

Wie speichert eine Thermoskanne die Wärme so lange?

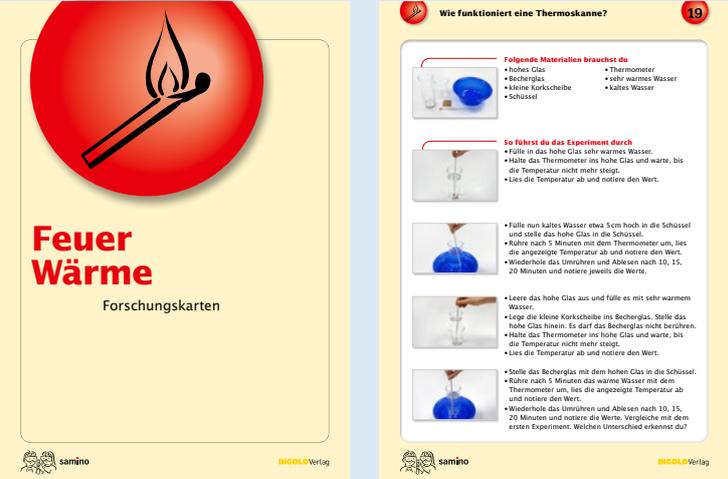
Kühle Schale, heisser Kern

Experimentieren will geübt sein. Diese Praxislektion zeigt eine Möglichkeit, wie Sie Ihre Klasse auch ohne Experimentiererfahrung an das Forschen in Gruppen heranführen können.

Das vorgestellte Experiment stammt aus der Samino Forschungsbox «Feuer und Wärme». Es thematisiert die Funktionsweise einer Thermoskanne und macht deutlich, dass sich Luft gut zum Isolieren eignet.

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
1	 <p>Vorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wortkärtchen zum Material anfertigen (vgl. Foto und Randspalte): z. B. «das hohe Trinkglas» – Auf weiteren Kärtchen «das warme Wasser» und «das kalte Wasser» ergänzen – Auf weiteren Kärtchen die Operatoren ergänzen: «füllen», «halten», «ablesen», «notieren», «umrühren» und «wiederholen» – Material bereitlegen <p>Ausführung</p> <p>Die Klasse betrachtet das Material. Gemeinsam wird das Material richtig benannt – je nach Sprachkompetenz und Wissensstand der Lernenden mit Hilfe der Wortkärtchen</p> <p>→ VARIANTEN</p> <ul style="list-style-type: none"> – Das warme und das kalte Wasser erfühlen – Die Operatoren pantomimisch oder mit dem Material nachspielen – Mit spielerischen Formen (z. B. Wandtafel Fussball) die Begriffe wiederholen 	<p>Ziel</p> <p>Auf das Experiment einstimmen, Begriffe klären</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – hohes Trinkglas – Becherglas (grösserer Durchmesser als Trinkglas) – kleine Korkscheibe oder Moosgummi (muss ins Becherglas passen) – Schüssel (mit kaltem Wasser) – Thermometer – Thermoskanne (mit sehr warmem Wasser) – leere Karteikarten A5

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
	<p>EXPERIMENTIERANLEITUNG - TEIL 1</p>  <ul style="list-style-type: none">- Fülle in das hohe Glas sehr warmes Wasser.- Halte das Thermometer ins hohe Glas und warte, bis die Temperatur nicht mehr steigt.- Lies die Temperatur ab und notiere den Wert.  <ul style="list-style-type: none">- Fülle nun kaltes Wasser etwa 5 cm hoch in die Schüssel. Stelle das hohe Glas in die Schüssel.- Rühre nach 5 Minuten mit dem Thermometer um. Lies die angezeigte Temperatur ab und notiere den Wert.- Wiederhole das Umrühren und Ablesen nach 10, 15, 20 Minuten und notiere jeweils die Werte.	<p>Ziel, Material</p> <ul style="list-style-type: none">- hohes Trinkglas- Schüssel- Thermometer- Thermoskanne (mit sehr warmem Wasser)- kaltes Wasser- Handy mit Timerfunktion- Protokollblatt

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
<p>2</p>	 <p>Samino Feuer und Wärme – Forschungskarten</p> <p>Die ersten drei Anleitungsschritte (vgl. Experimentieranleitung oben) werden im Plenum gelesen, besprochen und durchgeführt. Das Thermometer wird nach dem Ablesen der Temperatur aus dem Wasser genommen, um nichts zu verraten. Danach werden die nächsten drei Schritte gelesen und besprochen. In einer stillen Phase stellen die Lernenden Vermutungen an, was passieren könnte. In kleinen Gruppen tauschen die Lernenden ihre Vermutungen aus. Sie halten die Vermutungen zeichnerisch oder schriftlich auf dem Protokollblatt fest. Schliesslich teilen die Gruppen ihre Vermutungen mit der ganzen Klasse. Zu diesem Zeitpunkt gibt es keine «richtigen» oder «falschen» Vermutungen. Die Lehrperson fragt allenfalls nach: Haben die Schülerinnen und Schüler Alltagserfahrungen, die ihre Vermutungen bestärken?</p>	<p>Ziel Die Experimentieranleitung (Teil 1) verstehen</p> <p>Material Siehe oben. Zusätzlich: – Forschungskarte</p>
<p>3</p>	<p>Das bereits abgekühlte Wasser im Glas wird durch sehr warmes Wasser ausgetauscht. Jetzt wird das ganze Experiment unter Einbezug der Schülerinnen und Schüler im Plenum durchgeführt. Die Klasse bearbeitet in der Zeit zwischen den Messungen geeignete Aufgaben.</p>	<p>Ziel Die Experimentieranleitung (Teil 1) im Plenum umsetzen</p> <p>Material Siehe oben. Zusätzlich: – passende Aufgaben zum Überbrücken der Wartezeit (durch LP bereitgestellt)</p>
<p>4</p>	<p>Die Lernenden tauschen ihre Beobachtungen zunächst in kleinen Gruppen und anschliessend in der Klasse aus (vgl. «Mögliche Beobachtungen», Schritt 6). Danach halten sie die Beobachtungen auf dem Protokollblatt zeichnerisch oder schriftlich fest. Die Lehrperson leitet anschliessend die Lernenden an, ihre Vermutungen zu überprüfen: Ist im Experiment das passiert, was du vermutet hast? Vermutungen, die sich nicht bestätigen, sind keine Fehler. Sie zeigen, dass die Vorstellung nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmt und führen zur wertvollen Frage: Was könnten die Gründe für das unerwartete Ergebnis sein?</p>	<p>Ziel Die Beobachtungen festhalten und die Vermutung überprüfen</p> <p>Material – Protokollblatt</p>

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
	<p>EXPERIMENTIERANLEITUNG – TEIL 2</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Leere das hohe Glas aus und fülle es mit sehr warmem Wasser. - Lege die kleine Korkscheibe oder Moosgummi ins Becherglas. Stelle das hohe Glas hinein. Es darf das Becherglas nicht berühren. - Halte das Thermometer ins hohe Glas und warte, bis die Temperatur nicht mehr steigt. - Lies die Temperatur ab und notiere den Wert.  <ul style="list-style-type: none"> - Stelle das Becherglas mit dem hohen Glas in die Schüssel mit kaltem Wasser. - Rühre nach 5 Minuten das warme Wasser mit dem Thermometer um. Lies die angezeigte Temperatur ab. Notiere die Temperatur. - Wiederhole das Umrühren und Ablesen nach 10, 15, 20 Minuten und notiere die Werte. - Vergleiche mit dem ersten Experiment. Welchen Unterschied erkennst du? 	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - hohes Trinkglas - Becherglas - kleine Korkscheibe oder Moosgummi - Schüssel - Thermometer - Thermoskanne (mit sehr warmem Wasser) - kaltes Wasser - Handy mit Timerfunktion - Protokollblatt

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
	<p>→ VARIANTE</p> <p>Die Thermoskanne eignet sich genau so, um Getränke bei warmem Wetter kühl zu halten. Untersuchen Sie zunächst analog Teil 1, wie sich kaltes Wasser in einem Glas erwärmt.</p> <p>Dazu füllen Sie sehr kaltes Wasser (ohne Eis) ins hohe Glas und stellen dieses an einen warmen Ort (nicht ins warme Wasser; es kühlt sich ab und eignet sich deshalb nicht). Wiederholen Sie dann diese Schritte mit den zwei Gläsern und der Korkscheibe analog Teil 2.</p>	
<p>5</p>	<p>Die ersten vier Anleitungsschritte (vgl. Experimentieranleitung oben) werden im Plenum gelesen. Anschliessend wird das Experiment ohne das heisse Wasser aufgebaut. Die Unterschiede zum ersten Experimentaufbau werden besprochen. Die restlichen Schritte werden geklärt. Wie beim ersten Teil des Experiments halten alle ihre Vermutungen auf dem Protokollblatt fest. Das Experiment wird diesmal in kleinen Gruppen durchgeführt.</p>	<p>Ziel</p> <p>Die Experimentieranleitung (Teil 2) verstehen und in Gruppen umsetzen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Siehe oben. Zusätzlich: – Forschungskarte – Handy mit Timerfunktion – passende Aufgaben zum Überbrücken der Wartezeit (durch LP bereitgestellt)
<p>6</p>	<p>Wie in Schritt 4 tauschen die Schülerinnen und Schüler ihre Beobachtungen aus (vgl. «Mögliche Beobachtungen») und halten diese auf dem Protokollblatt zeichnerisch oder schriftlich fest.</p> <p>Die Lehrperson leitet anschliessend die Lernenden an, ihre Vermutungen zu überprüfen: Ist im Experiment das passiert, was du vermutet hast? Welche Unterschiede erkennst du zwischen dem ersten und zweiten Teil des Experiments?</p> <div data-bbox="220 1200 568 1688" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Wie funktioniert eine Thermoskanne? 19</p>  <p>Was du beobachten kannst</p> <p>Wenn das hohe Glas direkt im kalten Wasser steht, kühlt sich das warme Wasser relativ schnell ab.</p> <p>Wenn das hohe Glas mit dem Becherglas im kalten Wasser steht, kühlt sich das warme Wasser deutlich langsamer ab.</p> <p><small>samino INGOLD Verlag</small></p> </div> <div data-bbox="596 1200 944 1688" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Wie funktioniert eine Thermoskanne? 19</p> <p>Erklärung</p> <p>Wenn das hohe Glas direkt im kalten Wasser steht, wandert die Wärme direkt vom warmen Wasser im Glas zum kalten Wasser in der Schüssel.</p> <p>Obwohl Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist, vollzieht sich dieser Temperaturausgleich relativ schnell.</p> <p>Wird das hohe Glas auf die Korkscheibe im Becherglas gestellt, hat es keinen direkten Kontakt zum kalten Wasser, sondern ist ringsherum von Luft umgeben.</p> <p>Luft leitet Wärme noch 20-mal schlechter als Wasser. Dadurch kühlt sich das warme Wasser im hohen Glas im zweiten Experiment langsamer ab.</p> <p>Die schlechte Wärmeleitfähigkeit von Luft wird vielfältig genutzt, z. B. in Isolierflaschen oder Daunenjacken und Bettdecken.</p> <p><small>samino INGOLD Verlag</small></p> </div> <p>Samino Feuer und Wärme – Lösungskarten</p> <p>Mögliche Beobachtungen</p> <p>Wenn das hohe Glas direkt im kalten Wasser steht, kühlt sich das warme Wasser relativ schnell ab.</p> <p>Wenn das hohe Glas mit dem Becherglas im kalten Wasser steht, kühlt sich das warme Wasser deutlich langsamer ab.</p>	<p>Ziel</p> <p>Die Beobachtungen festhalten; die Vermutung überprüfen; die zwei Experimente vergleichen</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Protokollblatt

Schritt	Unterrichtsidee	Ziel, Material
7	<p>Die Erklärung zum Experiment (s.u.) ist abstrakt, weil weder die wandernde Wärme noch die isolierende Luft sichtbar sind. Durch Veranschaulichen und systematisches Fragestellen kann die Lehrperson den Lernenden die relevanten Konzepte näher bringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Warmes Wasser ins hohe Glas giessen und das Glas anfassen: Was fühlen wir? Woher kommt die Wärme? Wohin geht sie? – Das hohe Glas kurz ins kalte Wasser stellen: Wohin geht die Wärme jetzt? – Das hohe Glas ins Becherglas mit Korkscheibe stellen und das Becherglas anfassen: Was fühlen wir? Wieso erwärmt sich das Becherglas kaum? <p>Erklärung Wenn das hohe Glas direkt im kalten Wasser steht, wandert die Wärme direkt vom warmen Wasser im Glas zum kalten Wasser in der Schüssel. Obwohl Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist, vollzieht sich dieser Temperaturausgleich relativ schnell. Wird das hohe Glas auf die Korkscheibe im Becherglas gestellt, hat es keinen direkten Kontakt zum kalten Wasser, sondern ist ringsherum von Luft umgeben. Luft leitet Wärme noch 20-mal schlechter als Wasser. Dadurch kühlt sich das warme Wasser im hohen Glas im zweiten Experiment langsamer ab. Die schlechte Wärmeleitfähigkeit von Luft wird vielfältig genutzt, z. B. in Thermoskannen oder Daunenjacken und Bettdecken.</p>	<p>Ziel Erfahren, dass Luft Wärme sehr schlecht leitet und man sie deshalb zur Wärmeisolierung nutzen kann</p> <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – hohes Trinkglas – Becherglas – kleine Korkscheibe oder Moosgummi – Schüssel – sehr warmes Wasser – kaltes Wasser – Abbildung zum Suchbegriff «Thermoskanne Querschnitt» – evtl. Thermoskanne und wattierte Winter- oder Daunenjacke als Anschauungsmaterial

Material

Die erwähnten Materialien können im E-Shop shop.ingold-biwa.ch bezogen werden.

Artikel (Einzelartikel)	Art.-Nr.
Trinkglas hoch zu Samino	20.01.220008
Becherglas 250 ml, niedere Form	34.404.21.02
Moosgummi 2 mm, 29×40 cm, braun	07.235.85
Kunststoffschüssel zu Samino	20.01.220060
Thermometer -10 bis +110 °C	34.428.22.11

Artikel (komplette Box)	Art.-Nr.
Samino-Box Feuer und Wärme	20.264



Erfahren Sie unter www.samino.ch, wie Sie die Samino Boxen für den forschend-entdeckenden Unterricht auf der Primarstufe einsetzen können. Die zehn Forschungsboxen enthalten alles, was es braucht, um spannenden Werkstatt- oder Stationenunterricht zu vielfältigen Themenkreisen zu gestalten. Wir wünschen viel Erfolg und Spass beim Experimentieren mit Ihrer Klasse.