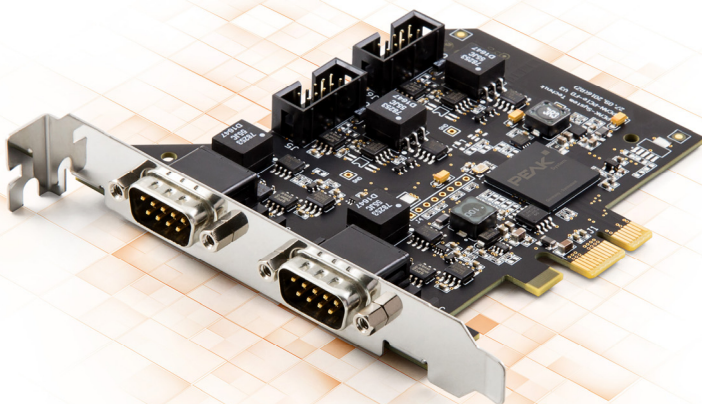


# PCAN-PCI Express FD

CAN-FD-Interface für PCI Express

## Benutzerhandbuch



Dokumentversion 1.2.0 (2017-06-15)

**PEAK**  
System

## Berücksichtigte Produkte

Produktbezeichnung	Ausführung	Artikelnummer
PCAN-PCI Express FD Einkanal	Ein CAN-Kanal	IPEH-004026
PCAN-PCI Express FD Zweikanal	Zwei CAN-Kanäle	IPEH-004027
PCAN-PCI Express FD Vierkanal	Vier CAN-Kanäle	IPEH-004040

Das Titelbild zeigt das Produkt PCAN-PCI Express FD Vierkanal. Andere Produkt-  
ausführungen sind in der Bauform identisch, unterscheiden sich aber in der  
Bestückung.

CANopen® und CiA® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken des CAN in  
Automotive e.V.

Alle anderen in diesem Handbuch erwähnten Produktnamen können Marken oder  
eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer sein. Diese sind nicht ausdrücklich  
durch „™“ und „®“ gekennzeichnet.

Copyright © 2017 PEAK-System Technik GmbH

Die Vervielfältigung (Kopie, Druck oder in anderer Form) sowie die elektronische  
Verbreitung dieses Dokuments ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung  
der PEAK-System Technik GmbH erlaubt. Die PEAK-System Technik GmbH behält  
sich das Recht zur Änderung technischer Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Es  
gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Bestimmungen der  
Lizenzverträge. Alle Rechte vorbehalten.

PEAK-System Technik GmbH  
Otto-Röhm-Straße 69  
64293 Darmstadt  
Deutschland

Telefon: +49 (0)6151 8173-20  
Telefax: +49 (0)6151 8173-29

[www.peak-system.com](http://www.peak-system.com)  
[info@peak-system.com](mailto:info@peak-system.com)

Dokumentversion 1.2.0 (2017-06-15)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Eigenschaften im Überblick	6
1.2	Systemvoraussetzungen	7
1.3	Lieferumfang	7
<b>2</b>	<b>Software und Karte installieren</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>CAN-Bus anschließen</b>	<b>10</b>
3.1	Anschluss über D-Sub-Steckverbinder	10
3.2	Slotblende mit D-Sub-Steckern	11
3.3	Spannungsversorgung externer Geräte	12
3.4	Aktivierung der Daisy Chain	14
3.5	Aktivierung der internen Terminierung	18
3.6	Verkabelung	20
3.6.1	Terminierung	20
3.6.2	Beispiel einer Verbindung	20
3.6.3	Maximale Buslänge	21
<b>4</b>	<b>Software und API</b>	<b>22</b>
4.1	Monitor-Software PCAN-View	22
4.1.1	Registerkarte Senden/Empfangen	25
4.1.2	Registerkarte Trace	27
4.1.3	Registerkarte PCAN-PCI Express FD	28
4.1.4	Registerkarte Buslast	29
4.1.5	Registerkarte Fehler-Generator	30
4.1.6	Statuszeile	32
4.2	Anbindung eigener Programme mit PCAN-Basic ab Version 4	33
4.2.1	Leistungsmerkmale von PCAN-Basic	34
4.2.2	Prinzipbeschreibung der API	35
4.2.3	Hinweise zur Lizenz	36

<b>5 Technische Daten</b>	<b>37</b>
<b>Anhang A CE-Zertifikat</b>	<b>39</b>
<b>Anhang B Maßzeichnung</b>	<b>40</b>
<b>Anhang C Übersicht für Schnelleinsteiger</b>	<b>41</b>

# 1 Einleitung

Die Einsteckkarte PCAN-PCI Express FD ermöglicht die Einbindung eines PCs mit PCI-Express-Steckplätzen in CAN-FD- und CAN-Netzwerke. Zwischen der Computer- und der CAN-Seite besteht eine galvanische Trennung von maximal 500 Volt. Die Karte ist als Ein-, Zwei- und Vierkanalversion erhältlich.

Der neue Standard CAN FD (CAN with Flexible Data rate) zeichnet sich vor allem durch höhere Bandbreiten bei der Datenübertragung aus. Die maximal 64 Datenbytes eines CAN-FD-Frames (anstelle von bisher 8) können mit Bitraten von bis zu 12 Mbit/s übertragen werden. CAN FD ist abwärtskompatibel zum CAN-Standard 2.0 A/B, so dass CAN-FD-Knoten in bereits bestehenden CAN-Netzwerken eingesetzt werden können. Dabei sind die CAN-FD-Erweiterungen jedoch nicht anwendbar.

Die Monitorsoftware PCAN-View und die Programmierschnittstelle PCAN-Basic für die Entwicklung von Anwendungen mit CAN-Anbindung sind im Lieferumfang enthalten und unterstützen den Standard CAN FD.

Für verschiedene Betriebssysteme sind Gerätetreiber vorhanden, so dass Programme auf einfache Weise auf einen angeschlossenen CAN-Bus zugreifen können.



**Tipp:** Am Ende dieses Handbuches (Anhang C) finden Sie eine Schnelleinsteiger-Seite zur Installation und zum Betrieb der PCAN-PCI Express FD.

## 1.1 Eigenschaften im Überblick

- └ PC-Steckkarte (PCIe x1) für PCI Express-Steckplatz
- └ 1, 2 oder 4 High-Speed-CAN-Kanäle (ISO 11898-2)
- └ Erfüllt die CAN-Spezifikationen 2.0 A/B und FD
- └ CAN-FD-Unterstützung für ISO- und Non-ISO-Standard einstellbar
- └ CAN-FD-Übertragungsraten für das Datenfeld (max. 64 Bytes) von 25 kbit/s bis zu 12 Mbit/s
- └ CAN-Übertragungsraten von 25 kbit/s bis zu 1 Mbit/s
- └ Anschluss an CAN-Bus über D-Sub, 9-polig (nach CiA® 303-1)
- └ FPGA-Implementierung des CAN-FD-Controllers
- └ NXP CAN-Transceiver TJA1044GT
- └ Galvanische Trennung am CAN-Anschluss bis zu 500 V, gesondert für jeden CAN-Kanal
- └ CAN-Terminierung durch Lötjumper gesondert für jeden CAN-Kanal zuschaltbar
- └ PCI-Express-Datenübertragung mittels Busmaster-DMA
- └ DMA-Speicherzugriffe mit 32- und 64-Bit-Adressen
- └ Messung der Buslast einschließlich Error-Frames und Overload-Frames auf dem physikalischen Bus
- └ Induzierte Fehlererzeugung bei ein- und ausgehenden CAN-Nachrichten
- └ 5-Volt-Versorgung am CAN-Anschluss durch Lötjumper zuschaltbar, z. B. für externen Buskonverter
- └ Erweiterter Betriebstemperaturbereich von -40 bis 85 °C



**Hinweis:** Dieses Handbuch beschreibt die Verwendung der PCAN-PCI Express FD unter **Windows**. Treiber für **Linux** und entsprechende Anwendungsinformationen finden Sie auf der mitgelieferten DVD im Verzeichniszweig `Develop` sowie auf der Website von PEAK-System unter [www.peak-system.com/linux](http://www.peak-system.com/linux).

## 1.2 Systemvoraussetzungen

- └ Freier PCI-Express-Steckplatz (Spezifikation 2.x)
- └ Windows 10, 8.1, 7 (32/64-Bit) oder Linux (32/64-Bit)

## 1.3 Lieferumfang

- └ Steckkarte PCAN-PCI Express FD
- └ Slotblende mit D-Sub-Steckern für den CAN-Bus-Anschluss (nur Vierkanalversion)
- └ Gerätetreiber für Windows 10, 8.1, 7 und Linux (32/64-Bit)
- └ CAN-Monitor PCAN-View für Windows
- └ Programmierschnittstelle PCAN-Basic zur Entwicklung von Anwendungen mit CAN-Anbindung
- └ Programmierschnittstellen für normierte Protokolle aus dem Automotive-Bereich
- └ Handbuch im PDF-Format

## 2 software und Karte installieren

Dieses Kapitel behandelt die Softwareinstallation der PCAN-PCI Express FD unter Windows und deren Einbau in den Computer.

Installieren Sie den Treiber vor dem Einbau der Karte.

► So installieren Sie den Treiber:

1. Starten Sie die `Intro.exe` von der mitgelieferten DVD.  
Das Navigationsprogramm erscheint.
2. Wählen Sie im Hauptmenü **Treiber** aus und klicken Sie dann auf **Jetzt installieren**.
3. Bestätigen Sie die Meldung der Benutzerkontensteuerung in Bezug auf "Installer database of PEAK-Drivers".  
Das Treiberinstallationsprogramm startet.
4. Befolgen Sie die Programmanweisungen.

► So bauen Sie die Steckkarte ein:



**Achtung!** Durch elektrostatische Entladung (ESD) können Komponenten auf der Platine beschädigt oder zerstört werden. Treffen Sie daher Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.

1. Fahren Sie den Computer herunter.
2. Trennen Sie den Computer vom Stromnetz.
3. Öffnen Sie das Computergehäuse.
4. Stecken Sie die Karte in einen PCI Express-Steckplatz.
5. Schließen Sie das Computergehäuse.
6. Verbinden Sie den Computer mit dem Stromnetz.



7. Schalten Sie den Computer ein und starten Sie Windows.

Windows benachrichtigt Sie über die neue Hardware und schließt die Treiberinstallation ab.

▶ So überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft:

1. Öffnen Sie das Windows-Startmenü.
2. Geben Sie `peakcpl` ein und drücken Sie die Eingabetaste.

Das Informationsfenster für PEAK-Hardware erscheint. Auf der Registerkarte **CAN-Hardware** muss die Steckkarte in der Tabelle eingetragen sein.

## 3 CAN-Bus anschließen

### 3.1 Anschluss über D-Sub-Steckverbinder

Der High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) wird an die 9-polige D-Sub-Steckverbindung angeschlossen. Die CAN-Belegung entspricht der Spezifikation CiA® 303-1.

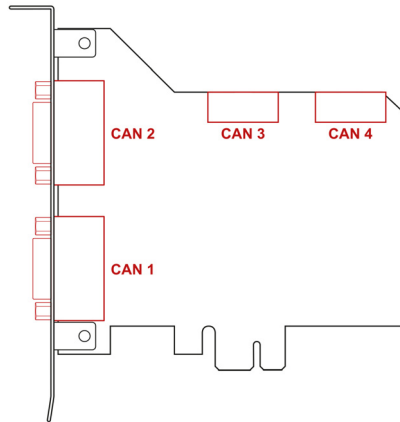


Abbildung 1: Position der CAN-Anschlüsse auf der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**);  
Zweikanalkarte (**IPEH-004027**) nur CAN 1 und CAN 2;  
Einkanalkarte (**IPEH-004026**) nur CAN 1

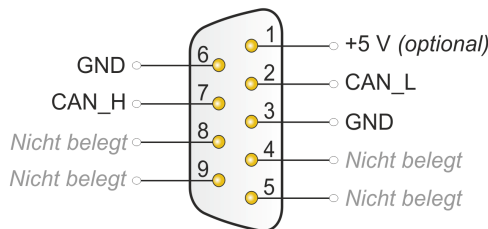


Abbildung 2: Anschlussbelegung High-Speed-CAN;  
Kartenstecker der Steckkarte (**IPEH-004026/27/40**)

Geräte mit geringem Stromverbrauch (z. B. Buskonverter) können direkt über Pin 1 des CAN-Anschlusses 5 Volt beziehen. Pin 1 ist bei Auslieferung nicht belegt. Mehr Informationen dazu finden Sie im nächsten Abschnitt 3.2.



**Tip:** Schließen Sie einen CAN-Bus mit anderem Übertragungsstandard über einen Buskonverter an. PEAK-System bietet verschiedene Buskonvertermodule an, wie den PCAN-TJA1054 für einen Low-Speed-CAN-Bus entsprechend ISO 11898-3.

## 3.2 slotblende mit D-Sub-Steckern



Abbildung 3: Zweikanal-Slotblende

**Nur Vierkanalkarte (IPEH-004040):** Um einen CAN-Bus an die Vierkanalkarte anzuschließen, benutzen Sie die im Lieferumfang enthaltene Slotblende. Nachdem Sie die Flachbandkabel von der Slotblende mit den 10-poligen Pfostenstecker der CAN-Anschlüsse 3 und 4 auf der Karte verbunden haben, können Sie den CAN-Bus an die D-Sub-Steckverbinder anschließen.

### 3.3 Spannungsversorgung externer Geräte

Externe Geräte mit geringem Stromverbrauch (z. B. Buskonverter) können über den CAN-Anschluss versorgt werden. Mit einer Lötbrücke je CAN-Kanal auf der Platine der PCAN-PCI Express FD kann dafür eine Spannung von 5 Volt am Pin 1 des D-Sub-Steckers angelegt werden. Die Stromabgabe ist auf 50 mA beschränkt.

► So aktivieren Sie die Spannungsversorgung:



**Kurzschlussgefahr!** Gehen Sie beim Löten mit großer Sorgfalt vor, um ungewollte Kurzschlüsse zu vermeiden.



**Achtung!** Durch elektrostatische Entladung (ESD) können Komponenten auf der Platine beschädigt oder zerstört werden. Treffen Sie daher Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.

Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.

Abbildung 4 auf Seite 13 zeigt die Positionen der Lötfelder auf der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) an. Die Lötfelder für die Ein- und Zweikanalkarte (**IPEH-004026/27**) befinden sich an den gleichen Positionen und können daher auch von dieser Abbildung entnommen werden. Die Tabelle darunter enthält die möglichen Einstellungen.



**Kurzschlussgefahr!** Die 5-Volt-Versorgung ist nicht gesondert gesichert. Darum müssen Sie den Computer ausschalten, bevor Sie CAN-Kabel oder zusätzliche Peripherie an- und abstecken.

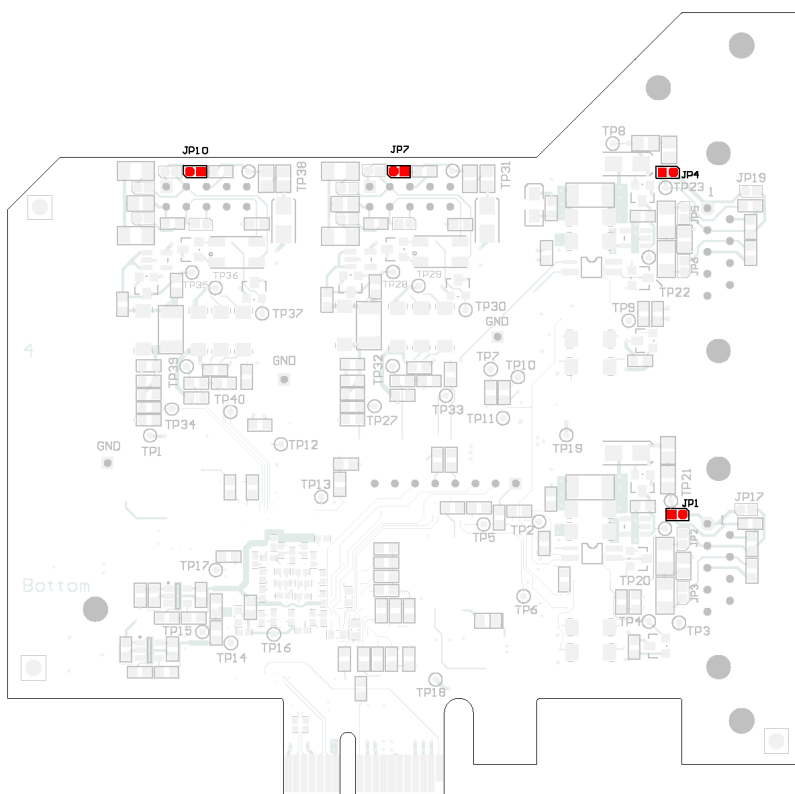


Abbildung 4: Positionen der Lötfelder auf der Rückseite der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) für die 5-Volt-Versorgung;  
 Zweikanalkarte (**IPEH-004027**) nur CAN 1 und CAN 2;  
 Einkanalkarte (**IPEH-004026**) nur CAN 1

D-Sub-Anschluss	Lötfeld	5-Volt-Versorgung	
		Ohne (Standard)	Aktiv (Pin 1)
CAN 1	JP1		
CAN 2	JP4		
CAN 3	JP7		
CAN 4	JP10		

### 3.4 Aktivierung der Daisy Chain

**Nur Vierkanalkarte (IPEH-004040):** Die Daisy Chain kann über Lötbrücken auf der Platine aktiviert werden, um einen für CAN FD optimierten Anschluss an einen bestehenden CAN-Bus herzustellen. Dadurch wird ein störungsfreier Betrieb bei höheren CAN-FD-Bitraten möglich, weil Stichleitungen und Y-Verteilungen weitestgehend vermieden werden.

Bei Aktivierung der Daisy Chain ändert sich die Steckerbelegung folgendermaßen:

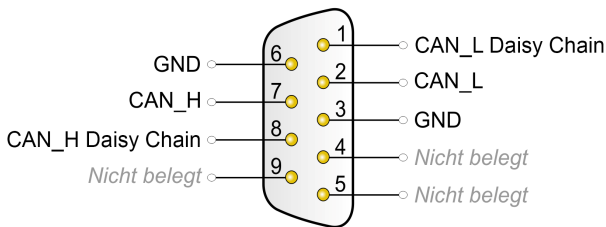


Abbildung 5: Anschlussbelegung High-Speed-CAN und Daisy Chain; Kartenstecker der Vierkanalkarte (IPEH-004040)



**Hinweis:** Die optionale 5-Volt-Versorgung kann nicht gleichzeitig mit der Daisy Chain betrieben werden.

▶ So aktivieren Sie die Daisy Chain:



**Kurzschlussgefahr!** Gehen Sie beim Löten mit großer Sorgfalt vor, um ungewollte Kurzschlüsse zu vermeiden.



**Achtung!** Durch elektrostatische Entladung (ESD) können Komponenten auf der Platine beschädigt oder zerstört werden. Treffen Sie daher Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.





Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.

Abbildung 6 auf Seite 16 zeigt die Positionen der Lötfelder auf der **Vorderseite** der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) an. Die Tabelle darunter enthält die möglichen Einstellungen.

Abbildung 7 auf Seite 17 zeigt die Positionen der Lötfelder auf der **Rückseite** der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) an. Die Tabelle darunter enthält die möglichen Einstellungen.



Abbildung 6: Positionen der Lötfelder auf der Vorderseite der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) für die Daisy Chain

D-Sub-Anschluss	Lötfeld	Daisy Chain	
		Ohne (Standard)	Aktiv
CAN 1	JP18		
CAN 2	JP20		



**Achtung!** Für CAN 1 und CAN 2 sind weitere Lötfelder auf der Rückseite der Karte zu beachten. Siehe folgende Seite.



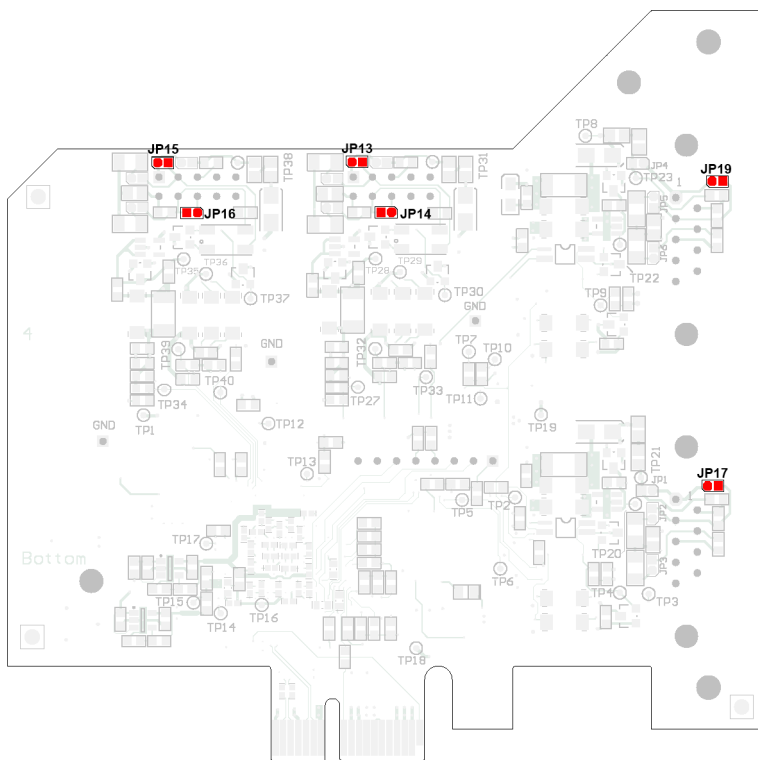










Abbildung 7: Positionen der Lötfelder auf der Rückseite der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) für die Daisy Chain

D-Sub-Anschluss	Lötfeld	Daisy Chain	
		Ohne (Standard)	Aktiv
CAN 1	JP17		
CAN 2	JP19		
CAN 3	JP13 und JP14		
CAN 4	JP15 und JP16		



**Achtung!** Für CAN 1 und CAN 2 sind weitere Lötfelder auf der Vorderseite der Karte zu beachten. Siehe vorherige Seite.

### 3.5 Aktivierung der internen Terminierung

Die Terminierung kann über Lötbrücken auf der Platine der PCAN-PCI Express FD aktiviert werden, um ein Ende vom CAN-Bus zu terminieren. Bei der Auslieferung ist die Terminierung ausgeschaltet. Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Kabelenden mit jeweils 120 Ohm terminiert sein, da es ansonsten zu Störungen kommt.

► So aktivieren Sie die interne Terminierung:



**Kurzschlussgefahr!** Gehen Sie beim Löten mit großer Sorgfalt vor, um ungewollte Kurzschlüsse zu vermeiden.



**Achtung!** Durch elektrostatische Entladung (ESD) können Komponenten auf der Platine beschädigt oder zerstört werden. Treffen Sie daher Vorkehrungen zur Vermeidung von ESD.

Setzen Sie die Lötbrücke(n) entsprechend der gewünschten Einstellungen.

Abbildung 8 auf Seite 19 zeigt die Positionen der Lötfelder auf der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) an. Die Lötfelder für die Ein- und Zweikanalkarte (**IPEH-004026/27**) befinden sich an den gleichen Positionen und können daher auch von Abbildung 8 entnommen werden. Die Tabelle darunter enthält die möglichen Einstellungen.

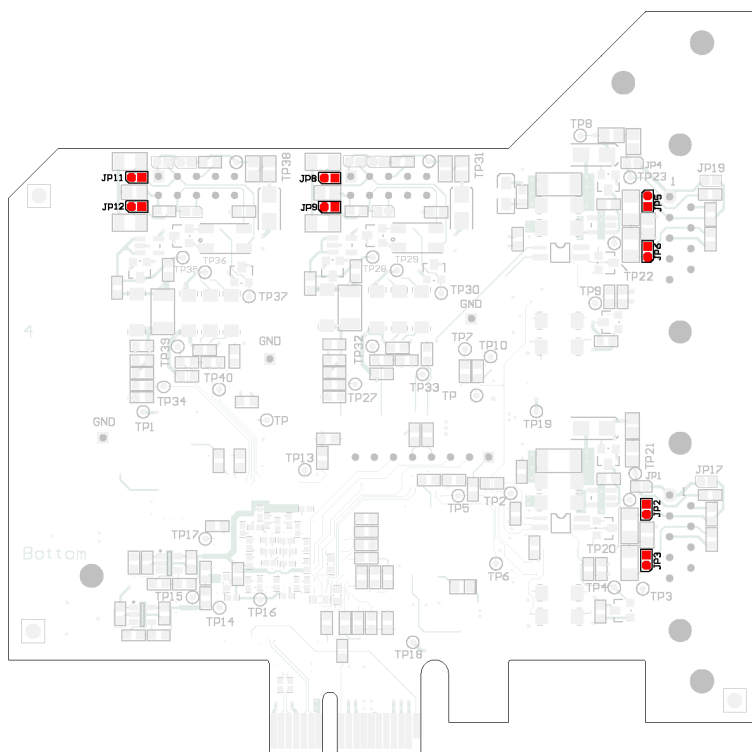


Abbildung 8: Positionen der Lötfelder auf der Rückseite der Vierkanalkarte (**IPEH-004040**) für die interne Terminierung; Zweikanalkarte (**IPEH-004027**) nur CAN 1 und CAN 2; Einkanalkarte (**IPEH-004026**) nur CAN 1

D-Sub-Anschluss	Lötfelder	Interne Terminierung	
		Ohne (Standard)	Aktiv
CAN 1	JP2 und JP3		
CAN 2	JP5 und JP6		
CAN 3	JP8 und JP9		
CAN 4	JP11 und JP12		

## 3.6 Verkabelung

### 3.6.1 Terminierung

Ein High-Speed-CAN-Bus (ISO 11898-2) muss an beiden Enden mit 120 Ohm terminiert sein. Die Terminierung verhindert störende Signalreflexionen und sorgt für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Transceiver am angeschlossenen CAN-Knoten (CAN-Interfaces, Steuergeräte).

Die PCAN-PCI Express FD besitzt eine zuschaltbare interne Terminierung mit 120 Ohm. Wie Sie diese aktivieren, erfahren Sie im vorhergehenden Abschnitt 3.4.

### 3.6.2 Beispiel einer Verbindung

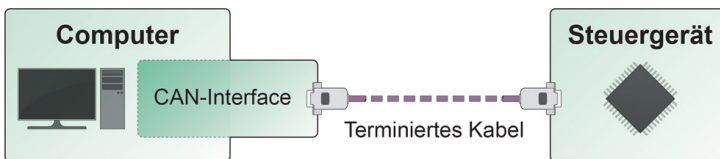


Abbildung 9: Einfache CAN-Verbindung

Das Beispiel stellt eine Verbindung der PCAN-PCI Express FD mit einem Steuergerät dar. Das Verbindungskabel ist an beiden Enden mit 120 Ohm terminiert.

### 3.6.3 Maximale Buslänge

High-Speed-CAN-Netzwerke übertragen bis zu 1 Mbit/s. Die maximale Buslänge ist vor allem von der Übertragungsrate abhängig.

Die folgende Tabelle zeigt die maximal mögliche CAN-Buslänge bei verschiedenen Übertragungsraten:

Übertragungsrate	Buslänge
1 Mbit/s	40 m
500 kbit/s	110 m
250 kbit/s	240 m
125 kbit/s	500 m
50 kbit/s	1,3 km
25 kbit/s	2,5 km

Die hier aufgeführten Werte sind anhand eines idealisierten Systems errechnet worden und können von der Realität abweichen.



**Hinweis:** Für CAN FD gelten trotz der höheren Datenbitrate die gleichen maximalen Buslängen wie für CAN. Die Abhängigkeit basiert auf der Bitrate während der Arbitrierung, die Nominalbitrate genannt wird. Diese kann bei CAN FD bis zu 1 Mbit/s annehmen.

## 4 software und API

Dieses Kapitel behandelt die Anwendung von PCAN-View und PCAN-Basic.

### 4.1 Monitor-Software PCAN-View

PCAN-View ist eine einfache Windows-Software zum Betrachten, Senden und Aufzeichnen von CAN- und CAN-FD-Nachrichten.



**Hinweis:** Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung von PCAN-View mit einer CAN-FD-Karte.

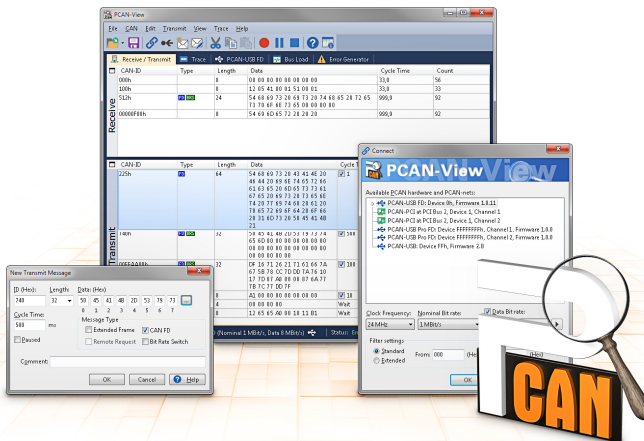


Abbildung 10: PCAN-View für Windows

► So starten und initialisieren Sie PCAN-View:

1. Öffnen Sie **PCAN-View** über das Windows-Startmenü.

Das Dialogfenster **Connect** erscheint.

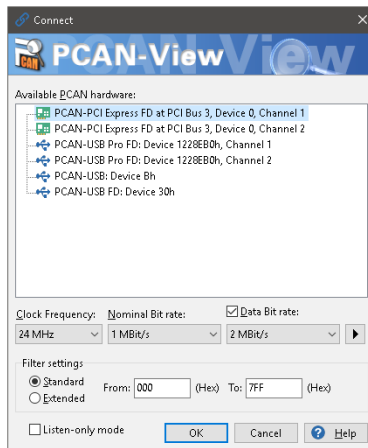


Abbildung 11: Auswahl der Hardware und Parameter

2. Wählen Sie das gewünschte Interface aus der Liste.
3. Bestimmen Sie aus der Drop-down-Liste die **Clock-Frequenz**. Die im Folgenden wählbaren Bitraten basieren darauf.
4. Wählen Sie in dem Drop-down-Menü die **Nominal Bitrate** (max. 1 Mbit/s) aus, die für die Arbitrierungsphase verwendet wird.
5. Klicken Sie auf die Checkbox **Daten-Bitrate**.
6. Wählen Sie in dem Drop-down-Menü eine **Daten-Bitrate** aus. Diese bestimmt die höhere Übertragungsgeschwindigkeit für die Datenfelder eines CAN-Frames.



**Hinweis:** Beide Bitraten müssen mit denen der anderen Teilnehmer am CAN-Bus übereinstimmen.

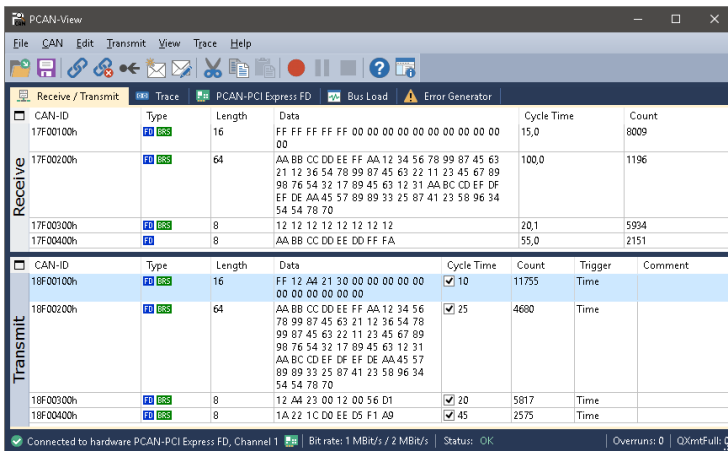


**Tipp:** Klicken Sie auf die Pfeil-Schaltfläche (▶), wenn Sie benutzerdefinierte Bitraten festlegen möchten.

7. Unter **Filtereinstellungen** können Sie den Bereich der zu empfangenden CAN-IDs einschränken, entweder für Standard-Frames (11-Bit-IDs) oder Extended-Frames (29-Bit-IDs).
8. Aktivieren Sie den **Listen-Only-Modus**, falls Sie nicht aktiv am CAN-Verkehr teilnehmen und nur beobachten möchten. Dadurch wird auch eine unbeabsichtigte Störung einer unbekannten CAN-Umgebung (zum Beispiel bei unterschiedlichen Übertragungsraten) vermieden.
9. Bestätigen Sie die Angaben im Dialogfenster mit **OK**. Das Hauptfenster erscheint (siehe Abbildung 12).



### 4.1.1 Registerkarte Senden/Empfangen




PCAN-View							
Receive / Transmit							
CAN-ID	Type	Length	Data	Cycle Time	Count	Trigger	Comment
17F00100h	UD	16	FF FF FF FF FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	15,0	8009		
17F00200h	UD	64	AA BB CC DD EE FF AA 12 34 56 78 99 87 45 63 21 12 36 54 78 99 87 45 63 22 11 23 45 67 89 98 76 54 32 17 89 45 63 12 31 AA BC CD EF DF EF DE AA 45 57 89 89 33 25 87 41 23 58 96 34 54 54 78 70	100,0	1196		
17F00300h	UD	8	12 12 12 12 12 12 12 12	20,1	5994		
17F00400h	UD	8	AA BB CC DD EE DD FF FA	55,0	2151		
18F00100h	UD	16	FF 12 AA 21 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	✓ 10	11755	Time	
18F00200h	UD	64	AA BB CC DD EE FF AA 12 34 56 78 99 87 45 63 21 12 36 54 78 99 87 45 63 22 11 23 45 67 89 98 76 54 32 17 89 45 63 12 31 AA BC CD EF DF EF DE AA 45 57 89 89 33 25 87 41 23 58 96 34 54 54 78 70	✓ 25	4680	Time	
18F00300h	UD	8	12 AA 23 00 12 00 56 D1	✓ 20	5817	Time	
18F00400h	UD	8	1A 22 1C D0 EE D5 F1 A0	✓ 45	2575	Time	

Connected to hardware PCAN-PCI Express FD, Channel 1 | Bit rate: 1 MBit/s / 2 MBit/s | Status: OK | Overruns: 0 | QxmtFull: 0

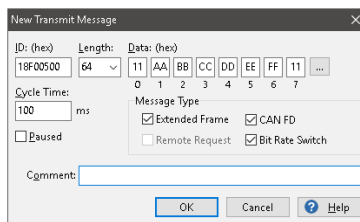
Abbildung 12: Registerkarte Senden/Empfangen

Die Registerkarte **Senden/Empfangen** ist das zentrale Element von PCAN-View. Sie enthält jeweils eine Liste der empfangenen und der Sendenachrichten. Die Darstellung der CAN-Daten erfolgt standardmäßig im Hexadezimalformat.

➤ So senden Sie eine CAN-Nachricht mit PCAN-View:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Senden > Neue Botschaft** (alternativ  oder **Einfüg**).

Das Dialogfenster **Neue Sendebotschaft** erscheint.



New Transmit Message

ID: (hex) Length: Data: (hex)

18F00500 64 11 AA BB CC DD EE FF 11 ...

Cycle Time: 100 ms

☐ Paused

Message Type


☒ Extended Frame ☒ CAN FD

☐ Remote Request ☒ Bit Rate Switch

Comment:


OK Cancel ? Help

Abbildung 13: Dialogfenster Neue Sendebotschaft

2. Um eine CAN-FD-Nachricht zu definieren, aktivieren Sie die Checkbox **CAN FD**. Damit können Sie eine **Länge** von maximal 64 Datenbytes einstellen.
3. Geben Sie die **ID**, die Daten-**Länge** in Bytes und die **Daten** der neuen CAN-Nachricht ein. Klicken Sie bei einer Datenlänge von mehr als 8 Datenbytes auf  und tragen Sie die Daten im Editor ein.



**Hinweis:** Seit der Programmversion 4 von PCAN-View heißt das Feld nicht mehr DLC, sondern **Länge**. Letztere spiegelt die tatsächliche Datenlänge wieder.

4. Geben Sie im Feld **Zykluszeit** an, ob die Nachricht periodisch oder manuell gesendet werden soll. Für periodisches Senden tragen Sie einen Wert größer 0 ein. Für manuelles Senden tragen Sie den Wert 0 ein.
5. Aktivieren Sie die Checkbox **Bit Rate Switch**, damit die Daten einer CAN-FD-Nachricht mit der Daten-Bitrate übertragen werden.
6. Bestätigen Sie die Angaben mit **OK**.  
Die fertige Sendenachricht erscheint auf der **Senden/Empfangen**-Registerkarte.
7. Senden Sie ausgewählte Sendenachrichten manuell mit dem Menübefehl **Senden > Senden** (alternativ  **Leertaste**). Der manuelle Sendevorgang erfolgt bei periodisch gesendeten CAN-Nachrichten zusätzlich.



**Tipp:** Sie können unter dem Menüpunkt **Datei > Speichern** die aktuellen Sendenachrichten in einer Sendeliste speichern. Gespeicherte Sendelisten stehen zur Wiederverwendung bereit.

## 4.1.2 Registerkarte Trace

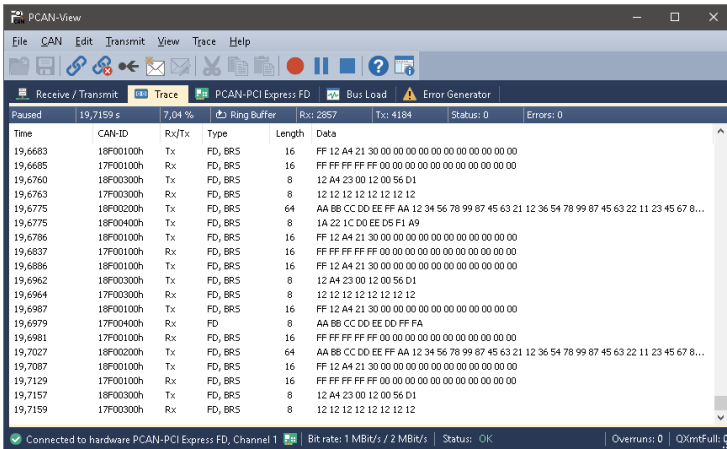


Abbildung 14: Registerkarte Trace

Über die Registerkarte **Trace** kann der Tracer (Datenlogger) von PCAN-View verwendet werden, um die Kommunikation eines CAN-Busses aufzuzeichnen. Während der Aufnahme werden die Nachrichten in den Arbeitsspeicher des PCs zwischengespeichert. Anschließend können diese dann in einer Datei gesichert werden.

Der Tracer läuft entweder im Linearpuffer- oder im Ringpuffermodus. Im Linearpuffermodus wird die Aufnahme gestoppt, sobald der Puffer vollständig gefüllt ist. Im Ringpuffermodus wird die älteste Nachricht durch eine neue Nachricht überschrieben, sobald der Puffer voll ist.

### 4.1.3 Registerkarte PCAN-PCI Express FD

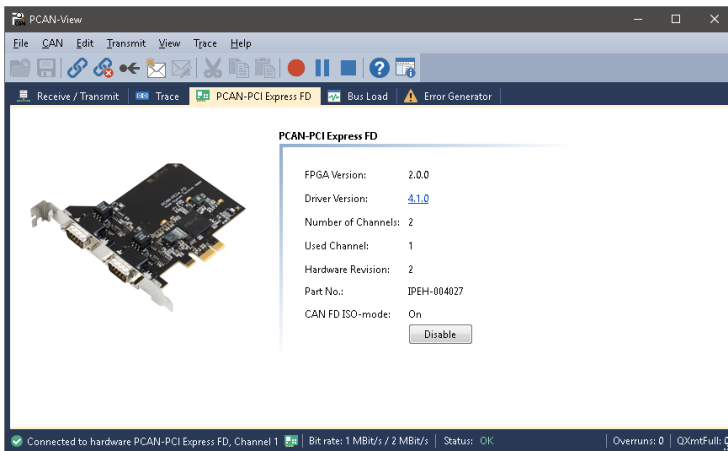


Abbildung 15: Registerkarte PCAN-PCI (Beispiel)

Auf der Registerkarte **PCAN-PCI Express FD** befinden sich detaillierte Informationen zur Hardware und zum verwendeten Treiber.

#### CAN FD ISO-mode

Der in der ISO 11898-1 definierte CAN-FD-Standard ist nicht kompatibel zum ursprünglichen Protokoll. PEAK-System berücksichtigt diesen Umstand und stellt beide Protokollausführungen in den CAN-FD-Interfaces zur Verfügung.

Über die Schaltfläche **Disable** / **Enable** schalten Sie auf das im Umfeld verwendete CAN-FD-Protokoll um („Non-ISO“ oder „ISO“).

### 4.1.4 Registerkarte Buslast

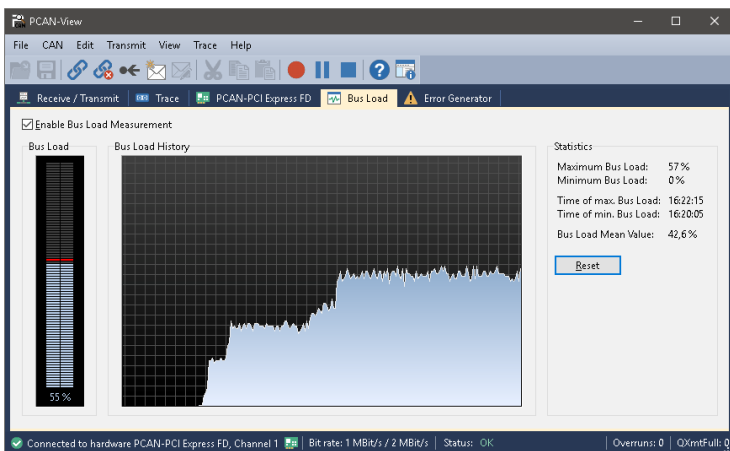


Abbildung 16: Registerkarte Buslast

Auf der Registerkarte **Buslast** werden die aktuelle Buslast, deren Zeitverlauf und statistische Informationen des verbundenen CAN-Kanals angezeigt. Die Buslast eines CAN-Busses spiegelt die Auslastung der Übertragungskapazität wieder.

### 4.1.5 Registerkarte Fehler-Generator

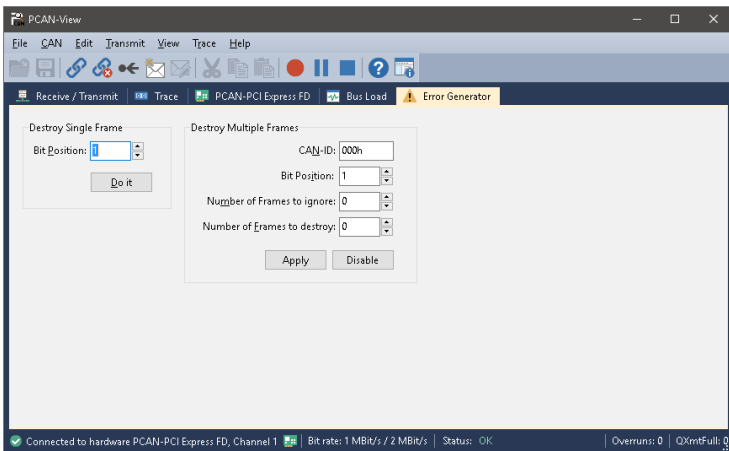


Abbildung 17: Registerkarte Fehler-Generator

Über die Registerkarte **Fehler-Generator** kann zu Testzwecken die Kommunikation auf dem CAN-Bus durch 6 aufeinander folgende dominante Bits gestört werden. Es findet eine Verletzung des CAN-Protokolls auf dem CAN-Bus statt, die durch angeschlossene CAN-Knoten als Fehler erkannt werden muss.

Sie können mit dem Fehler-Generator CAN-Frames auf eine von zwei Arten zerstören:

- └ ein Mal nach der Aktivierung
- └ wiederholt in bestimmten Abständen bezogen auf eine CAN-ID

Der Bereich **Einzelnen Frame zerstören** bezieht sich auf den nächsten CAN-Frame, der nach der Aktivierung der Funktion von der Karte PCAN-PCI Express FD erkannt wird.

► So zerstören Sie einen CAN-Frame:

1. Geben Sie im Feld **Bit-Position** an, ab welcher Bit-Position innerhalb eines CAN-Frames der Fehler erzeugt wird. Die Zählung berücksichtigt auch Stuff-Bits.
2. Bestätigen Sie die Angaben mit **Jetzt**.

Der nächste empfangene oder gesendete CAN-Frame wird ab der gewählten Bit-Position zerstört.

Der Bereich **Mehrere Frames zerstören** bezieht sich auf eine CAN-ID, deren Frames in bestimmten Abständen zerstört werden soll.

► So zerstören Sie mehrere CAN-Frames:

1. Geben Sie die **CAN-ID** des Frames an, der zerstört werden soll.
2. Geben Sie an, ab welcher **Bit-Position** innerhalb eines CAN-Frames der Fehler erzeugt wird. Die Zählung berücksichtigt auch Stuff-Bits.
3. Unter **Anzahl zu ignorierender Frames** geben Sie die Anzahl der CAN-Frames mit der gegebenen CAN-ID an, die ignoriert werden sollen, bevor ein CAN-Frame zerstört wird.
4. Unter **Anzahl zu zerstörender Frames** geben Sie die Anzahl der CAN-Frames mit der gegebenen CAN-ID an, die in Folge zerstört werden sollen.
5. Aktivieren Sie den Fehler-Generator, indem Sie die Angaben mit **Anwenden** bestätigen.
6. Beenden Sie die Zerstörung weiterer CAN-Frames mit **Deaktivieren**.

## 4.1.6 Statuszeile

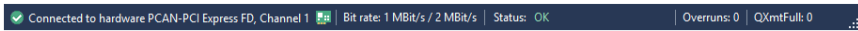


Abbildung 18: Beispiel einer Statuszeile

Die Statuszeile enthält Informationen zur aktuellen CAN-Verbindung, zu Fehlerzählern (Overruns, QXmtFull) und Fehlermeldungen.

Weitere Informationen zur Benutzung von PCAN-View finden Sie in der Hilfe, die Sie im Programm über das Menü **Hilfe** oder die Taste **F1** erreichen.



## 4.2 Anbindung eigener Programme mit PCAN-Basic ab Version 4

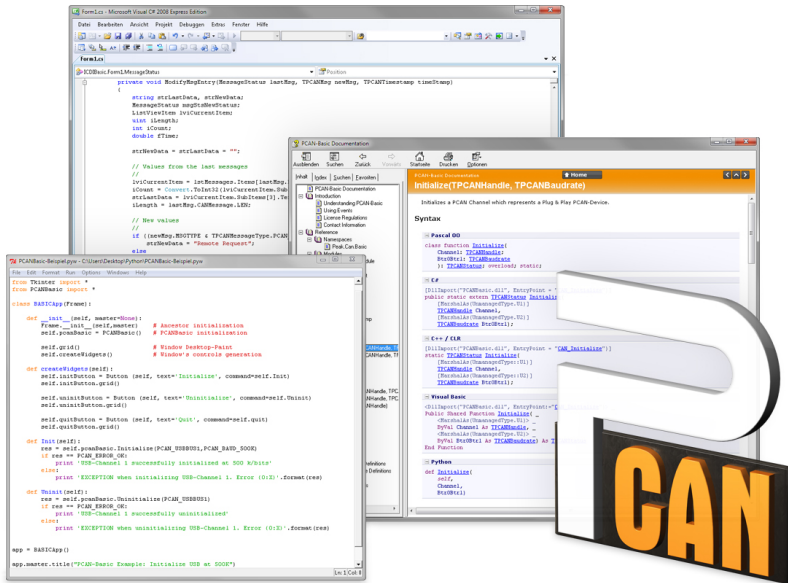


Abbildung 19: PCAN-Basic

Auf der mitgelieferten DVD finden Sie im Verzeichnis **Develop** Dateien der Programmierschnittstelle PCAN-Basic. Die API stellt grundlegende Funktionen für die Anbindung eigener Programme an die CAN- und CAN-FD-Interfaces von PEAK-System zur Verfügung. PCAN-Basic kann für folgende Betriebssysteme verwendet werden:

- └ Windows 10, 8.1, 7 (32/64-Bit)
- └ Windows CE 6.x (x86/ARMv4)
- └ Linux (32/64-Bit)

Die API ist betriebssystemübergreifend konzipiert. Dadurch können Softwareprojekte mit wenig Aufwand zwischen den Plattformen portiert werden. Für alle gängigen Programmiersprachen stehen Beispiele zur Verfügung.

PCAN-Basic unterstützt ab Version 4 den neuen Standard CAN FD (CAN with Flexible Data Rate), der sich vor allem durch höhere Bandbreiten bei der Datenübertragung auszeichnet.

#### 4.2.1 Leistungsmerkmale von PCAN-Basic

- └ API zur Entwicklung von Anwendungen mit CAN- und CAN-FD-Anbindungen
- └ Zugriff auf die CAN-Kanäle eines PCAN-Gateways über den neuen Gerätetyp PCAN-LAN
- └ Unterstützt die Betriebssysteme Windows 10, 8.1, 7 (32/64-Bit), Windows CE 6.x und Linux (32/64-Bit)
- └ Gleichzeitig können eine eigene und mehrere Applikationen von PEAK-System auf einem physikalischen Kanal betrieben werden
- └ Anwendung einer einzigen DLL für alle unterstützten Hardware-Typen
- └ Nutzung von bis zu 16 Kanälen pro Hardware (abhängig von dem verwendeten PEAK-CAN-Interface)
- └ Einfaches Umschalten zwischen den Kanälen einer PCAN-PC-Hardware
- └ Treiberinterne Pufferung von 32.768 Nachrichten pro CAN-Kanal
- └ Genauigkeit der Zeitstempel von empfangenen Nachrichten bis zu 1  $\mu$ s (abhängig von dem verwendeten PEAK-CAN-Interface)
- └ Unterstützung der PEAK-System Trace-Formate Version 1.1 und 2.0 (für CAN-FD-Anwendungen)
- └ Zugriff auf spezielle Hardwareparameter wie Listen-Only-Mode

- └ Benachrichtigung der Applikation über Windows-Events beim Empfang einer Nachricht
- └ Erweitertes System für Debuggingoperationen
- └ Mehrsprachige Debuggingausgabe
- └ Ausgabesprache abhängig vom Betriebssystem
- └ Definition eigener Debugging-Information möglich
- └ Thread-safe API



**Tipp:** Eine Übersicht der API-Funktionen finden Sie in den Header-Dateien. Ausführliche Informationen zur PCAN-Basic-API befinden sich auf der mitgelieferten DVD in den Text- und Hilfedateien (Dateien `.txt` und `.chm`).

### 4.2.2 Prinzipbeschreibung der API

Die PCAN-Basic API ist die Schnittstelle zwischen der Benutzeranwendung und dem Gerätetreiber. Unter Windows-Systemen wird die Programmbibliothek als Dynamic Link Library (DLL) bezeichnet.

Der Zugriff auf das CAN-Interface ist in drei Phasen unterteilt:

1. Initialisierung
2. Interaktion
3. Abschluss

#### Initialisierung

Ein CAN-Kanal muss vor der Benutzung initialisiert werden. Dafür werden die Funktionen `CAN_Initialize` bei CAN und `CAN_InitializeFD` bei CAN FD verwendet. Abhängig vom Typ der CAN-Hardware können bis zu 16 CAN-Kanäle gleichzeitig geöffnet werden. Bei erfolgreicher Initialisierung steht der CAN-Kanal zur Verfügung. Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich.

## Interaktion

Zum Lesen und Schreiben von Nachrichten stehen die Funktionen `CAN_Read` und `CAN_Write` sowie `CAN_ReadFD` und `CAN_WriteFD` zur Verfügung. Es können zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden, wie z. B. die Einrichtung von Nachrichtenfiltern zur Beschränkung auf bestimmte CAN-IDs oder das Versetzen des CAN-Controllers in den Listen-Only-Modus.

Bei Empfang von CAN-Nachrichten werden Ereignisse zur automatischen Benachrichtigung einer Anwendung (Client) verwendet. Das bietet folgende Vorteile:

- └ Die Anwendung muss nicht mehr regelmäßig auf Empfangsnachrichten prüfen (kein Polling).
- └ Die Reaktionszeit bei Empfang wird verkürzt.

## Abschluss

Zum Beenden der Kommunikation wird die Funktion `CAN_Uninitialize` aufgerufen. Die Funktion gibt die für den CAN-Kanal reservierten Ressourcen frei. Der CAN-Kanal wird als "Frei" markiert und steht anderen Anwendungen wieder zur Verfügung.

### 4.2.3 Hinweise zur Lizenz

Gerätetreiber, die Interface-DLL sowie alle anderen zur Anbindung benötigten Dateien sind Eigentum der PEAK-System Technik GmbH. Sie dürfen nur in Verbindung mit einer bei der PEAK-System oder deren Partner gekauften Hardware verwendet werden. Sollte eine CAN-Hardwarekomponente von Drittanbietern kompatibel zu einer von PEAK-System sein, so ist es nicht erlaubt, die Treiber von PEAK-System zu verwenden oder weiterzugeben.

Wenn ein Drittanbieter Software auf Basis von PCAN-Basic entwickelt und Probleme bei der Verwendung dieser Software auftauchen, wenden Sie sich an den Softwareanbieter.

## 5 Technische Daten

### Anschlüsse

Computer	PCI Express x1 (1 Lane) elektromechanische Spezifikation 2.x
CAN	D-Sub (m), 9-polig Belegung nach Spezifikation CiA® 303-1

### CAN

Protokolle	CAN FD ISO 11898-1:2015, CAN FD non-ISO, CAN 2.0 A/B
Physikalische Übertragung	ISO 11898-2 (High-Speed-CAN)
CAN-Übertragungsraten	25 kbit/s - 1 Mbit/s
CAN-FD-Übertragungsraten	25 kbit/s - 12 Mbit/s
Controller	FPGA-Implementierung
Transceiver	NXP TJA1044GT
Galvanische Trennung	bis zu 500 V, gesondert für jeden CAN-Kanal
Spannungsversorgung externer Geräte	D-Sub Pin 1; 5 V, max. 50 mA Bei Auslieferung nicht belegt
Daisy Chain (nur IPEH-004040)	per Lötbrücken, bei Auslieferung nicht aktiviert
Interne Terminierung	per Lötbrücken, bei Auslieferung nicht aktiviert

### Versorgung

Stromaufnahme	Produkt-Version	am 3,3-V-Pin	am 12-V-Pin
	Einkanal	max. 200 mA	max. 50 mA
	Zweikanal	max. 200 mA	max. 70 mA
	Vierkanal	max. 200 mA	max. 100 mA

### Umgebung

Betriebstemperatur	-40 - 85 °C
Temperatur für Lagerung und Transport	-40 - 125 °C
Relative Luftfeuchte	15 - 90 %, nicht kondensierend
EMV	Richtlinie 2014/30/EU DIN EN 55024:2016-05 DIN EN 55022:2011-12

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Maße	
Größe	Platine: 121 x 114 mm (H x B) Siehe auch Maßzeichnung im Anhang B Seite 40
Gewicht	Einkanal: 55 g Zweikanal: 66 g Vierkanal: 73 g

# Anhang A CE-Zertifikat

PCAN-PCI Express FD IPEH-004026/27/40 – EC Declaration of Conformity  
PEAK-System Technik GmbH



## Notes on the CE Symbol

The following applies to the "PCAN-PCI Express FD" product with the item number(s) IPEH-004026/27/40.

**EU Directive** This product fulfills the requirements of EU EMC Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility) and is designed for the following fields of application as for the CE marking:

### Electromagnetic Immunity

DIN EN 55024, publication date 2016-05  
Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement (CISPR 24:2010 + Cor.:2011 + A1:2015);  
German version EN 55024:2010 + A1:2015

### Electromagnetic Emission

DIN EN 55022, publication date 2011-12  
Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (CISPR 22:2008, modified);  
German version EN 55022:2010

**Declarations of Conformity** In accordance with the above mentioned EU Directive, the EU declarations of conformity and the associated documentation are held at the disposal of the competent authorities at the address below:

**PEAK-System Technik GmbH**  
Mr. Wilhelm  
Otto-Roehm-Strasse 69  
64293 Darmstadt  
Germany

Phone: +49 (0)6151 8173-20  
Fax: +49 (0)6151 8173-29  
E mail: [info@peak-system.com](mailto:info@peak-system.com)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Uwe W. H.", is written over a horizontal line.

Signed this 14<sup>th</sup> day of June 2017

## Anhang B Maßzeichnung

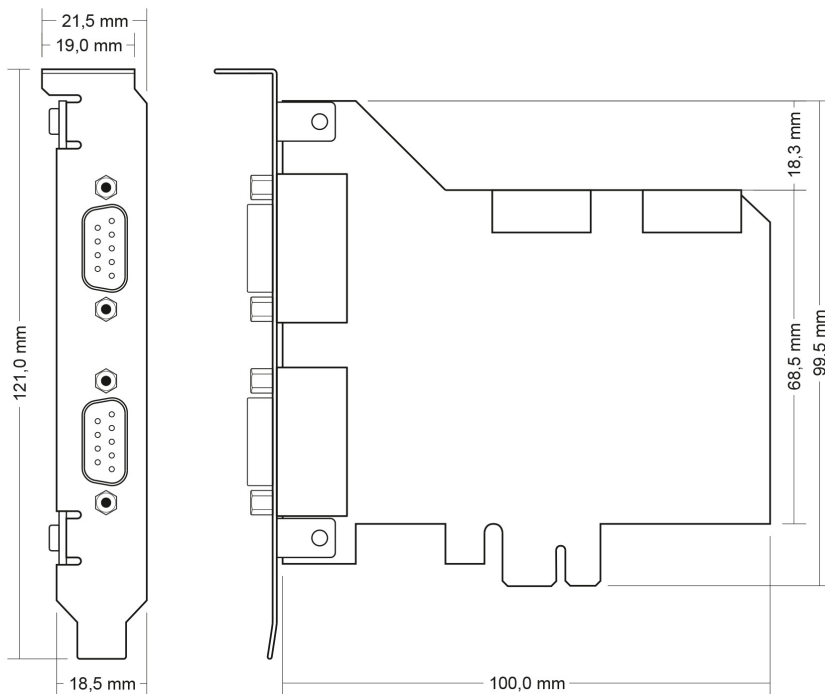


Abbildung 20: Maßzeichnung PCAN-PCI Express FD  
Die Abbildung entspricht nicht der tatsächlichen Größe des Produkts.



# Anhang C    Übersicht für Schnelleinsteiger

## Software-/Hardwareinstallation unter windows

Installieren Sie den Treiber von der mitgelieferten DVD, bevor Sie die Karte einbauen. Schalten Sie den Computer aus, stecken Sie die PCAN-PCI Express FD in einen freien PCI-Express-Steckplatz.

Die neue Hardware wird beim nächsten Windows-Start erkannt und der Treiber initialisiert. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft. Öffnen Sie dazu das Windows-Startmenü. Geben Sie `peakcp1` ein und bestätigen Sie mit der **Eingabetaste**. Das Informationsfenster für PEAK-Hardware öffnet sich. Auf der Registerkarte **CAN-Hardware** muss die Karte in der Tabelle eingetragen sein.

## Inbetriebnahme unter windows

Führen Sie als Beispielanwendung für den Zugriff auf die Steckkarte den CAN-Monitor PCAN-View über das Windows-Startmenü aus. Wählen Sie für die Initialisierung der Steckkarte den CAN-Anschluss und die CAN-Übertragungsrate.

## High-Speed-CAN (D-Sub, 9-polig)

