

TEACHING ENQUIRY
with MYSTERIES INCORPORATED

Titel des Mysterys: Magic Sand

Von J. Dittmar und I. Eilks

Universität Bremen



Titel:	Magic Sand
Übersicht:	Beim Magic Sand handelt es sich um eine besondere Art von Sand. Obwohl er sich rein äußerlich höchstens in der Farbe unterscheidet, hat er doch ganz andere Eigenschaften. Während normaler Sand im Wasser nass wird, bleibt der Magic Sand einfach trocken. Man kann ihn sogar aus dem Wasser entfernen und er ist völlig frei von Wasser. Der Grund für dieses Phänomen wird hier untersucht.
Fach:	Chemie, NW
Fachinhalte:	Stoffe erkunden Hydrophob und hydrophil Intermolekulare Wechselwirkungen
Jahrgangsstufe(n):	7te – 10te
Dauer:	2 Unterrichtsstunden (45 min.)
Gruppengröße:	25 – 30 Lernende
Sicherheit / Betreuung:	Keine besonderen Einschränkungen.
Kosten:	Kit4Cat 900g 19,50€ Aqua Sand 300 g 14,99€
Örtlichkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ○ Drinnen (Klassenraum) ○ Drinnen (größerer Raum) ○ Draußen ○ egal
Sprachen:	deutsch englisch
Charakter des Problemlösens (Enquiry-mode):	Geeignet für <ul style="list-style-type: none"> ○ Offenes Problemlösen ○ Geleitetes Problemlösen ○ Strukturiertes Problemlösen
Unterrichtsszenario:	<p>Engage/Erkennen: (Einstieg, Fragestellung, ggf. Video)</p> <p>Es gibt verschiedene Ansätze das Mystery zu demonstrieren. So kann man eine Geschichte über einen Freund namens James erzählen, der ein Profi im Sandburgenbauen ist und unbedingt einen Wettbewerb gewinnen möchte. Oder man konfrontiert die Schüler mit einer Sandburg unter Wasser und lässt diese von den Schülern nachbauen. Den Schülern gibt man jedoch normalen Sand, weshalb der Bau der Sandburg unter Wasser nichts wird. Darüber werden Fragen provoziert: Wieso kann man mit dem demonstrierten Sand unter Wasser bauen? Wieso wird der Sand nicht nass? Was unterscheidet den Sand vom normalen Sand?</p> <p>Explore/Erkunden: (Versuche zur Untersuchung der Fragestellung)</p>



	<p>Die Schüler erkunden den Sand zunächst nur in Verbindung mit Wasser, um die besonderen Eigenschaften kennen zu lernen. Danach bekommen sie weitere Hilfsmittel wie Trichter, Papier etc., um mit dem Sand unter Wasser zu arbeiten. Mit Hilfe von Lösungsmitteln sollen die Schüler nun den Einfluss auf den hydrophoben Charakter des Sandes untersuchen.</p> <p>Explain/Erklären: (wissenschaftliche Erklärung) Das Phänomen erklärt sich über die zwischenmolekularen Kräfte, insbesondere den Wasserstoffbrücken-Bindungen. Zwischen normalen Sand und Wasser werden diese nämlich aufgebaut, so dass die Sandkörner in Verbindung mit Wasser zusammenkleben. Der Magic Sand hingegen ist so behandelt, dass seine Oberfläche eine hydrophobe Wirkung hat und die Bildung von Wasserstoffbrücken zwischen dem Sand und dem Wasser nicht möglich ist.</p> <p>Extend/Erweitern: (Verbindung zu anderen Themen des Lehrplans und darüber hinaus) Hier wird die Verbindung zum Umweltschutz gezogen. Da der Sand in der Baustoffindustrie verschiedene Anwendungsbereiche hat, können die Schüler sich darüber informieren. Zudem sollen sie diskutieren, weshalb sich der Sand in Deutschland noch nicht durchgesetzt hat.</p> <p>Evaluation/Evaluieren: (Methode mit der die Lernziele bewertet werden können und mit der die Lehrkraft überprüfen kann, ob die TEMI Aktivität erfolgreich durchgeführt wurde) Um zu prüfen, ob die Lernenden die Inhalte gesichert haben, sollen sie nun anhand von Alltagserfahrungen überlegen, wie sie selbst einen Magic Sand herstellen könnten. Über das Imprägnieren von Regenjacken oder Schuhen sollen sie die Verbindung zum magischen Sand ziehen und diesen mit beispielsweise einem Imprägnierspray behandeln. Letztlich kann man den hergestellten Sand mit dem richtigen Magic Sand vergleichen.</p>	
Lernziele:	Hydrophobe und hydrophile Eigenschaften	
Angestrebte Kompetenzen:	Aufstellen von Hypothesen Planen und Durchführen von Versuchen Bewerten experimenteller Untersuchungen	
Quelle und Hintergrundinformationen:	http://www.futuresand.de	
Kommentare:		
Daten	Quelle:	Weizmann TEMI Team
	Lizenz:	
	Name des Autors:	J. Dittmar/I. Eilks
	Institution:	Universität Bremen
	Land:	Deutschland

Kontakt:	johanna.dittmar@uni-bremen.de
----------	-------------------------------

Materialien:

Aktivkohle, Bechergläser, Fanta, Löffel, Papierfilter, pH-Papier, Trichter, Stativ



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 1.3
Magic Sand			

Ein sehr guter Freund von mir ist Europameister im Sandburgen bauen. Er hat bereits jeden Wettbewerb in Europa gewonnen. Aber dann kam er nach Australien und dort herrschten ganz andere Regeln. Hier bekam er einen besonderen, einen magischen Sand. Anfangs war er überzeugt, er könne diesen Wettbewerb niemals gewinnen. Aber wisst ihr was? Er baute eine noch schönere und größere Sandburg als je zuvor. Schafft ihr das auch?



Aufgabe: Tropfe auf beide Proben des Sandes etwas Wasser und beschreibe anhand deiner Beobachtungen das Problem, das mein Freund beim Wettbewerb hatte.

Entdecken



Aufgabe 1: Schlage zunächst Ideen vor, um das Problem meines Freundes zu lösen.

Aufgabe 2: Erkunde die Eigenschaften des Sandes im Wasser. Nutze dafür die folgenden Materialien: Becherglas, feines Sieb, Gefrierbeutel, Löffel, Papier und Trichter.

Aufgabe 3: Erkunde die Eigenschaften des Sandes in anderen Flüssigkeiten. Nutze dafür die folgenden Stoffe: Pflanzenöl, Salz und Spülmittel.

Aufgabe 4: Nach dem du nun die Eigenschaften des Sandes erkannt hast, versuche unter Wasser eine Burg aus Sand zu bauen.

Erkunden



Aufgabe 1: Erkläre das Verhalten des Magic Sands, in dem du dir einen Aufgabenvorschlag aussuchst. Recherchiere auch im Internet.

1. Zeige anhand von drei Bildern die Lösung auf der Teilchenebene.
2. Schreibe einen Zeitungsartikel über den Wettbewerb, in dem du die Eigenschaften des Sandes erklärst.

Erklären



Aufgabe: Überlege, welche Einsatzmöglichkeiten es für den Sand gibt und notiere sie.

Erweitern



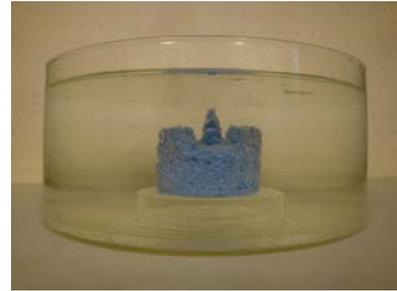
Aufgabe: Es stellt sich die Frage, in wie weit man Magic Sand für den Eigengebrauch auch selber herstellen kann, zum Beispiel für das Aquarium. Ist es möglich einen Magic Sand herzustellen, der genauso gut ist, wie der Industrielle? Überlege dir ein geeignetes Experiment.

Evaluieren



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 1.2
Magic Sand			

Jeder hat schon einmal eine Sandburg am Meer, am See oder im Sandkasten gebaut. Dies ist auch nicht schwer. Aber hast du schon einmal versucht, eine Sandburg unter Wasser zu bauen?



Aufgabe: Sieh dir das Bild oben genau an. Versuche, ebenfalls eine solche Sandburg zu bauen. Vergleiche deine Sandburg mit der auf dem Bild. Notiere, welche Fragen sich daraus ergeben.

Material: Aquarium, Bohrer, Glasplatte, Klebeband, Sand, Sandspielform, Wasser

Vorgehen:

1. Bohre in die Sandspielform kleine Löcher und decke diese mit dem Klebeband ab.
2. Befülle das Aquarium mit Wasser und das Sandförmchen mit Sand.
3. Das Sandförmchen stellst du mit dem Boden auf die Glasplatte und tauchst es im Aquarium ab, so dass es auf dem Boden steht.
4. Entferne vorsichtig das Klebeband und hebe die Form vom Sand ab.

Entdecken



Aufgabe: Erkunde die Eigenschaften des Magic Sand, indem du die folgenden Versuche durchführst und dabei die Oberfläche des Wassers beobachtest. Beschreibe deine Beobachtungen und stelle Vermutungen über das Verhalten des Magic Sand auf.

Material: Becherglas, Löffel, Magic Sand, Wasser

Vorgehen 1:

1. Fülle Wasser in das Becherglas und gib langsam den Magic Sand hinzu.
2. Schütte den Magic Sand nun so vorsichtig in das Wasser, dass er auf der Oberfläche liegen bleibt.
3. Nimm deinen Finger und drücke ihn durch den Magic Sand auf der Oberfläche ins Wasser und ziehen ihn wieder heraus.

Erkunden



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 1.2
<h1>Magic Sand</h1>			

Aufgabe: Erkunde die Eigenschaften des Magic Sand, indem du folgende Versuche durchführst. Beschreibe deine Beobachtungen und stelle Vermutungen über das Verhalten des Magic Sand auf. Vergleiche das Verhalten des Magic Sand mit dem Verhalten von normalem Sand.

Material: Becherglas, feines Sieb, Löffel, Sand, Magic Sand, Papier, Trichter, Wasser

Vorgehen 2:

1. Gib den Sand durch einen Trichter ins Wasser und versuche dabei eine Säule zu bauen.
2. Gieße das Wasser durch ein Sieb aus.
3. Gib trockenen Magic Sand auf ein Blatt Papier und tropfe mit einer Pipette vorsichtig Wasser darauf. Wiederhole den Versuch mit normalem Sand.

Erkunden



Aufgabe: Erkunde das Verhalten des Magic Sand mit Pflanzenöl. Schau dir dafür das bereitgestellte Video an. Beschreibe deine Beobachtungen und finde für die Effekte eine Erklärung.

Aufbau: Erstes Reagenzglas (links): Mit Wasser gefüllt. Es wird Öl auf den Magic Sand getropft.
Zweites Reagenzglas (Mitte): Mit Wasser gefüllt. Es wird Magic Sand hinzugegeben.
Drittes Reagenzglas (rechts): Mit Öl gefüllt. Es wird Magic Sand hinzu gegeben.

Erkunden



Aufgabe: Formuliere eine Erklärung zur Funktion des Magic Sand, indem du die folgenden Begriffe richtig benutzt.

Absinken, hydrophil, hydrophob, Oberfläche, Oberflächenspannung, trocken, wasserabweisend, wasserliebend

Erklären



Name:	Fach: Chemie	Datum:	AB 1.2
<h1>Magic Sand</h1>			

Umweltschutz

Erweitern

1. Beschreibe das Verhalten von Öl in Wasser sowie das Verhalten von Magic Sand in Wasser. Erkläre den Unterschied.
2. Es wurden verschiedene Eigenschaften des Magic Sands untersucht. Stelle diese in einer Tabelle zusammen.
3. Wo kann man den Magic Sand in der Umwelt nutzen? Recherchiere im Internet nach vergangenen Umweltkatastrophen, bei denen eine Verwendung des Sandes hilfreich gewesen wäre.
4. Diskutiert, weshalb sich dieser Sand immer noch nicht durchgesetzt hat und notiert Argumente, die dafür und dagegen sprechen.



Magic Sand kann vielfältige Verwendung beim Anlegen von Gärten finden. Es stellt sich die Frage, inwieweit man den magischen Sand für den Eigengebrauch auch selber herstellen kann und ob er genauso gut ist, wie der Industrielle?

Evaluieren

Aufgabe: Überlege dir ein Experiment, um Magic Sand selber herzustellen. Benutze zur Hilfe die vorherigen Arbeitsblätter und die dort erarbeiteten Inhalte.

