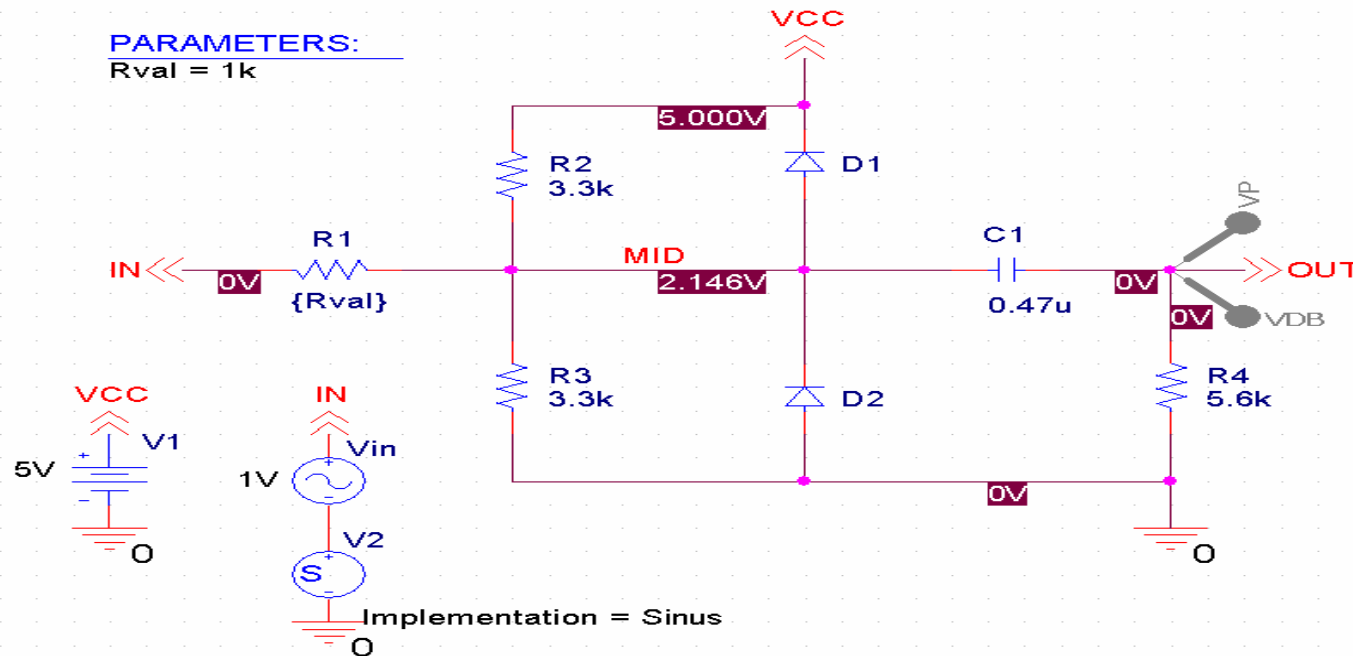


PARAMETERS:
Rval = 1k



Projektbetreuer: Dipl.-Ing. Josef Stadler

Projektteam: August Golser

Manuel Laggner



Aufgabenstellung

- ◆ Einarbeiten in das Programm PSpice, dessen Dateistruktur und die Modellbildung
- ◆ Erstellen von PSpice-Modellen für die Simulation von Regelkreisen
- ◆ Dokumentation der neuen Modelle und Erstellung neuer Modellbibliotheken



Arbeitsaufteilung

- ◆ Golser
 - ◆ Erstellung von neuen Bauelementen (Modelleditor)
 - ◆ Einarbeiten in das Erstellen von Makromodellen
 - ◆ Online-Dokumentation (HTML)

- ◆ Laggner
 - ◆ Erstellung von neuen Bauelementen (Capture)
 - ◆ Simulation der neuen Modelle und Bestimmung der regelungstechnischen Eigenschaften
 - ◆ Dokumentation (PDF-Format)



Arbeitsaufteilung

- ◆ Gemeinsam
 - ◆ Erstellen des Pflichtenheftes
 - ◆ Einarbeiten in das Programm PSpice
 - ◆ Vorbereitung auf die Präsentationen
 - ◆ Endausarbeitung der Dokumentation



Inhalt der Dokumentation

- ◆ Allgemeine Informationen über das Projekt
- ◆ Beschreibung jedes erstellten Bauteils und dessen regelungstechnische Eigenschaften
- ◆ Ausführliche Anleitung zum Erstellen von eigenen Modellen und Subcircuits (Unternetzwerke)



Was ist PSpice?

- ◆ Entwicklungspaket zur Schaltungssimulation
- ◆ Defacto-Industrie-Standard
- ◆ Simultane Darstellung der Simulationsergebnisse noch während der Berechnung garantiert eine hohe Effizienz

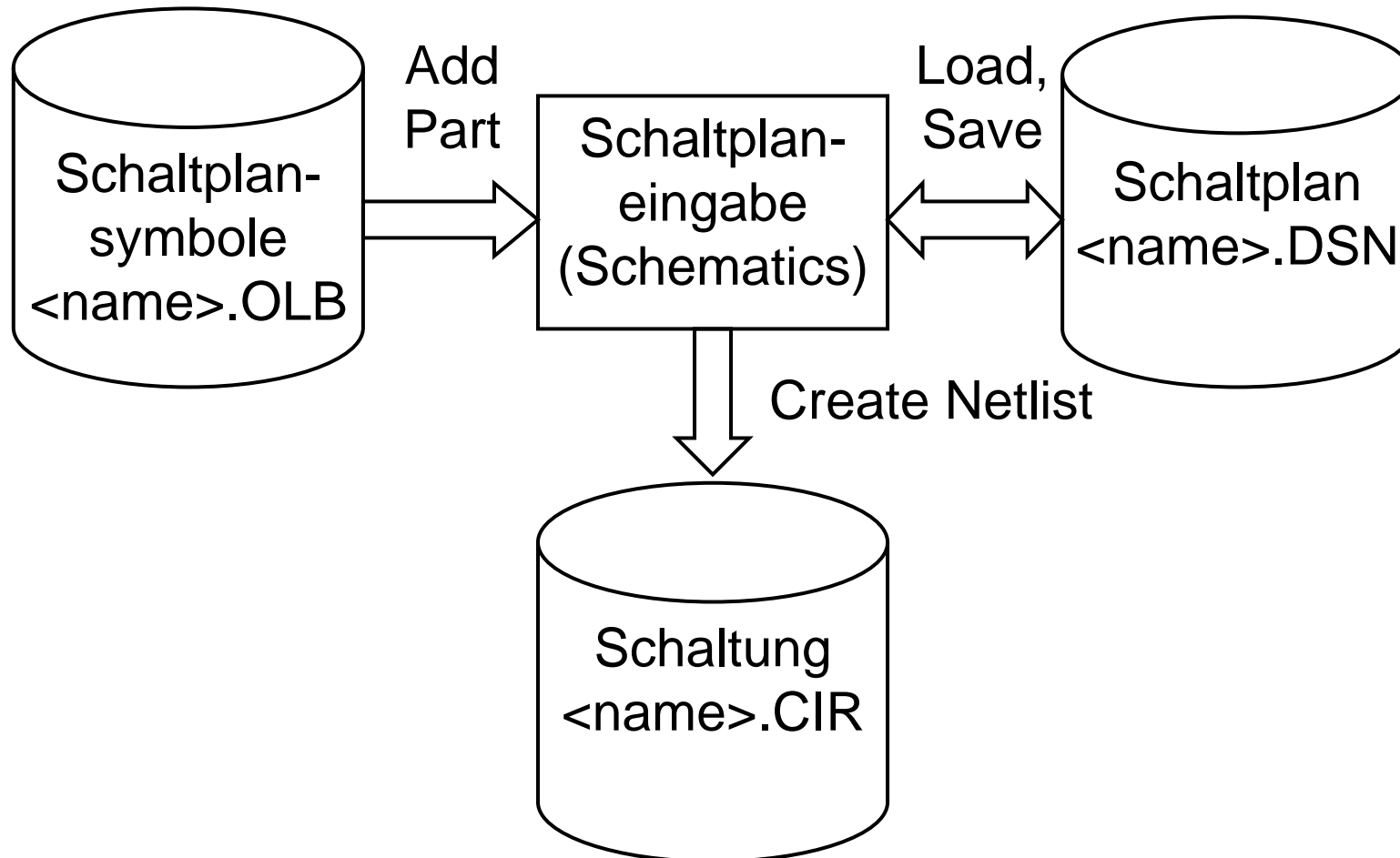


Wo liegen die Vorteile?

- ◆ Rasche Schaltungsentwicklung durch Ausschließen sekundärer Fehlerquellen
- ◆ Ersparnis zeitaufwendiger Testschaltungen und Testaufbauten
- ◆ Testen einer Schaltung auch unter Worst-Case- und extremen Temperaturbedingungen

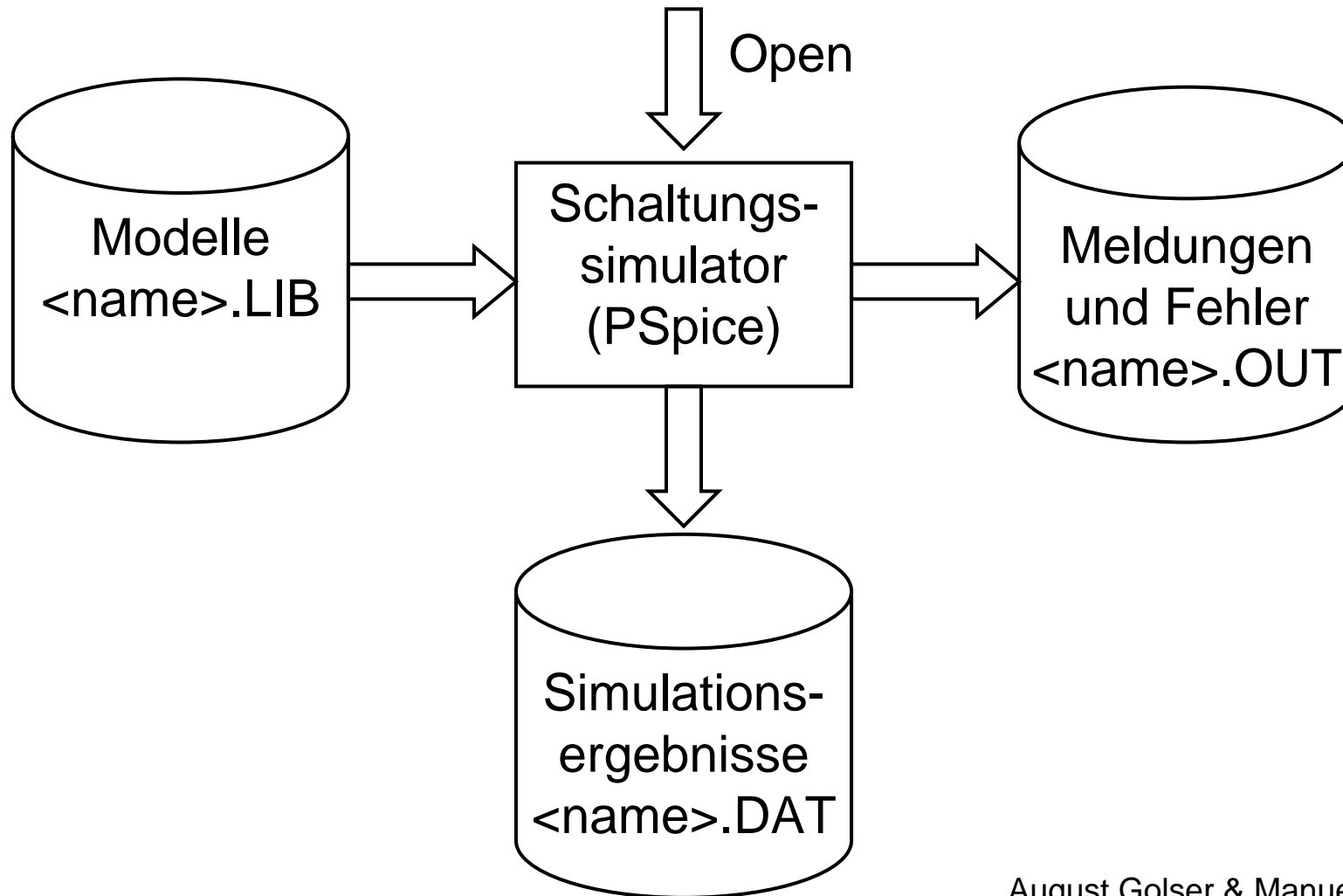


Programmorganisation



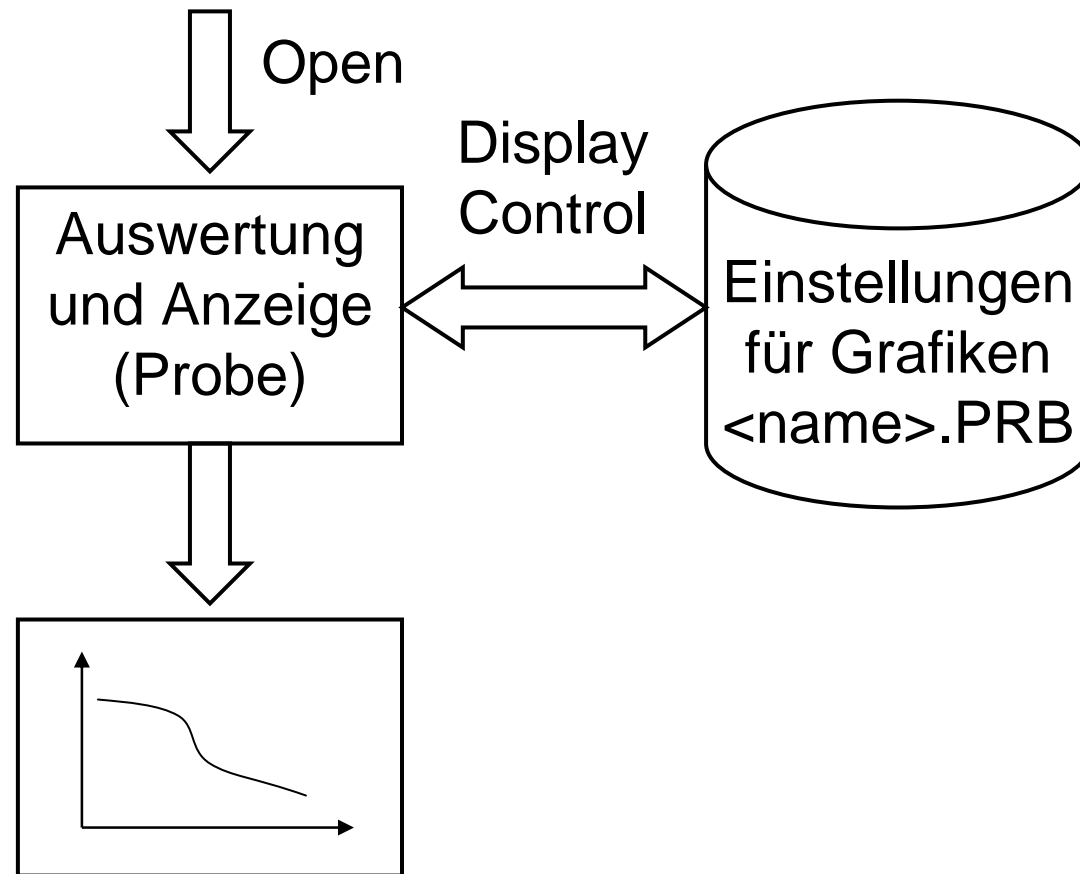


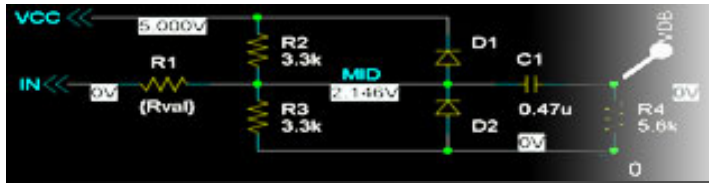
Programmorganisation





Programmorganisation





Makromodelle

- ◆ Bibliotheken von PSpice verfügen über mehr als 17000 Bauteile
- ◆ Manche Bauteile sind jedoch nicht in den Bibliotheken vorhanden
- ◆ Hersteller bieten für ihre Halbleiterbauelemente bereits Bibliotheken per Internet an



Subcircuit - Syntax

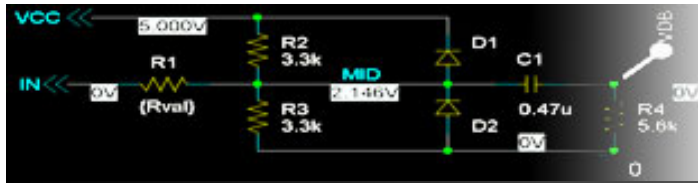
.SUBCKT <subcircuit name> <nodes>

+ [PARAMS: <Param1> = <Value_Param1> <Param2> = <Value_Param2> ...]

* [<Kommentar>]

Interne Netzliste zur Beschreibung der Struktur und Funktion des Bauteils

.ENDS

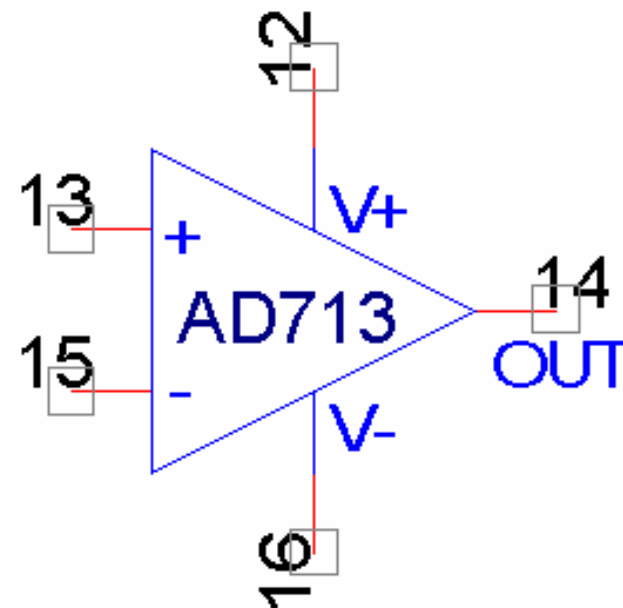


CIR-Datei aus Internet

```

* connections: non-inverting input
*               |   inverting input
*               |   |   positive supply
*               |   |   |   negative supply
*               |   |   |   |   output
*               |   |   |   |   |
*               |   |   |   |   |
.SUBCKT AD713 13 15 12 16 14
*
VOS 15 8 DC 0.2E-3
EC 9 0 (14,0) 1
C1 6 7 .5E-12
RP 16 12 12E3
    
```

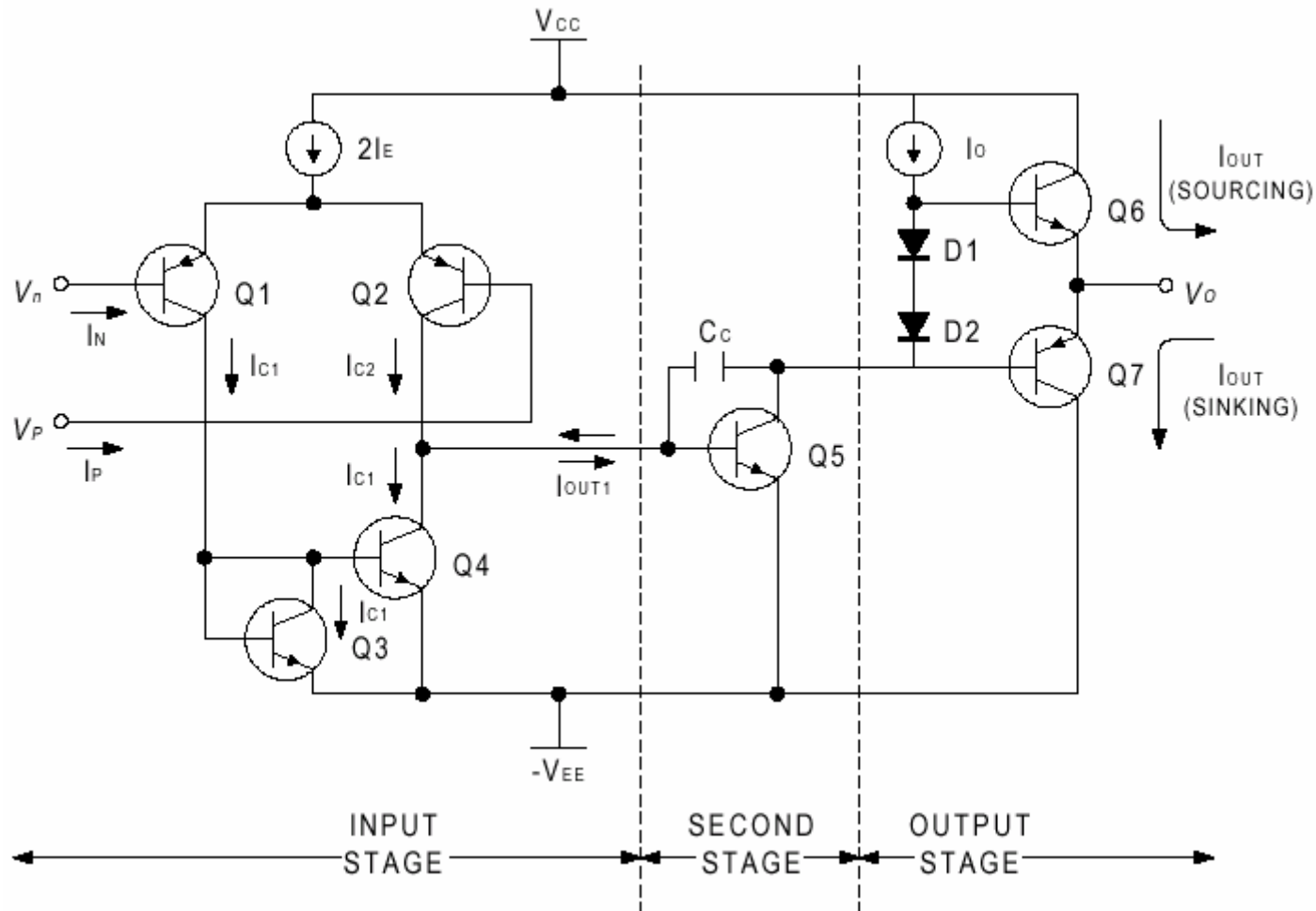
Circuit-Datei eines OPV von
Analog Devices



Erstellung des Bauteils in
Capture

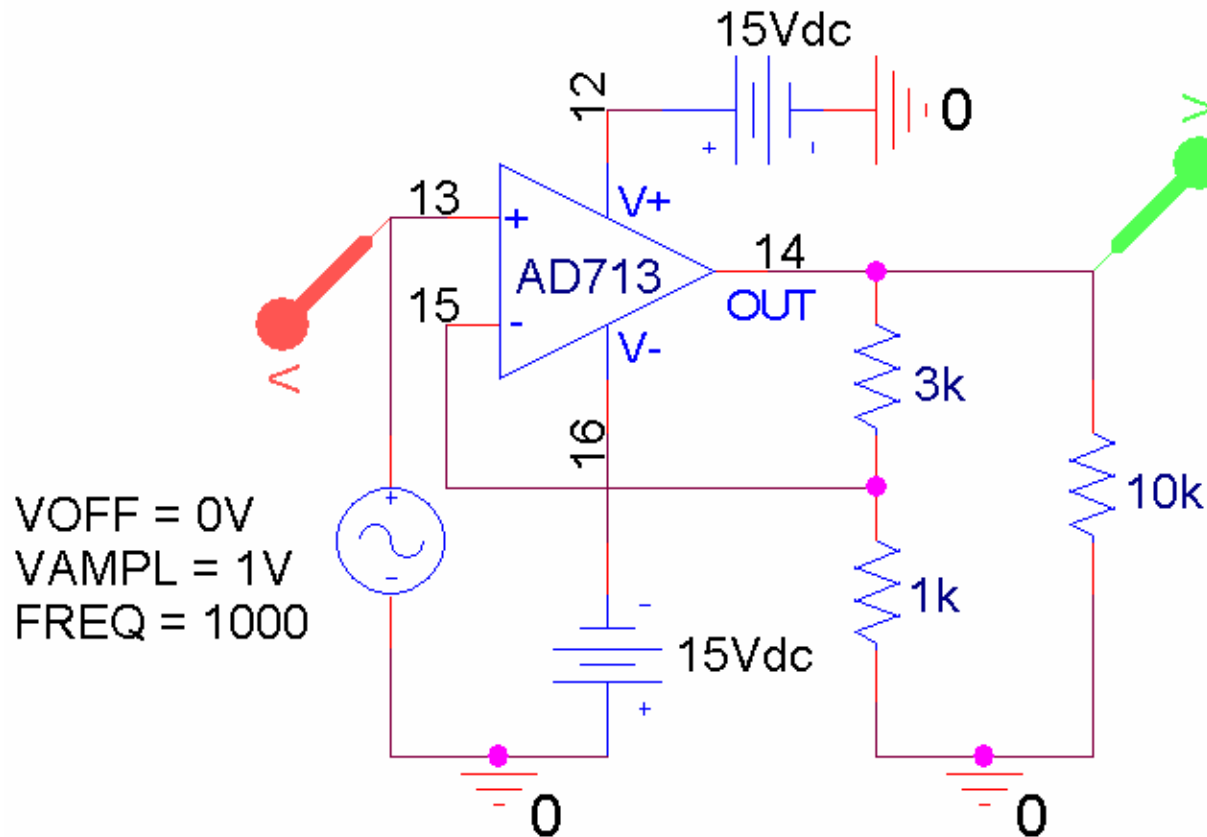


Vereinfachte OPV-Innenschaltung





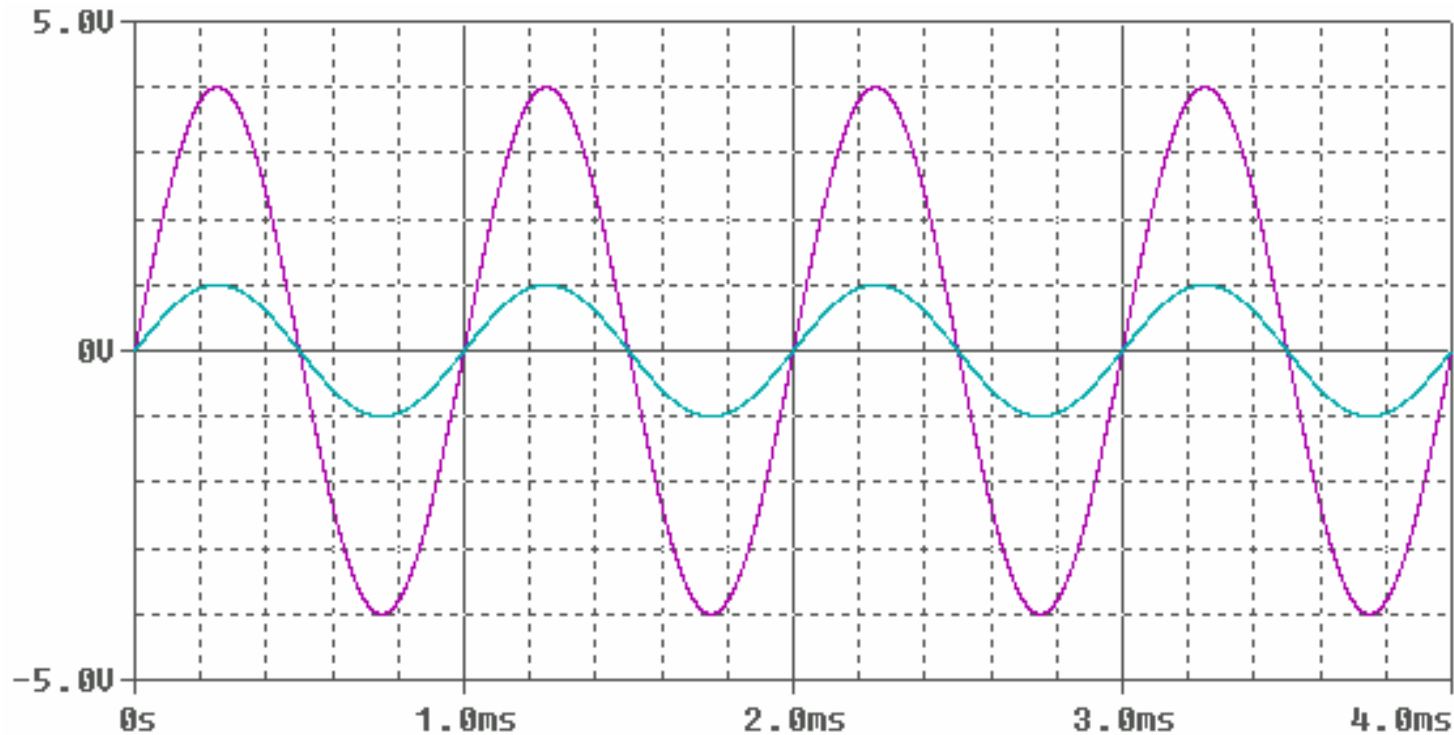
Testen des Bauteils



Aufbau einer kleinen Testschaltung



Testen des Bauteils



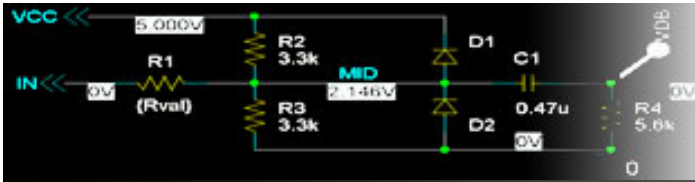
Starten der Simulation

→ vierfache Verstärkung ($1+3/1$)



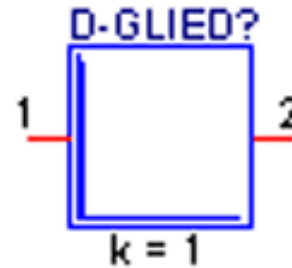
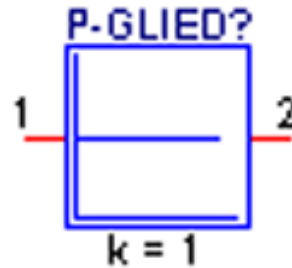
PSpice Regelungsmodelle

- ◆ Rasche und einfache Umsetzung von Regelungskreisen durch erstellte Regelungsmodelle
- ◆ Diverse Regelungsprogramme arbeiten nur im Zeitbereich, PSpice beherrscht auch den Frequenzbereich
- ◆ Durch Simulation im Frequenzbereich können instabile Regelkreise erkannt werden



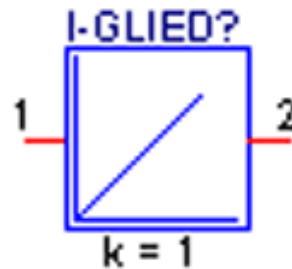
Grundglieder

Proportionalglied



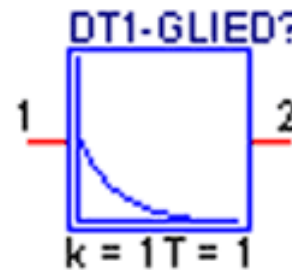
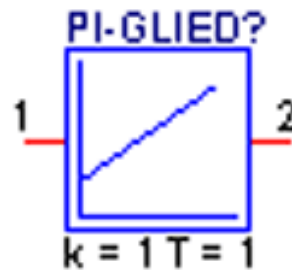
Differentialglied

Integralglied



Proportional-Differentialglied

Proportional-Integralglied

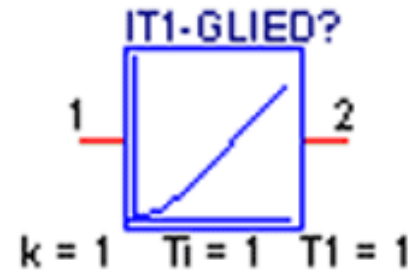


DT1-Glied



Grundglieder

IT1-Glied



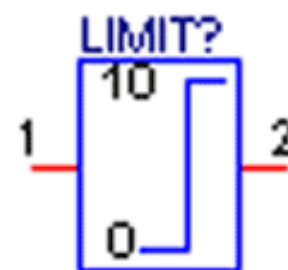
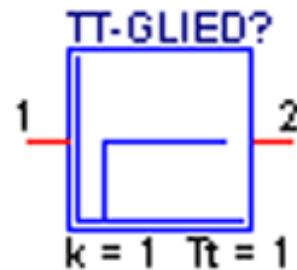
PDT1-Glied

PID-Glied



Allpass

Totzeit-Glied



Begrenzer

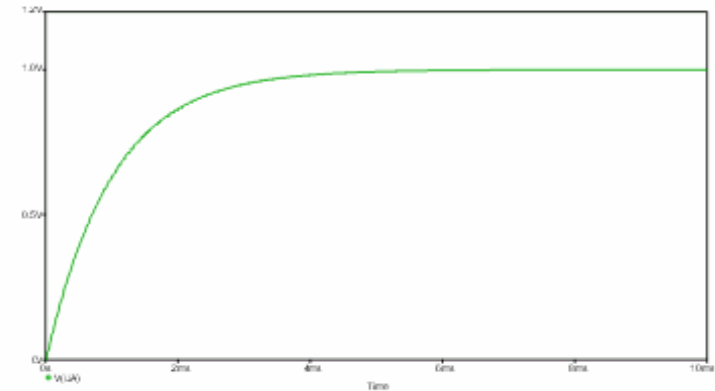


Beim **PT1-Element** bewirkt eine sprunghafte Änderung der Eingangsgröße X_e nach exponentieller Verzögerung eine proportionale Änderung von X_a .

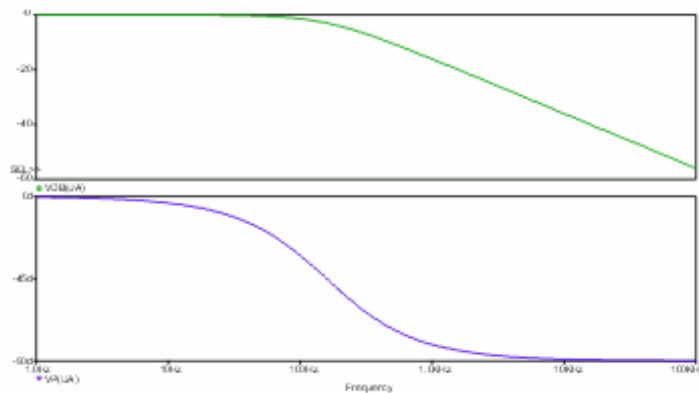
[Details]

$$G(s) = \frac{k}{1 + sT}$$

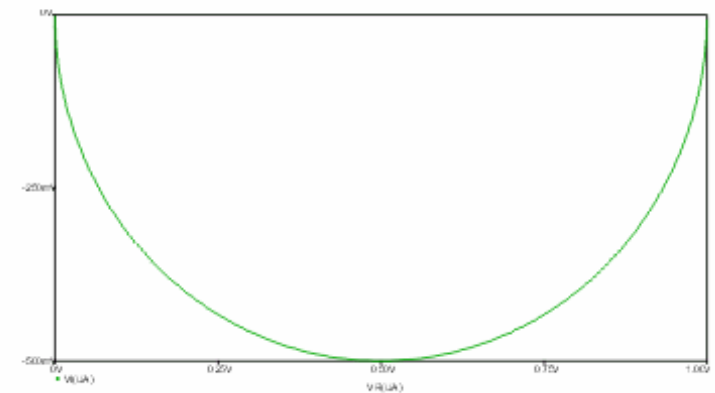
Sprungantwort



Bodediagramm



Ortskurve





INGENIEURPROJEKT 2000/2001

PSPICE-SPEZIALMODELLE

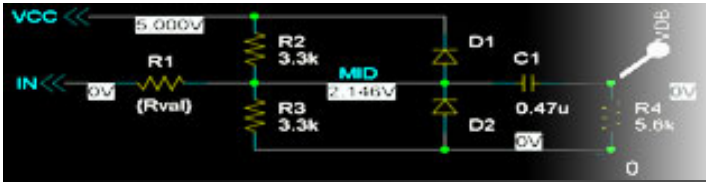
- Leesezeichen
- Inhaltsangabe
- Regelungstechnische Grundglieder
 - P - Element
 - I - Element
 - D - Element
 - PI - Element
 - PD - Element
 - PID - Element
 - PT1 - Element
 - IT1 - Element
 - DT1 - Element
 - PDT1 - Element
 - Tt - Element
 - Allpass
- Modellerstellung
 - 1. Ableiten eines Modells von der ABM.OLB
 - 2. Erstellen einer neuen Bibliothek inklusive B
- Subcircuits
 - 1. Erstellen der Schaltung und der Netzliste
 - 2. Erstellung und Einbindung der Library-Date
 - 3. Erstellung des Bauteils in Capture
 - 4. Testen des Bauteils
 - 5. Übergabe von Parametern
 - Allgemeine Informationen zu Subcircuits
- Template Syntax
 - Allgemein
 - Beispiele

INGENIEURPROJEKT 2000/2001
PSPICE-SPEZIALMODELLE

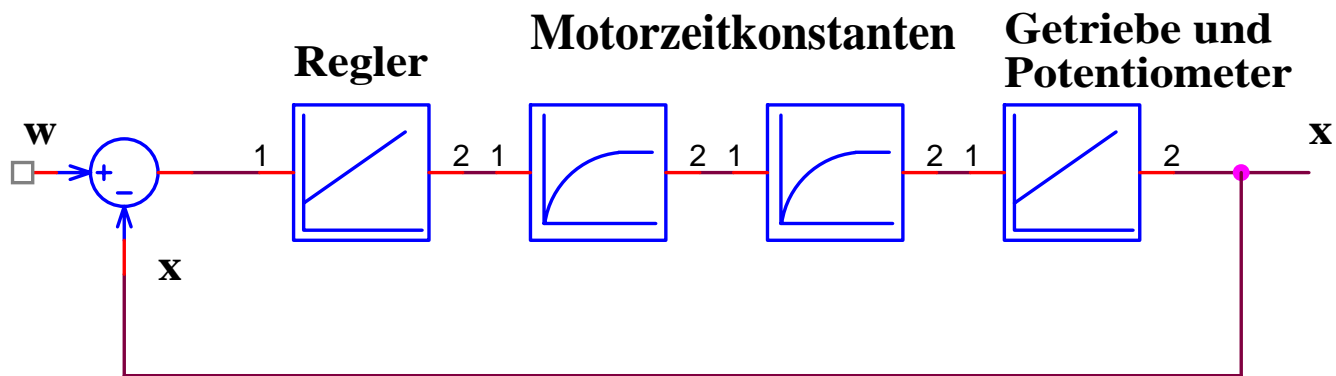
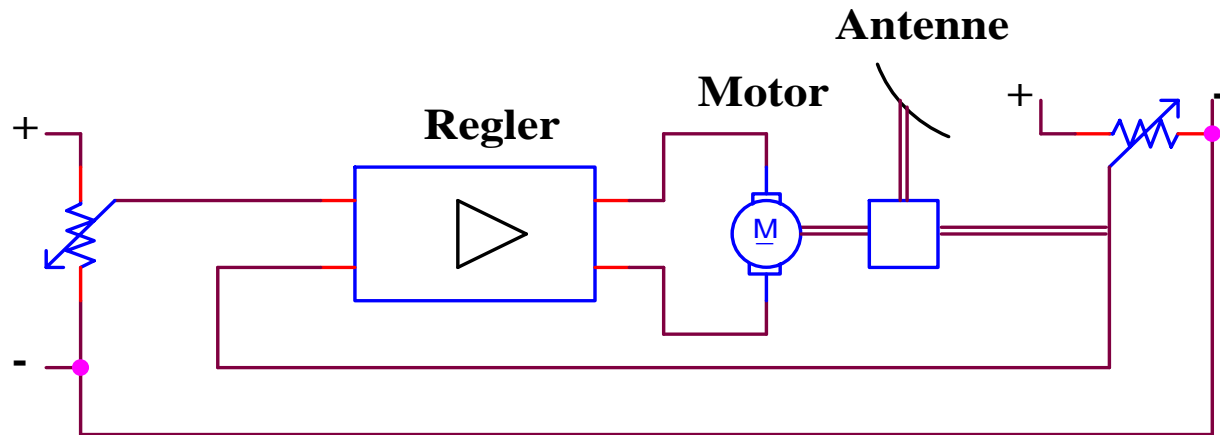
ausgeführt an der HTL Saalfelden

Abteilung Elektrotechnik von
August Golser & Manuel Laggner
Schüler des V. Jahrganges ET
im Schuljahr 2000/2001

Projektbetreuer: Dipl.-Ing. Josef Stadler

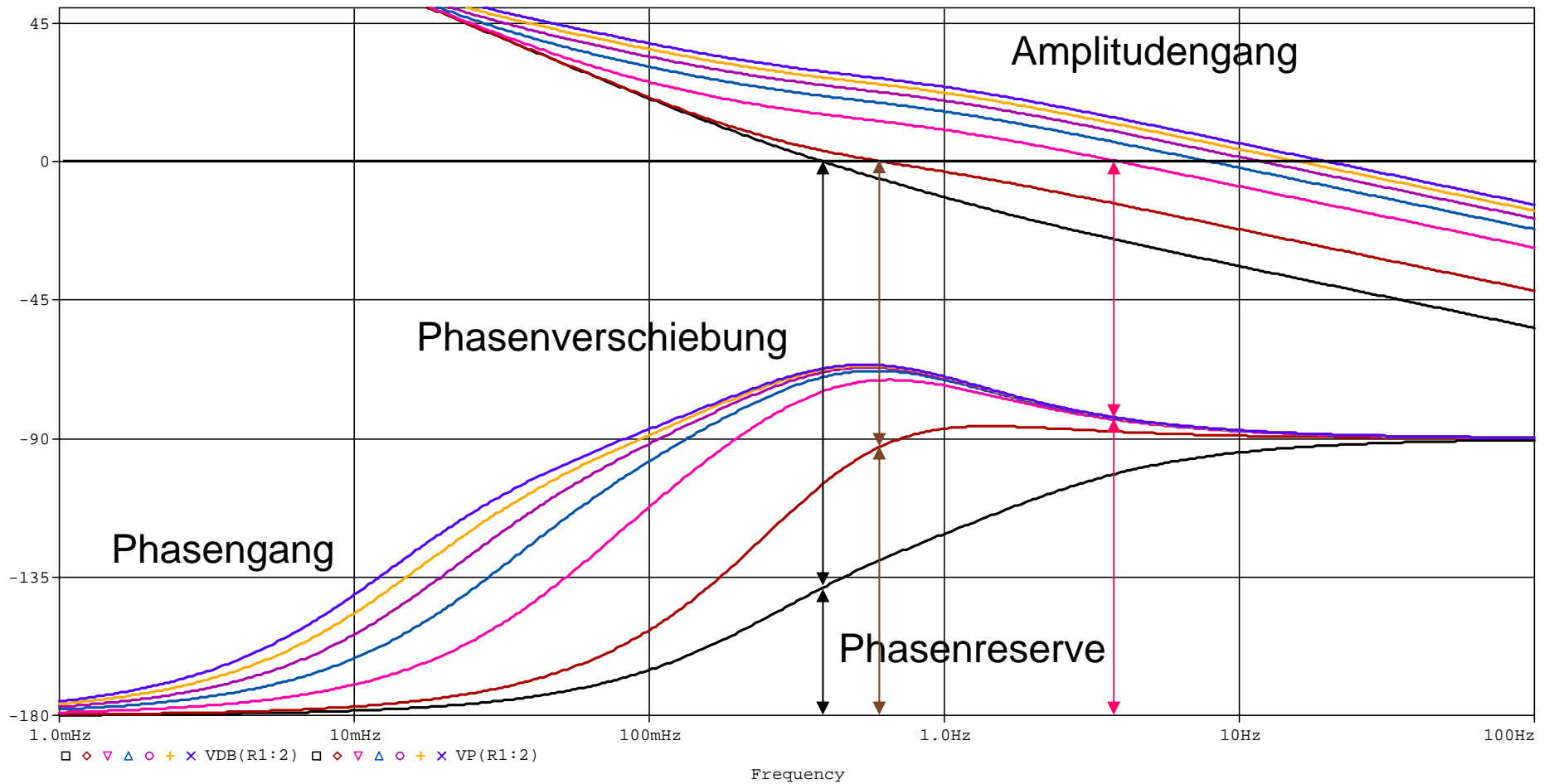


Praxisnahes Beispiel: Nachlaufregelung





Stabilitätsanalyse des Regelkreises





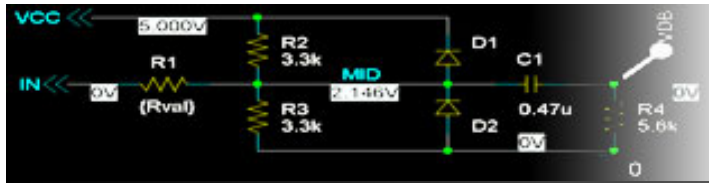
Erstellung eines neuen Bauteils

- optische Auslegung
- mathematische Funktion
- Änderung des PSpice-Templates
- Testen auf Funktionalität



unterstützte Mathematische Funktionen

- Addition
- Subtraktion
- Multiplikation
- Division
- Absolutwert
- Wurzel
- Potenzieren
- LOG, LN
- Laplace
- Exponenzieren
- Sinus, Cosinus, Tangens
- Arcus Tangens



Probleme und Schwierigkeiten

- ◆ Umweg über Modelleditor
- ◆ Auffinden von relevanten Informationen aus einer Fülle von verschiedenen Quellen
- ◆ Kennenlernen der Template Syntax



Zeitplan

- ◆ Circa 2 Monate durch vorheriges Projekt verloren
- ◆ Zeit wurde bis Anfang Februar wieder aufgeholt
- ◆ Das Projekt ist fertiggestellt



Online-Dokumentation

<http://www.creativeweb.at/pspice>