

# Bausatz LED Laufschrift V1.0

Best.Nr. 811 395

Auf unserer Website [www.pollin.de](http://www.pollin.de) steht für Sie immer die aktuellste Version der Anleitung zum Download zur Verfügung.



## Schwierigkeitsgrad:

Fortgeschritten

## Altersempfehlung:

ab 12 Jahren

(unter Anleitung eines Erwachsenen)



## Bedienungsanleitung

### Sicherheitshinweise

- Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Bedienung! Achten Sie hierauf, auch wenn Sie das Produkt an Dritte weitergeben! Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!
- Benutzen Sie die LED Laufschrift nicht weiter, wenn diese beschädigt ist.
- **Schließen Sie auf keinen Fall 230 V~ Netzspannung an. Es besteht Lebensgefahr!**
- Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist das Betreiben durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Das Produkt darf nicht fallen gelassen oder starkem mechanischen Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub sind.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Entfernen Sie keine Aufkleber vom Produkt. Diese können wichtige sicherheitsrelevante Hinweise enthalten.
- Das Produkt ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.



## Bestimmungsgemäße Verwendung

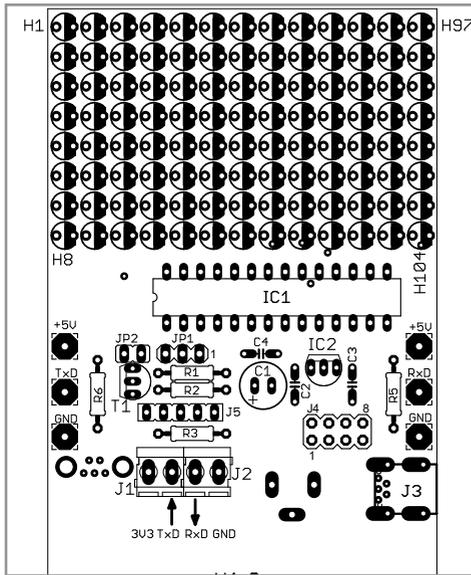
Mit diesem Bausatz können Buchstabenfolgen als Laufschrift dargestellt werden. Der Bausatz ist nicht für den Einsatz in gewerblichen Einrichtungen geeignet. Der Textinhalt kann über Bluetooth oder einen USB/TTL-Wandler geändert werden. Die Stromversorgung erfolgt über die USB Mini Buchse durch einen PC, Powerpack oder einen USB-Ladeadapter.

Eine andere Verwendung als angegeben ist nicht zulässig! Änderungen können zur Beschädigung dieses Produktes führen. Darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischem Schlag etc. verbunden. Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich.

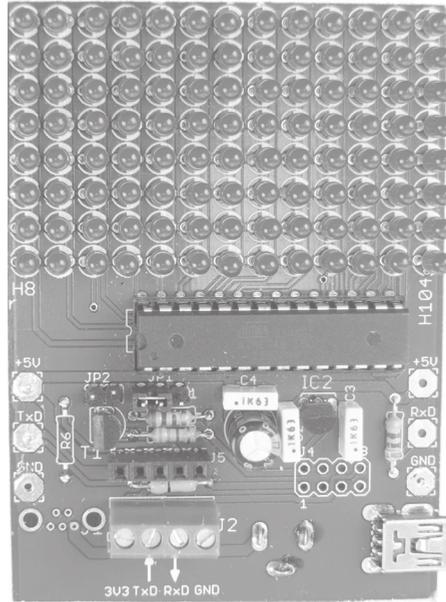
Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Bestückungsplan und Stückliste

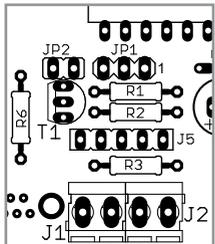
### Bestückungsplan



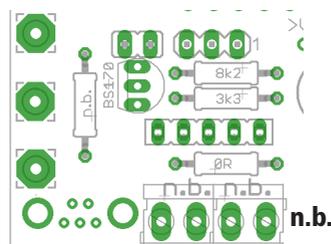
### Übersicht



### Auszug aus dem Bestückungsplan:

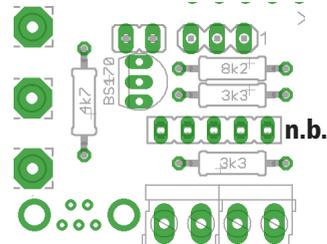


### Bestückungsvariante A für USB/TTL-Wandler:



Um den USB/TTL-Wandler anschließen zu können, wird R3 = 0R; R6, J1 und J2 werden in diesem Fall **nicht bestückt**.

### Bestückungsvariante B für Bluetooth-Modul:



Um das Bluetooth-Modul betreiben zu können, wird R3 = 3k3 und R6 = 4k7; J5 wird **nicht bestückt**.

## Stückliste

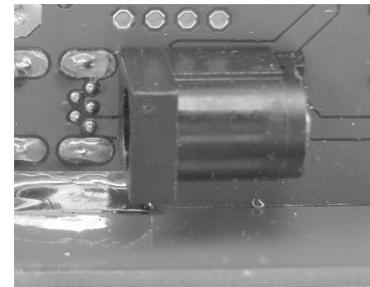
### ACHTUNG: es gibt zwei Möglichkeiten die Platine zu bestücken:

Variante A: ein Bluetoothmodul für die Kommunikation mit der Laufschrift verwenden

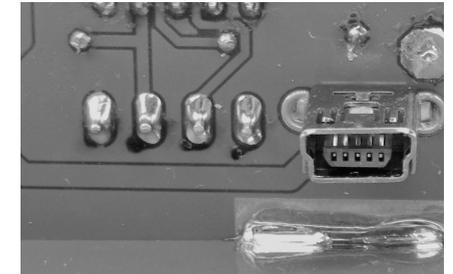
Variante B: einen USB/TTL-Wandler für die Kommunikation mit der Laufschrift verwenden

St.	Pos.-Nr.	Bezeichnung / Wert	Kennung / Identifizierung			
			1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
2	R1, R5	Widerstand 8k2	grau	rot	rot	gold
1	R2	Widerstand 3k3	orange	orange	rot	gold
<b>Alternativbestückung A für BT-Modul</b>						
1	R3	Widerstand 3k3	orange	orange	rot	gold
1	R6	Widerstand 4k7	gelb	violett	rot	gold
<b>Alternativbestückung B für USB/TTL-Wandler</b>						
1	R3	Widerstand 0R		schwarz		
	R6	wird nicht bestückt				
<b>Alternativbestückung bei Verwendung einer Powerbank als Spannungsversorgung einer einzelnen Laufschriftplatine</b>						
1	R4	Widerstand 100R	schwarz	braun	schwarz	gold bei Betrieb an
104	H1 ... H104	LED rot 3mm	LED; rot; Durchmesser 3 mm			
1	J3	USB Buchse mini	USB Buchse mini			
1	IC1	IC - Fassung 28 polig	IC-Fassung			
2	J1, J2	Leiterplattenklemme	blaue Schraubklemmen <b>für BT-Modul;</b>			
1	C1	Elko 22 uF	Elko im Alubecher 22 uF, 35V, 6x8 mm,			
3	C2, C3, C4	Kondensator 100nF	Keramikkondensator 104 oder .1K63			
1	T1	BS170	MOSFET im schwarzen TO-92 Gehäuse 3 beinig			
1	IC2	Spannungsregler ST L78L33ACZ	Spannungsregler im schwarzen TO-92 Gehäuse: 3 polig			
0	J6	USB Buchse mini stehend	<b>Alternativ</b> als Zubehör bestellbar 451531			
0	J7	Hohlbuchse	<b>Alternativ</b> als Zubehör bestellbar 451810 (2.5mm) oder 452316 (2.1mm)			
1	J5	Buchsenleiste 1x5pol	für USB/TTL-Wandler, J5 wird bei Verwendung des BT-Modul's <b>nicht bestückt</b>			
1	JP1	Stiftleiste 1x3pol				
1	JP2	Stiftleiste 1x2pol				
1		Codierbrücke				
1	IC1	ATMEGA8-16PU oder ATMEGA 168PA	Mikrocontroller mit 28 Beinen			
1		Leiterplatte	LED Laufschrift V1.0			

### Bestückung Hohlbuchse (Rückseite)



### Bestückung USB-Buchse (Rückseite)



## Montage der Bauelemente

Bevor Sie mit der eigentlichen Montage beginnen, überprüfen Sie zuerst anhand der oben aufgeführten Stücklisten, ob alle Bauteile im Lieferumfang enthalten sind. Nach der Überprüfung der Stücklisten sollten Sie die Bauteile vorrangig in der Reihenfolge nach aufsteigender Bauhöhe verbauen. Orientieren Sie sich nach der Reihenfolge so wie sie diese Anleitung nach den allgemeinen Verarbeitungshinweisen beschreibt!

### Allgemeine Verarbeitungshinweise zur Bauteilemontage bei Bausätzen

**Hinweis:** Die handwerkliche Fähigkeit ordnungsgemäße Lötstellen herzustellen ist grundsätzlich Voraussetzung zur Montage unserer Bausätze.

#### Montage von bedrahteten Bauteilen (durchstecken und verlöten)

Die Bauteile sind nach den Angaben der Stückliste zu identifizieren.

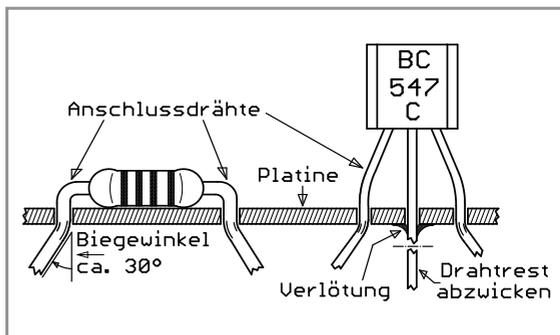
Die Bauteile müssen entsprechend den auf der Platine gezeichneten Konturen mit den Anschlussdrähten durch die Platine gesteckt werden. Hierzu ist oft je nach Bauteil ein Zurechtbiegen der Anschlüsse auf das korrekte Rastermaß erforderlich. Grundsätzlich sollen die Bauteile, wenn nicht anders vermerkt, bündig auf der Platine aufliegen oder soweit eingesetzt werden, wie es die Anschlussdrähte erlauben. Danach sind diese Anschlussdrähte **unmittelbar nach Austritt** aus der Bohrung um ca. 30° umzubiegen, so dass das Bauteil beim Verlöten (wobei die Platine je umgedreht werden muss) nicht herausfallen kann. Bauteile mit nicht biegbaren Anschlüssen müssen beim Verlöten eventuell von Hand gehalten werden, sofern sie nach dem Umdrehen der Platine nicht sauber auf der Arbeitsunterlage aufliegen.

Bei Bauteilen mit vielen Anschlüssen (z.B. ICs), reicht es wenn zwei diagonal gegenüberliegende Anschlüsse umgebogen werden. Es ist von Vorteil die Bauteile **erst an einem Anschluss zu verlöten**, danach die Lage zu kontrollieren und nötigenfalls zu korrigieren, bevor dann die restlichen Anschlüsse verlötet werden. Nachdem das Lötzinn an den Lötstellen erkaltet ist, können alle Anschlussdrähte die z.B. länger als 1 mm überstehen mit einem Seitenschneider abgezwickt werden. Die so beschriebene Prozedur finden Sie bei den bauteilebezogenen Verbauanweisungen abgekürzt mit:

"... auf der Platine verbauen." wieder.

#### Hinweis:

Beachten Sie die Einbau Hinweise zur richtigen Polung und anderen wichtigen Details in den nun folgenden speziellen Verarbeitungshinweisen



#### Widerstände: R1 - R6 (liegend)

Bei diesen ist zunächst der Widerstandswert zu ermitteln. Das geschieht am leichtesten mit Hilfe eines Multimeters.

Zur Ermittlung über den Farbcode sind die Farbangaben in der Stückliste zu verwenden. Die Farbbringe sind von links nach rechts abzulesen, wobei der goldene Ring (bei 4 Farbbringen = 5%) oder der braune Ring (bei 5 Farbbringen = 1%) für die Toleranzangabe auf der rechten Seite sein muss. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



#### Elkos, radial: C1 (stehend)

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Die Polung von Plus oder meistens Minus ist auf dem Schrumpfschlauch gekennzeichnet. Der Bestückungsaufdruck zeigt den Pluspol mit Kennzeichnung "+", der Minuspol "-" ist die nicht gekennzeichnete Seite. In Übereinstimmung mit der Kontur auf der Platine verbauen.



#### Kondensatoren: C2-C4 (stehend)

In Übereinstimmung mit Kontur bündig auf der Platine verbauen.



#### Platinenanschlussklemme (USB-Buchse): J1 (liegend)

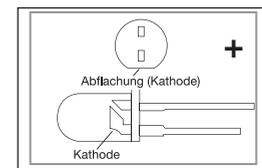
Diese Bauteile brauchen beim Verlöten der Montagelaschen eine längere Aufheizzeit und mehr Lötzinn um eine saubere Lötstelle zu bilden. Bitte zuerst nur eine Montagelasche anlöten um die gerade Ausrichtung des Steckers zu gewährleisten und auch darauf achten dass dieser bündig auf der Platine aufliegt. Möglichst dünnes Lötzinn verwenden, damit an den Kontaktstellen Kurzschlüsse vermieden werden.



#### Leuchtdioden (LEDs): H1-H104 (stehend)

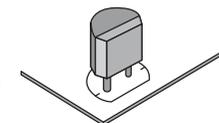
(langer Anschluss = +, in leerem und weißem Halbkreis auf Platine)

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Der lange Anschlussdraht stellt die Anode = Pluspol (+) dar, der kürzere die Kathode = Minuspol (-). Der Bestückungsaufdruck zeigt einen leeren und einen weiß ausgefüllten Halbkreis. Der kurze Anschluss (-) muss in den weiß ausgefüllten Halbkreis, der lange Anschluss in den leeren Halbkreis gesteckt werden. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



#### Transistoren Bauform TO-92: T1, IC2

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu den Zweidrittelkreis und die abgeflachte Stirnseite von Bauteil und Bestückungsaufdruck zur Deckung bringen. Der Transistor soll mit ca. 3 bis 4 mm Abstand zur Platine montiert werden.



#### IC-Fassungen/Sockel DIL und DIP: IC1

Hierzu die Kerbe an der Stirnseite der Fassung mit dem Bestückungsaufdruck in Übereinstimmung bringen und bündig auf der Platine verbauen.



#### ICs Bauform DIL und DIP in Fassung einsetzen: IC1

Biegen Sie die Anschlussbeinchen auf den richtigen Abstand. Setzen Sie dann das IC unter Beachtung der richtigen Polung (Kerbe und/oder kleiner kreisrunder Punkt in Übereinstimmung mit Bestückungsaufdruck) in die Fassung ein und drücken es gleichmäßig bis zum Anschlag nach unten.



#### Platinenanschlussklemme: J1, J2 (aneinandergereiht)

Sollten mehrere Platinenanschlussklemmen aneinandergereiht sein, so müssen diese vor der Montage auf der Platine erst über die Nut-Feder-Verbindungen zusammengesteckt werden. Bei der Platzierung ist darauf zu achten, dass die Drahteneinführungsseite nach außen (von der Platine weg) gerichtet ist. Diese Bauteile brauchen beim Verlöten eine längere Aufheizzeit und mehr Lötzinn um eine saubere Lötstelle zu bilden. Bündig auf der Platine verbauen.



#### Stiftleisten: JP1, JP2 (gerade)

Setzen Sie die Stiftleiste in die Leiterplatte ein und halten Sie diese fest wenn Sie die Leiterplatte zum Verlöten umdrehen. Dann wird zuerst ein Stift im mittleren Bereich verlötet und die Lötstelle zum Ausrichten der Leiste nochmals aufgeschmolzen. Erst dann kann die Leiste an allen Stiften verlötet werden. Schützen Sie Ihre Finger z.B. durch einen feinen Textilhandschuh vor Hitze!



#### Codierbrücke (Jumper):

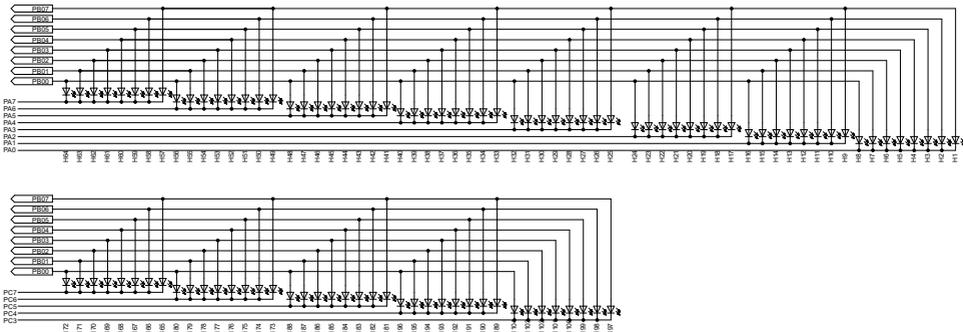
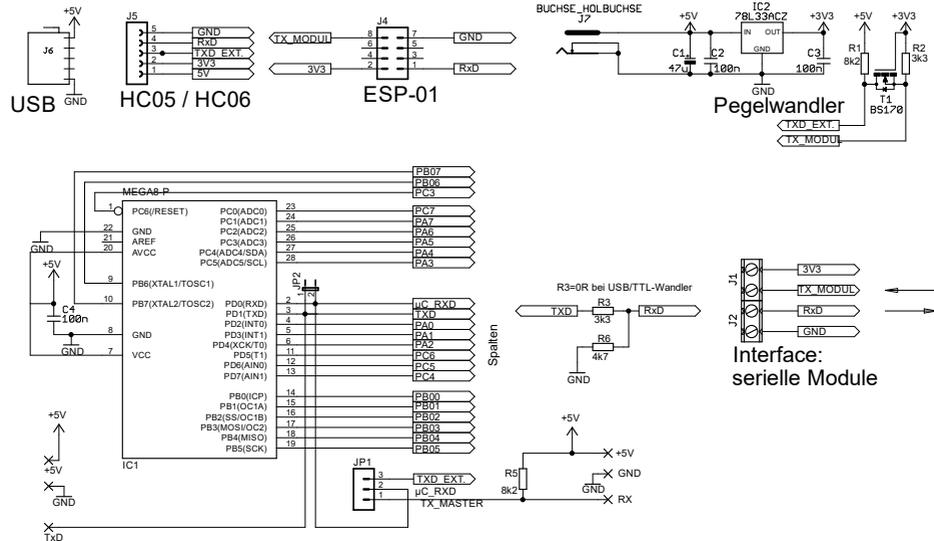
Stecken Sie die Codierbrücke lt. dem Punkt Inbetriebnahmen auf entsprechende Stiftleiste auf die entsprechende Stiftleiste auf.



**Funktionsweise**

(für den interessierten Elektroniker)

Am Datenport des Mikrocontrollers werden die Zeile angesteuert. Die Spalten werden nur für 1us aktiviert. Dadurch dass die Spalten sehr schnell durchgeschaltet werden entsteht ein stehendes Bild. Der Effekt, dass sich die Schrift bewegt wird erreicht, dass der Beginn der Datenausgabe alle 200ms um eine Spalte nach vorne verlagert wird. Dadurch ergibt sich die Illusion einer sich bewegenden Schrift. Der USB Anschluss dient nur der Spannungsversorgung. Der Datentransfer erfolgt über die serielle Schnittstelle. Dabei ist mit einer Codierbrücke (Jumper) der Eingang für das "Sendesignal" auszuwählen. Wird der Jumper auf 1-2 gesetzt, dann kann die Laufschrift über ein TTL-Seriell Wandler oder ein Bluetoothmodul beschrieben werden. Wie genau der Textinhalt geändert werden kann wird nachfolgend noch erläutert. Wird der Jumper auf 2-3 gesetzt, dann können mehrere Module aneinandergereiht werden. Dann ist das erste Modul der Master und alle folgenden sind der Slave und schieben die Daten weiter zum darauf folgenden Modul. Maximal sollten sechs Module aneinandergereiht werden.



**Funktionsweise**

(Software im Allgemeinen)

Nach dem Anstecken der Platine an 5V, beginnt der Prozessor Befehle. Allerdings erfolgt die Darstellung des Textes erst nach ca. 10 Sekunden, solange der Prozessor nicht kalibriert ist. Erst nach erfolgreicher Kalibrierung erfolgt die Textausgabe unmittelbar nach dem Einschalten. Die Kalibrierung erfolgt durch ständiges Senden des Datenbytes **0x55** und wird in 3.3.1. für den USB/TTL-Wandler bzw. 4.2. für Bluetooth, genauer beschrieben. Falls kein Text vom Benutzer im internen EEPROM verfügbar ist, wird der Text: "www.pollin.de" auf der Laufschrift dargestellt. Die Texteingabe mit dem USB/TTL-Wandler wird in Abschnitt 3.3.3. genau beschrieben:

Kurzbeschreibung:

Sende "Beispieltext" mit anschließendem **Carriage Return LineFeed** bei einer Baudrate von **9600 Baud**, 8 Datenbytes und **2** Stoppbits;

Animation:

Im Abschnitt 6. ist beschrieben, mit welchen Befehlen ein Herz, oder ein Smiley aktiviert werden können und wie oft diese zwischen den Textdurchläufen dargestellt werden sollen. (\*a-: keine Animation; \*a0: Animation nur nach Anschalten an Spannung; \*a10: als Beispiel wurde 10 gewählt, um bei jedem 10-ten Durchlauf die Animation \*ah: schlagendes Herz; \*al: lächelnder Smiley und \*at: ein trauriger Smiley)

Die Konfiguration der Schnittstelle ist wieder wie als Textbeispiel: (9600, 8N2, CR+LF).

Neukonfiguration:

Um die Schnittstelle neu zu konfigurieren, stecke den Jumper auf JP2, schalte ein, wenn OK dargestellt wird, wieder abstecken und den Jumper auf JP1 zurückstecken. Jetzt kann die Schnittstelle neu konfiguriert werden.

mehrere Module aneinander reihen:

Es können auch mehrere Module aneinander gereiht werden. Empfehlenswert ist, nicht mehr als 5 Module, damit die Stromaufnahme nicht zu groß wird, weil der Gesamtstrom durch das erste Modul fließt. Eine Änderung des dargestellten Textes braucht nur im ersten Modul vorgenommen werden. Im Abschnitt 8. ist genau beschrieben, wie die einzelnen Codierbrücken zu setzen sind, und wie die Module aneinander gelötet werden.



**Achtung:** Lesen Sie diesen Absatz mit größter Sorgfalt durch! Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Bausatzes führen.



**Vor dem Anschluss der LED Laufschrift an eine Stromversorgung sollten Sie eine abschließende Kontrolle der Platine durchführen:**

- Sind alle überlangen Anschlussdrähte abgeschnitten und zusammen mit den Lötzinnresten entfernt?
- Sind alle LED's, Elkos, Transistoren und Spannungsregler, sowie der Mikrocontroller richtig herum eingesetzt?
- Ansonsten ergibt sich eine Fehlfunktion oder Zerstörung des Bausatzes!



**Achtung:** Für die örtliche Lage aller Anschlüsse, insbesondere der Versorgungsspannung sind ausschließlich die Angaben auf dem Bestückungsaufdruck maßgeblich, nicht die im Schaltplan!

**Inbetriebnahme**

Nach der Sichtkontrolle der Platine auf mögliche Kurzschlüsse, oder nicht gelötete Lötstellen, kann die Laufschrift an 5V angelegt werden. Dies geschieht mittels USB-Kabel an einen PC, einer Powerbank oder einem Netzadapter. Ein USB-Hub ist nicht zu empfehlen, weil nicht sicher gestellt ist, ob dessen Ausgangsspannung wirklich 5V erreicht. Die erforderliche Kalibrierung und das Ändern des dargestellten Textes, sowie weitere Funktionen werden auf den nachfolgenden Seiten detailliert erläutert.

## 1. Sichtkontrolle und Konfiguration:

1.1. Ist der Mikrocontroller korrekt gesteckt und sitzt fest im Sockel ?  
(Siehe Markierung am IC und Markierung auf der Leiterplatte). Ist T1 und IC2 richtig ausgerichtet?

1.1.2. Lötbrücken zwischen den einzelnen Lötäugen (Pads) vermeiden! Sind alle Pads angelötet?

### 1.1.3. Jumper JP1 bei Standardbetrieb:

Jumper JP1: 2 und 3 gebrückt (Einzelbetrieb / Master):

so ist der ATMEGA zum Empfang von Daten von einem extern angeschlossenen Modul bereit.

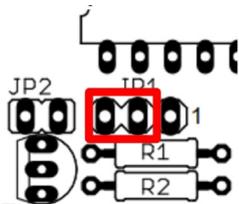


Abb. 1

### Jumper JP1 bei Reihenschaltung mehrerer Boards:

Jumper JP1: 1 und 2 gebrückt ( Slave ), so

kann der ATMEGA Daten über RX vom vorhergehenden Board empfangen.

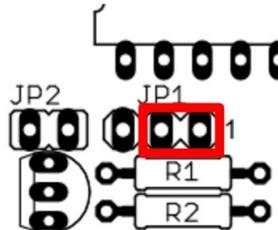


Abb. 2

1.1.4. Keine Brücke: Funktion nicht gewährleistet!

1.1.5. Jumper JP2: Damit kann das Modul neu konfiguriert werden. Siehe Abschnitt 4.

## 1.2. Bestückung für Kommunikation mit USB/TTL Wandler

Der Widerstand R3 muss in dieser Konfiguration mit OR (schwarzer Ring) bestückt sein.

## 1.3. Bestückung für Kommunikation mit Smartphone / Tablet

Der Widerstand R3 muss in dieser Konfiguration mit 3k3 (orange, orange, rot, gold) bestückt werden. Wer die Empfangsdaten als störend empfindet, kann R3 weglassen, dann werden keine Daten mehr vom Smartphone empfangen.

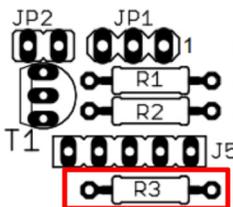


Abb. 3

## 2. Die Spannungsversorgung der Laufschrift (5V Gleichspannung)

2.1. USB mini (J1) mit einer Powerbank oder an einem USB-Port eines PC / Notebook verbinden; Bei Betrieb einer einzelnen Laufschrift Platine mit einer Powerbank, sollte ein Widerstand von 100R zwischen 5V-Pad und GND-Pad gelötet werden. Der Betrieb an einem Hub ist nur möglich, wenn dieser 5V Spannung liefert.

2.2. An die Löt pads der Platine (+5V und GND) ein passendes Steckernetzteil (Polarität und Spannung beachten!) anlöten;

2.3. oder als Slave Platine von der vorhergehenden Laufschriftplatine. (Siehe Kapitel 7)

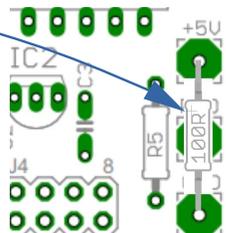


Abb. 4

## 3. Die Kalibrierung:

Die Frequenz für den Prozessortakt wird im Prozessor mit einem RC-Glied erzeugt. Dieses unterliegt zum einen Toleranzen bei der Fertigung und zum anderen hängen die Werte auch vom Alter des Prozessors ab, von der Temperatur und verändern sich auch noch mit der Zeit.

Die Baudrate, mit der der Prozessor die übertragenen Daten einliest, wird vom Prozessortakt abgeleitet. Deshalb kann es bei der Übertragung der Daten zu Fehlinterpretationen kommen und ein falscher Text angezeigt werden. Deshalb ist bei der Erstinbetriebnahme eine Kalibrierung notwendig. Das USB/TTL Modul noch nicht auf die Laufschrift Platine stecken.

Die Kalibrierung erfolgt, indem periodisch immer dieselbe Bytefolge gesendet wird. Der Mikrocontroller verändert dabei seine Taktfrequenz bis das vom Hterm versendete Byte mehrmals fehlerfrei empfangen wurde. Den dabei ermittelten Kalibrierwert speichert der Mikrocontroller dann im internen EEPROM und liest ihn beim Neustart wieder aus. So sollte es nicht notwendig sein, den Kalibriervorgang bei jeder Textänderung durchzuführen, sondern im Idealfall, nur dieses eine Mal. Zunächst wird die Konfiguration für die Kalibrierung eingestellt.

### 3.1. Datenübertragung mit USB TTL-Wandler

Dazu wird der rechts abgebildete Adapter an den PC oder eine USB-Verlängerung angeschlossen. Der Jumper ist, wie in der Abbildung zu sehen, auf 5V gesteckt.



( Pollin Artikelnummer 811 109 )

### 3.2. Download eines Terminalprogramms

Zur Datenübertragung wird ein sogenanntes Terminalprogramm benötigt. Ein Beispiel dafür ist hterm. Dieses kann ganz einfach, z.B: auf [www.heise.de](http://www.heise.de), online heruntergeladen werden.

Abb. 5

### 3.3. HTerm starten:

Nach erfolgreicher Installation des Programms hterm.exe, sollte auf dem Desktop des Rechners, das rechts abgebildete ICON zu sehen sein. Dieses Icon zweimal anklicken und es öffnet sich das Programm:



Abb. 6

Abb. 7



Nun auf den Pfeil für die Port-Auswahl links neben R drücken. Dann öffnet sich ein Dropdown-Menü, mit dem der USB Port z.B. COM6 für den TTL-Wandler ausgewählt werden kann. Der COM-Port ist natürlich nicht auf jedem Rechner gleich durchnummeriert. Bevor der USB-TTL-Wandler angesteckt wird, kann überprüft werden, welche USB Ports bereits belegt sind. Nach dem Anstecken des USB/TTL-Wandlers ist dann zu erkennen welcher COM-port neu belegt ist. Damit ist leichter erkennbar, welcher auszuwählen ist. Als nächstes ist die Baudrate einzustellen: mit Mauscursor auf den Pfeil tippen und so das Auswahlmeneü öffnen; dabei wählt man 9600; zudem sind noch die Einstellung für Data auf 8 und 2 für Stop auszuwählen.

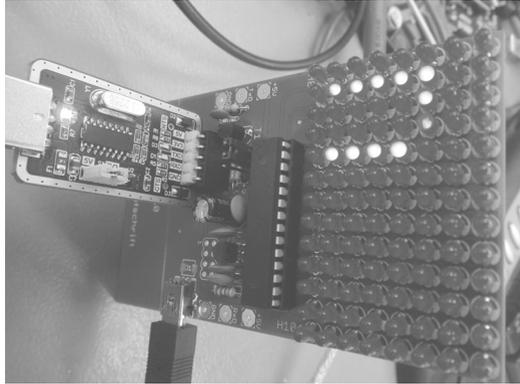
Eine Betätigung des Connect Button öffnet den COM-Port und macht ihn bereit für die Datenübertragung. Mit Betätigung des Disconnect Button trennt sich die Verbindung wieder.

Um Daten seriell übertragen zu können, müssen Sender und Empfänger synchron laufen. Das bedeutet, wenn ein Bit übertragen wird, muss der Empfänger dieses erkennen und wissen, wann die Übertragung eines Zeichens zu Ende ist. In unserem Fall ist der Mikrocontroller freilaufend und der Takt wird intern, durch Aufladen und Entladen eines Kondensators über einen Widerstand generiert. Deshalb kann es zu unvollständigen Datenübertragungen kommen, da die Arbeitsfrequenz des Mikrocontrollers stark von der gewünschten Frequenz abweichen kann.

Um eine fehlerfreie Datenübertragung zu gewährleisten, ist zuerst der Oszillator des Mikrocontrollers zu kalibrieren.

### 3.4. Anschluss des Adapters an die Laufschrift-Platine

Abb. 8



**ACHTUNG:** den USB/TTL-Wandler NICHT im laufenden Betrieb anstecken. Zuerst den USB / TTL-Wandler mit dem PC verbinden; dann den USB-TTL-Wandler auf die LED-Laufschrift Platine stecken;

Am Besten ist es, den USB/TTL-Wandler und die Versorgung der Laufschrift über USB am selben PC/Laptop anstecken!

Verschiedene Massepotentiale können Probleme verursachen.

In der Abbildung links wird gezeigt, wie der USB/TTL-Wandler angesteckt wird.

**WICHTIG:** zuerst den Punkt 3.5.1. Kalibrierung dann erst 3.5.3. Datentransfer des angezeigten Textes durchführen;

#### 3.5.1. Kalibrierung mit HTerm durchführen:

Zuerst HTerm starten und die Grundeinstellungen wie unter 3.3. vornehmen.

Bei Type ist die Auswahl auf „HEX“ für Hexadezimale Zahlen zu stellen. Send on enter sollte auf None stehen.

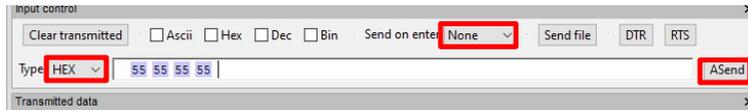


Abb. 9

Geben Sie 4 mal den Wert 55 ein. Es funktioniert nur mit dem Wert 0x55 !

Denn exakt diesen Wert erwartet der Prozessor und kalibriert sich darauf !

Durch Betätigung des Button **ASend**, öffnet sich das Fenster „AutoSend“:

Der Wert Repetitions (Wiederholungen) wird auf 0 gesetzt (0=infinity / unendlich). Bei Delay wird eine 1 eingestellt. Wenn nun der Start-Button gedrückt wird, werden alle 100ms die Bytes gesendet, die im Feld von Input Control als HEX-Type eingegeben wurden. Nach spätestens 15s sollte die Kalibrierung erfolgt sein und auf der Laufschrift „OK“ dargestellt werden. Durch Anklicken des mittleren **Stop**-Button, wird das Senden der „Kalibrierbytes“ beendet. Durch Anklicken des rechten **Cancel**-Button, wird das Autosend-Fenster geschlossen. Nach erfolgreicher Kalibrierung sollte der nachfolgender Text im Received Data Fenster von hterm zu lesen sein:

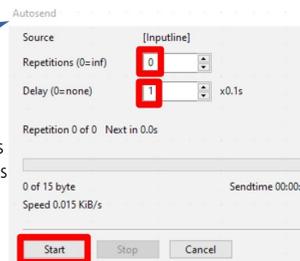


Abb. 10

Wie bereits erwähnt, ist die Taktfrequenz

des ATMEGA8 **Abb. 11**

Mikrocontrollers von vielen Faktoren abhängig. Deshalb kann natürlich auch der ermittelte Korrekturwert bei jedem Controller ein anderer sein. Im obigen Beispiel ist er 0xAE. Falls die Kalibrierung im ersten Versuch fehlschlagen sollte und der Text: `bin nun kalibriert` nicht zu lesen sein, muss diese wiederholt werden. Siehe dazu auch Abschnitt 4.

#### 3.5.2. eine Konfiguration abspeichern:

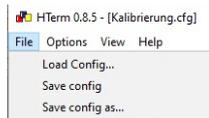


Abb. 12

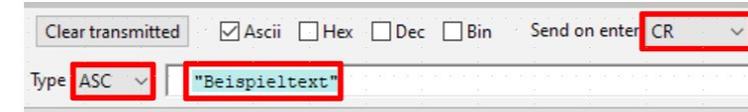
Wenn das Terminalprogramm geöffnet ist, können Sie die obigen Einstellungen aus 3.5.1. in einer Datei z.B. Kalibrierung.cfg abspeichern. Der Name ist dabei vom Nutzer frei wählbar.

Unter **File** → **Save config as ...** in einer Datei abspeichern und beim nächsten mal, mit **Load Config ...** wieder öffnen (siehe Abbildung links).

#### 3.5.3. einen Beispieltext eingeben:

Wichtige Änderung gegenüber 3.5.1. :

Abb. 13



Bei **Send on enter** wählt man **CR** aus. Denn der Mikrocontroller muss erkennen, wann der zu über-tragene Text zu Ende ist.

Bei Type wählt man **ASC** für

ASCII. Dies bedeutet, die zu übertragenden Zeichen sind lesbarer Text.

Auch diese Einstellungen sind z.B. als Beispieltext.cfg abzuspeichern. Als Beispieltext wird eine Buchstabenfolge aus Groß- und Kleinschreibung eingegeben.

**Umlaute werden nicht berücksichtigt.** Diese sind mit oe ae oder ue anzugeben oder:

ä @, ü @, ö @, Ä @, Ü @ und Ö @ ( | wird mit Tastenkombination <ALT> + <1>, <2>, <4> erzeugt)

Andere Sonderzeichen können nicht dargestellt werden.

Erlaubt sind deshalb nur **Buchstaben und Ziffern**. Die **Länge** des Textes ist auf **100 Zeichen** begrenzt.

Der Beispieltext muss mit " begonnen und mit " beendet werden. Dies ist wichtig, sonst wird der übertragene Text nicht im internen EEPROM des Prozessors gespeichert.

Die USB/TTL Platine anstecken und warten bis eine Laufschrift erscheint; und dann einfach mit <Return> die Eingabe bestätigen. Solange nach dem Anstecken eine Animation (siehe Abschnitt 6.) läuft, werden allerdings alle Eingaben ignoriert. Deshalb erst mit dem Senden warten, bis Textzeichen dargestellt werden.

Nach dem Senden sollte der Beispieltext sowohl im received Data, als auch im send data Feld sichtbar sein.

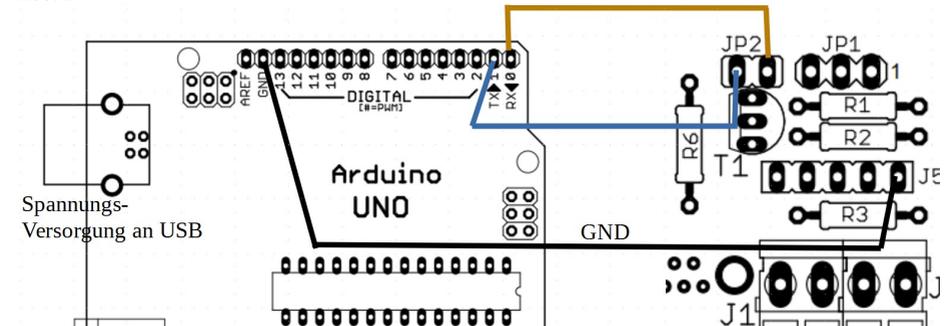
So lange das Fenster des Terminalprogramm nicht beendet wird, werden die einzelnen Textzeilen gespeichert. Mit den Pfeiltasten können die gesendeten Texte nacheinander abgefragt und bei Bedarf erneut, durch Bestätigen der <Return> - Taste gesendet werden.

Dann sollten die übertragenen Daten nach ein paar Sekunden auch auf der Laufschrift sichtbar sein.

Ist der gewünschte Text übertragen, wird die Versorgungsspannung vom Laufschriftboard getrennt und das USB/TTL-Modul abgesteckt. Versorgen Sie nun das Laufschriftboard über den USB mini mit Spannung. Jetzt sollte der übertragene Text angezeigt werden. Falls nicht, überprüfen Sie, ob wirklich CR eingestellt war und auch der Beispieltext mit " versehen war.

#### 3.5.4. Arduino als USB/TTL-Wandler

Abb. 14



Statt des USB/TTL Wandlers kann auch ein Arduino UNO verwendet werden. Dazu ist der Prozessor aus dem Stecksockel zu entfernen und die Anschlüsse GND, RX und TX des Arduino gemäß der obigen Abbildung mit der Laufschriftplatine zu verbinden.

In diesem Fall erfolgt die Spannungsversorgung der Laufschrift-Platine natürlich auch über die USB-Buchse J3.

## 3.6. Datenübertragung mit dem JT-DPS-Bluetooth-Modul

### 3.6.1. Anschluss des Bluetooth Moduls (Pollin Artikel-Nr.: 810928)

Das Verbindungskabel an dem Ende an das Modul anstecken, dass die rote Leitung mit „V“ (=3V3) und grün mit „G“ (=GND) verbunden ist !!! So kann die Verkabelung des Bluetooth-Moduls wie im Bild links erfolgen:

#### Verdrahtungsschema:

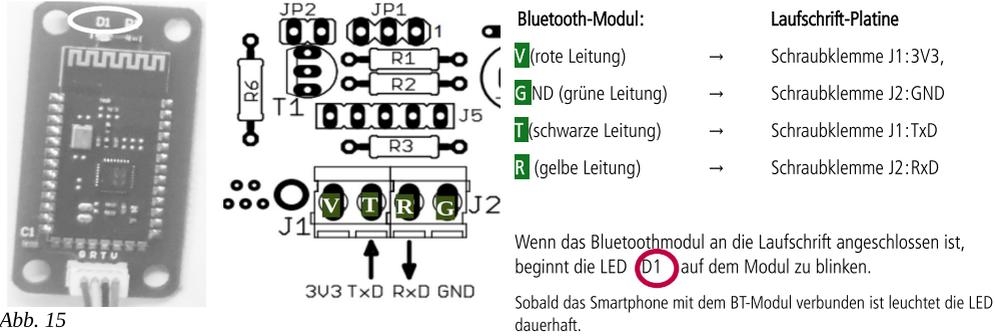


Abb. 15

### 3.6.2. Bluetooth beim Smartphone aktivieren:

Nun auf dem Smartphone oder Tablet unter Einstellungen → Systeme → Bluetooth, die Bluetooth Schnittstelle aktivieren:



Abb. 16

Jetzt sollte das Bluetoothmodul: RuiDengDPS in der Liste Verfügbar angezeigt werden (siehe oben). Wenn nun RuiDengDPS ausgewählt wird, erscheint das nachfolgende Fenster:

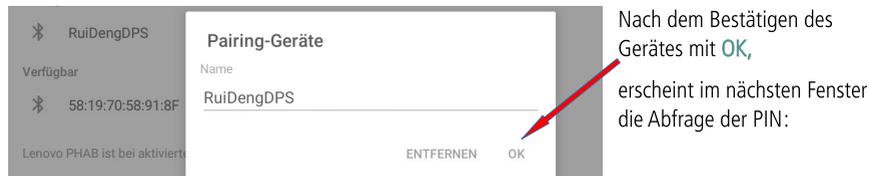


Abb. 17

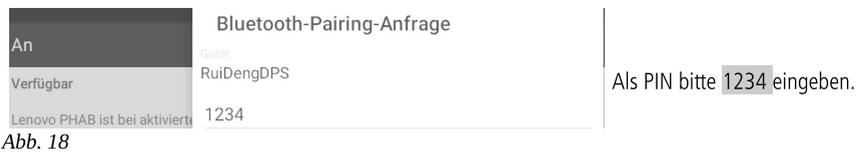


Abb. 18

Wenn die PIN akzeptiert wurde, erscheint nach dem verbundenen Gerät ein Zahnradsymbol:

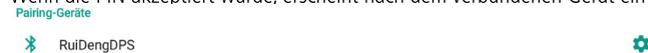


Abb. 19

## 3.7. Installation und Konfiguration der Android - APP

Die App für Android ist erhältlich zum Download:

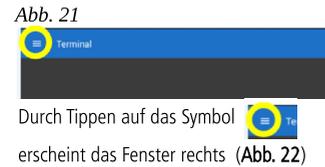
beim **Google Play Store** und heißt „Serial Bluetooth Terminal“.

Nach der Installation befindet sich rechts abgebildete Icon auf dem Homescreen des Smartphones:



Abb. 20

Nach dem Starten der APP, erscheint eine Oberfläche wie in **Abb. 25**



Durch Tippen auf das Symbol erscheint das Fenster rechts (**Abb. 22**)

Durch Tippen auf **Devices** erscheint das Fenster aus **Abb. 23**.

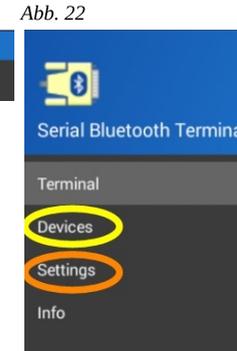


Abb. 22



Abb. 23

Hinter dem Untermenü „Devices“ verbirgt sich das links dargestellte Fenster (**Abb. 22**)

Das Modul auswählen, mit dem eine Kommunikation erfolgen soll.

Dieses wird, nach der Auswahl, mit einem seitlichen grünen Balken markiert.

Durch Tippen auf **Settings** erscheint das Fenster in **Abbildung 24**.

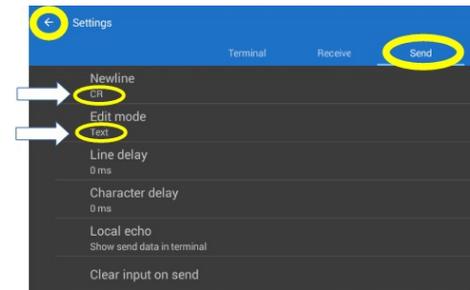


Abb. 24

In **Abbildung 24** ist dargestellt, welche Einstellungen beim Menüpunkt **Send** zu tätigen sind:

Für die Eingabe des **Beispieltextes** ist

bei **Newline**: **CR** eingestellt ( weißer Pfeil) und

im **Edit mode** soll **Text** ausgewählt sein.

Für die Eingabe im **Kalibriermodus** (Kapitel 3.8. bzw. 4) muss im Reiter **Send** bei **Newline**: **None** und im **Edit Mode**: **HEX** eingestellt sein !

Mit Betätigung des Symbol „Pfeil links“ (siehe Abb 24 oben: rund umrahmtes Symbol neben Settings) gelangen Sie wieder zurück zum Hauptmenü (**Abbildung 25**):



Abb. 25

Mit dem Connect Symbol (siehe eingekreistes Symbol) kann die Verbindung zwischen Bluetooth-Modul und Smartphone geschlossen werden. Durch Tippen auf das Symbol wird der connect angezeigt und durch ein erneutes Antippen wird die Verbindung wieder getrennt. Wenn die Verbindung geschlossen ist, leuchtet die LED D1 in Abb.: 15 dauerhaft.

#### Die Belegung der Funktionstaste **M1** :

Dabei das Feld **M1** so lange betätigt halten, bis das Fenster **Edit Macro** erscheint (**Abb.:26**):

Da bereits der Edit Mode auf Hexadezimale Zahlen umgestellt ist, können gleich die Werte „55 55 55 55“ eingegeben werden. Dann auf Pfeil nach links tippen und wieder zum Ausgangsmenü zurück wechseln. Jedes Mal wenn jetzt **M1** gedrückt wird, sendet das Terminalprogramm 55 55 55 55 über das Bluetoothmodul zur Laufschriftplatine.

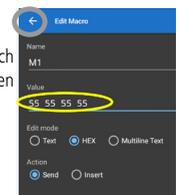


Abb.26

### 3.8. Kalibrierung mit Bluetoothmodul:

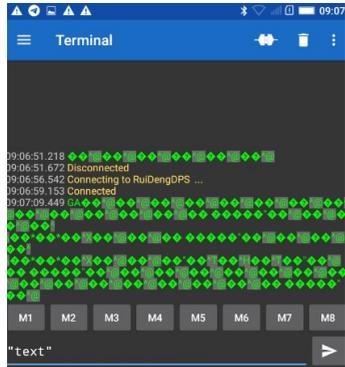
Wie in Kapitel 3.7. beschrieben, müssen bei **Settings** für die Eingabe im **Kalibriermodus** im Reiter „**Send**“ (siehe **Abb.:24**) die Parameter folgendermaßen eingestellt sein:

bei **Newline: None** und bei **Edit Mode: HEX**

Wenn das Bluetooth-Modul an die Laufschrift-Platine angesteckt ist, kann die Laufschrift-Platine mit 5V Spannung versorgt werden. Das Connect-Symbol betätigen. Dann sollte wie in **Abb.:27** Connected angezeigt werden. Die LED D1 auf dem BT-Modul sollte dauerhaft leuchten. Falls die nicht sofort gelingt, mehrmals das Connect Symbol der APP betätigen, bis eine Verbindung hergestellt ist.

Ab jetzt so lange (ca. 10 – 20x) wiederholt auf M1 drücken, bis kurz OK auf der Laufschriftplatine dargestellt wird. Nun sollte die Schnittstelle kalibriert sein und es können Beispieltexthe übertragen werden. Falls aus irgendeinem Grund eine Neukalibrierung erforderlich sein sollte, dann Kapitel 4 ausführen.

### 3.9. Beispieltexthe übertragen:



Wie in 3.7. beschrieben: Für die Eingabe des **Beispieltexthes** ist im Reiter **Send** (**Abb.24**) bei **Newline: CR** auszuwählen (weißer Pfeil) und im **Edit mode** ist der Parameter **Text** einzustellen. Im Bild links (**Abb.27**) ist zu sehen, wird der Beispieltexthe eingegeben wird. Mit Betätigung des > Zeichen wird der Text übertragen. Die Eingabe des Textes erfolgt immer zwischen zwei **↵** sonst wird der Text nicht im EEPROM abgespeichert.

Das Laufschrift Modul an Spannung anstecken. In der Terminal App, das Connectsymbol betätigen. Nun zeigt die App: **Connected**. Nach ca. 10 Sekunden sollten Daten empfangen werden. Da die empfangenen Daten hexadezimale Zahlen sind, können diese nur als lesbarer Text, dargestellt werden, wenn unter Settings ->Terminal -> Display mode: HEX eingestellt wird.

Wenn die Empfangsdaten als überflüssig oder störend empfunden werden, kann dies durch Entfernen des Widerstandes R3 auf der Platine, oder durch Abklemmen / Durchtrennen der RX-Leitung an J2, unterbunden werden.

Nun kann der „text“ eingegeben werden. Es erscheint kurz der Schriftzug OK (siehe Abbildung in Kapitel 4. Nun die Laufschrift-Platine von der Spannung nehmen, ein paar

Sekunden warten, dann erneut an Spannung anstecken und kontrollieren, ob der gewünschte Text wieder sichtbar ist, denn nur so läßt sich prüfen, ob der Text auch im internen Speicher des Prozessors abgelegt wurde.

Jedes mal wenn Daten vom PC oder Smartphone über ein Modul zur Laufschrift Platine übertragen wurden, ist dieses wieder zu entfernen. Dazu die Bausatzplatine immer von der Versorgungsspannung trennen! Das entsprechende Modul abstecken. Danach wieder die Spannungsversorgung an die Laufschrift-Platine anstecken.

**Umlaute werden nicht berücksichtigt.** Diese sind mit oe oder ue anzugeben oder: ä @ @ ü @ [ , ö @ ] , Ä @ ^ , Ü @ ~ und Ö @ | Durch Tippen auf **↵** wird auf eine weitere Seite mit Sonderzeichen umgeschaltet.



Abb. 28

### 4. erneute Kalibrierung:

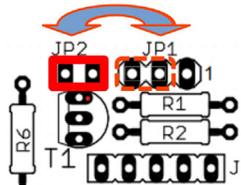


Abb. 29

Zuerst Platine von der Spannung abstecken und den Jumper von JP1 entfernen.

Mit der Brücke JP2 ist es möglich, die Kalibrierung aus dem EEPROM zu löschen und somit neu durchzuführen. Dies wird notwendig, wenn sich die Temperatur-verhältnisse in der Umgebung der Laufschrift ändern. Dadurch verändert sich die Arbeitsfrequenz des Mikrocontrollers und somit die Frequenz der BAUD-Rate. Bei der Neukalibrierung ist es erforderlich, die Laufschrift- platine von der Spannung zu nehmen. Den Jumper JP2 mit der Kodierbrücke von JP1

brücken und kurz mit Spannung versorgen. Es erscheint „OK“ (siehe Bild rechts). Nun die Platine von der Versorgungsspannung trennen und den Jumper auf JP1: 2-3 aufstecken. Jetzt kann die Kalibrierprozedur 3.3.1. wieder gestartet werden. Wenn mehrere Module aneinandergereiht sind, so ist dies bei jedem einzelnen Modul durchzuführen. Am besten dann, wenn die Module einige Minuten in Betrieb waren.

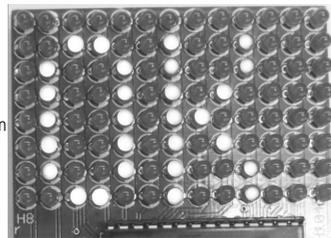


Abb. 30

### 5. Animationen wählen, ein-, und abschalten

Es gibt die Möglichkeit ein schlagendes Herz als Animation zu starten.

Mit dem Befehl **\*a** wird die Animation abgeschaltet. Die Datenübertragung erfolgt im Modus: „Beispieltext“ mit abschließendem **CR**!

Mit der Zeichenfolge **\*a0** wird die Animation nur nach dem Anlegen der Spannung gestartet.

Mit der Zeichenfolge **\*ax** bei dem **x** eine Variable für den Zahlenbereich [1 ... 25] darstellt. Das bedeutet die Animation wird nach jedem x-ten Durchlauf des Textes angezeigt.

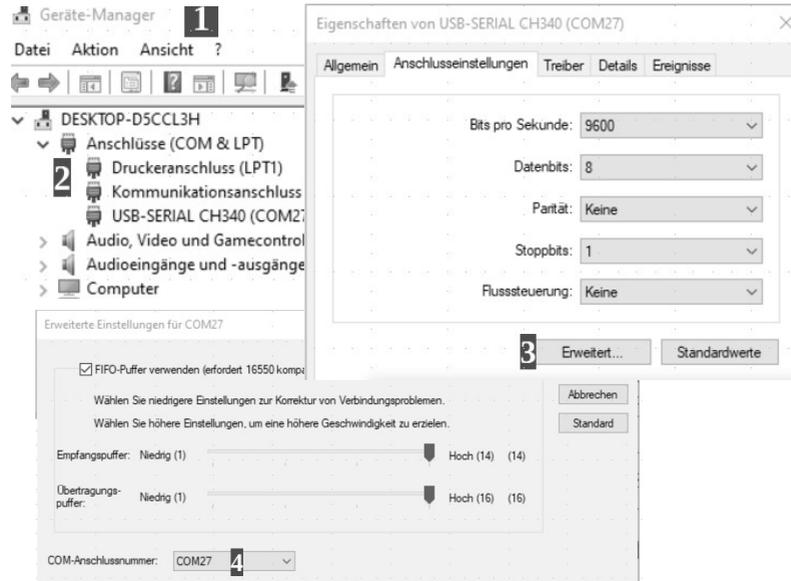
Mit der Zeichenfolge **\*aH** wird eine Herz-Animation ausgewählt;

Mit der Zeichenfolge **\*aL** wird eine lächelnder Smiley-Animation ausgewählt;

Mit der Zeichenfolge **\*aT** wird eine trauriger Smiley-Animation ausgewählt;

Wurde die Zeichenfolge erkannt, so erscheint „OK“ (wie im Abschnitt 5) . Jetzt die Laufschrift kurz abstecken und wieder anstecken.

### 6. Nummer des COM-Port ändern:



Um die Nummer des Com-Ports zu ändern, wird **1** der Geräte-Manager aufgerufen.

**2.** Anschlüsse auswählen, dann auf USB-Serial CH340 doppelklicken;

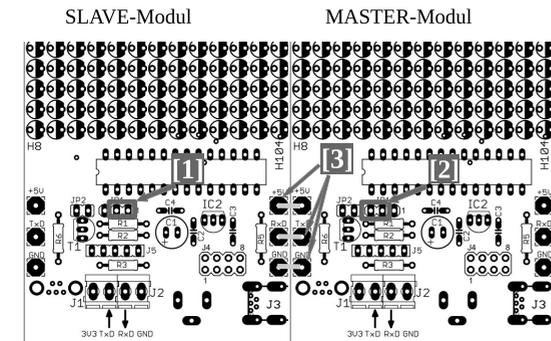
**3.** Im Fenster Eigenschaften -> Anschlüsseinstellungen auf den Button: **Erweitert** klicken;

**4** den gewünschten COM-Port auswählen.

Ausgenommen sind die Nummern, die in **2** aufgelistet sind.

Die Bemerkung (bereits belegt) kann ignoriert werden!

### 7. Serienschaltung von mehreren Modulen:



gereiht werden. Der Beispieltexthe und die Animation werden nur über das MASTER-Modul eingegeben!

Um mehrere Module in Serie schalten zu können, müssen diese natürlich zuerst kalibriert werden. Das erste Modul (MASTER-Modul) ist als Einzelbetrieb einzustellen:

JP1: Kodierstecker auf Pin:2 und Pin:3. **2** Die weiteren Module sind als Slave zu konfigurieren JP1:1 und JP:2 sind gebrückt. **1**

Die Module können durch Drahtbrücken (z.B. die Abschnitte der Widerstandsdrähte) aneinander gelötet werden. Dazu sind die Versorgung (GND mit GND, +5V mit +5V) und der Signalausgang TxD mit RxD der darauffolgenden Platine zu verbinden. **3**

Allerdings ist auf die Gesamtstromaufnahme zu achten. Deshalb sollten nicht mehr als fünf Module aneinander

## Technische Daten

- Versorgungsspannung: 5V
- Stromaufnahme: ca. 50 mA
- Maße (LxBxH): 80 x 58 x 15
- Gewicht: ca. 38 g
- Schutzklasse: III

## Lieferumfang

- Leiterplatte mit allen Bauteilen
- Anleitung

## Zubehör

- USB-A / USB-B Mini Kabel z.B. 720 716
- USB-Mini, stehend z.B.: 451 531
- Hohlbuchse 2.1mm 452 316
- Hohlbuchse 2.5 mm 451 810
- USB-Powerbank z.B.: 272 223
- oder Ladegerät z.B.: 352 778
- Bluetooth-Modul z.B.: 810 928
- USB/TTL-Wandler z.B.: 811 109
- USB-Verlängerung z.B.: 721 454

## Symbolerklärung



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind. Des Weiteren wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.



Das Gerät darf nur in trockenen und geschützten Räumen verwendet werden.

## Entsorgung



DE 5656406

Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das Gesetz "ElektroG" fallen, sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen und dürfen nicht mehr über Restmüll entsorgt, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden. Sie können darüber hinaus Elektro-Altgeräte (unabhängig vom Kauf eines neuen Geräts bei Pollin Electronic), die in keiner Abmessung länger als 25 cm sind, bei der DHL zum Rückversand aufgeben. Hierfür stellen wir Ihnen kostenfrei unter [altgeraete.entsorgung@pollin.de](mailto:altgeraete.entsorgung@pollin.de) oder telefonisch unter + 49 (0) 8403 920 945 ein Rücksendetikett zur Verfügung. Das Altgerät schicken Sie bitte an folgende Adresse: Elektro-Altgeräte, Pollin Electronic GmbH, Service Center, Max-Pollin-Str. 1, 85104

Pförring. Bitte achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verpackung des Altgeräts insbesondere bei Lampen (z.B. Gasentladungslampen), so dass ein Zerbrechen möglichst vermieden wird und eine mechanische Verdichtung oder Bruch ausgeschlossen werden kann. Die Annahme von Altgeräten darf abgelehnt werden, wenn aufgrund einer Verunreinigung eine Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit von Menschen besteht. Wir sind gesetzlich zur unentgeltlichen Rücknahme von Altgeräten verpflichtet. Dabei muss das Neugerät im Wesentlichen funktionsgleich mit dem Altgerät sein. Die Rücknahmepflicht mit einer kostenlosen Abholung besteht für folgende Kategorien:

- Wärmeüberträger (z.B. Klimageräte, Kühlschränke usw.)
- Bildschirme, Monitore und Geräte, die Bildschirme mit einer Oberfläche von mehr als 100cm<sup>2</sup> enthalten (z.B. Fernseher, PC-Monitore usw.)
- Geräte bei denen mindestens einer der äußeren Abmessungen mehr als 50 Zentimeter beträgt, sozusagen Großgeräte (z.B. Scooter, Werkzeuge usw.)

Sie können im Bestellvorgang auf den Fax-Bestellsteinen, den Bestellkarten und in unserem Webshop folgende Checkbox „Ja, ich beabsichtige bei/nach Auslieferung des neuen Elektro-/Elektronikgerätes ein Altgerät zurückzugeben, das im Wesentlichen funktionsgleich ist.“ auswählen. Wir kümmern uns dann um die Abwicklung und kostenlosen Abholung des Altgeräts. Altbatterien und Akkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, sind vor der Abgabe an der Sammelstelle bzw. Rückversand von diesem zu trennen. Für die Löschung personenbezogener Daten haben Sie eigenverantwortlich Sorge zu tragen.

Selbstverständlich unterstützt auch Pollin Electronic als verantwortungsbewusster Hersteller diesen Umweltgedanken. Wir kennzeichnen alle von uns als Hersteller in Umlauf gebrachten Elektro- und Elektronikgeräte mit der Elektronik-Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE 56564606.



Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich (Batterien-Verordnung) zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus verpflichtet. Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten.

Verbrauchte Batterien/Akkus können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen oder überall dort abgegeben werden, wo Batterien/Akkus verkauft werden! Schadstoffhaltige Batterien und Akkus sind mit der durchgekrenzten Mülltonne gekennzeichnet, unter der das chemische

Symbol des beinhalteten Schwermetalles steht (Cd für Cadmium, Hg für Quecksilber und Pb für Blei).

**Pollin**  
ELECTRONIC

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Pollin Electronic GmbH, Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2022 by Pollin Electronic GmbH