

Methoden der Zukunftsforschung: zwei Worst-Case-Szenarien entwickeln

Fragestellung

Welche Risiken kommen auf die Gesellschaft zu, wenn sie sich für bzw. gegen die Einführung des Smart Grids entscheidet? Wie können die Risiken minimiert und Chancen genutzt werden?

Material

- Arbeitsbögen
- Flipchart und Stifte

Durchführung

Vor dem Modul „Szenariotechnik“ sollte Wissen zum Smart Grid aufgebaut worden sein, z.B. mit dem Modul „Energienetz“, mit Computersimulationen o. ä.

Die Lernenden entwickeln in zwei Gruppen jeweils ein Worst-Case-Szenario: eins mit und eins ohne Einführung des Smart Grids. [Anm.: Ursprüngliche Methode mit Best-Case-Szenario. Quelle: <http://www.bpb.de/lernen/unterrichten/methodik-didaktik/62269/methodenkoffer-detailansicht?mid=275>]

Dazu sichten, diskutieren und beurteilen die Gruppen die Informationsmaterialien (Anh. 1+2). Sie analysieren ihr Problemfeld, indem sie Einflussfaktoren identifizieren, Problemfälle generieren und sie auf ihre Plausibilität hin einschätzen. Sie schätzen die Problemfälle hinsichtlich ihrer Folgen ab, beschreiben sie und erstellen eine Mindmap (Anh. 3).

Die Gruppen wählen aus den Problemfällen einen der schlimmsten (plausiblen) aus und fassen ihn kreativ in einem Worst-Case-Szenario zur Präsentation zusammen. Dies kann z.B. ein Nachrichtenspot oder Tagebucheintrag sein. Alternativ kann die Mindmap präsentiert werden oder die wichtigsten Punkte an der Tafel gesammelt und diskutiert werden (Anh. 3).

Auswertung

Die zwei Szenarien werden innerhalb des Plenums reflektiert. Dazu werden die „Knackpunkte“ der jeweiligen Szenarien herausgearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die Fragen:

Wie kann ein solches Szenario vermieden werden? Wie sähe ein gutes Szenario aus? Wie kann man das erreichen? Wer ist dafür verantwortlich? Was kann ICH als Bürger oder Bürgerin tun?

Die Lernenden sollen z.B. erkennen, dass es eine zentrale Aufgabe des Smart Grids ist es, Stromverbrauch und -produktion effizient aufeinander abzustimmen und regenerative Energieerzeuger ans Netz anzubinden. Das Smart Grid stellt somit eine Erleichterung bei der Bewerkstelligung der Energiewende dar. Trotzdem gibt es auch reale Risiken wie z.B. Hackerangriffe oder Datenschutzbedenken. Ein Fazit könnte sein, dass das Smart Grid noch kein fertiges System ist, sondern noch in der Gestaltungsphase ist und Mitwirkungsmöglichkeiten bestehen.

Wozu das Ganze?

Szenarien helfen dabei, mit einer unsicheren Zukunft umzugehen und deren Gestaltungsmöglichkeit zu erkennen. Die Lernenden analysieren vorausschauend Entwicklungen, um nicht nachhaltige Entwicklungen zu antizipieren und Lösungen zu finden. Sie lernen, unterschiedliche Werte, Interessen und Sachinformationen gegeneinander abzuwägen und einen eigenen Standpunkt zu erarbeiten (Teilkompetenzen 2 und 6 der Gestaltungskompetenz nach De Haan: www.transfer-21.de).

Dauer

Ca. 45-60 Min.

Anhang

- Arbeitsbögen

Anhang 1: Materialien für den Unterricht

Datum:	Methode der Zukunftsforschung: Szenariotechnik	Blatt-Nr.
--------	---	-----------

Thema: Szenariotechnik

Mit Hilfe der Szenariotechnik werden vor allem längerfristige Zukunftsbilder und Entwicklungsprognosen erdacht. Auf ihrer Basis werden Strategien und geeignete Maßnahmen zu einer positiven Zukunftsentwicklung entworfen und in Gang gebracht.

Ihr sollt heute diese Technik kennenlernen und zum Thema *Energienetz der Zukunft* ein Worst-Case-Szenario entwerfen.

In der Regel werden drei Grundtypen von Szenarien unterschieden:

1. ein positives Extremszenario: es bezeichnet die bestmögliche Zukunftsentwicklung (Best-Case-Szenario)
2. ein negatives Extremszenario: der schlimmste mögliche Entwicklungsverlauf (Worst-Case-Szenario),
3. ein Trendszenario: bezeichnet die Fortschreibung der heutigen Situation in die Zukunft.

Je weiter man mit den Szenarien in die Zukunft „blickt“, desto weiter liegen die drei Grundtypen auseinander.

Szenarien sind aber keine simplen Prognosen oder realitätsfernen Fantasien. Mit der Szenariotechnik werden vielmehr Daten und Informationen mit Einschätzungen und Meinungen verknüpft, sodass als Ergebnis detaillierte und durchaus realistische Beschreibungen entstehen. Mögliche Zukunftssituationen werden veranschaulicht. Die Welt von morgen zeigt sich dabei in extremen Ausprägungen.

Um solche plausiblen und begründbaren Zukunftsbilder zu entwickeln, geht man in vier Schritten vor:

1. Problemfeld analysieren
2. Einflussfaktoren bestimmen
3. Entwicklung der Einflussbereiche prognostizieren
4. Auswirkungen der Einflussfaktoren im Szenario beschreiben

Heute sollt ihr ein Worst-Case-Szenario entwickeln. Dazu sind die einzelnen Phasen für euch in konkreten Aufgabenstellungen vorbereitet und zusammengefasst. Ihr sollt neben nüchternen Überlegungen auch eure Kreativität einsetzen.

Abschließend wird euer Szenario der Klasse vorgestellt. Erarbeitet deshalb z.B. einen Beitrag in einer „Nachrichtensendung“, einen Tagebucheintrag, o.ä. um den anderen Gruppen euer Szenario zu verdeutlichen.

Worst-Case-Szenario: Bisheriges Energienetz (ohne Smart Grid)

Euer Problemfeld

Wir befinden uns im Jahr 2050. Die Ziele der Deutschen Bundesregierung für den Anteil der erneuerbaren Energien im Energienetz wurden nicht konsequent umgesetzt. Die Idee des Ausbaus des Smart-Grids wurde von der Bundesregierung wegen zu hoher Kosten zurückgewiesen. Auch der Ausbau neuer Stromleitungen wurde nur sehr gering umgesetzt, da es immer noch viele Bürgerproteste wegen der Standorte der neuen Stromtrassen gibt.

Es ist also zum größten Teil auch im Jahr 2050 das **heutige Energienetz** vorhanden:

- Es sind unsere heutigen Stromzähler im Einsatz (also keine Smart-Meter)
- Die meisten Haushaltsgeräte werden **manuell** gesteuert (keine Smart-Devices)
- Nur 10 Prozent des Stroms werden aus erneuerbaren Quellen erzeugt.
- Die Strompreise für die Verbraucher sind gestiegen.
- Für Smarte Technologien ist jetzt vor allem China der Vorreiter.

Arbeitsauftrag

Stellt euch vor, ihr lebt in dieser Zukunftsvision.

1. Erstellt auf der Basis der Informationen vom heutigen Tag eine Mindmap mit den wichtigsten Aspekten zum heutigen Energienetz.
2. Macht euch mithilfe des Infotextes ein Bild über die Probleme, die durch den Einsatz des heutigen Energienetzes zukünftig entstehen und ergänzt damit eure Mindmap.
3. Überlegt euch mithilfe dieser Informationen die schlimmste – aber dennoch plausible – Zukunftsaussicht (lasst dabei eure Kreativität kräftig wirken), die der Ausbau der erneuerbaren Energien bietet. Stellt euch dabei auch folgende Fragen:
 - a. Welche negativen Auswirkungen hat das für euch (den Stromverbraucher)?
 - b. Gibt es auch negative Auswirkungen für die Stromkonzerne?
 - c. Was könnte bei „energiekritischen“ Wetterlagen passieren?
 - d. Welche Maßnahmen könnten sich Netzbetreiber zur Aufrechterhaltung der Stromversorgung ausdenken?
 - e. Wie weit hat sich die Erde inzwischen erwärmt? Was bedeutet das?
4. Sammelt alle negativen Auswirkungen in eurer Gruppe und fasst sie in einem Worst-Case-Szenario zusammen. Erstellt dann z.B. einen Beitrag in einer kurzen „Nachrichtensendung“, einen Tagebucheintrag, o.ä., um eure Ideen zu präsentieren.

Worst-Case-Szenario: Smart-Grid

Euer Problemfeld

Wir befinden uns im Jahr 2050. Die Ziele der Deutschen Bundesregierung für den Anteil der erneuerbaren Energien im Energienetz wurden konsequent umgesetzt, so dass 80% des Stroms aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden. Gleichzeitig wurde in den letzten Jahrzehnten der Ausbau des Smart-Grids in Deutschland stark vorangetrieben. Die wichtigsten Änderungen bei diesem Ausbau waren vor allem:

- In jedem Haushalt ist ein **Smart-Meter** (intelligente Stromzähler) installiert. Der größte Teil der Haushaltsgeräte besteht aus **Smart-Devices** (Geräte, die mit dem Smart-Meter kommunizieren).
- Es wurden große, **dezentrale Rechenzentren** gebaut, die für die Auswertung und Verarbeitung der Daten zuständig sind.
- Es gibt **variable Stromtarife**

Arbeitsauftrag

Stellt euch vor, ihr lebt in dieser Zukunftsvision.

1. Erstellt auf der Basis der Informationen vom heutigen Tag eine Mindmap mit den wichtigsten Aspekten zum Smart Grid.
2. Macht euch mithilfe der Infotexte ein Bild über die Probleme, die durch den Einsatz der Smart-Meter zukünftig entstehen und ergänzt damit eure Mindmap.
3. Überlegt euch mithilfe dieser Informationen die schlimmste – aber dennoch plausible – Zukunftsaussicht (lasst dabei eure Kreativität kräftig wirken), die der Ausbau des Smart Grids bietet. Stellt euch dabei auch folgende Fragen:
 - a. Welche negativen Auswirkungen hat das für euch (den Stromverbraucher)?
 - b. Gibt es auch negative Auswirkungen für die Stromkonzerne?
 - c. Was kann mit den gesammelten Daten passieren?
 - d. Funktionieren die Smart-Devices korrekt? Was könnte passieren, wenn sie es nicht tun?
4. Sammelt alle negativen Auswirkungen in eurer Gruppe und fasst sie in einem Worst-Case-Szenario zusammen. Erstellt dann z.B. einen Beitrag in einer kurzen „Nachrichtensendung“, einen Tagebucheintrag, o.ä., um eure Ideen zu präsentieren.

Datum:	Erwartungshorizont	Blatt-Nr.
--------	--------------------	-----------

Thema: Szenariotechnik

- a. Mindmap zum Smart Grid oder dem bisherigen Energienetz, um alle Informationen aus den vorigen Unterrichtsphasen (Modulen) zu sammeln und zu festigen
 - i. Smart Grid könnte folgende Unterpunkte haben: Smart Devices, Smart Meter, intelligente Steuerung, Energieeffizienz, ...
 - ii. bisheriges Energienetz: Erneuerbare Energien, Stromleitungen (-trassen), feste Stromtarife, Tageszeitabhängiger Energieverbrauch, ...
- b. Durch die Infotexte sollen die Mindmaps mit möglichen negativen Folgen des jeweiligen Szenarios erweitert werden
 - i. Smart Grid: Hackangriffe, Privatsphäre, ungeschützter Smart Meter, ...
 - ii. bisheriges Energienetz: Stromausfälle (Ausbau der Fernleitungen nicht genügend vorangeschritten), Energie wird immer teurer und vom Verbraucher bezahlt, Streit um Trassenführung, Energiewende kommt ins Stocken: Klimawandel verschärft sich, Folgen: ...
- c. Ausarbeitung der schlimmsten möglichen Folgen des jeweiligen Szenarios in Stichpunkten
 - i. Erarbeitung der kreativen Präsentation: Nachrichtensendung, Tagebucheintrag
- d. Präsentation der Ausarbeitung
- e. Reflexionen der Szenarien

Anhang 2: Vorschläge für ergänzende Materialien aus diversen Quellen:

1. Hacker schalten Europa den Strom aus (Thema Sicherheit; Thema Stromausfall)

„BLACKOUT“

2012 erschienener Roman *Blackout* von Marc Elsberg (ISBN-13: 978-3764504458):

Inhalt:

Die Energienetze in Europa und die Software der Kraftwerke werden durch Hacker angegriffen. Folge davon ist ein Zusammenbruch der Energienetze.

Welche Schlussfolgerungen können für die Einschätzung der Sicherheit von Smart Metern und für das Smart Grid gezogen werden?

2. Wenn der Smart Meter das Fernsehprogramm verrät (Thema Datenschutz)

Ausschnitt aus einem online-Spektrumartikel¹ von 2014:

Sicherheitslücken im System werden immer wieder entdeckt und öffentlich gemacht. Ulrich Greveler, Informatikprofessor an der Hochschule Rhein-Waal, konnte Anhand der Daten vom Smart Home das Fernsehprogramm, das gerade gesehen wurde, ausfindig machen. Jede Szene im Film weist unterschiedliche helle und dunkle Bereiche auf, die den Strombedarf beeinflussen. "[Smart Meter verraten Fernsehprogramm](#)"²:

¹ Quelle: <http://www.spektrum.de/news/wenn-das-haus-fuer-uns-denkt/1256592> (letzter Zugriff: Feb 2015)

² <http://www.heise.de/security/meldung/Smart-Meter-verraten-Fernsehprogramm-1346166.html> (letzter Zugriff: Feb 2015)

3. Die verpasste Energiewende (Thema Klimawandel)

Entnommen aus:

Lernangebot Nr. 5: Szenariotechnik am Beispiel Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik

(Erstellt 2007 von der „AG Qualität & Kompetenzen“ des Programms Transfer-21)³

Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050	Einflussfaktor	Ist-Zustand heute	Wahrscheinlich im Jahr 2050
 Zahl der regelmäßig genutzten Autos	ca. 0,5/Einw.		 Internationale Abkommen	Kyoto-Protokoll in Kraft	
 Flugverkehr in Flüge pro Einwohner/Jahr	ca. 1,8		 CO ₂ -Ausstoß (2002)	860 000 000 t	
 Fossile u. atomare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung)	90 %		 CO ₂ -Konzentration	ca. 360 ppm	
 Erneuerbare Energie (Anteil a. d. Stromerzeugung)	10 %		 Mittl. Temperatur im Vergleich zu heute	0	
 Energie-Produktivität (vgl. 1990 = 100)	124		 Meeresspiegel im Vergleich zu heute	0	



ARBEITSAUFTRAG:

1. Erstellt ein negatives Extremszenario!

Orientiert euch dabei an den folgenden Stichpunkten und den Vorgaben in der Tabelle:

- Das Kyoto-Protokoll scheitert, Folgevereinbarungen gibt es nicht.
- Statt auf erneuerbare Energien setzen die großen Staaten auf Atomkraft. Entwicklung, Betrieb und Sicherheit verschlingen Milliarden. Zugleich werden Ölquellen und Kohlelagerstätten bis zum letzten Tropfen bzw. Gramm ausgebeutet.
- Neue Technologien dienen hauptsächlich dem Schutz der Reichen vor Umweltgiften und Naturkatastrophen.
- Die Erde heizt sich um mehr als vier Grad Celsius auf.

³ <http://www.transfer-21.de/daten/materialien/Lernangebote/05Klimaschutz.pdf> (letzter Zugriff: Juli 2017)

Anhang 3: Einblick in die Unterrichtssituation an der Freien Universität Berlin

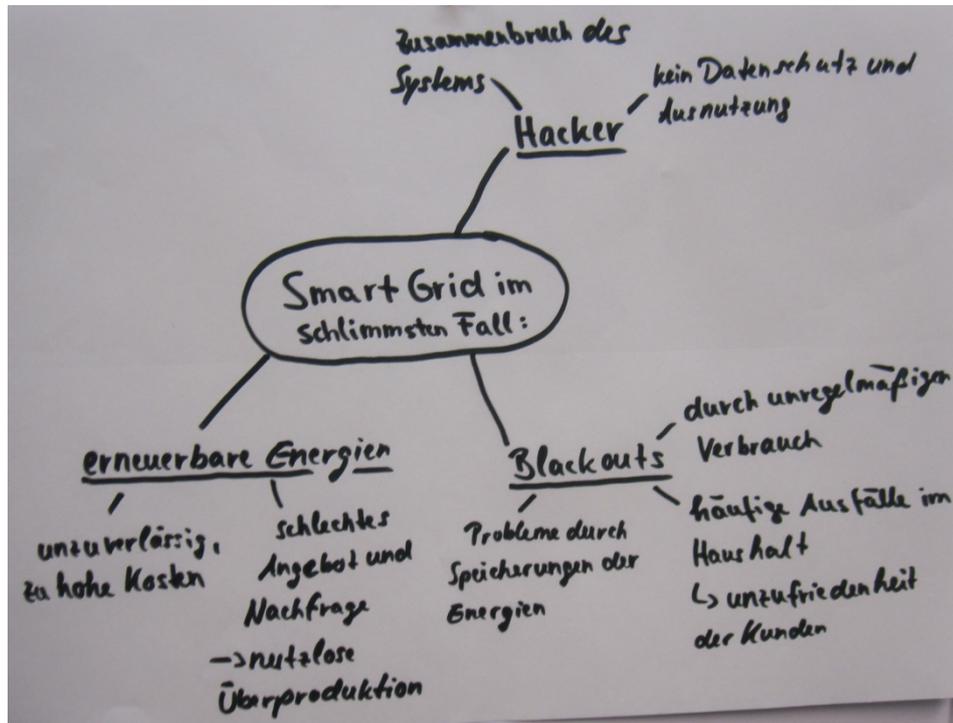


Abbildung 1: Beispiel-Mindmap für ein Worst-Case-Szenario Smart Grid

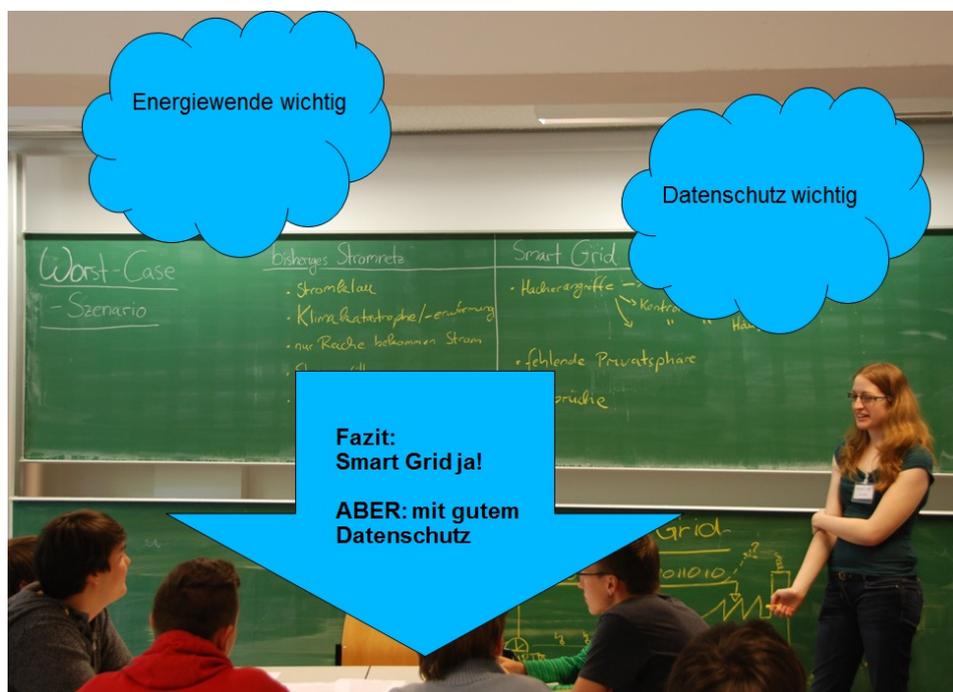


Abbildung 2: Schulklasse diskutiert mögliche Folgen aus den Szenarien und zieht ein Fazit