

Trinkvogel reloaded

Von Nothart Rohde / April 2016

-1-

Der Trinkvogel ist (neben der Lichtmühle) eine klassische Glasbläserarbeit und war früher in manchem Schaufenster als Deko zu sehen. Nein, ausgestorben ist er nicht und man kann ihn auch wieder kaufen. Lästig nur, dass er dauernd Wasser braucht. Mit aktueller Technologie geht es auch ohne.

Zur Zoologie

Der Trinkvogel / trinkende Ente usw. ist eine klassische Wärmekraftmaschine, die ein Temperaturgefälle nutzt. Es entsteht zwischen dem Vogelkörper auf Raumtemperatur und dem Kopf, der feucht gehalten wird und damit abkühlt. Die Details dazu kann man gut nachlesen.

Nicht unbekannt ist, dass der Vogel ohne Wasser zum Leben erweckt wird, wenn man seinen Körper erwärmt. Ein Föhn bringt aber eher zuviel Wärme und man möchte das gute Stück auch nicht zum Kochen bringen.

Eine geräuschlose Variante der Erwärmung ist die Verwendung einer Leistungs-LED. Diesmal nicht mit der Verlustwärme, sondern mit der Energie des abgestrahlten Lichtes. Mit einer 10°-Optik lässt sich das Licht gut auf den Pürzel bündeln. Die Farbe spielt weniger eine Rolle und ist eher eine Frage des Geschmacks, da alle LEDs ähnlichen Wirkungsgrad haben. Er liegt bei etwa 20 %. Die Absorption ist natürlich unterschiedlich. Der Strahl sollte etwas schräg, d.h. tangential geführt werden, damit sich der Körper nicht aus dem Strahl herausdreht.

Versuche ergaben (mit Blau und Weiß), dass die gewünschte Wirkung bei einer 1 W LED ab 300 mA einsetzt. Das liefert auch eine Abschätzung von 200 mW für die minimal notwendige Lichtleistung. Eine 3 Watt - Type bietet daher etwas Reserve. Die Verlustwärme im Wattbereich muss durch eine Kühlfläche abgeführt werden. Wenn man zwischen der LED und dem Kühlkörper ein Stück Cu-Folie oder -Blech einbaut, kann man den entstehenden schrägen Winkel leicht ausgleichen.

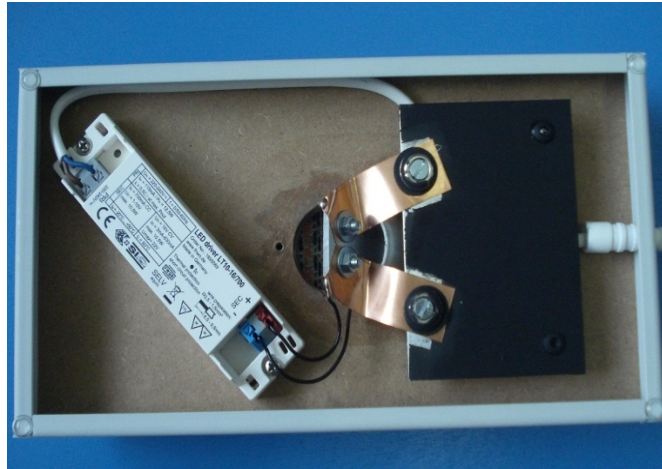
LED-Stromquellen mit 300 bzw. 700 mA DC bei Netzanschluss sind keine Investition mehr und der tatsächlich fließende Strom lässt sich hier einfach messen. Im Prinzip ginge aber auch ein kleiner Trafo mit Brückengleichrichter. Man kann sogar auf einen Vorwiderstand zur Strombegrenzung verzichten, da kleine Print-Trafos bis zu 3 W meist kurzschlussfest sind.

Bild 1



Das **Bild 1** zeigt das Tier in seinem neuen High-Tech-Biotop. Um den natürlichen Eindruck zu verstärken, kann man jetzt Körner anstatt Wasser in den Becher füllen. **Bild 2** zeigt die Unterseite.

Bild 2



Mögliche Varianten

Die mit der Nahrungsumstellung verbundene Light-Show trifft nicht jeden Geschmack und lenkt eigentlich auch von der physikalischen Raffinesse des Vogels ab. Zur Abhilfe kann man Infrarot-LEDs (820 nm) verwenden. Hier ist das Angebot an fertigen Komponenten mit Kühlkörper und vorgeschalteter Linse nicht so groß und man muss möglicherweise eine Leistungs-LED selbst mit einer passenden Acryllinse kombinieren oder kleinere 5 mm-Typen passend bündeln. Die Wärmeabfuhr ist in jedem Fall eine gewisse konstruktive Herausforderung, denn man braucht merklich Lichtleistung.

Zunächst muss man aber daran denken, dass die Strahlung bei entsprechender Bündelung die Augen gefährden kann und man Vorkehrungen treffen muss, wie sie auch für Laser kleiner Leistung vorgeschrieben sind. Dass man es im Dunkeln glimmen sieht (man kennt das vom Infrarot-Kopfhörer) sagt nur, dass der Lichteindruck kein guter Indikator für die mögliche Gefährdung ist. Die Normkurve für die Augenempfindlichkeit ist schon bei 700 nm auf 0,0 % abgefallen.

Die notwendige Lichtleistung ist so hoch, dass man im Dunkeln den Strahlengang mit einem Stück Papier überprüfen kann. Falls man eine 820 nm-Leistungs-LED verwenden will, kann man für die Linsen-Optimierung versuchsweise eine baugleiche Ausführung mit 630 nm bei einigen mA Betriebsstrom einsetzen.

Experimentiert wurde mit SFH 4550 (bedrahtet, 8 Stück) und SFH 4235 (SMD, 1 Stück + Linse). Die Ergebnisse waren ähnlich. Allerdings war im ersten Fall nur noch wenig Reserve (knapp 90 mA pro Diode, Soll < 100 mA), während die SFH 4235 mit 700 mA noch nicht voll ausgenutzt wurde (< 1 A).

Bei diesen Dioden ist jeweils die Anode (+ - Anschluss) für die Wärmeableitung wichtig. Für die SMD-Diode bedeutet das eine gute Kontaktierung der unter dem Gehäuse liegende Lötfläche. Für Versuche und Unikate ist die Kontaktierung am einfachsten herzustellen, wenn man die Diode vorab über Kopf fixiert (doppelseitiges Klebeband) und dann einen Streifen dünne Cu-Folie auflötet (vorher verzinnen). Danach lässt sich die Diode zuverlässig auf einer Platine / Kühlfläche montieren.

Bei den bedrahten Teilen liegt es nahe, sie in Reihe zu schalten. Leider ist damit die Wärmeabfuhr ein mechanisches Problem. Bleibt die Parallelschaltung, wobei jede Diode mit einem Ausgleichswiderstand versehen wird (z.B. 4,7 Ohm am Kathoden-Anschluss). Konstruktiv einfach ist eine Ringstruktur, bei der alle Anoden zum Zentrum zeigen. Von dort wird die Wärme über ein massives Aluteil von der Platine weggeführt (**Bild 3**).

Es sind natürlich noch andere Konstruktionen denkbar. Allerdings war der mechanische Aufbau auf einen fertigen Strahler abgestimmt (700 mA, 10 °, warmweiß, nach Bild 3). Die Infrarot-Alternative kam nachträglich dazu und sollte ohne große Änderungen passen.

Bild 3

