

Umbau und Erweiterung der Anzeigen in den Instrumenten mit LED-Technik

Im Rahmen der allgemein angestrebten Stromeinsparung an meiner TS kamen irgendwann auch die Instrumente in Betracht. Natürlich ist die mögliche Einsparung hier relativ gering und würde den Aufwand allein nicht rechtfertigen.

Der zweite Grund ist einfach, dass mir das Basteln halt Spaß macht. Wenn schon, denn schon. So habe ich also nicht nur die in der TS vorhandenen beiden Kontrollleuchten (Leerlauf und Ladekontrolle) und die Beleuchtung auf LED umgebaut, sondern noch zwei ergänzt (Blinkkontrolle und Fernlicht).



Bild 1: Tacho mit 2 zusätzlichen Kontrollleuchten



Bild 2: Tacho bei Nacht

1. Öffnen und Schließen des Tachos

Das Öffnen und Schließen eines Tachos ist gar nicht so schwierig wie oft angenommen wird. Man benötigt:

- einen (alten) Schraubendreher (ca. 5mm breit) dessen Klinge so angeschliffen ist, dass man unter den Bördelring kommt
- eine ebene Unterlage (Tisch) mit weicher Auflage (dickes Tuch oder dünnen Filz) damit der Chromring nicht zerkratzt wird
- viel Geduld.

Zum Verschließen:

- zusätzlich einen kleinen bis mittleren Hammer
- ein Rundmaterial $\varnothing 8-10\text{mm}$, ca. 100mm lang
- kleine Ständerbohrmaschine oder Handbohrmaschine in Bohrständer
- evtl. einen neuen Chromring, je nach dem wie der Zustand des alten ist
- noch mehr Geduld

Öffnen:

Man legt den Tacho mit der Glasseite auf die Unterlage und hebt mit dem Schraubendreher in kleinen Schritten den Chromring vom Gehäuse weg. Dabei wird der Tacho mit der linken Hand (Ich bin Rechtshänder) ständig ein wenig weiter gedreht. Das Entscheidende ist die Geduld. Das Aufbördeln darf immer nur wenig auf einmal an einer Stelle geschehen, sonst wird der Ring verdrückt, bekommt scharfe Knicke



Bild 1.1

oder reißt gar ein. Für das Öffnen sind mindestens 3 besser 4 oder 5 Umläufe notwendig. Man prüft immer zwischendrin, ob sich der Ring bereits über den Kragen des Gehäuses ziehen lässt. Wenn der Zustand des Ringes vor dem Öffnen noch gut war, kann man ihn bei vorsichtigem Arbeiten mindestens einmal wiederverwenden. Neue gibt es bei den einschlägigen Händlern.

Verschließen:

Vor dem Verschließen ist unbedingt die Glasscheibe peinlichst zu reinigen. Nichts ist ärgerlicher, als wenn man den Tacho ordnungsgemäß zugebördelt hat und stellt fest, dass sich auf der Innenseite der Scheibe noch ein fettiger Fingerabdruck o.Ä. befindet.

Der Dichtring wird leicht mit Vaseline oder Silikonfett eingerieben.

Jetzt Ring auf die Unterlage, Dichtung hinein, Glas darauf legen und Tachogehäuse vorsichtig einsetzen.

Das Zubördeln erfolgt ebenso in kleinen Schritten bei ständigem Drehen jedoch nicht mit dem Schraubendreher, sondern der Finne des Hammers. Der wird also nicht zum Schlagen, sondern wegen der schön runden Finne gebraucht. Wer hier Möglichkeiten hat, kann sich auch eine Kugel von 6-8 mm \varnothing auf einen Schraubendreher löten und damit drücken. Wenn man den Ring in mehreren Umläufen weitestgehend angelegt hat, nimmt man das Rundmaterial, spannt es ins Futter der Bohrmaschine ein und legt den Tacho in gleicher Lage wie bisher darunter. Den Lappen nicht vergessen, jedoch darf die Unterlage nicht zu nachgiebig sein. Jetzt wird wieder bei ständigem Drehen der Ring mittels Rundmaterial und Hebelübersetzung der Bohrmaschine Stück für Stück angedrückt. Dabei ist Fingerspitzengefühl gefragt.

Zu wenig – Ring wird nicht dicht, zu viel – Ring bekommt auf der Oberseite Macken, im Extremfall springt das Glas. Man muss sich hier herantasten.

Die Bohrmaschine dreht sich dabei natürlich nicht! Sie dient nur als Spannfutter.

Wenn der Ring sich nur noch mit größerer Kraftanstrengung oder gar nicht mehr verdrehen lässt, ist es gut.

2. Schaltung

Schaltungstechnisch ist die Sache nicht weiter aufregend. Man muss die Polung beachten. Wenn die LED leuchten sollen muss die Kathode an Masse bzw. das negativere Potential. Ob der Vorwiderstand anoden- oder kathodenseitig eingebaut wird ist völlig egal.



Bild 1.2



Bild 1.3

(Bilder 1.1-1.3 sind mit einem geschlossenen Tacho gestellt. Der Ring ist auf allen in gleichem Zustand.)

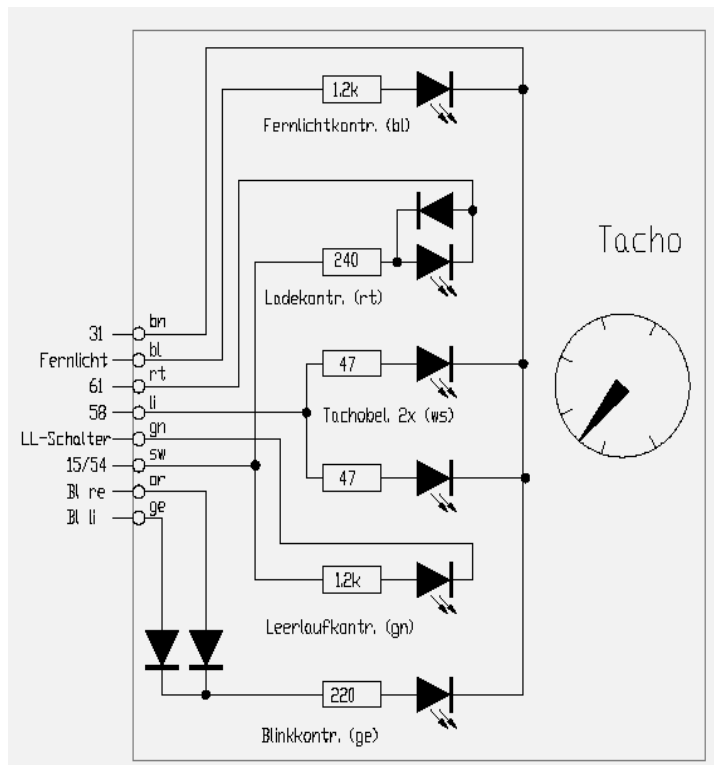


Bild 2.1

Richtung Fahrer schräg gestellt. So ist sie auch bei Tag und Sonne noch gut erkennbar. Grundlage dafür sind die Verhältnisse an meiner TS: hoher Lenker, originale Instrumentenhalterung, relativ aufrechte Sitzhaltung. Ich bin 1,74. Hier muss jeder für sich selbst das ihm angenehme Optimum finden. Die LED der Beleuchtung arbeiten mit ca. 70mA, was für den [verwendeten Typ](#) in Ordnung ist.

Verwendet wurden LED, ø5mm:

- Farben Rot, Grün, Gelb und Blau – für die Kontrollleuchten
 - Abstrahlwinkel: 20°- 30°
 - Lichtstärke: 3500-5000mcd
- Weiß – für die Beleuchtung
 - Abstrahlwinkel: 75°
 - Lichtstärke: 14000mcd

3. Mechanischer Aufbau

Einen Nachteil des hier beschriebenen Umbaus will ich nicht verschweigen: Das Innenleben muss komplett zerlegt werden. Mechanisch ist das zwar kein großer Akt, aber das Abnehmen der Tachonadel bedeutet später eine Neujustage der Anzeige. Ich habe das so gelöst, dass ich mit noch offenem Tacho solange eine bestimmte Strecke gefahren bin und die Einstellung korrigiert habe, bis die Anzeige mit meinem (zusätzlichen) Fahrradtacho ausreichend übereingestimmt hat. Eventuell könnte man diese Arbeiten inkl. des Verschließens auch in einer Tachowerkstatt ausführen lassen. Ich glaube nicht, dass

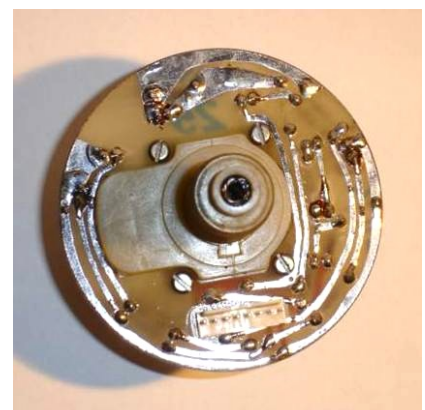


Bild 3.1: Leiterplatte von unten mit Steckverbinder

Die Ladekontrolle soll leuchten, wenn die Spannung der Batterie höher als die von der Lima kommende ist. Daraus folgt, die Kathode muss hier an 6l/Lima. Da LED i.A. nur recht niedrige Sperrspannungen besitzen, ist für diesen Fall antiparallel eine normale Diode geschaltet.

Die Blinkkontrolle ist über 2 Dioden zwischen links und rechts entkoppelt. Sonst würde auf der jeweils anderen Seite der vordere Blinker mitleuchten.

Da ich keine Erfahrung hatte, welche Lichtstärke brauchbar ist, habe ich relativ helle LED genommen und über den Vorwiderstand nach rein subjektivem Eindruck angepasst. Die Werte sind aus Bild 2.1 ersichtlich. Nur die gelbe Blinkkontrolle arbeitet mit dem max. Strom von ca. 20mA und wurde zusätzlich etwas in

die ein Problem mit den zusätzlichen Einbauten haben, solange sie keine Garantie dafür übernehmen müssen.

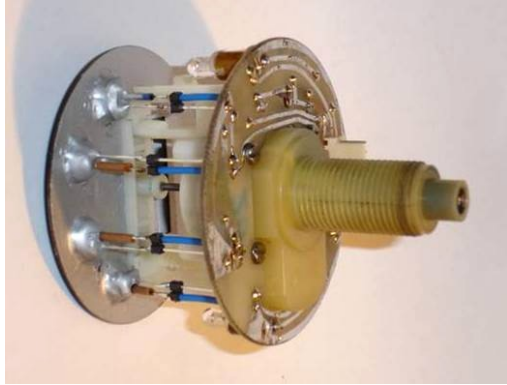


Bild 3.2: Innenleben vormontiert, LED verklebt und mit Lack abgedeckt

Auf jeden Fall sollte man das Hauptlager gut reinigen und mit wenig Feinmechaniköl schmieren.

Speziell die Maße und Geometrie des Ausschnittes in der [Platine](#) sind nur für den bei mir vorliegenden Typ gültig. Meines Wissens gab es mindestens 2 Hersteller, bei denen das Innenleben unterschiedlich aussieht.

Das nackte Gehäuse wird von allen Einbauten der bisherigen Lampen befreit. Für den Steckverbinder muss man eine passende Öffnung in den Boden sägen (rechts und links bohren, mit Laubsäge ausschneiden). Das Gehäuse wird innen zur besseren Reflektion mit Felgensilber lackiert.

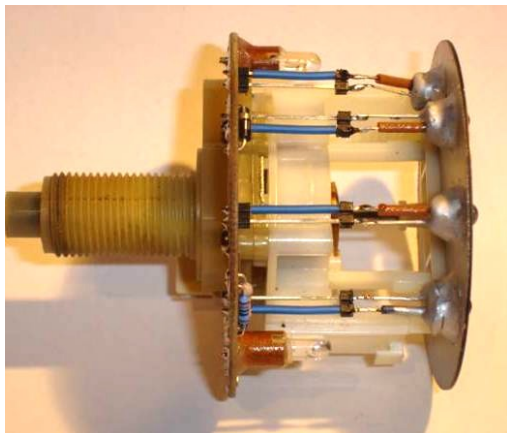


Bild 3.3: Innenleben vormontiert, die 2 LED der Beleuchtung sind gut sichtbar

Die deutlich größere Zahl Anschlüsse ist nicht sinnvoll mit Flachsteckern zu machen. Ich habe einen [8poligen Platinensteckverbinder](#) gewählt. 2 davon werden mit Ihren Kabelenden „Rücken an Rücken“ verbunden und eingeschrumpft. Fertig ist der Kabelbaum zwischen Tacho und Lampe. Das setzt natürlich voraus, dass auf der Gegenseite für den Steckverbinder etwas Ähnliches wie meine [Taglichtschaltung](#) sitzt. Sonst muss man die einzelnen Adern an die entsprechende Stelle führen und anderweitig verbinden.

Die Kontroll-LEDs sind mit üblichen Kunststofffassungen im Zifferblatt befestigt und zusätzlich von hinten mit Schmelzkleber oder 2K-Kleber zu sichern. Weiterhin müssen sie von hinten lichtdicht mit Lack oder Ähnlichem gegen die Beleuchtung abgeschirmt werden (Bild 3.2 und 3.3). Sonst leuchten nachts immer alle.



Bild 3.4: so wird die Einheit in das Gehäuse gesetzt und zum „Eichen“ an der TS montiert

4. Beleuchtung Drehzahlmesser

Die Lösung dafür ist um vieles einfacher. Bei 2 möglichst defekten Glühlampen der Originalbeleuchtung wird vorsichtig der Glaskörper und das restliche Innenleben entfernt, so dass nur noch das Metallteil mit der kleinen Glasperle am Boden übrig bleibt. Nun lötet man eine LED mit Vorwiderstand so in den Metallbecher, dass die Kathode am Becher und die Anode über den Widerstand am Bodenkontakt liegen. Mit 2K-Kleber ordentlich sichern und isolieren. Anstatt der Glühlampe in die Originalfassung setzen und fertig.



Bild 4.1



Bild 4.2

Ich übernehme keinerlei Haftung für Personen-, Sach- oder irgendwelche anderen Schäden die aus dem Nachbau bzw. der Verwendung von mir gegebener Informationen entstehen. Ebenso für die Verwendung im Hinblick auf Zulässigkeit im Geltungsbereich der StVO, StVZO, FZV bzw. aller anderen eventuell zutreffenden Gesetze.

Kopie und Weitergabe dieses Dokumentes in jeder Form ist für nicht kommerzielle Zwecke ausdrücklich erlaubt. Eine Quellenangabe wäre nett.

Sollten sich Fehler eingeschlichen haben, bin ich für entsprechende Hinweise dankbar und werde sie gern richtig stellen.