

# Aus der NARVA-Flachwendellampe 6V 15W wird eine LED-Lampe.

## Umbauanleitung

von René Prill

Es wird immer schwieriger und teurer, Leuchtmittel für die älteren Mikroskope zu bekommen. Deshalb habe ich mich zum Selbstbau einer Beleuchtung mit moderner LED entschlossen. Ziel war ein Leuchtmittlersatz, der ohne weitere Eingriffe in das vorhandene Beleuchtungssystem des Mikroskops funktioniert und genau so einfach zu handhaben ist. Das herkömmliche Leuchtmittel, die Flachwendellampe von Narva, sollte aber auch weiterhin einsetzbar bleiben. Erste Experimente mit den normalen weißen „superhellen“ 5mm-LED zeigten, daß sie nach dem Abschleifen der runden Kunstharzkappe im Prinzip funktionieren, aber die Leuchtkraft bei Benutzung der stärkeren Objektive nicht akzeptabel ist. Deshalb entschloß ich mich, einen Versuch mit den weißen Luxeon-LED zu machen, da diese eine viel größere Lichtausbeute hat.



**Bild 1**

Die Flachwendellampe 6V 15W von NARVA, die viele Jahre an Mikroskopen von Carl Zeiss Jena eingesetzt wurde.



**Bild 2**

Der Ersatz: die LED Luxeon Star weiß

## Der Umbau

1. Den Glaskörper der Lampe unter einem Tuch oder einer Zeitung zerbrechen. Größte Vorsicht dabei, da der Glaskörper beim Zerstören implodieren kann und Verletzungsgefahr durch Glassplitter besteht. Am besten mit Schutzbrille arbeiten.
2. Den Abstand vom Rand der Messingfassung zum gebogenen Teil der Wendelhalterung messen. Genau in dieser Höhe befindet sich ja normalerweise die Flachwendel und dort muß sich nachher der Emitter der LED befinden. Sehr genau messen, damit sich die LED wie die originale Lampe laut Bedienungsanleitung einstellen und zentrieren läßt, was für die Köhlersche Beleuchtung wichtig ist.



**Bild 3**

Äußerer Glaskörper entfernt

3. Jetzt die restlichen „Innereien“ der Lampe vorsichtig entfernen ohne den Sockel zu verformen. Dabei erwies sich der Kleber als besonders hartnäckig.
4. Das Zinn unterhalb des Sockels mit dem Lötkolben entfernen.

5. Das nach Entfernen des Zinns vorhandene Loch des Sockels auf 3 oder 4 mm vergrößern. Dort wird eine Schraube M3 oder M4 von etwa 20 mm Länge durchgesteckt und mit einer Mutter und Unterlegscheibe im Innern des Sockels fixiert. Die Schraube ist damit ein Pol der Stromversorgung, an den ein Stück Kabel entweder angelötet oder angeschraubt wird. Der andere Pol ist der Außenmantel des Sockels, an dem ein weiteres Stück Kabel angelötet wird. Beide Kabel müssen mindestens so lang sein, daß sie später problemlos an die entsprechenden Stellen der LED angelötet werden können.
6. Eine Hülse mit Außendurchmesser von etwa 15 mm anfertigen, so daß sie in den Sockel paßt. Die Hülse in den Sockel schieben und den unter Punkt 2 gemessenen Wert abzüglich 4 mm (Höhe der Luxeon Star bis zum Emitter) anzeichnen und abtrennen. Das verwendete Material für die Hülse sollte wärmebeständig sein, da sich der Kühlkörper unter der LED auf ca. 105 °C erwärmt. Sollte eine Metallhülse benutzt werden, ist zu bedenken, daß sie beim Betrieb unter Spannung steht (ca. 3,2 V), da sie ja mit dem Messingsockel verbunden ist. Ein seitliches Loch in die Hülse bohren. Dort wird das Kabel des mittleren Pols nach außen geführt.



**Bild 4**

Die aus einem Stück Kupferrohr (Außendurchmesser ca. 15 mm) angefertigte Hülse mit Loch zum Herausführen des mittleren Kabels.

7. Die Hülse mit dem Sockel verkleben (vorher vorsichtshalber nachmessen), danach die LED zentriert auf die Hülse kleben und nach der Aushärtung des Klebers die beiden Kabel an die entsprechenden Stellen der LED anlöten. Wegen der entstehenden Wärme beim Betrieb der LED, ist es ratsam einen wärmebeständigen Klebstoff zu verwenden. Man könnte theoretisch bei Verwendung des Kupferrohrs als Hülse auch die Einzelteile verlöten, ich bin mir aber nicht sicher, ob die LED nicht durch die Hitze beim Löten Schaden nimmt.



**Bild 5**

Die fertige LED-Lampe wird wie die originale Flachwendellampe gehandhabt

## Peripherie

Für den sicheren Betrieb der Luxeon-LED kommt ein LED-Treiber 350 mA zum Einsatz. Dieser kann genauso problemlos wie die LED bei Conrad Electronic, Hirschau, bezogen werden.

Der Elektrische Anschluß des LED-Treibers ist aus dem Aufdruck des Treibers zu erkennen.



**Bild 6**

Der LED-Treiber 350 mA für Luxeon-LEDs

Bei den ersten praktischen Versuchen stellte sich heraus, daß die Leuchtkraft der LED so stark ist, daß man ohne eine Reduzierung der Leuchtkraft stark geblendet wird. Aus diesem Grund wurde ein Draht-Potentiometer 4W, 1 kOhm, zwischen LED-Treiber und LED geschaltet. Das ermöglicht die stufenlose Regelung der Helligkeit in einem bestimmten Bereich. Die LED läßt sich dabei nicht völlig dunkel regeln, das ist beim Mikroskopieren aber auch nicht notwendig. Man kann auch auf diese Helligkeitsregelung verzichten und Graufilter benutzen, was natürlich nicht so bequem ist.

Da das originale Anschlußkabel ohne Veränderung verwendet werden soll, braucht man noch ein passendes Gegenstück, für den Stecker. Da dessen beide Stifte einen Durchmesser von 3,5 mm haben, kommen hier Einbau-Klinkenbuchsen mono (3,5 mm) zum Einsatz.



**Bild 7**

Die provisorische „Buchse“  
der Stromversorgung.

Als Provisorium kann auch eine Lüsterklemme entsprechender Größe verwendet werden.

Der Stecker wurde mit + und – beschriftet, um eine Verpolung zu vermeiden.

Als endgültige Lösung kommen zwei 3,5mm-Mono-Klinkenbuchsen zum Einsatz.

Als letztes braucht man noch ein Gehäuse, worin die Steuerung untergebracht wird. Ich fand bei Conrad Electronic ein passendes Pult-Gehäuse, welches nicht zu groß ist und worin alle Teile Platz finden.



**Bild 8**

Das fertig aufgebaute Steuerteil der neuen Beleuchtung.

Ein I/O-Schalter, eine Glühlampe als Netzkontrollleuchte und der Drehknopf zum regeln der LED-Helligkeit.

An der Rückseite befinden sich die Klinkenbuchsen und das Netzkabel.

Wenn man ganz auf die originale Beleuchtung verzichten will, kann man auch den Stecker abtrennen und eine andere Stecker-Buchse-Variante nutzen oder man benutzt die Buchse aus dem Original-Trafo.

## Fazit

Alle mir verfügbaren Verfahren der Durchlichtmikroskopie (Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, einfache Polarisation) wurden mit der neuen Beleuchtung getestet und sind uneingeschränkt anwendbar. Die originale Narva-Lampe hat nach dem Köhlern ein wenig mehr Leuchtkraft als die Luxeon-LED, das mikroskopische Bild dagegen finde ich bei Benutzung der LED etwas homogener. Ein entscheidender Vorteil der LED ist, daß sie im Gegensatz zur Glühlampe beim Herunterregeln der Helligkeit die Farbtemperatur nur unwesentlich ändert. Da die Farbtemperatur der LED von der der Glühlampe abweicht, muß man allerdings damit rechnen, bei der Mikrofotografie farblich andere Bilder zu erhalten.

Die Tests erfolgten mit den Mikroskopen von Carl Zeiss Jena *Ergaval* (Hellfeld, Dunkelfeld, einfache Polarisation) und *Amplival* (Hellfeld, Dunkelfeld, veränderlicher Phasenkontrast Phv). Der Umbau ist natürlich auch bei ähnlich aufgebauten Leuchtmitteln anderer Mikroskope möglich.

Bezugsquelle:

Conrad Electronic, Hirschau. <http://www.conrad.de>

Dezember 2003

[RenePrill@T-Online.de](mailto:RenePrill@T-Online.de)