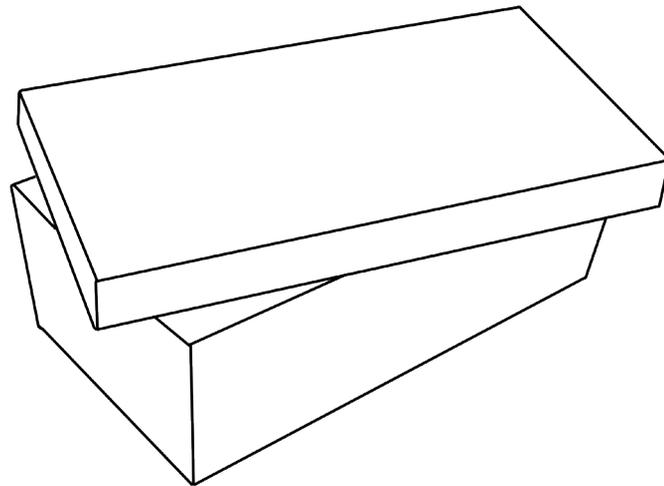


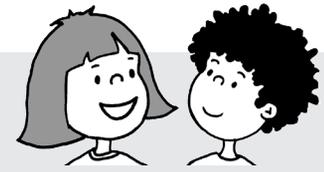


Wie halte ich meine Suppe warm?



Mein Erfinderheft

Name _____



Die Arktisforscher Jamal und Emma

Jamal und Emma sind aufgeregt. Sie sind auf einem Schiff, welches sie geradewegs in die Arktis bringt. Es ist für sie unvorstellbar, dass sie in ein paar Tagen dem Nordpol ganz nahe sein werden.

Die Kinder stehen an der Schiffsreling und lassen ihre Blicke auf das weite Meer schweifen.

„Mensch, Jamal, das wird ein Abenteuer“, freut sich Emma.

„Ja, ganz sicher. Es ist einfach toll, dass wir deinen Onkel Paul auf seiner Forschungsreise begleiten dürfen.“

„Wenn wir Glück haben, sehen wir sogar einen Eisbären.“ Emma grinst erwartungsvoll.

Jamal reibt sich die Hände. „Du, Emma ich spüre schon, wie es immer kälter wird. Meinst du, wir haben genug Winterkleidung dabei? Ich friere jetzt schon.“

Auch Emma hält die Arme dicht vor ihren Oberkörper, um sich vor der Kälte zu schützen. „Ich denke schon: Alles was dick ist, habe ich eingepackt. Wir müssen einfach Pullis und Hosen übereinander anziehen. Meine Mutter hat mir noch besonders dicke Handschuhe gekauft und diese Schneestiefel, in denen ich kaum laufen kann.“

Jamal überlegt: „Du, Emma, wie schafft es ein Eisbär eigentlich, sich in dieser arktischen Kälte warmzuhalten?“

„Mmh, das ist eine gute Frage. Weiß ich auch nicht.“ Emma zuckt mit den Schultern.

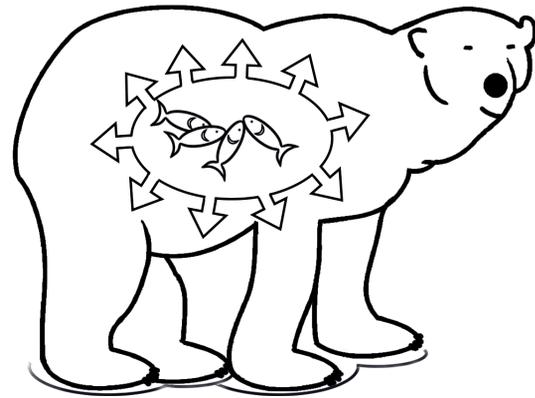
„Ich habe im Schiff jede Menge Bücher zu den Tieren in der Arktis gesehen. Da finden wir sicher auch ein Buch über den Eisbären. Lass uns mal schauen“, schlägt Jamal vor. Emma nickt zustimmend. „Außerdem ist es drinnen viel wärmer.“

Schon sind die Kinder im Innern des Schiffes verschwunden und finden schnell ein Buch über den Eisbären. Neugierig blättern sie darin.



Wie hält sich ein Eisbär warm?

Ein Eisbär hat eine ähnliche Körpertemperatur wie wir Menschen. Sein Körper stellt diese Wärme aus Nahrung selbst her. Damit er in der eisigen Kälte rund um den Nordpol nicht friert und überleben kann, darf er nicht zu viel Wärme abgeben. Dabei helfen ihm verschiedene Besonderheiten seines Körpers.



Wärme durch Nahrung

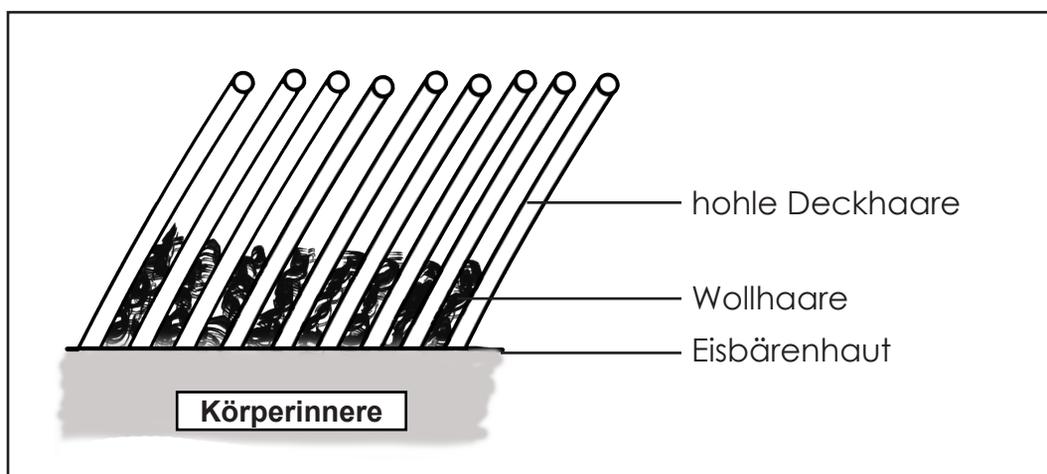
1. Das Fell

Das Fell behindert die Abgabe der Wärme an die Umgebung. Du kannst dir das Fell wie eine dicke Winterjacke vorstellen.

Das Fell des Eisbären besteht aus Deckhaaren und Wollhaaren.

Die Deckhaare sind die Haare, die wir sehen. Sie werden bis zu 30 cm lang und sind innen hohl, so ähnlich wie ein Trinkhalm. Die Wollhaare befinden sich versteckt unter den Deckhaaren.

Zwischen den Haaren der Wollhaare und im Innern der Deckhaare befindet sich Luft. Diese Luft ist sehr wichtig. Sie wird von der warmen Eisbärenhaut erwärmt und vom Fell festgehalten.



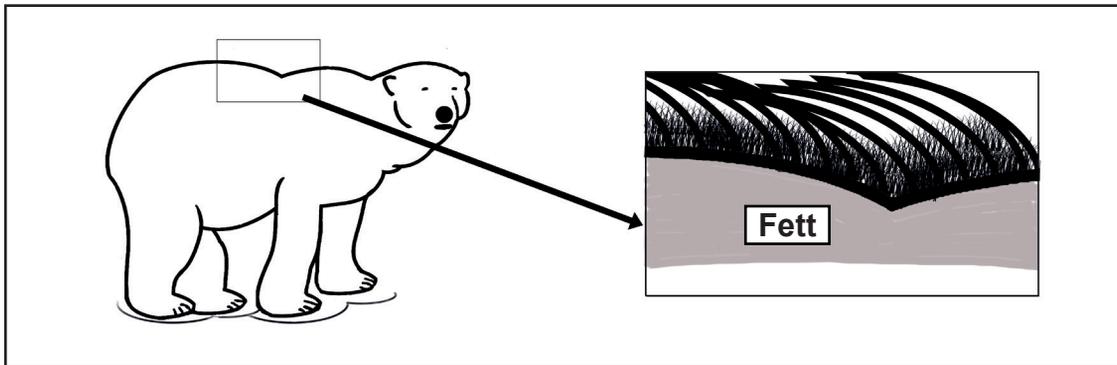
2. Das Fett

Ein Eisbär liebt es, Robben zu fressen. Wenn er genug Robben fängt, bildet sich unter der Haut eine Fettschicht. Diese kann bis zu 10 cm dick werden.

Durch diese Fettschicht gelangt kaum Wärme nach außen.

Je dicker die Fettschicht ist, desto besser hält sich die Wärme im Innern des Eisbären. Dadurch hilft das Fett dem Eisbären nicht zu frieren. Wenn Eisbären nicht genug zum Fressen finden, wird die Fettschicht dünner.

Aber! Trotz der Fettschicht ist die Haut des Eisbären nicht ganz kalt. In der Haut gibt es dünne Adern, durch die Blut fließt. Das Blut ist warm und erwärmt die Haut.



3. Besonderheiten des Körpers im Vergleich zu einem Braunbären

Der Braunbär lebt in wärmeren Gebieten, er friert also nicht so schnell.

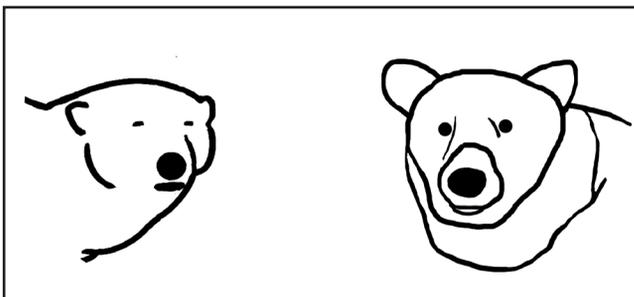
Wenn diese beiden Bärenarten verglichen werden, dann werden Unterschiede des Körpers deutlich.

Dabei geht es um die Körperteile, die nicht so gut vor Kälte geschützt sind.

Damit ein Eisbär über die Ohren wenig Wärme verliert, sind diese kleiner als die Ohren eines Braunbären. Das gleiche gilt für die ungeschützten Augen. Die Augen des Eisbären sind kleiner als die Augen eines Braunbären.

Auch die Fußsohlen des Eisbären sind dichter mit Fell bedeckt als die eines Braunbären.

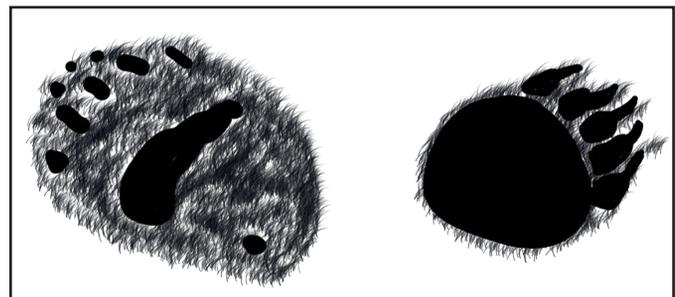
Ohren und Augen im Vergleich



Eisbär

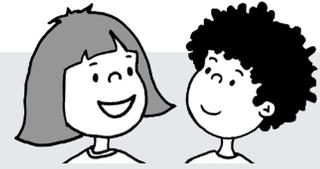
Braunbär

Fußsohle im Vergleich



Eisbär

Braunbär



Es geht weiter mit den Arktisforschern Jamal und Emma ...

Auch Jamal und Emma haben herausgefunden, wie der Eisbär vor der Kälte geschützt ist.

Plötzlich steht Onkel Paul neben ihnen. „Ah, ihr informiert euch über den Eisbären. Sehr gut!“

„Seid ihr denn für die Arktis gut vorbereitet? Habt ihr Thermoskannen für einen heißen Tee dabei, wenn wir an Land sind?“

Die Kinder nicken.

„Und wie sieht es mit warmer Suppe aus? Habt ihr dafür auch in Gefäß?“

„Nein“, schütteln die Kinder ihre Köpfe.

„Da muss ich mal überlegen, ob ich noch etwas für euch finde. Eine warme Suppe zum Löffeln hält von innen prima warm.“

„Lass mal, Onkel Paul. Das übernehmen wir. Wir finden sicher eine Lösung.“

Onkel Paul ist überrascht. „Echt?“

Emma schaut Paul an. Und dann stimmt Jamal zu. „Ja, klar.“

„Ok, da bin ich sehr gespannt“, entgegnet Onkel Paul und zieht weiter.

„Emma, und was soll das für eine Lösung sein?“ Jamal runzelt fragend die Stirn.

„Wir bauen uns einfach eine Box zum Warmhalten.“

„Und wie willst du das anstellen?“

Emma denkt nach. „Wir brauchen erstmal etwas, in das wir die Suppe füllen können.“

„Da habe ich eine Idee“ sagt Jamal. „Wir nehmen einfach die zwei Marmeladengläser, die heute Morgen beim Frühstück leer geworden sind.“

Warte, ich hole sie.“

Kurze Zeit später kommt Jamal mit zwei sauber gespülten Marmeladegläsern strahlend auf Emma zu.

„Die sind genau richtig.“ Emma klatscht vor Freude in die Hände. „Die müssen wir jetzt irgendwie einpacken. Aber womit?“, Emma überlegt.

„Schade, dass wir dafür nicht so ein schönes Fell haben wie der Eisbär“, bemerkt Jamal.

Emma grübelt weiter: „Wie genau geht die Wärme überhaupt weg?“

„Gute Frage! Was hältst du davon, ein paar Versuche zu machen, damit wir besser verstehen, wie das mit der Wärme ist?“

„He, das ist eine gute Idee. Lass uns am besten in die Küche gehen. Dort kann uns jemand mit dem heißem Wasser helfen“, antwortet Emma.

Sicher Versuche durchführen!

- Du arbeitest mit heißem Wasser. Berühre es nicht. Das kann unangenehm sein.
- Berühre die Infrarotlampe nicht am Glas. Sie kann sehr heiß werden.
- Schauge nicht in das Licht einer Infrarotlampe. Das Licht blendet dich wie das Sonnenlicht.

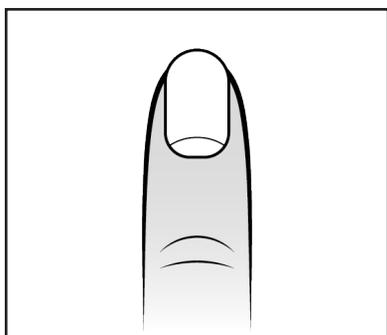


Experteninformation: Thermochrome (wärmeempfindliche) Farbe

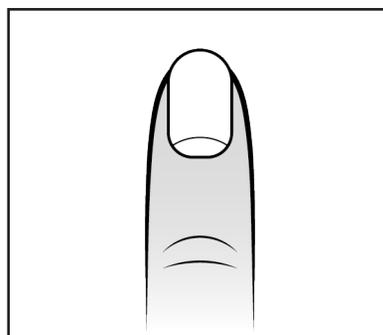
Ein Material, das durch eine Änderung der Temperatur seine Farbe ändert, hat thermochrome Eigenschaften. So gibt es Lacke, die unterschiedliche Farben annehmen können.

Wir experimentieren mit thermochromem Nagellack. Ist es kalt ist, dann ist der Nagellack lila. Ist es warm, dann ist der Nagellack rosa. Male die Nägel in der richtigen Farbe an.

warm



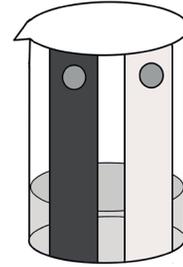
kalt



Versuch Nr. 1: Wir untersuchen Wärmeleitung.

Material:

- Wasserkocher mit heißem Wasser (Vorsicht!)
- Glasgefäß mit verschiedenen Materialstreifen
- Proben der Materialstreifen



So gehst du vor:

1. Die Lehrkraft füllt das Glasgefäß jeder Gruppe bis zur Markierung mit dem heißen Wasser.
2. Die Materialstreifen haben oben einen Nagellackpunkt, der Wärme wahrnehmen kann. Wenn die Wärme oben angekommen ist, wird der Punkt rosa.
3. Bei welchem Material verändert sich der Punkt als erstes?
Haltet die Reihenfolge in der Tabelle fest.
4. Was denkst du, woher kommen diese Unterschiede? Tipp: schaue dir die Materialien nochmal genau an!

Beobachtung:

Material	Platz
Wellpappe	
Baumwollstoff	
Wollstoff	
Pappe	

Wärme wandert durch Berührung.

Das nennt man _____

Was befindet sich in den kleinen Zwischenräumen der Wellpappe und in den Wollfäden?

Was hast du herausgefunden? Kreuze an, was stimmt.



- Wärme wandert nach oben.
- Luft leitet Wärme schlecht.



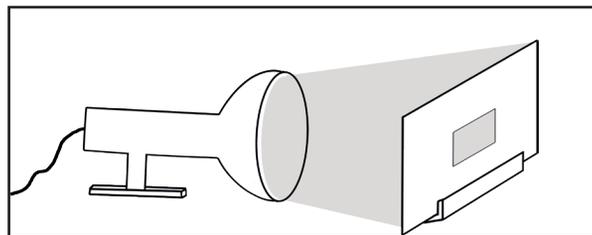
Versuch Nr. 2: Wir untersuchen Wärmestrahlung.

Material:

- Infrarotlampe (Wärmelampe)
- Haltevorrichtung
- DIN A4-Blatt
- 3 schwarze Pappen mit verschiedenen Vorderseiten (schwarz, weiß und Spiegelfolie)

So gehen wir gemeinsam vor:

1. Wir stellen die Vorrichtung mit dem Abstand einer DIN A4-Breite vor die Lampe.
2. Wir stecken zunächst die ganz schwarze Pappe in die Haltevorrichtung.
Die Rückseite mit der wärmeempfindlichen Farbe zeigt dabei von der Lampe weg.



3. Wir schalten die Infrarotlampe ein. Wir beobachten die Farbe und zählen laut die Sekunden, bis die Farbe rosa wird und schreiben die Sekundenanzahl in die Tabelle.
4. Jetzt machen wir das Gleiche mit den beiden anderen Pappen.

Beobachtung:

Farbe ändert sich in Sekunden
schwarze Pappe	
weiße Pappe	
Spiegelfolie	

Die Infrarotlampe erwärmt die Pappen ohne Berührung.

Das nennt man _____

Erwärmt die Wärmestrahlung alles gleich? Kreuze an, was stimmt.



- Schwarz nimmt die Wärme am besten auf.
- Weiß nimmt die Wärme am besten auf.
- Spiegelfolie nimmt wenig Wärme auf.



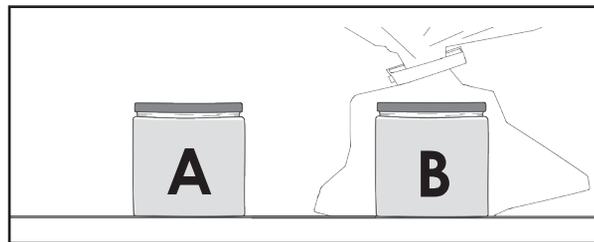
Versuch Nr. 3: Wir untersuchen Wärmeströmung.

Material:

- Thermoskanne mit heißem Wasser
- 2 Marmeladengläser
- durchsichtiger Plastikbeutel und Verschluss
- Thermometer und Uhr

So gehen wir gemeinsam vor:

1. Wir füllen beide Marmeladengläser mit heißem Wasser.
2. Wir messen die Temperatur des Wassers zu Beginn und schreiben sie an die Tafel.
Die Temperatur beträgt _____°C
3. Ein Glas stellen wir zügig in den Plastikbeutel und verschließen ihn.



4. Wir warten ungefähr 15 Minuten.

Vermutung: In welchem Glas kühlt das Wasser schneller ab? _____

Beobachtung: Welche Temperatur hat das Wasser in den Gläsern A und B nach 15 Minuten? Wir messen sie und schreiben sie an an Tafel.

Glas A: Die Temperatur beträgt _____°C

Glas B: Die Temperatur beträgt _____°C

Wie viel Grad hat das Wasser weniger?

Glas A hat _____°C weniger.

Glas B hat _____°C weniger.

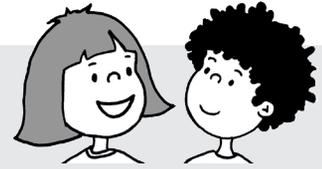
Was hast du herausgefunden?



- Das Wasser im Glas im Plastikbeutel kühlt schneller ab.
- Das Wasser im Glas ohne Plastikbeutel kühlt schneller ab.
- Das Wasser kühlt gleich schnell ab.

Warme Luft steigt nach oben.

Das nennt man _____



Auch Emma und Jamal haben eine Vermutung ...

„Das ist jetzt aber mal richtig spannend. Also, ich glaube, dass das Glas mit der Plastiktüte schneller abkühlt“, meint Emma.

„Warum?“, fragt Jamal.

„Ja, da ist doch die Tüte, in die die Wärme wandert. Das ist so ähnlich, wie bei dem ersten Versuch.“

Jamal ist nicht überzeugt. „Die Tüte ist doch ganz dünn. Ich glaube nicht, dass da viel Wärme hinwandert. Kann es nicht sein, dass die Plastiktüte die Wärme festhält. Also ich meine die warme Luft?“

„Ah, du meinst, dass das so ähnlich funktioniert wie bei dem Eisbärenfell.“

„Ja, da wird die Luft ja auch irgendwie eingesperrt“.

„Vielleicht hast du recht“, sagt Emma.

Emma schaut auf die Uhr. „Die fünfzehn Minuten sind rum. Jetzt will ich wissen, wer von uns beiden recht hat.“

•••

„Jamal, das mit den Experimenten war eine super Idee. Das hat riesig Spaß gemacht.“

„Finde ich auch. Und jetzt wissen wir sogar, warum die Wärme weniger wird.“

„Die Wärme nimmt viele Wege, wenn es drumherum weniger warm ist“, stellt Emma fest.

„Wir können also gar nicht verhindern, dass unsere Suppe abkühlt.“

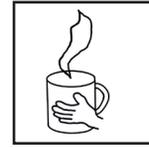
„Ja, aber wir können versuchen, die Wärme zu bremsen“, entgegnet Jamal.

„Und durch die Versuche habe ich jetzt schon ein paar richtig gute Ideen, wie wir die Suppe länger warm halten können!“

Emma nickt. „Lass uns doch nochmal genau aufschreiben, auf welchen Wegen die Wärme weniger wird, bevor wir mit dem Bauen beginnen“, schlägt sie vor.

Auf diesen Wegen bewegt sich Wärme weg.

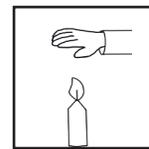
1. Weg: Wärme wandert von warm zu kalt durch Berührung.
Das nennt man **Wärmeleitung**. →



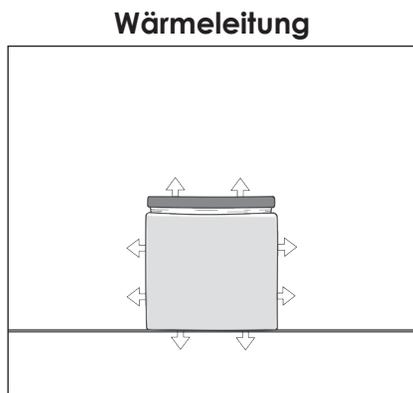
2. Weg: Alles, was warm ist, gibt Wärme durch Strahlen ab.
Das nennt man **Wärmestrahlung**. →



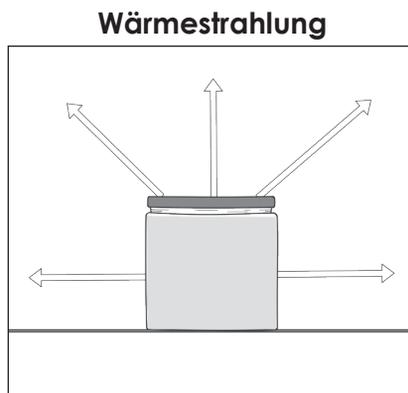
3. Weg: Erwärmte Luft steigt auf und nimmt die Wärme mit.
Das nennt man **Wärmeströmung**. →



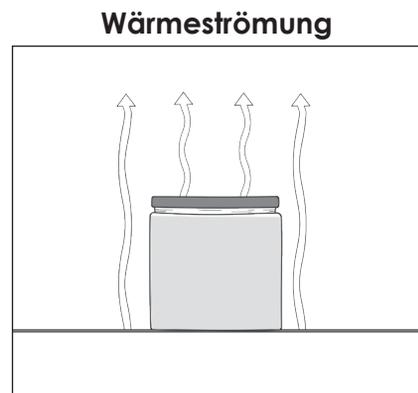
Das sieht für das Marmeladenglas mit der Suppe genauso aus.



Wärme wird an die Luft und den Tisch abgegeben.



Wärmestrahlen verlassen das Glas.



Erwärmte Luft strömt nach oben.



Endlich, es kann losgehen!

Du hast in den vergangenen Stunden sehr viel über die Wege der Wärme gelernt. Jetzt bist du bereit, mit deiner Box zu beginnen.

Aufgabe: Baue aus oder mit deinem Schuhkarton eine Warmhaltebox für eine Suppe. Die Suppe wird in ein Marmeladenglas gefüllt und soll so lange wie möglich warm bleiben. Du willst die Box mehrfach verwenden. Du möchtest sie auf einen Ausflug mitnehmen.

Aus der Aufgabe ergibt sich, was die Box können muss. Wir nennen das die Funktionen der Box. Die Funktionen müssen wir aufschreiben, damit wir beim Bau nichts vergessen. Wir erstellen eine **Checkliste**.

Aufgabe:



Schreibe zunächst alle Funktionen auf, die deine Warmhaltebox erfüllen muss.



Das muss die Warmhaltebox können:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Das ist mir auch noch wichtig:

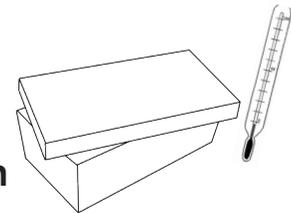
- _____
- _____
- _____
- _____



Regeln beim Konstruieren

1. Du kannst alleine oder mit anderen gemeinsam arbeiten.
2. Du darfst kein Material mitnehmen, wenn du nicht weisst, was du damit machen willst.
3. Wenn gerade jemand anders ein Werkzeug benutzt, das du brauchst, dann warte bitte bis du an der Reihe bist.
4. Leise reden ist kein Problem.
5. Du kannst rumlaufen und dir bei anderen Ideen holen.
6. Du darfst andere Kinder um Rat fragen.

Abschlusstest deiner Warmhaltebox an der Messstation

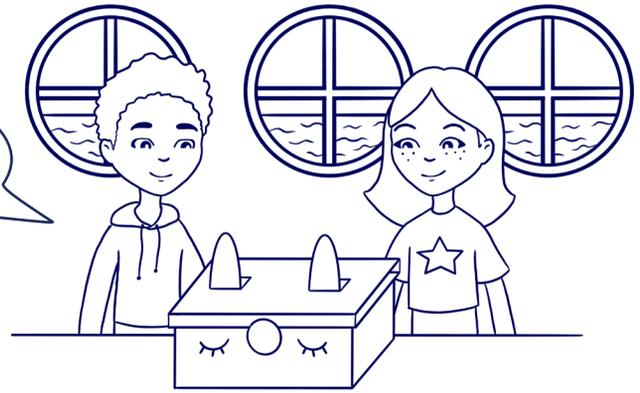


Wenn du der Meinung bist, dass deine Box endgültig fertig ist, dann solltest du sie testen.

So führst du den Test durch:

1. Bitte deine Lehrerin um Hilfe, das Marmeladenglas mit heißem Wasser zu füllen.
2. Miss die Temperatur zu Beginn. Die Temperatur beträgt _____°C.
3. Schraube das Glas zu. Stelle es in die Warmhaltebox und verschließe die Box.
4. Warte 15 Minuten.
5. Miss die Temperatur nach der Wartezeit erneut. Die Temperatur beträgt _____°C.
6. Wieviel Grad hat das Wasser weniger? _____°C

Schau mal Emma, meine Box ist rot und hat vorne einen Verschluss. Außerdem hat sie Ohren und Augen.



So sieht meine Box von innen aus. Das verschlossene Glas habe ich in einen Milch-Tetra-Pack gestellt. Dann habe ich noch einen alten Wollschal auf den Boden und um das Tetrapak gelegt. Den Verschluss von meiner Box hab ich mir von dir abgeschaut.

Aufgabe: Wenn du magst, dann zeichne ein Bild deiner Box von oben (ohne Deckel) und beschrifte das verwendete Material.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw and label their own box from a top-down perspective. A small pencil icon is located at the top left corner of the box.



Hat meine Box ihre Aufgabe erfüllt?



Denke bei der Beantwortung der Frage nochmal an die Fähigkeiten, die die Box erfüllen sollte:

1. Platz für das Glas
2. Wärme im Glas halten
3. Glas herausnehmbar
4. Verschießbar

Hat dir das Projekt gefallen? Kreuze an!	Es war toll.		<input type="checkbox"/>
	Es ging so.		<input type="checkbox"/>
	Es war blöd.		<input type="checkbox"/>

Das wollte ich euch auch noch sagen:
