

Stundentafel

Für die Unterrichtseinheit sollte im Idealfall mit 12 Schulstunden geplant werden. Aus der Tabelle wird der grundsätzliche Ablauf sichtbar.

Stunde	Inhalt
Stunde 1	Einstieg mit den Arktisforschern „Jamal & Emma“, Wärmeschutzmechanismen des Eisbären
Stunde 2	Versuch zur Wärmeleitung
Stunden 3 und 4	Versuch zur Wärmestrahlung und Wärmeströmung, Aufgabenstellung
Stunden 5 und 6	Checkliste, Materialien & Konstruktionsbeginn
Stunden 7 bis 10	Konstruktion & Fertigstellung
Stunden 11 und 12	Test der Konstruktionen, Vorstellung der Konstruktionen, Abschluss

Unterrichtstabelle

Stunde 1 (Einstieg & Eisbär)

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalte	Sozialform	Materialien
10 Min.	Einstieg	Begrüßung Teil 1 der Geschichte „Die Arktisforscher Jamal und Emma“ vorlesen	Plenum	Geschichte im Erfinderheft Seite 2
7 Min.	Kälteschutz des Eisbären	Habt Ihr Ideen, wie sich ein Eisbär in der Arktis warmhält? Die Kinder formulieren zunächst ihre eigenen Vermutungen zur Angepasstheit von Eisbären. Die Lehrkraft hält die Antworten an der Tafel oder auf einem Poster fest. Erfinderheft austeilen, vorstellen und mit Namen versehen lassen.	Plenum	Tafel oder Poster
20 Min.	Kälteschutz des Eisbären	Die Kinder werden in 3 Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe übernimmt eines der Themengebiete Fell, Fett oder andere körperliche Besonderheiten. Zunächst wird das in der Gruppe besprochen, dann werden die Gruppen so gemischt, dass alle Themen vertreten sind und alle 3 Themen besprochen werden.	Gruppenarbeit	Erfinderheft Seite 3+4
7 Min.	Kälteschutz des Eisbären	Passt das Erarbeitete zu unseren Vermutungen? Lehrkraft nimmt ggf. Änderungen vor.	Plenum	Tafel oder Poster

Stunde 2: Versuch zur Wärmeleitung

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalte	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	Es geht weiter mit den Arktisforschern Jamal und Emma - > vorlesen	Plenum	Geschichte im Erfinderheft Seite 5
10 min	Grundlagen zum Experimentieren	Wie führen wir Experimente sicher durch? Was ist thermochrome Farbe?	Plenum	Erfinderheft Seite 6
30min	Versuch Nr. 1 Wir untersuchen Wärmeleitung	Durchführung entsprechend der Beschreibung im Dokument „Experimente zur Wärmeenergie“ Die Schüler*innen bearbeiten die Aufgaben auf der Experimentseite im Erfinderheft. Gemeinsames Besprechen der Aufgaben. Rückgabe der Utensilien.	Gruppenarbeit	Erfinderheft Seite 7

Stunden 3 und 4: Versuche zur Wärmestrahlung und Wärmeströmung, Aufgabenstellung

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalte	Sozialform	Materialien
5 Min.	Einstieg	Wiederholung letzte Stunde	Plenum	
20 Min.	Versuch Nr. 2: Wir untersuchen Wärmestrahlung	Durchführung entsprechend der Beschreibung im Dokument „Experimente zur Wärmeenergie“ Die Schüler*innen bearbeiten die Aufgabe auf der Experimentseite im Erfinderheft. Gemeinsames Besprechen der Aufgabe.	Plenum	Erfinderheft Seite 8
30 Min.	Versuch Nr. 3: Wir untersuchen Wärmeströmung	Durchführung entsprechend der Beschreibung im Dokument „Experimente zur Wärmeenergie“ In der Wartezeit: Was vermutet Ihr? Sehen wir nach 15 Minuten Unterschiede? Auch Emma und Jamal haben eine Vermutung -> Vorlesen Die Schüler*innen bearbeiten die Aufgabe auf der Experimentseite im Erfinderheft. Kurzes Besprechen der Aufgabe.	Plenum	Erfinderheft Seite 9 Erfinderheft Seite 10 Erfinderheft Seite 9
15Min.		Letzter Absatz der Geschichte mit der Überleitung zu den Formen des Wärmeverlusts	Plenum	Erfinderheft Seite 10

		Idee hast, dann nimm, was du brauchst.“		
~ 30 Minuten	Erkundungs- und Konstruktionsphase	<p>Bauphase – wichtige Elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler dürfen gemacht werden. • Fehler dürfen selbst analysiert werden. (Warum geht es so nicht). <p>Ideen und Lösungsansätze dürfen zwischen Gruppen ausgetauscht werden.</p>		Erfinderkiste mitgebrachte Alltagsmaterialien
10-15 min	Vorstellung aktueller Stand	<p>Präsentation der ersten Fortschritte</p> <p>Mögliche Impulsfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie weit bist du mit deinem Bauvorhaben gekommen? • Was hat gut geklappt? • Womit hattest du Probleme und wie hast du sie gelöst? • Wie willst Du weiter bauen? <p>Reichen die die mitgebrachten Materialien? Passt das zu dem was die SuS erstellen müssen/wollen. Ggf. Hinweis, dass noch Materialien mitgebracht werden sollten.</p>	Stuhlkreis wenn möglich	Konstruktionen
15 min	Aufräumen	<p>Aufräumen</p> <p><i>Hinweis: entfällt und mithin Zeitgewinn, wenn noch eine Stunde oder Doppelstunde gebaut werden kann.</i></p>		

Die Erstellung der Checkliste ist für die SuS eine Herausforderung. Hier ist die Unterstützung der Lehrkraft durch die entsprechenden Fragestellungen gefragt. Wichtig ist, dass die Schüler*innen die Vorgehensweise kennenlernen.

1. Stunden 7 bis 10 (Konstruktion mit Fertigstellung)

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalte	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	Heute wird gebaut. Nach der Fertigstellung wird die Box getestet: Testprotokoll erklären	Plenum	Erfinderheft Seite 14
60 min	Konstruktionsphase I	Weiterarbeit an der Box, Beratung durch Lehrkraft wo nötig bei der Umsetzung der Konstruktionsideen. Wer fertig ist, überprüft nochmal, ob alle Punkte aus dem „Abnahmeprotokoll“ erfüllt sind und kommt dann zur Lehrkraft, um sich dies bestätigen zu lassen. Nur wenn alle Bedingungen für die Behausung erfüllt sind, bekommen die Kinder eine Schnecke.	Einzel- / Gruppenarbeit	Erfinderkiste mitgebrachte Alltagsmaterialien
(10 min)	(Zwischenbesprechung, falls notwendig)	Wenn viele Kinder an ähnlichen Problemen feststecken, kann die Konstruktionsphase für einen Sitzkreis unterbrochen werden. Konkrete Diskussion rund um das Problem: Welche Lösungsideen gibt es?	Sitzkreis	Konstruktionen
20 min	Präsentation der Zwischen- oder Endergebnisse	Nach einer längeren Konstruktionsphase präsentieren die SuS noch einmal ihren Konstruktionsfortschritt. Idealerweise sind die meisten SuS bei den Hauptfunktionen schon sehr weit fortgeschritten. Eventuelle Extras und Vorzüge der Innenausstattung können ebenfalls präsentiert werden. Mögliche Impulse: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Was hast du gebaut? ▪ Was ist besonders gut gelungen? ▪ Was funktioniert noch nicht? ▪ Welchen Zweck haben die einzelnen Komponenten? ▪ Was möchtest du noch bauen und wie? ▪ Hast oder wirst Du alle Hauptfunktionen erfüllen? ▪ Möchtest du Vorschläge/Ideen aus der Klasse haben? 	Sitzkreis	Konstruktionen
60-80 min	Konstruktionsphase II inklusive Optimierung	Mögliche Impulse: Lehrkraft interveniert nach Bedarf.	Einzel- / Gruppenarbeit	Erfinderkiste mitgebrachte Alltagsmaterialien

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Was baust du gerade und wie? <p>Bei fehlenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hast du daran gedacht, dass...? <p>Bei sehr langsamen Kindern kann im Einzelfall entschieden werden, ob sie aktive Hilfe von anderen annehmen dürfen.</p> <p>Die SuS sollen vor der Abnahme selbst kontrollieren, ob alle Anforderungen erfüllt werden. Ggf. müssen Sie nochmal optimieren.</p>		
15 min	Aufräumen	Aufräumen	Einzelarbeit	

Es kann sein, dass einige Kinder schon fertig sind und einen Vorab-Test machen wollen. Wenn die Kapazitäten zur Verfügung stehen, dann ist das möglich. Das entsprechende Dokument gibt es auf der Seite 13 im Erfinderheft. Die Schüler*innen können dann zum Beispiel an der Wand des Schuhkartons fühlen, wo die Wärmeabgabe noch groß ist. Die Schüler*innen vergessen z.B. gerne den Deckel oder den Boden der Box zu isolieren.

Des Weiteren ist es sicher nicht ganz einfach, die Schüler*innen weiter zu beschäftigen, die mit ihrer Konstruktion definitiv fertig sind. Folgende Vorschläge dazu:

- die SuS können Zusatzfunktionen einbauen
- Sie können andere bei der Konstruktion unterstützen, wenn das gewünscht ist.
- Sie können mit dem Aufräumen beginnen.
- Sie können die Geschichte von Emma und Jamal weiterschreiben.
- ...

Stunden 11 und 12 (Test der Konstruktionen, Vorstellung der Konstruktionen, Abschluss)

Zeit	Unterrichtsphase	Inhalte	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	<p>Heute schließen wir den Bau der Warmhaltebox ab.</p> <p>Zunächst werden wir alle Boxen testen und später werden wir einzelne Boxen vorstellen.</p> <p>Was glaubt ihr welchen Temperaturverlust</p>	Plenum	
30 min	Funktionstest	<p>Gruppenweise (4 SuS) kommen Kinder mit ihren Konstruktionen vor. 5 Marmeladengläser werden gleichzeitig mit Wasser gefüllt. In einem Vergleichsglas wird die Temperatur gemessen (= Anfangstemperatur, die für alle gilt). Gleichzeitig schrauben die SuS möglich schnell die Deckel auf und verstauen die Gläser in der Box. Das Vergleichsglas verbleibt ungeschützt. Die nächste Gruppe kommt nach vorne...</p> <p>Die SuS tragen die Anfangstemperatur und die korrespondierende Uhrzeit in das Testdokument ein.</p> <p>In der Wartezeit von 15 Minuten bearbeiten die Schüler*innen die Aufgabe auf der S. ? im Erfinderheft.</p> <p>Nach Ablauf der 15 Minuten, kommt die Gruppe geschlossen nach vorne und es wird in jedem einzelnen Glas und in dem Vergleichsglas die Temperatur gemessen. Samt Uhrzeit werden die Ergebnisse im Testdokument festgehalten.</p> <p><i>Hinweis: Es kann ggf. auch Sinn machen, eine große Tabelle an der Tafel anzulegen, in die alle Schüler*innen ihre Ergebnisse eintragen. (Möglicher Aufbau: Name/Anfangstemperatur/Uhrzeit/Endtemperatur/Uhrzeit/Temperaturunterschied) In eine Zeile würden jeweils die Vergleichswerte eingetragen.</i></p>	Erst Gruppenarbeit, dann Einzelarbeit.	<p>Erfinderheft Seite 14</p> <p>Vorbereitete Thermoskannen mit heißem Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruktionen ▪ Thermometer
15 min	Aufgaben	Die SuS bearbeiten die Aufgaben auf der letzten Seite im Erfinderheft.	Einzelarbeit	Erfinderheft Seite 15

30 min	Vorstellung der Konstruktionen	<p>Vorstellung einiger Boxen und Besprechung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie bin ich vorgegangen? • Was habe ich wie und warum gemacht? • Welches Material erfüllt welche Funktion? <p>Was war gut und schlecht an dem Projekt.</p> <p>Wer will die Konstruktion mit nach Hause nehmen? Zuhause könnten die Kinder noch weitere Optimierungen vornehmen und Tests durchführen.</p>	Stuhlkreis	Konstruktionen
10 min	Verabschiedung und etwaiges Recyclen	<p>Wenn die Schüler*innen die Box nicht mit nach Hause nehmen wollen, müssen die eingesetzten Materialien getrennt und dem Recycling zugeführt werden.</p> <p>Die Schüler*innen geben die Marmeladengläser zurück.</p>	Plenum	