



# Was passiert bei einer gestörten Selbstregulation: das Beispiel See

## Aufgaben

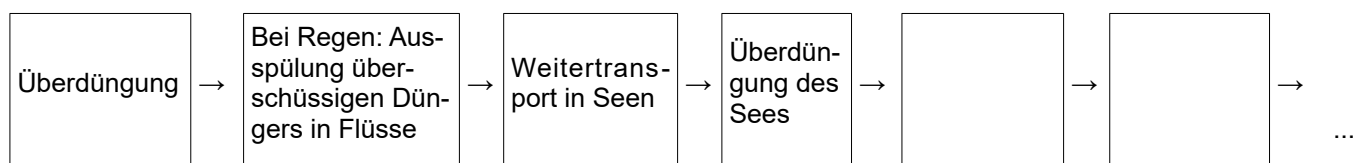


1. Lesen Sie den folgenden Text und bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben.

Die Natur besteht aus unzähligen komplexen Systemen – seit Millionen von Jahren regulieren sie sich selbst. Die Selbstregulation sorgt dabei für Stabilität und Aufrechterhaltung von Funktionen. Als Beispiele lassen sich die Erdtemperatur und das Klima, Nährstoffkonzentration in Ökosystemen wie Seen und der Tierbestand in einem Gebiet anführen. Durch Eingriffe und Umweltverschmutzung gefährdet der Mensch Selbstregulation und Stabilität dieser Systeme. Am Beispiel eines Sees kann dies verdeutlicht werden.



2. Entwerfen Sie auf einem Blatt Papier eine Grafik, die die einzelnen Prozesse und Folgen einer gestörten Selbstregulation in einem See durch Überdüngung der Felder anschaulich darstellt. Sie können die angefangene Grafik (s.u.) fortführen. Der Zusammenbruch des Systems (Umkippen des Sees) soll nicht thematisiert werden.



3. Fassen Sie anhand des folgenden Textes stichwortartig zusammen, welche Auswirkungen die gestörte Selbstregulation eines Sees haben kann.

Die Düngung von Feldern hat die Selbstregulation von Seen gestört und ihre ökologischen Funktionen beeinträchtigt. Selbst wenn der weitere Eintrag von Nährstoffen aus der Düngung von Feldern unterbliebe, wäre es offen, ob und wie schnell der See sich wieder erholen könnte. Da der See mit vielerlei anderen natürlichen Systemen vernetzt ist, wirkt die gestörte Selbstregulation des Sees auch in die Umgebung.

Hält die Störung über eine längere Zeit an oder wirkt sehr intensiv, besteht die Gefahr, dass das System See zusammenbricht und seine ökologischen Funktionen nicht mehr erbringt.

Ist eine Selbstregulation erst einmal gestört, muss ein hoher Aufwand betrieben werden, um die Leistung der Selbstregulation ersetzend auszugleichen – sofern das im Einzelfall überhaupt möglich ist (Stichwort: Erdklima). Ist nicht allein die Selbstregulation gestört, sondern das gesamte System als Folge gestörter Selbstregulation zusammengebrochen, erweist sich der zu leistende Aufwand als nochmals höher.



4. Formulieren Sie einen zusammenfassenden Merksatz zur gestörten Selbstregulation im Allgemeinen und notieren Sie diesen.



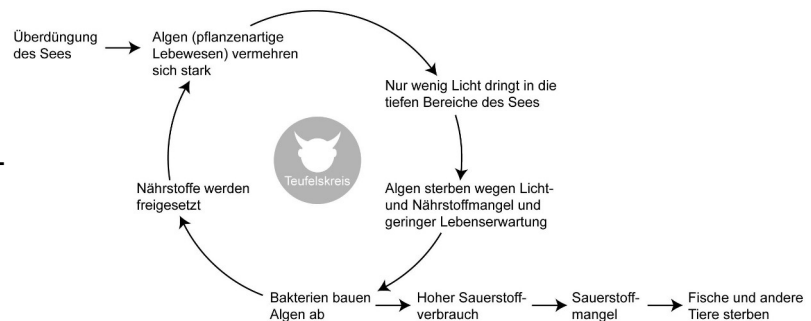
## Lösungsvorschlag

### Aufgabe 2: Entwerfen Sie auf einem Blatt Papier eine Grafik, die die einzelnen Prozesse und Folgen einer gestörten Selbstregulation in einem See durch Überdüngung der Felder anschaulich darstellt.

Die Lösung der Teilnehmenden muss nicht notwendigerweise exakt diese Punkte bzw. diesen Aufbau darstellen. Diese Musterlösung soll als Grundlage für die Lehrperson dienen.

Es wird nicht erwartet, dass die Teilnehmenden ihre Darstellung als Kreislauf (Teufelskreis) gestalten.

Der Zusammenbruch des Systems (Umkippen des Sees) sollte außen vor bleiben. Nähere Informationen zu diesem Vorgang finden sich unten bei *Hintergrundinformationen für die Lehrperson*.



### Aufgabe 3: Fassen Sie anhand des folgenden Textes stichwortartig zusammen, welche Auswirkungen die gestörte Selbstregulation eines Sees haben kann. Auswirkungen einer gestörten Selbstregulation – das Beispiel See

- Die ökologischen Funktionen sind beeinträchtigt.
- Aufgrund von Vernetzungen wirkt sich das auch auf die Umgebung aus.
- Hält die Störung über eine längere Zeit an oder wirkt sehr intensiv, besteht die Gefahr, dass das System See zusammenbricht.
- Ist eine Selbstregulation erst einmal gestört, muss ein hoher Aufwand betrieben werden, um die Leistung der Selbstregulation ersetzend auszugleichen.

### Aufgabe 4: Formulieren Sie einen zusammenfassenden Merksatz zur gestörten Selbstregulation im Allgemeinen und notieren Sie diesen.

Greift man in eine Selbstregulation ein, wird die Funktion des betroffenen Systems gestört und behindert; bei längerem oder starkem Eingriff droht die Funktion des Systems auszufallen.

### Mögliche Reflexionsaspekte für das Plenum:

- Wodurch kann es zu einer gestörten Selbstregulation bei Systemen kommen?  
Durch äußere Eingriffe in ein selbstreguliertes System kann es zu gestörten/zerstörten Selbstregulationen kommen.
- Wodurch äußert sich eine gestörte Selbstregulation?  
Die Systeme funktionieren nicht mehr selbstregulierend, sondern geraten aus der Balance.



Ist eine Selbstregulation erst einmal gestört, muss ein hoher Aufwand betrieben werden, um die Leistung der Selbstregulation ersetzend auszugleichen – sofern das im Einzelfall überhaupt möglich ist (Stichwort: Erdklima).

- Wie kann man diese Störungen verhindern?  
Sinnvoll ist es daher, wenn möglich in selbstregulierende und funktionierende Systeme möglichst wenig direkt einzugreifen und stattdessen die Selbstregulation zu nutzen.

### Hintergrundinformation für die Lehrperson

*Ausführlicher Text zur Überdüngung und den Folgen für die Selbstregulation von Seen*

- Ein See organisiert und reguliert sich von Natur aus selbst. Auf diese Weise bleibt er in einer dynamischen Balance. Das betrifft zum Beispiel die Menge der einzelnen Tier- und Pflanzenarten, die Nährstoffmengen und die Temperatur des Sees.
- In dieses komplexe Ökosystem und seine vielfältige Selbstregulation greift der Mensch u.a. durch die Düngung von Feldern ein: Denn nur ein Teil des aufgebrauchten Stickstoffdüngers oder des natürlichen Düngers Gülle wird von den Pflanzen aufgenommen, ein anderer Teil wird durch Regen ausgespült und gelangt über Flüsse in Seen. Auf diese Weise reichern sich Gewässer übermäßig mit Nährstoffen an. Man spricht auch von Überdüngung. Was dabei passiert, zeigt die auf der nächsten Seite folgende Abbildung (Teufelskreis).

### Quelle des Arbeitsblatts

Dieses Arbeitsblatt entstammt der einsatzfertigen Unterrichtsstunde *Wie regulieren sich komplexe Systeme selbst, sodass sie stabil bleiben?* Die Unterrichtsstunde ist Teil der Themeneinheit Vernetzt denken und handeln und lässt sich von der Webseite der Bildungsplattform Wandel vernetzt denken kostenlos herunterladen.

### Links

Didaktische Infos zur  
Unterrichtsstunde und  
Download

Übersicht zur Themeneinheit  
Vernetzt denken und handeln

[www.wandelvernetztdenken.ch](http://www.wandelvernetztdenken.ch)

