

Merkmale komplexer Systeme:

Aufgaben



Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben.



Cartoon: Matthias Kiefel



1. Beschreiben und interpretieren Sie die Karikatur.



2. Bei einem gesunden Menschen liegt die Körpertemperatur im Inneren zwischen 35,8 und 37,2 °C. Was passiert, wenn die Körpertemperatur immer weiter ansteigt? Was passiert, wenn sie immer weiter sinkt? Begründen Sie Ihre Antwort.



3. Betrachten Sie zwei Städte in Bezug auf die Abwasserentsorgung. Diese ist auf eine bestimmte Betriebsmenge ausgelegt: Eine Stadt hat nur sehr wenige BewohnerInnen, immer mehr wandern ab. In eine andere Stadt ziehen immer mehr Menschen. Was wird mit dem Abwassersystem in beiden Städten passieren? Begründen Sie Ihre Antwort.



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

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.

Grenzwerte

Bestimmte Bedingungen sind notwendig für die Funktion des Systems bzw. für einzelne Elemente. Wenn eine Obergrenze überschritten oder eine Untergrenze unterschritten wird, funktioniert das System oder das Element nicht mehr.

Nebenwirkungen

Eingriffe in ein System haben neben der gewünschten Wirkung nicht beabsichtigte Nebenwirkungen.

Nebenwirkungen sind meist unerwünscht und können auch andere Systeme betreffen.



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

Lösungsvorschlag

Aufgabe 1: Beschreiben und interpretieren Sie die Karikatur.

Arzt steht am Bett eines Mannes und stellt dessen Tod durch Pulsmessung am Handgelenk fest. Seine Bemerkung gegenüber der danebenstehenden Frau besagt, ein Blutdruck von Null könne nicht weiter gesenkt werden. Offensichtlich wurde durch den Blutdrucksenker ein Grenzwert überschritten, der den Organismus zum Versagen brachte.

→ Grenzwert verletzt.

Aufgabe 2: Bei einem gesunden Menschen liegt die Körpertemperatur im Inneren zwischen 35,8 und 37,2 °C. Was passiert, wenn die Körpertemperatur immer weiter ansteigt? Was passiert, wenn sie immer weiter sinkt? Begründen Sie Ihre Antwort.

Eine zu hohe Körpertemperatur ist eine Fieberreaktion und dient der Gesundheit, ein Überschreiten des Grenzwerts führt zum Tod. Eine zu geringe Körpertemperatur führt ebenfalls zum Tod. In beiden Fällen ist ein Grenzwert verletzt.

Aufgabe 3: Betrachten Sie zwei Städte in Bezug auf die Abwasserentsorgung: Eine Stadt hat nur sehr wenige BewohnerInnen, immer mehr wandern ab. In eine andere Stadt ziehen immer mehr Menschen. Was wird mit dem Abwassersystem in beiden Städten passieren? Begründen Sie Ihre Antwort.

Die Abwasserentsorgung ist auf eine bestimmte Betriebsmenge ausgelegt: Zu viel Abwasser kann das System nicht verarbeiten (oberer Grenzwert), zu wenig Abwasser gefährdet die Funktion des Systems (unterer Grenzwert).

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

Grenzwerte

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

Eigenschaften komplexer Systeme: Grenzwerte

Hintergrundinformation für die Lehrperson

Überblick zu den Merkmalen komplexer Systeme: siehe nächste Seite.

Merkmale komplexer Systeme

	Merkmal	Beschreibung
1	Selbstorganisation	Die Elemente des Systems werden nicht von außen gesteuert, sondern entscheiden selbst, wann sie etwas tun. Das System hält sich auf diese Weise selbst in Balance.
2	Nicht-lineares Verhalten	Wenn sich eine Größe ändert, ändert sich eine davon abhängige nicht zwangsläufig im gleichen Maß; kleine Ursachen können große Wirkungen haben und umgekehrt. Ein direkter Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung muss nicht gegeben sein: Es ist nicht immer klar, an welchen Stellen sich ein Eingriff auswirkt.
3	Nebenwirkungen	Eingriffe in ein System haben neben der gewünschten Wirkung nicht beabsichtigte Nebenwirkungen. Nebenwirkungen sind meist unerwünscht und können auch andere Systeme betreffen.
4	Zeitverzögerungen	Nach Eingriffen in komplexe Systeme können erwünschte Wirkungen und unerwünschte Nebenwirkungen zeitverzögert auftreten. Ursache ist die Vernetzung in komplexen Systemen.
5	Grenzwerte	Bestimmte Bedingungen sind notwendig für die Funktion des Systems bzw. für einzelne Elemente. Wenn eine Obergrenze überschritten oder eine Untergrenze unterschritten wird, funktioniert das System oder das Element nicht mehr.
6	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.
7	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.

Quelle des Arbeitsblatts

Dieses Arbeitsblatt basiert auf der einsatzfertigen Unterrichtsstunde *Was passiert, wenn man in 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.ch

