



## Gewässer: Der Ort für unsere Abfälle?

### Lösungsvorschläge zu den Fragen zur Spur «Abwasser 1»

1. Was führte zur zunehmenden Verschmutzung der Gewässer im 19. Jahrhundert?

**Voranschreitende gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen wie die Industrialisierung und die Zunahme der Bevölkerungsdichte in den Städten aber auch schlechte sanitäre Bedingungen verschlechterten den Zustand der Gewässer in der Schweiz im 19. Jahrhundert.**

Mit der fortschreitenden Industrialisierung nahmen auch die Fabrikabwässer mit gesundheitsschädlichen Substanzen zu, die direkt in offene Gewässer eingeleitet wurden. Gleichzeitig zog es mehr Leute vom Land in die Stadt. Durch den starken Anstieg an häuslichen Abwässern und Abfällen stiessen Städte mit der Entsorgung an ihre Grenzen. Die Fäkalien der Bewohner:innen landeten in der Gasse (sogenannte Ehrgräben) und später durch Abschwemmung direkt in den Bächen/Flüssen.

Hinweise zur Beantwortung der Frage in Stories Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 12

2. Welche Folgen hatte der stark verschmutzte Zustand der Gewässer auf Menschen und Umwelt?

**Die Verschmutzung der Gewässer führte dazu, dass viele Seen erkrankten: Algenteppiche breiteten sich auf den Wasseroberflächen aus. Die Folgen waren nicht nur sichtbar, sondern auch geruchlich wahrnehmbar. Flüsse und Bäche schäumten und verbreiteten üble Gerüche. Darüber hinaus konnte das Wasser nicht mehr als Trinkwasser genutzt werden, da die Häufung von Typhus- und Choleraausbrüchen die gesundheitlichen Gefahren von verunreinigtem Wasser zunehmend aufzeigten.**

Hinweise zur Beantwortung der Frage in Stories Nr. 1, Nr. 4, Story Nr. 5 und Nr. 12

3. Mit welchen drei Methoden wurden in der Zeit zwischen 1863 bis ca. 1950 Abwässer behandelt? Wer oder was hat die Entwicklung dieser Methoden jeweils vorangetrieben?

**Eimersystem (Kloakenreform):** Bei diesem System wurden flüssige Abfälle durch die Kanalisation abgeleitet, während fester Abfallschlamm in Eimern gesammelt und dann in der Landwirtschaft als Dünger verwendet wurde. Epidemien und das starke Bevölkerungswachstum, das die Städte an ihre Kapazitätsgrenzen brachte, sowie Persönlichkeiten wie der Stadt- und Bauingenieur Arnold Bürkli in Zürich, trieben die Einführung des Eimersystems voran.

**Schwemmkanalisation und erste WCs (Abwasserkanäle auf Wasserbasis):** Moderne europäische Städte wie London oder Paris dienten als Vorbild, um die Abwasserinfrastruktur in der Schweiz zu erneuern. Der Gestank, die wachsende Sorge vor Krankheiten sowie die finanzielle Ineffizienz des Eimersystems – verschärft durch die zunehmende Verfügbarkeit chemischer Kunstdünger – motivierten zur Einführung der Schwemmkanalisation.

**Erste Kläranlage mit mechanischer Behandlungsstufe:** Die Hygiene-Bewegung, bestehend aus Ärzten und Fachleuten des öffentlichen Gesundheitswesens, engagierte sich nachdrücklich für die kontinuierliche Verbesserung der Abwasserbehandlung. Gestützt auf die Ergebnisse erster bakteriologischer Studien aus der Forschung, die den Zusammenhang zwischen Exkrementen im Wasser und der Verbreitung von Cholera aufzeigten, setzten sie sich für die Einrichtung der ersten Kläranlage mit mechanischer Behandlungsstufe ein.

Hinweise zur Beantwortung der Frage in Stories Nr. 4, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 8, Nr. 10, Nr. 11, Nr. 12 und Nr. 13

4. Trotz dieser Methoden konnte die Qualität der Gewässer bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts nicht wesentlich verbessert werden. Vermute: Was sind die Vor- und Nachteile der drei Methoden?

#### **Eimersystem**

Vorteile: Fester Abfallschlamm wurde im Eimer gesammelt, welcher als Dünger an Bauern verkauft werden konnte (Wirtschaftlicher Vorteil).

Nachteile: Finanziell aufwändig und ineffizient, da alle Kübel geleert und gereinigt werden mussten. Der Landwirtschaftliche Wert des Düngers aus Abwasser nahm Ende des 19. Jahrhunderts zudem aufgrund günstiger chemischer Alternativen ab. Der erhoffte Ertrag währte nur kurzfristig.

#### **Schwemmkanalisation**

Vorteile: Die Schwemmkanalisation war weniger umständlich und «sauberer» als das Kübelsystem. Bestehende Abwasserkanäle konnten durch genügend Kapazität zudem auch für feste Abfälle genutzt werden.

Nachteile: Das Abwasser wurde immer noch unbehandelt in die Gewässer geleitet und hat diese noch stärker verschmutzt.

#### **Erste Kläranlage mit mechanischer Behandlungsstufe**

Vorteile: Erste zentrale Kläranlagen konnten einen Teil der festen Abfälle von Haushalten herausfiltern. Durch die unterirdische Kanalisation haben sich der Gestank verringert und die Hygiene verbessert.

Nachteile: Die rein mechanische Behandlung konnte nur grobe Stoffe aus dem Abwasser entfernen wie z.B Toilettenpapier. Viren, Bakterien und andere Verschmutzungen fanden weiterhin ihren Weg in die Gewässer.

Hinweise zur Beantwortung der Frage in Stories Nr. 4, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 8, Nr. 10, Nr. 11, Nr. 12 und Nr. 13