

Thermodynamik II Aufgabe 3.6

Thema: Der Dampfdruck, Formel von Clausius-Clapeyron

Mittels des folgenden Apparates ist ein reversibler Kreisprozess durchzuspielen und daraus eine Formel für die Dampfdruckkurve abzuleiten.

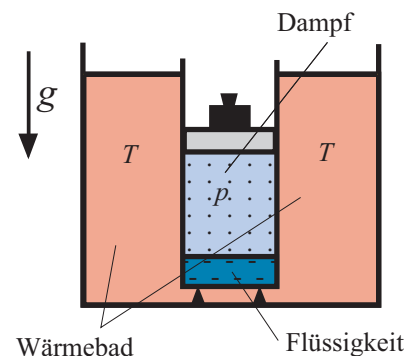
Der Apparat bestehe aus einem Zylinder mit einem reibungsfrei verschiebbaren Stempel als Abschluss. Auf dem Stempel befinde sich ein Gewicht, dass für einen konstanten Druck im Zylinder sorgt. Im Zylinder sei eine bestimmte Menge der zu untersuchenden Substanz eingeschlossen. Die gesamte Anordnung wird nötigenfalls in ein Wärmebad gestellt.

Wenn Gewicht und Kolbenfläche passend gewählt werden, herrscht im Zylinder gerade der Dampfdruck der Flüssigkeit bei der durch das Wärmebad vorgegebenen Temperatur. Solange im Zylinder beide Phasen der Substanz vorliegen, kann ein Kreisprozess bestehend aus einer Folge von Gleichgewichtszuständen durchlaufen werden, indem der Kolben langsam verschoben und bedarfsweise das Gewicht sowie die Temperatur des Wärmebads passend variiert wird.

Geg.: p , T , spez. Verdampfungswärme $r(T)$

Ges.:

- a) Skizzieren Sie sorgfältig einen reversiblen Kreisprozess im p, V - und T, S -Diagramm, der bei den Temperaturen und Drücken T, p und $T - dT, p - dp$ durch Verschieben des Kolbens den Dampfgehalt im Zylinder in seinen maximalen Grenzen variiert und beschreiben Sie den Kreisprozess in Worten.



Bestimmen Sie

- b) die gewonnene spezifische Arbeit,
c) den Wirkungsgrad des Kreisprozesses,
d) mit dem Carnotschen Wirkungsgrad eine differentielle Beziehung für die Dampfdruckkurve!