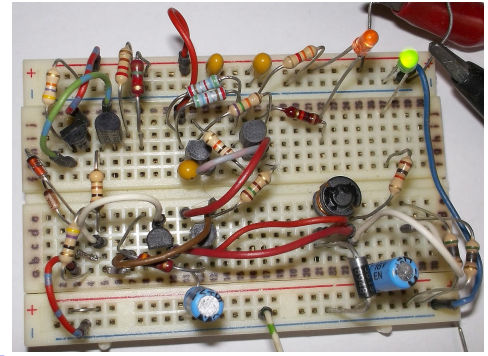
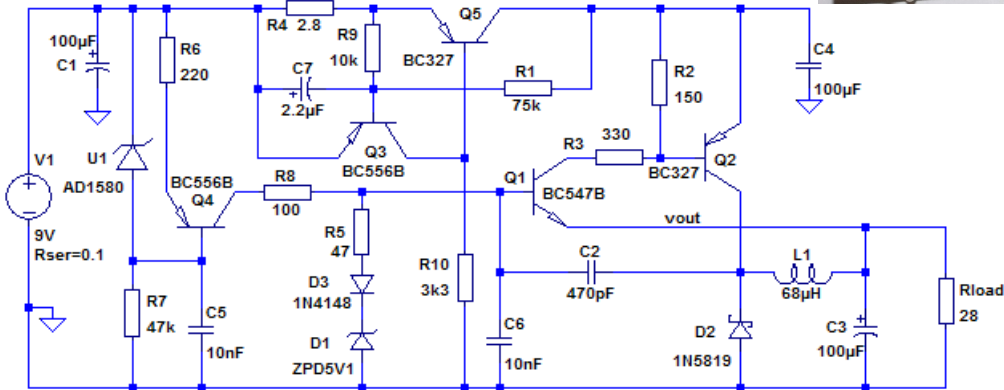


Als nächstes die Schaltung mit der elektronischen Sicherung, sie arbeitet gut und schützt die Schaltung zuverlässig bei Kurzschluss und Überstrom.

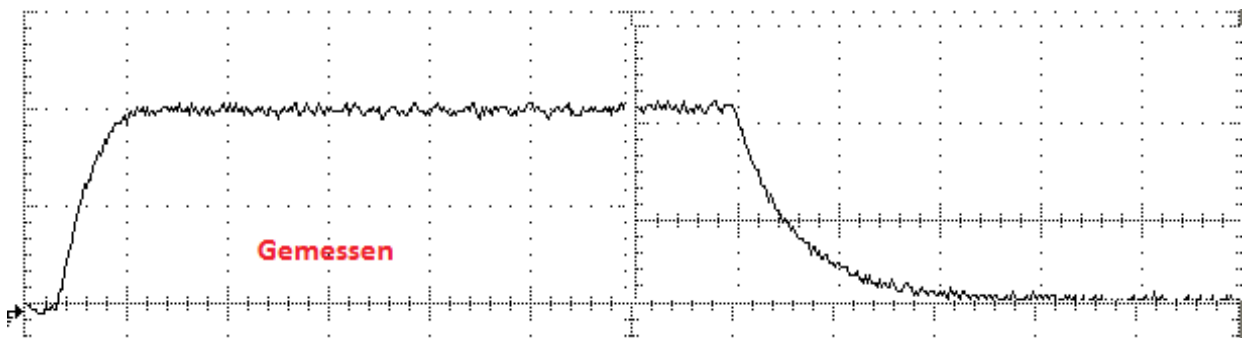
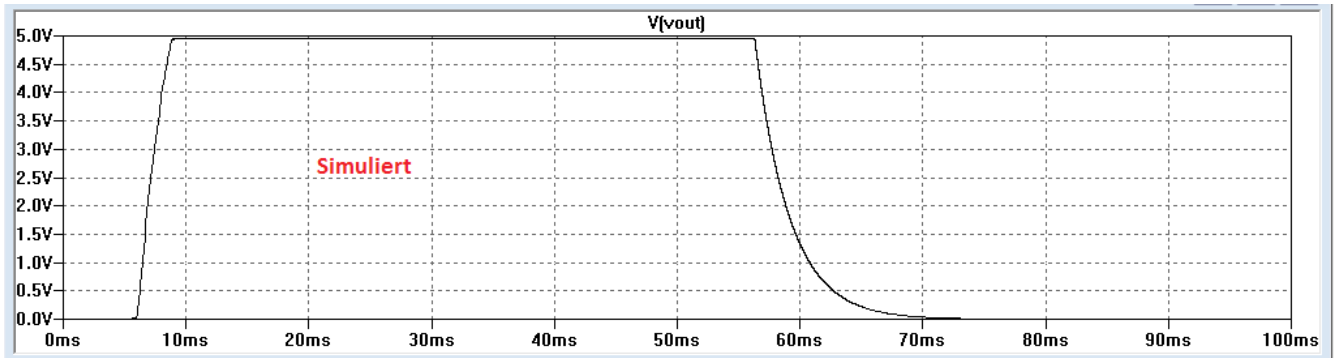


Sie entspricht dem unten aufgeführten Schaltplan.

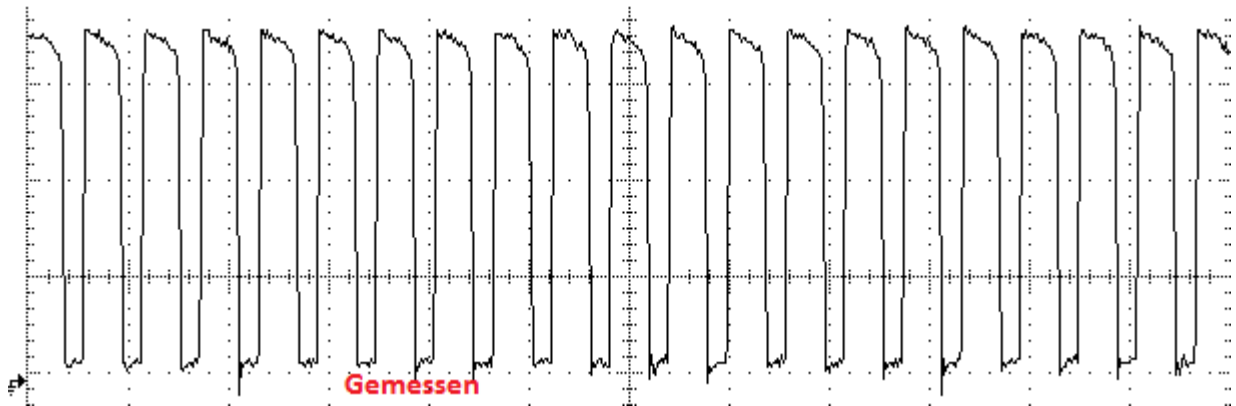
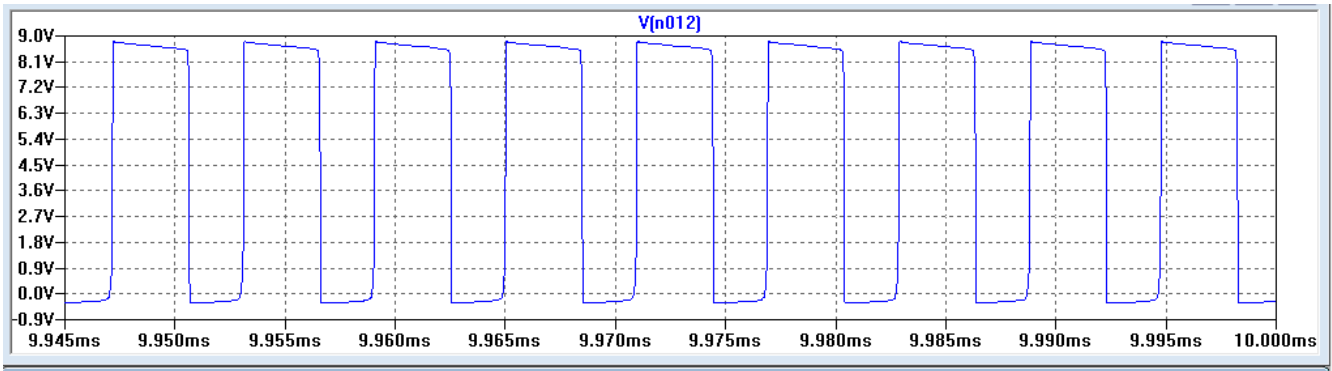


Als Kondensator C7 der Sicherung musste ich einen 2,2µF (Tantal) einsetzen. Der Shunt R4 besteht hier aus zwei parallel geschalteten 5,6 Ohm Widerständen, da ich keinen 2,7 Ohm Widerstand vorrätig habe. Der Lastwiderstand Rload besteht aus zwei parallel geschalteten 56 Ohm Widerständen um die Last halbieren zu können. Die folgenden Versuche wurden mit 9V Eingangsspannung durchgeführt. Die einzelnen Messungen wurden simuliert und soweit möglich am Steckbrett gemessen.

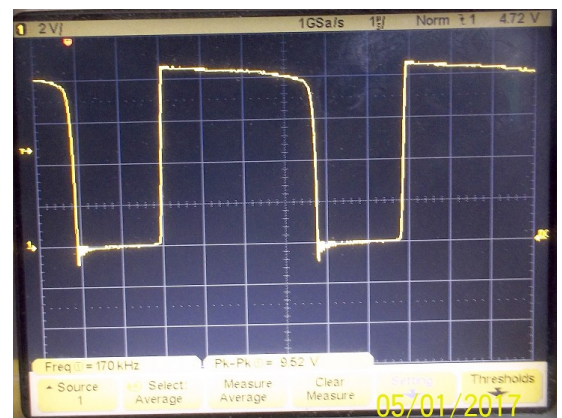
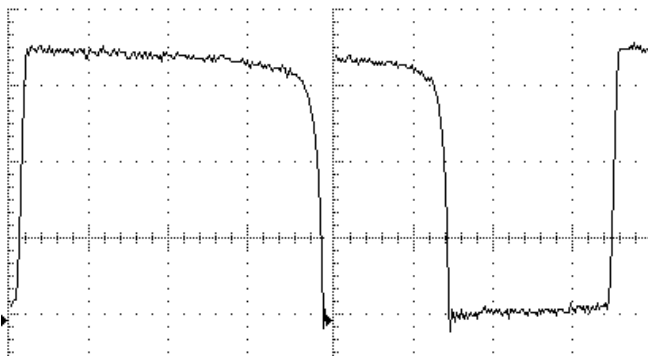
Die Ausgangsspannung beim ein- und ausschalten.



Die Schaltspannung am Kollektor des Schalttransistors Q2.



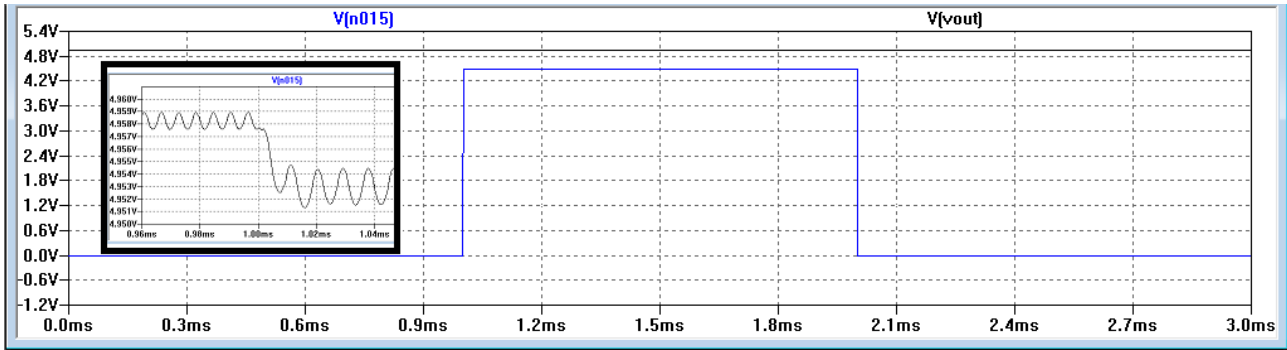
Hier noch ein gemessener High und ein Low Puls vergrößert dargestellt und ein Foto vom Scopeschirm.



Die Simulation gibt als Frequenz 168kHz an, messen konnte ich 170kHz.

Die Spannungsänderung am Ausgang bei einem Lastsprung.

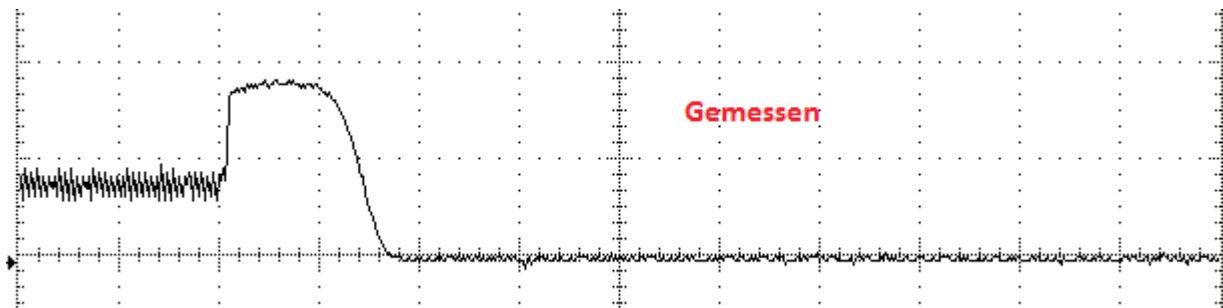
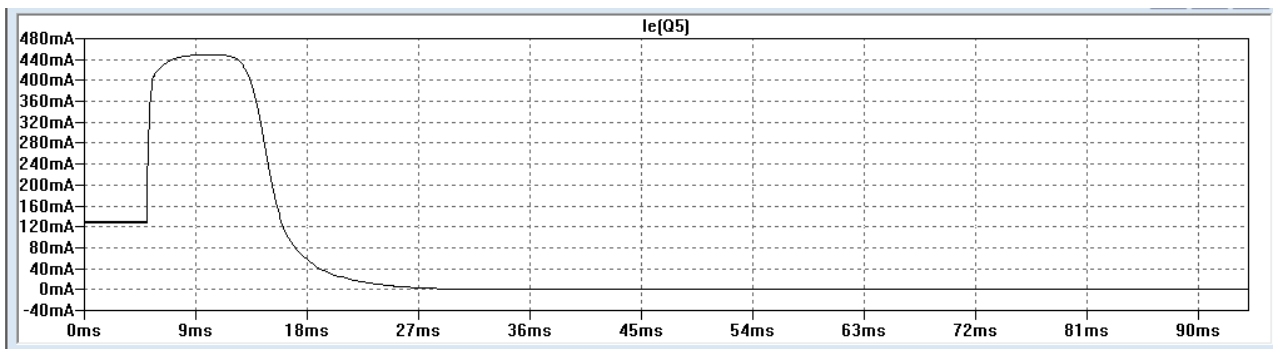
Dazu habe ich den Wandlerausgang mit 28 Ohm belastet und die Last sprunghaft halbiert (56 Ohm). Der resultierende Spannungssprung ist so klein, dass ich ihn nicht mit dem Oszilloskop erfassen konnte. Die Ausgangsspannung bleibt im Lastsprung stabil und hat keine Regelabweichung. Im kleinen Fenster der Simulation ist der Sprungpunkt stark vergrößert dargestellt, er beträgt ca. 6mV. Die blaue Kurve zeigt den Zeitpunkt der Lastwechsel.



Die Messung an der Steckschaltung mit einem Multimeter ergab einen Sprung von 5,09V auf 5,05V = 40mV.

Die elektronische Sicherung

In der Simulation konnte ich den Strom durch den Shunt R4 direkt messen, in der echten Schaltung nur indirekt als Spannungsabfall an R4.



In Zahlen

	Simuliert	Gemessen
Eingangsspannung	9V	9V
Ausgangsspannung bei 180mA Last	4,958V	5,05V
Arbeitsfrequenz bei 180mA Last	168kHz	170kHz
Lastsprung bei 180mA zu 90mA	6mV	40mV
Eingangsleistung bei 5V / 180mA	1045mW	1314mW
Ausgangsleistung bei 5V / 180mA	876,1mW	870mW
Wirkungsgrad bei 5V / 180mA	83,84%	66,21%
Eingangsspannung	12,13V	12,13V
Ausgangsspannung bei 180mA Last	4.955V	5,09V
Arbeitsfrequenz bei 180mA Last	137,53kHz	173kHz
Lastsprung bei 180mA zu 90mA	16mV	70mV
Eingangsleistung bei 5V / 180mA	1077,9mW	1261,52mW
Ausgangsleistung bei 5V / 180mA	876.99mW	906,02mW
Wirkungsgrad bei 5V / 180mA	81,36%	71,82%
Auslösestrom der Sicherung	~450mA	~400mA