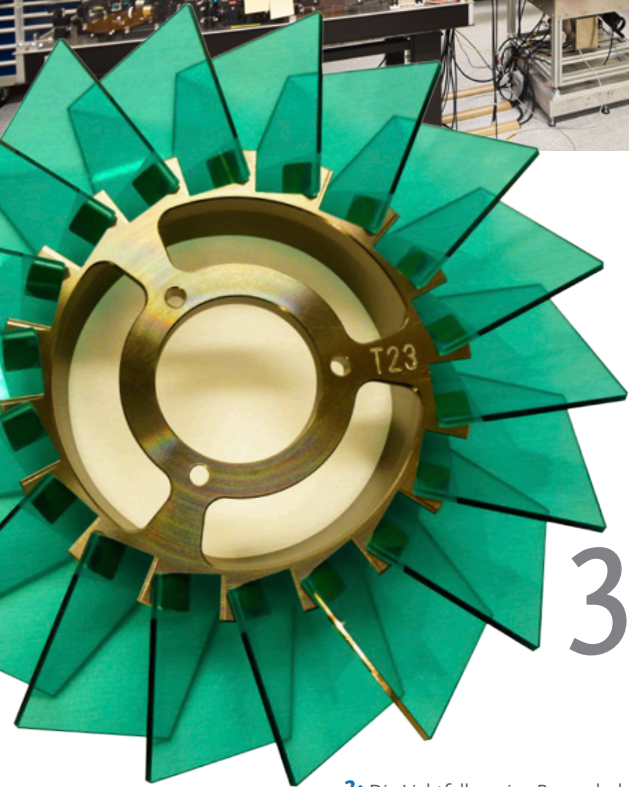
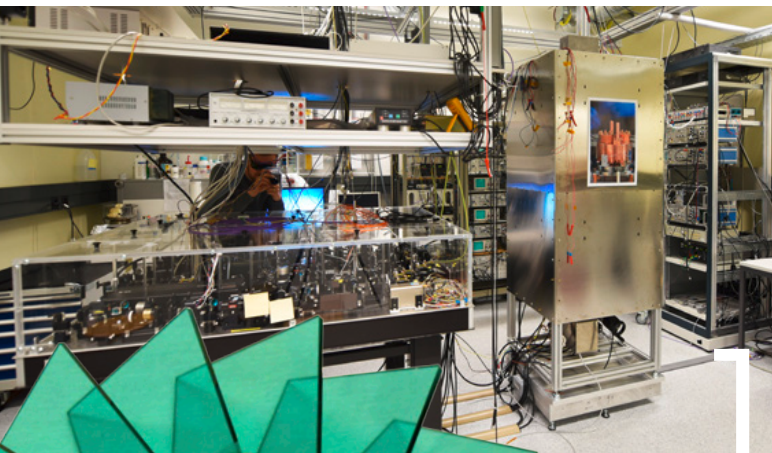


# Das Primärfrequenznormal FoCS-2

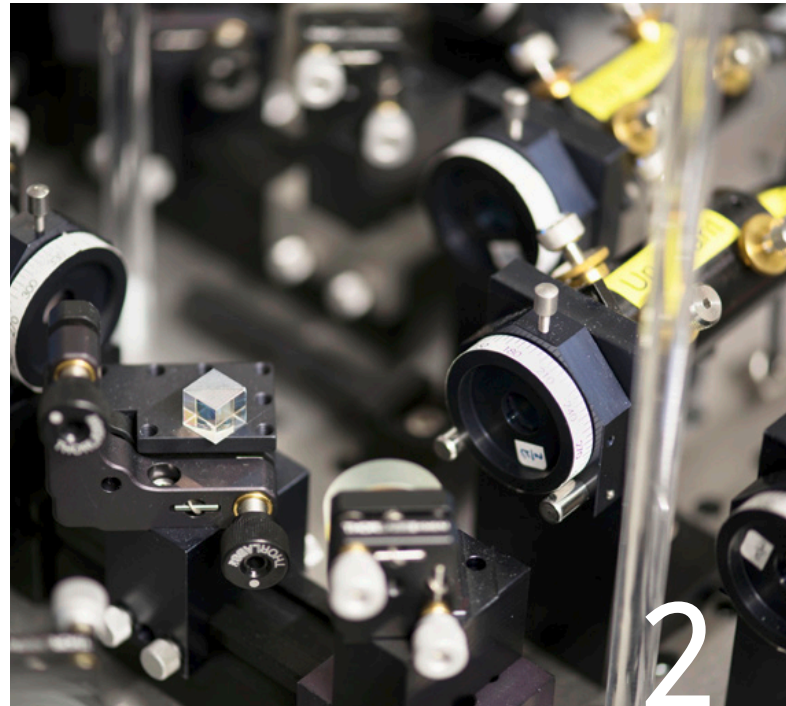
## L'étalon primaire de fréquence FoCS-2

**1:** FoCS-2 ist weltweit das einzige Primärfrequenznormal, das mit einem kontinuierlichen Strahl von gekühlten Cäsiumatomen funktioniert. Das Experiment besteht aus der Fontäne, wo die Atome gemessen werden, und aus einem optischen Tisch, wo die zum Experiment notwendigen optischen Strahlen vorbereitet werden. FoCS-2 soll ab 2018 zur international Atomzeit (TAI) beitragen. | *FoCS-2 est le seul étalon primaire de fréquence au monde qui fonctionne avec un jet continu d'atomes de césium froids. L'expérience se compose d'une fontaine, où les atomes sont mesurés, ainsi que d'une table optique, où les faisceaux laser nécessaires sont préparés. FoCS-2 devrait contribuer à la définition du Temps Atomique International (TAI) dès 2018.*



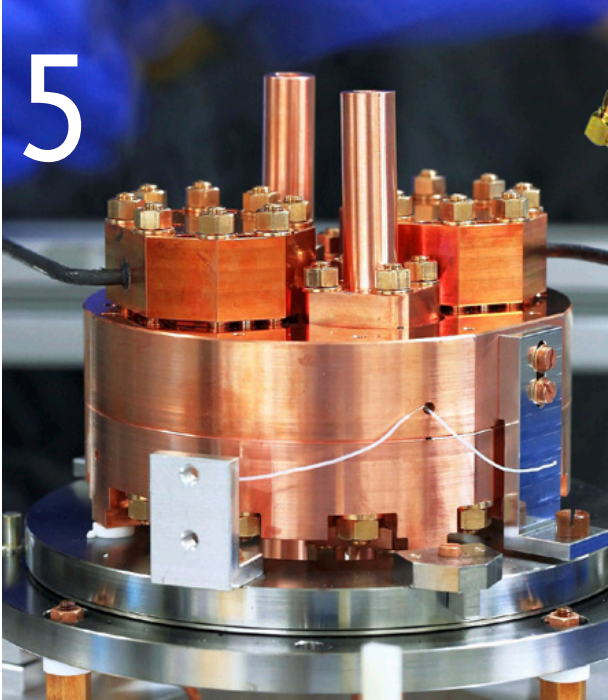
**3:** Die Lichtfalle – eine Besonderheit der kontinuierlichen Fontäne – lässt Cäsiumatome passieren, stoppt aber das Licht. Die Lichtfalle mit den Glasflügeln dreht mit 17 Hz, funktioniert im Ultrahochvakuum und generiert keine magnetischen Felder. | *Le piège à lumière (une particularité de la fontaine continue) laisse passer les atomes de césium, mais stoppe la lumière. Le piège à lumière avec ses pales en verre tourne à 17 Hz, fonctionne sous ultravide et ne génère aucun champ magnétique.*

**4:** Verschiedene Regelkreise sind nötig, um die Laserfrequenzen zu stabilisieren. Ein Teil des Laserlichts (Wellenlänge von 852.1 nm) dient ebenfalls dazu, die Cs-Atome nach oben auf ihren Parabelflug zu schicken. | *Diverse boucles d'asservissement sont nécessaires à la stabilisation des fréquences des lasers. Certains faisceaux laser (longueur d'onde à 852.1 nm) permettent en particulier de lancer les atomes de césium vers le haut en vol parabolique.*



**2:** Infrarotlaserstrahlen werden aufbereitet und anschliessend per Glasfaser zur Fontäne transportiert. Dort werden Cäsiumatome abgebremst, die dabei entstehende «optische Melasse» hat eine Temperatur von wenigen Mikrokkelvin. | *Les faisceaux laser infrarouges sont préparés, puis transportés par fibres optique vers la fontaine, où les atomes de césium sont ralentis pour former une «mélasse optique» dont la température n'est que de quelques microkelvins.*





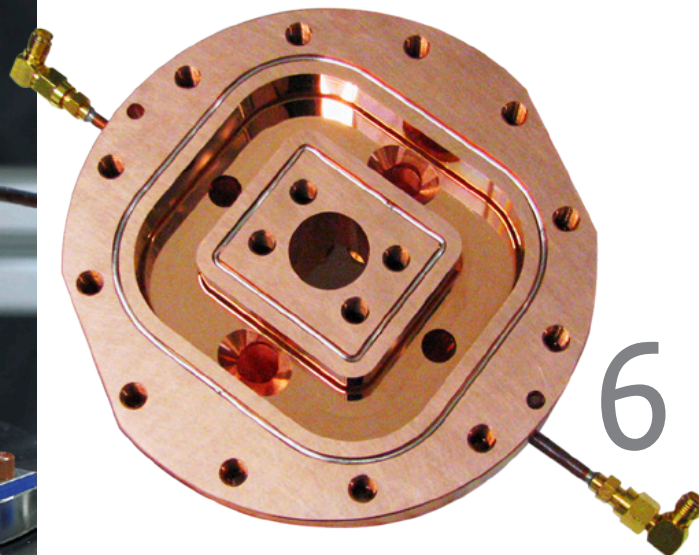
5

**5:** Die Mikrowellenkavität ist das Herzstück von FoCS-2. Sie wurde dazu optimiert, eine maximale Wechselwirkung zwischen Atomen und Mikrowelle zu realisieren. | *La cavité micro-onde est la pièce maîtresse de FoCS-2. Elle a pour tâche de permettre l'interaction du champ micro-onde avec les atomes de la meilleure manière possible.*

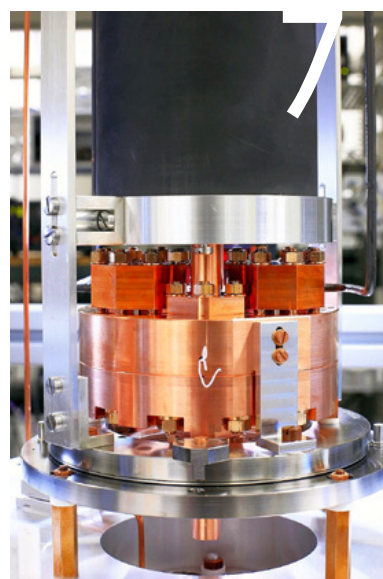
**6:** Die aus zwei Teilen konzipierte Kavität ist aus sauerstofffreiem Kupfer (OFHC) gefertigt und weist eine Rauheit von gerademal 12 nm auf. Über die Koaxialkabel gelangt die Mikrowelle mit einer Frequenz von 9192 631 770 Hz in die Kavität. | *La cavité, conçue en deux parties, a été réalisée en cuivre exempt d'oxygène (OFHC) et présente une rugosité de seulement 12 nm. La micro-onde à une fréquence de 9192 631 770 Hz est amenée dans la cavité au moyen des deux câbles coaxiaux.*

**7:** Ein Graphitzylinder schützt die Atome vor geringen Mikrowellenlecks während ihres Parabelflugs. | *Un cylindre en graphite protège les atomes de faibles fuites micro-onde pendant leur vol parabolique.*

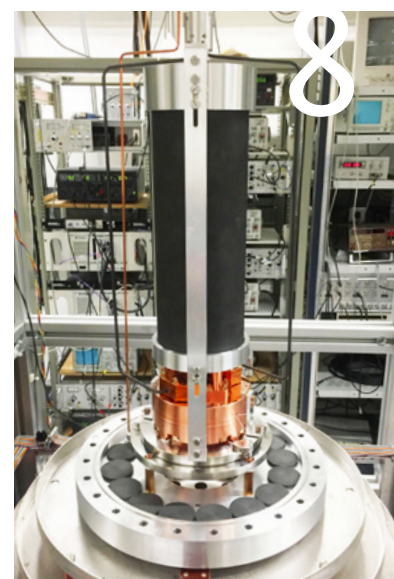
**8:** Mikrowellenkavität und Graphitzylinder befinden sich in einer Vakuumkammer, die den Betrieb im Ultrahochvakuum, bei einem von Druck  $10^{-8}$  mbar ermöglicht. | *La cavité micro-onde ainsi que le cylindre en graphite sont placés à l'intérieur d'une enceinte à vide où règne une pression de  $10^{-8}$  mbar.*



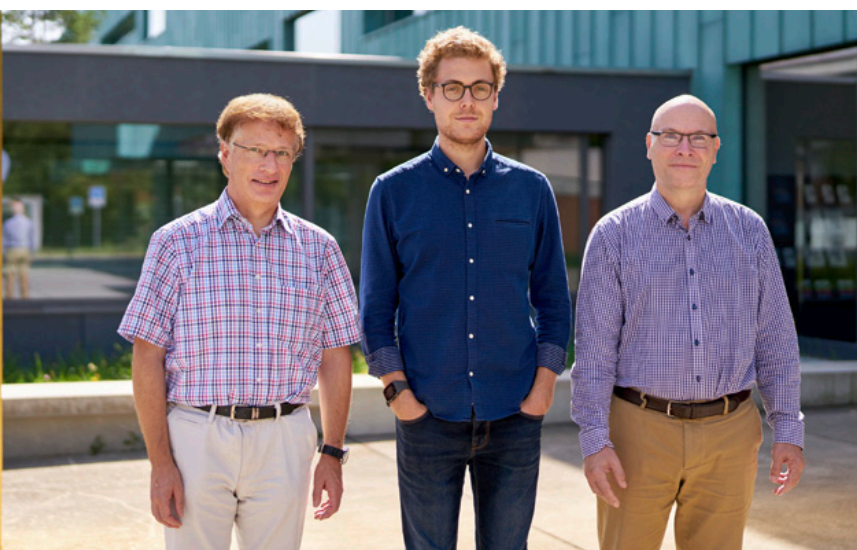
6



7



8



Dr. Jacques Morel, Dr. Antoine Jallageas, Dr. Laurent-Guy Bernier

Kontakt/contact:  
 Dr. Antoine Jallageas  
 antoine.jallageas@metas.ch  
 +41 58 387 02 28