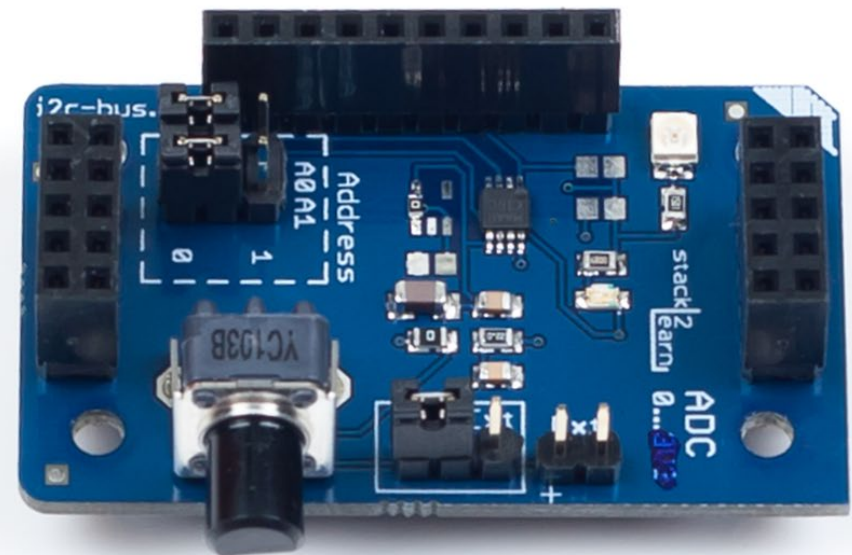


# I2C-004 DATASHEET

Dokument NR.: I2C-004\_Datasheet

**I2C-004 V1.00:  
I2C 8-BIT ADC BOARD MIT ADC081C021**



Bitte denken Sie an die Umwelt,  
bevor Sie diese Datei ausdrucken

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Modul Bilder.....	3
2. Allgemeine Hinweise .....	4
2.1 Die Idee von stack2Learn.....	4
2.2 Sicherheitshinweise.....	4
2.3 ESD Schutz .....	4
2.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	4
3. Modulbeschreibung .....	5
3.5 Modul Features.....	6
3.6 CAD Skizze .....	7
3.7 Steckplatz .....	8
3.8 Stecker-Pinbelegung .....	9
3.9 Schaltplan.....	10
3.10 Slave Adresse.....	11
Register 12	
4. Daten senden und empfangen .....	13
4.11 Daten-Senden über I <sup>2</sup> C: PAP.....	13
4.12 Daten-Senden über I <sup>2</sup> C: zeitlicher Verlauf.....	14
4.13 Daten-Empfangen über I <sup>2</sup> C: zeitlicher Verlauf.....	15
5. Modul Initialisierung - PAP.....	16
6. Daten Lesen - PAP.....	17

### Modification History:

Version	Date	Comments
1.00	10.2013	first release
1.01	06.2013	Schaltplan Update

## 1. Modul Bilder

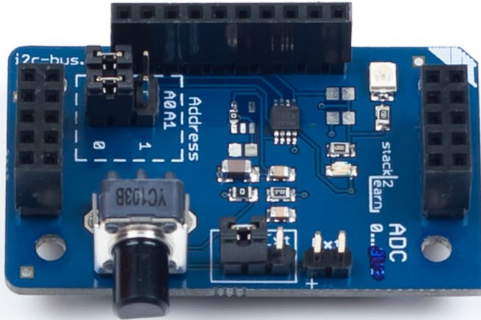


Bild 1. I2C-004 frontal Ansicht



Bild 2. I2C-004 + ESD Schachtel (optional)

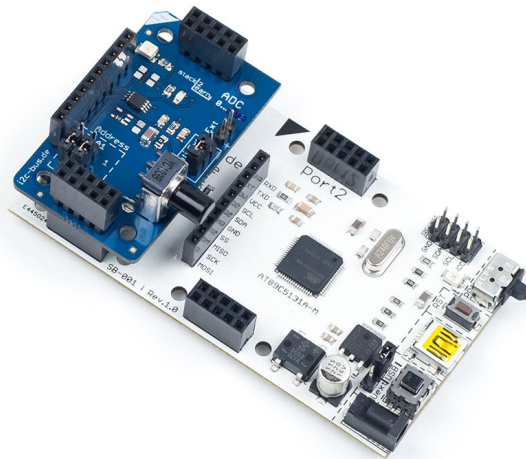


Bild 3. I2C-004 mit SB-001

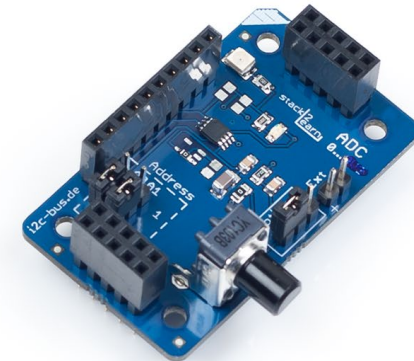


Bild 4. I2C-004

## 2. Allgemeine Hinweise

### 2.1 Die Idee von stack2Learn

Viele Evaluation Boards sind viel zu komplex aufgebaut. Für Menschen, die sich gerade am Anfang ihrer Mikrocontroller-Laufbahn befinden, sind diese Systeme eher unübersichtlich. Es gibt viel zu viele Möglichkeiten, viel zu viele Bausteine und letztendlich viel zu viele Jumper - mit sehr geheimnisvollen Bezeichnungen.

Unser stack2Learn System beseitigt viele dieser Probleme. Es gibt einen Mikrocontroller Board, den man nach Bedarf mit einzelnen stapelbaren Modulen erweitern kann.

Wenn man sich mit dem I/O des Mikrocontrollers beschäftigt, ist es sinnvoll nur Tasten und LED Boards zu benutzen. Wenn man sich die Funktion des I<sup>2</sup>C Bus' näher beibringen möchte, kann man die von uns angebotenen Boards, mit einer I<sup>2</sup>C Schnittstelle verwenden, und die entsprechenden Übungen dazu machen.

### 2.2 Sicherheitshinweise

Baugruppen und Bauteile gehören nicht in Kinderhände!

In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben von Baugruppen durch geschultes Personal verantwortungsbewusst zu überwachen.

Das stack2Learn Mikrocontroller System wurde nicht für den Einsatz in gefährlichen Umgebungen entwickelt. Ein Einsatz des Moduls in Applikationen, bei denen ein Ausfall der Technik (Hardware sowie Software)

direkt zu Tod oder schweren Verletzungen führen könnte („High Risk Activities“), z.B. in Nukleareinrichtungen, Flugsteuerungen, Lebensunterstützungsgeräte der Medizintechnik oder in Waffensystemen ist nicht vorgesehen.

Der Hersteller weist jegliche Gewährleistung für die Tauglichkeit des Geräts für den Einsatz in solchen Szenarien ab.

### 2.3 ESD Schutz

Die meisten stack2Learn Boards sind mit integrierten CMOS-Bauteilen bestückt. Diese können durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Solche Entladungen können bereits bei der Berührung mit der Hand auftreten. Es sind entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung der elektrostatischen Entladungen bei Transport, Montage, Programmierung, Einstellung an Schaltern und Betrieb der Steuerung vorzunehmen.

### 2.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das stack2Learn System ist grundsätzlich nur für Lern- und Ausbildungszwecke konzipiert. Der Einsatz zur Steuerung realer Anlagen wurde nicht vorgesehen.

**Eine Versorgungsspannung für Zusatzmodule darf nur über unser stack2Learn Mikrocontroller Board, z.B. das SB-001, SB-002 oder SB-004, angelegt werden.**

Die Versorgungsspannung darf maximal 5V betragen. Bei höherer Spannung können die Bauteile an den Zusatzplatinen zerstört werden. Wir versichern, dass alle Leiterplatten durch den Hersteller getestet wurden. Für fehlerhaften und/oder vorschriftswidrigen Gebrauch des Boards, übernehmen wir keine Garantie.

### 3. Modulbeschreibung

**I2C-004** ist ein stack2Learn Zusatzmodul. Bei I2C-004 handelt es sich um eine **8-bit ADC** Zusatzplatine mit I2C Schnittstelle. Bestückt ist ein TI ADC081C021. Das Board ist 30 x 51 mm groß und momentan in der Farbe Blau vorhanden.

Das Modul ermöglicht Übungen zur **I2C Schnittstelle** und ADC (Analog-Digital-Converter) - Messung einer analogen Spannung.

Der **ADC081C021** Baustein hat eine 8-Bit Auflösung und kann die analoge Signale mit einer Geschwindigkeit bis zu 1 $\mu$ s umwandeln. Dieser AD-Wandler arbeitet nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation. Die Kommunikation mit dem IC wird über die I2C Schnittstelle realisiert. Diese Schnittstelle unterstützt 100kHz, 400kHz und 3,4MHz. Über den „Address“ Jumper A0 und A1 kann die „Slave-Adresse“ des Chips voreingestellt werden.

Die zu messende Eingangsspannung am ADC kann zwischen einer internen und externen Spannung über den Jumper X6 gewählt werden.

Die externe Spannung kann an den Stecker X8 angelegt werden. Bitte legen Sie maximal 5V an! Achten Sie auch auf die Strombegrenzung!

Die interne Spannung ist die Spannung des Mikrocontroller Boards. Wird eine interne Spannung gewählt, so kann diese über den Poti verändert werden. Der Bereich liegt zwischen 0V bis VDD.

Wenn der Alert Pin als „LOW-AKTIV“ initialisiert wurde, leuchtet die blaue LED P1, bei aktivem Alert Pin auf. Wenn der Zustand

dieses Alert Pins mittels Mikrocontroller ausgewertet werden soll, muss ein 0 Ohm Widerstand R11 (bottom side) dem Pin entsprechend, über den die Auswertung stattfindet, nachbestückt werden.

Die Referenzspannung ist gleich der Versorgungsspannung. Die Versorgungsspannung des Moduls darf zwischen **2,7 V... 5V** liegen.

Dieses Modul ist mit folgenden Mikrocontroller Boards kompatibel: SB-001, SB-002, SB-004, SB-005.

Das Board kann bei [www.8051-mikrocontroller.de](http://www.8051-mikrocontroller.de) erworben werden.

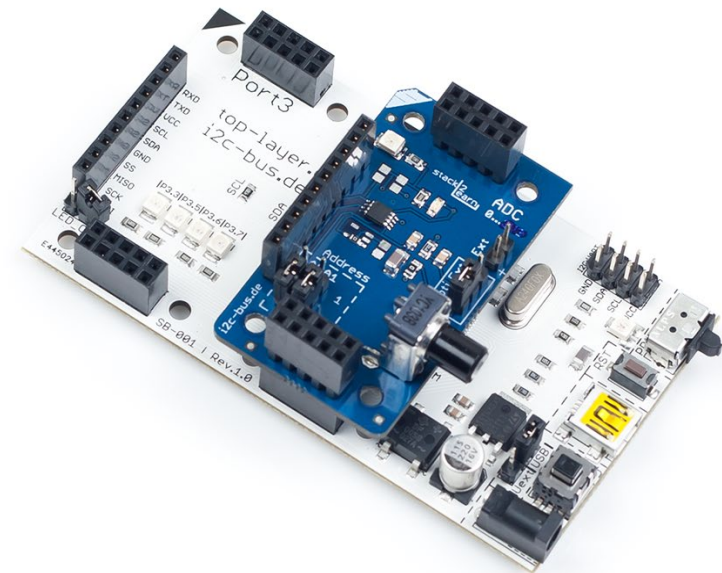


Bild 5. I2C-004 mit SB-001

### 3.5 Modul Features

#### 3.5.1 Kenndaten Modul

- **Typ: I2C-004** V1.00
- stack2Learn ADC Modul mit **I2C-Schnittstelle**
- Benutzung an Steckplatz 1 und 2
- 1x Kanal 8-bit ADC mit 1µs conversion time
- **Successive-Approximation** Analog-to-Digital Converter
- I2C-Compatible 2-wire Interface which supports standard (**100kHz**), fast (**400kHz**), and high speed (**3.4MHz**) modes
- Ports und Schnittstelle werden über Stecker X1, X2, X3 durchgeführt
- Pull-Up Widerstände für SDA und SCL können eingelötet werden
- Slave Adresse kann über Jumper A0, A1 eingestellt werden
- Interrupt liegt am Stecker X3 und kann über 0 Ohm Widerstand auf den beliebigen Port Pin festgelegt werden
- Visualisierung des Alert Pins über LED P1
- Betriebsspannung: +3,3V, +5V
- Abmessung: 30 x 51 mm
- Farbe: Blau

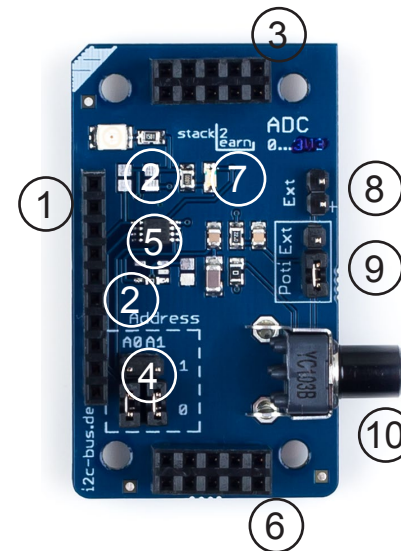


Bild 6. I2C-004 top

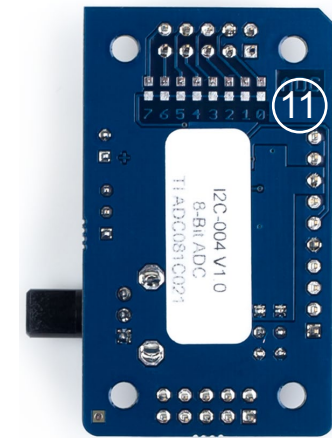


Bild 7. I2C-004 bot

- |    |                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| 1  | X2 Stecker-Schnittstelle                                               |
| 2  | Pull-Up Widerstände SDA, SCL (optional)                                |
| 3  | X3                                                                     |
| 4  | Slave Adresse Jumper A0, A1, A2                                        |
| 5  | ADC081C021                                                             |
| 6  | X1                                                                     |
| 7  | P1 Alert LED                                                           |
| 8  | Eingang externe Spannung max. 5V                                       |
| 9  | Jumper X6 - Umschaltung zwischen externen und internen (Poti) Spannung |
| 10 | Poti - Veränderung interner Spannung                                   |
| 11 | 0R Widerstand (optional) für Interrupt                                 |

### 3.6 CAD Skizze

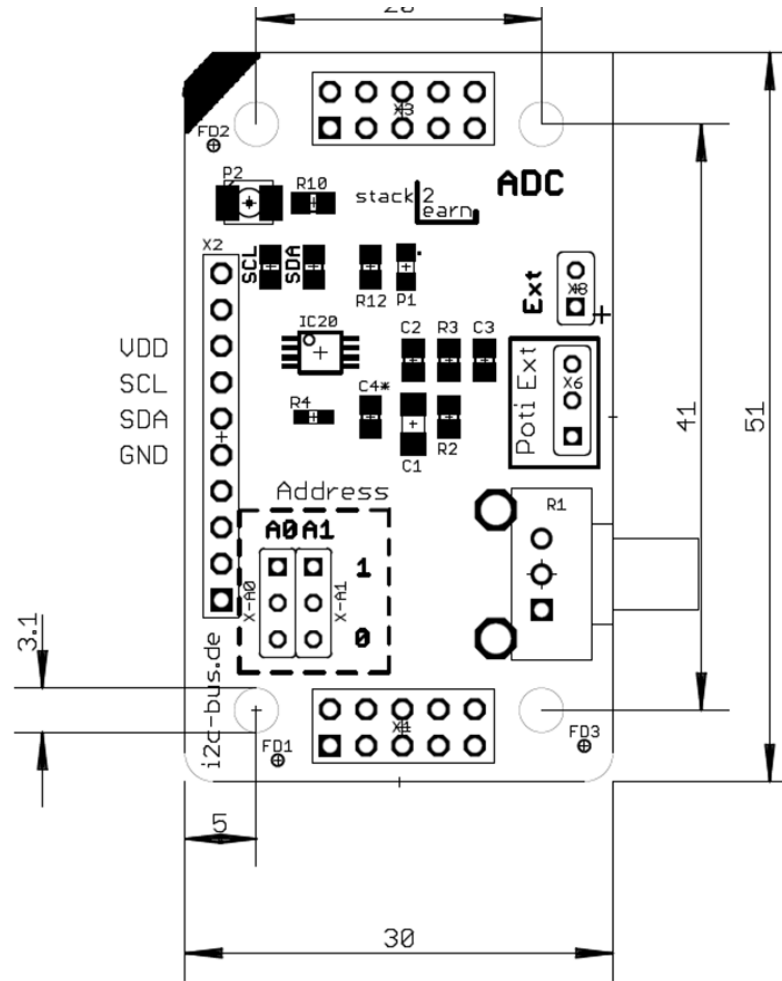


Bild 8. I2C-004 CAD Skizze top

### 3.7 Steckplatz

Einsatz: Steckplatz 1 und 2

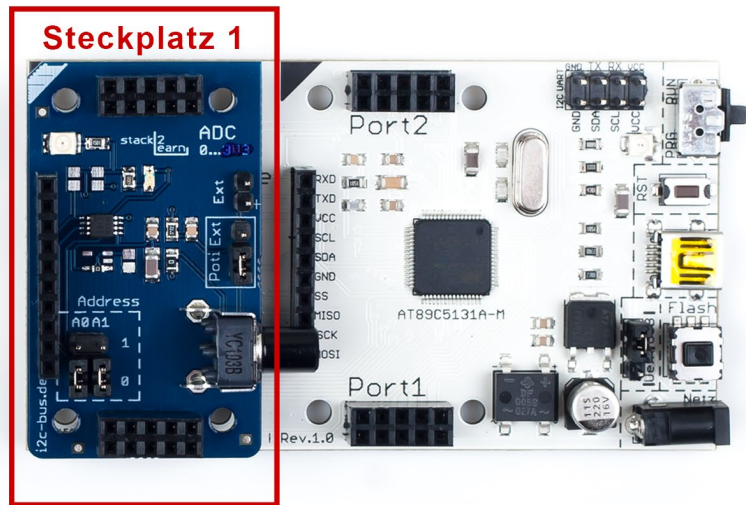


Bild 9. I2C-004 - Modul an Steckplatz 1

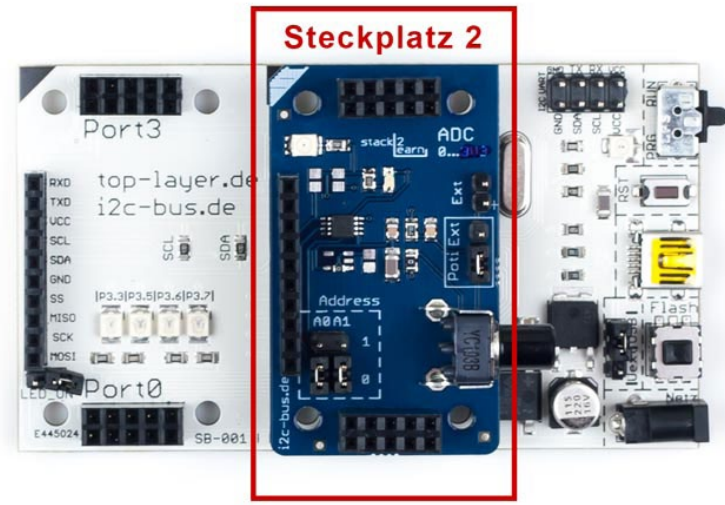


Bild 10. I2C-004 - Modul an Steckplatz 2



### 3.8 Stecker-Pinbelegung

**Stecker X1 (unten)**

PIN	BESCHREIBUNG
1	--
2	--
3	--
4	--
5	--
6	--
7	--
8	--
9	--
10	--

**Stecker X2(Mitte)**

PIN	BESCHREIBUNG
1	--
2	--
3	--
4	--
5	GND
6	SDA
7	SCL
8	VDD
9	--
10	--

**Stecker X3 (oben)**

PIN	BESCHREIBUNG
1	VDD
2	GND
3	Port Pin 0
4	Port Pin 1
5	Port Pin 2
6	Port Pin 3
7	Port Pin 4
8	Port Pin 5
9	Port Pin 6
10	Port Pin 7

### 3.9 Schaltplan

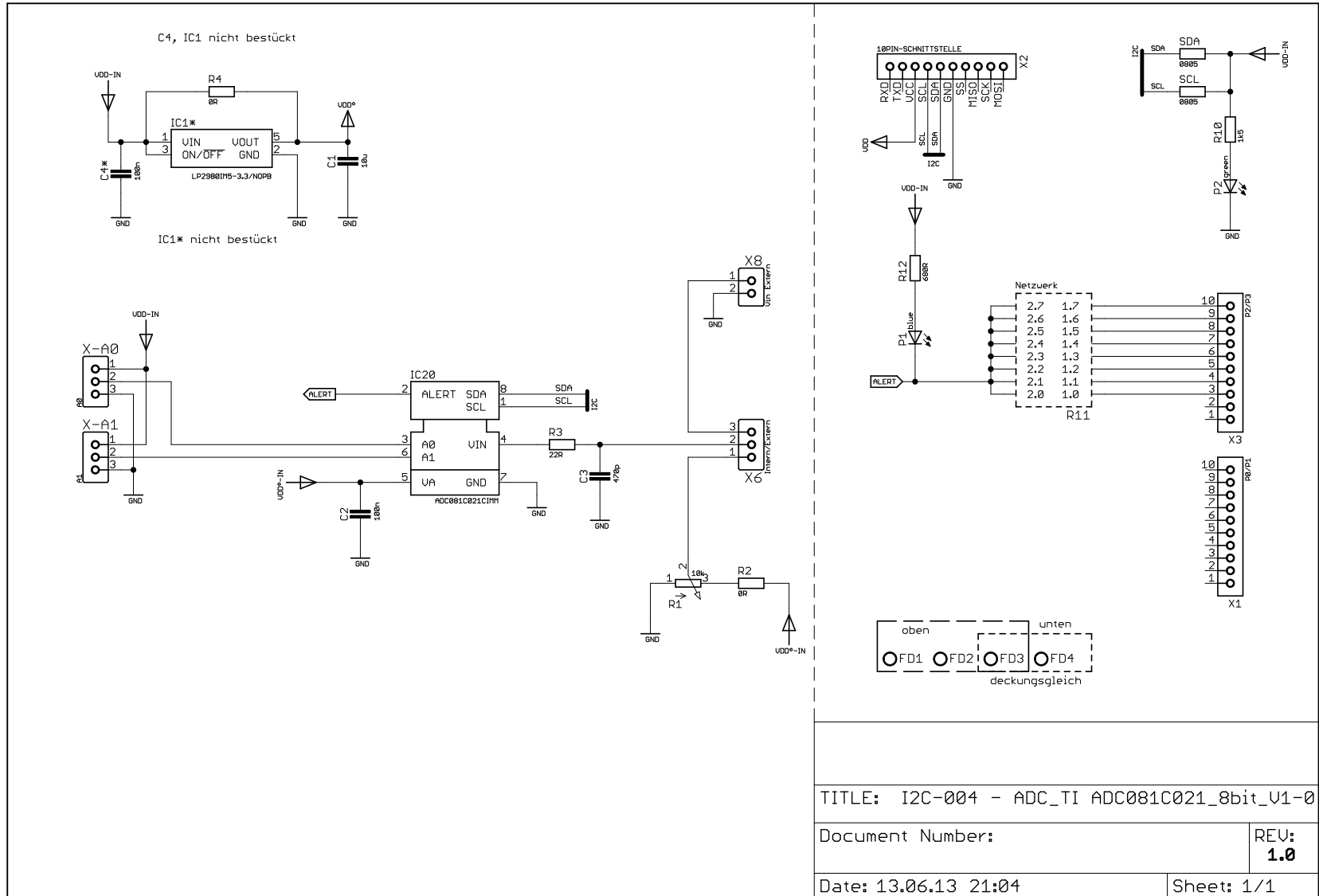


Bild 11. Schaltplan I2C-004

Dok. NR.: I2C-004\_Datasheet

### 3.10 Slave Adresse

Slave Adresse kann man über die zwei Jumper A0, A1 verändern.

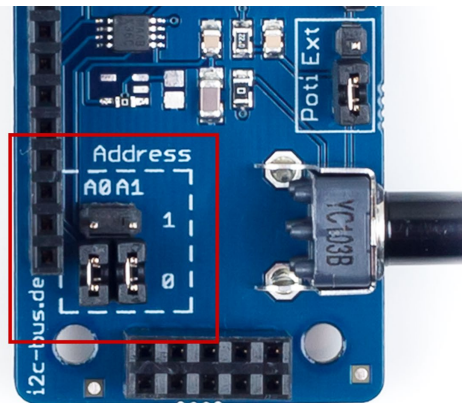


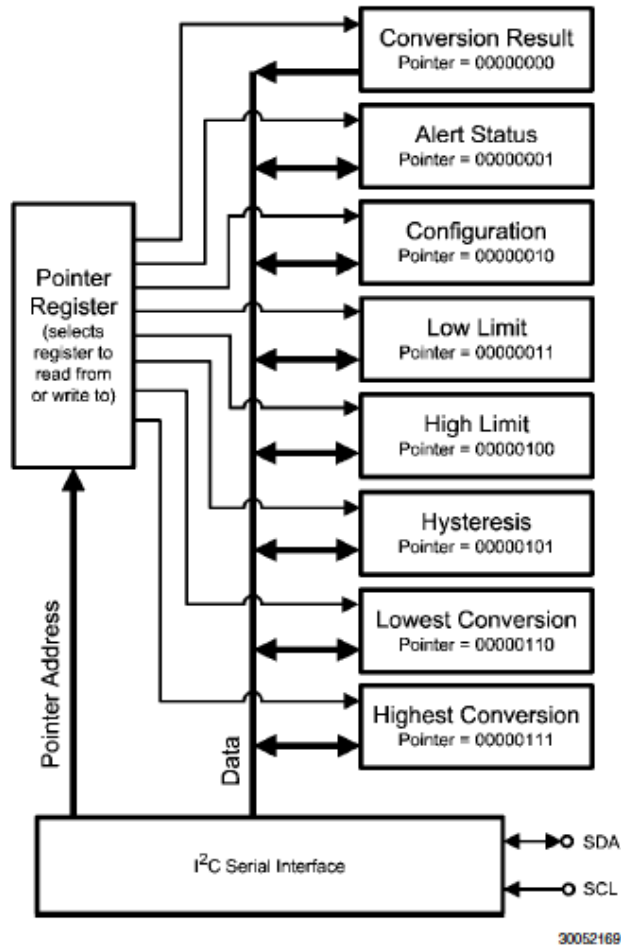
Bild 12. Slave Adresse Jumper

TABLE 1. Slave Addresses

Slave Address [A6 - A0]	ADC081C027 (TSOT-6)	ADC081C021 (TSOT-6)	ADC081C021 (MSOP-8)	
	ADR0	ALERT	ADR1	ADR0
1010000	Floating	-----	Floating	Floating
1010001	GND	-----	Floating	GND
1010010	V <sub>A</sub>	-----	Floating	V <sub>A</sub>
1010100	-----	Single Address	GND	Floating
1010101	-----	-----	GND	GND
1010110	-----	-----	GND	V <sub>A</sub>
1011000	-----	-----	V <sub>A</sub>	Floating
1011001	-----	-----	V <sub>A</sub>	GND
1011010	-----	-----	V <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>

Bild 13. Slave Adresse (TI Datenblatt Seite 21)

# REGISTER



**FIGURE 6. Register Structure**

Bild 14. Struktur der Register (TI Datenblatt Seite 15)

P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
0	0	0	0	0	Register Select		

P2	P1	P0	REGISTER
0	0	0	Conversion Result (read only)
0	0	1	Alert Status (read/write)
0	1	0	Configuration (read/write)
0	1	1	Low Limit (read/write)
1	0	0	High Limit (read/write)
1	0	1	Hysteresis (read/write)
1	1	0	Lowest Conversion (read/write)
1	1	1	Highest Conversion (read/write)

Bild 15. Register (TI Datenblatt Seite 15)

Dok. NR.: I2C-004\_Datasheet

## 4. Daten senden und empfangen

### 4.11 Daten-Senden über I<sup>2</sup>C: PAP

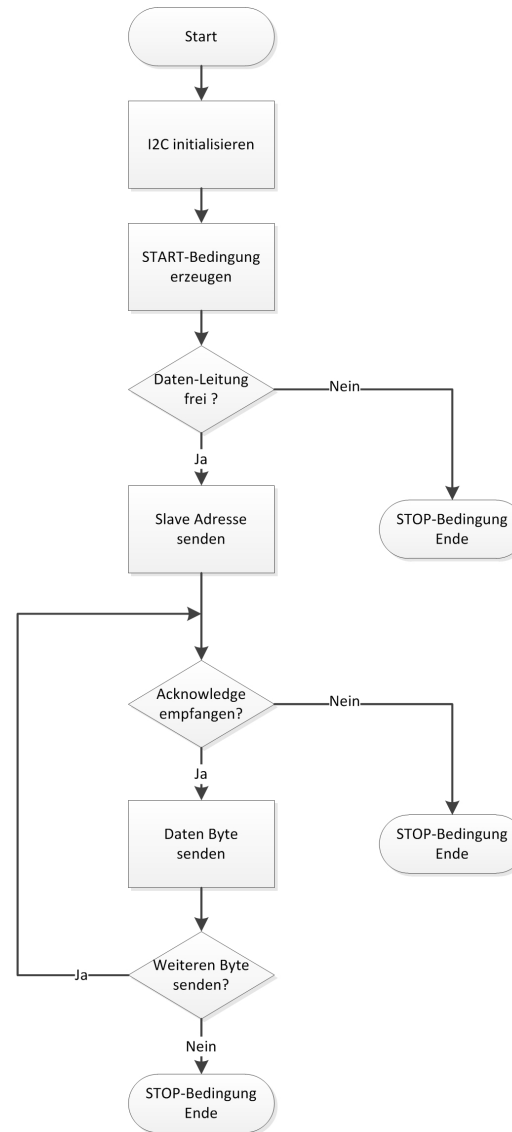
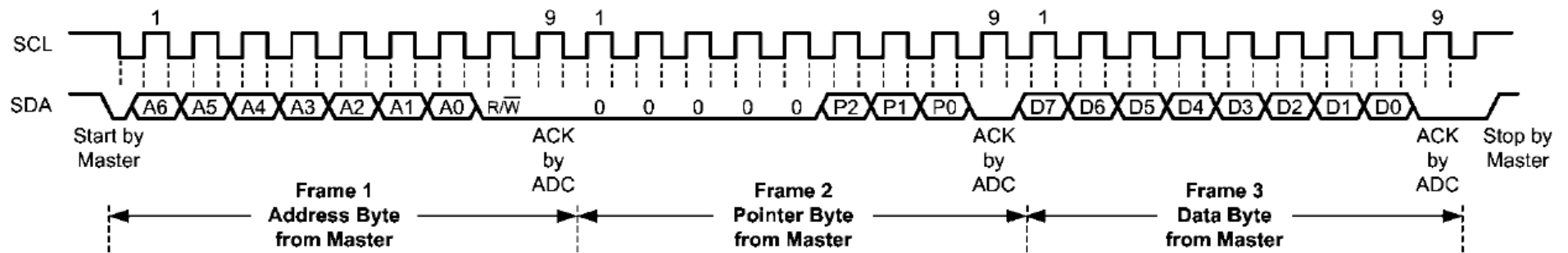


Bild 16. PAP Daten-Senden über I<sup>2</sup>C

## 4.12 Daten-Senden über I<sup>2</sup>C: zeitlicher Verlauf

### 1.10.3 Writing to an ADC Register

The following diagrams indicate the sequence of actions required for writing to an ADC081C021 Register.

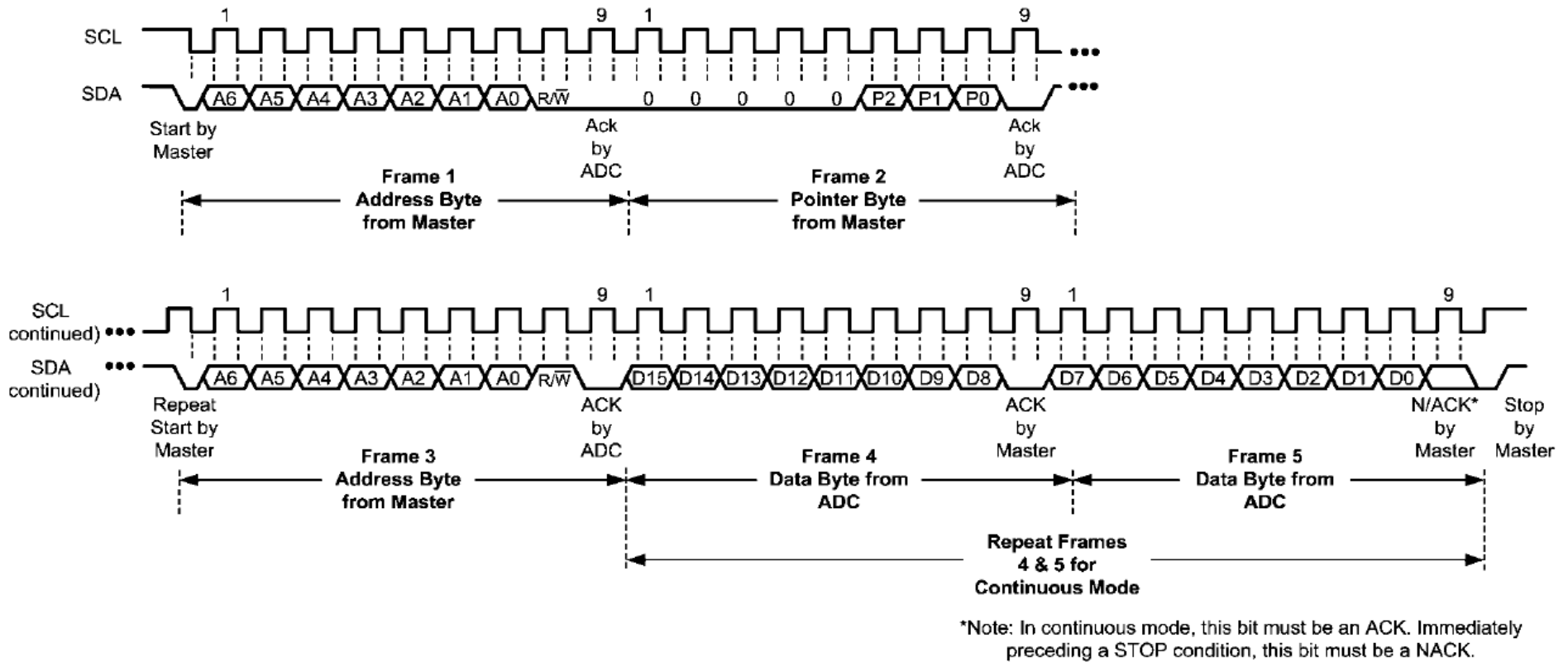


30052164

FIGURE 15. (a) Typical Write to a 1-Byte ADC Register

Bild 17. Daten-Senden über I<sup>2</sup>C: zeitlicher Verlauf (TI Datenblatt Seite 24)

### 4.13 Daten-Empfangen über I<sup>2</sup>C: zeitlicher Verlauf



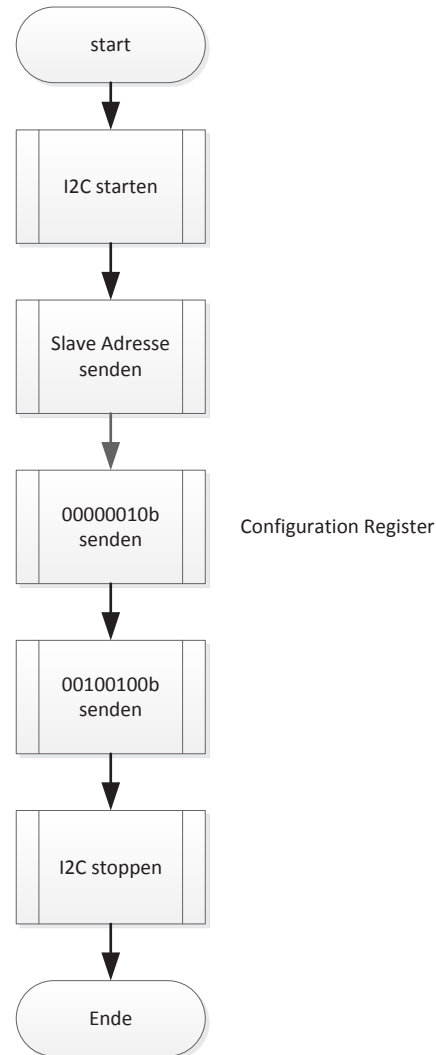
30052170

FIGURE 12. (b) Typical Pointer Set Followed by Immediate Read of a 2-Byte ADC Register

Bild 18. Daten-Empfangen über I<sup>2</sup>C: zeitlicher Verlauf (TI Datenblatt Seite 23)

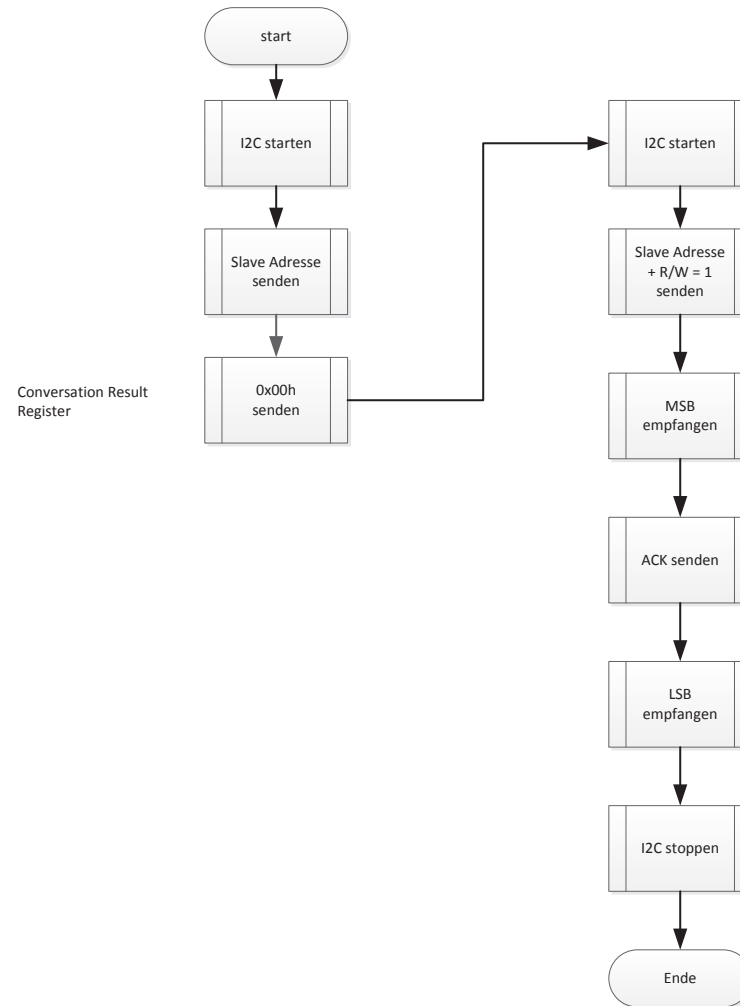
Dok. NR.: I2C-004\_Datasheet

## 5. Modul Initialisierung - PAP





## 6. Daten Lesen - PAP



## BILDVERZEICHNIS

Bild 1.	I2C-004 frontal Ansicht .....	3
Bild 3.	I2C-004 mit SB-001 .....	3
Bild 2.	I2C-004 + ESD Schachtel (optional) .....	3
Bild 4.	I2C-004.....	3
Bild 5.	I2C-004 mit SB-001 .....	5
Bild 6.	I2C-004 top.....	6
Bild 7.	I2C-004 bot.....	6
Bild 8.	I2C-004 CAD Skizze top.....	7
Bild 9.	I2C-004 - Modul an Steckplatz 1 .....	8
Bild 10.	I2C-004 - Modul an Steckplatz 2 .....	8
Bild 11.	Schaltplan I2C-004.....	10
Bild 13.	Slave Adresse (TI Datenblatt Seite 21) .....	11
Bild 12.	Slave Adresse Jumper .....	11
Bild 14.	Struktur der Register (TI Datenblatt Seite 15) .....	12
Bild 15.	Register (TI Datenblatt Seite 15) .....	12
Bild 16.	PAP Daten-Senden über I <sup>2</sup> C .....	13
Bild 17.	Daten-Senden über I <sup>2</sup> C: zeitlicher Verlauf (TI Datenblatt Seite 24).....	14
Bild 18.	Daten-Empfangen über I <sup>2</sup> C: zeitlicher Verlauf (TI Datenblatt Seite 23).....	15

### **Haben Sie einen Fehler entdeckt?**

Wir sind dankbar für Ihren Hinweis.  
Schicken Sie uns bitte diesen Hinweis einfach per E-Mail:  
[info@i2c-bus.de](mailto:info@i2c-bus.de).

Vielen Dank!