

# Charakterisierung/ Kalibrierung eines RD53-Silizium-Pixel-Detektors



By JJ

# Agenda

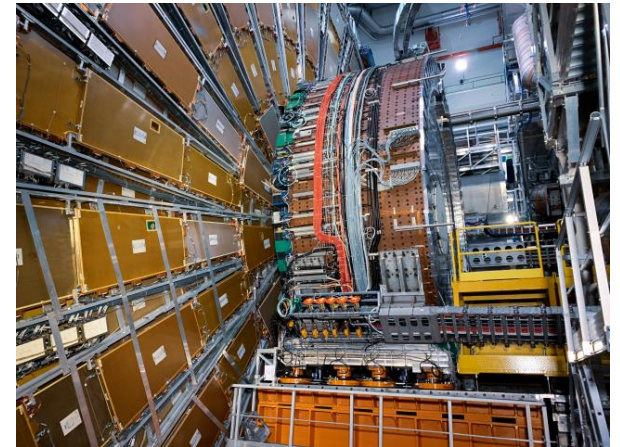
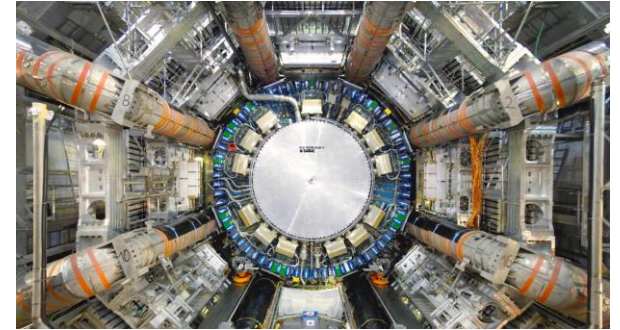
- Atlas
- High-Luminosity Upgrade
- ITK
- Halbleiterdetektor
- Technischer Aufbau
- Tuning

# ATLAS Experiment

- Teilchendetektor am Large Hadron Collider (LHC)
- **A Toroidal LHC ApparatuS**
- Bau: 2008
- Länge 46m, Durchmesser 25m
- Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012

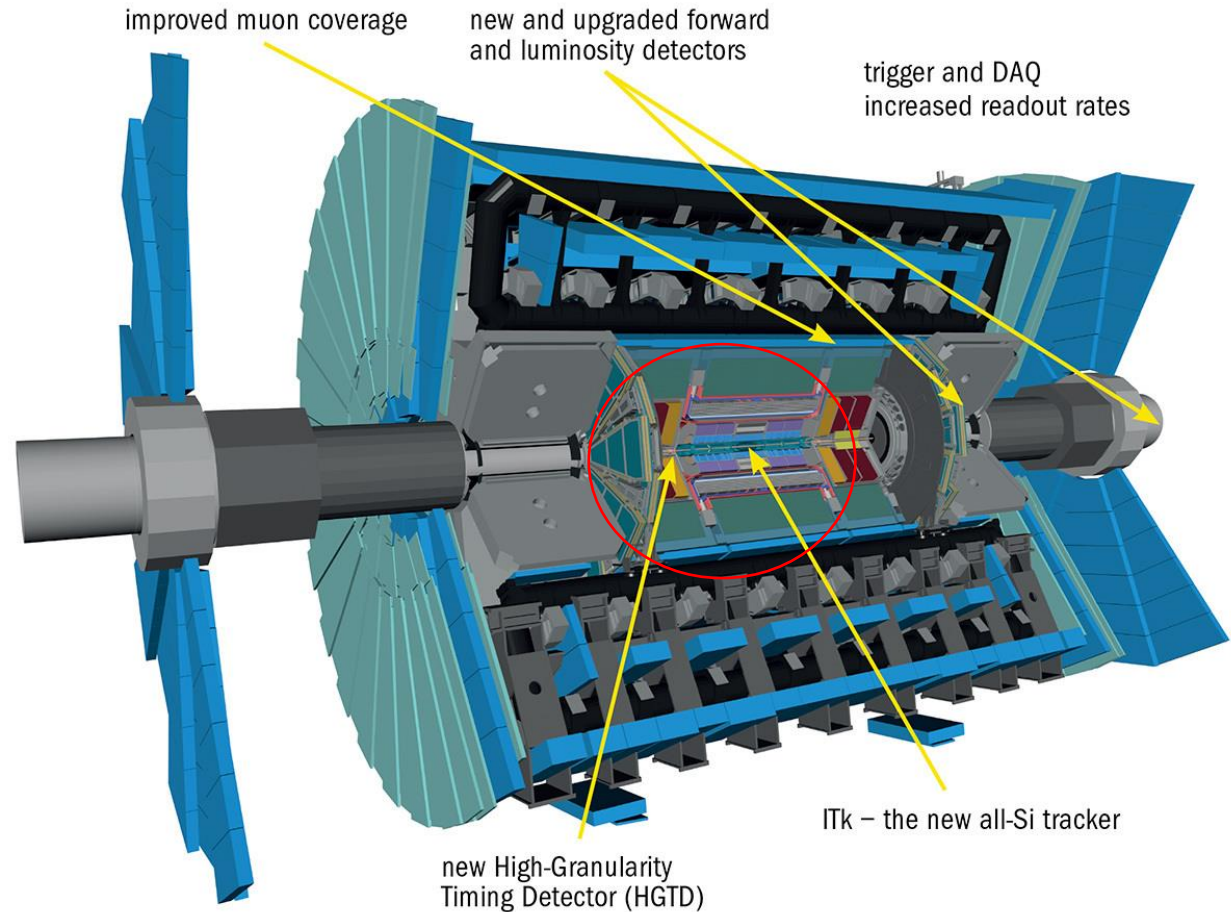
## **Zweck:**

- Verständnis über die subatomare Welt zu vertiefen
- Kräfte, die Teilchen zu beeinflussen, zu erforschen
- Physik jenseits des Standardmodells zu erforschen  
Entdecken



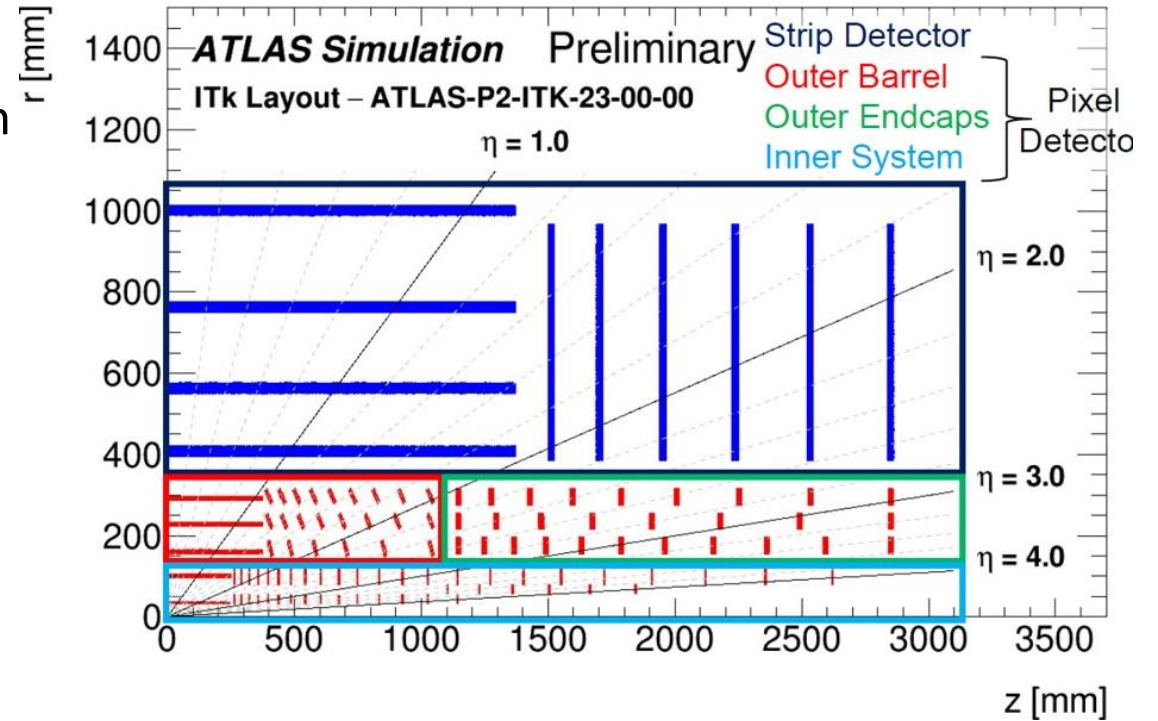
# High-Luminosity Upgrade

- High-Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC)
- Inbetriebnahme: Anfang 2029
- Upgrade an Atlas:
  - Änderung am Trigger- und Datenerfassungssystem
  - Neuer innerer Tracker
  - Neuer Silizium-Timing-Detektor



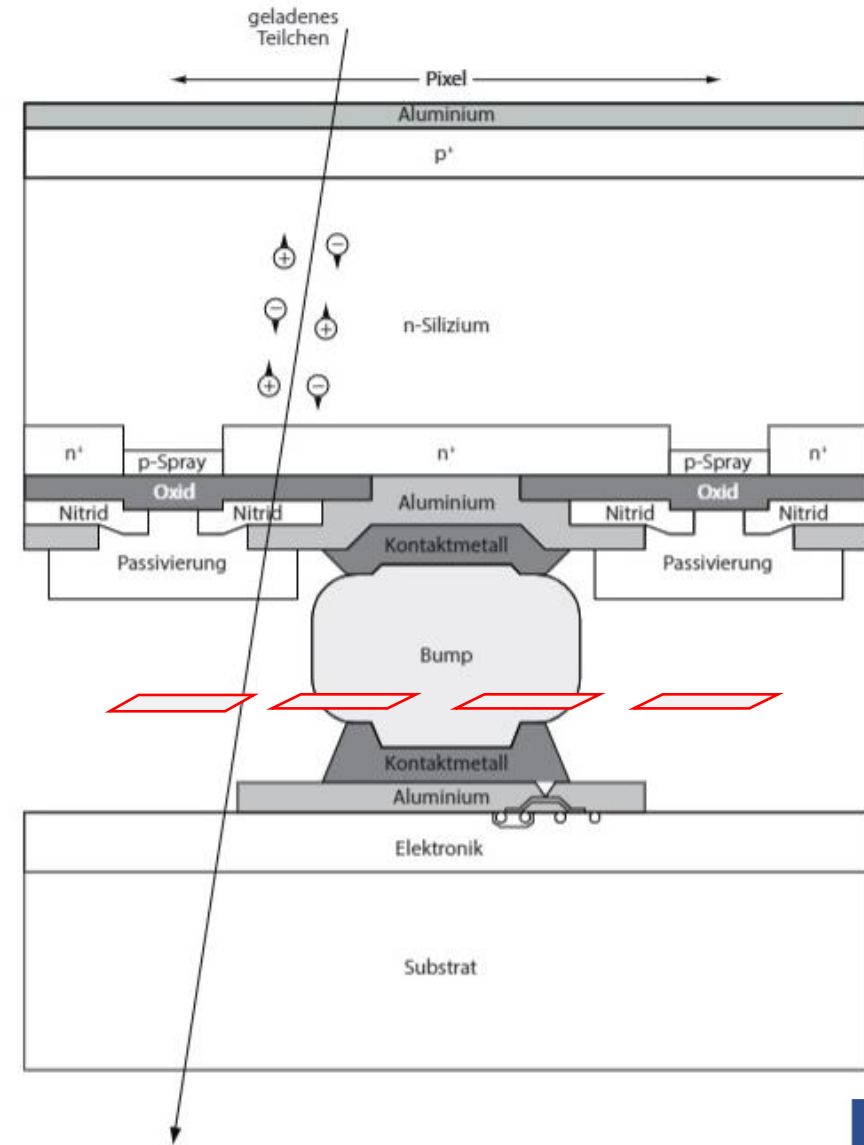
# Inner Tracking System ITK

- Spurungssystem zur Verfolgung/ Rekonstruktion von Teilchen
- Unmittelbare Nähe zum Kollisionspunkt
- Forschungsgruppen u.a. Göttingen und Bonn



# Halbleiterdetektor

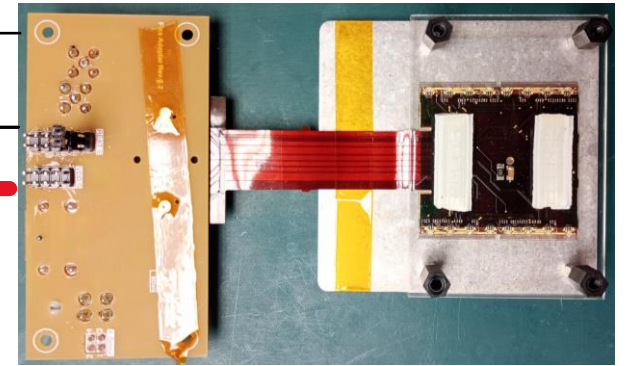
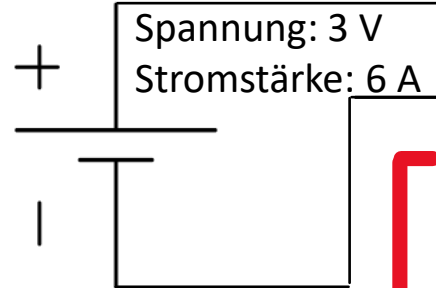
- Detektor zur Detektion von ionisierender Strahlung
- Hohe Empfindlichkeit, schnelle Ansprechzeit, gute Energieauflösung
- Materialien: Germanium, **Silizium**, Galliumarsenid
- Einfallende Strahlung erzeugt freie Ladungsträger welche im el. Feld zu Elektroden „wandern“
- RD53-Silizium-Pixel-Detektor
- Unser Fall: Chip ohne Sensor



# Aufbau



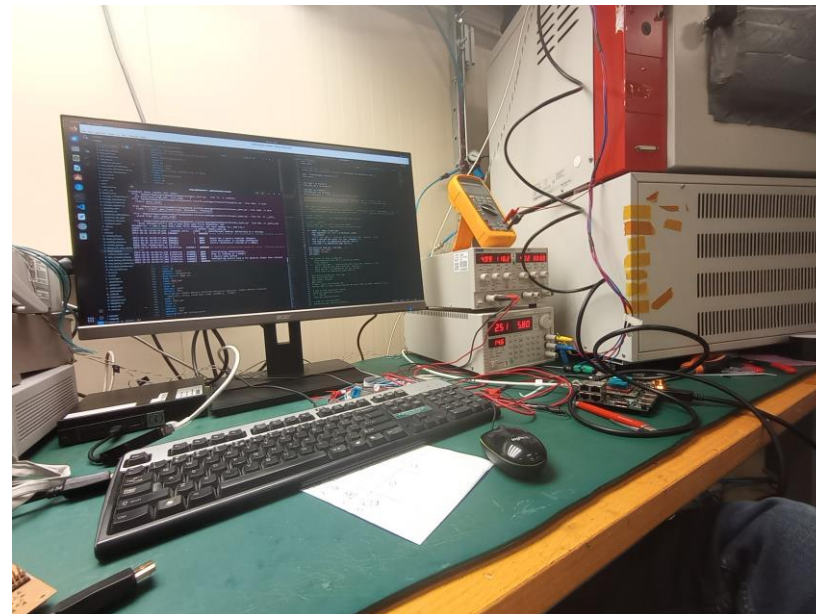
Spannung: 5 V  
Stromstärke: ca. 1.1 A



LAN-Kabel  
Display Port



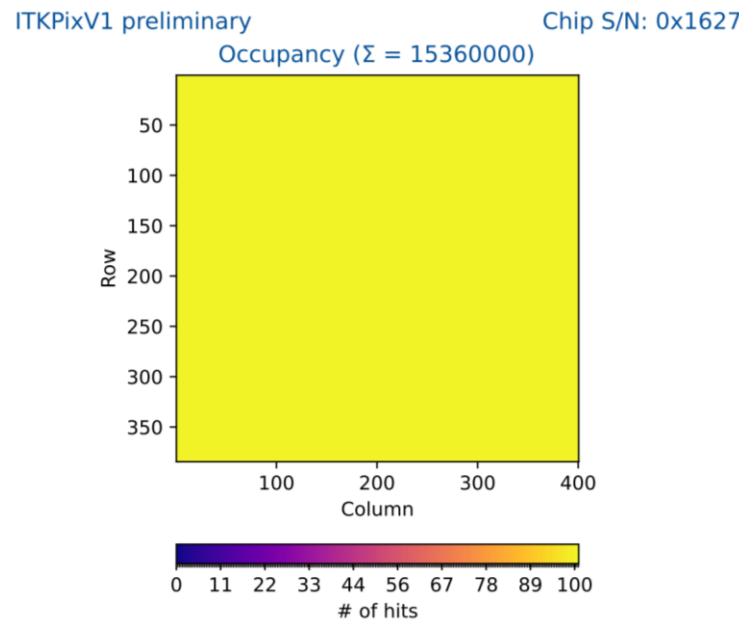
# Aufbau II



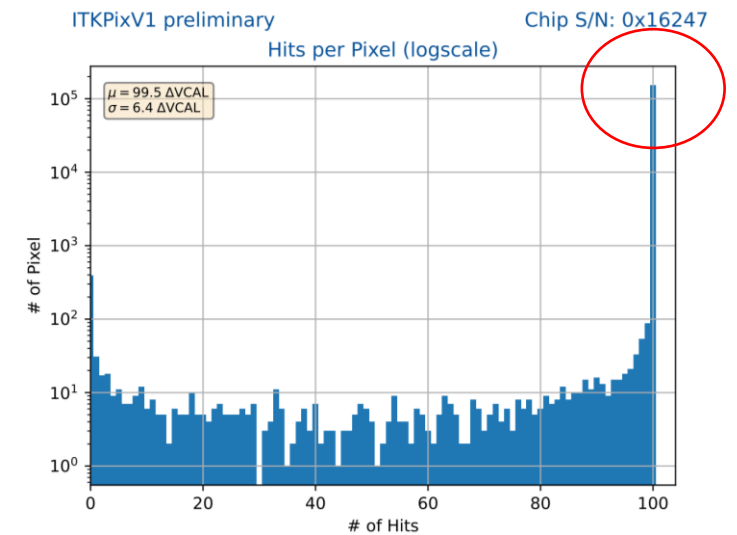
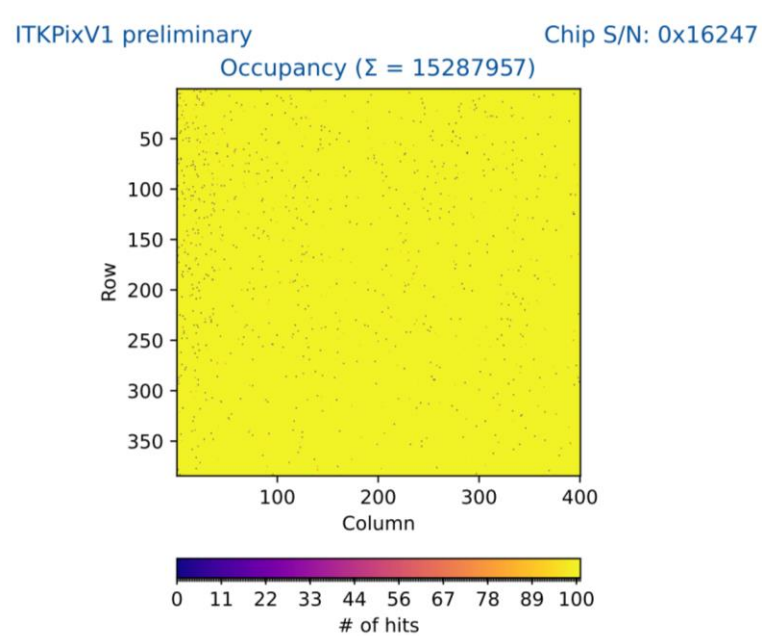


# Digitaler und analoger Scan

## Digital Scan:



## Analog Scan:



# Vorgang des Tunings

„Simulation von Elektronen“

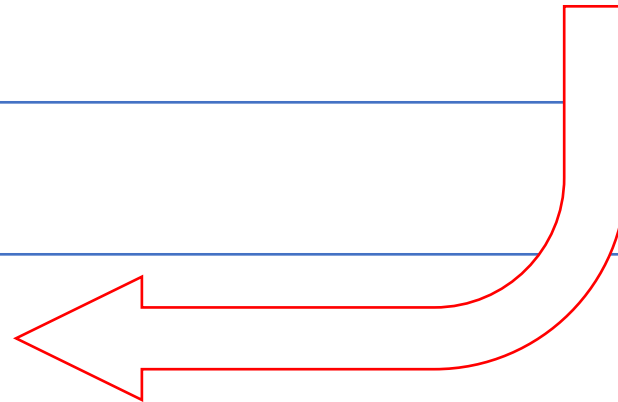
Vorgabe von außen, um feste Elektronanzahl zu erhalten

$$C = 7.899e-15$$

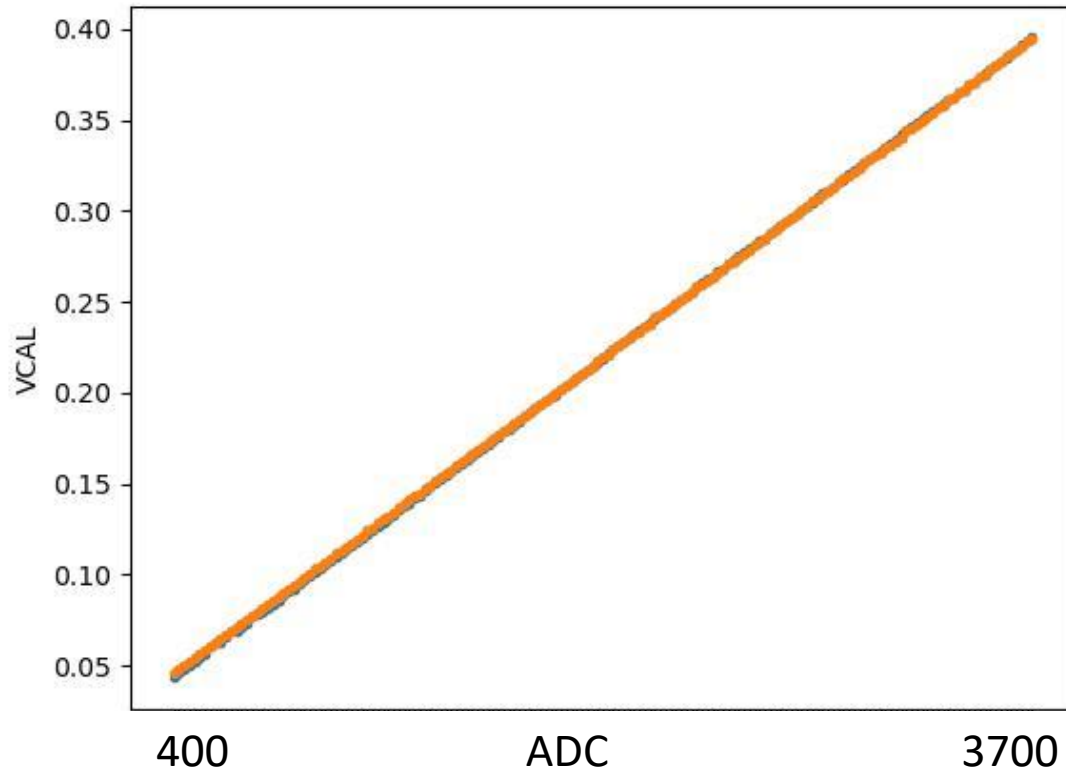
$$Q = 1.602e-19 * X$$

$$X =$$

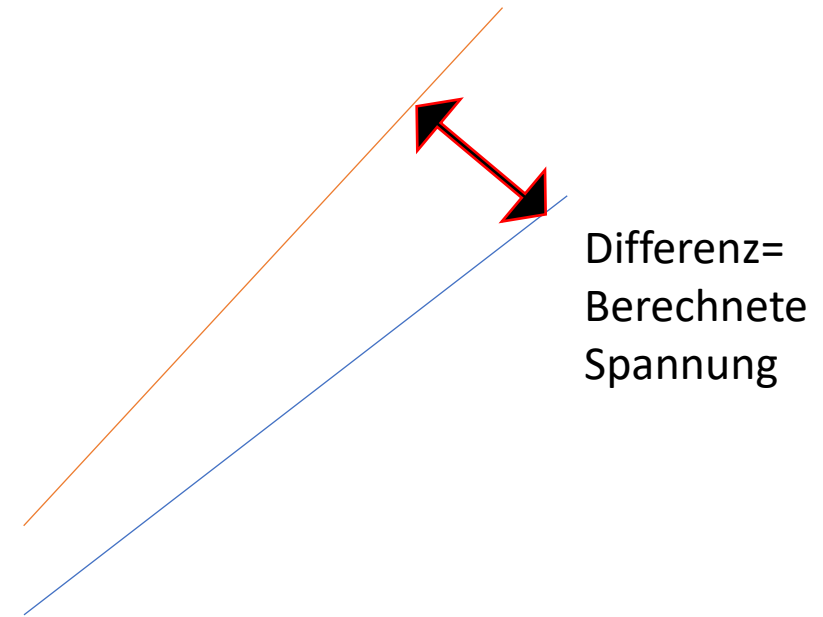
$$U = Q/C$$



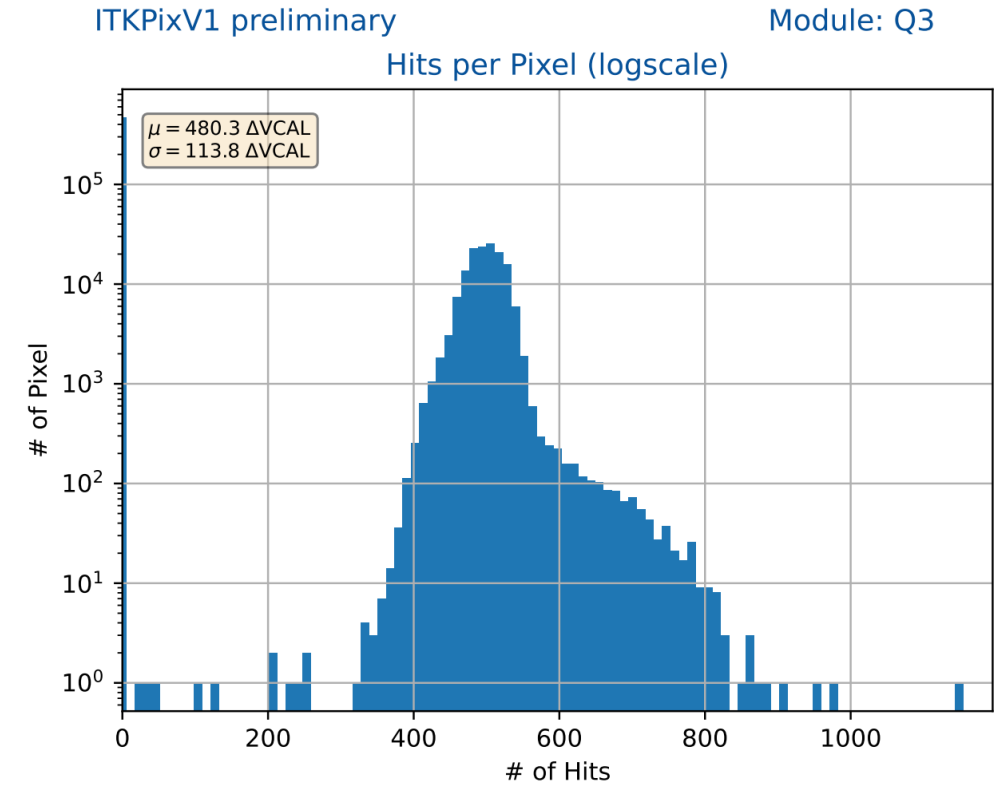
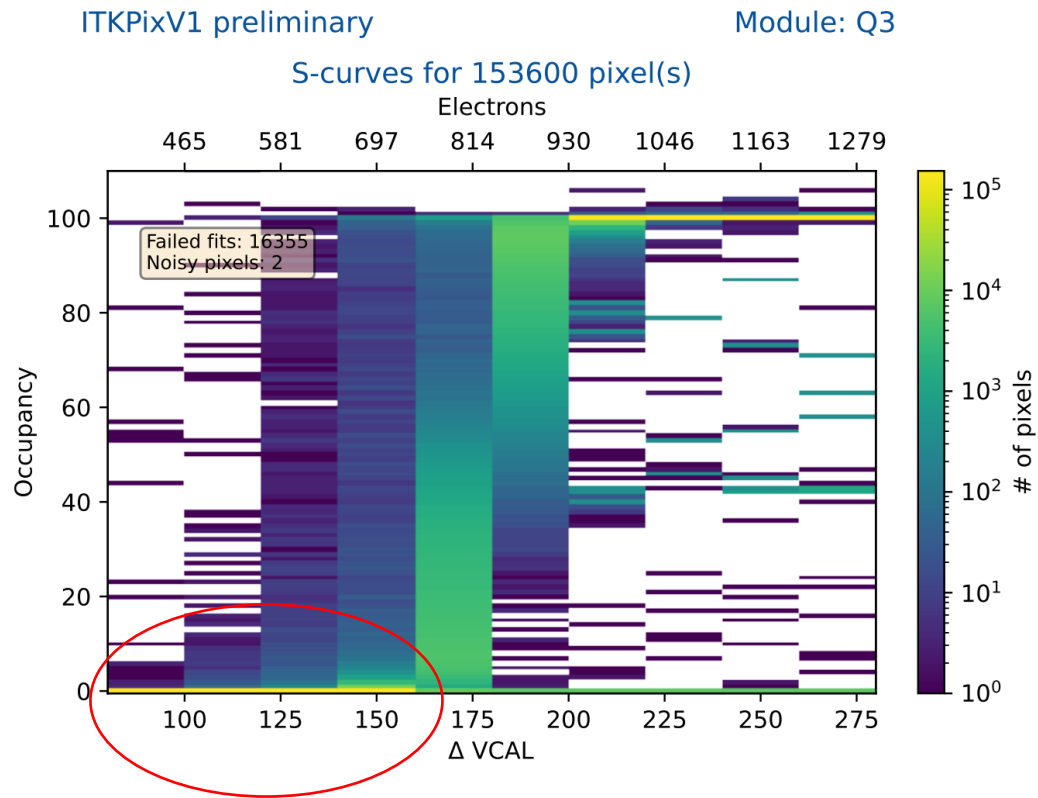
# Differenz aus den VCAL Werten



ADC= Analog Digital Converter

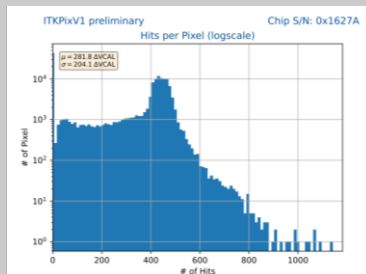
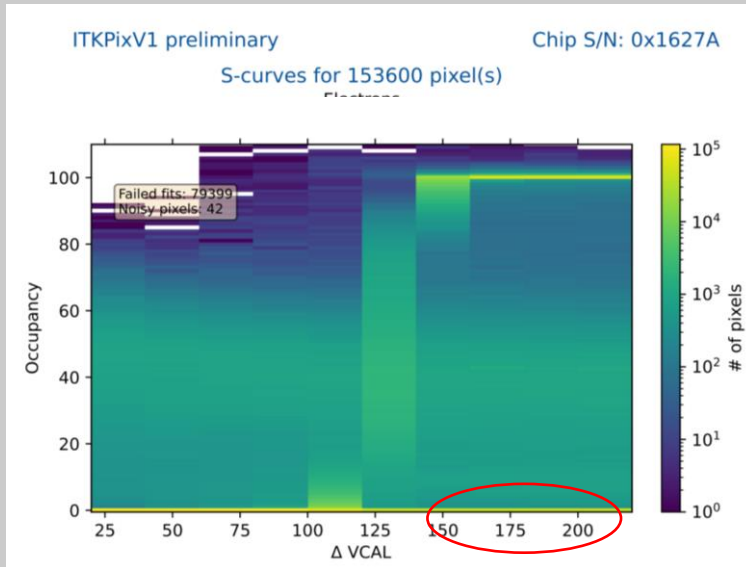


# S- Curve

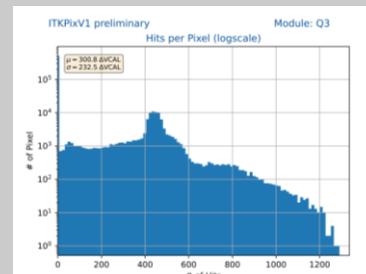
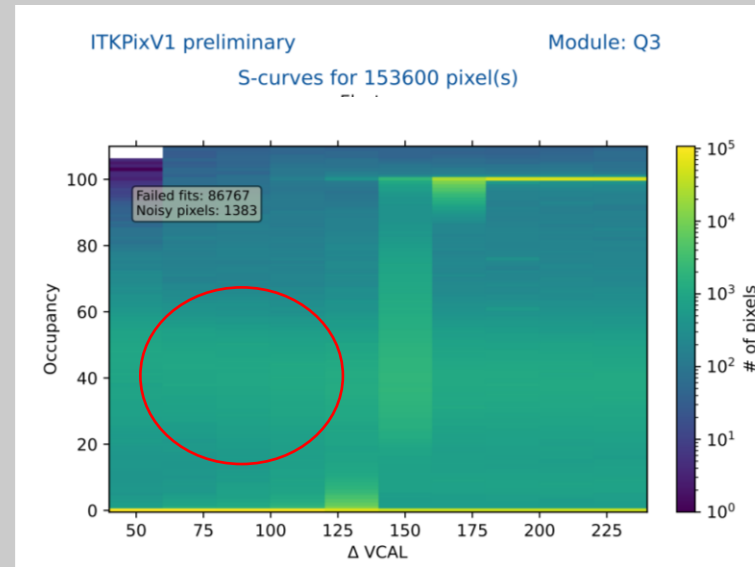


# S-Curve bei zunehmender Elektronenanzahl:

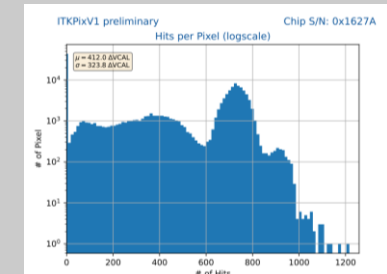
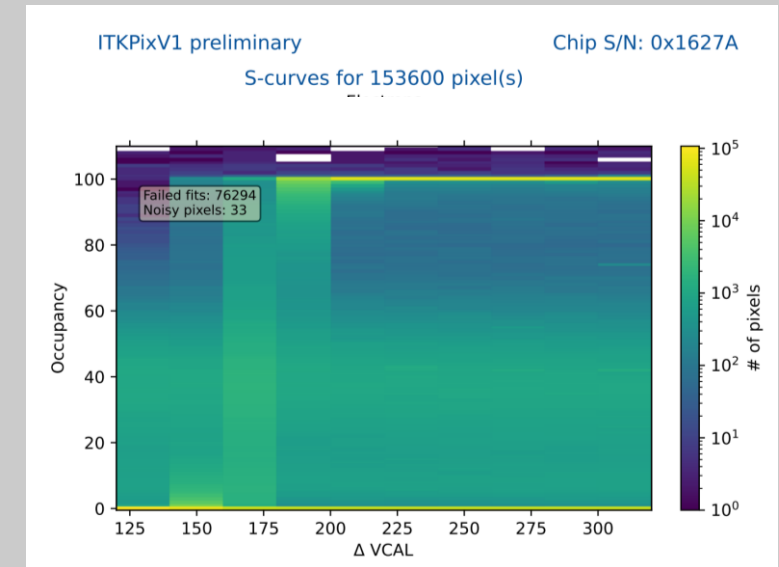
## 500 Elektronen



## 700 Elektronen



## 1100 Elektronen



Fazit: