

Bausatz L&T IOW40 USB
für die Zeitmessung von Autorennbahnen mit einem PC

Bauanleitung

Die vorliegende Bauanleitung zeigt Schritt für Schritt, wie der Bausatz fertig gestellt wird. Neben dem Text geben die Bilder wichtige Informationen zum Zusammenbau. Sie sollten sich vor Beginn die Bauanleitung zunächst durchlesen und dann Schritt für Schritt vorgehen. Lesen Sie auch in in der Verpackung liegenden Informationszettel durch. Nehmen Sie sich genügend Zeit, dann ist der Bausatz schnell montiert.

Inhaltsverzeichnis

1 . Wichtiger Hinweis.....	1
2 . Inhalt der Verpackung.....	3
3 . Anschlussübersicht.....	4
4 . Lötén der Platine.....	5
4.1 Sockel auflóten.....	5
4.2 Widerstánde einlóten.....	7
4.3 Kondensatoren und Resonator auflóten.....	9
4.4 Elektrolytkondensator (C1 10 μ F), LED 3mm (LED 1) und USB-Buchse (USB B2).....	10
4.5 Die Pfostensteckerwanne.....	12
4.6 Aufstecken der IC's (IOW 40 und ULN 2803 – 1).....	12
4.7 Bau der Sensoren.....	13
4.8 Montage des Sensorsteckers.....	15
5 . Platine in das Geháuse einsetzen.....	18
6 . Geháuseabdeckungen anpassen und einsetzen.....	19
7 . Flachbandkabel und Sensoranschluss.....	20
8 . Schiene mit Sensoren versehen.....	21
9 . Zusammensetzen des Geháuses.....	22
10 . Wenn etwas mal nicht funktioniert.....	22
11 . Erweiterungsmöglichkeiten.....	22

1 Wichtiger Hinweis

Bei den zu verlötenden elektronischen Bauteilen handelt es sich um empfindliche Bauteile, die gegen elektrostatische Aufladung empfindlich sind.

Beim Einbau der Bauteile ist grundsätzlich die Polung zu beachten. Die Platine und Bauteile weisen in diesem Fall entsprechende Kennzeichen auf:

Nr.	Bauteil	Polung
USB B2 ohne alternativ	USB-Buchse Reed-Sensoren Lichtsensoren	Einbau nur in eine Richtung möglich egal Minus = kurzes Beinchen Plus = langes Beinchen
CSA 6,00 C1 10µF	Resonator Elektrolytkondensator	egal Minus = weißer Streifen auf dem Gehäuse Plus = langes Beinchen
C2 100N LED1	Vielschichtkondensator LED 3mm	egal Minus = abgeflachte Gehäusesseite Plus = langes Beinchen
R1 7,5K R2 100K/ R3 100K R4 270 ohne	Widerstand 7,5 KOhm Widerstand 100 KOhm Widerstand 100 KOhm Widerstand 270 Ohm Pfostensteckerwanne	egal, Farbcodierung: lila-grün-schwarz-braun egal, Farbcodierung: braun-schwarz-schwarz-orange egal, Farbcodierung: braun-schwarz-schwarz-orange egal, Farbcodierung: rot-lila-braun- (gold) Öffnung zur Platinenmitte

Bei den Integrierten Schaltungen (IC's mit den Bezeichnungen IOW 40 und ULN 2803) kommt es ebenfalls auf die richtige Polung an. Die folgenden Kennzeichen müssen dabei übereinander liegen, wie im jeweiligen Arbeitsschritt im Bild gezeigt wird:

ULN 2803	Punkt auf der Platine im Rechteck mit Aussparung an schmaler Seite des Sockels und halb runder Aussparung auf IC Oberseite
IOW 40	V-förmiger Einschnitt in Platinenkennzeichnung mit Aussparung an Platinensockel und halb runder Aussparung auf IC-Platine

Die hier erforderlichen Lötarbeiten sind eher einfach, dennoch sollte man entsprechende Lötverfahren besitzen. Anfänger sollten zunächst einige Lötstellen an einer Lochrasterplatine versuchen, bevor mit dem Zusammenbau begonnen wird. Wenn Sie hiermit Schwierigkeiten haben wird empfohlen, diese Arbeit durch entsprechend erfahrene Helfer erledigen zu lassen.

Beschädigungen, die auf unsachgemäße Lötungen zurückzuführen sind, sind von den Gewährleistungsansprüchen ausgeschlossen.

Vor Inbetriebnahme sollten Sie die Platine komplett überprüfen, insbesondere auf den richtigen Sitz der Bauteile und deren Polung, sowie auf die korrekte Ausführung der Lötstellen auf der Platinenunterseite.

In dem Bausatz sind entweder Reedensoren oder Lichtsensoren enthalten.

Zur Montage der Lichtsensoren beachten Sie bitte die Aufbauhinweise aus der „Bauanleitung Lichtsensoren“. Die Montage von anderen Sensoren (IR-Lichtschranken oder Gabellichtschranken beschrieben in der „Anleitung zum Einbau alternativer Sensoren“.

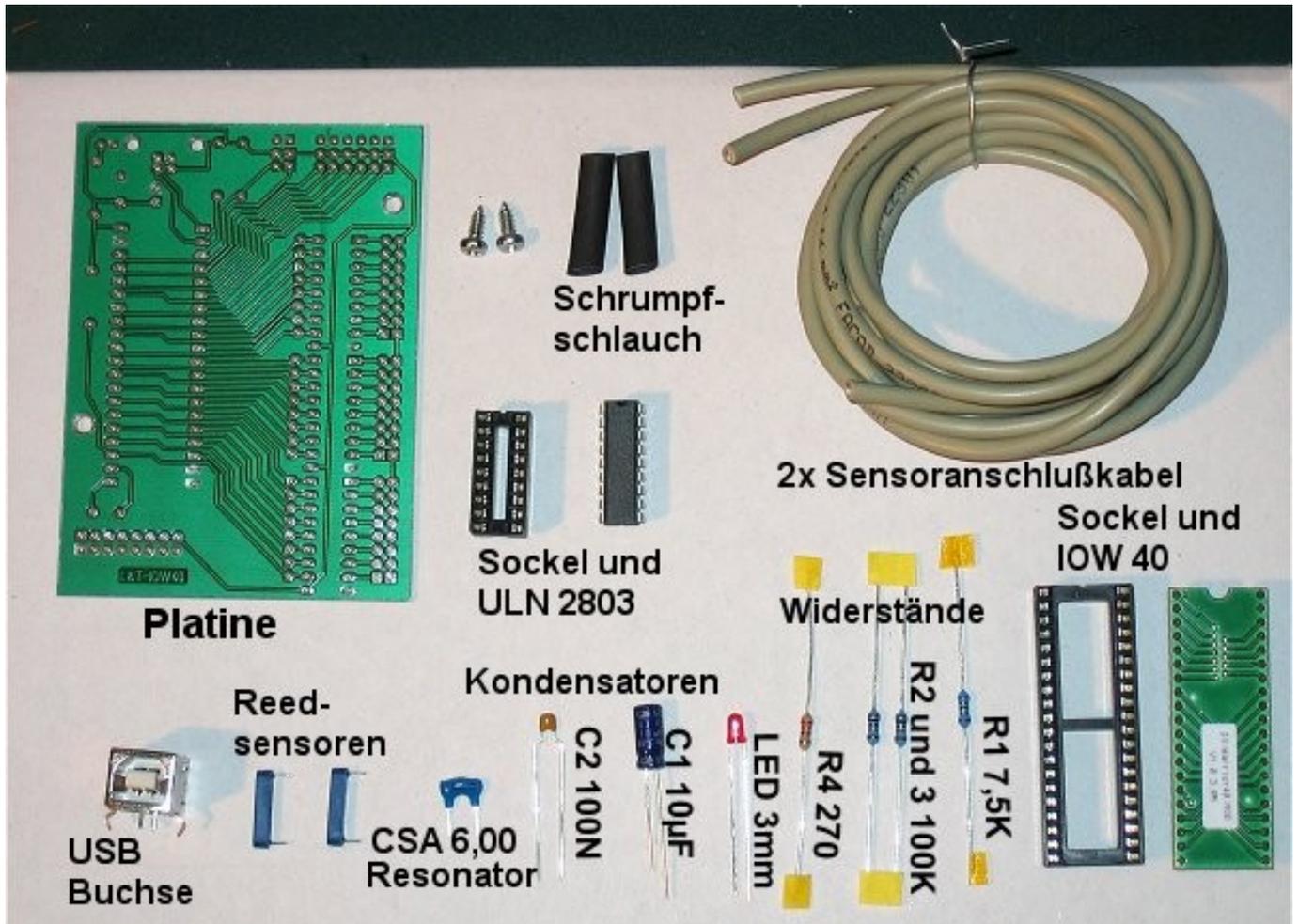
2 Inhalt der Verpackung

Zum Öffnen der Kartontage greifen Sie von vorne in die halb runden Aussparungen und ziehen dem Seitendeckel gleichmäßig nach oben. Im Karton befindet sich folgender Inhalt:

1. Gehäuse
2. USB-Anschlusskabel
3. 2x Sensorkabel
4. Schraubenset
5. 2x Schrumpfschlauch
6. Kabelbinder
7. USB-Buchse
8. Platine
9. 2x Reedensensoren, alternativ 2x Lichtsensoren
10. Resonator CSA 6,00
11. Elektrolytkondensator C1 10 μ F
12. Vielschichtkondensator C2 100N
13. LED 3mm (LED1)
14. Widerstand R1 7,5K
15. Widerstand R2 und R3 100K
16. Widerstand R4 270
17. Sockel 40polig
18. IC-Platine mit IOW 40
19. Sockel 9polig
20. IC ULN 2803
21. Pfostensteckerwanne
22. Flachbandkabel
23. Befestigungssatz
24. Kappe für Sensorkabel
25. Informationszettel
26. Optional: Aufkleber

Die weiteren Platinenkennzeichnungen für den IC ULN 2803 – 2 und ULN 2803 – 3 sind für Erweiterungen, entsprechende Bauteile liegen nicht bei.

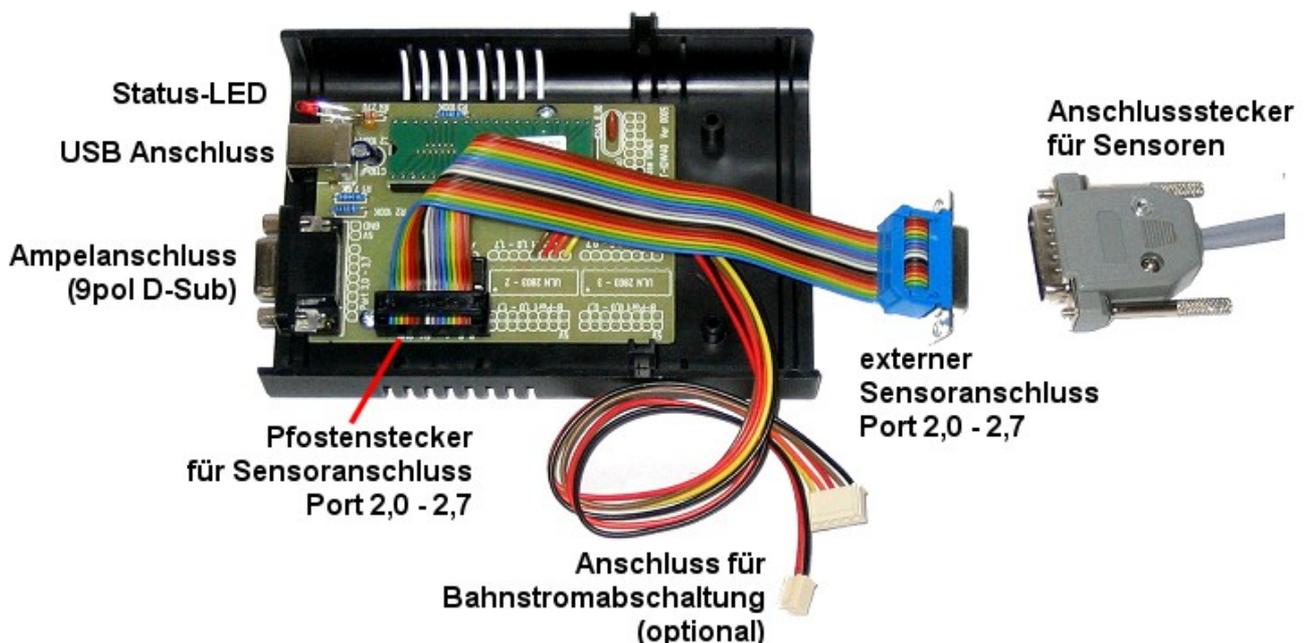




Die Ansicht der Platine in den hier gezeigten Bildern kann durch verschiedene Versionsnummern der Platinen abweichen.

3 Anschlussübersicht

L&T IOW40 USB Zeitmessung Board Ver 0005



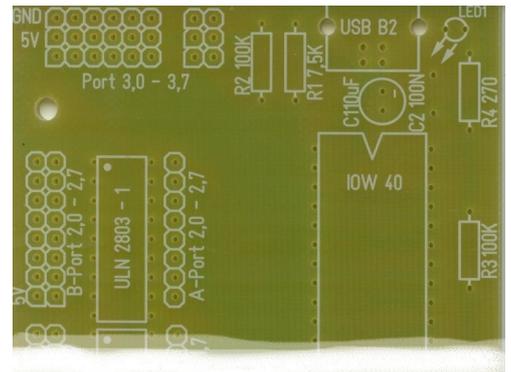
4 Löten der Platine

Zum Löten der Platine beachten Sie die Hinweise zu Abschnitt 1. Die Platine hat eine sogenannte Bestückungsseite, diese ist mit den Positionen und Bezeichnungen der Bauteile bedruckt. Ebenfalls besitzt die Platine eine Lötseite, hier sind die Löffflächen sichtbar.

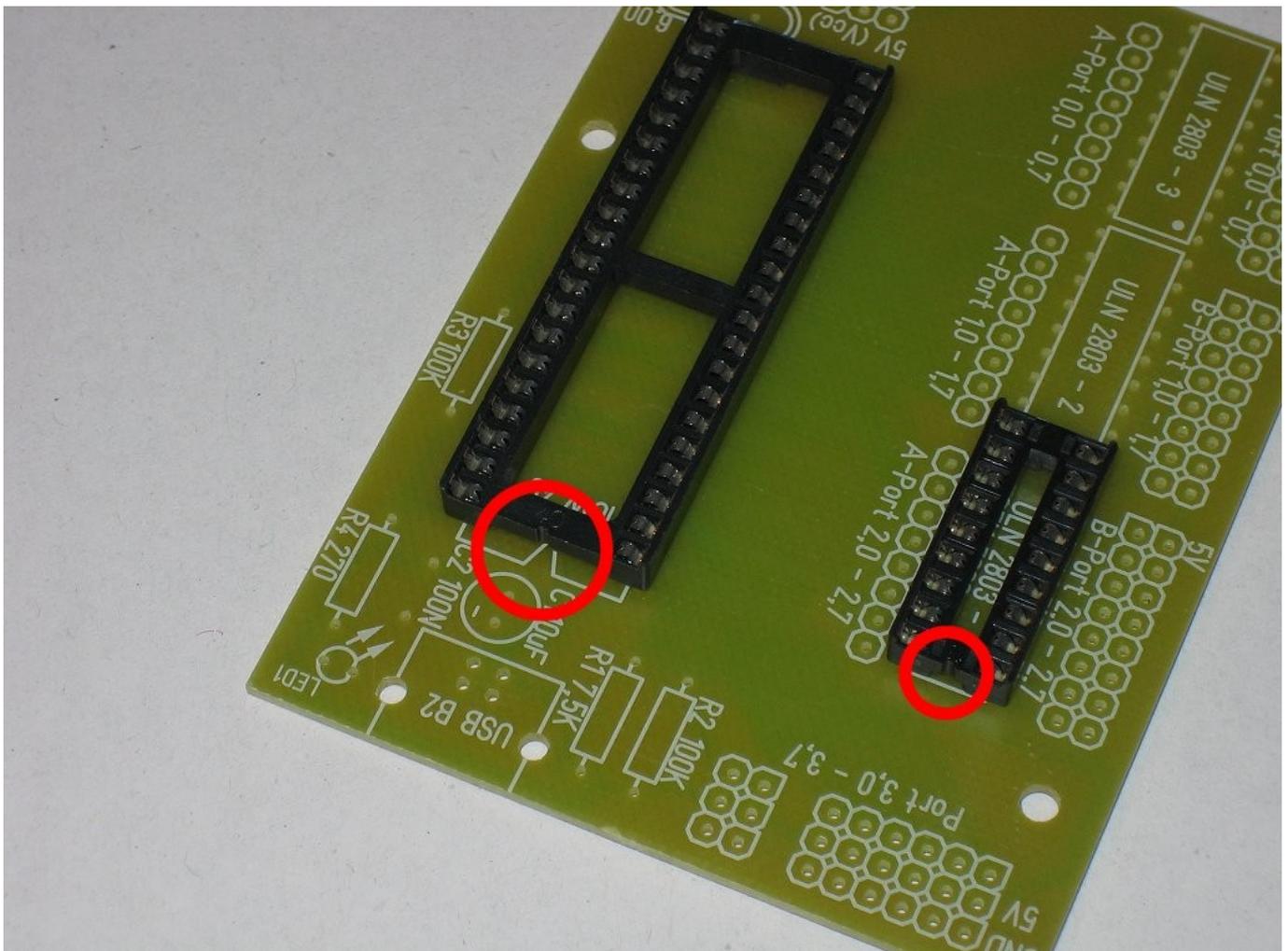
Die Bauteile werden von der Bestückungsseite aufgesteckt, sodass die Beinchen unten auf der Lötseite heraus schauen. Von hier werden sie verlötet.

Nachdem sie auf die Platine aufgesteckt wurden können die Beinchen ein wenig auseinander gebogen werden, sodass sie beim Umdrehen nicht herausfallen können. Dies funktioniert bei dem Sockeln aufgrund der kurzen Beinchen jedoch nicht.

Die Bauteile sollten der Größe nach gelötet werden, zunächst die flachen, später die hohen Komponenten. Überstehende Enden der Komponenten können nach dem Löten einfach abgekniffen werden (nicht bei IC – Sockel).



4.1 Sockel auflöten

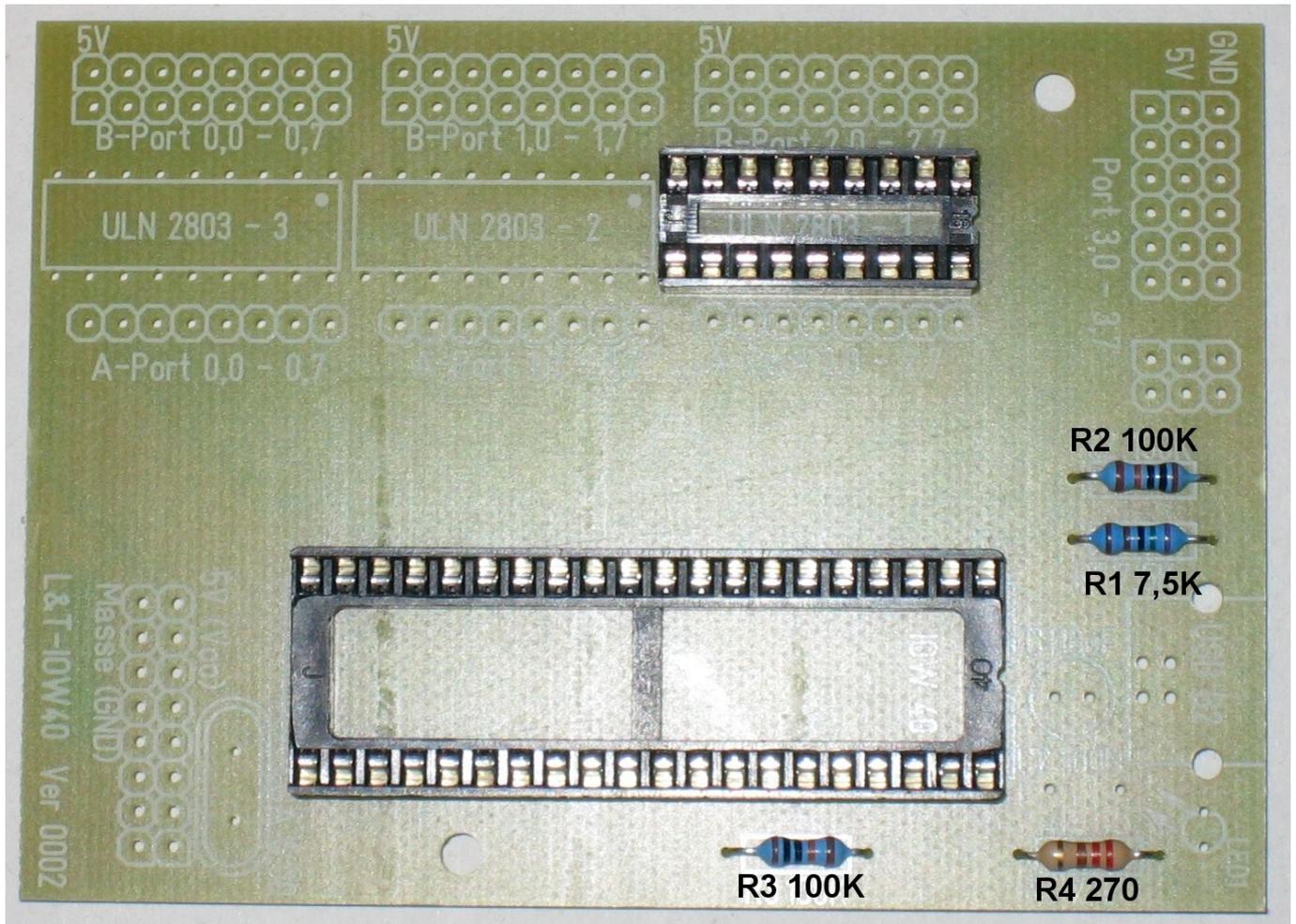
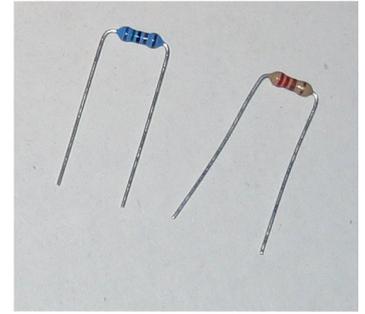


Zunächst werden die Sockel aufgelötet. **Bitte noch nicht die IC's einstecken!** Beim Aufsetzen der Sockel beachten Sie bitte, dass die Aussparungen an den schmalen Seiten der Sockel mit den Markierungen auf der Platine übereinstimmen sollten (V-förmiger Einschnitt beim IOW 40 und Punkt beim ULN 2803 – 1). Die Ausschnitte zeigen dabei zu der Seite der Platine, an der auch der USB-Anschluss aufgelötet wird. Die entsprechenden Bereiche sind im Bild rot markiert.

4.2 Widerstände einlöten

Die Drähte der vier Widerstände, wie im Bild gezeigt, direkt rechts und links am Widerstandskörper um 90° vorsichtig biegen. Dabei nur einmal biegen, da bei mehrfachen Versuchen der Draht abbrechen kann.

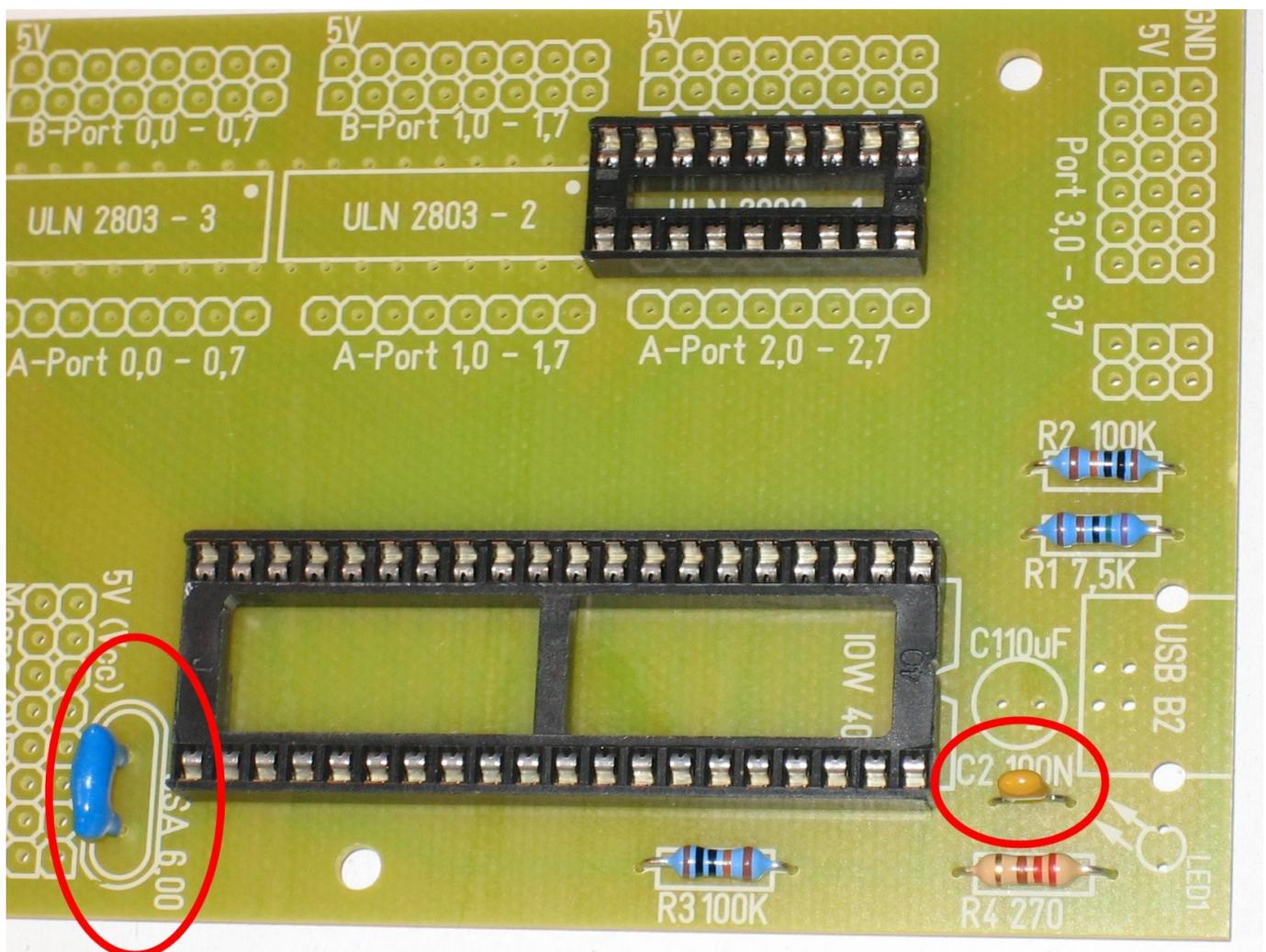
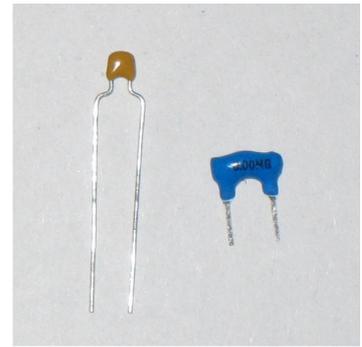
Sodann können die Widerstände an den dafür vorgesehenen Positionen durch die Platine gesteckt und von der Lötseite her angelötet werden. Die Position der einzelnen Widerstände entnehmen Sie bei folgenden Grafik, die Farbcodes der Widerstände finden Sie in im Kapitel „1 Wichtiger Hinweis“.



Eine Polung ist bei den Widerständen nicht zu beachten.

4.3 Kondensatoren und Resonator auflöten

Bei den nächsten beiden Bauteilen ist die Polung ebenfalls unbeachtlich. Im Bild sehen Sie links den Vielschichtkondensator (C2 100N) und den Resonator (CSA 6,00). Für den C2 100N ist auf der Platine nur die Beschriftung, aber keine Formumrandung aufgedruckt. Das Bild unten verdeutlicht den richtigen Sitz beider Komponenten.



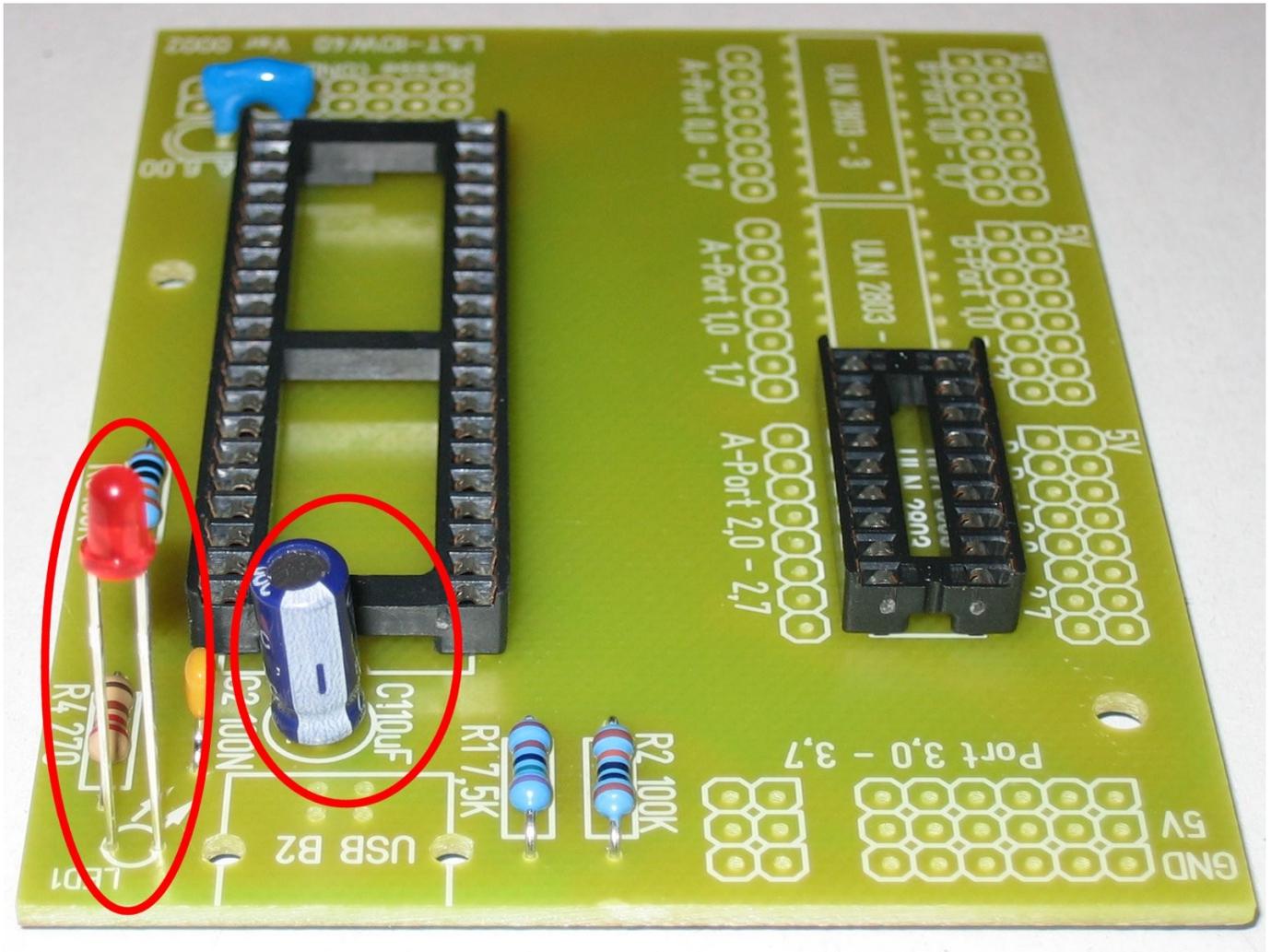
4.4 Elektrolytkondensator (C1 10µF), LED 3mm (LED 1) und USB-Buchse (USB B2)

Beim Elektrolytkondensator, auch kurz Elko genannt, und bei der LED ist die richtige Einbaurichtung wichtig.

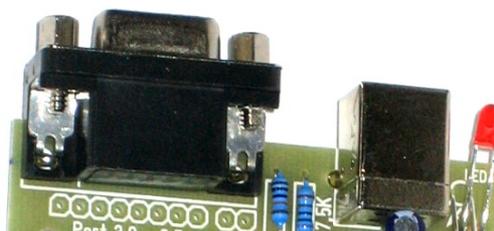
Der Elko ist auf der Plusseite mit einem langen Lötbeinchen gekennzeichnet. Auffälliger ist aber der weiße Streifen entlang des Gehäuses mit dem Minuszeichen. Dieser muss zur USB-Buchse hinzeigen.

Die LED hat auf der Plusseite ebenfalls ein langes Beinchen. Die Minusseite ist zudem am Gehäuseboden abgeflacht. Dies ist jedoch kaum erkennbar.

Auch die LED muss mit der Minusseite zum USB-Port eingelötet werden, also mit dem langen Beinchen nach **außen**. Sie sollte nicht flach auf der Platine aufliegen, sondern so hoch stehen, dass sie etwas höher als die USB-Buchse steht, damit sie durch die Gehäuseabdeckung geführt werden kann.

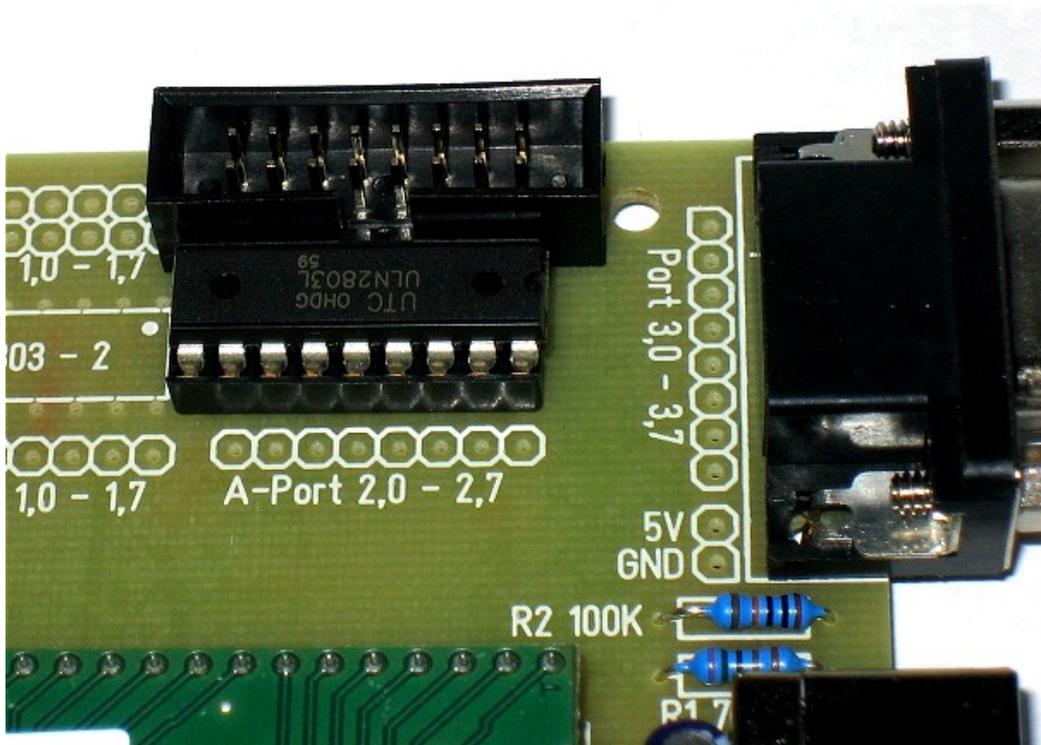


Anschließend können die USB-Buchse und der Ampelanschluss (9pol D-Sub) aufgesteckt und fest gelötet werden. Bei Aufstecken jedoch darauf achten, dass die Kontakte gerade stehen und sauber durch die Platinenlöcher geführt werden. Die seitlichen Klammern an den Seiten des USB-Ports lassen sich teilweise etwas schwer durch die Bohrungen in der Platine drücken, hier bitte mit Fingerspitzengefühl vorgehen. Auch diese können von der Rückseite verlötet werden. Die Klammern des Ampelanschlusses werden nicht auf der Platine verlötet, hier genügt eine Lötstelle zwischen beiden Teilen, sodass diese nicht mehr zusammen gedrückt werden können.



4.5 Die Pfostensteckerwanne

Die Pfostensteckerwanne wird so in die Platine eingesetzt, dass die Öffnung in der Seitenwand zur Platineenmitte hin zeigt. Im Bild sehen Sie die IC's bereits in die Sockel eingesetzt. Hierzu folgen Sie bitte den folgenden Hinweisen und führen dieses nach dem auflöten der Pfostensteckerwanne aus.

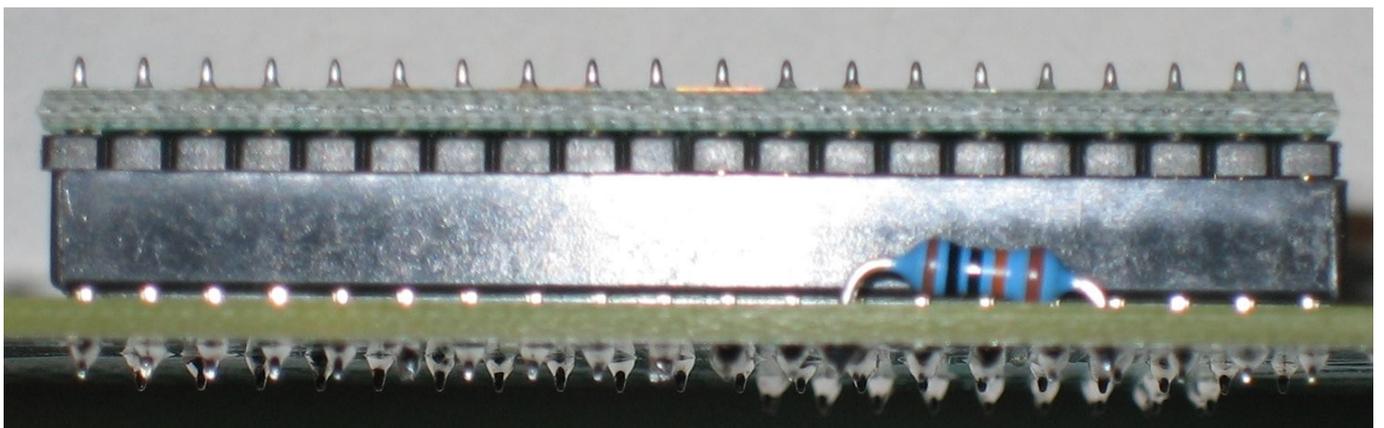
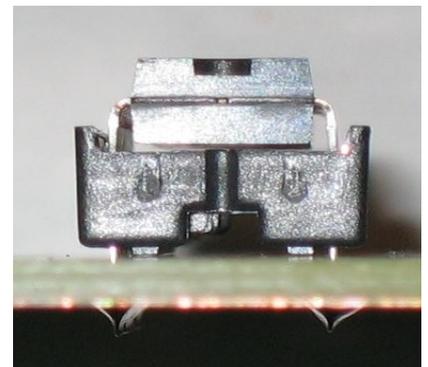


4.6 Aufstecken der IC's (IOW 40 und ULN 2803 – 1)

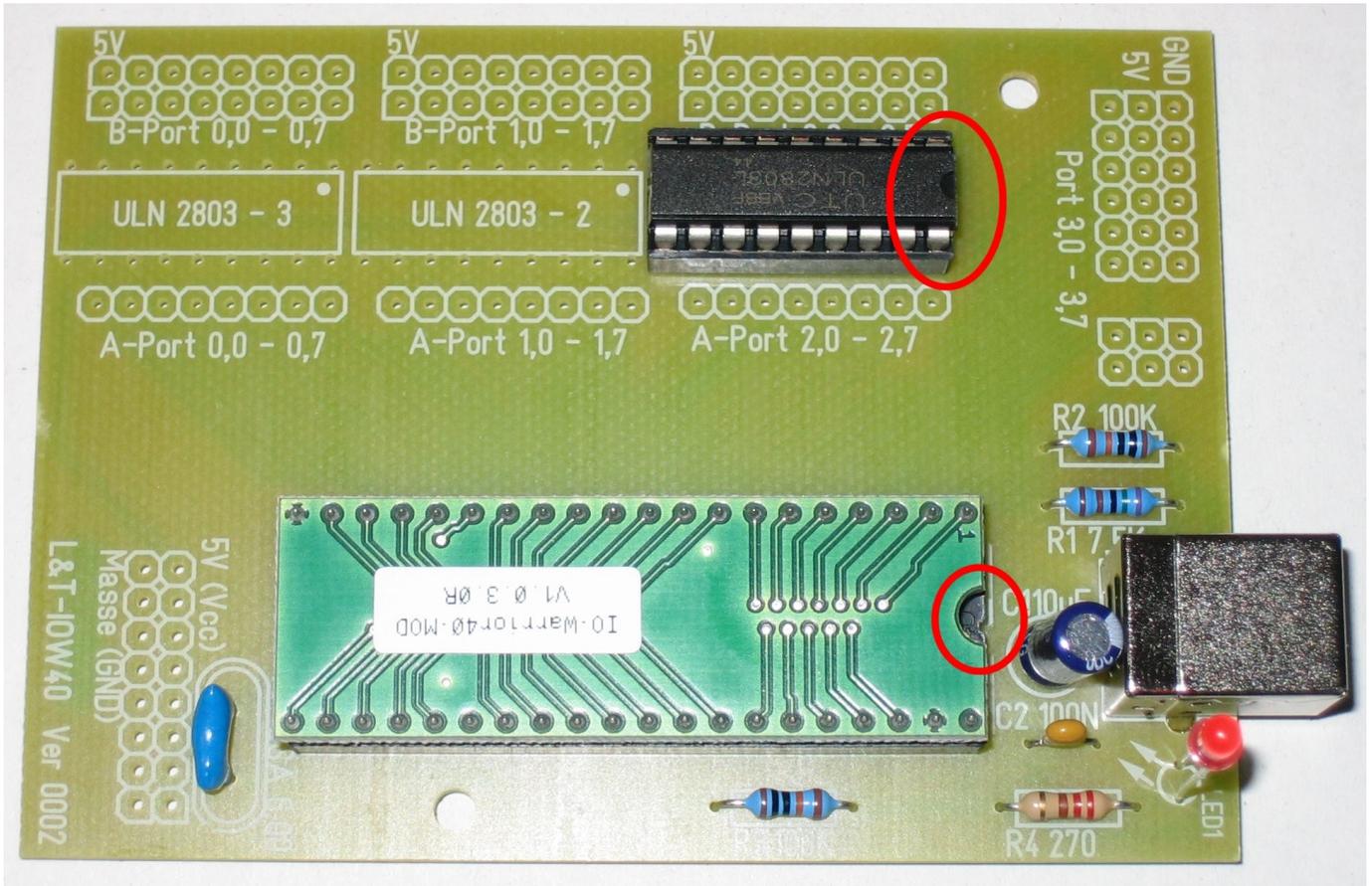
Wenn die Platine soweit fertig ist können die IC's aufgesteckt werden. Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass sie richtig herum eingelötet werden.

Der IOW 40 Chip ist mit dem halbrunden Ausschnitt zur USB-Buchse einzusetzen. Der ULN 2803 – 1 ist ebenfalls mit der Aussparung an der Schmalseite zur Platineseite hin einzusetzen, an der die USB-Buchse sitzt (vgl. Bild 3).

Bei dem ULN 2803 können die Beinchen zu weit auseinander gespreizt sein, um ihn so in den Sockel drücken zu können. Dann kann er mit der Seite vorsichtig auf die Tischplatte gedrückt werden, damit alle Beinchen gleich weit gebogen werden.



Die IC's sind gerade von oben auf die Sockel aufzusetzen. Den geraden Sitz bitte kontrollieren und darauf achten, dass alle Beinchen in einer Sockelfassung sitzen. Dann vorsichtig von oben eindrücken, bis der IC ganz und gerade in dem Sockel steckt (Bild 1 und 2).



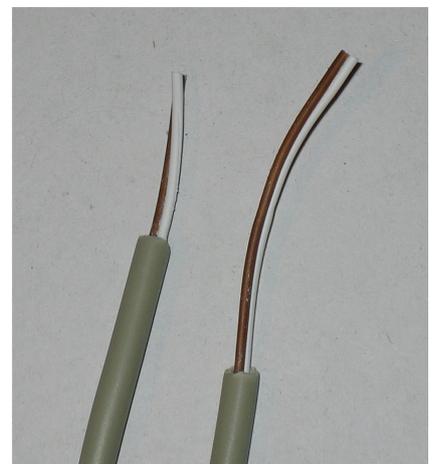
4.7 Bau der Sensoren

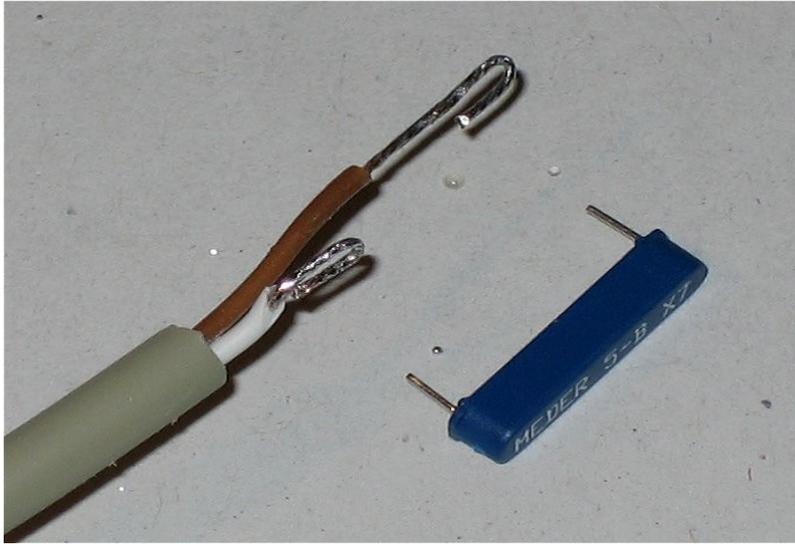
Zum Aufbau und Anschluss der Lichtsensoren beachten Sie bitte die separate Anleitung „Bauanleitung Lichtsensoren“, für andere Sensoren die „Anleitung zum Einbau alternativer Sensoren“.

Den äußeren Mantel der Sensorkabel jeweils an einem Ende ca. 1 cm und am anderen Ende ca. 2 cm abtrennen.

An dem kürzeren Ende die Adern ca. 0,5 cm abisolieren und mit den Fingern verdrillen und verzinnen. An den längeren Enden das weiße Kabel ca. 1,5 cm und das braune Kabel ca. 1 cm abisolieren, ebenfalls verdrillen und verzinnen. (Verdrillen meint das verdrehen der einzelnen Kupferfasern, sodass diese nicht einzeln abstehen, sondern wie bei einem Seil eine einheitliche, verdrehte Oberfläche bilden.)

Die verzinnten Enden an der langen Seite mit einer Flachzange oder ähnlichem Werkzeug so biegen, dass kleine Schlaufen entstehen. Diese bei sollen so weit auseinander liegen, dass die Kontaktbeinchen des Reedensensoren in die Schlaufen gesteckt werden können. Hier sind sie dann zu verlöten.





Die Kabelenden sollten möglichst dicht am Sensorgehäuse anliegen. Überstehende Beinchen abknipsen und mit einer Nagelfeile/Modellbaufeile die Enden der Beinchen rund feilen (entschärfen).

Beiliegenden Schrumpfschlauch so über den Sensor ziehen, dass Kabel und Sensor vollständig abgedeckt sind. Mit einer Heißluftpistole oder heißem Fön den Schlauch schrumpfen.



Zum Schluss sind nur noch die freien Kabelenden am 15 pol. D-Sub-Stecker auf der Platine zu verlöten. Diese werden dann durch das Flachbandkabel mit dem B-Port 2, Pin 0 für Spur 1 und Pin 1 für Spur 2, etc verbunden.



Das Kabel für Sensor 1 wird an Pin 1 (Sensorsignal) und Pin 5 (+5 Volt) angelötet,

Das Kabel für Sensor 2 wird an Pin 9 (Sensorsignal) und Pin 13 (+5 Volt) angelötet.

Weitere Sensoren können nach der folgenden Anschlussstabelle verwendet werden.

Pin-Nr Stecker D-Sub 15pol	Funktion	Pin-Nr Pfostenstecker auf Platine	Portnummer B-Port	Pin-Nr Stecker D-Sub 15pol	Funktion	Pin-Nr Pfostenstecker auf Platine
1	Sensor 1	1	2,0	13	+ 5 Volt	11
2	Sensor 3	3	2,2	14	+ 5 Volt	12
3	Sensor 5	5	2,4	15	GND (Masse)	15
4	Sensor 7	7	2,6	-	GND (Masse)	16
5	+ 5 Volt	9		<p>Die Sensoren 7 und 8 können für Zusatzfunktionen genutzt werden. Die Software unterstützt bis zu 6 Fahrzeuge. Die Sensorfunktion richtet sich nach den Einstellungen im Programm. So können z.B. die Sensoren 5 und 6 als Rundenzählsensoren oder Tanksensoren genutzt werden.</p>		
6	+ 5 Volt	10				
7	GND (Masse)	13				
8	GND (Masse)	14				
9	Sensor 2	2	2,1			
10	Sensor 4	4	2,3			
11	Sensor 6	6	2,5			
12	Sensor 8	8	2,7			

4.8 Montage des Sensorsteckers

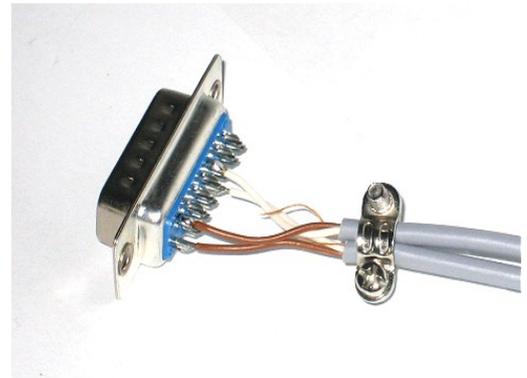
Bei dem vormontierten Bausatz sind die Kabel des Sensors bereits am Stecker angelötet (Reedsensoren – bei anderen Sensoren sind diese ggf. noch anzulöten).

Der Stecker muss aber noch mit der Kappe versehen werden. Hierzu montieren Sie zunächst die Zugentlastung am Kabel. Je nach Kabeldicke kann diese wie im Bild gezeigt mit beiden Hälften zu einer Seite (dünn/wenig Kabel) oder in entgegengesetzte Richtungen (dicke/mehrere Kabel) montiert werden.

Die Zugentlastung wie auf dem Bild gezeigt etwas hinter dem Beginn des Kabelmantels montieren.



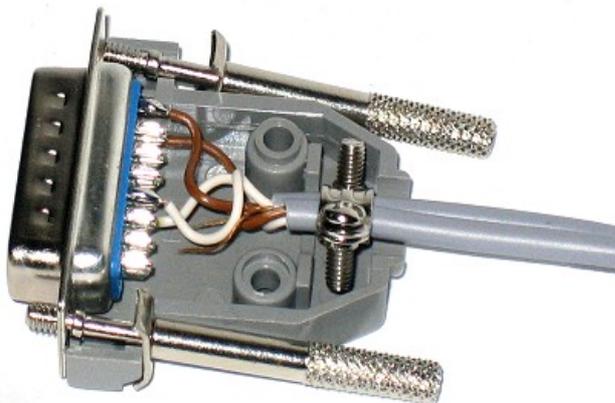
Die Schrauben / Schraubzapfen mit den kleinen Blechen versehen (Bild links) und bereit legen.



Den Sensorstecker in eine Hälfte der Kappe einlegen. Achten Sie dabei darauf, dass sich die Zugentlastung an der richtigen Position befindet.

Stecken Sie die Schrauben mit den Blechen von hinten durch die Löcher des Steckers.

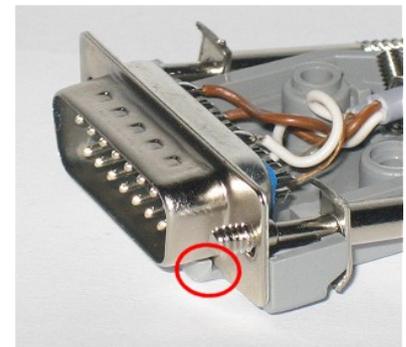
Der Stecker muss so eingesetzt sein, dass er nach vorne durch die Haltevorrichtung an der Kappe gehalten wird (Bild, roter Kreis).



Setzen Sie nun das Oberteil der Kappe auf. Achten Sie darauf, dass die Auflageflächen der Schraubendurchlässe frei von Kabeln sind und beide Gehäuseteile rundum ohne Lücken aufeinander aufsitzen.

Ggf. rutschen die Schrauben aus den Halterungen heraus, diese können auch bei aufgesetztem Oberteil mit etwas Geschick wieder eingesteckt werden.

Setzen Sie die Muttern und Schrauben in die Kappe ein und drehen diese fest.



Fertig montiert kann der Sensorstecker nach Montage des Gehäuses (nächstes Kapitel) eingesteckt und mittels der seitlichen Schrauben am Gehäuse fixiert werden.



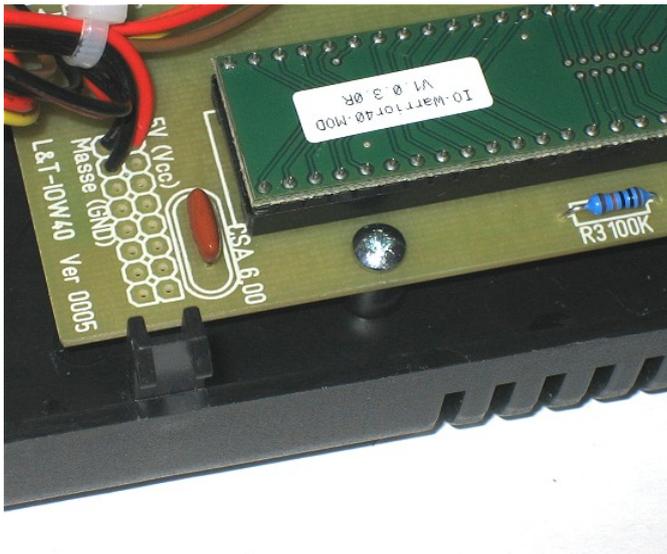
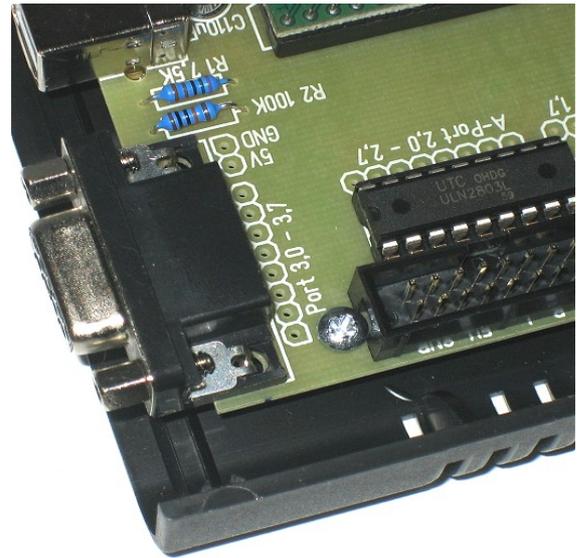
5 Platine in das Gehäuse einsetzen

Entfernen Sie die Kunststoffolie vom Gehäuse. Zum Öffnen des Gehäuses befolgen Sie bitte die beim Gehäuse beiliegende Anweisung.

Setzen Sie die Platine so in eine Gehäusehälfte, dass die Bohrlöcher über den Befestigungszapfen des Gehäuses liegen.

Nun die beiliegenden Schrauben durch die Bohrlöcher der Platine in die Befestigungszapfen setzen und mit einem Kreuzschlitzschraubendreher vorsichtig festziehen.

Die Platine sollte sich anschließend nicht mehr wackeln oder sich bewegen lassen.



VORSICHT: Nach fest kommt ab, d.h. Ein Überdrehen der Schrauben sollte vermieden werden, da ansonsten die Platine nicht mehr optimal befestigt ist.

6 Gehäuseabdeckungen anpassen und einsetzen

Durch die seitlichen Gehäuseabdeckungen werden das Status-LED, der USB-Anschluss, der Ampelanschluss und der Sensoranschluss geführt. Zum einbringen der Aussparungen benutzen Sie die beiliegende Schablone.

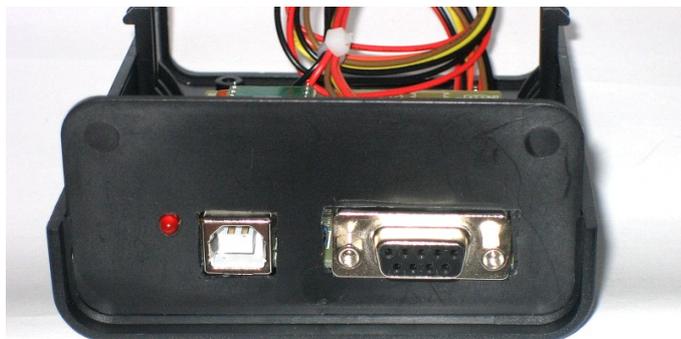
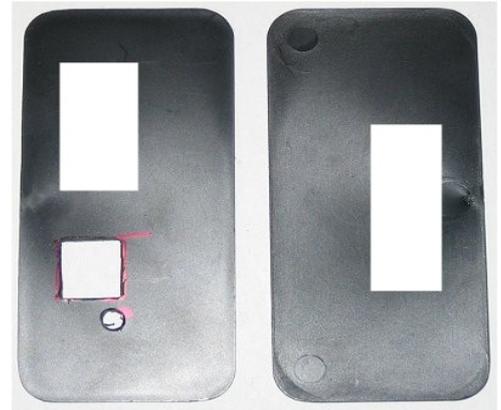
Die Schablone auf der Kurzanleitung entlang der äußeren Umrandung ausschneiden und mit kleinen Streifen Klebeband auf die Abdeckung kleben.

Auf der ersten Abdeckung (im Bild links) bohren Sie gemäß Schablone das Loch für die Status-LED (3 – 4 mm Bohrer) und schneiden die Aussparung für den USB-Anschluss und den Ampelanschluss ein.

Die Sensoren sind mit einer 15poligen D-Sub-Steckverbindung versehen. Mit der zweiten Schablone schneiden Sie diese Aussparung in die zweite Abdeckung (im Bild rechts).

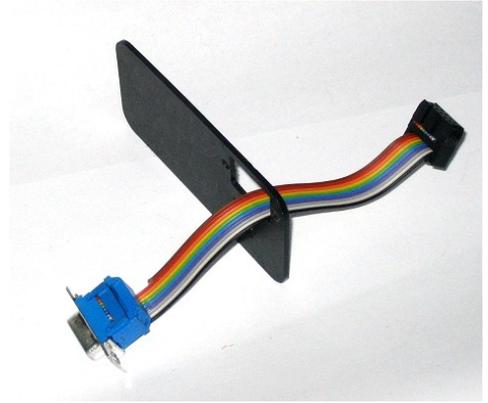
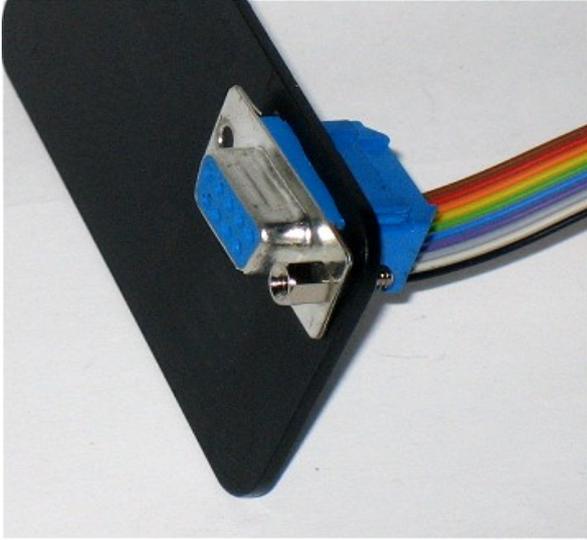
Die Aussparung können Sie mit einem Handbohr-/Schleifgerät in die Abdeckung fräsen. Dazu bohren Sie zunächst in jede Ecke ein kleines Loch und schneiden dann gerade von Loch zu Loch, bis die Aussparung groß genug ist. Alternativ kann die Aussparung auch mit einer Laubsäge gesägt werden.

Setzen Sie die Abdeckungen in das Gehäuse ein und Führen den USB-Anschluss, ggf. Ampelanschluss sowie die Status-LED durch die Ausschnitte. Lösen Sie hierzu ggf. die Schrauben der Platine wieder etwas. Die LED kann vorsichtig so gebogen werden, dass sie durch das Loch ragt. Notfalls kann die Zeitmessung auch ohne diese Abdeckung betrieben werden.

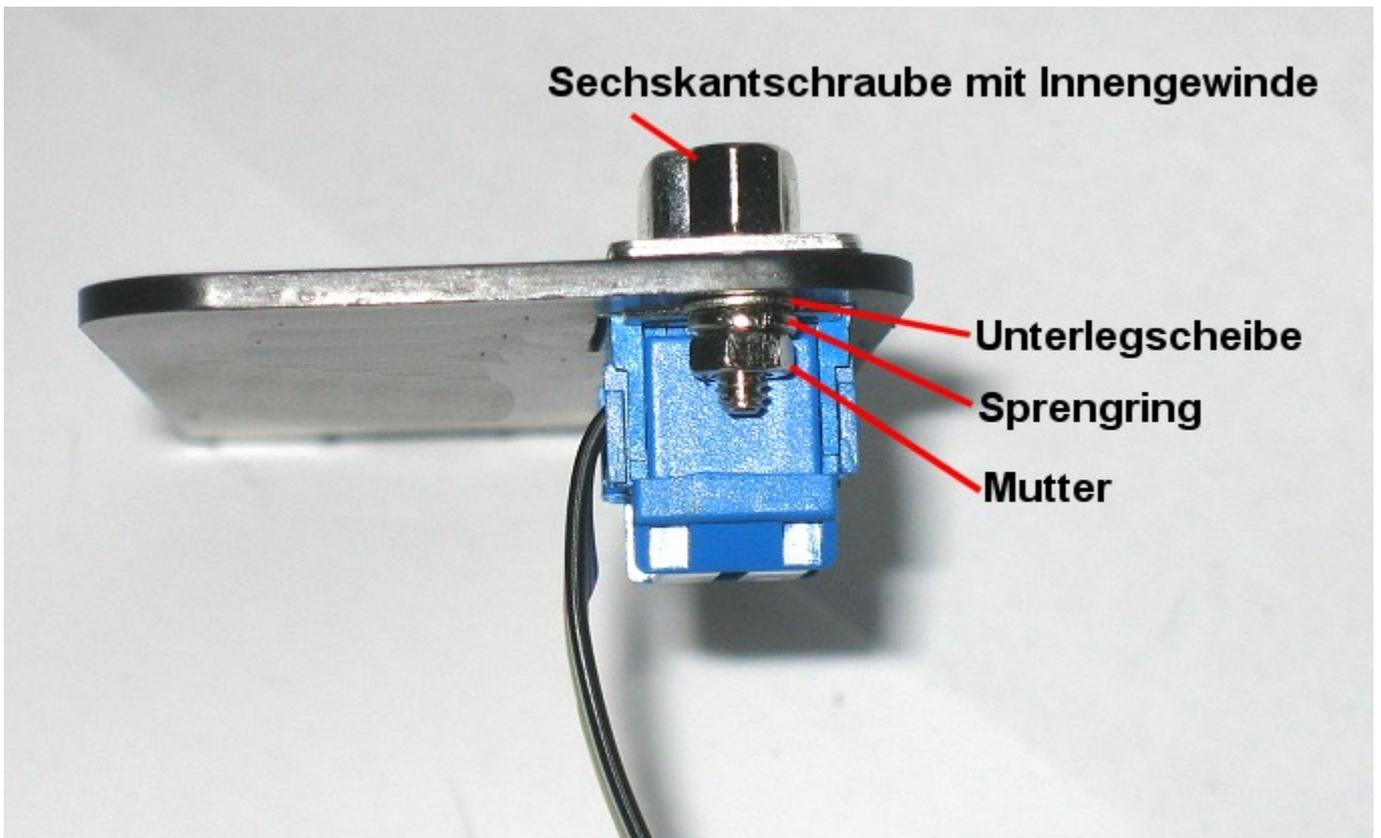


7 Flachbandkabel und Sensoranschluss

Führen Sie den Pfostenstecker des Flachbandkabels von außen durch die Aussparung der Abdeckung und stecken den Sensoranschluss in die Abdeckung (Bild 2).



Die Sechskantschraube mit Innengewinde wird wie im Bild gezeigt, von außen eingesteckt. Von der Rückseite wird dann die Unterlegscheibe und der Sprengring (durchbrochener Ring) aufgelegt und mit der Mutter festgezogen.



Setzen sie die Abdeckung im Gehäuse ein und stecken Sie das Flachbandkabel mit dem Pfostenstecker auf den Steckplatz der Platine ein.

Beachten Sie dabei, dass der Pfostenstecker nur in eine Richtung eingesteckt werden kann. Sollte er sich nicht leicht einstecken lassen, so vermeiden Sie Gewalt und prüfen die Ausrichtung des Steckers.

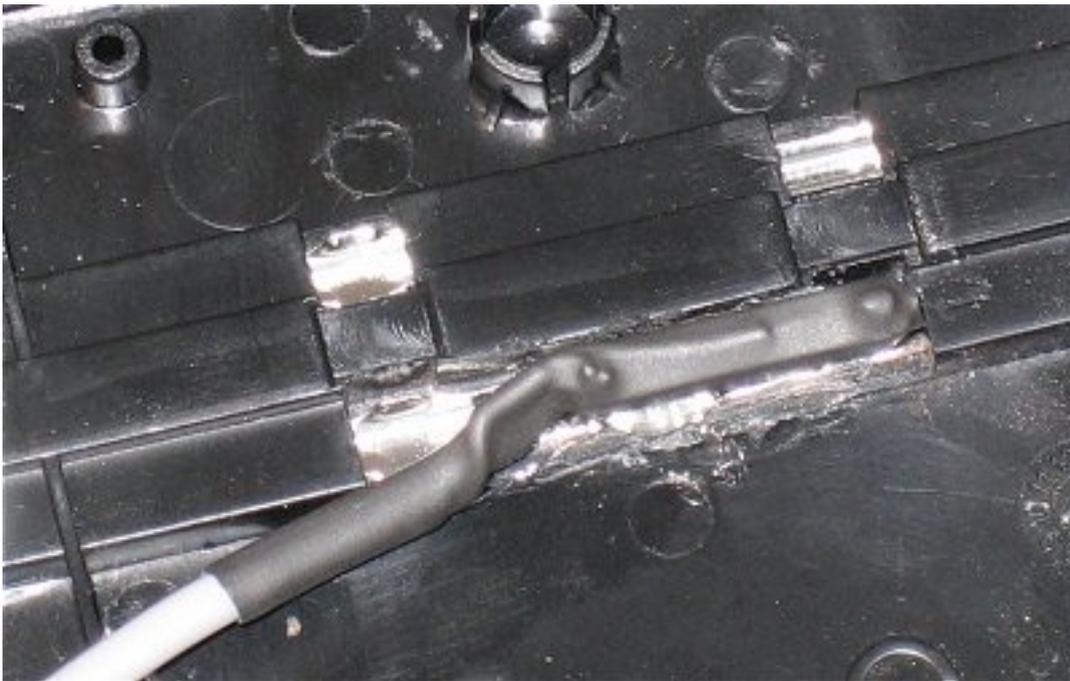


8 Schiene mit Sensoren versehen

Die Sensoren sind möglichst dicht neben dem Schlitz zu montieren. Dabei sollte die weiß markierte Seite des Sensors zur Seite oder nach oben zur Fahrbahnoberfläche zeigen. Sie können zum Test provisorisch mittels Klebeband befestigt werden. Ggf. sind mehrere Versuche zur Erfassung der Fahrzeuge bei der Positionierung der Sensoren notwendig.

Sollten so die Runden vom Programm nicht erfasst werden, oder nur einige Runden gezählt werden, so ist ein Einbau der Sensoren in die Schiene vorzunehmen. Dazu wird die Schiene von unten bearbeitet.

In die Leiterbahnabdeckung neben den Schlitz ist dazu eine zwei bis drei Zentimeter breite Aussparung mit einem Handbohr-/Schleifgerät anzubringen, sodass die Metallleiter von unten sichtbar sind. Die Sensoren können dann mit den weißen Markierungen nach oben (bei fertig gekauften Sensoren) = Seite der Beschriftung, also zur Leiterbahn hin, eingeklebt werden. Zwei Tropfen Heißkleber reichen dazu aus.



Sollten bei dieser Art der Anbringung nicht alle Runden zuverlässig gezählt werden, so probieren Sie auch die folgende Anbringung aus:



Für die Montage der Lichtsensoren beachten Sie bitte die Anleitung „Bauanleitung Lichtsensoren“.

9 Zusammensetzen des Gehäuses

Bevor Sie das Gehäuse zusammensetzen sollten Sie einen Test durchführen. Starten Sie dazu den PC und stecken anschließend die USB-Box an. Der Installationsvorgang kann beim ersten mal einige Minuten dauern. Erst wenn die Hardware vollständig eingerichtet ist starten Sie das Programm. Achten Sie in den Einstellungen darauf, dass in den Hardwareeinstellungen das USB-Modul ausgewählt ist. Mit der Schaltfläche „USB-Modultest“ gelangen Sie in eine Testumgebung, in der alle Ein- und Ausgänge angezeigt werden. Wenn Sie nun ein Auto mit dem Magneten an den Sensor halten erscheint bei dem entsprechenden Port unter „lesen“ ein Hacken.



Wenn beide Sensoren funktionieren können Sie das Gehäuse zusammensetzen. Gehen Sie hierbei in umgekehrter Reihenfolge vor. Achten Sie auf den richtigen Sitz der seitlichen Abdeckungen und der Halteklammern in den Gehäuseschlitzten.

10 Wenn etwas mal nicht funktioniert

Ruhe bewahren. Viele Fehler klären sich, wenn man am nächsten Tag noch einmal in Ruhe alle Schritte nachvollzieht. Dabei sollte man unbedingt die Bauanleitung und den Informationszettel durchlesen. Oft finden sich Hinweise, die vorher übersehen wurden.

Bei Mängeln am Gerät, wenden Sie sich bitte an den Verkäufer. Bei Montagefehlern oder nicht beachten der Bauanleitung ist die Gewährleistung ausgeschlossen. Trotzdem können wir Ihnen oft schnell und kostengünstig mit entsprechenden Ersatzteilen oder Reparaturen helfen – fragen Sie uns.

11 Erweiterungsmöglichkeiten

Die L&T-IOW40 USB-Box bietet neben den der Zeitmessung für bis zu vier Spuren noch zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten.

Entsprechende Bauanleitungen und Materiallisten finden sie auf www.light-and-time.de. Weiterführende Bauanleitungen finden Sie zudem unter www.go143.de.