

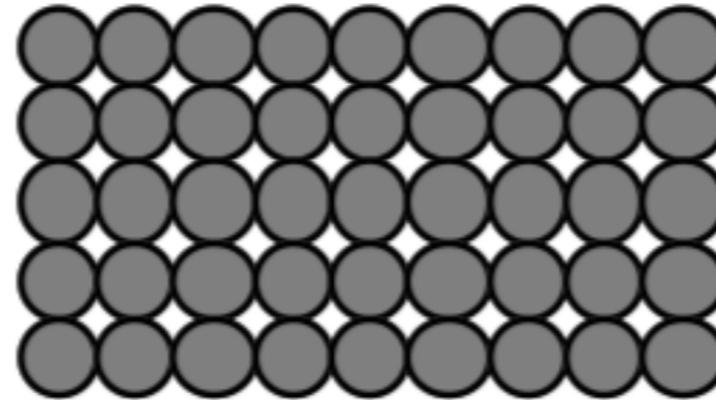
# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

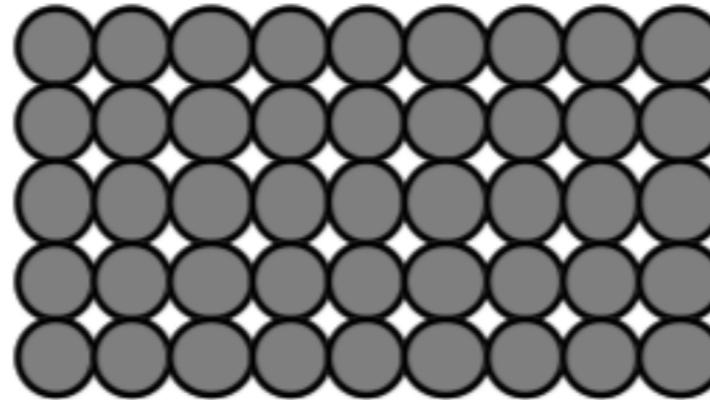
**Fest**



# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

**Fest**



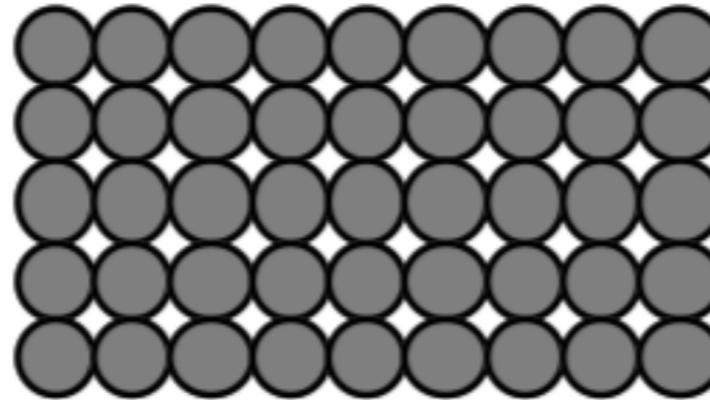
### Mikroskopische Eigenschaften:

- Die Teilchen werden durch gegenseitige Kräfte an festen Plätzen gehalten.
- Sie schwingen leicht um die Gleichgewichtslage.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

**Fest**



### Mikroskopische Eigenschaften:

- Die Teilchen werden durch gegenseitige Kräfte an festen Plätzen gehalten.
- Sie schwingen leicht um die Gleichgewichtslage.

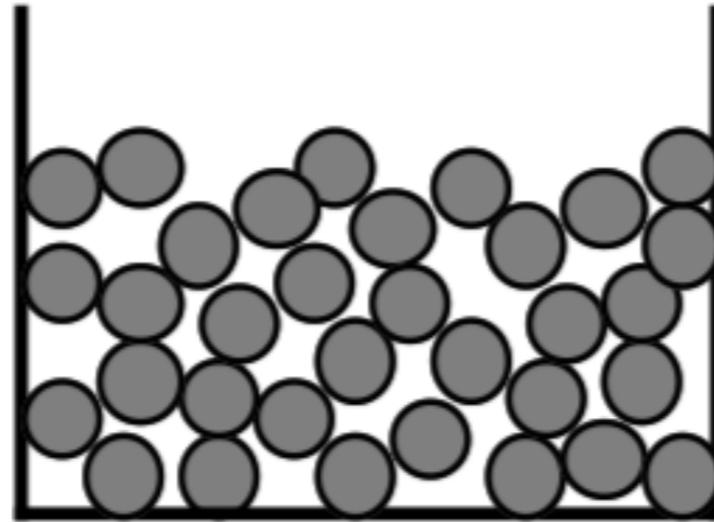
### Makroskopische Eigenschaften:

- Festkörper sind starr
- Festkörper dehnen sich bei Erwärmung geringfügig aus.
- Kristalle zeigen zusätzlich eine regelmässige äussere Struktur.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

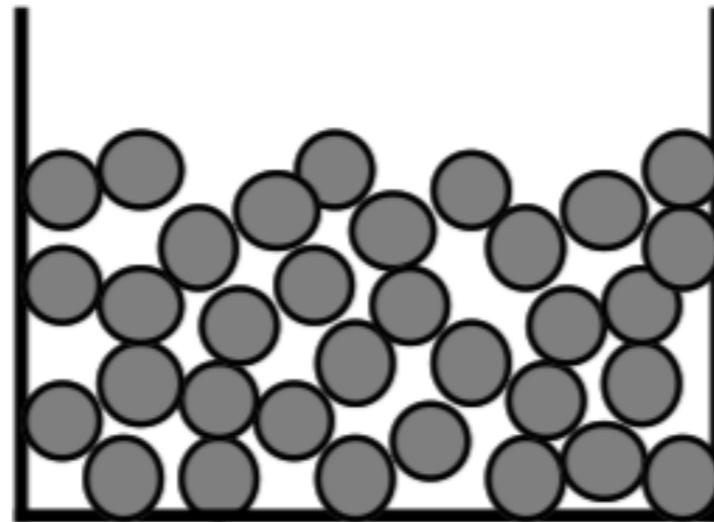
Flüssig



# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

Flüssig



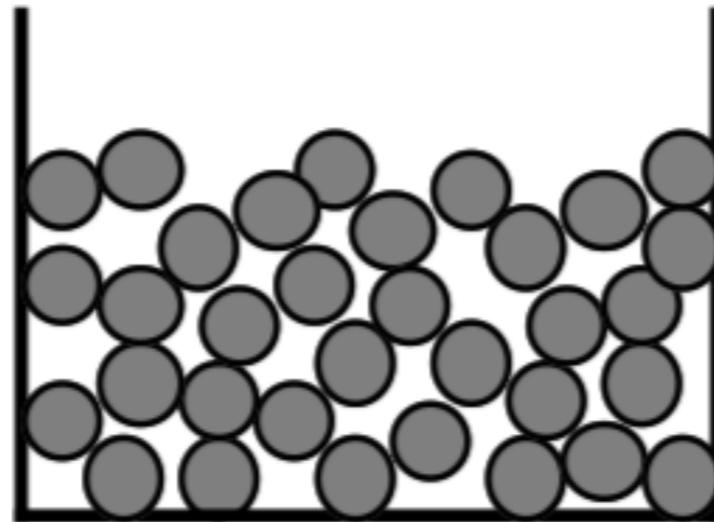
### Mikroskopische Eigenschaften:

- Die Bewegung ist gerade so stark, dass sich die Teilchen einerseits gegenseitig verschieben können, andererseits einander noch fast berühren.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

Flüssig



### Mikroskopische Eigenschaften:

- Die Bewegung ist gerade so stark, dass sich die Teilchen einerseits gegenseitig verschieben können, andererseits einander noch fast berühren.

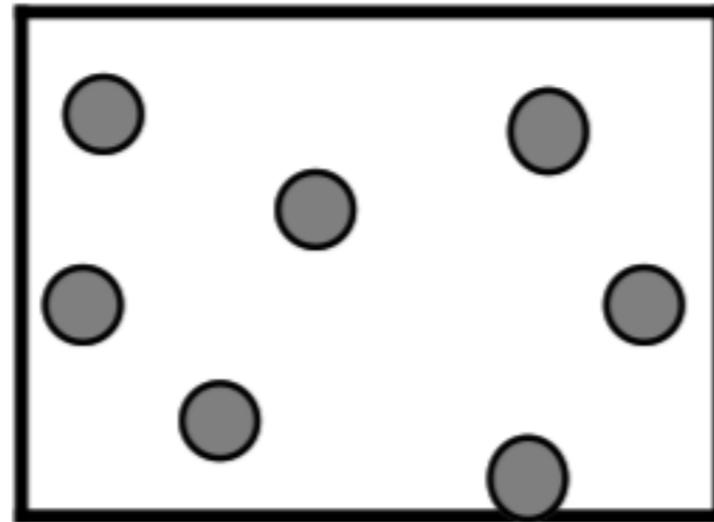
### Makroskopische Eigenschaften:

- Flüssigkeiten sind reibungsfrei, inkompressibel und passen sich jeder Gefäßform an.
- Flüssigkeiten bilden eine horizontale Oberfläche und vergrößern bei Erwärmung ihr Volumen.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

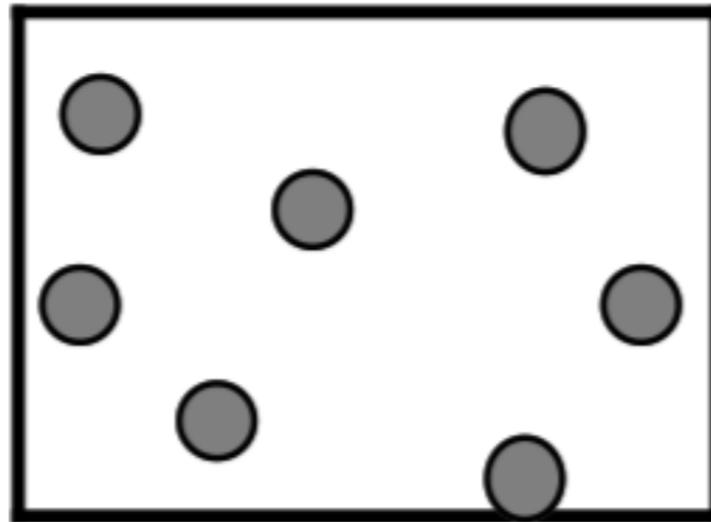
Gasförmig



# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

### Gasförmig



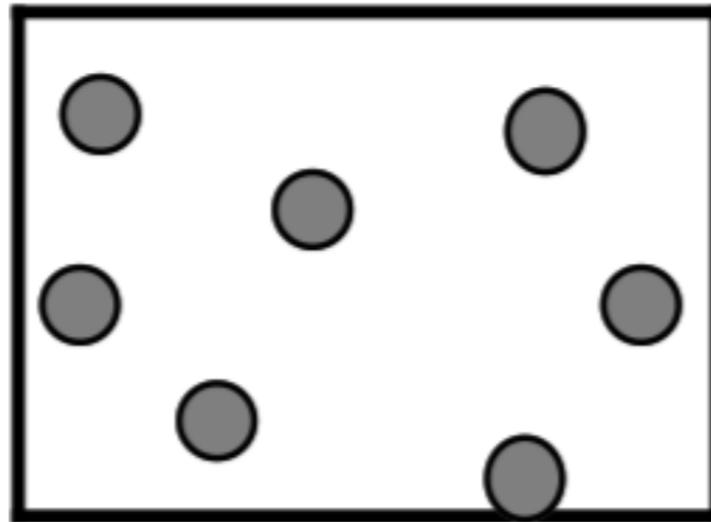
#### Mikroskopische Eigenschaften:

- Die Bewegung ist so heftig, dass die Abstände zwischen den Teilchen sehr gross sind und somit sich die Teilchen zwischen den Zusammenstößen frei und geradlinig bewegen können

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.4 Aggregatzustände

### Gasförmig



#### Mikroskopische Eigenschaften:

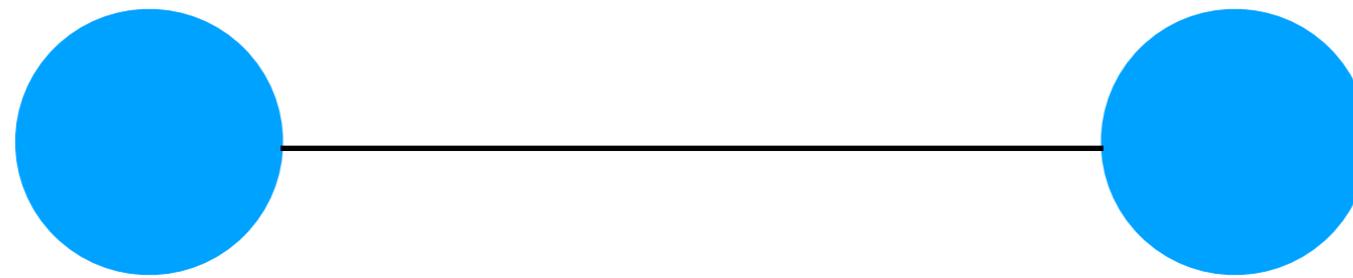
- Die Bewegung ist so heftig, dass die Abstände zwischen den Teilchen sehr gross sind und somit sich die Teilchen zwischen den Zusammenstößen frei und geradlinig bewegen können

#### Makroskopische Eigenschaften:

- Gase können leicht zusammengepresst werden, sind flüchtig, füllen jeden Raum aus, sind sehr leicht und vermischen sich von selbst.
- Bei Erwärmung vergrössert sich der Druck auf die Gefässwände oder vergrössert sich dessen Volumen.

# 3. Temperatur und Wärme

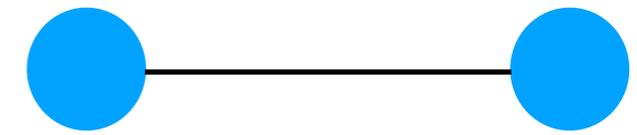
## 3.5 Innere Energie vs. Temperatur



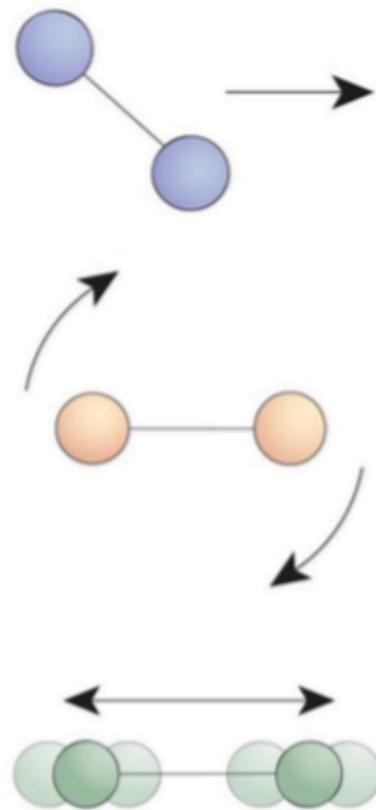
Was kann alles mit diesem Molekül geschehen?

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.5 Innere Energie vs. Temperatur



Was kann alles mit diesem Molekül geschehen?



a) Kinetische Energie (Translation)

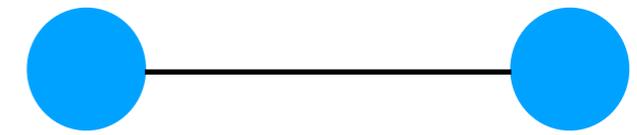
b) Rotationsenergie

c) Vibrationsenergie

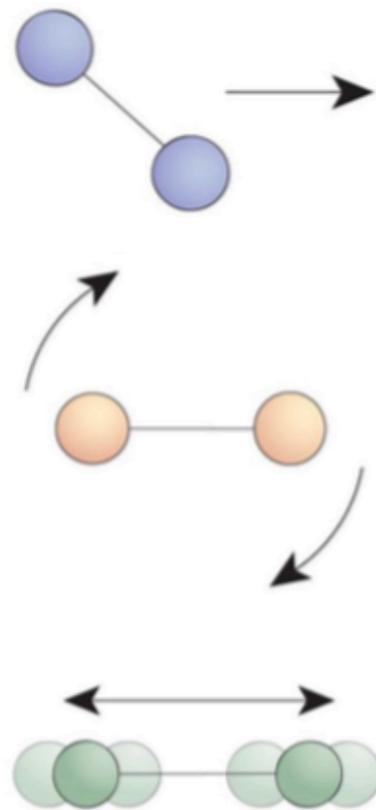
d) Potenzielle Energie

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.5 Innere Energie vs. Temperatur



Was kann alles mit diesem Molekül geschehen?



a) Kinetische Energie (Translation)

b) Rotationsenergie

c) Vibrationsenergie

d) Potenzielle Energie

Die **Innere Energie** ist die Summe aller Energieformen in einem Körper

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

Repetition:

Molekulare Deutung der Temperatur:

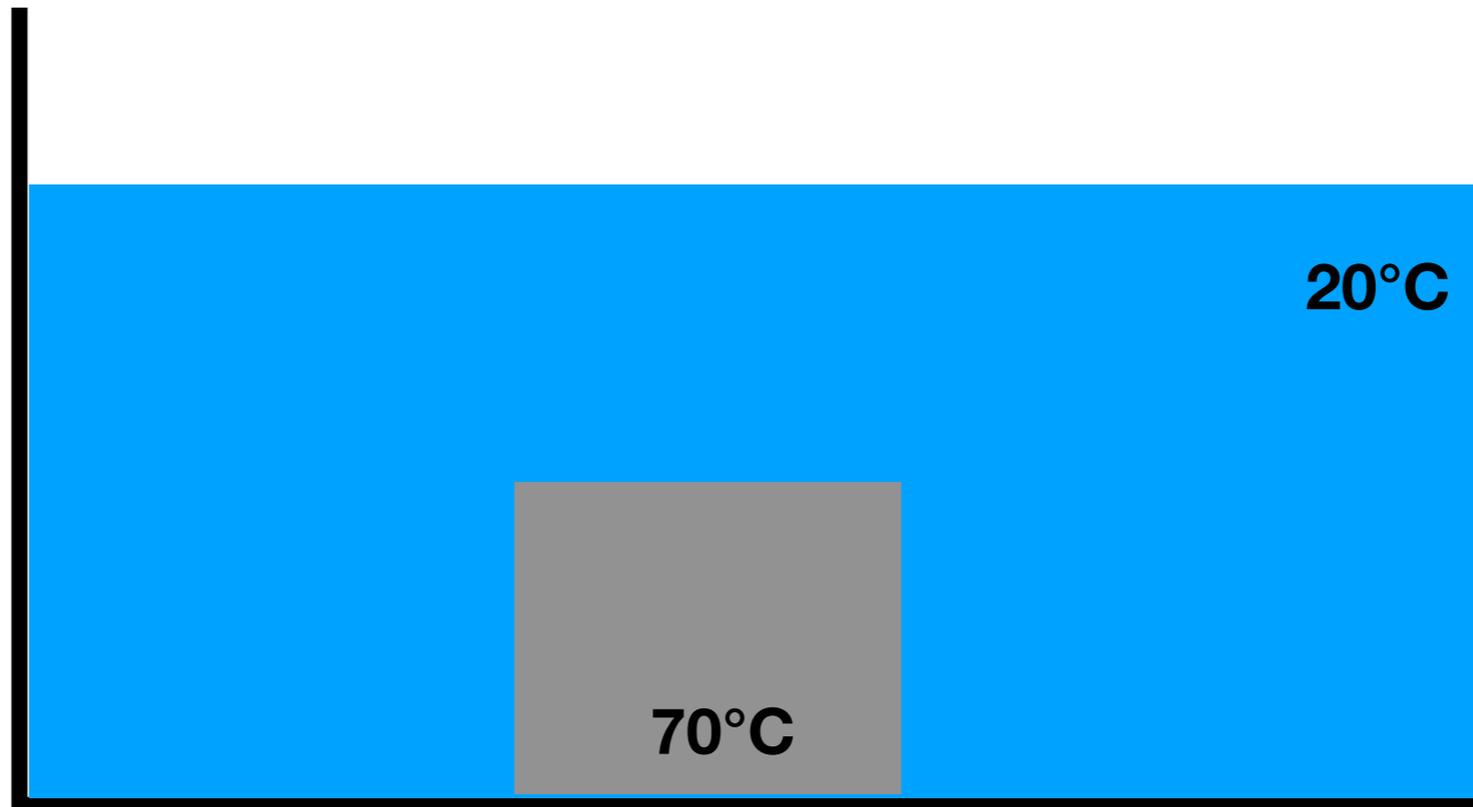
*„Die Temperatur ist ein Mass für die durchschnittliche kinetische Energie der Moleküle in einem Körper.“*

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

# 3. Temperatur und Wärme

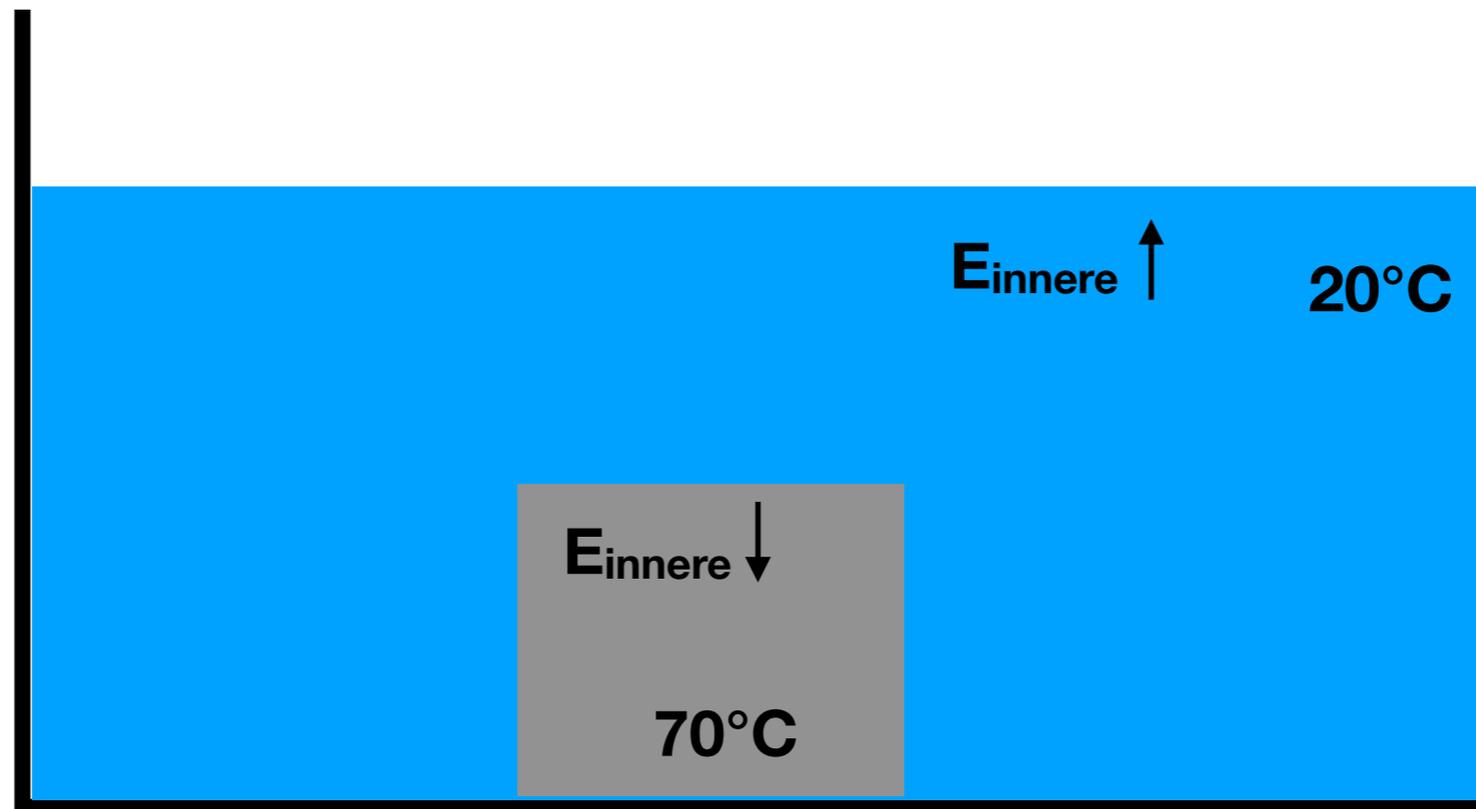
## 3.6 Temperatur und Wärme



Was passiert jetzt?

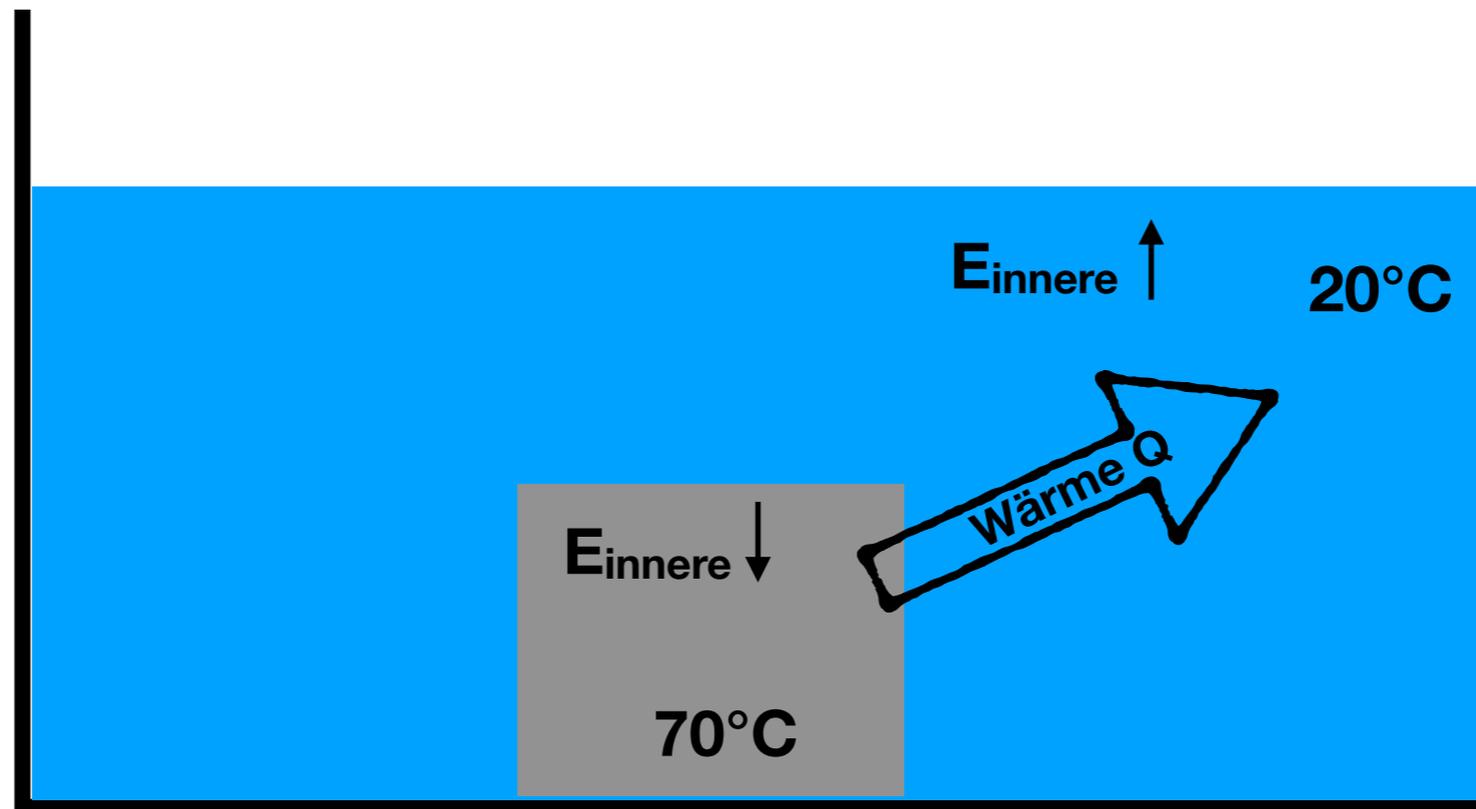
# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme



# 3. Temperatur und Wärme

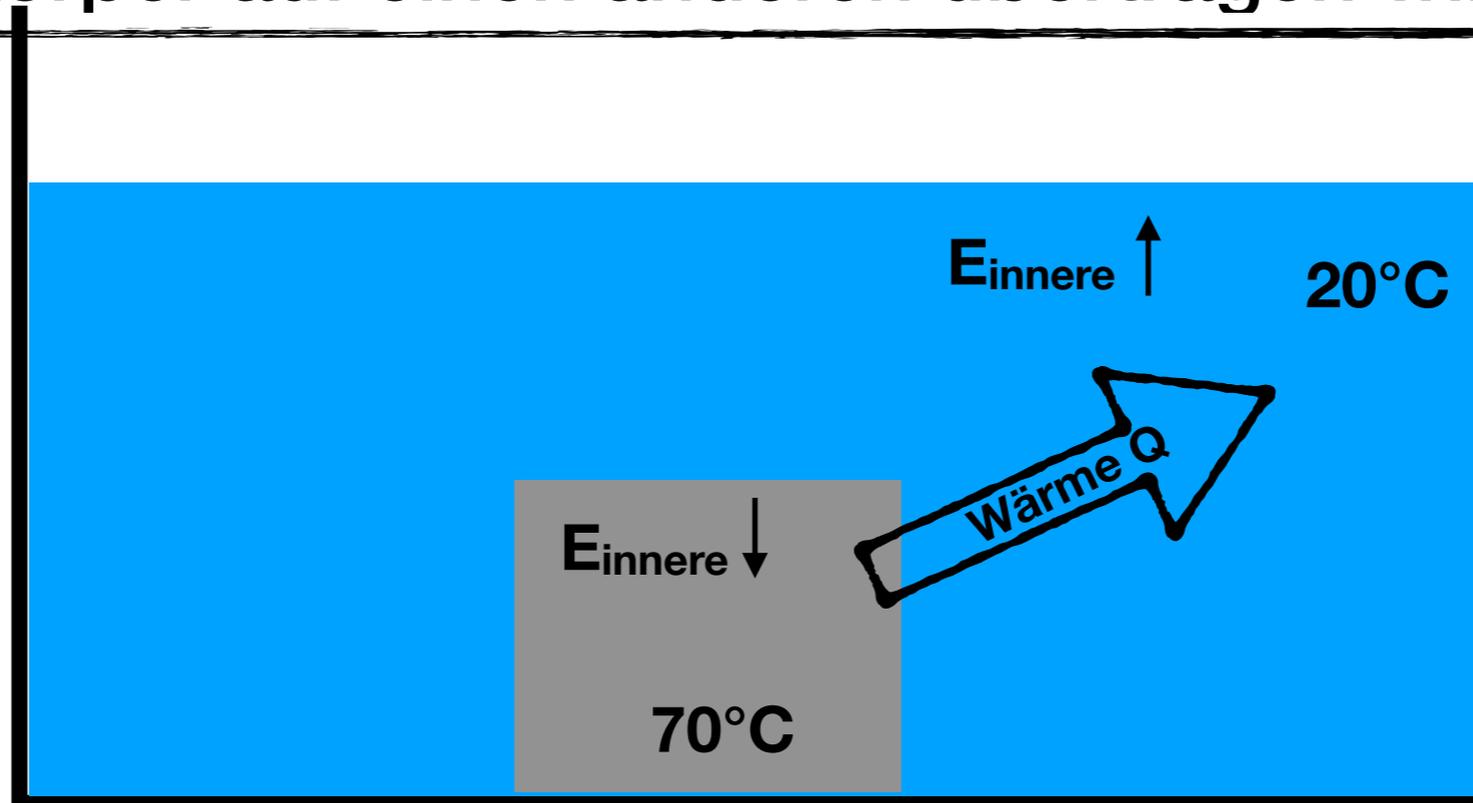
## 3.6 Temperatur und Wärme



# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

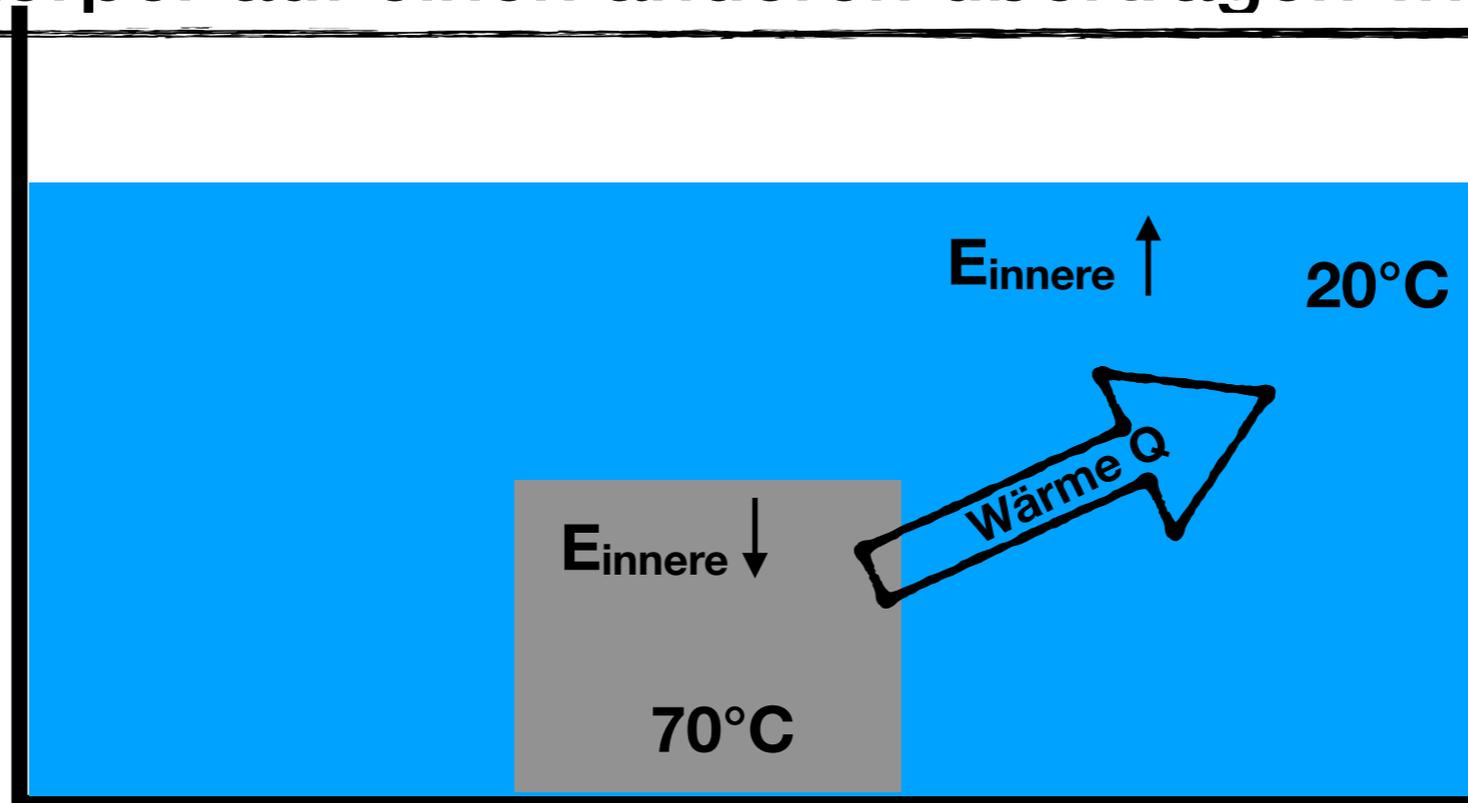
Die Wärme  $Q$  gibt an, wie viel innere Energie von einem Körper auf einen anderen übertragen wird.



# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

Die Wärme  $Q$  gibt an, wie viel innere Energie von einem Körper auf einen anderen übertragen wird.



Der heiße Körper „verliert“ innere Energie.  
Der kältere Körper nimmt sie auf.  
Die Wärme geht von selbst vom heisseren zum kälteren Körper

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

- **Temperatur:** Ein Mass für die durchschnittliche kinetische Energie pro Molekül in einem Körper.
- **Absoluter Nullpunkt:** Die tiefste mögliche Temperatur, die ein Körper haben kann. Es ist diejenige Temperatur, bei der die Moleküle minimale kinetische Energie haben. (0 K,  $-273.15^{\circ}\text{C}$ )
- **Innere Energie:** Die Summe aller Energieformen in einem Körper.
- **Wärme:** Die Energie, die von einem Körper mit hoher Temperatur zu einem Körper mit niedriger Temperatur übertragen wird.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

Berühren sich zwei Materialien mit unterschiedlichen Temperaturen, so gleichen sich die Temperaturen aus.

Das heiße Material ..... sich ab, seine innere Energie wird ..... und das kühle Material ..... sich, seine innere Energie .....

Die aufgrund der Temperatur übertragene ..... Energie heisst ..... [.....] = .....

Die Wärme beschreibt einen .....

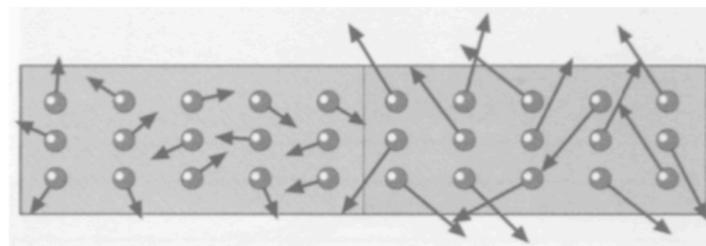


Abbildung 2.4: Wärme(energie) fließt vom heißen System (rechts) zum kalten System (links),

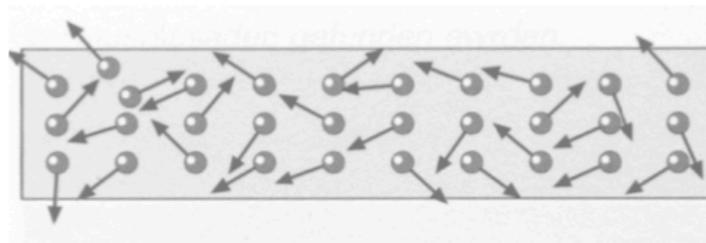


Abbildung 2.5: bis beide Systeme dieselbe Temperatur haben und keine Wärme mehr fließt.

# 3. Temperatur und Wärme

## 3.6 Temperatur und Wärme

Lösen Sie die Aufgaben im Skript Kapitel 2.7 auf Seite 11/12.