

# Funktionsbeschreibung

## PWM

**APCLe-1711, CPCIs-1711, APCI-1710 und CPCI-1710**

Multifunktionszählerkarte, galvanisch getrennt



### 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

<b>Warnung!</b>	<b>3</b>
<b>Kapitelübersicht</b>	<b>5</b>
<b>1 Funktionsbeschreibung</b>	<b>6</b>
1.1 Kartenversionen mit der Funktion „PWM“	6
1.2 Blockschaltbild	7
1.3 Frequenzen und Pegelzeiten	7
1.3.1 Taktfrequenz	7
1.3.2 Minimale Pegelzeit und maximale Frequenz	8
1.3.3 Berechnung der Pegelzeiten	8
1.4 Verwendete Signale	9
1.5 Steckerbelegung: Funktionsmodul	10
1.6 Anschluss der Signalgeber	11
1.6.1 Anschluss an die Anschlussplatine	11
1.7 Anschlussbeispiel	13
1.8 Vorgehensweise zur Nutzung der PWM-Funktion	13
<b>2 Standardsoftware</b>	<b>14</b>
<b>3 Anhang</b>	<b>15</b>
3.1 Index	15
<b>4 Kontakt und Support</b>	<b>16</b>

## Abbildungen

Abb. 1-1: Blockschaltbild: Funktion „PWM“	7
Abb. 1-2: Steckerbelegung: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (4 PWM-Module)	10
Abb. 1-3: Steckerbelegung: 78-pol. D-Sub-Buchsenstecker (APC1e-1711 und CPC1s-1711)	11
Abb. 1-4: Anschlussbeispiel	13

## Tabellen

Tabelle 1-1: Kartenversionen mit der Funktion „PWM“	6
Tabelle 1-2: Taktfrequenzen	7
Tabelle 1-3: Grenzen der Pegelzeiten	8
Tabelle 1-4: Pegelzeiten	8
Tabelle 1-5: Verwendete Signale	9
Tabelle 1-6: Anschluss der Signalgeber an die Anschlussplatine	12

## Kapitelübersicht

In diesem Handbuch finden Sie folgende Informationen:

Kapitel	Inhalt
1	Funktionsbeschreibung, u.a. mit Blockschaltbild und Steckerbelegung
2	Standardsoftware: Hinweis zu den API-Softwarefunktionen
3	Anhang mit Index
4	Kontakt- und Support-Adresse

In diesem Dokument wird ausschließlich die Funktion „PWM“ beschrieben.

Allgemeine Informationen über die **APC1e-/CPC1s-1711** bzw. **APCI-/CPCI-1710** enthält das jeweilige Technische Referenzhandbuch dieser Karten (siehe PDF-Links). Darin finden Sie auch das Kapitel „Einbau und Installation der Karte“, das Ihnen als Hilfe bei der Inbetriebnahme dient.

# 1 Funktionsbeschreibung

Die Funktion „PWM“ ist eine Schnittstelle für Pulsweitenmodulation. Sie erzeugt eine Frequenz mit einstellbarer Zeitdauer des Low- und High-Pegels.

Für diese Funktion stehen zur Verfügung:

- ein 32-Bit Frequenzgenerator für die Einstellung des Low- und High-Pegels
- 2 Eingänge für Start- oder Stopp-Gate
- 2 Ausgänge für die Frequenzausgabe.

## Eigenschaften:

- Komplette galvanische Trennung der Ein- und Ausgänge durch Optokoppler zur Vermeidung von Erdschleifen
- Interrupt-Status nach Periodenende
- Signale bis zu 3,33 MHz können ausgegeben werden
- Auswahl des Start-Pegels
- Auswahl des Stopp-Pegels
- Hardware-Gate
- Software-Gate

## 1.1 Kartenversionen mit der Funktion „PWM“



### HINWEIS!

Die Funktion „PWM“ kann bei der 24 V-Version der **APCLe-1711**, **CPCIs-1711** bzw. **APCI-1710** nur in beschränktem Umfang genutzt werden.

Tabelle 1-1: Kartenversionen mit der Funktion „PWM“

Kartenversion	Funktion „PWM“
<b>APCLe-1711</b>	x
<b>APCLe-1711-24V</b>	x*
<b>APCLe-1711-5V-I</b>	x
<b>CPCIs-1711</b>	x
<b>CPCIs-1711-24V</b>	x*
<b>CPCIs-1711-5V-I</b>	x
<b>APCI-1710</b>	x
<b>APCI-1710-24V</b>	x*
<b>APCI-1710-5V-I</b>	x

Kartenversion	Funktion „PWM“
<b>APCI-1710-5V-I-O</b>	x
<b>CPCI-1710</b>	x

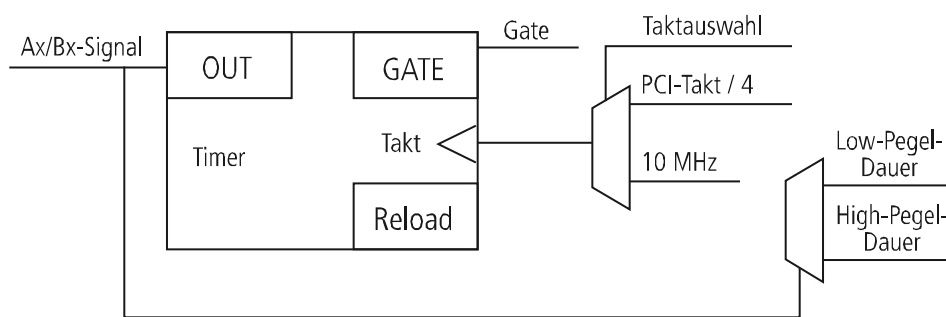
\* Es steht nur der digitale 24 V-Ausgang PWM0 (Signal: DIG\_OUT\_H\_x) zur Verfügung.

Die maximale Ausgangsfrequenz ist lastabhängig und durch den 24 V-Ausgang begrenzt auf 100 kHz (**APCLe-1711, CPCIs-1711**) bzw. 5 kHz (**APCI-1710**).

Die E/A-Spezifikationen der einzelnen Kartenversionen sind im Technischen Referenzhandbuch der **APCLe-/CPCIs-1711** bzw. **APCI-/CPCI-1710** (siehe PDF-Links) beschrieben.

## 1.2 Blockschaltbild

**Abb. 1-1: Blockschaltbild: Funktion „PWM“**



## 1.3 Frequenzen und Pegelzeiten

### 1.3.1 Taktfrequenz

Folgende Taktfrequenzen stehen zur Verfügung:

**Tabelle 1-2: Taktfrequenzen**

Karte	Taktfrequenz		
	30 MHz	33 MHz	40 MHz
<b>APCLe-1711</b>	-	-	x
<b>CPCIs-1711</b>	-	-	x
<b>APCI-1710</b>	x	x	x
<b>CPCI-1710</b>	x	x	x

### 1.3.2 Minimale Pegelzeit und maximale Frequenz



#### HINWEIS!

Bedingt durch die Hardware dürfen die folgenden Grenzen der Pegelzeiten nicht unterschritten werden.

**Tabelle 1-3: Grenzen der Pegelzeiten**

Karte	Ausgang	Low-Pegel-Dauer	High-Pegel-Dauer	Max. Ausgabe-frequenz
<b>APCLe-/CPCIs-1711</b>	Ax, Bx	150 ns	150 ns	3,33 MHz
	Hx	5 µs	5 µs	100 kHz
<b>APCI-/CPCI-1710</b>	Ax, Bx	250 ns	250 ns	2 MHz
	Hx	5 µs	5 µs	100 kHz

### 1.3.3 Berechnung der Pegelzeiten

Bedingt durch den Takt und den Aufbau der PWM-Funktion können Pegelzeiten nur in bestimmten Schritten eingestellt werden. Per Softwarefunktion wird beim Initialisieren die gewünschte Pegelzeit übergeben. Es wird automatisch die nächstkürzere Pegelzeit verwendet und diese zur Kontrolle als Parameter zurückgegeben.

Folgende tatsächliche Pegelzeiten für den Low- bzw. den High-Pegel sind möglich, wobei die oben angegebenen Grenzfrequenzen nicht unterschritten werden dürfen:

**Tabelle 1-4: Pegelzeiten**

<b>Pegelzeit (ns) bei Taktfrequenz</b>		
<b>30 MHz</b>	<b>33 MHz</b>	<b>40 MHz</b>
200	181,8	150
333,3	303	250
466,7	424,2	350
600	545,5	450
733,3	666,7	550
866,7	787,9	650
100	909,1	750
⋮	⋮	⋮



Die möglichen Pegelzeiten können wie folgt berechnet werden:

$$\text{Pegelzeit} = ((4 * x) + 6) * (1 / \text{Taktfrequenz})$$

$$x = 0 \text{ bis } 2^{32}-1$$

## 1.4 Verwendete Signale

Die Funktion „PWM“ belegt pro Funktionsmodul drei Ausgänge (A, B und H) und fünf Eingänge (C bis G).

**Tabelle 1-5: Verwendete Signale**

<b>Signal- Bezeichnung</b>	<b>Pin- Bezeichnung</b>	<b>Signaltyp</b>	<b>Funktion</b>
PWM_OUT_Ch0_x+/-	Ax+/-	RS422/TTL-Ausgang	Ausgang PWM 0
PWM_OUT_Ch1_x+/-	Bx+/-	RS422/TTL-Ausgang	Ausgang PWM 1
GATE_Ch0_x+/-	Cx+/-	RS422/TTL-Eingang	Gate-Eingang PWM 0
GATE_Ch1_x+/-	Dx+/-	RS422/TTL-Eingang	Gate-Eingang PWM 1
DIG_IN_Ex	Ex	24 V-Eingang/optional 5V	Digitaler Eingang
DIG_IN_Fx	Fx	24 V-Eingang/optional 5V	Digitaler Eingang
DIG_IN_Gx	Gx	24 V-Eingang/optional 5V	Digitaler Eingang
DIG_OUT_Hx	Hx	24 V-Ausgang/optional 5 V	Digitaler Ausgang PWM 0 oder frei steuerbar

x = Nummer des Funktionsmoduls (0 bis 3)

## 1.5 Steckerbelegung: Funktionsmodul

**Abb. 1-2: Steckerbelegung: 50-pol. D-Sub-Stiftstecker (4 PWM-Module)**

Pin		Pin				Pin	
34	+24V / U <sub>Ref</sub> *			34	18	1	GND
35	FM0: DIG_OUT_H0	18	FM2: OUT_Ch0_2+	35		2	FM0: OUT_Ch0_0+
36	FM1: DIG_OUT_H1	19	FM2: OUT_Ch0_2-	36		3	FM0: OUT_Ch0_0-
37	FM2: DIG_OUT_H2	20	FM2: OUT_Ch1_2+	37		4	FM0: OUT_Ch1_0+
38	FM3: DIG_OUT_H3	21	FM2: OUT_Ch1_2-	38		5	FM0: OUT_Ch1_0-
39	FM0: DIG_IN_E0	22	FM2: GATE_Ch0_2+	39		6	FM0: GATE_Ch0_0+
40	FM1: DIG_IN_E1	23	FM2: GATE_Ch0_2-	40		7	FM0: GATE_Ch0_0-
41	FM2: DIG_IN_E2	24	FM2: GATE_Ch1_2+	41		8	FM0: GATE_Ch1_0+
42	FM3: DIG_IN_E3	25	FM2: GATE_Ch1_2-	42		9	FM0: GATE_Ch1_0-
43	FM0: DIG_IN_F0	26	FM3: OUT_Ch0_3+	43		10	FM1: OUT_Ch0_1+
44	FM1: DIG_IN_F1	27	FM3: OUT_Ch0_3-	44		11	FM1: OUT_Ch0_1-
45	FM2: DIG_IN_F2	28	FM3: OUT_Ch1_3+	45		12	FM1: OUT_Ch1_1+
46	FM3: DIG_IN_F3	29	FM3: OUT_Ch1_3-	46		13	FM1: OUT_Ch1_1-
47	FM0: DIG_IN_G0	30	FM3: GATE_Ch0_3+	47		14	FM1: GATE_Ch0_1+
48	FM1: DIG_IN_G1	31	FM3: GATE_Ch0_3-	48		15	FM1: GATE_Ch0_1-
49	FM2: DIG_IN_G2	32	FM3: GATE_Ch1_3+	49		16	FM1: GATE_Ch1_1+
50	FM3: DIG_IN_G3	33	FM3: GATE_Ch1_3-	50	33	17	FM1: GATE_Ch1_1-

\* Pin 34: siehe Technisches Referenzhandbuch der Karte

Diese Steckerbelegung gilt auch für die **APCLe-1711** bzw. **CPCIs-1711**, sofern das Kabel **ST1711-50** an den 78-pol. D-Sub-Buchsenstecker der Karte angeschlossen wird. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie im Technischen Referenzhandbuch der **APCLe-1711** und **CPCIs-1711** (siehe PDF-Link).

Abb. 1-3: Steckerbelegung: 78-pol. D-Sub-Buchsenstecker (APCLe-1711 und CPCIs-1711)

Pin		Pin		Pin	Pin
78		59		39	20
77		58		38	19
76		57		37	18
75		56		36	17
74		55		35	16
73		54		34	15
72	+24 V / U <sub>Ref</sub> *	53		33	14
71	FM3: DIG_OUT_H3	52	U <sub>Ref</sub> *	32	FM3: DIG_IN_E3
70	FM3: GATE_Ch1_3-	51	FM3: DIG_IN_G3	31	FM3: OUT_Ch0_3-
69	FM3: GATE_Ch1_3+	50	FM3: GATE_Ch0_3-	30	FM3: OUT_Ch0_3+
68	FM2: DIG_OUT_H2	49	FM3: GATE_Ch0_3+	29	FM2: DIG_IN_E2
67	FM2: GATE_Ch1_2-	48	FM2: DIG_IN_G2	28	FM2: OUT_Ch0_2-
66	FM2: GATE_Ch1_2+	47	FM2: GATE_Ch0_2-	27	FM2: OUT_Ch0_2+
65	FM1: DIG_OUT_H1	46	FM2: GATE_Ch0_2+	26	FM1: DIG_IN_E1
64	FM1: GATE_Ch1_1-	45	FM1: DIG_IN_G1	25	FM1: OUT_Ch0_1-
63	FM1: GATE_Ch1_1+	44	FM1: GATE_Ch0_1-	24	FM1: OUT_Ch0_1+
62	FM0: DIG_OUT_H0	43	FM1: GATE_Ch0_1+	23	FM0: DIG_IN_E0
61	FM0: GATE_Ch1_0-	42	FM0: DIG_IN_G0	22	FM0: OUT_Ch0_0-
60	FM0: GATE_Ch1_0+	41	FM0: GATE_Ch0_0-	21	FM0: OUT_Ch0_0+
		40	FM0: GATE_Ch0_0+		GND

FM = Funktionsmodul

\* Pin 52 und Pin 72: siehe Technisches Referenzhandbuch der Karte

## 1.6 Anschluss der Signalgeber

### 1.6.1 Anschluss an die Anschlussplatine

Auf der Anschlussplatine **PX8001** sind die Pins des 50-pol. D-Sub-Buchsensteckers und die damit verbundenen Klemmen gleich nummeriert. Somit ist die Klemmenbelegung der Anschlussplatine identisch mit der Steckerbelegung des 50-pol. D-Sub-Stiftsteckers der **APCI-/CPCI-1710** bzw. mit der des 50-pol. D-Sub-Stiftsteckers am Kabel **ST1711-50 (APCLe-/CPCIs-1711)**.

Die nachfolgende Tabelle soll Ihnen als Hilfe beim Anschluss der Signalgeber an die Anschlussplatine dienen. Die leeren Felder in der Tabellenspalte „Signalgeber“ können anhand des ausgewählten Signalgeber-Typs ausgefüllt werden.

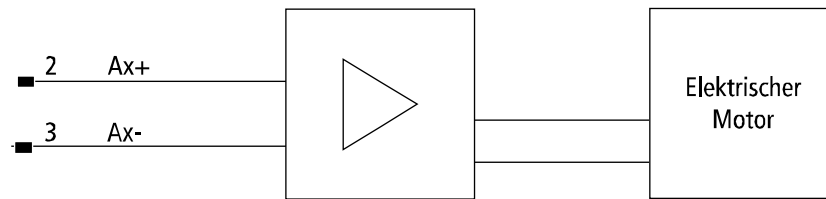
Tabelle 1-6: Anschluss der Signalgeber an die Anschlussplatine

Signalgeber			Anschlussplatine PX8001 (50-pol.)							
Pin-Nr.	Pin-Bezeichnung	Aderfarbe (Kabel)	Signal-Bezeichnung	Klemmen-Bezeichnung	Signaltyp	Klemmen-Nr.				Klemmen-Funktion
						FM0	FM1	FM2	FM3	
	+24 V / U <sub>Ref</sub>		+24 V / U <sub>Ref</sub>	+24 V / U <sub>Ref</sub>	-	34	34	34	34	siehe Technisches Referenzhandbuch der Karte
	GND		GND	GND	-	1	1	1	1	Masse
			PWM_OUT_Ch0_x+	Ax+	RS422/TTL	2	10	18	26	Ausgang PWM 0
			PWM_OUT_Ch0_x-	Ax-	RS422/TTL	3	11	19	27	
			PWM_OUT_Ch1_x+	Bx+	RS422/TTL	4	12	20	28	Ausgang PWM 1
			PWM_OUT_Ch1_x-	Bx-	RS422/TTL	5	13	21	29	
			GATE_Ch0_x+	Cx+	RS422/TTL	6	14	22	30	Gate-Eingang PWM 0
			GATE_Ch0_x-	Cx-	RS422/TTL	7	15	23	31	
			GATE_Ch1_x+	Dx+	RS422/TTL	8	16	24	32	Gate-Eingang PWM 1
			GATE_Ch1_x-	Dx-	RS422/TTL	9	17	25	33	
			DIG_IN_Ex	Ex	24 V / opt. 5 V	39	40	41	42	Digitaler Eingang
			DIG_IN_Fx	Fx	24 V / opt. 5 V	43	44	45	46	Digitaler Eingang
			DIG_IN_Gx	Gx	24 V / opt. 5 V	47	48	49	50	Digitaler Eingang
			DIG_OUT_Hx	Hx	24 V / opt. 5 V	35	36	37	38	Digitaler Ausgang PWM 0 oder frei steuerbar
			-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-

x = Nummer des Funktionsmoduls (0-3)

## 1.7 Anschlussbeispiel

**Abb. 1-4: Anschlussbeispiel**



x = Nummer des Funktionsmoduls (0 bis 3)

## 1.8 Vorgehensweise zur Nutzung der PWM-Funktion

Um die PWM-Funktion nutzen zu können, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Funktionsmodul auswählen
2. Kanal auswählen
3. Taktsignal auswählen
4. Start-/Stopp-Pegel definieren
5. Low-Zeit definieren
6. High-Zeit definieren
7. „i\_PCle1711\_InitPWM“ bzw. „i\_PCI1710\_InitPWM“
8. Start-Bedingung auswählen (externes Gate oder Software-Start)
9. Starten der PWM Ausgabe.

Die PWM-Funktion ist nun betriebsbereit.

## 2 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“.

## 3 Anhang

### 3.1 Index

Anschluss

Signalgeber 11

Anschlussbeispiel 13

Blockschaltbild 7

Frequenzen 7

Funktionsbeschreibung 6

Kartenversionen 6

Pegelzeiten 7

Signale 9

Standardsoftware 14

Steckerbelegung 10

## 4 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](mailto:info@addi-data.com)

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

<https://drivers.addi-data.com>