

VII Unterrichtstabellen

1. Doppelstunde: Termiten und Wärmeschutz

Hinweis: Anstelle der Folien können Sie auch die Powerpoint-Präsentationen in unserem Downloadbereich nutzen. In diesen befinden sich auch alle Medien, die Sie den Schülerinnen und Schülern präsentieren.

Zeit	Phase	Verlauf	Sozialform	Medien
5 min	Einführung & Problemstellung	Begrüßung und kurze Klärung zum Projekt: L.: Wir werden im folgenden Projekt wie Ingenieur*innen arbeiten. D. h. wir werden etwas erfinden und bauen, womit wir ein Problem lösen. Herausarbeiten des Problems: Wie kann ich die Wärme draußen halten?	Plenum	Film: Eine Problemstellung für Ingenieure (alternativ PPT oder Folie 1)
5 min	Hypothesenbildung	Sammlung von Schüler*innenvorstellungen	EA und Plenum	Tafel
L.: „Manchmal ist es hilfreich, einen Blick in die Natur zu wagen, um Ideen zu erhalten. Termiten leben an Orten, an denen es sehr heiß ist. Dennoch sollte ihre Körpertemperatur und die Temperatur in ihren Bauten nicht zu hoch werden.“				
5 min	Info	L. stellt einen Advance Organizer vor	Frontal	Film: Advance Organizer (alternativ PPT oder Folie 2)
L.: „Was es mit dieser Problemstellung nun auf sich hat, werdet ihr gleich herausarbeiten. Hierzu schauen wir uns folgende Folie an...“				
5 min	Erarbeitung	L. stellt die Aufgabenstellung der Stunde auf einer Folie vor.	Partner-Puzzle	Folie 3: Aufgabenfolie (alternativ PPT)
10 min		Die Schüler*innen erhalten unterschiedliche Texte, die je einen Aspekt der Termitenbaukühlung beinhalten. Die Schüler*innen lesen den Text und beantworten die Aufgaben darunter.	EA	Arbeitsblätter (1.1 - 1.4): Texte A/B/C/D
5 min		Die Schüler*innen finden Mitschüler*innen, die denselben Text haben. Sie besprechen den Text und beantworten gemeinsam Aufgaben dazu.	PA	
5 min		Die Schüler*innen treffen sich in einer 4er-Gruppe, bei der jedes Mitglied einen anderen Text gelesen hat. Die Schüler*innen erklären sich gegenseitig, welchen Aspekt der Baukühlung sie gelesen haben.	GA	
5 min		Die Schüler*innen gehen zurück an ihre Plätze und bearbeiten Aufgaben zu den Termiten (Rückseite des Arbeitsblattes).	EA	Arbeitsblatt (Rückseite)

5 min	Sicherung	Die Aufgaben werden gemeinsam besprochen.	Plenum	Lösungsfolie zu AB 1
5 min	Sicherung 2	L. legt den Advance Organizer nochmals auf. Die Schüler*innen sollen sich diesen nochmals wechselseitig erklären.	PA	Folie 2: Advance Organizer
<i>L.: „Wir Menschen arbeiten nur selten mit Naturmaterialien. Welche Materialien würden sich eurer Meinung nach dazu eignen, ein Gefäß vor Wärme abzugrenzen?“</i>				
5 min	Hypothesenbildung	Fragestellung und Hypothesen werden in einer Mind-Map an der Tafel fixiert.	Plenum	
<i>L.: „Hierzu werden wir nun einen Versuch durchführen. Ihr erhaltet dafür 2 Salbendöschen, 2 Messröhrchen und Isoliermaterial. Genaueres lesen wir auf dem Arbeitsblatt.“</i>				
20 min	Erarbeitung 2	Eiswürfelexperiment: Schüler*innen erhalten dasselbe Versuchsprotokoll, aber unterschiedliche Materialien. In der Wartezeit protokollieren die Schüler*innen das Versuchsprotokoll und bearbeiten ggf. die Fragen 1- 4 des Partnerinterviews.	GA	AB2 Versuchsprotokoll Materialien: Küchentrepp, Stoff, Alufolie etc. AB 3 Partnerinterviewbogen
5 min	Sicherung	Besprechung der Versuchsergebnisse	Plenum	Lösungsfolie zu AB 2
5 min	Hypothesenprüfung	Hypothesen zu geeigneten Materialien werden besprochen und veri- bzw. falsifiziert.	Plenum	
5 min	Partnerinterview	Ein vorgefertigtes Partnerinterview der Stundenziele wird in PA durchgeführt.	PA	AB 3 Partnerinterviewbogen

2. Doppelstunde: Wärmeausbreitung

Anstelle der Folien können Sie auch die Powerpoint-Präsentationen in unserem Downloadbereich nutzen.

Zeit	Phase	Verlauf	Sozialform	Medien
5 min	Einstieg	Die Lehrkraft bittet eine/n Schüler*in, den Versuch der letzten Stunde nochmals zu wiederholen. Die Beobachtung, dass Wärme „ausgesperrt“ werden kann, wird herausgearbeitet.	Plenum	
L.: „Wir konnten mit unserem Versuch zeigen, dass wir Wärme mit verschiedenen Materialien vom Eiswürfel fernhalten können. Dies bedeutet aber auch, dass sich Wärme ausbreitet.“				
2 min	Hinführung	Die Lehrkraft legt die Agenda der heutigen Stunde auf. Dabei erklärt sie: „In der heutigen Doppelstunde werden wir herausfinden, wie sich Wärme ausbreitet. Am Ende der Stunde werdet ihr die folgenden Fragen beantworten können.“	Frontal	Folie 4: Stundenagenda
L.: „Um herauszufinden, wie sich Wärme verbreitet, werden wir nun verschiedene Versuche durchführen. Einen Versuch habe ich euch hier vorbereitet.“				
5 min	Hinführung	L. gibt heißes Wasser in ein Becherglas. Anschließend gibt sie einen Plastiklöffel und einen Metalllöffel in das Becherglas. Sie wartet eine Minute. Hierbei erfolgt ein Unterrichtsgespräch über die Vermutungen der Schüler*innen, welcher Gegenstand stärker erwärmt wird. Danach holt L. beide Löffel (mit der Tiegelzange) aus dem heißen Wasser. L. weist darauf hin, dass sie den Metalllöffel nicht anfassen kann, den Plastiklöffel hingegen schon, obwohl beide etwa gleich lange derselben Temperatur ausgesetzt waren.	Plenum	Thermoskanne mit heißem Wasser Becherglas Metalllöffel Plastiklöffel Tiegelzange
2 min	Hypothesenbildung	Schüler*innen sollen Vermutungen darüber anstellen, wie dieses Phänomen erklärt werden kann.	Plenum	
L. teilt das Versuchsprotokoll (V2) aus. L.: „Euren Vermutungen werden wir nun auf den Grund gehen.“				
8 min	Erarbeitung	Schüler*innen führen Versuche zur Wärmeleitfähigkeit unterschiedlicher Materialien durch. Parallel dazu füllen sie das Versuchsprotokoll aus.	GA/ Plenum	AB 4: Versuchsprotokoll Thermometer Thermoskanne versch. Becher
2 min		Im Anschluss räumen die Schüler*innen ihre Arbeitstische wieder auf.		
5 min	Sicherung	Das Versuchsprotokoll wird gemeinsam besprochen.	Plenum	Lösungsfolie
L.: „Auf der Rückseite des Arbeitsblattes findet ihr einen Infotext und Aufgaben zu diesem Phänomen. Ihr lest den Infotext durch und bearbeitet die Aufgaben darunter mit Bleistift. Dafür habt ihr 5 Minuten Zeit.“				
5 min	Erarbeitung 2	Schüler*innen bearbeiten die Rückseite des Arbeitsblattes in Einzelarbeit.	EA	Rückseite AB 4

5 min	Sicherung	Gemeinsame Besprechung der Rückseite des Arbeitsblattes mittels Lösungsfolie. Abklärung der Schüler*innenhypothesen.	Plenum	Lösungsfolie
L.: „Wärme wandert also entlang von Stoffen.... Hierzu habe ich euch ein Bild mitgebracht.“				
5 min	Hinführung	L. zeigt ein Bild als stummen Impuls: Hände am Feuer wärmen. Die Schüler*innen äußern sich zum Bild und stellen Vermutungen darüber an, warum die Hände aufgewärmt werden, obwohl sie den Ofen nicht direkt berühren. L. stellt ggfs. Impulsfragen: <ul style="list-style-type: none"> • Was seht ihr? • Warum macht die Person das? • Was kann die Person fühlen? • Woher kommt die Wärme? Die Beobachtung stellt einen vermeintlichen Widerspruch zum vorangegangenen Versuch dar.	Plenum	Folie 5: Bild mit Händen, die sich am Feuer wärmen
L.: „Wärme wird wohl auch übertragen, selbst wenn wir die Wärmequelle nicht berühren. Hierzu zeige ich euch einen Versuch.“ L. teilt Arbeitsblatt 5 aus.				
5 min	Durchführung	L. führt einen Versuch zur Wärmestrahlung durch. Der Versuch wird gemeinsam protokolliert.	Plenum	AB 5 Tafel
5 min	Bearbeitung	Schüler*innen bearbeiten die Aufgaben auf der Rückseite des Blattes.	EA	Rückseite AB 5
5 min	Besprechung	Das Versuchsprotokoll wird gemeinsam besprochen.	Plenum	Lösungsfolie
L.: „Es gibt noch ein weiteres Phänomen, durch das sich Wärme ausbreitet. Dieses können wir fühlen, wenn jemand im Winter das Fenster öffnet. Es zieht unangenehm und der Raum wird kalt.“				
4 min	Hinführung	L.: „Was glaubt ihr, was hierbei passiert?“ L. führt ein Unterrichtsgespräch.	Plenum	
10 min	Durchführung	Die Lerngruppe wird in zwei Hälften geteilt. Die eine Hälfte bearbeitet den Schülerversuch auf Arbeitsblatt 6, die andere Hälfte bearbeitet den Schülerversuch auf Arbeitsblatt 7 und füllen das Protokoll dazu aus. TIPP: Aufgrund des Handlings sollten die Versuche einmal vorgemacht (bzw. gleichzeitig durchgeführt) werden.	GA	Eingefärbter Eiswürfel, Becherglas, Wasser, AB 6, AB 7, Farblösung in Becherglas, Becherglas mit Wasser, Pipette, Kerze und Stövchen
5 min	Sicherung	Gemeinsame Besprechung der Beobachtungen aus den beiden Versuchen.	Plenum	Lösungsfolie
5 min	Erarbeitung	Schüler*innen bearbeiten das Arbeitsblatt zur Konvektion.	EA	Rückseite AB 6 & 7

3 min	Sicherung	Besprechung des Arbeitsblattes.	Plenum	Lösungs- folie
3 min	Abschluss	Die „Stundenagenda“ wird gemeinsam ausgefüllt.	Plenum	Folie: Stun- denagenda

3. Doppelstunde: Kühlung und Hinführung zur Konstruktion

Anstelle der Folien können Sie auch die Powerpoint-Präsentationen in unserem Downloadbereich nutzen.

Zeit	Phase	Verlauf	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	Schüler*innen interviewen sich zur Wiederholung der vorangegangenen Stundeninhalte gegenseitig mit einem Laufzettel.	PA	AB 8: Finde jemanden, der...
5 min	Sicherung	Die Interviews werden gemeinsam besprochen. Danach legt die L. eine Folie auf, bei der die 3 Formen der Wärmeausbreitung von den Schüler*innen zugeordnet werden sollen.	Plenum	Folie 6: Formen der Wärmeausbreitung
L.: „Erinnert ihr euch an das Problem von Tina. Was wollt sie nochmal?“ (L. zeigt den Film evtl. erneut.)				
5 min	Hinführung zur Problemstellung	L. klärt nochmals die Problemstellung „Problem für Erfinder“. Hierzu legt sie die Strukturierungsfolie auf und bespricht die ersten beiden Aufgaben darauf mit den Schüler*innen. L.: „Was müsste eine solche Erfindung können? Welche Anforderungen müsste sie erfüllen? Ihr dürft 3 Min überlegen. Ab jetzt!“	Plenum	Strukturierungsfolie 7 plus AB 9: Wir planen eine Kalthaltelösung
5 min		Die Schüler*innen erhalten 5 min Zeit sich Gedanken zu machen.	EA/ PA	
5 min		Die Lösungen der Schüler*innen werden gemeinsam besprochen. Eine Checkliste entsteht. L.: „Unser Wissen um Termiten und Wärmeausbreitungsformen kann uns evtl. helfen die Kalthaltemöglichkeit zu bauen. Schaut in eurem Heft nach um die Fragen zu beantworten. Ihr habt 5 min Zeit.“	Plenum	
5 min		Die Schüler*innen bearbeiten die Aufgaben der Folie und recherchieren in ihrem Heft.	Plenum	
5 min	Sicherung	Die Lösungen werden gemeinsam besprochen und auf der Lösungsfolie eingetragen. (Die Lösungsfolie wird in den Konstruktionsphasen immer wieder aufgedeckt.)	Plenum	Strukturierungsfolie 7
L.: „In den nächsten Unterrichtsstunden werdet ihr eine Kalthaltelösung konstruieren. Ihr müsst also eure gesammelten Materialien mitbringen. Außerdem haben wir hier in der Erfinderbox Materialien, die ihr auch noch nutzen könnt.“				
10 min	Weiterführung	Die L. stellt den Schüler*innen die Kiste vor. Dabei werden alle Materialien, die bei der Konstruktion helfen sollen, gezeigt.	Plenum	Erfinderbox
5 min	Organisatorische Vorentlastung der nächsten Stunde	Die Gruppen für die Konstruktion finden sich zusammen (1-4 Schüler*innen). L. legt die Strukturierungsfolie im Hintergrund auf. Umsetzungsidee mit Checkliste abgleichen	EA/ PA/ GA	Strukturierungsfolie 7

Die Schüler*innen packen ihr Baumaterial aus und legen das, was sie nicht selbst brauchen, auf das Materialbuffet.				
30 min	Material- erkundung und Konst- ruktion	Aufbau des Materialbuffets. Umsetzung der ersten Konstruktionsideen, Materialerprobung, Lösungssuche	EA/ PA	Erfinderkiste, mitgebrachtes Material der Kinder
5 min	Vorstellung der Zwischenergebnisse	Einige Schüler*innen stellen ihre Zwischenergebnisse kurz vor und vergleichen ihre Ergebnisse mit der Checkliste.	Plenum	„Kalthaltelösungen“
5 min	Aufräumen	Aufräumen der Materialien an einen dafür vorgesehenen Platz.		

4. Doppelstunde: Konstruktion

Anstelle der Folien können Sie auch die Powerpoint-Präsentationen in unserem Downloadbereich nutzen.

Zeit	Phase	Verlauf	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	Lehrkraft legt im Hintergrund die Strukturierungsfolie auf. Die Checkliste wird nochmals besprochen. Danach erfolgt der Aufbau des Materialbuffets.	Plenum	AB 10: Test Erfinderkiste & mitgebrachte Materialien
45 min	Konstruktionsphase	Die Schüler*innen arbeiten weiter an ihren Konstruktionen. Schüler*innen, die schneller fertig sind, vergleichen ihre Konstruktion mit der Checkliste. Je nach Ergebnis verbessern sie ihre Kalthaltelösung noch mit dem Material aus der Erfinderkiste oder helfen anderen Gruppen bei der Fertigung ihrer Konstruktionen.	EA/ GA/ PA	AB 10: Test, Erfinderkiste & mitgebrachte Materialien
20 min	Zwischentestung 1	Die Schüler*innen erhalten Eiswürfel, die in eine Salbendose gegeben werden und legen diese in ihre Box. Die Lehrperson stellt einen Referenzeiswürfel in einer Salbendose auf das Lehrerpult. Nach 15 min wird das Schmelzwasser der Eiswürfel gemessen. In der Zwischenzeit zeichnen die Schüler*innen ihre Kalthaltelösung auf das Arbeitsblatt ein. Die Schüler*innen messen ihr Schmelzwasser und tragen dies in ihr Arbeitsblatt ein.	Plenum	AB 10: Test, Erfinderkiste, mitgebrachtes Material, Eiswürfel, Salbendöschen, Messröhrchen
10 min	Besprechung	Die Schüler*innen mit dem geringsten und größten Wasserverlust erklären die Bauweise ihrer Boxen. Die Klasse überlegt, was für den Unterschied verantwortlich sein könnte und wie man die Boxen optimieren könnte. Lehrkraft kündigt an, dass die Boxen in der folgenden Stunde abschließend 45 Minuten getestet werden. Dann dürfen die Boxen zum Benutzen und ggf. weiteren Optimieren mit nach Hause genommen werden.	Plenum	AB 10: Test, Erfinderkiste, mitgebrachtes Material der Kinder
10 min	Aufräumen	Schüler*innen räumen ihre Arbeitsplätze auf und bringen die angefangen Boxen an einen definierten Platz, die Erfinderkiste wird wieder eingeräumt.		

5. Doppelstunde: Testung und Reflexion

Anstelle der Folien können Sie auch die Powerpoint-Präsentationen in unserem Downloadbereich nutzen.

Zeit	Phase	Verlauf	Sozialform	Materialien
5 min	Einstieg	L.: „Heute ist es so weit, wir werden schauen, was unsere Kalthaltelösungen so können. Hierzu werden wir einen etwas längeren Test mit Eiszwürfeln durchführen.“	Plenum	AB 10: Test, Fertige Boxen, Eiszwürfel
5 min	Test	Die Schüler*innen holen ihre Konstruktionen. Die Lehrkraft füllt die Salbendöschen mit je einem Eiszwürfel. Die Schüler*innen nehmen ihr Arbeitsblatt zum Test der Konstruktionen heraus. Jede Konstruktionsgruppe erhält einen Eiszwürfel in der Salbendose und gibt diesen in ihre Konstruktionsbox.	Plenum	Fertige Konstruktionen, Eiszwürfel, Salbendosen, AB 10: Test
L.: „In der Zwischenzeit schauen wir uns einmal an, wie man einen warmen Gegenstand wieder kühlen kann. Hierzu werden wir einen Versuch durchführen.“				
15 min	Bearbeitung	Schüler*innen führen die Versuche zur aktiven Kühlung durch. Die Versuche werden gemeinsam mit der Lehrkraft protokolliert.	GA	AB 11: Versuchsprotokoll, Thermometer, Becherglas mit Wasser (Raumtemperatur), Zellstofftücher
5 min	Ergänzung	Die Lehrkraft führt denselben Versuch mit Ethanol durch. Dabei erklärt die Lehrkraft, dass Ethanol viel schneller verdunstet als Wasser. Die Ergebnisse der Kühlung werden verglichen.	Demonstrationsversuch	Thermometer, Becherglas mit Spiritus/Ethanol (Raumtemperatur), Zellstofftücher
L.: „Wir haben den Effekt des Kühlens sehen können und Schlussfolgerungen gezogen. Auf der Rückseite erfahrt ihr, wie das Kühlen funktioniert.“				
10 min	Bearbeitung 2	Die Schüler*innen bearbeiten die Rückseite des Arbeitsblattes in Einzelarbeit.	EA	Rückseite AB 11
5 min	Sicherung	Gemeinsames Besprechen der Rückseite des Arbeitsblattes.	Plenum	AB 11, Lösungsfolie 11
5 min	Auswertung	Die Kalthaltemöglichkeiten werden wieder geöffnet und das Schmelzwasser wird gemessen und verglichen. Die Ergebnisse werden gemeinsam protokolliert.	Plenum	AB Test, Messröhrchen

15 min	Sicherung	Die Schüler*innen, welche die meiste und die geringste Schmelzwassermenge haben, stellen ihre Konstruktionen der Klasse vor. Die Konstruktionen werden mit der Checkliste (Strukturierungsfolie) abgeglichen. Danach werden die eigenen Konstruktionen mit der Folie abgeglichen und alle Materialien aufgeräumt.	Plenum	Strukturierungsfolie
10 min	Antwort-schreiben	Ein Antwortschreiben an Tina wird verfasst, in dem erklärt wird, wie man eine transportable Kalthaltemöglichkeit bauen kann.	EA	Heft
5 min	Sicherung	Einige Schüler*innen lesen Ihre Lösung für Tina vor.	Plenum	Heft
10 min	Abschluss-evaluation	Die Schülerinnen können sich Gedanken machen, was sie am Projekt mochten und was nicht und äußern dies in einem Spotlight.	Plenum	