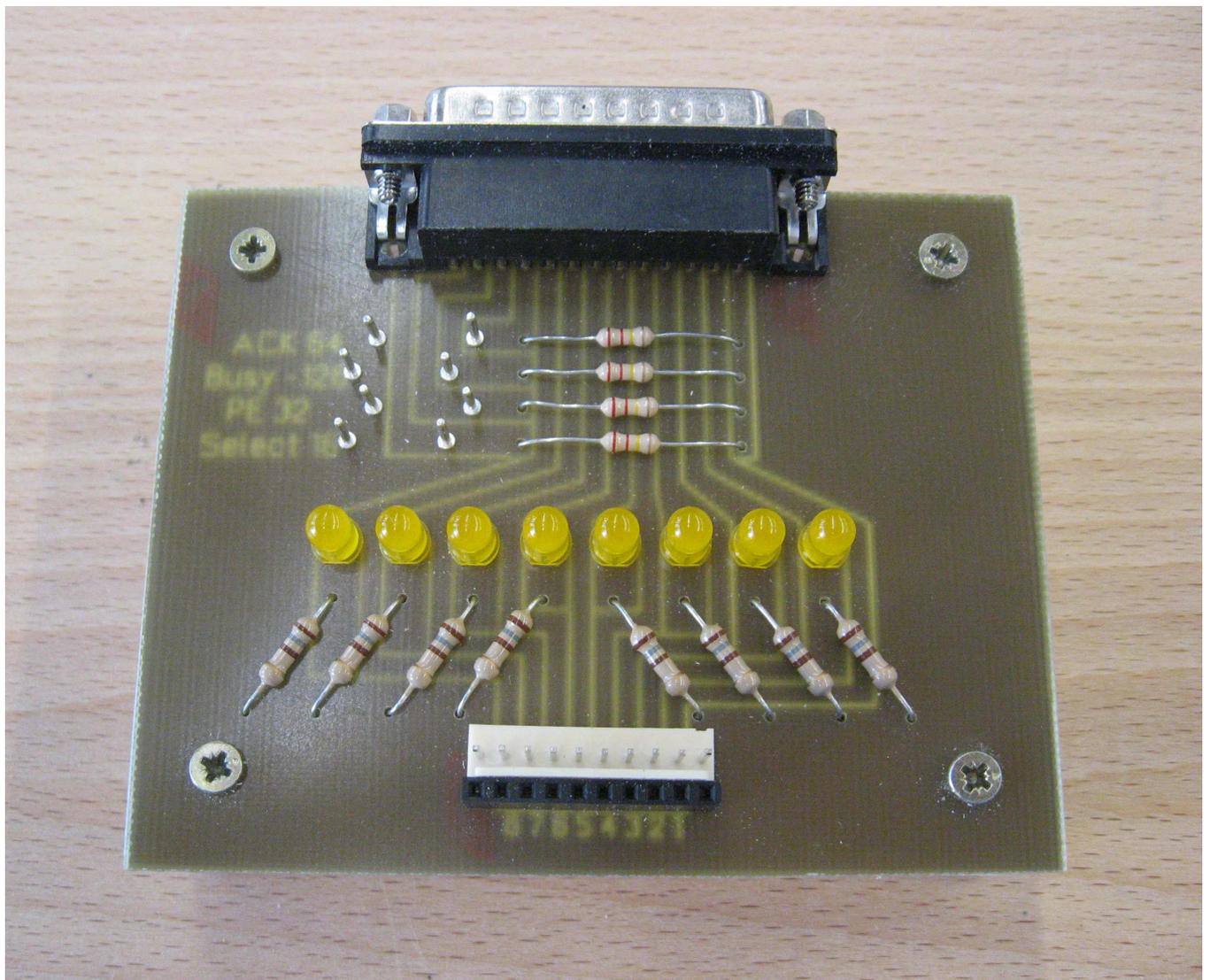


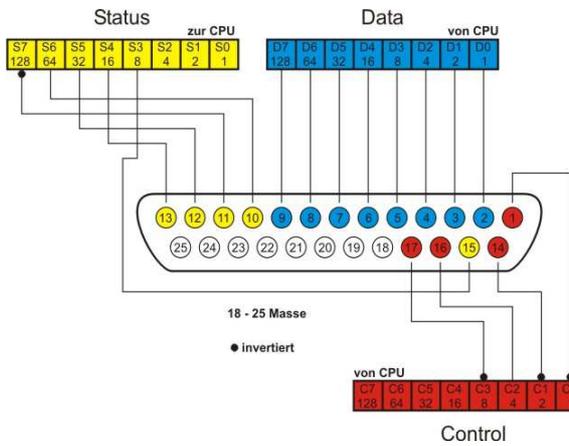


# Funktion und Herstellung des Ein- und Ausgabe-Interface



# 1. Steuern mit dem Computer und dem E/A-Interface

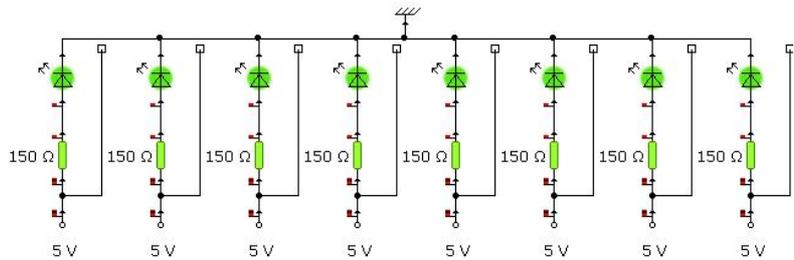
Über die parallele Schnittstelle (Druckerport/Parallelport/LPT-Port/Centricoschnittstelle) des Computers kann unser E/A-Interface angesteuert werden. Man kann entweder die LEDs ansteuern



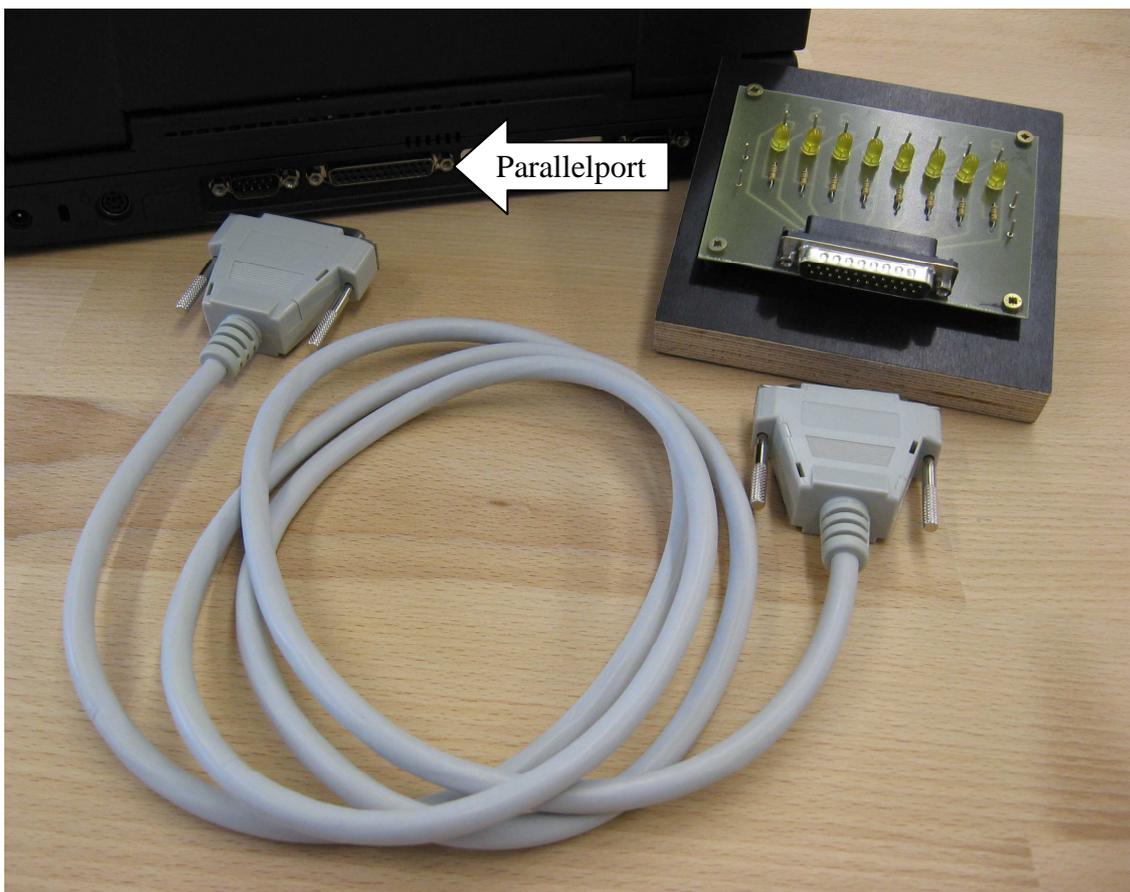
oder jeweils einen oder mehrere Pfostenstecker (+5V), die parallel zur Reihenschaltung (LED & Vorwiderstand) liegen. Um mit dem Ausgabe-Interface etwas Steuern zu können, müssen die acht Datenausgabeleitungen (D0 bis D7) des 25-pol-Steckers mit dem Interface verbunden werden. Das Massekabel (GND/Ground) muss mit mindestens einem der Anschlüsse 18 bis 25 verbunden werden.

Mit der Programmiersprache QBasic können z.B. über den Befehl `out 888, 255` alle Datenleitungen auf +5V gelegt werden. Man kann natürlich auch die einzelnen LEDs 1 bis 8 oder den dazugehörigen Lötstift ansteuern..

Jeder Minuspol der LEDs wird an die Masse angeschlossen. Die parallele Schnittstelle darf mit max. 20 mA bis 40 mA (je nach

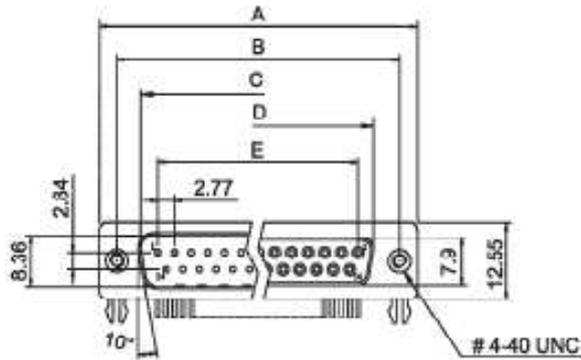


Computer) belastet werden. Daher dürfen mit unserem E/A-Interface nur kleine Ströme (z.B. für LEDs) gesteuert werden.



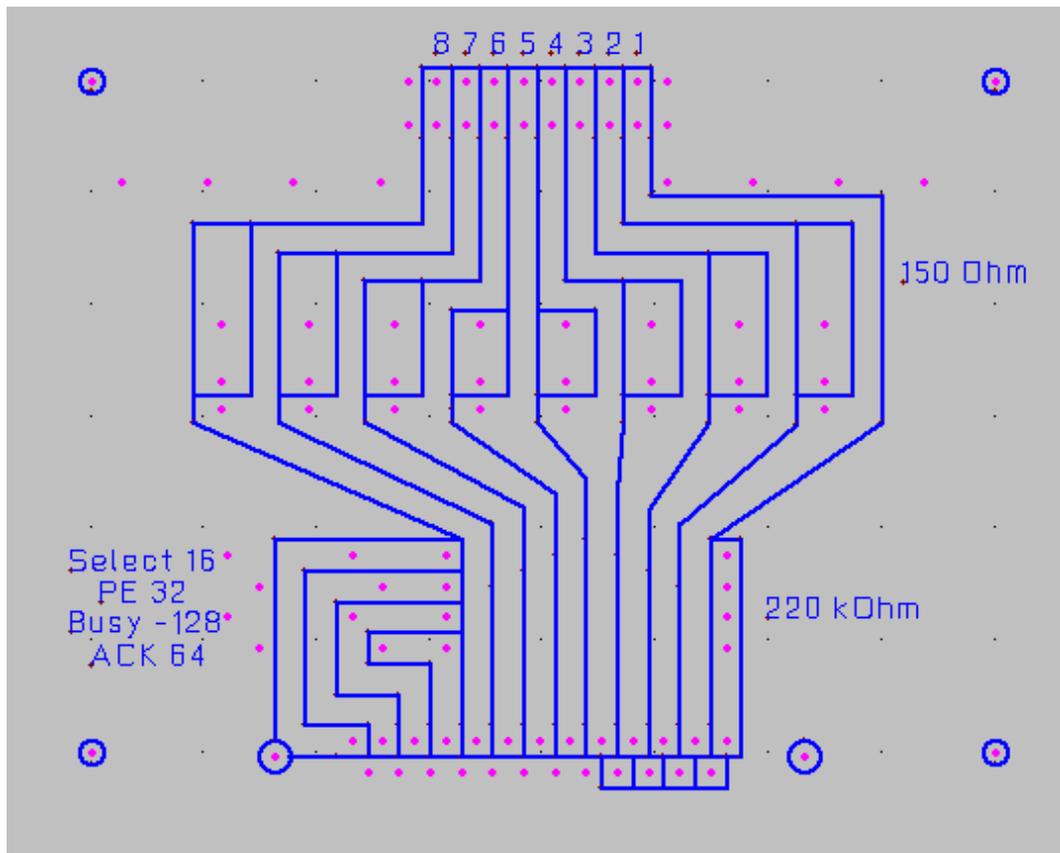
## 2. Fräsen der Platine mit nccad

Um das Platinenlayout mit nccad erstellen zu können, sind noch einige Informationen notwendig. Die 25-poligen D-SUB Stecker sind für die direkte Platinenmontage (Printmontage) geeignet. Die Anschlussstifte sind um 90° Grad abgewinkelt und haben einen Abstand von 2,77 mm. Daher sollte der Fang in nccad auf 1.38 eingestellt werden.



Dimensions					
No. of contacts	A	B	C	D	E
09	30.81	25.0	16.92	16.33	11.10
15	39.14	33.3	25.25	24.66	19.40
25	53.04	47.1	38.96	38.38	33.25
37	69.32	63.5	55.42	54.84	49.85

Die Größe der Platine sollte 100 mm \* 80 mm betragen und mit einem schwarzen Rahmen (Layer 9) festgelegt werden. Der Abstand von den äußeren Anschlussstiften des Steckers (Pin 14 bis 25) zum Rand der Platine darf nicht größer als 7 mm sein. Die Mitte der beiden Bohrungen für die Snap-In Montage des Steckers haben einen Abstand von 6,9 mm von den äußeren Anschlussstiften. Die Zahlen der LEDs müssen entsprechend gedreht und gespiegelt werden.



### 3. Dezimal- und Dualzahlensystem

Um mit dem Interface gezielt die Datenleitungen ansteuern zu können muss man wissen, wie das Dualzahlensystem funktioniert, mit dem der PC arbeitet. Wir arbeiten für gewöhnlich mit dem Dezimalzahlensystem zur Basis 10. Das heißt, die Zahl 326 wird in Einer, Zehner und Hunderter zerlegt.

$10^3 = 1000$	$10^2 = 100$	$10^1 = 10$	$10^0 = 1$
	3	2	6

$$326 = 3 * 100 + 2 * 10 + 6 * 1$$

Der Computer kennt aber nur zwei Schaltzustände: 1 und 0. Daher müssen wir das Dualzahlensystem zur binären Basis kennen lernen. Die Dezimalzahl 10 wird als 8Bit-Dualzahl wie folgt dargestellt: 0000**1010**

$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$	Dezimalzahl
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	$1*8 + 0*4 + 1*2 + 0*1 = 10$
0	1	0	1	5

Hier als 8-Bit Dualzahl

$2^7 = 128$	$2^6 = 64$	$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$	Dezimal
0	0	0	0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	0	1	1	91
1	1	1	1	1	1	1	1	255

8 Bit sind 1 Byte. Mit Hilfe der ASCII-Code Tabelle kann man sehen, welcher Zahl welcher Buchstabe oder welches Symbol zugeordnet ist. Der Großbuchstabe A = 65.

000 NUL	033 !	066 B	099 c	132 ä	165 Ñ	198 á	231 þ
001 Start Of Header	034 "	067 C	100 d	133 å	166 º	199 Ä	232 Þ
002 Start Of Text	035 #	068 D	101 e	134 æ	167 °	200 Å	233 Û
003 End Of Text	036 \$	069 E	102 f	135 ç	168 ÷	201 Æ	234 Ü
004 End Of Transmission	037 %	070 F	103 g	136 è	169 ®	202 Ç	235 ù
005 Enquiry	038 &	071 G	104 h	137 é	170 ¯	203 Ć	236 ý
006 Acknowledge	039 '	072 H	105 i	138 ê	171 ¼	204 Ħ	237 Ý
007 Bell	040 (	073 I	106 j	139 ï	172 ½	205 Ì	238 ˘
008 Backspace	041 )	074 J	107 k	140 ï	173 ¾	206 Í	239 ˇ
009 Horizontal Tab	042 *	075 K	108 l	141 ð	174 <	207 Ñ	240 ˙
010 Line Feed	043 +	076 L	109 m	142 Å	175 >	208 Ò	241 ±
011 Vertical Tab	044 ,	077 M	110 n	143 Ä	176 ::	209 Ó	242 ˆ
012 Form Feed	045 -	078 N	111 o	144 É	177 ∞	210 Ê	243 ¾
013 Carriage Return	046 .	079 O	112 p	145 æ	178 ¨	211 Ë	244 ¶
014 Shift Out	047 /	080 P	113 q	146 Æ	179	212 Ì	245 §
015 Shift In	048 0	081 Q	114 r	147 ö	180 ÷	213 Í	246 +
016 Delete	049 1	082 R	115 s	148 ø	181 Å	214 Î	247 ,
017 -- frei --	050 2	083 S	116 t	149 ò	182 Ä	215 Ï	248 ¸
018 -- frei --	051 3	084 T	117 u	150 û	183 Å	216 Ñ	249 ˘
019 -- frei --	052 4	085 U	118 v	151 ü	184 ©	217 Ñ	250 ˙
020 -- frei --	053 5	086 V	119 w	152 ý	185 ¨	218 Ñ	251 ˘
021 Negative Acknowledge	054 6	087 W	120 x	153 Ö	186	219 Ñ	252 ˘
022 Synchronous Idle	055 7	088 X	121 y	154 Ü	187 ¶	220 Ñ	253 ˘
023 End Of Transmission Block	056 8	089 Y	122 z	155 ø	188 ¶	221 Ñ	254 ˘
024 Cancel	057 9	090 Z	123 {	156 £	189 ¶	222 Ñ	255 ˘
025 End Of Medium	058 :	091 [	124	157 ø	190 ¥	223 Ñ	
026 Substitute	059 ;	092 \	125 }	158 ×	191 ¶	224 Ó	
027 Escape	060 <	093 ]	126 ~	159 f	192 ¶	225 ß	
028 File Separator	061 =	094 ^	127 ¨	160 á	193 ¶	226 Ö	
029 Group Separator	062 >	095 _	128 Ç	161 í	194 ¶	227 Ö	
030 Record Separator	063 ?	096 `	129 ü	162 ó	195 ¶	228 ð	
031 Unit Separator	064 @	097 a	130 é	163 ú	196 -	229 Ö	
032	065 A	098 b	131 â	164 ñ	197 +	230 µ	