



Die erste Klemmvorrichtung für Flachbandkabel wird durch Schraubverbindungen aufeinandergedrückt und ist auch stapelbar (s. Bild 1). Rundkabel werden mit der zweiten Kabelklemmung fixiert (s. Bild 2).

### Vorteile

- Geringe thermische Impedanz für variierende Kabelgrößen
- Leicht integrierbar in bestehende Kryostate
- Einfach lösbare Verbindungen

Dr. Bernhard Smandek  
Beauftragter für Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8303  
Telefax: +49 531 592-69-8303  
E-Mail: [technologietransfer@ptb.de](mailto:technologietransfer@ptb.de)

Dr. Alexander Kirste  
Tiefemperaturthermometrie



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Kalte Kabel für „trockene“ Kryostate

In modernen Tieftemperatursystemen werden zunehmend „trockene“ Kryostate verwendet, die im Vakuum, allein durch direkten thermischen Kontakt, kühlen. Kabel und elektrische Leitungen können dabei den Kühlprozess behindern, wenn sie nicht schrittweise an geeigneten Stellen von der Raumtemperatur auf die Betriebstemperatur abgekühlt werden. PTB-Forscher entwickelten deshalb zwei neue Konstruktionen zur thermischen Kontaktierung von Rund- und Flachbandkabeln. Wärmeflüsse, die über die Zuleitungen zu einem Sensor gelangen, können mit der neuen Technologie minimiert werden. Das ist besonders hilfreich bei einer Temperatur unter 4 Kelvin.

Bei sehr großen Wärmeeinträgen durch Leitungen kann im Zweifelsfall die Betriebstemperatur angehoben werden. Dies soll die einfache Idee der PTB-Forscher verhindern: durch große Kontaktflächen und hohen, aber für die Kabelisolation unkritischen Anpressdruck wird eine gute thermische Kontaktierung erreicht. So kann der Wärmefluss abgeleitet werden, bevor er einen Sensor erreicht. Möglich machen das zwei unterschiedliche Verfahren zur Kabelklemmung. Die Klemmung für Flachbandkabel besteht aus zwei identischen Andruckplatten, die durch Verschiebung in ihrer Kanalhöhe angepasst werden können (s. Bild 1). Rundkabel können ebenfalls mittels der zweiten Kabelklemmung fixiert werden, in der flexible Federelemente integriert sind (s. Bild 2). Beide Systeme entleeren sich jeglicher Zwischenräume und garantieren dadurch eine geringe thermische Impedanz. Sie sind kompakt gebaut und können sicher im Vakuum betrieben werden. Außerdem sind Sie leicht über Schrauben zu lösen und können mehrfach wiederverwendet werden.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Die beiden Verfahren verbessern und vereinfachen die thermische Ankopplung von Kabeln im Vakuum und werden insbesondere in „trockenen“ Kryostaten benötigt. Die Bedeutung dieser Kryostaten, die einen Temperaturbereich von einigen Kelvin bis zu wenigen Millikelvin abdecken, wird in Zukunft weiter steigen, da sie nicht nur herkömmliche Systeme mit flüssigem Helium ersetzen, sondern auch neue Anwendungsgebiete erschließen werden.

### Entwicklungsstand

Beide Verfahren befinden sich auf dem Entwicklungsstand eines fertigen Funktionsmusters. Ein deutsches Patent ist unter der Nr. DE 10 2018 119 043 B4 erteilt. Bei Interesse bieten wir Ihnen an, in gemeinsamen Projekten diese Erfindung weiterzuentwickeln oder direkt zu lizenzieren.