

# A1

# Neutronendetektor Frontend-Elektronik

---

Version: 1.1  
Datum: 21.05.2019  
Bearbeiter: I.Beltschikow

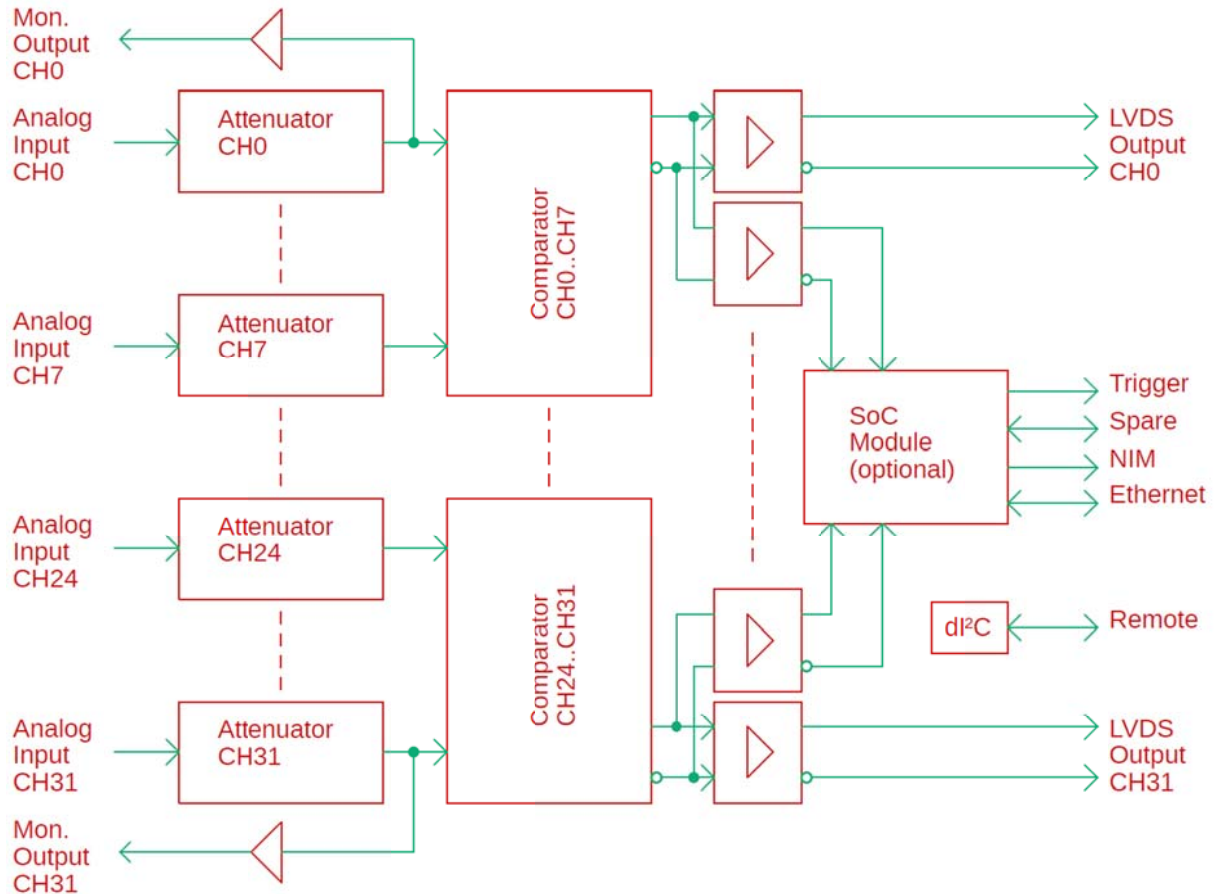
## Versionshistorie

Version	Vorgänger	Änderungen	HW	Status	Bearbeiter	Datum
1.0	-	-	Double-NINO-Board-v1.1 Single-NINO-Board-v1.0	Gesperrt	IB	26.02.19
1.1	1.0	Kapitel 1 Monitoring-Ausgänge hinzugefügt	Double-NINO-Board-v1.1 Single-NINO-Board-v1.0	Freigegeben	IB	21.05.19

## Inhalt

1. Übersicht .....	4
2. Stromversorgung.....	5
3. Attenuator .....	5
4. Komparator .....	6
5. Testpulsgenerator .....	6
6. I <sup>2</sup> C-Busstruktur .....	7
7. Anschlussbelegung .....	8
8. Schwelleneinstellung.....	9
9. Stretching .....	10
10. Doppelpulsauflösung.....	11
11. Time over Threshold.....	12

## 1. Übersicht



Die Frontendelektronik besteht aus 32 analogen Eingangskanälen. Jeder Kanal durchläuft ein einstellbares Dämpfungsglied, bevor das Signal diskriminiert wird und als ein LVDS-Signal am Ausgang zur Verfügung steht. Zusätzlich besteht die Möglichkeit das Analogsignal nach dem Dämpfungsglied gepuffert abzugreifen. Dieses Signal ist mit einem DC-Offset von ca. 0,5V behaftet, der vom NINO-Eingang generiert wird.

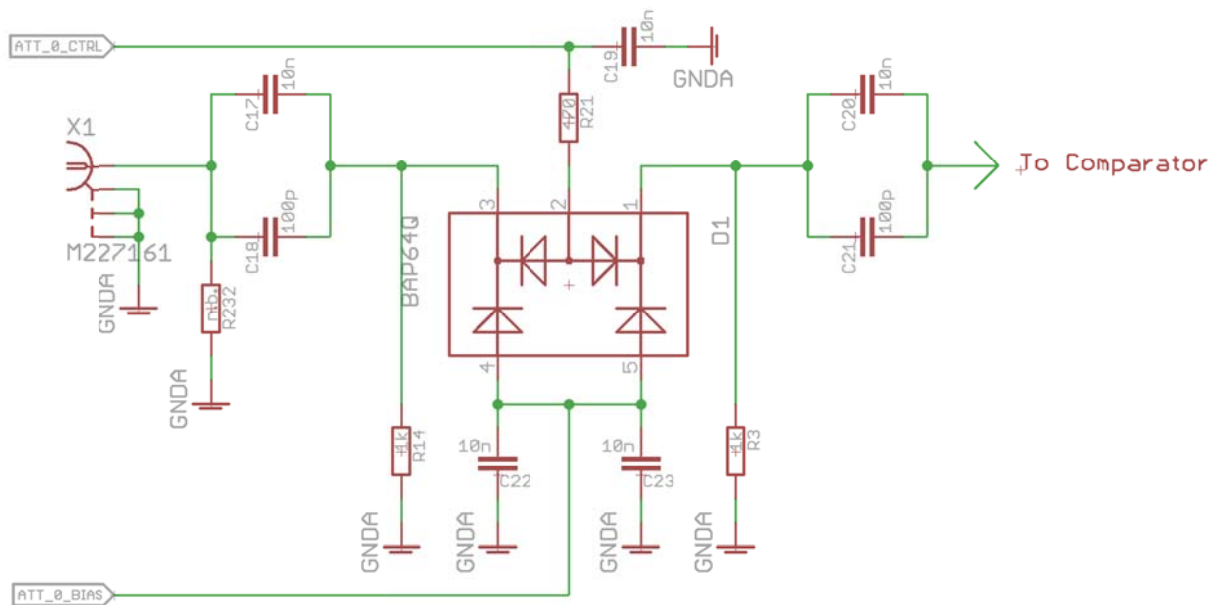
Für die Einstellung der Dämpfung und weiterer Komparatorparameter stehen DACs zur Verfügung. Die Steuerung der DACs erfolgt über einen lokalen I<sup>2</sup>C-Bus, der nach außen als eine differentielle I<sup>2</sup>C-Schnittstelle zur Verfügung steht.

Zusätzlich kann das Board mit einem SoC Modul bestückt werden, um die lokale Funktionalität zu erweitern.

## 2. Stromversorgung

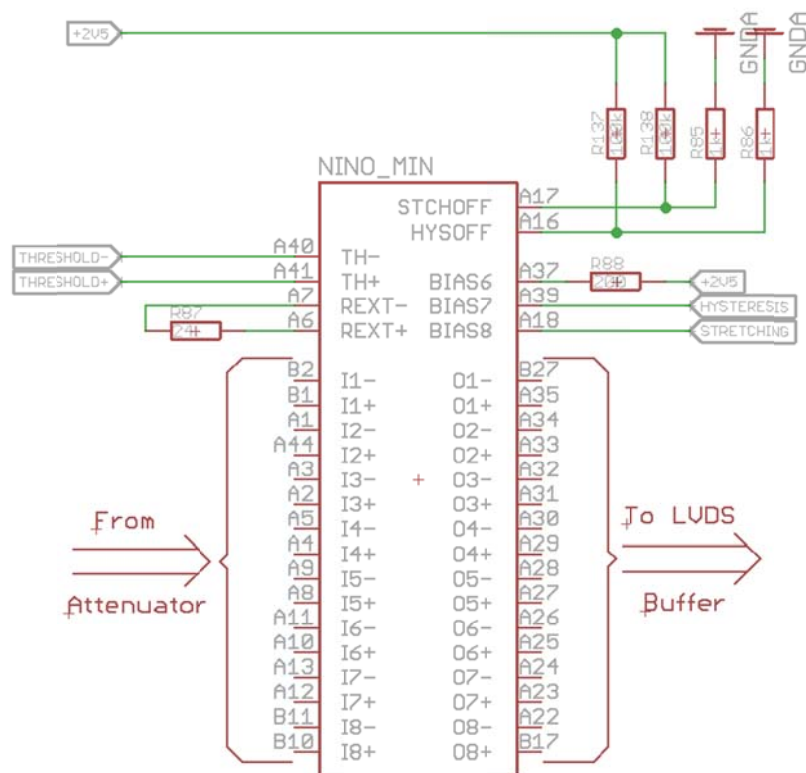
Das Board wird mit  $\pm 5V$  versorgt. Die Stromaufnahme ohne SoC-Board beträgt  $+1,5A$  und  $-0,4A$ .

### 3. Attenuator

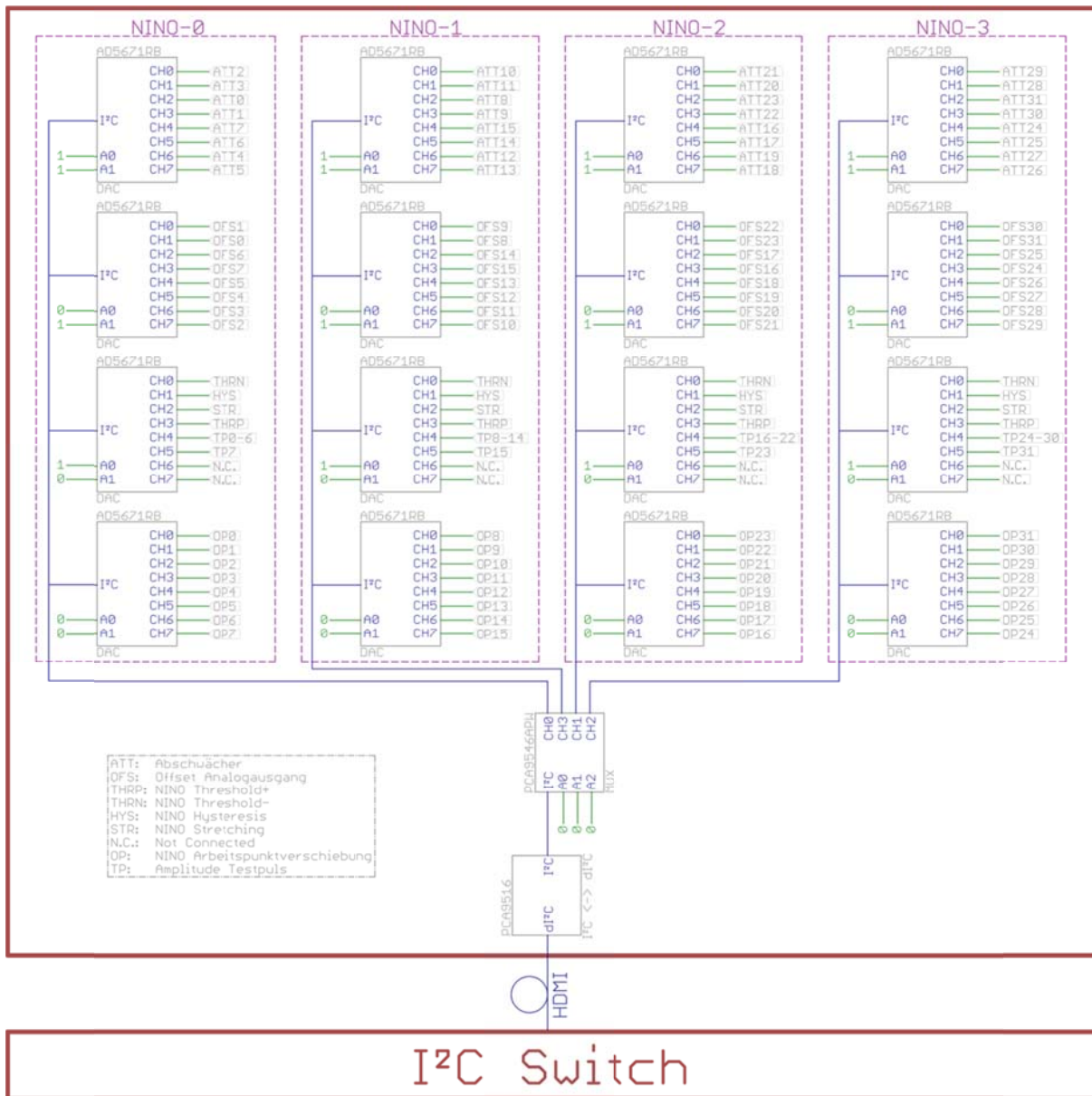


Jeder der 32 Abschwächer basiert auf dem IC BAP64Q von NXP. Dabei handelt es sich um einen 4-PIN-Dioden Abschwächer. An den Pins 4 und 5 wird eine referenzstabilisierte Spannung angelegt, um die Dioden vorzuspannen. Mit einer verstellbaren Spannung am Pin 2 kann die Dämpfung eingestellt werden.

## 4. Komparator



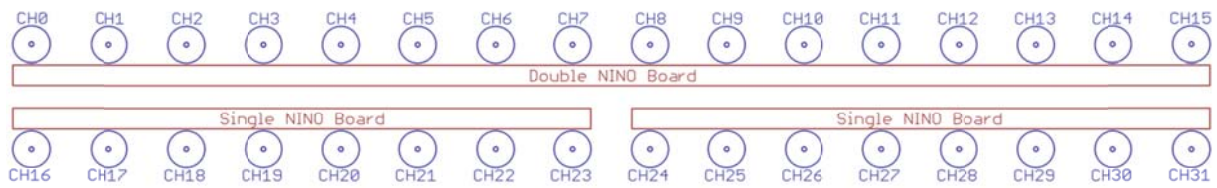
## 6. I<sup>2</sup>C-Busstruktur



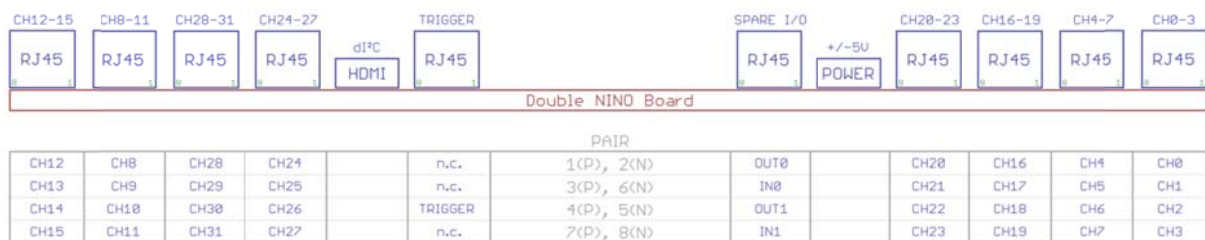
Alle DACs haben eine Auflösung von 12Bit (Einstellbereich 0..4095).

## 7. Anschlussbelegung

Sicht von vorne



Sicht von hinten



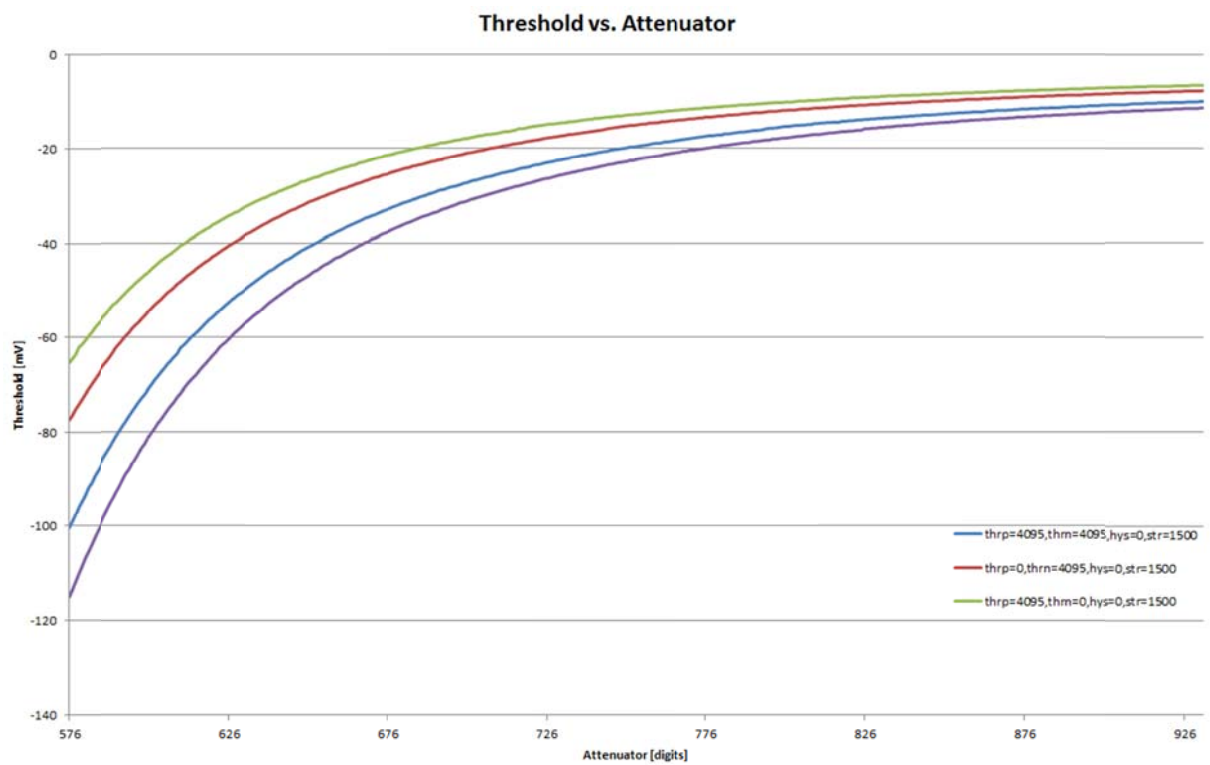
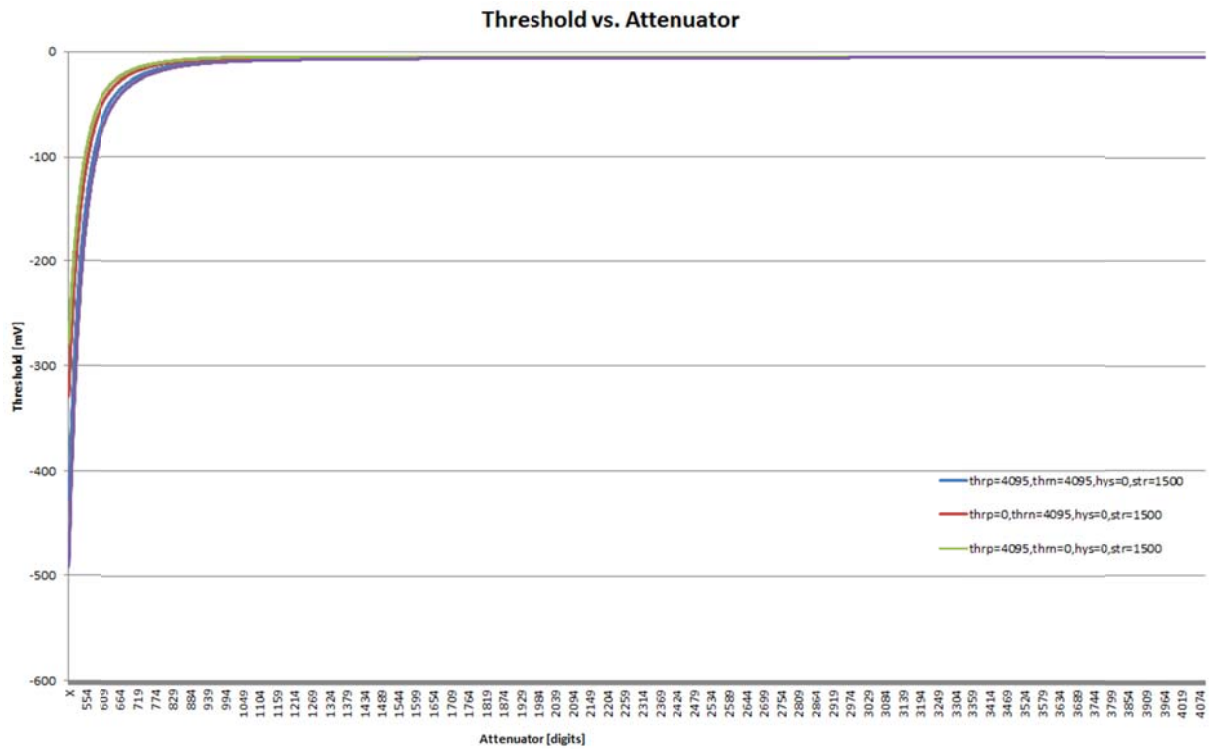
Anschlussbelegung HDMI

Pin	Funktion
1, 3	Single-Channel-Testpuls
4	/dSDA
6	dSDA
7	dSCL
9	/dSCL
10, 11	Multi-Channel-Tespuls
13	Hardware-Reset
14	Nicht verbunden
2, 5, 8, 11, 16-19	Ground



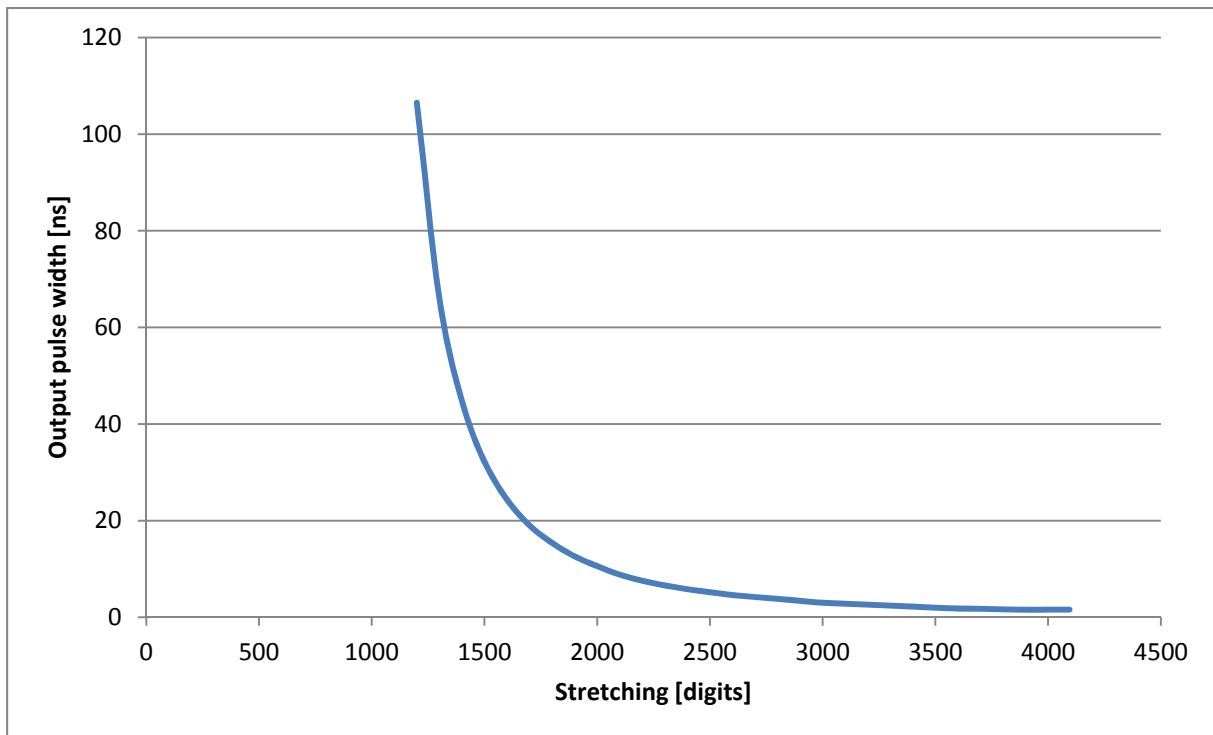
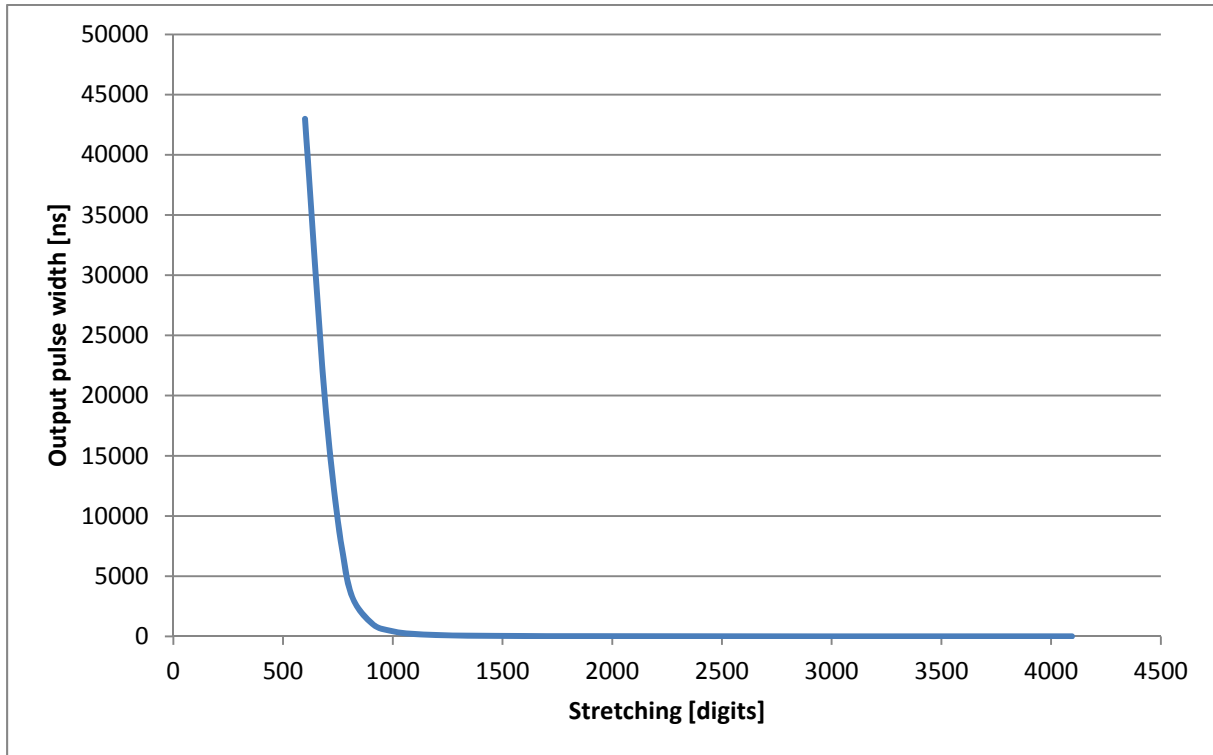
## 8. Schwelleneinstellung

Dargestellt ist die sich ergebende Schwelle in Abhängigkeit von der eingestellten Abschwächung.

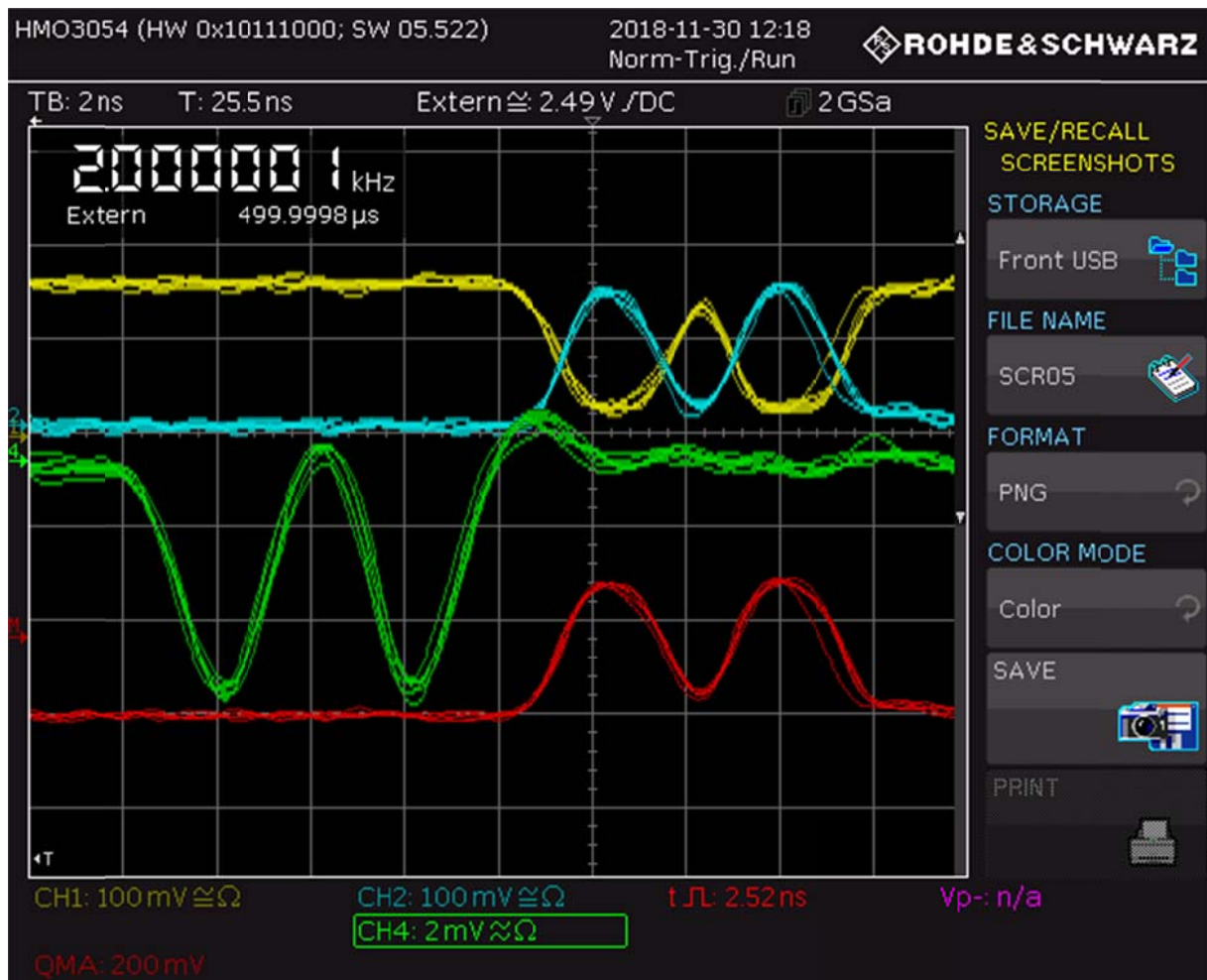


## 9. Stretching

Dargestellt ist die Ausgangspulsbreite in Abhängigkeit vom eingestellten Stretching.  
Das Stretching ist nicht retriggerbar d.h. ein weiterer Puls am Eingang verlängert den Ausgangspuls nur um den Betrag der Eingangspulsbreite.



## 10. Doppelpulsauflösung



CH4: Input  
CH1 & CH2: LVDS-Output  
QMA: CH2-CH1

Der NINO ist in der Lage Pulse mit einem Abstand von ca. 4ns zu trennen.

## 11. Time over Threshold

Dargestellt ist die Ausgangspulsbreite in Abhängigkeit von der Eingangsamplitude.

