

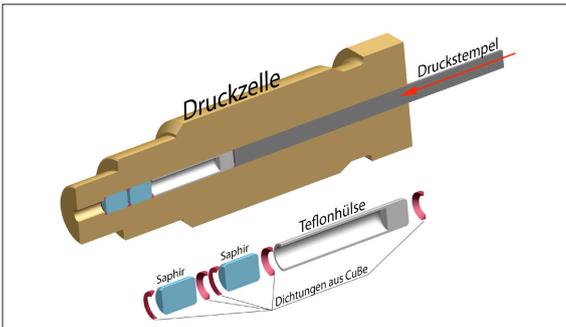


Stefan Eberle

Diplomand	Stefan Eberle
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	Dr. Jürg Neuenschwander, Empa, Dübendorf ZH
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik

Hochdruckzelle mit optischem Fenster

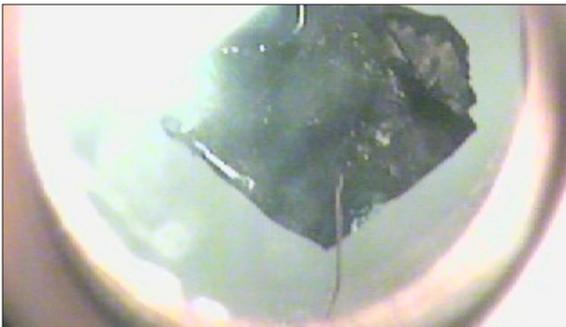
Konstruktion und Auslegung einer Hochdruckzelle mit anschliessender optischer Untersuchung von TmSeTe-Kristallen



Ausgearbeitetes Konzept

Ausgangslage: In der Hochdrucktechnik ist es heutzutage möglich, mit Diamantdruckzellen enorme Drücke zu erreichen. Allerdings haben diese Druckzellen auch Nachteile. Die Untersuchung der Proben ist schwierig, da Drähte etc. drucksicher verlegt werden müssen. Ausserdem ist das Probenvolumen sehr klein. Ebenfalls noch nicht ausgereift sind die Untersuchungen bei linearer Druckerhöhung. Neben elektronischen Analysen ist auch eine optische Untersuchung interessant, was aufgrund der hohen Drücke eine Herausforderung darstellt. Es soll eine Hochdruckzelle konstruiert und gebaut werden, mit der optische Untersuchungen von TmSeTe-Kristallen bei linearer Druckerhöhung möglich sind.

Vorgehen: Es wurden verschiedene Konzepte analysiert und zu einem bestehenden Druckgenerator eine passende Hochdruckzelle ausgearbeitet. Als Schauglas dient ein Industriesaphir, welcher mit einer vereinfachten Schubberechnung ausgelegt ist und in das Konzept integriert wurde. Durch Versuche wurde ein ideales Dichtungspaket eruiert, welches auch den Saphir beinhaltet.



TmSeTe bei 8500 bar

Ergebnis: Die optischen Untersuchungen der TmSeTe-Kristalle konnten mithilfe eines telezentrischen Objektivs durchgeführt werden. Die Funktion der Druckzelle wurde mittels einer Messung mit einer Aluminium-Manganin-Spule überprüft und bestätigt. Die Spule wurde in den Proberaum der Druckzelle eingebaut und unter Druck gesetzt. Al-Manganin ändert unter grossem Druck seinen elektrischen Widerstand. Anhand der Differenz konnte so der Zelldruck berechnet werden. Es wurde ein maximaler Zelldruck von 8700 bar gemessen.



Messung mit Al-Manganin-Spule