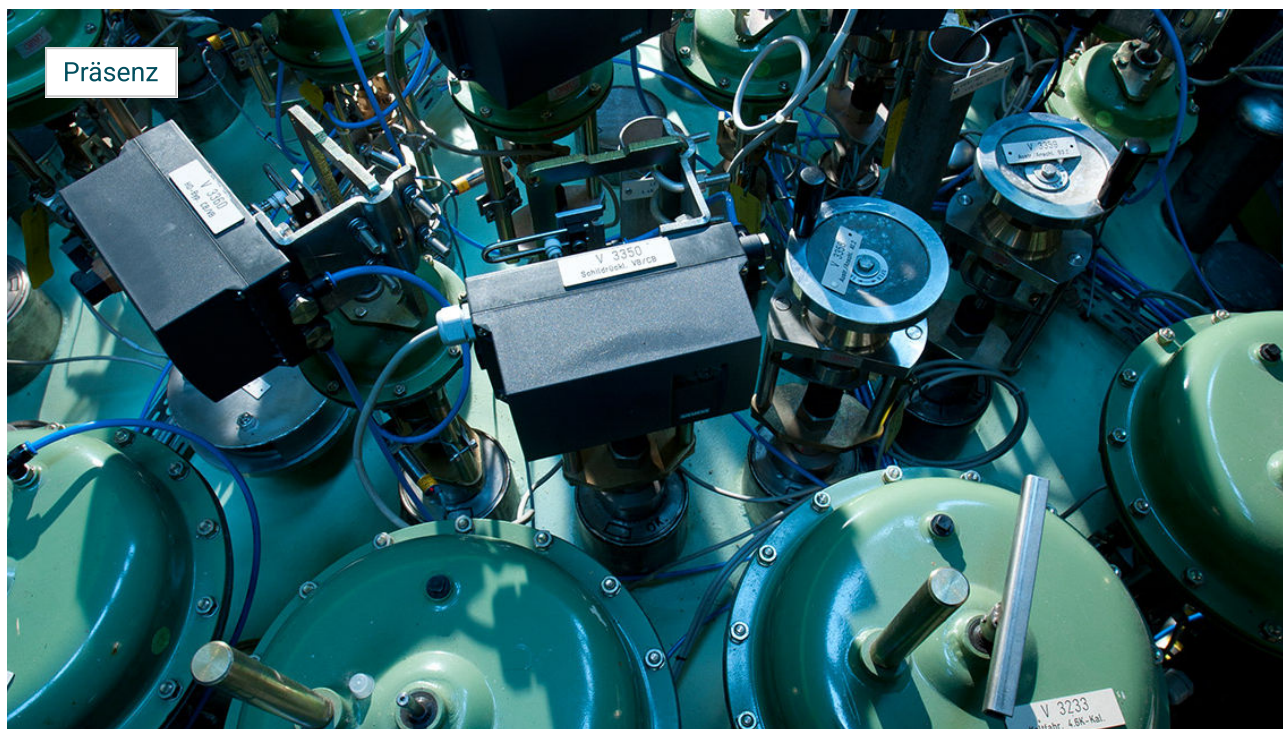


Kryostatbau

Grundlagen und Arbeitstechniken, Materialien, Komponenten, Mess- und Regeltechnik, Konstruktionsbeispiele



Termin

Di. 22.09.2026, 08:30 Uhr —
Do. 24.09.2026, 16:30 Uhr

Teilnahmegebühren

Präsenz-Teilnahme
Für HDT-Mitglieder 1.290,00 €*

1.390,00 €*

Veranstaltungsort

Leonardo Hotel Karlsruhe Sunflower Management
GmbH & Co. KG ·
Ettlinger Str. 23
76137 Karlsruhe
DE



Weitere Informationen und die
Möglichkeit zur Online-Buchung
Ihrer Teilnahme finden Sie auf der
[Veranstaltungs-Webseite](#).

Stand: 14.09.2026, 11:09 Uhr

Kryostatbau

Die Kryotechnik beschäftigt sich mit Temperaturen unterhalb von 120 K (-153°C). Ein aktueller Anwendungsbereich betrifft Wasserstoff (Siedetemperatur bei 1 bar: 21,15 K (-252°C)). Wasserstoff gilt als unverzichtbarer, umweltfreundlicher Energieträger in unserer zunehmenden elektrifizierten Welt. Die Energiedichte von flüssigem Wasserstoff ist weit höher als von Hochdruckwasserstoff, so dass es für den Transport verflüssigt wird, bzw. in flüssiger Form bei großen mobilen Anwendungen (Flugzeuge, Schiffe, Züge, Schwerlastverkehr) eingesetzt werden soll.

Die Kryotechnik ist ein sehr seltenes Angebot in den Lehrplänen der Universitäten und Fachhochschulen, so dass sich der Ingenieur, Techniker oder Konstrukteur meist selbstständig in dieses Fachgebiet einarbeiten muss. Hierbei ergeben sich aufgrund der relativ geringen Verbreitung kryotechnischen Fachwissens zahlreiche Probleme, wie die Beschaffung geeigneter Literatur, Stoffdaten für Fluide und Materialien sowie des Bezuges geeigneter Standardkomponenten. Darüber hinaus fehlt meist grundlegendes Wissen über wesentliche Punkte, die im Kryostatbau berücksichtigt werden sollten.

Das Seminar befasst sich daher zunächst mit der Vermittlung grundlegenden Wissens und geht dann konkret auf Komponenten des Kryostatbaues ein, welches auch die Mess-, Regelungs- und Steuerungstechnik umfasst. Zu berücksichtigende Normen gehören ebenfalls zu den behandelten Themen wie auch konkrete Konstruktionsbeispiele und Auslegungsrechnungen.

Zum Thema

Die Kryotechnik bzw. Tieftemperaturtechnik beschäftigt sich mit Anwendungen unterhalb von 120 K (ca. -153°C). Fluide bzw. Kryogene, die unterhalb dieser Temperatur verflüssigt also kondensiert werden sind Krypton, Methan, Sauerstoff, Argon, Stickstoff, Neon, Wasserstoff und Helium. Anwendungsgebiete sind z.B. die Gase-Technik, bei der diese Gase für Speicherung und Transport verflüssigt werden. Flüssiges Erdgas (LNG) bildet hier das größte Anwendungsgebiet der Kryotechnik, aber auch die Wasserstoffverflüssigung (CO_2 -freier Energieträger) wird zunehmend eine wichtige Rolle spielen. Die Luftzerlegung, also die Trennung einzelner Gasanteile aufgrund unterschiedlicher Kondensationstemperaturen ist ein weiteres großtechnisches Anwendungsgebiet der Kryotechnik. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Kühlung von Komponenten und hier seien vor allem Supraleiter (elektrische Leiter ohne ohmschen Widerstand unterhalb einer kritischen Temperatur) erwähnt. Magnetresonanztomographen (MRT) für die medizinische Diagnostik stellen hier eine serienmäßige Anwendung von supraleitenden Magneten dar. Supraleitende Magnete finden sich auch bei Beschleunigern, in der Fusion und anderen Anwendungen. Auch Detektoren, Lebensmittel (Kryokonservierung) bzw. Blutplasma, Samen, etc. werden häufig auf kryogene Temperaturen abgekühlt. In der Vakuumtechnik werden bei Kryovakuumpumpen Flächen gekühlt die Gase binden und damit den Vakuumdruck erreichen. Verflüssigter Wasserstoff spielt in der Raumfahrtindustrie als Treibstoff und zunehmend als Energieträger eine große Rolle. Extrem tiefe Temperaturen werden für Quantencomputer benötigt. Die Behälter, die für solche Temperaturen benötigt werden, werden als Kryostate bezeichnet. Als Kryostat (griech. kryos = kalt) wird also ein Gerät bzw. Behälter bezeichnet, in welchem sehr tiefe Temperaturen erreicht werden können.

Ein Kryostat ist meist in Schalen aufgebaut, wobei von außen nach innen und von oben nach unten die Temperatur abnimmt. Aufgrund der geringen Leistungsziffer bei der Erzeugung tiefer Temperaturen kommt dem thermischen Isolationsaufbau, den Schnittstellen (z.B. Ventile, Anschlüsse, etc.) bzw. den Verbindungen zwischen Umgebungs- und Tieftemperatur hinsichtlich Konstruktion und Materialauswahl eine besondere Bedeutung zu. Bei Temperaturen unterhalb der Kondensationstemperatur von Luft wird die Vakuuminisolation zwingend notwendig. Ebenso müssen die Anwendungen den geltenden Sicherheitsvorschriften sowie die Mess- und Regeltechnik auf die Besonderheiten im Tieftemperaturbereich abgestimmt werden.

Zielsetzung

Die Kryotechnik ist ein sehr seltenes Angebot in den Lehrplänen der Universitäten und Fachhochschulen, so dass sich der Ingenieur, Techniker oder Konstrukteur meist selbstständig in dieses Fachgebiet einarbeiten muss. Hierbei ergeben sich aufgrund der relativ geringen Verbreitung kryotechnischen Fachwissens

zahlreiche Probleme, wie die Beschaffung geeigneter Literatur, Stoffdaten für Fluide und Materialien, sowie des Bezuges geeigneter Standardkomponenten. Darüber hinaus fehlt meist grundlegendes Wissen über wesentliche Punkte die im Kryostatbau berücksichtigt werden sollten.

Ziel des Seminars ist ein intensiver Erfahrungs- und Wissenstransfer, der durch grundlegende Vorträge Kenntnisse über die Besonderheiten im Kryostatbau vermitteln soll. Hierbei sollen vor allem die wesentlichen Prinzipien und deren Grundlagen behandelt werden. Darüber hinaus sollen zahlreiche Ausführungsbeispiele die Umsetzung erleichtern.

Programm

22.09.2026

08:30–08:50 Begrüßung und Einführung
Dr.-Ing. Holger Neumann

08:50–10:20 Thermodynamische Grundlagen
Dr.-Ing. Holger Neumann

- Kryostataufbau
- Kühlarten
- Kryoversorgung
- Thermische Isolation

10:20–10:50 Kaffeepause

10:50–12:20 Thermodynamische Grundlagen
Dr.-Ing. Holger Neumann

13:30–15:00 Werkstoffe in der Kryotechnik
Dr. Camelia Schulz

- Materialeigenschaft
- Messverfahren und Ergebnisse
- Beispiele zur Umsetzung

15:00–15:30 Kaffeepause

15:30–17:00 Werkstoffe in der Kryotechnik
Dr. Camelia Schulz

23.09.2026

08:00–10:00 Mess- und Regeltechnik
Dr.-Ing. Holger Neumann

- Regelventile
- Sicherheitskonzepte
- Temperatur-, Druck und Wegmessung
- Durchflussmessung
- Füllstandsmessung

10:00–10:30 Kaffeepause

10:30–12:00 Mess- und Regeltechnik
Dr.-Ing. Holger Neumann

13:30–15:00 Konstruktionsbeispiele
Dr. Ralph Lietzow

- Normen
- Konstruktionselemente
- Vorgehensweise bei der Kryostatkonstruktion
- Ausführungsbeispiele

15:00–15:20 Kaffeepause

15:20–16:50 Konstruktionsbeispiele
Dr. Ralph Lietzow

24.09.2026

08:00–10:00 Vakuumtechnik und Gefahren im Umgang mit Kryogenen
Dr.-Ing. Holger Neumann

- Druckbereich
- Vakuumerzeugung
- Lecksuchtechniken
- Gefahren im Umgang mit Kryogenen
- Unfallursachen

10:00–10:30 Kaffeepause

10:30–12:00 Vakuum und Gefahren im Umgang mit Kryogenen
Dr.-Ing. Holger Neumann

13:30–14:00	Transfer zum KIT Karlsruhe • Bustransfer zum KIT (Campus Nord) Karlsruhe • Nach spezieller Anmeldung über HDT (begrenzte Teilnehmerzahl) • Personalausweis erforderlich
14:00–16:00	Besichtigung der kryotechnischen Einrichtungen des Instituts für Technische Physik auf dem Gelände des KIT (Campus Nord) Karlsruhe
16:00–16:30	Transfer zum Bahnhof und zum Hotel / Ende der Veranstaltung

Referenten

 DN

Dr.-Ing. Holger Neumann

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

 DL

Dr. Ralph Lietzow

KIT (Karlsruher Institut für Technologie), Karlsruhe

 DS

Dr. Camelia Schulz

KIT (Karlsruher Institut für Technologie), Karlsruhe