

QFW-Demoplatine

Entwicklungen und Tests mit dem QFW-ASIC

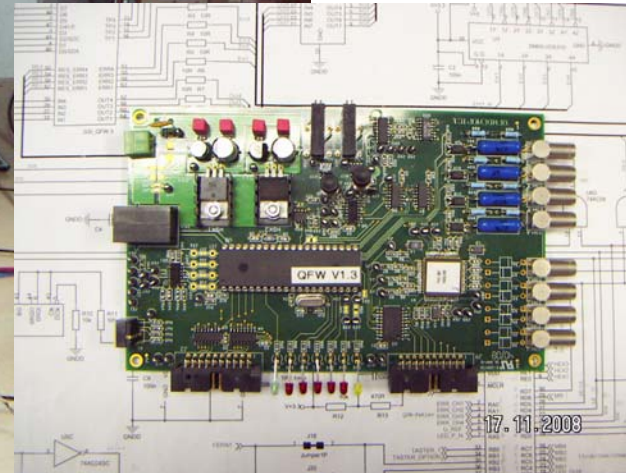
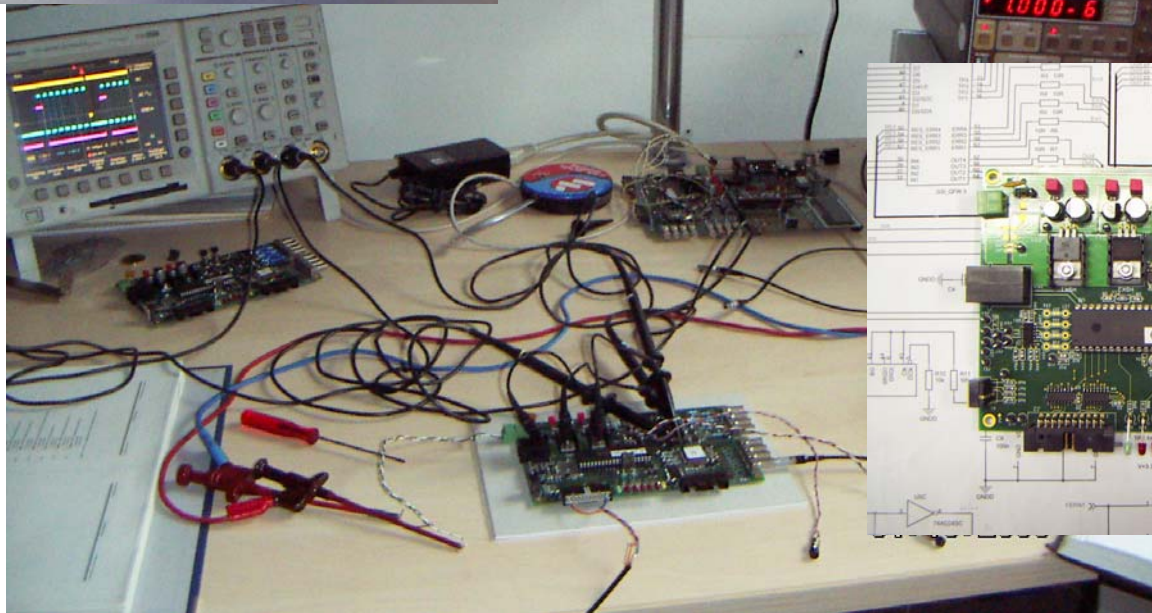
SD-Seminar am 4.12.08

von

Michael Witthaus

und

Hannes Reeg

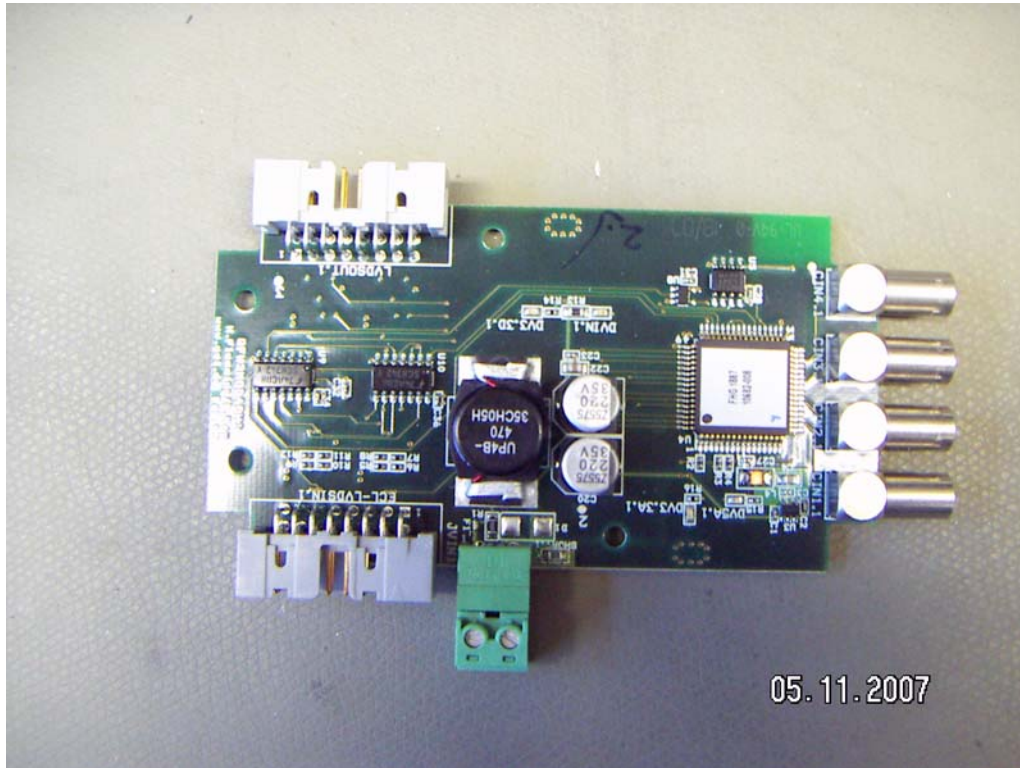


Überblick

- QFW-Modul und -Funktionsweise
- Die neue Testplatine
- Bisherige Ergebnisse
- Verbesserungsvorschläge

Vorschlag – QFW untersuchen

QFW-Modul und ASIC von Dr. H. Flemming



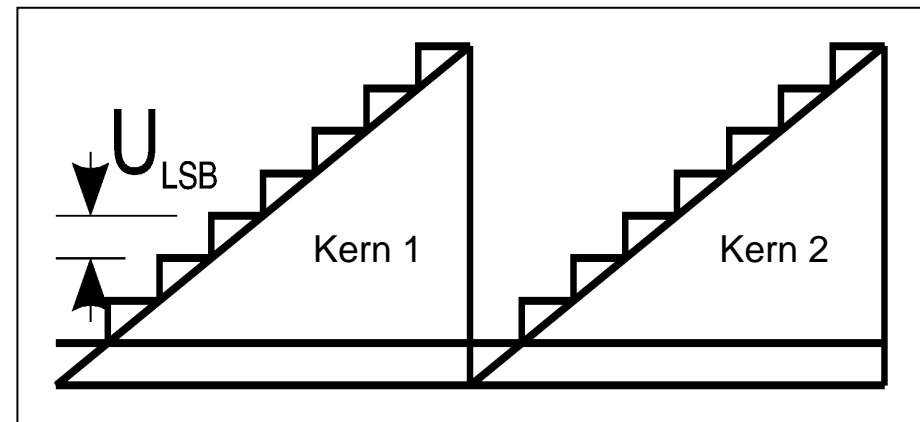
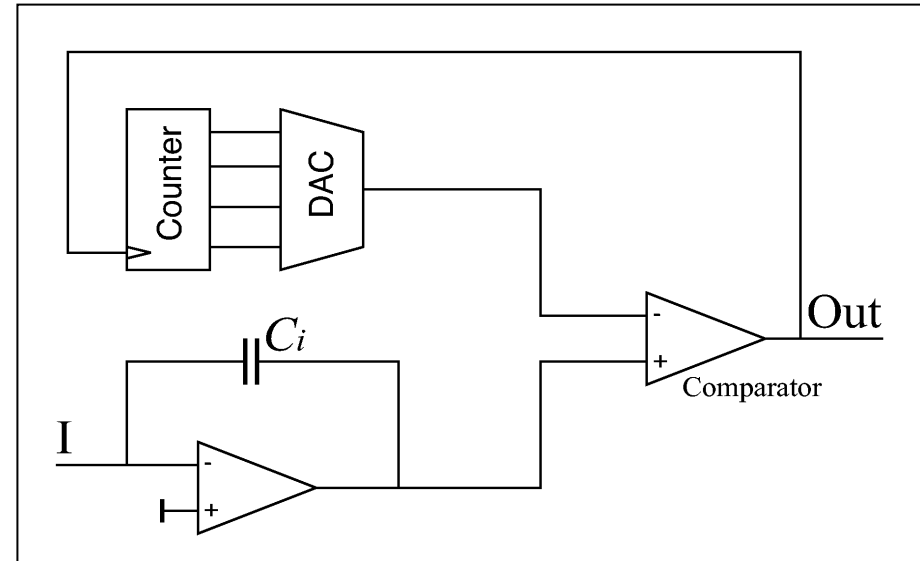
- ASIC verfügt über zwei Messbereiche (0,24/2,4 pC/Puls, Auflösung)
- großer Dynamikbereich (100)300fA bis 130(180) μ A
- 5V und 3,3V Spannungsversorgung (ASIC) (Modul benötigt 5,2-7V)
- 4 analoge Eingänge (Modul ist mit 4 Lemobuchsen ausgestattet)
- 4 On-Chip-Counter 16bit
- Ausgangsfrequenz 4 bzw. 40MHz
- digitale Schnittstelle
- Modul besitzt zusätzliche Treiberbausteine (LVDS und ECL-Kompatibel)
- Offsetabgleich über Schnittstelle möglich
- Kosten: <50€/ASIC

QFW-ASIC Funktionsweise

Funktionsschema des QF-Konverterkerns

(hier mit einem 4-bit DAC)

- Ein Kanal enthält zwei QFC-Kerne
- Eingangsladung wird aufintegriert und erster Kern ist aktiv
- Komparator vergleicht mit Schwellenwert vom DAC
- Wird die Schwellenspannung überschritten, erhöht sich der Zähler um einen Zählwert (LSB-Wert)
- Bei Überlauf wird der zweite Kern aktiviert und der erste gelöscht
- Die notwendige Ladung um eine Erhöhung um einen LSB-Wert zu erzielen ergibt sich aus $Q = U_{\text{LSB}} * C_i$
- Die Ausgangsfrequenz steigt linear mit dem Eingangsstrom; $f = I / Q$

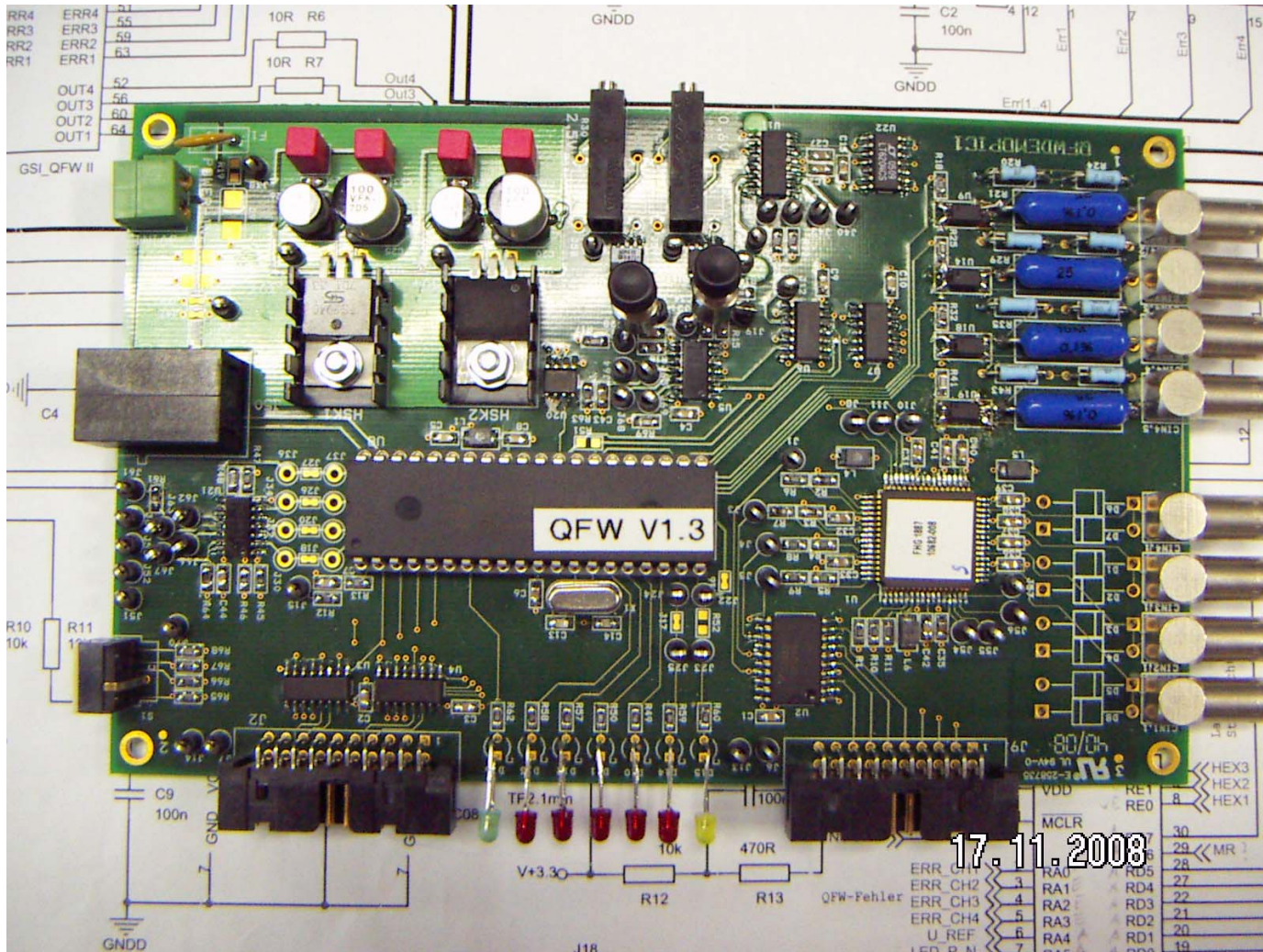


QFW-Demoplatine

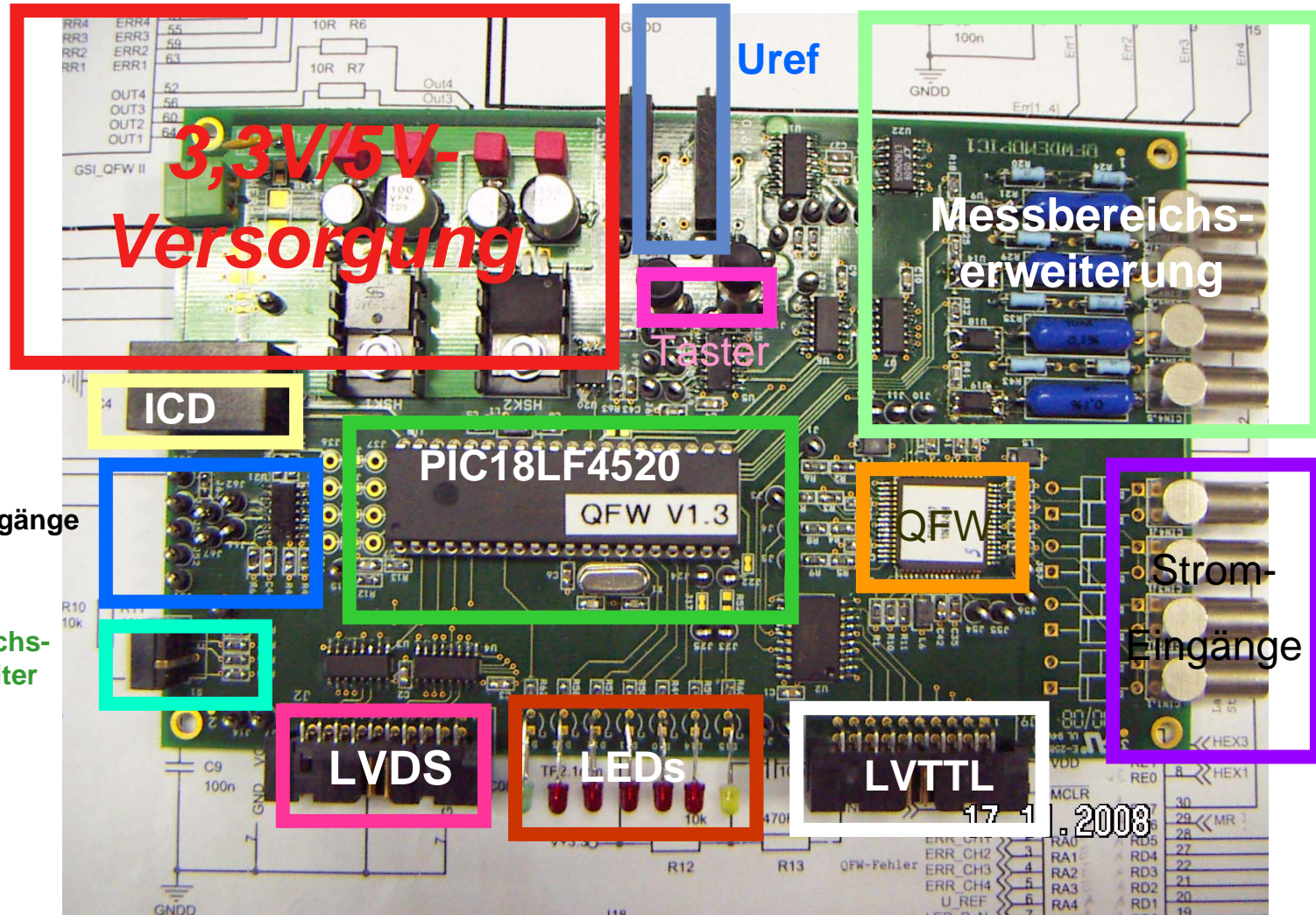
Gesprächstreffen am 18. März 2008 zwischen SD, EE und BP

- Größerer Messbereich durch Stromteilerschaltungen (**muss getestet werden !**)
(Experimentbereich bis 3 mA; Strahldiagnose bis 100mA)
- Definierter Reset des QFW beim Einschalten / Eventuelle Überarbeitung der RESET-Schaltung
- Überwachung der "Error-Bit"-Kanäle (Overflow) und beim Eintreten, Anzeige durch LED und automatische Rücksetzung (Kanal bezogener Reset)
- Messbereichs-Auswahl und Stromrichtung (neg./pos) über Jumper einstellbar
- Messbereichsauswahl fernsteuerbar (im Experimentbereich nicht unbedingt notwendig)
- LVDS- und LVTTTL-Ausgangstreiber für Frequenzgänge
- Manueller Reset über Taster
- Externer EMV/ESD-Schutz der Stromeingänge (**muss getestet werden !**)
- Alle verfügbare Frequenzgänge sind über Steckverbindungen zugänglich
- Fertigstellung bis Herbst 2008

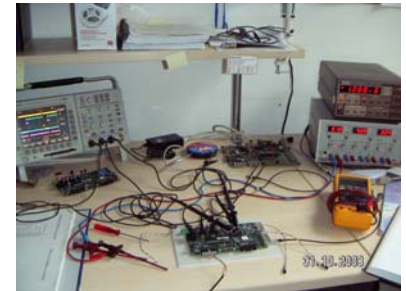
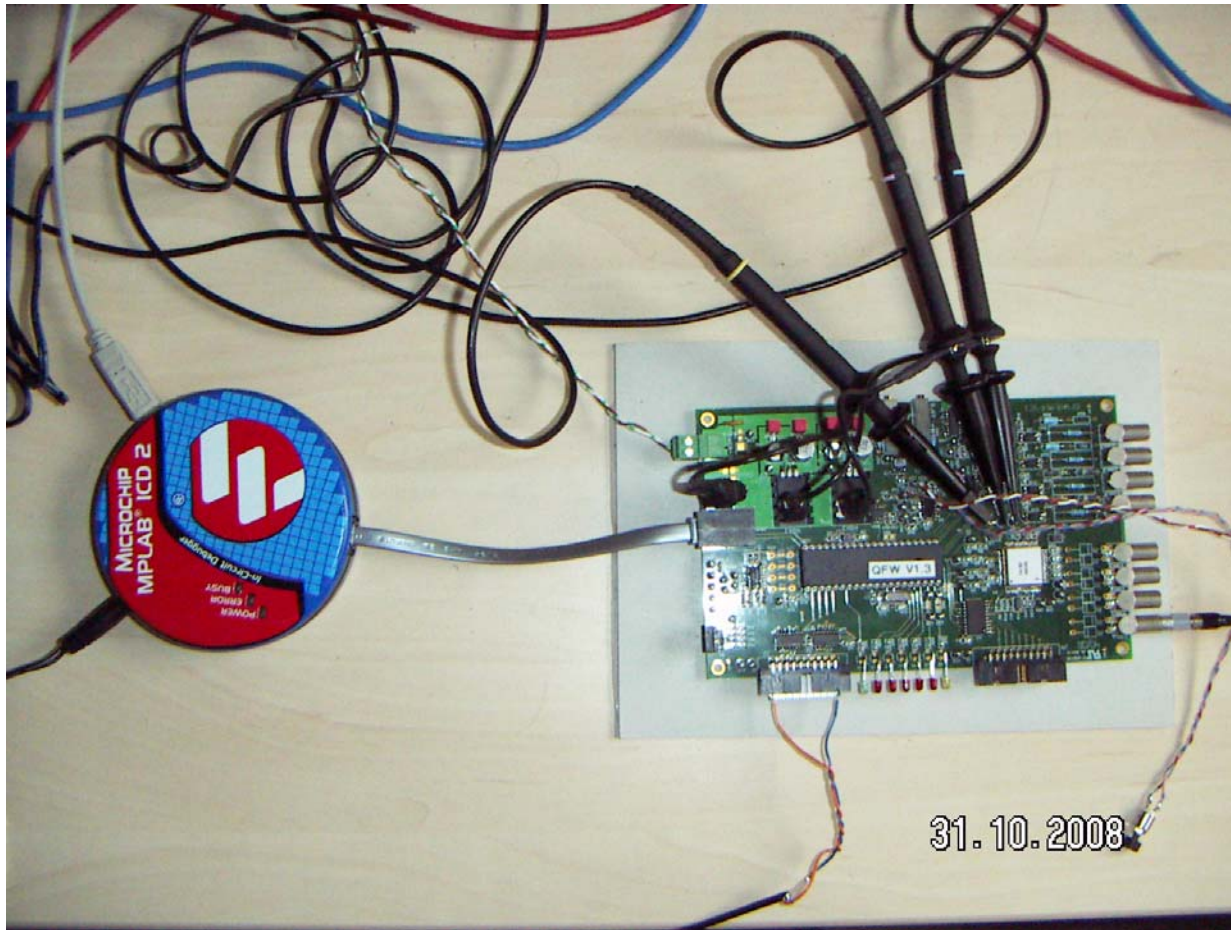
QFW-Demoplattine



QFW-Demoplatine



Microcontroller-Entwicklungsumgebung

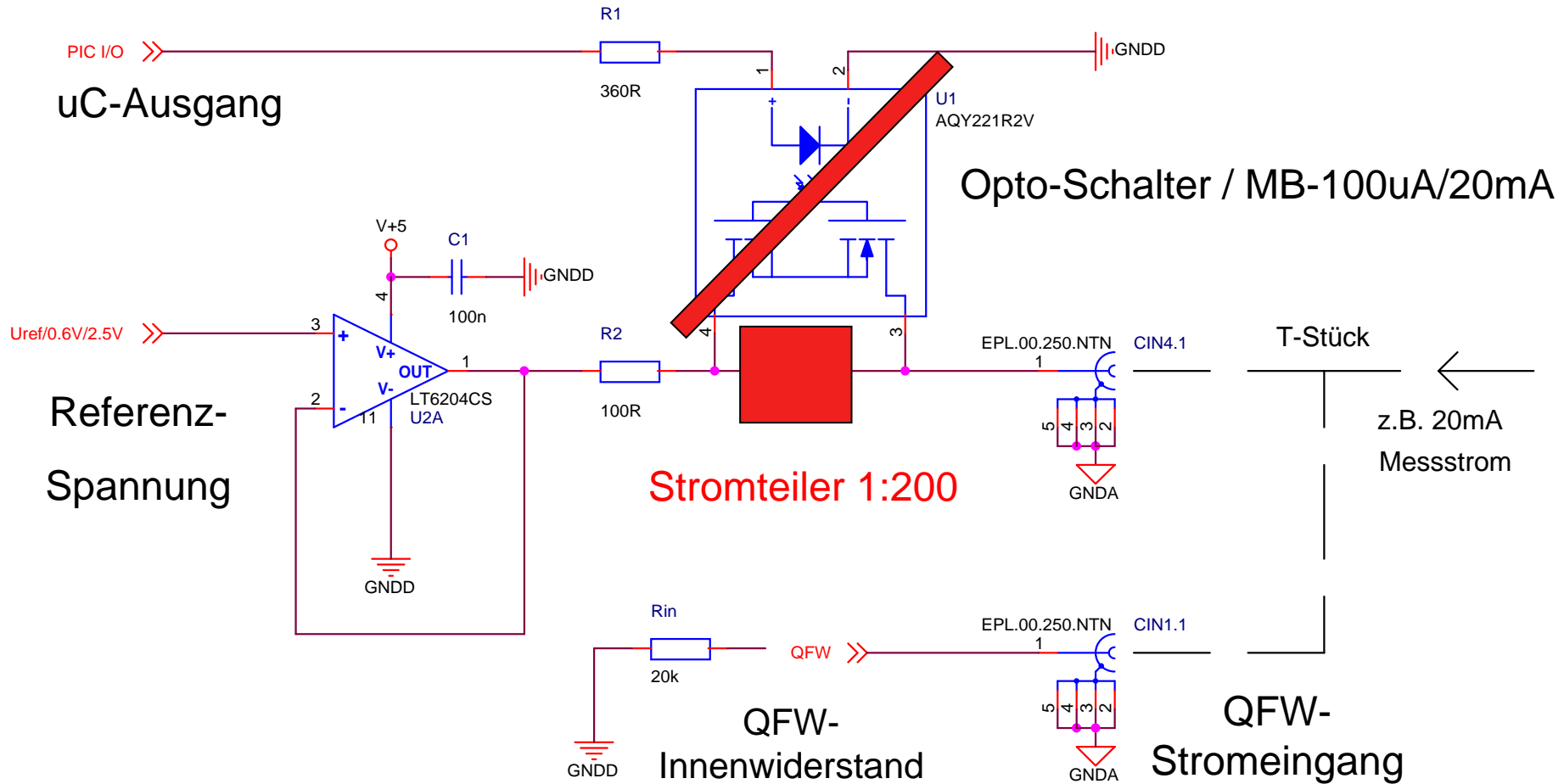


- Microchip-Umgebung
- ICD2-Emulator
- In-circuit-Debugger
- MPLAB 8.1-Software
- Assembler oder C
- PIC18LF4520

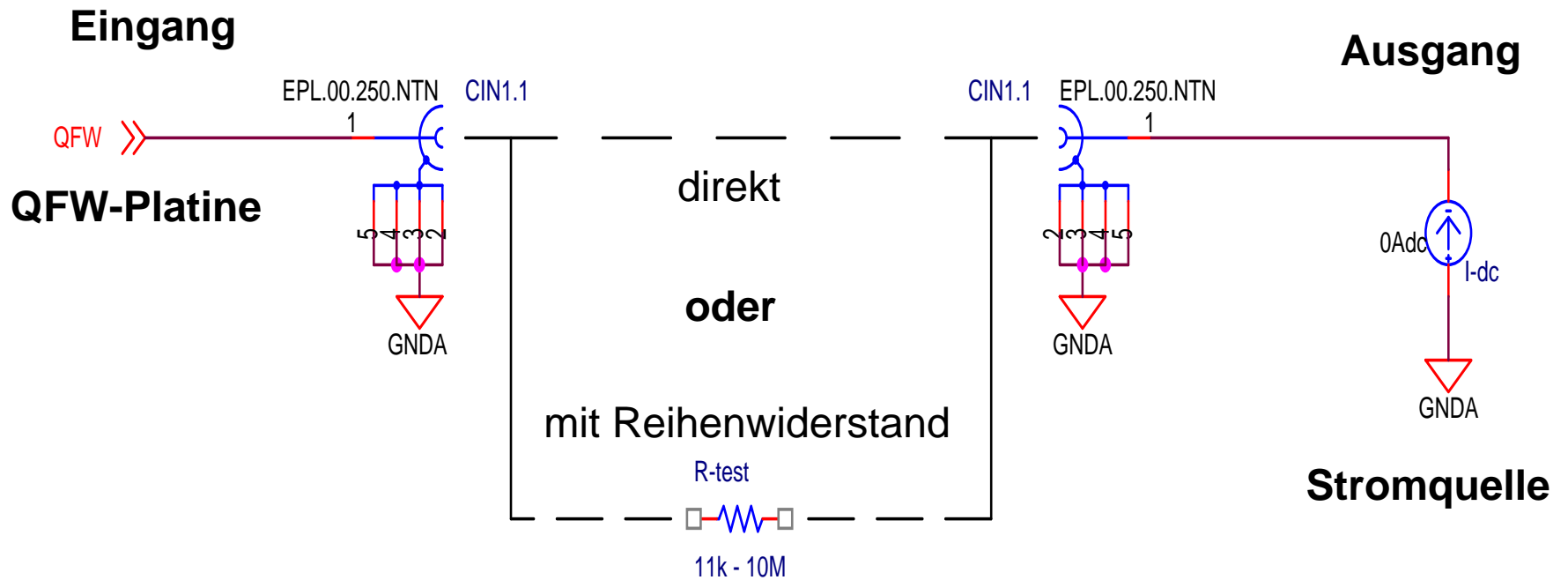
Microcontroller-Software

- Konfigurationsbefehle (Stromrichtung, Messbereich) absenden nach Einschalten und RESET-Ereignis
- Stromrichtung (neg./pos.) und Messbereich (10/100 μA) über Hexschalter anwählbar
- Globaler RESET über Taster
- Overflow-, Messbereichs- und Stromrichtungsanzeige über LEDs
- RESET der QFW-Zähler (Testweise, Option)
- Messbereichserweiterung ansteuerbar (20mA/100 μA , **noch nicht implementiert**)
- Zusätzliche 4 Digitaleingänge für externe Fernsteuerung (z.B. Messbereich ändern, **noch nicht implementiert**)

Messbereichserweiterung



Messschaltung



Ausgangsfrequenz gemessen mit

HP 5372A T/F-Analyser

Agilent 53132A (50 Ohm)

Stromquelle

Keithley 2635

Keithley 0224

QFW-ASIC

Bisherige Ergebnisse

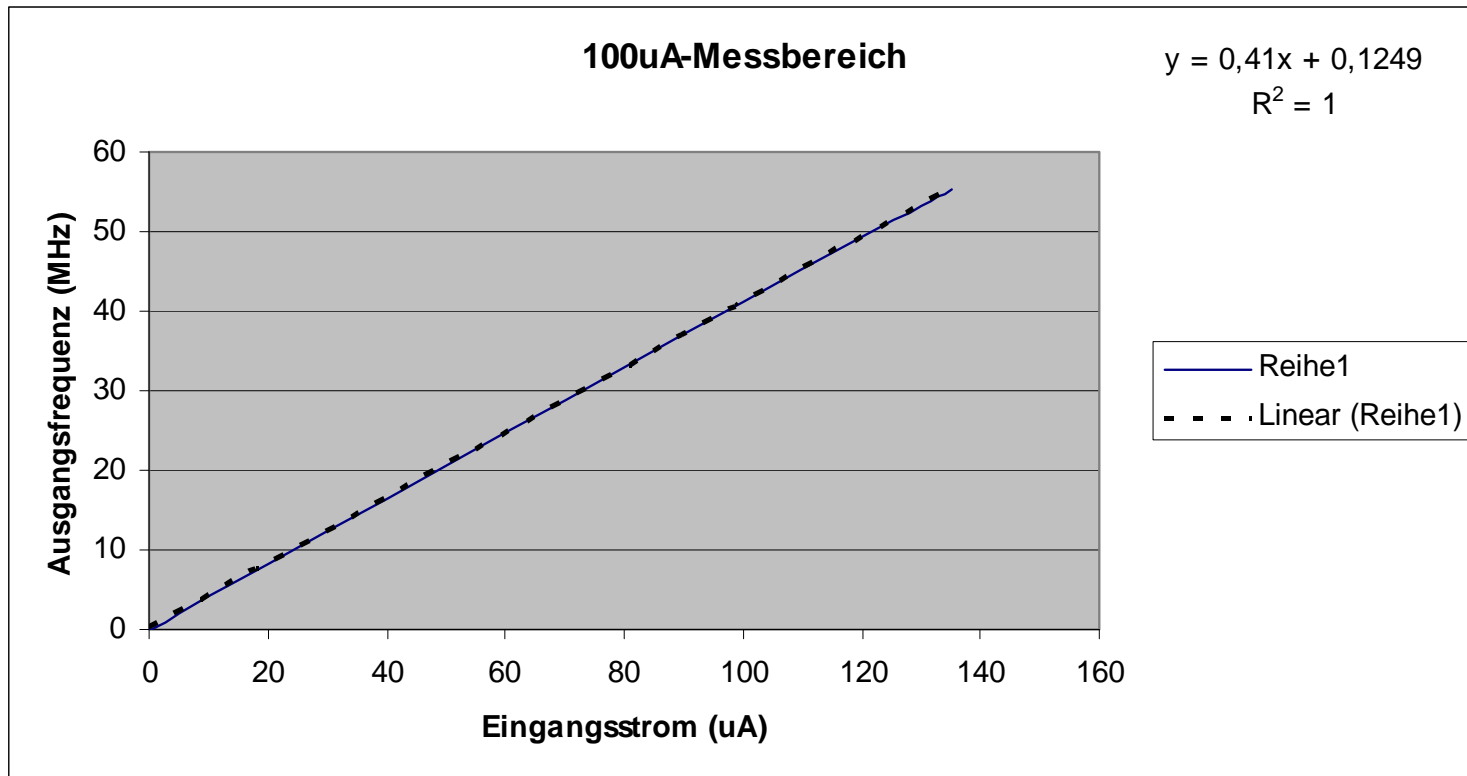
- Lineares Verhalten in verschiedenen Messbereichen
- Messbereichserweiterung
- Streuung bzw. Fehlerbereich
- Differenzverhalten zwischen den vier Kanälen
- Querempfindlichkeit zwischen den Kanaleingängen
- Temperaturverhalten
- Offsetverhalten

QFW-ASIC

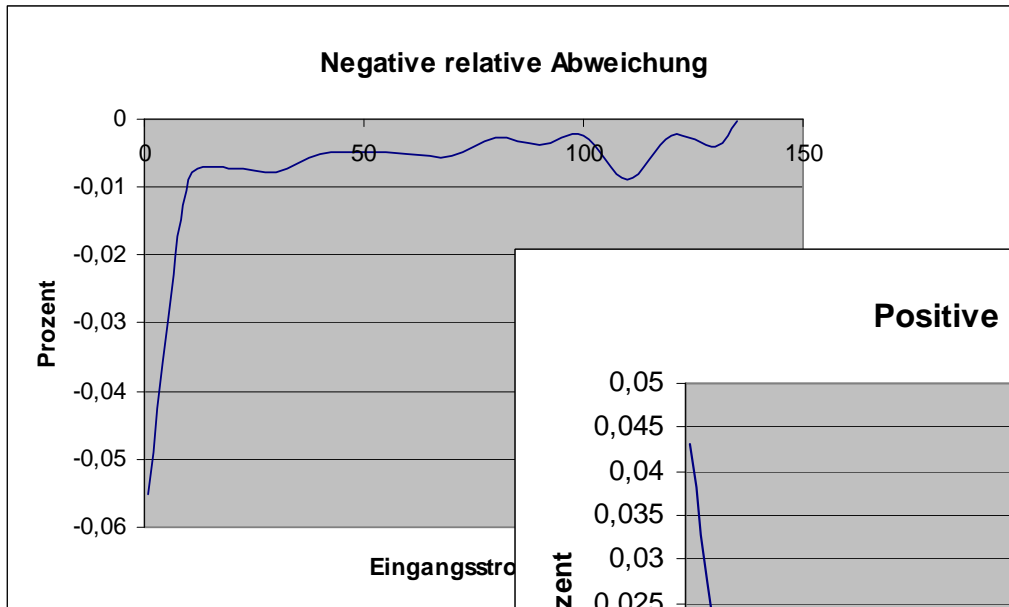
Bisherige Ergebnisse

- Lineares Verhalten in verschiedenen Messbereichen
- Messbereichserweiterung
- Streuung bzw. Fehlerbereich
- Differenzverhalten zwischen den vier Kanälen
- ~~• Querempfindlichkeit zwischen den Kanaleingängen~~
- Temperaturverhalten
- ~~• Offsetverhalten~~

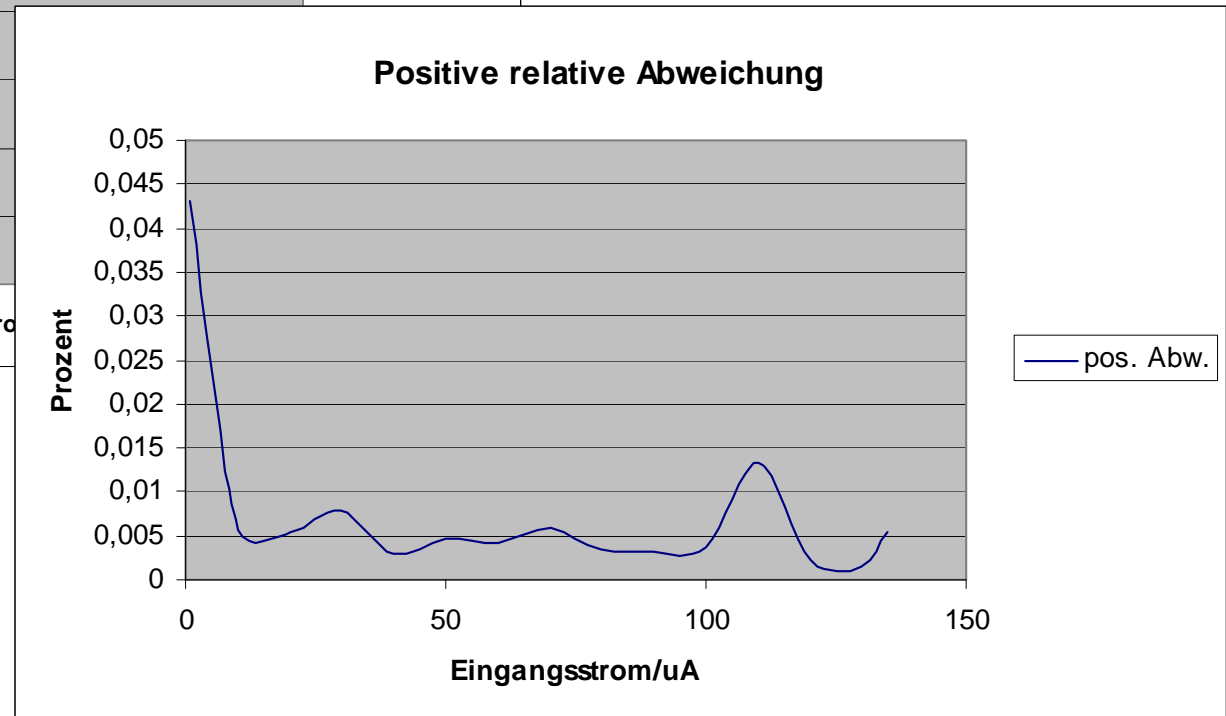
Linearität



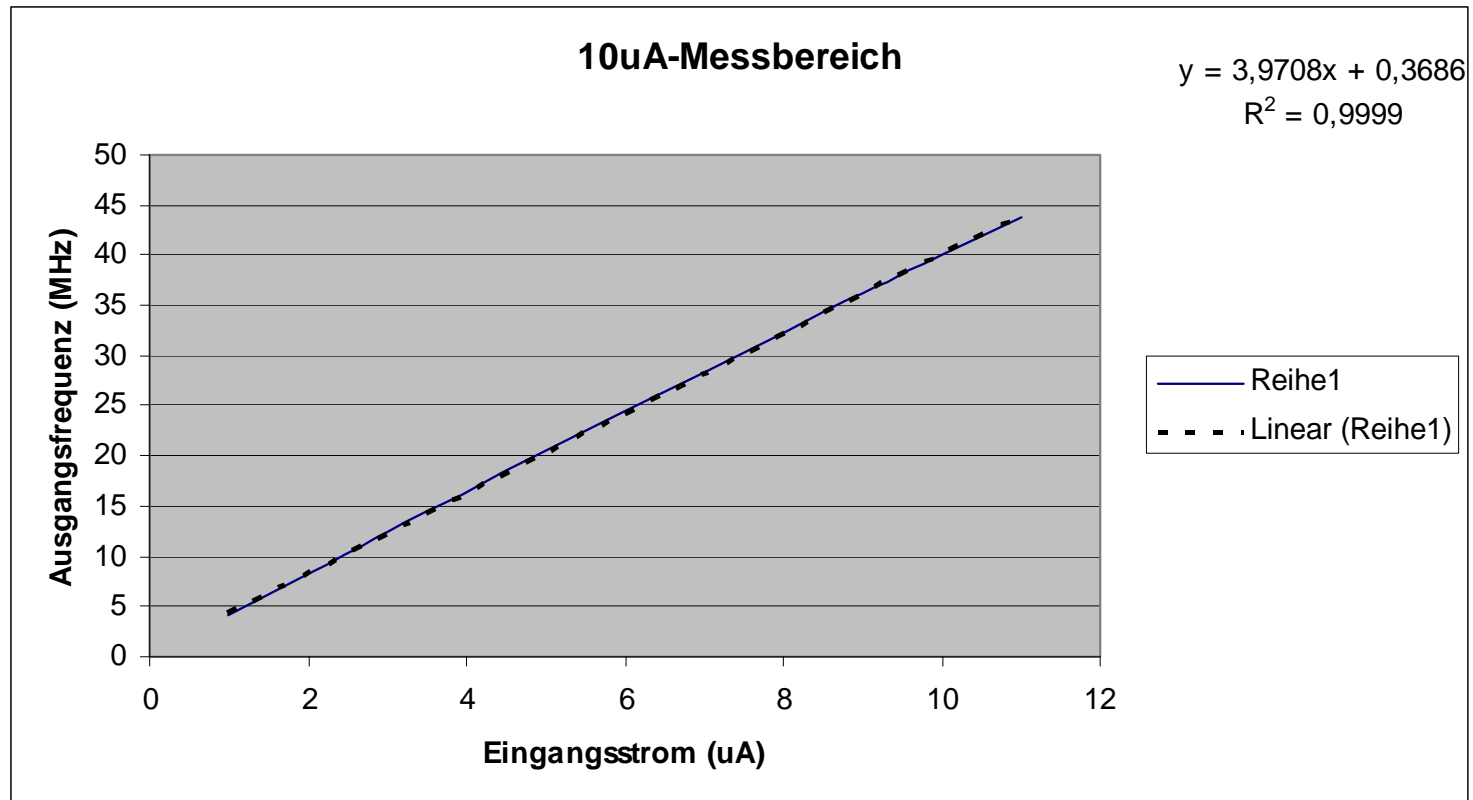
Streuung



gemessen mit dem
HP5372A T/F-Analyser

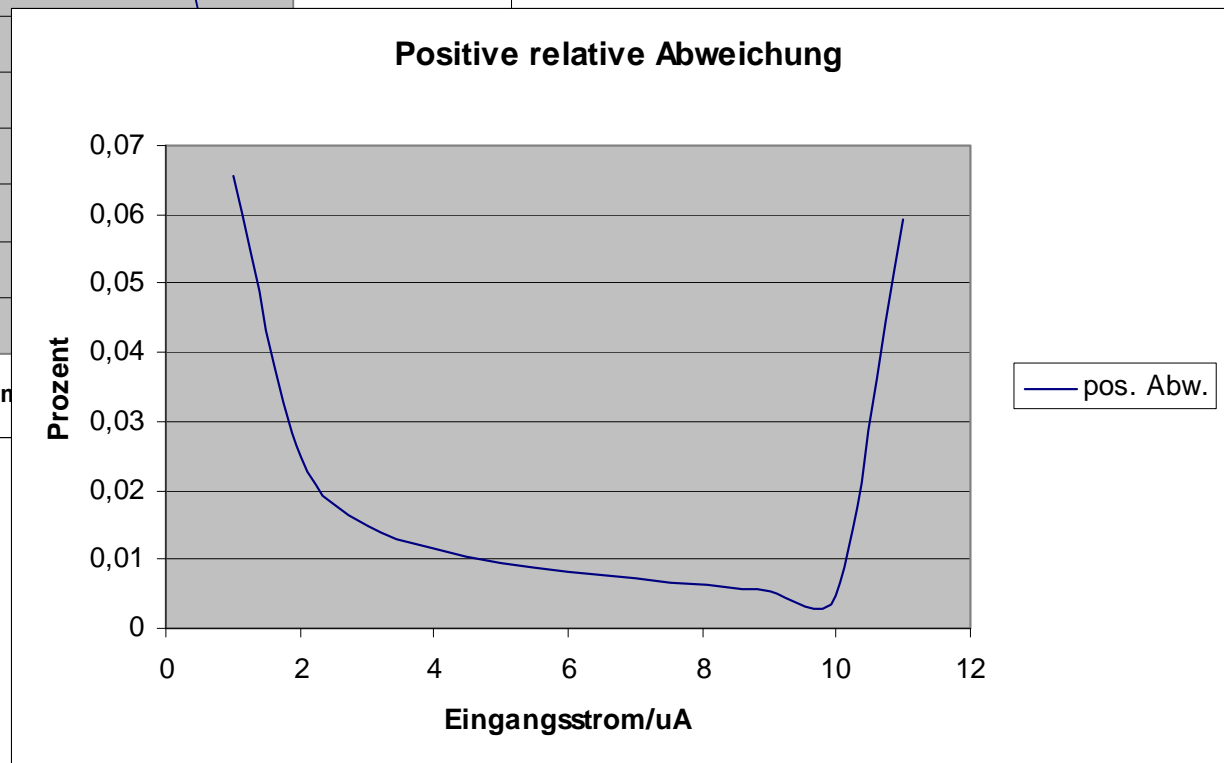
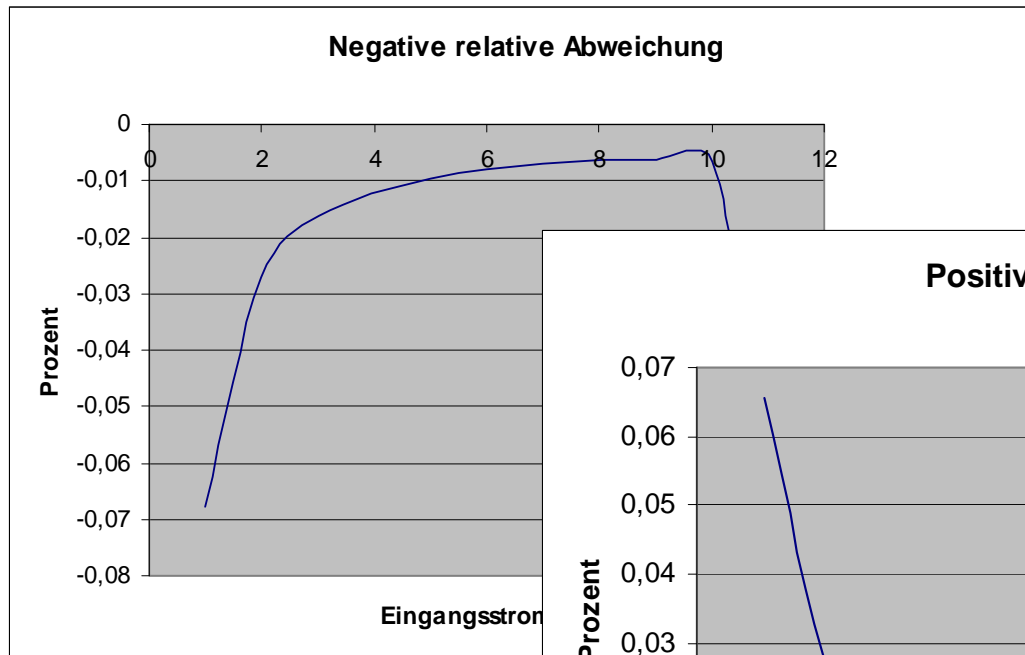


Linearität



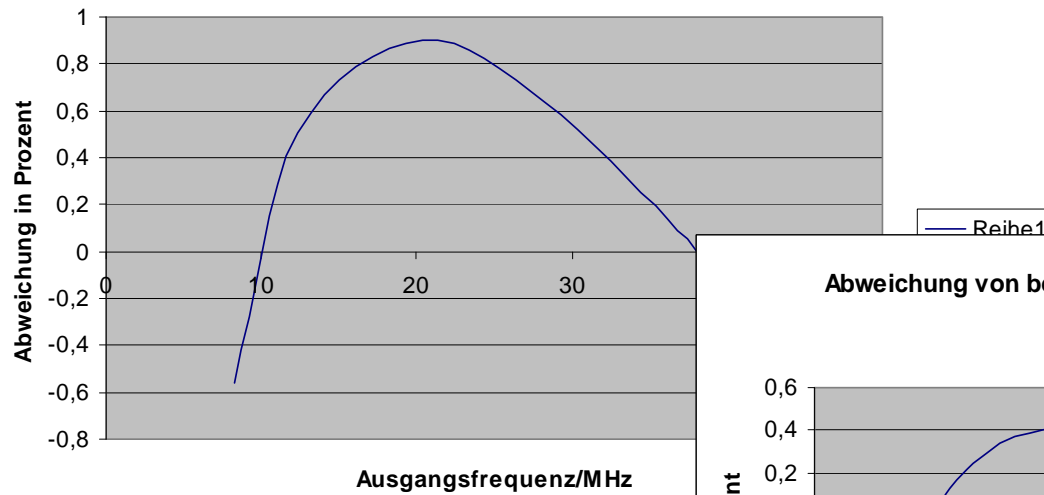
Streuung

gemessen mit dem
HP5372A T/F-Analyser

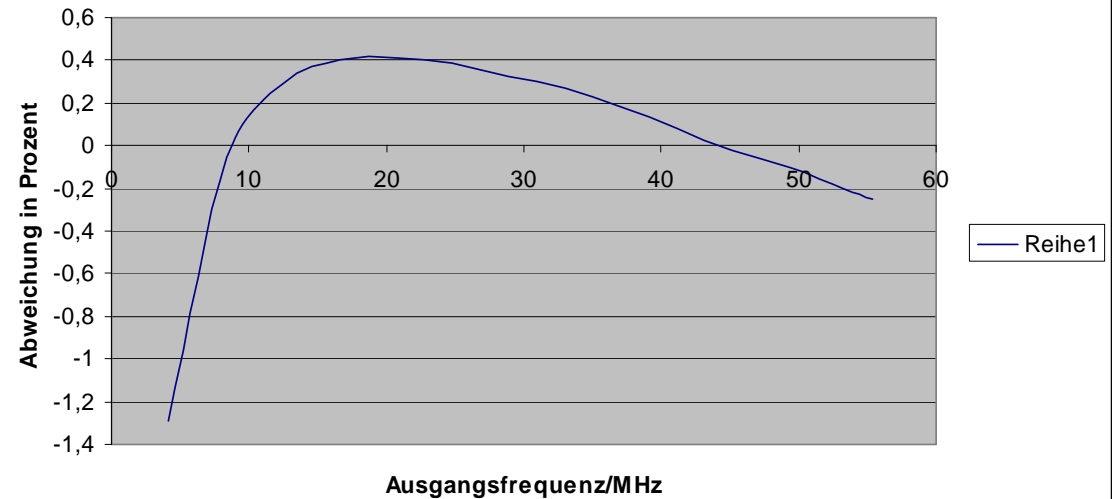


Linearität

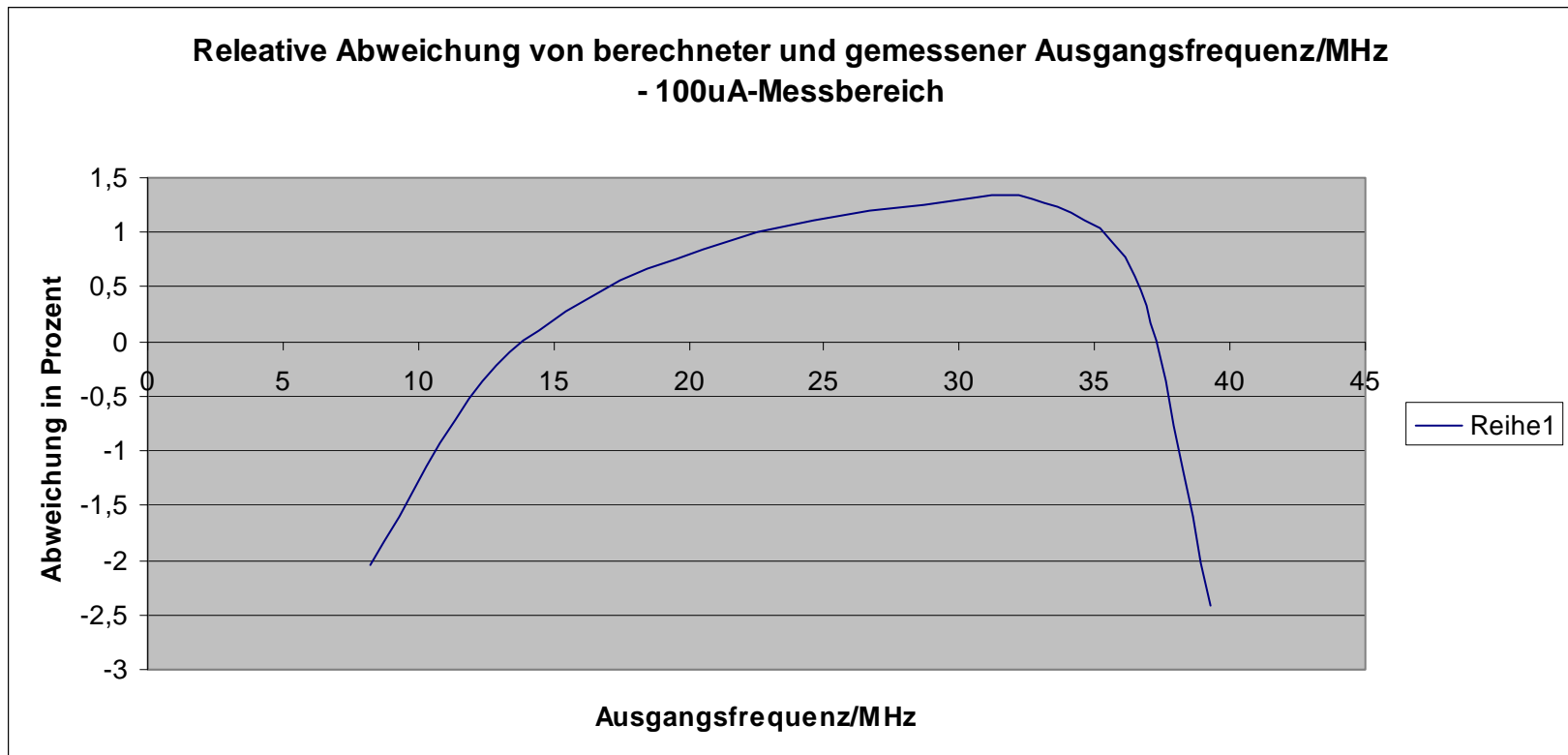
Abweichung von berechneter und gemessener Ausgangsfrequenz
10uA-Messbereich



Abweichung von berechneter und gemessener Ausgangsfrequenz 100uA-Messbereich

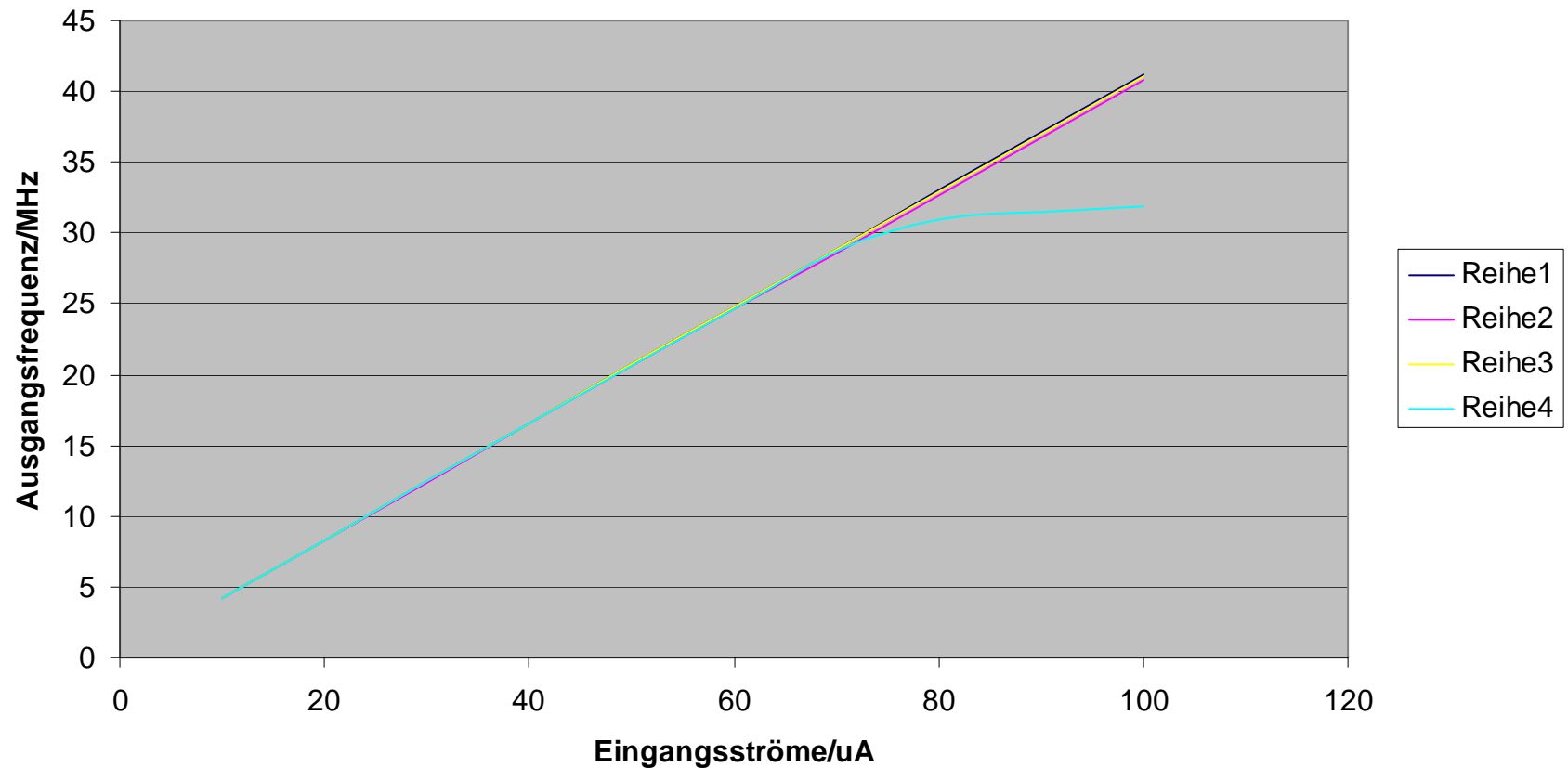


Linearität – Negativer Messbereich



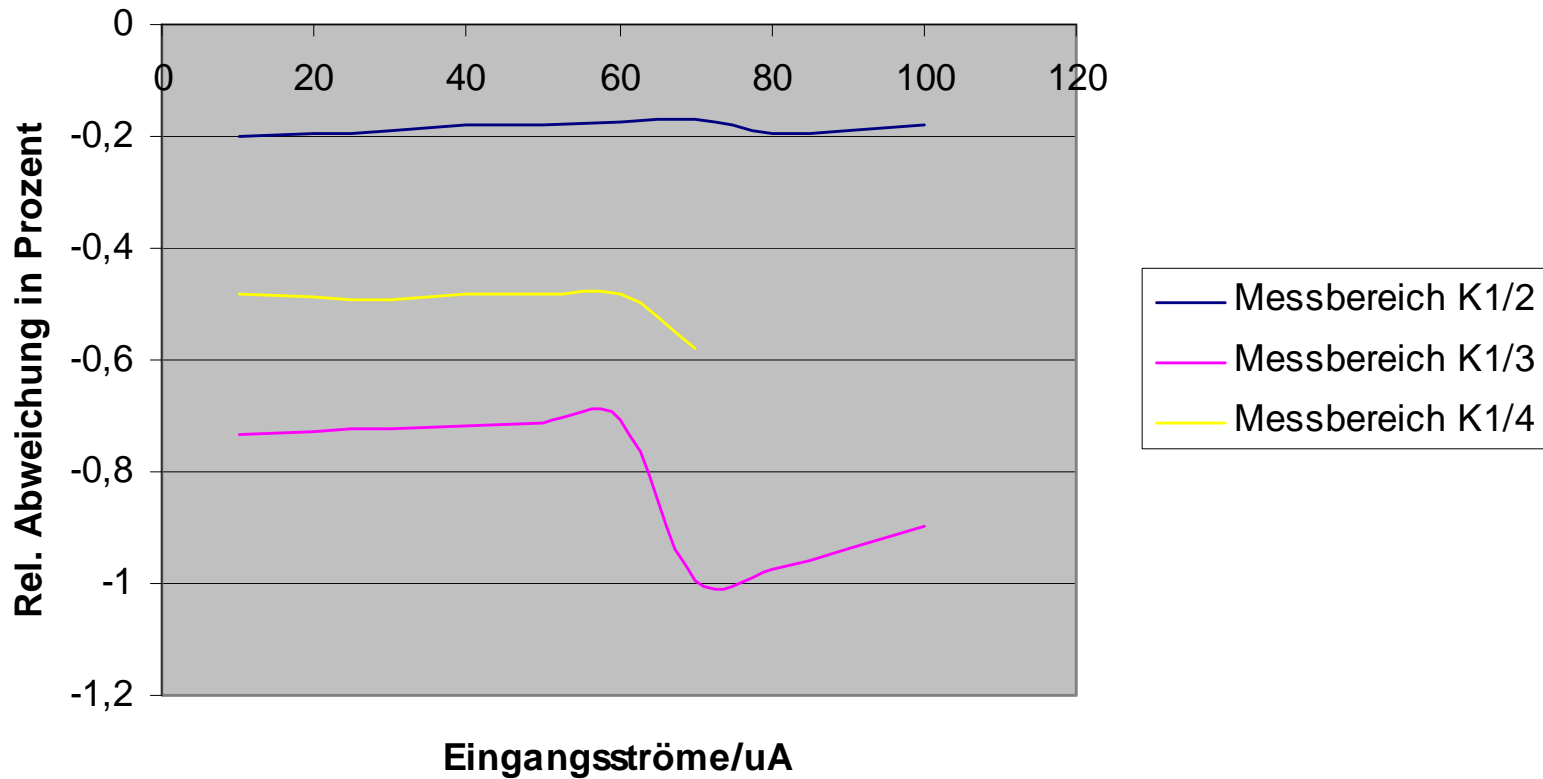
Linearität - Vergleich

Vergleich aller 4 Kanal-Ausgänge

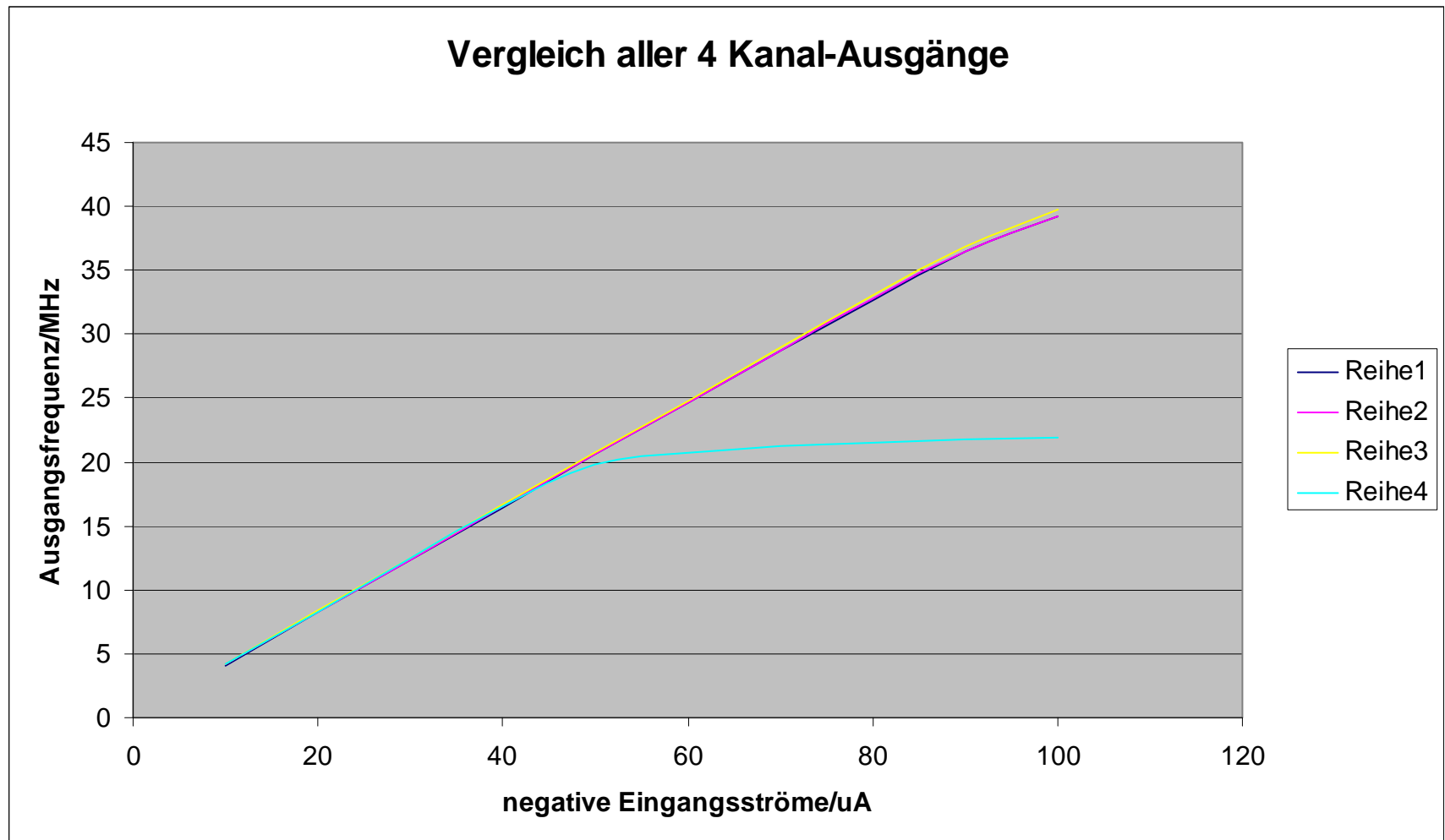


Linearität

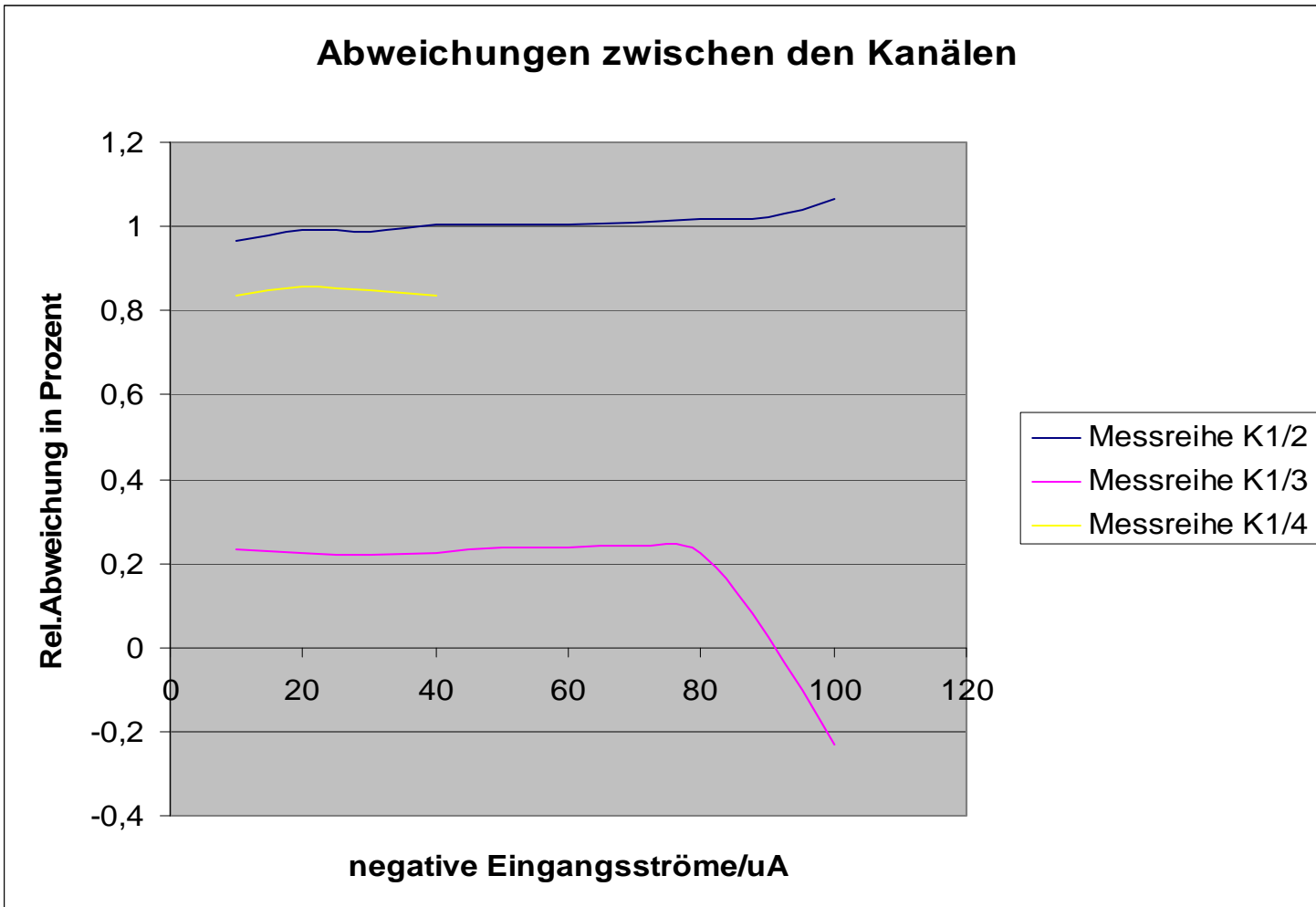
Abweichungen zwischen den Kanal-Ausgängen (100uA)



Linearität – Negativer Messbereich

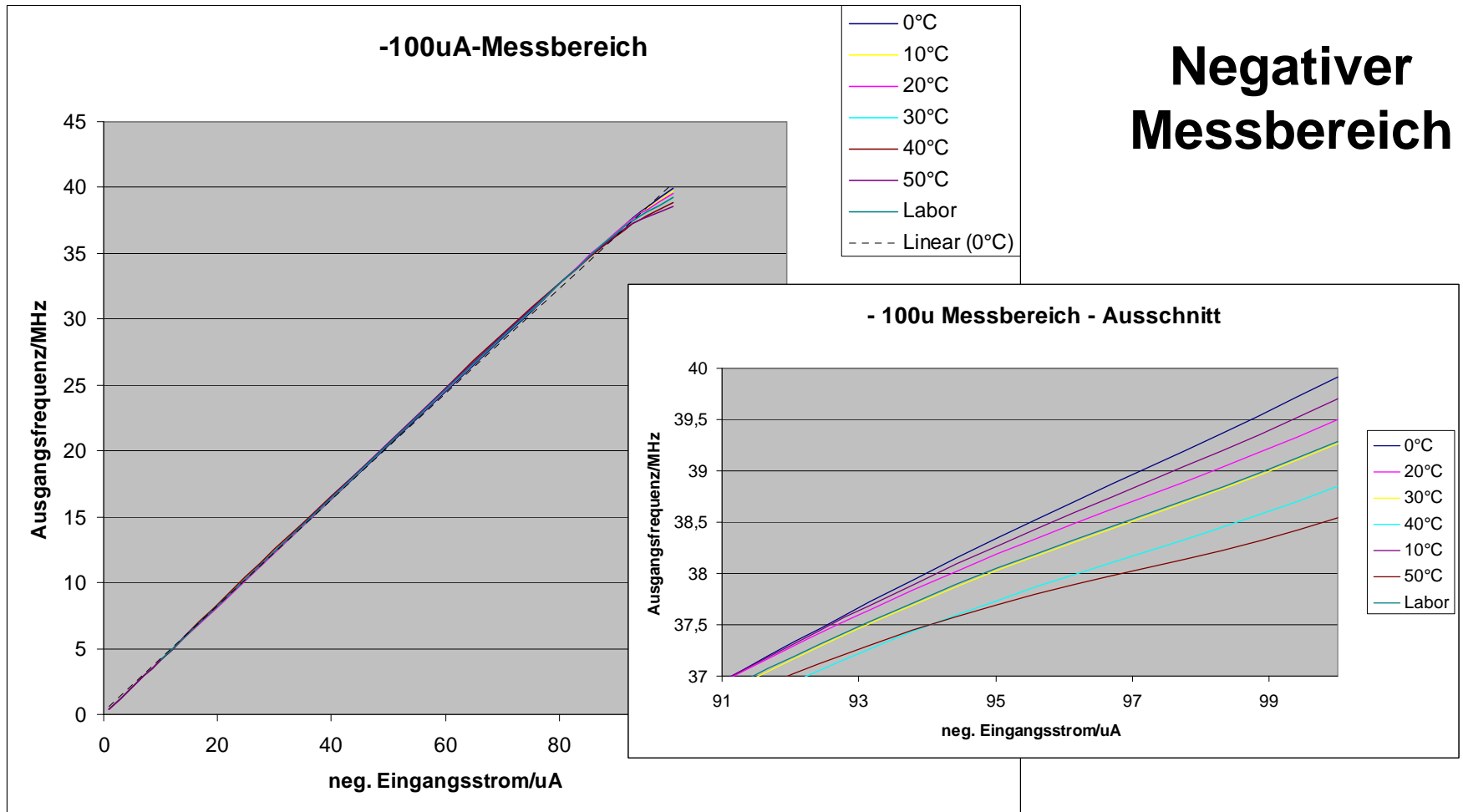


Linearität

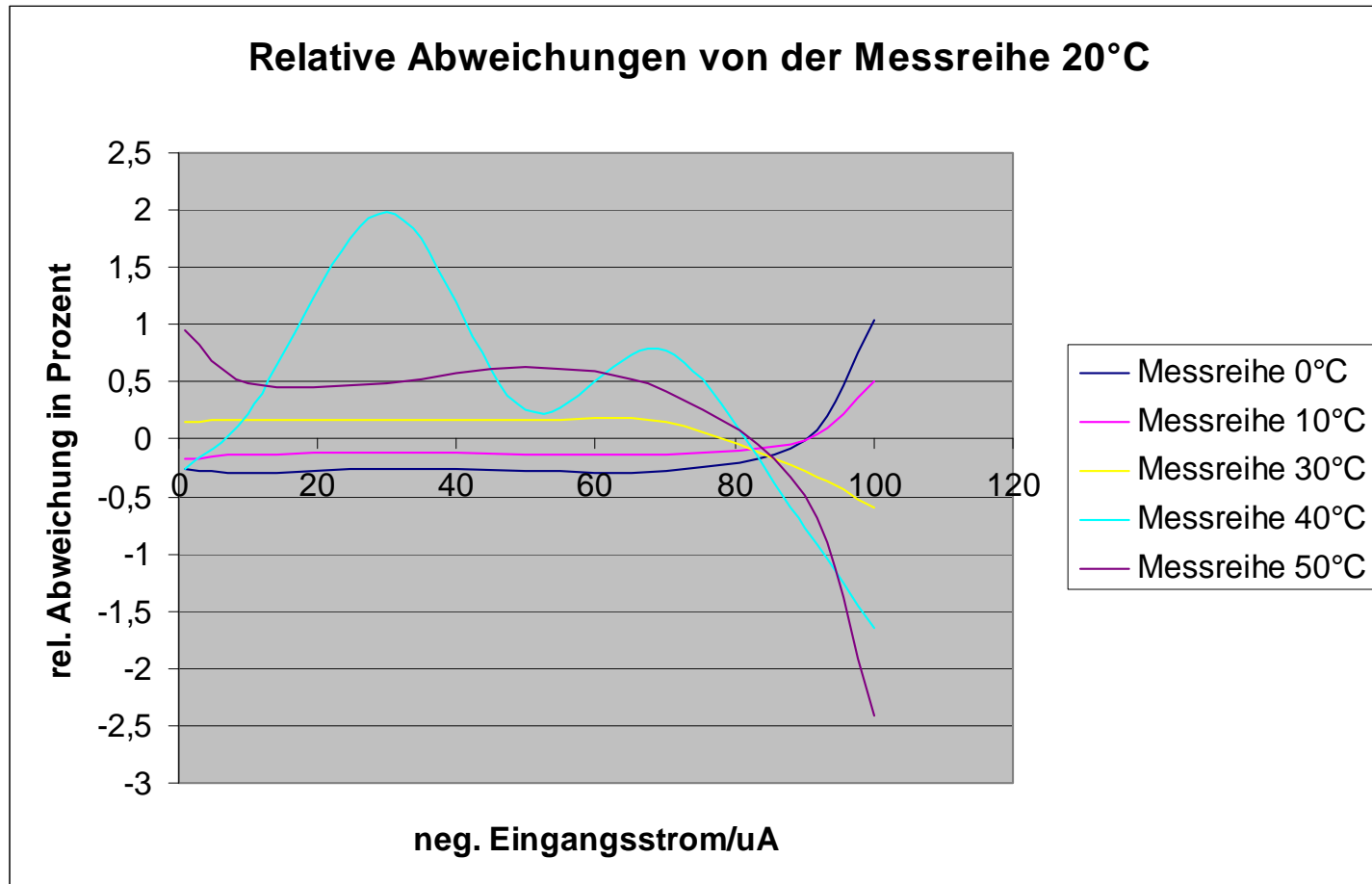


Temperatur-Verhalten

Negativer Messbereich

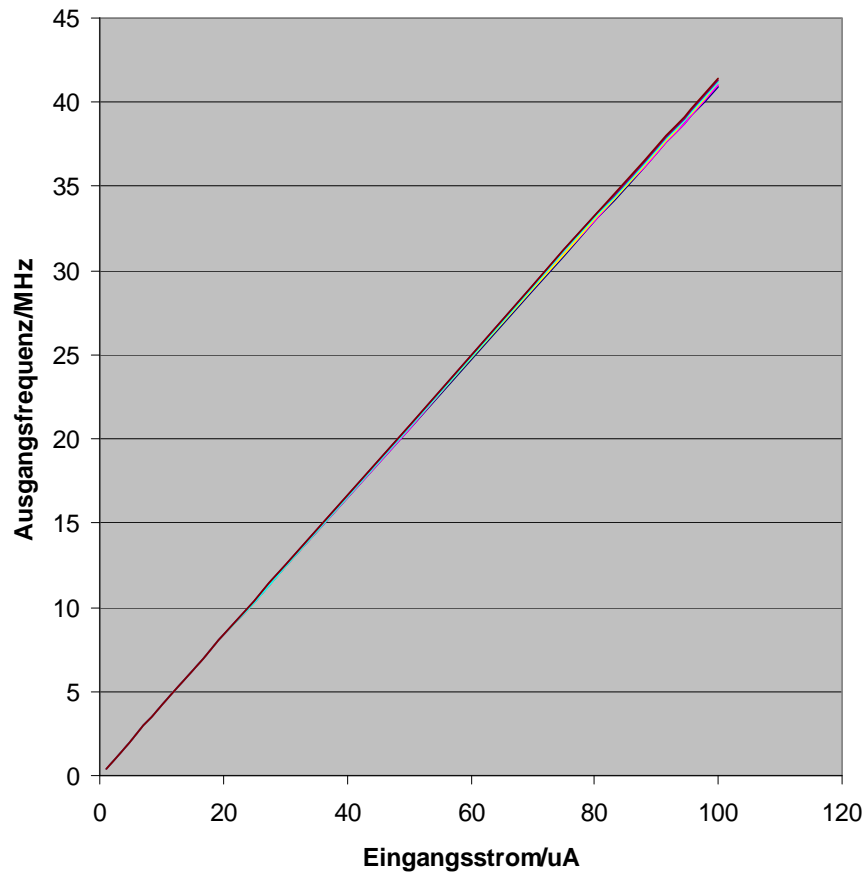


Temperatur-Verhalten

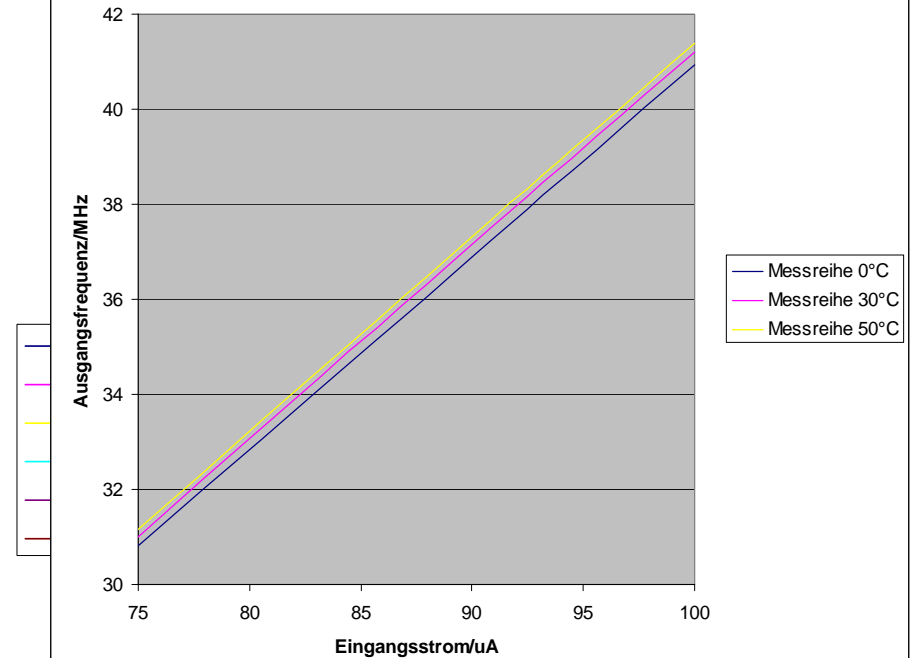


Temperatur-Verhalten

Temperatur-Abhängigkeit

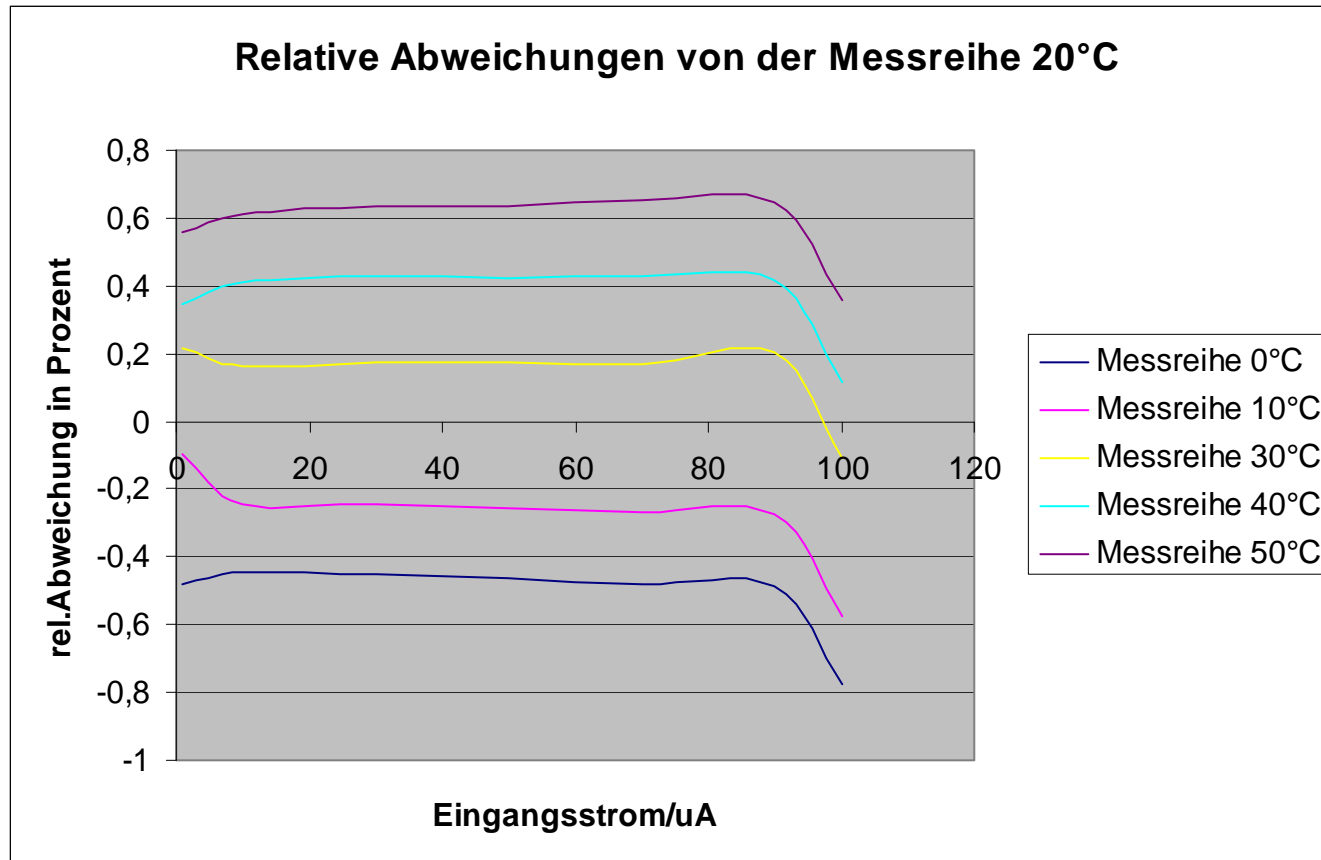


Temperatur-Abhängigkeit

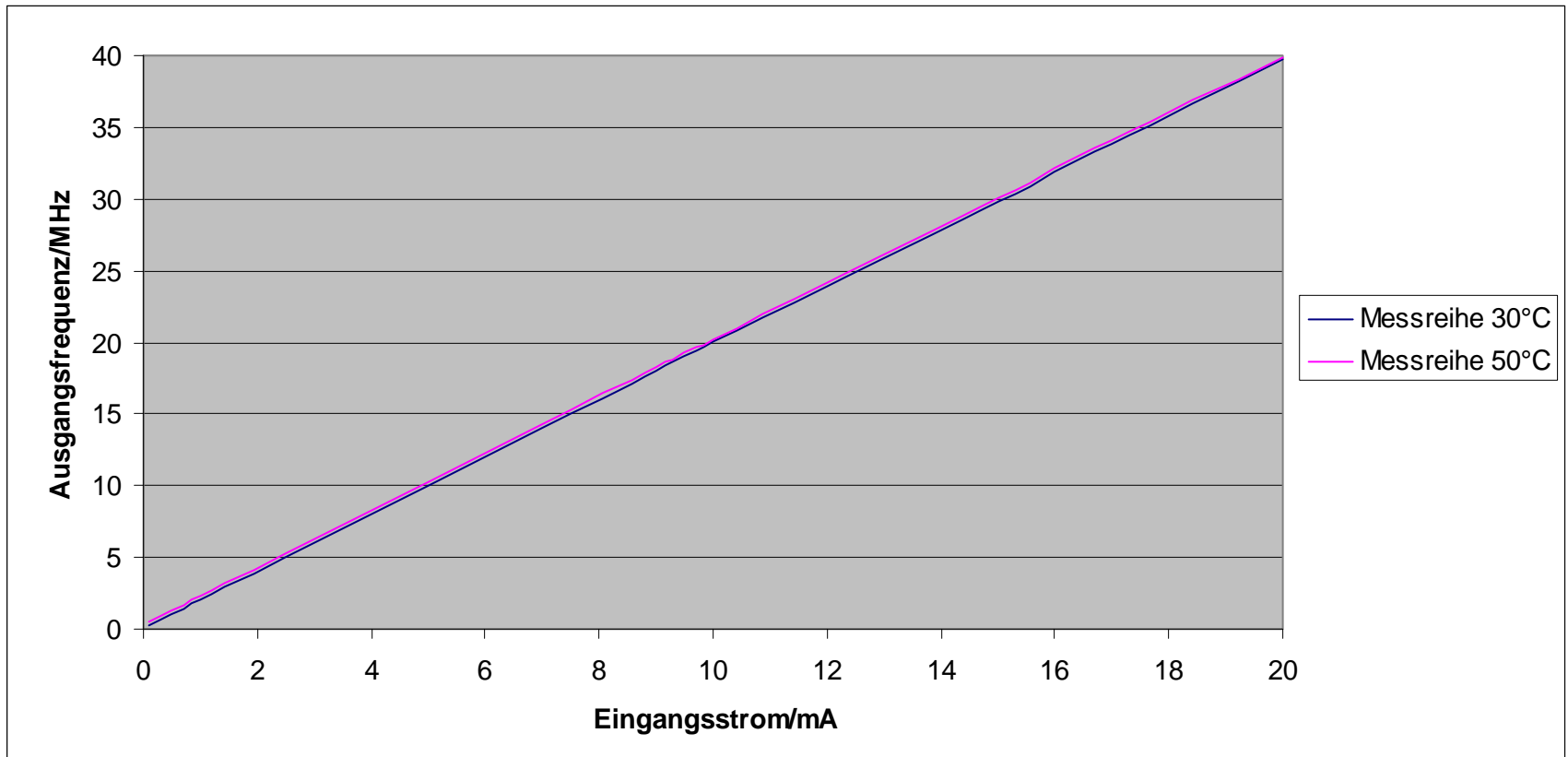


**Positiver
Messbereich**

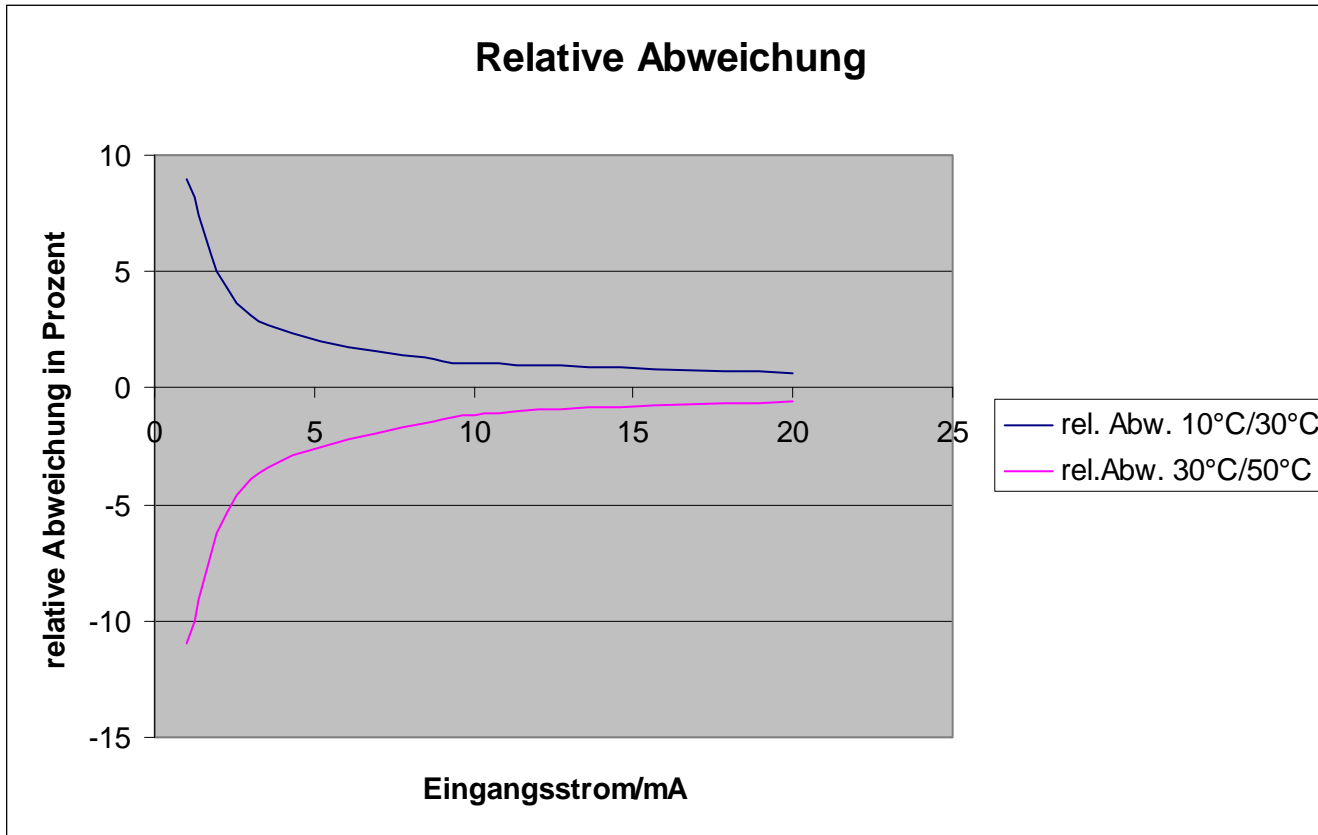
Temperatur-Verhalten



20mA-Messbereich



Messbereichserweiterung



Muss noch genauer untersucht werden !

QFW-ASIC

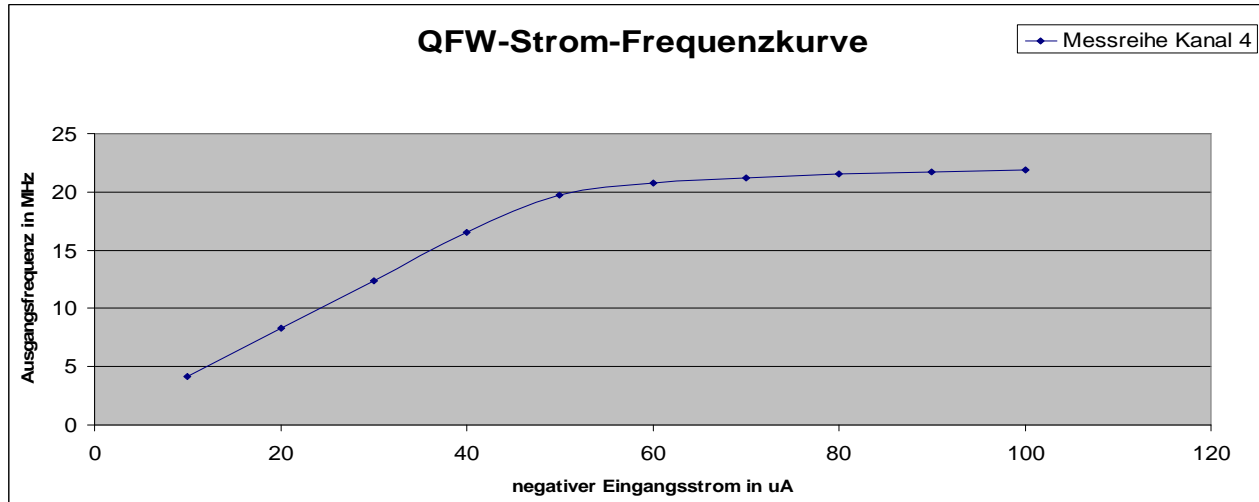
Nachteile/Fehler/Verbesserungsvorschläge

- ESD-Diodenschutz schränkt Dynamikverhalten ein
- Konfigurationsbefehl muss zweimal gesendet werden
- Externe Referenzspannung (Offset) muss genau abgeglichen werden
- Interne Referenzspannungen nicht ausgeführt

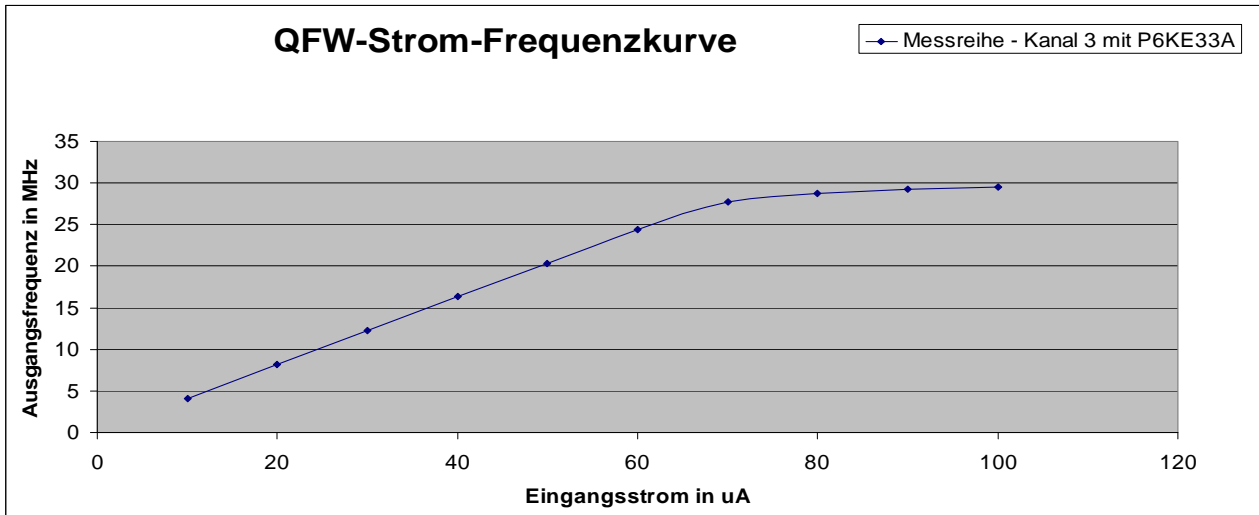
- Nach "Overflow" muss globaler RESET ausgeführt werden

Beabsichtigt ?

QFW mit ESD-Schutzdioden



- Interne Schutzdiode
- Negativer Messbereich



- Externe Schutzdiode
- Positiver Messbereich
- Kurvenverlauf mit interner Schutzdiode ähnlich



Vielen Dank

an

Hannes Reeg

Holger Flemming

Sven Löchner

Peter Scott



ENDE

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**