6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

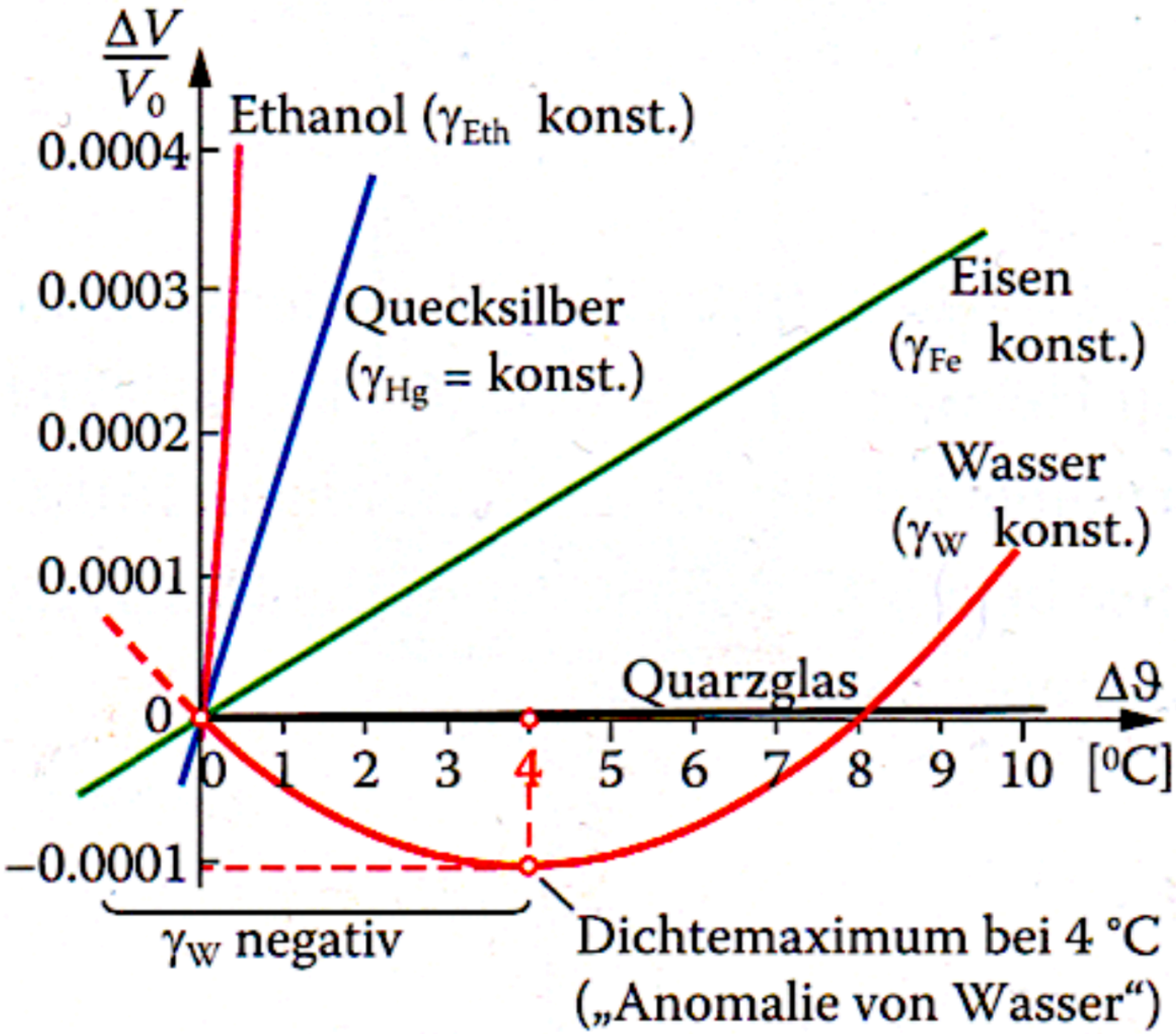
6.3 Anomalie des Wassers

6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers

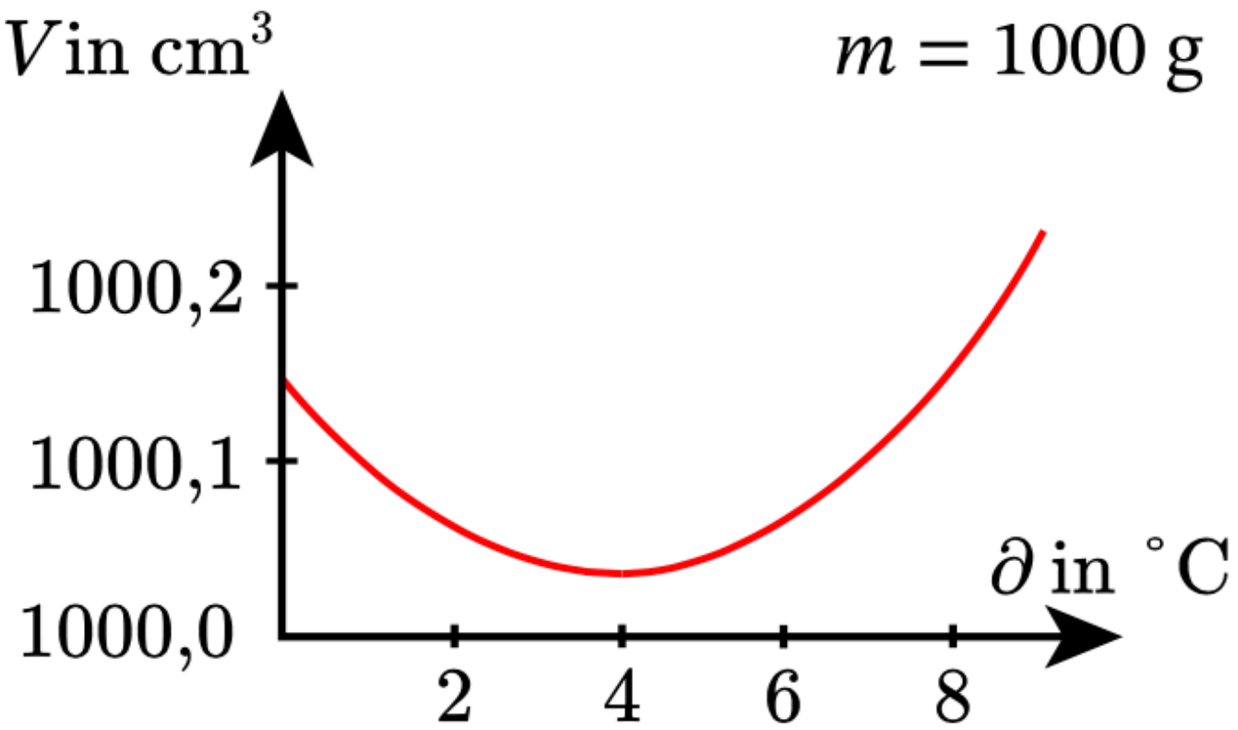
6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers



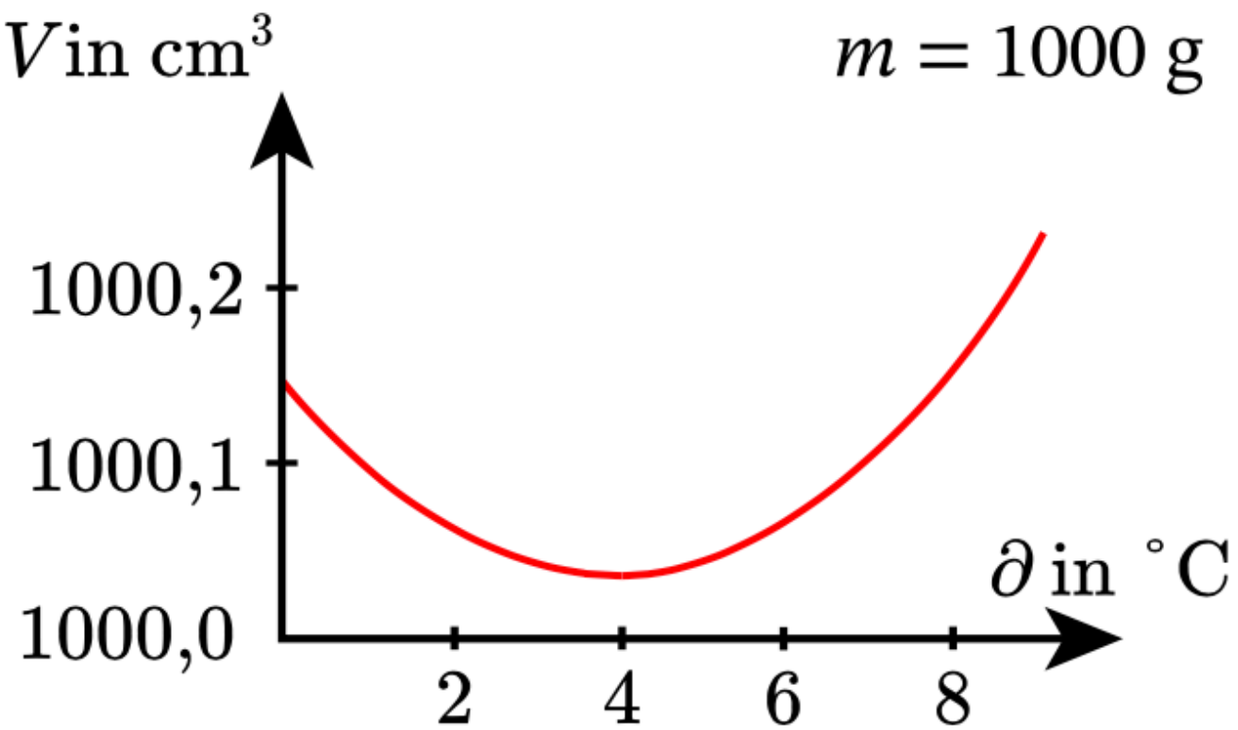
6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers

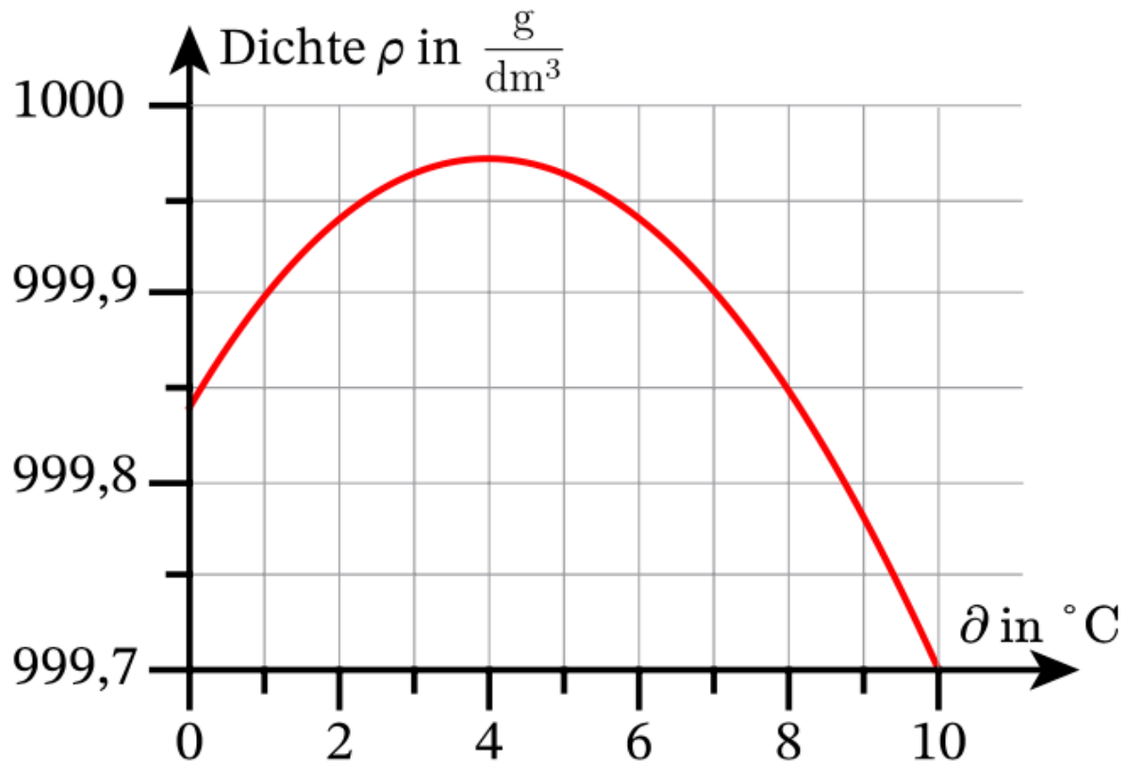


6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers

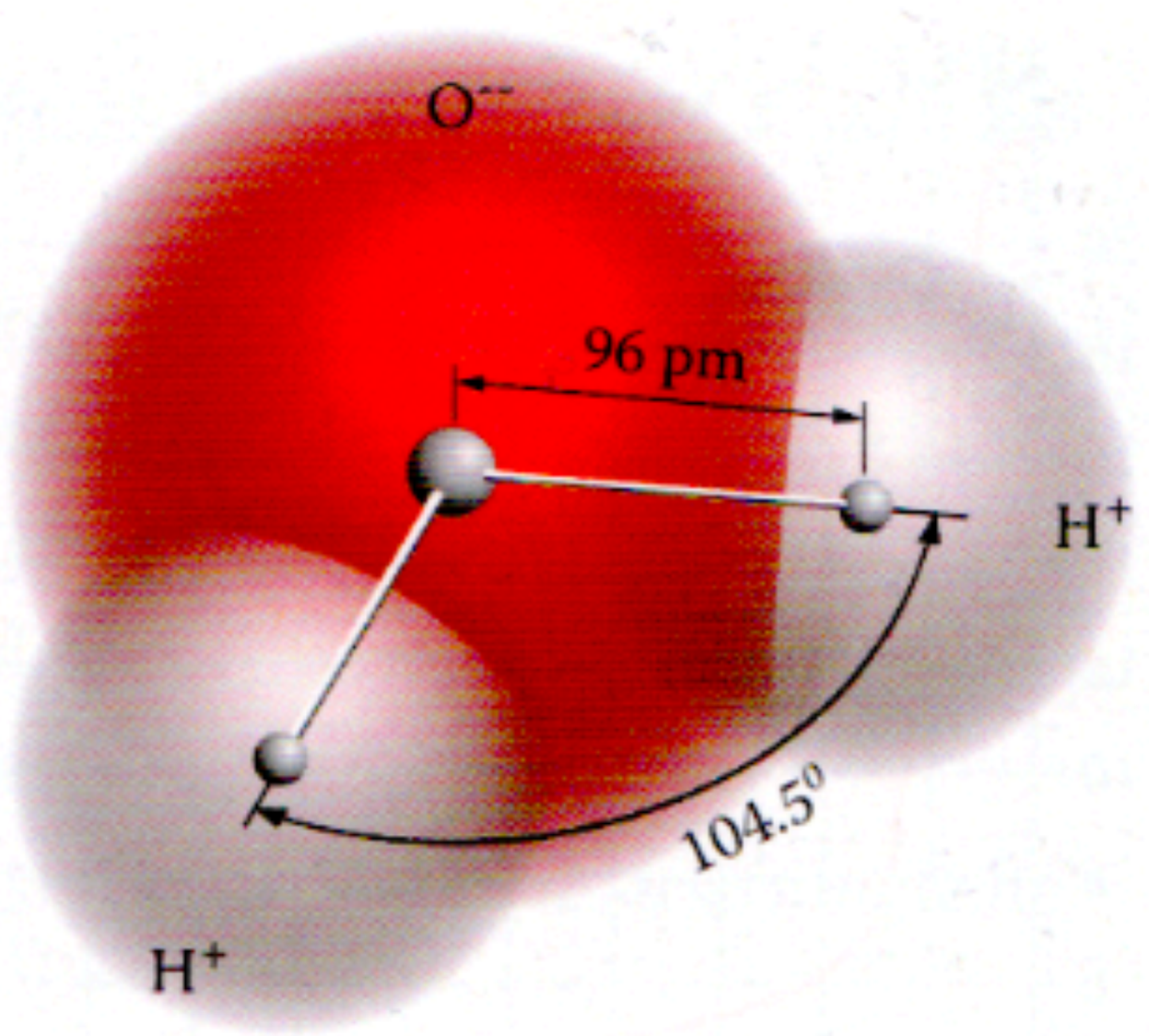


$m = 1000$ g



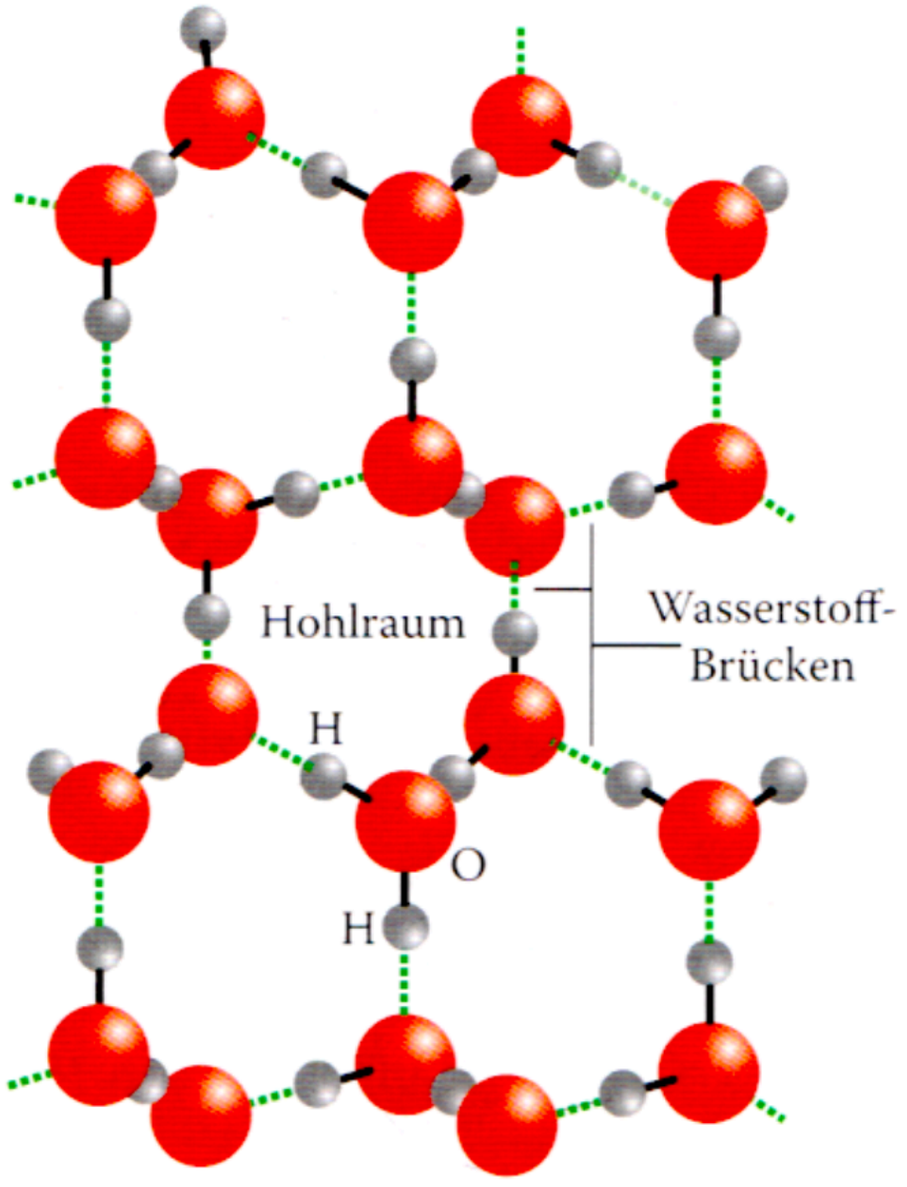
6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

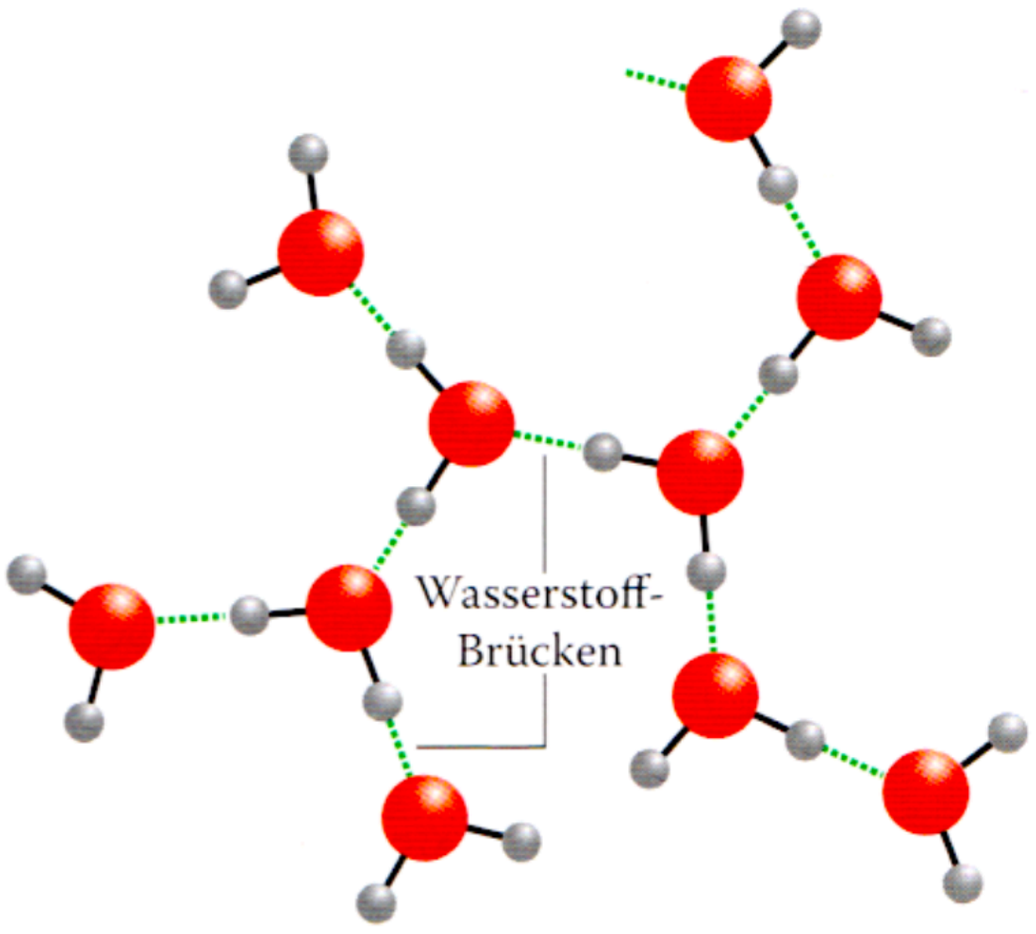
6.3 Anomalie des Wassers



6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

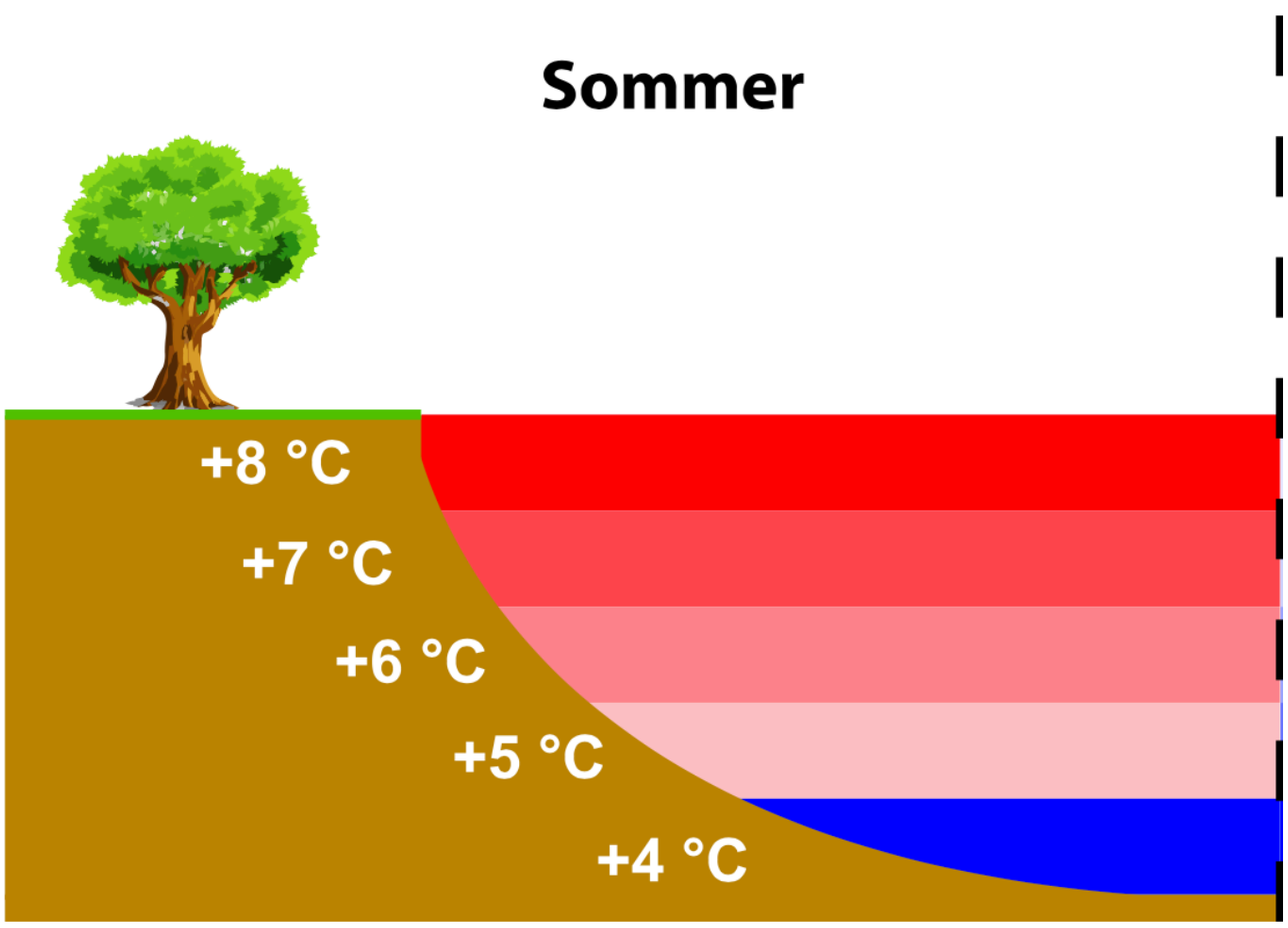
6.3 Anomalie des Wassers





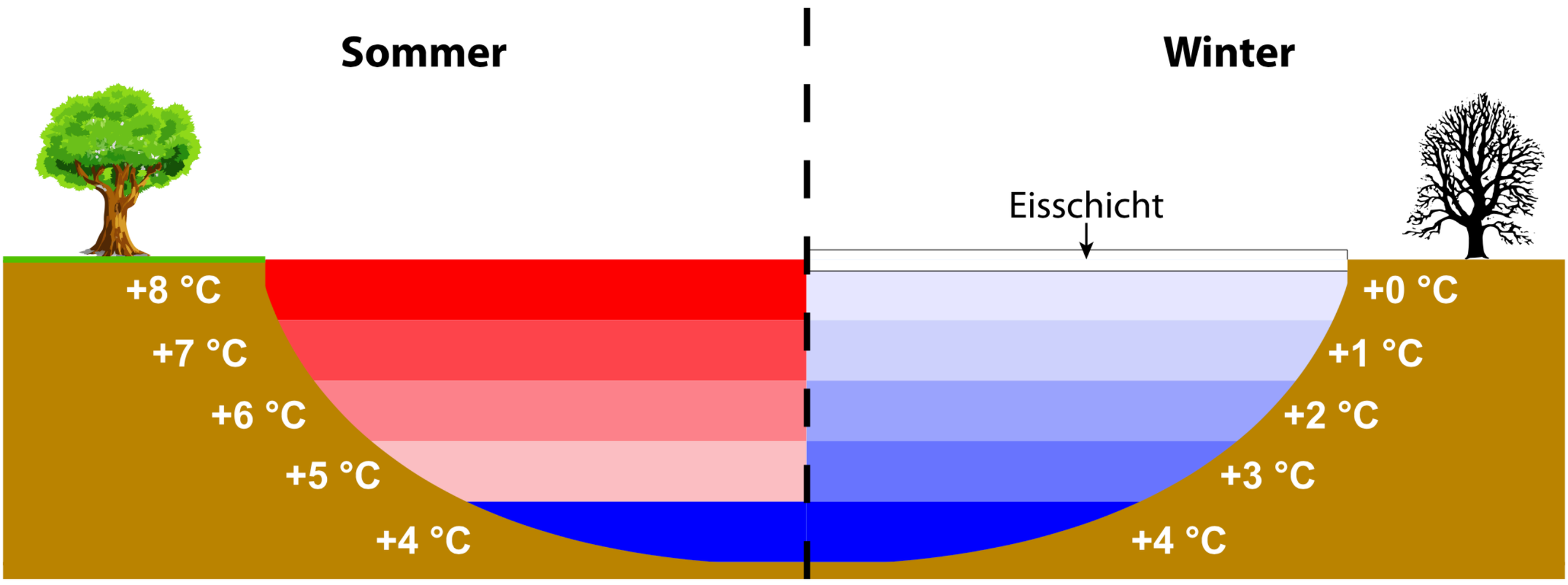
6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers



6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers



6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.3 Anomalie des Wassers

Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen korrekt sind.

- Wasser besitzt bei 4°C sein grösstes Volumen.
- Wasser besitzt bei 4°C seine grösste Dichte.
- Eine 4°C warme Wasserschicht befindet sich in einem See unterhalb einer 2°C warmen Schicht.
- Eine 4°C warme Wasserschicht befindet sich in einem See unterhalb einer 6°C warmen Schicht.
- Eis hat eine grössere Dichte als Wasser.
- Eis hat ein grösseres Volumen als Wasser.

6. Thermische Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten

6.4 Aufgaben

Lösen Sie die Aufgaben 35 - 45 im Skript auf Seite 29/30.

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Mit welchen physikalischen Grössen kann ein Gas beschrieben werden?

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Mit welchen physikalischen Grössen kann ein Gas beschrieben werden?

- Druck p vs. Volumen V (T = konstant)
- Volumen V vs. Temperatur T (p = konstant)
- Druck p vs. Temperatur T (V = konstant)

Kästchen im Skript S.21

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Ideales Gas

Modell des idealen Gases:

1.

2.

3.

4.

Kästchen im Skript S.21

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Ideales Gas

Modell des idealen Gases:

1. Punktförmige Gasteilchen/Moleküle („Teilchen hat kein Volumen“)

2.

3.

4.

Kästchen im Skript S.21

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Ideales Gas

Modell des idealen Gases:

1. Punktförmige Gasteilchen/Moleküle („Teilchen hat kein Volumen“)
2. nur elastische Stösse zwischen den Gasteilchen (bzw. Moleküle)
3.
4.

Kästchen im Skript S.21

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Ideales Gas

Modell des idealen Gases:

1. Punktförmige Gasteilchen/Moleküle („Teilchen hat kein Volumen“)
2. nur elastische Stösse zwischen den Gasteilchen (bzw. Moleküle)
3. keine Kräfte zwischen den Molekülen
4.

Kästchen im Skript S.21

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.1 Ideale vs. reale Gase

Ideales Gas

Modell des idealen Gases:

1. Punktförmige Gasteilchen/Moleküle („Teilchen hat kein Volumen“)
2. nur elastische Stösse zwischen den Gasteilchen (bzw. Moleküle)
3. keine Kräfte zwischen den Molekülen
4. Abstände zwischen den Molekülen >>> Grösse der Moleküle („Gas ist stark ausgedünnt“)

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

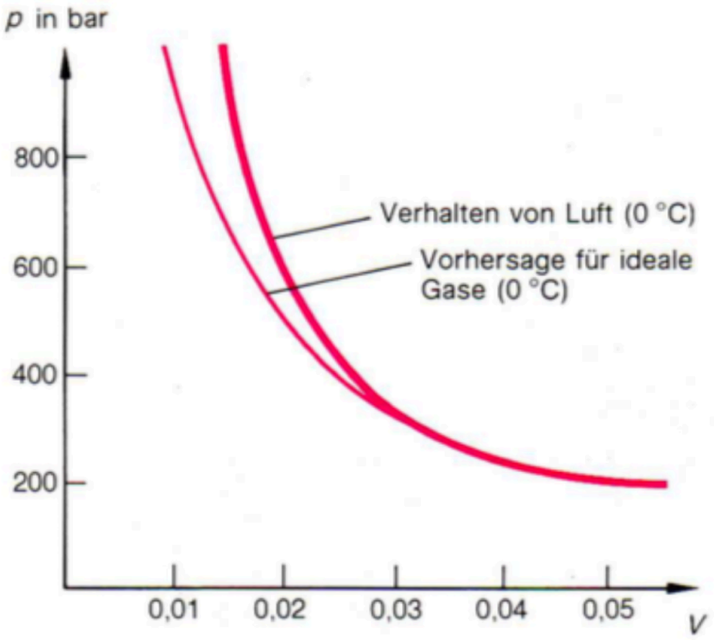
7.2 Das Boyle-Mariotte-Gesetz

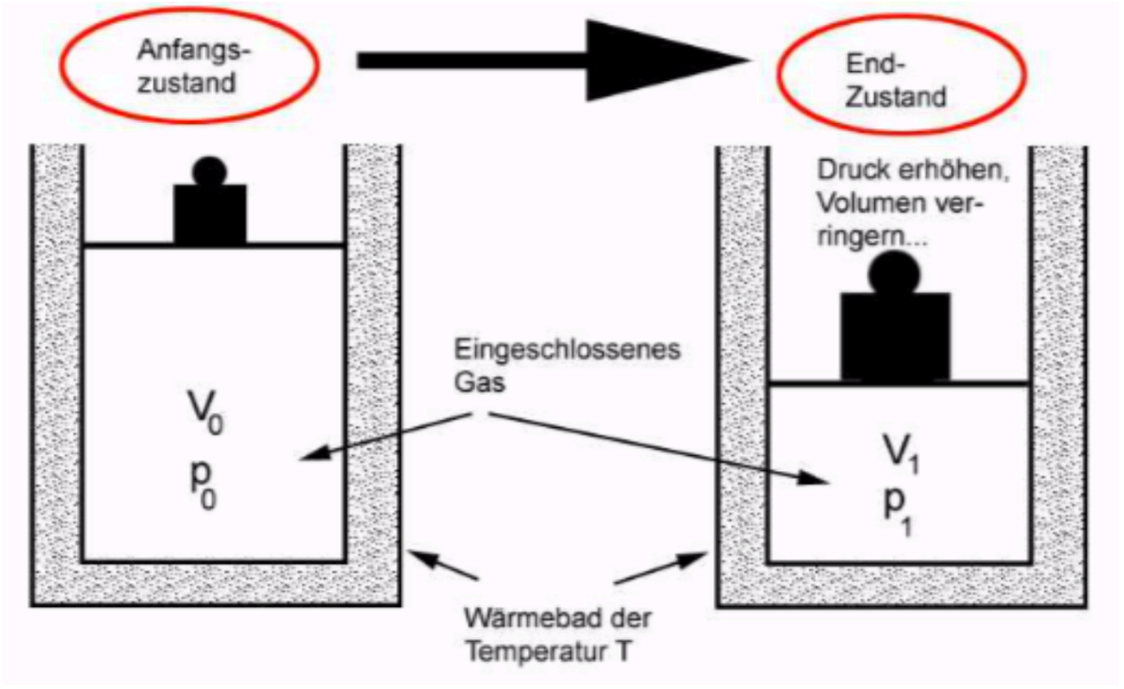
Druck p vs. Volumen V (T = konstant)

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.2 Das Boyle-Mariotte-Gesetz

Druck p vs. Volumen V (T = konstant)



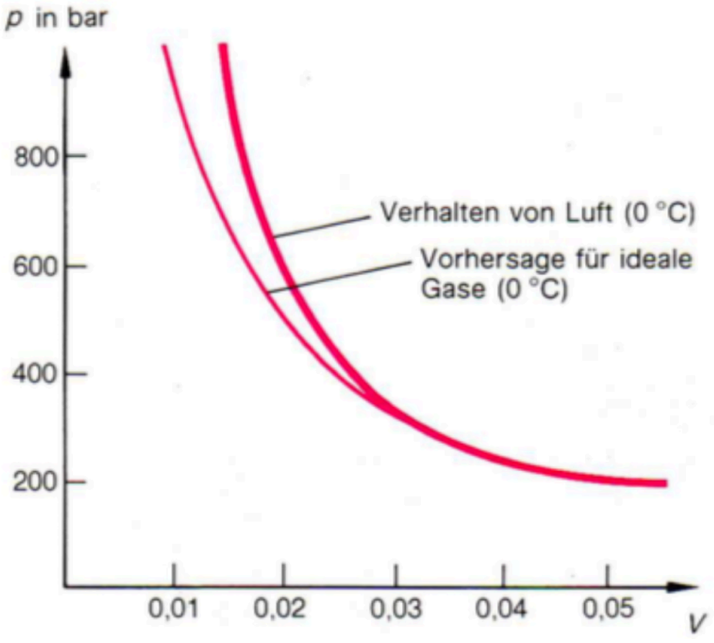


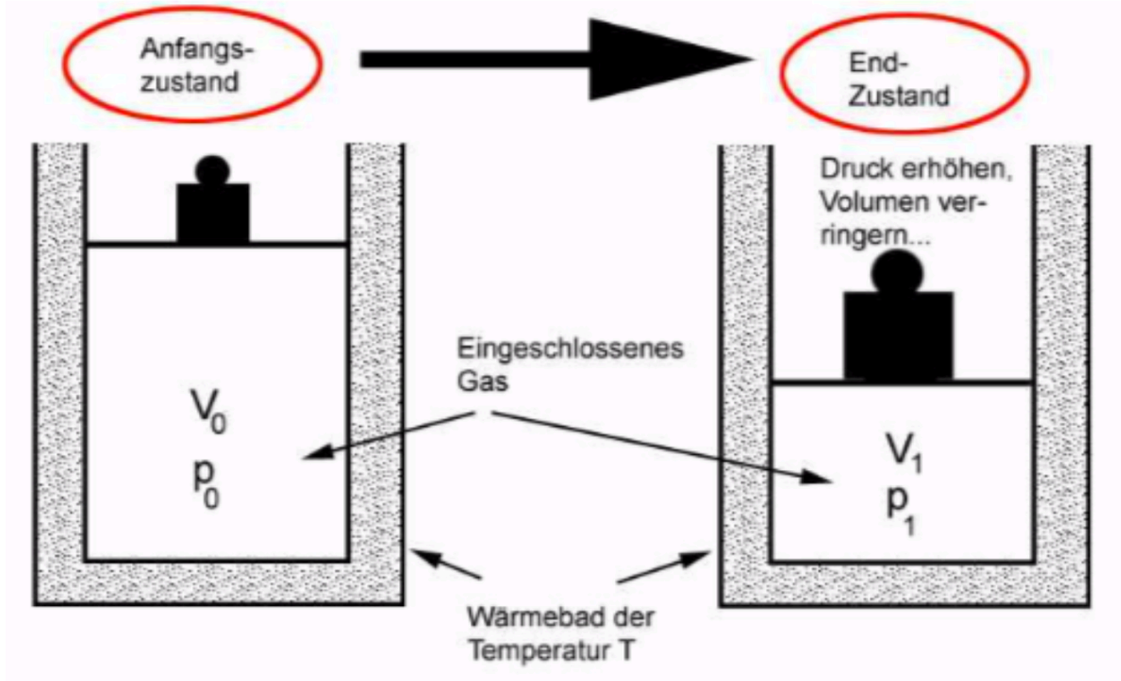
Kästchen im Skript S.22

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.2 Das Boyle-Mariotte-Gesetz

Druck p vs. Volumen V (***T* = konstant**)





Gesetz von Boyle-Mariotte:

$$p \cdot V = konstant$$

Oder anders formuliert:

$$p_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1$$

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

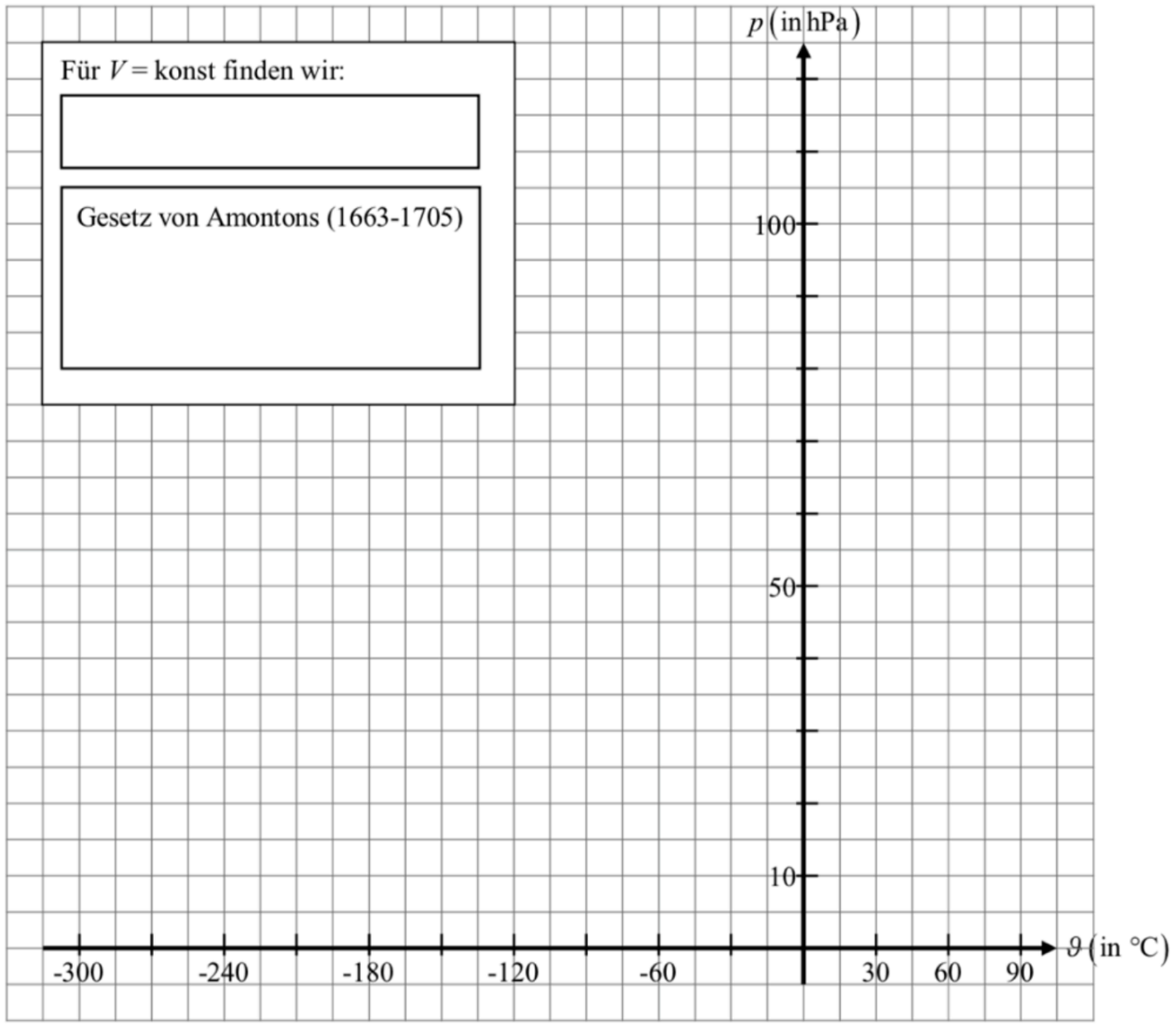
7.3 Das Gesetz von Amontons

Druck p vs. Temperatur T (V = konstant)

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.3 Das Gesetz von Amontons

Druck p vs. Temperatur T (V = konstant)



Kästchen im Skript S.23

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.3 Das Gesetz von Amontons

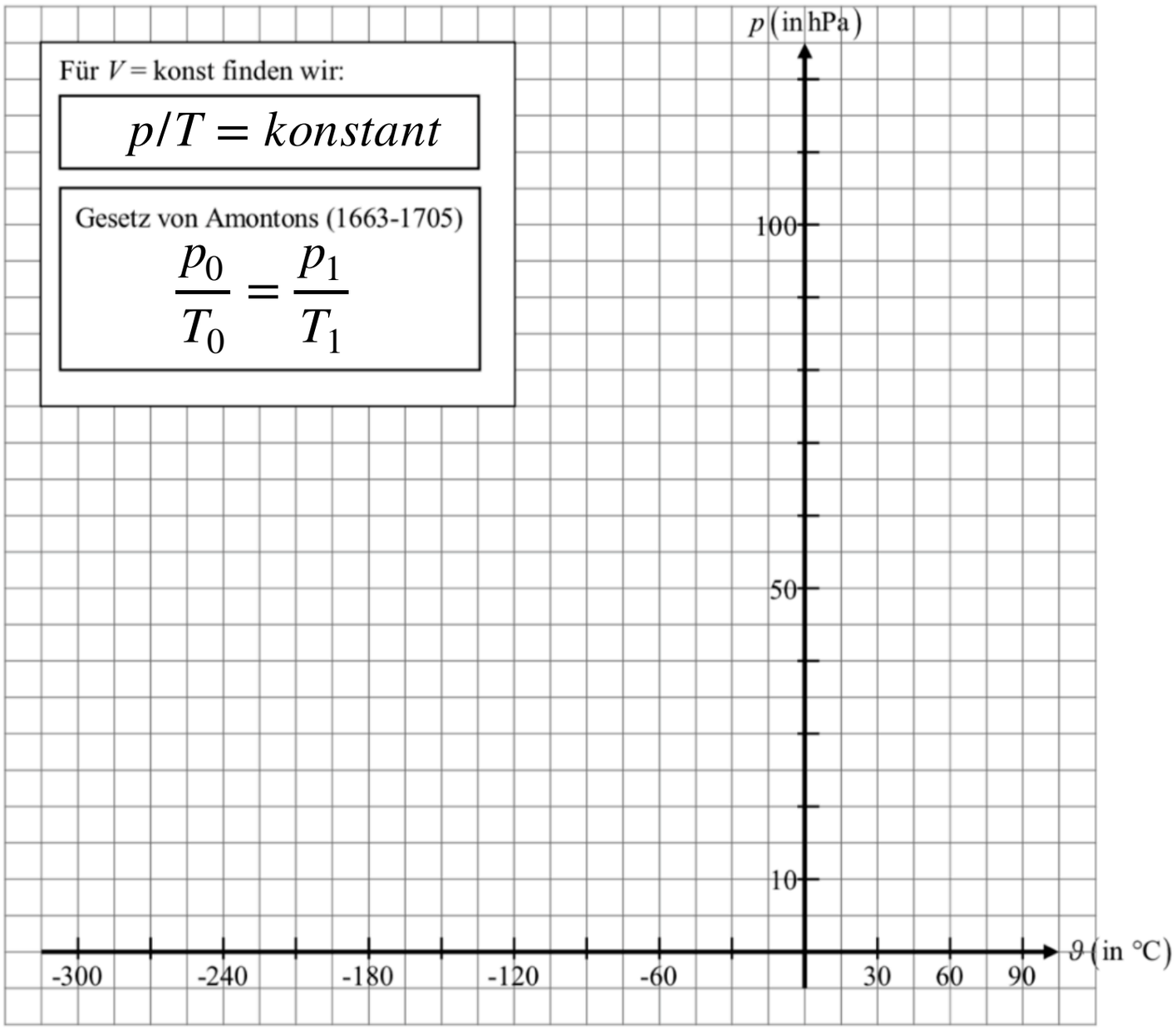
Druck p vs. Temperatur T (**V = konstant**)

Für V = konst finden wir:

$$p/T = konstant$$

Gesetz von Amontons (1663-1705)

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$$



7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.4 Gesetz von Gay-Lussac

Volumen V vs. Temperatur T (p = konstant)

Kästchen im Skript S.24

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.4 Gesetz von Gay-Lussac

Volumen *V* vs. Temperatur *T* (**p = konstant**)

Gesetz von Gay-Lussac:

$$\frac{V}{T} = konstant \qquad \text{oder} \qquad \frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$$

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.5 Das ideale Gasgesetz

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1} \qquad p_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1 \qquad \frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$$

Durch die Kombination der drei zuvor behandelten Gesetzen kann das ideale Gasgesetz aufgestellt werden.

(Herleitung siehe S.24 im Skript)

Kästchen im Skript S.25

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.5 Das ideale Gasgesetz

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1} \qquad p_0 \cdot V_0 = p_1 \cdot V_1 \qquad \frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$$

Durch die Kombination der drei zuvor behandelten Gesetzen kann das ideale Gasgesetz aufgestellt werden.
(Herleitung siehe S.45/46 im Skript)

Das ideale Gasgesetz:

$$\frac{pV}{T} = konstant \quad \text{oder} \quad \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$$

Druck *p* in Pascal [Pa], Volumen *V* in [m³], Temperatur *T* in Kelvin [K]

7. Das Verhalten von (idealen) Gasen

7.5 Das ideale Gasgesetz

Lösen Sie die Aufgaben 46 - 51 im Skript auf Seite 31.