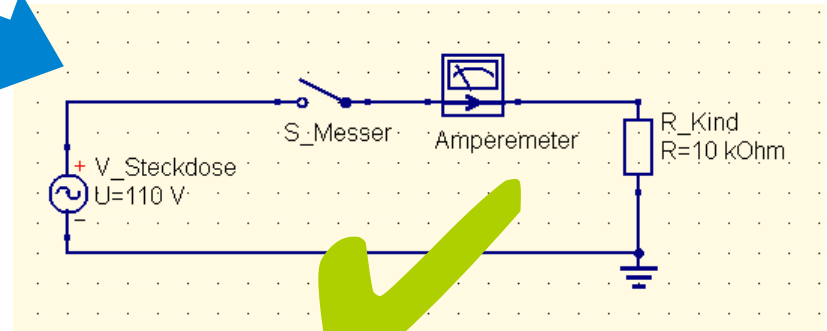


Schaltungssimulation mit QUCS



Inhalte dieses Vortrages

- Was ist Qucs und was kann es?
- DC-Simulation – Gleichstrom
 - einfacher Spannungsteiler
- AC-Simulation – Wechselstrom und Frequenzabhängigkeit
- Parameterdurchläufe und Formeln
- Einschwingvorgänge
 - Kondensator-Ladekurve
 - LED-Wechselblinker
- Eigene Bauteile definieren

- Digital-Simulation
 - Logiktablelle
 - Zeitverlaufdiagramm
 - Transientensimulation

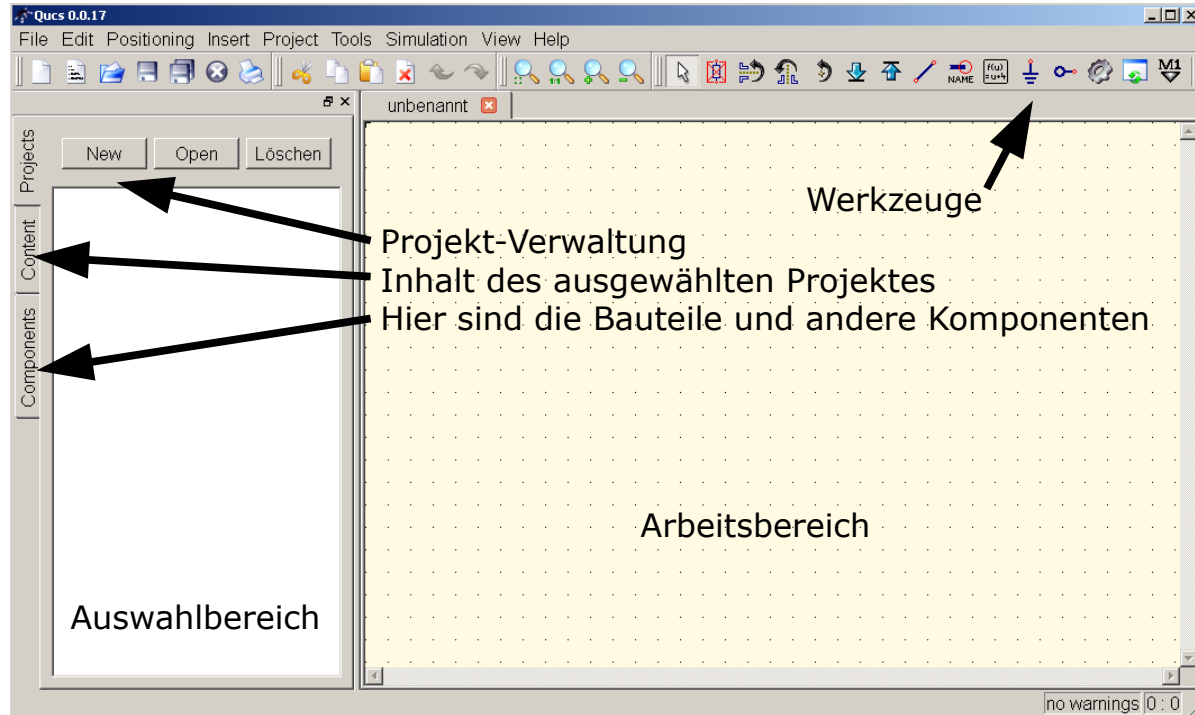
Schaltungssimulation mit QUCS






<http://qucs.sourceforge.net/>

- Qucs ist eine **Opensource-Software** zum Simulieren von elektrischen und logischen Schaltungen
- **Plattformunabhängig:** Linux, Windows, OS X, BSD, Solaris, ...
- **Hohe Funktionalität:** diverse Analog-Simulationsmethoden wie AC, DC, S-Parameter, Einschwingvorgänge, Parameterdurchläufe und zusätzlich noch Digital-Simulation

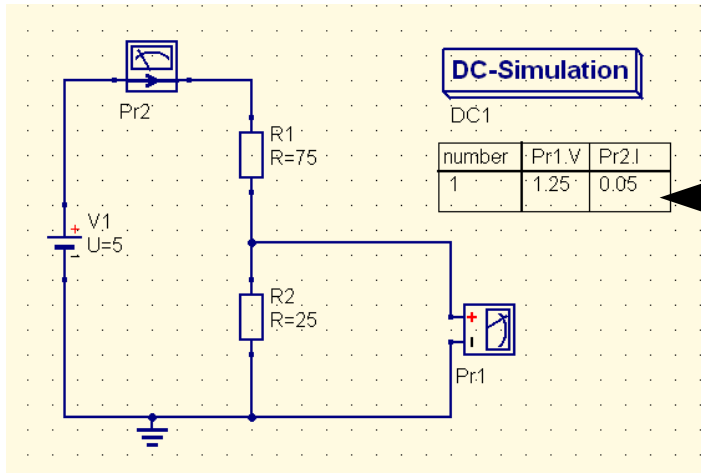
Die Programmoberfläche



DC-Simulation - Gleichstrom

1. Neues Projekt erstellen, Name eingeben
2. Unter *Komponenten - diskrete Komponenten* auswählen
3. Bauteile einmal im Auswahlbereich anklicken
4. Bei Klick im Arbeitsbereich wird dieses eingefügt, vorher mit Rechtsklick passend drehen
5. Bauteile verbinden mit *Draht-Werkzeug* , Masse  nicht vergessen!
6. Von *Komponenten - Simulation* die *DC-Simulation* einfügen
7. Simulation starten (F2) 
8. Passendes Diagramm zur Auswertung einfügen

einfacher Spannungsteiler



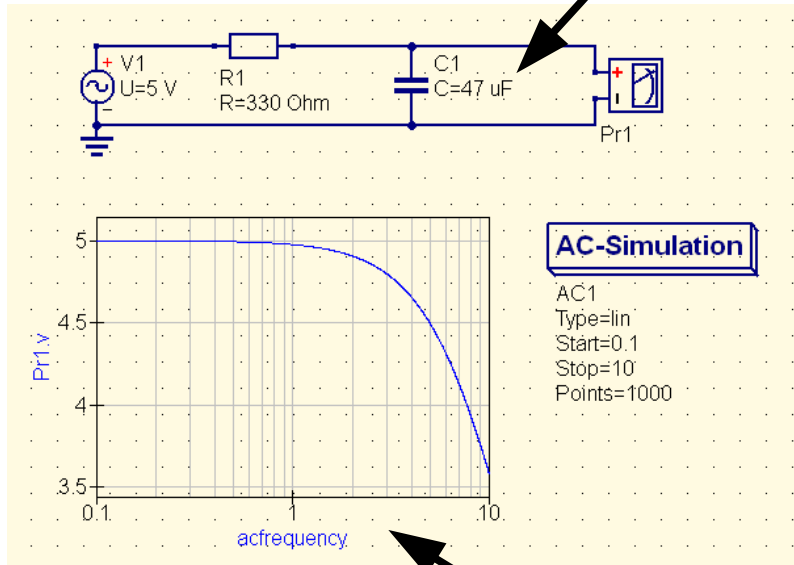
Darstellung in
Tabelle, keine
Zeitabhängigkeit



AC-Simulation – Wechselstrom und Frequenzabhängigkeit

Tiefpass

Einheiten mit Präfix auch möglich

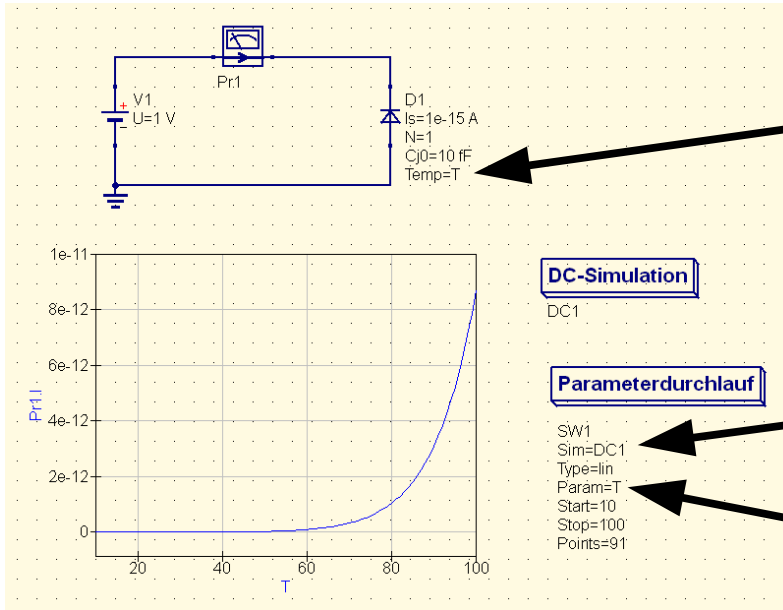


Spannung aufgetragen über Frequenz (log.)



Parameterdurchläufe (Sweep)

Sperrstrom durch eine Diode mit Temperaturabhängigkeit



kein fester Wert mehr,
Temp ist jetzt variabel

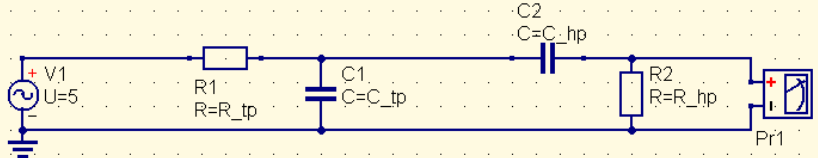
zugehörige Simulation, kann auch
ein weiterer Sweep sein

Paramtername festlegen und bei
Diode eintragen

Schaltungssimulation mit QUCS

und jetzt noch mit Formeln...

Bandpass
mit festgelegten
Grenzfrequenzen



AC-Simulation

AC1
Type=lin
Start=0.1
Stop=100
Points=1000

Gleichung

Eqn1
f_unten=1
f_oben=10
R_tp=100
R_hp=R_swp

Gleichung

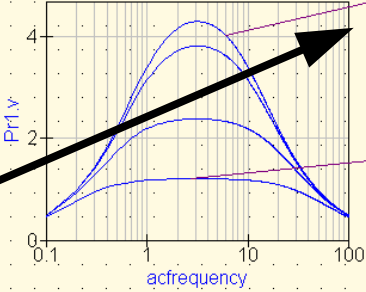
Eqn2
C_hp=1/(2*pi*R_hp*f_unten)
C_tp=1/(2*pi*R_tp*f_oben)

Parameterdurchlauf

SW1
Sim=AC1
Type=list
Param=R_swp
Values=[33;100;470;1500]

Werte werden in Gleichungen festgelegt und berechnet

Marker M1 zeigen Kurvendaten



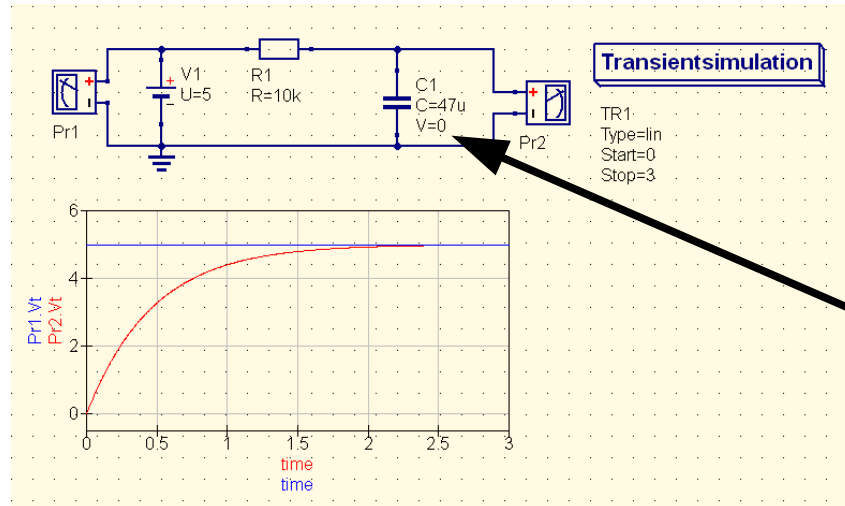
R_swp	C_hp
33	0.00482
100	0.00159
470	0.000339
1.5e03	0.000106

number	C_tp
1	0.000159

Werteliste statt Bereich

Einschwingvorgänge

Kondensator-Ladekurve

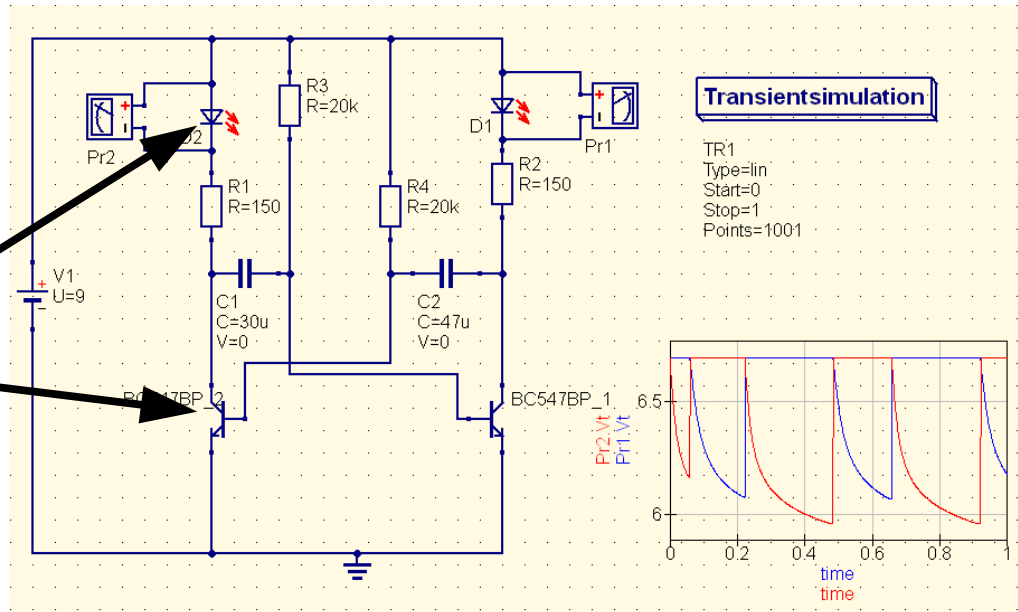


Initialladung

Einschwingvorgänge

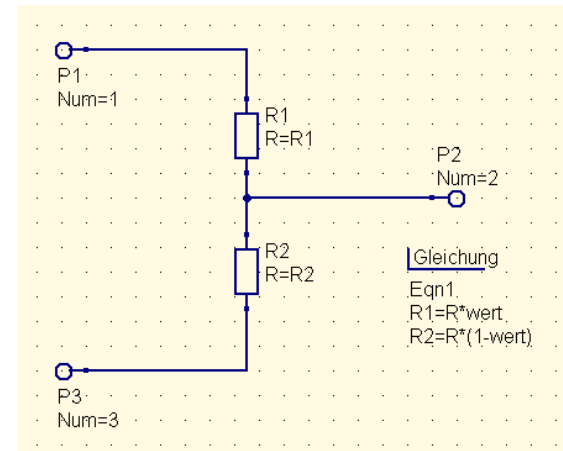
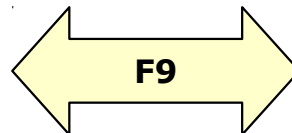
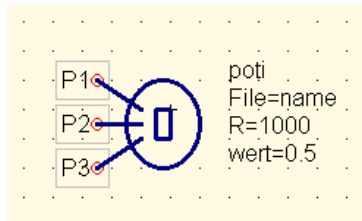
LED-Wechselblinker

aus Komponenten-
Bibliothek (*Strg+4*)



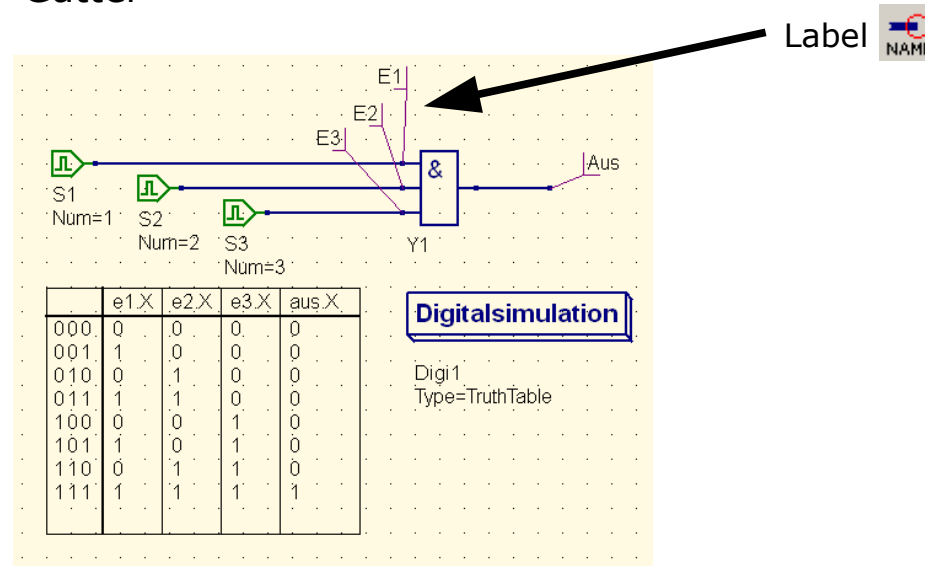
Eigene Bauteile definieren

- Mit *F9* zwischen Schaltung und Schaltkreissymbol umschalten
- hier keine Masse, da ja in eine andere Schaltung integriert wird
- veränderbare Parameter im Symbolmodus einfügen
- wird im Projekt-Inhalt als *n-Pol* gelistet



Digital-Simulation

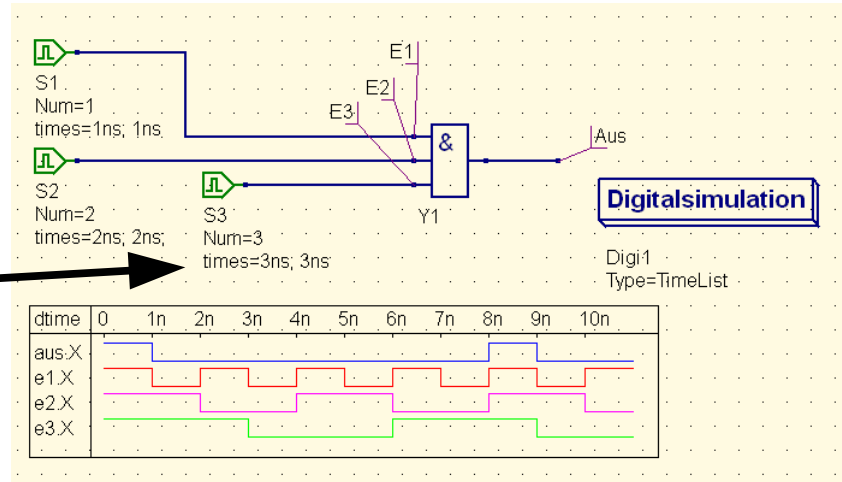
Logiktablelle UND-Gatter





Digital-Simulation

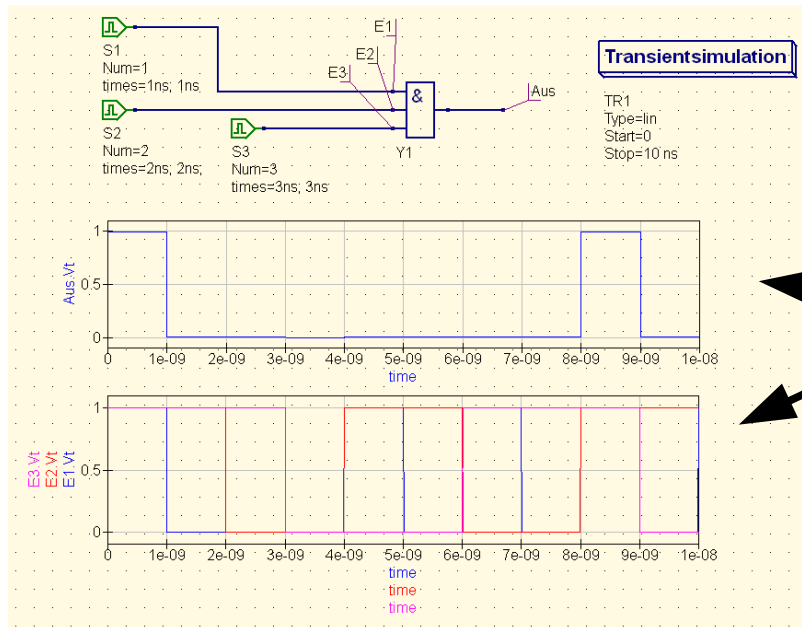
Zeitverlaufdiagramm UND-Gatter



HIGH/LOW-Sequenzdauer, kann auch eine ganze Liste von Schaltzeiten sein, die nacheinander abgearbeitet wird

Digital-Simulation

Transienten-Simulation auch möglich: Spannungspegel statt HIGH/LOW



Typ *Kartesisch*

Schaltungssimulation mit QUCS

Manchmal ist echtes Verkabeln aber doch schöner...



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!