



Sachanalyse

„Sonne, Mond und Sterne“ – im Kinderlied gehören diese drei untrennbar zusammen. Doch aus physikalischer Sicht gibt es gewaltige Unterschiede zwischen diesen Himmelskörpern. Dass die Sonne ein Stern ist – nämlich „unser Stern“ – das Zentrum des Sonnensystems, ist vielen bereits vor der Schulzeit bekannt. Der Mond dagegen leuchtet nicht einmal selbst, sondern reflektiert einen Teil des Sonnenlichts. Dabei ist seine Entfernung von der Erde ungefähr 400-mal geringer als die der Sonne. Soweit ist es vielen bereits klar.

Doch warum sehen wir die Mondphasen? Wirft etwa die Erde einen Schatten auf den Mond? Oder wird der Mond unterschiedlich von der Sonne beleuchtet? Über die Entstehung von Vollmond, Halbmond oder Neumond gehen die Vorstellungen vieler Menschen recht weit auseinander. Auch auf vielen Gemälden sieht man einen wunderschönen Halbmond am Abendhimmel – mit der Rundung links. Dann käme noch die Frage auf, wie die Mondphasen von der Südhalbkugel der Erde aus zu sehen sind.

Die Erklärung ist einfacher als vermutet: Es ist immer eine Halbkugel des Mondes beleuchtet und eine unbeleuchtet. Da der Mond sich in einer gebundenen Rotation um die Erde bewegt, sehen wir immer denselben Teil der Mondoberfläche („Mondgesicht“ bzw. Mondkrater im Teleskop), der Schatten dreht sich daher bei jeder Umdrehung einmal über die Mondoberfläche.

Einbettung in die Unterrichtsreihe

Der Unterrichtsgegenstand Mondphasen kann im Physikunterricht je nach Lehrplan in zwei unterschiedlichen Themenbereichen behandelt werden. In den Jahrgangsstufen 5 und 6 steht das Themengebiet Sinneswahrnehmung – speziell des Lichts – mit den in den jeweiligen Kernlehrplänen aufgeführten Kompetenzen im Vordergrund. Zur Thematik „Licht und Schatten“ kann das Mystery zum Gegenstand Mondphasen verwendet werden. Es ist aber auch möglich, dass ein eigener Themenbereich zur Astronomie vorgesehen ist. Dann könnte man (evtl. fachübergreifend mit Gesellschaftslehre/Erkunde) mit der Thematik Erde im Weltall beginnen (Ursprung von Tag und Nacht, Zeitzonen, Entstehung der Jahreszeiten, Finsternisse) und über zu den Mondphasen. Wichtig ist, dass die Anordnung von Sonne, Erde



Einstiegsgeschichte

Die Klasse 7d ist für fünf Tage auf Klassenfahrt. Heute Abend steht eine Nachtwanderung auf dem Programm, es ist sternenklar und ziemlich kühl. Geplant ist, nach Einbruch der Dunkelheit mit Fackeln loszugehen. Nach einer halben Stunde Fußmarsch, die Fackeln sind schon fast erloschen, wird an einer Feuerstelle aus den Fackelresten ein Lagerfeuer errichtet. Die Klassensprecher haben ein lustiges Spiel vorbereitet. Zurück geht es dann ohne künstliche Lichtquellen, nur der Mond erhellt den Weg.

Plötzlich stolpert Luca über einen Stock – und fällt hin. Sam hilft ihm hoch und sagt: „Mach mal 'ne Pause und trink etwas“. Luca fasst in seinen Rucksack und schreit unmittelbar darauf: „So ein Mist! Alles ausgelaufen!“. Er hält eine halbvolle Limoflasche in die Luft. Sam meint: „Nicht das einzige heute Abend, was nur halb voll ist.“

Was scheint mal leer, mal voll, aber an diesem Abend nur halb voll?

Lösung: _____

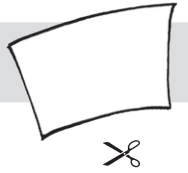
1. Lest euch gegenseitig die (ausgeschnittenen) Karten vor.

2. Versucht, die Folge zu lösen.

Ordnet dann die Karten in einer sinnvollen Struktur an.

Tipp: Ihr müsst nicht unbedingt alle Karten verwenden.

3. Klebt die Karten auf das Plakat und verbindet sie miteinander.



Einmal im Jahr dreht sich die Erde um die Sonne.

Dabei dreht sich der Mond einmal im Monat um die Erde.

Die Sonne und alle Sterne sind selbstleuchtende Lichtquellen.

Der Mond und die Planeten unseres Sonnensystems reflektieren das Sonnenlicht.

Neben dem Mond und den Sternen kann man in einer klaren Nacht auch Planeten, Meteore und manchmal sogar einen Kometen sehen.

Die zunehmende Mondsichel ist am Abendhimmel im Westen zu sehen.

-  zunehmende Mondsichel
-  zunehmender Halbmond
-  Vollmond
-  abnehmender Halbmond
-  abnehmende Mondsichel

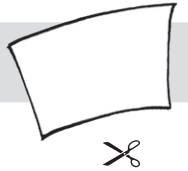
Während seiner Drehung um die Erde ändert sich regelmäßig das Aussehen des Mondes. Man spricht von den „Lichtgestalten des Mondes“ oder auch von den „Mondphasen“. Die Sichel erinnert an das Erntegerät.

Bei Neumond ist der Mond gar nicht zu sehen.

Die abnehmende Mondsichel ist am Morgenhimmel im Osten zu sehen.



Download zur Ansicht



Bei Vollmond sehen wir von der Erde aus die ganze beleuchtete Mondhalbkugel.

Man sieht also einen vollen Kreis – den Vollmond.

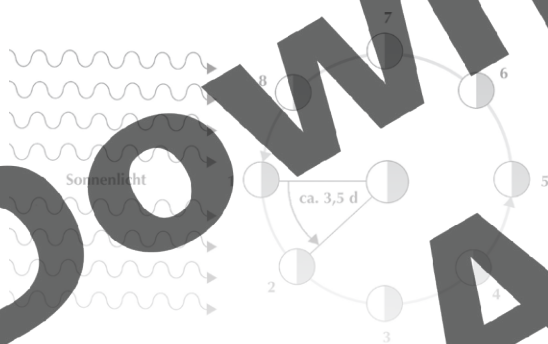
Bei Neumond sehen wir von der Erde aus die ganze unbeleuchtete Mondhalbkugel.

Man sieht keinen Mond – bzw. den Neumond.

Welchen Teil der beleuchteten Mondhalbkugel wir von der Erde aus sehen, bestimmt gerade die jeweilige Mondphase.

Bei Halbmond sehen wir eine halbe beleuchtete und eine halbe unbeleuchtete Mondhalbkugel.

Die Übergänge der Mondphasen sind fließend. Da der Mond, je nach Wetterlage, nicht immer sichtbar ist, sind wir oft über die Änderung der Mondphasen erstaunt.

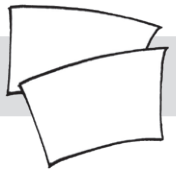


Von der gesamten Nachtseite der Erde (unbeleuchtete Erdhalbkugel) ist der Mond in derselben Mondphase sichtbar.

Der Mond in acht Phasen (jeweils ca. 3,5 Tage/Phase):



Ist bei uns Vollmond (50° N/10° O)



Erweiterung



Geht an einem klaren Abend der Vollmond über dem Horizont auf, hat man den Eindruck, der Mond sei riesengroß.

Auf einem Foto sieht der Mond dann aber ernüchternd klein aus.

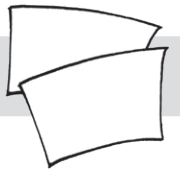


Quelle: Dietmar Rabich; Wikimedia Commons:
„Münster, Aasee, Blick zum Mond -- 2019
-- 3518“

Dabei handelt es sich jedoch ganz einfach um eine optische Täuschung, da wir uns ein abgeflachtes Himmelsgewölbe vorstellen.



Download zur Ansicht



Vertiefung



Obwohl sich der Mond einmal im Monat um die Erde dreht, sieht man immer dieselbe Mondlandschaft.

Das bedeutet auch, dass sich die beleuchtete Mondhalbkugel im Monat über die Mondoberfläche bewegt.

Beobachtet man den Mond durch ein Fernglas oder ein Teleskop, sieht man deutlich immer dieselbe Mondlandschaft aus Kratern und Tiefebene.



Download zur Ansicht



Mögliche Lösung

Die Mondphasen

außer der Trinkflasche von Luca – auch der Mond mal voll, b gefüllt ist (Vollmond, Neumond oder Halbmond).

Die Mondphasen	Entstehung der Mondphasen
<p>Während seiner Drehung um die Erde verändert der Mond regelmäßig sein Aussehen.</p>	<p>Bei Vollmond sehen wir von der Erde aus die ganze beleuchtete Mondhalbkugel.</p>
<p>Man spricht von den „Lichtgestalten“ des Mondes oder auch von den „Mondphasen“.</p>	<p>Welchen Teil der beleuchteten Mondhalbkugel wir von der Erde aus sehen, bestimmt die jeweilige Mondphase.</p>
<p>Die zunehmende Mondsichel ist am Abendhimmel im Westen zu sehen, die abnehmende am Morgenhimmel im Osten.</p>	<p>Bei Neumond sehen wir von der Erde aus die ganze unbeleuchtete Mondhalbkugel, bei Halbmond eine halbe beleuchtete und eine halbe unbeleuchtete.</p>
	

Download zur Ansicht

Diagnosebogen für Schüler

Um alle Kinder und Jugendlichen entsprechend ihrer Fähigkeiten individuell zu fördern, müssen Lehrkräfte über diagnostische Kompetenzen verfügen, mithilfe derer sie sowohl den jeweiligen Leistungsstand und Lernfortschritt messen, Defizite sowie Begabungen im Lernverhalten erkennen als auch die Unterrichtsgestaltung überdenken und letztlich verbessern können. Die Mystery-Methode ist eine offene Unterrichtsmethode, die dazu befähigt, sich selbstständig mit den Unterrichtsinhalten auseinanderzusetzen.

Aus diesem Grund können fundierte Erkenntnisse für die Weiterarbeit nur erwartet werden, wenn die Kinder und Jugendlichen selbst die Möglichkeit erhalten, ihre eigene Wahrnehmung einfließen zu lassen. Mithilfe des Diagnosebogens geben sie eine Rückmeldung zu verschiedenen Unterrichtsaspekten. Hierdurch werden sie zur Selbstreflexion angeregt und treten in Kommunikation mit der Lehrperson. Die Lehrkraft vergleicht letztlich die jeweiligen Selbsteinschätzungen mit den eigenen Beobachtungen, sodass Zielvereinbarungen für den weiteren Lernprozess getroffen werden können. Der Diagnosebogen kann unmittelbar nach der Erarbeitungsphase eingesetzt werden, sodass gezielte Rückmeldungen zu Methode, Arbeitsweise, Arbeitsprozess und Arbeitsergebnissen zeitnah schriftlich festgehalten werden.

Wird der Diagnosebogen erst am Ende der Präsentations- oder Reflexionsphase eingesetzt, kann es sein, dass die Selbsteinschätzung durch die Arbeitsergebnisse und Rückmeldungen anderer (oder auch der Lehrkraft) beeinflusst wird. Nach dem Ausfüllen der Rückmeldebögen sollte erst einmal die Präsentation der Strukturdiagramme erfolgen. Auf diese Weise kann die Selbsteinschätzung kritisch hinterfragt werden. Im anschließenden Auswertungsgespräch lassen sich die Ergebnisse der anderen Gruppen beurteilen, sodass gegebenenfalls auch das eigene Gruppenergebnis korrigiert oder ergänzt werden kann. Anhand einzelner Diagnosebögen können positive und negative Aspekte im Unterrichtsgespräch offen thematisiert werden. Ebenso bietet es sich an, die ausgefüllten Diagnosebögen von den einzelnen Gruppen selbst auswerten zu lassen, sodass schließlich allein die zusammengefassten Rückmeldungsergebnisse besprochen werden müssen.

Diagnosebogen für Lehrkräfte

Neben dem Diagnosebogen für die Kinder und Jugendlichen ist an dieser Stelle auch ein Diagnosebogen für die Lehrkraft vorbereitet. Dieser kann bereits während der Erarbeitungsphase eingesetzt werden, da lernbegleitende Aufgaben vordergründig sind. Lehrkräfte können dabei erste Beobachtungen zu den vorgegebenen Kriterien notieren. Der Diagnosebogen bezieht sich zunächst einmal auf alle Gruppenmitglieder, die das Mystery gemeinsam bearbeiten – alle müssen sich schließlich miteinander austauschen, um ein Gruppenergebnis zu erstellen.

Es ist allerdings auch möglich, den Diagnosebogen auf Einzelpersonen der Gruppe anzuwenden, wenn Besonderheiten im Lernverhalten beobachtet werden. Dazu können in die linke Spalte Bemerkungen eingetragen werden, die dann in der Reflexionsphase zusammen mit den Selbsteinschätzungen thematisiert werden. Als Grundlage für die Leistungsmessung lassen sich hierüber letztlich Konsequenzen für die Weiterarbeit festlegen. Diese Möglichkeiten der Diagnose und Förderung verstehen sich als Angebot für Lehrkräfte. In den oft relativ wenigen Unterrichtsstunden im naturwissenschaftlichen Bereich können sie eine Hilfe sein, um effizient ein Feedback einzufordern. Die Nutzung hängt auch davon ab, ob die Lehrkraft oder die Lerngruppe die Mystery-Methode zum ersten Mal anwendet oder bereits Erfahrungen damit gesammelt hat.

Des Weiteren sind diese Vorschläge auch für eventuelle Methodencurricula im Rahmen des schulinternen Lehrplans gedacht.

Download
zur Ansicht

Diagnosebogen für Schüler

Rückmeldung zum Mystery				
Die Methode war interessant und abwechslungsreich.	--	-	+	++
Die Einstiegsgeschichte war spannend und ich wollte die Leitfrage lösen!	--	-	+	++
Der Arbeitsauftrag war klar verständlich. Ich wusste immer, was zu tun ist.	--	-	+	++
Der Inhalt der Mystery-Karten war gut zu verstehen.	--	-	+	++
Bei Verständnisproblemen bekam ich Hilfe von der Gruppe/vom Lehrer.	--	-	+	++
Ich habe mich aktiv an der Gruppenarbeit beteiligt.	--	-	+	++
Ich habe die Regeln für Gruppenarbeiten beachtet.	--	-	+	++
Ich bin respektvoll mit meinen Gruppenmitgliedern umgegangen.	--	-	+	++
Die zur Verfügung stehende Zeit war ausreichend.	--	-	+	++
Es fiel mir leicht, die Karten zu ordnen und Zusammenhänge zu erkennen.	--	-	+	++
Unsere Anordnung der Karten ermöglichte uns, die Leitfrage zu lösen.	--	-	+	++
Unsere Gruppe konnte das Strukturdiagramm ohne Probleme erstellen.	--	-	+	++
Ich war mit dem Gruppenergebnis zufrieden.	--	-	+	++

Download zur Ansicht

Diagnosebogen für Lehrkräfte

GRUPPE	Nr.
Die Schüler*innen haben bei diesem Mystery...	
Visualisieren	
	... die Leitfrage beantwortet und auf dem Arbeitsblatt oder dem Plakat notiert.
	... mit den Mystery-Karten ein Strukturdiagramm gelegt und die Karten auf das Plakat geklebt.
	... die Mystery-Karten zueinander in Beziehung gesetzt und dies entsprechend beschriftet.
Filtern	
	... sich gegenseitig die Karten vorgelesen.
	... gemeinsam überlegt, welchen Karten für die Lösung der Leitfrage relevant sind.
	... die Mystery-Karten sortiert und in eine sinnvolle Reihenfolge gebracht.
	... verschiedene Deutungsmöglichkeiten besprochen und sich letztlich geeinigt.
	... gegebenenfalls die Erweiterungskarten dem Strukturdiagramm zugeordnet.
Reflektieren	
	... die Stellen oder Passagen identifiziert, die das Verständnis der Texte erschweren.
	... sich gegenseitig schwer verständliche Stellen eines Textes erklärt.
	... gegebenenfalls bei Unklarheiten die Lehrperson um Hilfe gebeten.
	... ihre Vermutungen offen miteinander besprochen.
	... die Meinung anderer Gruppenmitglieder berücksichtigt.
	... die Vorgaben (Arbeitsauftrag, Regeln, Zeitangabe)

Download zur Ansicht

Die Leistungsbewertung ist eine verantwortungsvolle Aufgabe der Lehrkraft. Der aktuelle Leistungsstand der Kinder und Jugendlichen wird dokumentiert und hat Einfluss auf deren schulische Entwicklung. Zudem wird die Lehrkraft in der Unterrichtsarbeit unterstützt, denn die Beurteilungen helfen, den Lernprozess zu reflektieren und geeignete binnendifferenzierte Maßnahmen zu ergreifen.

Im offenen Unterricht gestaltet sich die Leistungsbewertung oftmals schwierig, da nicht nur das Ergebnis, sondern auch der Lernprozess bewertet wird. Im Sinne der Produktorientierung kann in erster Linie das Plakat, auf dem sich das aus den Karten erstellte Strukturdiagramm befindet, bewertet werden. Ebenso bietet es sich beispielsweise an, die erworbenen Fachkenntnisse in Form einer Lernzielkontrolle zu überprüfen, die neben Wissensfragen auch die Urteilsbildung zulässt. Bei der Prozessorientierung beurteilt die Lehrkraft den Lernprozess selbst und bezieht sich auf die fachlichen, methodischen, personalen und sozialen Kompetenzen, die erworben werden sollen. Das heißt, die jeweilige Leistung wird während der Erarbeitungs-, Präsentations- und Reflexionsphase gemessen. Dabei spielen hauptsächlich systematische Beobachtungen eine Rolle, die letztlich von Ihrer Wahrnehmung abhängen und keineswegs objektiv sind. Aus diesem Grund obliegt es der Lehrkraft auch beim Einsatz der Mystery-Methode, geeignete Kriterien zu erstellen, die zielorientiert sind und typische Fehlerquellen vermeiden. Der folgende Bewertungsbogen dient der Leistungsmessung und ist sowohl produkt- als auch prozessorientiert. Damit den Kindern und Jugendlichen alle Kriterien bekannt sind, sollte er vor der Erarbeitungsphase offengelegt werden. Der Bewertungsbogen beinhaltet präzise Kriterien, sodass er eine zügige Beurteilung zulässt und bereits während der Gruppenarbeitsphase einsetzbar ist. Zudem kann auf diese Weise individuelles Leistungsvermögen berücksichtigt werden. Während der Erarbeitungsphase wird zunächst besonderer Wert auf die Arbeitsweise und die Kooperationsfähigkeit des Einzelnen gelegt. Die vorgegebenen Indikatoren verstehen sich als möglichst vollständige Bewertungsgrundlage, die nach eigener Gewichtung der Lehrkraft mit Punkten versehen werden kann. Des Weiteren wird das Produkt – das Plakat – hinsichtlich des Inhaltes und der Gestaltung beurteilt. Während der Präsentationsphase wird darauf geachtet, dass alle Gruppenmitglieder in der Lage sind, die Arbeitsergebnisse in einer angemessenen Form inhaltlich richtig vorzustellen. Zudem wird überprüft, ob eventuell auftretende Rückfragen beantwortet werden können, sodass Verständnisprobleme behoben werden können. Je nach gewähltem Präsentationsverfahren (beispielsweise „Einer geht an den Tisch“) ist es nicht immer möglich, die Vortragsweise bei allen

Download
zur Ansicht

Bewertungsbogen (1)

GRUPPE Nr.		
Erarbeitungsphase		
Kriterium	Indikatoren	Punkte
Arbeitsweise	<ul style="list-style-type: none"> durchgängig aktive Beteiligung angemessene Lautstärke aufmerksames Zuhören Gruppenmitglieder ausreden lassen respektvoller Umgangston sorgsamer Umgang mit den Arbeitsmaterialien effektives Nutzen der vorgegebenen Zeit 	
Kooperation	<ul style="list-style-type: none"> gegenseitiges Vorlesen der Karten gemeinsames Sortieren der Karten Anordnung der Karten hinterfragen Vorschläge machen andere Meinungen berücksichtigen Zusammenhänge darlegen Beziehungen knüpfen Lösung der Leitfrage mitformulieren selbstständiges Lösen oder ggf. Lehrer befragen 	
Visualisieren	<ul style="list-style-type: none"> Lösung der Leitfrage schriftlich festgehalten <p><u>Gestaltung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Überschrift Blatteinteilung Sauberkeit gut lesbares Schriftbild vielfältige Gestaltung <p>• alle Mystery-Karten einbezogen</p>	

Download zur Ansicht

Bewertungsbogen (2)

GRUPPE Nr.		
Präsentationsphase		
Einsatz	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitschaft, die Arbeitsergebnisse vorzustellen • Bereitschaft, evtl. Rückfragen zu beantworten • die Inhalte in logischer Reihenfolge beschreiben • Notizen für die Reflexionsphase anfertigen (Zuhörer) 	
Sprache und Körpersprache	<ul style="list-style-type: none"> • freies Sprechen/eigene Wortwahl • angemessene Lautstärke • Ernsthaftigkeit • Blickkontakt zur Lerngruppe • aufrechte, der Lerngruppe zugewandte Körperhaltung 	
Reflektionsphase		
Korrigieren und Evaluieren	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der anderen Gruppen bewerten • selbstständiges Korrigieren • selbstständiges Ergänzen der eigenen Lösung • eigenen Arbeitsprozess reflektieren (Diagnosebogen) 	
Gesamtpunkte:		

Download zur Ansicht