

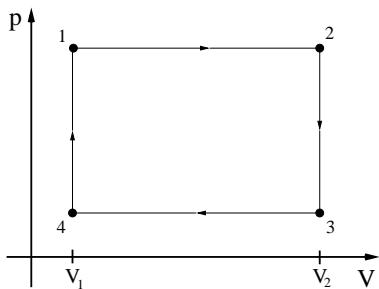
Übungen zur Statistischen Physik I (SS 2003)

Blatt 3

Aufgabe 7: Kreisprozesse (7 Punkte)

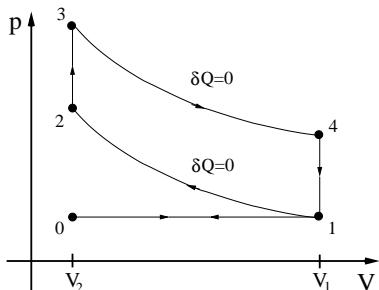
Die Arbeitssubstanz sei im folgenden jeweils ein ideales Gas mit $C_V = \text{konst.}$

- a) Welche Arbeit wird im durch das Rechteck



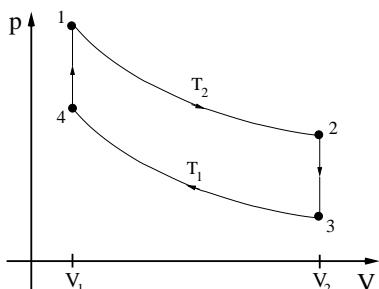
gegebenen Kreisprozess am Gas geleistet? Was ist ihre geometrische Interpretation im pV -Diagramm?

- b) Bestimmen Sie die geleistete Arbeit und den Wirkungsgrad des „Otto-Motors“ mit zwei adiabati-



schen und zwei isochoren Ästen. Welchen Taktten entsprechen die einzelnen Prozesse? *Hinweis:* Die Prozesse $0 \rightarrow 1$ bzw. $1 \rightarrow 0$ gehören nicht zum thermodynamischen Kreisprozess.

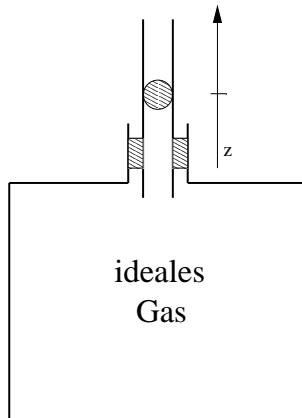
- c) Ermitteln Sie die geleistete Arbeit und den Wirkungsgrad der „Stirling-Maschine“ mit zwei isother-



men und zwei isochoren Zweigen.

Aufgabe 8: Rüchardt-Experiment (4 Punkte)

Eine glattwandige Röhre sei an einem großen mit idealem Gas gefüllten Gefäß montiert. In der Röhre befindet sich eine leicht bewegliche, aber dicht schließende Kugel der Masse m . Die Kugel werde



ein wenig aus der Ruhelage entfernt und dann losgelassen. Sie führt, vernachlässigt man die Dämpfung, harmonische Schwingungen um die Ruhelage aus. Die stattfindenden Zustandsänderungen können näherungsweise als adiabatisch angenommen werden. Berechnen Sie $\gamma = C_p/C_V$ als Funktion der Periode T der harmonischen Schwingungen.

Aufgabe 9: Adiabatische Kompression (4 Punkte)

- Ein Luftkompressor werde verwendet, um Helium zu verdichten. Dabei stellt man fest, dass der Kompressor überhitzt. Erklären Sie diesen Effekt unter der Annahme, dass die Kompression näherungsweise adiabatisch stattfindet und der Anfangsdruck sowohl für Helium als auch für Luft gleich groß sein soll.
- Berechnen Sie die Temperatur für Luft und Helium nach adiabatischer Kompression von 1 atm und 300 K zu 10 atm. Nehmen Sie die Gase als ideal an.