

Unidad didáctica: El ciclo del agua

1 El tema en pocas palabras

“Sin agua, no hay vida”. Todo el mundo conoce esta o frases similares. Todos los días utilizamos agua en grandes cantidades. ¿Pero también eso nos preocupa? En la unidad didáctica, una animación del ciclo del agua deja claro que el agua no se pierde, sino que se encuentra en un estado de cambio constante. Los experimentos sobre el ciclo del agua y la evaporación proporcionan a los alumnos una visión práctica y les ayudan a lograr un mejor entendimiento. Se aclararán preguntas como:

- ¿Qué es el agua?
- ¿Cómo se puede modificar el agua física y químicamente?
- ¿Cómo se puede almacenar o purificar el agua potable?
- ¿Qué sucede cuando el agua potable se vuelve escasa?

La unidad didáctica es adecuada para los niveles escolares de 5^{to} a 7^{mo}. El ciclo del agua es en parte una repetición de la escuela primaria. Algunos de los materiales de esta unidad didáctica, en particular la animación y el gráfico interactivo, también son adecuados para la escuela primaria. El tema se divide en secuencias didácticas y ofrece al profesor o profesora la posibilidad de adaptar el contenido en función del nivel de la clase.

2 Principales objetivos de la unidad docente

Los alumnos conocen el recurso agua como un elemento precioso e indispensable para el ser humano. Saben que el agua es distribuida de manera muy diferente en nuestra Tierra en diferentes estados de agregación. Los alumnos reconocen que el uso sostenible del agua como recurso será cada vez más importante. A través de la evaluación de información objetiva, diagramas e imágenes, los alumnos aprenden qué significa el agua para las personas y qué cambios se producen en nuestro entorno natural.

El trabajo del proyecto permite a los alumnos profundizar en el tema. El resultado puede ser presentado en una exhibición. De esta manera los alumnos estarán motivados y capacitados para trabajar con los nuevos medios y para evaluar la hoja informativa. Además desarrollan soluciones para mejorar el abastecimiento de agua potable y extraen conclusiones sobre su propio comportamiento en la gestión del agua.

El objetivo principal es motivar a los alumnos al estudio de este tema, despertar su interés por el medio ambiente, así como desarrollar habilidades para la percepción exacta con todos los sentidos. Se les debe animar a cuestionar los procesos o procedimientos a fin de reconocer y comprender los vínculos.

3 Contenido de las secuencias didácticas

A continuación se presenta el contenido de todos los temas, antes de que las secuencias didácticas individuales sean descritas en forma de tabla en el siguiente capítulo. Se hacen referencias explícitas a los diferentes medios (tales como imágenes, animación por Flash y PDF) del paquete de medios didácticos.

La división en tres secuencias didácticas fue elegida deliberadamente para no tener que especificar el número exacto de horas lectivas, ya que éstas pueden variar mucho de un nivel de clase a otro y del tiempo disponible para el profesor o profesora.

No obstante, pueden utilizarse los siguientes valores orientativos:

- Secuencia didáctica 1: 2 horas
- Secuencia didáctica 2: 2 horas
- Secuencia didáctica 3: 3 horas

3.1 Secuencia didáctica 1

3.1.1 ¿Qué es el agua?

El agua es la fuente de toda vida. La vida en la Tierra no sería posible sin agua; por eso se le llama también el “elixir de la vida”. El agua es la base de toda la vida vegetal y animal, y resulta esencial para la producción de todos los alimentos que consumen los seres humanos.

El cuerpo humano está formado por un 60 % de agua. Sirve para el cumplimiento de tareas vitales. El agua funciona como disolvente y medio de transporte, ayuda a la excreción de productos metabólicos y sales a través de los riñones, y regula la temperatura corporal.

Científicamente hablando, el agua es un líquido insípido, inodoro, transparente e incoloro. Está compuesta por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno. La fórmula química es H₂O.

El agua se presenta en muchas formas diversas y se distingue por sus ingredientes. Por ejemplo, hablamos de agua mineral, agua salada y agua dulce.

3.1.2 El ciclo del agua

Todos los recursos hídricos de la Tierra circulan en un sistema cerrado. Para esto el agua se mueve entre el mar y el continente, cambia varias veces su estado de agregación y pasa a través de las diferentes esferas de la Tierra sin que la cantidad de agua disminuya.

Por efecto del sol y el viento se evaporan gotas de agua en grandes cantidades sobre el mar, pero también de las aguas superficiales, carreteras, casas y otras superficies en tierra firme. Como el vapor de agua es más liviano que el aire, sube, se enfría en las capas de aire más altas y se condensa en nubes. Si las nubes están saturadas de humedad, lloverá más fuerte sobre las montañas. Incluso en las capas más profundas del aire, la humedad puede precipitarse en forma de niebla, rocío, escarcha o granizo a medida que baja la temperatura.

Una parte de las precipitaciones se evapora durante la lluvia. En su camino hacia el suelo, la gota de agua absorbe numerosas sustancias en el aire. Purifica el aire, pero también puede ser enriquecida con polvo y gases de escape como el dióxido de azufre, y reaccionar para formar ácidos. Esto crea la lluvia ácida. Si la precipitación cae directamente en el agua, se cierra el ciclo y puede comenzar de nuevo.

Cuando una gota se filtra, lo limpia que llegue al agua subterránea depende no solo de las sustancias en el aire, sino también de la condición del suelo. Los microorganismos purifican el agua en las capas superiores y vivas del suelo. El agua también es filtrada mecánicamente. Cuanto más finos sean los poros del sustrato y cuanto más tiempo fluya el agua en el suelo, ésta será limpiada más a fondo.

3.2 Secuencia didáctica 2

3.2.1 Procesos relacionados con el agua y los estados de agregación del agua

Un proceso importante del ciclo del agua es la evaporación, que debe ser examinada más de cerca en esta secuencia con los diferentes estados de agregación (sólido, líquido, gaseoso).

El agua es el único compuesto químico de la Tierra que se encuentra en la naturaleza en todos los estados de agregación.

La evaporación es el proceso inverso de la precipitación. Durante este proceso, el agua pasa de estado líquido a la forma gaseosa (vapor de agua) por debajo del punto de ebullición y, por lo tanto, entra en la atmósfera. La evaporación del suelo o de superficies de aguas abiertas se llama evaporación; la liberación de agua de los seres vivos se llama transpiración. Ya que resulta difícil separar los dos procesos, hablamos de evapotranspiración.

La condensación se produce cuando se supera el grado de saturación del vapor de agua en la atmósfera. Durante este proceso, el agua pasa de la forma gaseosa al estado líquido. Dependiendo de la temperatura, el agua también puede caer al suelo en estado sólido en forma de nieve o granizo.

Para ilustrar el proceso de evaporación, el paquete de medios didácticos contiene unas completas instrucciones de experimentación sobre la evaporación en las plantas. Los conocimientos adquiridos pueden utilizarse para sacar conclusiones sobre el proceso de evaporación en el ciclo del agua en la Tierra.

3.2.2 Almacenamiento de energía y liberación de agua

Cada uno de los procesos descritos está relacionado con una transformación energética. La simulación muestra modelos de partículas del cambio de fase del agua en estado de agregación sólido, líquido y gaseoso.

Se deja claro que las sustancias con una temperatura más baja también tienen una energía cinética más baja. El tipo de movimiento es completamente diferente en los tres modelos. En el gas, las partículas se mueven en línea recta (como las bolas de billar) hasta que chocan con otra partícula o con la pared del recipiente. En el líquido, las partículas deben pasar a través de huecos entre sus vecinos. En el hielo, las partículas se mueven sólo ligeramente alrededor de su posición de reposo.

3.3 Secuencia didáctica 3

3.3.1 Balance hídrico en el ciclo natural del agua

El balance hídrico compara los “ingresos” de agua con los “gastos” de agua en una región delimitada y un período fijo.

El lado de los ingresos incluye principalmente la precipitación y la afluencia de los glaciares.

El lado de los egresos consiste en la evaporación desde las plantas, desde la superficie de la tierra, desde las aguas superficiales, desde el mar, desde las plantas industriales y desde el hombre mismo, así como la descarga de las aguas superficiales en el mar y en las aguas subterráneas.

El cálculo del balance hídrico muestra el contenido de agua disponible en una región.

Las dos caras se pueden ver independientemente en la animación.

3.3.2 Distribución del agua en la Tierra

Si se observa el mapa del mundo y los diagramas “Distribución de la tierra y del agua en el planeta Tierra” y “Tamaño de los océanos y de las masas terrestres sobre la Tierra”, se puede ver fácilmente que la mayor parte de la superficie de la Tierra está cubierta de agua. La cantidad total de agua en la Tierra se estima en unos 1400 millones de km³.

Las imágenes desde el espacio ilustran por qué nuestra Tierra es también conocida como el “Planeta Azul”. De hecho, alrededor de dos tercios (alrededor del 70 %) de la superficie de la Tierra están cubiertos de agua, mientras que la tierra firme es sólo alrededor de un tercio (alrededor del 30 %).

3.3.3 Escasez de agua

Se plantea la pregunta de por qué se habla de escasez de agua en la Tierra con unos recursos hídricos tan grandes. Para esto es necesario examinar más de cerca la distribución del agua en la Tierra.

El 97 % de los recursos hídricos totales se encuentran en los océanos y mares. Sin embargo, el agua salada no puede utilizarse como agua potable.

Solamente el 2,5 % del agua del mundo es agua dulce. E incluso de esta cantidad ya muy pequeña, sólo alrededor del 1 % puede ser utilizado por los seres humanos.

El principal problema del suministro mundial de agua es que la pequeña cantidad de agua dulce utilizable en la Tierra está distribuida de forma muy desigual por razones climáticas. Existen zonas de exceso y de escasez de agua (clima húmedo o clima árido).

Un mapa mental sobre las causas naturales y artificiales de la escasez de agua ofrece una visión general, ya sea como un gráfico interactivo para desarrollar paso a paso o como una imagen. La hoja informativa “Medidas y técnicas contra la escasez de agua” y el módulo informativo “Superar la escasez de agua” ofrecen soluciones. El paquete de medios didácticos también incluye una idea de proyecto detallada sobre “Superar la escasez de agua”.

3.4 Proceso de la unidad didáctica

Sección de la clase	Explicaciones y notas
Secuencia didáctica 1:	Los alumnos repiten y complementan los conocimientos existentes sobre el agua y el ciclo del agua.
Introducción	¿Qué es el agua? Los pensamientos e ideas se recopilan en forma de un mapa mental.
Cómo desarrollar el tema	Vincular las asignaturas de física y química para transmitir el contexto científico. → Gráfico “La molécula de agua”.
Repaso/ continuación	Repetición del ciclo natural del agua con la ayuda de la → animación “Balance del agua en el ciclo del agua natural”. Los alumnos harán una presentación sobre la animación para explicar los procesos. Se proporciona información adicional: → gráfico, interactivo “El ciclo hidrológico natural”.

Experimento	<p>El experimento 1 se realiza de acuerdo con las instrucciones.</p> <p>→ Instrucciones de experimentación “Experimentar y observar el ciclo natural del agua”.</p> <p>Responder a las preguntas de la tarea promueve la comprensión y profundiza el resultado.</p> <p>→ Prueba de selección múltiple “Experimento sobre el ciclo del agua”.</p> <p>Evaluación y conclusión.</p>
Resumen	<p>Los alumnos pueden elegir diferentes tipos de presentaciones (p.ej. carteles, presentaciones en PowerPoint) en el trabajo en grupo o en pareja para ofrecer a sus compañeros de clase una introducción al tema “El agua y el ciclo del agua”.</p>

<p>Secuencia didáctica 2: Un componente importante del ciclo del agua es el proceso de evaporación con los diferentes estados de agregación, que los alumnos harán visible de forma comprensible en forma de experimentos, modelos de partículas y hojas informativas.</p>	
<p>Repaso</p>	<p>Repetición de los estados de agregación del agua.</p>
<p>Aplicación / desarrollo</p>	<p>Incluir el conocimiento de los estados de agregación en el proceso de evaporación. Ilustrar el proceso de evaporación a los alumnos por medio de la</p> <p>→ simulación “El principio de evaporación”.</p> <p>Posteriormente, se llevará a cabo una verificación de conocimientos.</p> <p>→ Hoja de trabajo “El principio de evaporación”.</p>
<p>Experimento</p>	<p>El experimento 2 puede llevarse a cabo para destacar el conocimiento adquirido.</p> <p>→ Instrucciones de experimentación “Evaporación de las plantas”.</p> <p>Enlace a los temas de física y química utilizando el ejemplo de los modelos de partículas de hielo, líquido y gas:</p> <p>→ simulación “Almacenamiento y liberación de energía tomando al agua como ejemplo”.</p>
<p>Resumen</p>	<p>Consulta de estado de rendimiento.</p>

<p>Secuencia didáctica 3: Los alumnos reconocen la distribución global del agua en la Tierra y reciben información general sobre cómo superar la escasez de agua.</p>	
<p>Introducción</p>	<p>Vista de la Tierra o animación 3D de la Tierra (por ejemplo, desde Internet) que muestre las proporciones de agua y tierra. Basándose en esto:</p> <p>→ diagrama “Distribución de la tierra y el agua en el planeta Tierra” y → gráfico interactivo “Tamaño de los océanos y de las masas terrestres sobre la Tierra”.</p> <p>Un balance hídrico compara los “ingresos” y los “gastos” del agua y muestra que el agua no se puede perder.</p> <p>→ Animación “Balance hídrico para el ciclo natural del agua”.</p> <p>Recopilar hojas informativas sobre la escasez de agua (causas y medidas).</p> <p>Comparar los resultados con el siguiente mapa mental:</p> <p>→ mapa mental interactivo “Mapa mental de la escasez de agua, interactivo” o mapa mental “Mapa mental de la escasez de agua”.</p>
<p>Introducción al proyecto</p>	<p>Desarrollo de soluciones sobre la base del módulo informativo y el texto especializado.</p> <p>→ Módulo informativo “Superar la escasez de agua”. → Hoja informativa “Medidas y técnicas contra la escasez de agua”.</p>
<p>Realización</p>	<p>La implementación se describe en detalle en la idea del proyecto del paquete de medios didácticos.</p> <p>→ Idea del proyecto “Superar la escasez de agua”.</p> <p>1^{er} paso: trabajo con el atlas 2^{do} paso: determinar las causas 3^{er} paso: encontrar soluciones</p>
<p>Evaluación</p>	<p>4^{to} paso: visualizar resultados</p>