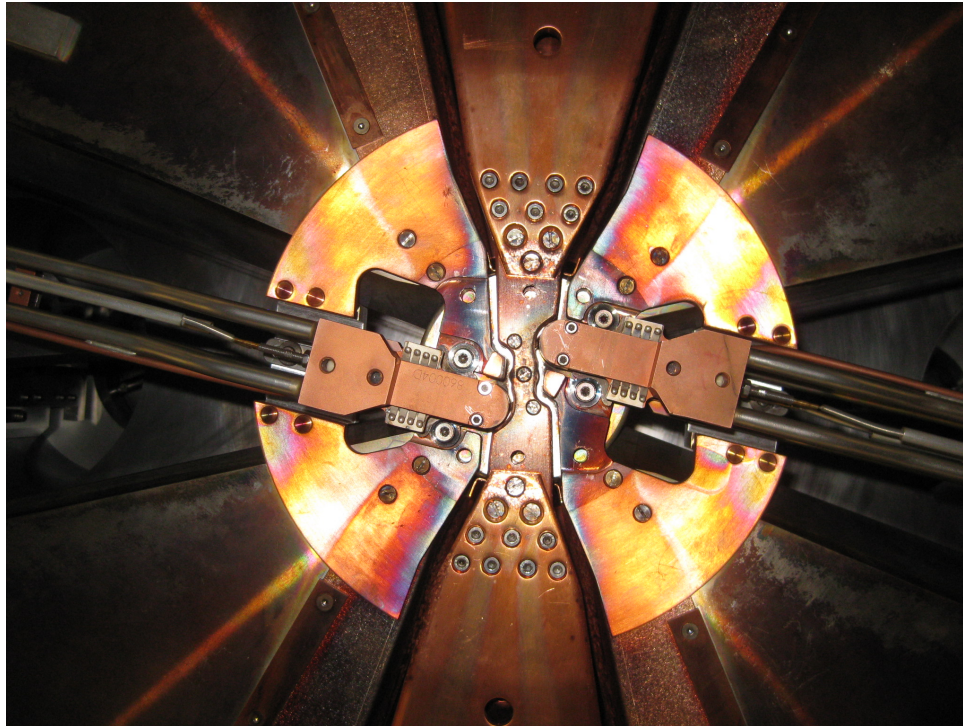


Physik macht - gesund



Jonas Knüsel

jonas.knuesel@swantec.ch

November 2013

Physik und Medizin

Herstellung von Radiopharmaka (FDG)

SWAN Isotopen AG

Anwendung von FDG mit dem PET

Nuklearmedizin

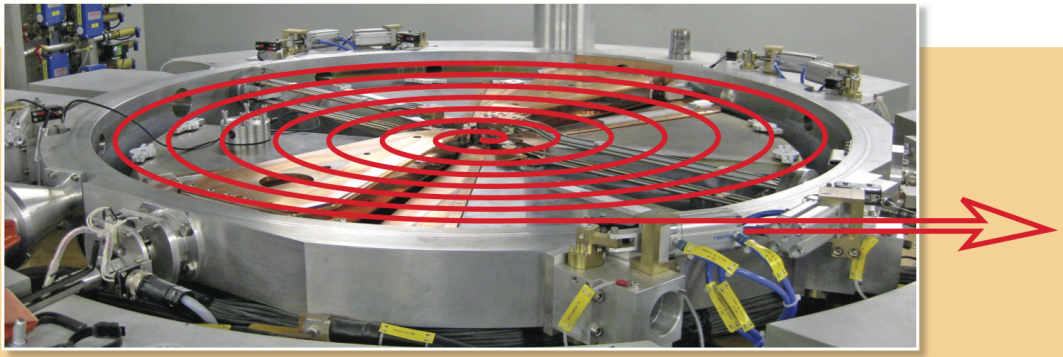
Physik und Medizin

Die SWAN Isotopen AG stellt ein radioaktives Mittel her, welches den Medizinerinnen erlaubt, in den Menschen hineinzuschauen.

- Mit einem **Zyklotron** (Teilchenbeschleuniger) stellen wir das radioaktive Isotop F-18 her.
- Mit einer anschliessenden **Synthese** wird das radioaktive Isotop an Zucker gebunden
- Das Produkt nennt sich **FDG** (Fluordesoxyglucose). Es wird den Patienten der Nuklearmedizin eingespritzt. Ist ein Tumor vorhanden, sammelt sich der Zucker im Tumor.
- Mit dem **PET** Scan kann man sehen, wohin der radioaktive Zucker gegangen ist und so den Tumor entdecken.

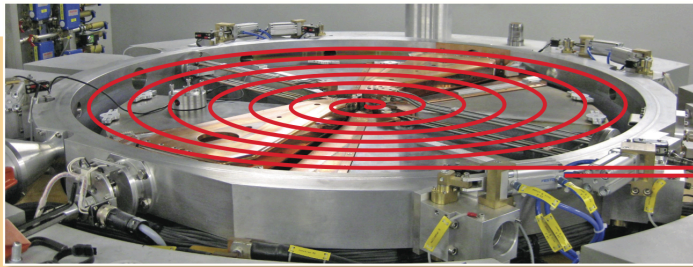
Was geschieht im Zyklotron?

Im Zyklotron werden Protonen in einem elektrischen Feld beschleunigt. Mit Magneten werden sie auf einer kreisförmigen Bahn gehalten. Je mehr Energie die Protonen aufnehmen, desto weiter werden sie nach aussen getragen, bis sie einen der Ausgänge erreichen.



Was geschieht im Zyklotron?

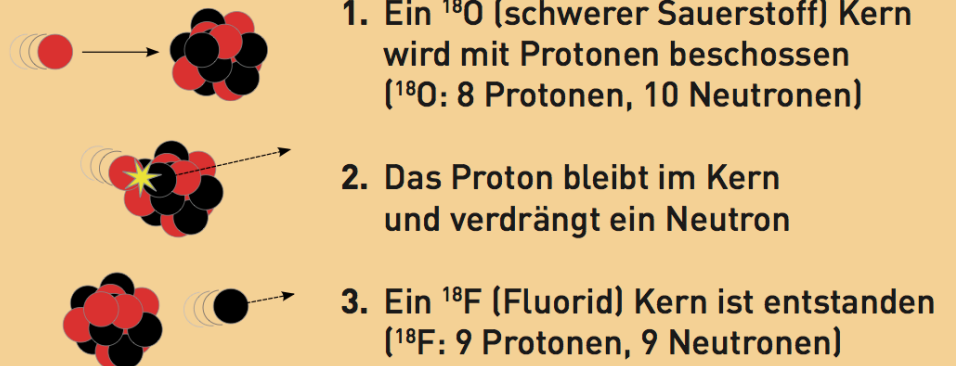
Im Zyklotron werden Protonen in einem elektrischen Feld beschleunigt. Mit Magneten werden sie auf einer kreisförmigen Bahn gehalten. Je mehr Energie die Protonen aufnehmen, desto weiter werden sie nach aussen getragen, bis sie einen der Ausgänge erreichen.



Wie entstehen die Isotope?

Zwischen Zyklotron und Radiochemie-Labor: Stabiles ^{18}O wird zum radioaktiven ^{18}F Isotop umgewandelt.

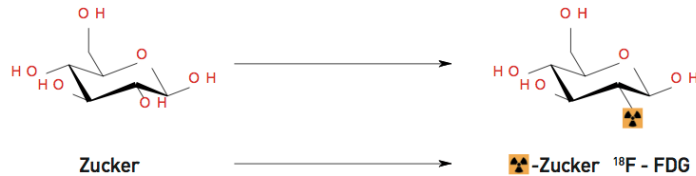
Beim Ausgang trifft das energiegeladene Proton auf einen Zielkörper, auch «Target» genannt. Dieser Zielkörper ist mit «schwerem» Wasser ($\text{H}_2\ ^{18}\text{O}$) gefüllt, bei welchem das Sauerstoffatom schwerer ist als bei normalem Wasser ($\text{H}_2\ ^{16}\text{O}$).



Wie wird ^{18}F zu Flu-SWAN (FDG)?

Herstellung von Kontrastmittel-Medikamenten

Durch einen chemischen Vorgang (Synthese) wird das radioaktive Isotop (^{18}F) an ein Molekül gekoppelt. Bei der SWAN Isotopen AG ist dies ein Zuckermolekül, identisch zum Zucker, welchen wir über Süßigkeiten konsumieren.



Vereinfacht kann man sagen, dass im Labor Zuckerwasser mit ^{18}F „gekocht“ wird. Die Synthese findet in Hotzellen statt.

Das Resultat der Synthese ist FDG (= Fluorodeoxyglucose), das von der SWAN Isotopen AG als registriertes Produkt „Flu-SWAN“ vertrieben wird.



Produktionsalltag

Voraussetzungen

- Die ersten Patienten kommen um 8 Uhr
- Eine Produktion auf Vorrat ist nicht möglich (Halbwertszeit von F-18 ist 109 Minuten)

Produktionsalltag

0:00	Vorbereitungen
1:00 - 3:00	Zyklotron Produktion
3:00 - 4:00	Synthese
4:00 - 5:00	Verpackung
4:30 - 5:30	Qualitätskontrolle
5:00 - 6:30	Papierarbeit
ab 5:30	Versenden des Produktes
ab 8:00	Anwendung am Patienten

