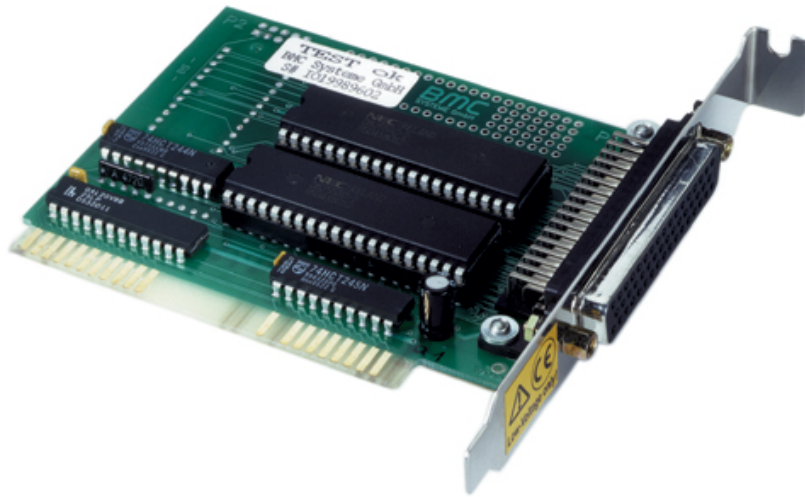


## Features

- 48 digitale Kanäle
- kurze ISA PC-Einsteckkarte
- 50-polige Sub-D Buchse
- I/O-Bausteine vom Typ 8255
- TTL-Pegel

## Applications

- digitale Steuerungen
- Signalerfassung



Die **PIO** ist eine digitale I/O-Karte mit

**... 48 digitalen Kanälen ...**

zur Steuerung bzw. Erfassung von TTL-Signalen. Sie verfügt über zwei Portbausteine des Typs 8255, die

**... jeweils drei 8 Bit-Ports ...**

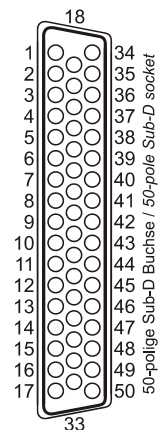
mit programmierbarer Richtung haben.

Alle Portleitungen werden über eine 50-polige, dreireihige Sub-D Buchse nach außen geführt.

## 1 Pinbelegung

Die folgende Grafik und Tabelle zeigt die Belegung der 50-poligen Sub-D Buchse (Ansicht von vorne, Bauteile oben):

Oberste Reihe				Mittlere Reihe				Unterste Reihe			
Pin	PIO	Port	Bit	Pin	PIO	Port	Bit	Pin	PIO	Port	Bit
1	1	A	0	18	1	B	1	34	2	C	1
2	1	A	1	19	1	B	2	35	2	C	2
3	1	A	2	20	1	B	3	36	2	C	3
4	1	A	3	21	1	B	4	37	2	C	4
5	1	A	4	22	1	B	5	38	2	C	5
6	1	A	5	23	1	B	6	39	2	C	6
7	1	A	6	24	1	B	7	40	2	C	7
8	1	A	7	25	2	A	0	41	2	B	0
9	1	C	0	26	2	A	1	42	2	B	1
10	1	C	1	27	2	A	2	43	2	B	2
11	1	C	2	28	2	A	3	44	2	B	3
12	1	C	3	29	2	A	4	45	2	B	4
13	1	C	4	30	2	A	5	46	2	B	5
14	1	C	5	31	2	A	6	47	2	B	6
15	1	C	6	32	2	A	7	48	2	B	7
16	1	C	7	33	2	C	0	49	Masse		
17	1	B	0					50	Masse		



**Legen Sie nie Spannung ohne entsprechende Schutzschaltung an die umschaltbaren Ports. Treiben zwei Ausgänge gegeneinander, können sie durch den großen Stromfluss zerstört werden. Da CMOS-Eingänge sehr hochohmig sind, können sie ohne geeignete Beschaltung (z. B. 10kΩ Pulldown-Widerstand) ständig zwischen 0 und 1 wechseln. Die Ein-/ Ausgänge der PIO-Karte sind ohne Schutzbeschaltung auf die Portbausteine 8255 gelegt.**

## 2 Installation

Im ersten Schritt muss die beigelegte Blende mittels der zwei Sechskantbolzen an der **PIO-Karte** befestigt werden. Die **PIO** wird nach dem Entfernen einer Leerblende in einen freien Steckplatz des Standard ISA-Bus gesteckt und die Blende am PC mit Schrauben befestigt.

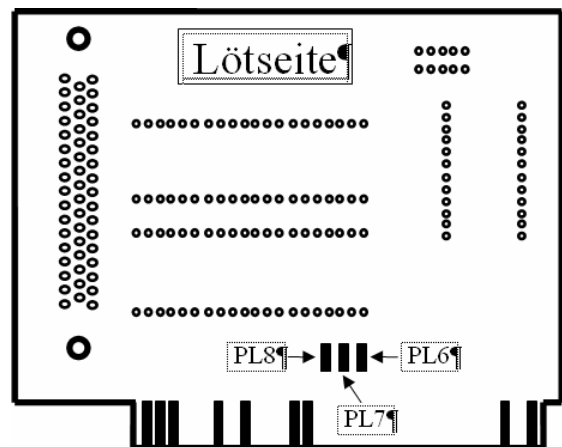


Um Schäden an der Karte und am PC zu vermeiden, schalten Sie vor Einbau der PIO-Karte den PC aus!

## 3 I/O-Adresse einstellen

Die **PIO-Karte** verwendet den 8Bit-Datenbus und belegt 16 Adressen im I/O-Bereich des Prozessors 80x86/88. Über drei Lötbrücken kann die Basisadresse der Karte (Default: \$210) auf einen der folgenden Werte eingestellt werden:

Basisadresse		PL8	PL7	PL6
Hex	Dezimal			
\$210	528	○	○	○
deaktiviert		○	○	○
\$220	544	○	●	○
\$230	560	○	●	●
\$300	768	●	○	○
\$310	784	●	○	●
\$320	800	●	●	○
\$330	816	●	●	●



## 4 Programmierung

Die **PIO-Karte** enthält zwei ICs des Typs 8255. Diese programmierbaren Bausteine haben drei, hier mit A, B und C bezeichnete 8Bit-Ports. Die Richtung der Ports ist bei A und B nur bei allen 8 Bits gleichzeitig und bei Port C in 4er-Gruppen zwischen Eingang und Ausgang umschaltbar. Beide ICs sind unabhängig voneinander programmierbar und belegen folgende Adressen (die Basisadresse ist ab Werk auf \$210 eingestellt):

Port	PIO 1	PIO 2
A	Basisadresse + 0	Basisadresse + 4
B	Basisadresse + 1	Basisadresse + 5
C	Basisadresse + 2	Basisadresse + 6
Steuerport	Basisadresse + 3	Basisadresse + 7

Ist ein Port auf Ausgang geschaltet, so wird der in die entsprechende Adresse geschriebene Wert direkt ausgegeben. Wird der Port auf Eingang gestellt, so kann der anliegende Wert aus der entsprechenden Adresse gelesen werden. Bei den hier verwendeten Versionen des 8255 kann der Port auch dann ausgelesen werden, wenn er auf Ausgang steht. Er liefert dann den tatsächlich außen anstehenden Pegel und erlaubt damit z. B. die Feststellung von Kurzschlüssen.

Das Steuerregister dient zur Festlegung der Richtung einzelner Ports und erlaubt in einem besonderen Modus sogar das Setzen und Löschen einzelner Bits im Port C. Wenn beim Schreiben Bit 7 auf 1 steht, handelt es sich um ein **Mode-Set-Flag**. Damit wird die Richtung der Ports und das Verfahren festgelegt. Bei Bit 7=0 können einzelne Bits im C-Port gesetzt oder gelöscht werden. Dazu gibt man mit Bit 1..3 das Bit im C-Port und mit Bit 0 den Wert an.



Bei jedem Einschreiben eines **Mode-Set-Flags** ins Steuerregister werden alle Ports wieder mit 0 initialisiert!

## 4.1 Mode 0 : Basic Input/Output

In diesem Modus verhält sich der 8255 wie ein Latch. Bei den Ausgängen werden die Daten unmittelbar an den Pins ausgegeben und Eingänge liefern den aktuellen Zustand vom Pin. Die Bedeutung der einzelnen Bits im Steuerregister ist in diesem Mode wie folgt:

Bit	auf 1	auf 0
7..5	müssen für diesen Modus den Wert 4 (= %100) haben	
4	Port A auf Eingang	Port A wird Ausgang
3	Bit 4..7 von Port C auf Eingang	Bit 4..7 von Port C wird Ausgang
2	muss für diesen Modus auf 0 sein	
1	Port B auf Eingang	Port B wird Ausgang
0	Bit 0..3 von Port C auf Eingang	Bit 0..3 von Port C wird Ausgang

Zur einfacheren Programmierung listet folgende Tabelle die Werte auf, mit denen die Richtung der Digitalkanäle mit Mode 0 eingestellt werden können:

Wert		Port A	Port B	Port C	
Hex	Dezimal			Bit 0..3	Bit 4..7
\$80	128	Ausgang	Ausgang	Ausgang	Ausgang
\$81	129	Ausgang	Ausgang	Eingang	Ausgang
\$82	130	Ausgang	Eingang	Ausgang	Ausgang
\$83	131	Ausgang	Eingang	Eingang	Ausgang
\$88	136	Ausgang	Ausgang	Ausgang	Eingang
\$89	137	Ausgang	Ausgang	Eingang	Eingang
\$8A	138	Ausgang	Eingang	Ausgang	Eingang
\$8B	139	Ausgang	Eingang	Eingang	Eingang
\$90	144	Eingang	Ausgang	Ausgang	Ausgang
\$91	145	Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang
\$92	146	Eingang	Eingang	Ausgang	Ausgang
\$93	147	Eingang	Eingang	Eingang	Ausgang
\$98	152	Eingang	Ausgang	Ausgang	Eingang
\$99	153	Eingang	Ausgang	Eingang	Eingang
\$9A	154	Eingang	Eingang	Ausgang	Eingang
\$9B	155	Eingang	Eingang	Eingang	Eingang

## 4.2 Mode 1: Strobed Input/Output

In diesem Modus wird Port C zum Steuerport, an dem externe Signale zur Übernahme von Daten über Port A oder B angelegt werden. Welcher Port und welche Datenrichtung verwendet werden, hängt wieder vom entsprechenden Steuerwort ab. Da in diesem Modus viele Kombinationen der Portrichtungen möglich sind, werden hier die in den Steuerport eingeschriebenen Werte binär (in %) angegeben. Die mit x bezeichneten Bits haben keine Bedeutung und erlauben dadurch weitere Kombinationen auch mit Mode 0.

Wert (binär)	Port A	Port B	PC0	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
%1011dxxx	Eingang					<b>INTR<sub>A</sub></b>	<b>/STB<sub>A</sub></b>	<b>IBF<sub>A</sub></b>	<b>d</b>	<b>d</b>
%1100dxxx	Ausgang					<b>INTR<sub>A</sub></b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>/ACK<sub>A</sub></b>	<b>/OBF<sub>A</sub></b>
%1xxxx11x		Eingang	<b>INTR<sub>B</sub></b>	<b>IBF<sub>B</sub></b>	<b>/STB<sub>B</sub></b>					
%1xxxx10x		Ausgang	<b>INTR<sub>B</sub></b>	<b>/OBF<sub>B</sub></b>	<b>/ACK<sub>B</sub></b>					

<b>d</b>	Je nach Wert von d ist dieser Pin auf Ausgang (d=0) oder Eingang (d=1) geschaltet.
<b>INTR<sub>A/B</sub></b>	Sobald ein Wert bereitsteht, werden diese Ausgangsbits gesetzt.
<b>/STB<sub>A/B</sub></b>	Dieser Eingang übernimmt anliegende Daten bei 0-Pegel.
<b>IBF<sub>A/B</sub></b>	Durch eine 1 an diesem Ausgang wird signalisiert, dass die Daten gelacht sind. (Nach Auslesen der Daten durch den Prozessor geht der Ausgang wieder auf 0.)
<b>/ACK<sub>A/B</sub></b>	An diesem Eingang muss durch ein 0-Pegel die Übernahme der Daten bestätigt werden.
<b>/OBF<sub>A/B</sub></b>	Durch eine 0 an diesem Ausgang wird signalisiert, dass Daten bereitstehen. (Nach Bestätigung durch /ACK wird dieser Ausgang wieder auf 1 gesetzt.)

## 5 Beispielprogramme

Die folgenden Beispiele gehen von der voreingestellten Basisadresse \$0210 aus. Die Zugriffsgeschwindigkeit auf die **PIO**-Karte ist nur von der Art der Programmierung abhängig. Beispielsweise sind mit Assemblerbefehl **REP OUTSB** auf AT486-33 mehrere 100KByte/s möglich.

### 5.1 Lichtorgel

Im ersten Programm wird Port A der **PIO 1** mittels Vorwiderstände und LEDs in eine Lichtorgel verwandelt. Aufgabenstellung ist die Initialisierung des Port A auf Ausgang (hier alle Ports) und dann die Ausgabe eines Lauflichtes (nur ein Bit gesetzt), bis eine beliebige Taste gedrückt wird.

BASIC	PASCAL	FORTH
<pre> 10 OUT &amp;H213,128 20 a = 1 30 FOR i = 1 TO 8 40 OUT &amp;H210,A 50 a = a*2 60 NEXT i 70 a\$ = INKEY\$ 80 IF a\$ = "" THEN 20 90 END </pre>	<pre> PROGRAM LAUFLICHT; USES CRT; VAR i,a:INTEGER; BEGIN   port[\$213]:=80;   REPEAT     a:=1;     FOR i:=1 TO 8 DO       BEGIN         port[\$210]:=a;         a:=a*2;       END;     UNTIL KeyPressed;   END. </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; #include &lt;conio.h&gt;  #define BASE (0x210)  void laufight(){   int i;   _outp(BASE+3, 0x80);   while(!_kbhit()) {     for(i=0; i&lt;8; i++)       _outp(BASE, 1&lt;&lt;i);   }   _getch(); } </pre>

### 5.2 Portanzeige

Das zweite Beispiel zeigt laufend den am Port B der **PIO 2** anstehenden Wert an. Nach Initialisierung der zweiten **PIO** als Eingang (nur Port B, Port A und C auf Ausgang) wird bis zum Tastendruck der aktuelle Portwert angezeigt.

BASIC	PASCAL	FORTH
<pre> 10 OUT &amp;H217, 130 20 PRINT INP(&amp;H215) 30 a\$ = INKEY\$ 40 IF a\$ = "" THEN 20 </pre>	<pre> PROGRAM ANZEIGE; USES CRT; VAR i,a:INTEGER; BEGIN   port[\$217]:=82;   REPEAT     a:=port[\$215];     writeln(a);   UNTIL KeyPressed;   END. </pre>	<pre> #include &lt;stdio.h&gt; #include &lt;conio.h&gt;  #define BASE (0x210)  void anzeige(){   int x;   _outp(BASE+7, 0x82);   while(!_kbhit()) {     x=_inp(BASE+5);     printf("0x%02x\n", x);   }   _getch(); } </pre>

## 6 Wichtige Benutzungshinweise zur PIO

- Die **PIO** ist nur für Kleinspannungen geeignet, beachten Sie die entsprechenden Vorschriften!
- ESD Spannungen an offenen Leitungen können im Betrieb zu Fehlfunktionen führen.
- Alle zugänglichen Pins sind ESD gefährdet, beim Einbau auf leitfähigen Arbeitsplatz achten.
- Die **PIO** darf nur in geschlossenem PC Gehäuse betrieben werden (aus EMV Gründen).
- Die **PIO** Masse hat eine Verbindung mit der Masse des PCs. Diese ist meist geerdet. Achten Sie darauf, dass keine Erd- bzw. Masseschleifen entstehen, andernfalls sind Messfehler vorprogrammiert!
- Zum Reinigen der Platine nur Wasser mit Spülmittel verwenden. Eine Wartung der Platine ist nicht vorgesehen.
- Das Produkt darf für keine sicherheitsrelevanten Aufgaben verwendet werden. Mit der Verarbeitung des Produktes wird der Kunde per Gesetz zum Hersteller und übernimmt somit Verantwortung für den richtigen Einbau und Benutzung des Produktes. Bei Eingriffen und/oder nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt die Garantie und alle Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.



Das Produkt darf nicht über öffentliche Müllsammelstellen oder Mülltonnen entsorgt werden. Es muss entweder entsprechend der WEEE Richtlinie ordnungsgemäß entsorgt werden oder kann an bmcm auf eigene Kosten zurückgesendet werden.

## 7 Technische Daten PIO (typisch bei 20°C und 5V Versorgung)

### • Digitale Ein-/ Ausgänge

Porteingänge:	0 bis 5V (TTL)
Überspannungsschutz:	max. +5,5V, max. 20mA in Summe über alle Eingänge!
Portausgangsstrom je Pin:	1mA (mit ca. 4V Pegel), max. 2,5mA (mit ca. 3V Pegel), max. 20mA in Summe über alle Ausgänge!
Abtastfrequenz:	unter Windows® bis zu 500 Werte/Sekunde ermittelbar (PC und Software abhängig)
Eingangswiderstand:	min. 1MΩ (bei ausgeschaltetem PC: 1kΩ)

### • Allgemeine Daten

Versorgung:	+4,5V..+5,5V von PC/AT-Bus, <100mA (aus PC-Slot)
Digitalanschlüsse:	alle Kanäle an 50-pol. Sub-D Buchse
CE-Normen:	EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter <a href="http://www.bmcm.de">www.bmcm.de</a>
ElektroG // ear-Registrierung:	RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
max. zulässige Potentiale:	<b>60V DC nach VDE</b> , max. 1kV ESD auf offene Leitungen
Temperaturbereiche:	Betriebstemp. -25°C..+50°C, Lagertemp. -25°C..+70°C
rel. Luftfeuchte:	0-90% (nicht kondensierend)
Maße:	105 x 82 x 15 mm <sup>3</sup>
Lieferumfang:	Produkt, PC-Blende, Beschreibung
verfügbares Zubehör:	Optokopplerplatine OI16
Garantie:	2 Jahre ab Verkaufsdatum, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung sind ausgeschlossen