

Overhead-Folien

# Grundlagen der EDV

Franz Leutgöb

Thumbnails eines Foliensatzes, als PCX-Dateien über den PCNEWS-Server downloadbar. <http://pcnews.at/ins/pcn/58/~58.htm>

**add\_1: Halb-Addierer**

**ADD\_1.PCX Halb - Addierer - Schaltung**

B1	B2	U	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Das Ergebnis-Bit (S) der Addition zweier Bits (B1, B2) ergibt 1, wenn ....  
(B1 ODER B2 = 1) UND  
(B1 UND B2 = NICHT 1)

Das Übertrags-Bit (U) der Addition ergibt 1, wenn ....  
B1 UND B2 = 1

**chip\_0: Stromleitung**

**Stromleitung in Metallen:**

Wegen der geringen EN der Metalle sind die Valenzelektronen nur sehr schwach gebunden und untereinander austauschbar.

Beim Anlegen einer elektr. Spannung (Elektronendifferenz) wechselt sie schrittweise die Atome (bewegliche Elektronen) und stehen so für den Ladungsausgleich (elektr. Strom) zur Verfügung.

Geschwindigkeit:  
I 300000000 m/s  
e<sup>-</sup> 0,3 m/s

**chip\_3: Planar-Technik**

**Planare-Mikro-Bauweise: (CHIP)**

Alle logischen Schaltungen (NOT, NAND, NOR, ...) kann man durch Kombinationen folgender Bauelemente in mehreren unterschiedlichen Techniken herstellen.

M Metall	I Integrated	R Widerstand
O Oxid	C Circuit	D Diode
S Silicium	Integrierte Schaltung	T Transistor

Durch stufenweise Auftragung der nötigen Materialschichten werden die gewünschten Schaltstrukturen auf kleinstem Raum in die Siliciumoberfläche kopiert. Dieser Vorgang wird für jede Material-Teilstruktur wiederholt. (einige Millionen Bauelemente pro cm<sup>2</sup>)

Aufbringung des Fotolacks, Belichtung der Struktur-Maske (Folie), Lösen des belichteten Lacks, Herausätzen der Teilstruktur und Aufdampfen des benötigten Materials, Dieser Vorgang wird für jede Material-Teilstruktur wiederholt. (Genauigkeit ca. 1/1000 mm)

**add\_2: Voll-Addierer**

**ADD\_2.PCX Voll - Addierer - Schaltung**

Ua	B1	B2	Un	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Bei einer vollständigen Addition wird zur Summe (S1) zweier Bits (B1, B2) noch der alte Übertrag (Ua) addiert.

Der neue Übertrag (Un) ergibt 1 wenn ....  
U1 ODER U2 = 1

**chip\_1: Halbleiter**

**Halbleiter** Si, Ge

Silicium und Germanium (4.HG) haben 4 Bindungselektronen

**Dotierung:**

- Bor (3 HG) hat 3 Bindungselektronen
- Phosphor (5 HG) hat 5 Bindungselektronen

Dotierung	Elektronen
P-Dotierung	+
N-Dotierung	-

**Einkristall:** Im reinsten Halbleiter (Einkristall) sind alle Elektronen an der Bindung der Atome beteiligt (gebunden) und stehen daher nicht für die Stromleitung zu Verfügung (beweglich). Halbleiter-Einkristalle leiten den elektr. Strom schlecht (hoher Widerstand)

**P-Dotierung:** Durch den Einbau von Bor-Atomen entsteht lokaler Elektronen-Mangel (positive Loecher), Benachbarte Elektronen füllen diese jeweils auf und hinterlassen ihrerseits ein pos. Loch. Dadurch bewegen sich virtuell positive Ladungsträger durch den Kristall. (P - Leitung)

**N-Dotierung:** Durch den Einbau von Phosphor-Atomen entsteht ein lokaler Elektronenüberschuss. Diese Elektronen passen nicht ins regelmäßige Bindungsgefüge und stehen daher als freie bewegliche negative Ladungsträger zur Verfügung. (N - Leitung)

**cpu\_1: Peripherier**

**Abb: CPU1 PERIPHERIE**

**Masse - Speicher**  
Disketten - Laufwerke (Ä: B:)  
Festplatten (C: D: E:)  
CD - Laufwerk  
Streamer - Band

**Graphik-Karte:**  
Monitor  
OH - Display

**Steckkarten (Slots)**  
Video - Karte  
Sound - Karte  
Scanner - Karte  
Netzwerk - Karte  
Speicher - Erweiterung  
usw ....

**Schnittstellen**  
Seriell (COM1, COM2, ..)  
Maus  
Modem (DFU)  
MIDI  
Parallel (LPT1, LPT2, ..)  
Drucker, Plotter, ..  
Digitizer, Sampler, ..  
Gameport

**Eingabe - Geräte**  
Tastatur (CON)  
Maus  
Joystick  
Strichcode - Leser

**RECHNER**

**add\_3: 4-Bit-Addierer**

**ADD\_3.PCX 4 - Bit - Addierwerk**

Wert 1	0	1	1	0	=	6
Wert 2	0	1	1	1	=	7
Übertrag	1	1	0	0		
Summe	1	1	0	1	=	13

Zur Addition zweier Dual-Zahlen verwendet man eine Serie von Voll-Addierern.

Ein 4-Bit-Addierwerk besteht aus  
16 AND - Gates } 92 Transistoren  
12 OR - Gates }  
8 NOT - Gates }

**chip\_2: Elektronische Bauelemente**

**Elektronische Bauelemente:**

(L) Leitung Kontakt  
Metalle (Al, Cu, Au, ...) leiten den elektr. Strom und verbinden die einzelnen Elemente.

(R) Widerstand  
Schwach dotierte Halbleiter (Si) begrenzen den elektrischen Strom und regulieren die Spannung. Als totale Isolatoren verwendet man Quarz (SiO<sub>2</sub>)

(C) Kondensator  
Durch Isolations-Schicht (SiO<sub>2</sub>) getrennte Metallflächen (Al) speichern elektr. Strom. Weitere Funktion: Frequenz-Filter.

(T) Triode  
Tripolare dotierte Halbleiter (N/P/N) dienen als elektronische Schalter.

(D) Diode  
Durch Anlegen einer positiven Steuerungsspannung (B. Basis, G. Gate) wird der elektr. Widerstand des Bauteils gesenkt, sodass der Laststrom fließen kann. Steuerungsspannung 1/0 ergibt Laststrom 1/0!

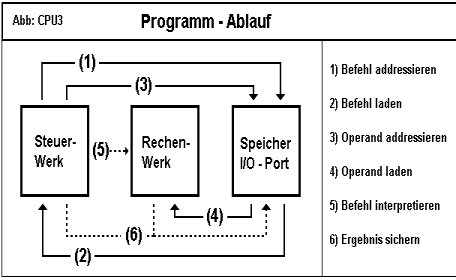
**cpu\_2: Architektur**

**Abb: CPU2 RECHNER - ARCHITEKTUR**

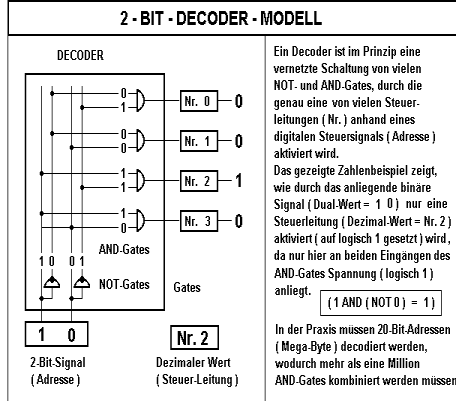
**Central-Processing-Unit (Mikro - Prozessor)**  
AR ... Adress-Register  
SP ... Stack-Pointer  
PC ... Program-Counter  
ID ... Instruction-Decoder  
IR ... Instruction-Register  
DR ... Data-Register  
AC ... Accumulator

**ROM / RAM - (Memory)**  
Daten- und Programm-Speicher  
AD ... Adress-Decoder  
I/O - Ports  
Controller, Puffer-Speicher, Schnittstellen und Steckkarten

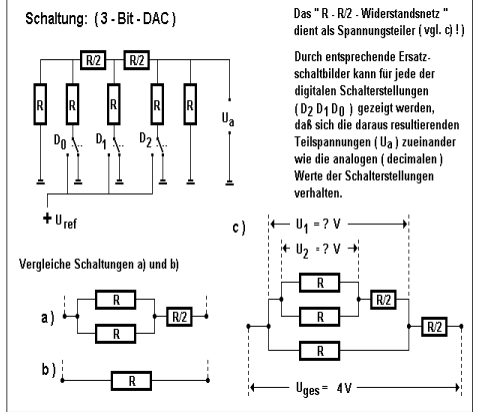
cpu\_3: Programm-Ablauf



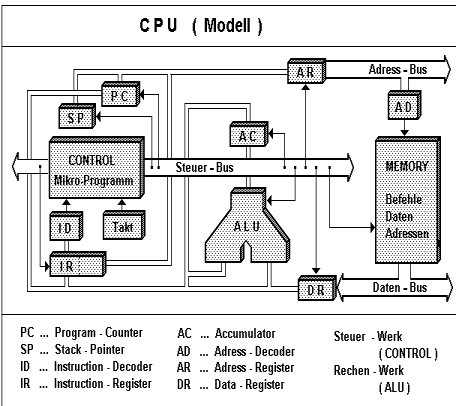
decode\_2:



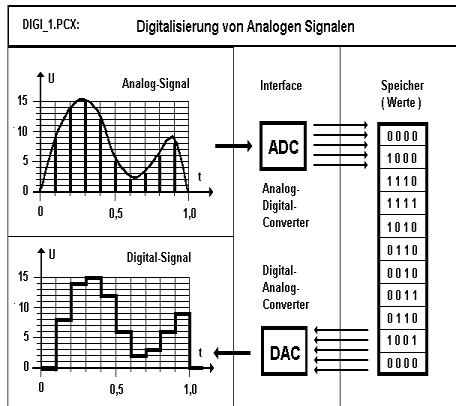
digi\_4: 3-Bit DAC Prinzip



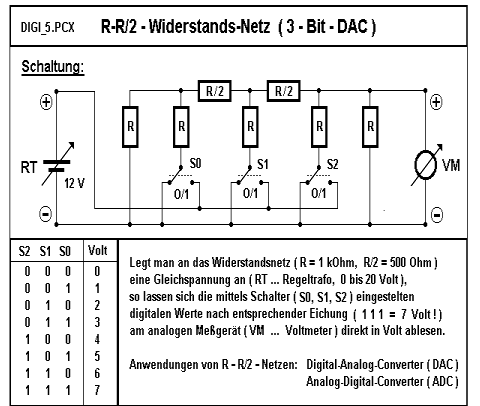
cpu\_4: CPU-Modell



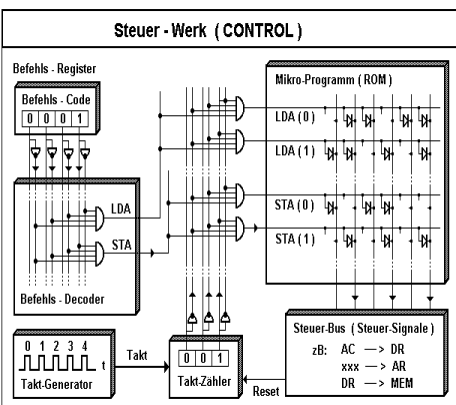
digi\_1: Digitalisierung



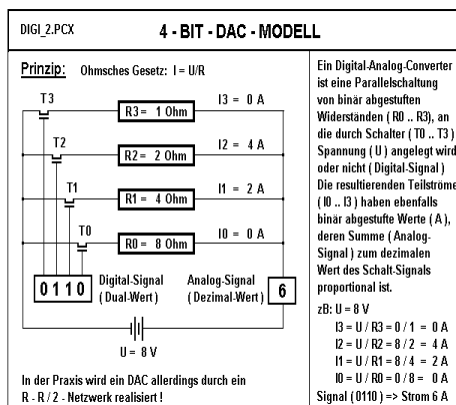
digi\_5: 3-Bit-DAC-Schaltung



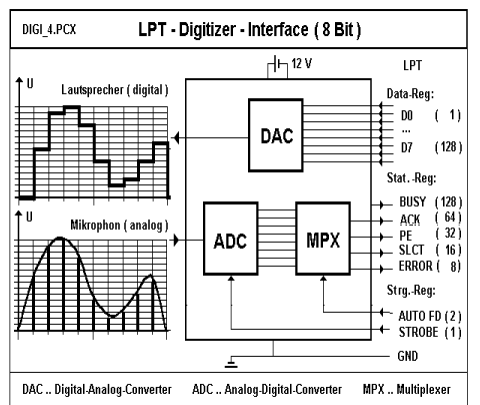
cpu\_5: Steuerwerk



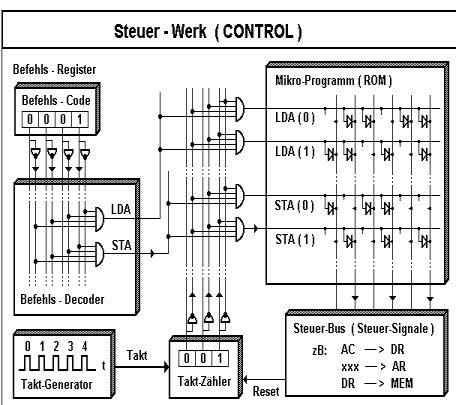
digi\_2: 4-Bit DAC



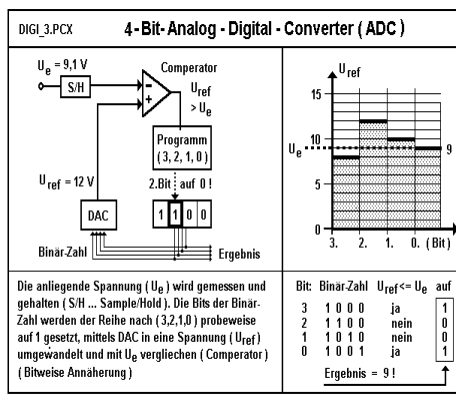
digi\_6: LPT-Digitizer-Interface



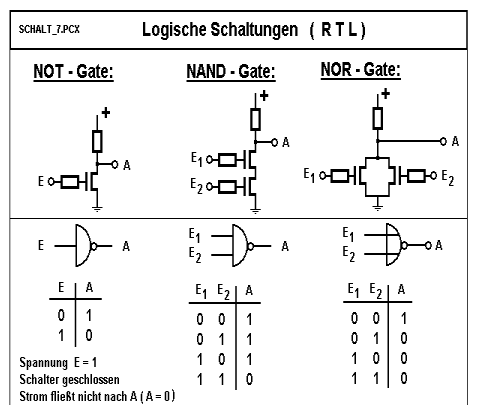
decode\_1:



digi\_3:



logic\_1: RTL: NAND NOR



logic\_2: RTL: AND OR

SCHALT\_8.PCX Logische Schaltungen (RTL)

**AND - Gate:**

E1	E2	A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**OR - Gate:**

E1	E2	A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

midi\_2: Midi Steuerung

MIDI - Befehls-Byte

1							
8 Befehle (0 bis 7)	16 Kanäle (0 bis 16)						

MIDI - Daten-Byte

0							
128 mögl. Daten-Werte (0 bis 127)							

neuro\_2: Neuronales Netz Beispiel

GW ... Gewichtung  
SW ... Schwellwert  
EN ... E-Neuron-Wert  
ZN ... Z-Neuron-Wert

zB.: OR-Schaltung: (NEURONET.EXE)  
Lernen: 10.000  
Rate: 0,3

E1	E2	A	(A)
0,00	0,00	0,06	(0,0)
0,00	1,00	0,97	(1,0)
1,00	0,00	0,97	(1,0)
1,00	1,00	0,99	(1,0)

Wert der Z-Neuronen:  
 $ZN = \frac{1}{1 + e^{-[\sum (EN \cdot GW) + SW]}}$

logic\_3: NOT-Schaltung

Schalter / Anzeige

**NOT - Schaltung**

midi\_3: MIDI Notation

Piano

Posaune

- Note-ON + Taste (G) + Dynamik
- Note-OFF + Taste (G) + Dynamik
- Note-ON + Taste (A) + Dynamik
- Note-OFF + Taste (A) + Dynamik
- Note-ON + Taste (C) + Dynamik
- Note-OFF + Taste (C) + Dynamik
- Program-Change + Nr (Posaune)
- Note-ON + Taste (E) + Dynamik
- Note-OFF + Taste (E) + Dynamik

ocr\_01: OCR-Pixel-Matrix

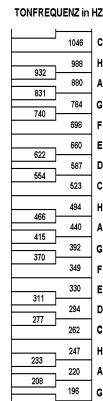
Pixel-Matrix von Großbuchstaben

logic\_4: NAND- NOR-Schaltung

**NAND - Schaltung**

**NOR - Schaltung**

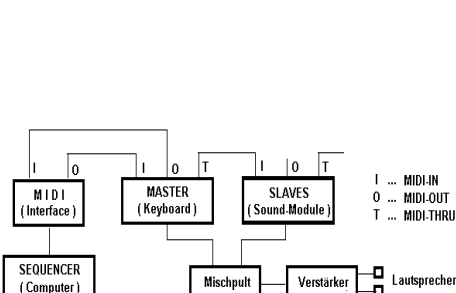
musik: Ton-Frequenzen



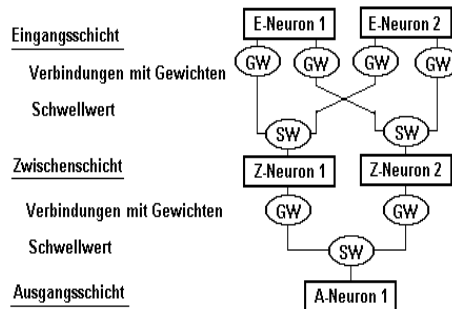
ocr\_02: OCR Buchstabeneigenschaften

Typische Linien-Schnitt-Eigenschaften von Großbuchstaben (trotz unterschiedlicher Schriftart, Schriftgröße, Schriftstil)

midi\_1: MIDI-Prinzipschaltbild



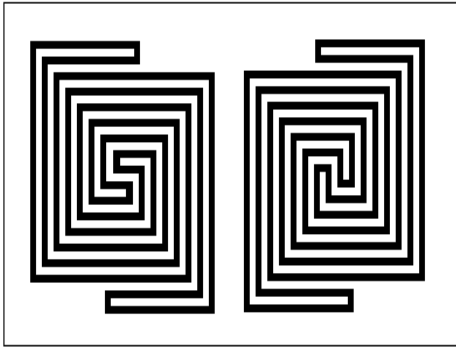
neuro\_1: Neuronales Netz



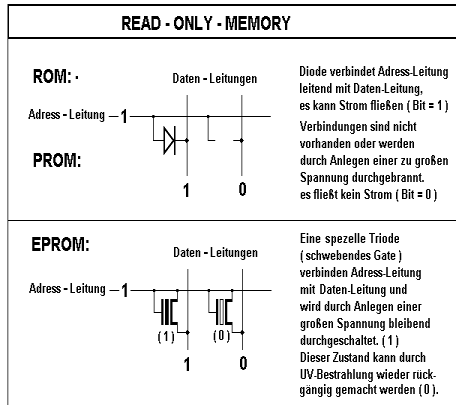
ocr\_03: OCR: Pixel-Muster

Verschiedene Pixel-Muster von "a" (je nach Schriftart, Schriftgröße, Schriftstil)

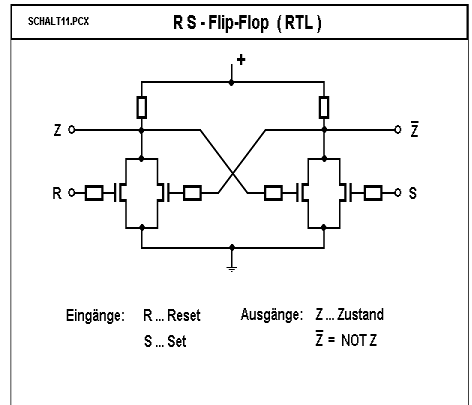
ocr\_04: OCR-Rechenweg



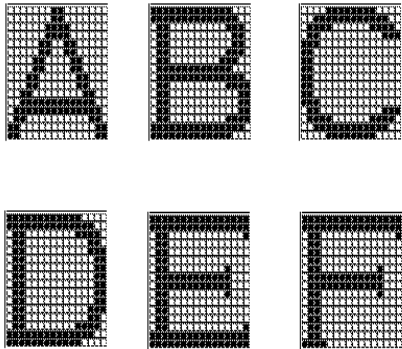
rom\_1: ROM/EPROM



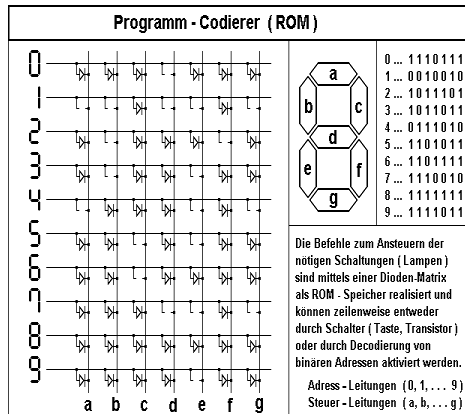
rs\_ff\_3: RS-Flip-Flop (RTL)



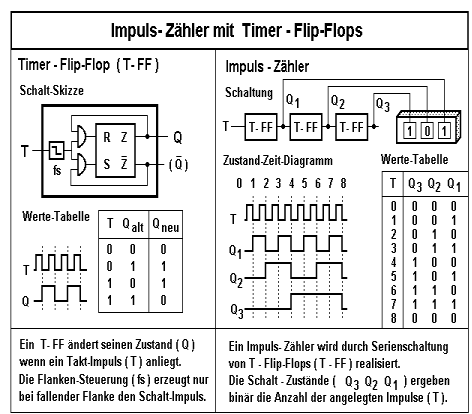
ocr\_05: OCR Abtastung



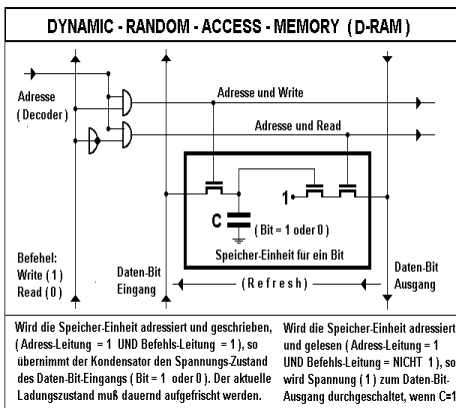
rom\_2: ROM-Kodierer



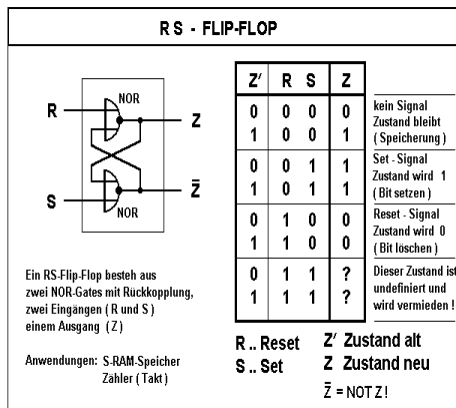
rs\_ff\_4: Impulszähler



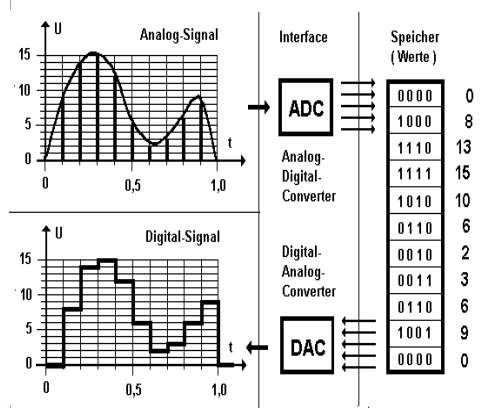
ram\_1: DRAM-Zelle



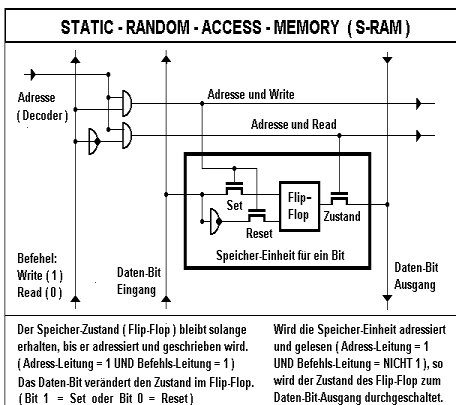
rs\_ff\_1: RS-Flip-Flop (NOR)



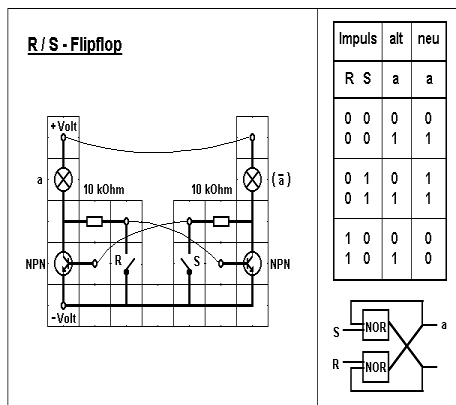
sound\_1: Abtastung



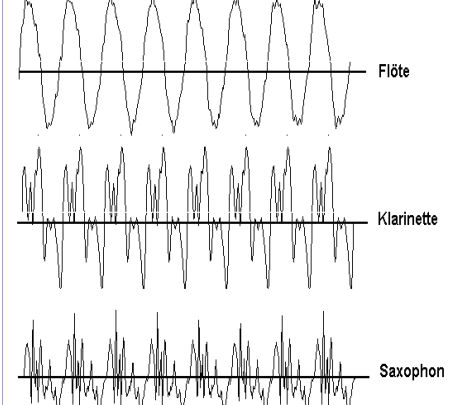
ram\_2: Statisches RAM



rs\_ff\_2: RS-Flip-Flop (Transistor)



sound\_2: Klänge



Schluß am Ende von "Starterkits".