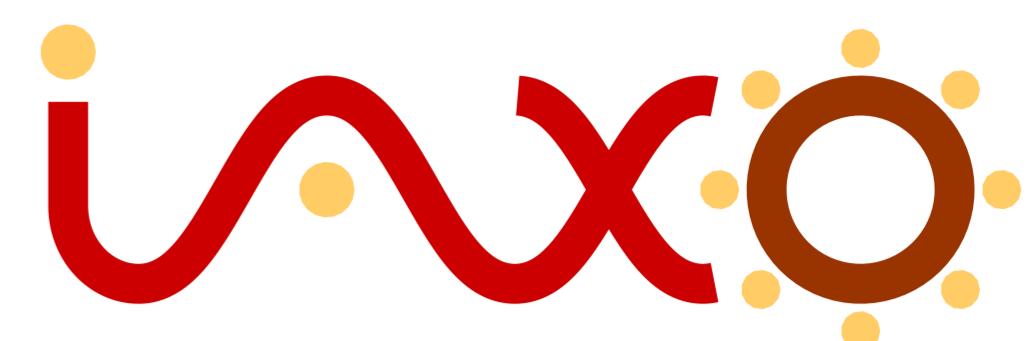


GridPix Detektoren für IAXO.

Eine Kamera für Röntgenphotonen.

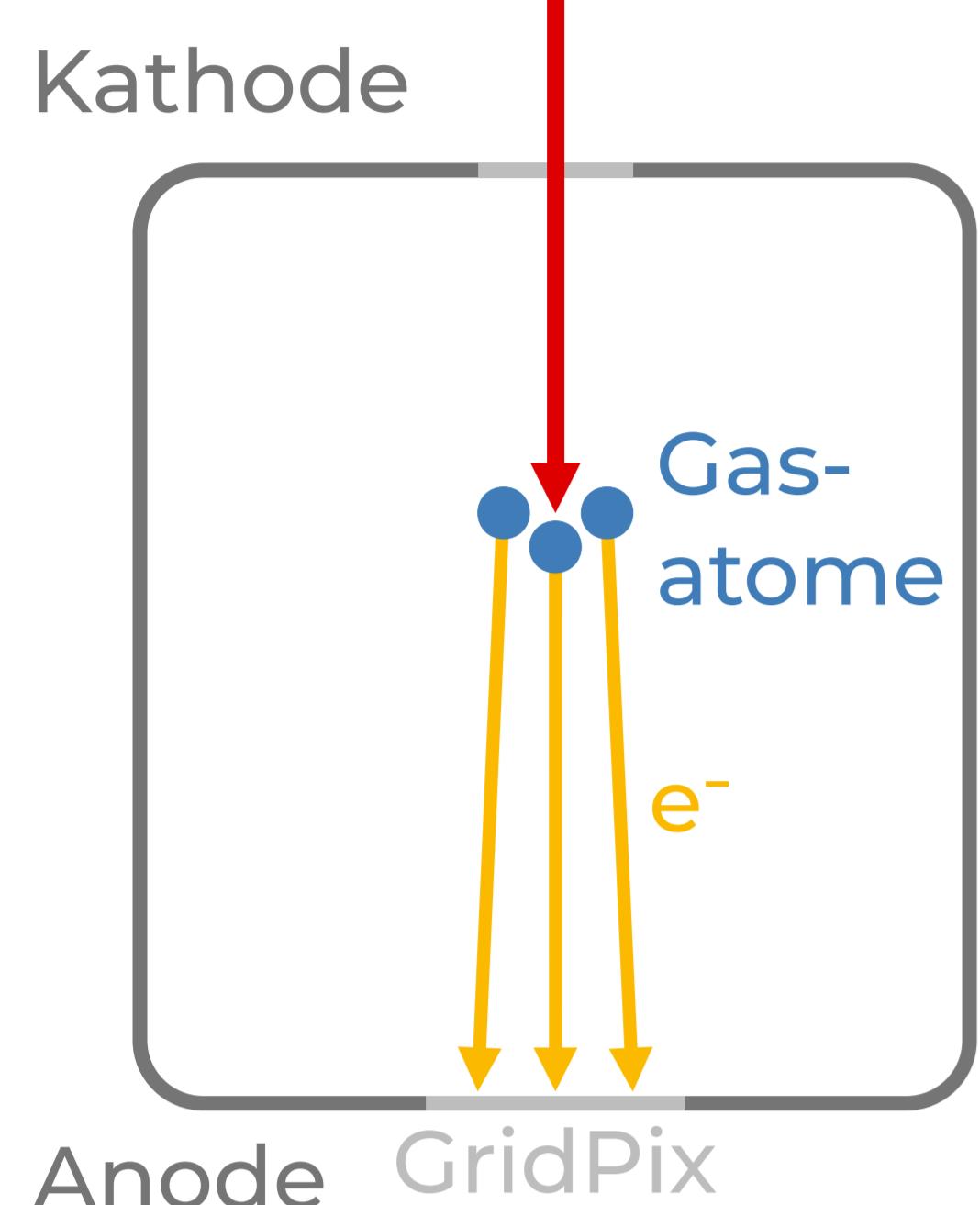
Klaus Desch¹, Tobias Schiffer¹, Sebastian Schmidt¹, Johanna von Oy¹

¹Physikalisches Institut der Universität Bonn, Deutschland



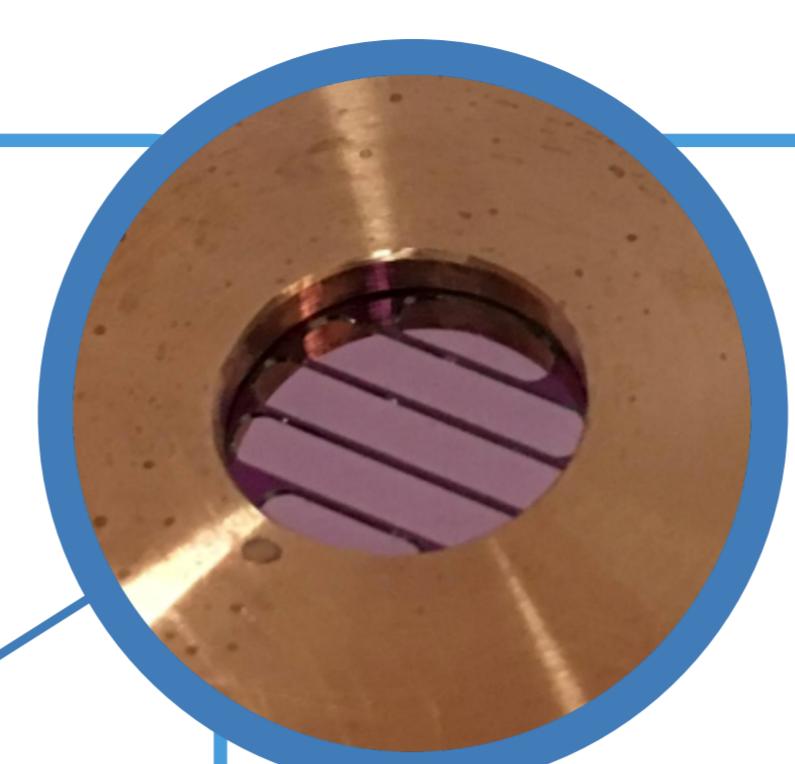
Detektor Prinzip

Röntgenphoton



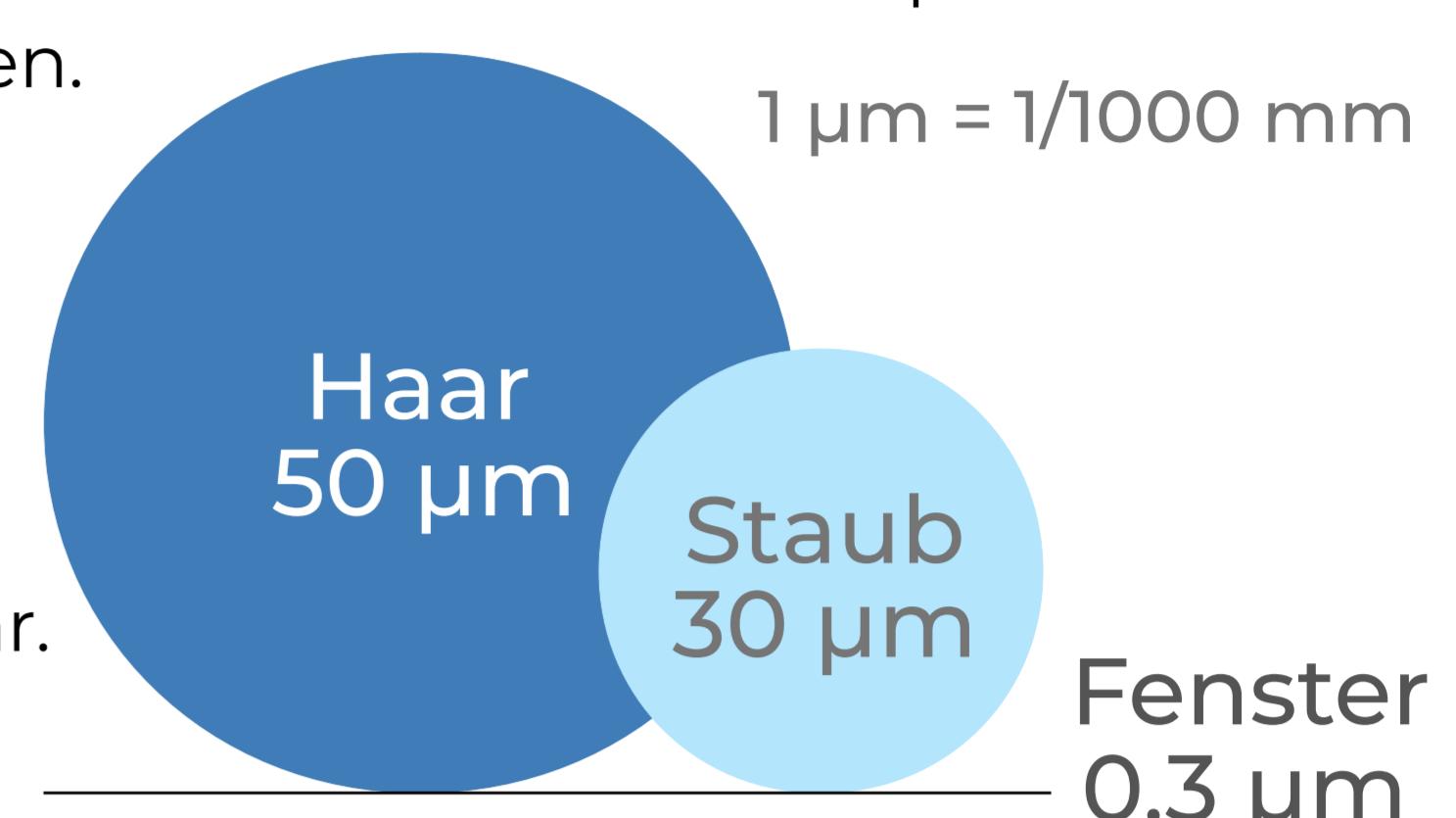
Ein **Röntgenphoton** kann im Detektorgas **Elektronen** erzeugen. Diese bewegen sich durch ein elektrisches Feld zwischen Anode und Kathode in Richtung des GridPixels.

Der Feldkäfig und die Anode sorgen durch ein gleichmäßiges elektrisches Feld für ein **unverzerrtes Bild**.



Fenster

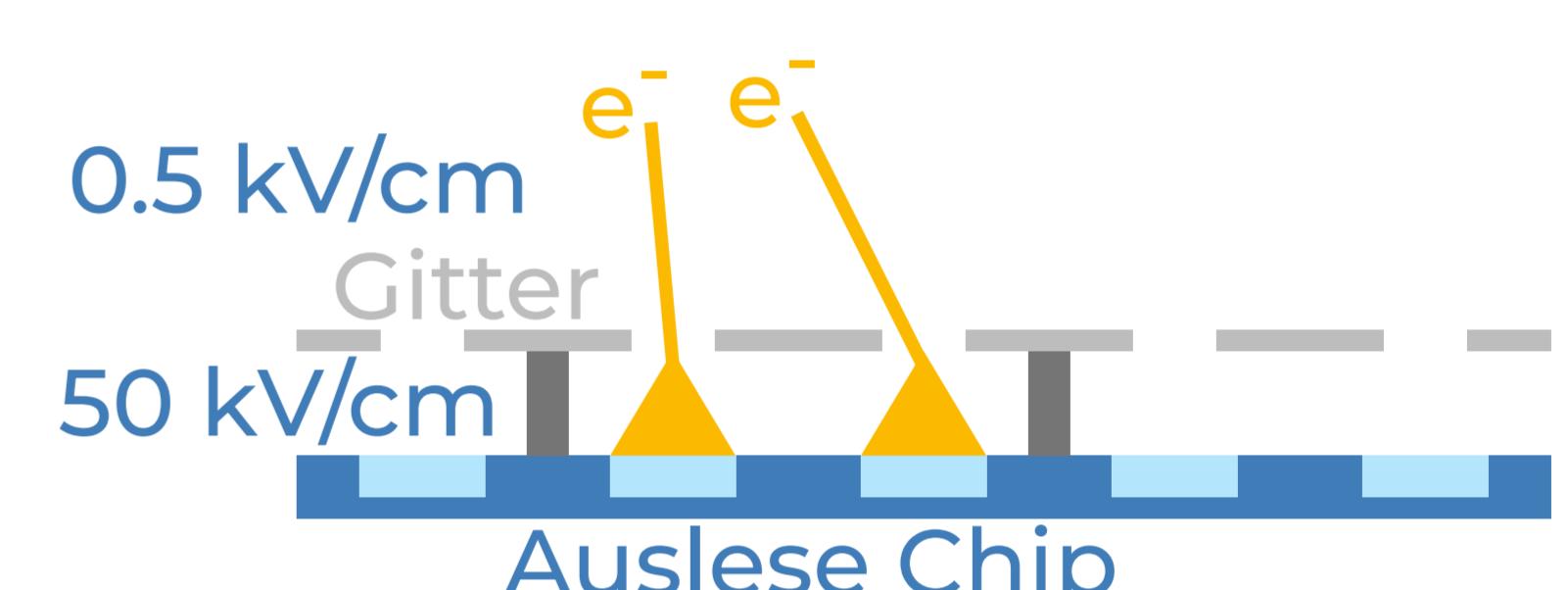
Der **Detektordeckel** ist beinahe so gut in der Abschirmung der hier erwarteten Röntgenphotonen wie die Bleischürze beim Arzt. Daher muss in die Detektordecke ein spezielles Fenster eingebaut werden. Das Besondere an dem Fenster: Es ist **200 mal dünner als ein menschliches Haar** und widersteht doch einer Druckdifferenz von 1,5 bar.



Elektronenmikroskop
Aufnahme von dem **GridPixel**:
Ein Gitter (**Grid**) auf einem Pixel Chip (**Timepix**)

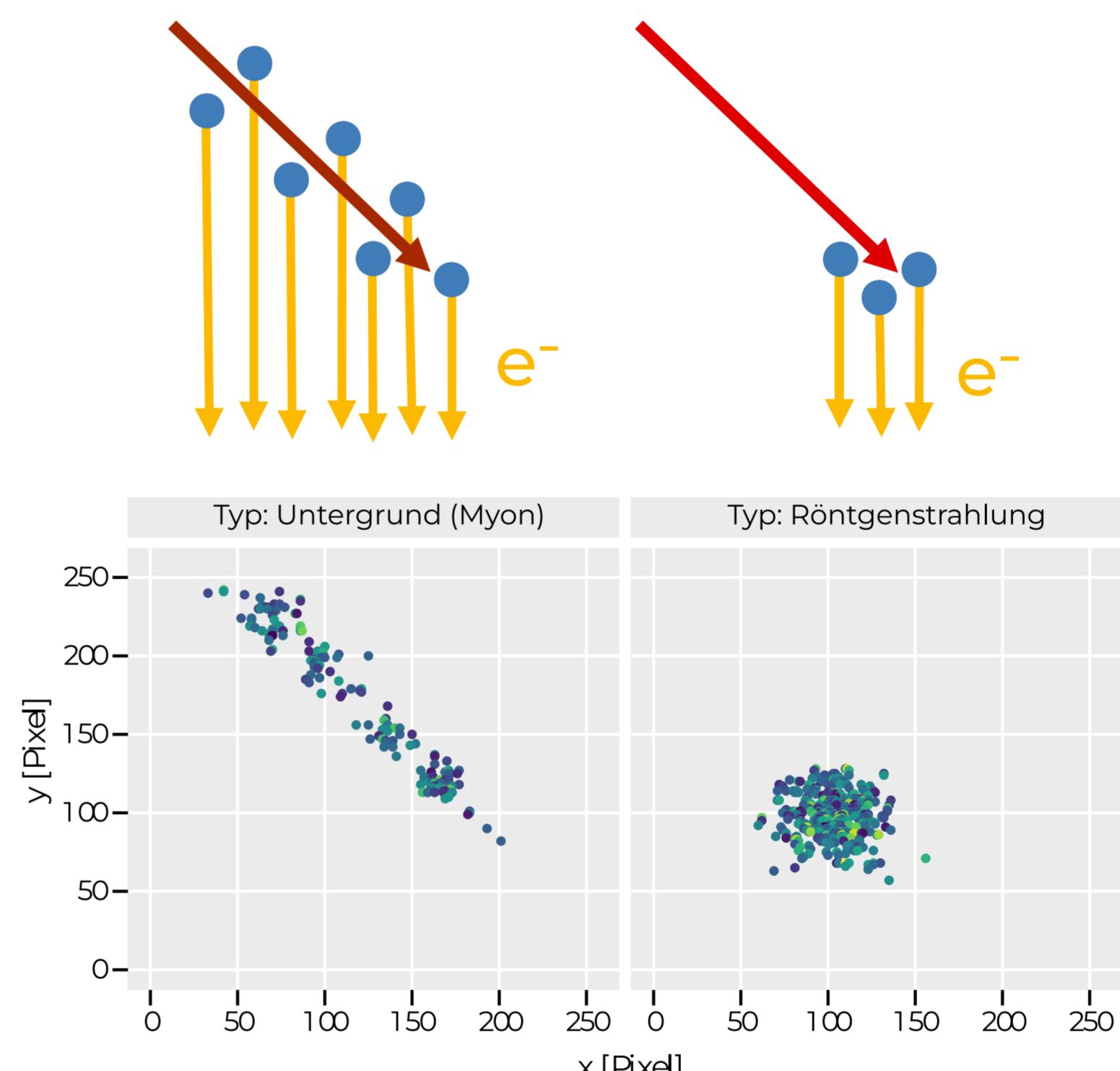
Ein GridPixel funktioniert wie eine **Photosensor**, **nur für Elektronen**.

Einzelne Elektronen sind schwer zu messen, da sie nicht viel Ladung haben. Daher wird zwischen Gitter und Chip ein starkes elektrisches Feld angelegt, welches für eine **Vervielfachung der Elektronen** (Lawineneffekt) sorgt. Dieses Signal ist dann im Pixel messbar.



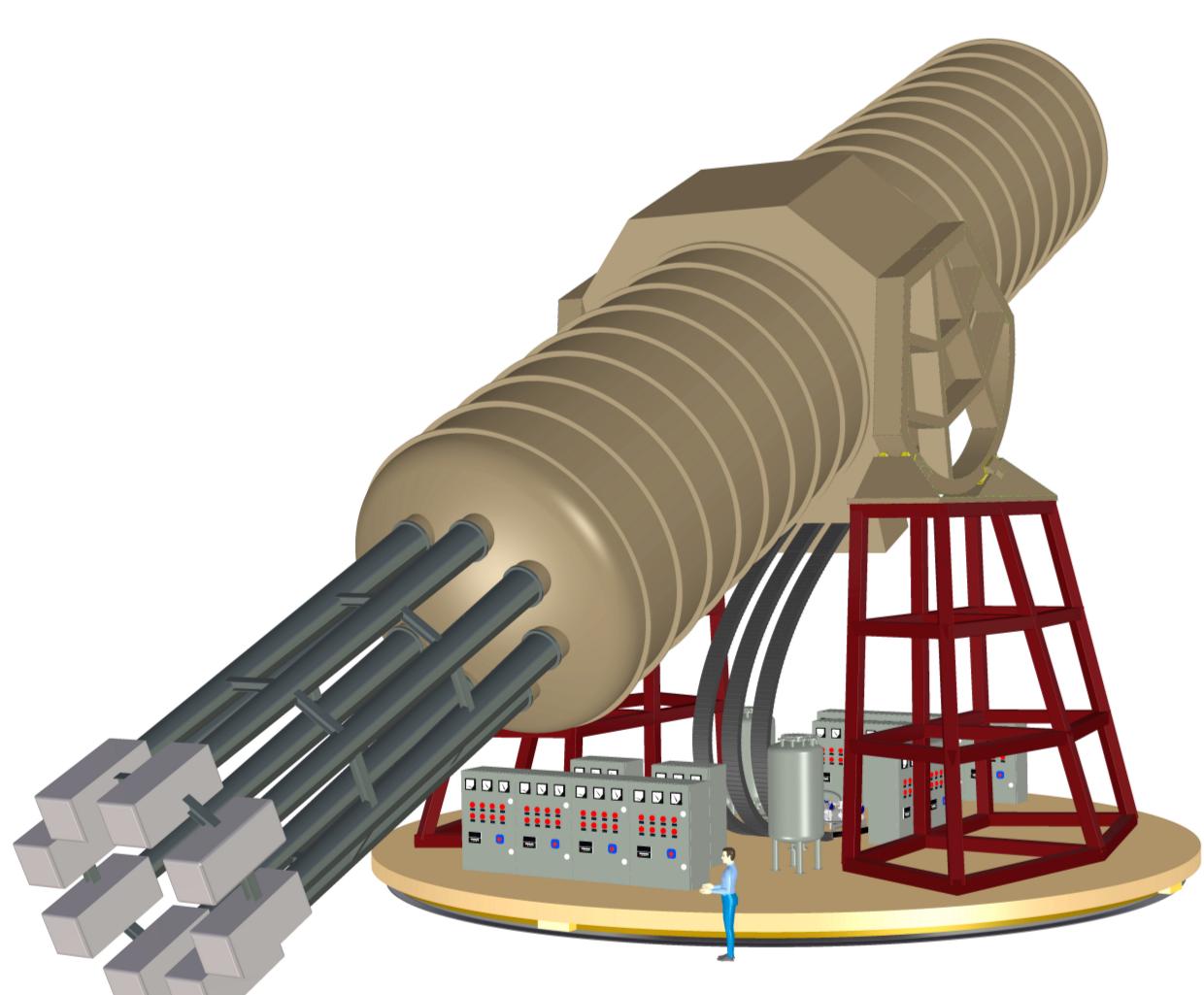
Signal und Undergrund

Myon Röntgenphoton



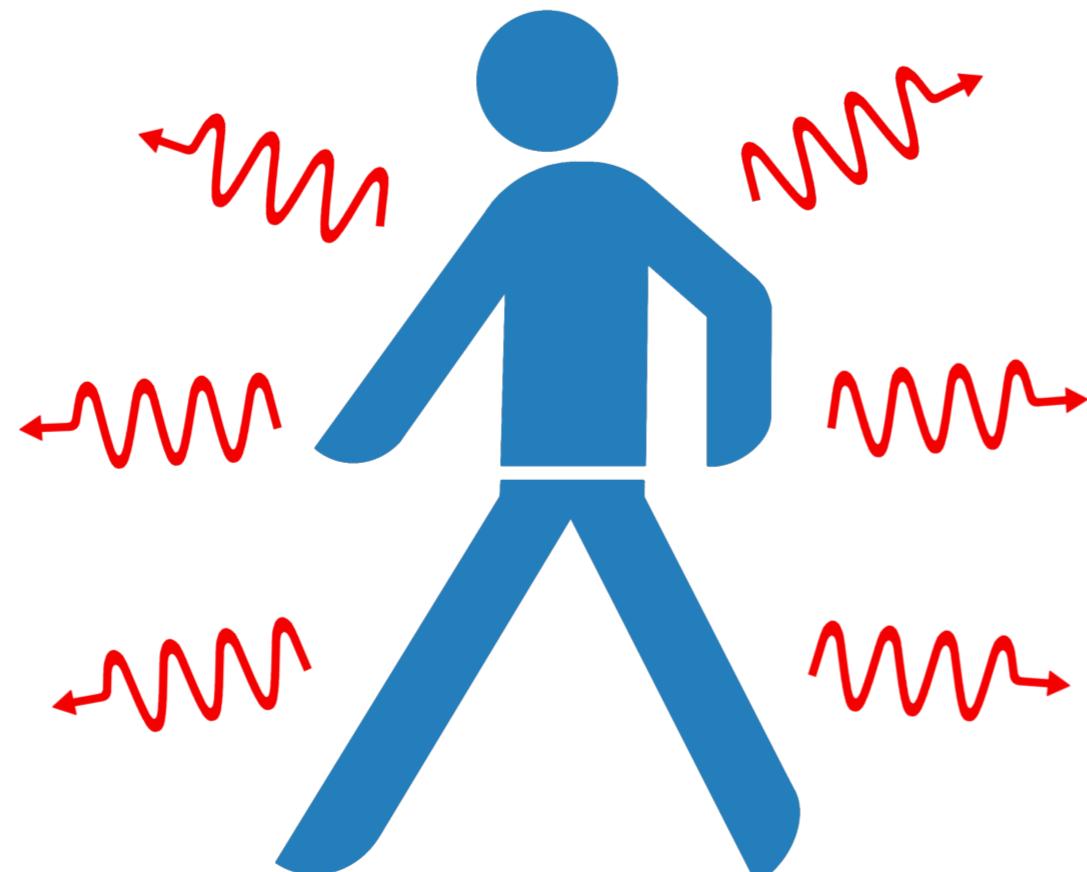
Anhand des Bildes, das von dem GridPixel aufgenommen wurde, lassen sich **Undergrundereignisse** (z.B. Myonen aus dem All) von Röntgenphotonen unterscheiden. Ein Myon hinterlässt eine Spur aus Elektronen. Ein **Röntgenphoton** dagegen erzeugt ein **rundes Bild**.

GridPix Detektor für IAXO



Die größte Herausforderung für den GridPixel Detektor für IAXO und BabyIAXO ist die Seltenheit des Signals. Nur etwa **1 bis 3** von Axionen erzeugte Röntgenphotonen werden **im Monat** im Detektor erwartet.

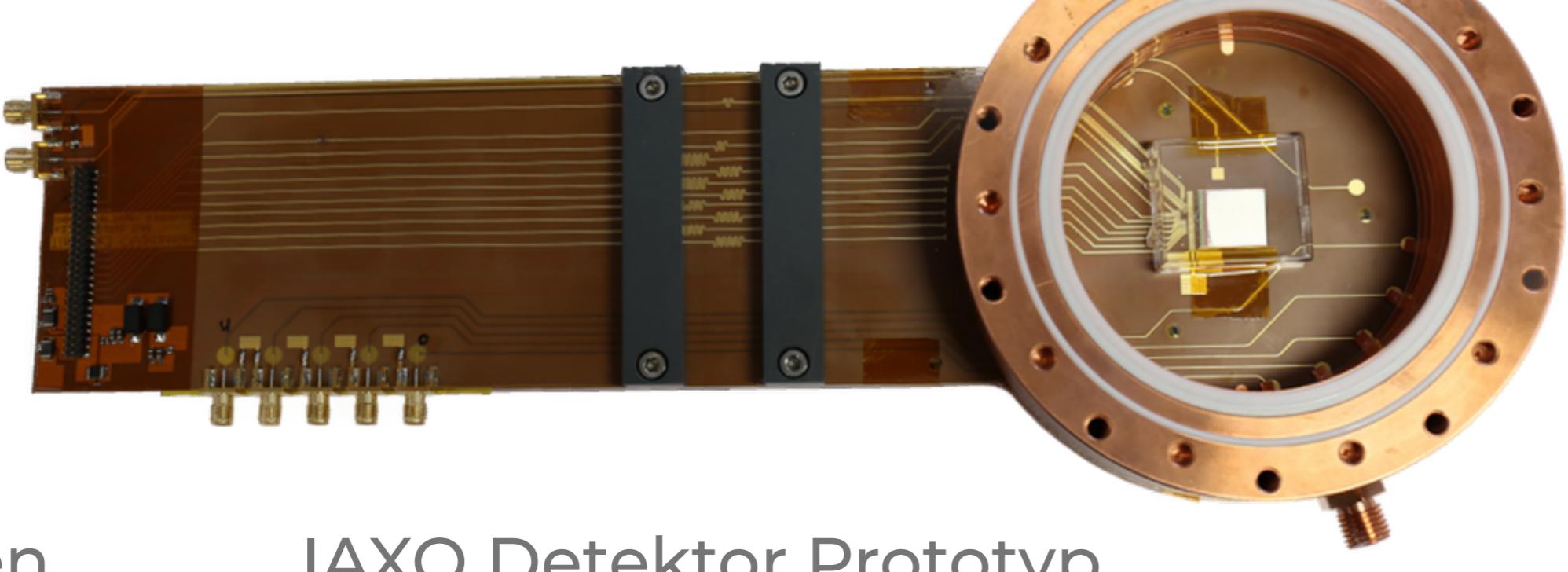
natürliche Radioaktivität



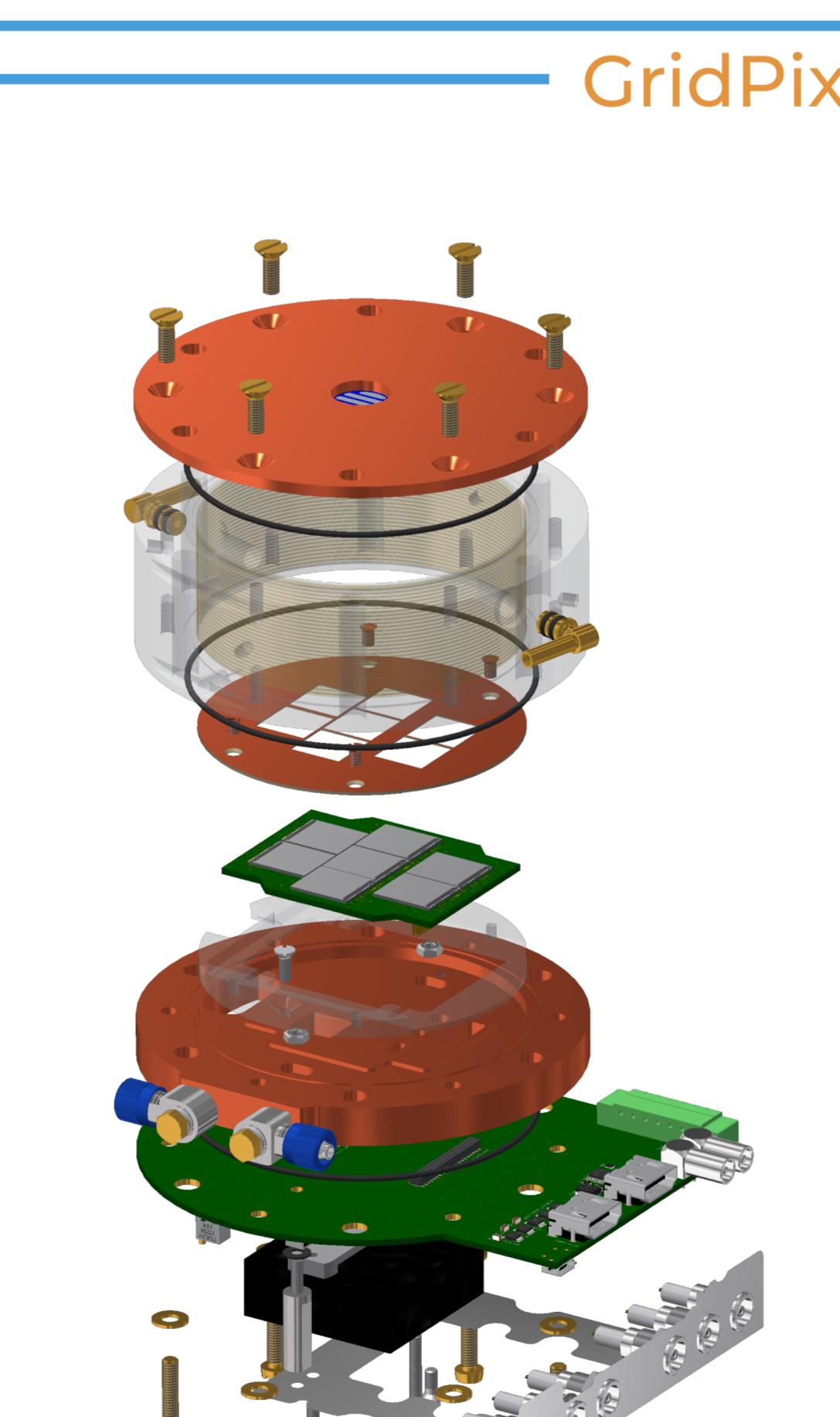
In allen Stoffen der Erde kommt natürliche Radioaktivität vor. So finden auch im **Menschen** beispielsweise etwa **9000 Zerfälle pro Sekunde** statt, die Röntgenphotonen erzeugen können. Diese können in einem Detektor als Untergrundsignale wahrgenommen werden. Daher werden für den IAXO GridPixel Detektor Materialien gewählt, die von Natur aus sehr wenige Zerfälle haben. Zu diesen Materialien gehören **Kupfer, Teflon, Blei und Kapton**.



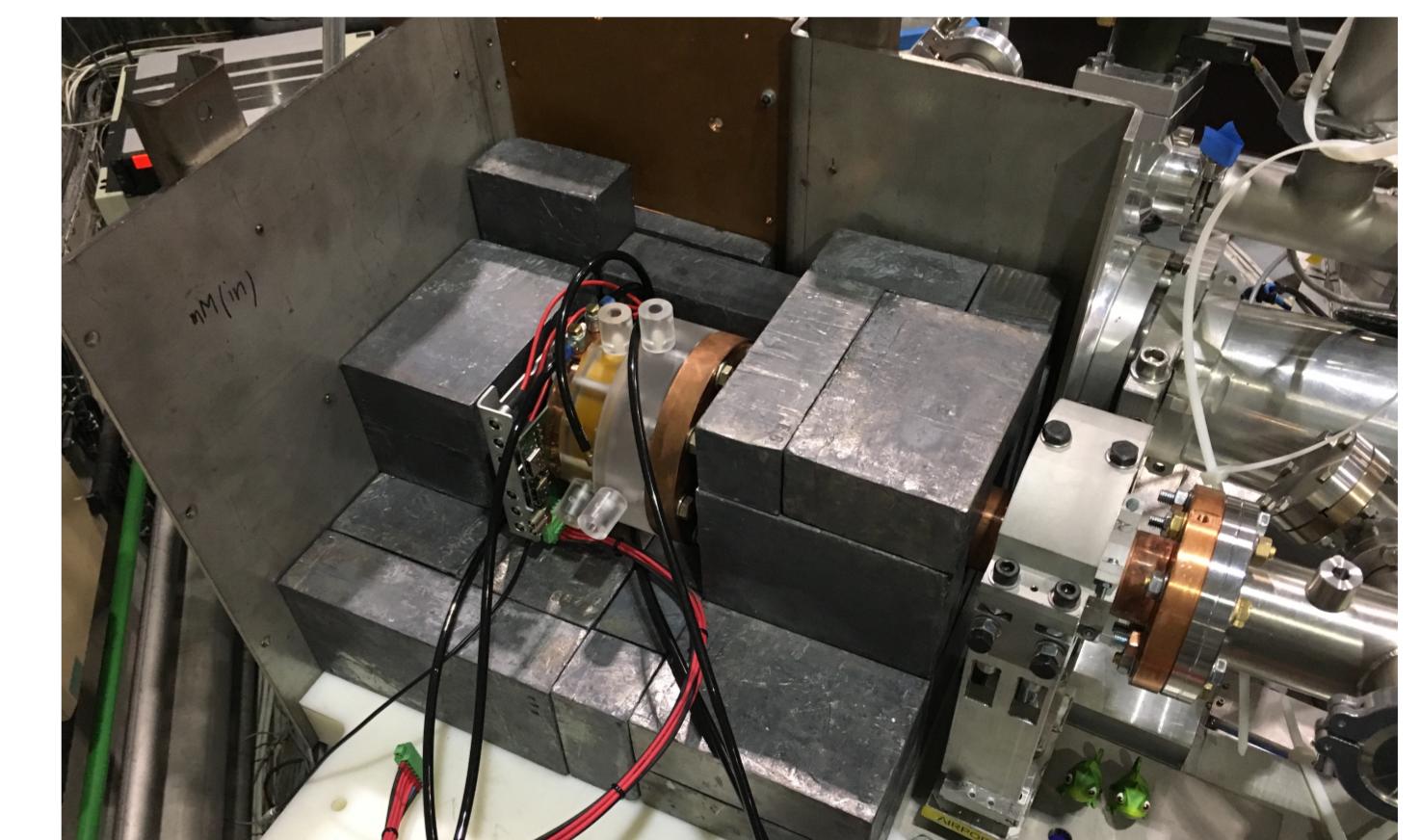
Hier scannen für mehr Informationen



IAXO Detektor Prototyp



GridPixel Design für CAST



GridPixel bei CAST montiert

Im Helioskopexperiment CAST am CERN wurden mehrere GridPixel Detektoren erfolgreich eingesetzt.

Die aufgenommenen Daten werden analysiert und können angeben, wie gut **Röntgenphotonen aus Axionen** erzeugt werden können.

Logos



UNIVERSITÄT BONN

