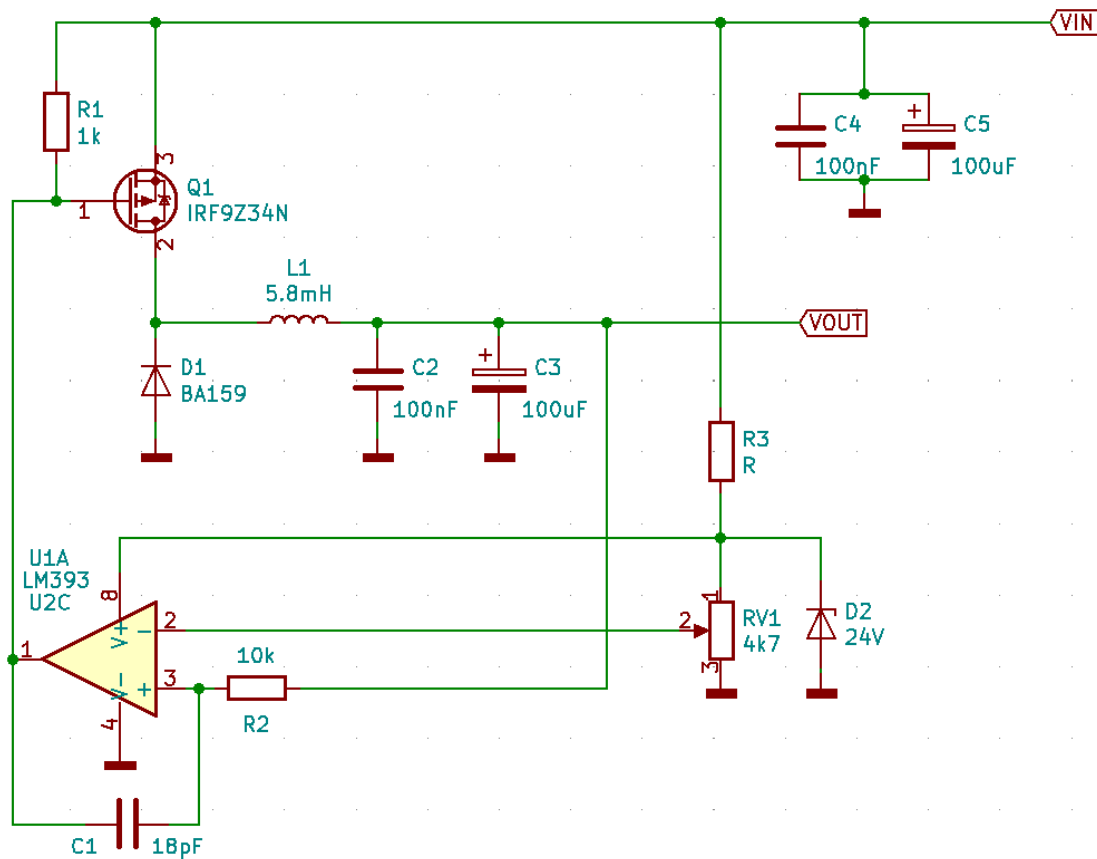


Stepdown-Wandler mit Komparator

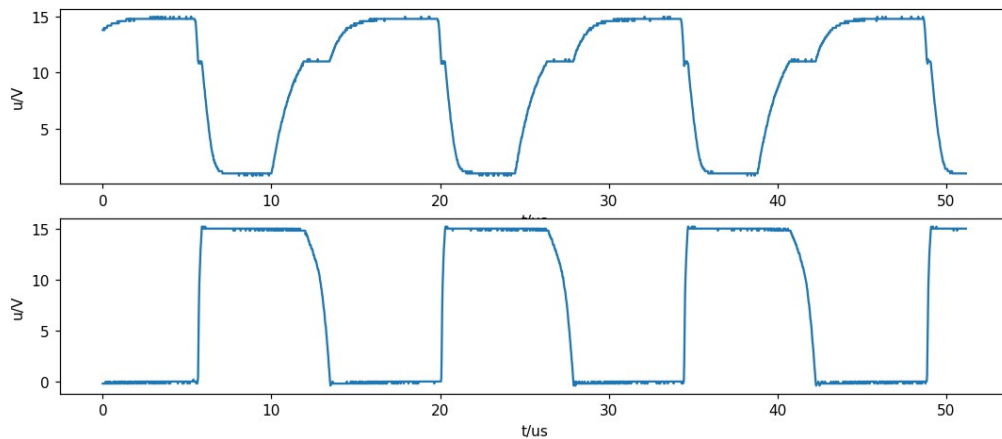
1 Schaltung mit Komparator, 1. Versuch



Test mit $V_{IN} = 15V$ und $R = 390 \text{ Ohm}$.

Die Z-Diode hat die Aufgabe, den Komparator vor zu hoher Betriebsspannung zu schützen (max. 36V). Eine zweite Z-Diode soll später die GS-Strecke des MOSFET schützen.

Die Schaltung funktioniert, hat aber mangels anständigem Gatetreiber keine schönen Schaltvorgänge (oben Gatespannung, unten Drainspannung, gegen Masse)



Die gute Nachricht: nur 7mA Stromaufnahme im Leerlauf.

Der Wirkungsgrad ist aber schlecht, wahrscheinlich wegen hoher Schaltverluste. Dies ist nicht verwunderlich.

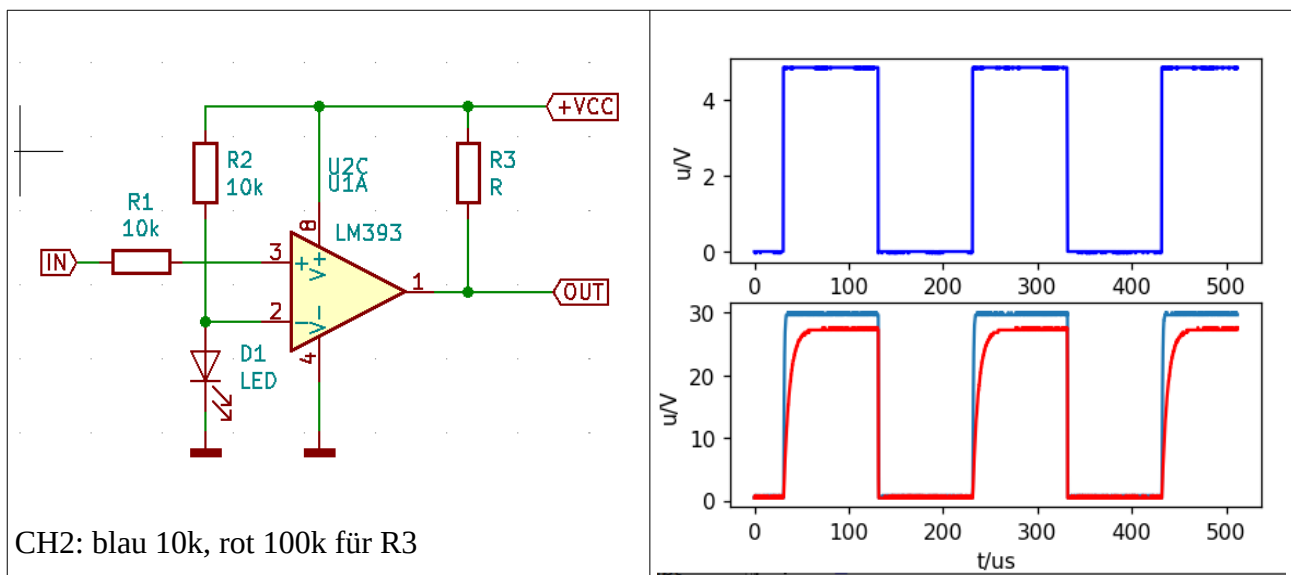
2 Intermezzo: Komparator und Gatedriver

Testschaltung für den Komparator

VCC = 30V (max. 36V!)

VIN = Rechtecksignal 5kHz, TTL / CMOS – Pegel

Mit R3 = 10k ergibt sich eine gute Flankensteilheit am Ausgang:

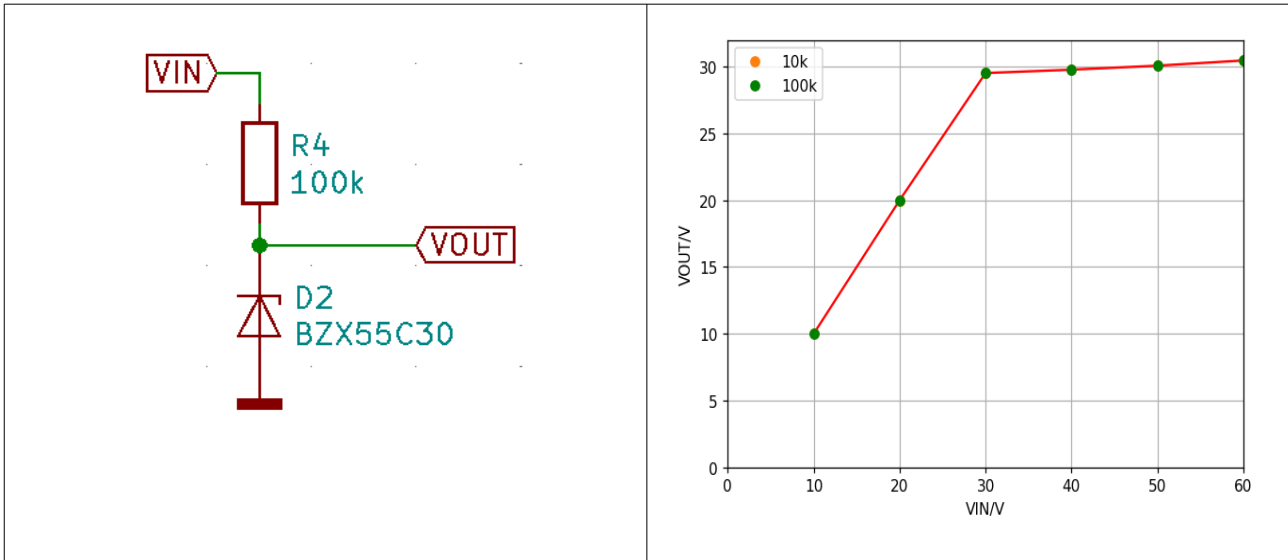


Die LED dient zur Erzeugung einer Referenzspannung von ca. 2V.

Eine kapazitive Mitkopplung (10-100pF) vom Ausgang auf den P-Eingang verschlechtert das Ergebnis.

Die Schaltung nimmt mit $R_3 = 10k$ bei 30V einen Strom von ca. 5mA auf (davon ca. 3mA für die LED)

Stabilisierung der Betriebsspannung des Komparators auf 30V

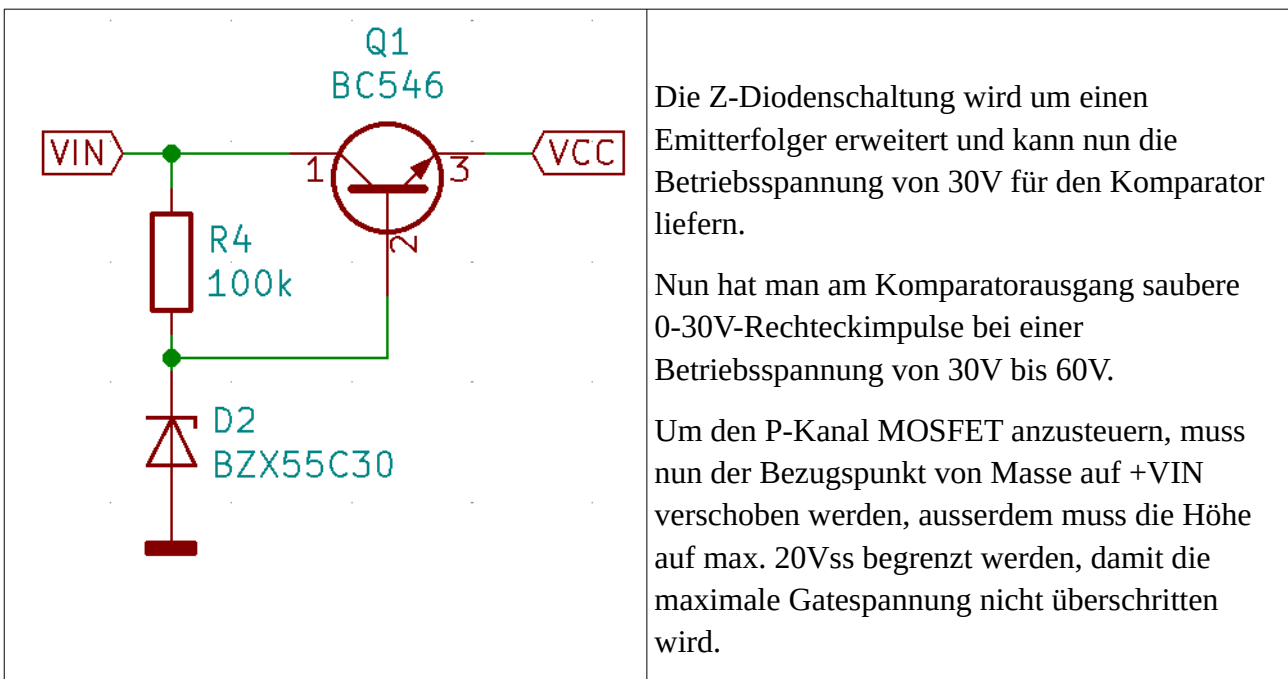


Zunächst wurde eine Messung mit $R_4 = 10k$ gemacht, danach wurde R_4 auf 100k erhöht, ohne dass sich im Diagramm sichtbare Unterschiede ergaben.

(z.B bei $V_{IN} = 50V$: 29.53V für 100k, 30.18V für 10k)

Dies ist interessant, denn in der Literatur wird oft gesagt dass der Strom durch die Z-Diode etwa 5mA betragen soll.

Bei 100k ist die Stromaufnahme für unseren Zweck vernachlässigbar (0.3mA bei 60V)



Level shifter für 0...60V – Impulse

Komparator-Ausgang auf H:
Q2 sperrend → OUT = VIN

Komparator-Ausgang auf L:
Q2 leitend → OUT = ca. 0V

R6 sollte nicht wesentlich hochohmiger gemacht werden, sonst wird die Flankensteilheit schlecht.

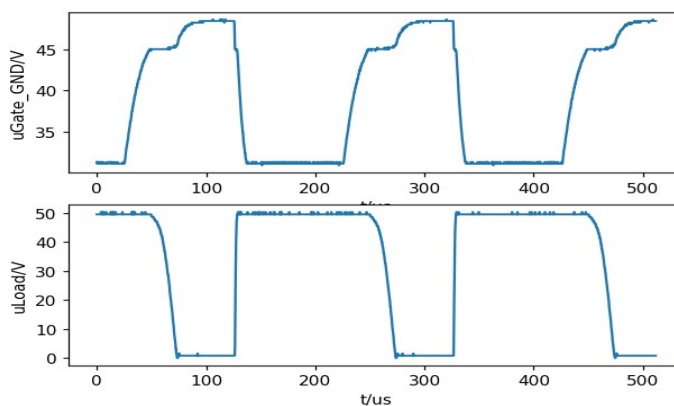
Begrenzung der Gatespannung zum Schutz des MOSFET

Komparator Level shifter Begrenzung -UGS Leistungsstufe

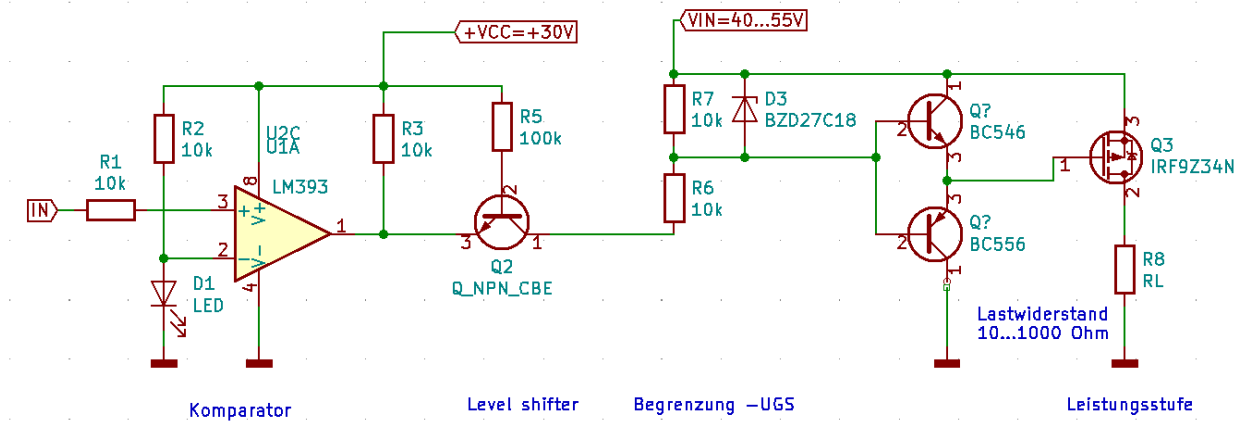
Lastwiderstand 10...1000 Ohm

Vorsicht! Der IRF9Z34N verträgt nur maximal 55V, nicht 60V wie angegeben!!

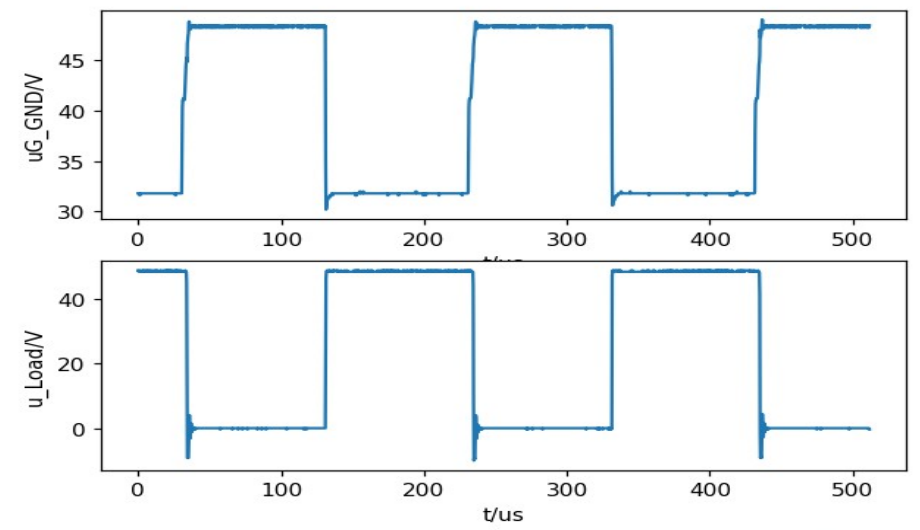
Wie erwartet sind die Kurvenformen wegen der kapazitiven Belastung durch das Gate ziemlich schlecht:



Emitterfolger zur Verbesserung der Kurvenform

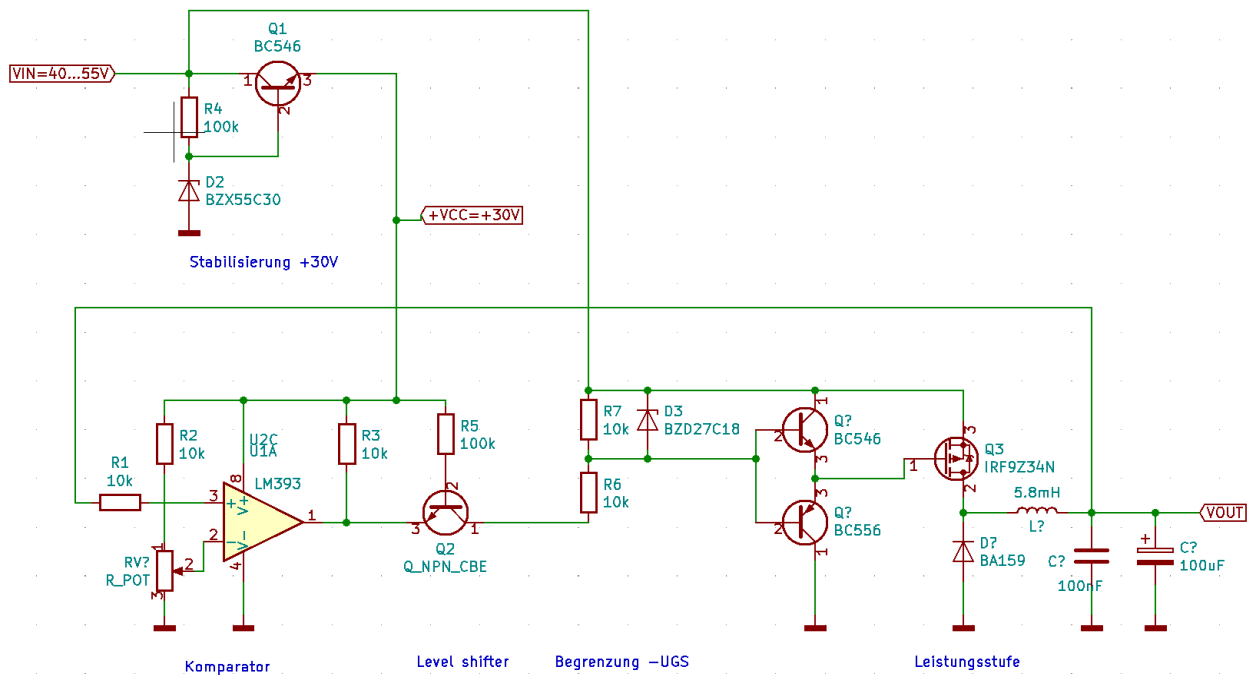


Mit dieser Ergänzung sehen die Kurvenformen wesentlich besser aus:



(Aufgenommen mit VIN = 50V, RL = 100 Ohm)

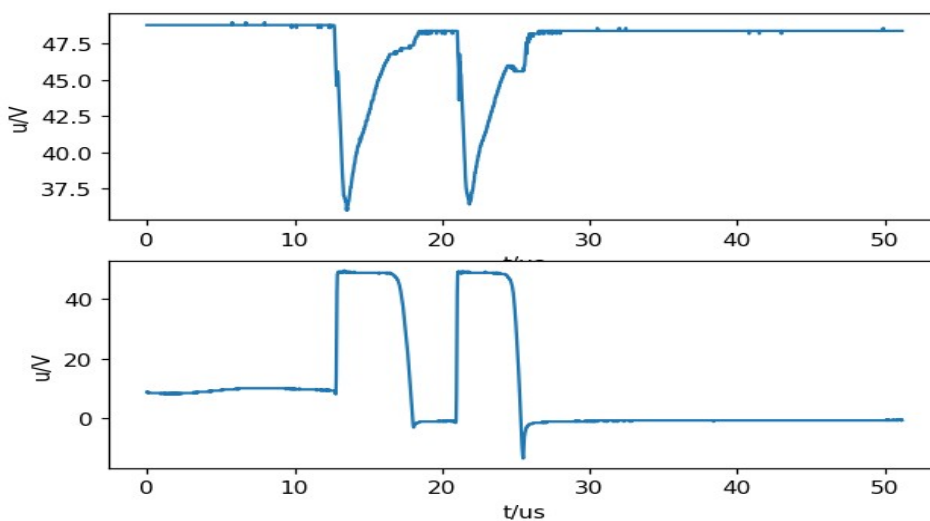
3 Vollständige Schaltung



Vorsicht! Der IRF9Z34N verträgt nur maximal 55V !!

Besser geeignet ist der SUP90P06-09L, der auch einen niedrigen ON-Widerstand hat.

Die Schaltung funktioniert, allerdings mit schlechten Signalen, und dadurch einem schlechten Wirkungsgrad.

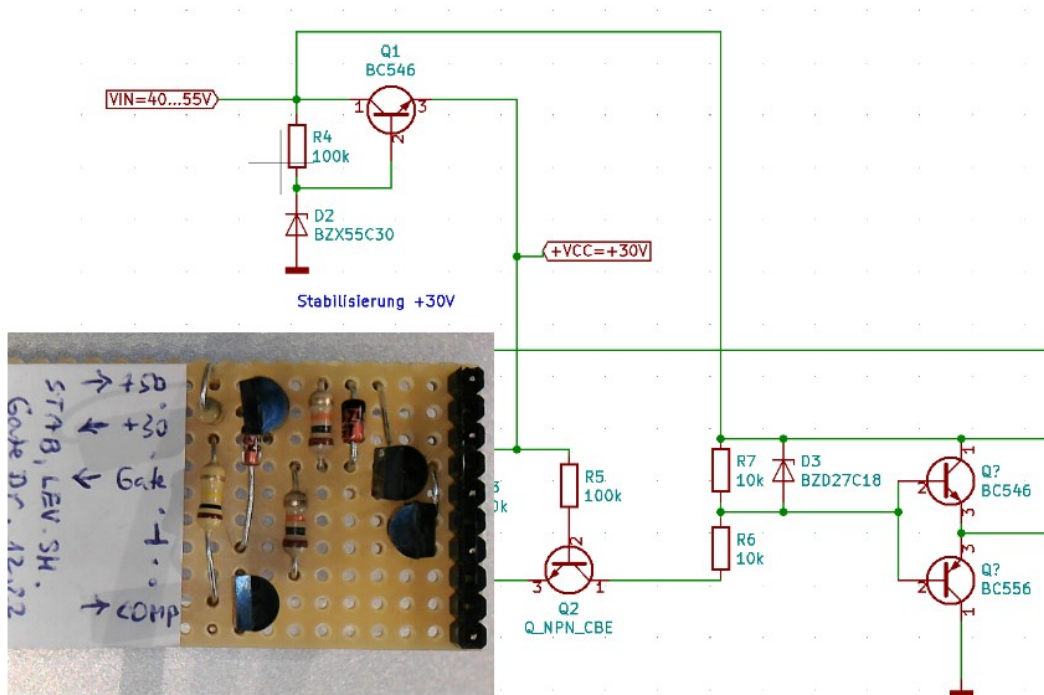


Oben: Gatespannung gegen Masse, unten Drainspannung gegen Masse bei $U_{IN} = 50V$, Ausgangsspannung 10V, $I_{Last} = 100mA$.

Problematisch ist das zu schnelle Schalten, wobei die Gatekapazität nicht schnell genug umgeladen werden kann.

4 Anhang

Platine Stabilisierung + Gatesignalformung:



Platine Komparator:

