

# Ziemlich universale Schaltungssimulation

Quite universal circuit simulation (aktuell Vers. 3.32)

## QucsStudio

<http://dd6um.darc.de/QucsStudio/index.html>

Programmentwickler: DD6UM, Michael Margraf

DG8GB's u.a. Links (Anleitungen für QucsStudio, NanoVNA, LTSpice):

[http://www.gunthard-kraus.de/fertig\\_NanoVNA/Deutsch/Deutsch\\_Nano\\_V2\\_2020.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/fertig_NanoVNA/Deutsch/Deutsch_Nano_V2_2020.pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/fertig\\_NanoVNA/Deutsch/Nano\\_H\\_Deutsch\\_2020.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/fertig_NanoVNA/Deutsch/Nano_H_Deutsch_2020.pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/fertig\\_NanoVNA/Deutsch/Standardversion%201.6..pdf](http://www.gunthard-kraus.de/fertig_NanoVNA/Deutsch/Standardversion%201.6..pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/LTSwitcherCAD/LTSpice%20XVII%20\\_Tutorial\\_korr.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/LTSwitcherCAD/LTSpice%20XVII%20_Tutorial_korr.pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/LTSwitcherCAD/CD\\_LTSwitcherCAD/pdf-file/Rf\\_German\\_01.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/LTSwitcherCAD/CD_LTSwitcherCAD/pdf-file/Rf_German_01.pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/Spice\\_Model\\_CD/Mixed%20Part%20List/](http://www.gunthard-kraus.de/Spice_Model_CD/Mixed%20Part%20List/)

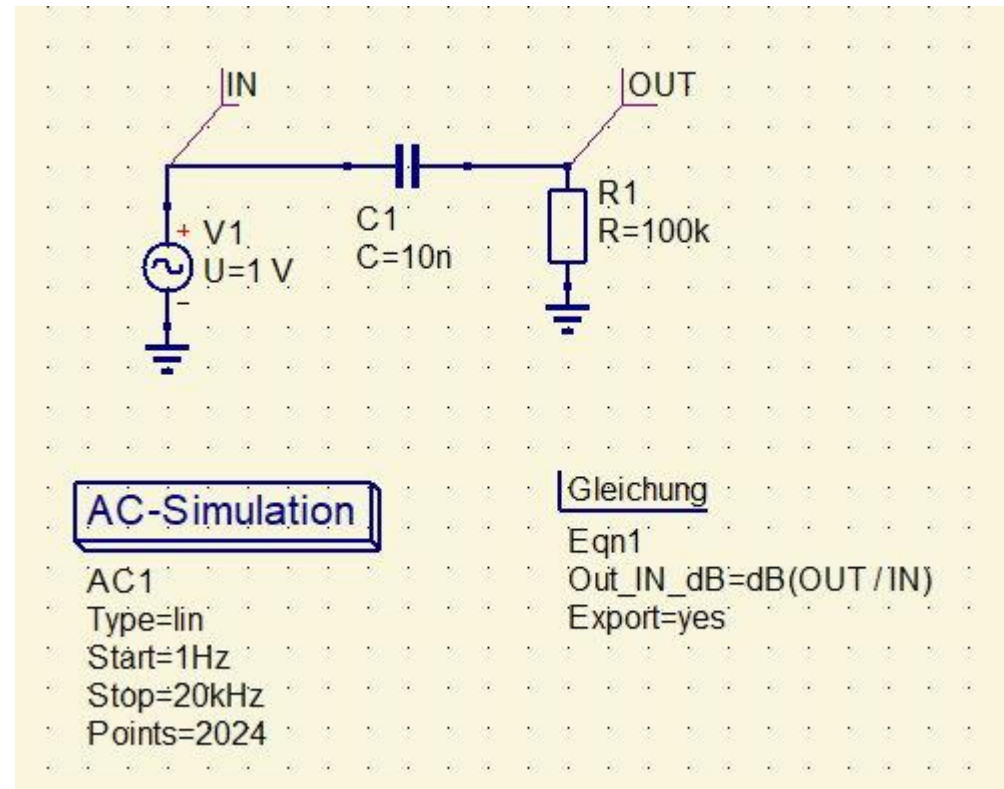
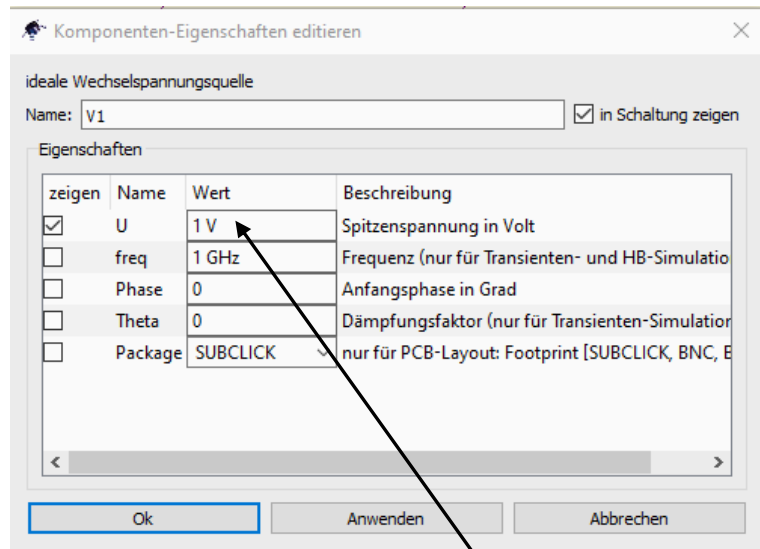
[http://www.gunthard-kraus.de/qucsstudio/Tutorial\\_Qucsstudio\\_V1-7\\_M%C3%A4rz%202019.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/qucsstudio/Tutorial_Qucsstudio_V1-7_M%C3%A4rz%202019.pdf)

[http://www.gunthard-kraus.de/qucsstudio/Teil%20\\_Harmonic%20Balance.pdf](http://www.gunthard-kraus.de/qucsstudio/Teil%20_Harmonic%20Balance.pdf)

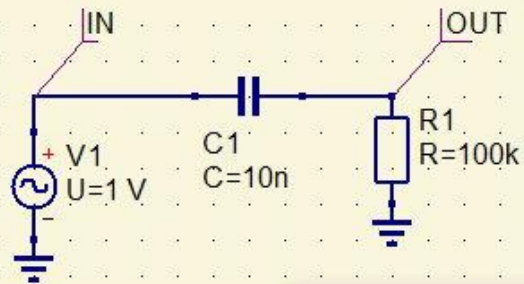
<https://docplayer.org/24304613-Qucsstudio-was-ist-qucsstudio-oder-wozu-brauche-ich-einen-schaltungssimulator-eine-kleine-einfuehrung-in-die-schaltungssimulation.html>

Kurze Einführung in das QucsStudio im H39-Workshop über Jitsi von DL6OAA

## Untersuchung eines Hochpasses



Die Sinus-Wechselspannungsquelle wird mit 1V festgelegt.  
Die Frequenz bleibt frei, da eine Sweep-Funktion (AC-Simulation) folgen soll.



### AC-Simulation

AC1  
 Type=lin  
 Start=1Hz  
 Stop=20kHz  
 Points=2024

Komponenten-Eigenschaften editieren

Sweep Eigenschaften

lineare Frequenzbereich-Simulation (eingeschwungener Zustand)

Sweep-Parameter:   in Schaltung zeigen

Typ:   in Schaltung zeigen

Werte:   in Schaltung zeigen

Beginn:   in Schaltung zeigen

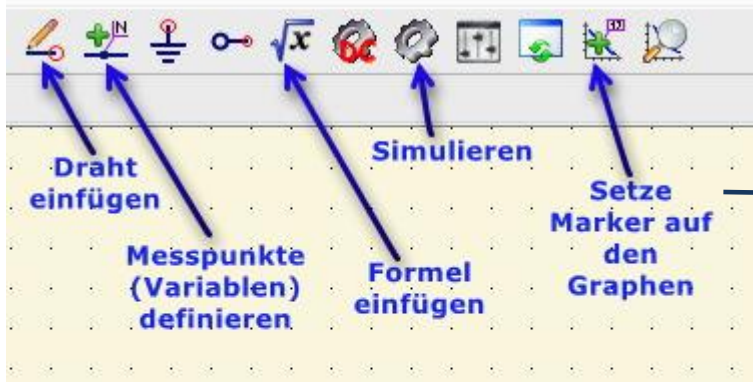
Ende:   in Schaltung zeigen

Schritt:

Anzahl:   in Schaltung zeigen

Ok Anwenden Abbrechen

Editieren der AC-Simulation (Sweep, Schrittweite, Anzahl der Messpunkte)



Eigenschaften des Diagramms editieren

Daten Eigenschaften Grenzen Legende

Eigenschaften des Graphen

Farbe:   Stil: durchgezogene Linie Dicke: 0

y-Achse: linke Achse

Datensatz: RC\_Hochpass01

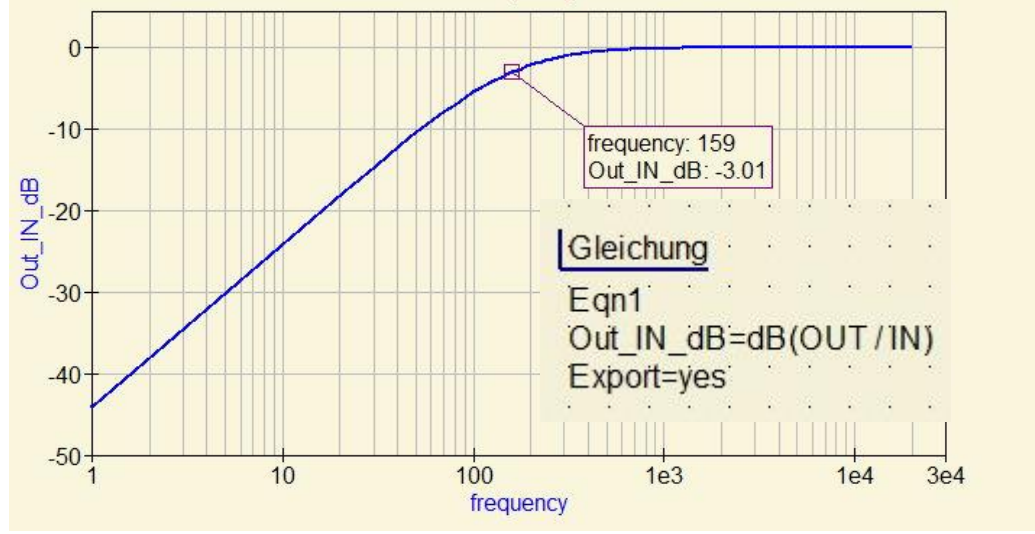
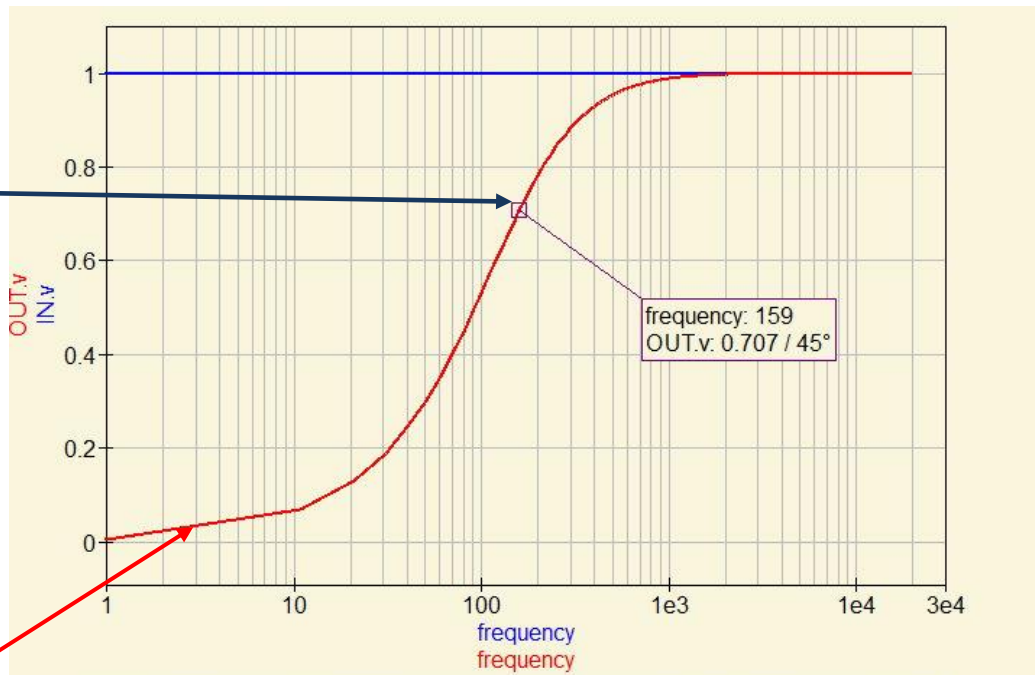
Name	Größe
frequency	2024
IN.v	frequency
OUT.v	frequency
Out_IN_dB	frequency

Graph

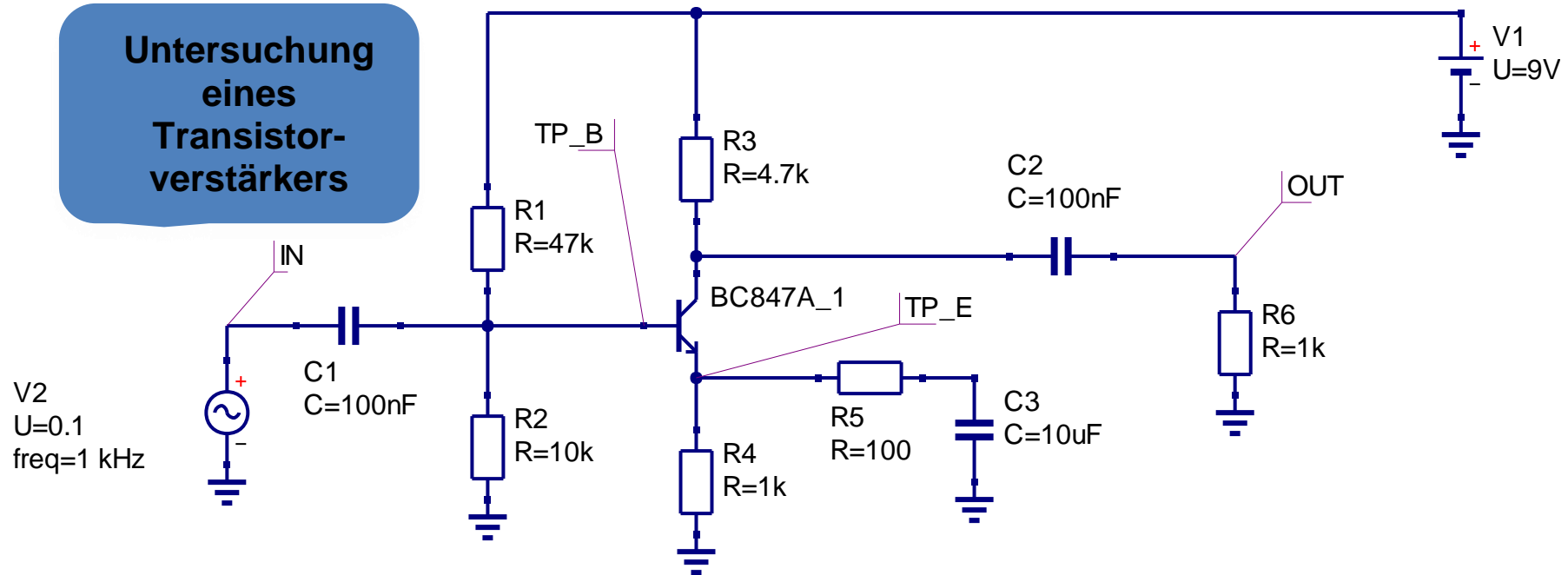
IN.v  
OUT.v

Neuer Graph  
Graph löschen

Ok Anwenden Abbrechen



# Untersuchung eines Transistorverstärkers



Transienten Simulation

TR1  
Type=steady  
Points=128

~~Gleichung~~

Eqn4  
Gain\_dB=dB(OUT / IN)

Gleichung

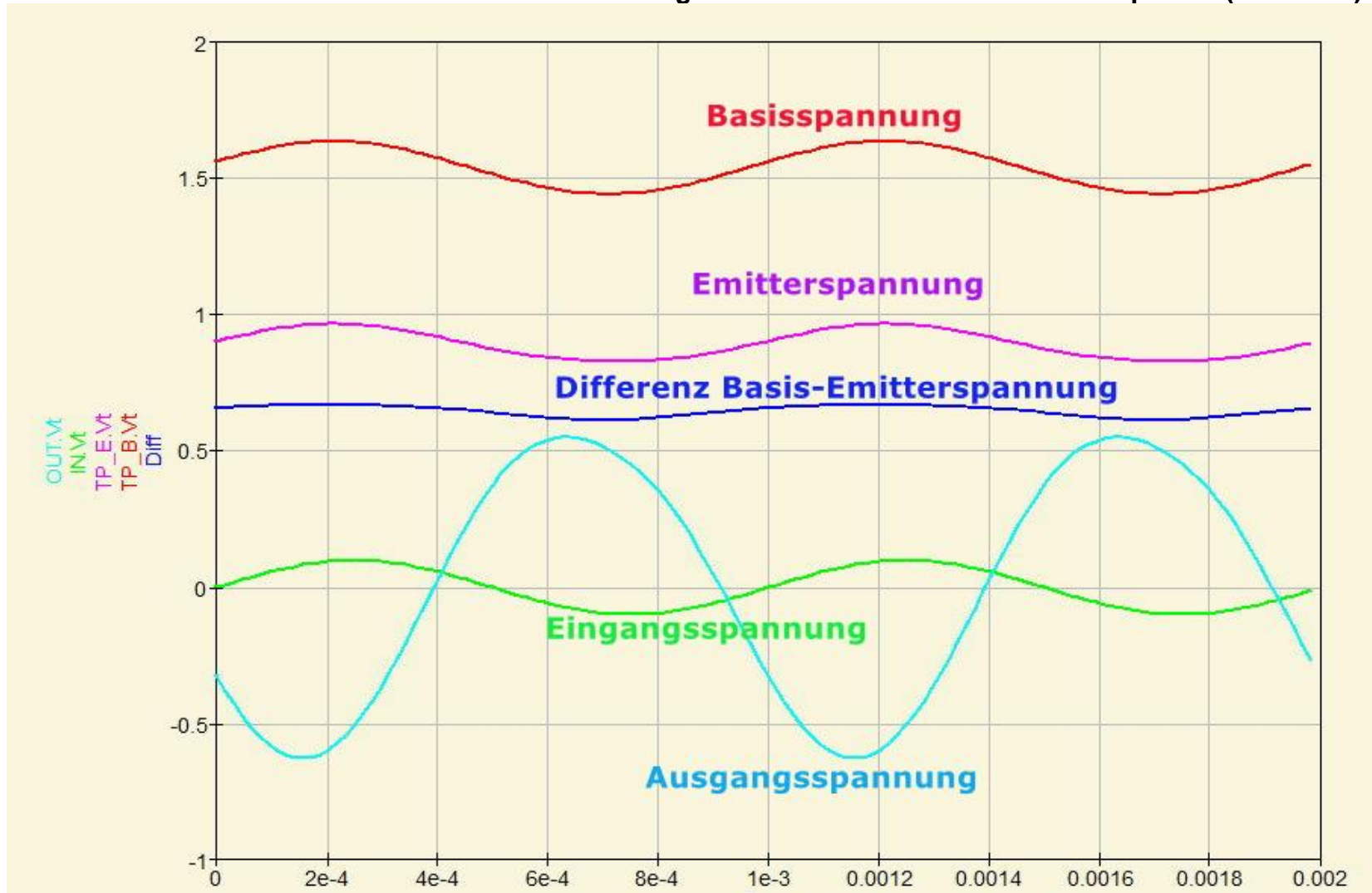
Eqn1  
Diff=TP\_B-TP\_E  
Export=yes

~~AC-Simulation~~

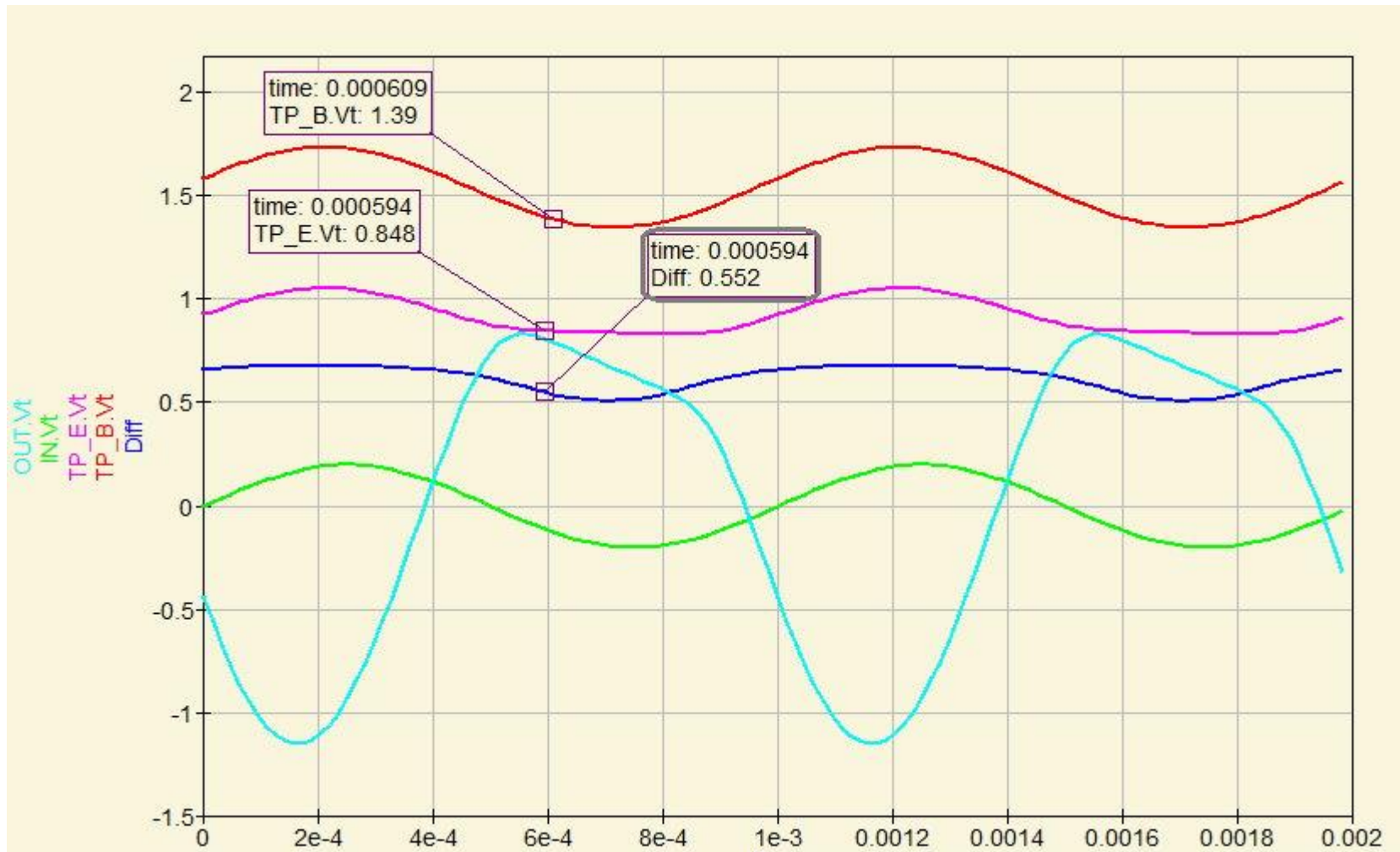
AC1  
Type=log  
Start=100Hz  
Stop=200 MHz  
Points=251

Die rot durchgestrichenen Funktionen sind für die aktuelle Simulation deaktiviert.

Transienten Simulation: Darstellung der im Schaltbild definierten Messpunkte (Variablen)

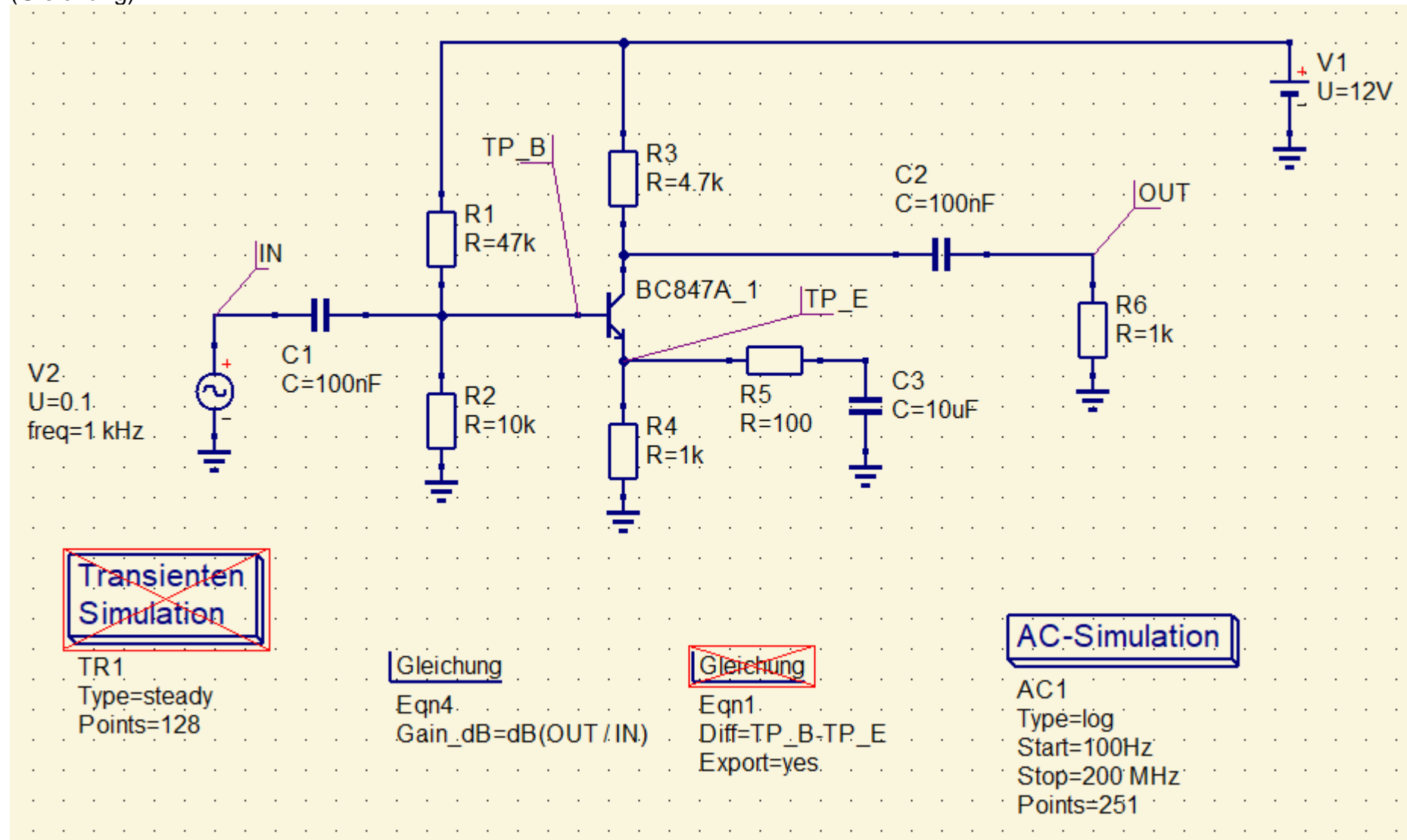






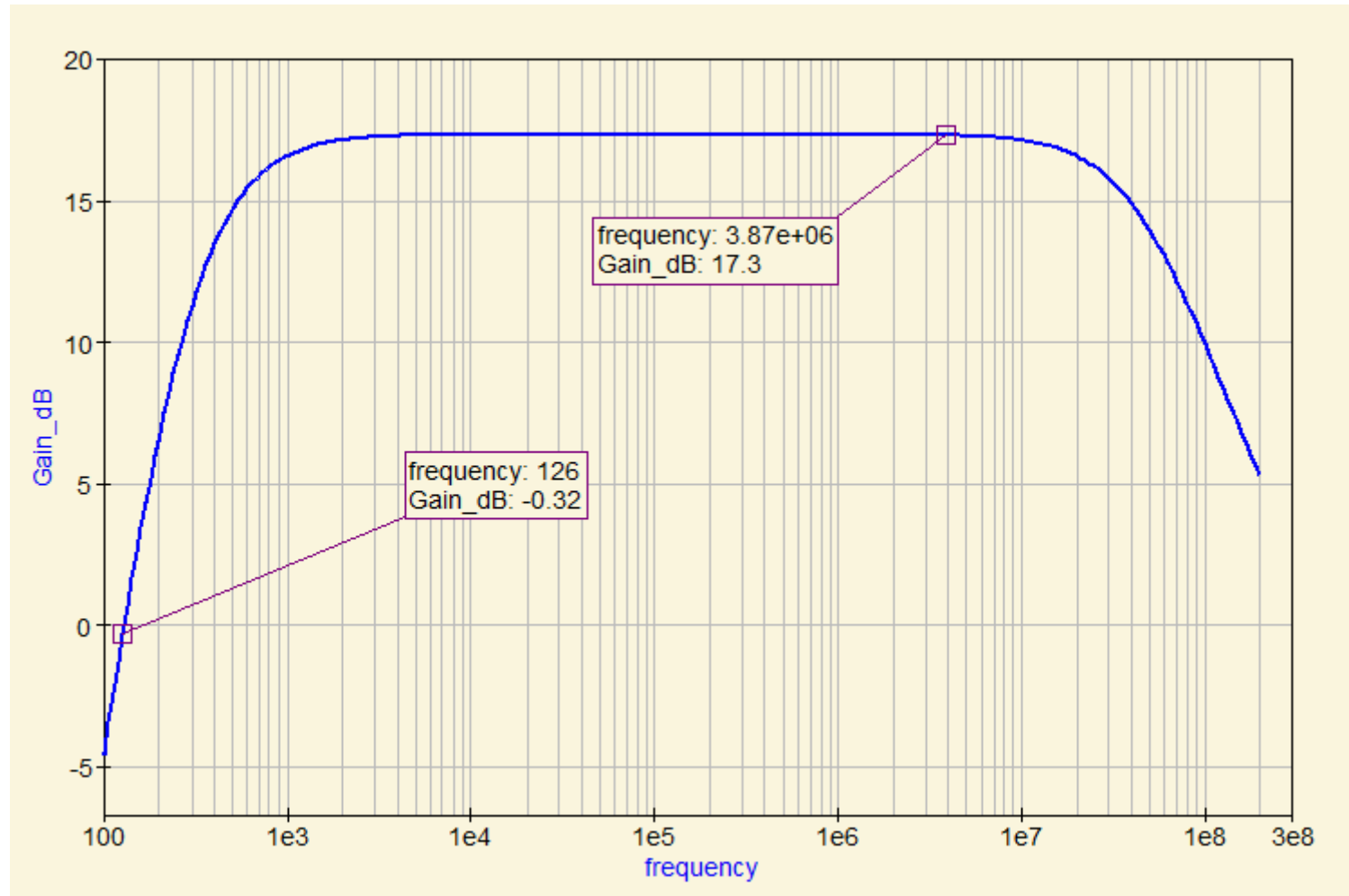
Für diesen Arbeitspunkt ist die Eingangsspannung (0,2V) zu groß, die Basis-Emitter Spannung sinkt deutlich unter 0,6V

Nun wird die AC-Simulation wieder aktiviert und die Transienten-Simulation deaktiviert. Die Verstärkung wird in dB angezeigt (Gleichung):





Frequenzgang des Transistorverstärkers:



Unter „Werkzeuge“ bietet QucsStudio die Möglichkeit an, sich automatisch bestimmte Filter generieren zu lassen (Beispiel Chebyshev-Bandpass für das 20m-Band, Pi-Type):



Nun aus der Zwischenablage auf die Editierfläche kopieren und simulieren:

Datei Bearbeiten Positionieren Einfügen Projekt Werkzeuge Simulation Ansicht Hilfe

unbenannt

Projekte: Collection\_Equation, Reflexion01, Simulation\_AC, Simulation\_DC, Übungen01

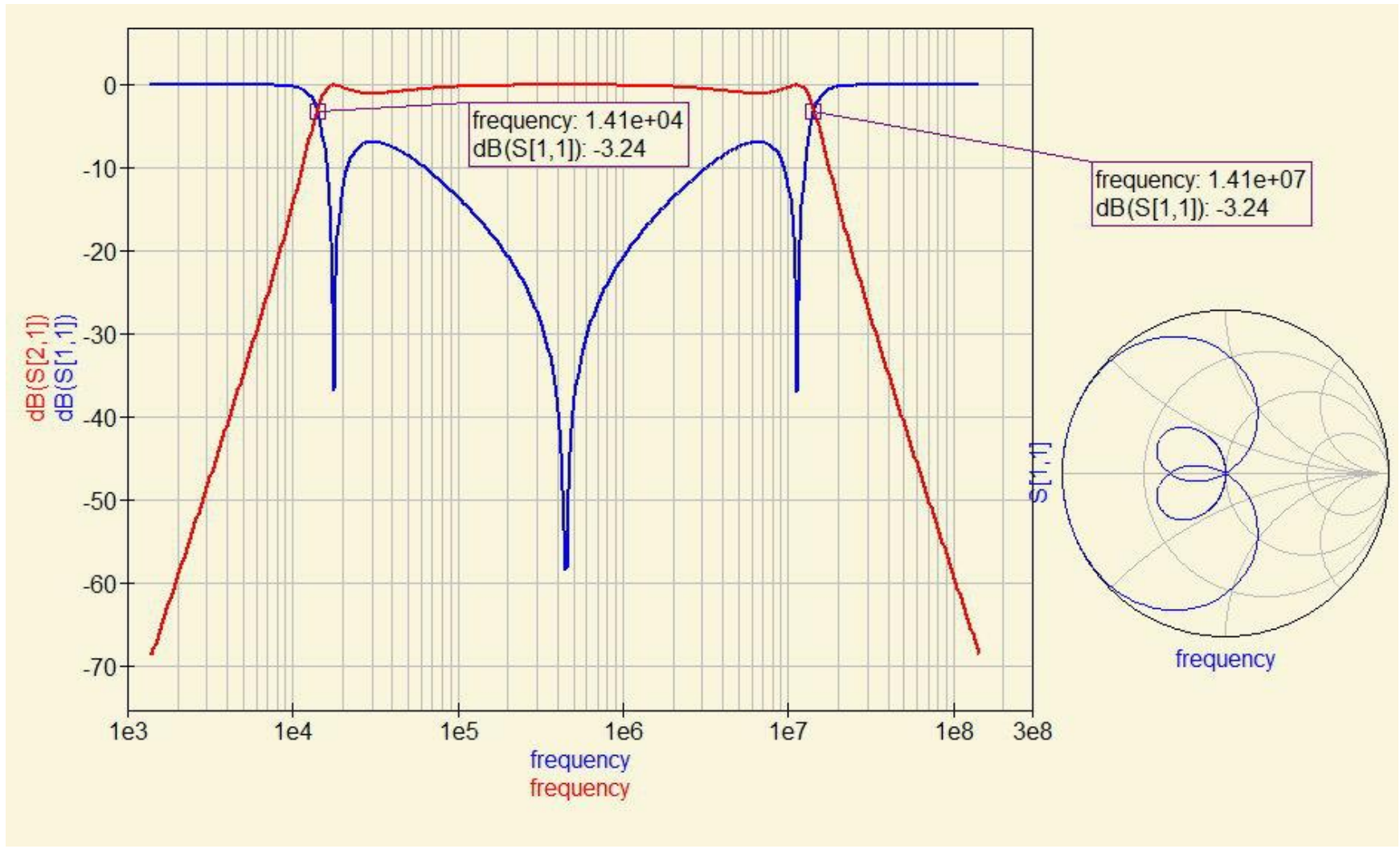
Bibliothek: Komponenten, Inhalt, Neu, Öffnen, Löschen

**S-Parameter Simulation**  
 SP1  
 Type=log  
 Start=1.4kHz  
 Stop=142.5MHz  
 Points=500

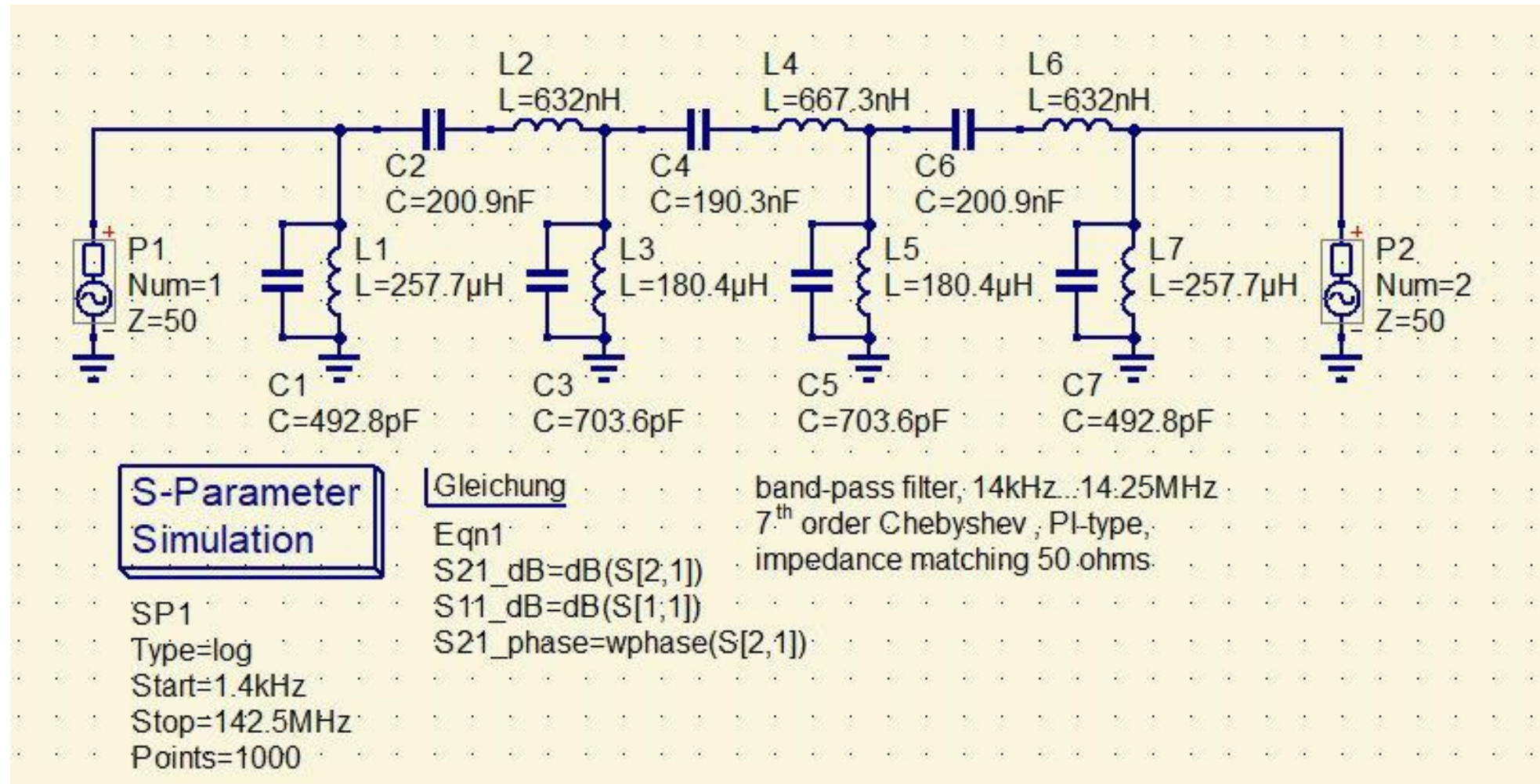
**Gleichung**  
 Eqn1  
 $S21_{dB} = dB(S[2,1])$   
 $S11_{dB} = dB(S[1,1])$   
 $S21_{phase} = wphase(S[2,1])$

band-pass filter, 14kHz...14.25MHz  
 3<sup>th</sup> order Chebyshev, PI-type,  
 impedance matching 50 ohms

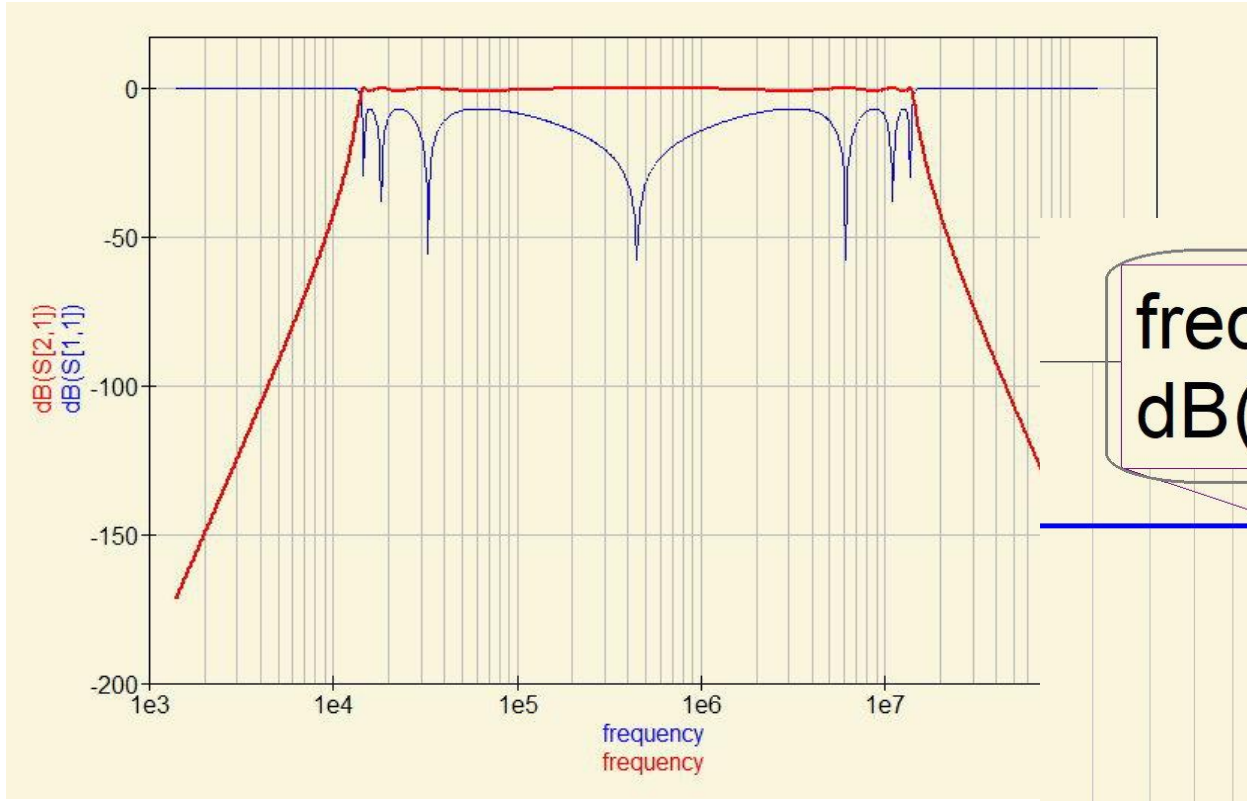
Es wird nicht nur die Schaltung editiert, sondern auch die entsprechenden Gleichungen und die Definitionen für die S-Parameter Simulation.



Hier ein Beispiel für einen 20m-Band Chebyshev-Bandpass 7.Ordnung (mit Lupenfunktion im Diagramm):







frequency:  $1.39 \times 10^4$   
 $\text{dB}(S[2,1]): -3.87$

