



TEACHING ENQUIRY  
with MYSTERIES INCORPORATED

# Titel des Mysteries: Magischer Sand

Deutsche Version von Katrin Reiter, Simone Abels und Anja Lembens

Universität Wien



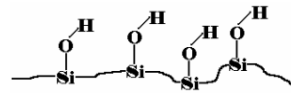
Titel:	Magischer Sand
Kurzes Abstract:	Das Mystery beschäftigt sich mit einem speziellen Sand, der immer trocken bleibt, auch wenn er mit Wasser in Verbindung gebracht wird.
Wissensgebiet(e):	Chemie
Inhalte:	Chemische Bindungen hydrophile und hydrophobe Stoffe
Schulstufe:	10.-11. Schulstufe (nachdem die SchülerInnen hydrophile und hydrophobe Stoffe im Unterricht kennengelernt haben)
Dauer:	3-4 Unterrichtseinheiten
Gruppengröße:	Gesamte Klasse
Sicherheitsaspekte:	Keine besonderen
Kosten:	Ca. 45 € für 5 Kg Sand
Ort:	<input type="radio"/> Indoors (small classroom) <input type="radio"/> Indoors (large school hall) <input type="radio"/> Outdoors <input checked="" type="radio"/> Does not matter
Sprache(n):	Verfügbar in: Deutsch und Englisch
Enquiry Level:	Allows for: <input type="radio"/> Open-ended enquiry <input checked="" type="radio"/> Guided enquiry <input checked="" type="radio"/> Structured enquiry
Enquiry Ablauf:	<p>Engage (Engagieren/Motivieren): Die Lehrperson erzählt eine Geschichte von einem Jeder Schüler bzw. jede Schülerin erhält eine kleine Menge Sand, um damit einen (möglichst schönen) Sandkuchen zu bauen. Bei einigen SchülerInnen (oder beim Lehrer/bei der Lehrerin) verhält sich der Sand aber nicht wie erwartet...</p> <p>oder</p> <p>Mann, der Sandburgen baut und an einem Wettbewerb teilnimmt, bei dem er eine Sandburg mit einem ungewöhnlichen Sand bauen soll...</p> <p>Explore (Erkunden): Experimentieren mit dem Sand: - Verhalten des Sandes erforschen, wenn er mit verschiedenen Flüssigkeiten in Kontakt kommt - Herausfinden, wie der Sand zum Klumpen gebracht werden kann, sodass ein Sandkuchen oder eine Sandburg damit gebaut werden kann</p> <p>Explain (Erklären):</p>



Sealsand ist ein gebräuchlicher Sand, der speziell bearbeitet und hydrophob beschichtet wurde. Sealsand ist wasserabweisend, absorbiert aber Öl und viele andere Verunreinigungen im Wasser.

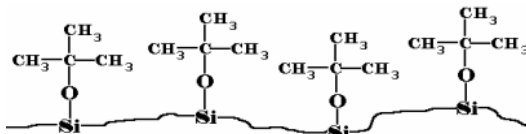
<http://sealsand.com/index-1.html>

Es handelt sich um normalen Sand, der getrocknet und mit einer hydrophoben Silikonschicht beschichtet wurde. Der Sand wurde von ForscherInnen der Cabot Corporation in Massachusetts entwickelt. Sie entwickelten eine Methode um Trimethylchlorsilane mit der Oberfläche von Materialien, die auf Silikaten basieren (wie z. B. Sand und Glas) reagieren zu lassen. Bei normalem Sand handelt es sich um ein Silikat-Mineral mit der Summenformel  $\text{SiO}_2$ . Die Oberflächen der Sandkörner sind kovalent an Wasserstoffatome gebunden.



Die Bindungen sind polar. Daher besitzen sowohl der Sand als auch das Wasser polare Bindungen und das ermöglicht eine Anziehungskraft zwischen Sand und Wasser ("Gleiches mit gleichem").

Sealsand verhält sich nicht wie normaler Sand, weil er beschichtet ist. Durch die Beschichtung erhält der Sand unpolare Endgruppen ( $\text{CH}_3$ -Gruppen).



Wird Sealsand ins Wasser gegeben, ballen sich die Sandkörner zusammen, um ihre Oberfläche zu reduzieren, die in Kontakt mit dem Wasser kommt. Wasser ist nicht in der Lage mit den hydrophoben Endgruppen zu wechselwirken. Zwischen dem Wasser und dem Sandklumpen befindet sich daher eine dünne Luftschicht.

[http://www.nnin.org/sites/default/files/files/NNIN-1038\\_0.pdf](http://www.nnin.org/sites/default/files/files/NNIN-1038_0.pdf)

Extend (Erweitern):

Welche Anwendungsmöglichkeiten gibt es für diesen Sand? Was sind dabei die Vorteile dieses Sandes im Vergleich zu „normalem“ Sand?

Stellt zunächst eigene Überlegungen an, bevor ihr dazu im Internet genauer recherchiert!  
Fasst eure Ergebnisse kurz zusammen!

Evaluation:

	Ihr habt nun Erklärungen für das Verhalten des Sandes gefunden. Überlegt, die es gelingen könnte, selbst Sealsand aus normalem Sand herzustellen. Recherchiert anschließend im Internet, um eure Vermutungen zu bestätigen! Fasst eure Ergebnisse in einem kurzen Text zusammen!	
Lernziele:	Die SchülerInnen können die Begriffe hydrophob und hydrophil erklären und mit den Phänomenen in einen Zusammenhang bringen.	
Enquiry Kompetenzen:	Die SchülerInnen können Hypothesen aufstellen, Experimente planen und durchführen, Beobachtungen dokumentieren, aus Evidenzen Schlussfolgerungen ziehen, Ergebnisse präsentieren, recherchieren, Zusammenhänge herstellen	
Hintergrundinformation:	<a href="http://sealsand.com/">http://sealsand.com/</a> <a href="http://www.nnin.org/sites/default/files/files/NNIN-1038_0.pdf">http://www.nnin.org/sites/default/files/files/NNIN-1038_0.pdf</a>	
Kommentare:	Das Mystery wurde in Workshops mit LehrerInnen getestet. Arbeitsanleitungen zu Inquiry Level 1 und 2 stehen zur Verfügung. Den TeilnehmerInnen des Workshops gefiel das Mystery und sie wollen es mit ihrer Schulklasse durchführen.	
UNIV	Quelle:	Original vom Weizmann Institute
	License:	
	Name:	Katrin Reiter, Simone Abels, Anja Lembens
	Institution:	Universität Wien
	Land:	Österreich
	Emailadresse:	<a href="mailto:Simone.abels@univie.ac.at">Simone.abels@univie.ac.at</a>

#### Materialien:

- Sealsand
- Normaler Sand
- Dekosand (feinkörniger)
- Wasser
- Öl
- Ethanol/Spiritus
- Spülmittel
- Kleine Bechergläser oder Kristallisierschalen
- Sandkuchenformen oder Plastikbecherchen
- Löffel/Spatel