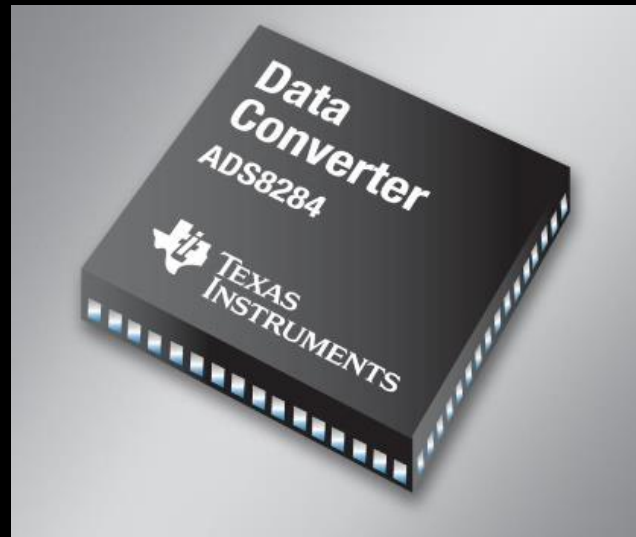


Analog/Digital-Wandler



Projektlabor
Afef
Betreuerin: Julia Günther



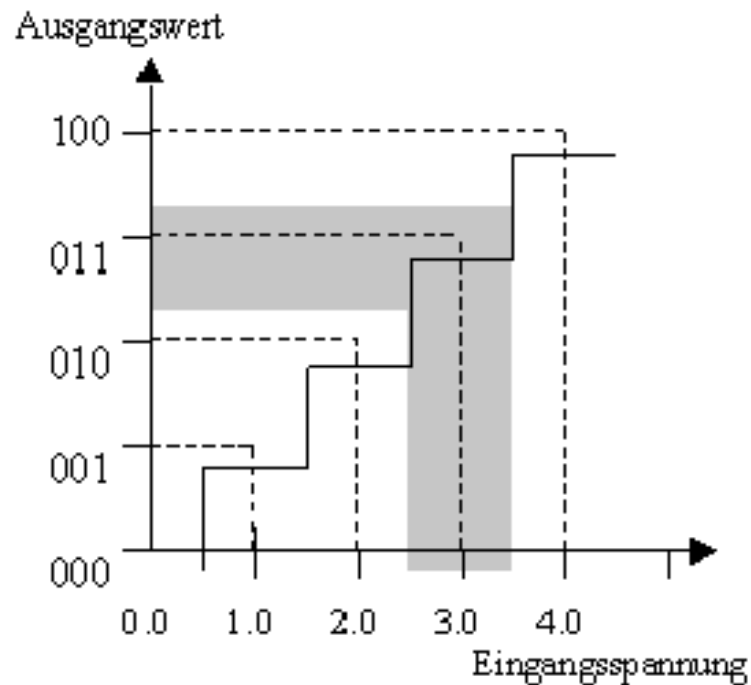
Gliederung

- Was ist ein A/D-Wandler?
- Die Umwandlung von Spannungswert in Binärwert
- Die Hauptparameter eines A/D-Wandlers
 - Abtastrate
 - Die Auflösung
- Wo wird A/D-Wandler verwendet?
- Die Umsetzungsverfahren
 - Parallelverfahren
 - Sukzessive Approximation
 - Single-Slope Verfahren

Was ist ein A/D-Wandler?

- A/D-Wandler oder Analog/Digital-Wandler ist ein elektronisches Gerät bzw. Chip welches analoge Daten in einem Strom digitaler Daten umwandelt, die (mit Computern) weiterverarbeitet oder gespeichert werden kann. Das Gegenstück ist der D/A-Wandler.
- Aufgabe des AD-Wandlers ist es eine Spannung in eine proportionale binäre Zahl umzuwandeln.

Die Umwandlung von Spannungswert in Binärwert



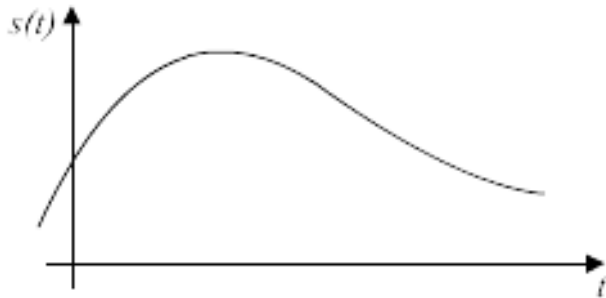
Eingangsspannung	Ausgangswert
$0 \text{ V} \dots \leq 0.5 \text{ V}$	000
$> 0.5 \text{ V} \dots \leq 1.5 \text{ V}$	001
$> 1.5 \text{ V} \dots \leq 2.5 \text{ V}$	010
$> 2.5 \text{ V} \dots \leq 3.5 \text{ V}$	011
$> 3.5 \text{ V} \dots \leq 4.5 \text{ V}$	100
$> 4.5 \text{ V} \dots \leq 5.5 \text{ V}$	101
...	...

Die Hauptparameter eines A/D-Wandlers

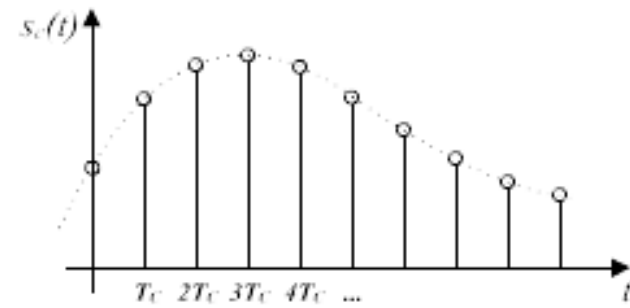
Zur dieser Umwandlung gibt es zwei wichtiger Parameter:

- Die Zahl der Wandlungen pro Sekunde (Abtastrate, Geschwindigkeit)
- Die Zahl der möglichen Werte, die ein digitalisierter Wert annehmen kann (Auflösung) 2^{Bits}

Abtastrate



Zeitkontinuierlicher Signalverlauf



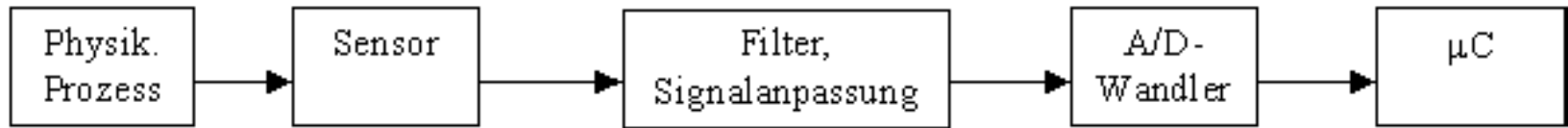
Durch eine konstante Abtastrate
gewonnenes zeitdiskretes Signal

Die Auflösung

Auflistung typischer Größen		
Auflösung	Zahlenbereich	Verwendung
8 bit	0...255 oder -128...127	Graustufen Bilder
12 bit	0...4095 oder -2048...2947	typischer AD-Wandler
16 bit	0...65535 oder -32768...32767	Audio
32 bit	0...4 Milliarden oder -2 Milliarden... 2 Milliarden	Farbbilder

Wo wird A/D-Wandler verwendet?

- Forschungs- und industriellen Produktionsanlagen
- Kommunikations- und Unterhaltungselektronik
- Alltagsgegenständen wie Kraftfahrzeugen oder Haushaltsgeräten



Beispiel: Messen von physikalischen Größen

Sensor: z.B. Drucksensor, Temperatursensor, Durchflusssensor etc.

Filter, Signalanpassung: Spannungsverstärkung bzw. –begrenzung, Filter gegen verrauschte Signale

Die Umsetzungsverfahren

- Parallelverfahren
- Wägeverfahren (Serielverfahren)
- Single-Slope Verfahren (Sägezahn- / Zählverfahren)

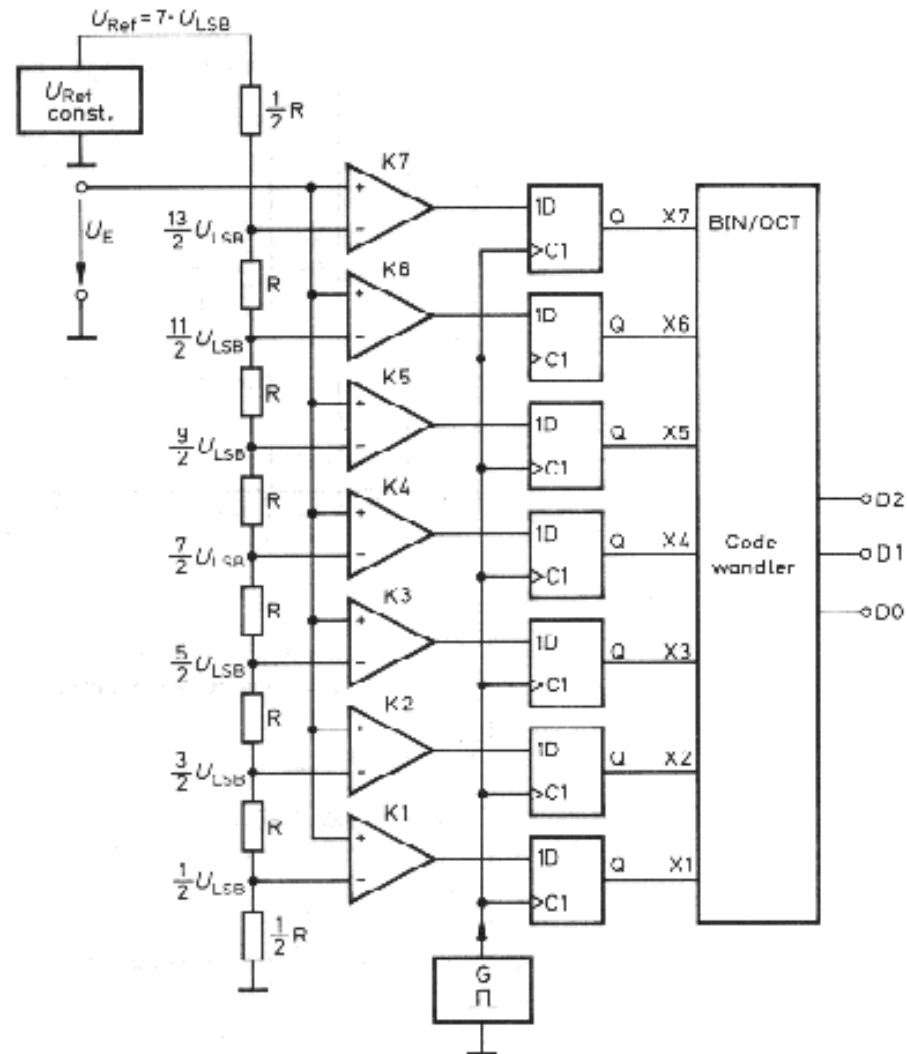
Parallelverfahren

Verwendung:

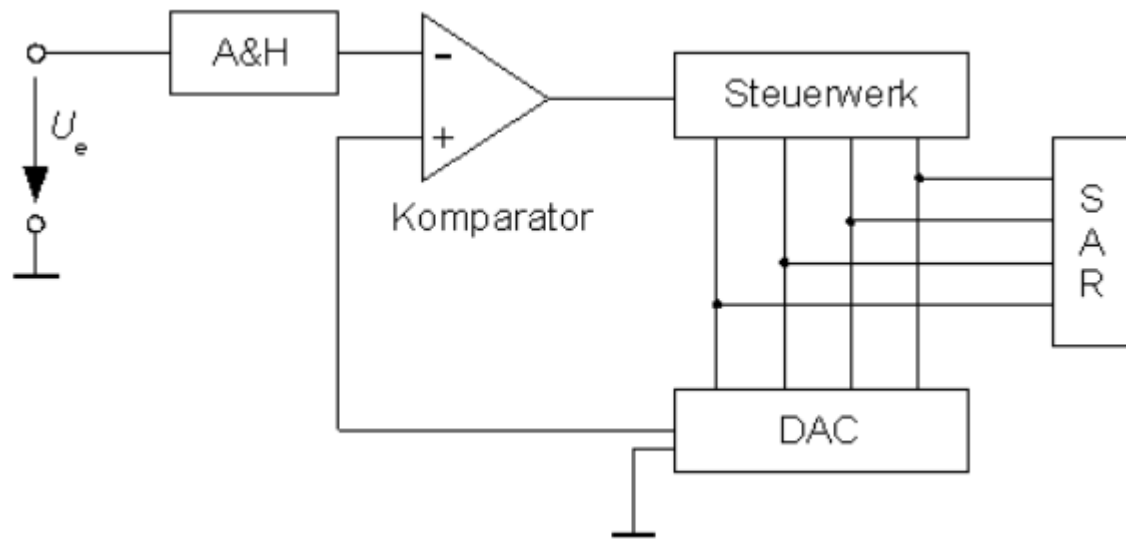
- Bildverarbeitung
- Video
- Radar

Vor-/Nachteile

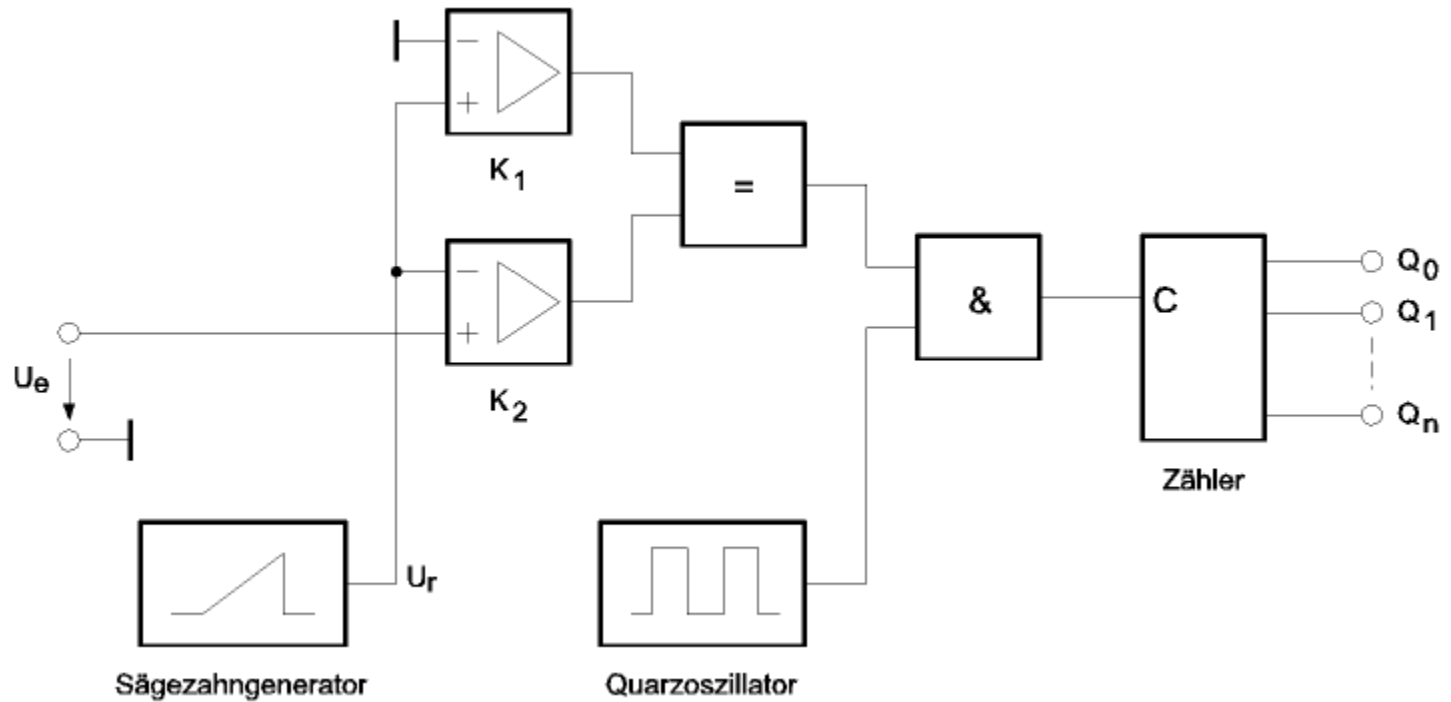
- + Sehr schnell $>300++\text{MHZ}$
- + Sehr genau
- Hoher Schaltungsaufwand, viele Bauteile
- Für jede Stufe wird 1 Komparator benötigt, z.B. für 8-Bit 255 Komparatoren



Sukzessive Approximation (Wägeverfahren)



Single-Slope Verfahren



Quellen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Analog-Digital-Umsetzer>
- https://wiki.fh-muenster.de/fb3/boesche/doku.php?id=public:mt_adc#analog-digital-wandler_adc
- http://www.swisseduc.ch/informatik/hardware/analog_digital_wandler/docs/script.pdf
- http://referate.mezdata.de/sj2006/09analogdigitalwandlung_danielerkert/ausarbeitung/seite3.html
- http://mic.hit-karlsruhe.de/projekte/WS11_DigitalerWuerfel_Ausgabe/vorteilnahme.html
- http://referate.mezdata.de/sj2007/01soundkarte_stefanbabel/ausarbeitung/ausarbeitung.html#adwandlung

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**