

Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Reutlingen



NWA-Tag 2012

Lebensraum Erde

Tiere in extremen Zonen – Die Anpassbarkeit des Eisbären an seinen Lebensraum

Dalma Basic, Christoph Gerber, Maren Kappus, Aaron Martus

Inhaltsverzeichnis

1 Fachliche Hinweise.....	3
2 Bezug zum Bildungsplan	4
3 Methodische Überlegungen.....	5
4 Versuchsdokumentation.....	8
4.1 Versuch 1: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut?.....	8
4.2 Versuch 2: Warum hat der Eisbär ein weißes Fell?.....	9
4.3 Versuch 3: Warum hat ein Eisbärhaar einen eingeschlossenen Hohlraum?..	10
4.4 Versuch 4: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?	11
5 Literatur.....	12
6 Anhang.....	12

1 Fachliche Hinweise

Der Lebensraum des größten Landraubtieres der Welt, des Eisbären, umfasst die Zone des Treib- und Packeisgürtels des Nordpols. In dieser Klimazone herrschen Temperaturen von bis zu minus 70 Grad Celsius und Stürme mit über 200 Stundenkilometern Windgeschwindigkeit. Der Eisbär bewegt sich auf Land und im Wasser. Er muss daher perfekt an diese beiden extremen Lebensräume, an das eiskalte Wasser und an das Leben auf dem Land, angepasst sein, um ein Überleben überhaupt zu ermöglichen.

Ein sehr wichtiger Aspekt hierbei ist natürlich die Wärmedämmung des Pelzes. Zu Land zeigt sich, dass der Eisbär eine perfekte Wärmedämmung besitzt. Durch die spezielle Anpassung des Eisbären gelingt es den Tieren, die spärliche arktische Sonnenwärme zu nutzen. Der Eisbär besitzt eine schwarze Haut, um die Sonnenenergie bestmöglich nutzen zu können. Er absorbiert somit die Sonnenstrahlen und wandelt sie in Körperenergie um. Um ein möglichst optimales Durchdringen der Sonnenstrahlen auf die Haut zu ermöglichen, ist eine ganz spezielle Bauweise der Eisbärhaare notwendig. Die Eisbärhaare sind nicht weiß, sondern durchsichtig, zudem weisen sie einen Hohlraum auf. Jedes Haar wirkt daher als optischer Lichtleiter, der UV-Strahlung auf die schwarze Haut überträgt (vgl.: Glasfaserkabel). Von der Haut wird die Energie absorbiert und in Körperwärme umgewandelt. Das Fell der Tiere übernimmt also nicht nur eine Wärmefunktion, sondern das Haarkleid produziert auch **aktiv Wärme**.

Das lediglich durch die UV-Strahlung gelblich-weiß wirkende Fell ist zudem extrem dicht gepackt. Es stellt eine sehr gute Isolierung dar. Eisbären verlieren kaum Wärme, sodass die Tiere nicht einmal mit Wärmekameras zu entdecken sind.

Den für die Gewinnung von Wärme zugrunde liegenden physikalischen Prozess bezeichnet man als **Radiation (Strahlung)**. „Hierbei versteht man die Emission elektromagnetischer Wellen durch alle Objekte, die wärmer als der absolute Nullpunkt sind. Strahlung kann Wärme zwischen Objekten übertragen, die keinen unmittelbaren Kontakt miteinander haben, etwa wenn ein Tier sich von der Sonne wärmen lässt“¹.

Im Eiswasser schützt das dicht gepackte und gut isolierte Fell jedoch nicht vor Wärmeverlusten. Der Eisbär kann lediglich aufgrund der zusätzlichen dicken Fettschicht über einen längeren Zeitraum im eiskalten Wasser schwimmen.

Ein Beleg für die perfekte Anpassung des Eisbären an seinen extremen Lebensraum beweist folgendes Gedankenspiel: Dunkelfarbige Tiere erwärmen sich bekanntlich stärker als hell gefärbte. Für den Eisbär würde eine dunkle Farbe eine Energie- und Nahrungseinsparung bedeuten. Allerdings wäre der Eisbär mit einem dunklen Fell in seinem Lebensraum nicht

¹ Campell, 2006, S. 1114

getarnt. Ein schwarzes Erscheinungsbild in einer weißen Umgebung würde den sicheren Tod bedeuten. Eine gute Tarnung ist daher wichtiger als eine Energieeinsparung (Gesamtfitness). Um trotzdem einen möglichst perfekten Wärme- und Energiehaushalt zu erreichen, sind die Eisbärhaare durch einen Hohlraum charakterisiert. Die Sonnenstrahlen, die auf die Haare des Eisbären treffen, werden aufgrund des Hohlraums direkt auf die schwarze Haut geleitet. Das Tier ist somit getarnt und wird trotzdem erwärmt.

Ein zunächst paradox klingender Aspekt dürfte sein, dass sich die Tiere vor einem Hitzeschock schützen müssen. Schon bei einer sehr geringen Laufgeschwindigkeit erzeugen die Muskeln genügend Wärme, um im Körper des Tieres eine Art "Fieber" (Körpertemperatur > 37 Grad Celsius) auszulösen. Die unbehaarten Partien wie Gesicht, Mund und Nase dienen der Abgabe überflüssiger Körperwärme.

Die Fußsohlen weisen ebenfalls eine perfekte Anpassung an die extremen Lebensbedingungen auf. Zum einen sind sie dicht behaart, um sich gegen die Kälte zu schützen und ein Rutschen auf dem glatten Eis zu vermeiden. Zum anderen zeigen die Vordertatzen kleine Ansätze von Schwimmhäuten, die dem Eisbären das Schwimmen erleichtern. Ihre massiven Krallen ermöglichen zudem eine sichere Fortbewegung auf dem Eis. Die Krallen können daher auch nicht eingezogen werden.

2 Bezug zum Bildungsplan

Die hier geplante Unterrichtsstunde zum Thema der Anpassung des Eisbären an seinen Lebensraum in einer Extremzone lässt sich im Bildungsplan 2004 für Realschulen in Baden-Württemberg in unterschiedliche Bereiche einordnen, die auch die Einordnung der Stunde in die siebte Klassenstufe unterstreichen.

So wird einerseits im Bereich „Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen“ gefordert, dass die Schülerinnen und Schüler² die Fähigkeit erwerben, Fragen an die Natur zu stellen und Antworten durch Primär- oder Sekundärerfahrungen zu finden.³ Letzteres soll in der geplanten Stunde durch die Versuche zu den unterschiedlichen Merkmalen erreicht werden. Darüber hinaus werden Hypothesen gebildet, Daten erhoben, Ergebnisse dokumentiert, Teilprobleme zusammengefügt und auf der Modellebene gearbeitet.

Ebenso ist die Stunde im zweiten Bereich „Kompetenzerwerb durch das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen“ verankert, da die Schüler durch das Experimentieren mit den unterschiedlichen Modellen der Eisbärentatze Erkenntnisse selbst

² im Folgenden wird der Terminus „Schüler“ stellvertretend für Schülerinnen und Schüler verwendet

³ vgl. Ministerium für Kultus und Sport, 2004, S. 97

erfahren können.⁴ Aber auch im Bereich *Über die biologische Vielfalt staunen* ist das Thema der Stunde verankert: „Die Schülerinnen und Schüler können (...) ausgewählte Tierarten beobachten und beschreiben, ihre Angepasstheit an das Leben an Land, in der Luft oder im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten erfassen und erklären (7)“⁵. Auch lernen die Schülerinnen und Schüler selbständig mit Messgeräten umzugehen, die Ergebnisse zu erfassen und diese zu dokumentieren.⁶

3 Methodische Überlegungen

Den Einstieg in die Stunde zur Angepasstheit des Eisbären an seine Umgebung bildet ein Comic, der die Schüler dazu anregen soll, sich Gedanken zum Thema zu machen. Hier könnten folgende Fragestellungen seitens der Schüler gestellt werden:

- ♣ Wieso erfriert der Eisbär nicht?
- ♣ Wieso hat der Eisbär ein weißes Fell?
- ♣ Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?

Ausgehend von diesen Fragestellungen kann nun auf die unterschiedlichen Wanderstationen übergeleitet werden.

Ein alternativer Einstieg bestünde darin, die Schüler mit Hilfe einer kurzen Filmsequenz für die Fragestellungen zu sensibilisieren. Hier bieten sich Filme, wie „Planet Erde – Von Pol zu Pol“ oder „Königreich Arktis“ an. Jedoch bietet dieser Einstieg im Vergleich zu dem geplanten kognitiven Konflikt, der durch den Comic entstehen kann, wenig Eigenaktivität seitens der Schüler. Mit einem Film als Einstieg werden zwar direkt zu Beginn des Themas mehr Informationen gegeben denn via Comic. Allerdings ist die Aufmerksamkeit der Schüler nicht unbedingt gewährleistet, weshalb wir uns für die erste Variante als Einstieg entschieden haben. Der Einstieg mit einem Comic wirkt sowohl durch die notwendige Problemlösung, als auch durch den integrierten Witz motivierender auf die Schüler.

Die nun folgende Erarbeitungsphase ist in vier Stationen eingeteilt, die jeweils etwa fünfzehn Minuten in Anspruch nehmen. Im besten Falle sind die einzelnen Schülergruppen nicht größer als fünf Schüler pro Gruppe. Das Klassenzimmer sollte so organisiert sein, dass jede Station auf einem Gruppentisch aufgebaut ist und ein fünfter Gruppentisch bereit steht, auf dem Materialien, wie der Laufzettel ausgelegt sind. Zudem können Gruppen, die auf eine frei werdende Station warten, dort Platz nehmen und weitere Aufgaben erarbeiten.

4 vgl. Ministerium für Kultus und Sport, 2004, S. 98

5 ebd., S. 98

6 vgl. ebd., S. 99

Die Stationen eins bis drei stehen unter der Leitfrage, warum der Eisbär nicht friert. Im Einzelnen ergeben sich engere Einzelfragestellungen für die drei Stationen. Die vierte Station beschäftigt sich mit der Frage nach dem Halt des Eisbären auf dem glatten Untergrund seines Lebensraums, dem Eis.

Station 1: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut?

In dieser Station beschäftigen sich die Schüler damit, warum der Eisbär keine weiße, sondern eine schwarze Haut hat. Zunächst wird diese Tatsache für die Schüler eine neue Information darstellen, weshalb sie motiviert sein könnten, diesem Problem auf den Grund zu gehen.

Anhand einer schwarzen und einer weißen Dose können die Schüler nachstellen, wie sich die Temperatur im Inneren verändert, wenn sie mit einer starken Lampe bestrahlt werden (Simulation der Sonne). Hierzu werden Thermometer in die Dosen gesteckt, welche die Temperaturentwicklung anzeigen. Die Schüler notieren die Ergebnisse auf ihrem Laufzettel in eine Tabelle. Um die Ergebnisse des Versuchs auf den Eisbär anzuwenden, müssen sich die Schüler von der Modellebene lösen und ihr Wissen auf die Realität übertragen. Dies geschieht, indem sie die Leitfrage beantworten.

Station 2: Warum hat der Eisbär kein schwarzes, sondern ein weißes Fell?

Die zweite Station stellt nun die Frage, warum das Fell weiß ist, wenn doch die Haut schwarz ist. In diesem Versuch soll nicht die Tarnung, sondern die thermische Bedeutung des weißen Fells im Mittelpunkt stehen.

Der Versuchsaufbau zu dieser Fragestellung ist dem der ersten Station sehr ähnlich. Es wird erneut die Temperaturentwicklung im Inneren von Dosen gemessen und die Messergebnisse in eine Tabelle eingetragen. Die Dosen sind nun beide schwarz (Haut) und mit Luftpolsterfolie ummantelt (Fell). Bei einer der Dosen ist die Luftpolsterfolie schwarz, bei der anderen durchsichtig (Vorgriff auf Station 3). Hier wird sich nun herausstellen, dass die Temperatur in der Dose mit der durchsichtigen Luftpolsterfolie schneller ansteigt, da die Strahlung der Lampe durch die Folie hindurch, direkt auf die „Haut“ treffen und dort absorbiert werden kann.

Um die Ergebnisse des Versuchs auf den Eisbär anzuwenden, müssen sich die Schüler von der Modellebene lösen und ihr Wissen auf die Realität übertragen. Dies geschieht, indem sie die Leitfrage beantworten.

Station 3: Warum hat ein Eisbärhaar einen eingeschlossenen Hohlraum?

Die dritte Station beschäftigt sich mit der Frage, warum der Eisbär einen eingeschlossenen Hohlraum besitzt. Zur Beantwortung dieser Frage wird das Eisbärhaar ganz genau „unter die Lupe“ genommen. Die Schüler mikroskopieren mit echten Eisbärhaaren. Sie lernen hierbei das Besondere am Eisbärhaar (eingeschlossener Hohlraum) kennen und fertigen eine Zeichnung des Eisbärhaares an. Zum Vergleich betrachten die Schüler ein menschliches Haar und skizzieren es ebenfalls. Diese Station bietet den Schülern neben der Handlungsorientierung die Arbeit am Realobjekt, Primärerfahrung und die fachgemäßen Arbeitsweisen „Betrachten, Beschreiben und Vergleichen“. Außerdem lernen sie das Mikroskop als ein wichtiges biologisches Arbeitsmittel kennen.

Station 4: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?

Die letzte Station setzt sich mit der Thematik der Haftung auf dem Eis auseinander. Für die Bewegung zu Lande ist eine möglichst effektive und somit energiesparende Fortbewegung von Nöten.

Als Untergrund dient eine Eisunterlage in Form eines Tellers mit gefrorenem Wasser. Mittels verschiedener selbstgebauter Tatzenmodelle wird die Haftungsfähigkeit in Abhängigkeit von diversen Sohlenbeschaffenheiten erprobt. Die Tatze an sich wird hierbei durch ein einfaches Holzstück symbolisiert. Anhand vier verschiedener Ausführungen gilt es das Modell mit der höchsten Haftung auf dem Eis herauszufinden. Dafür stehen folgende Modellvariationen zur Verfügung: unverändertes Holzstück, Holzstück mit Schleifpapier, Holzstück mit Fell, Holzstück mit Fell und Nägeln.

Die Zehen des Sohlengängers Eisbär sind jeweils mit einer Kralle ausgestattet und sorgen mit dazwischen befindlichen Haaren für Reibung auf dem Eis. Somit wird sich zeigen, dass das Modellstück mit Fell und Nägeln die meiste Haftung bietet.

4 Versuchsdocumentation

4.1 Versuch 1: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut?

Versuchsaufbau:

- ✦ Material
 - 1 schwarze, 1 weiße Dose (Loch für Thermometer)
 - Rotlicht-Lampe
 - Unterlage
 - Stoppuhr
 - 2 Thermometer

Versuchsdurchführung:

- ✦ beide Dosen nebeneinander auf die Unterlage stellen
- ✦ Thermometer in die Dosen stecken, auf gleiche Ausgangstemperatur achten
- ✦ Stoppuhr bereitlegen
- ✦ Dosen mit der Rotlichtlampe bestrahlen
- ✦ Ergebnisse nach vorgegebenen Messzeiten in die Tabelle (Laufzettel) eintragen

Beobachtungen:

- ✦ die schwarze Dose erhitzt sich schneller, als die weiße
- ✦ die schwarze Dose erreicht eine höhere Endtemperatur im Inneren

Versuchsanleitung:

- ✦ siehe Anhang

4.2 Versuch 2: Warum hat der Eisbär ein weißes Fell?

Versuchsaufbau:

- ✦ Material
 - 1 schwarze, 1 weiße Dose (Loch für Thermometer), umhüllt mit Luftpolsterfolie
 - Rotlicht-Lampe
 - Unterlage
 - Stoppuhr
 - 2 Thermometer

Versuchsdurchführung:

- ✦ beide Dosen nebeneinander auf die Unterlage stellen
- ✦ Thermometer in die Dosen stecken, auf gleiche Ausgangstemperatur achten
- ✦ Stoppuhr bereitlegen
- ✦ Dosen mit der Rotlichtlampe bestrahlen
- ✦ Ergebnisse nach vorgegebenen Messzeiten in die Tabelle (Laufzettel) eintragen

Beobachtungen:

- ✦ die schwarze Dose erhitzt sich langsamer, als die weiße
- ✦ die weiße Dose erreicht eine höhere Endtemperatur im Inneren

Versuchsanleitung:

- ✦ siehe Anhang

4.3 Versuch 3: Warum hat ein Eisbärhaar einen eingeschlossenen Hohlraum?

Versuchsaufbau:

- ♣ Material
 - 1 Mikroskop
 - Eisbärhaar
 - Menschenhaar
 - Pinzette
 - Deckgläser
 - Objektträger

Versuchsdurchführung:

- ♣ ein Eisbärhaar zwischen zwei Deckgläser legen
- ♣ die Deckgläser auf einen Objektträger legen
- ♣ den Objektträger auf den Objektisch des Mikroskops befestigen
- ♣ den Revolver auf 10 fache Vergrößerung stellen
- ♣ den Grob- und Feintrieb regulieren, bis das Objekt gut sichtbar ist
- ♣ eine Skizze vom Eisbärhaar anfertigen
- ♣ analoge Versuchsdurchführung mit dem Menschenhaar
- ♣ Vergleich: Eisbärhaar versus Menschenhaar

Beobachtungen:

- ♣ das Eisbärhaar ist innen hohl und ähnelt einem Strohhalm
- ♣ das Menschenhaar ist dichter bepackt

Versuchsanleitung:

- ♣ siehe Anhang

4.4 Versuch 4: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?

Versuchsaufbau:

- ✦ Material
 - Teller mit Eisplatte
 - Einfaches Holzstück
 - Holzstück mit Schleifpapier
 - Holzstück mit Fell
 - Holzstück mit Fell und Nägeln

Versuchsdurchführung:

- ✦ Teller mit Eisplatte aus der Kühlbox nehmen
- ✦ Modelle nacheinander auf Eisplatte stellen
- ✦ durch Hin- und Herbewegung die Haftung des jeweiligen Modells erproben
- ✦ sämtlich Modelle zurück stellen
- ✦ Teller zurück in die Kühlbox stellen

Beobachtungen:

- ✦ Modelle haben unterschiedlich viel Haftung auf dem Eis
- ✦ Holzstück mit Fell und Nägeln bietet die meiste Reibung

Versuchsanleitung:

- ✦ siehe Anhang

5 Literatur

Bertsch, A. (1977): In Trockenheit und Kälte. Anpassung an extreme Lebensbedingungen.
Ravensburg: Otto Maier Verlag.

Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG (Hrsg.) (2006): Duden. Die deutsche Rechtschreibung. 24. Auflage. Mannheim-Leipzig-Wien-Zürich: Dudenverlag .

Campbell, N. A.; Reece, J. B. (2003): Biologie. 6. Aufl. Heidelberg: Spektrum.

Eschenhagen, D.; et. al. (2006): Fachdidaktik Biologie. 7. Auflage. Köln: Aulis Verlag
Deubner.

Ministerium für Kultus und Sport (2004). Bildungsplan für die Realschule. Stuttgart.

Stripf, R. (Hrsg.) (2006): Methoden Handbuch. Biologie. Band 1. Köln: Aulis Verlag
Deubner.

6 Anhang

1. Versuchsanleitungen Station 1-4
2. Laufzettel

Station 1: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut?

Versuchsanleitung:

1. Notiert eure Vermutungen zur Leitfrage (Überschrift).
2. Legt die Unterlage auf euren Arbeitsplatz.
3. Stellt die beiden Dosen (schwarz und weiß) nebeneinander darauf.
4. Steckt nun die Thermometer in jeweils eine Dose (der Sensor darf die innere Dosenwand nicht berühren). Achtet darauf, dass die Thermometer die gleiche Temperatur haben.
5. Legt nun die Stoppuhr bereit und nehmt eine eurer Tabellen auf dem Laufzettel und einen Stift zur Hand.
6. Bestimmt folgende Personen:
 - ♣ 1 Zeitnehmer
 - ♣ 1 Schreiber
 - ♣ 2 Temperatur-Ableser (1 pro Dose)
 - ♣ 1 Lampen-Halter
7. Führt nun den Versuch folgendermaßen durch:
 - ♣ tragt die Starttemperatur in die Tabelle ein
 - ♣ der Lampen-Halter bestrahlt nun die Dosen zeitgleich; Abstand zwischen Lampe und Dosen etwa 15cm
 - ♣ der Zeitnehmer startet die Stoppuhr, sobald die Lampe auf die Dosen gerichtet ist
 - ♣ jeweils nach 20, 40 und 60 Sekunden gibt der Zeitnehmer dem Temperatur-Ableser ein Zeichen
 - ♣ die Temperatur-Ableser geben die gemessenen Temperaturen an, der Schreiber notiert diese in der Tabelle
8. Notiert eure Beobachtungen auf dem Laufzettel und bearbeitet die Aufgaben.



Quelle: Eigene Aufnahme



Quelle: Eigene Aufnahme

Station 2: Warum hat der Eisbär ein weißes Fell?

Versuchsanleitung:

1. Notiert eure Vermutungen zur Leitfrage (Überschrift).
2. Legt die Unterlage auf euren Arbeitsplatz.
3. Stellt die beiden Dosen (schwarz und weiß) nebeneinander darauf.
4. Steckt nun die Thermometer in jeweils eine Dose (der Sensor darf die innere Dosenwand nicht berühren). Achtet darauf, dass die Thermometer die gleiche Temperatur haben.
5. Legt nun die Stoppuhr bereit und nehmt eine eurer Tabellen auf dem Laufzettel und einen Stift zur Hand.
6. Bestimmt folgende Personen:
 - ♣ 1 Zeitnehmer
 - ♣ 1 Schreiber
 - ♣ 2 Temperatur-Ableser (1 pro Dose)
 - ♣ 1 Lampen-Halter
7. Führt nun den Versuch folgendermaßen durch:
 - ♣ tragt die Starttemperatur in die Tabelle ein
 - ♣ der Lampen-Halter bestrahlt nun die Dosen zeitgleich; Abstand zwischen Lampe und Dosen etwa 15cm
 - ♣ der Zeitnehmer startet die Stoppuhr, sobald die Lampe auf die Dosen gerichtet ist
 - ♣ jeweils nach 20, 40 und 60 Sekunden gibt der Zeitnehmer dem Temperatur-Ableser ein Zeichen
 - ♣ die Temperatur-Ableser geben die gemessenen Temperaturen an, der Schreiber notiert diese in der Tabelle
8. Notiert eure Beobachtungen auf dem Laufzettel und bearbeitet die Aufgaben.



Quelle: Eigene Aufnahme



Quelle: Eigene Aufnahme

Station 3: Warum hat ein Eisbärhaar einen eingeschlossenen Hohlraum?

Versuchsanleitung:

1. Lege mithilfe der Pinzette ein Eisbärhaar zwischen zwei Deckgläser.
2. Lege nun die Deckgläser auf einen Objektträger und befestige den Objektträger am Objektisch des Mikroskops.
3. Stelle den Revolver auf 10 fache Vergrößerung.
4. Reguliere den Grob- und Feintrieb, bis du das Objekt gut erkennen kannst.
5. Fertige eine Skizze des Eisbärhaares an.
6. Wiederhole diesen Versuch mit **deinem** Haar.
7. Fertige eine Skizze von **deinem** Haar an.
8. Welche Unterschiede kannst du zwischen dem Eisbärhaar und dem Menschenhaar erkennen?
9. Versuche abschließend die Leitfrage: „Warum ist das Eisbärhaar innen hohl?“ zu beantworten.



Quelle: Eigene Aufnahme

Station 4: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?

Versuchsanleitung:

1. Notiert eure Vermutungen zur Leitfrage (Überschrift).
2. Nehmt aus der Kühlbox den Teller mit der darauf befindlichen Eisplatte.
3. Stellt die vier Modelle (Holzstücke) bereit.
4. Bestimmt folgende Personen:
 - 1 Schreiber
 - je ein Verantwortlicher pro Modell
5. Führt nun den Versuch folgendermaßen durch:
 - Der für das jeweilige Modell Verantwortliche stellt das Modell auf die Eisplatte
 - Durch Hin- und Herschieben des Modells wird die Reibung des Modells erprobt.
 - Jeder Modellverantwortliche bewegt auch die Modelle der anderen um einen Vergleich zu erhalten.
 - Der für das jeweilige Modell Verantwortliche stellt das Modell von der Eisplatte und macht Platz für seinen Nachfolger.
 - Schreiber notiert Ergebnisse in der Tabelle
 - Wenn alle Modelle erprobt wurden, stellt der Schreiber den Teller mit der Eisplatte zurück in die Kühlbox
6. Notiert eure Beobachtungen auf dem Laufzettel und bearbeitet die Aufgaben.

Die Anpasstheit des Eisbären an seinen Lebensraum

Arbeitsauftrag:

- ⤴ Durchläuft alle vier Stationen. Zu jeder Station findet ihr Aufgaben auf diesem Laufzettel.

Station 1: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut?

Vermutung: _____

Ergebnistabelle:

Zeit	schwarze Dose (°C)	weiße Dose (°C)
Anfangstemperatur		
20 Sek.		
40 Sek.		
60 Sek.		

Beobachtungen: _____

Aufgabe: Warum hat der Eisbär eine schwarze Haut? Begründe!

War deine Vermutung richtig? ja nein

Station 2: Warum hat der Eisbär ein weißes Fell?

Vermutung: _____

Ergebnistabelle:

Zeit	schwarze Dose + schwarze Folie (°C)	schwarze Dose + durchsichtige Folie (°C)
Anfangstemperatur		
20 Sek.		
40 Sek.		
60 Sek.		

Beobachtungen: _____

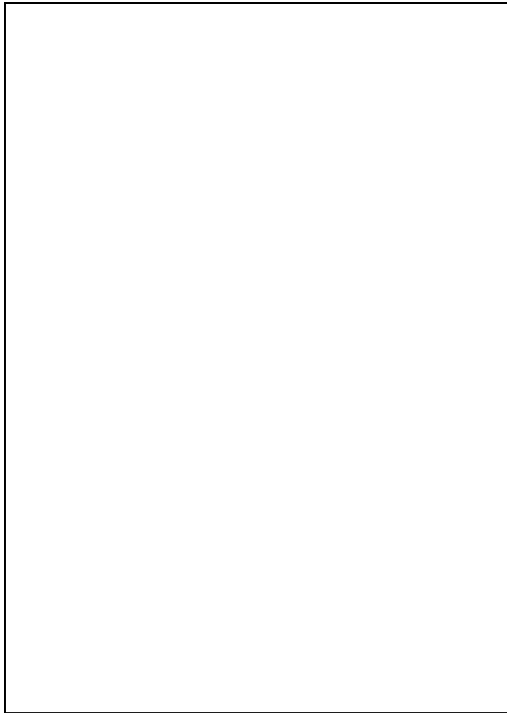
Aufgabe: Warum hat der Eisbär ein weißes Fell? Begründe!

War deine Vermutung richtig? ja nein

Station 3: Warum hat ein Eisbärhaar einen eingeschlossenen Hohlraum?

Aufgabe:

Fertige eine Skizze des Eisbärhaares und des Menschenhaares an.



Eisbärhaar



Menschenhaar

Welche Unterschiede kannst du zwischen dem Eisbärhaar und dem Menschenhaar erkennen? Notiere in Stichworten!

Vermutung: Warum ist das Eisbärhaar innen hohl? Notiere in Stichworten!

Station 4: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen?

Vermutung: _____

Ergebnistabelle:

	Grad der Reibung Beschreibe deine Ergebnisse anhand einer Skala von 1 (schwach) bis 4 (stark)
Einfaches Holzstück	
Holzstück mit Schleifpapier	
Holzstück mit Fell	
Holzstück mit Fell und Nägeln	

Beobachtungen: _____

Aufgabe: Warum kann sich der Eisbär so sicher auf dem Eis fortbewegen? Begründe!
