

# Nach uns die Sintflut?

Interdisziplinäre Untersuchungen zum Thema Wasser



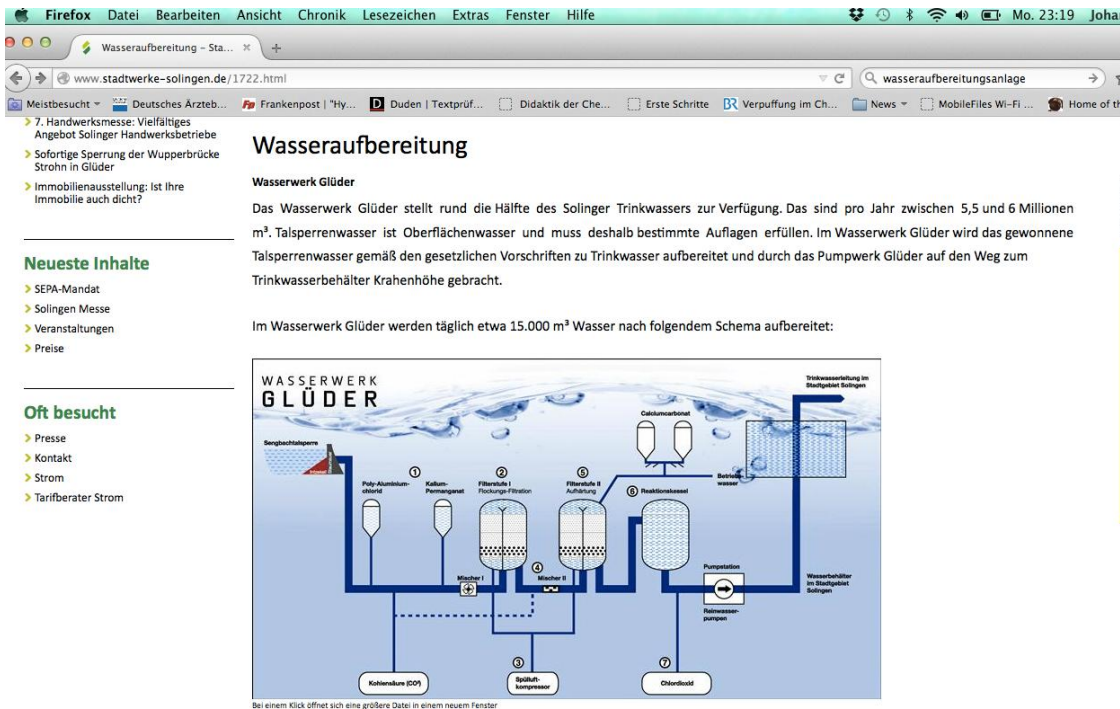
Modul: Vom Stoffgemisch zum Reinstoff

Jahrgangsstufe 8

Autor: StR Johannes Wällisch

## Abstract

Stofftrennung in der Praxis! Die Schülerinnen und Schüler recherchieren im Internet unterschiedliche Funktionsweisen von Wasseraufbereitungsanlagen.



**Wasseraufbereitung**

**Wasserwerk Glüder**

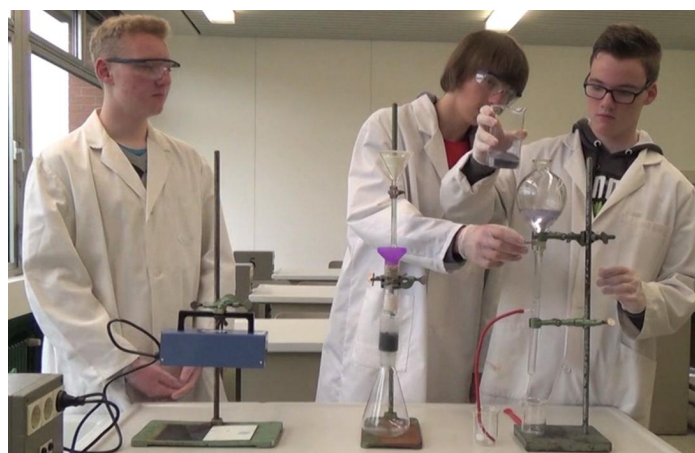
Das Wasserwerk Glüder stellt rund die Hälfte des Solinger Trinkwassers zur Verfügung. Das sind pro Jahr zwischen 5,5 und 6 Millionen m<sup>3</sup>. Talsperrenwasser ist Oberflächenwasser und muss deshalb bestimmte Auflagen erfüllen. Im Wasserwerk Glüder wird das gewonnene Talsperrenwasser gemäß den gesetzlichen Vorschriften zu Trinkwasser aufbereitet und durch das Pumpwerk Glüder auf den Weg zum Trinkwasserbehälter Krahenhöhe gebracht.

Im Wasserwerk Glüder werden täglich etwa 15.000 m<sup>3</sup> Wasser nach folgendem Schema aufbereitet:

**WASSERWERK GLÜDER**

Das Diagramm zeigt den Prozess der Wasseraufbereitung in Glüder. Es beginnt mit dem Sogbehälteroberlauf, gefolgt von der Zugabe von Poly-Aluminium-ohlorid (1) und Kalium-Permanganat (2). Das Wasser fließt durch zwei Filterstufen (3): Filtrstufe I (Rücklage-Filtration) und Filtrstufe II (Aufklärung). Danach erfolgt die Zugabe von Calciumhypochlorit (4) zur Desinfektion. Das Wasser wird dann durch eine Pumpstation (5) geleitet, die mit einer Hochdruckpumpe (6) ausgestattet ist, und schließlich in den Wasserbehälter im Stadtgebiet Solingen (7) geleitet. Zusätzliche Komponenten sind ein Spülkompressor (8) und ein Chlorbleich (9) für die Spülung der Filter.

Inspiziert von der Recherche soll ein eigenes Konzept umgesetzt werden. Die Schüler sollen in drei Schritten eine verschmutzte Wasserprobe so gut wie möglich aufbereiten, um Trinkwasser zu erhalten.



Wer wird die beste Anlage bauen? Der Wettbewerb ist eröffnet!

## Ziel der Lerneinheit

### Die Lerneinheit behandelt folgende Fragestellung:

Wie erhält man aus einem heterogenen Stoffgemisch den Reinstoff Wasser?

### Folgende Lerninhalte sollen vermittelt werden:

Die Schülerinnen und Schüler lernen in der Jahrgangsstufe 8 den Unterschied zwischen Stoffgemischen und Reinstoffen kennen. Wasser ist ein Reinstoff, jedoch sind im Trinkwasser auch Mineralien gelöst, welche die Qualität des Wassers beeinflussen und lebenswichtig sind. Die Schüler sollen aus einer verschmutzten Wasserprobe sauberes Trinkwasser gewinnen. Die Herausforderung für die Schülerinnen und Schüler besteht also darin, nicht nur destilliertes Wasser zu gewinnen, sondern einen Aufreinigungsvorgang zu entwickeln, der trinkbares Wasser liefert.

### Ziele der Unterrichtseinheit sind:

- Sich mit heterogenen und homogenen Stoffgemischen vertraut zu machen
- Gängige Trennverfahren auszuprobieren und zu optimieren
- Aussagen über die Zusammensetzung von Trinkwasser treffen zu können
- Eine Wasseraufbereitungsanlage zu konstruieren, in der 3 unterschiedliche physikalische oder chemische Trennverfahren verwirklicht sind.
- Erkennen, dass destilliertes Wasser genauso wie Salzwasser schädlich für den Menschen ist.

## Milestone Matching

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Wasseraufbereitungsanlage, in der 3 Trennverfahren in Reihe realisiert werden sollen.

### Zusammenarbeit mit dem Jahrgangsstufe 10 Geographie

In Geographie wird die Trinkwasserproblematik erörtert und die Chemiker der 8. Jahrgangsstufe werden mit dem Bau einer Wasseraufbereitungsanlage beauftragt.

### Zusammenarbeit mit dem Wahlkurs Informatik

Für die Wasseraufbereitungsanlage können Roboter konstruiert werden, welche die Anlage automatisieren.

### Zusammenarbeit mit der Jahrgangsstufe 9 Chemie

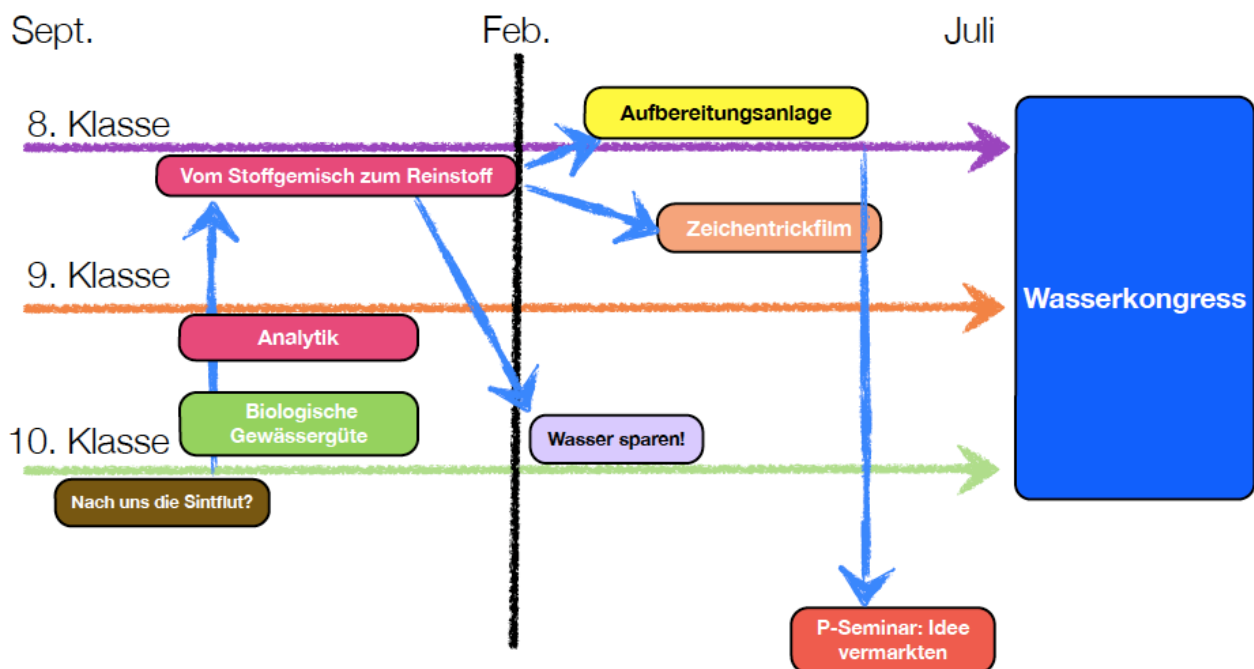
Für die qualitative und quantitative Zusammensetzung von Trinkwasser bietet sich eine Diskussionsrunde mit den Analytik-Experten der Jahrgangsstufe 9 an.

### Zusammenarbeit mit der Jahrgangsstufe 10 Biologie

Die Wasserqualität und die Belastung der Abwässer mit Waschmitteln haben Einfluss auf die Umwelt. Durch die Gewässerklassifizierung mit Bioindikatoren kann über den Zustand eines Flusses oder Bachlaufs eine Aussage getroffen werden. Zusammen mit den Chemikern können Ursachen für eine mögliche Belastung mit Schadstoffen diskutiert werden.



## Milestone Matching (Variante 2)



## Unterrichtseinheiten

Unterrichtseinheit	Lernziel	Lehrplanbezug	Material
Grundlagen: Homogene/heterogene Stoffgemische sowie Trennverfahren	vom Stoffgemisch zum Reinstoff, Kenneigenschaften von Reinstoffen	<b>CNTG 8.1</b>	Unterricht und Übungen gemäß Schulbuch
Internetrecherche:  Trinkwasser und Wasseraufbereitungsanlagen	Information über die Zusammensetzung von Trinkwasser und die Funktion Wasseraufbereitungsanlagen	<b>CNTG 8.1</b>	Computer (Wikipedia)
Planung und Konstruktion einer Wasseraufbereitungsanlage	Praktische Anwendung des gelernten Wissens	<b>CNTG 8.1</b>	
Reflexion	Ist das aufbereitete Wasser trinkbar?	<b>CNTG 8.1</b>	

## Hintergrundinformationen

Ausgehend von den regulären Unterrichtseinheiten und Übungen zum Thema „Vom Stoffgemisch zum Reinstoff“ sollen die Schüler einen Wasseraufbereitungsprozess mithilfe einer selbst konstruierten Apparatur planen und bauen. Diese Apparatur kann mit Robotern automatisiert werden und dient als Diskussionsgrundlage über die Zusammensetzung von Trinkwasser. Spannende Fragestellungen wie z. B. „Was passiert, wenn ich Meerwasser trinke oder ist destilliertes Wasser schädlich“ können in Zusammenarbeit mit dem Fach Biologie geklärt werden.

## Anregungen für den Unterricht

Es bietet sich an, ein heterogenes Stoffgemisch bestehend aus Wasser, Öl, Sand und Farbstoff aufzutrennen, um möglichst viele Facetten einer verschmutzten Probe zu simulieren.

# Unterrichtseinheiten

## Planung und Konstruktion einer Wasseraufbereitungsanlage

**Material:** Glasgeräte oder Microscale-Ausstattung, Schläuche, Reagenzgläsern, Spritzen etc.

**Ziel:** Planung und Konstruktion einer Wasseraufbereitungsanlage

**Arbeitsaufträge:** Plane und konstruiere eine Wasseraufbereitungsanlage, in der 3 unterschiedliche physikalische oder chemische Trennverfahren verwirklicht sind.

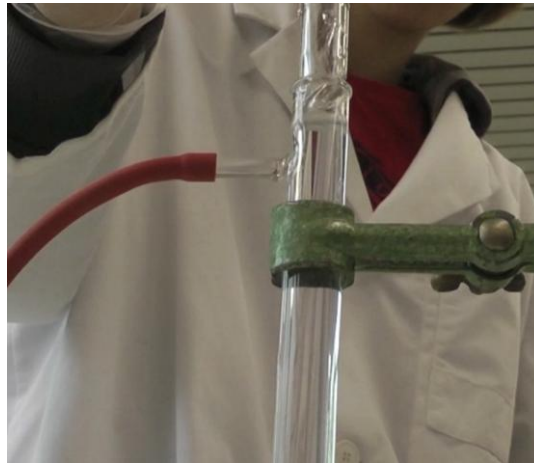
**Lösungsvorschlag für den Arbeitsauftrag:**





## Reflexion: Ist das aufbereitete Wasser trinkbar?

### 1. Schritt der Aufbereitung: Dekantieren (Abtrennung der flüssigen Phase vom Sediment)



### 2. Schritt der Aufbereitung: Filtrieren (gelöste Giftstoffe können nicht entfernt werden!)



### 3. Schritt der Aufbereitung: UV-Bestrahlung (Abtöten von Bakterien als Krankheitserregern)

