

## ZUSTANDSDIAGRAMME

Betrachtet man eine feste Menge  $n$  eines Gases, so kann man verschiedene Zustände ( $p_i, V_i, T_i$ ) des Gases als Punkte in einem dreidimensionalen Koordinatensystem mit den Achsen  $p$ ,  $V$  und  $T$  auffassen. Ein Prozess entspricht in diesem Bild einer Verbindungslinie zwischen zwei Punkten.

Die drei Grössen  $p$ ,  $V$  und  $T$  sind über die Zustandsgleichung für ideale Gase miteinander verknüpft:

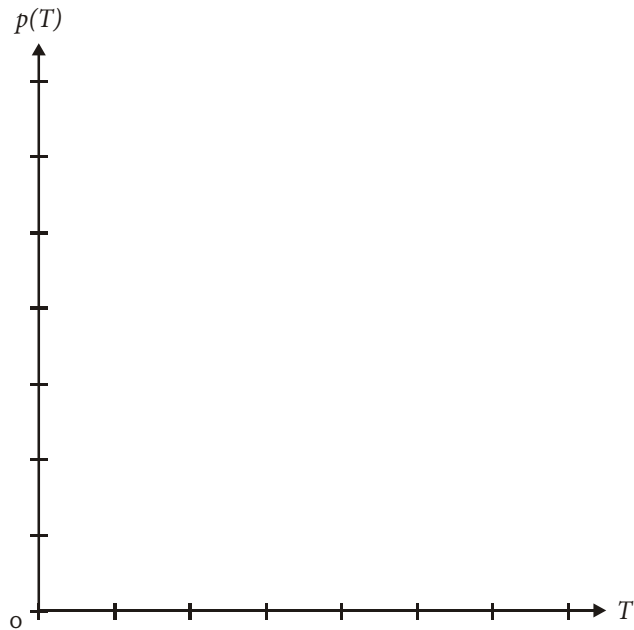
$$p \cdot V \propto T$$

Daher reicht es bereits, wenn man die Veränderung von zwei dieser Grössen kennt. Diese Tatsache ermöglicht die Darstellung von Prozessen für ideale Gase auch in zweidimensionalen Diagrammen, wobei man bei der Wahl der Achsen verschiedene Möglichkeiten hat.

### A. $p(T)$ -Diagramm

Skizzieren Sie im nebenstehenden  $p(T)$ -Diagramm folgende Prozesse mit verschiedenen Farben:

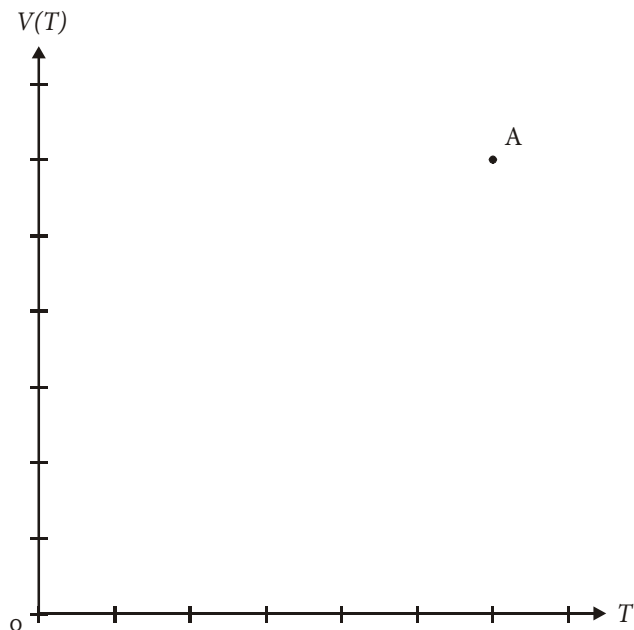
- isobar* für die konstanten Drücke  $p_1$  und  $p_2$  ( $p_1 > p_2$ )
- isotherm* für die konstanten Temperaturen  $T_1$  und  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ )
- isochor* für die konstanten Volumina  $V_1$  und  $V_2$  ( $V_1 > V_2$ )



### B. $V(T)$ -Diagramm

Skizzieren Sie im nebenstehenden  $V(T)$ -Diagramm den folgenden Kreisprozess:

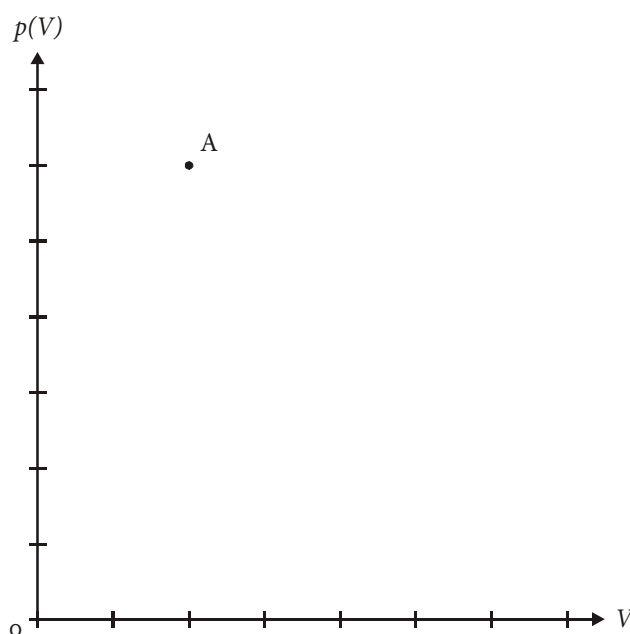
- von A aus *isotherme Kompression* auf  $1/3$  des Anfangsvolumens  $\rightarrow$  Zustand B
- von B aus *isobare Abkühlung* auf die halbe Temperatur  $\rightarrow$  Zustand C
- von C aus *isotherme Expansion* aufs Anfangsvolumen  $\rightarrow$  Zustand D
- Charakterisieren Sie in Worten den Prozess, der direkt von D nach A zurückführt.



### C. $p(V)$ -Diagramm

Skizzieren Sie im nebenstehenden Diagramm den folgenden Kreisprozess:

- von A aus *isotherme Expansion* auf das dreifache Anfangsvolumen  $\rightarrow$  Zustand B
- von B aus *isochore Abkühlung*, bis sich der Druck erneut halbiert hat  $\rightarrow$  Zustand C
- von C aus *isobare Kompression* aufs Anfangsvolumen  $\rightarrow$  Zustand D
- Charakterisieren Sie den Prozess, der direkt von D nach A zurückführt.



### D. Wechsel zwischen verschiedenen Diagrammen

- Charakterisieren Sie die vier Abschnitte des abgebildeten Kreisprozesses in Worten:

A  $\rightarrow$  B:

B  $\rightarrow$  C:

C  $\rightarrow$  D:

D  $\rightarrow$  A:

- Übertragen Sie den Kreisprozess A  $\rightarrow$  B  $\rightarrow$  C  $\rightarrow$  D  $\rightarrow$  A in ein  $p(T)$ - und ein  $p(V)$ -Diagramm ( $p_A$  bzw.  $p_B$  sind die Drücke in den Zuständen A bzw. B).

