x	-
Durchsatzrate	100 kHz	100 kHz	200 kHz	-
Analoge Ausgänge: Spannung bzw. Strom	-	4 oder 8	8	4 oder 8
Auflösung	-	16-Bit	16-Bit	16-Bit
Galvanische Trennung (500 V)	-	x	x	x
Digitale Ein-/Ausgänge: 24 V, optoisoliert	4 Eingänge 4 Ausgänge	4 Eingänge 4 Ausgänge	4 Eingänge 4 Ausgänge	4 Eingänge 4 Ausgänge
TTL E/A: digitale Ein-/Ausgänge	4 Eingänge 4 Ausgänge (Option)	4 Eingänge 4 Ausgänge (Option)	24 Ein-/ Ausgänge	4 Eingänge 4 Ausgänge (Option)
Timer: 16-Bit	1	2	2	2
Watchdog: 16-Bit	-	1 (Timer 1)	1 (Timer 1)	1 (Timer 1)

Weitere Merkmale:

- Eingangsbereich und Verstärkung für jeden Kanal programmierbar
- Verschiedene Erfassungsmodi (auch mit DMA-Funktion) und Trigger-Einstellungen
- Digitaler 24 V-Trigger-Eingang für Hardware-Trigger
- Eingangsfilter
- Ausgangsspannung nach Reset: 0 V
- Kurzschlussschutz und EMI-Filter für die analogen Ausgänge
- Separate Masseleitung für jeden analogen Ausgang
- Überspannungsschutz
- Schutz gegen hochfrequente Störeinstrahlung
- **CPCIs-3121:** Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +85 °C

2.2 Blockschaltbilder

Abb. 2-1: APCIe-3021: Blockschaltbild

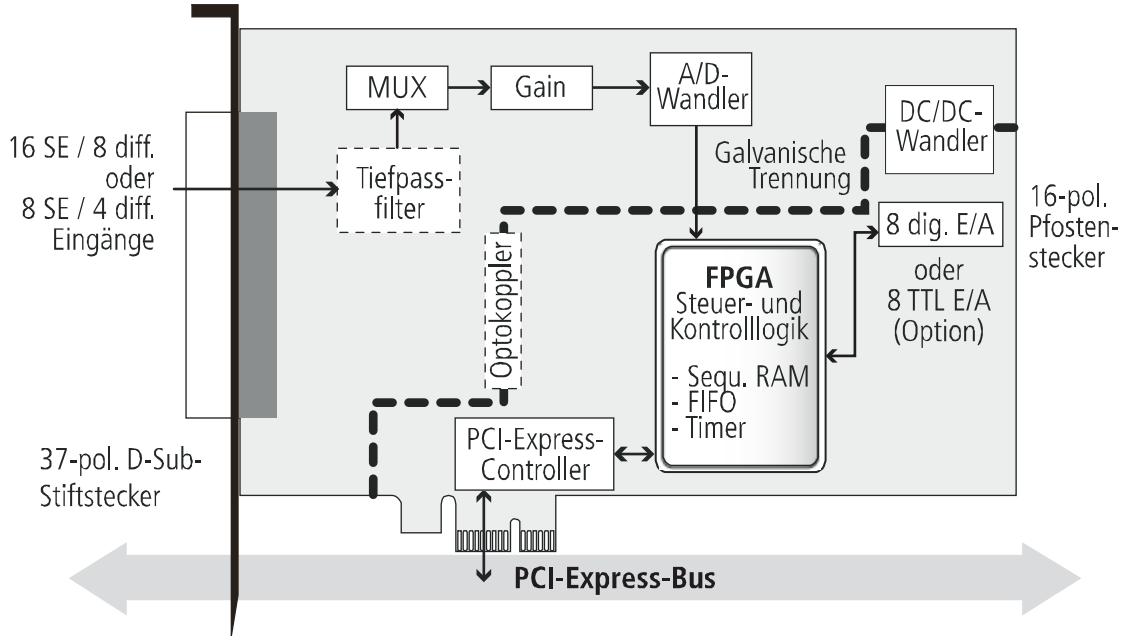


Abb. 2-2: APCIe-3121: Blockschaltbild

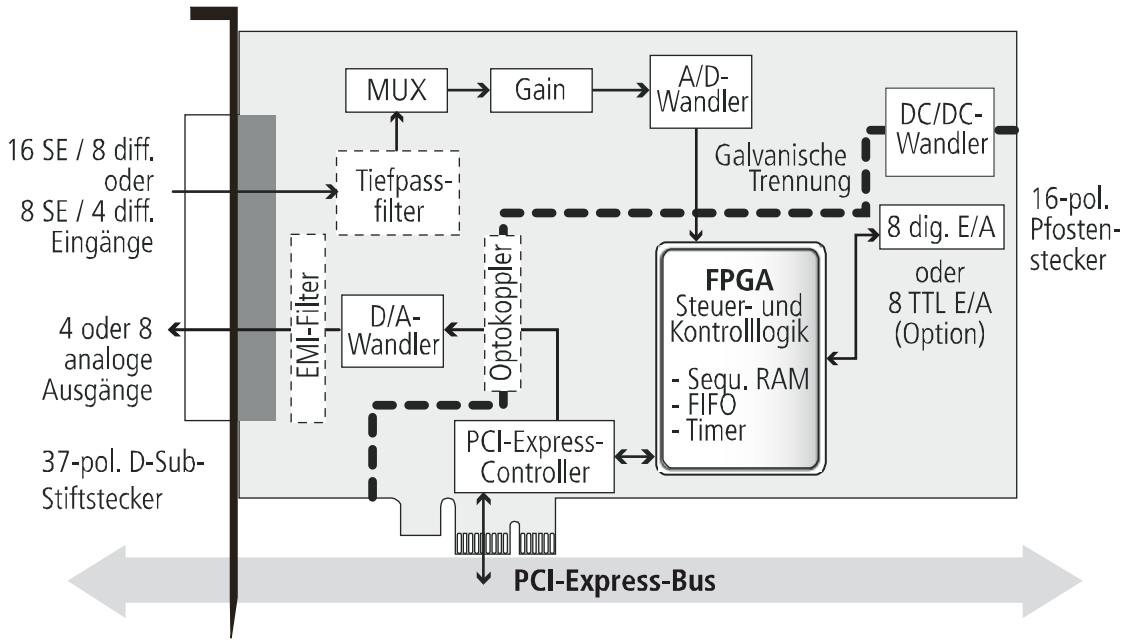


Abb. 2-3: APCIe-3126: Blockschaltbild

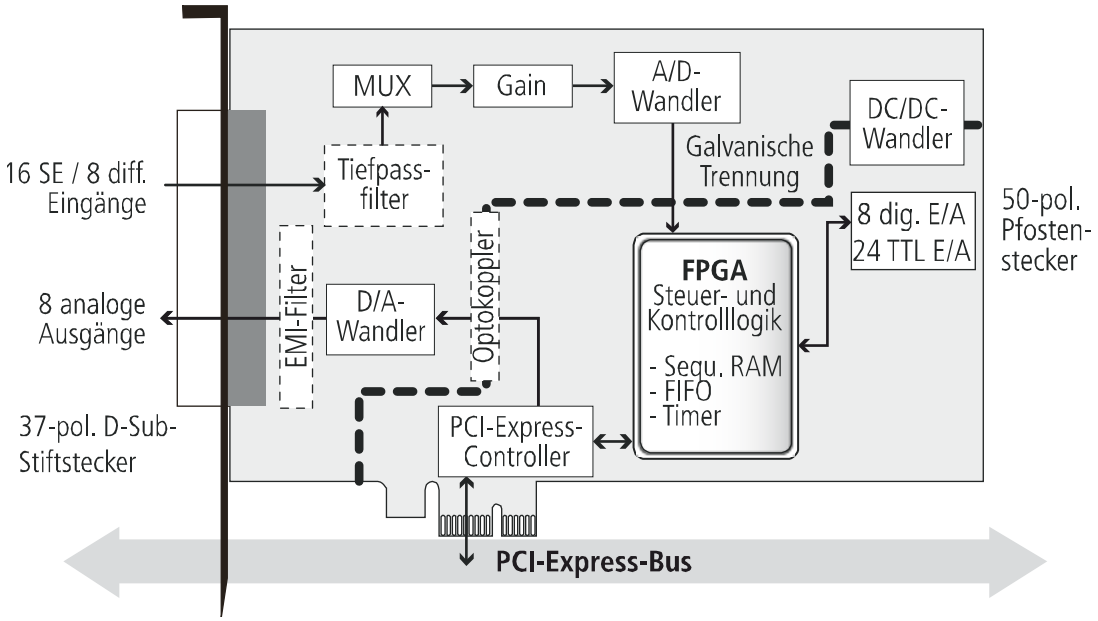


Abb. 2-4: APCIe-3521: Blockschaltbild

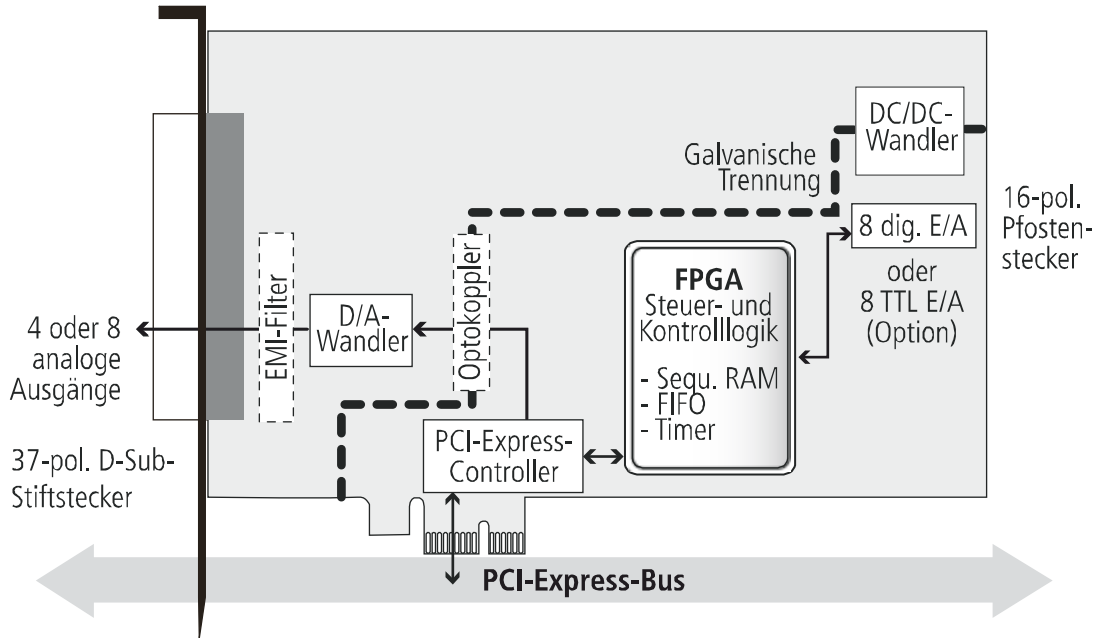
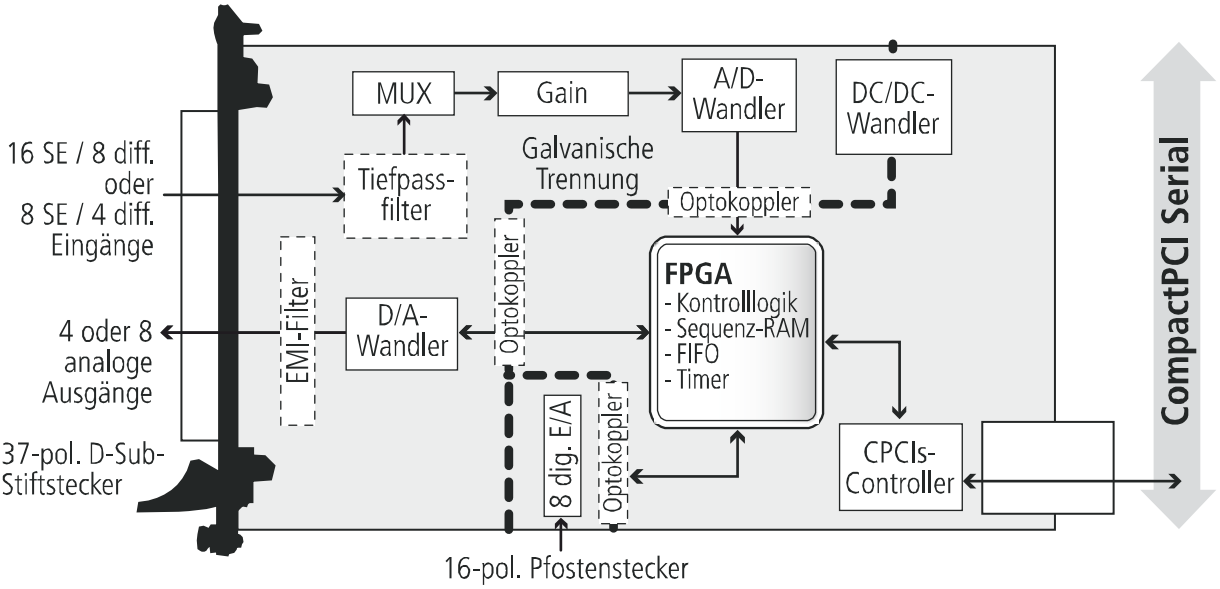


Abb. 2-5: CPCIs-3121: Blockschaltbild



3 Einbau und Installation der Karte

3.1 Einbau der APCIe-Karte

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

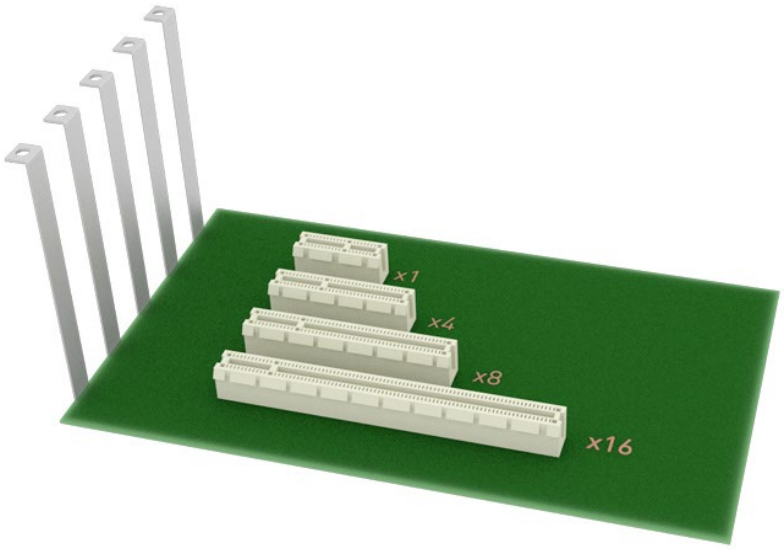
3.1.1 PC öffnen

- 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 1-Lane- (x1), 4-Lane- (x4), 8-Lane- (x8) oder 16-Lane- (x16) PCI-Express-Steckplatz für die Karte aus.

Abb. 3-1: PCI-Express-Steckplatztypen

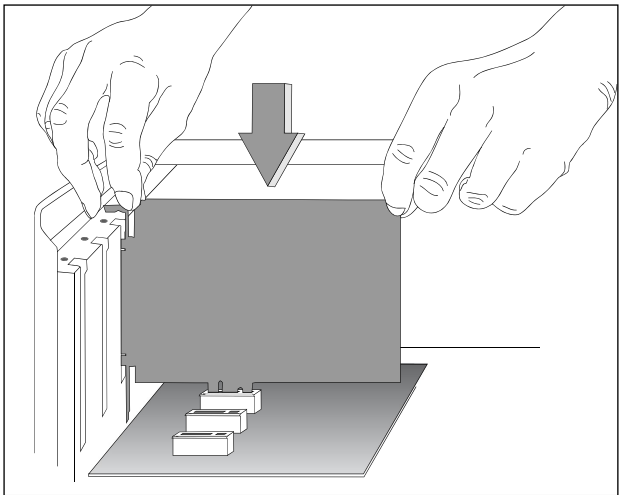


- Schrauben Sie das Blech des gewählten Steckplatzes aus. Beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC-Herstellers!
  Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

3.1.3 Karte einbauen

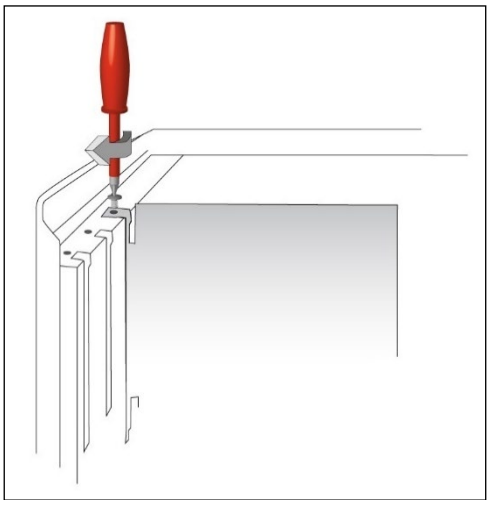
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz ein.

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 Einbau der CPCIs-Karte

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

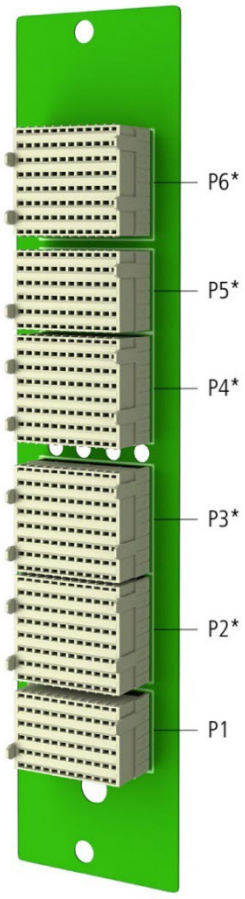
3.2.1 System öffnen

- Schalten Sie das CompactPCI Serial-System und alle daran angeschlossenen Einheiten aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker des CompactPCI Serial-Systems aus der Steckdose.
- Entfernen Sie die Frontplatte eines freien CompactPCI Serial-Steckplatzes.

3.2.2 Steckplatz auswählen

- Wählen Sie einen freien CPCIs-Steckplatz für die Karte aus (* P2-P6 = optional).

Abb. 3-4: CPCIs-Steckplatztypen

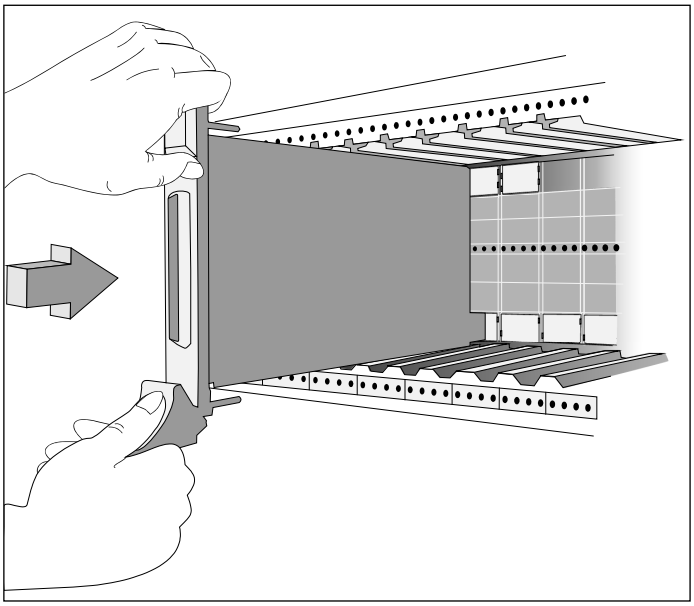


- Sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

3.2.3 Karte einbauen

- Führen Sie die Karte in die Führungsschienen des Baugruppenträgers ein und schieben Sie sie bis zur Rückwand des Gehäuses vor. Um sie einzustecken, muss ein leichter Widerstand überwunden werden.

Abb. 3-5: Steckplatz: Einbau der Karte



- Befestigen Sie die Karte am oberen Teil des Gehäuses mit der Befestigungsschraube, sofern diese an der Frontblende der Karte vorhanden ist.

HINWEIS!
Zum Herausziehen der Karte muss der klappbare Griff an der Frontblende (falls vorhanden) zunächst leicht nach oben gedrückt werden. Danach können Sie die Karte herausziehen.

3.3 Anschluss des Zubehörs

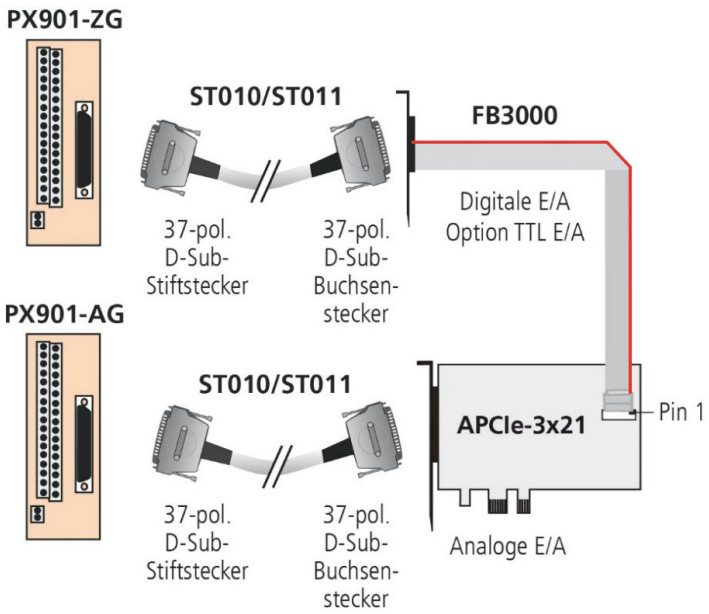
3.3.1 Anschluss der Anschlussplatinen

Der Austausch analoger Signale zwischen der Karte **APCIe-3x21, APCIe-3126** bzw. **CPCIs-3121** und der Peripherie erfolgt über die Anschlussplatine **PX901-AG** und das Kabel **ST010** bzw. **ST011**, das an den 37-poligen D-Sub-Stiftstecker der Karte anzuschließen ist. Diese 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.

Für die digitalen Ein- und Ausgänge der **APCIe-3x21** bzw. **CPCIs-3121** wird das Flachbandkabel **FB3000** bzw. **FB3001** an den 16-poligen Pfostenstecker der Karte angeschlossen. Das Kabel **FB3000** wird auch für die Option TTL E/A der **APCIe-3x21** verwendet. Für die digitalen bzw. TTL-Ein- und Ausgänge der **APCIe-3126** wird das Flachbandkabel **FB8001** an den 50-poligen Pfostenstecker angeschlossen.
Zum Anschluss des Kabels **ST010** bzw. **ST011** besitzt das **FB3000** bzw. **FB3001** einen 37-poligen D-Sub-Stiftstecker, d.h., ein zweiter Steckplatz wird benötigt. Das **FB8001** verfügt über einen 50-poligen D-Sub-Stiftstecker für das Kabel **ST370-16**.

Abb. 3-6: APCIe-3x21: Anschluss der Anschlussplatinen



ACHTUNG!
Stecken Sie das Kabel **FB3000** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

Abb. 3-7: APCIe-3126: Anschluss der Anschlussplatinen

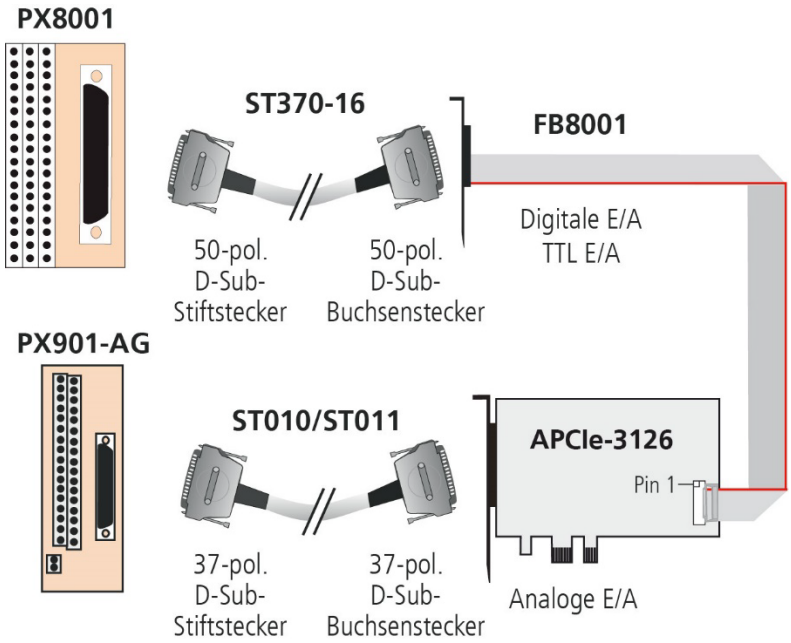
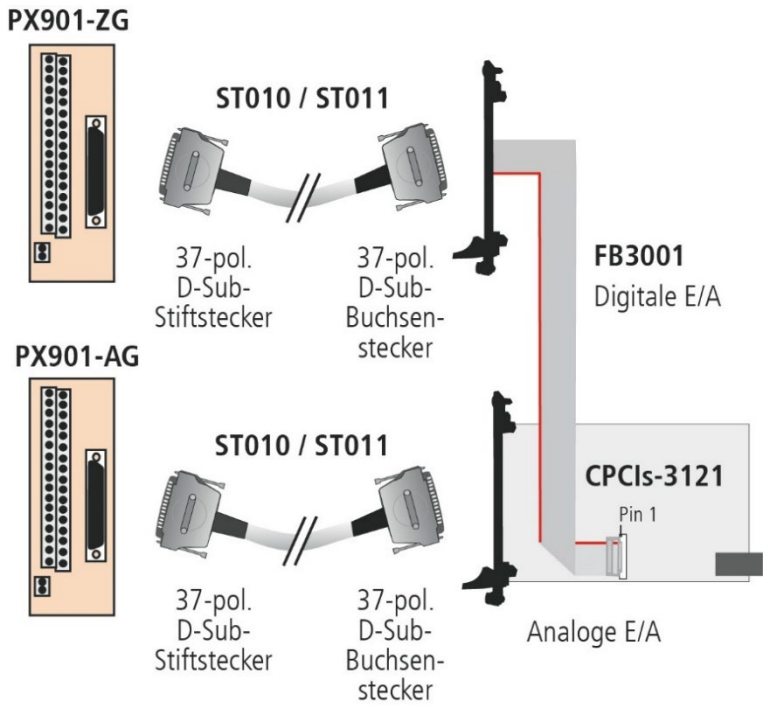


Abb. 3-8: CPCIs-3121: Anschluss der Anschlussplatinen

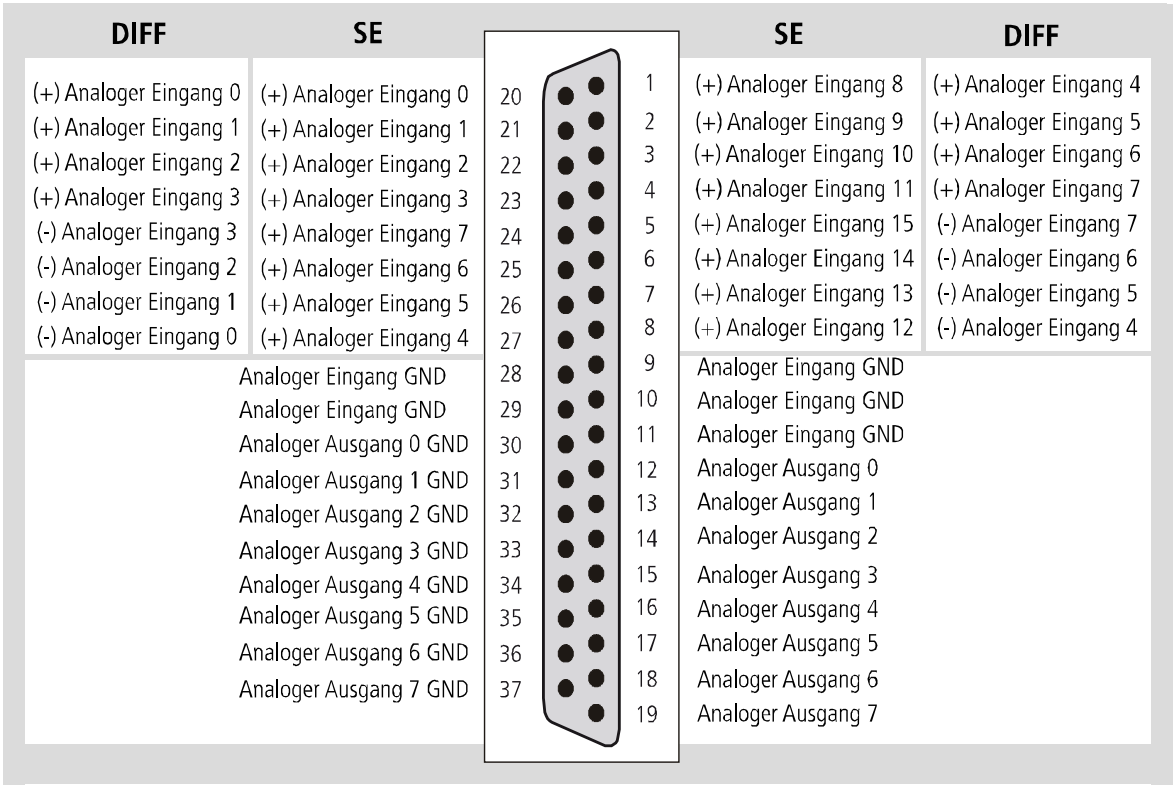


ACHTUNG!

Stecken Sie das Kabel **FB8001** bzw. **FB3001** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

3.3.2 Steckerbelegung

Abb. 3-9: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)



Die analogen Eingänge haben eine gemeinsame Masseleitung („Analoger Eingang GND“), während jeder analoge Ausgang x eine eigene Masseleitung besitzt („Analoger Ausgang x GND“).

Abb. 3-10: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A)

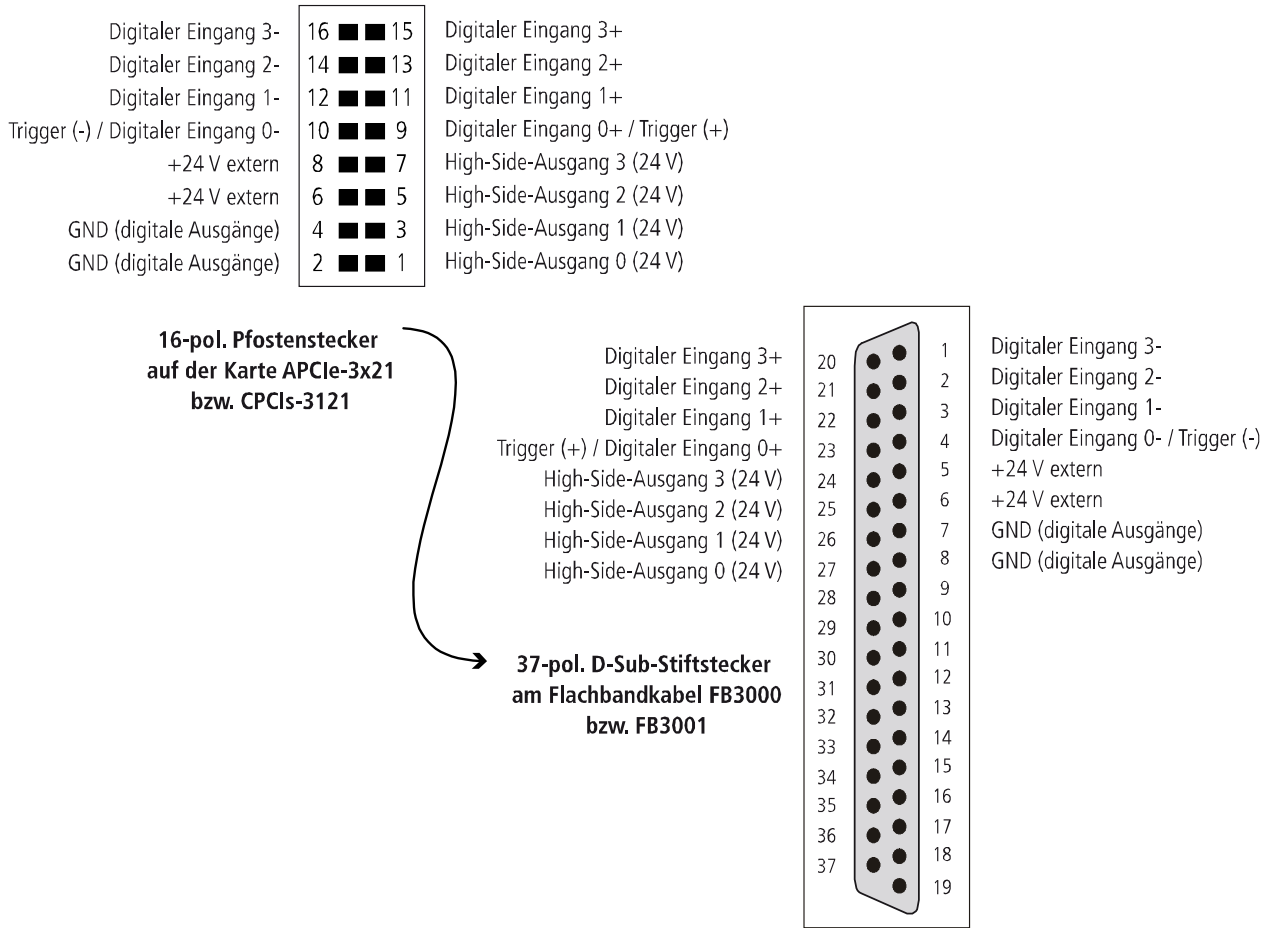


Tabelle 3-1: Pin-Beschreibung (digitale E/A)

Pin-Nr. (16-pol. Pfostenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
1	27	24 V-High-Side-Ausgang 0
2	8	Masse (digitale Ausgänge)
3	26	24 V-High-Side-Ausgang 1
4	7	Masse (digitale Ausgänge)
5	25	24 V-High-Side-Ausgang 2
6	6	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
7	24	24 V-High-Side-Ausgang 3
8	5	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)

Pin-Nr. (16-pol. Stiftstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
9	23	Digitaler Eingang 0+ / Trigger-Eingang (+)
10	4	Digitaler Eingang 0- / Trigger-Eingang (-)
11	22	Digitaler Eingang 1+
12	3	Digitaler Eingang 1-
13	21	Digitaler Eingang 2+
14	2	Digitaler Eingang 2-
15	20	Digitaler Eingang 3+
16	1	Digitaler Eingang 3-

Abb. 3-11: 37-pol. D-Sub-Stiftstecker (Option TTL E/A)

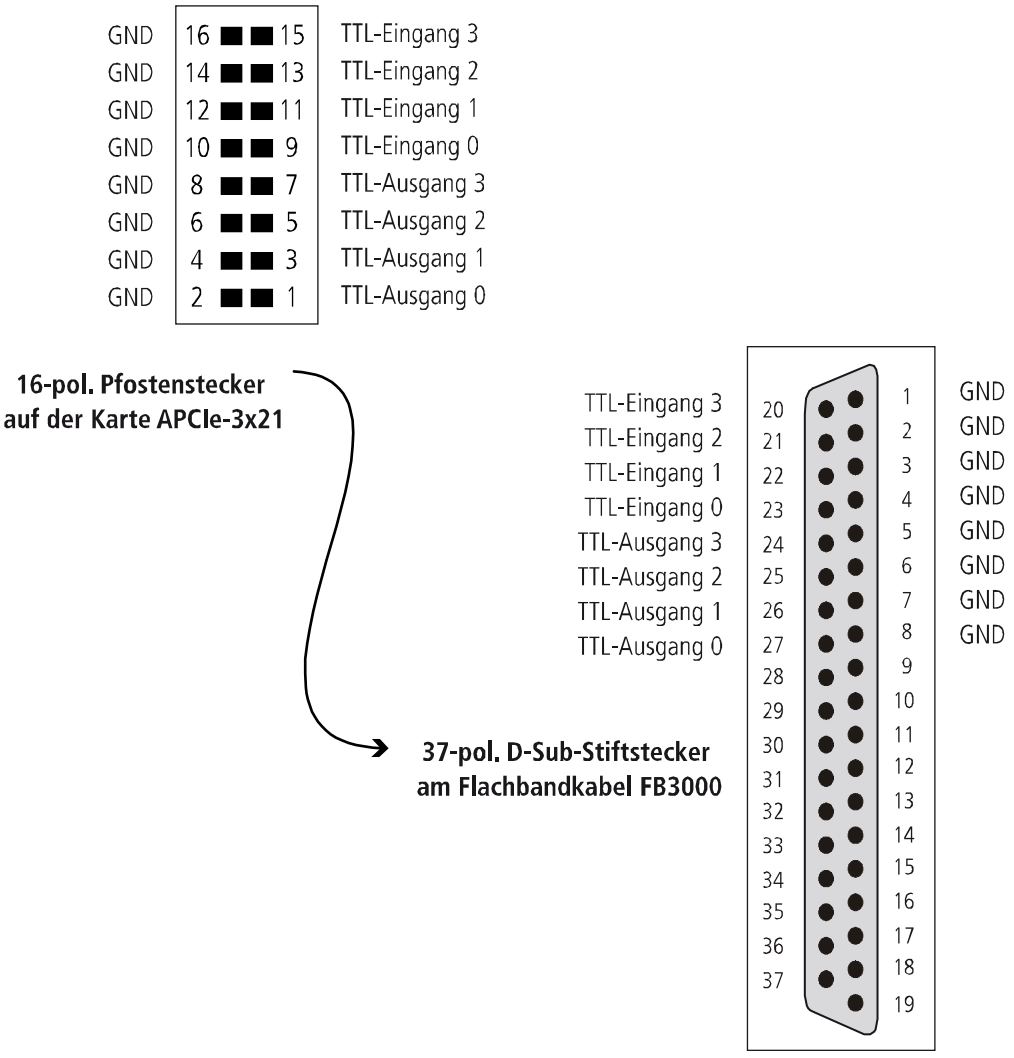
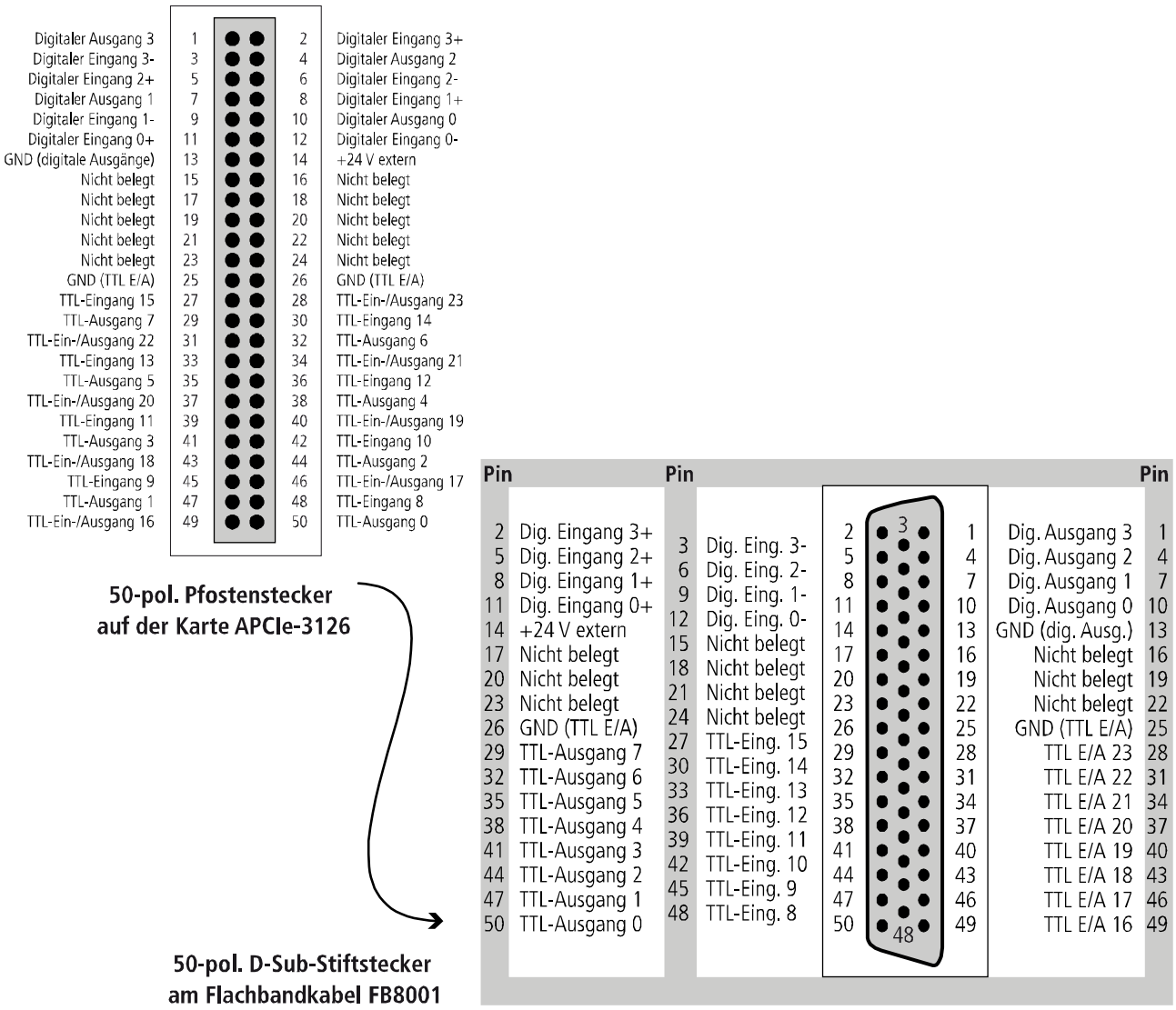


Tabelle 3-2: Pin-Beschreibung (Option TTL E/A)

Pin-Nr. (16-pol. Pfostenstecker)	Pin-Nr. (37-pol. D-Sub-Stiftstecker)	Pin-Funktion
1	27	TTL-Ausgang 0
2	8	Masse
3	26	TTL-Ausgang 1
4	7	Masse
5	25	TTL-Ausgang 2
6	6	Masse
7	24	TTL-Ausgang 3
8	5	Masse
9	23	TTL-Eingang 0
10	4	Masse
11	22	TTL-Eingang 1
12	3	Masse
13	21	TTL-Eingang 2
14	2	Masse
15	20	TTL-Eingang 3
16	1	Masse

Abb. 3-12: FB8001: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A und TTL E/A)

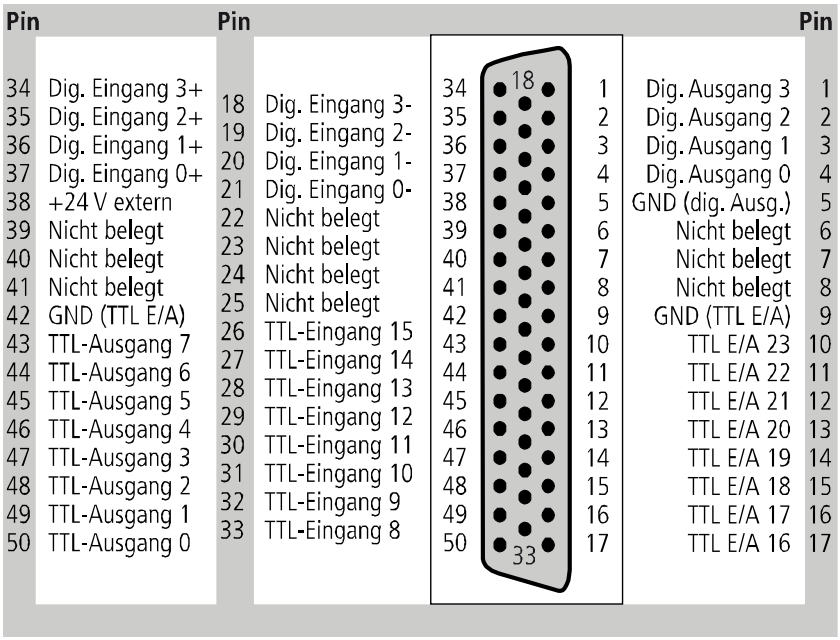


Pin 11: Digitaler Eingang 0+ / Trigger-Eingang (+)
Pin 12: Digitaler Eingang 0- / Trigger-Eingang (-)

HINWEIS!

Der 50-polige D-Sub-Stiftstecker des Flachbandkabels **FB8001** wird über das Kabel **ST370-16** an einen 50-poligen D-Sub-Stiftstecker angepasst, der direkt für die Anschlussplatine **PX8001** verwendet werden kann (siehe folgende Steckerbelegung).

Abb. 3-13: ST370-16: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (digitale E/A und TTL E/A)



Pin 37: Digitaler Eingang 0+ / Trigger-Eingang (+)
Pin 21: Digitaler Eingang 0- / Trigger-Eingang (-)

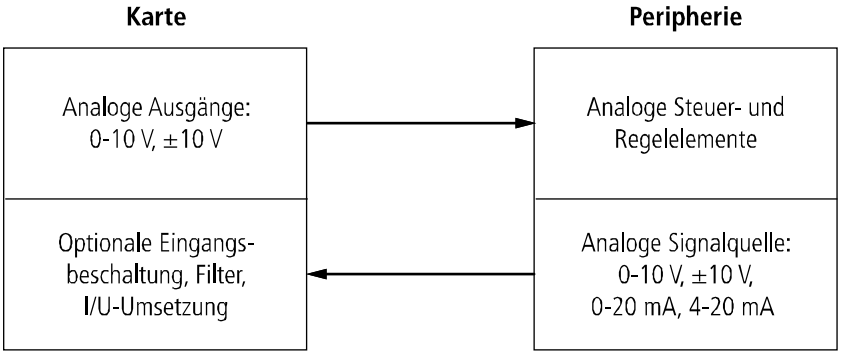
Tabelle 3-3: Pin-Beschreibung (digitale E/A und TTL E/A)

APCIe-3126	FB8001	ST370-16	
Pin-Nr. (50-pol. Pfostenstecker)	**Pin-Nr. (50-pol. D-Sub-Stiftstecker)**	**Pin-Nr. (50-pol. D-Sub-Stiftstecker)**	**Pin-Funktion**
1		1	24 V-High-Side-Ausgang 3
2		34	Digitaler Eingang 3+
3		18	Digitaler Eingang 3-
4		2	24 V-High-Side-Ausgang 2
5		35	Digitaler Eingang 2+
6		19	Digitaler Eingang 2-
7		3	24 V-High-Side-Ausgang 1
8		36	Digitaler Eingang 1+
9		20	Digitaler Eingang 1-
10		4	24 V-High-Side-Ausgang 0
11		37	Digitaler Eingang 0+ / Trigger-Eingang (+)
12		21	Digitaler Eingang 0- / Trigger-Eingang (-)

APCIe-3126	FB8001	ST370-16	
Pin-Nr. (50-pol. Pfostenstecker)	**Pin-Nr. (50-pol. D-Sub-Stiftstecker)**	**Pin-Nr. (50-pol. D-Sub-Stiftstecker)**	**Pin-Funktion**
13		5	Masse (digitale Ausgänge)
14		38	24 V-Spannungsversorgung (digitale Ausgänge)
15 bis 24		22, 6, 39, 23, 7, 40, 24, 8, 41, 25	Nicht belegt
25		9	Masse (TTL-Ein-/Ausgänge)
26		42	Masse (TTL-Ein-/Ausgänge)
27		26	TTL-Eingang 15
28		10	TTL-Ein-/Ausgang 23
29		43	TTL-Ausgang 7
30		27	TTL-Eingang 14
31		11	TTL-Ein-/Ausgang 22
32		44	TTL-Ausgang 6
33		28	TTL-Eingang 13
34		12	TTL-Ein-/Ausgang 21
35		45	TTL-Ausgang 5
36		29	TTL-Eingang 12
37		13	TTL-Ein-/Ausgang 20
38		46	TTL-Ausgang 4
39		30	TTL-Eingang 11
40		14	TTL-Ein-/Ausgang 19
41		47	TTL-Ausgang 3
42		31	TTL-Eingang 10
43		15	TTL-Ein-/Ausgang 18
44		48	TTL-Ausgang 2
45		32	TTL-Eingang 9
46		16	TTL-Ein-/Ausgang 17
47		49	TTL-Ausgang 1
48		33	TTL-Eingang 8
49		17	TTL-Ein-/Ausgang 16
50		50	TTL-Ausgang 0

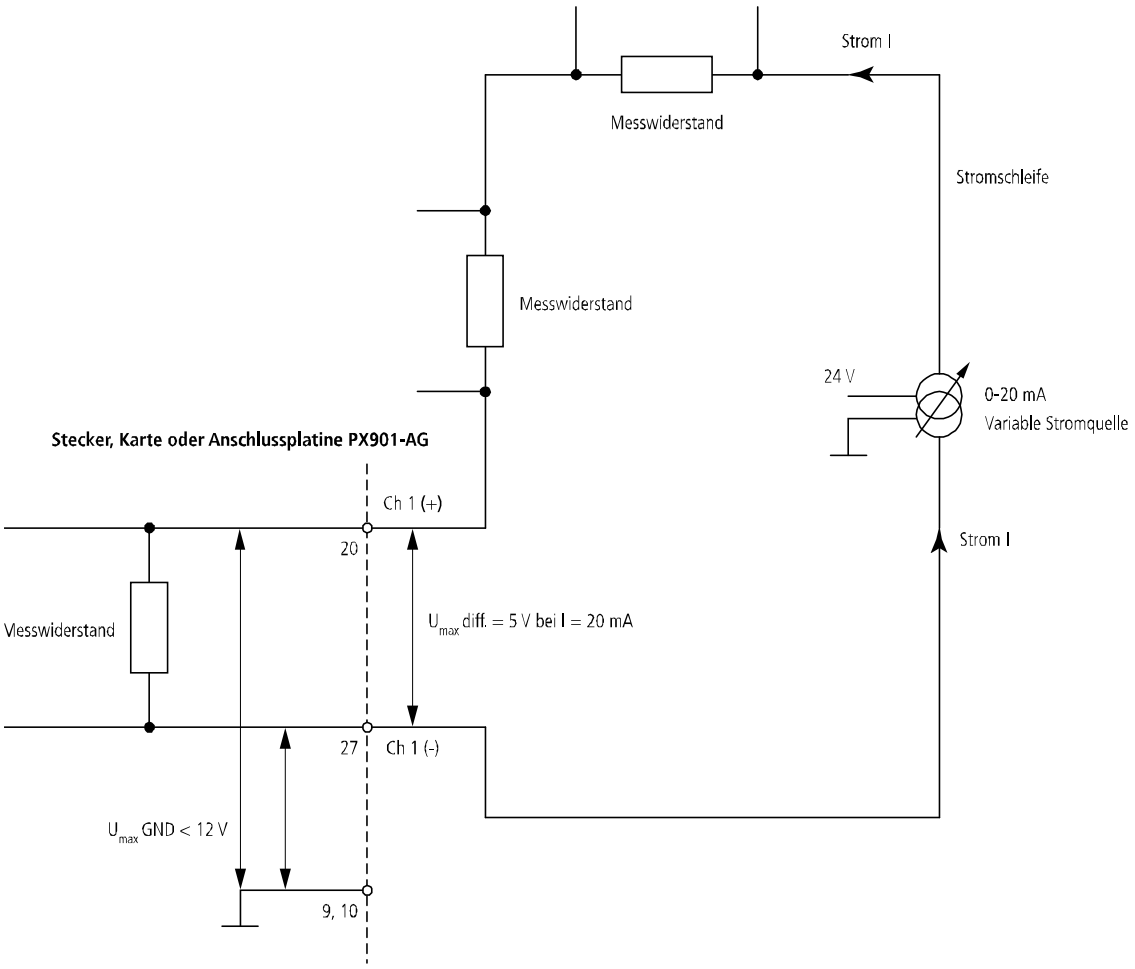
3.3.3 Anschlussprinzip

Abb. 3-14: 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} GND) am differentiellen Eingangspin maximal 12 V gegenüber Masse beträgt (siehe folgende Abbildung).

Abb. 3-15: Stromschleife für die Option PC-Diff



3.3.4 Anschlussbeispiele

1) Analoge Eingänge

Abb. 3-16: Anschlussbeispiel (Single-Ended-Eingänge)

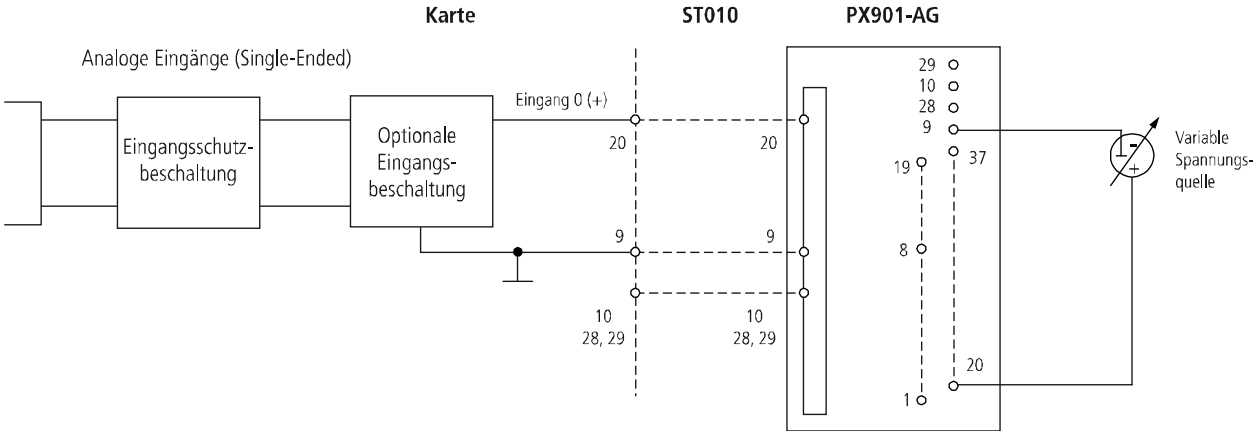
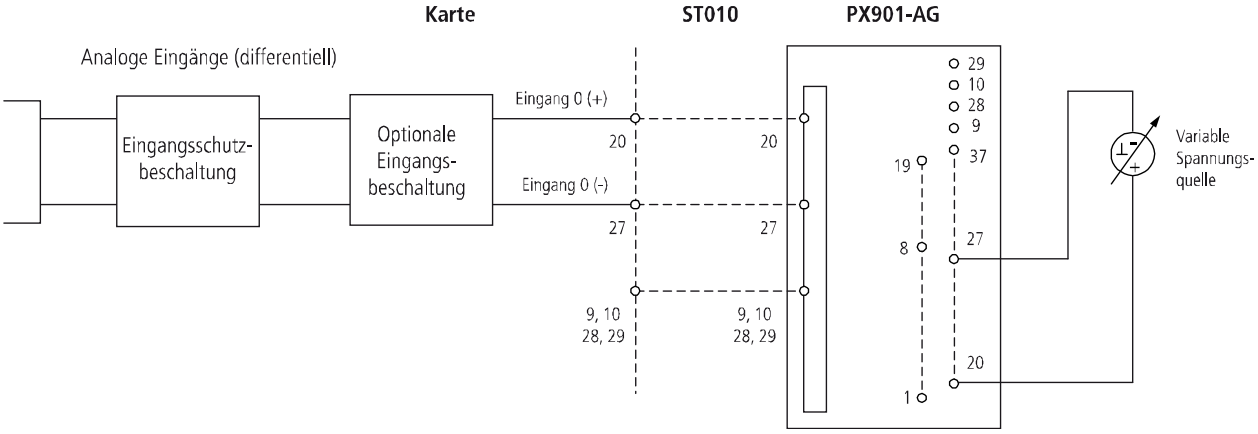


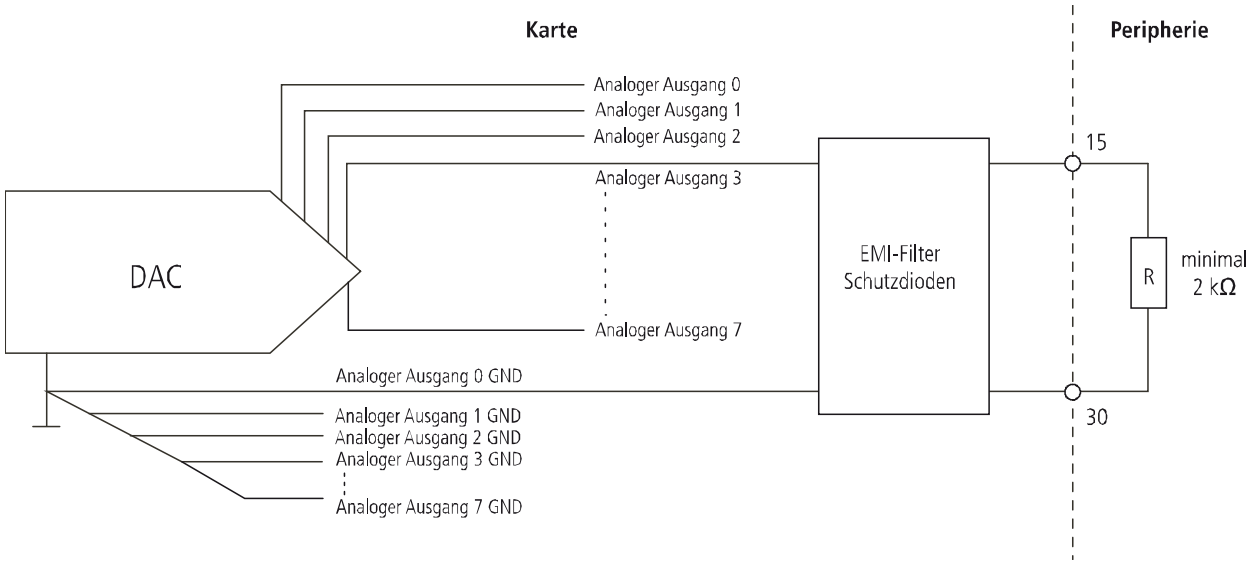
Abb. 3-17: Anschlussbeispiel (differentielle Eingänge)



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 „Analoger Eingang GND“ (siehe Steckerbelegung) belegt werden.

2) Analoge Ausgänge

Abb. 3-18: Anschlussbeispiel (analoge Ausgänge)



3) Digitale E/A (24 V)

Abb. 3-19: Anschlussbeispiel (digitale Eingänge)

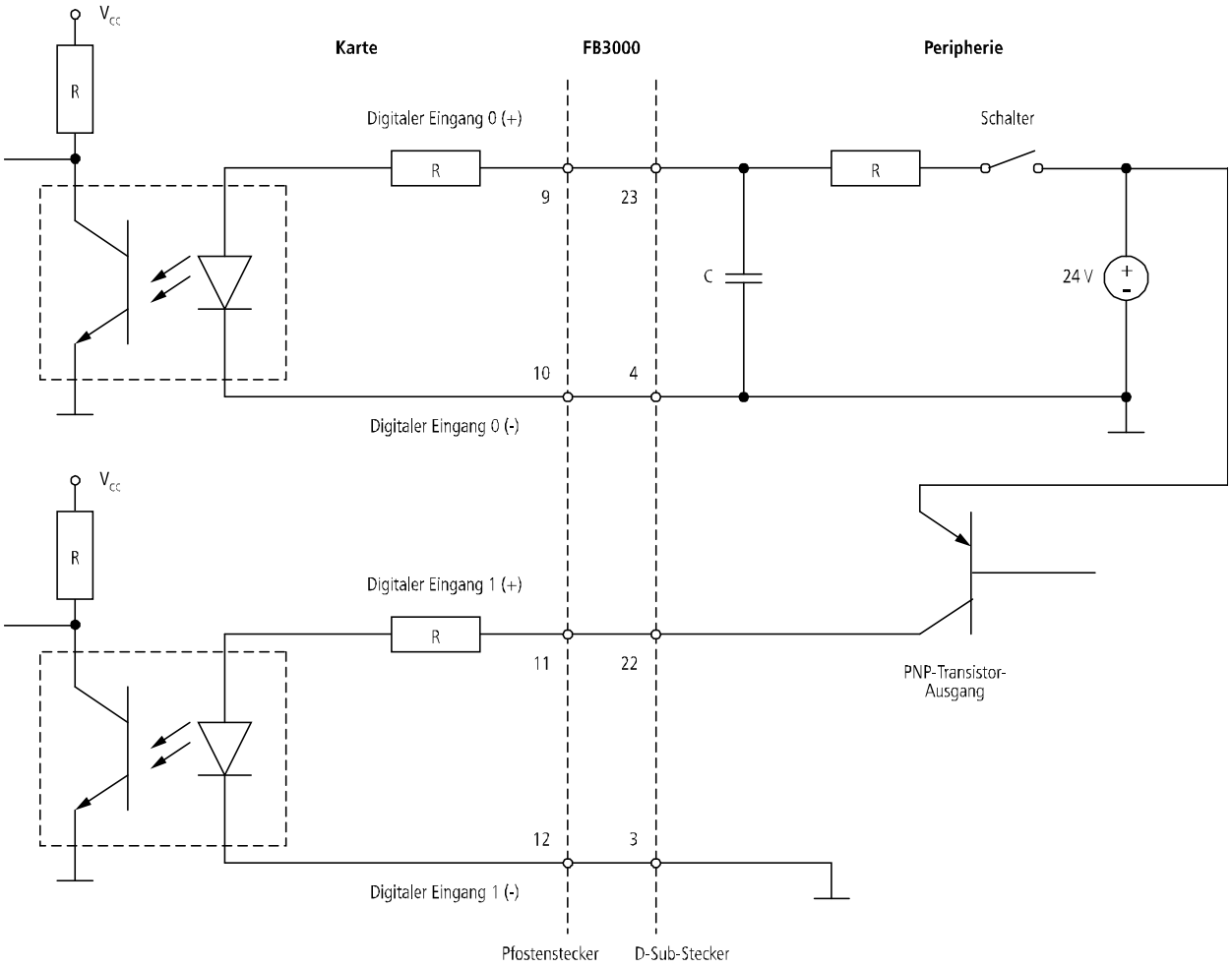
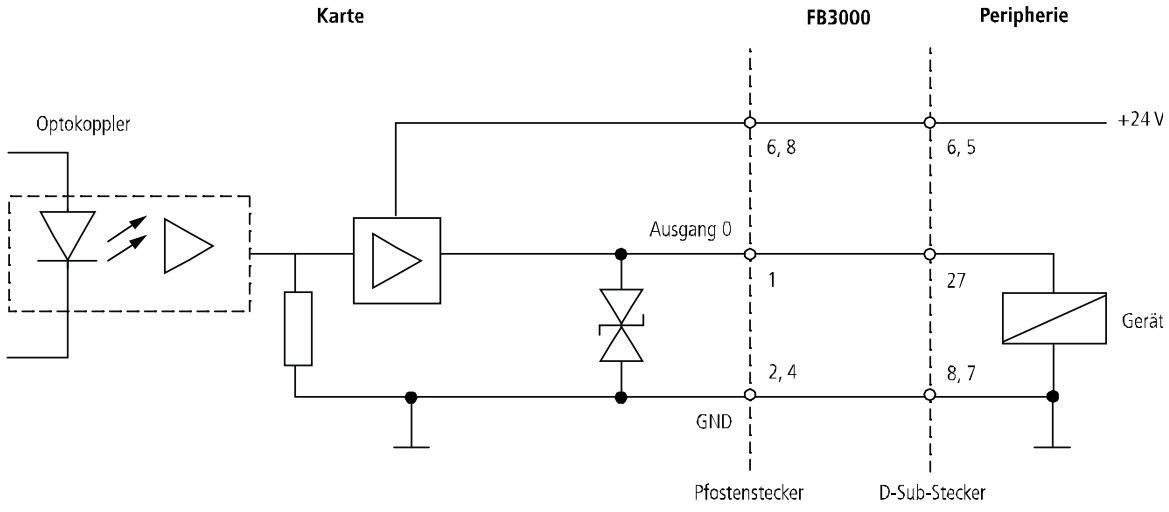


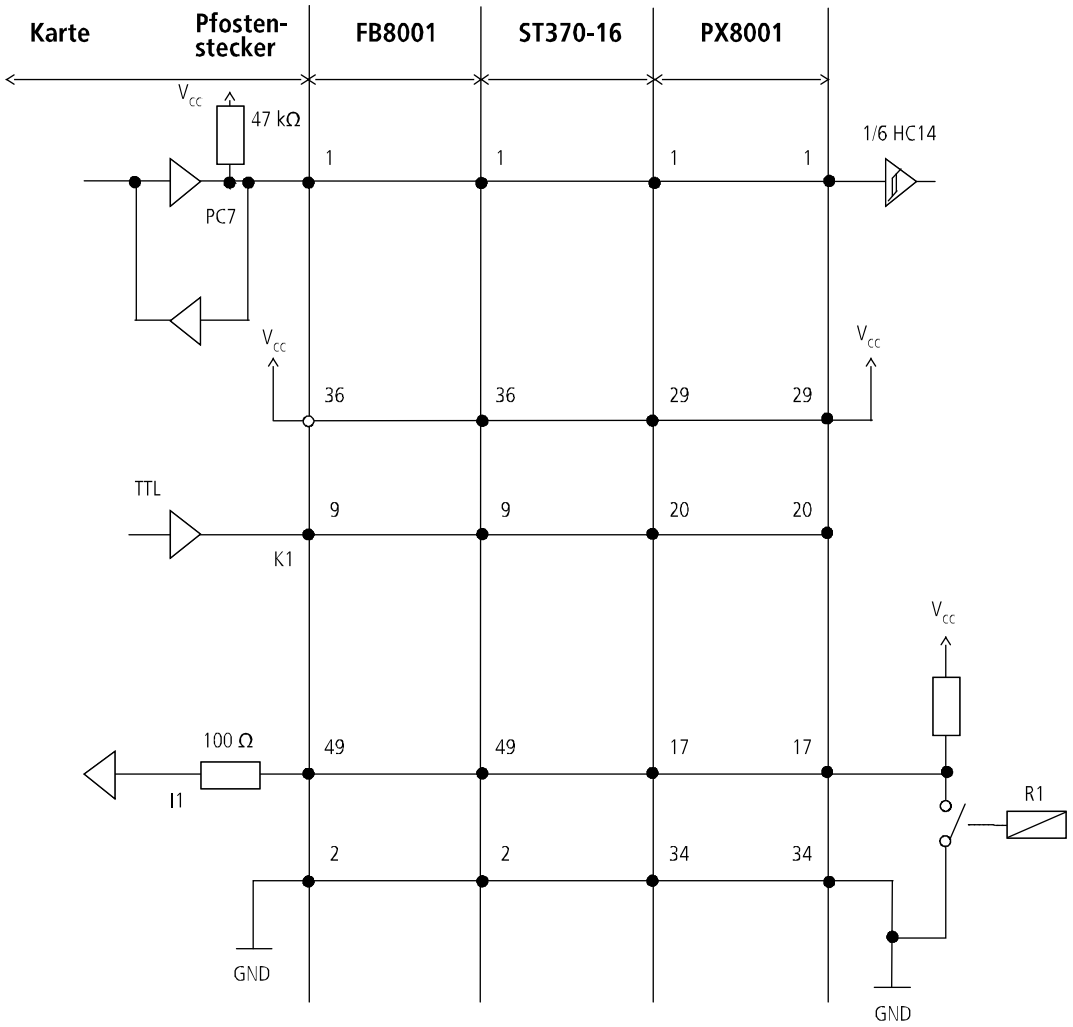
Abb. 3-20: Anschlussbeispiel (digitale Ausgänge)



HINWEIS!
Bitte beachten Sie, dass für die digitalen Ausgänge eine externe Spannungsquelle benötigt wird (siehe Kap. 7.5.4).

4) TTL E/A

Abb. 3-21: Anschlussbeispiel (TTL E/A)



Port 0, 1 und 2 sind jeweils über einen Pull-up-Widerstand (47 kΩ) auf V_{cc} gesetzt.

3.4 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

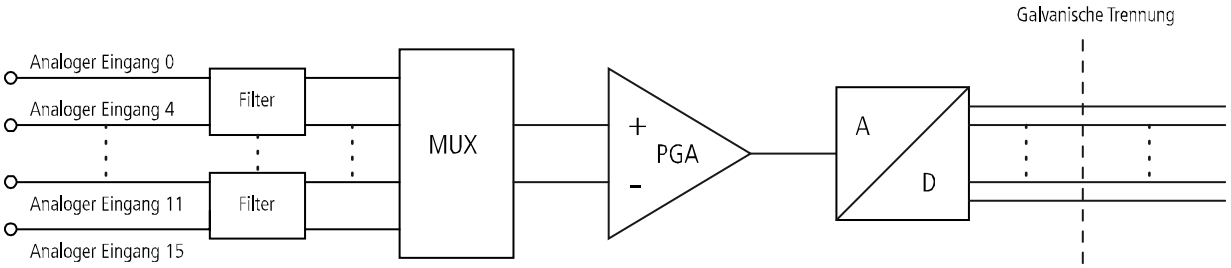
4.1 Analoge Eingänge

An die Karten **APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126** und **CPCIs-3121** können bis zu 16 Single-Ended oder 8 differentielle Signale angeschlossen werden.

4.1.1 Zeitgemultiplextes System

Die Datenerfassungskette der Karte basiert auf einem sogenannten zeitgemultiplexten System, bei dem nur ein A/D Wandler vorhanden ist. Die Messkanäle werden über einen analogen Multiplexer zum A/D Wandler geführt.

Abb. 4-1: Zeitgemultiplextes System



Die Signale werden über einen Filter (RC-Glied) zum Multiplexer geführt und anschließend über einen programmierbaren Instrumentalverstärker zum 16-Bit-A/D-Wandler.

Wenn der Multiplexer von einem Messkanal auf einen anderen umschaltet, muss die Ausgangskapazität des Multiplexers auf die Spannung des neuen Kanals umgeladen werden (Beispiel: Kanal 0 = +9,99 V, Kanal 1 = -9,99 V). Der Strom für das Umladen der Ausgangskapazität wird von der Signalquelle (Sensor) geliefert. Die Umladezeit wird als (Signal-)Einschwingzeit bezeichnet. Diese ist von folgenden Parametern abhängig:

- maximaler Spannungssprung von einem Messkanal zum anderen
- Quellimpedanz der Sensorik
- Filter-Option.

Um fehlerhafte Messungen zu vermeiden, muss zwischen dem Umschalten des Multiplexers und dem Start der A/D-Wandlung eine Wartezeit eingefügt werden. Diese kann über eine Softwarefunktion (z.B. „i_PCIe3121_InitAndStartAnalogInputSequenceEx“, Parameter „dw_ConvertingTime“; siehe Kap. 5) im Bereich von 10 µs bis 65.535.000 µs in Schritten von 1 µs eingestellt werden.

4.1.2 Spannungsbereiche

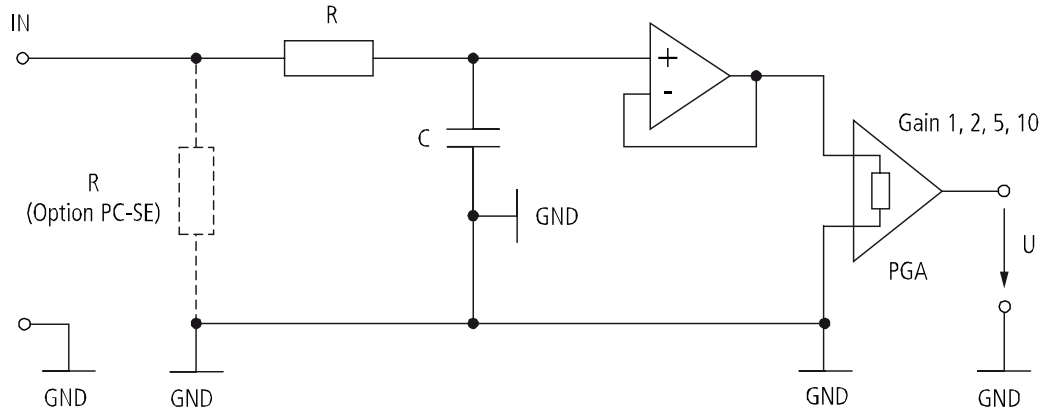
Die analogen Eingangsbereiche (0-10 V, ± 10 V, 0-5 V, ± 5 V, 0-2 V, ± 2 V, 0-1 V, ± 1 V bzw. optional 0-20 mA) und die Verstärkung können für jeden Kanal per Software ausgewählt werden.
Dies ermöglicht unterschiedliche Spannungen (bzw. Ströme) bei den Kanälen, so dass die Auflösung des A/D-Wandlers optimal 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.

4.1.3 Analoge Eingangsschaltung

1) Single-Ended

Abb. 4-2: Analoge Eingangsschaltung (Single-Ended)



R (Option PC-SE) = optionale Bestückung bei Strom-Version PC-SE = 250 Ω

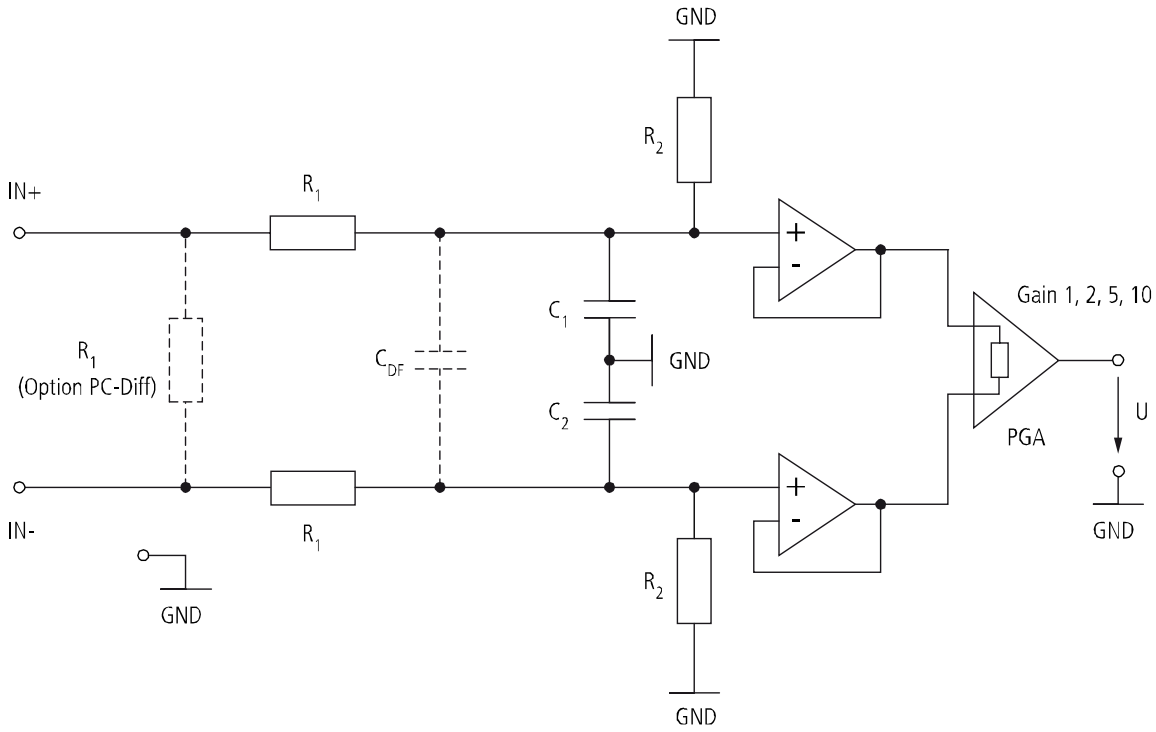
Tabelle 4-1: Berechnung der Grenzfrequenz (Single-Ended)

Grenzfrequenz $f_{-3dB} = 1 / (2 \pi * R * C)$

Bestückung	R	C	Grenzfrequenz
Standard-Version	100 Ω	10 nF	159 kHz
Option SF (Filter)	10 kΩ	470 nF	30 Hz

2) Differentiell

Abb. 4-3: Analoge Eingangsschaltung (differentiell)



R_1 (Option PC-Diff) = optionale Bestückung bei Strom-Version PC-Diff = 250 Ω
C_{DF} = optionale Bestückung bei DF-Filter

Tabelle 4-2: Berechnung der Grenzfrequenz (differentiell)

Grenzfrequenz $f_{-3dB} = 1 / (2 \pi * (R_1 + R_1) * [C_{DF} + (C_1 \parallel C_2)]$

C_{DF} = 0 (falls nicht bestückt)

Bestückung	R_1	R_2	C	Grenzfrequenz
Standard-Version	100 Ω	1 MΩ	$C_1 = C_2 = 10$ nF	159 kHz
Option DF (Filter)	10 kΩ	10 MΩ	$C_{DF} = 470$ nF	30 Hz

4.1.4 Eingabemodi der analogen Eingänge

Für die analoge Eingabe stehen auf den Karten **APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126** und **CPCIs-3121** bis zu 16 Single-Ended oder 8 differentielle Kanäle zur Verfügung. Die Erfassung kann in folgenden Modi erfolgen:

1) Simple-Modus

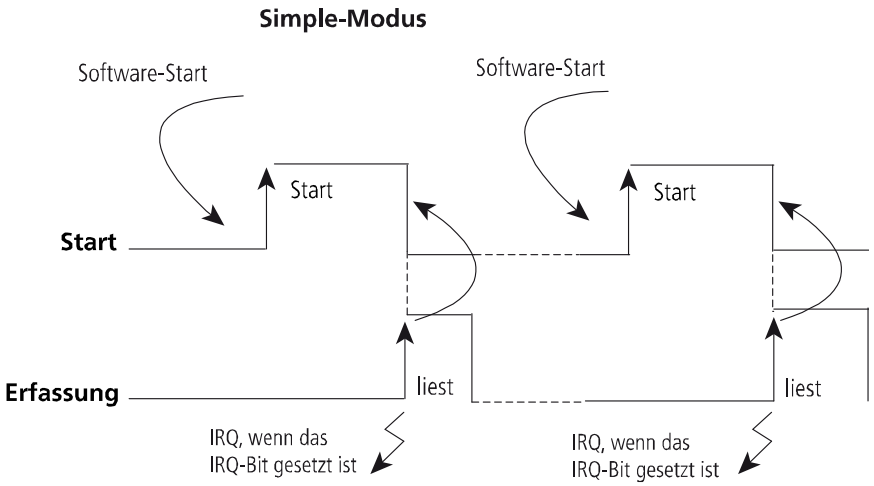
2) Scan-Modus

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 6 unterschiedliche Scan-Modi:

a) Software-getriggerter Einzelscan

b) Hardware-getriggerter Einzelscan

c) Software-getriggerter kontinuierlicher Scan

d) Software-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung

e) Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan

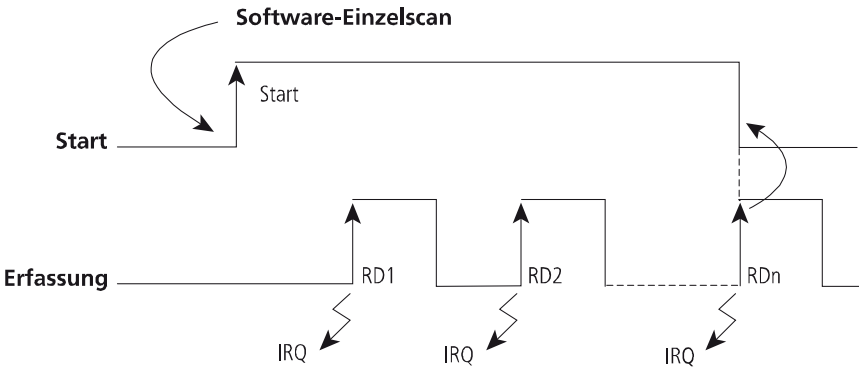
f) Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung.

Nachfolgend werden diese Scan-Modi näher erläutert.

a) Software-getriggerter Einzelscan

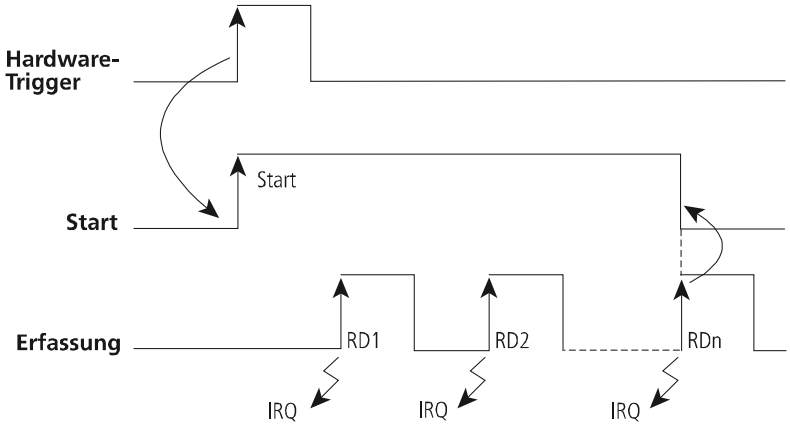
Die Interrupt-Routine des Nutzers wird nach dem letzten IRQ (= ADDI-DATA-Treiber) aufgerufen.

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

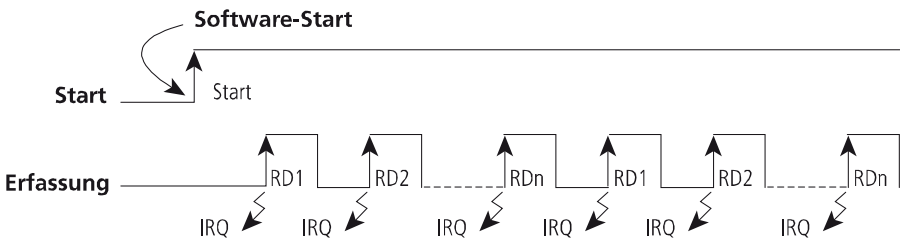


b) Hardware-getriggerter Einzelscan

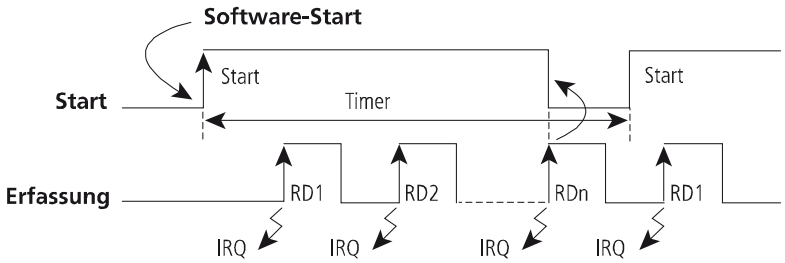
Dieser Scan kann mit steigender oder fallender Flanke getriggert werden (Initialisierung per Software).



c) Software-getriggerter kontinuierlicher Scan

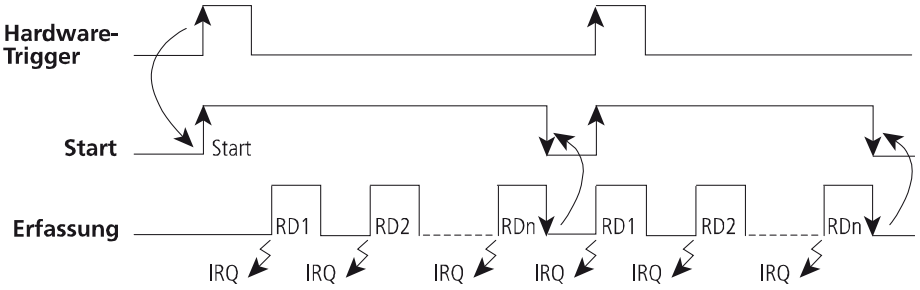


d) Software-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung

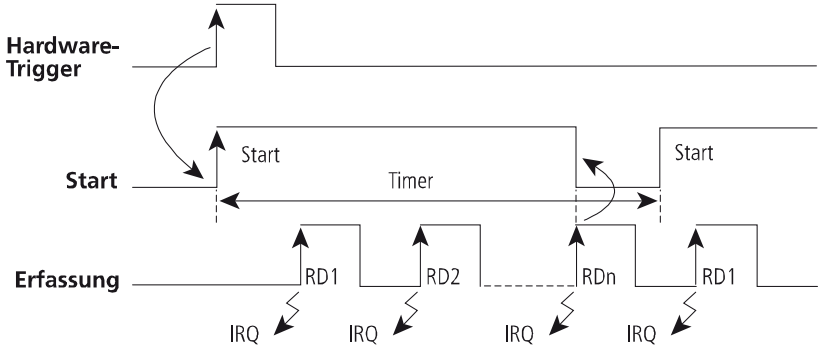


e) Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan

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



f) Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung



3) Sequenz-Modus (mit DMA-Funktion)

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

a) Einfacher Sequenz-Modus

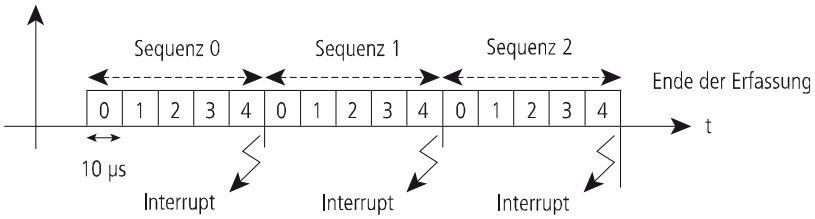
b) Sequenz-Modus mit Verzögerung.

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

a) Einfacher Sequenz-Modus

Beispiel 1

In diesem Beispiel wird der Interrupt am Ende jeder Sequenz (nach jeweils 5 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird nach 3 Sequenzen beendet.



b_ChannelCount = 5

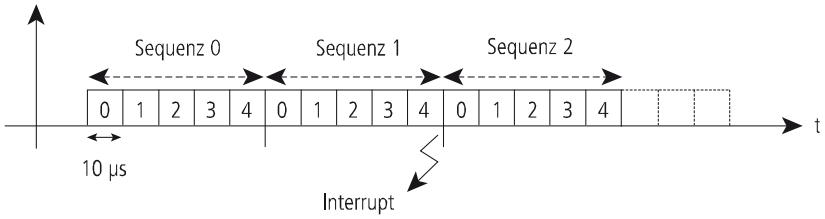
pb_Channel = 0, 1, 2, 3, 4

dw_SequenceCount = 3

dw_SequenceBeforeInterrupt = 1

Beispiel 2

Hier wird der Interrupt nach 2 Sequenzen (10 Erfassungen) ausgelöst. Die gesamte Erfassung wird über folgende Funktion beendet: i_PCIe3121_StopAnalogAcquisition **(APCIe-3121, APCIe-3126** und **CPCIs-3121)** bzw. i_PCIe3021_StopAnalogAcquisition **(APCIe-3021)**



b_ChannelCount = 5

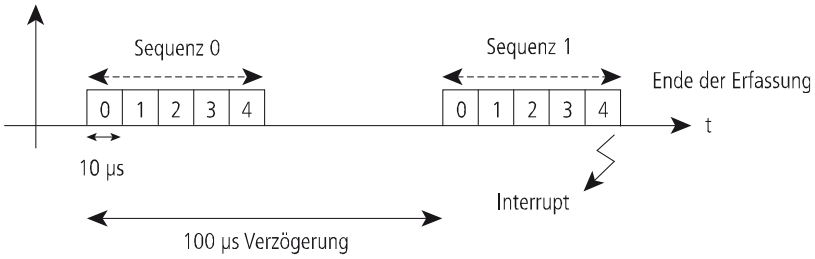
pb_Channel = 0, 1, 2, 3, 4

dw_SequenceCount = 0

dw_SequenceBeforeInterrupt = 2

b) Sequenz-Modus mit Verzögerung

Der Interrupt wird nach der zweiten Sequenz (10 Erfassungen) ausgelöst. Gleichzeitig wird die Erfassung beendet. Die Verzögerungszeit zwischen dem jeweiligen Start zweier Sequenzen beträgt 100 µs.



b_ChannelCount = 5

pb_Channel = 0, 1, 2, 3, 4

dw_DelayTime = 100

dw_SequenceCount = 2

dw_SequenceBeforeInterrupt = 2

4) Auto-Refresh-Modus

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

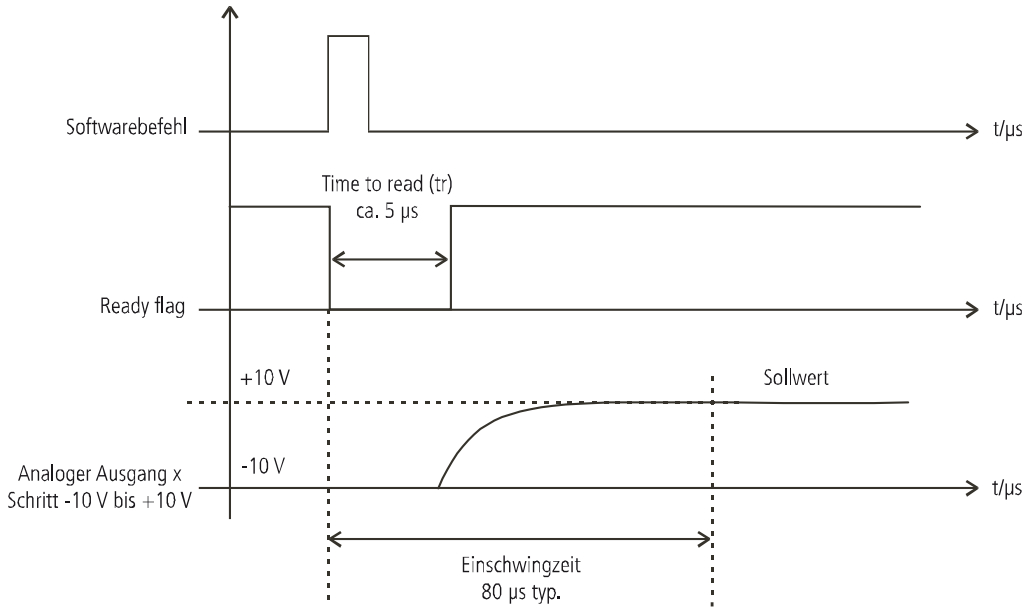


4.2 Analoge Ausgänge

Auf den Karten **APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521** und **CPCIs-3121** befinden sich bis zu 8 analoge Ausgangskanäle mit einer Auflösung von 16 Bit. Die analogen Ausgänge werden durch 32-Bit-Schreiben auf E/A-Adressen aktualisiert. Ob die analogen Ausgänge zur neuen Aktualisierung bereit sind, wird über ein Statusbit (DAC Ready) angezeigt.

Die Zeit zwischen dem Schreiben auf die E/A-Adressen (DAC-Register) und der Aktualisierung der analogen Ausgänge beträgt 5 µs („Time to read“). Weitere Zugriffe auf die DAC-Register werden in diesem Zeitintervall nicht beachtet.
Die Zeit zwischen dem Schreiben des Software-Befehls und dem Erreichen des Sollwerts für die analogen Ausgänge beträgt 80 µs (Einschwingzeit auf 0,01 % FSR).

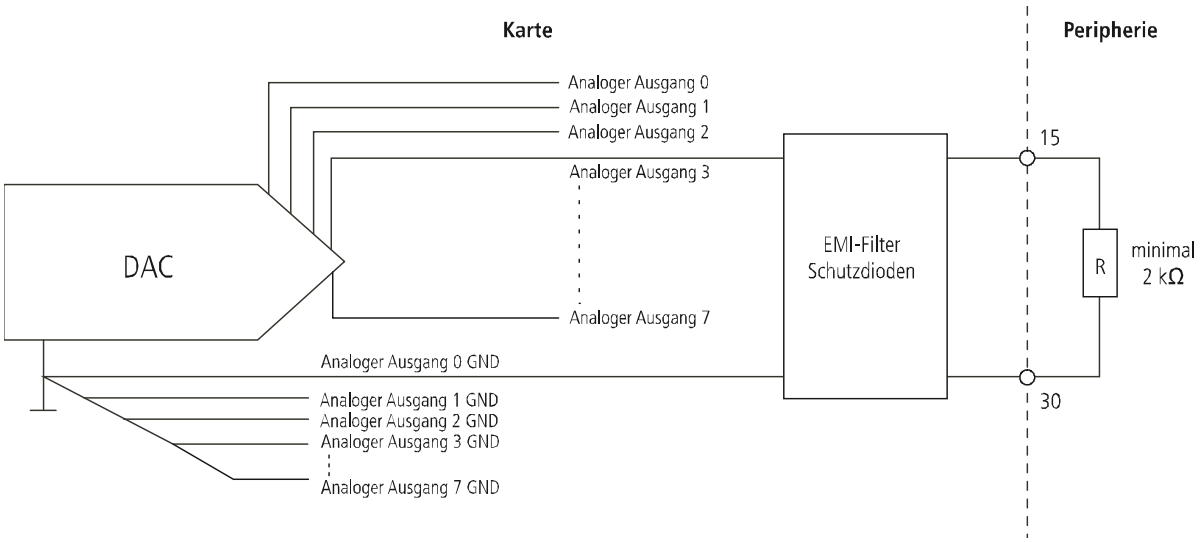
Abb. 4-4: Reaktionszeit der analogen Ausgänge



Optional werden auch analoge Stromausgänge angeboten. In diesem Fall wird die programmierte Ausgangsspannung durch einen Spannungs-/Stromwandlerbaustein in einen Konstantstrom umgesetzt (Bereich 0-20 mA).

Beim Einschalten des Rechners sind die analogen Ausgänge kurzzeitig in einem undefinierten Zustand. Es ist daher notwendig, dass der Rechner vor der angeschlossenen Peripherie eingeschaltet wird. Nach dem Power-ON-Reset des Rechners liegt dann an allen analogen Ausgängen eine Spannung von 0 V bzw. ein Strom von 0 mA an.

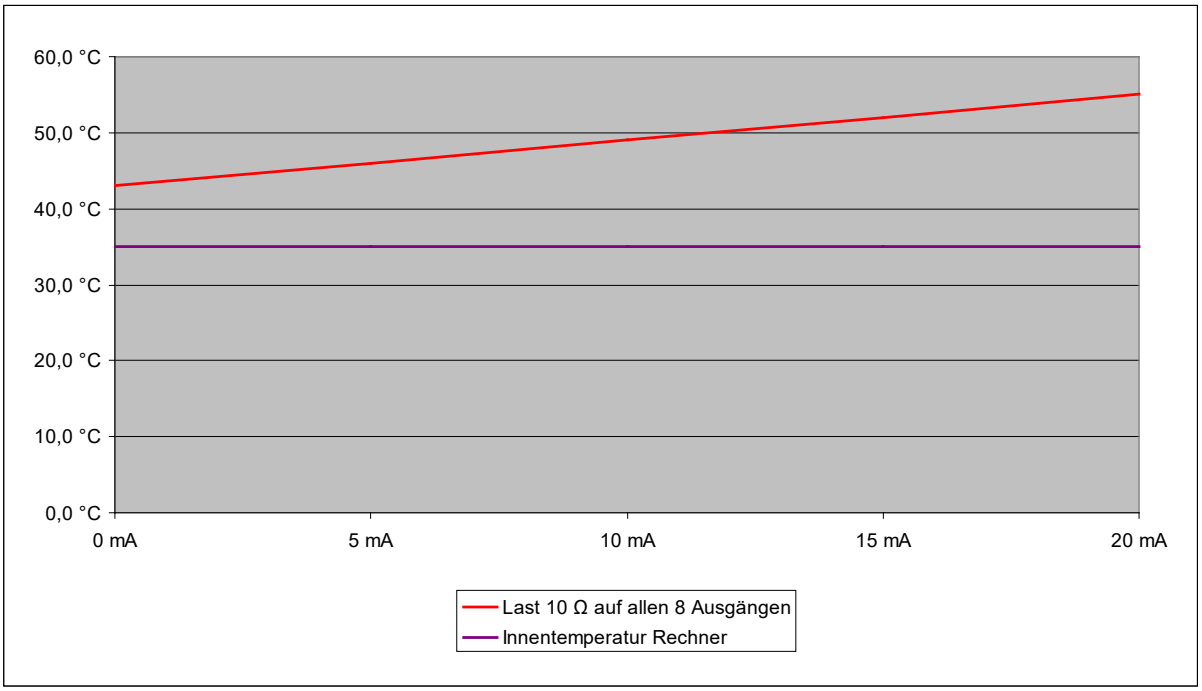
Abb. 4-5: Beschaltung der analogen Masseleitungen



ACHTUNG!
Bei den Stromausgängen ist auf eine ausreichende Kühlung der Karte im PC zu achten. Die Temperatur der Karte darf 60 °C nicht übersteigen!

Aus dem nachfolgenden Diagramm wird die Wärmeentwicklung der Karte bei einer minimalen Last von 10 Ω, einer Rechnerinnentemperatur von 35 °C und verschiedenen Ausgangsströmen auf allen 8 Ausgängen ersichtlich.

Abb. 4-6: Wärmeentwicklung der Karte



4.3 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 (DIN EN IEC 61131-2):

- Logisch „1“ entspricht einer Eingangsspannung ≥ 19 V.
- Logisch „0“ entspricht einer Eingangsspannung ≤ 14 V.

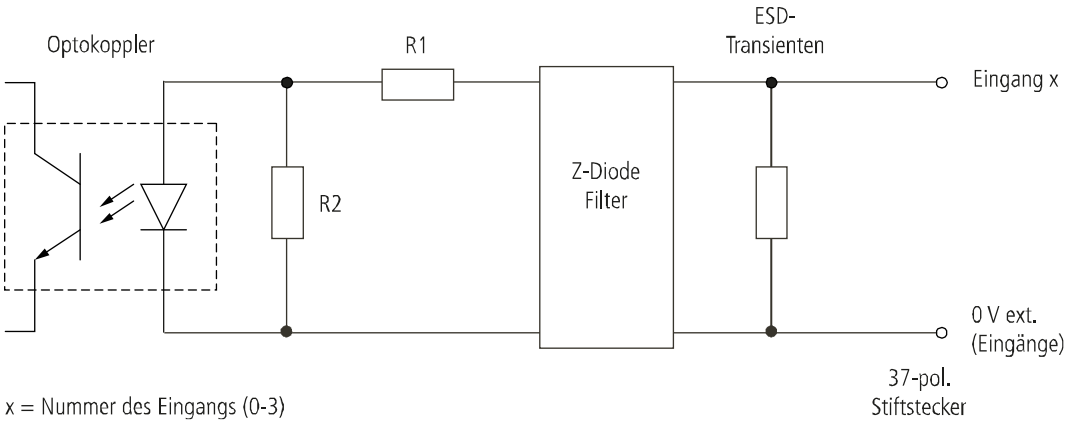
Der Strombedarf je Eingang liegt bei 10,5 mA bei Nominalspannung. Die maximale Eingangsspannung beträgt 30 V.

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 dem Einschalten des Rechners sofort lesbar.

Abb. 4-7: Eingangsschaltung



4.4 Digitale Ausgänge

Für die digitalen Ausgänge wird positive Logik angewendet:

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

Die maximale Versorgungsspannung beträgt 32 V. Pro Ausgang kann ein Strom von 65 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.

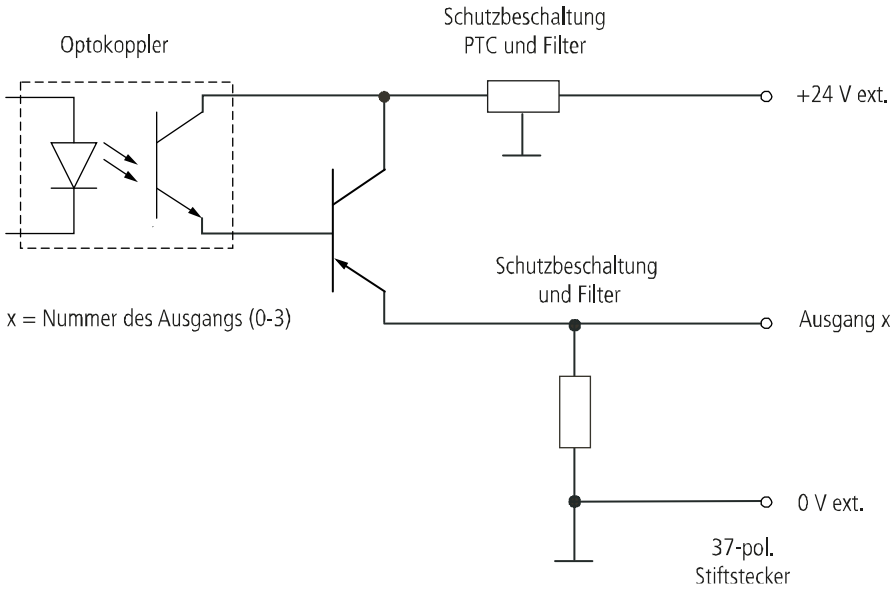
Merkmale der 24 V-Ausgänge:

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

TVS-Dioden 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. 4-8: Ausgangsschaltung (24 V)



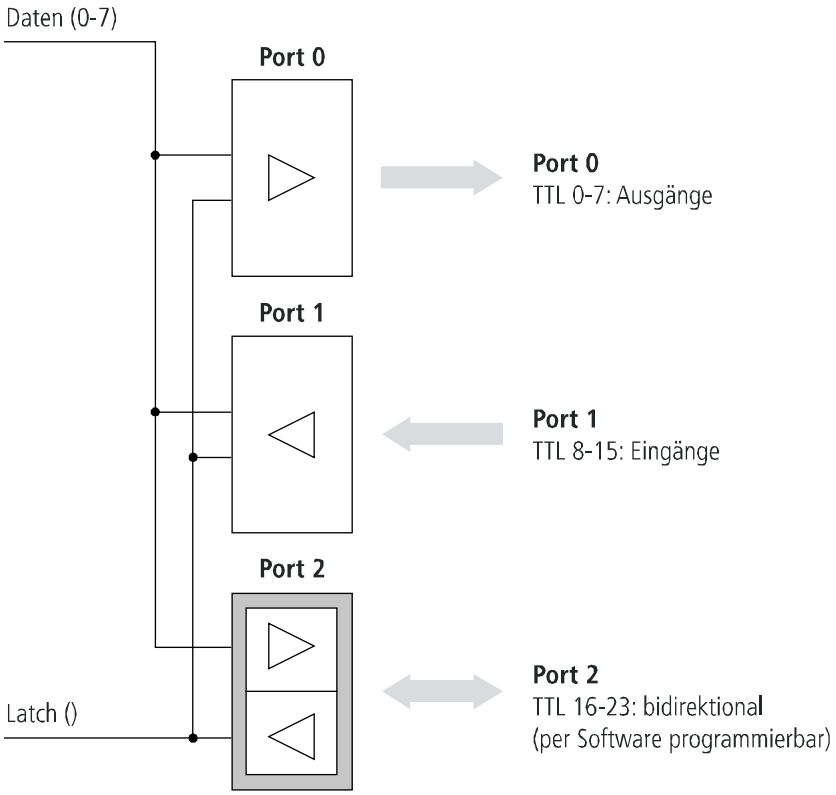
4.5 TTL E/A

Die Karte **APCIe-3126** verfügt über 24 TTL-Kanäle, welche in drei Ports aufgeteilt sind.

Tabelle 4-3: APCIe-3126: TTL-E/A-Ports

Port	Kanal	Funktion
0	0 bis 7	Ausgänge
1	8 bis 15	Eingänge
2	16 bis 23	Eingänge bzw. Ausgänge (per Software programmierbar)

Abb. 4-9: APCIe-3126: Blockschaltbild TTL E/A



4.6 Timer und Watchdog

Die Karte **APCIe-3021** ist mit einem Timer ausgestattet. Die Karten **APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521** und **CPCIs-3121** besitzen jeweils zwei Timer (0 und 1), von denen einer (Timer 1) auch als Watchdog programmiert werden kann.

4.6.1 Timer

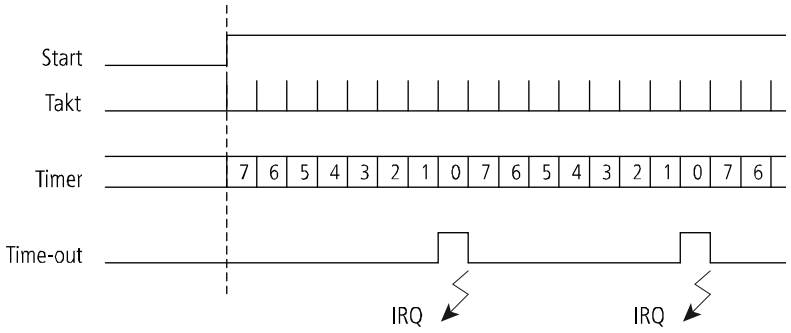
Mit Hilfe des Timers wird unabhängig vom PC-Takt eine Zeitbasis bereitgestellt, um z.B. Operationen zu synchronisieren. Der 16-Bit-Timer ist ein Abwärtszähler, der nach Ablauf der programmierten Zykluszeit (Time-out) einen Interrupt auslösen kann.
Der aktuelle Timer-Wert und der Startwert (Reload-Wert) sowie Status- und Interrupt-Register können per Software rückgelesen werden. Die Zykluszeit kann im Bereich von 1 µs 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. 4-10: Timer (Beispiel)



4.6.2 Watchdog

Der Watchdog ist ein Abwärtszähler. Er dient dazu, die analogen Ausgänge der Karte zu überwachen.

Nach dem Start des Watchdogs wird mit jedem Setzen der analogen Ausgänge der Startwert (Reload-Wert) neu geladen (Triggern). Das Triggern kann auch direkt per Softwarebefehl ohne erneutes Setzen der analogen Ausgänge erfolgen. Nach Ablauf der gesamten Zykluszeit (Time-out), d.h., wenn der Watchdog nicht neu getriggert wurde, setzt dieser die analogen Ausgänge zurück auf 0 V.
Es ist möglich, die Betriebszustände des Watchdogs rückzulesen. Die Zykluszeit kann im Bereich von 1 µs bis 65535 s programmiert werden.

4.6.3 Setzen eines digitalen Ausgangs

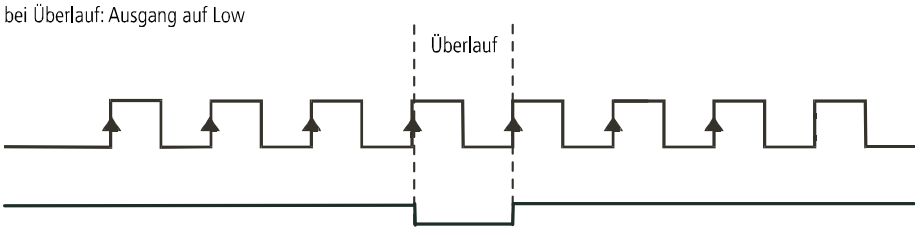
Tabelle 4-4: Digitale Ausgänge (24 V)

Digitaler Ausgang	Timer/Watchdog
0	Timer 0
1	Timer 1 / Watchdog 0 (Watchdog 0 für analoge Ausgänge)

1) Timer

Nach Ablauf des Timers kann ein digitaler Ausgang (24 V) gesetzt werden. Es ist möglich, den Ausgangspegel zu definieren (Beispiel: OutputAction = Set Output to Low). Der Ausgang wird für einen (Eingangs-)Takt aktiviert.

Abb. 4-11: Setzen eines digitalen Ausgangs (Beispiel)



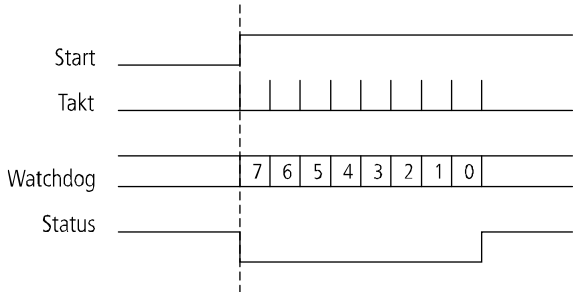
2) Watchdog

Der Status des Watchdogs kann am digitalen 24 V-Ausgang 1 optional ausgegeben werden (Ausgang = Statuspegel).

Beispiel

Reload-Wert = 7
Initialisierung bei steigender Flanke
OutputAction = Set Output to High

Abb. 4-12: Watchdog (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

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: info@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 **APCIe-3x2x**[1] bzw. **CPCIs-3121** ist für den Einbau in Personal Computer (PC) bzw. CompactPCI Serial-Rechner oder entsprechende Hybridsysteme geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** entsprechen den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der Norm DIN EN IEC 61326-1 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: APCIe-3x2x: Abmessungen

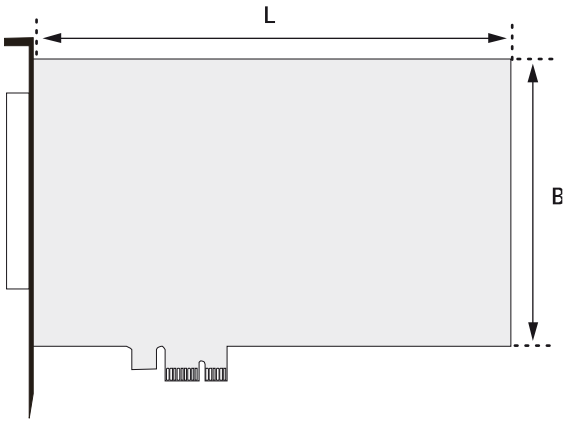


Abb. 7-2: CPCIs-3121: Abmessungen



Abmessungen (L x B):	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521:** 168 x 99 mm **CPCIs-3121:** 160 x 100 mm

[1] APCIe-3x2x = APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126 und APCIe-3521

Gewicht:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3521:** ca. 160 g **APCIe-3126:** 137 g **CPCIs-3121:** ca. 180 g
Einbau in:	**APCIe-Karte:** PCI-Express-Steckplatz **CPCIs-Karte:** CompactPCI Serial-Steckplatz
Anschluss zur Peripherie:	siehe auch Kap. 3.3
Frontstecker:	37-pol. D-Sub-Stiftstecker (analoge E/A)
Zusätzlicher Stecker:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3521, CPCIs-3121:** 16-pol. Pfostenstecker (digitale E/A, Option TTL E/A) **APCIe-3126:** 50-pol. Pfostenstecker (digitale E/A, TTL E/A)
Zubehör:[1]	siehe folgende Tabelle und Kap. 3.3

Tabelle 7-1: Zubehör

	APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3521	**CPCIs-3121**	**APCIe-3126**
Zubehör	**Analoge E/A**		
Kabel	**ST010 / ST011**		
Anschlussplatine	**PX901-AG**		
	Digitale E/A		
Kabel	**ST010 / ST011**		**ST370-16**
	FB3000	**FB3001**	**FB8001**
Anschlussplatine	**PX901-ZG**		**PX8001**
	Option TTL E/A	**-**	**TTL E/A**
Kabel	**ST010 / ST011**	**-**	**ST370-16**
	FB3000	**-**	**FB8001**
Anschlussplatine	**PX901-ZG**	**-**	**PX8001**

ACHTUNG!

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

[1] nicht im Standardlieferumfang enthalten

7.3 Versionen

Die Karten **APCIe-3x2x** und **CPCIs-3121** sind in folgenden Versionen erhältlich:

Tabelle 7-2: Versionen

Version	Merkmale
APCIe-3021-4	4 SE- / 2 differentielle Eingänge
APCIe-3021-8	8 SE- / 4 differentielle Eingänge
APCIe-3021-16	16 SE- / 8 differentielle Eingänge
APCIe-3121-8-4	8 SE- / 4 differentielle Eingänge, 4 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3121-8-8	8 SE- / 4 differentielle Eingänge, 8 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3121-16-4	16 SE- / 8 differentielle Eingänge, 4 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3121-16-8	16 SE- / 8 differentielle Eingänge, 8 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3121-x-xC	wie **APCIe-3121-x-x**, mit analogen Stromausgängen
APCIe-3126-16-8	16 SE- / 8 differentielle Eingänge, 8 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3521-4	4 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3521-8	8 analoge Spannungsausgänge
APCIe-3521-xC	wie **APCIe-3521-x**, mit analogen Stromausgängen
CPCIs-3121-8-4	8 SE- / 4 differentielle Eingänge, 4 analoge Spannungsausgänge
CPCIs-3121-8-8	8 SE- / 4 differentielle Eingänge, 8 analoge Spannungsausgänge
CPCIs-3121-16-4	16 SE- / 8 differentielle Eingänge, 4 analoge Spannungsausgänge
CPCIs-3121-16-8	16 SE- / 8 differentielle Eingänge, 8 analoge Spannungsausgänge

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

7.4 Optionen

Bei der Bestellung der folgenden Optionen für die Karten **APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126** und **CPCIs-3121** ist die jeweilige Anzahl der Kanäle anzugeben.

Tabelle 7-3: Optionen

Option	Merkmale
SF	Präzisionsfilter für 1 Single-Ended-Kanal
DF	Präzisionsfilter für 1 differentiellen Kanal

Option	Merkmale
PC-SE	Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 Single-Ended-Kanal
PC-Diff	Stromeingang 0-20 mA bzw. 4-20 mA für 1 differentiellen Kanal
TTL E/A	**APCIe-3x21:** 4 TTL-Eingänge, 4 TTL-Ausgänge

Tabelle 7-4: Option PC-SE/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:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521:** 0-60 °C (mit Zwangsbelüftung) **CPCIs-3121:** -40 °C bis +85 °C (mit Zwangsbelüftung)
Lagertemperatur:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521:** -25 °C bis +70 °C **CPCIs-3121:** -40 °C bis +85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:	50 % bei +40 °C 80 % bei +31 °C
PC-Mindestvoraussetzungen:	
Systembus:	**APCIe-Karte:** 1-/4-/8-/16-Lane PCI-Express nach PCI Express Base Specification, Revision 1.0a (PCI Express 1.0a) **CPCIs-Karte:** PCI-Express nach CompactPCI Serial-Spezifikation PICMG CPCI-S.0 R1.0
Link-Speed	2,5 Gbit/s
Platzbedarf:	
- Analoge E/A:	**APCIe-Karte:** 1 PCI-Express-Steckplatz **CPCIs-Karte:** 1 CompactPCI Serial-Steckplatz
- Digitale E/A:	**APCIe-Karte:** 1 PCI-Express-Steckplatz (für Kabel **FB3000 / FB8001**) **CPCIs-Karte:** 1 CompactPCI Serial-Steckplatz (für Kabel **FB3001**)
- TTL E/A:	**APCIe-Karte:** 1 PCI-Express-Steckplatz (für Kabel **FB8001** bzw. Option: für Kabel **FB3000**)
Betriebssystem:	Windows 10, Windows 7, Linux
Energiebedarf:	
Betriebsspannung vom PC:	**APCIe-Karte:** 3,3 V ± 9 % **APCIe-/CPCIs-Karte:** 12 V ± 8 %
Stromverbrauch (typ., ohne Last):	siehe folgende Tabelle ± 10 %

Tabelle 7-5: Stromverbrauch (Karten)

	APCIe-3121	APCIe-3121-x-xC	APCIe-3126	CPCIs-3121-16-8
+3,3 V vom PC	372 mA	372 mA	340 mA	-
+12 V vom PC	166 mA	167 mA	160 mA	310 mA

7.5.1 Analoge Eingänge

Anzahl der Kanäle:	siehe Tabelle 7-2
Auflösung:	16-Bit
Eingangsbereich:	0-10 V (unipolar) ± 10 V (bipolar)
Durchsatzrate:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3521, CPCIs-3121:** 100 kHz **APCIe-3126:** 200 kHz
Galvanische Trennung:	500 V (1 s getestet)
Verstärkung:	1-, 2-, 5- und 10-fach
Integrale Nichtlinearität (INL) des A/D-Wandlers:	± 0,5 LSB typ. ± 2 LSB max.
Differentielle Nichtlinearität (DNL) des A/D-Wandlers:	± 0,5 LSB typ. ± 1 LSB max.
Offset-Fehler (nach Kalibrierung):	± 1 LSB
Gain-Fehler (nach Kalibrierung):	± 1 LSB typ. ± 2,5 LSB max.
Bandbreite (-3 dB):	159 kHz (begrenzt mit Tiefpassfilter)
Überspannungsschutz:	± 40 V
Kalibrierung der Eingänge:	
Unipolar-Offset-Kalibrierwert:	5 V
Bipolar-Offset-Kalibrierwert:	0 V
Bipolar-Gain-Kalibrierwert:	9,9951 V
Kalibrierkanal:	0 (Single-Ended)

7.5.2 Analoge Ausgänge

Ausgangstyp:	Spannungsausgänge (Single-Ended)
Anzahl der Kanäle:	siehe Tabelle 7-2
Auflösung:	15-Bit (unipolar) 16-Bit (bipolar)
Ausgangsbereich:	0-10 V (15-Bit) ± 10 V (16-Bit)
LSB:	305,176 µV
Integrale Nichtlinearität (INL) des D/A Wandlers:	± 1 LSB typ. ± 4 LSB max.
Differentielle Nichtlinearität (DNL) des D/A Wandlers:	± 0,5 LSB typ. ± 1 LSB max.
Offset-Fehler (nach Kalibrierung):	± 0,5 LSB typ. ± 2 LSB max.

Gain-Fehler (nach Kalibrierung):	± 0,5 LSB typ. ± 1,5 LSB max.
Gain-Kalibrierwert:	+9,9997 V
Einschwingzeit:	
FSR (20 V):	30 µs typ.
0,1 % FSR (20 V):	55 µs typ.
0,01 % FSR (20 V):	80 µs typ.
Max. Ausgangsstrom/Last:	± 5 mA / minimal 2 kΩ (pro Ausgang)
Galvanische Trennung:	500 V (1 s getestet)
Kurzschlussstrom:	± 35 mA max. (kurzzeitig)
Ausgangsspannung nach Reset:	0 V (siehe Kap. 4.2)
Überspannungsschutz:	± 15 V

Ausgangstyp:	Stromausgänge
Anzahl der Kanäle:	siehe Tabelle 7-2
Auflösung:	15-Bit
Ausgangsbereich:	0-20 mA
LSB:	610,35 nA
Last (bei 20 mA):	10 Ω (minimal) 560 Ω (maximal)
Ausgangsstrom nach Reset:	0 mA

7.5.3 Digitale Eingänge (24 V)

Anzahl der Eingänge:	4
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V (über Optokoppler)
Eingangsspannung:	0-30 V
Eingangsstrom (bei Nominalspannung):	10,5 mA typ.
Max. Eingangsfrequenz (bei Nominalspannung):	1 MHz
Logische Eingangspegel:	UH_{max}: 30 V UH_{min}: 19 V UL_{max}: 14 V UL_{min}: 0 V

7.5.4 Digitale Ausgänge (24 V)

Anzahl der Ausgänge:	4
Ausgangstyp:	High-Side (Last an Masse gemäß DIN EN IEC 61131-2)
Nominalspannung:	24 V
Filter/Schutzbeschaltung:	Tiefpass/TVS-Dioden
Galvanische Trennung:	1000 V (1 s getestet)
Versorgungsspannung:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521:** 8-32 V **CPCIs-3121:** 8-28 V
Ausgangsstrom pro Ausgang:	65 mA

Summenstrombegrenzung (PTC):	300 mA
Übertemperatur (Shutdown):	165 °C (Ausgangstreiber)
Temperatur-Hysterese:	15 °C (Ausgangstreiber)

7.5.5 TTL E/A



ACHTUNG!
Die TTL-Ein- und Ausgänge sind nicht galvanisch getrennt.
Es ist dafür zu sorgen, dass bei ausgeschaltetem PC-System bzw. beim Hoch- oder Herunterfahren des PC-Systems kein Signal von der Peripherie an die Ein- und Ausgänge angeschlossen ist.
Dies kann durch eine Relais- oder Tristate-Schaltung zwischen Peripherie und TTL-Ein- und Ausgängen realisiert werden.
Des Weiteren sind die TTL-Ausgänge gegen Kurzschluss durch die angeschlossenen Signale zu schützen.

Anzahl der Kanäle:	**APCIe-3126:** 24 Eingänge bzw. Ausgänge
Anzahl der Ports:	3 Ports mit je 8 Kanälen (Port 0: Ausgänge, Port 1: Eingänge, Port 2: Ein-/Ausgänge)
Logische Eingangspegel:	UH_{max}: 5,5 V UH_{min}: 2 V UL_{max}: 0,8 V UL_{min}: 0 V
Logische Ausgangspegel:	UH_{typ}: 5 V bei -20 µA UH_{min}: 4,34 V bei -6,6 mA UL_{max}: 0,33 V bei 6,6 mA
Max. Ausgangslast:	15 LSTTL

7.5.6 Option TTL E/A



ACHTUNG!
Die TTL-Ein- und Ausgänge sind nicht galvanisch getrennt.
Es ist dafür zu sorgen, dass bei ausgeschaltetem PC-System bzw. beim Hoch- oder Herunterfahren des PC-Systems kein Signal von der Peripherie an die Ein- und Ausgänge angeschlossen ist.
Dies kann durch eine Relais- oder Tristate-Schaltung zwischen Peripherie und TTL-Ein- und Ausgängen realisiert werden.
Des Weiteren sind die TTL-Ausgänge gegen Kurzschluss durch die angeschlossenen Signale zu schützen.

Anzahl der Kanäle:	**APCIe-3021, APCIe-3121, APCIe-3521:** 4 Eingänge, 4 Ausgänge

Logische Eingangspegel:	UH_{max}: 5,5 V UH_{min}: 2 V UL_{max}: 1,5 V UL_{min}: 0,8 V
Logische Ausgangspegel:	UH_{max}: mind. 4,4 V bei -4 mA UH_{min}: mind. 3,7 V bei -20 µA UL_{max}: 0,4 V bei -4 mA UL_{min}: 0,1 V bei -20 µA
Max. Ausgangslast:	10 LSTTL

7.5.7 Timer und Watchdog

Timer (interruptfähig)

Anzahl:	**APCIe-3021:** 1 (Timer 0) **APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521, CPCIs-3121:** 2 (Timer 0 und 1)
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	µs, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535
Ausgang:	Low/High (programmierbar)

Watchdog

Anzahl:	**APCIe-3121, APCIe-3126, APCIe-3521, CPCIs-3121:** 1 (Timer 1 als Watchdog 0)
Auflösung:	16-Bit
Zeitbasis:	µs, ms, s (programmierbar)
Zeitwertebereich:	1 bis 65535
Toleranz:	≤ 1 µs, ms, s

8 Anhang

8.1 Glossar

A/D-Wandler
= ADC (Analog Digital Converter)

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 Auflösung ist 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 z.B. mögliche Netzüberspannungen über 1 min beim Einschalten des Geräts, berücksichtigt werden.

D/A-Wandler
= DAC (Digital Analog Converter)

Der D/A-Wandler (Digital/Analog-Wandler) bildet das Kernstück der analogen Ausgabe. Je nach Bedarf liefert er am Ausgang eine dem digitalen Eingangswert entsprechende analoge Spannung oder einen entsprechenden Strom.

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. Diese Einrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen.

Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 V und 15 V und die, welche logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 V und 30 V.

EMV
= Elektromagnetische Verträglichkeit

Nach der europäischen EMV-Richtlinie ist elektromagnetische Verträglichkeit „die Fähigkeit eines Betriebsmittels, in seiner elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere Betriebsmittel in derselben Umgebung unannehmbar wären“.

ESD
= Electrostatic Discharge

Eine elektrische Ladung fließt auf nichtleitenden 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 Entladung statischer Elektrizität (ESD) bezeichnet. Dabei sind Ströme bis 20 A möglich.

Flanke
Flanken können entweder steigend oder fallend sein.
Zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet 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; die abfallende Flanke ist 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
Ein Kurzschlussstrom ist 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
Logische Pegel werden zur Verarbeitung bzw. Anzeige von Informationen definiert.
In binären Schaltungen verwendet man für digitale Größen Spannungen. Hierbei stellen die zwei Spannungsbereiche „H“ (High) und „L“ (Low) die Information dar. Der Bereich „H“ liegt näher an plus unendlich; der H-Pegel entspricht der digitalen 1. „L“ kennzeichnet den 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 Heißleiter 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 aus der Parallelschaltung eines Widerstands.

Schutzdiode
Eine Schutzdiode ist eine am Eingang von integrierten MOS- (Metal Oxid Semi-Conductor) Schaltungen verwendete Diode, die bei zulässigen Eingangsspannungen im Rückwärtsbereich arbeitet. Bei Überspannung dagegen arbeitet sie im Durchbruchsgebiet und schützt auf diese Weise die Eingangstransistoren der Schaltungen vor Zerstörung.

Timer
Ein Timer dient der 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.

TTL
= Transistor-Transistor-Logik

TTL ist eine Art von logischen Schaltkreisen, die Mehrfach-Emitter-Transistoren benutzen.
Das Low-Signal ist definiert als ein Signal von 0,8 V oder niedriger; das High-Signal als ein Signal von 2 V oder höher.

Treiber
Ein Treiber besteht aus einer Reihe an Softwarebefehlen zur Steuerung bestimmter Geräte.

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

TVS
= Transient Voltage Suppression

8.2 Index

Abmessungen 52
Anschlussbeispiel
  Analoge Ausgänge 30
  Analoge Eingänge 29
  Digitale E/A (24 V) 31
  TTL E/A 32
Benutzer
  Qualifikation 9
Bestimmungsgemäßer Zweck 8
Bestimmungswidriger Zweck 8
Blockschaltbilder 12
EMV 52
Energiebedarf 55
Entsorgung 51
Funktionsbeschreibung
  Analoge Ausgänge 41
  Analoge Eingänge 33
    Auto-Refresh-Modus 41
    Eingabemodi 36
    Eingangsschaltung 34
    Scan-Modus 36
    Sequenz-Modus (mit DMA) 40
    Simple-Modus 36
    Spannungsbereiche 34
    Zeitgemultiplextes System 33
  Digitale Ausgänge 44
  Digitale Eingänge 43
  Timer 46
  TTL E/A 45
  Watchdog 47
Glossar 60
Grenzwerte 55
Karte
  Einbau 15
  Handhabung 9
Kurzbeschreibung 11
Länderspezifische Bestimmungen 9
Merkmale 11
Optionen 54
Reparatur 50
Rücksendung 50
Scan-Modus
  Hardware-getriggerter Einzelscan 37
  Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan 39
  Hardware-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung 39
  Software-getriggerter Einzelscan 37
  Software-getriggerter kontinuierlicher Scan 37
  Software-getriggerter kontinuierlicher Scan mit Timer-Verzögerung 39
Sequenz-Modus
  Einfach 40
  Mit Verzögerung 41
Steckerbelegung 21
Steckplatztyp 15, 17
Technische Daten 52
Treiberinstallation 32
Updates
  Handbuch 10
  Treiber 10
Zubehör 53
  anschließen 19

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
Deutschland

Telefon: +49 7229 1847-0
Fax: +49 7229 1847-222

E-Mail: info@addi-data.com

Handbuch- und Software-Download im Internet:

https://drivers.addi-data.com