

Entorno de aprendizaje 2 – Propiedades de los materiales

Indicaciones para profesores y profesoras

Tiempo requerido: aprox. 3 a 4 horas lectivas

1 Prerrequisitos para la enseñanza

Debe disponerse de conocimientos básicos sobre la experimentación y se deben conocer las normas de seguridad para la experimentación.

2 Introducción

Un correo electrónico plantea varios problemas. Las propiedades de los materiales, y por lo tanto su idoneidad para ciertas aplicaciones, deben ser investigadas con la ayuda de experimentos. Los alumnos experimentan de forma independiente en grupos y presentan sus resultados en forma de conferencia.

3 Referencia a las competencias temáticas y a las normas del plan de estudios marco de Berlín - Brandemburgo

Los alumnos pueden...	
Manejar con experiencia conocimientos técnicos	
Nivel C	Determinar las propiedades de los materiales con la ayuda de los sentidos y mediante experimentos
Nivel C	Describir el uso de sustancias y materiales en la vida diaria
Nivel D	Explicar el uso de sustancias y materiales en la vida diaria en función de sus propiedades específicas
Obtener conocimientos	
Nivel C / D	Organizar y comparar descriptivamente hechos / objetos utilizando criterios predefinidos
Nivel D	Planificar y realizar experimentos para probar hipótesis de acuerdo con las especificaciones
Nivel C	Describir los resultados de la investigación
Nivel D	Describir el resultado de investigación con referencia a la hipótesis
Comunicar	
Nivel D	Describir hechos científicos utilizando lenguaje cotidiano y términos técnicos
Nivel C	Describir las investigaciones
Nivel D	Registrar las investigaciones de acuerdo con las especificaciones
Nivel D	Presentar los resultados con la ayuda de palabras clave, materiales ilustrativos y medios
Nivel C	Dar razones al expresar su opinión
Nivel D	Fundamentar las declaraciones y afirmaciones utilizando ejemplos, hechos o datos sencillos

Valorar	
Nivel C	Identificar las opciones de acción
Nivel C	Emitir un juicio
Nivel C / D	Observar las normas de seguridad y de conducta de la enseñanza de las ciencias

4 Instrucciones didácticas y metodológicas (indicaciones prácticas para la realización)

Tiempo requerido: aprox. 3 a 4 horas lectivas

4.1 Introducción

- Después de que los alumnos hayan ayudado a la oceanóloga Prof. Cousteau en el entorno de aprendizaje 1, ella recibirá otro correo electrónico en el que se informa que se han encontrado varios problemas con su barco de investigación "Beagle".
- En el fondo sería posible intercalar una vez más el ruido del mar reproducible en MP3.
- El correo electrónico es leído de nuevo por el profesor o profesora, pero también puede ser presentado como una diapositiva a través del retroproyector.
- A los alumnos se les muestran los problemas en el mapamundi para que puedan tener una idea geográfica de dónde está la profesora Cousteau en cada caso.
- Se puede suponer que los alumnos compartirán sus experiencias personales con respecto al mapamundi y a los países; el profesor o profesora podría conceder un tiempo adicional para esto.

4.2 Problemas escalonados

- Existen 6 tarjetas con problemas:
De fácil a muy fácil: Bote salvavidas (propiedad magnética) y tiburones (dureza)
Medianamente difícil: Sondas submarinas (densidad) y boyas (conductividad eléctrica)
Difícil: Calor (conductividad térmica) y cocción (separación de materiales mediante solubilidad)
- Debido a los diferentes niveles, tiene sentido formar grupos homogéneos según el rendimiento, que sean divididos por el profesor o profesora.

4.3 Fase de trabajo práctico

- A continuación, el profesor o profesora presenta todo el equipo de laboratorio disponible en forma de bufet.
- Los alumnos se reúnen en sus grupos y reciben sus tarjetas de problemas.
- Los grupos "tiburones" y "calor" requieren muestras de materiales planos y similares. Los demás grupos pueden trabajar con las muestras normales.
- Para el problema de "cocción" se debe utilizar pimienta molida o pimienta en grano, ya que de lo contrario existe el riesgo de que el polvo de pimienta provoque irritación ocular.
- Las ayudas están clasificadas y disponibles en sobres para cada grupo. Las preguntas de ayuda están en los sobres, las respectivas respuestas están laminadas dentro del sobre.

- Las ayudas escalonadas informan a los alumnos en cada caso a través de cuatro tarjetas de ayuda. Las preguntas deben ser leídas primero y, si es posible, contestadas por la misma persona. Las respuestas sólo se leen en caso necesario. Se deben especificar los intervalos en los que se pueden utilizar las tarjetas de ayuda (de 1 a 4) para que los alumnos puedan intentar resolver el problema por sí mismos. Las tarjetas son necesarias dependiendo de la capacidad de rendimiento del grupo. La última ayuda posible incluye la configuración completa del experimento (ver manual general pág. 10sig.).
- Para una mejor orientación, tanto las tarjetas de problemas como las tarjetas de ayuda están marcadas con un símbolo correspondiente. Esto es especialmente útil para alumnos con dificultades de lectura.
- A continuación, los alumnos deben elaborar un plan de su experimento (boceto o similar), presentarlo al profesor o profesora y sólo entonces empezar a experimentar.
- Todos los materiales serán probados a fin de resolver el problema y encontrar el mejor material posible.

4.4 Verificación de resultados

- Una vez finalizados los experimentos, el grupo respectivo recibe la hoja de trabajo para la preparación de la presentación. La propiedad investigada y el boceto deben ser explicados en la presentación.
- Si es necesario, deben repetirse las reglas para una buena presentación.
- También aquí hay íconos seleccionados, esta vez para que coincidan con las propiedades de los materiales. Éstos se utilizan una y otra vez para una mejor orientación en el transcurso de la unidad.
- Las ayudas para la formulación permiten a los alumnos utilizar el lenguaje técnico apropiado.
- En la sesión plenaria, los ponentes del grupo presentarán su problema y la solución propuesta para la profesora Cousteau.
- Todos los alumnos reciben la hoja de trabajo "Experimentos para comprobar las propiedades de los materiales".
- Después de cada presentación corta, se les da tiempo a los alumnos para que completen la hoja de trabajo. En este punto los bocetos deben ser etiquetados y la propiedad respectiva debe ser anotada.
- La hoja de trabajo sirve, por un lado, para verificar los resultados y, por otro, como guía / refuerzo de memoria para el entorno de aprendizaje 3, en el que todas las pruebas se llevan a cabo de forma independiente.
- A continuación el profesor o profesora resume todas las soluciones a los problemas con el mapamundi.

Consejo:

Como tarea en casa los alumnos completan las "palabras importantes" que coinciden con la propiedad.

5 Posible plan didáctico

Fase / contenidos	Actividad planificada del alumno / estímulos del profesor o profesora	Breve comentario didáctico
Introducción Conocer los distintos problemas	<p>El sonido del mar se oye tranquilamente en el fondo. Los alumnos se enteran por correo electrónico de los problemas que se han encontrado en el barco de investigación y localizan los lugares en el mapamundi utilizando la ruta.</p> <p>El equipo de laboratorio disponible es presentado a los alumnos.</p> <p>Los alumnos son divididos por el profesor o profesora en grupos homogéneos según el rendimiento y reciben la tarjeta del problema respectivo dependiendo de su nivel de dificultad o rendimiento.</p> <p>Medios: Reproductor MP3 con archivos MP3 “Sirena de niebla” y “Ruidos del mar” (ver entorno de aprendizaje 1); imagen de la Prof. Cousteau, del barco de investigación y del mapamundi; retroproyector / video proyector para la presentación del correo electrónico; tarjetas de problemas; equipamiento de laboratorio en forma de bufet</p> <p>Forma social: Sesión plenaria</p>	<p>La recepción multicanal aumenta la retentiva y la atención de los alumnos.</p> <p>La lectura en voz alta por parte del profesor o profesora asegura la comprensión por parte de los alumnos.</p>
Desarrollo I Planificar y realizar los experimentos	<p>Los alumnos planifican su experimento en sus grupos. Si es necesario, utilizan las ayudas escalonadas proporcionadas por el profesor o profesora.</p> <p>Después de planificar el experimento, el profesor o profesora da el permiso para que el grupo experimente. Los alumnos examinan todos los materiales disponibles.</p> <p>Medios: Tarjetas de problemas, equipo de laboratorio en forma de bufet, ayudas escalonadas, caja de materiales del entorno de aprendizaje 1</p> <p>Forma social: Grupos homogéneos según el rendimiento</p>	<p>Desarrollo independiente de las propiedades requeridas del material y del experimento asociado.</p> <p>Los alumnos discuten, argumentan y justifican dentro del grupo</p>
Desarrollo II Preparar la presentación	<p>Los alumnos preparan la presentación de su experimento y la solución que proponen.</p> <p>Medios: Tarjetas de problemas, equipo de laboratorio y materiales requeridos por los grupos, hoja de trabajo “Preparar una presentación con ayuda para la formulación”</p> <p>Forma social: Grupos de la fase de desarrollo I</p>	<p>Preparación independiente de una presentación.</p> <p>Las ayudas para la formulación permiten el uso independiente del lenguaje técnico (fomento del lenguaje)</p>
Verificación de resultados Presentación de los resultados	<p>Los grupos presentan el resultado del grupo respectivo uno después del otro.</p> <p>Después de cada presentación, los alumnos trabajan en la hoja de resumen con todos los experimentos.</p>	<p>Verificación de resultados: Los alumnos se presentan mutuamente las propiedades del</p>

dos / presentación de todas las soluciones a los problemas	<p>De acuerdo con la solución propuesta, el campo del problema correspondiente puede marcarse en el mapamundi.</p> <p>Medios: Material de laboratorio y materiales necesarios para los grupos, hoja de trabajo "Experimentos para comprobar las propiedades de los materiales", imágenes del mapamundi con marcas de verificación</p> <p>Forma social: Sesión plenaria</p>	material investigado, el experimento para investigar las propiedades del material y el mejor material para resolver el problema. Apreciación de todas las soluciones propuestas y del trabajo asociado con las mismas
--	--	---

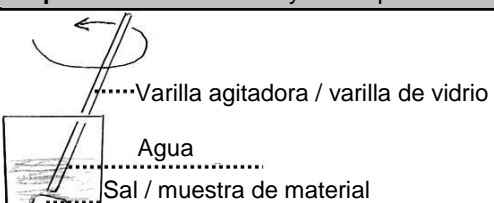
6 Material para llevar a cabo este entorno de aprendizaje

Destinatario	Materiales
Profesorado	<p>Correo electrónico, imágenes de la Prof. Cousteau, el barco de investigación y el mapamundi con ruta, reproductor MP3 con archivos MP3 “Sirena de niebla” y “Ruido del mar”</p> <p>Fuentes del sonido:</p> <p>Ocean Cruise Liner Ship: 17.02.2016, 19:29 http://www.freesound.org/people/TiredHippo/sounds/317386/ Fecha de actualización: 30.09.2016 (TiredHippo, licencia: CC0) Nombre del archivo original: 317386__tiredhippo__ocean-cruise-liner-ship.mp3 oceanwaves-5.wav: Fecha de actualización: 17.02.2016, 19:32 http://www.freesound.org/people/Rmutt/sounds/148283/ (Rmutt, licencia: CC BY-SA-NC 3.0) Nombre del archivo original: 148283__rmutt__oceanwaves-5.wav, tarjetas de problemas</p> <p>3 cables (2 azules, 1 rojo), 2 pinzas cocodrilo, 1 lámpara incandescente / enchufe, 1 pila plana, placa de Petri, 1 vaso de plástico / vaso de precipitados, 1 espátula, 1 varilla de vidrio / cuchara, 1 pinza, 1 vaso de precipitados ancho, 1 cuchillo romo (p. ej. de plástico), 1 barra de imán, 1 termómetro (hasta 110 °C), 1 hervidor de agua, 1 vaso de precipitados grande, toallas de papel, 1 clavo de hierro, 1 regla, 1 varilla de vidrio / cuchara, pimienta molida, granos de pimienta, 500 g de sal de mesa, mantequilla fría, cronómetro</p> <p>Ayudas escalonadas preparadas en sobres de diferentes colores</p>
Por grupo de trabajo	Caja de materiales del entorno de aprendizaje 1
Para 2 grupos	Adicionalmente todos los materiales como placas (investigación de dureza y conductividad térmica)
Por grupo	Hoja de trabajo “Preparar una presentación con ayuda para la formulación”.
Por alumno	Hoja de trabajo “Experimentos para comprobar las propiedades de los materiales”

Profesorado	Mapamundi en lámina para marcar
Caja de materiales (del entorno de aprendizaje 1)	Madera, corcho, PP (incolore), PS (negro), PET (azul), poliestireno (blanco), cuero, lana, algodón, hilo, cuerdas, clip para papel, alambre de cobre, clavos de hierro, papel de aluminio / carcasa de vela, cerámica / arcilla, piedritas de vidrio

7 Soluciones a las hojas de trabajo

Propiedad: La solubilidad y el comportamiento en el agua




.....Varilla agitadora / varilla de vidrio

Agua

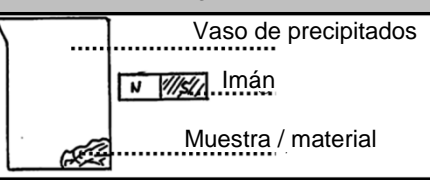
.....Sal / muestra de material

Palabras importantes: (in)soluble en agua, disolver, suspender, flotar, hundirse, soluble en agua



Imágenes: “Solubilidad” e “ÍconoFlotar”

Propiedad: El magnetismo




.....Vaso de precipitados

.....Imán

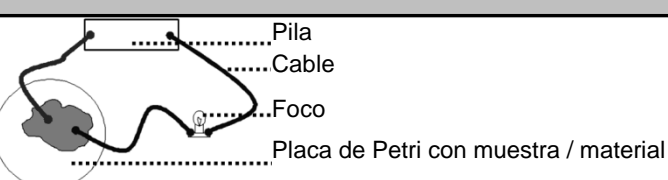
.....Muestra / material

Palabras importantes: magnético, trazar



Imágenes: “Propiedad de magnetismo” e “Imán”

Propiedad: La conductividad eléctrica




.....Pila

.....Cable


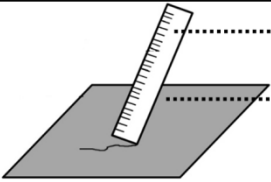
.....Foco

.....Placa de Petri con muestra / material


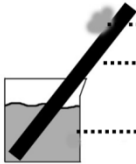
Palabras importantes: Electro conductor, aislar, el aislador, iluminar



Imágenes: “Conductividad eléctrica” e “ÍconoConductEléctrica”

Propiedad: La dureza	
Regla o clavoMaterial / muestra
Palabras importantes: agrietar, el surco, rayar	

Imágenes: “Dureza” e “ÍconoDureza”

Propiedad: La conductividad térmica	
MantequillaMaterial / muestraAqua caliente
Palabras importantes: conducir el calor, aislador térmico, aislar, conductor térmico	

Imágenes: “Conductividad térmica” e “ÍconoConductTérmica”

Crédito de imágenes

Imágenes

Solubilidad, ÍconoFlotar, Propiedad de magnetismo, Imán, Conductividad eléctrica, ÍconoConductEléctrica, Dureza, Ícono Dureza, Conductividad térmica, ÍconoConducttérmica

Autor

Anke Travers para la iMINT-Akademie del Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin/Siemens Stiftung, [CC BY-SA 4.0 internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)