

Ein Vortrag zum Thema

„Fehlersuche“

Sophie Dunsing
(316080)

21.05.2009

Inhaltsübersicht

- **Vermeidung von Fehlern**
 - Steckbrettaufbau
 - Schaltungsanordnung auf der Platine
 - Verwendung der Bauelemente
- **Fehlersuche und Behebung**
 - Schaltung geht in die Strombegrenzung
 - Schaltung liefert falsches Ergebnis

Vermeidung von Fehlern

Steckbrettaufbau

- nachträgliches Verändern der Schaltung möglich
- geordneter Schaltungsaufbau wichtig
- Übersichtlichkeit gewährleistet und Fehlersuche erleichtert

Regeln für den Steckbrettaufbau

- auf ein kleines Steckbrett **maximal 2 ICs** mit 16 Pins
- restlicher Platz für Verkabelung und andere Bauteile
- Aufbau der Schaltung in **Funktionsblöcken**
- Festlegung von **Kabelfarben** für bestimmte Verbindungen zur Verbesserung der Übersicht

Vorschläge für Farbwahl

<u>Verwendung</u>	<u>Farbe</u>
Masseverbindung	schwarz
Verbindung zu Vcc+	rot
Verbindung zwischen Blöcken	gelb
digitale Verbindungen	grün
Rest	weiß

Schaltungsanordnung auf der Platine

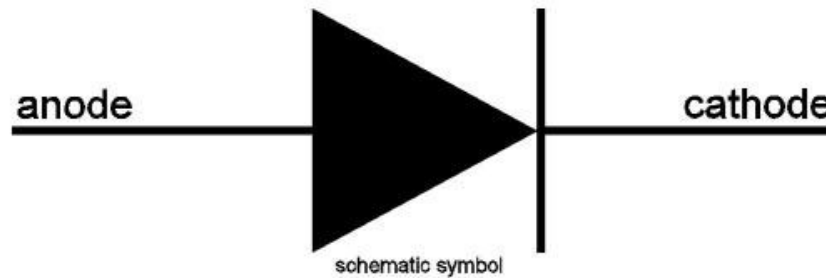
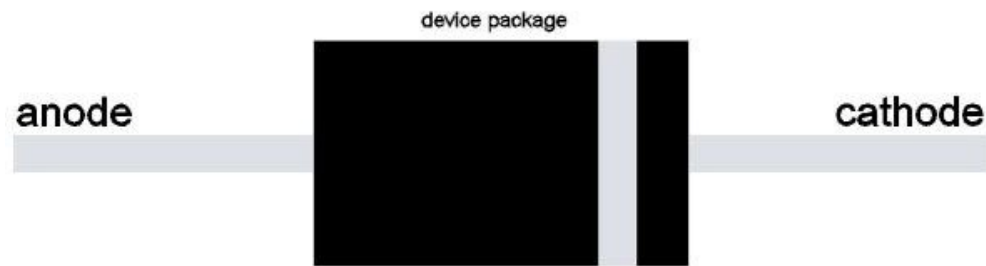
- „Kleiner ist nicht immer besser!“
- **Erreichbarkeit der Messpunkte** sicherstellen
- zwischen zwei Funktionsblöcken immer Messpunkte setzen
- Messpunkte auch an andere kritische Stellen der Schaltung
- Trennen von **Funktionsgruppen**

Verwendung der Bauelemente

- Größen der Bauteile aus Schubladen im Labor immer überprüfen!
- Auf richtige Beschaltung, Polarität und Pinbelegung achten!

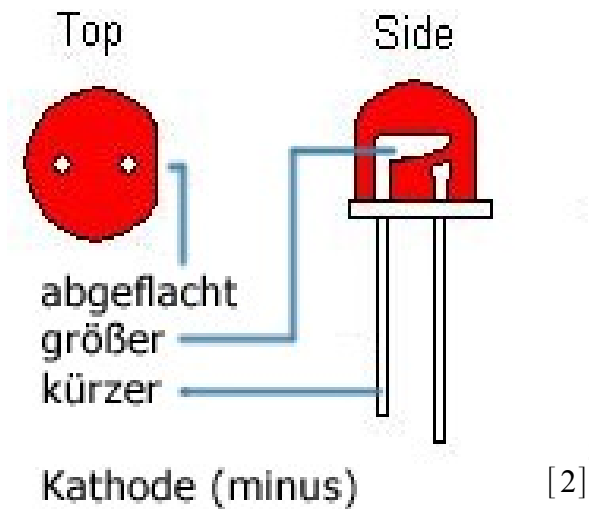
Dioden

- leitet Strom i.A. von Anode zu Kathode
- **Kathode** ist mit **Strich am Gehäuse** gekennzeichnet



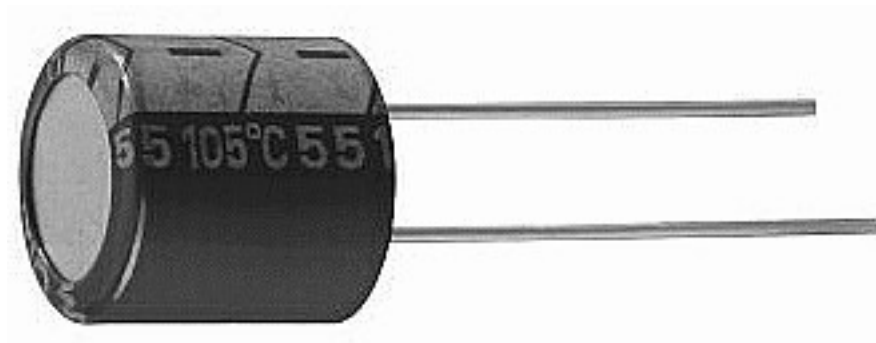
[1]

- Ausnahme: Zenerdiode in Sperrrichtung geschaltet (Spannungsstabilisierung)
- LEDs: kürzeres Beinchen oder abgeflachte Gehäusesseite kennzeichnet Kathode
- Jede Diode benötigt Vorwiderstand zur Strombegrenzung!



Kondensatoren

- **Polarität** bei Elektrolytkondensatoren beachten!
- Kathode farbig (z.B. farbiger Streifen mit Minuszeichen)



[3]

Potentiometer

- Potentiometer ist i.A. stellbarer Widerstand, der sehr klein werden kann.
- Strombegrenzung reicht in manchen Anwendungen nicht mehr aus (z.B. LEDs)
- **zusätzlicher Vorwiderstand** nötig, um Minimalwiderstand zu gewährleisten!

ICs

- Woher weiß man, welcher Pin der richtige ist?
- Bauform DIP (Dual Inline Package):
 - eine der Stirnseiten eingekerbt
 - **Kerbe oben** heißt **Pin 1 oben links**
 - Zählrichtung: Uhrzeigersinn

PIN CONFIGURATION

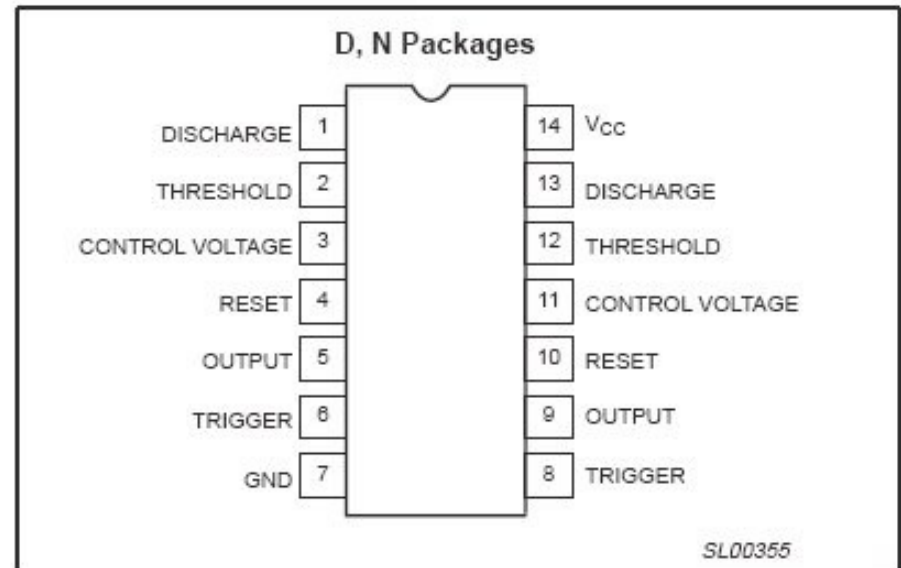
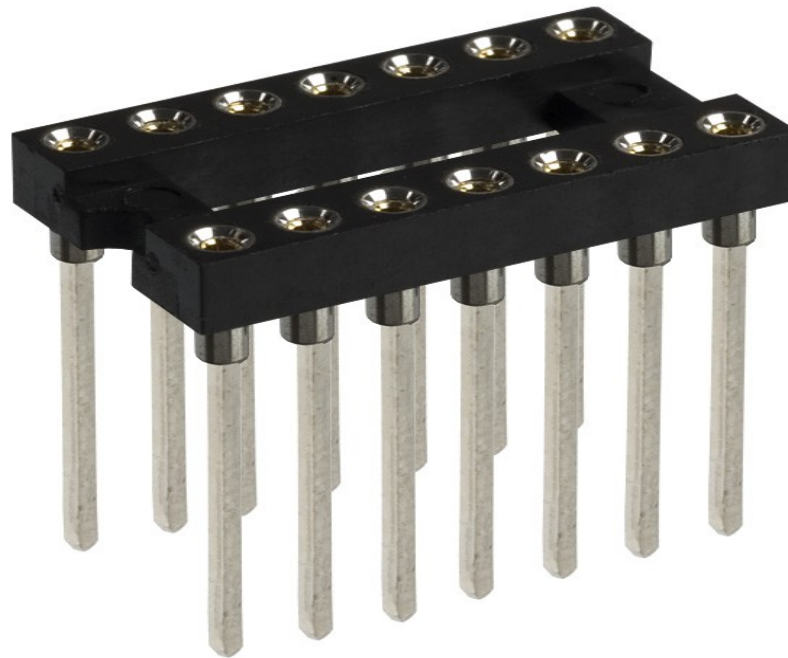


Figure 1. Pin Configuration

[4]

- alle Gatter beschalten (notfalls mit Pullup- / Pulldownwiderständen)
- Einbau von ICs mit **Socket**



[5]

Pullup-& Pulldownwiderstände

- Verwendung, um Ein- / Ausgängen ein bestimmtes Potential zuzuweisen
 - Pulldown: auf Masse ziehen
 - Pullup: auf V_{cc+} ziehen
- bei ICs wichtig, um Fehlverhalten zu verhindern

Fehlersuche und Behebung

Schaltung geht in die Strombegrenzung

- d.h. Schaltung benötigt einen größeren als den vom Netzteil gelieferten Strom
- Anzeichen für **Kurzschluss**
- falsch geätzt, falsch gelötet oder falsch verkabelt?

Fehler beim Ätzen

- beim Ätzen übrig gebliebene **Kupferspäne** können **kleine Kontakte** verursachen
 - oft Lupe zur Erkennung nötig
 - Durchgangsüberprüfung mit Multimeter (Drehschalter auf Diodensymbol)
- typisch: Leiterbahnen in der Nähe von Kontakten, Masseflächen oder durch Stecker oder ICs hindurch
- gefundene Verbindung mit Skalpell trennen

Fehler beim Löten

- häufig bei platzsparendem Platinenlayout
- benachbarte **Lötpunkte verbunden?**
- **Nachbarleitung** oder **Massefläche** mit verlötet?
- zur Behebung Lötzinn nochmals erhitzen, ggf. Entlötpumpe einsetzen
- **Temperaturempfindlichkeit** mancher Bauteile beachten!
- **kalte Lötstellen?**

Falsche Verkabelung

- Verbindungen zu Masse oder zu Vcc+ verwechselt?
- Verbindungen anhand der Farbtabelle überprüfen!

Schaltung liefert falsches Ergebnis

- Fehlereingrenzung durch **modulares Auseinandernehmen** der Schaltung
 - Anfangspunkt: Anfangssignalquelle
 - Hilfsmittel: Oszilloskop, Messgerät, Signalgenerator
 - **Funktionsblöcke** mit jeweiligem Eingangssignal **separat testen**
 - Getrennte Ausgänge mit hochohmigen Widerständen auf Masse schalten!

- Beheben kleiner Fehler direkt auf der Platine
 - z.B. Kurzschlüsse, Lötstellen, fehlende Verbindungen
- **Änderungen vermerken!**
- Separater Aufbau von Teilschaltungen zur Fehlereingrenzung bei komplizierteren Fehlern

Quellen

- [1] <http://www.kwanms.com/tech/diode/diode.jpg> Abruf: 20.05.2009
- [2] http://www.modding-faq.de/moddingfaq/led-neon/led_floppy/led-floppy-led.jpg
Abruf: 20.05.2009
- [3] <http://www.dj4uf.de/lehrg/e05/elko.jpg> Abruf: 20.05.2009
- [4] <http://www.allspectrum.com/store/images/philips-ne556n.jpg>
Abruf: 20.05.2009
- [5] <http://rocky.digikey.com/weblib/Assmann/Web%20Photos/AR14-HZW%5ET-R.jpg>
Abruf: 20.05.2009
- [6] http://www.projektlabor.tu-berlin.de/menue/onlinekurs/testen_fehlersuche/
Abruf: 14.05.2009

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

Fragen?