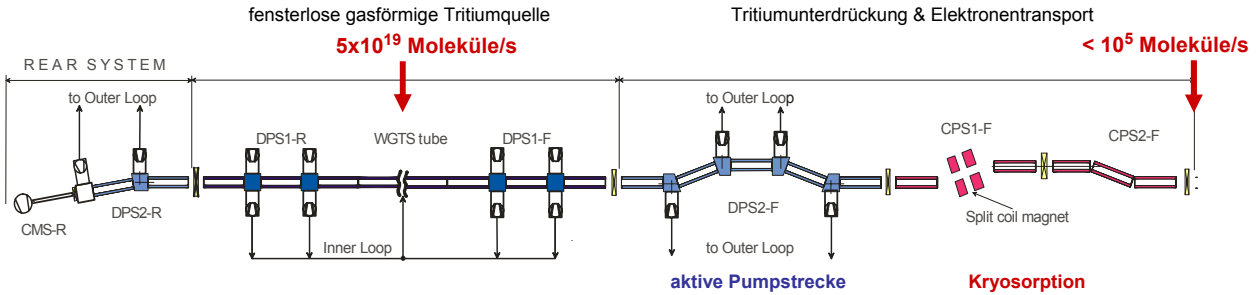




Frank Eichelhardt für die KATRIN Kollaboration

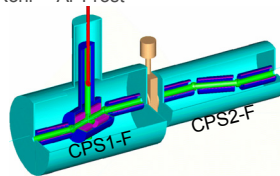
Die kryogene Pumpstrecke von KATRIN und das Testexperiment TRAP



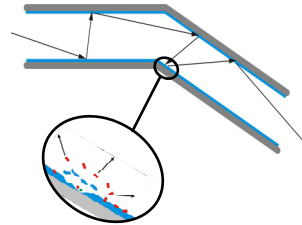
Die kryogene Pumpstrecke (CPS)

- Aufgabe:** Reduktion des Tritiumflusses um Faktor 10^7 :
 T_2 in: 10^{-7} mbar l/s ; T_2 aus: $< 10^{-14}$ mbar l/s für tritiumfreies Spektrometer
- Prinzip:** T_2 Sorption an 4,2 K (LHe) kaltem Rohr + Ar-Frost
- Aufbau:** 2x4 m kryogene Strahlrohre

Schema der CPS, grün: Kryooberfläche, violett: supraleitende Magnete, blau: LHe-Badkryostate zur Kühlung der Magnete, rot: Festkörperquelle, beige: Ventil, cyan: LHe-Badkryostat zur Kühlung der Kryooberfläche

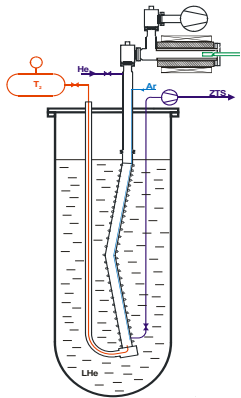


Migration



- Problem:** die beim Beta-Zerfall von T_2 deponierte Energie (bis max. 18,6 keV) führt zu Desorption
- Migration: durch mehrere Sorptions-Desorptions-Prozesse kann Tritium die gesamte CPS passieren

Das Testexperiment TRAP



Ziele:

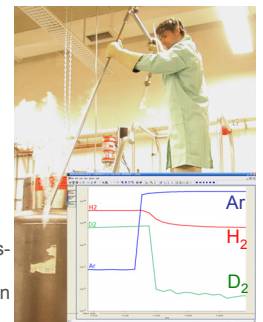
- Bestimmung Obergrenze für Migration
- Test der Dekontaminationsprozedur
- Inputparameter für Spezifikation der Kryoelemente der CPS

Versuchsablauf:

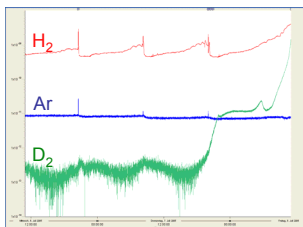
- Präparation von Ar-Frost im Rohr
- Einlass definierter T_2 -Gasmenge aus Vorratsbehälter
- Tritium-Nachweis mit Halbleiterdetektor und Massenspektrometer
- Regeneration: Spülen mit warmem He-Gas



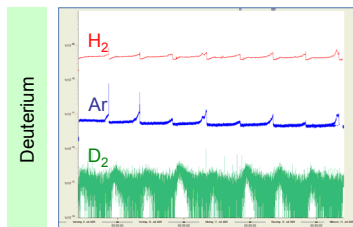
TRAP Experiment: Kryostat mit Abzug.



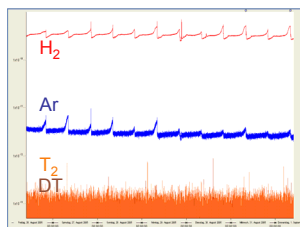
Nach Füllung des Kryostaten wird die Transferrohre aus der LHe-Vorratskanne gezogen. Im Diagramm: Nach dem Einlass von Ar fallen die Partialdrücke von H_2 und D_2 stark.



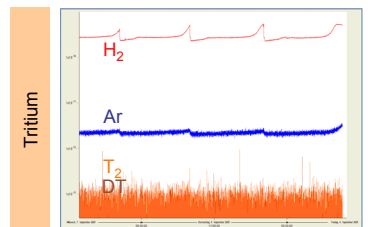
D_2 -Einlass ohne Ar-Frost: erkennbar ist der Anstieg des D_2 -Partialdrucks, wenn die Kryooberfläche mit ca. einer Monolage D_2 belegt ist.



D_2 -Einlass auf Ar-Frost: hier kann auf Grund der sehr großen inneren Oberfläche des Ar-Frosts viel mehr D_2 eingelassen werden. Die Schwankungen der H_2 und Ar Partialdrücke sind korreliert mit den LHe-Füllungen.



Tritium-Einlass auf Ar-Frost: Eingelassen wurde Tritium in Form von HT, DT und T_2 mit einer Rate von ca. 10^{-6} mbar l/s. Während des Einlasses und ...



... auch nach mehreren Tagen ist **keine Migration von Tritium erkennbar!** Daraus ergibt sich eine erste Obergrenze für die Migration:

Migrationsgeschwindigkeit $< 8,3$ cm/Tag