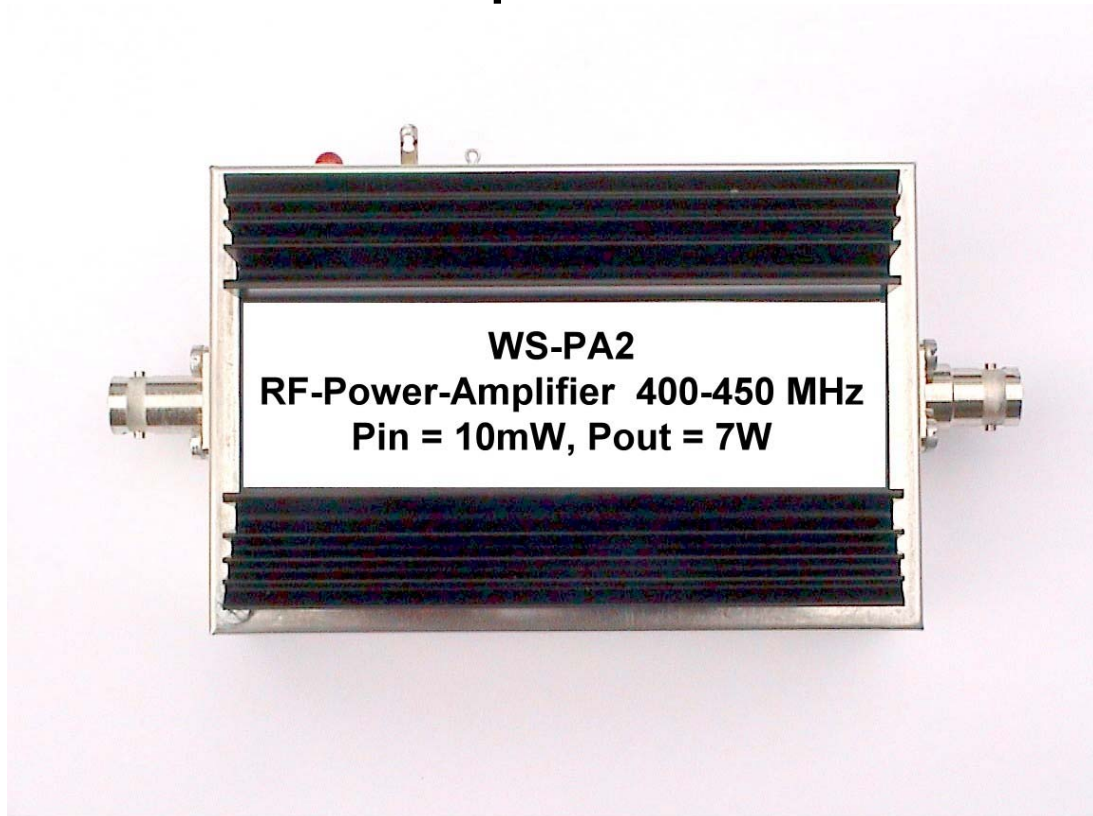


RF-Power-Amplifier 400-450 MHz



Im folgenden Beitrag wird ein sehr einfach aufgebauter UHF-Leistungsverstärker, basierend auf einem Hybrid-Modul, beschrieben. Es wird keine gedruckte Schaltung benötigt, sogar der Tiefpass im Ausgang ist in diskreter Schaltungstechnik aufgebaut. Besondere Messmittel für den Abgleich sind nicht erforderlich, der Nachbau ist dadurch extrem einfach.

Schaltungsbeschreibung

Der Verstärker arbeitet mit dem Mitsubishi Power-Modul M 67749M (Bild 1). Das Modul ist für das 70cm-Band (430-450 MHz) ausgelegt und hebt mit gut 25dB Verstärkung ein 20mW-Eingangssignal auf 7 Watt Ausgangsleistung an. Die Versorgungsspannung beträgt nominell $U_B=12,5$ VDC (16 VDC max.) bei einer Stromaufnahme von ca. 2 A (Wirkungsgrad ca. 35%). Bei $U_B=16$ VDC werden 7Watt Ausgangsleistung bei nur 10mW Eingangsleistung erreicht. Der Verstärker könnte demnach direkt vom Ausgang eines Sendemischers angesteuert werden. Zusätzlich benötigt das Modul eine Bias-Vorspannung von konstant 5VDC, welche am einfachsten über ein 7805-Spannungsregler bereitgestellt wird. Für die notwendige (vorgeschriebene) Oberwellenunterdrückung von > 60 dBc sorgt ein simples 3-Kreis-TP-Filter, in konzentrierter Anordnung (Bild 4). Dieses Filter ist zwingend notwendig, da die Oberwellen des Moduls selbst nur knapp 30 dB unterhalb des Nutzsignals liegen.

Leistungsmesser und Abschlusswiderstand bzw. Antenne am Ausgang anschließen und Eingang mit 50-Ohm-Widerstand abschließen. Betriebsspannung von 12,5VDC anschließen und Ruhestrom messen, sollte ca. 300mA sein. Anschließend Eingangssignal von max. 20 mW anlegen und Ausgangsleistung messen. Abgleich des TP-Filters auf minimale Durchgangsdämpfung bzw. größte Ausgangsleistung durch vorsichtiges Anheben oder Niederdrücken der gebogenen Drähte. Damit beim Abgleich kein Kurzschluss entsteht, wird der Gehäuseboden vorher mit Tape abisoliert. Nach dem Abgleich liefert die Baugruppe 7 Watt Ausgangsleistung bei $U_B=12,5V$ und 20mW Eingangsleistung. Fertig!

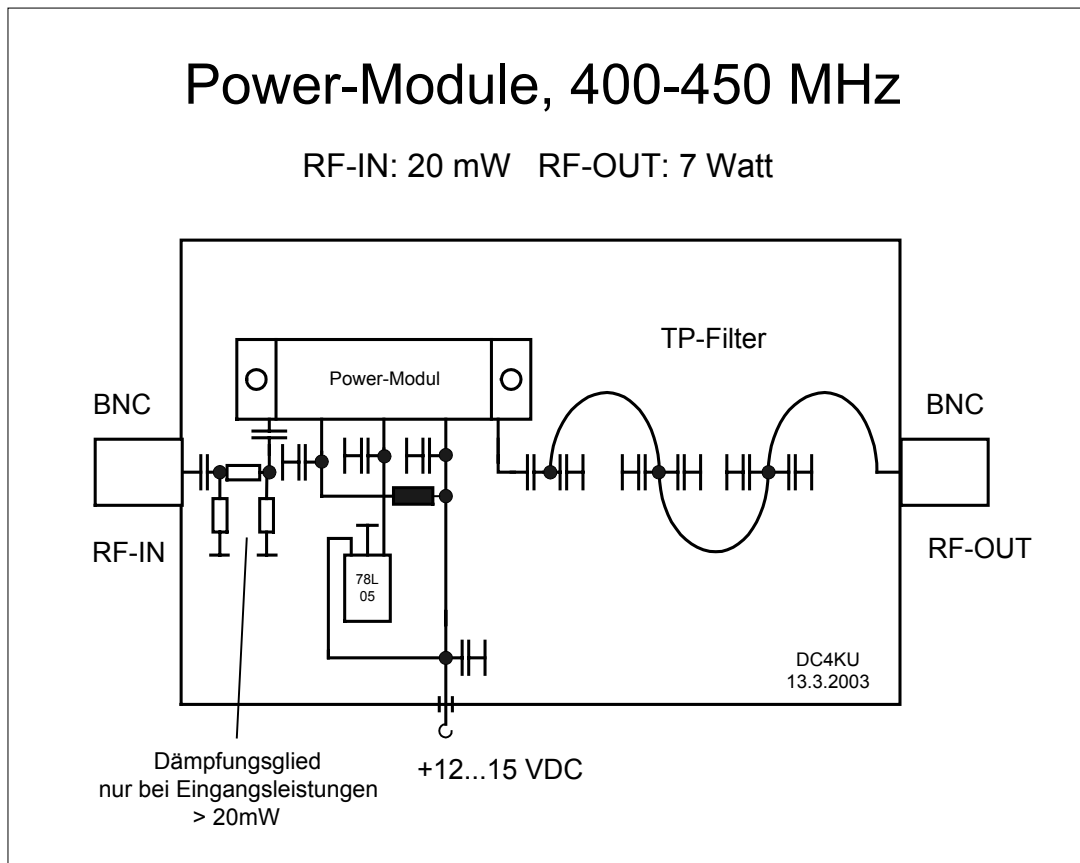


Bild 2: Anordnung der Bauteile im Gehäuse

Daten:

- Eingangsleistung: 20 mW, Ausgangsleistung: 7 Watt bei $U_B = 12,5VDC$
- Eingangsleistung: 10 mW, Ausgangsleistung: 7 Watt bei $U_B = 16VDC$
- HF-Eingang/-Ausgang: BNC
- Verstärkung: $\geq 25dB$
- Frequenzbereich: 400-450 MHz
- Z_{in}, Z_{out} : 50 Ohm
- $VSWR_{max} = 20:1$
- Oberwellenunterdrückung: $> 70dB$
- Versorgungsspannung: $U_B = 12-15VDC$, nominell: 12,5VDC, maximal: 16VDC
- Stromverbrauch: ca. 1,8 A bei $U_B = 12,5VDC$

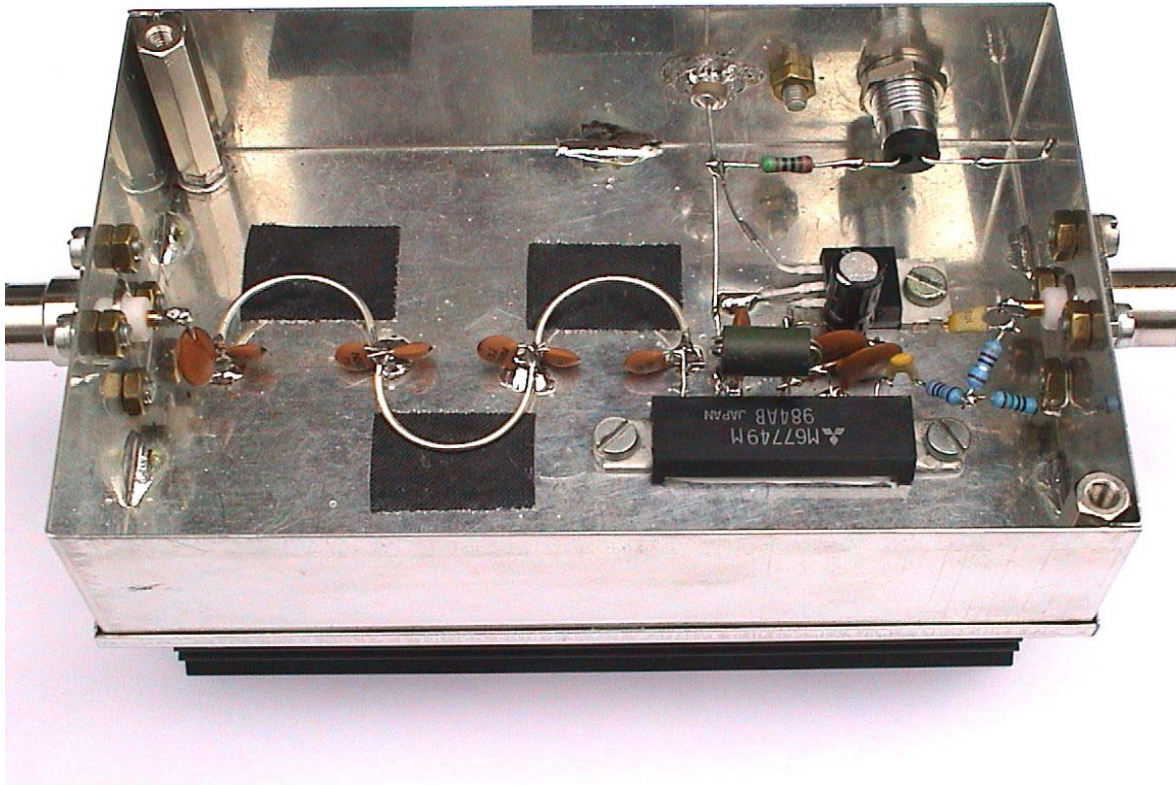


Bild 3: Innenansicht/Aufbau

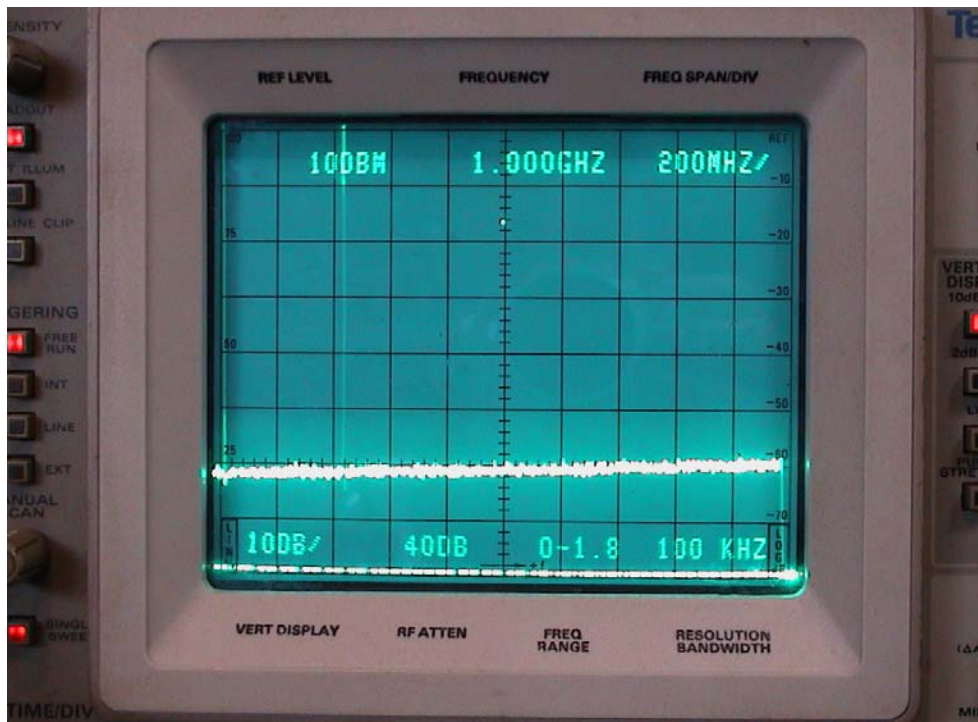


Bild 4: Oberwellenunterdrückung > 60 dBc, Messbereich 0-2000 MHz

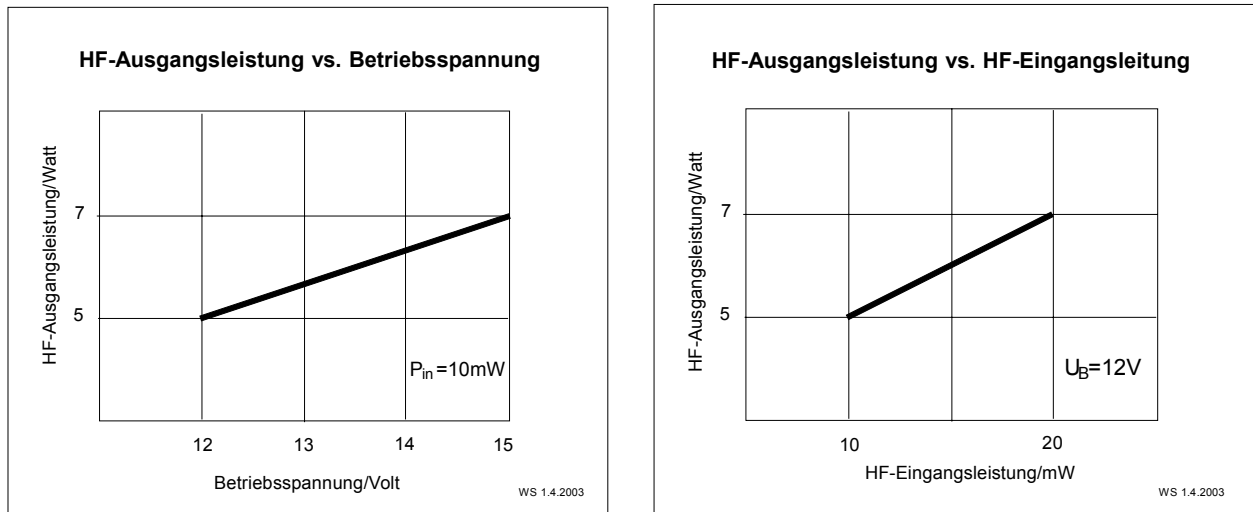


Bild 5: HF-Ausgangsleistung vs Versorgungsspannung und Eingangsleistung

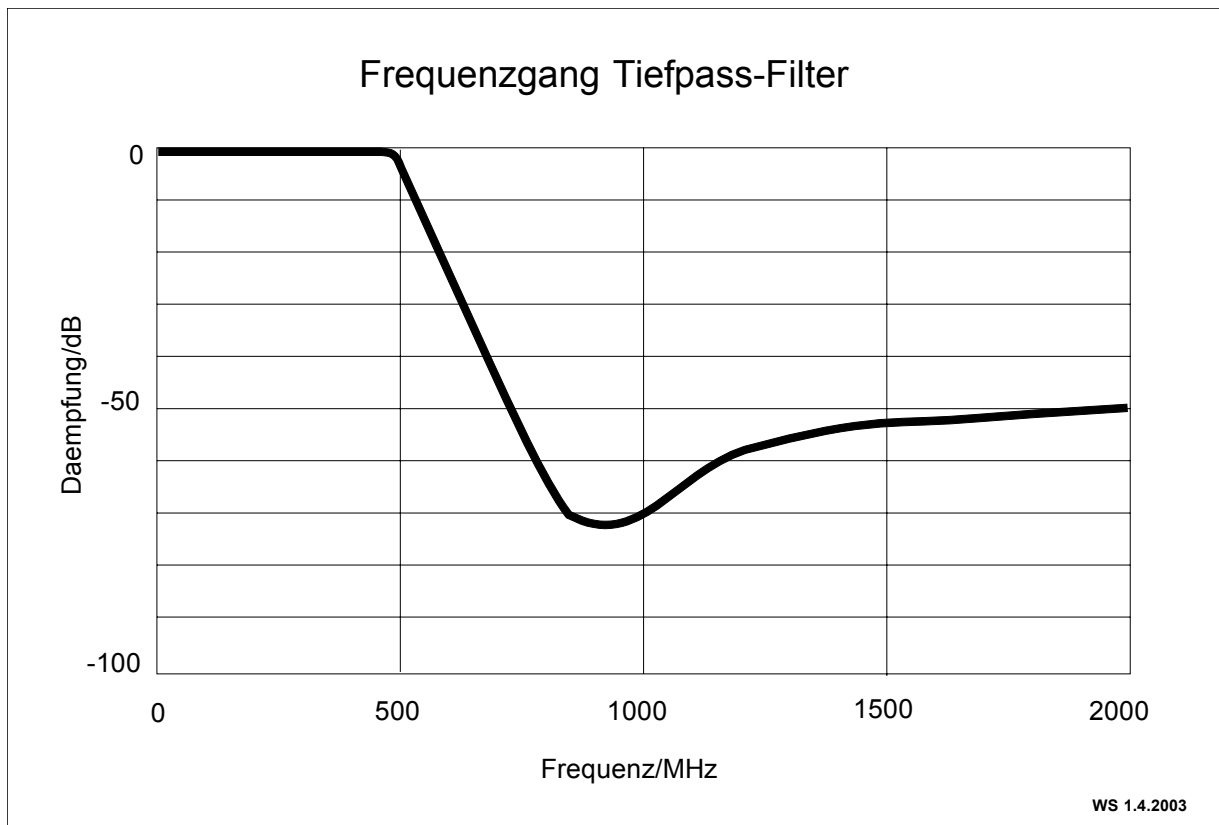


Bild 6: Durchlasskurve des Tiefpassfilters

Weitere RF-Power-Module für das 70cm-Band:

Modul	P_{in}	P_{out}	Betrieb	Frequenz	U_B	U_{Bias}
M67749M	20mW	7Watt	AB/FM	400-450 MHz	12,5V	5V
M57721M	10mW	7 Watt	AB	400-450 MHz	12,5V	5V
M57745	50mW	25Watt	AB	430-450 MHz	12,5V	9V
M57797MA	200mW	7Watt	AB	400-450 MHz	12,5V	5V
SAU4	200mW	10Watt	AB	430-450 MHz	12,5V	9V
M57716	200mW	17Watt	AB	430-450 MHz	12,5V	9V
M67705M	20mW	7Watt	FM	430-470 MHz	9,6V	5V
M67729	150mW	20Watt	-	400-490 MHz	12,5V	3,5V
M67799M (MOS FET)	20mW	7Watt	-	430-450 MHz	9,6V	5V

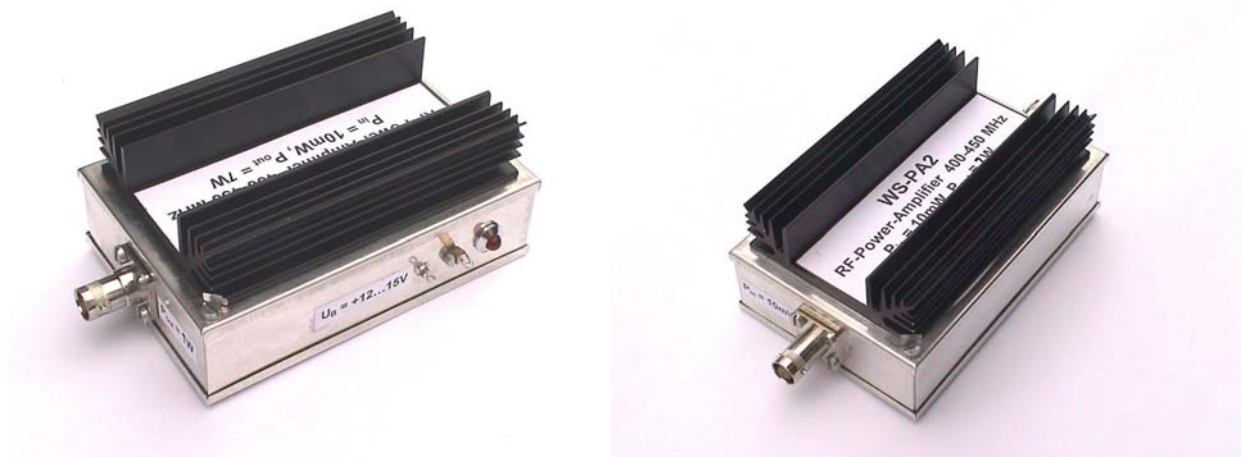


Bild 7: HF-Verstärker, 433MHz, Pin=20mW, Pout=7Watt

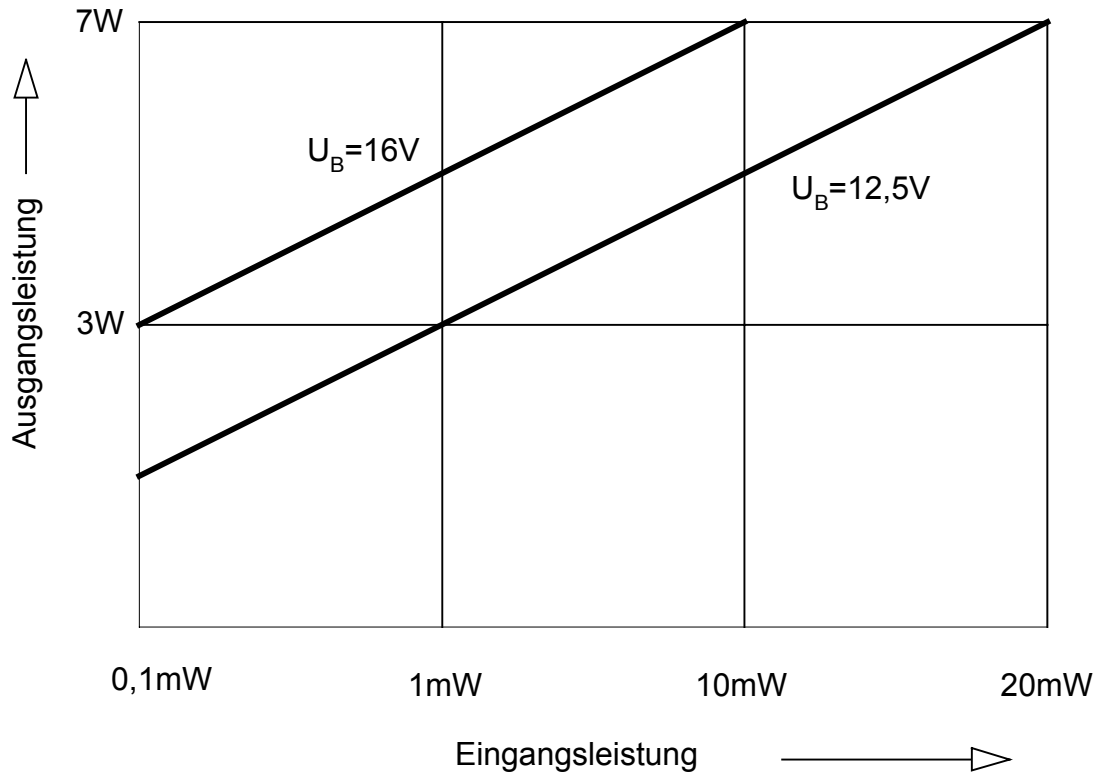


Bild 8: HF-Ausgangsleistung vs HF-Eingangsleistung und Betriebsspannung (U_B)

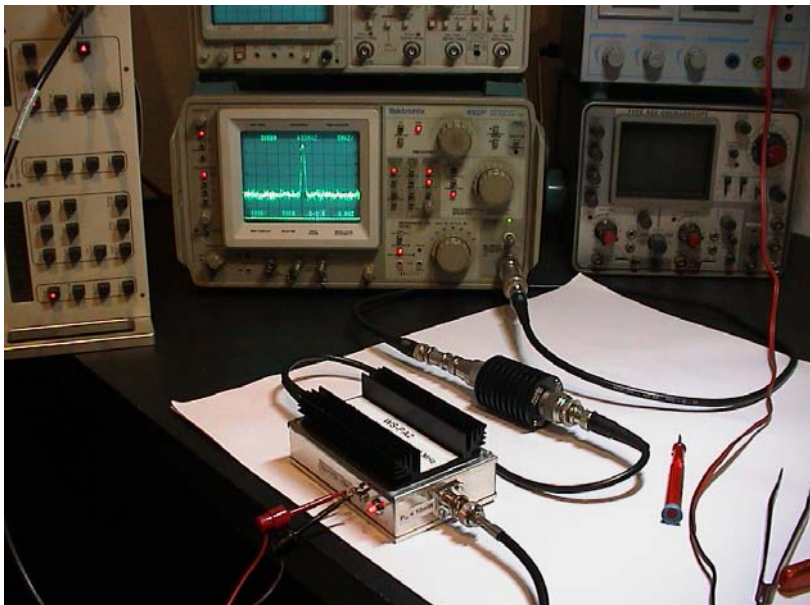


Bild 9: Messplatz

Werner Schnorrenberg
 Bergisch Gladbach
 22. Juni 2003