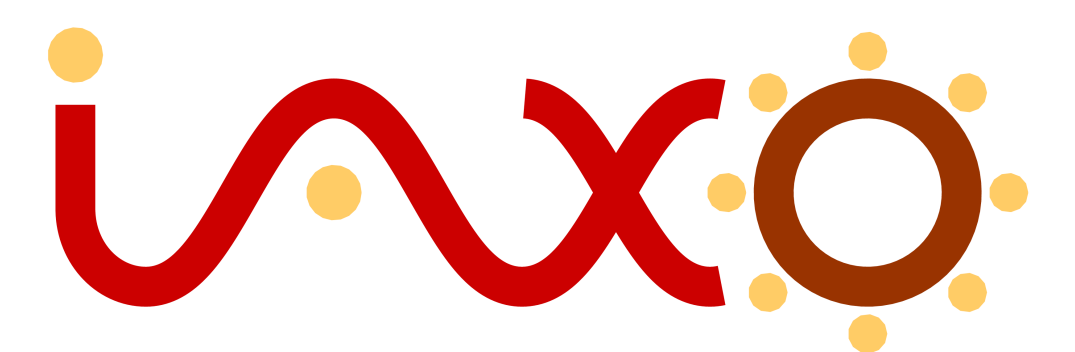


GridPix Detektoren für IAXO.

Eine Kamera für Röntgenphotonen.

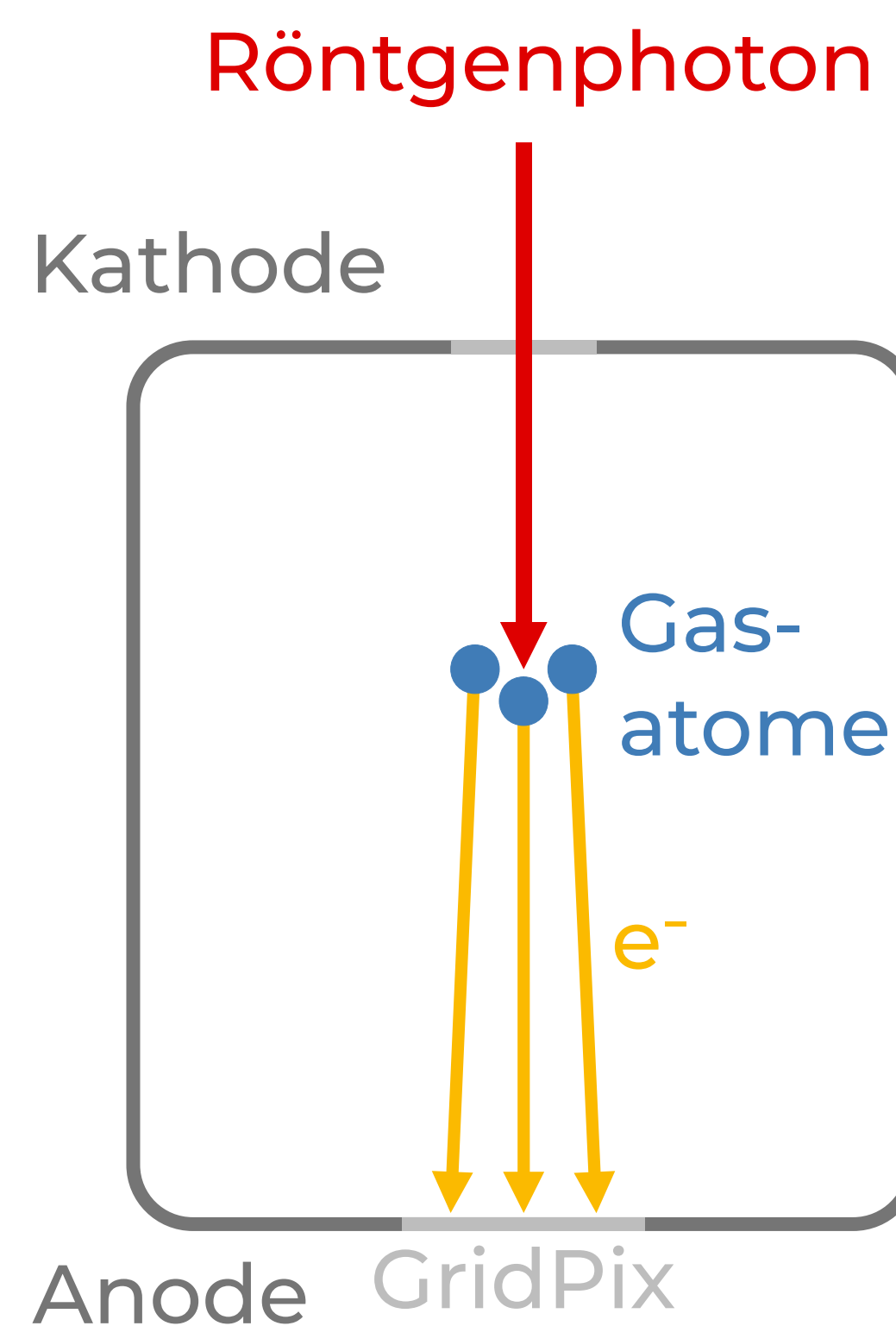
Klaus Desch¹, Tobias Schiffer¹, Sebastian Schmidt¹, Johanna von Oy¹

¹Physikalisches Institut der Universität Bonn, Deutschland



Detektor Prinzip

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



Über den Gasanschluss wird hier eine Gasmischung aus **Argon** und **Isobutan** angeschlossen.

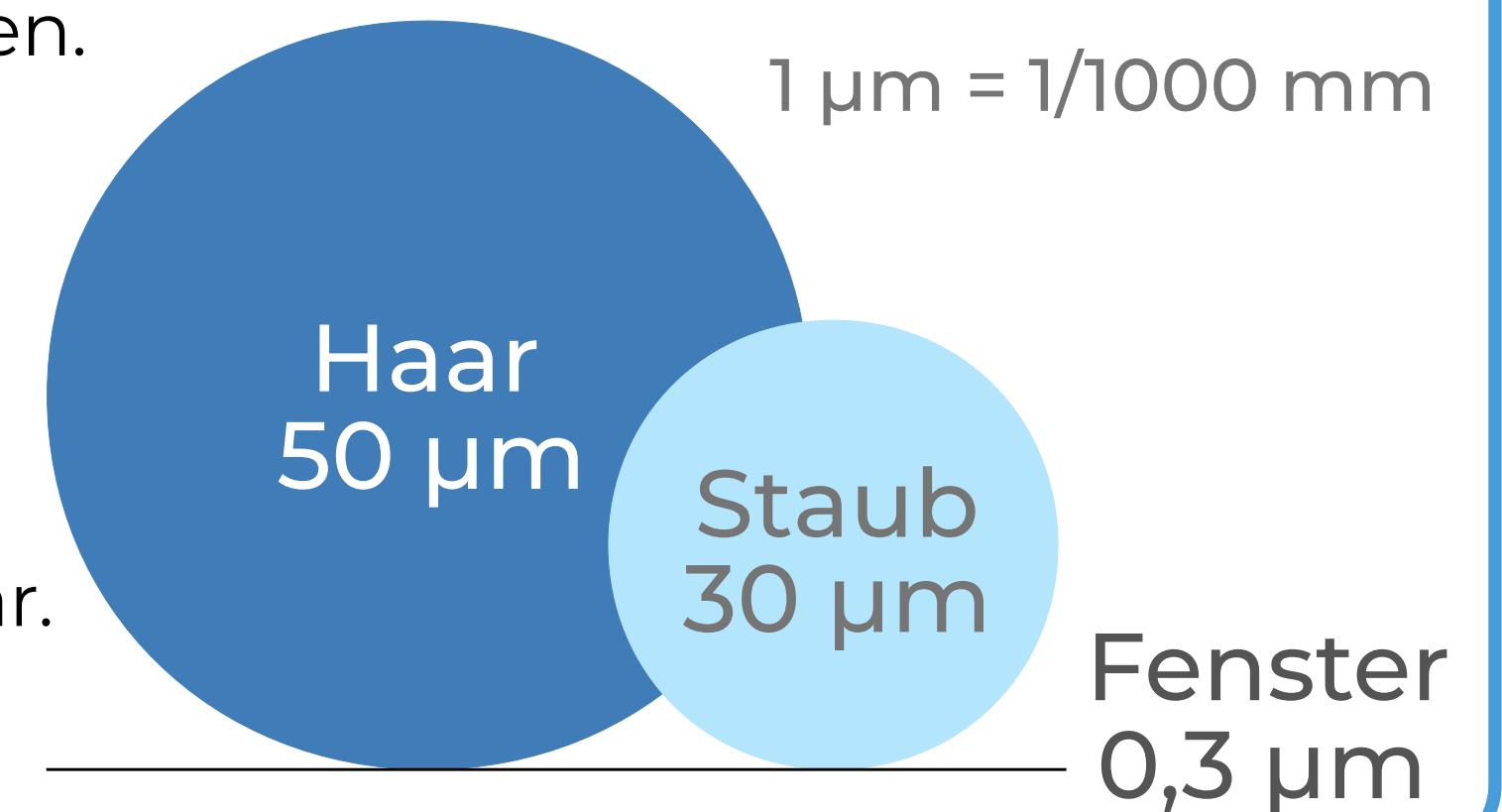


GridPix Design für IAXO

Mit den goldenen **Hochspannungsanschlüssen** wird der Detektor mit 2000 V Spannung versorgt. Über die Steckerleiste gelangen die aufgenommenen **Daten zum Computer**.

Fenster

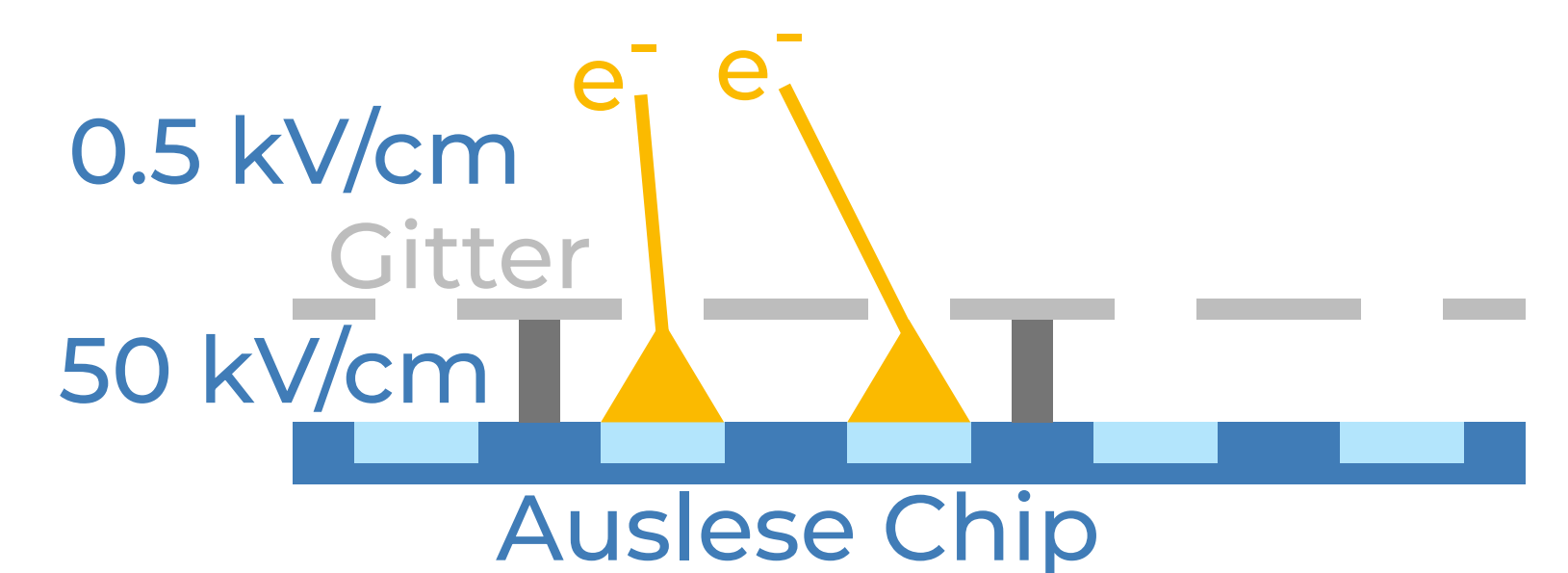
Der **Detektordeckel** ist beinahe so gut in der Abschirmung der hier erwarteten Röntgenphotonen wie die Bleischürze beim Arzt. Daher muss in die Detektordecke ein spezielles Fenster eingebaut werden. Das Besondere an dem Fenster: Es ist **200 mal dünner als ein menschliches Haar** und widersteht doch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



GridPix

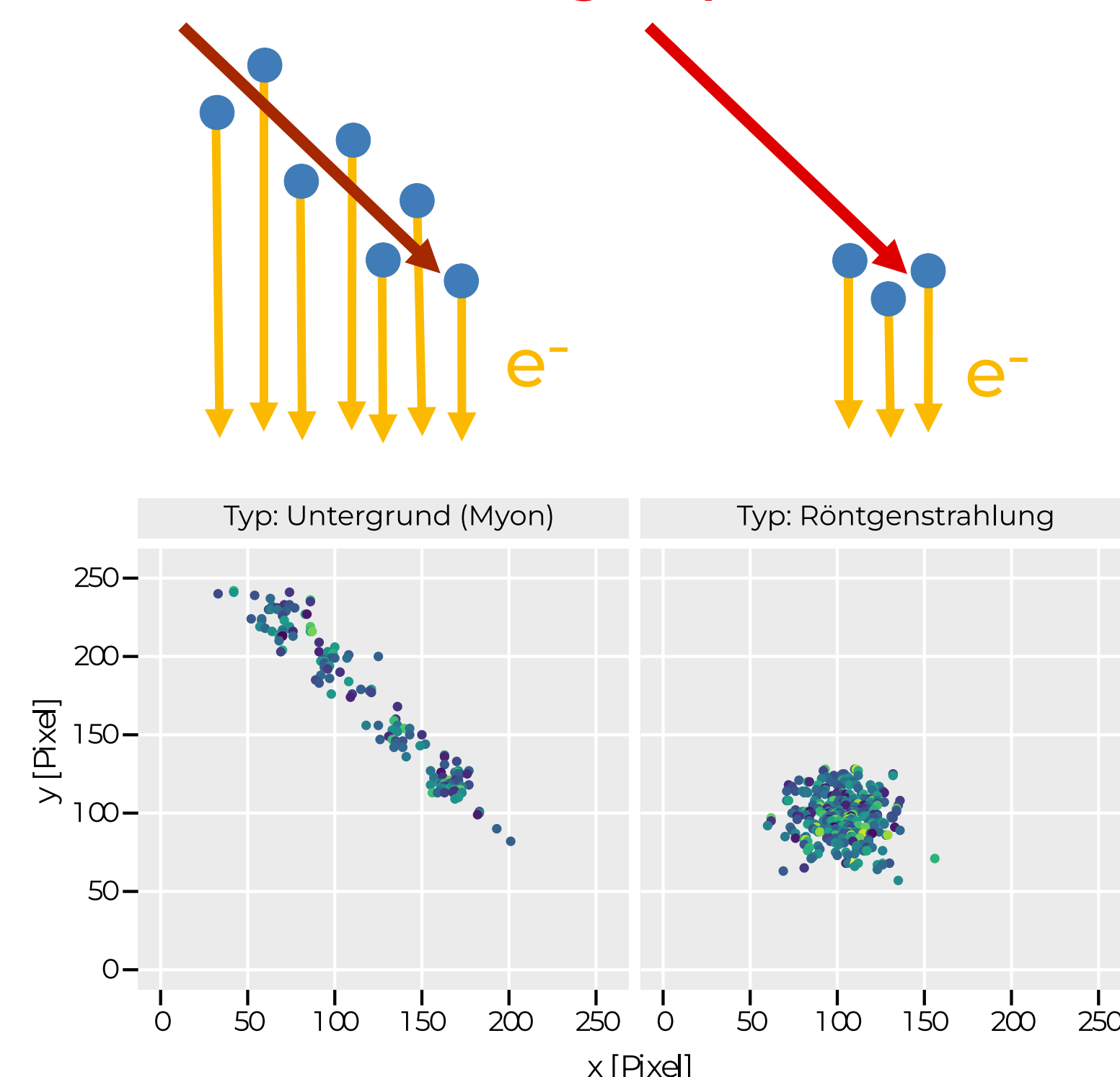
Ein GridPix funktioniert wie eine **Photosensor**, **nur für Elektronen**. Einzelne Elektronen sind schwer zu messen, da sie nicht viel Ladung haben. Daher wird zwischen Gitter und Chip ein starkes elektrisches Feld angelegt, welches für eine **Vervielfachung der Elektronen** (Lawineneffekt) sorgt. Dieses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

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



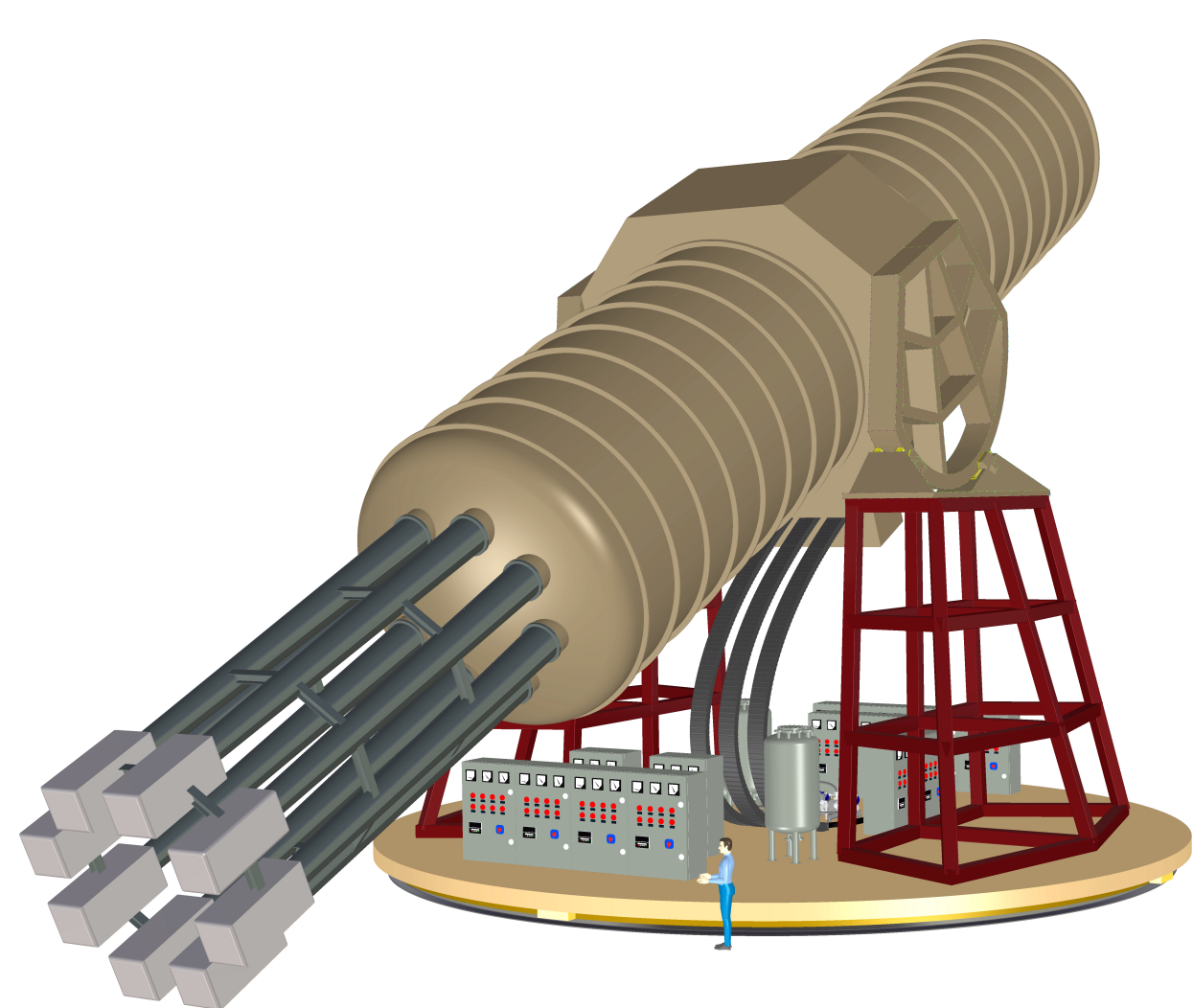
Signal und Untergrund

Myon Röntgenphoton



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

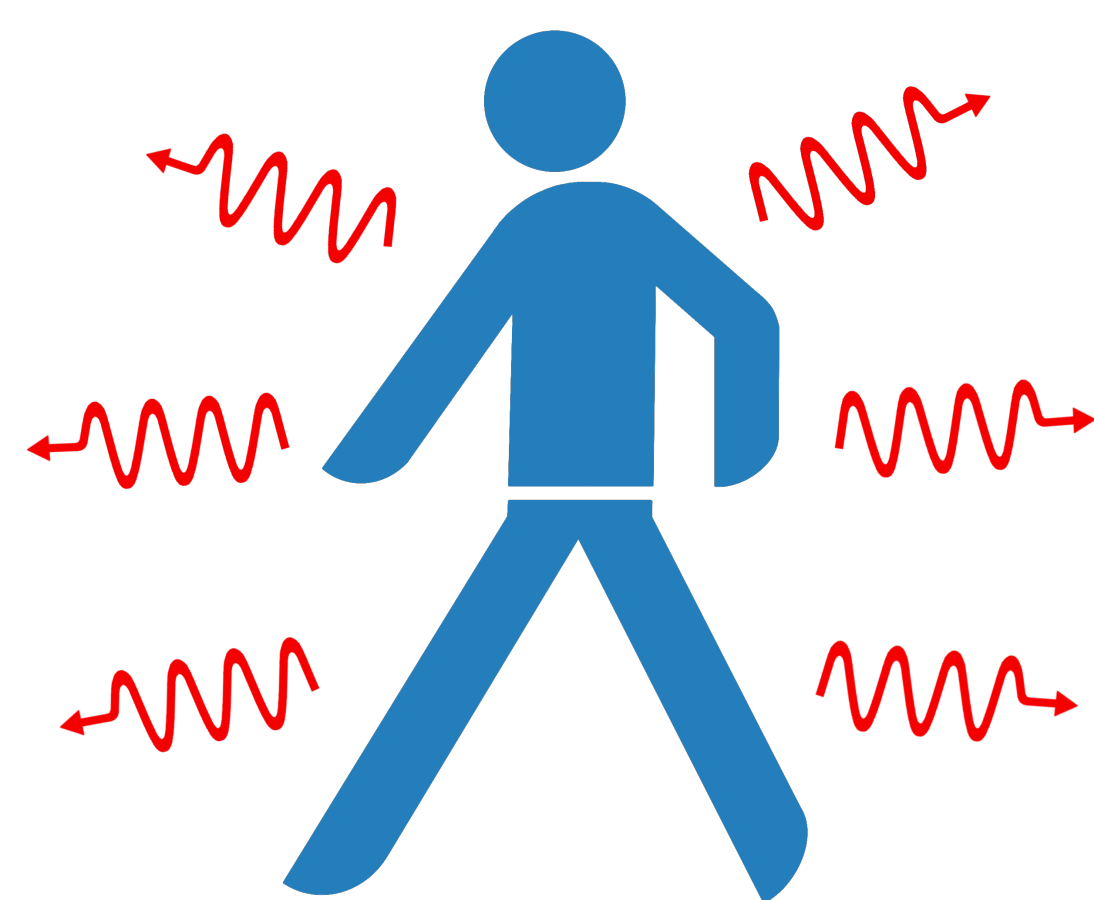
GridPix Detektor für IAXO



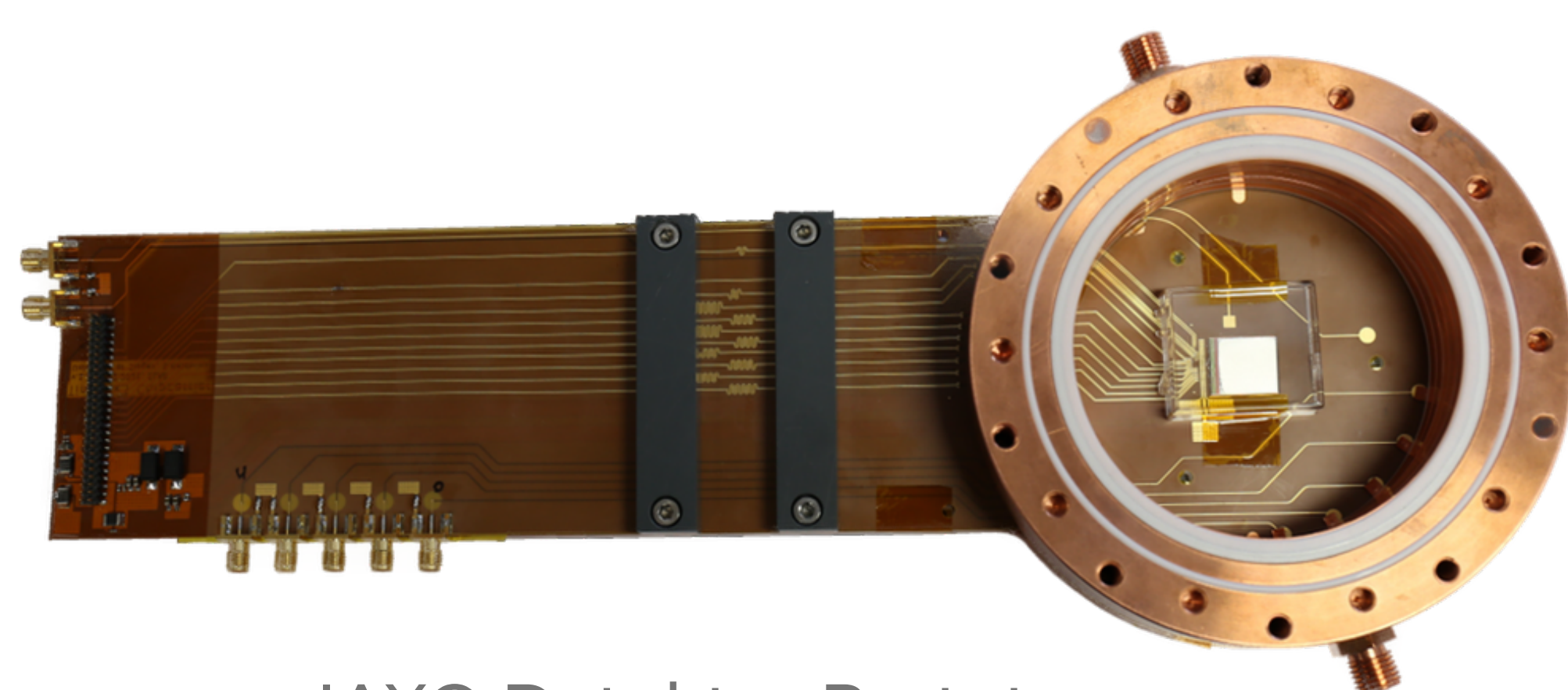
Die größte Herausforderung für den GridPix Detektor für IAXO und BabyIAXO ist die Seltenheit des Signals. Nur etwa **1 bis 3** von Axionen erzeugte Röntgenphotonen werden **im Monat** im Detektor erwartet.

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 GridPix Detektor Materialien gewählt, die von Natur aus sehr wenige Zerfälle haben. Zu diesen Materialien gehören **Kupfer, Teflon, Blei und Kapton**.

natürliche Radioaktivität

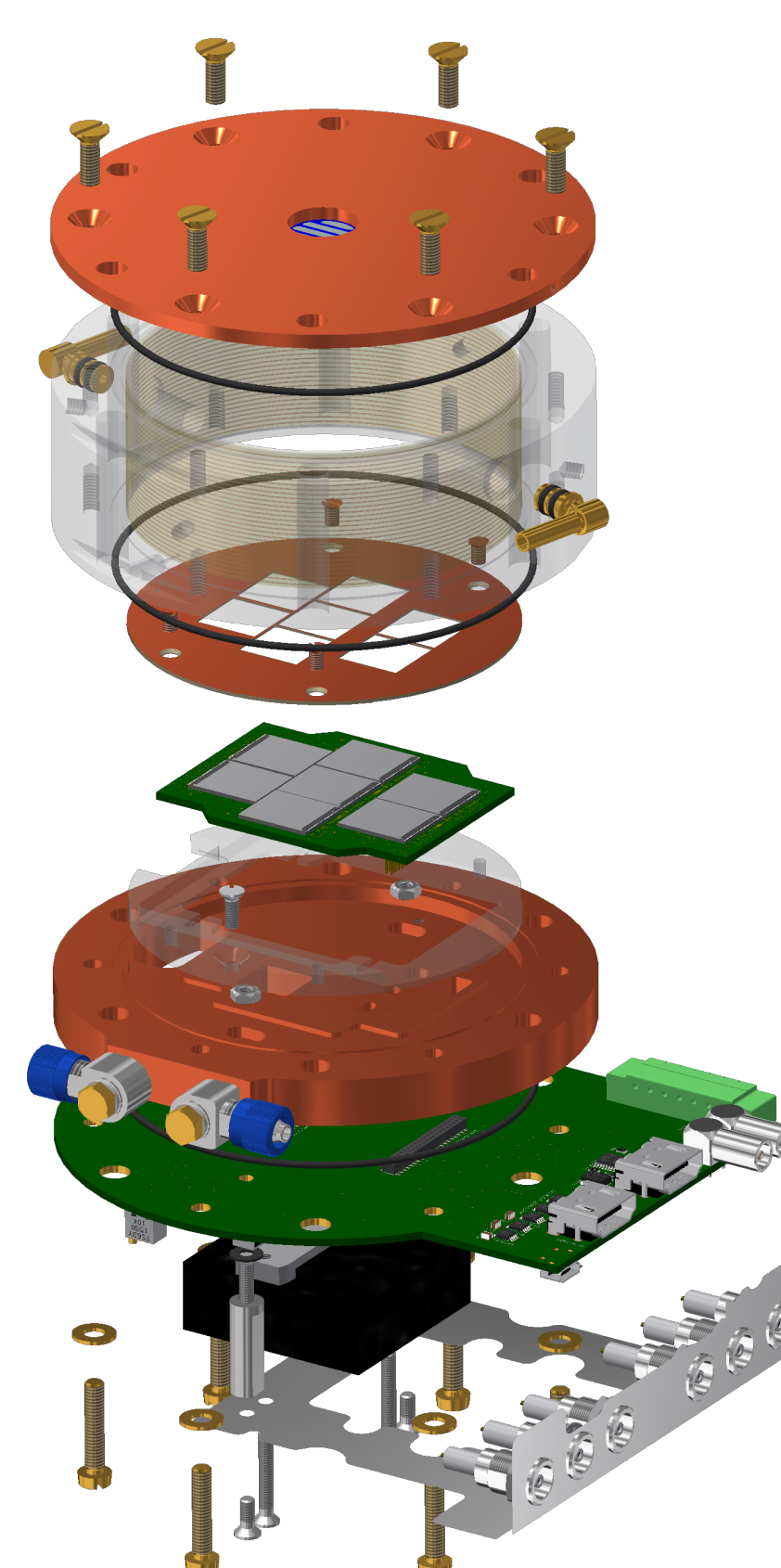


Hier scannen für mehr Informationen

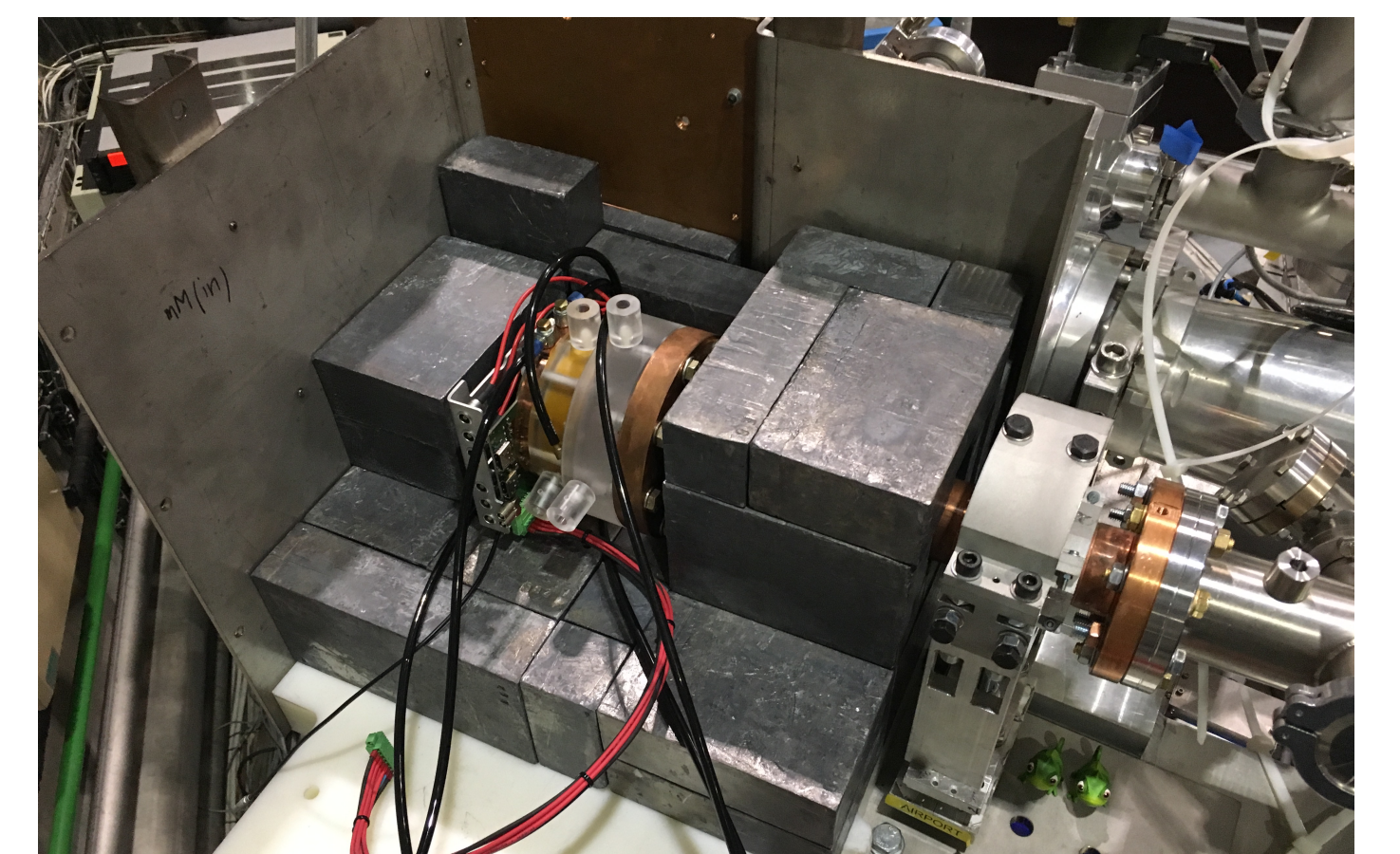


IAXO Detektor Prototyp

GridPix Detektor für CAST



GridPix Design für CAST



GridPix bei CAST montiert

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

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

Logos

