

# Rettung für die Lötstation

## Alte Technik repariert und verbessert

Von Ingo Burret

Viele Jahre haben sie wertvolle Dienste im Labor geleistet, die legendären Magnastat-Lötstationen der Firma Weller. Doch langsam kommen sie in die Jahre und klagen über das eine oder andere Zipperlein. Heiße Liebe rostet nicht, sie verbrennt! Doch ist das ein Grund, das Schätzchen zu entsorgen?



Während heutzutage selbst in der einfachsten Lötstation eine ausgeklügelte Regelelektronik steckt, wurde das Problem der Temperaturregelung bei den berühmten türkisfarbenen Lötstationen WTCP 51-LT, WTCP-S, WTCP 50, WTCP 51 [1] (und älter) der Firma Weller magnetomechanisch gelöst.

**Bild 1** zeigt den inneren Aufbau des Lötkolbens. Die Lötspitze (1) ist fest mit einer Metallkappe (2) verbunden, die den Temperaturfühler dieses Systems darstellt. Die Kappe ist ferromagnetisch und zieht im kalten Zustand einen Dauermagneten (3) an. Über eine Schubstange wird die Bewegung auf eine Kontaktbrücke (4) übertragen, die den Heizstrom (5) einschaltet.

Die Zahl auf der ferromagnetischen Kappe ist ein Code für die Regeltemperatur (von 260°C bis 480°C). Steigt die Temperatur beim Aufheizen gegen diesen Regelwert an, so verliert der Magnastat durch den Curie-Effekt [2] schlagartig seine ferromagnetischen Eigenschaften. Er kann den Dauermagneten nicht mehr festhalten. Der Magnet fällt ab und betätigt den Schalter, wodurch die Stromzufuhr zum Heizelement unterbrochen wird. Kühlt sich die Spitze etwas ab, so zieht der Temperaturfühler den Dauermagneten wieder an und das Spiel beginnt von neuem. Dieses Kippverhalten des Magnastaten ist sehr stabil. Es unterliegt keinem Verschleiß durch Alter-

ung oder Materialermüdung. Die Curie-Werte der Lötspitzen weisen zudem eine sehr geringe Streuung auf. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ist, dass beim Auswechseln der Spitze der Kolben ausgeschaltet ist und der Heizkörper bei fehlender Spitze nicht durchbrennen kann.

### Heiße Kontakte

Ein oft auftretendes Problem ist aber, dass der Magnetschalter festbrennt. Dann muss man klopfen und schütteln, in der Hoffnung, dass der Schalter wieder abfällt. Die Lötstation ist ja sonst ganz ok (man denke nur an die Unzahl von Lötspitzen in verschiedenen Formen und mit unterschiedlichen Temperaturwerten in der Schublade). Und man hat sie auch über die Jahre lieb gewonnen, so dass man sie wegen eines solch geringen Makels nicht auf den Müll schmeißen mag. Zwar kann man den Magnetschalter ersetzen (es gibt dieses Ersatzteil als eine Einheit mit Schubstange und Permanentmagneten). Aber das ist teuer; und wenn man feststellt, dass die Heizwicklung auch noch durchgebrannt ist, ist es doppelt ärgerlich.

Also hat sich der Autor Gedanken gemacht, wie man den Magnetschalter ohne großen Aufwand entlasten kann. Da über die zweiadrige Zuleitung eine Wechselspannung von 24 V den Heizkörper versorgt (eine dritte Leitung ist für den

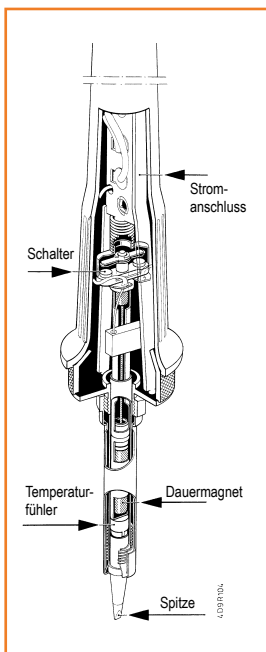


Bild 1.  
Aufrißzeichnung des Magnastat-Lötkolbens (Zeichnung: Weller).

Potentialausgleich vorgesehen),\* fallen ein Mosfet oder ein bipolarer Transistor für eine einfache Lösung aus. Relais wären zu groß für den Einbau in den LötKolben. Die Lösung ist ein Triac, der klein und fast so zu beschalten ist wie ein Transistor (**Bild 2**). Die „Elektronik“ umfasst noch einen Widerstand, der den Zündstrom des Triacs und damit den Strom durch den Schalter auf ein erträgliches Maß reduziert.

Der Triac passt gut auf einen trapezförmigen Pertinaxabschnitt, der im Griff des LötKolbens (**Bild 3**) untergebracht wird. So hält der Magnetschalter ewig, bis dass der Tod euch scheide...

(130008)

### Weblinks

- [1] [www.weller.de/products/product.php?pid=431](http://www.weller.de/products/product.php?pid=431)
- [2] <https://de.wikipedia.org/wiki/Curie-Temperatur>

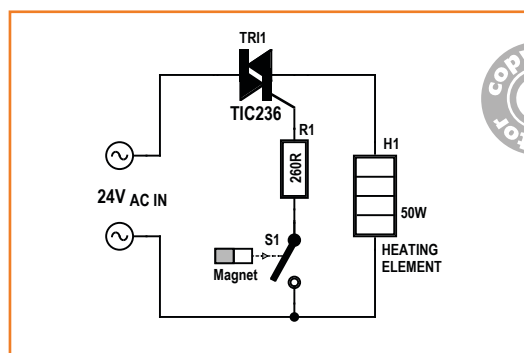


Bild 2.  
Ein Triac und ein Widerstand sorgen für einen geringen Strom durch den Magnetschalter.

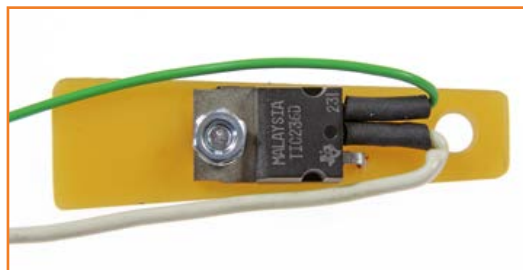


Bild 3.  
Der Triac kann mit dem Widerstand leicht auf einem Pertinaxplättchen im Griff des LötKolbens angebracht werden.

\* *nur bei neueren Modellen*

\*\* *in älteren Modellen bereits vorhanden*

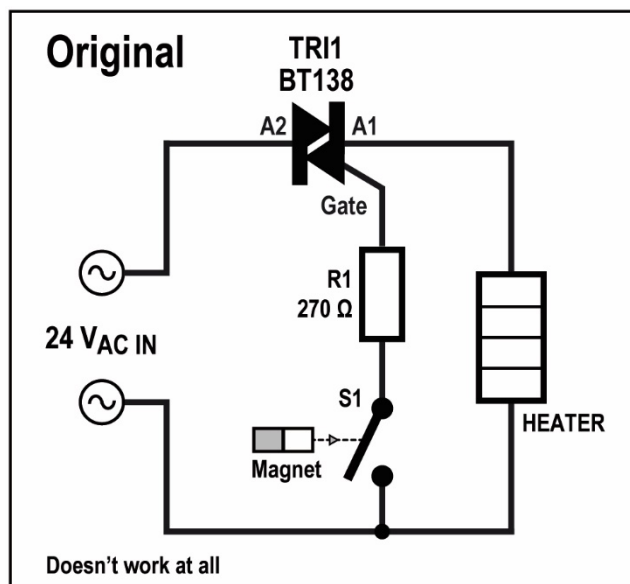
## Der freundliche Triac

(Korrektur/Update zu «Rettung für die Lötstation» von Ingo Burret, erschienen in Elektor Ausgabe 2014/7-8, S. 78)

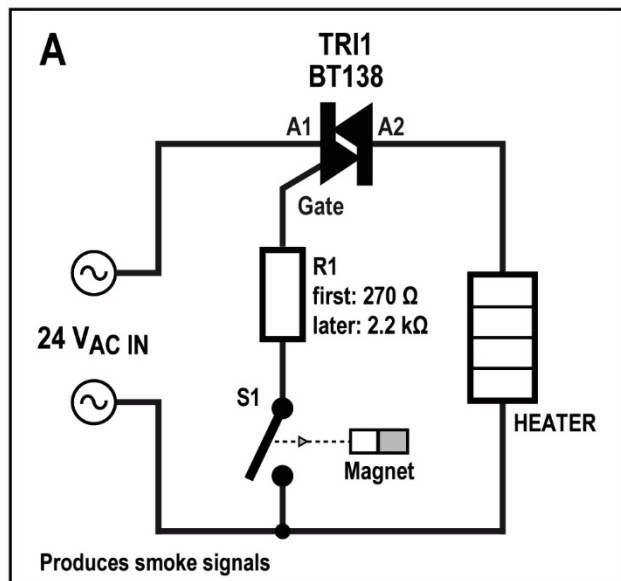
Mein Weller Magnastat-Lötkolben hält mir nun schon seit fast 50 Jahren die Treue. Deshalb drängte es sich mir auf, ihm die oben erwähnte Rettungsschaltung zu spendieren, denn die Idee, den Schalter im Lötkolben zu entlasten und die schwere Arbeit einem Triac zu übertragen, gefiel mir. Sehr rasch hatte ich dazu auch noch ein paar eigene Gedanken. Natürlich schickte ich die folgenden Informationen vor einigen Jahren an die Elektor-Redaktion, aber offensichtlich wurde dort beschlossen, mich zu ignorieren, und ich erhielt nie eine Antwort darauf. Deshalb freue ich mich darüber, meine Erfahrungen hier mitteilen zu können. Im Original-Artikel ist übrigens das Funktionsprinzip des Magnastat-Schalters sehr gut beschrieben, ich brauche hier nichts zu wiederholen. Falls übrigens Ingo Burret, der Autor des ursprünglichen Artikels, diese Zeilen zufällig lesen sollte: Ich bin sehr gespannt darauf, was er von meinen Gedanken hält.

Die alten Weller-Lötstationen sind für die damals in Kontinentaleuropa übliche Netzspannung von 220 V ausgelegt (es gab aber sicherlich auch 110 V-Versionen). Die nominale Ausgangsspannung beträgt 24 V. An unserer heutigen Netzspannung von gut 230 V steigt die Ausgangsspannung unter Last auf mindestens 26 V an – der Spannungsabfall am Triac (etwa 1,4 V) ist deshalb nicht nur vertretbar, sondern sogar erwünscht! Ohnehin ist die etwas höhere Spannung kein Problem, da der Lötkolben seine Temperatur selbst regelt. Er erwärmt sich einfach ein klein wenig schneller, verbraucht aber im Durchschnitt die gleiche Leistung.

Triacs gehören zu den elektronischen Bauelementen, die mir nicht besonders geläufig sind, also schaute ich im Internet nach, welcher der beiden Anschlüsse A1 und welcher A2 genannt wird – und fand heraus, dass der Anschluss auf der Gate-Seite des Triac-Symbols immer A1 ist (auch T1 oder MT1 genannt – 'Terminal' oder 'Main Terminal' in Datenblättern). Beim Einschalten meines ersten Versuchsaufbaus gemäss dem Schema im Artikel ('Original') passierte allerdings gar nichts. Das ist bei Elektor-Schaltungsvorschlägen zwar ungewöhnlich (und meist mein Fehler), aber es kommt hin und wieder vor.

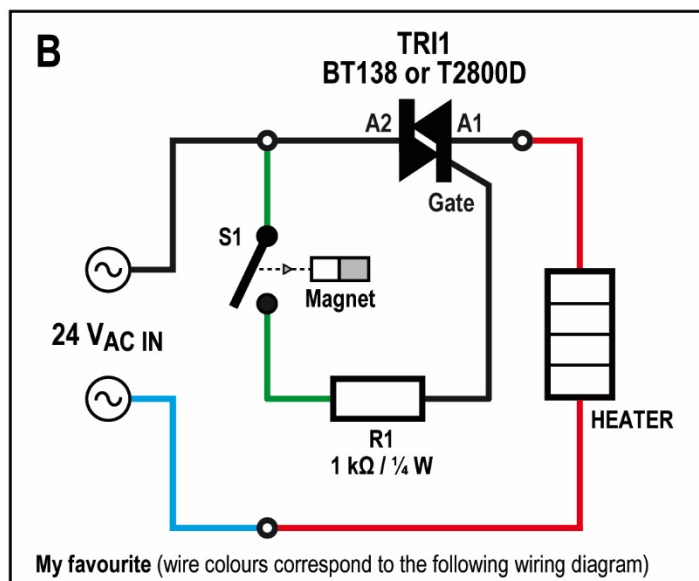


Mir wurde schnell klar, dass die Anschlüsse A1 und A2 eines Triacs nicht gleichwertig sind. Nachdem ich sie vertauscht hatte (gemäss Schema 'A') und es erneut versuchte, wurde der Lötkolben zwar ordnungsgemäss heiss, aber der Gate-Vorwiderstand R1 (270 Ω) fing schnell an zu rauchen – kein Wunder, durch ihn fliesst ein Strom von etwa 100 mA, und er verheizt beinahe 3 W! Also versuchte ich, den Gate-Strom zu reduzieren. Das war in der Tat möglich, wenn man 'Sensitive Gate'-Triacs wie z.B. den BT138 verwendet, den ich in meiner Bastelkiste fand: R1 konnte bis auf 2,2 kΩ erhöht werden, ohne die Funktion zu beeinträchtigen.



Trotzdem wurde R1 immer noch so warm, dass sich nach einigen Minuten auch der Griff des LötKolbens merklich erwärmte; damit war ich noch nicht zufrieden.

Nun sind ja bei Bauteilen mit drei Anschlüssen mehrere Anschlusskombinationen möglich. Also spielte ich ein wenig herum, denn wozu sonst hat man ein Steckbrett? Dabei ging die Schaltung nach Schema 'B' klar als Favorit hervor.

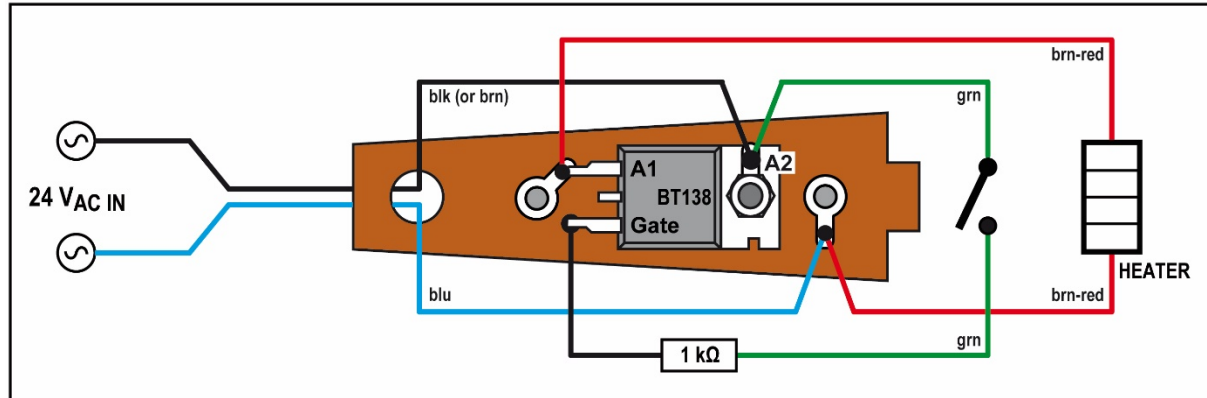


Nach etwas Nachdenken wurde mir klar, warum nun der Gate-Vorwiderstand nicht mehr heiss wurde: Sobald der Triac durchschaltet, sinkt der Gate-Strom, da sich die Spannung über R1 auf die Durchlass-Spannung des Triacs von ca. 1,4 V verringert. Was bedeutet, dass der Triac freundlicherweise seinen eigenen Gate-Strom automatisch auf ein Minimum reduziert. Für energiebewusste Leser sei zusätzlich angemerkt, dass der verbleibende, geringe Gate-Strom über die Heizung des LötKolbens fließt und somit nicht verloren geht, sondern zur Heizleistung beiträgt. ☺

Ein Wert von 1 kΩ für R1 scheint mir ein günstiger Kompromiss zu sein – so können auch Triacs mit geringerer Gate-Empfindlichkeit (wie etwa der T2800D) in der Schaltung verwendet werden. Bei sehr unempfindlichen Triacs kann R1 auf die ursprünglichen 270 Ω (¼ W) reduziert werden, ohne dass er sich im Betrieb merklich erwärmt.

In alten Magnastat-LötKolben ist ein passendes Pertinax-Plättchen eingebaut; es enthält drei aufgenietete Lötösen. Eine weitere Bohrung am schmalen Ende dient zur Durchführung des Anschlusskabels. Dieses

Plättchen wird natürlich weiter verwendet. Der mittlere Niet wird vorsichtig mit einem 4 mm-Bohrer aufgebohrt und entfernt. Die ursprünglich damit vernietete Lötöse kann ebenfalls weiter verwendet werden. Sie wird, zusammen mit dem Triac, mit Hilfe einer kurzen M3-Schraube und passender Mutter in der nun freien Bohrung des Pertinax-Plättchens befestigt. Der mittlere Anschluss A2 des Triacs ist mit dessen Montageflansch leitend verbunden, so dass er dicht am Gehäuse abgeschnitten werden kann; die Lötöse am Montageflansch dient nun als Anschluss A2. Der mittlere Niet wird vorsichtig mit einem 4 mm-Bohrer aufgebohrt und entfernt.



Der serienmässig vorhandene 10 nF-Kondensator parallel zum Schalter ist nach dem Umbau nicht mehr notwendig und kann entfallen.

Für den Einbau in die alten Weller-Lötkolben mit dem oben bereits erwähnten Pertinax-Plättchen müssen die folgenden Hinweise unbedingt beachtet werden:

- Die dünnen Zuleitungen des Heizelements dürfen KEINESFALLS auf Zug beansprucht werden – sie neigen dazu, zu reißen (das musste ich vor längerer Zeit leider auf die harte Tour lernen).
- Zum Festlegen der korrekten Distanz zwischen Pertinax-Plättchen, Magnetschalter und Heizelement bei der Montage wird erst die Lötspitze mit der Hülse am Heizelement festgeschraubt und dann der Magnetschalter bis zum Anschlag ins Heizelement eingeschoben.
- Die Leitung vom Heizelement zum Anschluss A1 des Triacs muss mit etwas Litze verlängert und ordentlich isoliert werden, z.B. mit einem Stück Schrumpfschlauch.