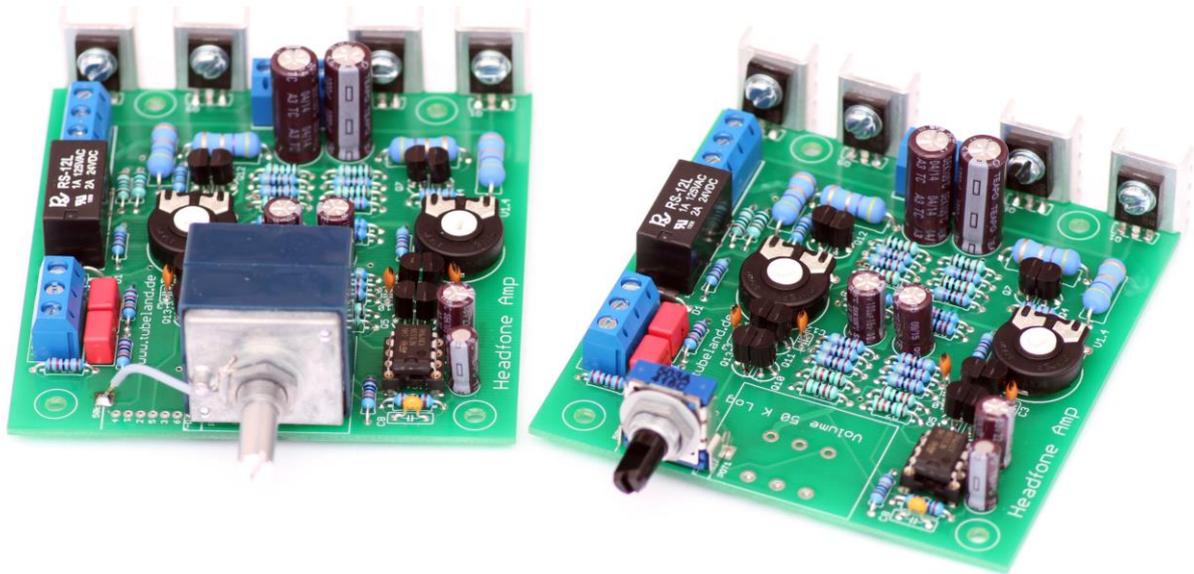


# Highend-Headphone-Amp 1000 mW 16 – 600 $\Omega$



- +/- 12V 100 mA Ruhestrom 90 mA - Max 200 mA
- Impedanz von 16 - 600  $\Omega$
- Diskreter Aufbau
- DC-Offset abgleichbar
- Alps Potis mit 15.000 Zyklen
- Einschaltverzögerung gegen Pop
- 600  $\Omega$  Impedanz - Class A bis 7,2V RMS
- 32  $\Omega$  Impedanz Class A bis 150 mW / 800 mW Class AB
- Frequenzgang 1,5Hz – 62 kHz +/- 1dB / 1,5 Hz – 180 kHz +/- 3dB
- Verstärkung: 20,4 dB

## **Bauvorschlag/ Beschreibung:**

Diese Verstärkerschaltung kann Impedanzen von 16 – 600  $\Omega$  verarbeiten und tut dies weitgehend in Class A. Das bedeutet konkret, dass die Schaltung bei 16  $\Omega$  100 mW in Class A (1000 mW Class AB) wiedergeben kann und bei 600  $\Omega$  im vollen Umfang in Class A läuft. Eine Einschaltverzögerung verhindert, dass beim Einschalten hohe Gleichspannungsanteile an den Kopfhörer gelangen und Ploppgeräusche verursachen. Die Auswahl der Transistoren fiel bewusst auf die legendären BC 550C, BC 560C sowie das Paar BD139 und BD140, da diese Typen besonders gut für Audiozwecke geeignet sind. Um unnötigen Induktivitäten vorzubeugen, wurden Metallfilm-Widerstände verwendet. Natürlich kann auch hier zwischen den Standard-Alps und der Highend-Potis gewählt werden.

Die nachfolgende Beschreibung gilt für Kanal A & B gleichermaßen.

Der Übersicht halber sind im Schaltbild zwei Lautstärke-Potis eingezeichnet. In der Praxis ist ein Stereo- bzw. Tandempoti verbaut. R5 und C2 bilden einen Tiefpassfilter, der verhindert, dass die Schaltung im MHz-Bereich Signale verstärkt und ihn somit unempfindlich gegen Funk- bzw. Radiowellen macht.

R9 ist für die Gegenkopplung (Verstärkungsfaktor, Empfindlichkeit) verantwortlich und wurde so gewählt, dass bei 775 mV eine Vollaussteuerung möglich ist.

C3 und C10 verhindern, dass die Schaltung eigenständig ins Schwingen gerät. Q2, Q3, Q5 und Q6 bilden einen Differenzverstärker, der über R9 und R6 seine Gegenkopplung bekommt. C4 fungiert als Koppelkondensator zu GND.

R13 bestimmt den Ruhestrom für Q4 und Q8. Mit 1k8 beträgt der Ruhestrom etwa 50 mA pro Kanal. Soll ein höherer Ruhestrom gefahren werden, kann R13 auf 2k7 geändert werden. Unter diesen Umständen sollten die Kühlkörper größer dimensioniert werden. Den meisten Anforderungen sollte die Standardauslegung jedoch genügen.

## **Abgleich**

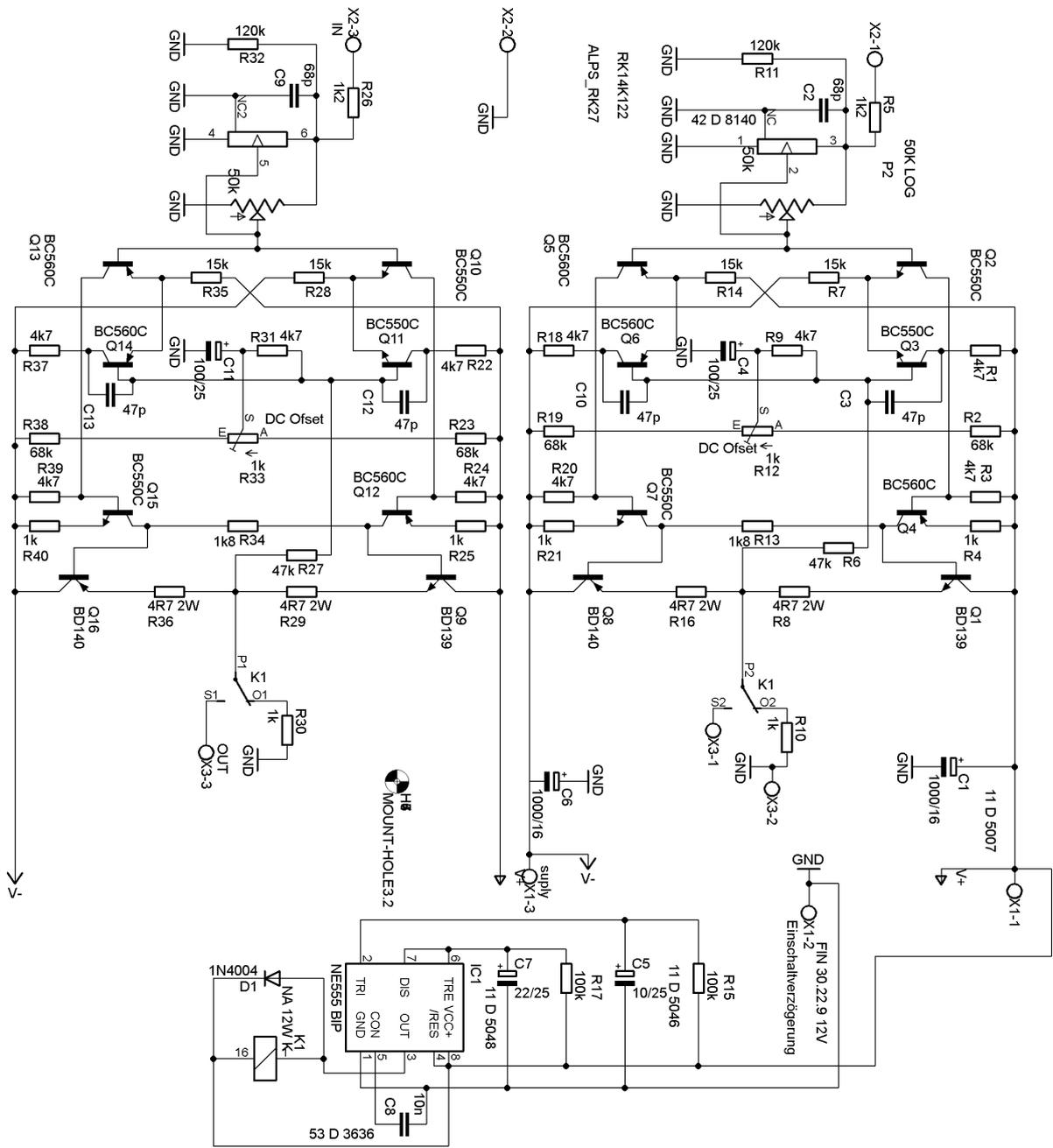
R12 und R33 sind für die DC-Offset-Einstellung verantwortlich. Um die Schaltung abzugleichen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Potis R12/R33 in Mittelstellung.
2. Nehmen Sie die Schaltung in Betrieb.
3. Nach ca. 30 min messen Sie an X3-2 (GND) und X3-1 im mV-Bereich mit einem geeigneten Messgerät.
4. Drehen Sie R12 langsam bis das Messgerät nahezu 0 mV anzeigt.
5. Verbinden Sie Ihr Messgerät nun mit X3-2 (GND) und X3-3 und wiederholen sie den Kalibriervorgang mit R33

Bevor Sie einen Kopfhörer anschließen, kontrollieren noch einmal, ob keine nennenswerte Gleichspannung an der Klemmleiste X3 anliegt.

***Für Gehörschäden wird keine Haftung übernommen!***

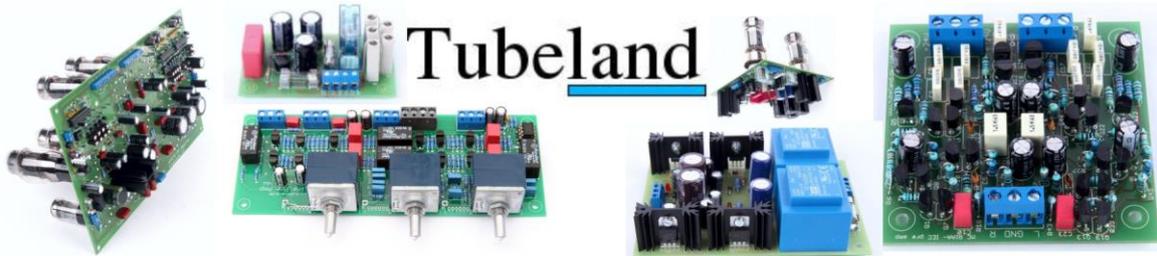
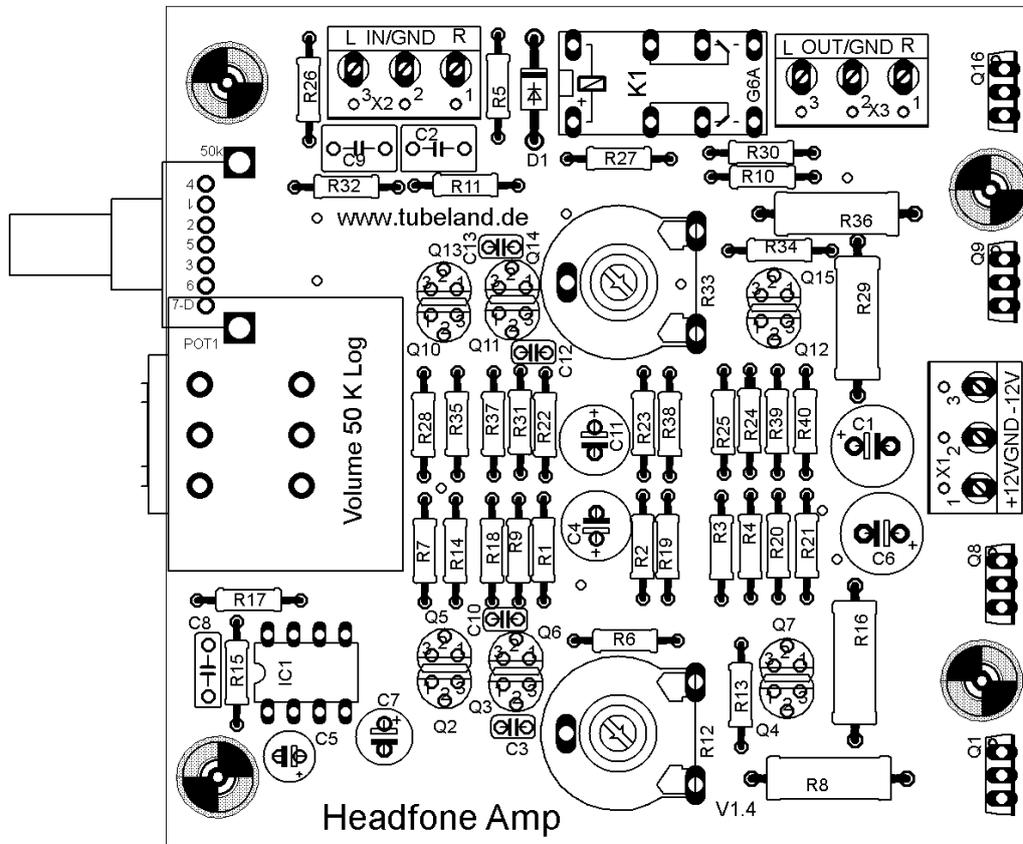
# Schaltbild



## Stückliste

Menge	Wert	Device	Bauteile
4	4R7 2W	0414/ 2W Metall	R8, R16, R29, R36
6	1k	Metall	R4, R10, R21, R25, R30, R40
2	1k	PT-15	R12, R33
2	1k2	Metall	R5, R26
2	1k8	Metall	R13, R34
10	4k7	Metall	R1, R3, R9, R18, R20, R22, R24, R31, R37, R39
4	15k	Metall	R7, R14, R28, R35
2	47k	Metall	R6, R27
4	68k	Metall	R2, R19, R23, R38
2	100k	Metall	R15, R17
2	120k	Metall	R11, R32
4	47p	ker- 2,54	C3, C10, C12, C13
2	68p	C-EU050-045X075	C2, C9
1	10n	C-EU050-025X075	C8
1	10/25V	CPOL-EUE2-5	C5
1	22/25	CPOL-EUE2.5-6	C7
2	100/25	CPOL-EUE2.5-7	C4, C11
2	1000/16	CPOL-EUE3.5-8	C1, C6
1	Fassung 8 Pol Dil gs8		IC1
1	1N4004	1N4004	D1
6	BC550C	BC547	Q2, Q3, Q7, Q10, Q11, Q15
6	BC560C	BC557	Q4, Q5, Q6, Q12, Q13, Q14
2	BD139	BD139	Q1, Q9
2	BD140	BD140	Q8, Q16
1	NE555 BIP	NE555	IC1
1	Relay	Fin 30.22.9 12V	K1
3	AKL 101-03		X1, X2, X3,
4	M3x16 Schraube/Mutter		
8	3,2 Scheibe		
4	Kühlkörper	DO3	
1	Leiterplatte 85x83mm		
1*	50k	RK14K122	POT1
1*	ALPS_BLUE	ALPS_BLUE	U\$1

# Bestückungsplan



[www.tubeland.de](http://www.tubeland.de) Markus Andrzejewski Aegidistr. 70 46240 Bottrop