

# Merkmale komplexer Systeme: .....

## Aufgaben

 Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben.



Cartoon: Matthias Kiefel

 1. Beschreiben und interpretieren Sie die Karikatur.

---

---

---

---

---

---

---

---



2. Was passiert mit einer Person, wenn ihre Leber versagt (z. B. durch Krankheit oder Unfall)? Was ist der Unterschied zum Verlust des Gehörs? Begründen Sie Ihre Antwort.

---

---

---

---



3. Was würde passieren, wenn ein Staat über mehrere Monate kein Erdöl mehr geliefert bekäme? Begründen Sie Ihre Antwort.

---

---

---

---



4. Um welches Merkmal von komplexen Systemen handelt es sich hier?

Zeitverzögerungen

Nach Eingriffen in komplexe Systeme können erwünschte Wirkungen und unerwünschte Nebenwirkungen zeitverzögert auftreten.

Ursache ist die Vernetzung in komplexen Systemen.

Unberechenbarkeit

Systemverhalten kann man in der Regel langfristig nicht berechnen, vorhersagen oder erzwingen.

Das liegt erstens an komplexen Zusammenhängen (Vernetzung und Eigendynamik) und zweitens an unvorhersehbaren Ereignissen.

Notwendige Elemente

Systeme sind abhängig von bestimmten Elementen, wesentliche Bestandteile müssen vorhanden sein. Fehlen solche Elemente oder fallen sie aus, funktioniert das System nicht mehr oder nur noch sehr schlecht.



5. Ergänzen Sie die Überschrift des Arbeitsblattes um das relevante Merkmal.

## Lösungsvorschlag

### **Aufgabe 1: Beschreiben und interpretieren Sie die Karikatur.**

*Karikatur:* Ein Mann sitzt in seinem Fahrzeug ohne Reifen und erklärt dem danebenstehenden Mechaniker, dass er trotz vollen Tanks nicht vom Fleck komme. Reifen sind aber notwendig für das Fortkommen.

→ Notwendigkeit von Elementen.

### **Aufgabe 2: Was passiert mit einer Person, wenn ihre Leber versagt (z. B. durch Krankheit oder Unfall)? Was ist der Unterschied zum Verlust des Gehörs? Begründen Sie Ihre Antwort.**

Das Versagen der Leber führt zum Tod, da der Körper keine Giftstoffe mehr abbauen kann. Der Verlust des Gehörs dagegen ist nicht tödlich. Während die Leber also für die Funktion des Systems Mensch lebensnotwendig ist, ist das beim Ohr nicht der Fall.

### **Aufgabe 3: Was würde passieren, wenn ein Staat über mehrere Monate kein Erdöl mehr geliefert bekäme? Begründen Sie Ihre Antwort.**

Das Ausbleiben von Öllieferungen führt zum Ausfall der kompletten Infrastruktur eines Staates: Weder Verkehr, noch Industrie, noch Privathaushalte würden funktionieren. Erdöl ist für Industriegesellschaften lebensnotwendig.

### **Aufgabe 4: Um welches Merkmal von komplexen Systemen handelt es sich hier?**

Notwendige Elemente

### **Aufgabe 5: Ergänzen Sie die Überschrift des Arbeitsblattes um das relevante Merkmal.**

Merkmale komplexer Systeme: notwendige Elemente

### **Hintergrundinformation für die Lehrperson**

Überblick zu den Merkmalen komplexer Systeme: siehe nächste Seite.

## Merkmale komplexer Systeme

|   | Merkmal                         | Beschreibung   |
|---|---------------------------------|--|
| 1 | <b>Selbstorganisation</b>       | Die Elemente des Systems werden nicht von außen gesteuert, sondern entscheiden selbst, wann sie etwas tun.<br>Das System hält sich auf diese Weise selbst in Balance.  |
| 2 | <b>Nicht-lineares Verhalten</b> | Wenn sich eine Größe ändert, ändert sich eine davon abhängige nicht zwangsläufig im gleichen Maß; kleine Ursachen können große Wirkungen haben und umgekehrt.<br>Ein direkter Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung muss nicht gegeben sein: Es ist nicht immer klar, an welchen Stellen sich ein Eingriff auswirkt. |
| 3 | <b>Nebenwirkungen</b>           | Eingriffe in ein System haben neben der gewünschten Wirkung nicht beabsichtigte Nebenwirkungen.<br>Nebenwirkungen sind meist unerwünscht und können auch andere Systeme betreffen.   |
| 4 | <b>Zeitverzögerungen</b>        | Nach Eingriffen in komplexe Systeme können erwünschte Wirkungen und unerwünschte Nebenwirkungen zeitverzögert auftreten.<br>Ursache ist die Vernetzung in komplexen Systemen.  |
| 5 | <b>Grenzwerte</b>               | Bestimmte Bedingungen sind notwendig für die Funktion des Systems bzw. für einzelne Elemente.<br>Wenn eine Obergrenze überschritten oder eine Untergrenze unterschritten wird, funktioniert das System oder das Element nicht mehr.  |
| 6 | <b>Notwendige Elemente</b>      | Systeme sind abhängig von bestimmten Elementen, wesentliche Bestandteile müssen vorhanden sein.<br>Fehlen solche Elemente oder fallen sie aus, funktioniert das System nicht mehr oder nur noch sehr schlecht.   |
| 7 | <b>Unberechenbarkeit</b>        | Systemverhalten kann man in der Regel langfristig nicht berechnen, vorhersagen oder erzwingen.<br>Das liegt erstens an komplexen Zusammenhängen (Vernetzung und Eigendynamik) und zweitens an unvorhersehbaren Ereignissen.  |

### Quelle des Arbeitsblatts

Dieses Arbeitsblatt basiert auf der einsatzfertigen Unterrichtsstunde *Was passiert, wenn man ein ein Geschehen eingreift?* 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.de](http://www.wandelvernetztdenken.de)

