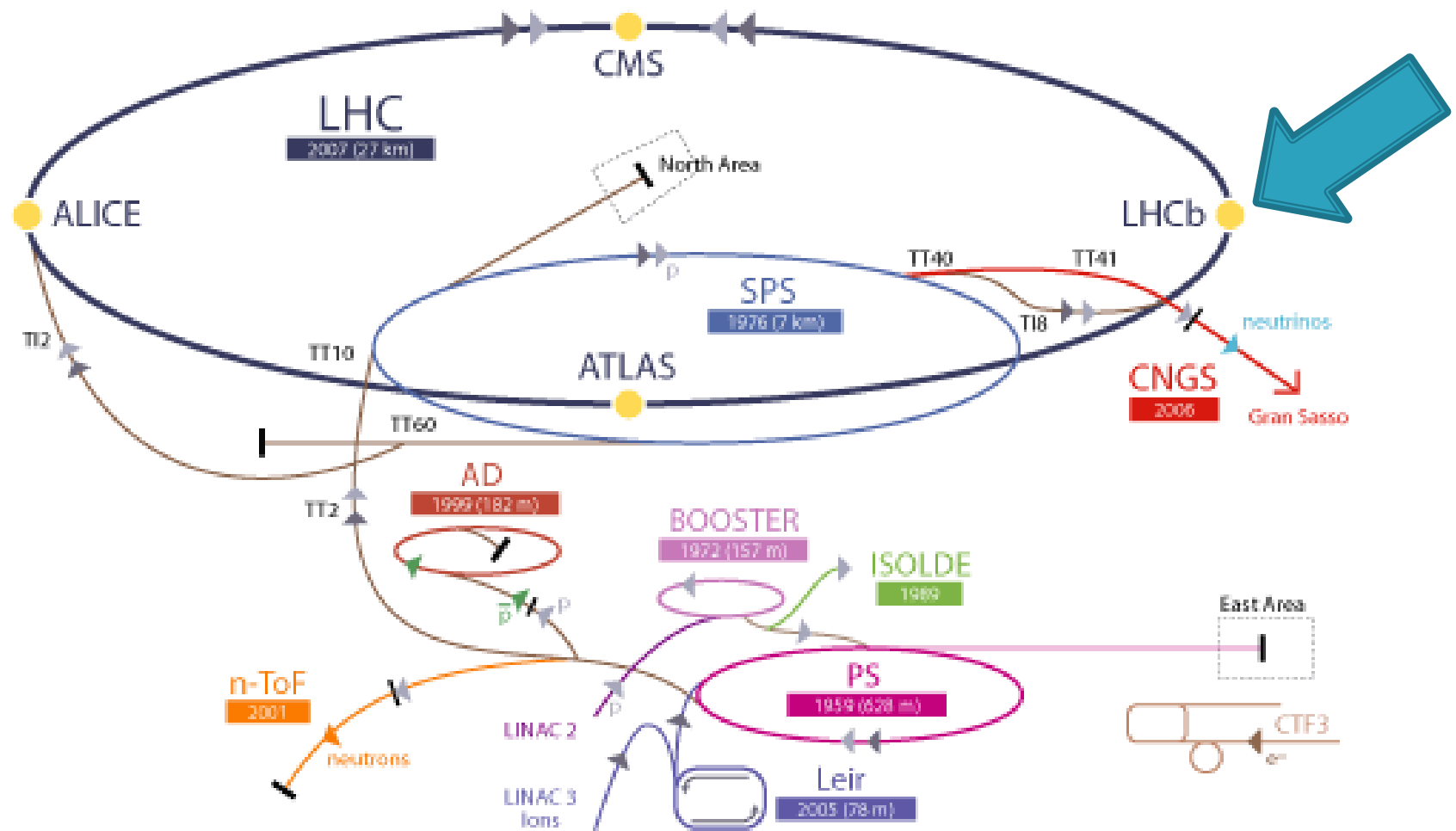


LHCB
LHCB



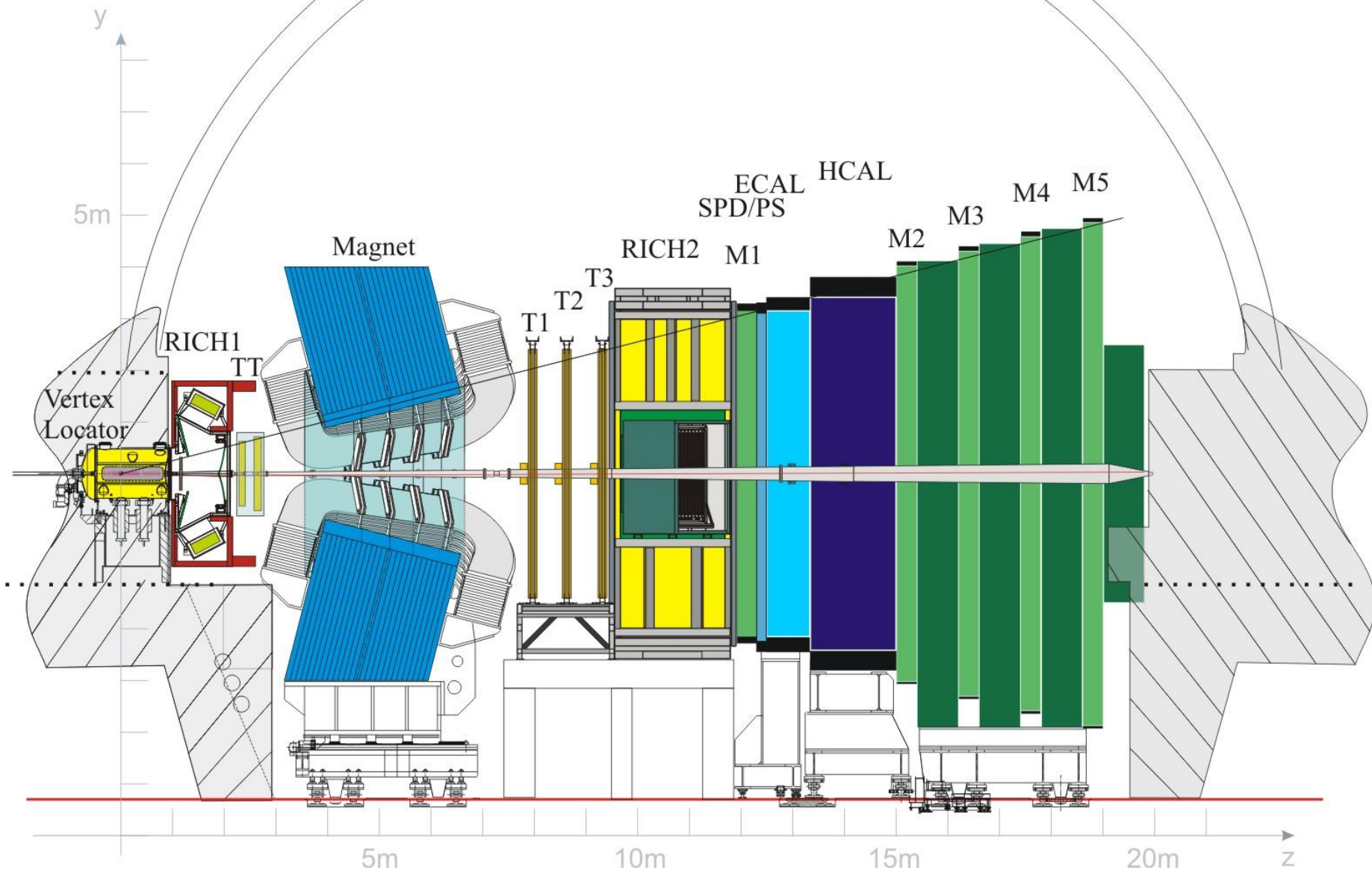
CERN Accelerator Complex



- ▶ p (proton) ▶ ion ▶ neutrons ▶ \bar{p} (antiproton) ▶ neutrinos ▶ electron
- ↔↔↔ proton/antiproton conversion

LHC Large Hadron Collider SPS Super Proton Synchrotron PS Proton Synchrotron
 AD Antiproton Decelerator CTF3 Clic Test Facility
 CNGS Cern Neutrinos to Gran Sasso ISOLDE Isotope Separator OnLine DEvice
 LEIR Low Energy Ion Ring LINAC LINEar ACcelerator n-ToF Neutrons Time Of Flight

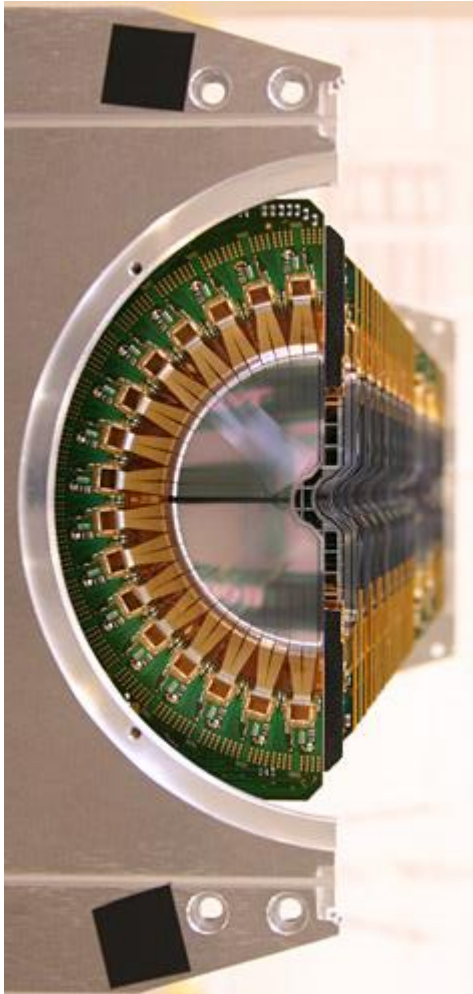
LHCb - Experiment



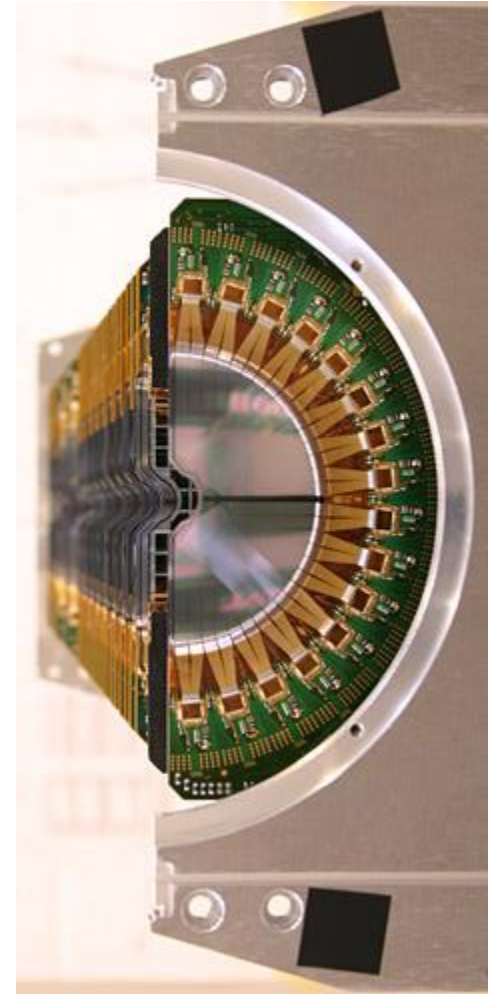
Datenmessung

- ▶ Alle 25ns ein Event → 40 MHz
 - ▶ Trigger sortiert aus
 - Gibt Anstoß zur Weiterverarbeitung
 - ▶ Immer mehr Events aussortiert
- ca. 5 kHz gespeichert

VERtEX LOcator

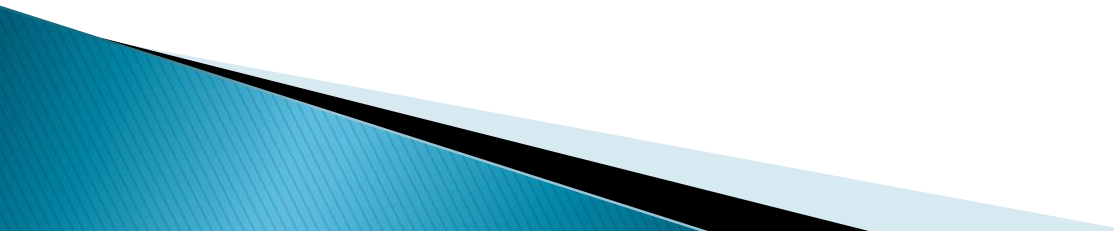
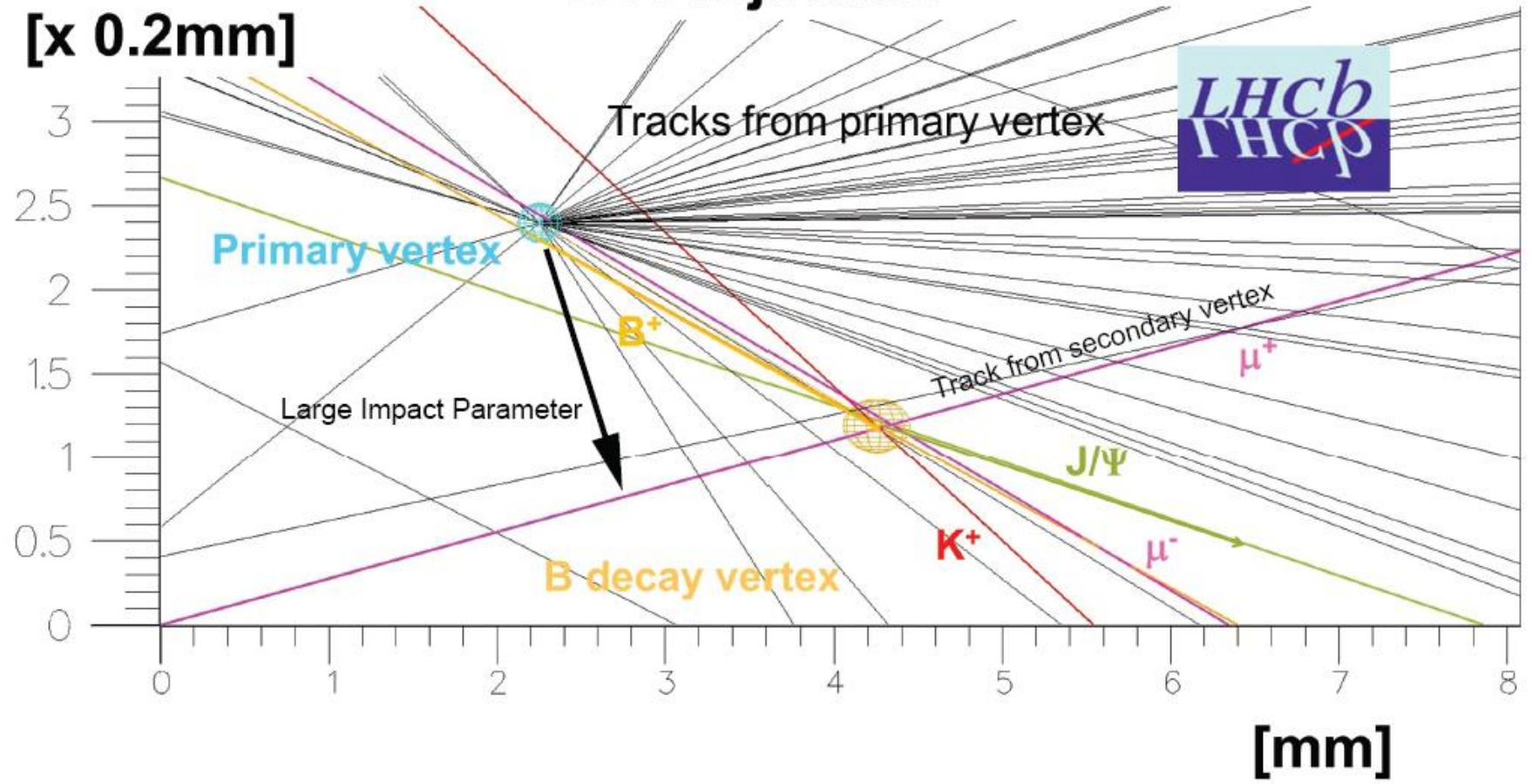


- B-Mesonen
- Weg messen
- Radius und Winkel Detektoren
- 2 Boxen
- Verschiebbar
- Sehr nah am Strahl

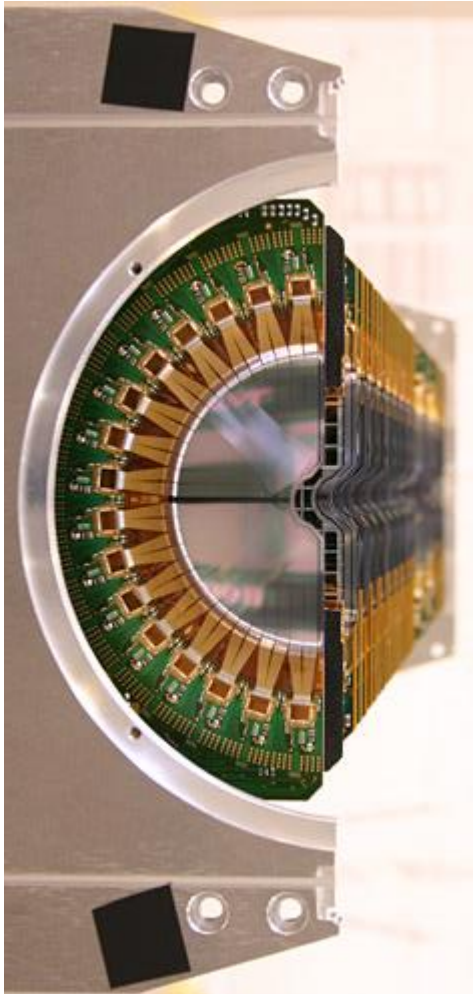


YZ Projection

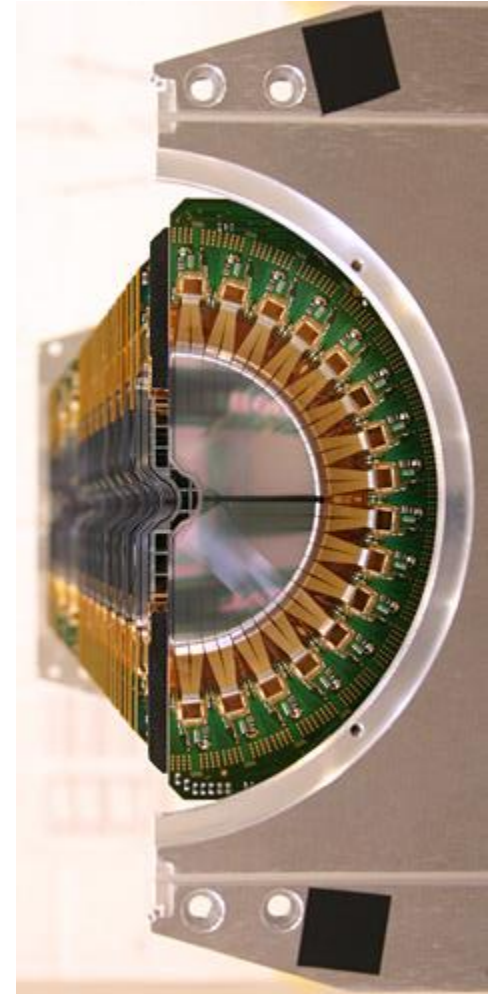
[x 0.2mm]



VERtEX LOcator

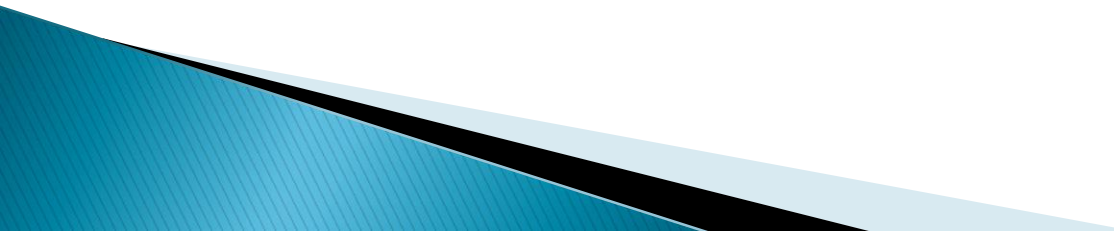


- B-Mesonen
- Weg messen
- Radius und Winkel Detektoren
- 2 Boxen
- Verschiebbar
- Sehr nah am Strahl

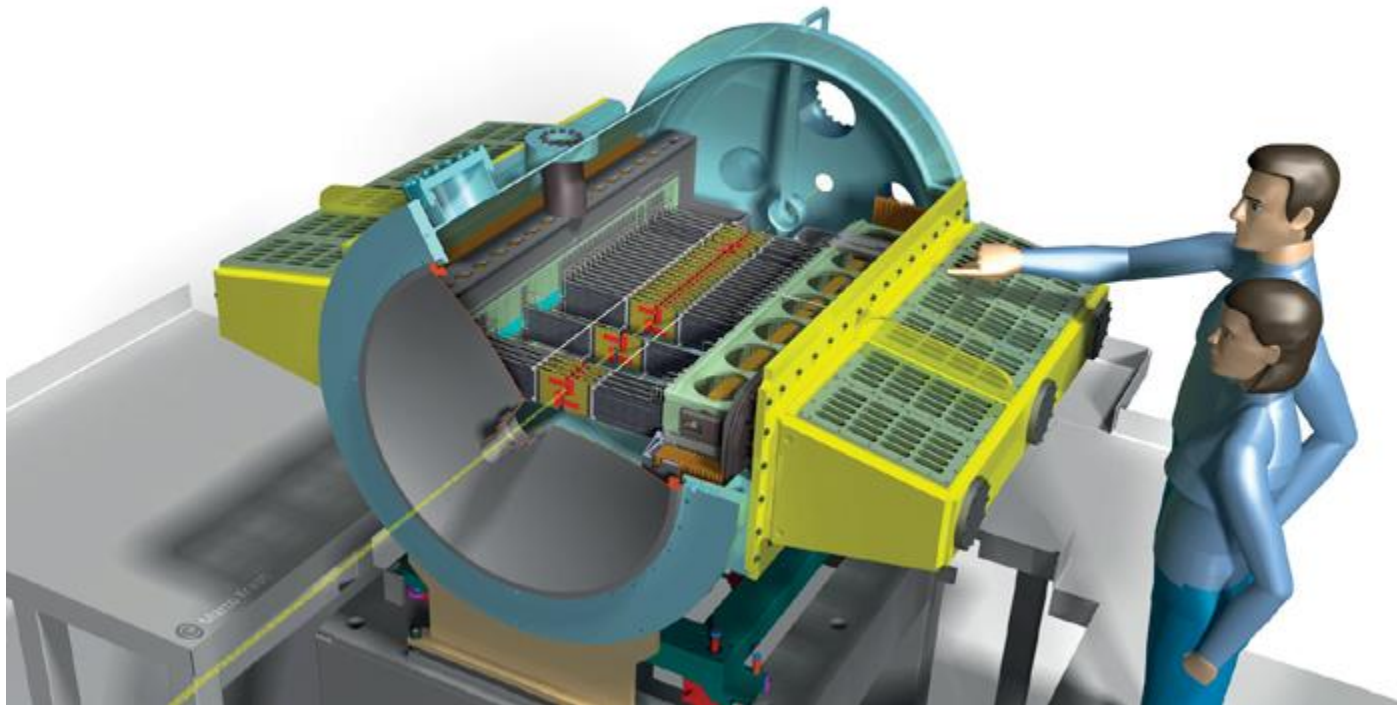


LHCb Upgrade

- ▶ Upgrade für ganzen LHCb
 - ▶ 1. Vorschlag 2011
 - ▶ Für LS2 2018
 - ▶ 16 Länder beteiligt

 - ▶ Bessere Trigger → mehr Daten speichern, um keine wichtigen Events auszuschließen
 - ▶ Dann 20 KHz speichern
- 

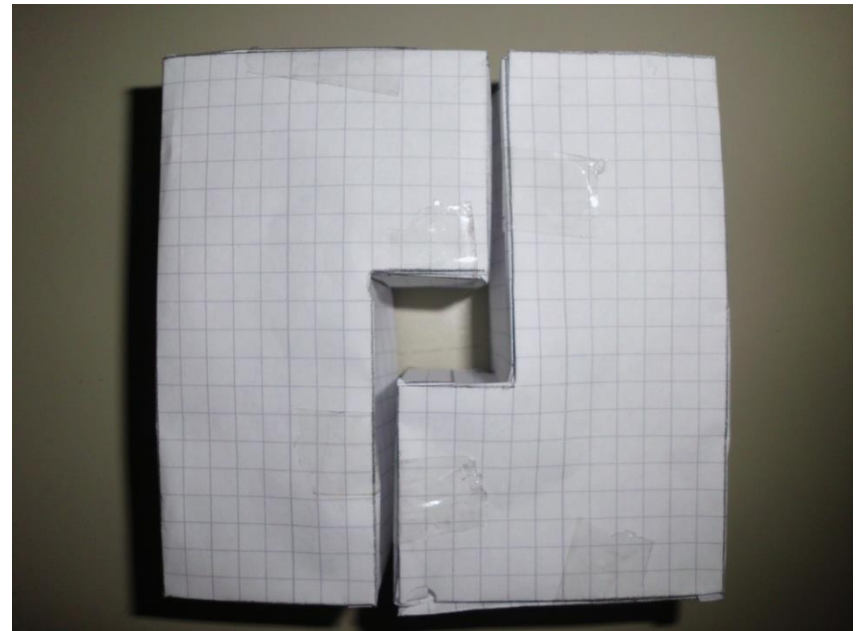
VELO Upgrade



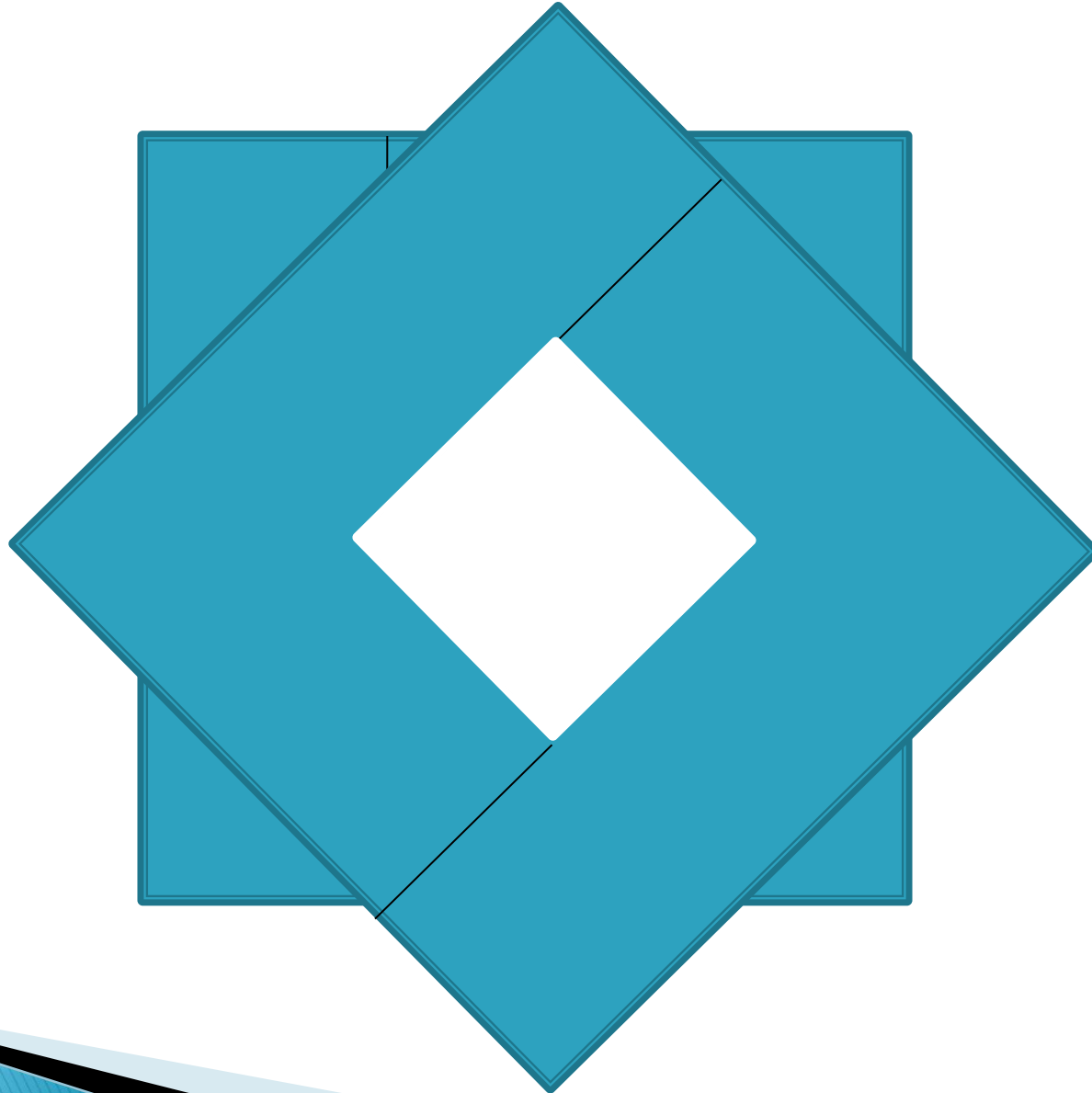
Neuerungen im VELO

- ▶ L-förmige Detektoren
- ▶ Pixelmessung
- ▶ Nur 3,5mm von Strahl entfernt (Radius)

→ Noch genauer

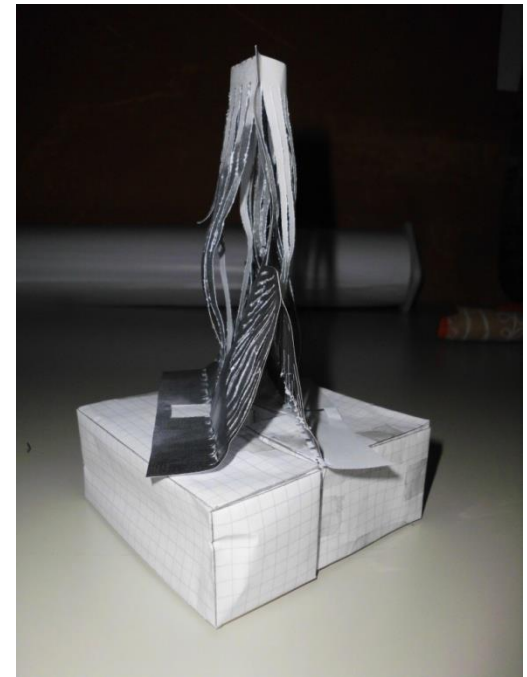


Rotation der RF-Boxen?!



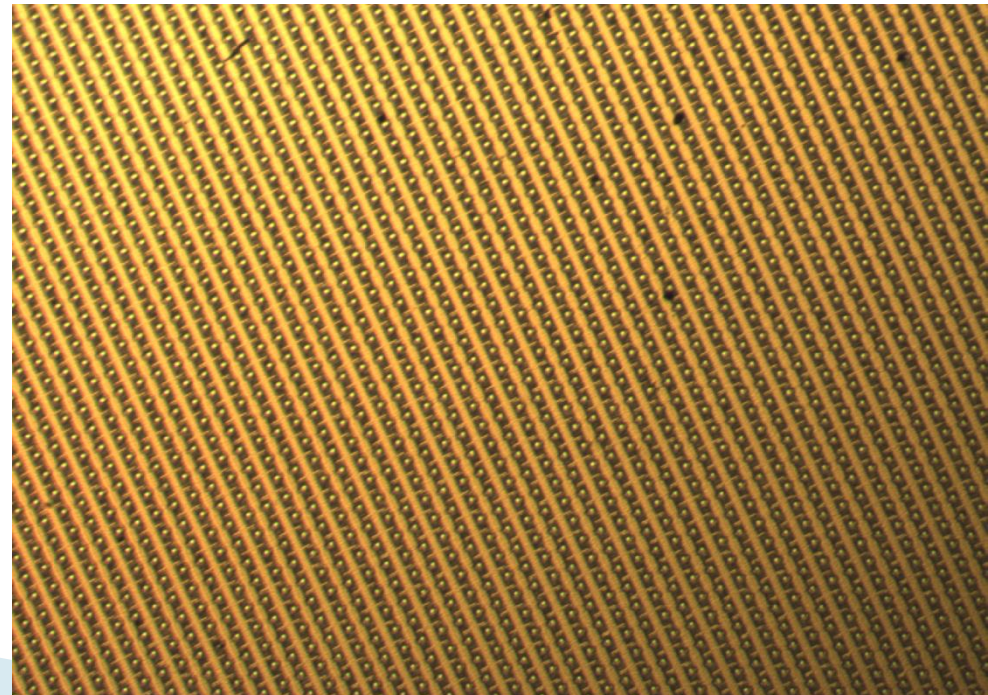
Rotation der RF-Boxen?!

- ▶ Bei schließen → nicht so nah an anderer Folie
- ▶ Aber: Passt Wakefield noch?
- ▶ Beamodynamik beeinträchtigt?
- ▶ Montage



Aufbau der Detektoren

- ▶ Sensor (200 μm), Verarbeitungschip (200 μm), Kühlung (400 μm)
- ▶ 256 x 256 x 3 x 4 x 52 Pixel
- ▶ Je ein 55 μm Quadrat



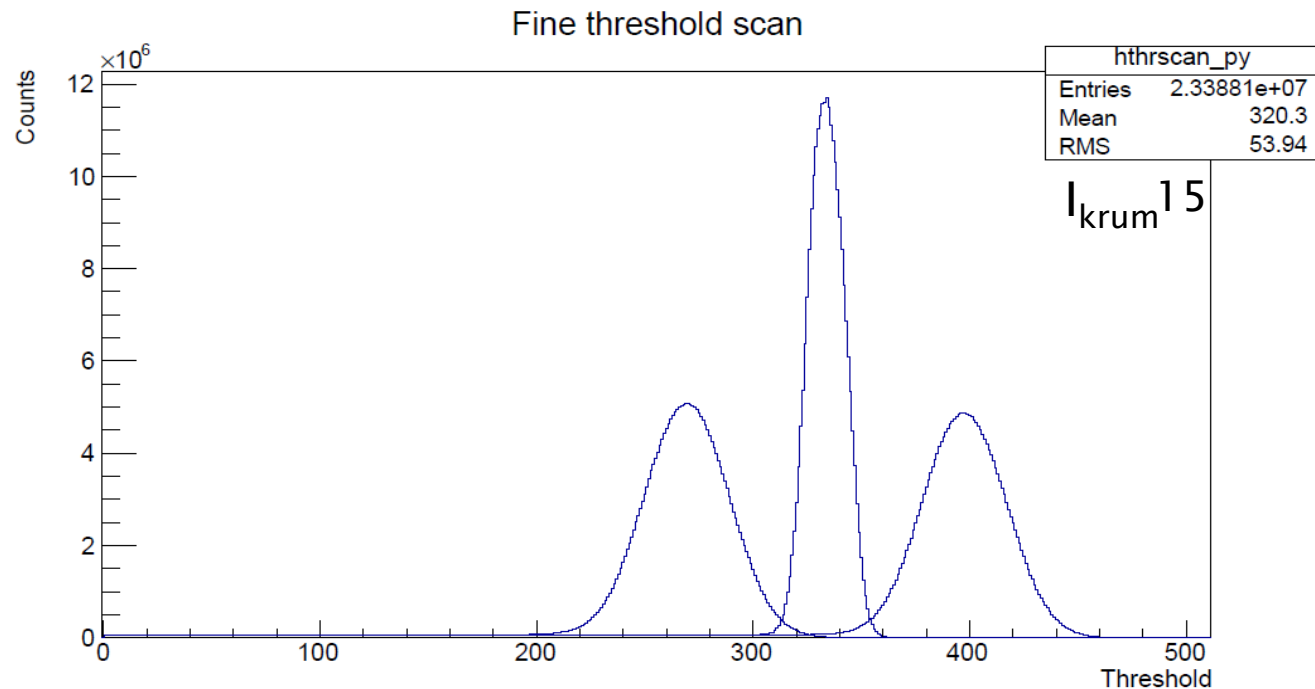
Chip-Tests

- ▶ Halbleiter Sensoren aus Silicium
- ▶ Pixel sollen erst bei bestimmtem e^- – Durchfluss reagieren
- ▶ Schwellenwert über natürlichem „Rauschen“
- ▶ Alle Pixel sollen gleich reagieren
- ▶ Zur Zeit: Jedes Pixel etwas anders eingestellt
- ▶ 4 Bits zum Verändern

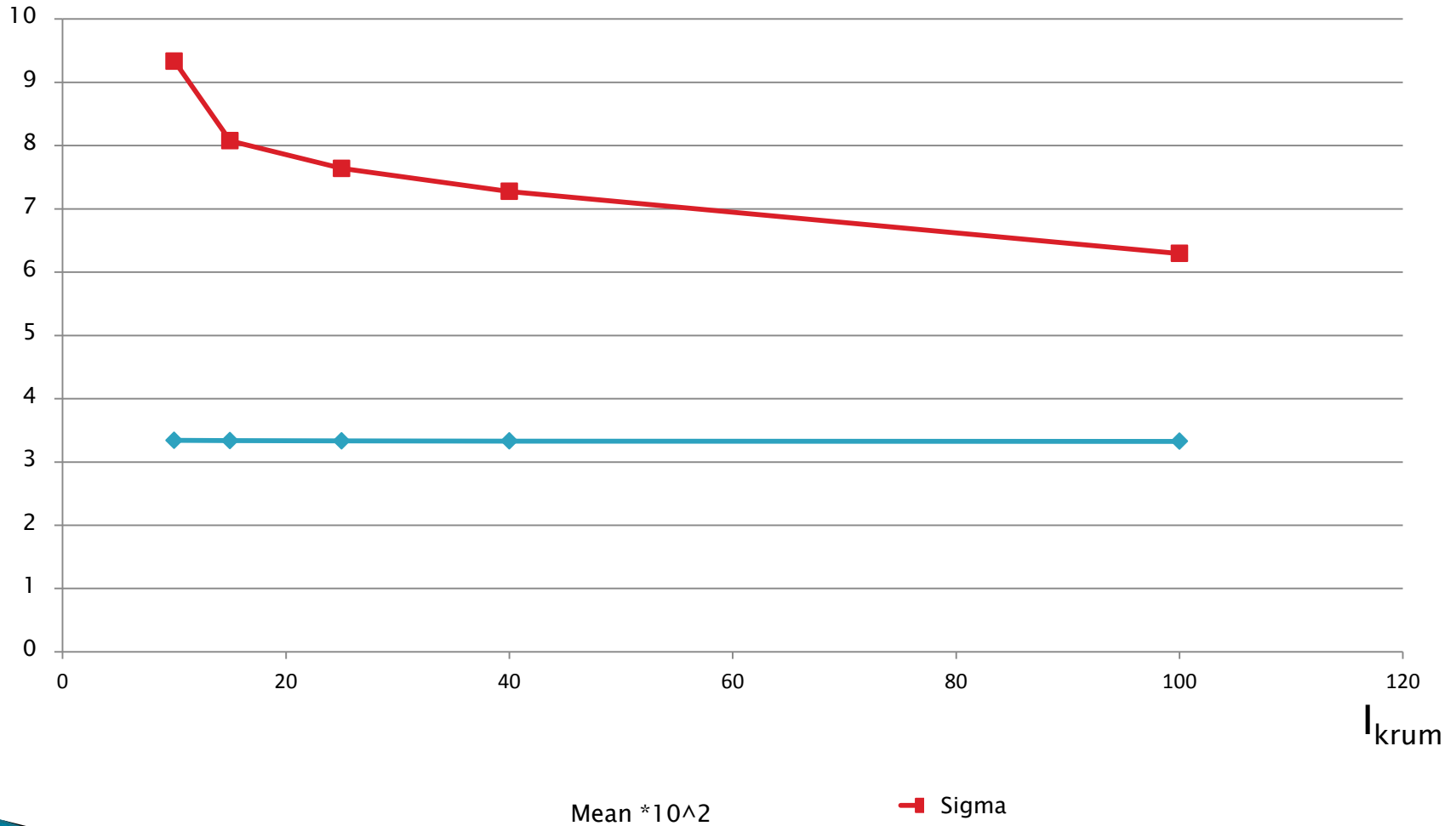


Chip-Tests (Timepix3)

- ▶ Mit bestimmten Entladestrom (I_{krum})
- ▶ Erst mit 0, dann mit 15 durchlaufen lassen
- ▶ Berechnet Mittelwert
→ jedem Pixel zugeordnet, wie es eingestellt werden muss, damit Schwellenwert gleich

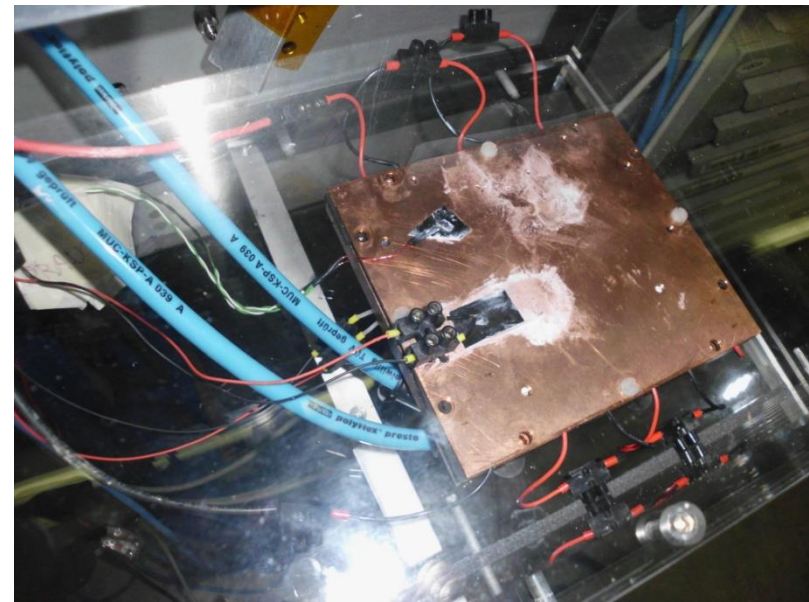
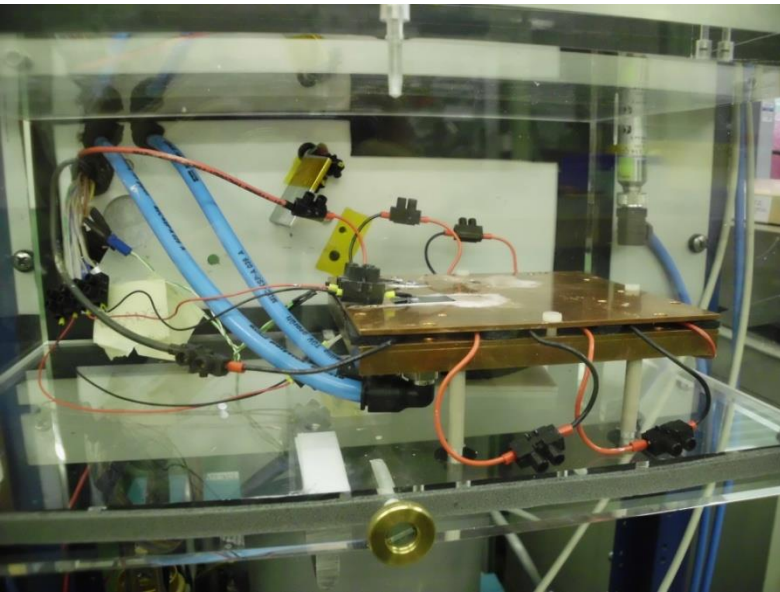


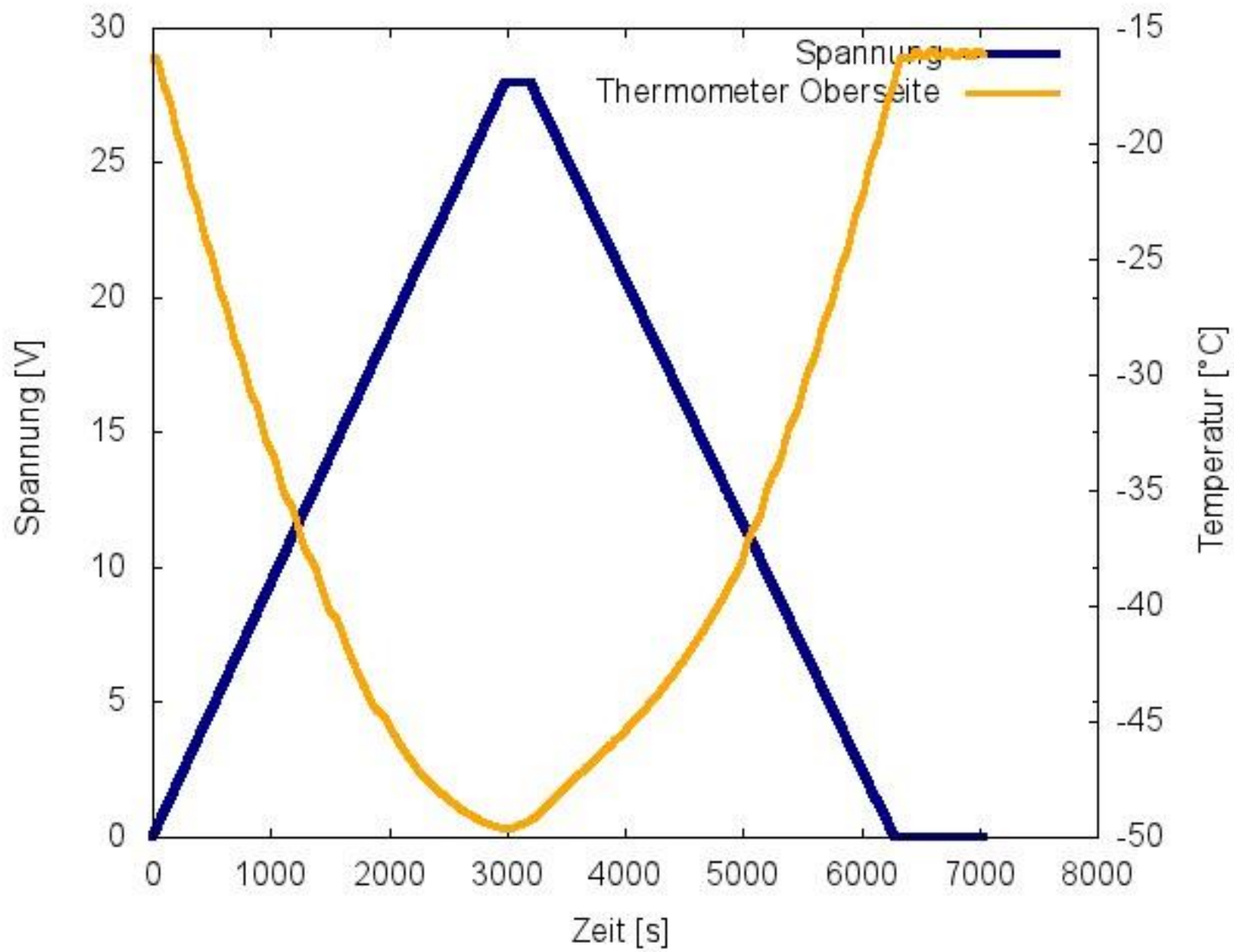
Variation des I_{krum}



Cooling-Tests

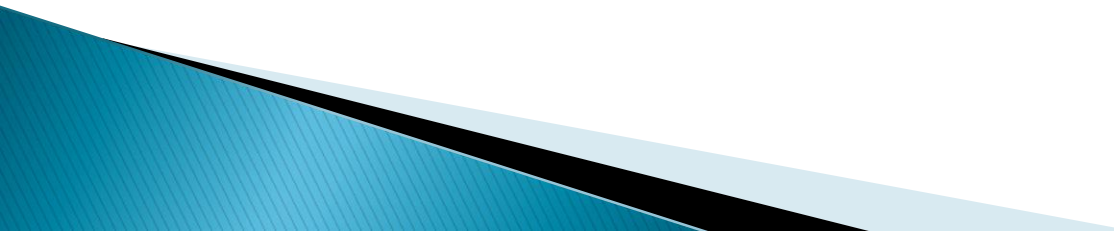
- Thermoelektrischer Effekt:
Direkte Umwandlung thermischer in elektrische Energie
- Unterschiedliche Bewegung der Ladungsträger bei Wärmeunterschied
- Sammeln auf der kälteren Seite → Spannung
- Funktioniert auch umgekehrt





Vielen Dank

an Sascha Schmelting für die
Organisation und Heinrich
Schindler für die
eindrucksvollen zwei Wochen
am CERN!



Quellen

- ▶ <http://www.quantumdiaries.org/wp-content/uploads/2011/08/lhcb-logo.gif>
- ▶ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Lhcbview.jpg>
- ▶ http://images.iop.org/objects/ccr/cern/53/9/4/CCnew4_09_13.jpg
- ▶ <http://www.bristol.ac.uk/physics/research/particle/images/velo-sub-detector.jpg>
- ▶ http://www.hephy.at/fileadmin/user_upload/Vortraege/widhalm_symmetrien_pdorf.pdf
- ▶ <http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>
- ▶ <http://www.buerglers.ch/2008/CERN/AccComplex.gif>
- ▶ <http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/en/Detector/VELO-en.html>
- ▶ <http://www.lhc-facts.ch/index.php?page=lhcb>
- ▶ <http://www.weltmaschine.de/experimente/lhcb/>
- ▶ <https://lhcb.web.cern.ch/lhcb/>
- ▶ <http://de.wikipedia.org/wiki/LHCb>
- ▶ <http://www.mpg.de/322885/forschungsSchwerpunkt1?c=148053>
- ▶ <http://www.youtube.com/watch?v=zzGnNkOxdpl>