

0.) Die Bohrungen für die Pumpstengel auf ca. 7...7,5 mm aufbohren.  
Ich habe bis zum Rand der nächstgelegenen Leiterbahnen bohren müssen, da der Sitz des Pumpstengels eine recht große Toleranz hat, während die Lage der Anschlußdrähte der ZM-1350 ziemlich exakt übereinstimmen.

1.) Vergrößerte Kopie der ZM-1350 Pinbelegung aus dem ZM-1350 Datenblatt ausdrucken und die Widerstandswerte und -Numerierung der zugehörigen Kathodenwiderstände neben/über die Pins schreiben.

2.) Vergrößerten Ausdruck des Bestückungsaufdrucks der Smartsockets-Platine mittels Scanner oder Kopierer als "Negativ" ausdrucken, da die Widerstands-Numerierung im Original-Maßstab teils kaum zu lesen bzw. zu finden ist und einige Nummern fehlen.

Von Hand fehlende Bezeichnungen nachtragen, T7 korrigieren (s.u.) und nicht-eindeutige Widerstandszuordnungen markieren.

Bei R14, R15, R22 und R31 besteht z.B. eine Verwechslungsmöglichkeit, ob man den 2. Anschlußdraht des Widerstands neben oder unter dem (mit einem Kreis bezeichneten) 1. Draht (=Widerstandskörper) einsteckt.

3.) Als erstes die Platinen-Verbinder einlöten, da das die Teile mit der niedrigsten Bauhöhe sind.  
Gut passen z.B. abgewinkelte Buchsen- und Stiftheile von Reichelt. Bestellnummern: BL1X20W2,54 und SL1X20W2,54. Die sind zwar 20-polig, lassen sich aber leicht mit einem Seitenschneider oder einer Laubsäge in 4-er Abschnitte teilen.

4.) IC-Fassung und SMD-Abblock-Kondensator einlöten

5.) Jetzt alle Transistoren bestücken und einlöten.

Grund: Es fließt sehr leicht Lötzinn in eine der eng benachbarten Löcher.

Die Transistoren haben engere Bohrungen und einen sehr geringen Pinabstand.

Man bekommt eine einmal mit Lötzinn zugeflossene Bohrung kaum wieder frei, aber es geht etwas leichter bei den größeren und weiter auseinander liegenden Bohrungen für die Widerstände.

**ACHTUNG:** Das Outline für T7 (zuständig für Segment 12) ist verkehrt herum gezeichnet!!!

B,C und E sind zwar im Bestückungsaufdruck richtig, aber die meisten werden sich (wie ich) wohl am eingezeichneten Outline orientieren. Ich habe, als ich das nach langer Suche bei der ersten bestückten Smartsocket-Platine gefunden habe, direkt alle Bestückungsaufdrucke für T7 auf den anderen Platinen rot markiert, damit ich weiß, welcher Transistor "verkehrt herum" eingesteckt werden muß

6.) Jetzt die Kathodenwiderstände einlöten.

Am besten jeweils einen einzigen genau identifizieren, dann erstmal nur einen davon bei der ersten Smartsocket reinstecken und dann an der gleichen Stelle auf den anderen Smartsockets bestücken. Die richtige Stelle läßt sich bei den anderen Smartsockets leichter finden, wenn die Anschlußdrähte der ersten "Vergleichs-" Smartsocket noch dran sind.

Dann jeweils diesen einen auf allen Smartsockets festlöten und die Anschlußdrähte abknipsen.

Bei den Anodenwiderständen (insbesondere beim jeweils ersten einer Reihe) doppelt und dreifach gegenchecken, ob es der richtige ist. Zum einen sind die Anodenwiderstände die Haupt-Fehlerquelle bei der Bestückung und fast der einzige elektrische Gefahrenpunkt für die wertvollen ZM-1350 und ihre Lebensdauer.

Anmerkung: es wäre extrem hilfreich, wenn die Numerierung der Anodenwiderstände und Treibertransistoren exakt der Segment-Numerierung der ZM-1350 folgt.

Das würde viele Fehlerquellen und Verwechslungsmöglichkeiten ausschließen.

Das Auslöten von Bauteilen aus der Platine ist nämlich wegen der Durchkontaktierung und den kleinen

Bohrdurchmessern extrem schwierig.

7.) Jetzt noch die restlichen Widerstände (R17-R31; alle 10 kOhm) einlöten.

Den "Anodenwiderstand" R33 auf jeden Fall durch eine Drahtbrücke ersetzen.

Es macht überhaupt keinen Sinn, hier einen Vorwiderstand für eine von 170V abweichende Spannung zu nehmen. Durch diesen Widerstand würde ja die Summe aller angesteuerten Segmente fließen und damit je nach Anzahl der angesteuerten Segmente eine jeweils andere Spannung abfallen. Wenn man die Helligkeit regeln will, muß man entweder die einzelnen ZM-1350 softwaremäßig "dimmen" oder die Hochspannung regelbar machen. Die Idee mit dem Vorwiderstand macht nur bei klassischen Nixies Sinn, wo immer nur ein einziges Segment (eine Zahl) angesteuert wird.

8.) Jetzt von Hand die Mouser Pins auf die ZM-1350 stecken und probeweise vorsichtig in die Platine

einsetzen.

Evtl. verbogene Anschlußdrähte nun gaaaanz vorsichtig mit einer kleinen Zange ausrichten, so daß die Mouser-Pins mittig in die Bohrungen passen.

Dann die ZM-1350 mit der Glasseite auf den Tisch legen, die Platine von oben auflegen und die Platine mit kleinen Abstandshaltern (Holzleisten o. ä.) in einem solchen Abstand halten, daß der "Kragen" der Mouser-Pins ca. 1...2 mm von der Platine absteht. Wichtig: Der "Kragen" der Mouser-Pins sollte auf keinen Fall bündig mit der Platine abschließen, da dann beim Löteten durch die Kapillarkräfte Lötzinn in die Innenseite der Mouser-Pins fließen kann und dann die ZM-1350 mit den Mouser-Pins verlötet sind und sich nicht mehr lösen lassen!

9.) LötKolben auf 450 Grad einstellen und die Mouser-Pins von der Bestückungsseite möglichst kurz (1...2 s) anlöten. Dabei zuerst 2 diagonal liegende Pins anlöten und evtl. die ebene Ausrichtung der ZM-1350 etwas korrigieren. Dann die restlichen Pins anlöten.

(Ist zwar nicht die empfohlene Art Röhren oder Nixies zu löten, aber alle anderen Versuche haben kein brauchbares Ergebnis gegeben: schiefesitzende Mouser-Pins, nur mit viel Kraft einzusetzende ZM-1350 etc.).

Danach die ZM-1350 und die jeweils zugehörige Platine mit einem Filzstift numerieren, damit man immer wieder die gleiche ZM 1350 in die jeweilige Platine einsetzt. und damit die mechanischen Spannungen auf die Anschlußdrähte beim Einsetzen und Abziehen minimal hält.

10.) Nun die Platine mit einer starken Lampe im Durchlicht auf Lötbrücken, fehlende Lötstellen etc. kontrollieren.

11.) Mit einem Durchgangsprüfer auf alle Möglichkeiten von Kurzschlüssen zwischen den 4 Anschlußpunkten der Platinen-Verbinder überprüfen.

12.) IC (Mikrocontroller) noch nicht einsetzen.

Platine mit eingesetztem ZM-1350 mit Masse, +5V und +170V verbinden.

Es darf nun kein Segment aufleuchten.

Falls doch, gibt es irgendwo eine Lötbrücke oder einer der Treiber-Transistoren hat einen Kurzschluß oder ist verkehrt herum eingesetzt (z.B. T7; s.o.)

13.) Ein Kabel mit Tastspitze mit +5V verbinden und nacheinander auf die Pins 2,3,5,6,7,8,9,11,13,14,15,16,17,18 und 19 des IC-Sockels gehen. Es muß dann jeweils genau ein Segment aufleuchten.

Den Dezimalpunkt testet man mit einem Kabel mit Tastspitze, das mit Masse verbunden ist und kurz mit dem freien (!) Ende von R1 verbunden wird.

Falls mehrere Segmente gleichzeitig aufleuchten -- Lötbrücke suchen

Falls ein Segment garnicht aufleuchtet -- Mit Durchgangsprüfer oder Ohmmeter den Weg vom IC-Pin zur Basis des zugehörigen Treibertransistors durchmessen (Anzeige=10 kOhm Basiswiderstand), Verbindung des Treibertransistors von Emitter nach Masse (=Durchgang) und vom Kollektor zum Segment-Anschluß (=zugehöriger Kathodenwiderstand) ausmessen.

Falls alles korrekt -- Treibertransistor auslöten und ersetzen.

Falls das Segment immer noch nicht leuchtet -- Hochspannung kurzzeitig auf 180...200V erhöhen, wenn das Segment durch die lange Lagerung erst "aktiviert" werden muß. (Nicht vergessen, danach die Hochspannung wieder auf 170V zu verkleinern)

Falls immer noch kein Erfolg -- andere ZM-1350 versuchen

(Anmerkung: Bei den bis jetzt ausprobierten ZM-1350 leuchteten alle Segmente bei 170V sofort, hell und gleichmäßig!)

Sicherheitshalber kann man noch alle IC-Pins mit einem Voltmeter durchmessen, daß nirgendwo die 170V Hochspannung anliegt. Hier sollte man wegen möglicher (ungefährlicher) Leckströme der Treibertransistoren mit einem Voltmeter messen, dessen Eingangswiderstand man mit einem 10...100 kOhm-Widerstand parallel zu den Anschlußklemmen künstlich verkleinert

14.) Wenn bis hierhin alles korrekt ist, kann man jetzt den (programmierten!) Mikrocontroller einsetzen und es kann eigentlich nichts mehr schiefgehen ;-)

ZM 1350	Bem.	Kath.-R	Wert	Trans.	IC-Pin
1		R 16	27 k	T 10	9
2		R 4	39 k	T 3	8
3		R 6	39 k	T 5	11
4		R 10	27 k	T 11	16
5		R 12	39 k	T 13	17
6		R 14	39 k	T 14	19
7		R 15	33 k	T 15	3
8		R 2	39 k	T 1	6
9		R 3	33 k	T 2	5
10		R 5	62 k	T 4	14
11		R 7	33 k	T 6	13
12		R 8	39 k	T 7	7
13		R 11	33 k	T 9	18
14		R 13	62 k	T 12	2
15	Dez.-Pkt.	R 1	130 k	-	-
17	Cursor	R 9	62 k	T 8	15
18	Starter	R 32	1900 k	-	-
16	Anode	R 33	0 k	-	-



