

# Die Intelligente Lampe

Eine Zusammenfassung des  
OpenMind und des RGBulb-Projektes

Kolloquium von Jan Sebastian Götte  
Juni 2011

EEG ET EB  
LT LB LAMPE

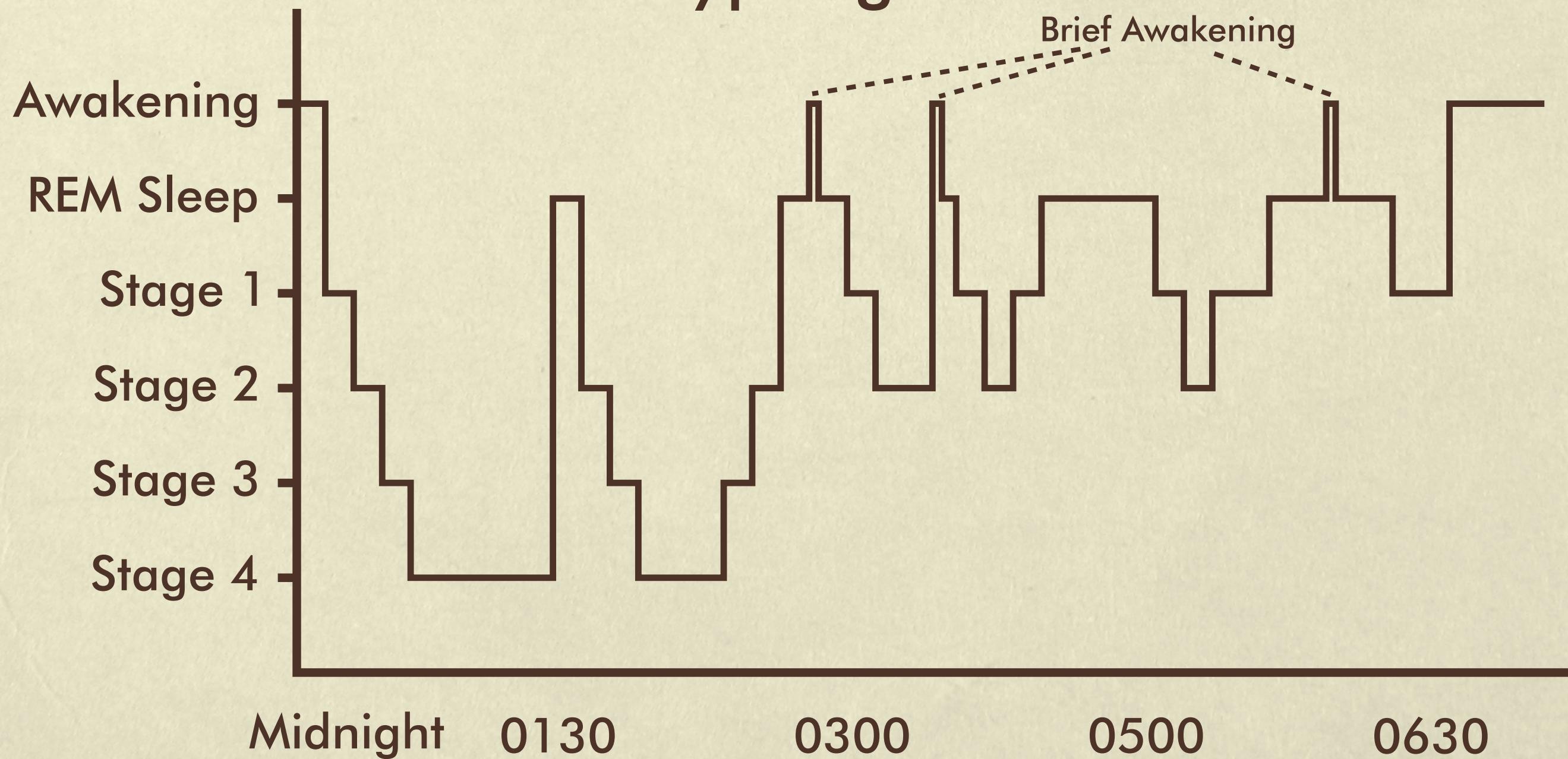
BIOLOGIE

TECHNIK



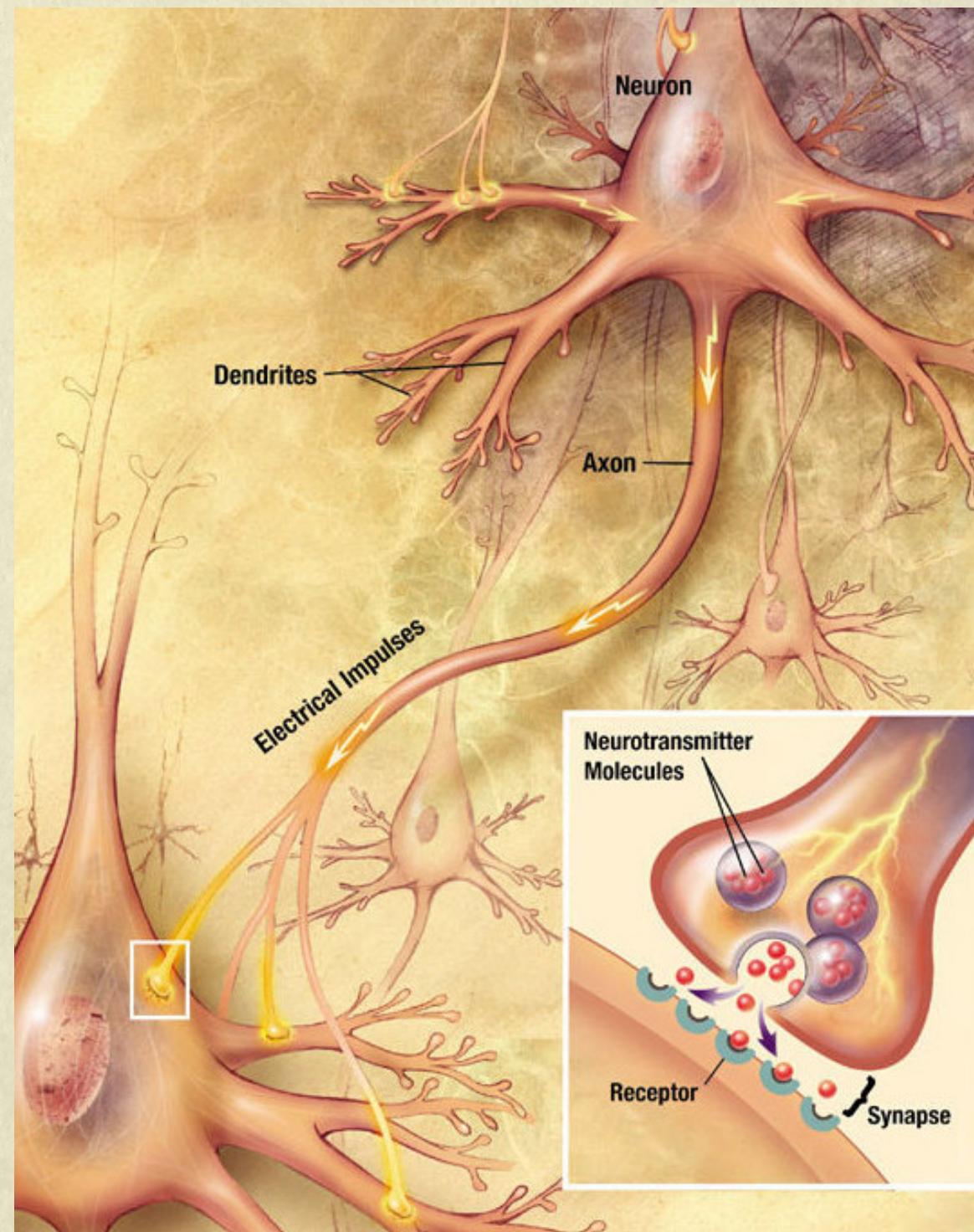
# Schlafphasen

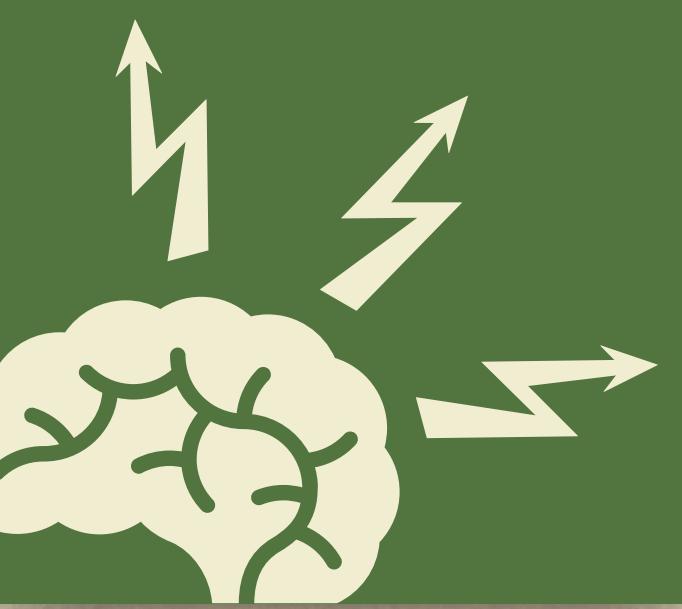
## Hypnogram





# Signalübertragung im Neuron

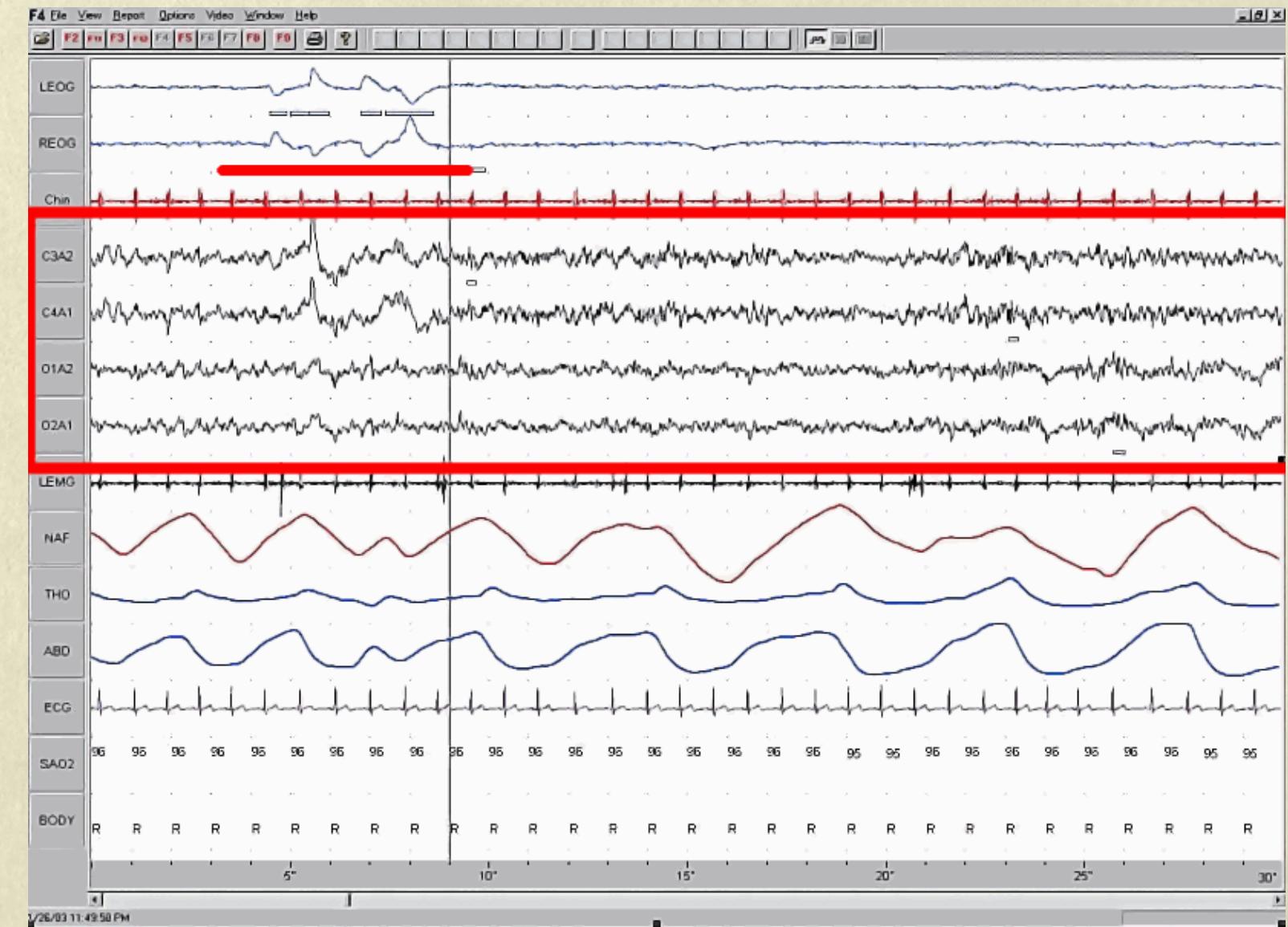
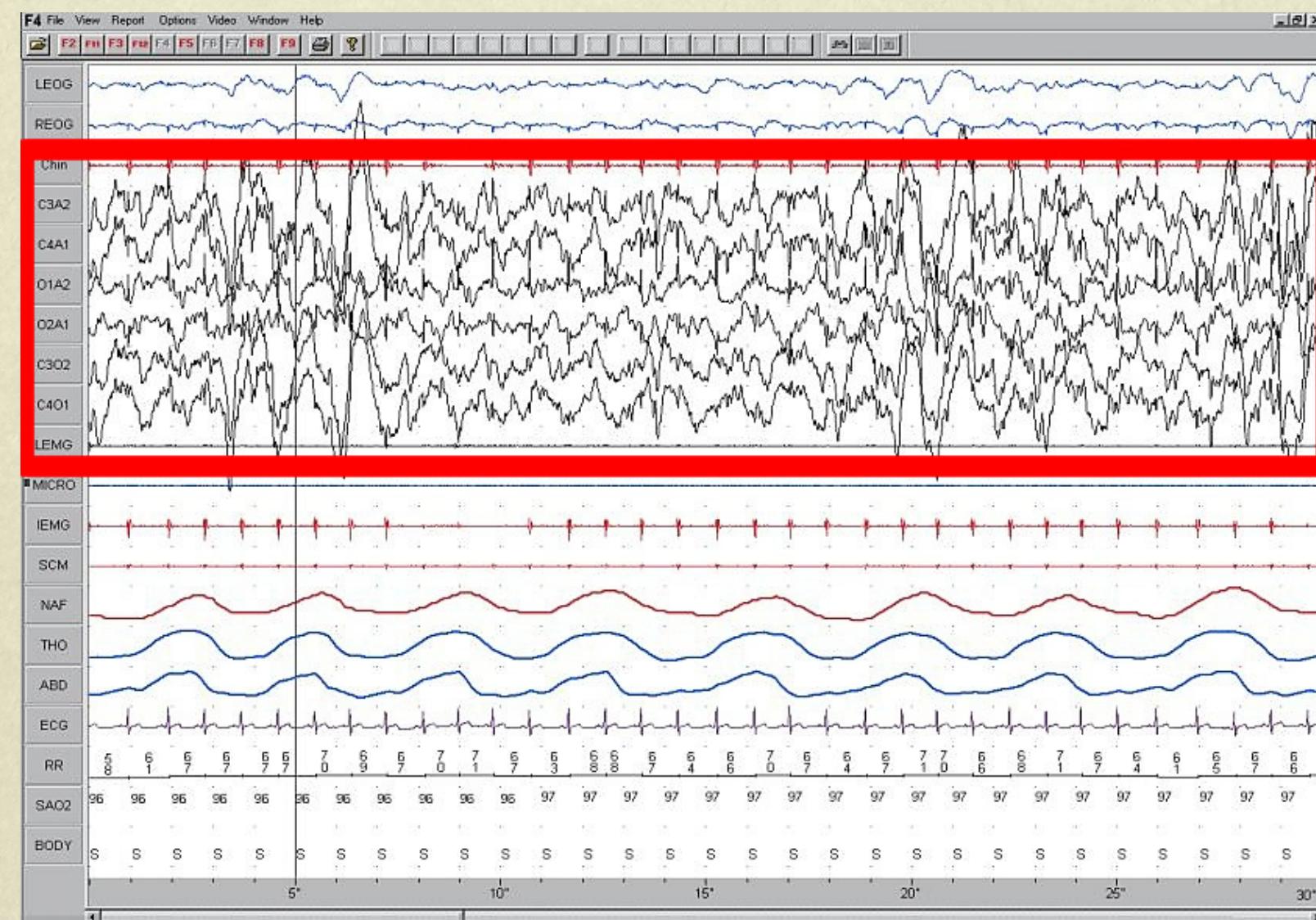




# EEG-Aufzeichnungen

# Stage 4

# REM

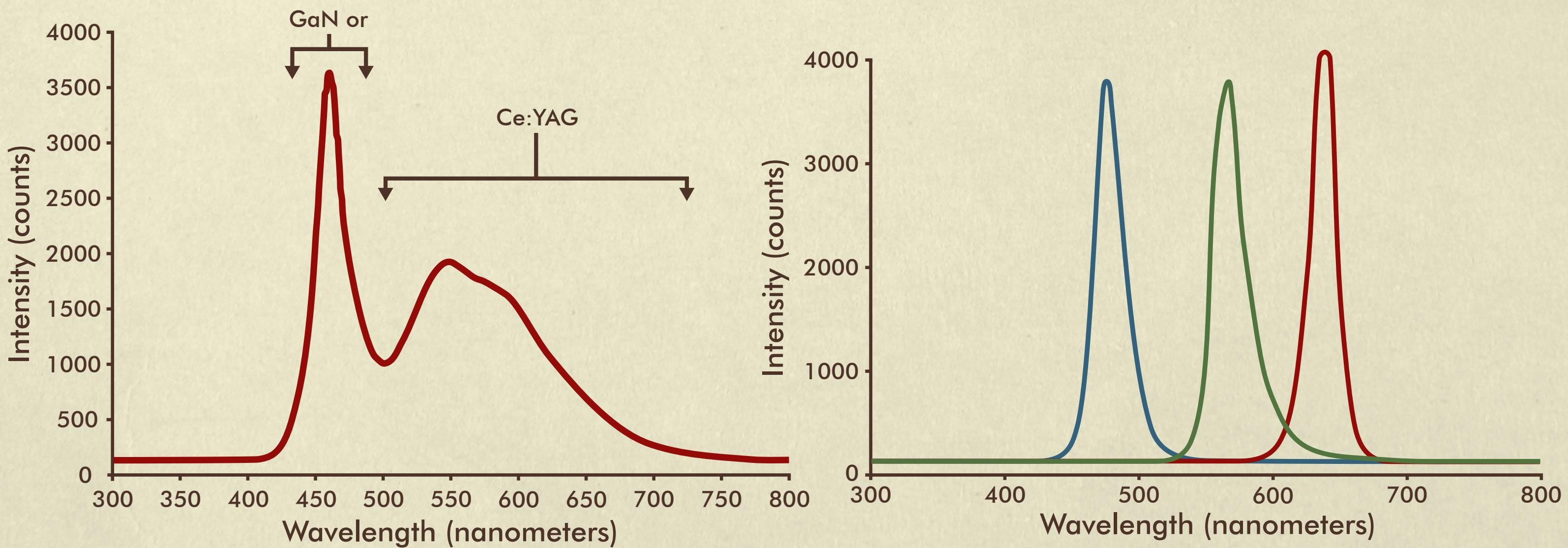




# Leuchtmittel

	Lichtausbeute $\left[\frac{\text{lm}}{\text{W}}\right]$	Lebensdauer [h]	Leistung pro Leuchtmittel [W]
Glühlampe	12	1000	40 - 100
Halogenglühlampe	20	4000	50 - 1000
Leuchtstofflampe	90	20000	5 - 80
Halogenmetalldampflampe	90	25000	250
Natriumdampflampe	150	30000	35 - 1000
Leuchtdiode	80 - 150	50000	1 - 100

# Emissionsspektrum einer LED



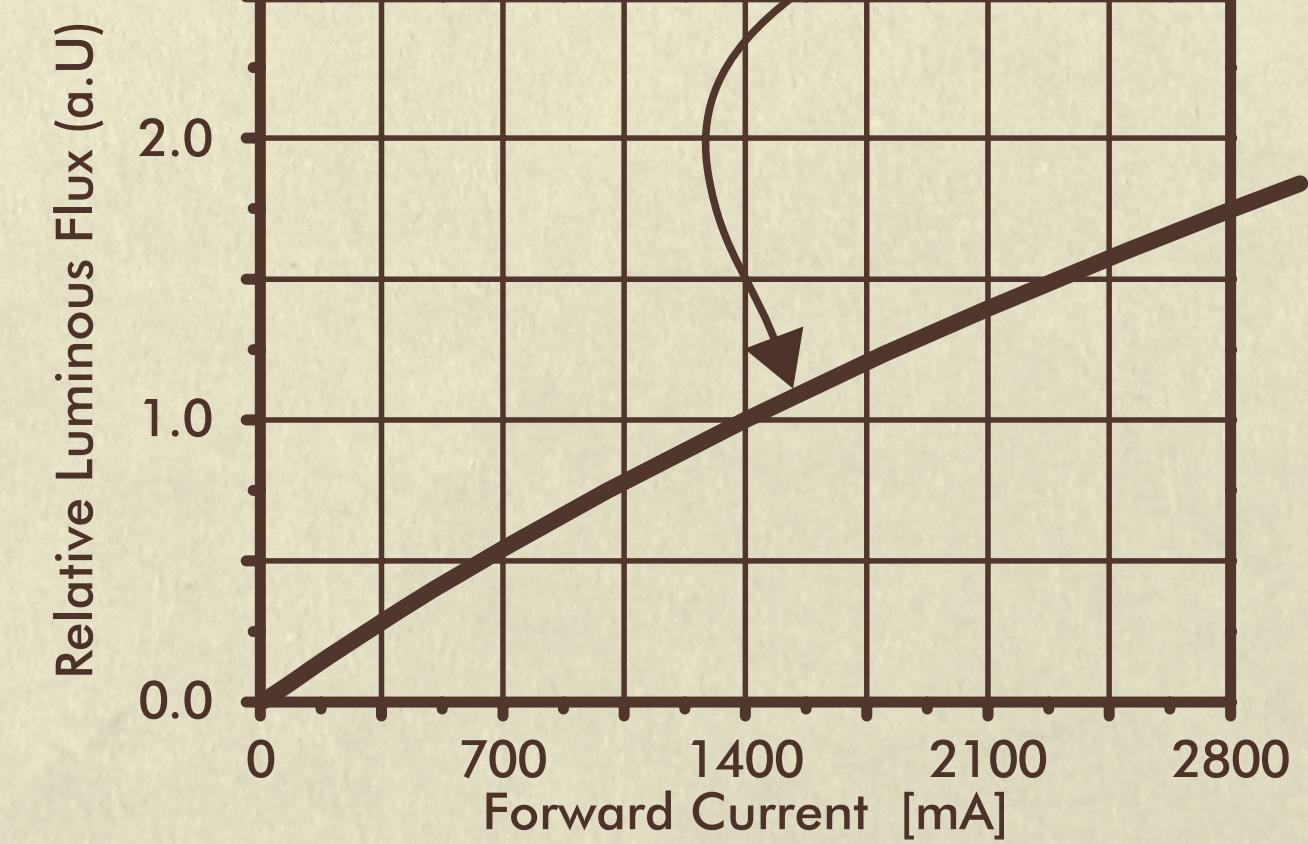
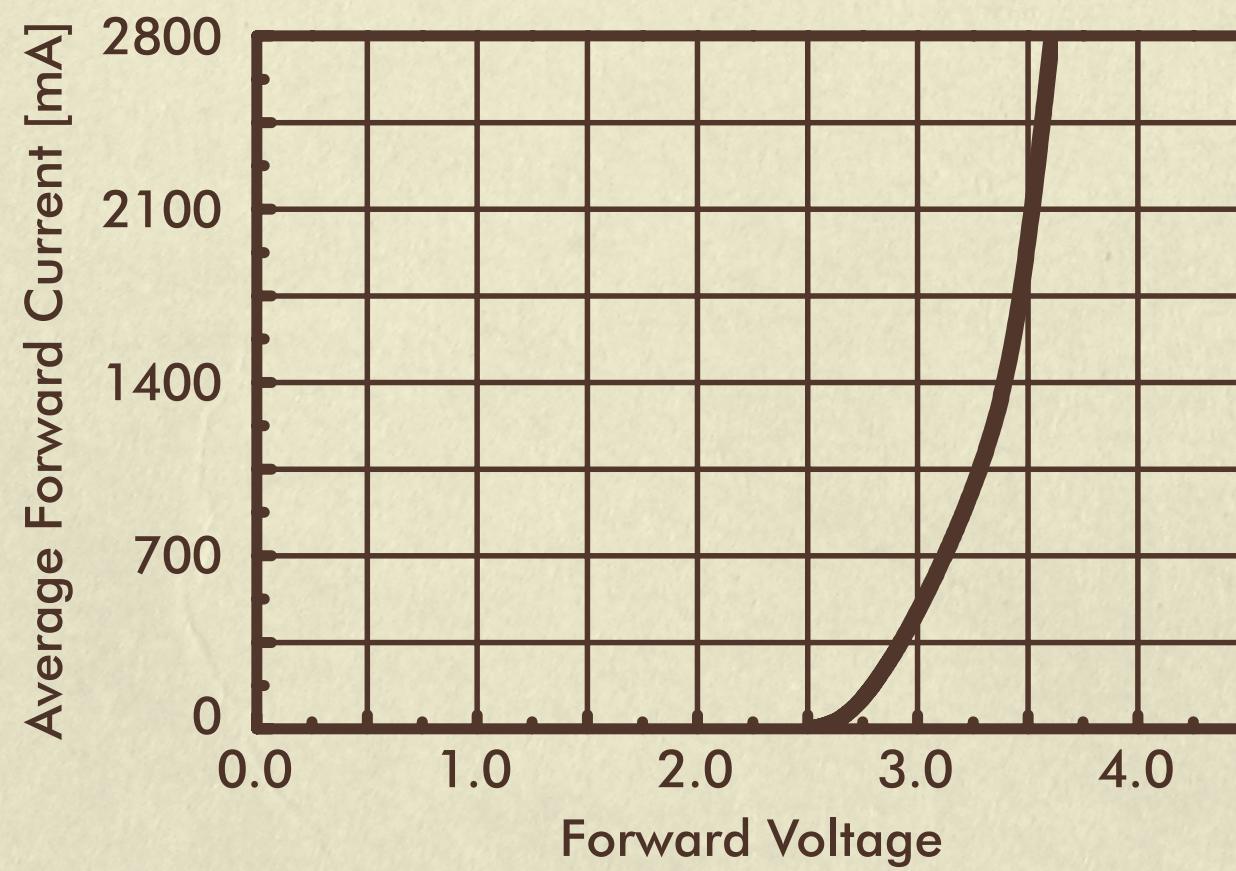


# Dimmen

$$P \propto I$$

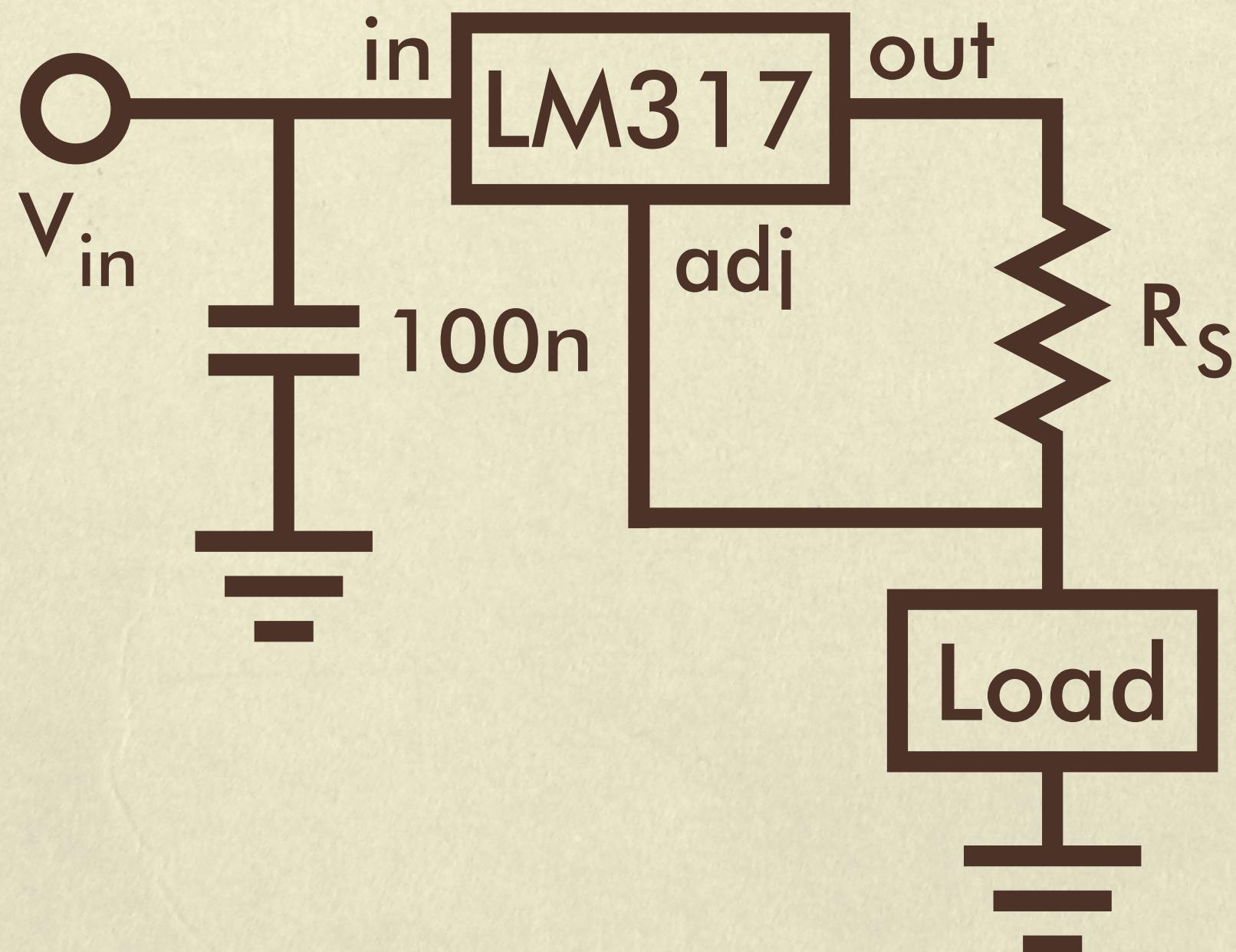
$$P = \eta \cdot \Delta U \cdot I$$

Näherungsweise linear.





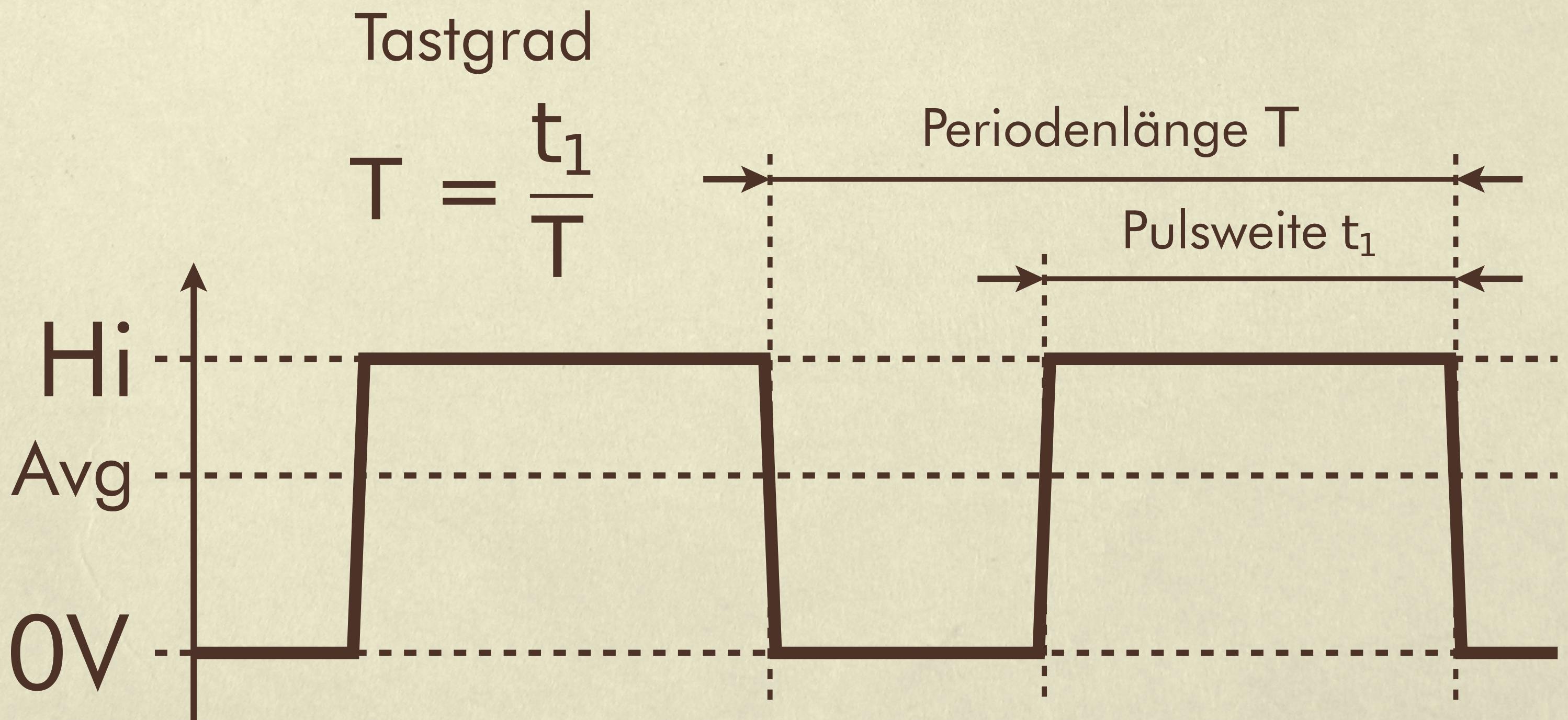
# Die Konstantstromquelle



$$I = \frac{1.25 \text{ V}}{R_S}$$

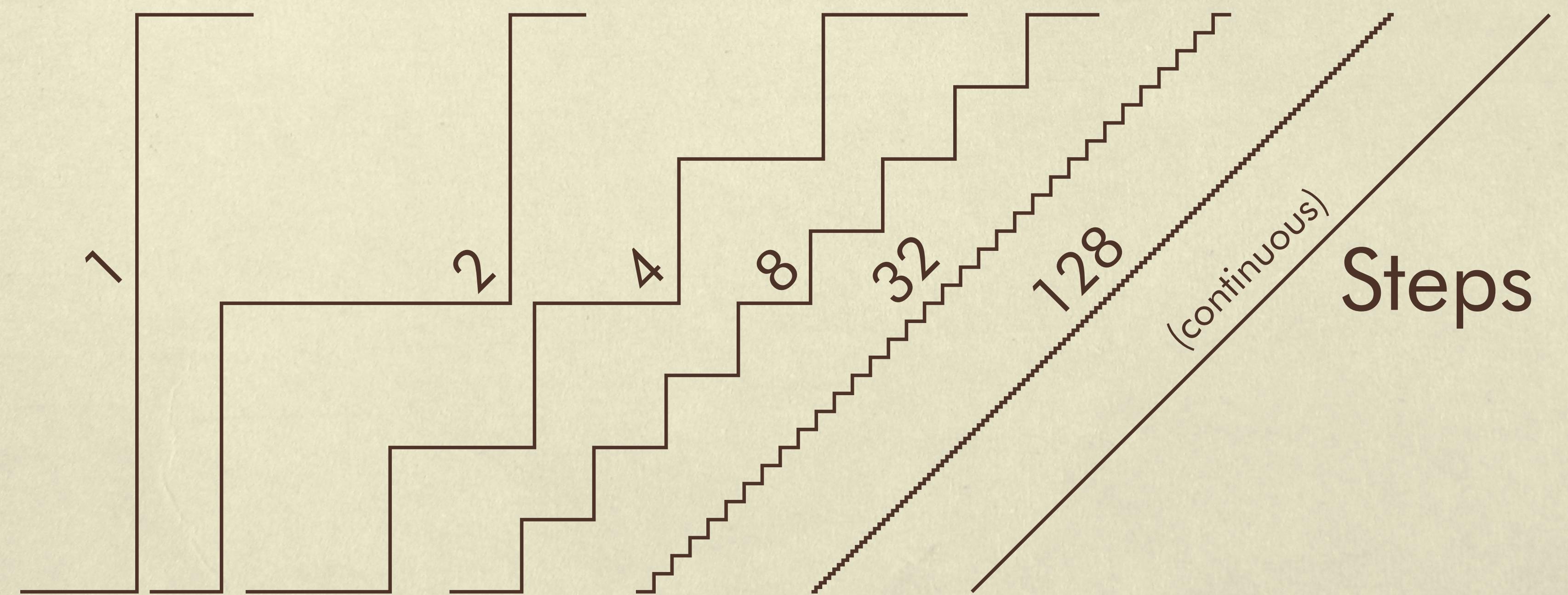


# Pulsweitenmodulation



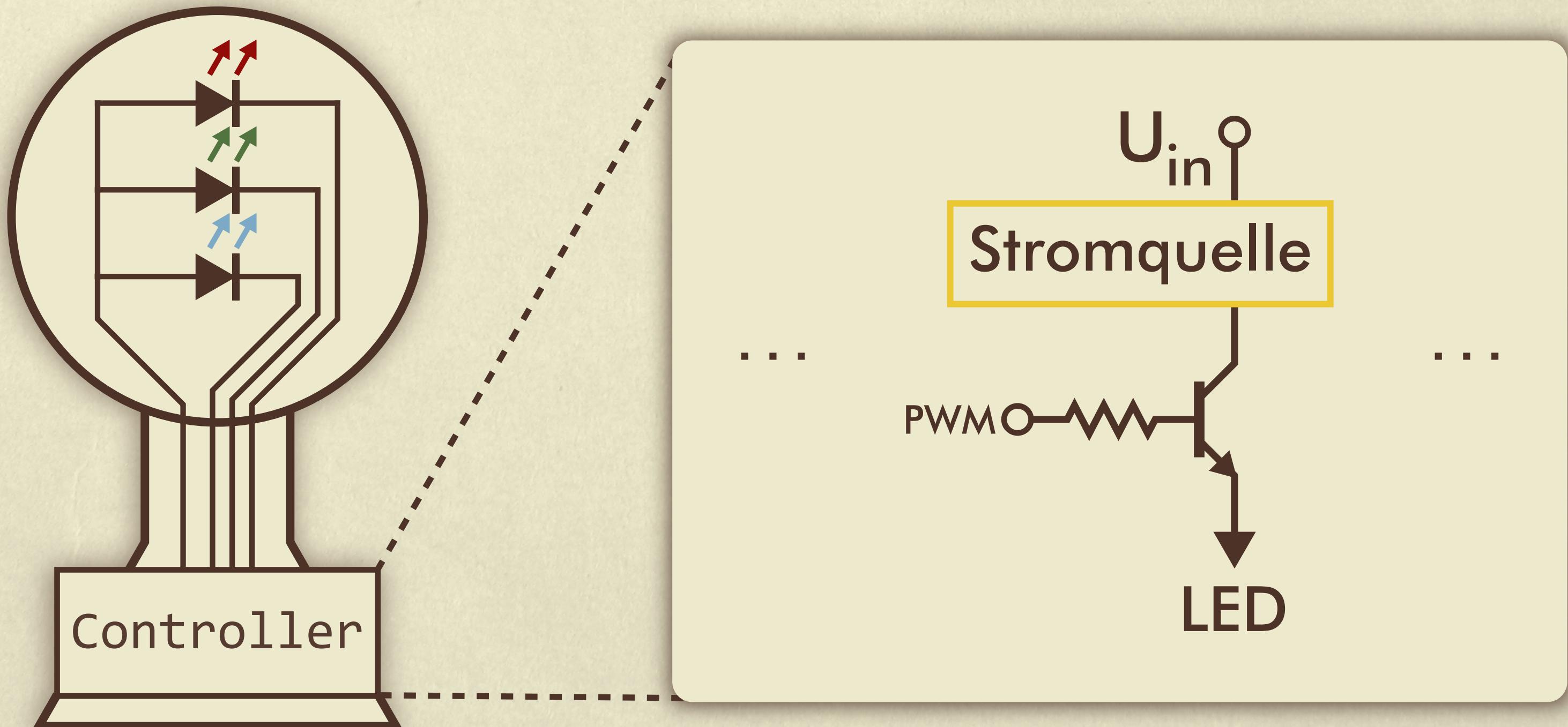


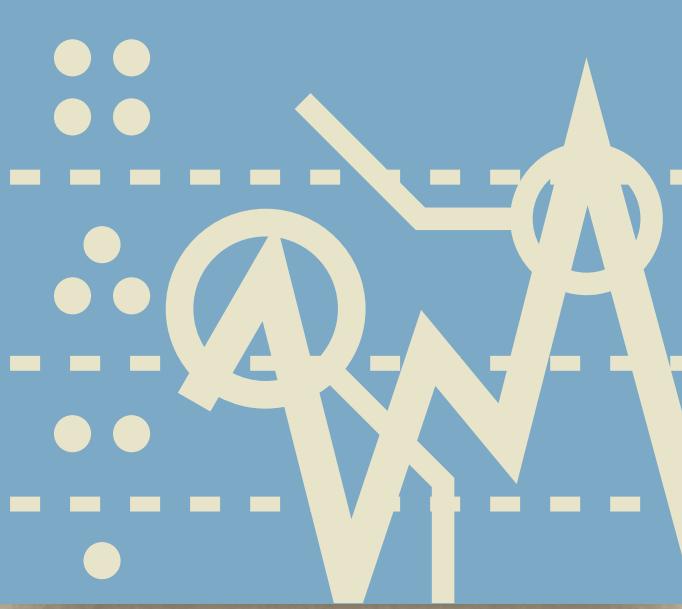
# PWM: Auflösungsvermögen



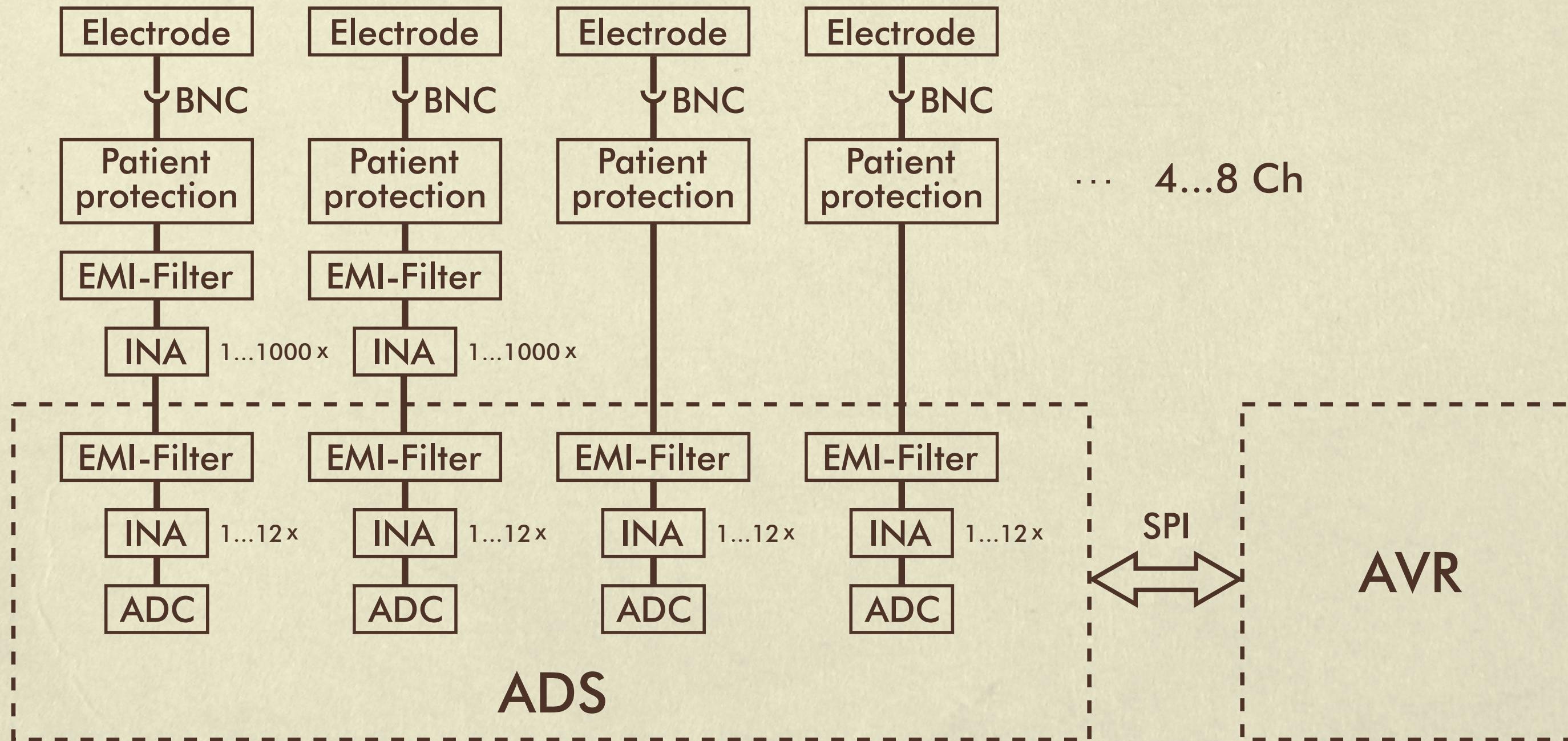


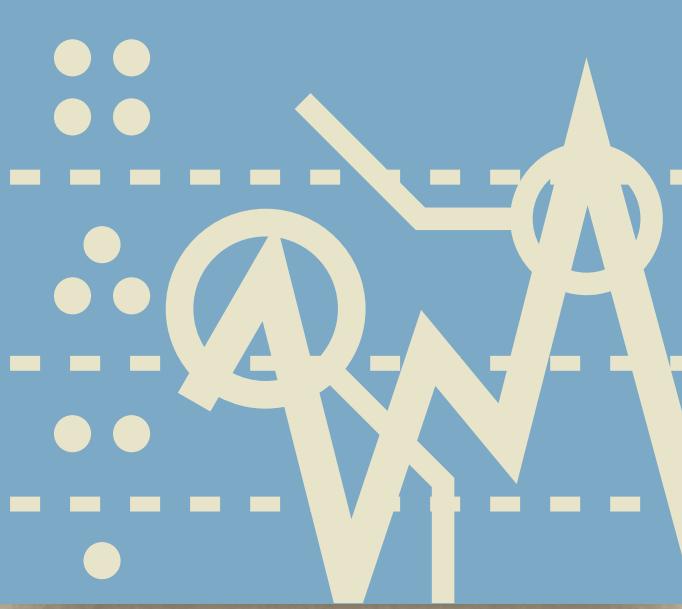
# Blockschaltbild





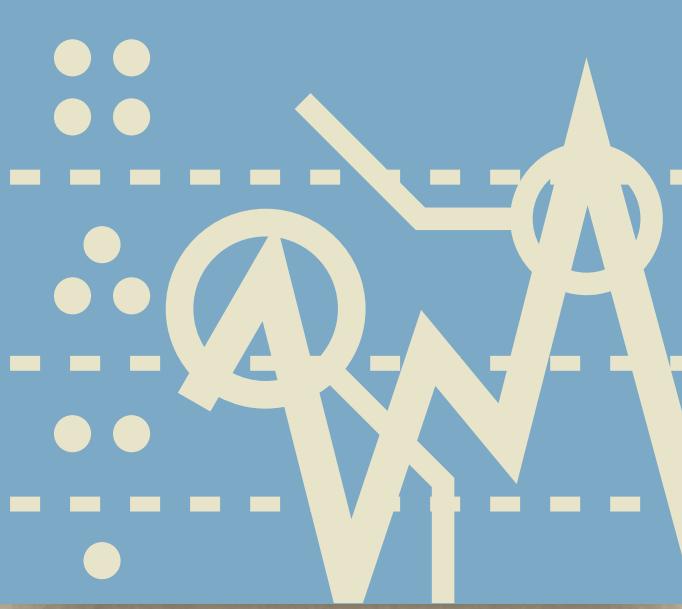
# Frontend-Architektur



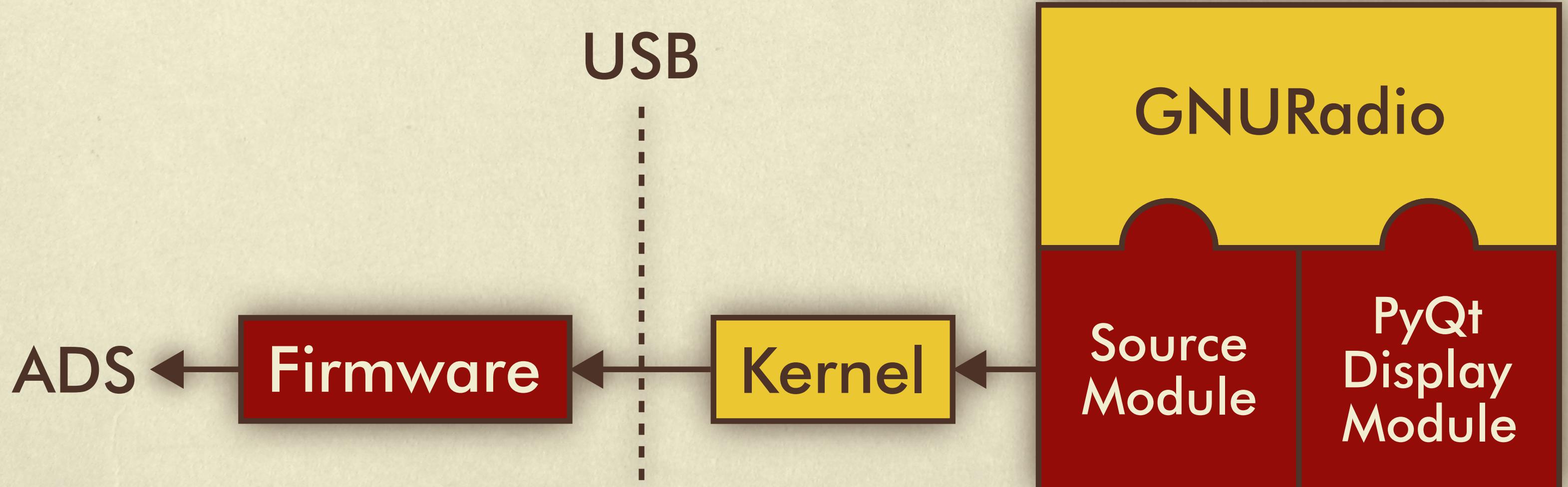


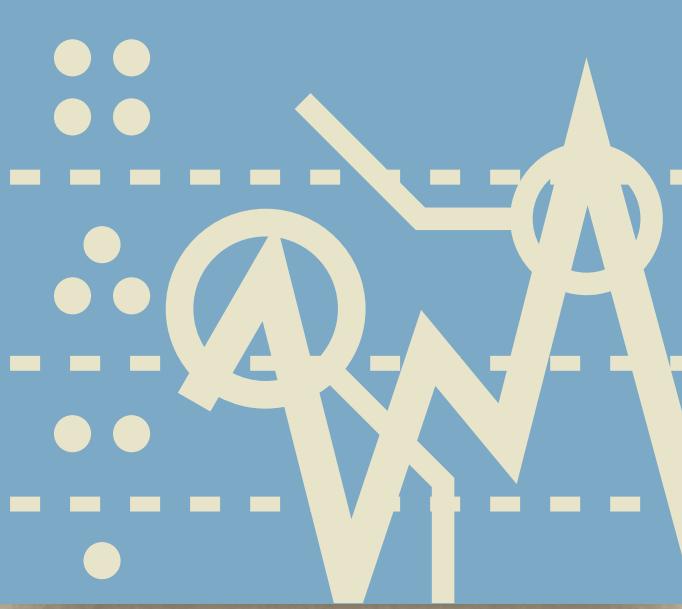
# Digitale Signalverarbeitung

- Normalisierung
- Antialiasing
- Notchfilter gegen spektral definierte Störungen
- Bandpass für relevante Frequenzanteile



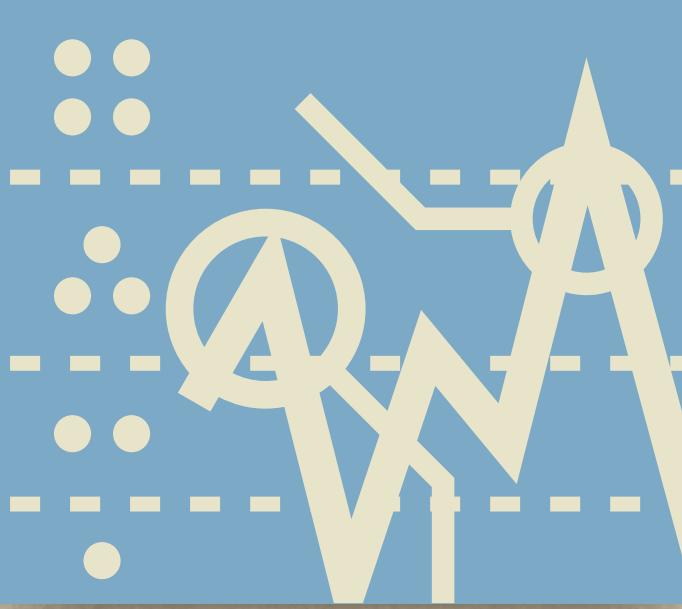
# Softwarearchitektur





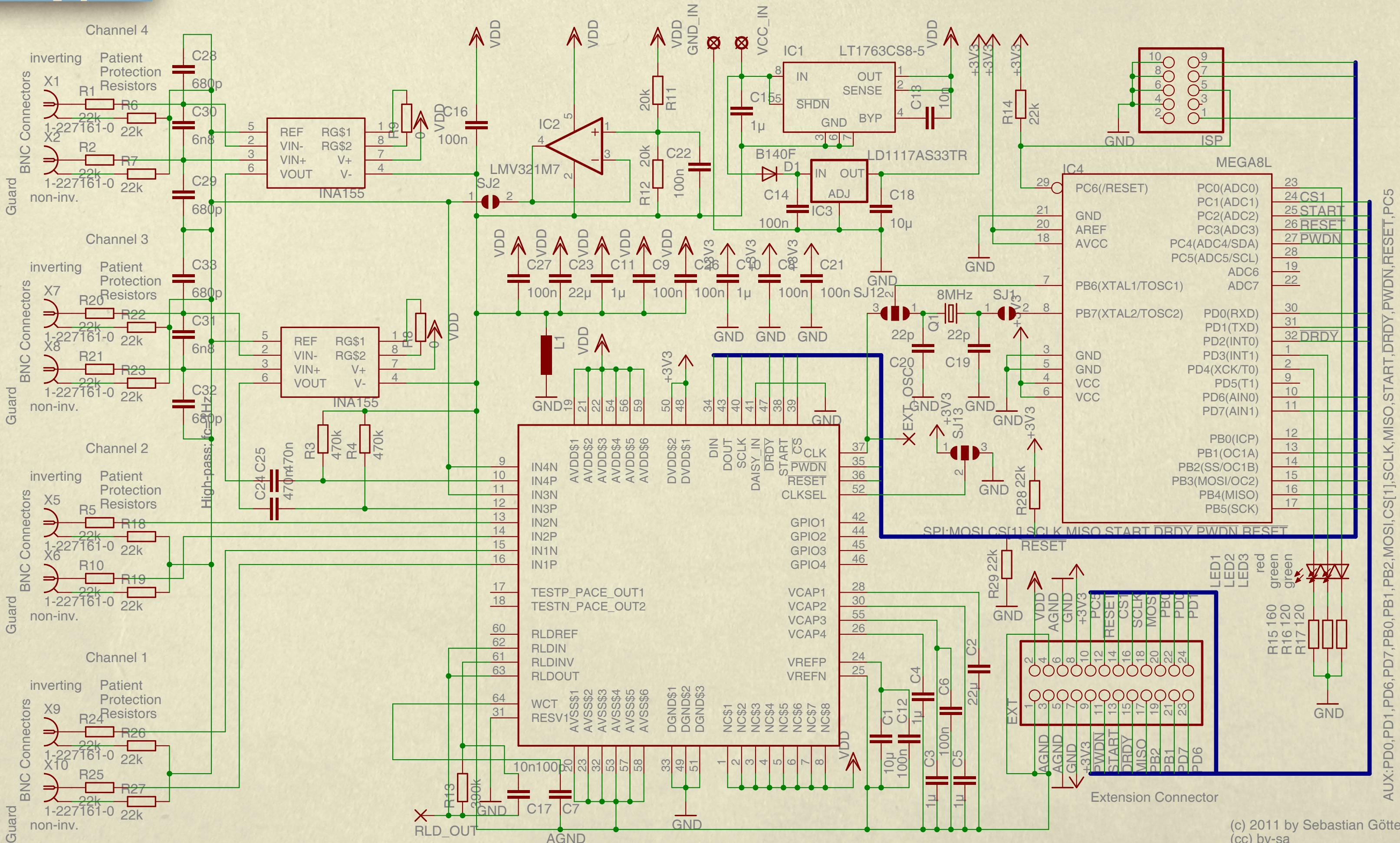
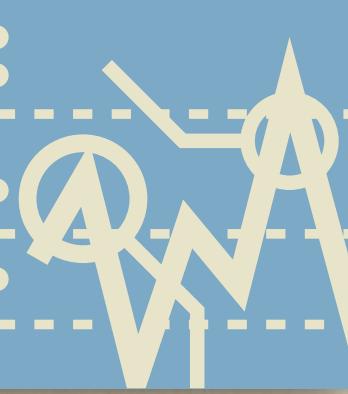
# Fehlerquellen (analog)

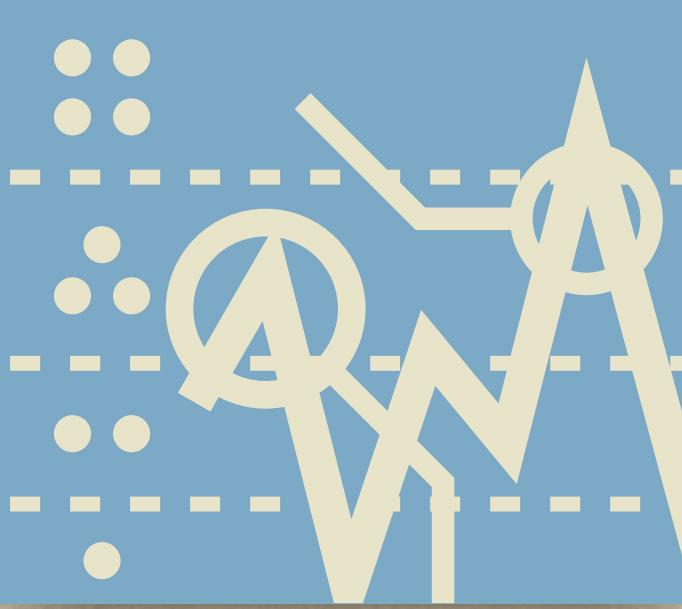
- Netz- und HF-Einkopplungen (EMI)
- Verstärker- und ADC-Rauschen
- Galvanische und Elektrostatische Effekte
- Muskelartefakte
- Einkopplungen von Signal- und Versorgungsleitungen



# Integriertes Analogfrontend

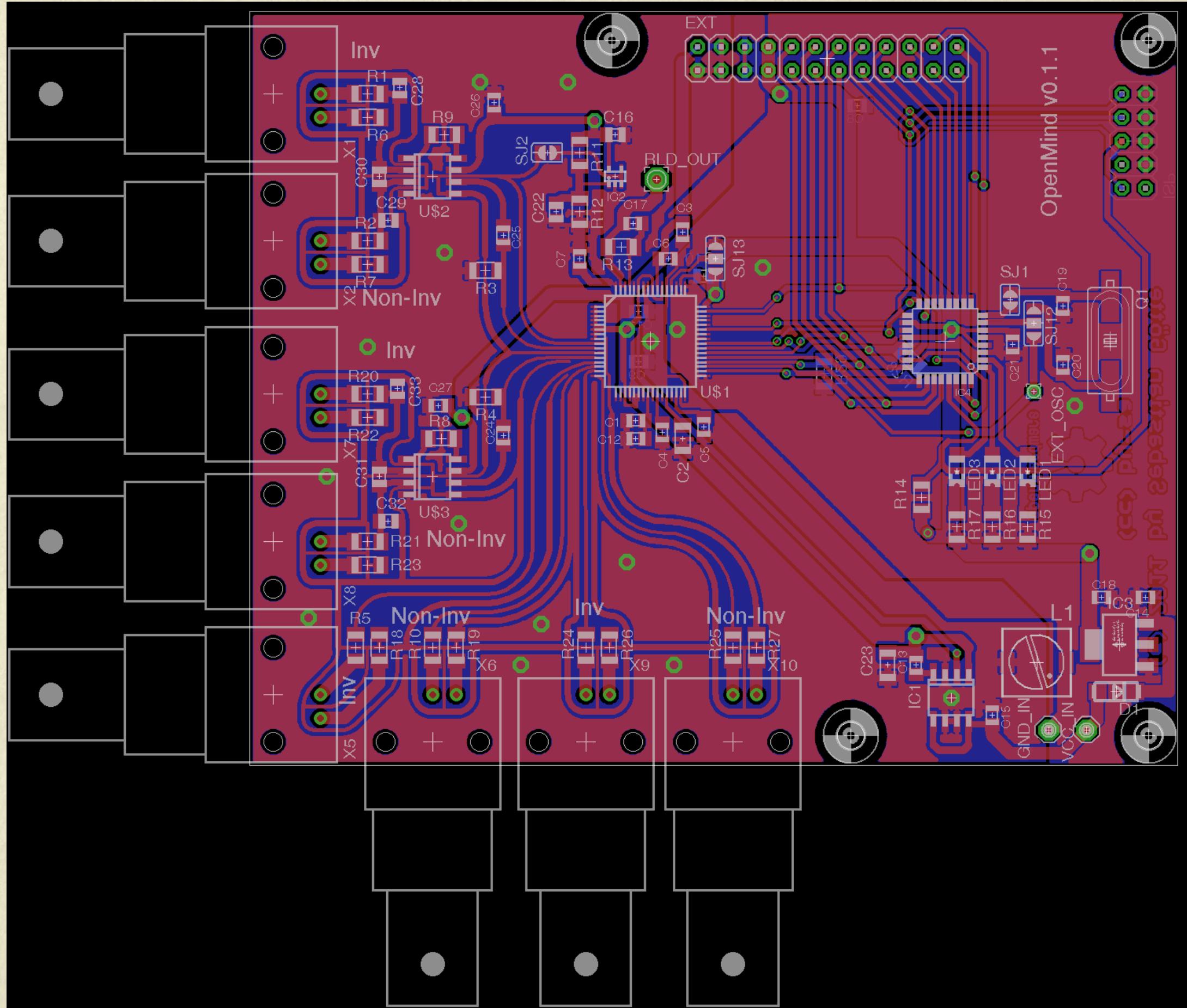
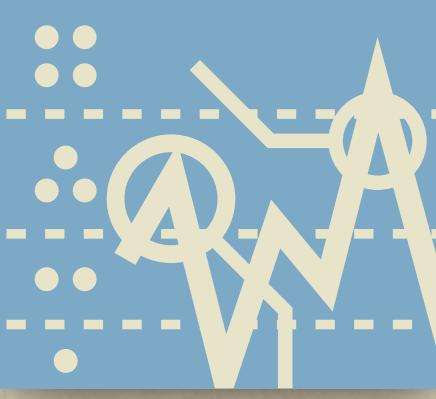
- $\Delta\Sigma$ -ADC
- 4...6 Kanäle (nicht gemultiplext)
- 16 Bit Auflösung
- Differenzielle Eingänge und Signalverarbeitung
- Integrierter PG-INA
- Integrierter EMI-Filter
- Interne Referenz
- Samplerate 8kSps
- Eingangsimpedanz  $1\text{G}\Omega$
- Eingangsrauschen  $12.6\mu\text{V}_{\text{PP}}$
- CMRR 105dB
- PSRR 85dB
- SNR 97dB





# Platinenlayout

- Masseflächen als Schirm
- Verwendung von Kelvin connections
- Guards für schwache analoge Signale
- Abblockkondensatoren verwenden
- AVCC und DVCC sowie AGND und DGND trennen



# Quellen

Die LED-Kennlinien sind aus dem "Technical Datasheet for W724C0" Rev. 01 von Seoul Semiconductor entnommen und überarbeitet. Alle sonstigen Bilder sind entweder Eigenkreationen oder Wikipedia DE oder EN entnommen und überarbeitet worden. Stand: 27. Juni 2011.  
Für Einzelheiten stehe ich gerne zur Verfügung.

