

Dr. Uhlig erhielt den „Cryogenics 2004“ Award.

Dr. Kurt Uhlig erhielt für den Artikel „*Dry dilution refrigerator with pulse tube precooling*“ den „Cryogenics 2004“-Preis für die **beste Publikation des Jahres 2004** in der Zeitschrift *Cryogenics*. Die Preisverleihung fand bei der Cryogenic Engineering Conference 2005 in Keystone / Colorado statt. Der Inhalt dieser Publikation lässt sich kurz wie folgt zusammenfassen:

„Trockener“ $^3\text{He}/^4\text{He}$ -Mischkühler mit Pulsrohr-Vorkühlung

In vielen experimentellen Anwendungen der Tieftemperaturphysik werden Temperaturen benötigt, die nur wenige Tausendstel Grad über dem absoluten Temperatur-Nullpunkt ($-273.15\text{ °C} \rightarrow 0\text{ K}$) liegen. Die einzige bekannte Methode, diese sogenannten Millikelvin-Temperaturen zu erzeugen und über lange Zeiträume aufrecht zu erhalten, ist durch Vermischen eines Flüssigstromes des leichten Helium-Isotops (^3He) mit flüssigem Helium (^4He). Üblicherweise wurde bisher ein solcher Mischkühler (MK) in einem Helium-Dewar (4.2 K) installiert. Zur Kondensation des ^3He war zudem noch eine separate Kondensationsstufe erforderlich, die die Temperatur des Helium-Dewars von 4.2 K auf 1.5 K absenkte.

In der neu vorgestellten Apparatur verwendet man einen (kommerziell erhältlichen) Pulsrohrkühler (PRK) an Stelle des Helium-Dewars. Im PRK erreicht man durch ein besonderes Kompressions- und Dekompressionsverfahren von Helium-Gas eine Endtemperatur von 2.5 K. Die Kondensation des ^3He erreicht man, indem man das in einem Kreislauf zirkulierende komprimierte ^3He nach Vorkühlung mit dem PRK vor dem Eintritt in die Mischstufe in einer Joule-Thomson-Stufe weiter vorkühlt und durch Dekompression verflüssigt (J. Kraus, WMI, 1974).

Da somit Mischkühler mit Pulsrohrvorkühlung keine Kryo-Flüssigkeiten benötigen, sind sie besonders in der Abkühlphase des Experiments besonders effizient. Um einen herkömmlichen Kryostaten von Zimmertemperatur auf 4.2 K abzukühlen, benötigt man etwa einen Tag, wohingegen die Abkühlung mit einem PRK automatisch und über Nacht erfolgen kann. Im weiteren Verlauf des Experiments muss dieses nicht zum Nachfüllen des flüssigen Heliums unterbrochen werden; die experimentellen Verhältnisse an der Apparatur bleiben während der gesamten Dauer des Experiments unverändert.

Die tiefste Temperatur des vorgestellten MKs lag bei 4.3 Millikelvin, leicht über der zu erwartenden Endtemperatur, wobei zur Temperaturmessung ein sog. ^3He -Schmelzdruckthermometer verwendet wurde. Die Temperaturerhöhung des MKs lässt sich aus einem Wärmeleck erklären, das von den kleinen Vibrationen des PRKs herrührt. Das Wärmeleck konnte mit Hilfe einer besonders konstruierten Mischkammer gemessen werden; der Wert betrug 75 nW. Es ist zu erwarten, dass dieser ohnehin schon kleine Wert sich noch deutlich verringern lässt.

Auf Grund ihrer geradlinigen Bauweise zeichnet sich die neue Apparatur durch besondere Bedienungsfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit aus.