

## Blatt 02: Isothermen im Van-der-Waals-Gas

Ausgabe: Montag, 04.05.20; Besprechung: Montag, 11.05.20

### Aufgabe 1 Isothermen im Van-der-Waals-Gas

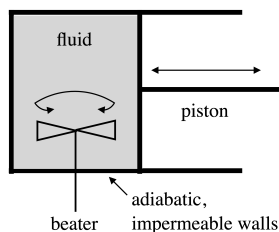
Plotten Sie die Isothermen (Kurven gleicher Temperatur  $\Theta$ ) von Stickstoff ( $N_2$ ) im  $\Pi$ - $V$  Diagramm für  $\Theta = 20K, 40K, \dots, 300K$ . Betrachten Sie dafür  $N_2$  als

- Van-der-Waals-Gas mit Koeffizienten  $a = 1.370 \text{ bar dm}^6 \text{ mol}^{-2}$  und  $b = 0.0387 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$  (diese Werte können Sie auch in Kapitel 3 im Vorlesungsskript finden) und als
- ideales Gas.

Einige der Van-der-Waals-Isothermen sollten eine Besonderheit aufweisen. Erscheinen Ihnen diese Kurven physikalisch sinnvoll?

### Aufgabe 2 Adiabatische Zustandsänderungen

Wir gehen in dieser Aufgabe zurück zur Vorlesung vom 29.04.2020 (oder zu Punkt 4.3.1 im Vorlesungsskript). Dort wurde folgender Prozess im Kolbengefäß mit Quirl und adiabatischen, impermeablen Wänden betrachtet.



- Quirl ist aktiv ( $(\Pi_1, V_1) \rightarrow (\Pi'_1, V_1)$ ).
- Kolben wird herausgezogen ( $(\Pi'_1, V_1) \rightarrow (\Pi'_2, V_2)$ ).
- Quirl ist aktiv ( $(\Pi'_2, V_2) \rightarrow (\Pi_2, V_2)$ ).

Dieser Prozess sollte die Umwelt  $\mathcal{E}$  bis auf das Senken einer Masse unverändert lassen. Das Herausziehen des Kolbens (ii) geht allerdings offensichtlich mit einer Volumenänderung von  $\mathcal{E}$  einher.

- Unter welchen Voraussetzungen können wir diesen Einfluss vernachlässigen?

Weiterhin wurde diskutiert, dass sich der Prozess (i)-(iii) nicht adiabatisch reversibel durchführen lässt. Dabei wurden neben dem adiabatischen Teilprozess (ii) allerdings lediglich Teilprozesse bei konstantem Volumen  $V$  betrachtet.

- Erklären Sie, dass  $(\Pi_2, V_2)$  von  $(\Pi_1, V_1)$  auch mithilfe von Teilprozessen bei konstantem Druck  $\Pi$  erreichbar ist.
- Ist der von Ihnen erdachte Prozess adiabatisch reversibel?