



LS 03 Mit Luft experimentieren – Experimentideen entwickeln

		Zeitrichtwert	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL/ EA/ PA	15'	L stellt das Thema der LS vor, visualisiert Ablauf und Ziel und lässt die S in EA und PA mögliche Themen für Experimente zum Thema Luft sammeln.	Stichwortpapier, Wortkarten	- Ideen und Stichwörter sammeln - strukturieren - Experimentideen entwickeln, skizzieren und präsentieren - Feedback geben - konstruktiv diskutieren - zielgerichtet arbeiten und kooperieren - Experimente erfinden und durchführen - Versuche nach Anleitung durchführen - Lernwege und Erkenntnisse dokumentieren - Lernen reflektieren
2	PL	5'	S sammeln und strukturieren die Wetterelemente in Form einer Stafettenpräsentation an der Tafel.		
3	GA/ PL	15'	Gruppen entwickeln Experimentideen zu einzelnen Wortkarten und skizzieren diese zur Präsentation.	Experimententheke	
4	PL	15'	Gruppen präsentieren Ideen und erhalten Feedback von Mitschülern.		
5	PA	25'	S erforschen Experimente zu immer einem Faktor der Luft (falls nötig, mithilfe einer Versuchsbeschreibung).	M1-3	
6	EA	10'	S dokumentieren die Erforschung möglicher Experimente und die Durchführung der Experimente im Reisetagebuch.	Reisetagebuch	
7	PL	5'	S geben Rückmeldung zur Stunde.		

✓ Merkposten

Folgende Materialien auf der Theke nach Versuchen geordnet aufstellen, aber so, dass die Schüler nicht erkennen können, welche zu einem Versuch gehören:

- 4 Gläser
- Platte
- Buch
- 3 PET-Flaschen mit Deckel
- 3 Glasflaschen
- warmes/kaltes Wasser
- Topf
- Luftballons
- Tinte
- Suppenteller
- Zeitung
- Teelichter
- hohes Glas
- Streichhölzer
- Nadel
- 6 Einmachgläser
- Lineal (30 cm)
- Balkenwaage
- Kugelschreiber
- Klebeband
- Aluminiumpapier
- Gummihandschuh
- Eiswürfel
- Pappbecher mit Deckel
- Thermometer
- dunkles Papier
- Bierdeckel
- Taschentücher
- Glasschale
- Herdplatte

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Doppelstunde ist, dass die Schüler Ideen zu möglichen Experimenten mit der Luft entwickeln, Experimente aufzubauen, ausprobieren und verändern/anpassen sowie Erkenntnisse gewinnen. Zu jedem Faktor des Themas Luft können sie auch einen erprobten Versuch beim Lehrer erhalten. Die Schüler werden konsequent dazu angehalten, ihre Erkenntnisse mit dem Thema Wetter und den Auswirkungen von Luft auf unser Wetter in Beziehung zu setzen.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** stellt der Lehrer das Thema der Lernspirale vor und visualisiert den Schülern den Ablauf sowie sein vorrangiges Ziel der Stunde. Die Schüler sammeln in Einzelarbeit auf einem Stichwortpapier mithilfe ihres Reisetagebuchs, was sie alles mit Experimenten zum Thema Luft zeigen können. Über das Lerntempoduet (siehe S.5, Tipp) finden sie einen Partner, mit dem sie sich über die Ergebnisse austauschen und Vorstellenswertes auf Wortkarten schreiben – jeder Punkt auf eine eigene Wortkarte. Fertige Paare können bereits Ideen entwickeln, wie Experimente aussehen könnten.

Im **2. Arbeitsschritt** werden die Wortkarten mithilfe eines Moderators in Form einer Stafettenpräsentation (der Reihe nach) an der Tafel gesammelt und strukturiert. Dabei stellt jedes Paar immer nur eine Wortkarte vor, sodass alle in der Verantwortung stehen, Ergebnisse zu präsentieren. Keine Wortkarte darf doppelt genannt werden.

Im **3. Arbeitsschritt** bilden die Schüler Zufallsgruppen. Jede Gruppe überlegt sich – auch durch Impulse vom Material auf der Experimententheke – wie

verschiedene Experimente zu den Wortkarten an der Tafel vonstattengehen, aufgebaut werden und gelingen können. Die Ideen werden so skizziert, dass sie der Klasse in der anschließenden Plenumsphase anschaulich präsentiert werden können (z.B. auf Folie am OHP, über Dokumentenkamera oder Beamer, über Plakate).

Im **4. Arbeitsschritt** präsentiert jede Gruppe ihre Ideen zu möglichen Experimenten zum Thema Luft. Die Mitschüler geben weitere Impulse, versuchen die Experimentideen zu konkretisieren oder zu erweitern.

Im **5. Arbeitsschritt** erforschen die Schüler paarweise Experimente zu einem Faktor der Luft. Anregungen geben ihnen die Ideen der Gruppen und die Materialien auf der Experimententheke. Wichtig ist, dass die Schüler die Materialien immer wieder genau an den Platz zurücklegen, von dem sie diese geholt haben. Wenn die Paare nicht weiter kommen, können sie sich beim Lehrer oder bei den entsprechenden Materialien auf der Theke eine Versuchsbeschreibung holen (M1 a-f, M2 a-f, M3 a-e).

Im **6. Arbeitsschritt** dokumentieren die Schüler Ideen, Vorgehensweisen, Irrwege, Erfolge, Erkenntnisse und Schlüsse aus der Erforschung möglicher Experimente und der Durchführung der Experimente in ihrem Reisetagebuch.

Im **7. Arbeitsschritt** geben die Schüler im Plenum Rückmeldung, wie schwer/leicht ihnen das Erfinden von Experimenten fiel, wie nah ihre Ideen an den fertigen Versuchen waren, welche Ergebnisse sie herausgefunden haben und wie weit sie gekommen sind.

03 Mit Luft experimentieren – Experimentideen entwickeln

Kalte und warme Luft (Versuch a)

Wie Temperatur die Luft verändert und was das für unser Wetter bedeutet

Du brauchst:

2 identische Gläser, 1 glatte Platte, 1 dickes Buch, je 1 Schüssel mit warmem und kaltem Wasser

Ablauf:

Lege ein Glas in die Schüssel mit warmem Wasser und ein Glas in die Schüssel mit kaltem Wasser (ca. 2 Minuten). Schiebe das Buch als Stütze unter ein Ende der Platte, sodass du eine schiefe Ebene hast. Trockne beide Gläser ab und stelle sie mit der Öffnung nach unten an das obere Ende der Platte. Vermute, welches Glas schneller unten ankommen wird. Dann lasse die Gläser gleichzeitig los.

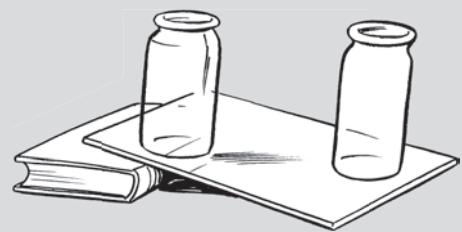
A1

Was beobachtest du?

A2

Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?

Wenn du es genau wissen willst, forsche im Schulbuch oder im Internet.



A3

Welche Schlüsse ziehst du aus deinen Beobachtungen und Erkenntnissen auf die Auswirkungen von Luft auf das Wetter?

Kalte und warme Luft (Versuch b)

Wie Temperatur die Luft verändert und was das für unser Wetter bedeutet

Du brauchst:

1 Plastikflasche mit Deckel, warmes Wasser, Gefrierfach

Ablauf:

Fülle die Flasche komplett mit warmem Wasser. Leere sie nach einigen Sekunden wieder aus und verschließe sie sofort mit dem Deckel. Lege sie einige Minuten in ein Gefrierfach.

A1

Was beobachtest du?

A2

Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?

Wenn du es genau wissen willst, forsche im Schulbuch oder im Internet.

A3

Welche Schlüsse ziehst du aus deinen Beobachtungen und Erkenntnissen auf die Auswirkungen von Luft auf das Wetter?





LS 05 Quizkarten und Spickzettel zum Thema Wirbelstürme erstellen

		Zeitrichtwert	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5'	L gibt einen Überblick über den Ablauf der bevorstehenden Stunde.		- Informationen aus einem Text entnehmen - Fragen zu einem Thema entwickeln - einen Textinhalt auf das Wesentliche reduzieren (exzerpieren)
2	EA	10'	S lesen ihren Infotext und notieren sich wichtige Begriffe.	M1	
3	EA	20'	Eine Hälfte der Klasse entwirft acht Quizkarten, die andere Hälfte schreibt einen Spickzettel.	M2, M3	
4	PA	10'	Beide Aufgabenstellungen bilden ein Paar. Der S mit dem Spickzettel beantwortet die Quizkarten.		
5	GA	20'	Zwei neue S mit den Quizkarten und zwei neue S mit den Spickzetteln bilden eine Gruppe und erstellen drei neue Quizkarten und einen Lückentext.	M4	
6	GA	10'	Zwei Gruppen tauschen die drei neuen Quizkarten und den Lücktext gegenseitig aus und versuchen beide Aufgaben zu lösen.		
7	EA	15'	S erstellen ihre eigene Probearbeit.	M5	

✓ Merkposten

In den Gruppenphasen ist eine effektive Aufgabenverteilung notwendig. Der Lehrer sollte dies den Schülern bei der Anmoderation bewusst machen. Für den 3. Arbeitsschritt müssen ausreichend Quizkartenvorlagen (M2) zur Verfügung gestellt werden.

Tipp

Für geübte Klassen kann man die Vorlagen für die Quizkarten und den Spickzettel im Word-Format erstellen und auf dem Schulserver speichern. Die Schüler füllen diese digital aus.

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Doppelstunde ist die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Infotext zum Thema Wirbelstürme. In der ersten Erarbeitungsphase arbeiten die Schüler alleine an ihrem Auftrag. Der Lehrer kann die Arbeitsaufträge entsprechend dem Leistungsvermögen der Schüler vergeben. In der Paarphase wenden die Schüler ihr neues Wissen an und kontrollieren sich gegenseitig. Schwerpunkt im zweiten Teil der Lernspirale ist das Entwerfen von geeigneten Sachfragen zu einem Informationstext.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** erläutert der Lehrer das Vorgehen für die folgende Doppelstunde. Er verweist darauf, dass sich die Schüler zuerst in Einzel- und dann in Partnerarbeit wichtige Begriffe zum Thema Wirbelstürme erschließen und hierbei im **2. Arbeitsschritt** einen Informationstext auswerten.

Im **3. Arbeitsschritt** erstellt die eine Hälfte der Klasse acht Quizkarten (M2) und die andere Hälfte einen Spickzettel (M3) zum Thema Wirbelstürme. Basis dafür ist der Inhalt des vorher gelesenen Informationstextes.

Notizen:

Im **4. Arbeitsschritt** bilden die Schüler Paare nach ihren Aufgabenstellungen. Ein Schüler mit den Quizkarten geht mit einem Schüler mit einem Spickzettel zusammen. Bei der Paarbildung achtet der Lehrer auf das Arbeitstempo der Schüler. Der Schüler, der den Spickzettel erstellt hat, versucht nun, die Quizfragen des anderen Schülers zu beantworten.

Im **5. Arbeitsschritt** bilden zwei neue Schüler mit Quizkarten und zwei neue Schüler mit Spickzetteln eine Gruppe. Sie entwerfen drei neue Quizkarten und einen Lückentext (M4).

Im **6. Arbeitsschritt** tauschen zwei Gruppen gegenseitig ihre Quizkarten und den Lückentext aus. Jede Gruppe löst die Quizkarten und füllt den Lückentext aus. Anschließend geben die Gruppen ihre Ergebnisse zurück und erhalten nach der Korrektur ihr Resultat. Die Gruppe mit den meisten richtigen Lösungen hat gewonnen.

Im **7. Arbeitsschritt** konzipiert jeder Schüler eine mögliche Probearbeit (M5).

05 Quizkarten und Spickzettel zum Thema Wirbelstürme erstellen



Lies die beiden Texte und unterstreiche wichtige Begriffe.

Tornado in Deutschland

Kein Sturm ist in seiner Zerstörungswut auf kleinem Raum mit der eines Tornados zu vergleichen. Tornados bilden sich über dem Festland, nicht wie tropische Wirbelstürme über dem Meer. Der typische schlachtförmige Trichter entsteht. Tornados dauern jedoch nur wenige Minuten an und auch die Strecke, die sie zurücklegen, ist nicht mit der eines tropischen Wirbelsturms zu vergleichen. Trotzdem hinterlässt ein Tornado wegen seiner sehr hohen Windstärke eine Schneise der Verwüstung. Schätzungsweise kann er eine Höchstgeschwindigkeit von bis zu 500 km/h erreichen. Deswegen lässt der Tornado Häuser regelrecht explodieren, wenn er sie streift. Aber warum kommen Tornados in letzter Zeit auch öfter in Deutschland vor? Ist das nicht ein rein amerikanisches Phänomen? Irrtum. Auch in Mitteleuropa sind Tornados keine Seltenheit. Unsere außertropischen Wirbelstürme bilden sich vor Kaltfronten, dort wo kalte, trockene Luft auf feuchtwarme Luft trifft. Durch diese großen Gegensätze von Temperatur und Luftfeuchtigkeit bildet sich ein Gewitter. Die kalte Luft stürzt nach unten. Die warme Luft steigt gleichzeitig blitzschnell nach oben auf. Durch die starken Aufwinde gerät sie in eine Kreisbewegung. Der typische, schlachtförmige Tornadotrichter wird aufgrund der Kondensation und des aufgesogenen Staubs sichtbar. Viel wichtiger, als den Tornado zu sehen, ist allerdings die Frage, ob er Bodenkontakt hat. Hat der Tornado Bodenkontakt, kann er ganze Dörfer und Existzenzen auslöschen. Tornadoexperten ist es heute glücklicherweise möglich, vor Tornados zu warnen. Den Weg, den der Tornado einschlägt, kann man jedoch kaum abschätzen.

Tropische Wirbelstürme

Der Geburtsort der tropischen Wirbelstürme, auch Zyklone genannt, sind die warmen Meere der Tropen. In den Gebieten, in denen tropische Wirbelstürme auftreten, führen sie die unterschiedlichsten Namen: Hurrikans nennt man die vom nördlichen Atlantik kommenden Wirbelstürme in Nord- und Mittelamerika und in der Karibik. Aus dem nördlichen Pazifik, den Gewässern um China und Japan, sind die Taifune bekannt.

Als „Auge“ wird das wolkenlose 8–40 km breite Zentrum der Wolkenspirale bezeichnet. Tropische Wirbelstürme sind gigantische Gebilde aus rotierenden Luftsäulen. Ihre Wolken können bis zu zweieinhalb Billionen Tonnen Wasser pro Tag transportieren. Tropische Wirbelstürme sind Tiefdruckgebiete der Tropen mit sehr niedrigem Kerndruck und einem Durchmesser von mehreren hundert Kilometern. Aufgrund des deutlich stärkeren Druckgefälles zum Zentrum werden sie aber von höheren Windgeschwindigkeiten begleitet als diese. In tropischen Wirbelstürmen weht der Wind oft mit 200 km/h und mehr. Die Entstehungsorte der meisten Hurrikane, Taifune oder Zyklone sind die ruhigen, warmen Meere der Tropen zwischen dem 10. und 15. Breitengrad. Dafür müssen die Wassertemperaturen mindestens 27 °C betragen. Das ist im Spätsommer und im Frühherbst der Fall. Über dem Meer lagert dann feuchtwarme Luft. Die aufsteigende Warmluft gelangt schnell in die Höhe, wobei der enthaltene Wasserdampf kondensiert und große Mengen an Energie freisetzt. Es werden drei zerstörerische Elemente eines tropischen Wirbelsturms unterschieden: die Flutwellen, die Starkregen und die enormen Windgeschwindigkeiten.

Quizkarten erstellen



Erstelle Quizkarten zu dem Infotext (M1). Schreibe die Frage oben in den Kasten und überlege dir vier mögliche Antworten.

Beachte: Nur eine Antwort darf richtig sein.



A	B		
C	D		

A	B		
C	D		

A	B		
C	D		

A	B		
C	D		