

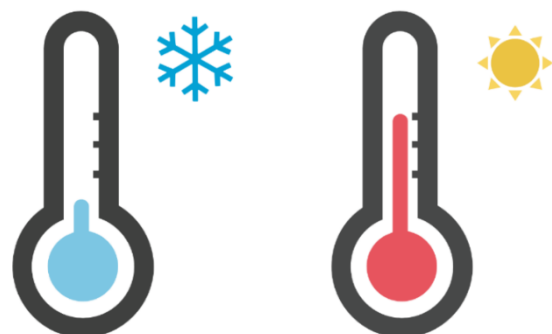
Frozen!

Diese Woche beschäftigen wir uns bei Pop-up Science mit Eiskälte, der absoluten Temperatur und der Frage, warum sich Moleküle in warmem Wasser schneller bewegen als in kaltem.

Letzte Woche hast du gelernt, dass alles um uns herum aus Molekülen aufgebaut ist und dass Moleküle aus Atomen bestehen. Doch warum wandern die Moleküle der Lebensmittelfarbe aus unserem Mitmachexperiment von Montag schneller in warmem Wasser als in kaltem Wasser?

Wasser besteht aus vielen Molekülen, die sich hin- und herbewegen. Je mehr Energie die Moleküle besitzen, desto schneller bewegen sie sich. Hitze ist auch eine Form von Energie! Das bedeutet, dass heißes Wasser mehr Energie besitzt als kaltes. Moleküle in heißem Wasser bewegen sich daher schneller als in kaltem. Dadurch wird auch die Farbe in heißem Wasser schneller verteilt!

Übrigens ist dies auch der Fall beim Teekochen. Die Teewirkstoffe lösen sich schneller in heißem Wasser. Das gilt auch für Zucker. In kaltem Wasser dauert es viel länger, bis sie die Teewirkstoffe lösen und sich der Zucker aufgelöst hat. Das Umrühren mit einem Löffel beschleunigt aber in warmem und kaltem Wasser den Lösevorgang. Grund ist, dass die Moleküle so zusätzlich in Bewegung gebracht werden.



A. Lies dir den folgenden Text genau durch und unterstreiche die wichtigsten Informationen.

Der Quantencomputer - Ein Kälteliebhaber

Neue Medikamente am Computer entwickeln, schnelle Reiserouten berechnen, Klimamodelle erstellen, neue Materialien konstruieren. Wer an solchen Dingen forscht, sammelt eine Menge an Daten an! Mit Berechnungen dieser Daten können Vorhersagen getroffen werden oder Produkte entwickelt werden. Das menschliche Gehirn könnte diese Daten niemals auswerten, dafür sind es einfach zu viele. Sogar superschnelle Computer brauchen viel Zeit, um manche dieser Berechnungen zu machen. In Zukunft könnten es aber Quantencomputer schaffen, schwierige Berechnungen blitzschnell zu erledigen!

Ein Quantencomputer kann im Vergleich zum „normalen“ Computer eine höhere Anzahl an Daten berechnen. Auch in der Rechenweise unterscheiden sich die zwei Computer. Stell dir vor, du möchtest deiner Tante, deinem Onkel, Oma und Opa und deinen Cousins und Cousins am Samstag eine Packung Kekse bringen. Alle wohnen aber sehr weit voneinander entfernt! Was wäre also nun die beste Route, die deine Eltern mit dem Auto fahren könnten, um so wenig Zeit und Treibstoff wie möglich zu benötigen? Würde ein „normaler“ Computer diese Berechnung starten, würde er alle Reihenfolgen und alle Routen nacheinander durchgehen. Danach vergleicht er alle Möglichkeiten miteinander und wählt die schnellste und günstigste Methode aus. Bei vielen Möglichkeiten kann das sehr lange dauern! Ein Quantencomputer hingegen, berechnet alles gleichzeitig. Du kannst es dir so vorstellen, als hätte der Quantencomputer viele kleine Helferlein, die alle gleichzeitig die möglichen Routen prüfen. So erkennt er sofort, welche Strecke die optimale ist.

Damit ein Quantencomputer gut funktionieren kann, benötigt er sehr niedrige Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt. Das ist die kälteste mögliche Temperatur, bei der sich Moleküle ganz aufhören zu bewegen. Sie ist mit 0 Kelvin (K) angelegt. 0 Kelvin sind gleich $-273,15$ Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$)!

Spezialwissen: „Normale“ Computer rechnen mit Bits. Diese können die Werte 0 und 1 annehmen. Ein Quantencomputer rechnet mit sogenannten Qubits. Ein Qubit kann auch alle Werte zwischen 0 und 1 annehmen.

Du kannst dir vorstellen, dass ein normaler Computer nur sagen kann, ob eine Münze mit dem Kopf oder der Zahl nach oben auf einem Tisch liegt. Bei einem Qubit kann die Münze am Rand stehen und sich drehen! Es ist noch nicht entschieden, ob Kopf oder Zahl oben liegen wird.

B. Versuche folgende Fragen richtig zu beantworten.

Kreuze dazu die richtige Antwort an.

1. Das menschliche Gehirn kann genauso schnell rechnen wie ein Quantencomputer.

richtig falsch

2. Ein „normaler“ Computer berechnet verschiedene Möglichkeiten nacheinander und vergleicht diese dann. Ein Quantencomputer kann mehr gleichzeitig machen.

richtig falsch

3. Was ist die Temperatur des absoluten Nullpunkts?

0 K = -100 °C 0 K = -273,15 °C 0 K = -327,15 °C

4. Warum wandern die Moleküle der Lebensmittelfarbe aus unserem Mitmachexperiment von Montag schneller in warmem Wasser als in kaltem Wasser?

- Die Aussage ist falsch! Moleküle in heißem Wasser wandern nicht schneller, sondern langsamer!
- Moleküle in kaltem Wasser bewegen sich schneller als in warmem. Dadurch wird auch die Farbe in heißem Wasser schneller verteilt!
- Moleküle in heißem Wasser bewegen sich schneller als in kaltem. Dadurch wird auch die Farbe in heißem Wasser schneller verteilt!

5. **Spezialfrage:** Mit welchen Einheiten rechnet ein Quantencomputer?

Bits Qubits Nullen und Einsen

C. Bau einen Eiswürfelkran!

Ziel dieses Experiments ist es, einen Eiswürfel mit einem Faden aus einem Glas Wasser zu heben, ohne ihn mit der Hand zu berühren! Dazu brauchen wir eine Art magischen Kleber. Doch welcher Stoff kann uns als Klebstoff dienen?

Für das Experiment brauchst du:

- Einen Eiswürfel
- Ein Glas Wasser
- Einen kleinen Holzstab
- Ein Stück Faden
- Etwas Zucker, Salz, Pfeffer oder Kaugummi

Und so funktioniert's:

1. Binde ein Stück Faden an den Holzstab, sodass ein kleiner Kran entsteht.
2. Lege den Eiswürfel in ein Wasserglas. Der Eiswürfel wird an der Oberfläche schwimmen, weil sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt. Die Dichte des Eiswürfels ist also geringer und so kann der Eiswürfel an der Wasseroberfläche schwimmen.
3. Bevor du mit dem Experiment startest, beantworte folgende Frage:
 - ➔ Mit Hilfe welcher Zutat kannst du einen Eiswürfel aus dem Wasserglas heben, ohne ihn mit der Hand zu berühren? Was denkst du? Kreise die Antwort ein!
 - Mit Zucker.
 - Mit Salz.
 - Mit Pfeffer.
 - Mit Kaugummi.
4. Lege das Ende des Fadens auf den Eiswürfel. Streue etwas von der Substanz auf den Eiswürfel und den Faden. Den Holzstab, an dem der Faden befestigt ist, hältst du in der Hand.
5. Warte 45 Sekunden.
6. Versuche, den Eiswürfel vorsichtig am Faden aus dem Wasser zu heben. Durch die richtige Substanz haftet der Eiswürfel am Faden, sodass du ihn aus dem Wasser heben kannst! Welche Substanz dient als magischer Kleber?

_____ dient als magischer Kleber! Grund ist, dass diese Substanz das Eis zum Schmelzen bringt. Kurz darauf gefriert es aber wieder. Grund ist, dass das Schmelzen Energie verbraucht. Es entzieht der Umgebung Wärme. Die Umgebung von der Substanz und dem Faden kühlt also ab, bis alles Zusammen mitsamt dem Faden am Eiswürfel festfriert!



D. Wortgitter

Findest du alle Wörter, die sich in unserem Wortgitter verbergen?

QUANTENCOMPUTER

KELVIN

CELSIUS

ABSOLUTERNULLPUNKT

HEISS

TEMPERATUR

RECHENLEISTUNG

QUBITS

EISESKAELTE

DATEN

MOLEKUELE

ENERGIE

Kreise jedes Wort ein. Viel Erfolg!

Q	D	U	A	U	K	J	N	U	A	I	P	K	K	I	H	Q	T	H	A
B	A	N	H	G	S	N	I	J	M	X	X	L	T	I	N	I	I	G	E
T	E	B	B	Q	X	E	O	E	O	R	Q	K	O	C	K	U	R	I	F
Y	K	U	S	A	U	T	V	T	M	S	Q	P	F	S	X	R	P	S	S
R	T	A	J	O	H	A	O	H	G	Z	E	H	J	M	W	R	I	M	H
U	O	X	E	V	L	D	N	Z	V	D	A	X	H	S	Z	H	H	K	Z
T	A	Q	L	U	M	U	J	T	I	H	J	G	N	O	W	Z	E	M	M
A	R	R	E	S	T	X	T	H	E	N	E	R	G	I	E	E	B	W	N
R	Y	X	U	P	Q	E	G	E	D	N	F	E	A	I	Z	H	A	H	R
E	I	U	K	R	U	C	J	A	R	H	C	F	L	G	E	M	H	D	W
P	M	P	E	U	B	U	E	N	U	N	E	O	G	Q	C	I	D	L	N
M	C	E	L	S	I	U	S	Q	M	R	U	I	M	X	S	U	I	F	T
E	D	S	O	O	T	F	D	C	F	T	X	L	S	P	B	O	F	I	D
T	A	N	M	Z	S	P	U	P	R	S	A	T	L	S	U	F	Y	J	W
V	M	P	B	N	M	B	W	B	C	S	I	L	I	P	W	T	V	J	R
G	N	U	T	S	I	E	L	N	E	H	C	E	R	B	U	F	E	Q	Y
Z	U	V	A	X	B	F	P	R	W	J	K	T	C	Y	K	N	E	R	I
T	N	V	Z	D	E	F	G	L	W	P	G	Q	A	S	J	T	K	G	A
F	M	Z	P	H	G	E	E	T	L	E	A	K	S	E	S	I	E	T	Y
B	R	J	L	W	C	N	D	C	Z	R	K	E	L	V	I	N	K	Q	E