

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 133 (2007)  
**Heft:** 42-43: Energie-Zukunft

**Artikel:** Risiken abschätzen  
**Autor:** Karagounis, Ion  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-108183>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# RISIKEN ABSCHÄTZEN

Seit einigen Monaten wird über den Klimawandel debattiert. In der Schweiz steht die Frage im Zentrum, welches nun die richtige Energieversorgung sei. Grundsätzliche Fragen – etwa, ob es wichtiger ist, das Klima zu schützen oder unsere Gewässer, oder ob die Kernkraft oder der Klimawandel das grössere Übel ist – können objektiv nicht entschieden werden. Die Einschätzung von Umweltrisiken beruht auf subjektiven Wertvorstellungen. Trotzdem gibt es Möglichkeiten, die Bewertungen zu objektivieren.

Angesichts des drohenden Klimawandels werden Massnahmen für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung vorangetrieben oder zumindest propagiert. Neben der Steigerung der Energieeffizienz (siehe dazu den Beitrag ab Seite 27) sollen fossile Energieträger durch erneuerbare Energie aus Wasser, Wind, Sonne, Biomasse oder durch Kernkraft ersetzt werden. Dabei geraten die klassischen Schutzgüter der Umwelt vermehrt unter Druck. Zielkonflikte bestehen beim Gewässerschutz (Nutzung der Wasserkraft versus Restwasserbestimmungen), beim Landschaftsschutz (Wasserkraft, Windenergie, Biomassevergärung in der Landwirtschaft), beim Ortsbildschutz (Solaranlagen), bei der Luftreinhaltung (Holzfeuerungen) und bei den Umweltproblemen, die sich aus der Kernenergie ergeben (Risiken, Entsorgung). Es stellt sich deshalb die Frage, wie die verschiedenen Schutzgüter zu gewichten und die Risiken zu bewerten sind. Beispiele für derartige Zielkonflikte sind etwa die folgenden Fragestellungen:

- Was ist schützenswerter: die Gewässer in der Schweiz oder das Klima weltweit?
- Was ist riskanter für die Menschheit: der Klimawandel, der mit hoher Wahrscheinlichkeit und in absehbarer Zeit eintreffen wird und bei dem die Folgen bereits heute recht gut abschätzbar sind, oder ein Kernkraftunfall, dessen Wahrscheinlichkeit statistisch gesehen zwar verschwindend klein ist, dessen Folgen aber desaströs sind?

## RISIKOBEWERTUNG

Die Bewertung dieser Risiken und Schutzgüter erfolgt auf drei Ebenen:

- durch jedes Individuum
- in der gesellschaftspolitischen Diskussion
- bei der Interessenabwägung im Rahmen von Planungsverfahren und Bauprojekten

Die drei Ebenen hängen zusammen: Die gesellschaftspolitische Bewertung ergibt sich im politischen Meinungsbildungsprozess aus der Summe der persönlichen Bewertungen. Aufgrund der sehr verschiedenen persönlichen Bewertungen kommt es dabei entweder zu Kompromissen oder die Mehrheit bestimmt über die Minderheit. Das Resultat schlägt sich nieder in der Gesetzgebung (was ist verboten, was ist geboten, was wird allenfalls speziell gefördert), in Leitbildern oder in Legislaturzielen. Die Interessenabwägungen im Rahmen von Planungsverfahren und Bauprojekten haben die politischen Vorgaben zu berücksichtigen und rechtmässig umzusetzen. Je klarer die politischen Vorgaben sind, desto einfacher fällt die Umsetzung. Sind sie dagegen unklar, kommt es spätestens bei Vorliegen eines konkreten Bauprojekts zu Streitigkeiten.

Die öffentliche Diskussion um die Umweltrisiken scheint mitunter von faktenfreien Meinungsäusserungen geprägt zu sein. Richtig ist, dass es keine rein objektiven Massstäbe zur Beurteilung gibt. Wer sich aber nur von subjektiven Gefühlen leiten lässt, macht es sich zu einfach.

Es gibt eine Reihe von Instrumenten, die versuchen, Vor- und Nachteile von Produkten, Produktionsprozessen oder anderen Vorhaben bezüglich der Umwelt vergleichbar zu machen. Zu ihnen zählen Ökobilanzen oder Lebenszyklusanalysen. Weiter gehen Instrumente, die neben ökologischen auch gesellschaftliche und ökonomische Aspekte mit einbeziehen. Sie werden dazu verwendet, die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung zu objektivieren. Sie beruhen meist auf einem Set von Indikatoren, die jeweils ein Teilziel messbar machen. Bei den von der schweizerischen Plattform Cercle Indicateurs<sup>1</sup> propagierten Kernindikatoren für Städte und Kantone werden beispielsweise der Brutvogelindex<sup>2</sup> und der Nitratgehalt im Grundwasser zur Beurteilung der Umweltqualität beigezogen. Das Mietpreisniveau und die Nettoverschuldungsquote sind Kernindikatoren für die Beurteilung der wirtschaftlichen Situation, die Stimmbeteiligung und die Einbürgerung von Ausländern geben Auskunft über den Zustand der Gesellschaft.

Je ausgeglichener die Bewertung ausfällt, desto eher wird ein Vorhaben dem Gedanken einer nachhaltigen Entwicklung gerecht. Die Beurteilungssysteme lassen sich dazu verwenden, ein Vorhaben gezielt zu verbessern und Schwachstellen, wie zum Beispiel eine unzulässig hohe Umweltbelastung, zu eliminieren.

## **BEWERTUNGSVERFAHREN**

Verfahren wie die oben beschriebenen werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Bei ihrer Anwendung gilt es einige Punkte zu beachten:

Bei jedem dieser Instrumente müssen die Bewertungsgrundlagen festgelegt werden: Was wird bewertet? Nur der CO<sub>2</sub>-Ausstoss oder auch die Belastung von Gewässern, Boden und Luft? Und wie werden diese Faktoren gewichtet? So wird beispielsweise Frage nach der Wichtigkeit der Wasserreserven im «Wasserschloss Schweiz» zweifellos anders bewertet als in der Sahelzone. Wo sind die Systemgrenzen? Beispielsweise die Schweiz, Europa oder global? Wird nur das Produkt betrachtet oder der ganze Produktionsprozess von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung? Allein die Festlegung des Systems bedingt bereits eine Vielzahl von Entscheidungen und Wertungen, bevor überhaupt das Vorhaben selbst betrachtet wird. Diese Entscheidungen sind subjektiv respektive müssen von einem Kollektiv im Konsens herbeigeführt werden.

Je ähnlicher sich die betrachteten Prozesse respektive Güter sind, desto aussagekräftiger sind solche Bewertungsinstrumente. So konnte die kürzlich von der Empa veröffentlichte Studie<sup>3</sup> über die Vor- und Nachteile verschiedener biogener Treibstoffe viele Fragen klären. Sie zeigte insbesondere, dass es wenig sinnvoll ist, Mais oder Raps ausschliesslich für eine energetische Nutzung anzubauen. Je unterschiedlicher aber die Prozesse sind, desto schwieriger kann eine Vergleichbarkeit erzielt werden. Die Frage, ob denn nun der Klimawandel oder die Nutzung der Kernenergie das grössere Risiko für die Menschheit darstellt, dürfte sich damit nicht beantworten lassen.

Je komplexer ein Bewertungsverfahren ist, desto schwieriger ist es, die Resultate plausibel darzustellen und eine breite Öffentlichkeit, die nur bedingt bereit ist, sich damit zu befassen, auch von deren Richtigkeit zu überzeugen. Die Gefahr, dass jede Person weiterhin glaubt, was sie ohnehin schon immer gewusst hat, ist gross.

## **EINORDNUNG VON UMWELTRISIKEN**

Neben den beschriebenen Instrumenten ist es möglich, eine grobe Einordnung von Umwelt Risiken und des Werts von Schutzgütern vorzunehmen, die sich auf wenige, im Folgenden aufgeführte zentrale Fragen abstützt. Diese orientieren sich an der Grössenordnung der ablaufenden Prozesse und an ökonomischen Fragestellungen:

– Ist ein Umweltschaden reparierbar? Wie lange dauerte es, bis der Schaden entstand, und wie lange dauert es, bis er wieder behoben ist? Je einfacher und je schneller sich ein Schaden beheben lässt, desto eher ist er zu tolerieren.

Ein bekanntes Beispiel ist die Verunreinigung der Gewässer in der Schweiz mit Phosphat, die in einem Zeitraum von rund zwanzig Jahren entstand und sich in einem ähnlichen Zeitraum wieder weitgehend beheben liess. Eine Bodenschicht, die innert Stunden mit einem Bagger zerstört wird, braucht dagegen mehr als 500 Jahre, bis sie wieder nachwächst. Die Menschheit hat die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre innerhalb von hundert Jahren über das kritische Mass hinaus erhöht, die Absenkung auf ein tolerierbares Mass wird mehrere Jahrhunderte beanspruchen.

– Wie gross ist die Ausdehnung des Schadens? Kleine, lokale Beeinträchtigungen sind eher zu tolerieren als grossräumige.

So gesehen ist ein Bach, der zur Energieerzeugung genutzt wird oder für landwirtschaftliche Zwecke eingedolt wird, eher in Kauf zu nehmen als der Klimawandel. Viele kleine Schäden können sich aber zu einem grossen Problem summieren, das nicht mehr negierbar ist. Das Beispiel der Gewässer zeigt das eindrücklich: Sind zu viele Gewässer zerstört, gerät der ganze Wasserhaushalt aus dem Lot, wie die immer grösseren durch Überschwemmungen verursachten Schäden zeigen.

– Entsteht eine neue Beeinträchtigung an einem Ort, der bereits beeinträchtigt ist? Belastungen sind eher zu konzentrieren als zu verteilen (ein Grundprinzip der Schweizer Raumplanung).

Wo bereits eine Hochspannungsleitung besteht, kann auch noch eine Windkraftanlage erstellt werden. Neue verkehrsentensive Einrichtungen wie Einkaufszentren sollen dort gebaut werden, wo es bereits gute Strassenverbindungen gibt. Dabei dürfen aber aus Gesundheitsgründen gewisse absolute Grenzwerte wie diejenigen der Luftreinhalteverordnung nicht überschritten werden.

– Ist eine Ressource begrenzt oder erneuerbar? Wenn immer möglich sollten erneuerbare Ressourcen vorgezogen werden.

Wenn wir eine Ressource schneller verbrauchen, als sie nachwächst, geht sie uns aus (wie etwa die fossilen Energien).

– Wie lange nützt uns eine Ressource und wie lange belastet sie uns? Lösen wir ein Problem im selben Zeitraum, in dem wir es geschaffen haben? Falls uns eine Ressource länger belastet als nützt, wird das Problem immer grösser.

Ein Kernkraftwerk nützt uns beispielsweise 50 Jahre, seine Abfälle belasten uns über Jahrtausende. Selbst wenn sich die Abfälle sicher endlagern lassen, wird der Bedarf an Lagerplatz kontinuierlich zunehmen, weil pro Zeiteinheit mehr Abfall hinzukommt als durch den natürlichen Zerfall unschädlich wird.

– Ist ein Schaden versicherbar? Versicherbare Risiken sind eher in Kauf zu nehmen als nicht versicherbare.

Für kleinere Schäden an der Umwelt stehen Unternehmen Betriebshaftpflichtversicherungen offen. Diese werden von einzelnen Versicherern gedeckt, die sich allenfalls rückversichern. Für grössere Schadenergebnisse wie Naturereignisse haben die Versicherungen Schadenpools gebildet (zum Beispiel für Hochwasserschäden). Darüber hinaus gibt es Schadenergebnisse, die nur begrenzt versicherbar sind und für die im Schadenfall die Allgemeinheit aufzukommen hat (so sind Kernkraftunfälle lediglich bis zu einem Betrag von einer Milliarde Franken versichert; darüber hinausgehende Schäden hätte die Allgemeinheit zu tragen).

Die aufgeführten Fragen können nicht aufwändige Verfahren zur Beurteilung von Vor- und Nachteilen einzelner Produkte, Produktionsprozesse oder anderer gesellschaftlicher Vorhaben ersetzen. Sie helfen aber, auf der persönlichen Ebene eine grobe Orientierung vorzunehmen und das Wesentliche zu erkennen.

**Ion Karagounis**, Dr. sc. nat. ETH, Geschäftsleiter Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch, ik@umweltschutz.ch

#### Literatur:

- 1 [www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00268/](http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00268/).
- 2 Swiss Bird Index; Schweizerische Vogelwarte 6204 Sempach; [www.vogelwarte.ch](http://www.vogelwarte.ch).
- 3 Rainer Zah et. al.: Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen; Empa Abteilung Technologie und Gesellschaft, 2007, [www.empa.ch/plugin/template/empa/3/60112/](http://www.empa.ch/plugin/template/empa/3/60112/).

#### Zum Weiterlesen:

Energieversorgung in der Schweiz: Klima und Natur im Clinch. Thema Umwelt, 3 (2007), Pusch, Postfach 211, 8024 Zürich, 044 2674411, Fr. 15.- plus Porto

#### Links zu «Energieversorgung und Umweltschutz»:

Vernehmlassung Stromversorgungsgesetz:  
[www.bfe.admin.ch/themen/00612/00613/index.html?lang=de&dossier\\_id=01392](http://www.bfe.admin.ch/themen/00612/00613/index.html?lang=de&dossier_id=01392)  
Energiegesetz (EnG):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c730\\_0.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c730_0.html)  
Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Gesetz):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c641\\_71.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c641_71.html)  
Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c451.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c451.html)  
Raumplanungsgesetz (RPG):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c700.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c700.html)  
Gewässerschutzgesetz (GschG):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c814\\_20.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_20.html)  
Umweltschutzgesetz (USG):  
[www.admin.ch/ch/d/sr/c814\\_01.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_01.html)