

# Klangerzeugung

Grundlagen der Klangerzeugung in analogen  
Synthesizern

# Vorbemerkung

- Was ist ein Klang?
  - Mehr als ein Ton!

# Gliederung

- Art der Klangerzeugung abhängig vom Klang
- Verschiedenste Synthesizer-Konzepte
  - Daher zunächst:

# Gliederung

- Art der Klangerzeugung abhängig vom Klang
- Verschiedenste Synthesizer-Konzepte
  - Daher zunächst:
- Allgemeiner Aufbau von Synthesizern

# Gliederung

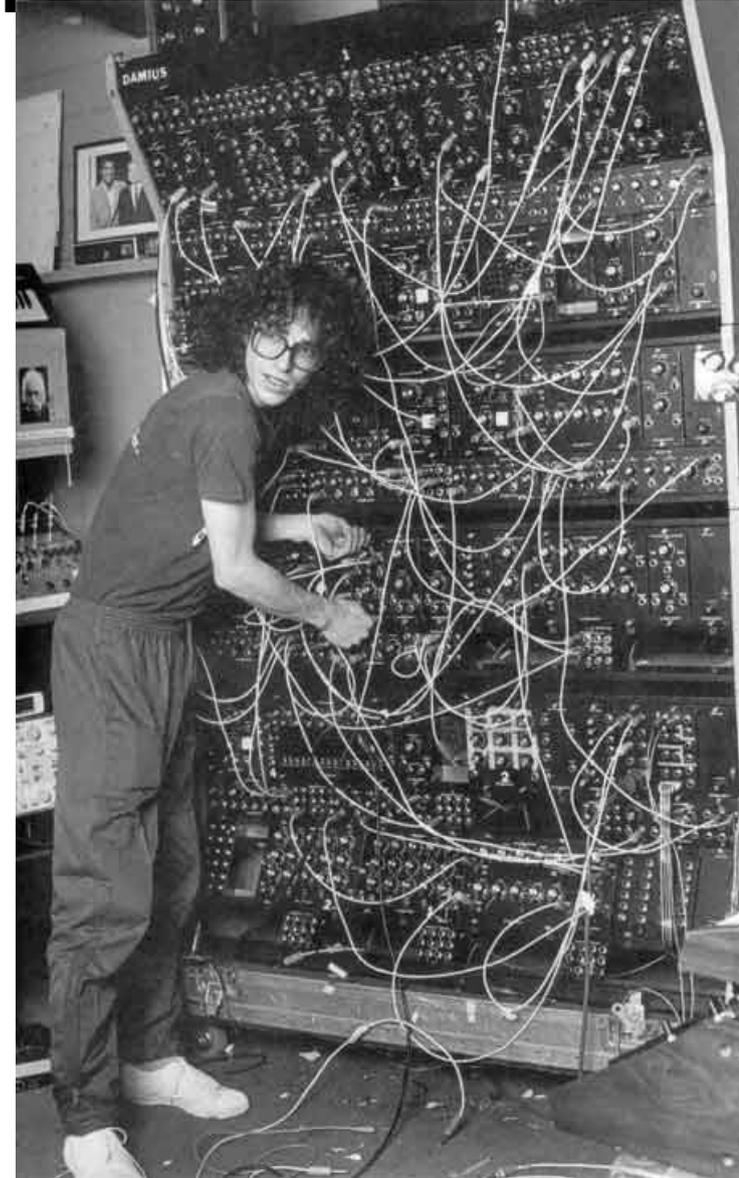
- Art der Klangerzeugung abhängig vom Klang
- Verschiedenste Synthesizer-Konzepte
  - Daher zunächst:
- Allgemeiner Aufbau von Synthesizern
- Vorstellen der wichtigsten Module
  - Tonerzeugung
  - Veränderung
  - Steuerung

# Allgemeiner Aufbau von Synthesizern

- 2 Konzepte:



VS



# Allgemeiner Aufbau von Synthesizern

- Eindeutige Signalführung vs.
- Modularer Synthesizer
  - Einzelne unabhängige Module
  - Signalführung frei über Kabel
  - Module haben spannungsgesteuerte Eingänge
  - Audiosignale dienen als Steuersignale
- Mischformen möglich

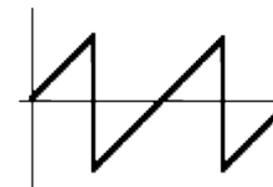
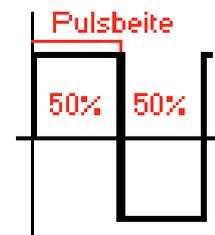
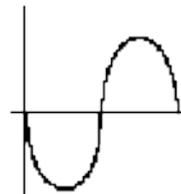
# Vorstellen der wichtigsten Module

- Tonerzeugung
- Klangveränderung
- Steuerung

- Grundlegende Eigenschaften eines Klangs

- Tonhöhe-Frequenz
- Lautstärke-Amplitude
- Wellenform

- Sinus
- Rechteck
- Sägezahn
- ...



# Tonerzeugung

- VCO
- Rauschgenerator
- DCO (analog != wavetable synthesis)
- Sonderform LFO
- .....Meißner-....Leithäuser-...Colpitts-...Wienbrücken-Oszillator...usw.

# Tonerzeugung

- VCO
  - **Schwingt!!!**
  - *Tonhöhe* abhängig von der Steuerspannung
  - *Wellenform* abhängig vom Schaltungsentwurf
  - *Amplitude* fest

# Klangveränderung

- Verstärker
- Filter
- Ringmodulator

VCP-Voltage controlled Phaser

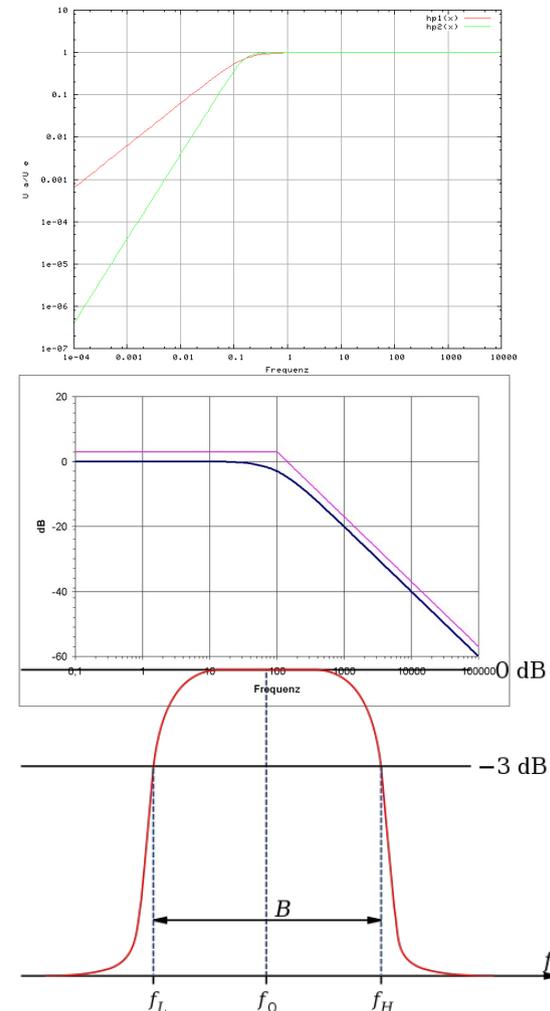
usw.

# Klangveränderung

- Verstärker:
  - VCA
    - *Amplitude* abhängig von Steuerspannung
    - Im einfachsten Fall ein FET
    - oder viel komplexer: log. vs. lin.
  - DCA
  - ....

# Klangveränderung

- Filter: Parameter:
  - Dämpfung
  - Gütefaktor
  - Grenzfrequenz
  - Selektionsverhalten
    - Hochpass
    - Tiefpass
    - Bandpass
    - etc.



# Klangveränderung

- Filter:
  - Passiv
  - Aktiv
    - Statisch
    - Dynamisch
      - Parameter sind extern änderbar
      - VCF

# Klangveränderung

- Filter: VCF
  - Aktiver und dynamischer Filter
  - *Grenzfrequenz* abhängig von Steuerspannung
  - *Selektionsverhalten* abhängig vom Schaltungsentwurf
  - *Dämpfung* einstellbar durch Addition des ungefilterten Signals

# Steuerung

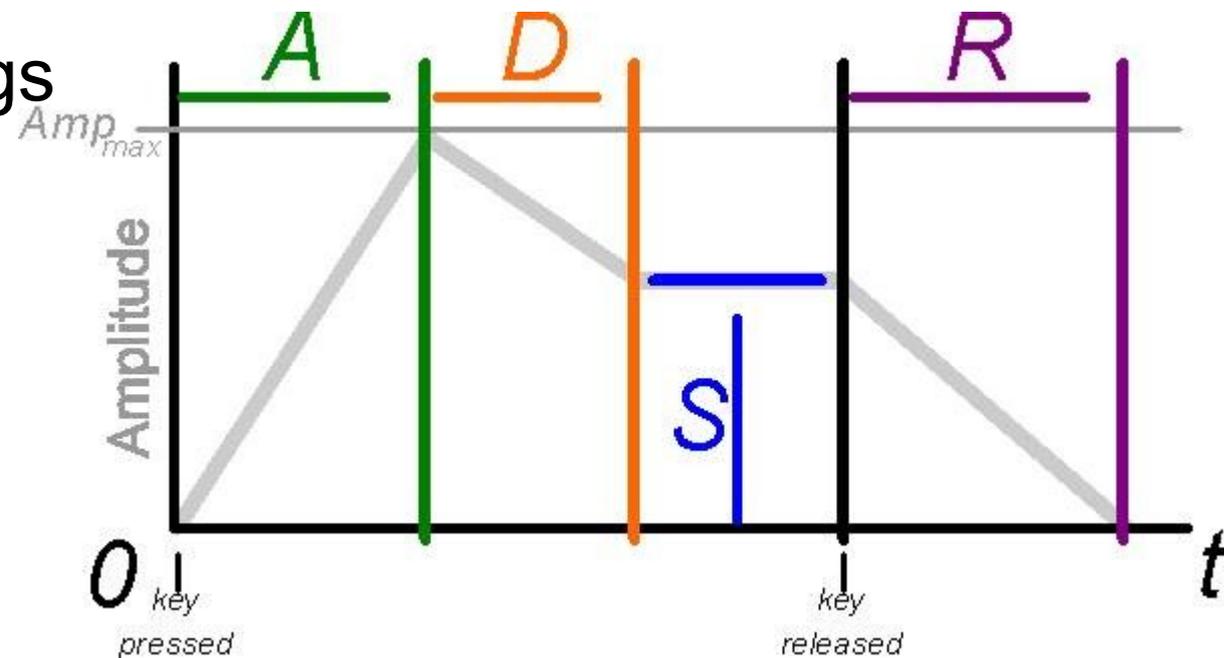
- Alle genannten Module brauchen Input
- Steuerspannungen werden benötigt
  - Potentiometer als Spannungsteiler
  - Taster (Impulsgeber)
  - LFO
  - ADSR

# Steuerung

- LFO:
  - low frequency oscillator
  - Ausgangsfrequenz etwa: 0.05Hz-20Hz
  - Außerhalb der Hörfläche
  - Realisierung i.d.R. als VCO
  - kein Steuereingang

# Steuerung

- ADSR
  - Attack Decay Sustain Release
  - Hüllkurvengenerator
  - Erzeugt Spannungs-verlauf in Abhängigkeit von  $t$



# Steuerung

- ADSR
  - Parameter:
    - Dauer von Attack, Delay, Release
    - Level von Sustain
  - Ansteuerung:
    - Braucht diskretes Steuersignal um zu beginnen
    - über Taster
    - oder Audiosignal (insb. LFO) + Gate

# Steuerung

- Jedes Modul erzeugt eine Steuerspannung
- modularer Ansatz!

Danke

Vor Jahren fiel beim Aufbau auf der Frankfurter Musikmesse ein Gerüst um. Spontan tönte es aus einer Ecke: "Das Sample muss ich haben! Wo gibt's das???"