

Umwelt & Ressourcen: Ausblick 2050

Schlussbericht
März 2012



Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), CH-3003 Bern

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer

Ernst Basler + Partner

Autorinnen und Autoren

Katrin Bernath
Sabine Perch-Nielsen
Andreas Meyer
Ingrid Kissling-Näf
Nana von Felten
Roberto Bianchetti

Themengruppen BAFU

Biodiversität

Nicola Indermühle
Marco D'Alessandro
Werner Göggel
Andreas Hauser
Robert Lamb

Klima

Andrea Burkhardt
Christian Kuchli
Michael Reinhard
José Romero
Martin Schiess
Fabio Wegmann

Rohstoffe

Hans Hosbach
Christoph Wenger
Peter Gerber
Michel Monteil
Kaarina Schenk

Dieser Bericht wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Arbeiten im Projekt „Ausblick 2050“. Im Sinne eines Werkstattberichtes gibt er einen Einblick in die Ergebnisse, die in Workshops erarbeitet wurden. Nicht sichtbar ist dabei der Prozess in den Arbeitsgruppen, die sich in den Workshops intensiv mit je einem Thema auseinandergesetzt haben. So mögen einzelne Schritte und Überlegungen für Aussenstehende nicht vollständig nachvollziehbar sein. Weiterführende Informationen zu den drei bearbeiteten Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe sind in den sogenannten „Themenpapieren“ festgehalten.

Ergänzend zu den Ergebnissen aus den Arbeitsgruppen zeigt der Bericht eine Auswertung der Erfahrungen zum Vorgehen. Die daraus abgeleiteten Vorschläge dienen als Entscheidungsgrundlage für mögliche weitere Schritte zur Stärkung der langfristigen Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik und der zukunftsgerichteten Umweltberichterstattung.

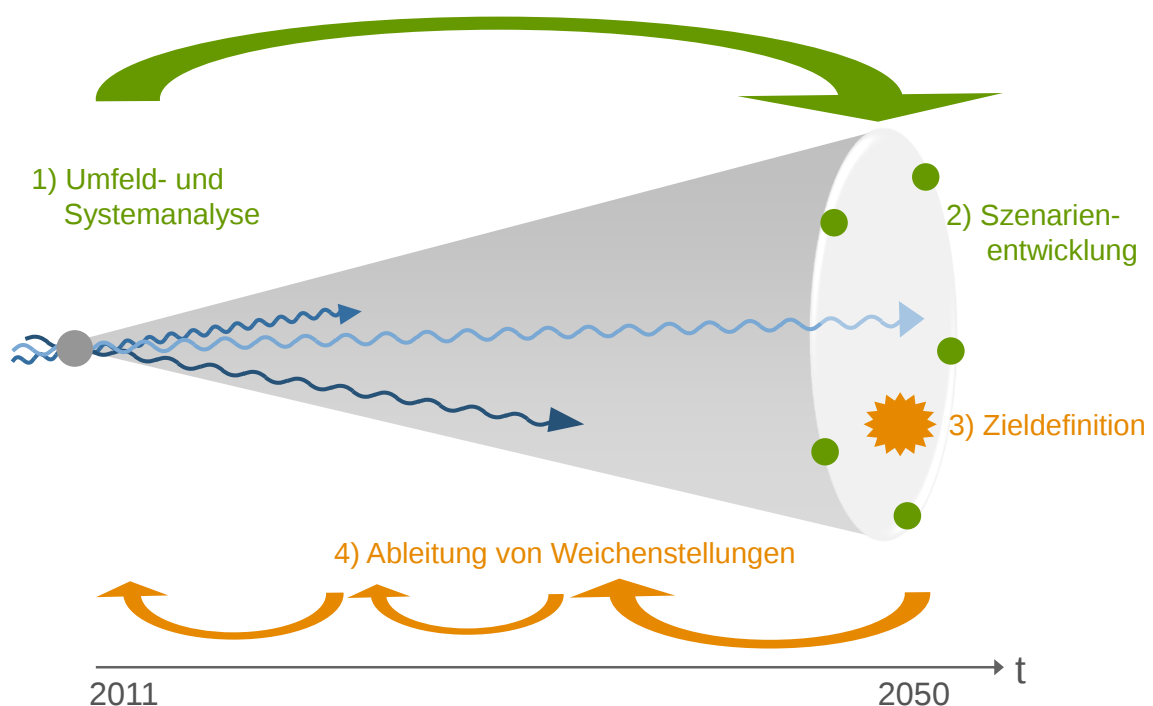
Zusammenfassung

Ausgangslage und Ziele

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) möchte die zukunftsgerichtete Planung in der Umwelt- und Ressourcenpolitik stärken. Denn für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen sind langfristige Perspektiven wichtig. Deshalb hat das BAFU das Projekt „Ausblick 2050“ initiiert. Das Projekt soll aufzeigen, wie das BAFU relevante Entwicklungen für die Umwelt- und Ressourcenpolitik frühzeitig erkennen und Handlungsmöglichkeiten entwickeln kann, die Ressourcennutzung nachhaltig zu steuern. Das Projekt verfolgt drei Ziele: Erstens soll ein methodisches Vorgehen entwickelt werden. Zweitens soll dieses Vorgehen auf die drei Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe angewendet werden. Drittens sollen die Erfahrungen ausgewertet und Vorschläge erarbeitet werden, wie Zukunftsperspektiven in der Umwelt- und Ressourcenpolitik gestärkt und im BAFU verankert werden können.

Vorgehen

Das im Ausblick 2050 entwickelte methodische Vorgehen orientiert sich an quantitativen und qualitativen Methoden der Zukunftsforschung. Die Wahl der Methoden ist von den Zielen eines Zukunftsprojektes, dem betrachteten Zeitraum und dem Grad der Unsicherheit sowie der Komplexität des Systems abhängig. Im Ausblick 2050 wurde ein methodisches Vorgehen mit vier Schritten gewählt (siehe folgende Abbildung).



In der Umfeld- und Systemanalyse wurden für jedes der drei Themen wichtige Einflussfaktoren sowie ihre Zusammenhänge untereinander definiert und ausgewertet. Von diesen ausgehend, wurden mit den Methoden der formativen Szenarioanalyse sowie der intuitiven Szenariokonstruktion je vier Szenarien entwickelt, die möglichst unterschiedliche plausible Zukunftszustände darstellen. Anschliessend wurden für jedes Thema eine Vision und strategische Ziele formuliert, die sich an bestehenden nationalen und internationalen Strategien und Vereinbarungen sowie an wissenschaftlichen Erkenntnissen orientieren. Aus den Zielen wurde abgeleitet, welche Weichenstellungen es für die Zielerreichung braucht bzw. mit welchen Massnahmen solche Veränderungen bewirkt werden können. Jeder Schritt dieses Vorgehens wurde jeweils in einem Workshop mit Fachpersonen des BAFU bearbeitet.

Resultate

Zu den drei Themen wurden folgende Visionen für das Jahr 2050 formuliert:

- Die Biodiversität ist langfristig erhalten, gegenüber Veränderungen reaktionsfähig und stellt die Aufrechterhaltung der Ökosystemleistungen sicher. Sie wird nachhaltig genutzt und als zentrale Lebensgrundlage verstanden. Die Vorteile aus der Nutzung werden gerecht aufgeteilt.
- Beim Klima ist die Welt auf gutem Weg, einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern. Weltweit werden 50% weniger Treibhausgase emittiert als 1990. Die Schweiz hat mit einer Reduktion um 80% ihren Beitrag dazu geleistet.
- Die Rohstoffkreisläufe sind geschlossen, so dass die Versorgung und Entsorgung für die Schweiz sichergestellt ist. Der Verbrauch von primären Rohstoffen und die Wirtschaftsentwicklung sind voneinander entkoppelt, d.h. der Rohstoffverbrauch wird bei wachsender Wirtschaftsleistung unter Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen reduziert. Die Regeneration der erneuerbaren Ressourcen wird erhalten und die Nutzung gerecht verteilt.

Zur Realisierung dieser Visionen sind Weichenstellungen notwendig, die ein breites Spektrum an Aktivitäten umfassen. Diese sind mehrheitlich im Zeitraum bis 2020 zu intensivieren oder neu anzustossen. Aus den Weichenstellungen zu den drei untersuchten Themen lassen sich gemeinsame Ansatzpunkte ableiten:

- Eine deutliche *Effizienzsteigerung* sowie das *Konsumverhalten* sind bei allen Themen Schlüsselgrössen auf dem Weg zur Zielerreichung. Damit die Weichen hierzu richtig gestellt werden, braucht es einerseits wissenschaftliche Grundlagen und andererseits die Einbindung der Bevölkerung. Veränderungen des Konsumverhaltens sind eng verknüpft mit Wertvorstellungen und es braucht einen gesellschaftlichen Diskurs zur Herausforderung, wie bei wachsender Bevölkerung mit knappen Ressourcen umgegangen wird.
- Eine weitere übergreifende Weichenstellung ist die *Schaffung ökonomischer Anreize zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs*. Ein übergreifender Ansatz ist eine ökologische Steuerreform mit dem Ziel, Energie und Rohstoffe anstelle von Arbeit und Kapital zu besteuern. Damit werden umfassende Anreize für einen sparsamen Umgang mit Energie und Rohstoffen gesetzt.

- *Dynamische Standards auf nationaler und internationaler Ebene* sind ein zentrales Element einer vorausschauenden Umweltpolitik. In allen Bereichen der Umweltpolitik besteht das Risiko, dass gesetzliche Standards laufend von technischen Fortschritten überholt werden. Mit der Einführung dynamischer Standards sollen sowohl die Energie- und Rohstoffeffizienz als auch die Innovation bei Unternehmen gefördert werden.
- Wichtige Weichen zur Zielerreichung werden *in Politikbereichen* gestellt, *die nicht im engeren Sinne zur Umweltpolitik gehören*. Von zentraler Bedeutung sind insbesondere die Raumplanung, Energieversorgung und Landwirtschaft. In diesen Bereichen anstehende Entscheide sind frühzeitig zu antizipieren, damit aus umweltpolitischer Sicht wichtige Weichen rechtzeitig gestellt werden können.

Folgerungen und weitere Schritte

Das im Ausblick 2050 gewählte methodische Vorgehen hat sich insgesamt bewährt, insbesondere die Bearbeitung der drei Themen in Workshops mit je einer fest zusammengesetzten Gruppe. Die Erfahrungen zeigen aber auch, dass das Vorgehen bei weiteren Schritten verbessert werden kann. Beispielsweise wäre es vorteilhaft, wenn externe Experten von Beginn weg stärker einbezogen würden. Die Personen, die in den Workshops mitarbeiten, sind sowohl aufgrund von Fachkenntnissen als auch ihrer Fähigkeit, strategisch und in grösseren Zusammenhängen zu denken auszuwählen.

Zum Abschluss des Pilotprojektes Ausblick 2050 stellt sich die Frage, ob und wie zukunftsgerichtete Analysen und Planungen im BAFU stärker verankert werden sollen. Basierend auf den im vorliegenden Bericht aufgezeigten Vorschlägen werden weitere Schritte zur Entwicklung von Zukunftsperspektiven verfolgt, die einerseits die Umweltberichterstattung ergänzen und andererseits als Grundlage für strategische Planungen dienen.

Résumé

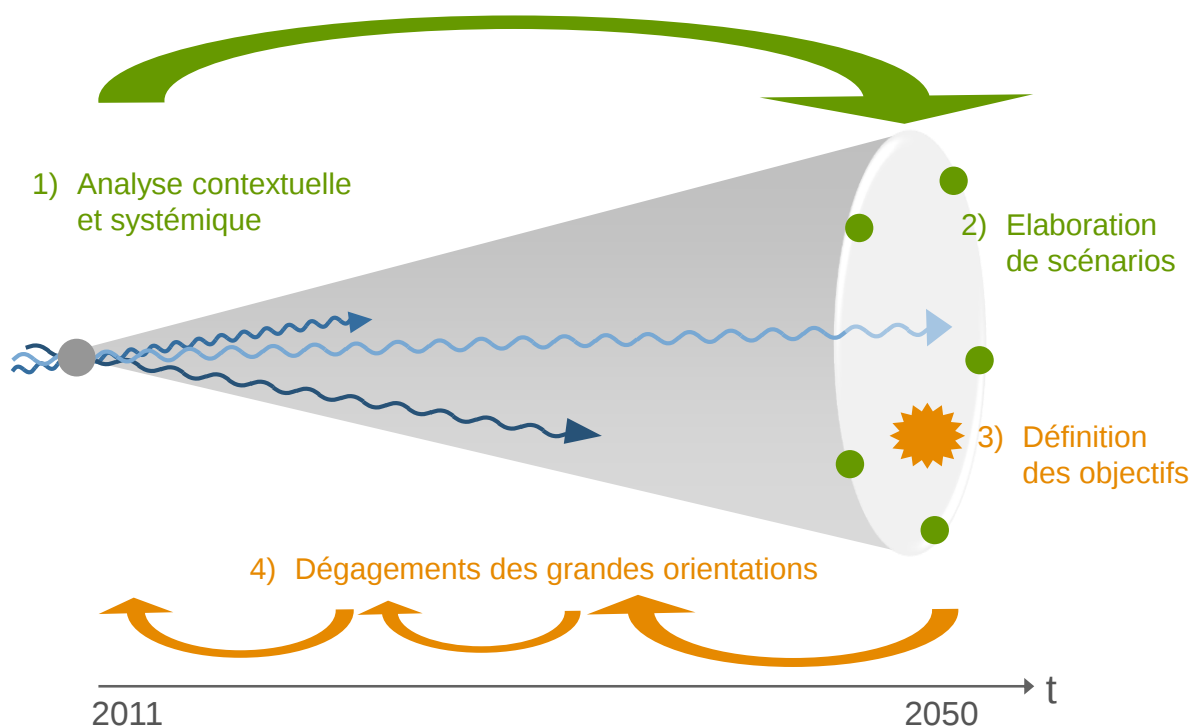
Contexte et objectifs

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) souhaite renforcer la planification prospective dans le domaine de la politique de l'environnement et des ressources. Si l'on veut assurer la conservation des ressources naturelles et leur exploitation durable, il est en effet primordial de suivre une approche axée sur le long terme. Aussi l'OFEV a-t-il lancé le projet « Perspectives 2050 », qui vise à mettre en évidence des méthodes permettant de détecter à un stade précoce les tendances susceptibles d'avoir un impact sur la politique de l'environnement et des ressources, puis à définir des moyens d'action pour piloter l'exploitation des ressources dans l'optique du développement durable. Le projet poursuit trois objectifs: il s'agit premièrement d'élaborer une démarche méthodologique; deuxièmement d'appliquer cette démarche aux trois thèmes de la biodiversité, du climat et des matières premières; et troisièmement d'analyser les expériences réalisées et d'élaborer des propositions permettant non seulement de prendre davantage en compte l'approche prospective dans la politique de l'environnement et des ressources, mais aussi d'inscrire cette approche dans les activités de l'OFEV.

Démarche

La démarche méthodologique élaborée dans les Perspectives 2050 est axée sur les méthodes quantitatives et qualitatives de la recherche prospective. Le choix des méthodes dépend des objectifs du projet d'avenir, de la période considérée, du degré d'incertitude et de la complexité du système. La démarche méthodologique choisie dans les Perspectives 2050 comporte quatre étapes (voir l'illustration ci-dessous).

L'analyse contextuelle et systémique a consisté à définir et à examiner, pour chacun des trois thèmes considérés, les principaux facteurs d'influence et les relations existant entre eux. À partir de là, on a élaboré pour chaque thème – par les méthodes de l'analyse formative et de la construction intuitive – quatre scénarios représentant des situations futures à la fois plausibles et aussi différentes les uns des autres que possible. Ensuite, on a formulé pour chaque thème une vision et des objectifs stratégiques axés sur les connaissances scientifiques ainsi que sur les conventions et stratégies nationales et internationales existantes. On a alors dégagé les grandes orientations nécessaires à la réalisation de ces objectifs et les mesures à prendre pour amener les changements souhaités. Chaque étape de ce processus a fait l'objet d'un atelier réunissant des experts de l'OFEV.



Résultats

Les visions suivantes ont été formulées pour les trois thèmes à l'horizon 2050:

- la biodiversité est maintenue à long terme; elle est capable de réagir aux changements et garantit le maintien des prestations écosystémiques. Elle est exploitée durablement et considérée comme une ressource essentielle. Les avantages découlant de son utilisation sont répartis de façon équitable;
- le monde est sur la bonne voie pour empêcher que des changements climatiques dangereux ne se produisent. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont diminué de moitié par rapport à leur niveau de 1990. La Suisse, qui affiche un taux de réduction de 80 %, a apporté sa contribution à ce résultat;
- les cycles des matières premières sont fermés, de sorte que l'approvisionnement et l'élimination sont assurés pour tout le pays. La consommation de matières premières primaires et le développement économique sont découplés, ce qui signifie que la consommation de matières premières diminue alors que les performances économiques augmentent, dans le respect des conditions-cadre sociales et écologiques. La régénération des ressources renouvelables est maintenue et ces dernières sont exploitées équitablement.

Les changements d'orientation nécessaires à la réalisation de ces visions passent par un large éventail d'activités qui doivent pour la plupart être lancées ou intensifiées d'ici à 2020. Les grandes orientations dégagées pour les trois thèmes étudiés présentent un certain nombre de points communs:

- pour tous les thèmes, *l'augmentation de l'efficacité* (qui devra être marquée) et le *comportement en matière de consommation* constituent des paramètres clés sur la voie de la réalisation des objectifs. Pour définir correctement les grandes orientations, il faut donc non seulement s'appuyer sur des bases scientifiques, mais aussi associer la population au processus. En effet, les changements de comportement en matière de consommation sont étroitement liés à notre perception des valeurs, de sorte qu'un discours sociétal est indispensable si l'on veut relever le défi qui consiste à concilier croissance démographique et rareté des ressources;
- la *création d'incitations économiques visant à réduire la consommation des ressources* est un autre point commun. Une réforme fiscale écologique visant à imposer l'énergie et les matières premières plutôt que le travail et le capital constitue une approche applicable à tous les thèmes. On créerait ainsi des incitations globales pour une gestion rationnelle de l'énergie et des matières premières;
- la fixation de *normes dynamiques aux plans national et international* représente l'un des piliers d'une politique de l'environnement prévoyante. Tous les secteurs de la politique environnementale sont exposés au risque que les normes légales soient régulièrement dépassées par le progrès technique. L'introduction de normes dynamiques permettrait d'encourager à la fois l'efficacité énergétique, l'efficacité des matières premières et l'innovation dans les entreprises;
- des changements d'orientation dans des *domaines de la politique qui ne relèvent pas de l'environnement au sens strict* – comme l'aménagement du territoire, l'approvisionnement énergétique ou l'agriculture – contribuent grandement à la réalisation des objectifs. Les décisions à prendre dans ces domaines doivent être anticipées longtemps à l'avance afin que l'on puisse définir à temps les grandes orientations qui sont primordiales pour la politique environnementale.

Conclusions et prochaines étapes

Globalement, la démarche méthodologique choisie dans les Perspectives 2050 – et en particulier le traitement des trois thèmes dans le cadre d'ateliers réunissant chacun un groupe dont la composition était fixe – a fait ses preuves. Les expériences réalisées montrent toutefois aussi que cette démarche peut être améliorée au cours d'étapes à venir. Ainsi, il serait souhaitable de renforcer l'intégration d'experts externes dès le départ. Les personnes qui participent aux ateliers doivent être choisies sur la base à la fois de leur connaissance du domaine considéré et de leur aptitude à développer une réflexion stratégique et à penser en réseau.

Au terme du projet pilote Perspectives 2050, il convient de se poser la question de savoir si et comment l'analyse et la planification prospectives peuvent être davantage intégrées dans les activités de l'OFEV. Sur la base des propositions figurant dans le présent rapport, des mesures seront prises pour élaborer des études prospectives qui d'une part viendront compléter les informations sur l'environnement et d'autre part serviront de fondement à la planification stratégique.

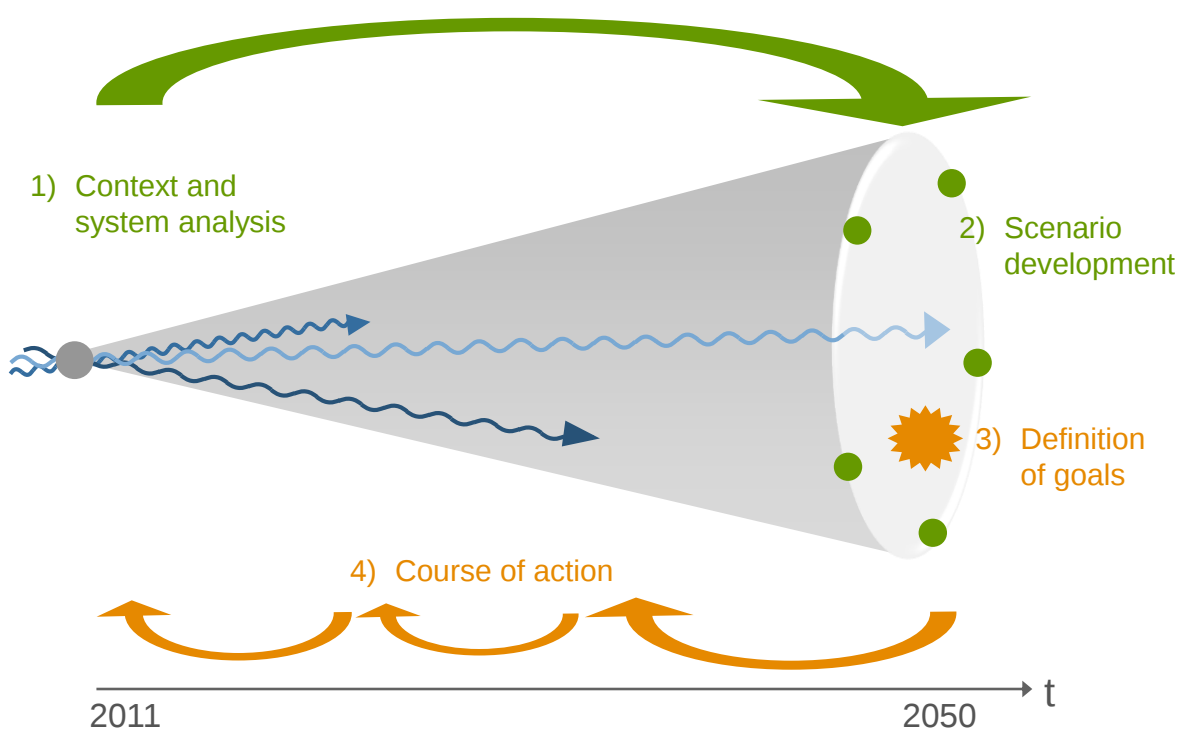
Summary

Initial situation and objectives

The Federal Office for the Environment FOEN would like to improve its long-term planning of Environmental and Resource Policy. A far-sighted outlook is required to preserve our natural resources and use them sustainably. The FOEN has therefore launched the "Outlook 2050" project, which is designed to demonstrate how the FOEN identifies developments which influence Environmental and Resource Policy at an early stage and how it can develop ways of influencing the sustainable use of resources. The project has three goals; firstly, to develop a procedural method; secondly, to apply this procedural method to the three topics biodiversity, climate and raw materials; and lastly, to assess the experiences gained and propose ways to improve forecasts for Environmental and Resource Policy and embedding this in the work of the FOEN.

Method

The procedural method developed in Outlook 2050 is based on quantitative and qualitative methods for future research. The method selected depends on the project goals, the time period studied, and the degree of uncertainty and system complexity. In Outlook 2050 a method comprising four steps was selected (see diagram below).



In the context and system analysis, the main influencing factors and the links between them were defined and assessed for each of the three topics. Based on these, and using methods of formative scenario analysis and intuitive scenario construction, four scenarios were developed for each dimension which present wide-ranging and plausible future situations. A vision and strategic goals were then formulated for each dimension around existing national and international strategies and agreements and taking into account scientific findings. On the basis of the goals set, the course of action to be taken in order to achieve these goals and which measures are required to achieve these changes was determined. Each step in this procedure was developed in a workshop with experts from the FOEN.

Results

The following visions for the year 2050 were formulated for the three topics:

- Biodiversity is conserved long-term, is resilient to changing conditions and ensures that ecosystem services are maintained. It is used sustainably and understood to be a central basis of human well-being. Benefits from the use of biodiversity are shared equitably.
- In the field of climate, the world community is well on the way towards preventing a dangerous change in the climate. Globally, greenhouse gases emissions are 50% less than in 1990. Switzerland has contributed to this figure by reducing its emissions by 80%.
- Raw material cycles are closed, so that the supply and disposal of raw materials in Switzerland is secured. The use of primary raw materials and economic development are decoupled, i.e. despite economic growth, raw material use is reduced while social and ecological aspects are taken account of. Regeneration of renewable resources is ensured and their use is distributed in a fair and equitable manner.

In order to realise these visions, there is a broad palette of activities which need to be intensified or launched before 2020. The approaches developed for the three topics show a number of points in common:

- A marked *increase in efficiency and consumer behaviour* are key issues in achieving the goals in each of the three topics. In order to set the correct course, it is necessary to have both the scientific basis and the involvement of the general public. Changes in consumer behaviour are closely linked to perceived values; a public discussion must take place on how we are to deal with scant resources facing a growing world population.
- A further course of action relating to all topics is to *create economic incentives to reduce resource use*. One way of doing this is to reform the tax system along ecological lines, the aim being to tax energy and raw materials instead of work and capital, and so create an incentive to use these resources sparingly.
- *Dynamic standards at a national and international level* are a key element of forward-looking environmental policy. In all environmental policy areas, legal standards are at con-

stant risk of being overtaken by technical progress. The introduction of dynamic standards should make it possible to increase efficiency in energy and raw material use and encourage corporate innovation.

- For achieving the goals, changes are also necessary in *policy areas which do not directly relate to environmental policy*. Of particular significance here are spatial planning, energy supply and agriculture. Decisions to be taken in these areas need to be anticipated early on so that the right course can be taken in terms of environmental policy.

Conclusions and further action

The procedural method adopted in Outlook 2050 proved successful, in particular the way in which each of the three topics was discussed in workshops comprising a set group of experts. Experience shows, however, that the procedure can be further improved. For example, it would be useful to include external experts to a greater degree from the beginning of the process. The people contributing to the workshops should be selected for their expert knowledge and also their ability to think strategically and consider the broader context.

At the end of the Outlook 2050 pilot project, the question arises if and how forward-looking analyses and planning can be embedded to a greater extent in the FOEN's work. Based on the proposals made in this report, further ways of developing such perspectives will be investigated, steps which both complement environmental reporting and serve as a basis for strategic planning.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Ziele	1
1.3	Projektrahmen und Aufbau des Berichts	2
2	Vorgehen und Projektorganisation.....	3
2.1	Herangehensweisen für Zukunftsperspektiven	3
2.2	Leitthemen	4
2.3	Vorgehensschritte	5
2.4	Projektorganisation	10
3	Biodiversität.....	13
3.1	Abgrenzung	13
3.2	Systemanalyse	13
3.3	Szenarien.....	15
3.4	Ziele 2050	21
3.5	Weichenstellungen	23
4	Klima.....	35
4.1	Abgrenzung	35
4.2	Systemanalyse	35
4.3	Szenarien.....	37
4.4	Ziele 2050	44
4.5	Weichenstellungen	45
5	Rohstoffe.....	55
5.1	Abgrenzung	55
5.2	Systemanalyse	56
5.3	Szenarien.....	58
5.4	Ziele 2050	63
5.5	Weichenstellungen	65
6	Synthese.....	73
6.1	Schnittstellen zwischen den drei bearbeiteten Themen	73
6.2	Reflektion des Vorgehens.....	78
6.3	Vorschläge zum weiteren Vorgehen	87

Anhänge

- A1 Literatur
- A2 Begriffe und Konzepte
- A3 Systemvariablen
- A4 Weichenstellungen in Bezug zu den Zielen

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Zustand der Umwelt und natürlichen Ressourcen in der Zukunft wird durch heutige Entscheidungen und Aktivitäten geprägt. Natürliche Prozesse und gesellschaftliche, technische oder institutionelle Veränderungen brauchen Zeit. Deshalb ist eine langfristige Perspektive und Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik von Bedeutung.

Wie die Zukunft in einzelnen Teilbereichen der Umwelt- und Ressourcenpolitik aussehen wird, ist von den Entwicklungen in anderen Bereichen abhängig. Durch zahlreiche Schnittstellen auf mehreren Ebenen beeinflussen sich verschiedene Bereiche gegenseitig. Dies gilt für verschiedene Umweltbereiche, Politikfelder und räumliche Ebenen – von lokalen bis zu globalen Beziehungen. Damit diese Wechselwirkungen in der langfristigen Planung berücksichtigt werden, ist eine themenübergreifende Perspektive wichtig.

Vor diesem Hintergrund hat das BAFU den Bedarf nach Grundlagen und Instrumenten für eine langfristige und themenübergreifende Planung erkannt und das Projekt „Ausblick 2050“ gestartet.

1.2 Ziele

Das BAFU möchte die langfristige Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik stärken. Dieses übergeordnete Ziel beinhaltet die folgenden Teilziele:

- Relevante Entwicklungen für die Umwelt- und Ressourcenpolitik werden frühzeitig erkannt.
- Handlungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Steuerung der Ressourcennutzung werden entwickelt.
- Die Erkenntnisse fließen in die Planung des Bundes ein.

Damit diese Ziele erreicht werden können, sind Grundlagen auf den folgenden drei Ebenen zu erarbeiten: Inhalte, Methoden und Prozesse. Mit dem Projekt „Ausblick 2050“ werden bis Ende 2011 entsprechende Grundlagen auf allen drei Ebenen und Vorschläge für weitere Schritte erarbeitet.

1.3 Projektrahmen und Aufbau des Berichts

Das Projekt Ausblick 2050 ist in zwei Phasen aufgeteilt: die Startphase und die Aufbau- und Konsolidierungsphase. Mit den gepunkteten Linien in Abbildung 1 wird angedeutet, dass das Projekt auf bestehende Arbeiten aufbaut und in die Prozesse und Strukturen des BAFU eingebettet werden soll.

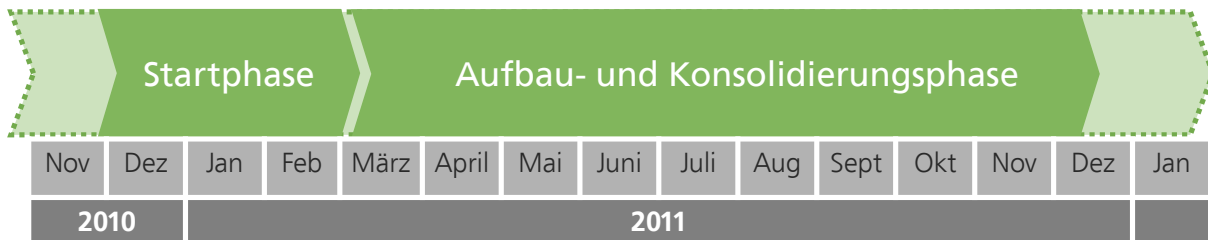


Abbildung 1 Grobe zeitliche Planung der beiden Projektphasen

In der *Startphase* ging es zuerst darum, einen Überblick über bestehende interne und externe Grundlagen zu erhalten. Ein wichtiger Meilenstein war die BAFU-Kaderklausur Ende Januar 2011. Das übergeordnete Ziel der Klausur war, eine gemeinsame Grundlage zu schaffen für das Projekt Ausblick 2050. Dazu wurden Grundlagen der Zukunftsforschung und bestehende Zukunftsperspektiven im Umweltbereich vorgestellt, neue inhaltliche und methodische Erkenntnisse über Zukunftsperspektiven gewonnen und durch die intensiven Diskussionen in den Gruppen und die gegenseitige Vorstellung der Ergebnisse eine wichtige Basis für den weiteren Prozess gelegt.

Ein in der Startphase erstellter Überblick über internationale und nationale Studien und Projekte, die den Zustand der Umwelt und Perspektiven zu zukünftigen Entwicklungen analysieren, sowie weitere Erkenntnisse aus der Startphase sind in einem separaten Zwischenbericht dokumentiert.

In der *Aufbau- und Konsolidierungsphase* wurden inhaltliche und methodische Grundlagen erarbeitet und Prozesse für den internen und externen Austausch entwickelt. Diese Methoden und Prozesse wurden in einem ersten vollständigen Durchgang – von der thematischen Festlegung bis zur Ableitung von Folgerungen für die politische Planung – auf drei Themen angewendet. Schliesslich wurden Vorschläge dazu erarbeitet, in welcher Form der Ausblick weitergeführt und die langfristige Planung institutionalisiert werden können.

Der vorliegende Schlussbericht dokumentiert die Arbeiten in der Aufbau- und Konsolidierungsphase. Nach einer Einführung zum methodischen Vorgehen und zur Projektorganisation (Kapitel 2) werden die inhaltlichen Arbeiten zu den drei untersuchten Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe dokumentiert (Kapitel 3 bis 5). In der Synthese (Kapitel 6) werden Folgerungen zu den inhaltlichen Arbeiten und zum Vorgehen abgeleitet und Vorschläge für das weitere Vorgehen aufgezeigt.

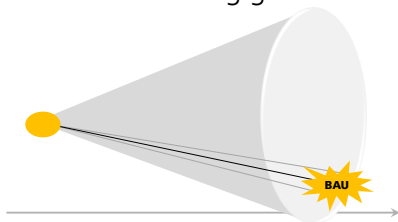
2 Vorgehen und Projektorganisation

Die Erarbeitung und Umsetzung eines geeigneten methodischen Vorgehens ist ein zentrales Element des Projektes „Ausblick 2050“. Die folgenden Unterkapitel geben einen kurzen Überblick über verschiedene Herangehensweisen bei der Erarbeitung von Zukunftsperspektiven und beschreiben die einzelnen Vorgehensschritte. Die in der ersten Projektphase erarbeiteten Grundlagen zu Begriffen und Konzepten der Zukunftsforschung sind im Anhang A2 dokumentiert.

2.1 Herangehensweisen für Zukunftsperspektiven

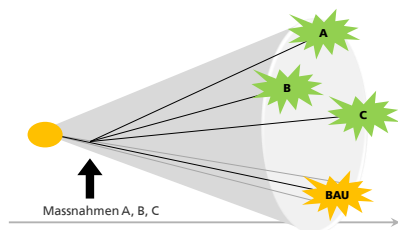
Bei der Erarbeitung von Zukunftsperspektiven ist je nach Ziel eine andere Herangehensweise zu wählen: Ausgehend von vier unterschiedlichen leitenden Fragen werden in der folgenden Aufstellung vier Herangehensweisen charakterisiert (in Anlehnung an Bakkes 2011).

A) In welche Richtung geht es weiter? Welche Entwicklungen zeichnen sich ab?



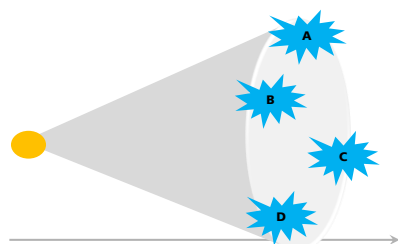
- Zeithorizont bis 15 Jahre
- Trendszenario (business as usual, BAU)

B) Mit welchen politischen Massnahmen können die angestrebten Wirkungen erzielt werden?
Welche Auswirkungen sind von unterschiedlichen Massnahmen zu erwarten?



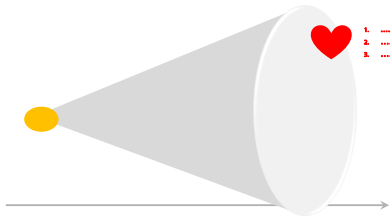
- Zeithorizont bis 15 Jahre; bei längeren Zeiträumen sind Prognosen schwierig
- Politiksznarien, meistens ausgehend von einem Trendszenario

C) Was sind mögliche Zukünfte, auf die wir vorbereitet sein sollten? Was sind robuste Strategien?



- Zeithorizont: praktisch unlimitiert; für Zeiträume ab 20 Jahren sind offene Szenarien wichtig
- Offene Szenarien, umfassende „Geschichten“ (explorative Szenarien)

D) Was wünschen wir uns? Wofür lohnt es sich zu kämpfen?



- Zeithorizont: praktisch unlimitiert
- Entwicklung einer Vision im Sinne eines Wunschscenarios (normative Szenarien)

Mit einem Zeithorizont von rund 40 Jahren sind Prognosen und Trendextrapolationen mit grossen Unsicherheiten verbunden. Für die Fragestellungen im Ausblick 2050 ist die Entwicklung von offenen Szenarien angemessen. Diese wird kombiniert mit normativen Zielvorstellungen. Das bedeutet, die Herangehensweise ist eine Kombination von C) und D).

2.2 Leitthemen

Im Projekt „Ausblick 2050“ werden anhand von inhaltlichen Arbeiten zu drei Themen Erfahrungen zum methodischen Vorgehen und zur Organisation gesammelt. Diese drei Leitthemen sollen verschiedene Fachbereiche der Umwelt- und Ressourcenpolitik abdecken.

Die Auswahl der Leitthemen orientiert sich an den folgenden Kriterien:

- breite Themen mit Schnittstellen zu verschiedenen Fachbereichen
- hohe Relevanz aus Umweltsicht
- lange Planungszeiträume (beispielsweise aufgrund von Infrastrukturbedarf, langfristigen natürlichen Prozessen)
- politische Relevanz auf nationaler und internationaler Ebene
- Ergänzung zu laufenden Arbeiten zum jeweiligen Thema

Auf eine systematische Bewertung wurde verzichtet. Die Themen wurden in einem iterativen Prozess ausgewählt, in den neben dem Projektteam und der Projektleitung seitens BAFU verschiedene Abteilungsleitende einbezogen wurden.

So wurden die folgenden drei Leitthemen ausgewählt:

- Biodiversität
- Klima
- Rohstoffe

Bei der Erarbeitung von Zukunftsszenarien und breit abgestützten Grundlagen für die langfristige Planung ist der Einbezug von Fachpersonen und betroffenen Akteuren wichtig. Mitarbeitende aus verschiedenen Abteilungen des BAFU bearbeiteten die drei Leitthemen in jeweils vier Workshops. Diese Workshops in den sogenannten Themengruppen sind ein zentrales Element der nachfolgend beschriebenen Vorgehensschritte.

2.3.2 Umfeld- und Systemanalyse

In der *Umfeldanalyse* wurden globale Trends in den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Technologie und Umwelt analysiert und deren Relevanz für die drei Leitthemen beurteilt. Die Trends sowie bestehende Analysen nach dem DPSIR-Modell¹⁾ wurden als Grundlage für die Systemanalyse herangezogen.

Die *Systemanalyse* hilft, die Dynamik des jeweiligen Leitthemas zu verstehen und vereinfacht darzustellen. Die strukturierten und mit der Software SystAim unterstützten Analysen bieten eine formalisierte Hilfe zur Reduktion der Komplexität und zur Fokussierung auf zentrale Elemente und Zusammenhänge. Das Ziel der Systemanalyse ist, Grundlagen zu erarbeiten für die Entwicklung von Szenarien, die Formulierung von Zielen und die Identifikation von Weichenstellungen.

Die Systemanalyse beinhaltet mehrere Schritte, die iterativ bearbeitet wurden (Abbildung 3).

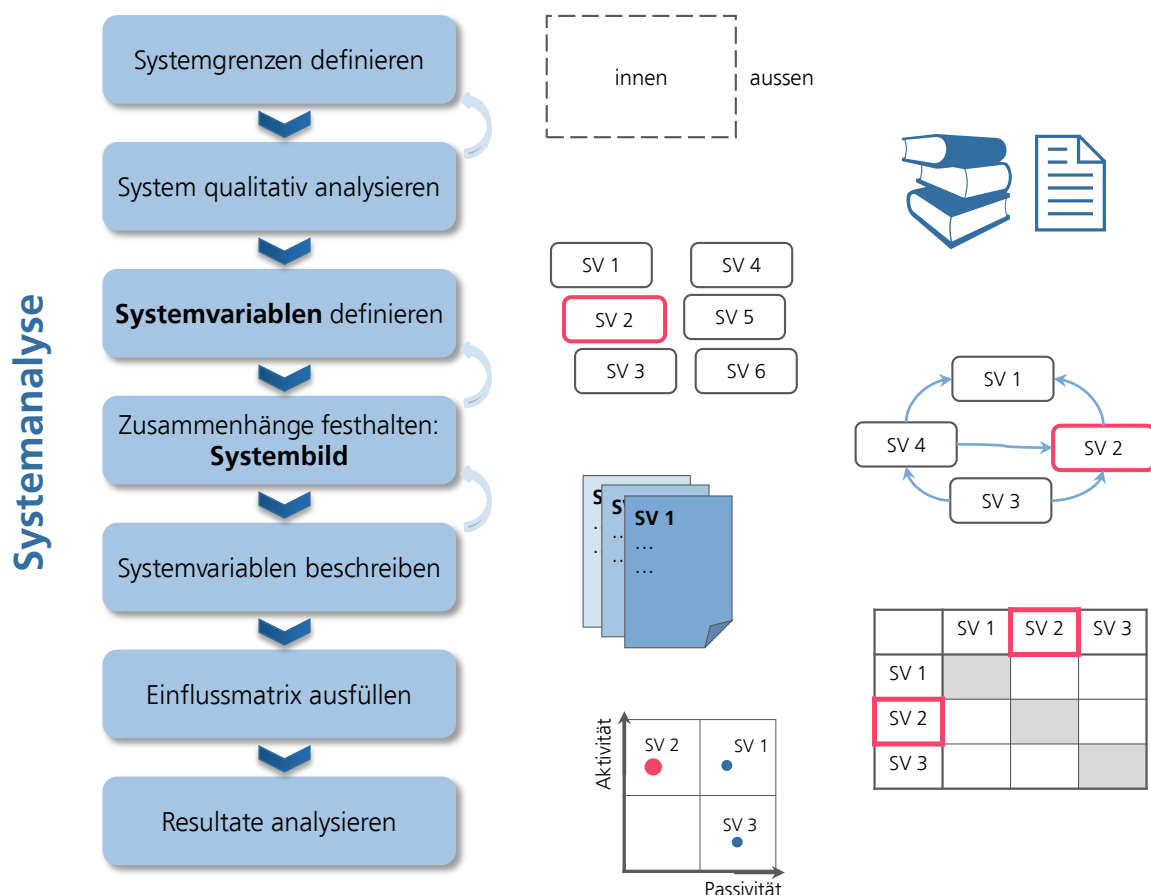


Abbildung 3 Vorgehensschritte Systemanalyse

1) Die Abkürzung „DPSIR“ steht für Driver, Pressure, State, Impact, Response. Das europaweit harmonisierte DPSIR-Modell bildet die Grundlage für die Umweltberichterstattung des BAFU.

Drei zentrale Schritte des Vorgehens sind:

- *Definition der wichtigsten Systemvariablen:* Mit Hilfe dieser Variablen sollen die wichtigen Elemente und Zusammenhänge im jeweiligen Leitthema umfassend beschrieben werden können. Die Systemvariablen werden im ersten Workshop der drei Themengruppen erarbeitet und anschliessend zwischen den Leitthemen abgeglichen und bereinigt.
- *Definition der Zusammenhänge zwischen Systemvariablen:* Mehrere Mitglieder des Projektteams und der Themengruppen bewerten für jede einzelne Beziehung zwischen den Systemvariablen die Intensität und Richtung des Einflusses. Diese Bewertungen werden in der Einflussmatrix festgehalten.
- *Analyse des Systems:* Basierend auf der Einflussmatrix werden Eigenschaften des Systems und der einzelnen Variablen analysiert. Zentrale Ergebnisse sind das Systembild und das Systemgrid, die in den Kapiteln 3.2, 4.2 bzw. 5.2 dargestellt und kurz erläutert werden.

Systembild und Systemgrid

Das *Systembild* zeigt die direkten Zusammenhänge zwischen den Variablen. Die Pfeile weisen darauf hin

- welche Variable einen Einfluss auf eine andere Variable hat,
- wie stark die Variablen beeinflussend wirken oder beeinflusst werden und
- ob ein Einfluss gleichgerichtet oder entgegengesetzt ist (d.h. ob die Variablen positiv oder negativ korreliert sind).

Im *Systemgrid* werden aktive, passive, ambivalente und puffernde Variablen dargestellt:

- **Aktive Variablen:** starker Einfluss auf das System, wenig beeinflusst von anderen Variablen. Diese Variablen weisen auf Ansatzpunkte zur Beeinflussung des Systems hin.
- **Passive Variablen:** stark beeinflusst von anderen Variablen, wenig beeinflussend. Diese Variablen sind gute Indikatoren zur Beobachtung.
- **Ambivalente Variablen:** starker Einfluss und gleichzeitig stark beeinflusst von anderen Variablen. Sie sind mit vielen anderen Faktoren vernetzt und spielen eine zentrale Rolle.
- **Puffernde Variablen:** nur schwach beeinflussend und beeinflusst. Diese Variablen sind wenig vernetzt und können stabilisierend wirken.

2.3.3 Szenarienentwicklung

Die Szenarien wurden anhand von zwei parallel ablaufenden Prozessen entwickelt (siehe Abbildung 4). Der formale Prozess baut auf dem Systembild auf und wird mithilfe der Software SystAim durchgeführt. Parallel dazu entwickelten die drei Themengruppen im zweiten Workshop intuitive Szenarien, die sich auf das Wissen und die Kreativität von Expertinnen und Experten stützen.

Die Resultate aus den beiden Prozessen wurden anschliessend zusammengeführt und die resultierenden Szenarien beschrieben.

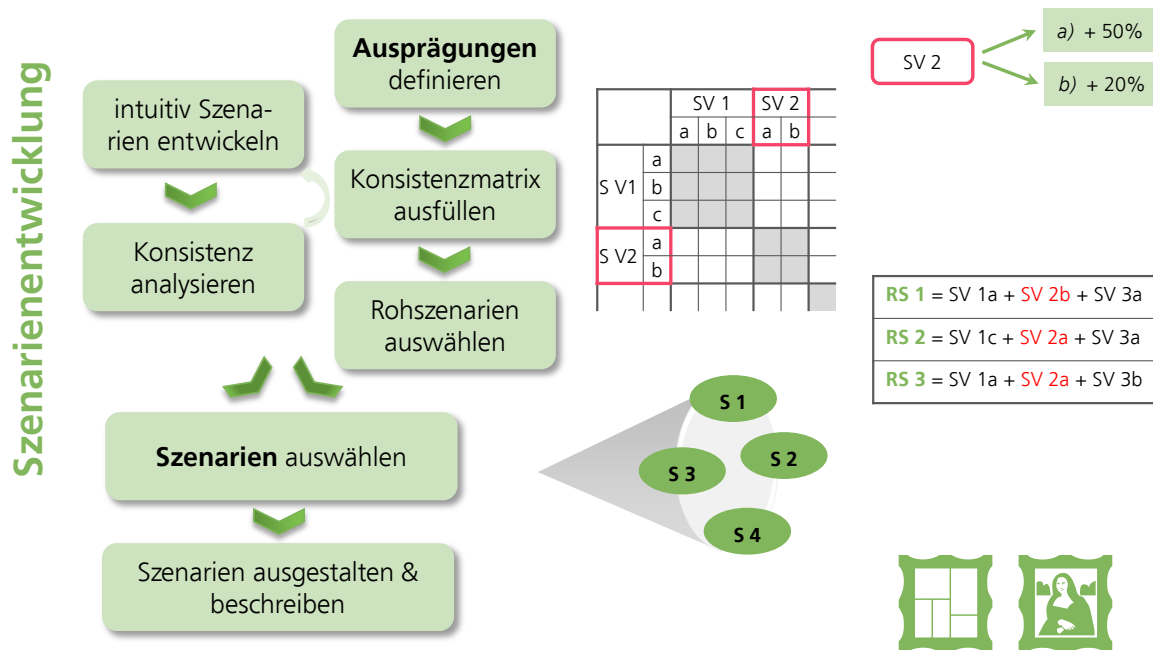


Abbildung 4 Vorgehensschritte Szenarienentwicklung

Das Vorgehen im formalen Prozess beinhaltet zwei Schritte:

- *Festlegen von Ausprägungen für Systemvariablen:* Ausprägungen geben für jede Variable an, in welche Richtungen die Entwicklung bis 2050 gehen könnten. Beispielsweise könnte die Bevölkerung der Schweiz bis 2050 bei 7 Mio., 9 Mio. oder 11 Mio. Einwohnern liegen. Die Ausprägungen stützten sich soweit als möglich auf Analysen bisheriger Entwicklungen und Projektionen, die in den Themenpapieren dokumentiert sind.
- *Definition der Konsistenzen verschiedener Ausprägungen:* Anschliessend ist zu beurteilen, ob die einzelnen Ausprägungen der Variablen zueinander im Konflikt stehen oder Synergien aufweisen (z.B. ist eine Synergie erkennbar zwischen einer raschen Technologieentwicklung und einer hohen Ressourceneffizienz).

Das Ergebnis dieser Betrachtung sind jene Variablenkombinationen (Rohszenarien), die aufgrund der Berechnung mit SystAim als besonders konsistent bewertet werden und die Bandbreite möglicher Szenarien abbilden. Diese Rohszenarien wurden mit den intuitiven Szenarien zusammengeführt. So resultieren Szenarien, die anhand der Ausprägungen der Systemvariablen charakterisiert sind und durch „Storylines“ beschrieben und veranschaulicht werden.

2.3.4 Zieldefinition

In einem weiteren Schritt wurden unabhängig vom bisherigen Verfahren Ziele für das Jahr 2050 definiert. Die Aushandlung konkreter Zielwerte für die Schweiz ist Sache der Politik auf nationaler und internationaler Ebene. Im vorliegenden Projekt sind die Ziele ein Mittel zum Zweck. Sie sind wichtig, weil sie den Szenarien gegenübergestellt werden, um Weichenstellungen davon ableiten zu können: Was muss in den kommenden Jahren und Jahrzehnten gemacht werden,

wenn diese Ziele erreicht werden sollen? Als Grundlage der von den Themengruppen erarbeiteten Ziele dienen bestehende Ziele auf nationaler und internationaler Ebene. Bei solchen langfristigen Zielen geht es um die generellen Zielrichtungen und groben Grössenordnungen.

Ziele können auf verschiedenen Ebenen formuliert werden (Abbildung 5):

- *Vision*: In der Vision werden die übergeordneten Ziele festgelegt.
- *Strategie*: Ziele auf der Ebene der Strategie konkretisieren die Vision für einzelne Bereiche des jeweiligen Themas. Sie drücken aus, was erreicht werden soll.
- *Umsetzung*: Umsetzungsziele zeigen an, mit welchen Stossrichtungen und Massnahmen die strategischen Ziele erreicht werden sollen.

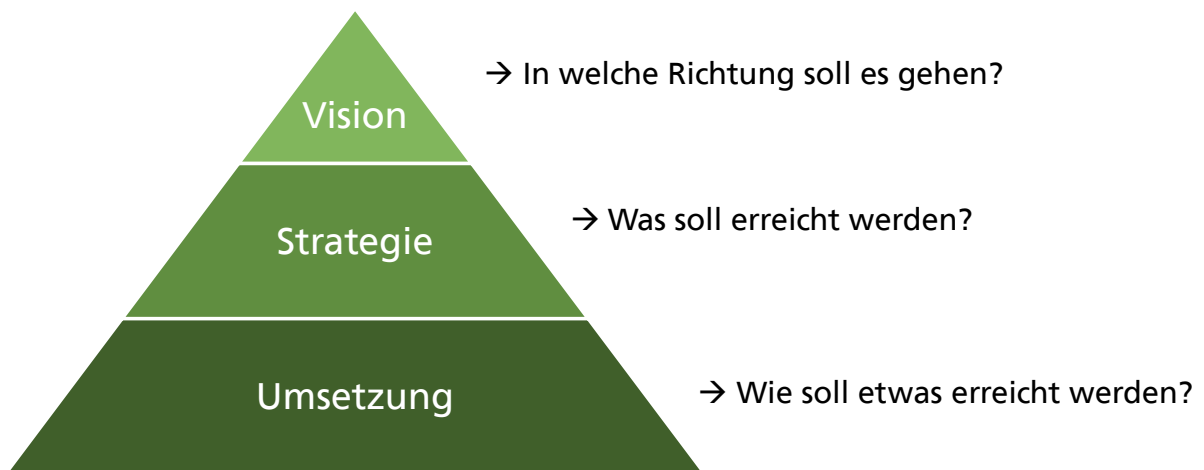


Abbildung 5 Zielhierarchie

Im Ausblick 2050 wurden für jedes der drei Themen eine Vision und strategische Ziele definiert. Die strategischen Ziele sollen folgenden Anforderungen genügen:

- Lösungsneutral: Das Ziel lässt offen, wie es genau erreicht werden soll.
- Umfassend: Das Ziel ist für mehrere Bereiche oder Akteure relevant.
- Quantitativ (wenn möglich): Das Ziel sollte wenn möglich anhand von quantitativen Grössen messbar sein. Dies kann im Widerspruch stehen zur Anforderung, möglichst umfassend zu sein.
- Widerspruchsfrei: Die einzelnen Ziele sollten kohärent sein. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen Zielkonflikte aufgezeigt werden.

2.3.5 Identifikation von Weichenstellungen

Als Weichenstellungen bezeichnen wir Veränderungen, die entscheidend dafür sind, dass die für 2050 gesetzten Ziele erreicht werden. Der Fokus liegt dabei auf Veränderungen, die von der Schweizer Politik beeinflusst werden können. Im Vordergrund stehen Massnahmen, die im Zu-

ständigkeitsbereich der Umwelt- und Ressourcenpolitik liegen. Der Blick wird aber darüber hinaus auch auf andere Politikbereiche gerichtet, in denen wichtige Weichenstellungen zur Zielerreichung beitragen.

Grundlage für die Identifikation der Weichenstellungen sind die Resultate der vorangehenden Schritte:

- Aus den *Zielen* wird abgeleitet, welche Veränderungen es für die Zielerreichung braucht bzw. mit welchen Massnahmen diese Veränderungen bewirkt werden können.
- Die *Szenarien* geben Hinweise darauf, welche Entwicklungen die Zielerreichung fördern oder hemmen. Daraus können wiederum Massnahmen zur Verstärkung von fördernden bzw. zur Abschwächung von negativen Entwicklungen abgeleitet werden.
- Die *Systemanalyse* gibt Hinweise darauf, welche Faktoren das System besonders aktiv bestimmen und wo angesetzt werden kann, um Veränderungen zu bewirken.

Die im vorliegenden Bericht beschriebenen Weichenstellungen wurden in einem iterativen Vorgehen erarbeitet. Ausgehend von den Zielen und Szenarien wurde eine erste Auslegeordnung erstellt. Im Abgleich mit den Ergebnissen der vorangehenden Arbeitsschritte wurden im 4. Workshop sowie in vor- und nachbereitenden Arbeiten eine konsolidierte Auswahl von Weichenstellungen erarbeitet und beschrieben.

2.4 Projektorganisation

In das Projekt waren viele Personen mit unterschiedlichen Rollen und Aufgaben involviert.

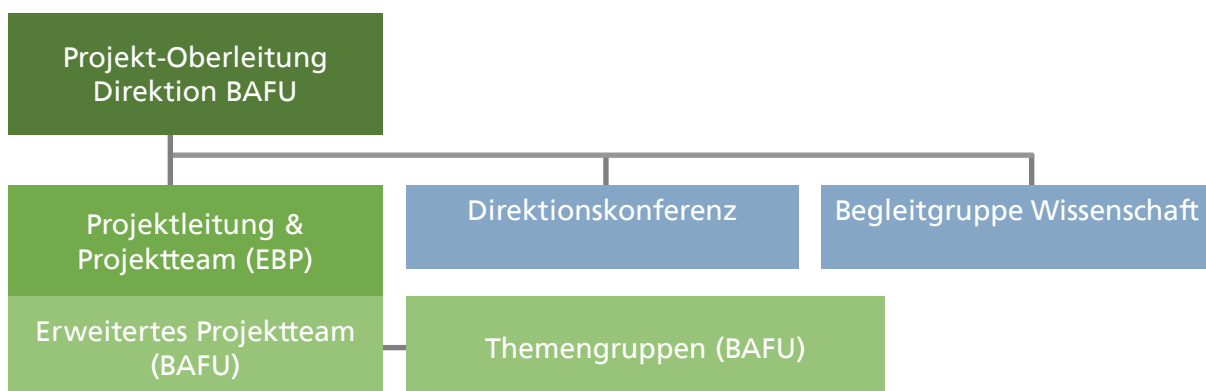


Abbildung 6 Projektorganisation

Projektoberleitung

Die Projektoberleitung wurde von der Direktion des BAFU wahrgenommen. Zentrale Aufgaben sind das Treffen von wichtigen organisatorischen und inhaltlichen Entscheiden sowie die interne Abstützung und Vertretung des Projektes.

Direktionskonferenz

In der Direktionskonferenz sind alle Abteilungen des BAFU vertreten. Die in den einzelnen Vorgehensschritten erarbeiteten Inhalte wurden der Direktionskonferenz vorgestellt. Die Direktionskonferenz nimmt für das Projekt als interner Echoraum eine wichtige Stellung ein und die Aufgaben bestehen darin, einerseits Informationen aus dem Projekt aufzunehmen und an die Abteilungen weiterzuleiten und andererseits Rückmeldungen aus den Abteilungen einzubringen.

Begleitgruppe

In der Begleitgruppe sind Vertreterinnen und Vertretern aus der Wissenschaft, welche die inhaltlichen Arbeiten sowie den Prozess begleiteten. Zentrale Aufgaben sind das Einbringen von inhaltlichen und strategischen Inputs, Koreferate und kritisches Feedback zur Methode und zu den erarbeiteten Inhalten sowie die Vernetzung und Abstützung intern und extern.

Projektteam und erweitertes Projektteam

Das *Projektteam* setzt sich aus Mitarbeitenden von Ernst Basler + Partner (EBP) zusammen. Zentrale Aufgaben sind die Leitung des Projektes und Koordination der Beteiligten, Erarbeitung von inhaltlichen und methodischen Grundlagen, Vorbereitung und Moderation der Workshops sowie die Dokumentation der Ergebnisse.

Im *erweiterten Projektteam* sind Mitarbeitende des BAFU vertreten, die aufgrund ihrer Tätigkeiten einen engen Bezug haben zu den Arbeiten im Projekt „Ausblick 2050“. Jedes Leitthema wird durch ein Mitglied des erweiterten Projektteams koordiniert.

Themengruppen BAFU

Für die Erarbeitung der Szenarien und die Zieldefinition wurden drei Themengruppen mit jeweils 5 Mitarbeitenden des BAFU gebildet. Diese verfügen über unterschiedliche fachliche Hintergründe und vertreten verschiedene Abteilungen. Jede Themengruppe wird durch eine Person im erweiterten Projektteam vertreten. Die Aufgaben dieser Gruppen sind das Einbringen von Inputs aus den Fachbereichen und die kritische Reflektion der Vorschläge von EBP. Diese Aufgaben wurden in erster Linie im Rahmen von je vier Workshops pro Leitthema wahrgenommen.

3 Biodiversität

3.1 Abgrenzung

Räumliche und zeitliche Abgrenzung

Der Fokus liegt bei allen drei Themen auf dem Zustand in der Schweiz. In der Systemanalyse werden auch globale Einflüsse berücksichtigt. Die Szenarien und Ziele werden für den Zeithorizont bis 2050 entwickelt.

Inhaltliche Abgrenzung

Biodiversität bezeichnet die Vielfalt der Ökosysteme, Arten und Gene sowie deren Wechselwirkungen:²⁾

- Vielfalt von terrestrischen und aquatischen Ökosystemen: Gemeinschaften aus Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen
- Vielfalt der Arten: Tiere, Pflanzen, Pilze und Bakterien und anderer Mikroorganismen
- Genetische Vielfalt: Genetische Variabilität innerhalb von Arten.

Der Fokus im Ausblick 2050 ist die Vielfalt auf diesen drei Ebenen, sowie die nachhaltige Nutzung der Biodiversität und der gerechte Vorteilsausgleich.³⁾

3.2 Systemanalyse

Das Systembild (Abbildung 7) und das Systemgrid (Abbildung 8) zeigen die Ergebnisse der Systemanalyse. Sie tragen dazu bei, die systembestimmenden Grössen und Zusammenhänge in ihrer Komplexität zu erfassen und zu verstehen. Die einzelnen Systemvariablen sind in Anhang A3 kurz beschrieben. Das Systembild dokumentiert das Resultat des Prozesses in den Workshops. Durch die Beurteilung der Einflüsse und den Abgleich von unterschiedlichen Beurteilungen wurde ein gemeinsames Verständnis der wichtigen Variablen und Zusammenhänge erarbeitet. Dies ist als Hauptresultat der Systemanalyse nicht sichtbar und die Gedanken zur Begründung der Zusammenhänge wurden nicht dokumentiert.

2) Entsprechend der Definition im Rahmen der Biodiversitätskonvention und in Übereinstimmung mit den Ausführungen zum Begriff „Biodiversität“ in der Biodiversitätsstrategie.

3) Der gerechte Vorteilsausgleich gewährte eine ausgewogene und gerechte Aufteilung der Vorteile, die sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergeben.

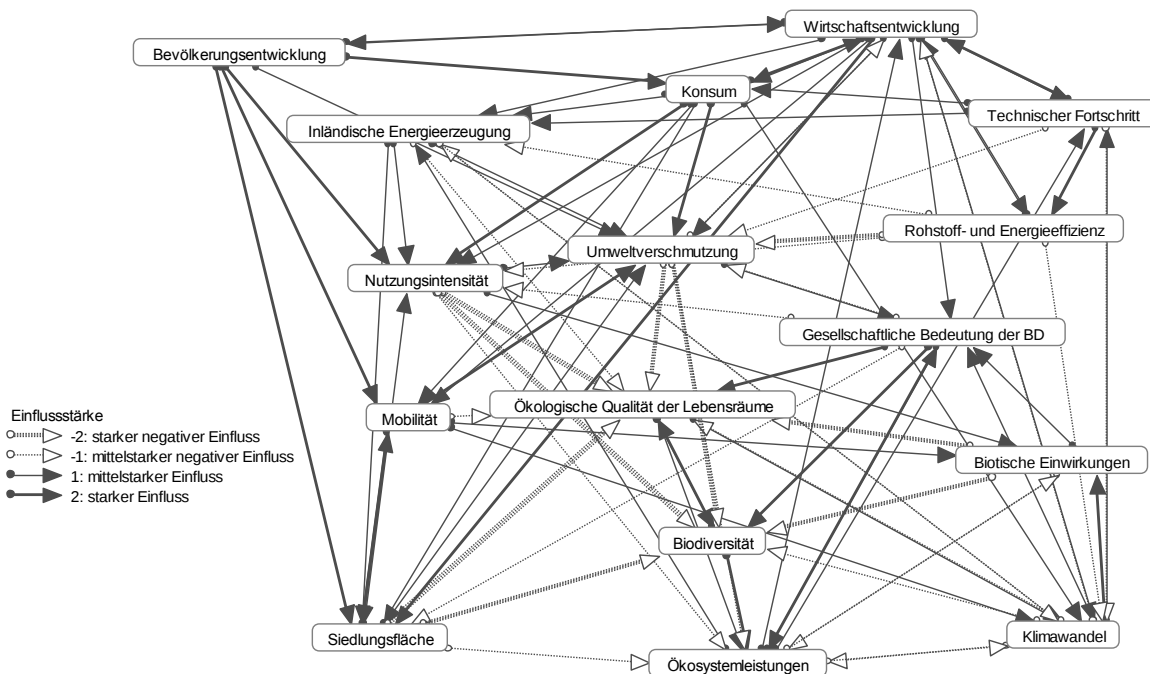


Abbildung 7 Systembild Biodiversität: starke und mittelstarke Einflüsse

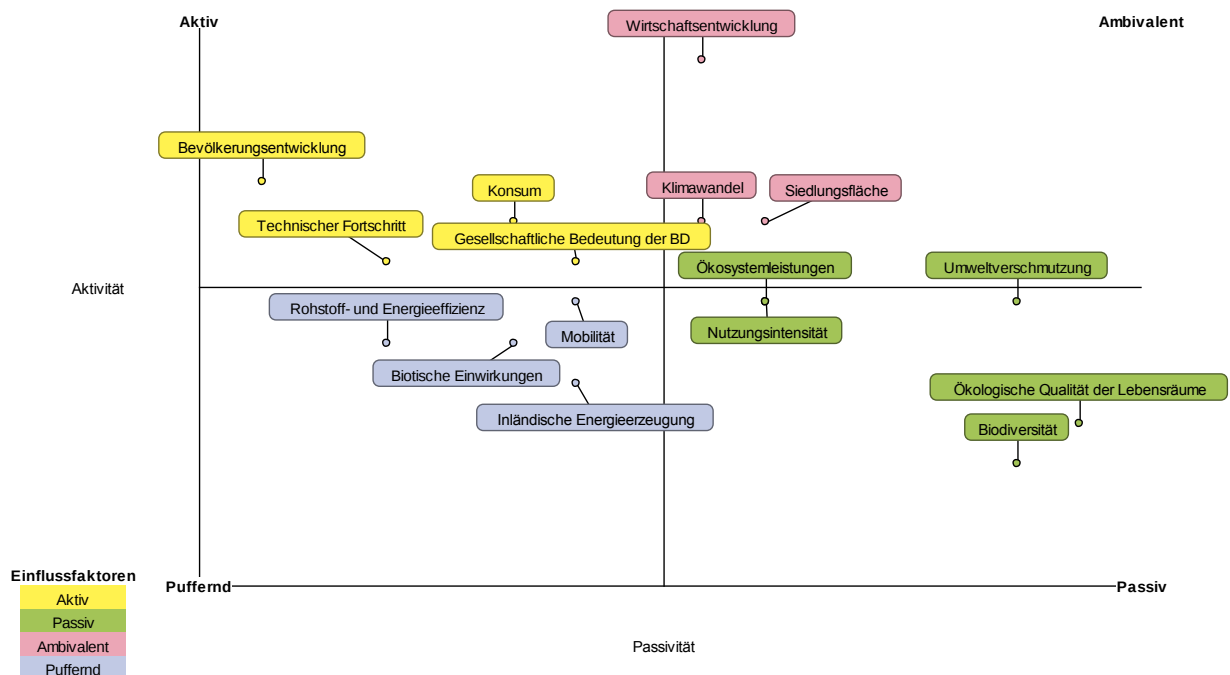


Abbildung 8 Systemgrid Biodiversität: aktive, ambivalente, puffernde und passive Variablen

Die Biodiversität selbst resultiert gemäss dieser Analyse als passive Variable. Dies ist dadurch zu erklären, dass wir ein System zur Analyse der Biodiversität in der Schweiz betrachten und schliesslich Weichenstellungen zur Beeinflussung der Biodiversität identifizieren wollen. Die Passivität der Variable Biodiversität bedeutet jedoch nicht, dass sie nicht wichtig ist. Aus globaler und langfristiger Perspektive ist die Biodiversität eine wichtige Grundlage für Wirtschaft und Gesellschaft.

Die Entwicklung der Bevölkerungszahl, der Konsum, die gesellschaftliche Bedeutung der Biodiversität und der technische Fortschritt prägen deren Entwicklung in der Schweiz besonders aktiv. Hinzu kommen die Aspekte Wirtschaftsentwicklung, Klimawandel und Siedlungsfläche. Diese Variablen beeinflussen das System stark, werden aber zugleich auch stark von anderen Variablen stark geprägt.

Zur Bemessung der Zielerreichung würden sich die passiven Variablen wie die ökologische Qualität der Lebensräume sowie natürlich die Biodiversität selber besonders eignen. Zudem sind die Nutzungsintensität, die Ökosystemleistungen und die Umweltverschmutzung Indikatoren für den Zustand des Systems (siehe auch Kasten unter 2.3.2).

3.3 Szenarien

3.3.1 Szenarien im Überblick

Eine breite Palette von intuitiven Szenarien der Themengruppe wurde zu vier Szenarien zusammengeführt. Zur Charakterisierung der Szenarien wurden in einem ersten Schritt vier Schlüsselvariablen und deren Ausprägungen bestimmt.

Szenario A „Siedlungsbrei“

- Siedlungsfläche nimmt stark zu, zunehmende Zersiedelung
- Mobilität steigt stark
- Ökologische Qualität der Lebensräume nimmt stark ab
- Ökosystemleistungen gehen stark zurück

Szenario B „Reduit“

- Internationale politische und wirtschaftliche Vernetzung nimmt ab
- Nutzung für Landwirtschaft und für Energieproduktion ist intensiver
- Deutliche technische Fortschritte in der Energieerzeugung und -verwendung
- Inländische Energie steigt

Szenario C „Mosaik“

- Gesellschaftliche Bedeutung der Biodiversität nimmt stark zu
- Starkes Wirtschaftswachstum
- Siedlungsfläche nimmt moderat zu
- Ökologische Qualität der Lebensräume steigt deutlich

Szenario D „Abwärtsspirale“

- Stagnierende Wirtschaft
- Bevölkerung nimmt leicht ab
- Gesellschaftliche Bedeutung der Biodiversität geht deutlich zurück

In einem zweiten Schritt wurden anhand der jeweiligen Schlüsselvariablen passende Rohszenarien identifiziert, die auf der Konsistenzanalyse basieren. Die resultierenden, möglichst konsistenten Kombinationen von Ausprägungen der Systemvariablen bilden das Gerüst der Szenarien (Tabelle 1, Abbildung 9).

Variable	Szenario			
	A Siedlungsbrei	B Reduit	C Mosaik	D Abwärtsspirale
Bevölkerungsentwicklung	11 Mio. Einwohner	7 Mio. Einwohner	9 Mio. Einwohner	7 Mio. Einwohner
Wirtschaftsentwicklung	1.5% /Jahr	+0.5%/Jahr	+1.5%/Jahr	+0.5%/Jahr
Konsum	+50%	stabil	+50%	stabil
Technischer Fortschritt	kontinuierlicher Fortschritt	technische Durchbrüche	technische Durchbrüche	kontinuierlicher Fortschritt
Klimawandel	+4-5°	+2-3°	+2-3°	+4-5°
Mobilität	+100%	-20%	+20%	-20%
Siedlungsfläche	+80%	+20%	+20%	+20%
Inländische Energieerzeugung	+50%	+50%	stabil	stabil
Rohstoff- und Energieeffizienz	+20%	+150%	+300%	+20%
Ökologische Qualität der Lebensräume	deutlich schlechter	deutlich schlechter	deutlich besser	deutlich schlechter
Nutzungsintensität	Intensivierung	Intensivierung	Extensivierung	stabil
Biotische Einwirkungen	+100%	+20%	+20%	+20%
Umweltverschmutzung	+30%	stabil	-50%	+30%
Biodiversität	Abnahme	Abnahme	Steigerung	Abnahme
Ökosystemleistungen	Abnahme	Abnahme	Steigerung	Abnahme
Gesellschaftliche Bedeutung der BD	stabil	stabil	deutlich höher	deutlich tiefer

Tabelle 1 Ausprägungen der Systemvariablen in den vier Szenarien „Biodiversität 2050“

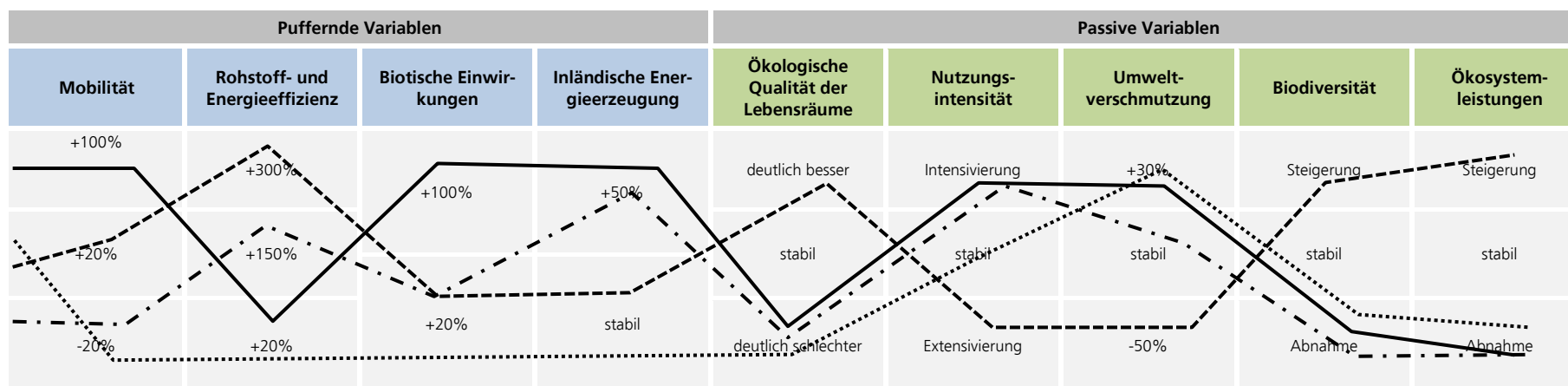
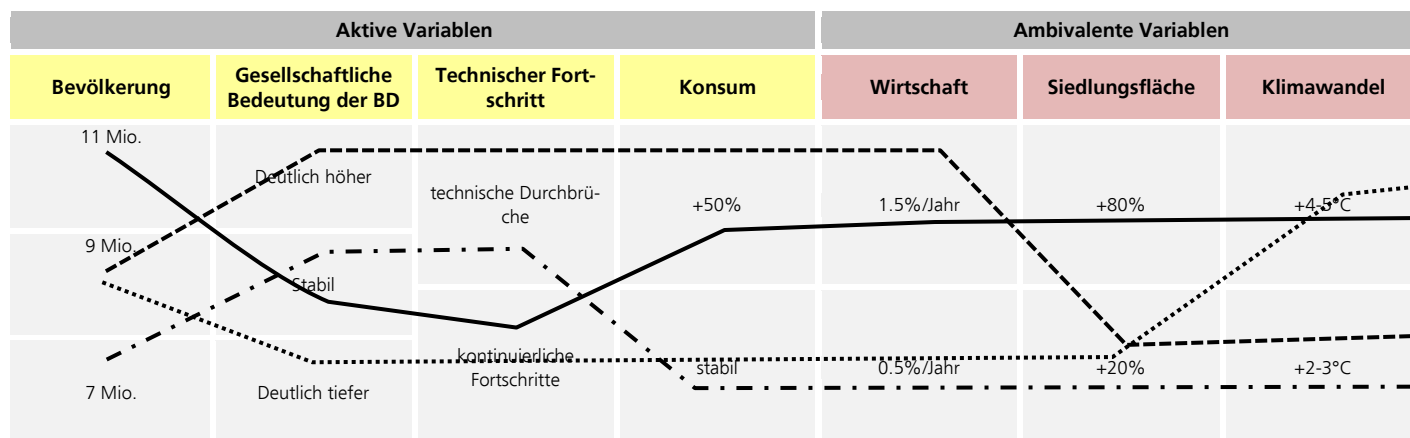


Abbildung 9 Szenarien Biodiversität

- Siedlungsbrei
- . - . Reduit
- - - Mosaik
- Abwärtsspirale

3.3.2 Beschreibung der Szenarien

Die oben anhand der Ausprägungen charakterisierten Szenarien werden hier weiter konkretisiert.

Szenario A „Siedlungsbrei“

Die stark auf der Nutzung von natürlichen Ressourcen basierende Entwicklung der Wirtschaft setzt sich über die nächsten Jahrzehnte fort. Abgesehen von zyklischen Schwankungen steigen das Bruttoinlandprodukt und die Bevölkerung kontinuierlich an. Der Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr steigt ungesteuert an, es fehlen klare Ziele und die Politik reagiert nur punktuell. Diese Entwicklung wird durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur weiter vorangetrieben. Die verbleibenden Flächen im Mittelland werden intensiv landwirtschaftlich genutzt und vom Bodensee bis zum Genfersee sind kaum noch naturnahe Landschaften und Lebensräume vorzufinden. Die starke Zersiedelung beeinträchtigt die Lebensqualität und bremst die wirtschaftliche Entwicklung in den stark betroffenen Regionen. Periphere Gebiete insbesondere im Alpenraum sind hingegen nur noch wenig bevölkert und der Wald wächst weiter ein. Diese abgelegenen Regionen werden von naturnahen Erholungssuchenden geschätzt und für einen sanften Wandertourismus genutzt. Die grosse Mehrheit bevorzugt jedoch gut erschlossene touristische Zentren mit einer umfassenden Infrastruktur.

So ist die Schweiz unterteilt in zwei Gebiete, die sehr intensiv bzw. extensiv genutzt werden. Im intensiv genutzten Gebiet steigt der Druck auf die Lebensräume. Mit punktuellen Eingriffen werden die negativen Folgen abgeschwächt. Dank der guten wirtschaftlichen Entwicklung stehen beim Ausbau der Infrastruktur gewisse Mittel für begleitende Massnahmen zugunsten der Biodiversität zur Verfügung. Diese reichen jedoch nicht aus, die negativen Folgen der zahlreichen Stressfaktoren für die Biodiversität zu verhindern. Die anthropogenen Einflüsse werden verstärkt durch den Klimawandel und damit verbundene Folgen wie vermehrten Trockenstress oder die Ausbreitung von schädlichen invasiven Arten. Die Kombination dieser Faktoren führt zu irreversiblen Folgen für die Biodiversität. Ökologische Nischen im Siedlungsgebiet und im intensiv genutzten Landwirtschaftsland konzentrieren sich auf wenige Standorte. Diese Hotspots in den Siedlungen und intensiv genutzten Gebieten sind durch die mangelnde Vernetzung und den starken Nutzungsdruck gefährdet.

Die Extensivierung an schlecht erreichbaren Lagen führt zu einer Verwilderung. Einzelne Arten können davon profitieren, beispielsweise durch unberührte Lebensräume für Wild- und Raubtiere. Die Vielfalt der Ökosysteme wird durch die einwachsenden Wälder und den Verlust von Kulturlandschaften jedoch reduziert.

Szenario B „Redit“

Nach einer Phase starken Wachstums und sich global verknappenden Rohstoffen sind die Preise für Energie und Rohstoffe stark gestiegen. Global nimmt die Rohstoffkonkurrenz zu und die

geopolitische Lage ist durch stark protektionistische Tendenzen geprägt. Länder mit eigenen, grösseren Rohstoffreserven nutzen diese für eine wirtschaftliche und politische Stärkung ihrer Position. In der Schweiz hat dies zu einer Gegenbewegung mit sinkendem Konsum geführt. Das Wirtschaftswachstum pendelt sich auf einem sehr tiefen Niveau ein. Ein Standortvorteil der Schweiz ist das „Wasserschloss“, das eine intensivierte landwirtschaftliche Produktion ermöglicht. Die Schweiz isoliert sich zunehmend und setzt vermehrt auf die Eigenversorgung der Bevölkerung. Die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner ist auf rund sieben Millionen gesunken. Die kleinräumigeren Wirtschaftskreisläufe führen zu einer reduzierten Mobilität. Damit möglichst viel Kulturland für die Landwirtschaft zur Verfügung steht, werden die Siedlungen auf wenig Raum konzentriert. Die Städte zeichnen sich durch eine verdichtete Bauweise aus, dazwischen konzentriert sich die Biodiversität auf wenigen Hotspotflächen. Die Eigenversorgung mit Energie wird ebenfalls deutlich gesteigert. Neben einem Ausbau der Wasserkraft spielt die Geothermie für die Stromproduktion dank technischen Durchbrüchen eine zentrale Rolle.

Die Bedeutung der Biodiversität zur Sicherstellung der Ökosystemleistungen ist erkannt. Der Schutz der Ökosysteme steht jedoch in Konkurrenz zur intensivierten Nutzung, die für die Versorgung einer weitgehend isolierten Schweiz notwendig ist. So konzentrieren sich die Massnahmen auf wenig produktive Grenzertragslagen. Zudem wird mit ex-situ Massnahmen wie Gendatenbanken die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen und -tiere sichergestellt. Der Druck durch die intensivierte Nutzung für die Versorgung mit Nahrungsmitteln und Energie ist jedoch so gross, dass diese Massnahmen eine Verschlechterung der Lebensraumqualität und einen Rückgang der Biodiversität nicht verhindern können.

Szenario C „Mosaik“

Die global vernetzte Schweiz gilt als Ferienparadies und ist Domizil der europäischen Elite. Die elf Millionen Einwohnerinnen und Einwohner wohnen in verdichteten Siedlungen, die in die Höhe wachsen und sich polyzentrisch über das Mittelland und ausgewählte Destinationen in den Bergen verteilen. Die Infrastruktur für Verkehr und Energieversorgung wird unterirdisch ausgebaut. Die Wirtschaft wird durch einen starken Dienstleistungssektor getragen, wichtige Einnahmequellen sind der Tourismus und der Finanzsektor. Ein weiteres Standbein ist die Entwicklung von High-Tech-Produkten (insbesondere Cleantech); die produzierenden Sektoren verlieren an Bedeutung. Der inländische Konsum wird weitgehend durch Importe von Halb- und Fertigprodukten abgedeckt. Der Selbstversorgungsgrad ist tief.

Die Bedeutung der Landwirtschaft hat sich gewandelt: Im Vordergrund stehen die Pflege der Landschaft und die Produktion von hochwertigen Nischenprodukten. Viele land- und forstwirtschaftliche Flächen werden extensiv genutzt. Im Sinne einer optimierten Flächennutzung konzentriert sich die Produktion auf ausgewählte Standorte, die gut erschlossen sind und aus ökologischer Sicht als unsensibel gelten. Technische Fortschritte sowie die geringe Produktion von Industrie und Landwirtschaft führen dazu, dass die Umwelt in der Schweiz wenig durch lokale

Emissionen in Boden, Wasser und Luft belastet wird. Mit den weitgehend importierten Produkten sind jedoch negative Auswirkungen auf die Biodiversität in den Produktionsländern verbunden.

Die Bedeutung der Biodiversität als Standortvorteil und als Grundlage für Ökosystemleistungen ist in der Gesellschaft weit verankert. Natürlichkeit wird als zentrales Element der Marke Schweiz verstanden und ist ein herausragendes Merkmal bei der Vermarktung von Tourismusangeboten, Lebensmitteln und Wohnstandorten. Verschiedene Wirtschaftszweige wie der Sommertourismus, der in höheren Lagen angesichts von steigenden Temperaturen an Bedeutung gewinnt, profitieren von den intakten Landschaften. Die Vorteile aus der Nutzung der Biodiversität und Leistungen für deren Pflege werden abgegolten wie z.B. durch ein nationales ABS-System⁴⁾ oder durch Zahlungen für Ökosystemleistungen. Finanzielle Anreize begünstigen den naturnahen Tourismus, die naturnahe Landwirtschaft und eine ökologisch nachhaltige Siedlungsentwicklung. Das Landschaftsbild wird durch die Pflege von kleinräumigen Strukturen aufgewertet, die für die Biodiversität sehr wertvoll sind. Grüne Inseln in den Städten sind wertvoll für die Natur und die Bevölkerung. Dank einem hohen Mass an Ökosystemleistungen ist die Grundlage für die biotechnologische und landwirtschaftliche Produktion (Boden, Bestäubung, genetische Ressourcen etc.) gesichert und die Erholungsqualität der Schweizer Landschaft für Tourismus und Naherholung ist hoch.

Szenario D „Abwärtsspirale“

Eine europaweit stagnierende Wirtschaft führt zu sinkendem Wohlstand. Die Schweiz ist wie auch die umliegenden Staaten mit tiefen Steuereinnahmen und einer steigenden Verschuldung konfrontiert. Europa wurde in der wirtschaftlichen Entwicklung von aufstrebenden Staaten in Asien und Südamerika überholt. Viele gut qualifizierte Arbeitskräfte wandern deshalb ab. Die Bevölkerung sinkt und wird älter. Die damit verbundenen Kosten für das Gesundheits- und Sozialsystem erhöhen den Druck auf die öffentlichen Finanzen. Die Bereitschaft und die Möglichkeiten zur Finanzierung von Leistungen zugunsten der Biodiversität sind gering. Auch andere Massnahmen zum Schutz der Umwelt treten angesichts der wirtschaftlichen Probleme und den damit verbundenen sozialen Folgen in den Hintergrund.

Für die Landwirtschaft stehen weniger Mittel der öffentlichen Hand zur Verfügung. Die Direktzahlungen werden auf ein Minimum reduziert. Da sich die Kosten und Preise in der Schweiz jedoch an ein internationales Niveau anpassen, ist eine kostendeckende Produktion für in- und ausländische Märkte möglich. Die Nutzungsintensität ist insgesamt etwa stabil, eine Intensivierung an produktiven Lagen steht einer Extensivierung an weniger ertragsreichen Lagen gegen-

4) Access and Benefit-sharing (ABS) beschreibt den Zugang zu genetischen Ressourcen und den gerechten Vorteilsausgleich. Es entspringt dem Gedanken, dass diejenigen von der Nutzung der genetischen Ressourcen profitieren sollten, die sie bereitstellen. (vgl. Schweizer Informationssystem Biodiversität)

über. Ähnlich wie beim Szenario Siedlungsbrei gibt es so eine Segregation in intensiv und extensiv genutzte Gebiete, bei der die negativen Folgen für die Biodiversität überwiegen.

Die Liberalisierung der Märkte ist mit einem Abbau an Produktionsvorschriften zur Reduktion von negativen Umweltwirkungen verbunden. Unter dem wirtschaftlichen Druck werden ökonomische Aspekte höher gewichtet als ökologische, sowohl in der Landwirtschaft als auch in der Industrie. Der Eintrag an Schadstoffen in Boden, Wasser und Luft verschlechtert den Zustand der Ökosysteme.

Die sinkende Kaufkraft ist mit einem leichten Rückgang des Konsums (pro Kopf) verbunden. Die Mobilität sinkt etwa parallel zum Bevölkerungsrückgang und ist somit pro Kopf etwa stabil. Technische Möglichkeiten für eine weitere Reduktion des Ressourcenverbrauchs durch bedeutende Effizienzsteigerungen bleiben jedoch aus und so überwiegen die negativen Auswirkungen auf die Biodiversität.

3.4 Ziele 2050

3.4.1 Vision

In Anlehnung an bestehende Visionen und Oberziele auf nationaler und internationaler Ebene orientieren wir uns bei der Festlegung der Ziele an der folgenden Vision⁵⁾:

Die Biodiversität ist langfristig erhalten, gegenüber Veränderungen reaktionsfähig und stellt die Aufrechterhaltung der Ökosystemleistungen sicher. Sie wird nachhaltig genutzt und als zentrale Lebensgrundlage verstanden. Die Vorteile aus der Nutzung werden gerecht aufgeteilt.

3.4.2 Strategische Ziele

Die strategischen Ziele benennen, welcher Zustand bis 2050 erreicht werden muss, damit die Vision erfüllt werden kann. Die Ziele werden in der folgenden Aufstellung nach fünf Bereichen gegliedert.

Bei der Formulierung der Ziele wird davon ausgegangen, dass die in der Strategie Biodiversität für das Jahr 2020 festgelegten Ziele erreicht werden. Mit den Zielen für 2050 sollen bis 2020 erreichte Fortschritte erhalten und wo notwendig weiter verstärkt werden.

5) Grundlagen sind die Internationale Biodiversitätskonvention, die vom Bundesrat festgelegten Eckpfeiler für die Erarbeitung der Biodiversitätsstrategie sowie der strategische Plan von Aichi-Nagoya. Die Vision dieses strategischen Plans ist eine Welt, die in Harmonie mit der Natur lebt. Bis im Jahr 2050 ist der Wert der Biodiversität erkannt. Die Biodiversität ist erhalten, wiederhergestellt und wird nachhaltig genutzt. Durch die Biodiversität sind die Ökosystemleistungen aufrechterhalten und die daraus resultierenden Vorteile für alle Menschen gesichert. (inoffizielle deutsche Übersetzung, Quelle: <http://www.sib.admin.ch/de/biodiversitaetskonvention/die-konvention/der-strategische-plan/index.html> , 24.8.2011)

Ziel	
<i>Vielfalt und Vernetzung der Ökosysteme</i>	
1	Die 235 für die Schweiz typischen Lebensräume sind in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet (Potentialraum) vorhanden und bleiben funktionsfähig, so dass natürliche Prozesse normal stattfinden können.
2	Die ökologische Infrastruktur ist durch Schutz- und Vernetzungsgebiete auf 30% der Landesfläche langfristig gesichert.
3	Ausserhalb der ökologischen Infrastruktur wird die Durchlässigkeit der Landschaft auf mindestens 30% der Fläche der Schweiz erhöht.
4	Die Zerschneidung der Landschaft wird gestoppt: Die Grösse der Maschenweite ist mindestens stabil; sie darf die Grösse 2020 nicht unterschreiten.
5	Die negativen externen Einflüsse auf die Ökosysteme sind gegenüber 2010 halbiert.
<i>Vielfalt der Arten</i>	
6	Arten mit Verbreitungsschwerpunkt Schweiz sind nicht mehr bedroht.
<i>Genetische Vielfalt</i>	
7	Die Erhaltung und Nutzung von genetischen Ressourcen, einschliesslich von Nutztieren und Kulturpflanzen, ist gesichert.
8	Die genetische Variabilität innerhalb der Arten ist bekannt und wird gesichert.
<i>Nutzung, Produktion und Konsum</i>	
9	Die Nutzung der Flächen ausserhalb von Schutz- und Vernetzungsgebieten wird von Massnahmen zugunsten der Biodiversität begleitet.
10	Die in der Schweiz konsumierten oder hergestellten Produkte werden «biodiversitätsschonend» produziert.
11	Schweizer Qualität steht für hohe Natürlichkeit und Biodiversität, Produkte werden entsprechend vermarktet.
12	Die Schweizer Firmen berücksichtigen die globale Biodiversität in ihren Entscheidungsprozessen und über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg.
13	Die Ökosystemleistungen sind gewährleistet und werden nachhaltig genutzt.
<i>Übergeordnete Aspekte</i>	
14	Alle relevanten politischen Entscheide werden unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Biodiversität gefällt.
15	Die gesellschaftliche und politische Unterstützung von Massnahmen zum Erhalt der Biodiversität ist gesichert.

Tabelle 2 Strategische Ziele für die Biodiversität 2050

3.5 Weichenstellungen

3.5.1 Charakterisierung und zeitliche Einordnung

Die Weichenstellungen beschreiben Veränderungen, die entscheidend dafür sind, dass die für 2050 gesetzten Ziele erreicht werden. Die in der folgenden Aufstellung als Überblick dargestellten Weichenstellungen werden anhand einer stichwortartigen Beschreibung konkretisiert. Dabei wird z.B. erläutert, was die Weichenstellung beinhaltet oder wer davon betroffen ist. Bei der zeitlichen Einordnung werden die folgenden Phasen und Ereignisse unterschieden:

- Die Symbole bezeichnen Ereignisse, die sich klar auf einen Zeitpunkt beziehen: Start, Zwischenschritte und schliesslich als Meilenstein die Einführung einer Massnahme bzw. der Erlass der entsprechenden rechtlichen Bestimmungen.
- Als Vorbereitungsphase betrachten wir die Prozesse bis zur Einführung einer Massnahme. Diese umfasst z.B. die Erarbeitung von Grundlagen, gesellschaftliche Meinungsbildung und auch die politischen Prozesse.
- Nach der Einführung folgt die Weiterführungsphase. Dazu gehören beispielsweise der Vollzug, die Umsetzung von konkreten Massnahmen oder ein kontinuierliches Monitoring zur Umsetzung und Zielerreichung.

Legende

➤ Start

■ Vorbereitung

▲ Zwischenschritt

◆ Meilenstein/Einführung

■ Weiterführung

Der Bezug zu den Zielen ist in Anhang A4 dokumentiert.

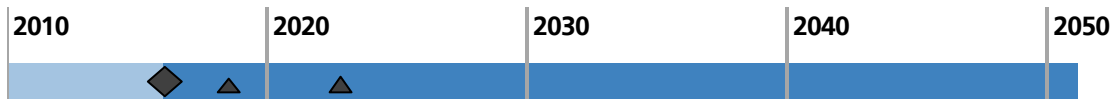
Zentrale Weichenstellungen bis 2020 werden in der Strategie Biodiversität aufgezeigt. Diese werden hier nicht alle dargestellt, bei einzelnen Weichenstellungen werden jedoch entscheidende Elemente der Strategie als Zwischenschritte aufgenommen.

A Biodiversität in Raumplanung verankern

Eine verstärkte Verankerung der Biodiversität in der Raumplanung bezieht sich sowohl auf die Festlegung von entsprechenden rechtlichen Grundlagen als auch auf deren Vollzug.

- Zentrales Element ist ein „Sachplan Biodiversität“ zur Verankerung des Raumbedarfs für die Biodiversität.
- Damit mit den heute geltenden und neu zu schaffenden Raumplanungsinstrumenten die beabsichtigten Wirkungen zu Gunsten der Biodiversität erreicht werden können, ist der Vollzug zu stärken. Ein Beispiel eines möglichen neu zu schaffenden Instrumentes ist die Verpflichtung zu Ersatzmassnahmen bei Bauvorhaben mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität.
- Verantwortlich sind alle politischen Ebenen (Bund, Kantone, Gemeinde). Wichtig ist der Einbezug der betroffenen Bevölkerung bzw. von Verbänden, die verschiedene Interessen der Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt vertreten.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die vorbereitende Phase umfasst den Prozess von der Erarbeitung einer Vorlage über die Vernehmlassung bis zur politischen Entscheidungsfindung.

- Meilenstein ist die Verabschiedung des Sachplans Biodiversität im Jahr 2015.
- Als wichtige Zwischenschritte bei der Umsetzung sind Massnahmen zur Stärkung der bestehenden Raumplanungsinstrumente und allenfalls auch Anpassungen der rechtlichen Grundlagen notwendig (z.B. in der zweiten Etappe der Revision des Raumplanungsgesetzes). Zudem kann die Schweiz international eine Vorbildrolle einnehmen und in internationalen Gremien gute Beispiele zur Biodiversitätsförderung über Raumplanungsinstrumente einbringen.



B Ökonomische Anreize Raumentwicklung

Ökonomische Anreize werden durch fiskalische Instrumente wie Steuern, Steuerabzüge, Abgaben und Subventionen gesetzt. Auch weitere marktwirtschaftliche Instrumente, wie beispielsweise Lenkungsabgaben oder Zertifikate, können ökonomische Anreize zur Steuerung der Raumentwicklung setzen.

- In einem ersten Schritt sind bestehende Anreize mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität abzubauen. In einem weiteren Schritt sind neue Instrumente mit positiven Anreizen zu Gunsten der Biodiversität einzuführen.⁶⁾
- Beim Abbau von Fehlanreizen ist auf allen Ebenen anzusetzen (Bund, Kantone und Gemeinden). Bei der Einführung neuer Instrumente ist eine klare Koordination durch den Bund (insbesondere Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Umwelt) vorzusehen. Neue Instrumente werden Auswirkungen auf grosse Teile der Bevölkerung haben, für die politische Akzeptanz ist deshalb ein breit abgestützter Prozess wichtig.⁷⁾
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Vorbereitungsphase ist bereits gestartet, neben der Erarbeitung von (wissenschaftlichen) Grundlagen zum Thema sind auch auf der politischen Ebene Aktivitäten im Gange. Ein wichtiger Zwischenschritt ist die Verabschiedung der Strategie Biodiversität Schweiz, die den Abbau von negativen finanziellen Anreizen und die Schaffung von neuen positiven Anreizen als Ziel formuliert.
 - Der erste Meilenstein ist der konsequente Abbau von Fehlanreizen bis in rund fünf Jahren. In zehn Jahren folgt mit der Einführung eines umfassenden Instruments der zweite Meilenstein.
 - In der Umsetzungsphase ist die Wirkungsweise von fiskalischen Instrumenten in regelmässigen Abständen zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.



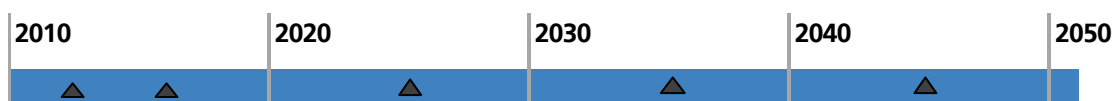
6) Vorschläge dazu werden in der Studie „Fiskalische Instrumente und Flächeninanspruchnahme“ aufgezeigt (vgl. Watert et al. 2011).

7) Ein solcher Prozess wurde mit dem Raumkonzept Schweiz bereits gestartet. Im aktuellen Entwurf ist das Ziel verankert, Raum für die Biodiversität zu schaffen. <http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00274/index.html?lang=de>

C Neue Siedlungsgestaltung

Mit einer optimierten Gestaltung der Siedlungsräume kann der Flächenverbrauch gesenkt werden. Zudem sind naturnahe Flächen im Siedlungsgebiet wichtig für die Vernetzung und sie können wertvolle Lebensräume für seltene Arten bieten.

- Die Anstrengungen zur Siedlungsverdichtung sind zu verstärken. Zudem braucht es eine umfassende Planung, so dass abwechslungsreiche Strukturen und vernetzte Naturräume geschaffen werden, welche Lebensqualität für die Bewohnerinnen und Bewohner, aber auch Lebensräume für Tiere und Pflanzen bieten.
- Die Verantwortung für die Siedlungsplanung liegt in erster Linie bei den Gemeinden. So braucht es beispielsweise kommunale und/oder regionale Entwicklungskonzepte sowie Anpassungen der kantonalen und kommunalen Bauvorgaben (z.B. bzgl. Ausnützungsziffer). Der Bund kann mit Informations- und Unterstützungsmassnahmen lenkend wirken.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Siedlungsentwicklung ist ein ständiger Prozess und es ist weder ein Startpunkt noch eine eigentliche Vorbereitungsphase auszumachen. Bestrebungen zur Verdichtung von Siedlungsräumen bestehen bereits. Vorerst wird aber vor allem dort verdichtet, wo die Flächen für Wohn- und Bürogebäude besonders knapp sind.
 - Eigentliche Meilensteine auf nationaler Ebene können nicht ausgewiesen werden, da die Siedlungsgestaltung je nach lokalem Handlungsbedarf angepasst wird. Aus Sicht des Bundes sind als erste Zwischenschritte die Biodiversitätsstrategie sowie die Revision des Raumplanungsgesetzes zu nennen. Weitere Zwischenschritte sind eine laufende Überprüfung zur Umsetzung der raumplanerischen Instrumente sowie Massnahmen zur Koordination und Beratung der für die Umsetzung Verantwortlichen.



D Schutz- und Vernetzungsgebiete

Der Aufbau einer ökologischen Infrastruktur von Schutz- und Vernetzungsgebieten ist ein zentrales Ziel der Biodiversitätsstrategie. Die Sicherung dieser Flächen sowie des Erhaltungszustandes ist eine langfristige Herausforderung.

- Zur Einrichtung der ökologischen Infrastruktur sind die entsprechenden Flächen auszuscheiden. Zudem sollen bestehende Schutzgebiete aufgewertet werden. Das Management der Schutz- und Vernetzungsgebiete stellt eine kontinuierliche Aufgabe dar.
- Sowohl bei der Festlegung und rechtlichen Absicherung der Schutzgebiete als auch beim Unterhalt sind gemeinsame Anstrengungen von Bund, Kantonen und Gemeinden notwendig. Zudem spielen die zahlreichen betroffenen Nutzer- und Interessensgruppen eine wichtige Rolle, wie z.B. Land- und Forstwirtschaft, Energiewirtschaft, Naturschutzorganisationen etc.

- Zeitliche Einordnung:
 - Einige Schutz- und Vernetzungsgebiete bestehen bereits; als Startpunkt weisen wir hier aber die Verabschiedung der Biodiversitätsstrategie aus, welche die Schaffung einer ökologischen Infrastruktur als Ziel nennt.
 - Meilenstein ist die bis 2020 geplante rechtliche Verankerung des Schutzstatus von 30% der Landesfläche als ökologische Infrastruktur.
 - Wichtige Zwischenschritte nach 2020 sind Massnahmen zur Umsetzung von übergeordneten Schutzbestimmungen. Weiter sind periodische Überprüfungen der Ziele und Ausgestaltung des Schutzgebietssystems sowie des Erhaltungszustandes notwendig.



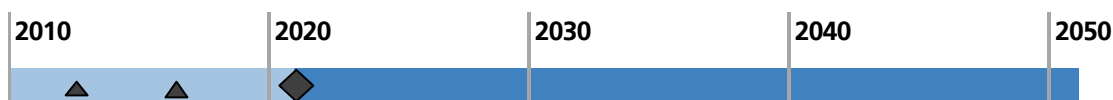
E Biodiversitätsfördernde Anreize in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist einerseits auf zahlreiche Ökosystemleistungen angewiesen, die von der Biodiversität abhängen. Andererseits wird die Biodiversität durch intensive Anbaumethoden beeinträchtigt. Die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen (und damit auch der Biodiversität) ist als Kernaufgabe der Landwirtschaftspolitik seit 1996 in der Bundesverfassung verankert. Zur Umsetzung dieses Ziels sind weitere Anstrengungen notwendig. Besonders zu berücksichtigen sind dabei die traditionellen Kulturlandschaften, die durch den Verzicht auf eine landwirtschaftliche Nutzung oder durch eine intensivisierte Nutzung gefährdet sind.

- Das landwirtschaftliche Direktzahlungssystem ist ein wichtiges Steuerungsinstrument der Landwirtschaftspolitik. Mit der aktuellen Weiterentwicklung sollen die Beiträge konsequent auf die von der Bevölkerung gewünschten gemeinwirtschaftlichen Leistungen ausgerichtet werden.⁸⁾ Bei jeder Überarbeitung des Systems sind einerseits Anreize mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität abzubauen und andererseits positive Anreize zu Gunsten der Biodiversität auszubauen.
- In liberalisierten Märkten ändern sich die Strukturen und ökonomischen Anreize für die Landwirtschaft. Bei der Ausgestaltung eines Anreizsystems zur Förderung der Biodiversität sind deshalb Marktentwicklungen und deren Folgen für die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen einzubeziehen.
- Die Verantwortung für die Ausgestaltung der agrarpolitischen Massnahmen liegt beim Bund. Die Federführung hat das Bundesamt für Landwirtschaft. Angesichts der zahlreichen Schnittstellen mit verschiedenen Sektoralpolitiken wie beispielsweise Raumentwicklung, Energie und Umwelt sind verschiedene Bundesämter frühzeitig einzubeziehen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Der Start zur Überarbeitung des Direktzahlungssystems liegt in der Vergangenheit, die Vorbereitungsphase läuft schon seit längerer Zeit.

8) <http://www.blw.admin.ch/themen/00005/00513/index.html>

- Der nächste Zwischenschritt ist die parlamentarische Beratung und Verabschiedung der Agrarpolitik 2014-2017. Die Arbeiten für die nächste Periode (2018-2021) werden danach bald aufgenommen werden.
- Als Meilenstein betrachten wir die Einführung eines Anreizsystems ab 2022, in dem in Bezug auf die Biodiversität sämtliche Fehlanreize eliminiert und positive Anreize so ausgestaltet sind, dass die von landwirtschaftlichen Nutzungen betroffenen Lebensräume und Arten konsequent gefördert werden.



F Rückverfolgbarkeit

Mit der Rückverfolgbarkeit von Produkten wird sichergestellt, dass die Herkunft und die Herstellungsbedingungen nachvollziehbar sind. Dies ist Voraussetzung dafür, dass Auswirkungen auf die Biodiversität in Kaufentscheide einbezogen werden können. Dies gilt sowohl für Endkonsumentinnen und -konsumenten als auch für Handel und Vertrieb. Auch für Kontrollen zur Durchsetzung von Vorschriften zu Produktionsprozessen sind entsprechende Informationen bereit zu stellen. Die Rückverfolgbarkeit kann sich sowohl auf die Herkunft von Rohstoffen (z.B. Holz) als auch diejenige von genetischen Ressourcen beziehen.

- Die Rückverfolgbarkeit von Produkten kann in einem ersten Schritt auf freiwilliger Ebene ausgebaut werden. Im Hinblick auf verpflichtende Vorgaben sind breit abgestützte Grundlagen zu erarbeiten, wie Produktinformationen erfasst und dargestellt werden. Diese Informationen können entweder auf der Stufe des Handels (z.B. Vorgaben für den Einkauf) oder des Endkonsums (z.B. Labels) ausgewiesen werden. Da viele Produkte importiert werden, ist eine internationale Koordination wichtig.
- Von der Erarbeitung von Grundlagen bis zur Einführung von Vorschriften zur flächendeckenden Rückverfolgbarkeit sind viele Akteure involviert: von der Forschung über Unternehmen und Branchenverbände bis zu den Konsumentinnen und Konsumenten. Dem Bund kommt eine wichtige koordinierende Rolle zu, sowohl auf nationaler Ebene als auch im internationalen Austausch. Neben der Umweltpolitik sind auch die Handels- und Landwirtschaftspolitik von zentraler Bedeutung.
- Zeitliche Einordnung:
 - Zur Vorbereitungsphase gehören die Erarbeitung von Grundlagen, die Information und Sensibilisierung, die internationale Vernetzung etc.
 - Als Zwischenschritte sind einheitliche Standards sowie eine freiwillige Deklaration nach einheitlichen Standards ab 2020 vorgesehen. Diese Arbeiten sind auf internationaler Ebene abzustimmen.
 - Meilenstein ist die Einführung einer Vorschrift zur Rückverfolgbarkeit für alle in der Schweiz hergestellten und/oder konsumierten Produkte ab 2030.



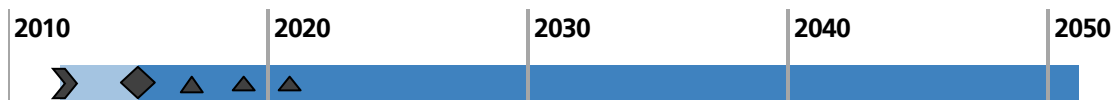
G Biodiversität als Element einer Schweizer Qualitätsstrategie

Bereits heute sind Natürlichkeit und Echtheit zentrale Verkaufsargumente für

- den Schweizer Tourismus
- die Schweizer Landwirtschaft
- die Schweizer Standortvermarktung

Eine „Qualitätsstrategie Biodiversität“ soll

1. diese drei Bereiche zusammenführen zu einer gemeinsamen Kommunikationsstrategie, welche diese Argumente noch besser nutzt und Biodiversität als Qualitätsmerkmal vermarktet;
 2. dafür sorgen, dass dort, wo "Schweiz" draufsteht, Natürlichkeit drin ist und somit die Basis für das viel verwendete Versprechen erhalten bleibt: intakte Lebensräume und Landschaften.
- Bei der Erarbeitung der Strategie sind die betroffenen Politik- und Wirtschaftsbereiche einzubeziehen, ebenso die Sicht der Konsumentinnen und Konsumenten.
 - Zeitliche Einordnung:
 - Die Vorbereitung könnte Ende 2012 mit einem Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern aus den Domänen Landwirtschaft, Detailhandel, Tourismus- und Standortförderung starten.
Ziel dieses Workshops ist, die Konturen einer solchen Strategie zu erarbeiten: Federführung, Zeitplan, inhaltliche Eckpfeiler.
 - Als Meilenstein betrachten wir die Festlegung der Strategie im Jahr 2015; anschliessend folgen Zwischenschritte zur Umsetzung der Strategie.



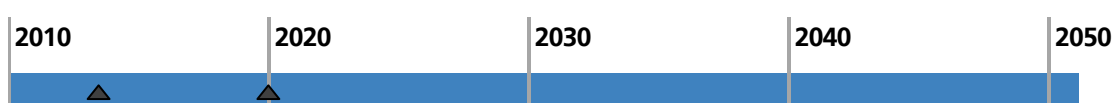
H Besserer Wissensstand zur Biodiversität

Ein guter Wissensstand über die Biodiversität ist eine wichtige Voraussetzung für die Einführung und Umsetzung von zielgerichteten Massnahmen sowie für die Meinungsbildung. Dazu gehört insbesondere ein vertieftes Verständnis zum Funktionieren der Ökosysteme, zum Einfluss natürlicher und anthropogener Treiber auf Ökosystemprozesse sowie über den ökologischen, ökonomischen und kulturellen Wert der Biodiversität.

- Die Forschung zur Biodiversität findet in erster Linie an den Hochschulen, aber auch in Unternehmen statt. Sie deckt ein breites Feld ab und die Arbeiten in verschiedenen Disziplinen sind aufeinander abzustimmen und im internationalen Kontext zu betrachten. Die Aufgaben des Bundes bestehen in der Forschungsförderung. Bei der Information und Umsetzung spielen Institutionen an der Schnittstelle von Forschung und Politik eine Rolle, wie beispielsweise das Forum Biodiversität.
- Zur Koordination von Forschungsaktivitäten und um Fragestellungen auf die Praxis auszurichten, ist ein Forschungsprogramm in Betracht zu ziehen. Wichtig sind auch die Aufbereitung von Forschungsergebnissen für ein breiteres Publikum und die Umsetzung des Wissens.
- Durch Ausbildung und Information ist der Wissensstand auch in der breiteren Bevölkerung zu verbessern. Wissen über den Einfluss des eigenen Handelns auf die Biodiversität ist eine

Voraussetzung dafür, dass Entscheide unter Berücksichtigung von Auswirkungen auf die Biodiversität gefällt werden können.

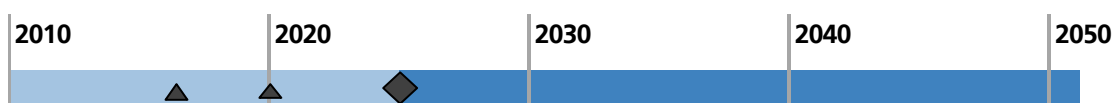
- Zeitliche Einordnung:
 - Der Aufbau von Wissen ist ein kontinuierlicher Prozess und es sind keine konkreten Meilensteine auszumachen.
 - Als Zwischenschritt ist die Initiierung eines nationalen Forschungsschwerpunktes dargestellt. Als weiterer Zwischenschritt ist das Jahr 2020 aufgeführt: Bis dann sind gemäss den Zielen des strategischen Plan zur Biodiversität (Aichi Biodiversity Targets) die wissenschaftlichen Grundlagen und Technologien zum Wert der Biodiversität, zum Funktionieren der Ökosysteme und zu möglichen Folgen von Biodiversitätsverlusten zu verbessern und umzusetzen.



I Abgeltung der Ökosystemleistungen

Mit Zahlungen für Leistungen der Ökosysteme werden positive externe Effekte abgegolten. Zudem geht es darum, Vorteile aus der Nutzung der genetischen Ressourcen der Schweiz gerecht und ausgewogen aufzuteilen. Dazu sind Mechanismen zur Finanzierung von Massnahmen zur Biodiversitätsförderung auf nationaler und internationaler Ebene notwendig.

- Bereits heute werden verschiedene Ökosystemleistungen abgegolten, beispielsweise durch Beiträge für die Schutzwaldpflege oder Beiträge für ökologische Ausgleichsflächen. Viele Leistungen der Ökosysteme sind aber weniger offensichtlich und so ist die Erfassung der Ökosystemleistung eine wichtige Voraussetzung für deren Abgeltung.
- Für die Einführung von Instrumenten zur Abgeltung von Ökosystemleistungen und Vorteilen aus der Nutzung genetischer Ressourcen sind Bund und Kantone verantwortlich. Davon betroffen sind sowohl Unternehmen als auch Privatpersonen, die Ökosystemleistungen nutzen oder zur Verfügung stellen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Der Start von Arbeiten ist bereits erfolgt, sowohl durch die Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen als auch durch die Umsetzung in einigen Bereichen.
 - Als Zwischenschritte ist die umfassende Einführung der Abgeltung in Teilgebieten (z.B. für Ökosystemleistungen im Wald) aufgeführt.
 - Meilenstein ist die Festlegung von verbindlichen Regelungen in allen relevanten Bereichen (sauberes Wasser, Tourismus, genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, etc.).



J Leitlinien Biodiversität in der Energiestrategie

Mit der Energiestrategie 2050 wird eine verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien angestrebt. Dies kann zu Konflikten mit der Biodiversität führen. Mit der Substitution von nicht-erneuerbaren Energieträgern sind aber auch positive Auswirkungen verbunden, dies gilt insbesondere bei einer globalen Betrachtung. Zur Minimierung von negativen Auswirkungen auf die Biodiversität in der Schweiz braucht es klare Leitlinien in der Energiestrategie.

- Mögliche Konflikte zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Biodiversität gibt es insbesondere bei der Wasserkraft, der Windenergie, der Biomassenutzung und beim Raumbedarf für den Ausbau der Infrastruktur für die Energieerzeugung und -übertragung. In allen diesen Bereichen gibt es bereits Strategien und Konzepte, die im Hinblick auf einen verstärkten Ausbau zu überprüfen sind.⁹⁾
- Aus den übergeordneten Strategien und Konzepten sind Folgerungen für die Ausgestaltung energiepolitischer Instrumente sowie von begleitenden Massnahmen abzuleiten. Die Hauptverantwortung liegt dabei beim Bund. Für die Umsetzung von konkreten Bauvorhaben sind jedoch in grossen Teilen die Kantone und Gemeinde verantwortlich. Deshalb ist eine Koordination bereits bei der Ausarbeitung der entsprechenden Leitlinien wichtig.
- Zeitliche Einordnung:
 - Der Start der Arbeiten liegt weit zurück. Das Thema ist nicht neu, erhält mit der aktuellen energiepolitischen Entwicklung jedoch ein verstärktes Gewicht.
 - Meilenstein ist die rechtliche Verankerung von Massnahmen zur Umsetzung der Energiestrategie 2050. Die energiepolitischen Instrumente sind durch verbindliche Vorgaben zur Minderung von Konfliktpotenzialen mit der Biodiversität zu ergänzen.
 - In den nachfolgenden Zwischenschritten bis 2020 sind diese Vorgaben adäquat umzusetzen. Anschliessend geht es darum, die Leitlinien regelmässig an den Stand des Wissens und technische Entwicklungen anzupassen.



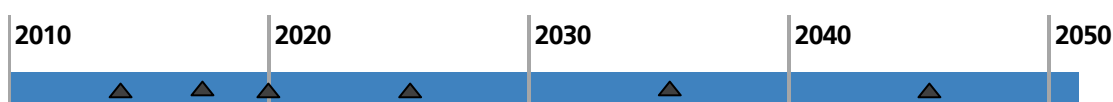
K Förder- und Schutzmassnahmen

Als Ergänzung zum Schutz und zur Aufwertung von Lebensräumen sind Massnahmen zur Förderung und zum Schutz von Arten sowie zur Sicherung von genetischen Ressourcen wichtig. Dies sind sowohl in-situ als auch ex-situ Massnahmen, wie beispielsweise Gendatenbanken oder botanische und zoologische Sammlungen bzw. Gärten.

- Für eine gezielte Artenförderung sind Grundlagen, Ziele und Massnahmen in einem umfassenden Konzept festzuhalten. Im Artenschutz ist ein spezieller Fokus auf den Umgang mit invasiven Neobiota zu richten.

9) Beispiele bestehender Strategien und Konzepte: Strategie Wasserkraftnutzung Schweiz, Biomassestrategie Schweiz, Konzept Windenergie Schweiz, Sachplan Übertragungsleitungen.

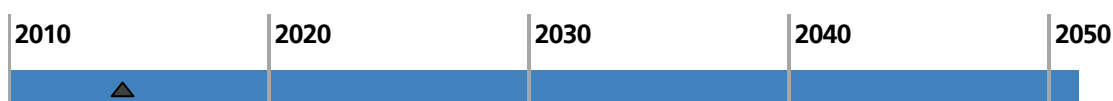
- Die Federführung für die Erarbeitung eines Konzeptes liegt beim Bund. Grundlagen werden von der Forschung erarbeitet, die ebenso einzubeziehen ist wie die für die Umsetzung von Massnahmen zuständigen Stellen und Interessensvertretungen.
- In der Schweiz und weltweit existieren viele ex-situ Sammlungen (z.B. in Museen, Hochschulen, etc.). Diese sind besser zu vernetzen. Voraussetzung dafür ist eine flächendeckende Erfassung der Sammlungen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Für viele Arten existieren bereits Förderprogramme und -massnahmen und es gibt keine eindeutigen Weichenstellungen.
 - Als Zwischenschritte bis 2020 sind die Erarbeitung eines Artenförderungskonzeptes, eines Konzeptes zum Umgang mit invasiven Neobiota sowie allfällige daraus resultierende Anpassungen der rechtlichen Grundlagen eingetragen.
 - Die Biodiversität und die Einflüsse auf die Biodiversität befinden sich in einem stetigen Wandel, so dass die entsprechenden Grundlagen und Konzepte in regelmässigen Abständen zu überprüfen und zu überarbeiten sind.



L Technologische Fortschritte

Technologische Fortschritte tragen in erster Linie dazu bei, den Druck auf die Biodiversität zu verringern und eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten.

- Damit die Ernährung der Bevölkerung sichergestellt und gleichzeitig negative Auswirkungen auf die Biodiversität vermieden werden, sind die Anbaumethoden in der Landwirtschaft zu verbessern. Es ist in die Forschung für eine bessere Nutzung von Ökosystemleistungen zu investieren, z.B. durch natürliche Schädlingsbekämpfung. Weitere Fortschritte sind bei der Energie- und Rohstoffeffizienz notwendig, da so der Druck auf die Biodiversität reduziert wird (vgl. dazu entsprechende Weichenstellungen bei den Themen Klima und Rohstoffe).
- Für die Forschung im Landwirtschaftsbereich leisten die Forschungsinstitutionen (ETH, Agroscope, etc.) sowie die Industrie wichtige Beiträge. Der Bund ist zuständig, die Forschung und Innovation über entsprechende Instrumente und Anreize zu fördern.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Forschung und Entwicklung ist ein kontinuierlicher Prozess, es sind keine eigentlichen Meilensteine auszumachen.
 - Als Zwischenschritt eingetragen sind zwei neue Forschungsprogramme, in denen Beiträge zur nachhaltigen Lebensmittelproduktion und einem schonenden Umgang mit der Ressource Boden erarbeitet werden (NFP 68 „Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden“, NFP 69 „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion“).



3.5.2 Übersicht und Fazit

Die Weichenstellungen und die zeitliche Einordnung von Meilensteinen und Zwischenschritten sind im folgenden Überblick zusammengefasst.

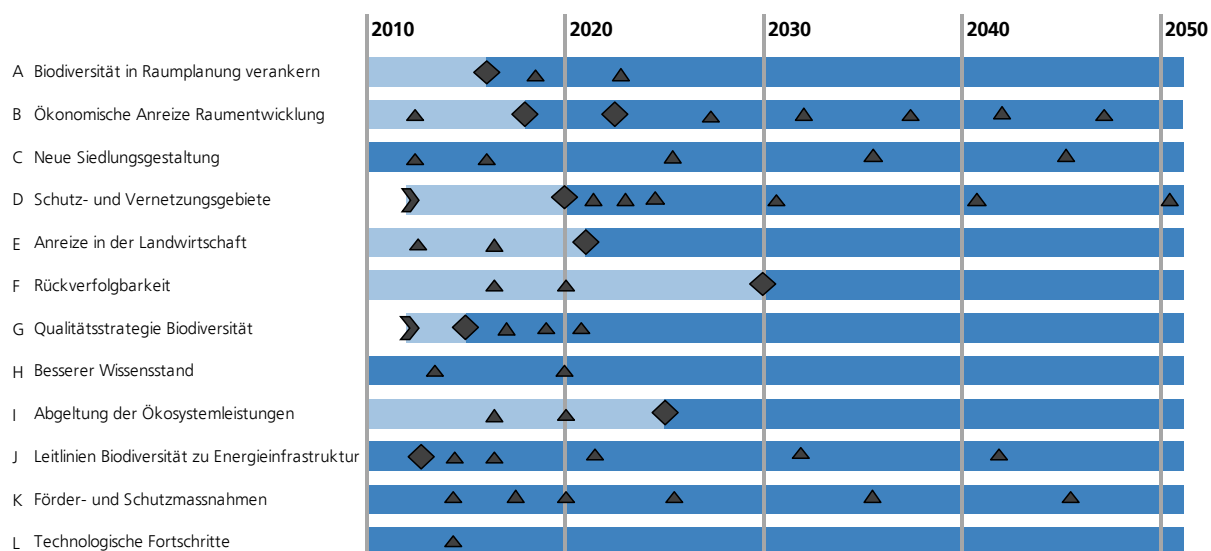


Abbildung 10 Weichenstellungen Biodiversität im Überblick

Bei vielen Weichenstellungen geht es darum, bestehende Aktivitäten fortzuführen. Damit die angestrebten Ziele jedoch erreicht werden, braucht es verstärkte Anstrengungen und entsprechende personelle und finanzielle Ressourcen. Wichtig ist zudem eine enge Zusammenarbeit verschiedener Bundesämter mit Kantonen, Gemeinden und privaten Akteuren aus den betroffenen Wirtschaftssektoren und Verbänden.

Die Weichenstellungen setzen in verschiedenen Bereichen an, die wie folgt zusammengefasst werden können:

- Wichtige Weichenstellungen sind bei der Raum- und Siedlungsentwicklung zu stellen, damit genügend grosse und vernetzte Lebensräume gesichert werden können. (Weichenstellungen A, B, C, D)
- Weitere zentrale Ansatzpunkte liegen beim Ausgleich von Schutz und Nutzung der Biodiversität, beispielsweise in der Landwirtschaft und Energieproduktion. (Weichenstellungen E, J)
- Veränderungen sind weiter durch den Ausbau von Wissen anzustreben. Dabei geht es einerseits um das Wissen über die Biodiversität selbst und andererseits um Wissen und (technische) Fortschritte, die negative Auswirkungen auf die Biodiversität verringern. (Weichenstellungen H, L)
- Wichtige Weichen werden zudem durch Veränderungen von Konsum- und Entscheidungsmustern in der Wirtschaft gestellt. Dazu gehören die Bereitstellung von entsprechenden Informationen (Rückverfolgbarkeit), aber auch die Inwertsetzung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen. (Weichenstellungen F, G, I)
- Schliesslich sind auch Förder- und Schutzmassnahmen wichtig, damit Arten und genetische Ressourcen erhalten werden. (Weichenstellung K)

In allen diesen Bereichen braucht es kontinuierliche Fortschritte. Es sind wenige Meilensteine auszumachen, die klar auf der zeitlichen Achse festzumachen sind. Schliesslich ist anzumerken, dass viele der genannten Weichenstellungen auf einer übergeordneten Ebene angesiedelt und noch sehr allgemein formuliert sind. Weitere Schritte zur Konkretisierung und Priorisierung sind mit dem Aktionsplan zu koordinieren, der zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie erarbeitet werden soll. Weiter sollen für die Biodiversität relevante Entwicklungen in anderen Politikbereichen (z.B. Raumplanung, Landwirtschaft, Energie) antizipiert werden, damit Anliegen zugunsten der Biodiversität frühzeitig eingebracht werden können.

4 Klima

4.1 Abgrenzung

Räumliche und zeitliche Abgrenzung

Der Fokus liegt bei allen drei Themen auf dem Zustand in der Schweiz. In der Systemanalyse werden auch globale Einflüsse berücksichtigt. Die Szenarien und Ziele werden für den Zeithorizont bis 2050 entwickelt.

Inhaltliche Abgrenzung

Die Untersuchung konzentriert sich auf die Verminderung der Treibhausgase aus verschiedenen Emissionsquellen. In der Schweiz spielen neben Kohlendioxid auch Methan und Lachgas eine relevante Rolle.

Der Fokus im Ausblick 2050 ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Der zweite Bereich der Schweizerischen Klimapolitik, die Anpassung an veränderte Klimabedingungen, ist nicht Gegenstand der Analysen.

4.2 Systemanalyse

Das Systembild (Abbildung 11) und das Systemgrid (Abbildung 12) zeigen die Ergebnisse der Systemanalyse. Sie tragen dazu bei, die systembestimmenden Grössen und Zusammenhänge in ihrer Komplexität zu erfassen und zu verstehen. Die einzelnen Systemvariablen sind in Anhang A3 kurz beschrieben. Das Systembild dokumentiert das Resultat des Prozesses in den Workshops. Durch die Beurteilung der Einflüsse und den Abgleich von unterschiedlichen Einschätzungen wurde ein gemeinsames Verständnis der wichtigen Variablen und Zusammenhänge erarbeitet. Dies ist als Hauptresultat der Systemanalyse nicht sichtbar und die Gedanken zur Begründung der Zusammenhänge wurden nicht dokumentiert.

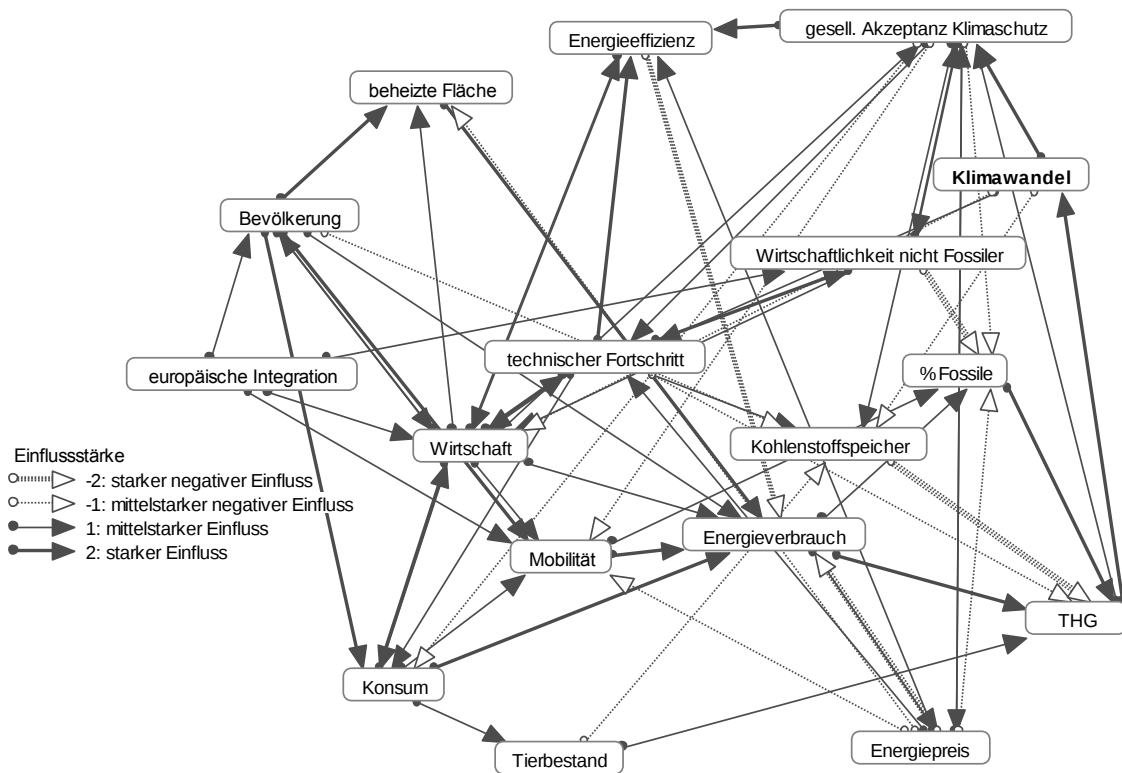


Abbildung 11 Systembild Klima: starke und mittelstarke Einflüsse

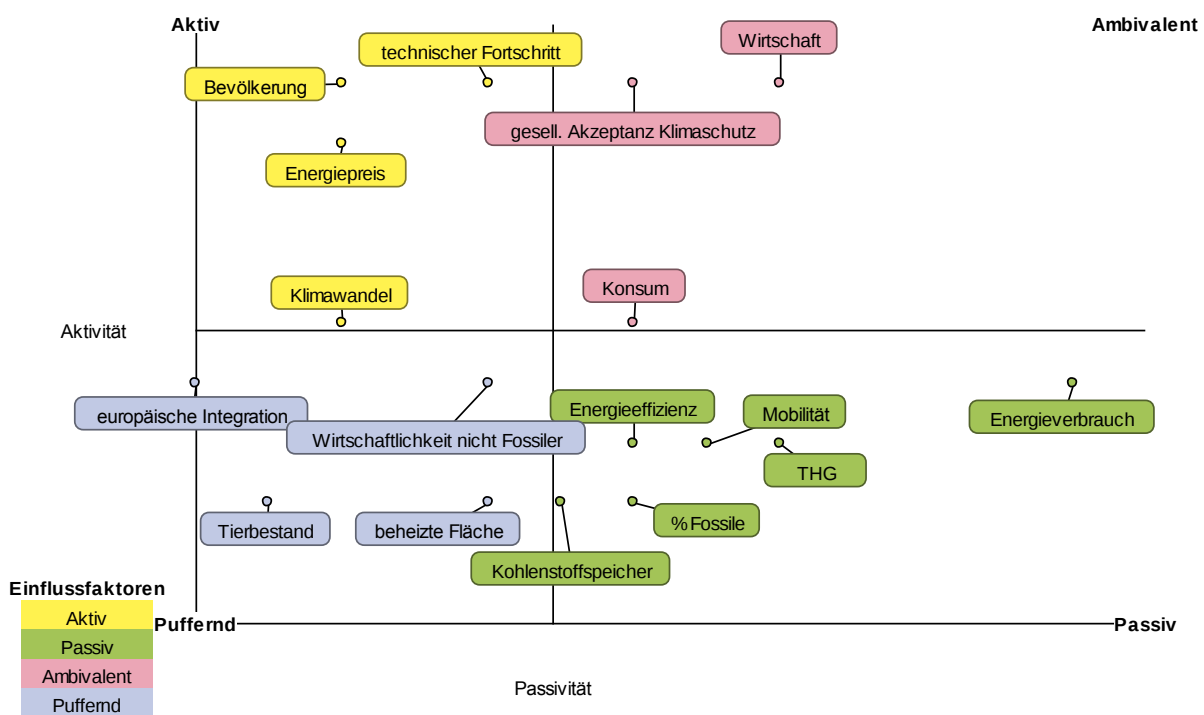


Abbildung 12 Systemgrid Klima: aktive, ambivalente, puffernde und passive Variablen

Das Systemgrid zeigt, dass die Entwicklung der Bevölkerung, der Energiepreis, der technische Fortschritt und der Klimawandel aktive Variablen sind. Hinzu kommen die Wirtschaftsentwicklung, die gesellschaftliche Akzeptanz des Klimaschutzes und der Konsum. Diese Variablen beeinflussen das System stark, werden aber zugleich auch stark von anderen Variablen geprägt. Zur Messung der Zielerreichung würden sich die passiven Variablen wie der Energieverbrauch, die Energieeffizienz, die Treibhausgase und der Anteil fossiler Energieträger an der Energieproduktion eignen. Im Themenpapier werden auch die indirekten Einflüsse betrachtet und analysiert.

4.3 Szenarien

4.3.1 Szenarien im Überblick

Eine breite Palette von intuitiven Szenarien der Themengruppe wurde zu vier Szenarien zusammengeführt. Zur Charakterisierung der Szenarien wurden in einem ersten Schritt vier Schlüsselvariablen und deren Ausprägungen bestimmt.

Szenario A „Substandard & Poor“

- wirtschaftliche Stagnation
- leicht abnehmende Bevölkerung
- weniger Akzeptanz für Klimaschutz
- abnehmender Tierbestand durch Wegfall von Subventionen

Szenario B „Fossile Beharrlichkeit“

- fossile Energieträger bleiben billiger als nicht fossile Energieträger
- Energiepreis bleibt stabil
- Anteil fossiler Energieträger am Schweizer Mix steigt
- Klima ändert sich rasch

Szenario C „Turbo Flickwerk“

- Bevölkerung wächst sehr stark durch Immigration
- Mobilität entsprechend auch
- technische Durchbrüche erzielt
- Energieeffizienz steigert sich deutlich

Szenario D „Reich & Schön“

- Klimaschutz hat eine sehr wichtige Bedeutung
- technische Durchbrüche bei den erneuerbaren Energien
- nicht fossile Energieträger wirtschaftlicher als fossile
- leicht abnehmende Mobilität und Wohnfläche

In einem zweiten Schritt wurden anhand der jeweiligen Schlüsselvariablen passende Rohszenarien identifiziert, die auf der Konsistenzanalyse basieren. Die resultierenden möglichst konsistenten Kombinationen von Ausprägungen der Systemvariablen bilden das Gerüst der Szenarien (Tabelle 3, Abbildung 13).

Variable	Szenario			
	A Substandard & Poor	B Fossile Beharrlichkeit	C Turbo Flickwerk	D Reich & Schön
Klimawandel	+2-3°C	+4-5°C	+4-5°C	+2-3°C
Bevölkerung	7 Mio.	9 Mio.	11 Mio.	9 Mio.
Wirtschaft	+ 0.5%/a	+1.5%/a	+1.5%/a	+1.5%/a
Konsum	+0%	+50%	+50%	+50%
Mobilität	-20%	+20%	+100%	-20%
technischer Fortschritt	kontin. Fortschritte	kontin. Fortschritte	techn. Durchbrüche	techn. Durchbrüche
Europäische Integration	Isolation	bilateraler Weg	Integration	bilateraler Weg
Energieeffizienz	+20%	+20%	+150%	+300%
beheizte Fläche	-20%	+30%	+100%	-20%
Tierbestand	-40%	stabil	stabil	-40%
Kohlenstoffspeicher	stabil	-50 Mio. t CO ₂	+200 Mio. t CO ₂	stabil
Wirtschaftlichkeit nicht fossiler Energieträger	ähnlich	25% tiefer	25% höher	25% höher
Energieverbrauch	-20%	+20%	+20%	-50%
Energiepreis	+100%	stabil	+ 200%	+100%
% Fossile	55%	80%	55%	35%
THG	-30%	+30%	-30%	-80%
gesell. Akzeptanz Klimaschutz	deutlich tiefer	stabil	stabil	deutlich höher

Tabelle 3 Ausprägungen der Systemvariablen in den vier Szenarien „Klima 2050“

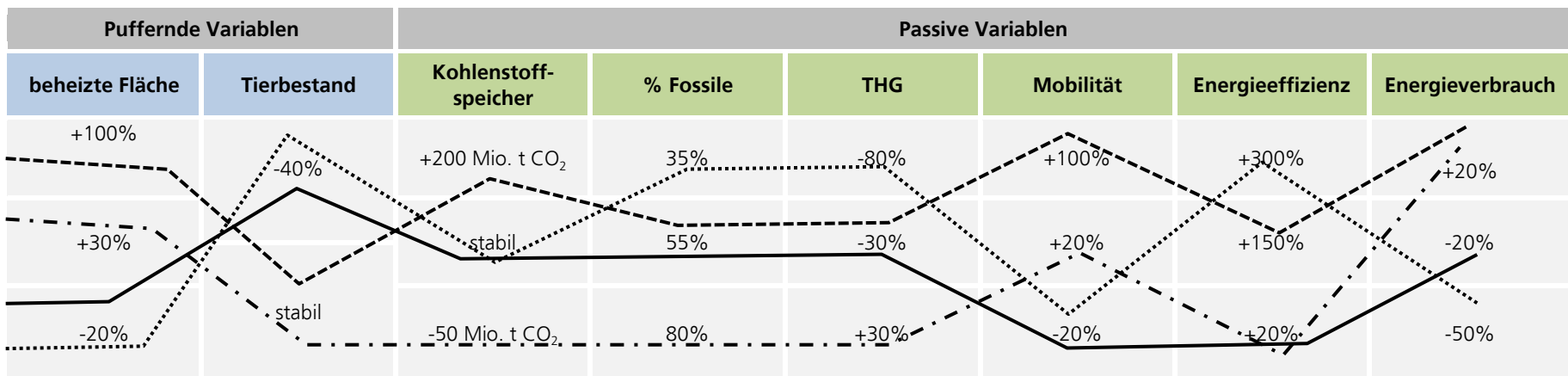
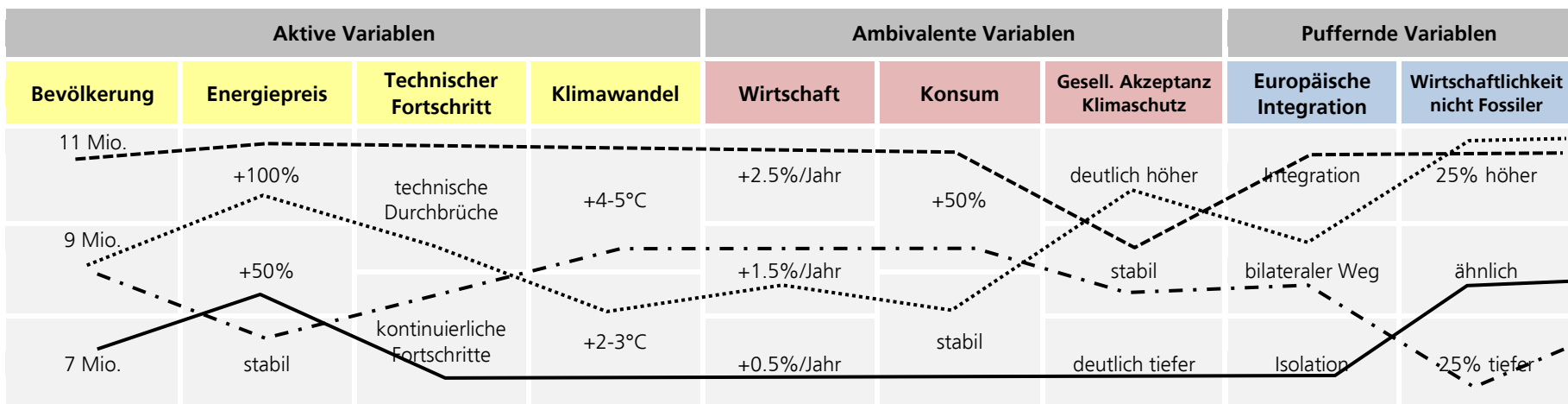


Abbildung 13 Szenarien Klima

- · — · — Fossile Beharrlichkeit
- — — Turbo Flickwerk
- Substandard & Poor
- Reich & Schön

4.3.2 Beschreibung der Szenarien

Die oben anhand der Ausprägungen charakterisierten Szenarien werden hier weiter konkretisiert.

Szenario A „Substandard & Poor“

Es ist 2050 und die Schweiz blickt wehmütig auf die besseren Zeiten der Grosseltern-Generation zurück. Die Finanz- und Wirtschaftskrisen der 0er und 10er Jahre bildeten den Anfang einer langsamen, aber stetigen Abwärtsspirale in Europa. In der Schweiz litt insbesondere der Export am starken Franken. Unternehmen verlagerten ihre Produktionen und Dienstleistungen ins Ausland. Die Steuereinnahmen sanken, die Verschuldung nahm zu. Damit einher ging eine Trendwende bei der Immigration. Mit einem negativen Einwanderungssaldo sank die Bevölkerung und wurde älter, die Schweiz schottete sich mehr und mehr ab. Die Kosten für das Gesundheits- und Sozialsystem erhöhten nochmals den Druck auf die öffentlichen Finanzen und die Bereitschaft zur Finanzierung von Klimaschutzmassnahmen fiel auf einen Tiefpunkt. Der Klimawandel ist heute spürbar und in geringem Ausmass findet eine autonome Anpassung statt. Grössere Schäden bei längeren Trockenperioden oder Extremereignissen können jedoch damit nicht abgewendet werden.

Die Schweizer sind heute weniger mobil, schliesslich ist das Land nicht mehr so international vernetzt wie noch vor 30 Jahren. In den schwierigen Zeiten halten die Leute zusammen. Die Scheidungsraten begannen bereits in den 20ern langsam, aber sicher zu sinken. Das hat dazu geführt, dass weniger Wohnfläche pro Person genutzt wird als früher.

Die Industriestaaten (früher „Schwellenländer“ genannt) sind in den letzten Jahren stetig gewachsen und die Nachfrage nach Energie stieg an. So liegt der Energiepreis heute nach stetigem Anstieg doppelt so hoch wie 2010. Mit dem abnehmenden Energieverbrauch stösst die Schweiz daher heute trotz beschränkter Klimaschutzbemühungen weniger Treibhausgase aus als früher. Dazu beigetragen hat auch die Landwirtschaft: Die schwindenden Subventionen und der abnehmende Fleischkonsum führten zu einer Abnahme der Tierhaltung. In den Alpen wuchsen in der Folge die Wälder ein. Das Bestreben der Umweltschützer, weitere Nationalparks zu gründen und grosse Flächen vollständig der Nutzung zu entziehen, wurde in den 30ern haushoch abgelehnt. Nutzungsinteressen stehen im Vordergrund: Das Holz ist im Bau wie zum Heizen immer noch sehr gefragt.

Szenario B „Fossile Beharrlichkeit“

Es ist 2050 und in der Schweiz blickt man auf viele Trends zurück, die sich seit 100 Jahren halten. Seit jeher steigt die Bevölkerungszahl kontinuierlich an. Auch die Wirtschaft wächst - von kurzen Krisen und konjunkturellen Schwankungen abgesehen. Die Schweiz findet mit ihrem Ideenreichtum immer wieder ihre Nischen. Die Erdölwirtschaft hat Recht behalten: Es werden alle Jahre wieder neue Gas- und Erdölvorkommen entdeckt. Die Fördertechniken werden immer

ausgeklügelter und sicherer. So ist trotz eines beeindruckenden Weltwirtschaftswachstums der Energiepreis real seit rund 80 Jahren konstant. Die Mobilität wuchs in den letzten 40 Jahren weniger stark als früher. Der Druck einer zunehmenden Bevölkerung, gekoppelt mit einer Sehnsucht der Städter nach Natur, führte in den 10er Jahren zu Volksabstimmungen zur Begrenzung der Siedlungsflächen. Seither wird in der Schweiz in verdichteten Siedlungen gelebt, die in die Höhe wachsen und sich polyzentrisch über das Mittelland verteilen. Klimaschutz war nie die Hauptpriorität des Landes, war jedoch bei einigen Entscheiden von Bedeutung. Der Langsamverkehr wurde stark gefördert und die Schweizerinnen und Schweizer sind heute so velofreudig wie vor 40 Jahren schon die Holländerinnen und Holländer. Die Unterstützung der Landwirtschaft hat sich gehalten, Landwirte wurden fortwährend – mit wechselnden Modellen – für ihre Produktion und die Landschaftspflege entschädigt. Die Schweiz erkannte sehr früh die Chancen und Risiken des Klimawandels und entwickelte in grossen Forschungsvorhaben resistente Sorten, ausgeklügelte Bewässerungssysteme und Techniken, um in landwirtschaftlichen Böden mehr Kohlenstoff zu speichern. So konnte die Schweiz ihre Produktion steigern, den Kohlenstoffspeicher erhöhen und auch die sehr trockenen Sommer in den 40er Jahren gut bewältigen. Die Schweizer Agrarforschungsanstalten erwarben sich dabei ein weltweites Renommee.

Nicht alle Trends hielten sich jedoch 100 Jahre lang. Nach dem Beschluss zum Atomausstieg setzte die Schweiz einige Jahre vor allem auf erneuerbare Energien. Die Fortschritte in den 2000er schienen eine vielversprechende Grundlage. Ein visionäres Projekt zur Solarstromproduktion in der Sahara scheiterte jedoch früh an den schwierigen politischen Zuständen der nordafrikanischen Länder, der Kapitalintensität des Netzausbaus und der fehlenden Akzeptanz für Starkstromleitungen. Schliesslich wurden die AKWs mit Gaskraftwerken ersetzt, da die Infrastruktur schon bestand, der Energiepreis entgegen den Erwartungen tief blieb und die internationalen Verhandlungen für ein strenges Klimaregime immer wieder scheiterten. Strenge Auflagen sorgten dafür, dass nur die effizientesten Kraftwerke gebaut wurden und die gesamte Abwärme genutzt wurde. Heute blickt man mit erstauntem Blick zurück auf illusionäre Klimaschutzziele von minus 80%, die in den 10er Jahren die Runde machten. Mit dem billigen Gas und der steigenden Bevölkerung sind heute sowohl Energieverbrauch wie auch Treibhausgasemissionen deutlich höher als damals – ein weiterer Trend, der sich 100 Jahren halten konnte.

Szenario C „Turbo Flickwerk“

Es ist 2050 und die Schweiz blickt zurück auf eine rasante Entwicklung – bei der Bevölkerung, der Mobilität, der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energien. Es begann Ende der 10er Jahre, als die Weltwirtschaft wieder stark anzog und Europa aus der Rezession zog. Die Globalisierung schritt unaufhaltsam voran und die Schweiz verlor laufend ihre Sitze in internationalen Gremien an die neuen Wirtschaftsmächte. Sie trat daher nach langen Verhandlungen 2027 der EU bei. Die Schweiz war wirtschaftlich besonders gut aufgestellt, da sie sich früh diversifizierte und die damaligen Schwellenländer als Märkte bearbeitete. So nahm die Bevölkerung laufend zu, die Mobilität hat sich mit den heute elf Millionen Einwohnern seit 40 Jahren nochmals ver-

doppelt. Auch bei den Wohnflächen setzte sich der damalige Trend nach immer grösseren Wohnungen weiter fort.

Der Energiepreis ist heute drei Mal so hoch wie noch 2010. Die steigende Energienachfrage, schwindende Gasreserven und internationale Klimaschutzabkommen trugen alle dazu bei. Energieeffizienz und erneuerbare Energien wurden fortwährend und massiv gefördert. Es gelangen technologische Durchbrüche bei Elektrogeräten, Motoren und vielen industriellen Prozessen. Windstrom aus der Nordsee ist nicht mehr wegzudenken, einige wichtige Übertragungsleitungen wurden in einem gemeinsamen europäischen Kraftakt realisiert. Auch bei der Photovoltaik konnten die Gestehungskosten markant gesenkt werden, ihr Anteil am Strom stieg von unter einem Promille auf 15%. Die Produktion der früheren AKWs konnte mit Erneuerbaren ersetzt werden, das Zeitalter ist trotz allem immer noch fossil: Die energetische Sanierung von Gebäuden schritt aufgrund der hohen Kosten nur langsam voran und wegen des starken Klimawandels hat auch der Kühlbedarf laufend zugenommen. Die Geothermie erwies sich als schwierig und schliesslich ist auch der Durchbruch bei den Treibstoffen trotz intensiver Anstrengungen immer noch nicht gelungen. Die Mobilität hat trotz hohen Energiepreisen zugenommen, sie ist die Basis in der globalisierten und vernetzten Welt. Autos und Ferienflüge sind immer noch Statussymbole. Die grossen Hoffnungen in eine Treibstoffproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen oder Algen mussten begraben werden und auch die Stromproduktion reicht noch nicht aus, um auch den Verkehr abzudecken. In der Sahara wird die Produktion von Solarstrom jedoch derzeit kräftig vorangetrieben. Leitungen in den Süden sind bereits im Bau. Experten rechnen daher mit einem Durchbruch der Elektromobilität in rund 20 Jahren.

Szenario D „Reich & Schön“

Es ist 2050 und die Schweiz blickt zurück auf eine weltweite Energiewende. Bereits Ende der 10er Jahre gelang mit dem Beijing Protokoll der Durchbruch im internationalen Klimaschutz. Dazu beigetragen hatte ein Gesinnungswandel in China, wo mit steigendem Wohlstand Umweltthemen an Bedeutung gewannen. Auch in den USA fand nach einigen Naturkatastrophen ein Umdenken statt, unterstützt durch Kampagnen der Umweltorganisationen und Technikkonzerne, die sich vom Umbau Milliardenumsätze versprachen. In der Schweiz wurden Vorschriften parallel mit Europa schrittweise verschärft, die Förderung der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien massiv vorangetrieben. Die weltweite Offensive führte zu technologischen Durchbrüchen und gewaltigen Steigerungen bei der Energieeffizienz.

Die geeigneten offshore Windparkstandorte sind heute alle belegt, die zweite Repowering-Welle findet bei den ersten Standorten derzeit statt. Die nordafrikanischen Revolutionen führten in den 10er Jahren zu Turbulenzen, danach aber zu stark wachsenden Wirtschaften und zum massiven Aufbau der Solarstromproduktion in der Wüste. Die Stromnetze wurden europaweit ausgebaut, teilweise entgegen erheblichen lokalen Widerständen. Insgesamt stimmte die Bevölkerung jedoch der Notwendigkeit des Ausbaus zu, insbesondere auch wegen der stetig ansteigen-

den Energiepreise. Die Prognosen der Gasreserven erwiesen sich als zu optimistisch und die OPEC beschloss in den 20er Jahren, die Fördermengen nicht laufend auszuweiten, um noch möglichst viele Jahrzehnte lang Öl verkaufen zu können. Erneuerbare Energieträger sind daher heute deutlich wirtschaftlicher als fossile. Die anfängliche Förderung konnte schon seit einer Weile eingestellt und für die Sanierung des Gebäudeparks eingesetzt werden.

In der Schweiz wurde die Energie-Offensive teilweise durch eine Reduktion der Landwirtschaftssubventionen finanziert. Tierbestände nahmen in der Folge ab und in Grenzertragslagen wuchsen die Wälder ein. Der Kohlenstoffspeicher in der Schweiz ist trotzdem leicht tiefer als zur Jahrtausendwende, da viel Holz für Bauten genutzt wird und einige Wälder im Mittelland zu Kurzumtriebsplantagen umgenutzt wurden. Der Bedarf nach Land für die Lebensmittel- und Energieproduktion führte zu einer polyzentrisch verdichteten Schweiz. Zusammen mit dem stattgefundenen Wertewandel hat dies sogar zu einer leichten Abnahme der Mobilität geführt. Die Freizeit verbringen die Schweizerinnen und Schweizer in ihrer nahen Umgebung, das Velo ist zum Alltagsverkehrsmittel geworden und die früher modernen Kurztrips wurden wieder durch lange Ferienreisen ersetzt.

4.3.3 Störereignisse

Die Anzahl möglicher Zukunftsszenarien ist unendlich. Um übersichtlich zu bleiben, werden jeweils nur wenige Szenarien ausgewählt und näher beschrieben. Damit werden jedoch als unwahrscheinlich beurteilte oder disruptive Einzelereignisse nicht mitberücksichtigt. Solche Ereignisse können jedoch innert den betrachteten 40 Jahren durchaus vorkommen. Solche Ereignisse, die als wenig wahrscheinlich beurteilt und somit als überraschend wahrgenommen werden und weitreichende Folgen provozieren, werden als Störereignisse, schwarze Schwäne oder wild cards bezeichnet.

Die Analyse von Störereignissen ermöglicht es, die Robustheit der Szenarien zu überprüfen und Implikationen für die Strategien abzuleiten. Dazu werden mögliche Störereignisse gesammelt, durchgespielt und auf ihre Folgen für die Szenarien beurteilt.

Im Rahmen der Arbeiten am Pilotprojekt Ausblick 2050 war eine solche Störereignisanalyse nicht möglich. In den Workshops wurden jedoch mögliche Ereignisse benannt, wie beispielsweise der Durchbruch der Kernfusion oder ein Kollaps der Gesellschaft (Szenario „Osterinsel“), ausgelöst beispielsweise durch eine Übernutzung der natürlichen Ressourcen und Kriege um Ressourcen.

4.4 Ziele 2050

4.4.1 Vision

In Anlehnung an bestehende Visionen und Oberziele auf nationaler und internationaler Ebene orientieren wir uns bei der Festlegung der Ziele an der folgenden Vision:

Die Welt ist auf gutem Weg, einen gefährlichen Klimawandel zu verhindern. Weltweit werden 50% weniger Treibhausgase emittiert als 1990. Die Schweiz hat mit einer Reduktion um 80% ihren Beitrag dazu geleistet.

4.4.2 Strategische Ziele

Die strategischen Ziele benennen Schwerpunkte und hauptsächliche Stossrichtungen, mit denen die Vision erfüllt werden soll. Sie sind in der folgenden Aufstellung nach fünf Bereichen gegliedert.

Verkehr	
1	Die Treibhausgasemissionen des Verkehrs sind 75% tiefer als 1990.
2	Die CO ₂ -Emissionen pro gefahrenem Kilometer sind 70% tiefer als 1990.
3	Die Anzahl gefahrener Kilometer ist 20% tiefer als 1990.
Haushalte und Dienstleistungen	
4	Die Treibhausgasemissionen der Haushalte und Dienstleistungsbetriebe sind 90% tiefer als 1990.
5	80% des Gebäudebestandes ist CO ₂ -frei. 20% des Gebäudebestandes emittiert 80% weniger CO ₂ als 1990.
Industrie	
6	Die Treibhausgasemissionen der Industrie sind 75% tiefer als 1990.
Landwirtschaft	
7	Die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft sind 75% tiefer als 1990.
8	Die Schweizer Wald- und Holzwirtschaft leistet über die Kohlenstoffspeicherung im Wald und in Holzprodukten sowie durch die Substitution im Rohstoff- und Energiebereich einen konstanten Beitrag zum Klimaschutz.
Übergeordnete oder weitere Aspekte	
9	Die grauen Emissionen der importierten Güter liegen 50% tiefer als 1990.
10	Die Schweiz erzielt mind. 70% ihrer Reduktion im Inland.

Tabelle 4 Strategische Ziele zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050

Als Grundlage für die Festlegung der Ziele orientierten wir uns an folgendem Mengengerüst:

	THG Emissionen 1990	Anteil	Reduktion um	THG Emissionen 2050	Anteil
Industrie	11.41	22%	75%	2.85	27%
Dienstleistungen	5.34	10%	90%	0.53	5%
Haushalte	11.78	22%	90%	1.18	11%
Verkehr	14.80	28%	75%	3.70	35%
Landwirtschaft	6.66	13%	75%	1.67	16%
Abfall	2.79	5%	75%	0.70	7%
Total	52.78		20%	10.63	

Tabelle 5 Mengengerüst Treibhausgasemissionen (in Mio. t CO₂ eq.)¹⁰⁾

4.5 Weichenstellungen

4.5.1 Charakterisierung und zeitliche Einordnung

Die Weichenstellungen beschreiben Veränderungen, die entscheidend dafür sind, dass die für 2050 gesetzten Ziele erreicht werden. Die in der folgenden Aufstellung als Überblick dargestellten Weichenstellungen werden anhand einer stichwortartigen Beschreibung konkretisiert. Dabei wird z.B. erläutert, was die Weichenstellung beinhaltet oder wer davon betroffen ist. Bei der zeitlichen Einordnung werden die folgenden Phasen und Ereignisse unterschieden:

- Die Symbole bezeichnen Ereignisse, die sich klar auf einen Zeitpunkt beziehen: Start, Zwischenschritte und schliesslich als Meilenstein die Einführung einer Massnahme bzw. der Erlass der entsprechenden rechtlichen Bestimmungen.
- Als Vorbereitungsphase betrachten wir die Prozesse bis zur Einführung einer Massnahme. Diese umfasst z.B. die Erarbeitung von Grundlagen, gesellschaftliche Meinungsbildung und auch die politischen Prozesse.
- Nach der Einführung folgt die Weiterführungsphase, dazu gehören beispielsweise der Vollzug, die Umsetzung von konkreten Massnahmen oder ein kontinuierliches Monitoring zur Umsetzung und Zielerreichung.

Legende

- Start
- Vorbereitung
- ▲ Zwischenschritt
- ◆ Meilenstein/Einführung
- Weiterführung

Der Bezug der Weichenstellungen zu den Zielen ist in Anhang A4 dokumentiert.

10) Daten für 1990 gemäss Treibhausgasinventar

A Globales Commitment Klimaschutz

Ein globales, ernsthaftes Commitment zum Klimaschutz ist zur Erreichung der Vision wichtig.

- Dazu ist ein internationales Abkommen abzuschliessen. Globale Regelungen gewährleisten, dass für die Wirtschaft gleiche Rahmenbedingungen gelten. Somit werden Wettbewerbsverzerrungen vermieden, die den Klimaschutz in vielen Ländern drosselt.
- Verantwortlich für das Abkommen wie auch für dessen Umsetzung sind die Staaten. Internationale Organisationen sind für die Kontrollen zuständig.
- Zeitliche Einordnung:
 - Der Start ist in den 80er Jahren erfolgt, die Klimakonvention und das Kyoto-Protokoll konnten verabschiedet werden.
 - Ein wichtiger Meilenstein ist die Erarbeitung eines nächsten Abkommens bis 2015, das ab 2020 in Kraft treten soll.
 - Wichtige Zwischenziele sind Emissionsreduktionen, die jeweils pro Dekade zu erreichen sind.



B Klimabewusstes Verhalten: CO₂-Kennzeichnung auf Produkten

Als wichtiges Instrument zur Verhaltensänderung wird die Bewusstseinsbildung gesehen. Dazu sollen auf allen Konsumgütern die Treibhausgasemissionen gekennzeichnet werden. So können die Konsumenten und Konsumentinnen die Klimawirkung als Entscheidungskriterium mit einbeziehen.

- Für eine verpflichtende Kennzeichnung der Treibhausgasemissionen braucht es breit abgestützte methodische Grundlagen. Dabei kann auf bisherigen Erfahrungen aufgebaut werden (z.B. Product Carbon Footprint¹¹⁾, ökobilanz-gestützte Arbeiten zur Gesamt-Umweltbelastung und Qualitätsanforderungen des BAFU zu Umweltinformationen).
- Die Kennzeichnung könnte in einem zweiten Schritt als Grundlage für die Schaffung finanzieller Anreize dienen.
- Verantwortlich für die Ermittlung und Kennzeichnung sind die Produzenten. Die Grossverteiler fassen die Emissionen aller gekauften Produkte auf dem Kassabon zusammen. Die Regeln zur Ermittlung der Emissionen sind vom Bund vorzugeben. Die Informationen müssen "true and fair" sein. Konkret dürfen sie dort nicht auf CO₂ beschränkt sein, wo andere Umweltbereiche ebenfalls wichtig sind. Hinter der Information muss eine Betrachtung aller relevanten Umweltbereiche über den ganzen Produktlebenszyklus stehen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Einführung eines verpflichtenden Labelling Systems erfordert eine lange Vorlaufzeit, der Start ist durch entsprechende freiwillige Initiativen bereits erfolgt.

11) <http://www.pcf-projekt.de>

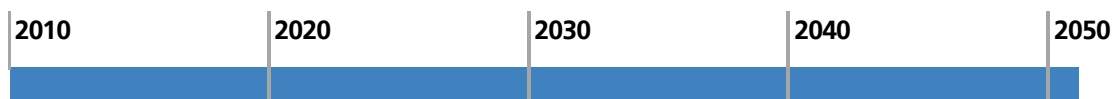
- 2025 beginnen die ersten Pilotversuche für einzelne Produktgruppen, ab 2030 wird die Kennzeichnung flächeneckend eingeführt.



C Forschung und Entwicklung Schlüsseltechnologien

Technische Fortschritte in den Schlüsseltechnologien des Klimaschutzes tragen essentiell dazu bei, die Vision zu erreichen. Dazu gehören die Gebäudeerneuerung, die Fahrzeugtechnik, smart grids, Energiespeicher, erneuerbare Energien, CCS, Kernfusion, etc.

- Verantwortlich ist auf europäischer oder globaler Ebene die Industrie gemeinsam mit den Forschungsinstitutionen. In der Schweiz sind dies die Universitäten, ETH, Fachhochschulen, und Forschungsanstalten.
- Der Bund ist zuständig, die Forschung und Innovation zu fördern (Nationalfonds, Kommission für Technologie und Innovation KTI, gezielte Forschungsfragen der Bundesämter, Förderung innovativer Firmen).
- Die Gesetzgeber gestalten ebenfalls die Rahmenbedingungen und kurbeln mit Vorschriften die Nachfrage nach Schlüsseltechnologien an (z.B. über einen Absenkpfad für die Emissionen von Neuwagen, etc.).
- Zeitliche Einordnung:
 - Ein Kriterium zur zeitlichen Priorisierung der Technologien sind die Lebensdauern der jeweiligen Bereiche. Der Gebäudebereich ist wegen der langen Lebensdauer von Bauten gegenüber der Fahrzeugtechnik oder Elektrogeräten dringlicher anzugehen. Weitere Kriterien sind die erwarteten Reduktionspotenziale, der geschätzte Aufwand für relevante Fortschritte, etc.
 - Die Forschung und Entwicklung hat in vielen der Schlüsseltechnologien bereits vor Langem begonnen. Für jede Technologie gibt es wichtige Zwischenschritte und Meilensteine, wie zum Beispiel die Netz-Parität beim Solarstrom oder der Nachweis bei der Kernfusion, dass die Energiegewinnung physikalisch und technisch möglich ist.

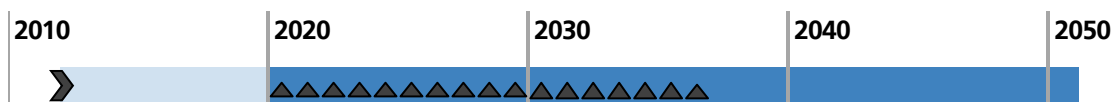


D Nicht-fossile Energieträger sind konkurrenzfähig

Eine entscheidende Voraussetzung für die weitgehende Umstellung von fossilen auf nicht-fossile Energieträger ist, dass letztere flächendeckend konkurrenzfähig werden.

- Die Konkurrenzfähigkeit von nicht-fossilen Energieträgern kann durch staatliche Massnahmen gelenkt werden. So könnte beispielsweise eine Steuer auf fossile Energieträger erhoben werden, die einen Teil der Mehrwertsteuer und andere Steuern ersetzt. Bei der hier vorgeschlagenen Ausgestaltung wird die Steuer 2020 mit einem Satz von 3% eingeführt und jährlich um weitere 3% erhöht.

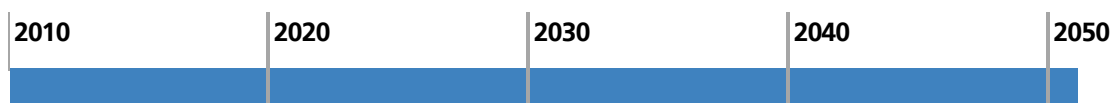
- Für die Einführung entsprechender rechtlicher Grundlagen ist das Parlament verantwortlich. Da die Einführung einer solchen Steuer einer Verfassungsänderung bedarf, hat schliesslich die Schweizer Stimmbevölkerung über die Einführung zu entscheiden.
- Zeitliche Einordnung:
 - Für eine Einführung ab 2020 müsste sogleich mit der Vorbereitung begonnen werden.
 - Relevante Zwischenschritte sind die jährlichen Erhöhungen der Steuer.
 - Die jährlichen Erhöhungen können eingestellt werden, wenn das Ziel erreicht ist und nicht-fossile Energieträger konkurrenzfähig sind. Die Steuer bleibt auf dem Niveau weiter bestehen oder wird angepasst.



E Bewusstseinsbildung / Paradigmenwechsel

Zur Erreichung der Vision ist ein gesellschaftlicher Paradigmenwechsel notwendig.

- Die Anstrengungen zur Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung sind zu verstärken, u.a. mit spielerischen Kampagnen und der Förderung gezielter und angewandter Forschung.
- Die Verantwortung kann nicht klar einem Akteur alleinig zugeordnet werden. Mitverantwortlich sind bei einer solch breiten Weichenstellung viele Akteure, u.a. die Wissenschaft, die Bildungsakteure, NGOs, Branchenverbände.
- Zeitliche Einordnung:
 - Ein verändertes kollektives Bewusstsein ist ein Prozess, eigentliche Meilensteine sind nicht auszumachen.
 - Bestrebungen zur Bewusstseinsbildung bestehen bereits vielfältig (Thematisierung in Schulen, Kampagnen, NGO-Projekte in Museen, Schulen, mit Lehrlingen, etc.).

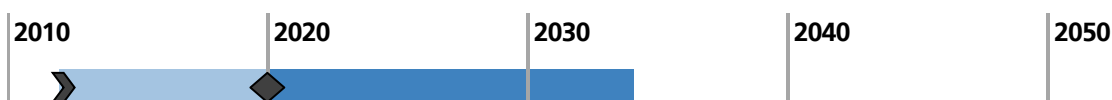


F Kompensation der Verlierer

Potenzielle Verlierer des Klimaschutzes sind starke Bremser einer wirkungsvollen Klimapolitik. Werden sie für ihre potenziellen Verluste kompensiert und sehen sie Chancen für neue Geschäftsfelder, geben sie ihren Widerstand auf und ermöglichen einen dezidierten Klimaschutz.

- Um potenzielle Verlierer für den Klimaschutz zu gewinnen, muss ihnen genügend Zeit gewährt werden, ihr Geschäftsmodell umzubauen und nötige Investitionen zu tätigen. Die finanzielle Kompensation könnte aus einer Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe erfolgen.
- Die Federführung für die Entwicklung entsprechender Modelle liegt beim BAFU, Vertretungen der stark betroffenen Branchen (z.B. Energiewirtschaft, insbesondere Erdöl/Erdgas) sowie Verbände sind frühzeitig einzubeziehen.

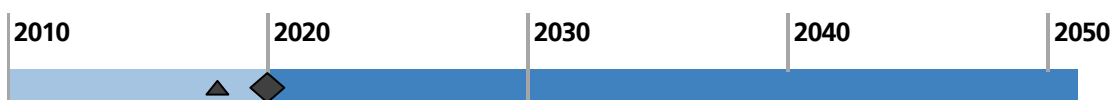
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Entwicklung von Ideen sollte sogleich erfolgen, gemeinsam mit einer Bedarfsklärung bei Betroffenen.
 - Meilenstein wäre die allfällige Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe für Kompensationsleistungen. Diese würden so lange dauern, bis die Transition zu einer CO₂-armen Wirtschaft zu einem Grossteil gelungen ist.



G Ausbau Energieübertragungsnetz Europa

Bis 2050 entsteht ein grosser Bedarf an Energie aus erneuerbaren Quellen. Die Potenziale sind geographisch unterschiedlich verteilt. Es werden neue Energieübertragungsnetze benötigt, um das an Orten mit grossen Potenzialen auszubauende Angebot an die Orte der Nachfrage zu transportieren.

- Verantwortlich sind Staaten, Energieversorger (v.a. Strom- und Gaswirtschaft) und Betreiber von Übertragungsleitungen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die vorbereitende Phase hat bereits begonnen. Es soll europaweit festgestellt werden, welcher Bedarf wo entstehen wird und wie er gedeckt werden soll (Stromnetz, Gasnetz).
 - Ein wichtiges Zwischenziel ist die internationale Einigung über prioritäre Projekte und ihre ungefähre Platzierung. Darauf folgt als Meilenstein der konkrete Start des Ausbaus. Es folgen weitere iterative Runden zur Einigung, Planung und Umsetzung.

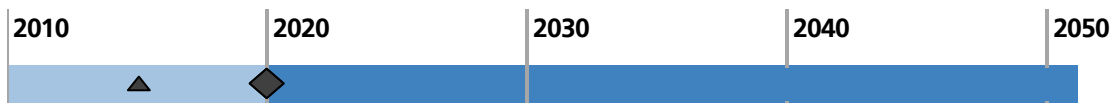


H Neubauten CO₂-neutral

Um die CO₂-Emissionen des Gebäudesektors fast ganz zu eliminieren, sind alle Neubauten CO₂-neutral zu beheizen.

- Voraussetzung dafür ist, dass die Gebäude sehr wenig Energie verbrauchen und diesen Verbrauch mit erneuerbaren Energien decken. Für eine möglichst rasche und flächendeckende Umsetzung ist dies schweizweit auf gesetzlicher Stufe vorzuschreiben.
- Verantwortlich für die Einführung sind die Kantone (Energiegesetzgebung)- Für die Umsetzung zuständig sind die Gebäudeeigentümer, Architekten, Planer und Baubewilligungsbehörden.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Vorbereitungsphase zur Verschärfung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) läuft bereits. Diese sind von den Kantonen 2015 gemeinsam zu verabschieden.

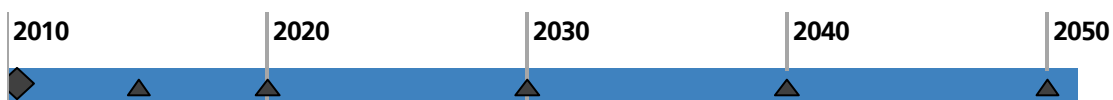
- Meilenstein ist die schweizweite Umsetzung bis 2020.



I Gebäudesanierung

Um die CO₂-Emissionen des Gebäudesektors fast ganz zu eliminieren, muss der bestehende Gebäudepark umfassend energetisch saniert werden.

- Ziel ist es, jährlich in 2% des Gebäudebestandes die CO₂-Emissionen um 80% zu senken. Ein wichtiges Instrument dazu sind Anreize für die energetische Sanierung, welche über die CO₂-Abgabe finanziert werden.
- Verantwortlich für die Rahmenbedingungen sind Bund und Kantone sowie Kantone, Gemeinden, Gebäudeeigentümer, Planer und Architekten für die Umsetzung.
- Zeitliche Einordnung:
 - 2010 war der Startschuss für eine national einheitliche Förderung von Gebäudesanierungen mit Mitteln aus der CO₂-Abgabe.
 - Nach fünf Jahren (nächster Zwischenschritt) wird dem Parlament ein Bericht vorgelegt. Darin ist die Wirkung bezüglich der oben genannten Ziele zu überprüfen (2% des Gebäudebestandes, Reduktion um 80%) und als Folge das Programm anzupassen.
 - In den nachfolgenden Zwischenschritten bis 2050 sind die Förderung und ihre Finanzierung regelmässig zu prüfen und an die aktuellen Rahmenbedingungen (Stand des Wissens, Energiepreise, etc.) anzupassen.



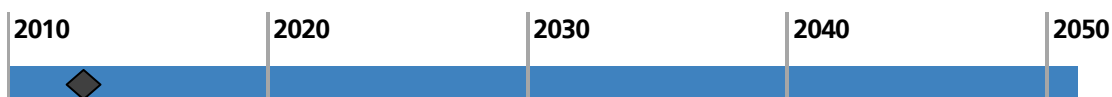
J Verdichtetes Bauen, Neubauten in Zentrumsnähe

Verdichtetes Bauen und Neubauten in Zentrumsnähe¹²⁾ sollen Verkehrswege kürzen und somit die CO₂-Emissionen des Verkehrs reduzieren.

- Wichtig ist unter anderem die Sensibilisierung der Bevölkerung, dass Wohnqualität nicht nur über die Wohnfläche bestimmt wird, sondern über viele andere Aspekte, wie beispielsweise Lärm, Luftqualität, Architektur, Licht, Infrastruktur, etc.
- Mit Instrumenten der Raumplanung soll die Siedlungsentwicklung nach innen, z.B. in die Höhe gefördert und die Zersiedelung gebremst werden (vgl. Weichenstellung "ökonomische Anreize Raumentwicklung" beim Thema Biodiversität, Kap. 3.5). Parallel sollen Forschung und Entwicklung in der Architektur und weiteren Fächern Beiträge dazu leisten, wie verdichteter Siedlungsraum mit hoher Lebensqualität gestaltet werden kann.

12) Das Raumkonzept Schweiz unterscheidet grossstädtische Zentren, alpine Tourismuszentren, klein- und mittelstädtische Zentren, ländliche Zentren, siehe <http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00274/index.html?lang=de>.

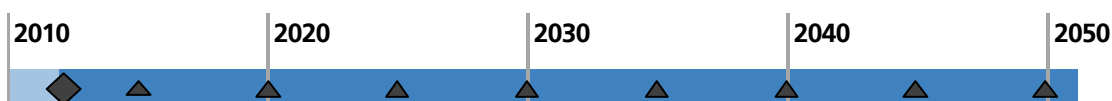
- Zeitliche Einordnung:
 - Es bestehen seit langem auf verschiedenen Ebenen strategische Leitlinien und konkrete Instrumente zur Förderung des verdichteten Bauens.
 - Ein wichtiger Meilenstein wird möglicherweise die baldige Volksabstimmung zur Landschaftsinitiative und ihres Gegenvorschlags sein. In nachfolgenden Zwischenschritten sind die Vorgaben aus der Abstimmung umzusetzen und laufend zu überprüfen und anzupassen.



K Emissionen Verkehr reduzieren

Um die CO₂-Emissionen des Verkehrs auf das angestrebte Mass zu reduzieren, ist ein kontinuierlicher Absenkpfad der durchschnittlichen Emissionen der Neuwagenflotte (CO₂/km) festzulegen.

- Ein solcher Absenkpfad könnte durch den Einbezug von CO₂ in die europäische Abgasvorschriften definiert werden oder durch eine separate Gesetzgebung auf schweizerischer Ebene (in Abstimmung mit europäischen Entwicklungen).
- Die Hauptverantwortung tragen die Gesetzgeber auf europäischer und schweizerischer Ebene. Bei der Planung und Umsetzung spielen das BAFU, das ASTRA und die Verkehrsverbände eine wichtige Rolle.
- Zeitliche Einordnung:
 - 2011 wurde in einer Revision des CO₂-Gesetzes beschlossen, die CO₂-Emissionen von Personenwagen bis Ende 2015 auf durchschnittlich 130 g CO₂/km zu vermindern. Als Meilenstein gilt das Inkrafttreten der Revision, als erster Zwischenschritt 2015 als Zieljahr.
 - Eine Verschärfung ist im Gesetz für 2020 vorgesehen (zweiter Zwischenschritt). In den nachfolgenden Zwischenschritten wird der Grenzwert laufend verschärft.

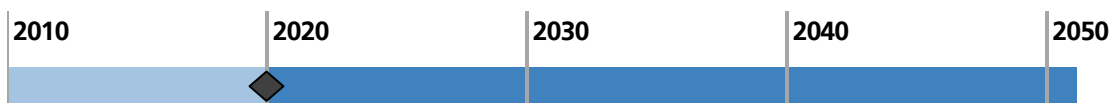


L Infrastruktur Betankung alternative Antriebe

Es ist heute unklar, welche Energieträger zukünftig im Verkehr benutzt werden (Erdgas, Strom, Wasserstoff). Eine grosse Herausforderung diesbezüglich wird sein, ein flächendeckendes „Tankstellen“-Netz zu erstellen und den Übergang der alten auf eine funktionsfähige neue Infrastruktur sicherzustellen.

- Dazu könnten bestehende Tankstellen mit zusätzlichen Säulen oder plug-in nachgerüstet werden. Bei einer verstärkten Entwicklung in Richtung Elektrifizierung ist auch eine verstärkte Dezentralisierung der Tankstelleninfrastruktur möglich (bis hin zur Betankung in der eigenen Garage).

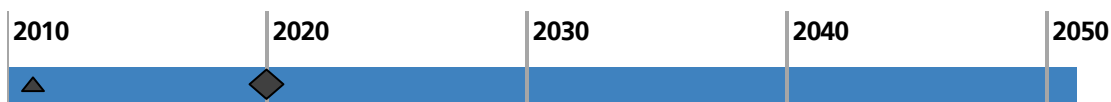
- Verantwortlich sind die Tankstellenbetreiber, Elektrizitätswirtschaft und die Automobilisten. Der Staat ist für die Standardisierung und Normierung zuständig.
- Zeitliche Einordnung:
 - Heute ist unklar, welche Antriebe und Treibstoffe in der Zukunft genutzt werden. In der Vorbereitungsphase konkurrenzieren sie gegeneinander. Gegen 2020 sollte klar werden, welcher mindeste Infrastrukturbedarf für die Versorgung der Automobilisten mit „Treibstoff“ besteht.
 - Der darauffolgende Ausbau und seine Zwischenschritte und Meilensteine sind abhängig von den Antrieben, die sich durchgesetzt haben und den sonstigen Rahmenbedingungen.



M Holzzuwachs nutzen

Zur optimalen Nutzung des Holzzuwachses gilt es, den Anteil Holz im Bau zu erhöhen und das Kaskadenprinzip durchzusetzen. Aufgrund des hohen Laubholzanteils in den Schweizer Wäldern ist insbesondere der Einsatz von Laubholz zu erhöhen.

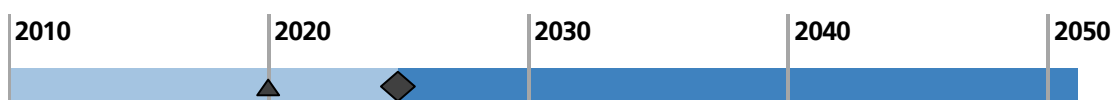
- Es liegt in der Verantwortung des Bundes, das Kaskadenprinzip als Grundlage in der Schweiz zu fördern und Rahmenbedingungen zu setzen, die der Zielerreichung dienen. In der Umsetzung liegt es vor allem an der Bau- und Holzwirtschaft, mehr Holz im Bau einzusetzen und insbesondere neue Anwendungsmöglichkeiten für Laubholz zu entwickeln.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die entsprechenden Grundsätze sind in den heutigen walddpolitischen Grundlagen bereits verankert. Ein Zwischenschritt ist die Verabschiedung der Waldpolitik 2020 durch den Bundesrat im Jahr 2011. Meilenstein ist die Umsetzung der Ziele gemäss Waldpolitik 2020.
 - Für die Umsetzung des Kaskadenprinzips und die Erreichung der Ziele zur Holznutzung im Bau bedarf es zahlreicher Einzelmassnahmen. Sie sind laufend zu planen, umzusetzen, zu prüfen und neu zu gestalten.



N Klimaschutz in der Landwirtschaft

Die Emissionen der Treibhausgase Lachgas und Methan sind zu einem grossen Anteil durch die Landwirtschaft verursacht. Als wichtiges landwirtschaftspolitisches Steuerungsinstrument soll das Direktzahlungssystem so angepasst werden, dass es technische, betriebliche und organisatorische Klimaschutzmassnahmen fördert.

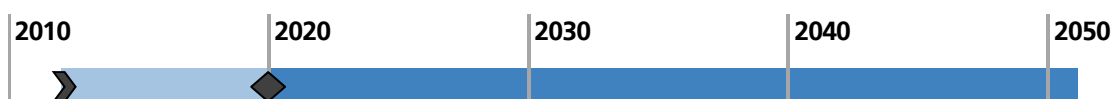
- Wichtige Elemente zur erfolgreichen Umsetzung sind die Sensibilisierung der Akteure, Hilfestellung beim Umbau der landwirtschaftlichen Praxis und die Ergänzung der Agrarforschung um den Aspekt Klimaschutz.
- Auf der Grundlage von Forschungsergebnissen sollen best practices definiert und in das Direktzahlungssystem eingebaut werden.
- Die Verantwortung für die Ausgestaltung des Direktzahlungssystems liegt beim Bund, mit Federführung beim Bundesamt für Landwirtschaft. Bei der Umsetzung spielen die Landwirte und die landwirtschaftlichen Forschungsanstalten wichtige Rollen.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Arbeiten in diesem Bereich laufen bereits. So zeigt beispielsweise die Klimastrategie Landwirtschaft¹³⁾ die Beziehungen zwischen Klima und Landwirtschaft auf und formuliert Ziele. Auch werden bereits konkrete Massnahmen umgesetzt (z.B. Einsatz von Schleppschlauchverteilern).
 - Bis ca. 2020 sollen die Kenntnisse weiter ausgebaut sein.
 - Als Meilenstein ist das System ab 2025 so ausgestaltet, dass Fehlanreize aus Sicht des Klimaschutzes vollständig abgebaut sind und Massnahmen zu Gunsten des Klimaschutzes konsequent als Voraussetzungen für Direktzahlungen verlangt werden.



O Langfristiger Absenkpfad Emissionen Industrie

Die Emissionen der Industrie sollen jährlich um 2% gesenkt werden. Dies soll durch einen Absenkpfad vorgegeben werden, der durch flexible Regelungen ergänzt wird.

- Dazu bedarf es der Zuteilung von sektoralen Emissionskontingenten je nach Reduktionspotenzial.
- Die Verantwortung zur Einrichtung eines Absenkpfaades tragen die Gesetzgeber. Wichtige Rollen spielen das BAFU, die industriellen Firmen mit ihren Verbänden und die Kantone.
- Zeitliche Einordnung:
 - Für eine Einführung ab 2020 müsste sogleich mit der Vorbereitung begonnen werden.
 - Der Absenkpfad ist regelmässig zu überprüfen und den sich ändernden Rahmenbedingungen (Entwicklungen in Europa, technologischer Fortschritt) anzupassen.



13) <http://www.blw.admin.ch/themen/00010/00071/00265/index.html?lang=de>

4.5.2 Übersicht und Fazit

Die im folgenden Überblick zusammengefassten Weichenstellungen sind breit gefächert und reichen von übergeordneten global verpflichtenden Vorgaben bis zu konkreten Massnahmen in einzelnen Bereichen.

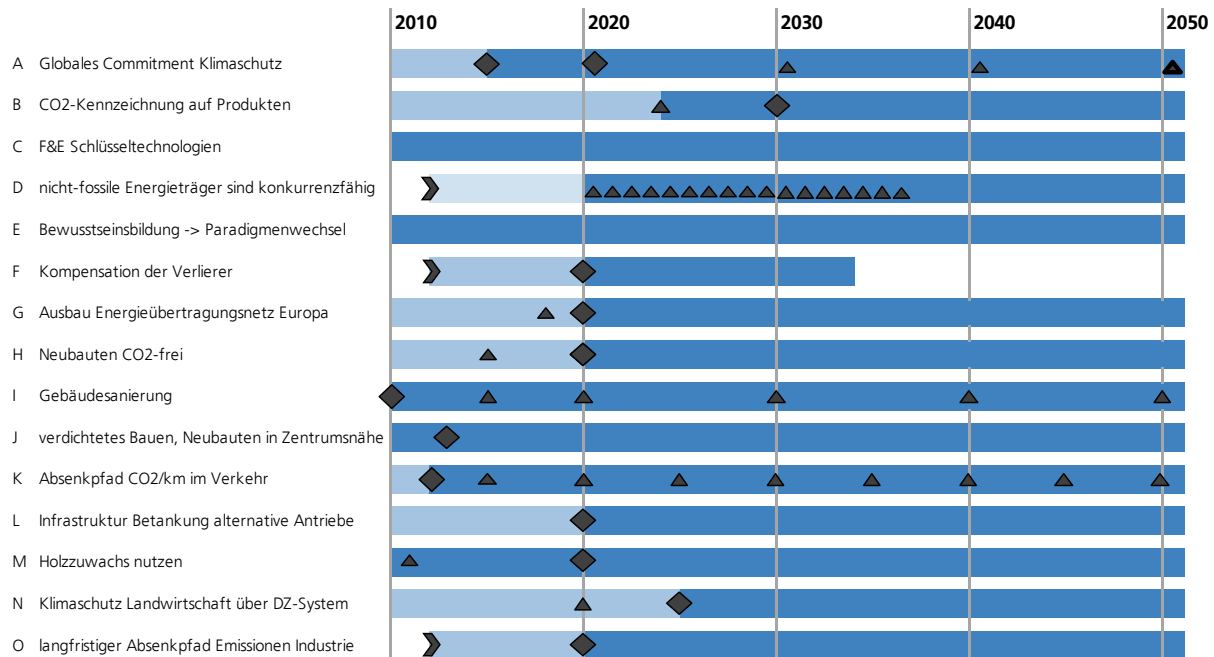


Abbildung 14 Weichenstellungen Klima im Überblick

Die Zusammenstellung zeigt, dass ein breites und verstärktes Engagement auf verschiedenen Ebenen notwendig ist, damit die Treibhausgasemissionen deutlich reduziert werden können. Bei vielen Weichenstellungen ist der Startschuss schon gefallen (z.B. Forschung und Entwicklung, Gebäudesanierung, Absenkpfad Verkehr), bei diesen steht die Weiterführung und gegebenenfalls eine Verstärkung der begonnenen Anstrengungen im Vordergrund. Oft steht überdies nicht eine grosse Weichenstellung im Zentrum, die klar auf einen Zeitpunkt fokussiert ist. Da bedarf es zahlreicher unterschiedlicher Schritte und kontinuierlicher Efforts, wie beispielsweise bei der Bewusstseinsbildung oder beim Klimaschutz in der Landwirtschaft.

5 Rohstoffe

5.1 Abgrenzung

Räumliche und zeitliche Abgrenzung

Der Fokus liegt bei allen drei Themen auf dem Zustand in der Schweiz. In der Systemanalyse werden auch globale Einflüsse berücksichtigt. Die Szenarien und Ziele werden für den Zeithorizont bis 2050 entwickelt.

Inhaltliche Abgrenzung

Unter dem Leitthema Rohstoffe betrachten wir den Rohstoffeinsatz im Wirtschaftssystem und die damit verbundenen Rohstoffkreisläufe.¹⁴⁾ Das übergeordnete Ziel liegt in der Steigerung der Rohstoffeffizienz.

Die Rohstoffe können nach verschiedenen Kriterien unterteilt werden, wie beispielsweise nach erneuerbaren und nicht erneuerbaren, rezyklierbaren und nicht rezyklierbaren, primären und sekundären Rohstoffen. Die Rohstoffnutzung ist weitgehend als Kreislauf zu betrachten, wie in Abbildung 15 vereinfacht dargestellt.

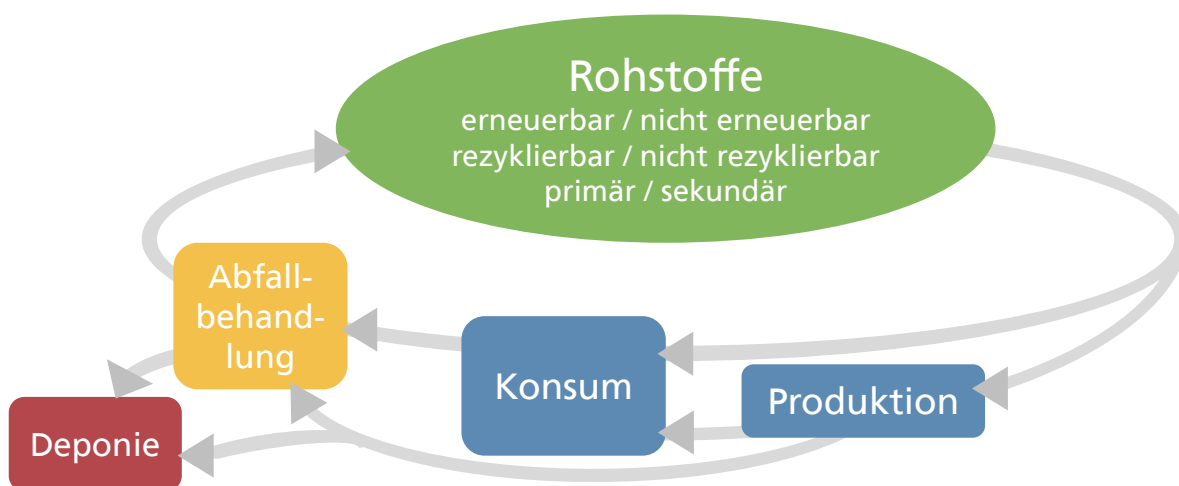


Abbildung 15 Rohstoffkreisläufe im Überblick (eigene Darstellung)

14) Unter Rohstoffen verstehen wir somit Stoffe, die in der wirtschaftlichen Produktion verwendet werden. Natürliche Ressourcen wiederum beinhalten auch Güter und Leistungen, die indirekt aber nicht unmittelbar Eingang in den Wirtschaftsprozess finden wie z.B. die genetische Vielfalt von Pflanzen und Tierarten oder Leistungen anderer Umweltkomponenten wie das Wasserreservoir des Bodens oder die Schutzfunktion des Waldes.

5.2 Systemanalyse

Das Systembild (Abbildung 16) und das Systemgrid (Abbildung 17) zeigen die Ergebnisse der Systemanalyse für die Rohstoffe. Sie tragen dazu bei, die systembestimmenden Größen und Zusammenhänge in ihrer Komplexität zu erfassen und zu verstehen. Die einzelnen Systemvariablen sind in Anhang A3 kurz beschrieben. Das Systembild dokumentiert das Resultat des Prozesses in den Workshops. Durch die Beurteilung der Einflüsse und den Abgleich von unterschiedlichen Beurteilungen wurde ein gemeinsames Verständnis der wichtigen Variablen und Zusammenhänge erarbeitet. Dies ist als Hauptresultat der Systemanalyse nicht sichtbar und die Gedanken zur Begründung der Zusammenhänge wurden nicht dokumentiert.

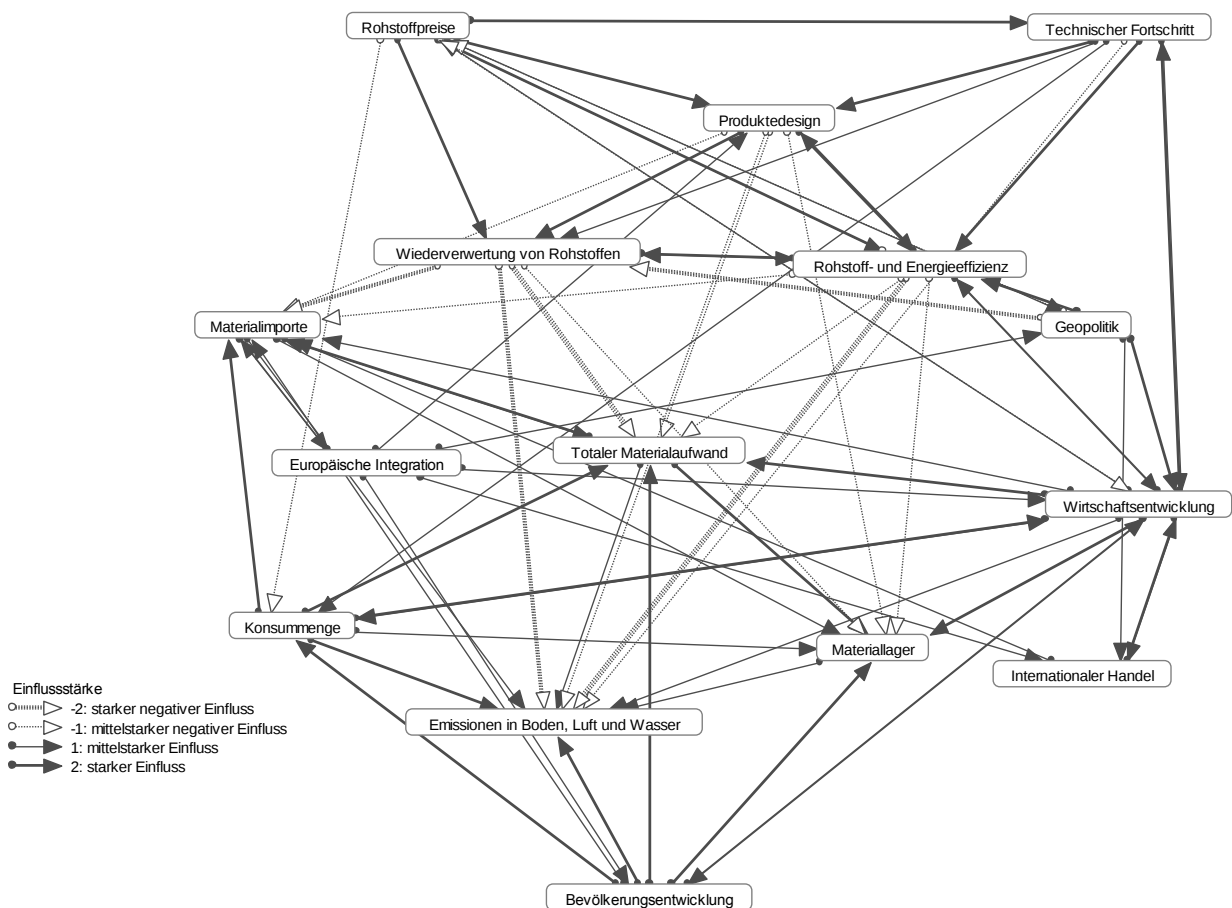


Abbildung 16 Systembild Rohstoffe: starke und mittelstarke Einflüsse

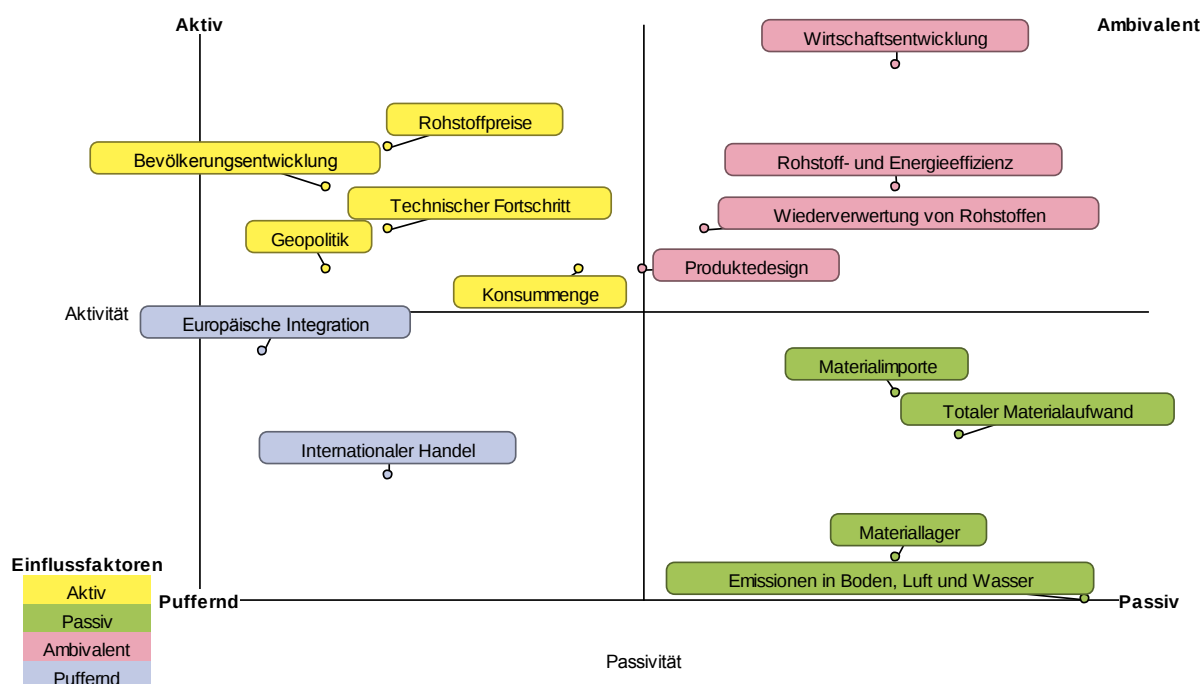


Abbildung 17 Systemgrid Rohstoffe: aktive, ambivalente, puffernde und passive Variablen

Im Systemgrid wird ersichtlich, dass die Entwicklung der Bevölkerungszahl und der Rohstoffpreise, der technische Fortschritt in Produktion und Nutzung von Gütern, geo- und europapolitische Entwicklungen sowie die Menge der im Inland konsumierten Güter die Rohstoffflüsse in der Schweiz besonders aktiv prägen.

Hinzu kommen die Aspekte Wirtschaftsentwicklung, Effizienzsteigerungen im Rohstoff- und Energiebereich, die Menge der wiederverwerteten Rohstoffe und die Art, wie die Produkte designed werden. Diese Aspekte beeinflussen das System stark, werden aber zugleich auch stark von anderen Variablen beeinflusst.

Zur Bemessung der Zielerreichung würde sich die passiven Variablen wie der totale Materialaufwand, die Materialimporte in die Schweiz oder die Entwicklung der Materiallager besonders eignen. Zudem sind die Entwicklungen der Emissionsmengen in Boden, Luft und Wasser Indikatoren für den Zustand des Systems.

5.3 Szenarien

5.3.1 Szenarien im Überblick

Die breite Palette der intuitiven Szenarien der Themengruppe wurde zu vier Szenarien zusammengeführt. Zur Charakterisierung der Szenarien wurden in einem ersten Schritt vier Schlüsselvariablen und deren Ausprägungen bestimmt.

Szenario A „Peak nach 2050“

- Global steigender Rohstoffverbrauch, Verfügbarkeit (geopolitisch) stabil
- Totaler Materialaufwand steigt
- Konsummenge steigt
- Kontinuierlicher technischer Fortschritt

Szenario B „Kampf um Rohstoffe“

- Verfügbarkeit der Rohstoffe sinkt
- Rohstoffpreise steigen stark
- Wiederverwertung steigt
- Konsummenge stabil

Szenario C „Exzellenz“

- Durchbrüche im technischen Fortschritt
- Starkes Wirtschaftswachstum
- Materialimporte steigen stark
- Emissionen in Boden, Wasser und Luft sinken

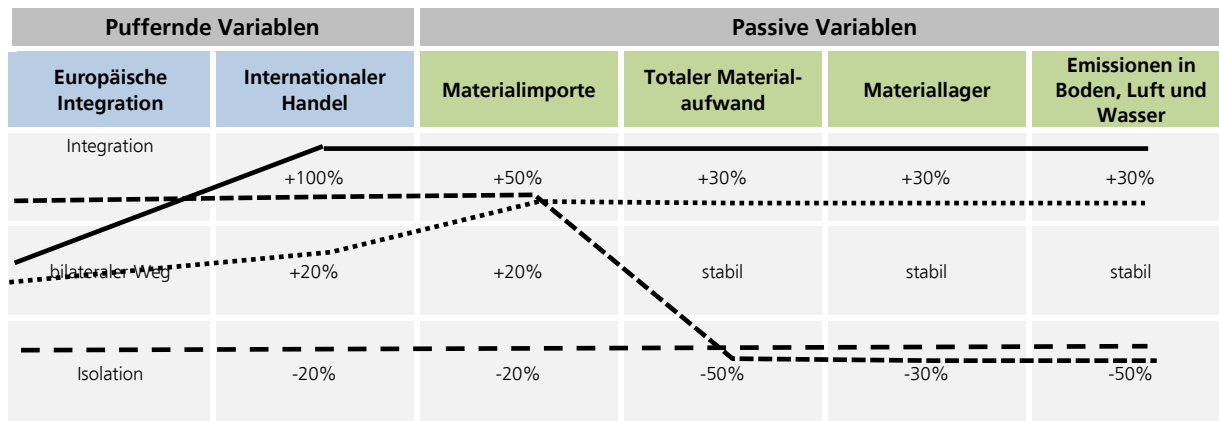
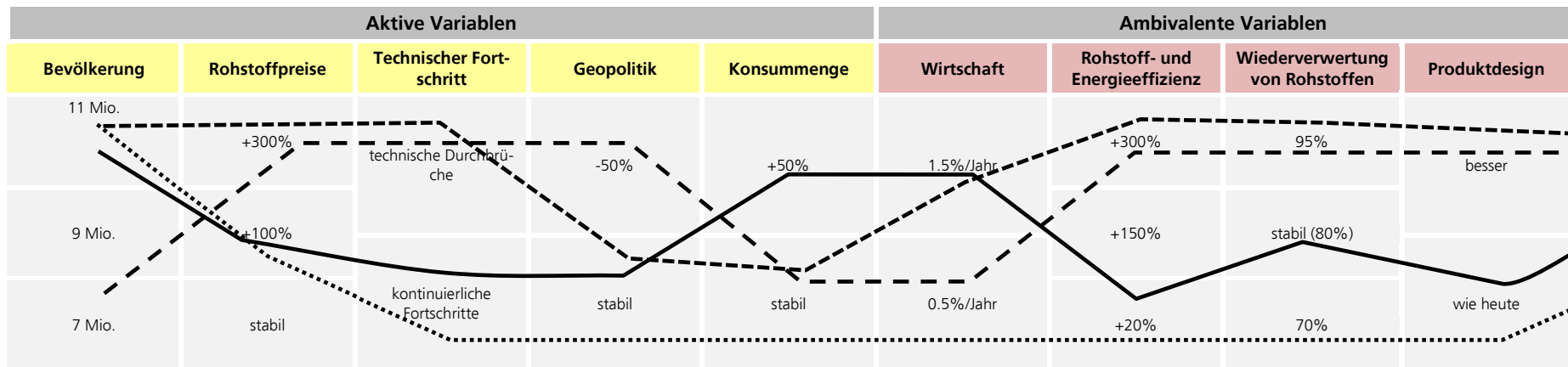
Szenario D „2-Klassen-Gesellschaft“

- Stagnierende Wirtschaft
- Gesellschaftliche Segregation
- Wiederverwertung sinkt
- Sinkende Bedeutung des Umweltschutzes, Emissionen steigen

In einem zweiten Schritt wurden anhand der jeweiligen Schlüsselvariablen passende Rohszenarien identifiziert, die auf der Konsistenzanalyse basieren. Die resultierenden möglichst konsistenten Kombinationen von Ausprägungen der Systemvariablen bilden das Gerüst der Szenarien (Tabelle 6, Abbildung 18).

Variable	Szenario			
	Peak nach 2050	Kampf um Rohstoffe	Exzellenz	2-Klassen-Gesellschaft
Bevölkerung	11 Mio.	7 Mio.	11 Mio.	11 Mio.
Wirtschaft	1.5% Wachstum	0.5% Wachstum	1.5% Wachstum	0.5% Wachstum
Verfügbarkeit	stabil	-50%	stabil	stabil
Rohstoffpreise	+100%	+300%	+300%	+100%
Konsummenge	+50%	stabil	stabil	stabil
Internationaler Handel	+100%	-20%	100%	+20%
EU-Integration	Bilateraler Weg	Isolation	Integration	Bilateraler Weg
Materialimporte	+50%	-20%	+50%	+50%
Emissionen	+30%	-50%	-50%	+30%
Rohstoff- und Energieeffizienz	+20%	+300%	+300%	+20%
Technischer Fortschritt	kontinuierlicher Fortschritt	technischer Durchbruch	technischer Durchbruch	kontinuierlicher Fortschritt
Produktdesign	wie heute	besser	besser	wie heute
Wiederverwertung	stabil (80%)	95%	95%	70%
Totaler Materialaufwand	+30%	-50%	-50%	+30%
Materiallager	+30%	-30%	-30%	+30%

Tabelle 6 Ausprägungen der Systemvariablen in den vier Szenarien „Rohstoffe 2050“



- „Peak nach 2050“
- - - Kampf um Rohstoffe
- Exzellenz
- 2-Klassen-Gesellschaft

Abbildung 18 Szenarien Rohstoffe im Überblick

5.3.2 Ausgestaltung der Szenarien

Die Bilder der oben anhand der Ausprägungen charakterisierten Szenarien werden durch weitere Beschreibungen konkretisiert.

Szenario A „Peak nach 2050“

Die stark auf der Nutzung von natürlichen Ressourcen basierende Entwicklung der Wirtschaft setzt sich über die nächsten Jahrzehnte fort. Abgesehen von zyklischen Schwankungen wachsen das Bruttoinlandprodukt und der Rohstoffverbrauch weiterhin an, sowohl in der Schweiz als auch global. Dadurch zeichnet sich bei vielen Rohstoffen eine zunehmende Verknappung ab. Preissteigerungen setzen Anreize zu verstärktem Recycling, sie sind jedoch in einem moderaten Rahmen und führen kaum zu Verhaltensänderungen. Die heutigen Trends bei Konsum, Mobilität und Energieverbrauch werden fortgeschrieben. So werden durch kontinuierliche technische Fortschritte erreichbare Effizienzsteigerungen laufend durch Nachfragesteigerungen wettgemacht. Der Druck auf die natürlichen Ressourcen steigt weiter, was mit irreversiblen Folgen verbunden ist.

Szenario B „Kampf um Rohstoffe“

Durch den weltweit steigenden Bedarf und geopolitische Einschränkungen sind viele Rohstoffe knapp. Die Staaten schliessen sich im Kampf um die Rohstoffe zu grossen Blöcken zusammen und internationale Vereinbarungen sind notwendig, um den Zugang zu den Rohstoffen zu regeln. Die rohstoffreichen Länder gewinnen zunehmend an wirtschaftlicher und politischer Bedeutung. Die Schweizer Wirtschaft hingegen leidet unter der eingeschränkten Verfügbarkeit von wichtigen Rohstoffen. Dies wirkt sich auch auf die Arbeitsmärkte aus und die Schweiz wird vom Einwanderungs- wieder zum Auswanderungsland.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist die inländische Nahrungsmittelproduktion von Bedeutung. Hohe Rohstoffpreise führen zu Effizienzsteigerungen im gesamten Rohstoffkreislauf. Diese werden durch bedeutende technische Fortschritte ermöglicht. Produkte werden so hergestellt, dass der Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebensweg minimal ist. Das bedeutet beispielsweise, dass bereits bei der Herstellung auf eine möglichst vollständige Wiederverwertung geachtet wird. Ein nahezu vollständiges Recycling aller Wertstoffe lohnt sich aufgrund der hohen Rohstoffpreise. Durch die Effizienzsteigerungen werden Umweltbelastungen generell reduziert. Die hohen Preise führen aber auch zu Einschränkungen im Konsum. Die Wirtschaftsentwicklung wird gebremst, es werden weniger Waren gehandelt.

Szenario C „Exzellenz“

Die Schweiz ist der High-Tech-Park von Europa. Gezeichnet durch eine starke Innovationskraft ist sie weltweit führend in der Entwicklung und Vermarktung von Effizienztechnologien. Die Wirtschaft wird durch einen starken Dienstleistungssektor getragen, die produzierenden Sektoren verlieren an Bedeutung. Der inländische Konsum wird weitgehend durch Importe von Halb-

und Fertigprodukten abgedeckt, der Selbstversorgungsgrad ist tief. Getrieben durch eine starke Wirtschaft ist der Arbeitsmarkt für qualifiziertes Fachpersonal attraktiv, und mit einer Bevölkerung von elf Millionen ist die Schweiz und vor allem das Mittelland dicht besiedelt. Die peripheren Gebiete sind wichtige Erholungs- und Naturräume. Technische Fortschritte sowie die geringe Produktion von Industrie und Landwirtschaft führen dazu, dass die Umwelt in der Schweiz wenig belastet wird durch lokale Emissionen in Boden, Wasser und Luft. Mit den Materialimporten sind jedoch hohe graue Emissionen verbunden, die in den Produktionsländern anfallen.

Szenario D „2-Klassen-Gesellschaft“

Eine global stagnierende Wirtschaft führt zu sinkendem Wohlstand. Die Schweiz ist wie auch die umliegenden Staaten mit tiefen Steuereinnahmen und einer steigenden Verschuldung konfrontiert. Während bei der Mehrheit der Bevölkerung das Realeinkommen sinkt, kann sich eine Oberschicht einen gewissen Luxus leisten. Die Migration aus anderen Kulturen und Kontinenten führt zu einer Segregation in eine „Oberschicht“ aus „Urschweizern“ plus assimilierten, erfolgreichen europäischen Einwandererinnen und Einwanderern und eine „Unterschicht“ aus Asien und Afrika. Diese Segregation führt vermehrt zu gesellschaftlichen Spannungen. Angesichts der sozio-ökonomischen Schwierigkeiten treten die Sorgen um die Umwelt in den Hintergrund. Das Recycling verliert an Bedeutung, die Umwelt wird durch steigende Emissionen und Littering beeinträchtigt. Bedeutende technische Lösungen zur Effizienzsteigerung bleiben aus und die Mehrheit der Bevölkerung kann sich nur wenig nachhaltige Produkte leisten. So ist die Konsummenge trotz der eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten hoch. Günstiger Wohnraum an dezentralen Lagen wird vermehrt genutzt und die Pendlerwege sind lang. Damit verbunden ist ein steigender Energiebedarf, da die Mittel für den Ausbau der Bahninfrastruktur fehlen. Der Materialaufwand ist auch deshalb hoch, weil moderate Rohstoffpreise kaum Anreize zu Effizienzsteigerungen setzen.

5.4 Ziele 2050

5.4.1 Vision

Einleitung

Das zwanzigste Jahrhundert steht für einen extremen Fortschritt der menschlichen Zivilisation, getrieben von technologischen Durchbrüchen, ökonomischem und demographischem Wachstum und einem unglaublichen Verzehr an Materialien: Der Abbau von Baumaterialien wurde um das 34fache erhöht, Mineralien und Gold um das 27fache und das Bruttosozialprodukt wuchs in Folge um das 23fache (UNEP 2011a: 7f). Direkte Folgen davon sind Klimaänderung, Ressourcenübernutzung, der Verlust der Biodiversität und verschiedene Formen der Verschmutzung. Zur Vermeidung dieser negativen Folgen ist der Rohstoffverbrauch zu senken.

Rohstoff-Vision Schweiz 2050

Die Rohstoffkreisläufe sind geschlossen, so dass die Versorgung und Entsorgung für die Schweiz sichergestellt ist. Der Verbrauch von primären Rohstoffen und die Wirtschaftsentwicklung sind voneinander entkoppelt, d.h. der Rohstoffverbrauch wird bei wachsender Wirtschaftsleistung unter Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen reduziert. Die Regeneration der erneuerbaren Ressourcen wird erhalten und die Nutzung gerecht verteilt.

Bemerkung

Bei der Beurteilung der Ziele sind die Systemgrenzen der vorliegenden Betrachtungen zu berücksichtigen: Der Fokus liegt auf den mineralischen Rohstoffen und der Biomasse. Fossile Rohstoffe werden nur unter dem Aspekten der stofflichen Nutzung berücksichtigt, energetische Nutzungen werden nicht einbezogen.

5.4.2 Strategische Ziele

Die strategischen Ziele benennen, welcher Zustand bis 2050 erreicht werden muss, damit die Vision erfüllt werden kann. Die Ziele sind in der folgenden Abbildung den verschiedenen Schritten des Rohstoffkreislaufes zugeordnet.

- **Ziel 1:** Die Primärrohstoffe für alle in der Schweiz verwendeten Produkte werden umwelt- und sozialverträglich gewonnen.
- **Ziel 2:** Der Primärrohstoffverbrauch (TMR) wird um 50% gesenkt. ¹⁵⁾

¹⁵⁾ Der globale Materialaufwand (Total Material Requirement) ist eine international etablierte Messgrösse für den Verbrauch von Rohstoffen und bezeichnet die Menge. Allerdings gibt diese auf dem Gewicht basierende Beurteilung des Materialverbrauchs keine Hinweise auf die damit verbundenen Umweltbelastungen und auch die Knappheit von Rohstoffen spielt keine Rolle. Verschiedene Alternativen dazu wurden bisher entwickelt, es hat sich jedoch noch keine in der internationalen Umweltberichterstattung durchgesetzt.

- **Ziel 3:** Produkte und Infrastrukturen sind so design, dass sie langlebig und verwertungsfreundlich sind und möglichst wenig Material verbrauchen.
- **Ziel 4:** Für alle in der Schweiz konsumierten Produkte gelten dynamisierte Umweltstandards mit den jeweils höchsten möglichen Anforderungen in allen Phasen des Lebenszyklus (Frontrunner-Prinzip).
- **Ziel 5:** Die Schadstoffe werden aus dem Kreislauf ausgeschleust.
- **Ziel 6:** Weniger als 5%¹⁶⁾ der Abfälle werden in Deponien endgelagert.
- **Ziel 7:** Materiallager werden am Ende der Lebensdauer in Stoffkreisläufe zurückgeführt.

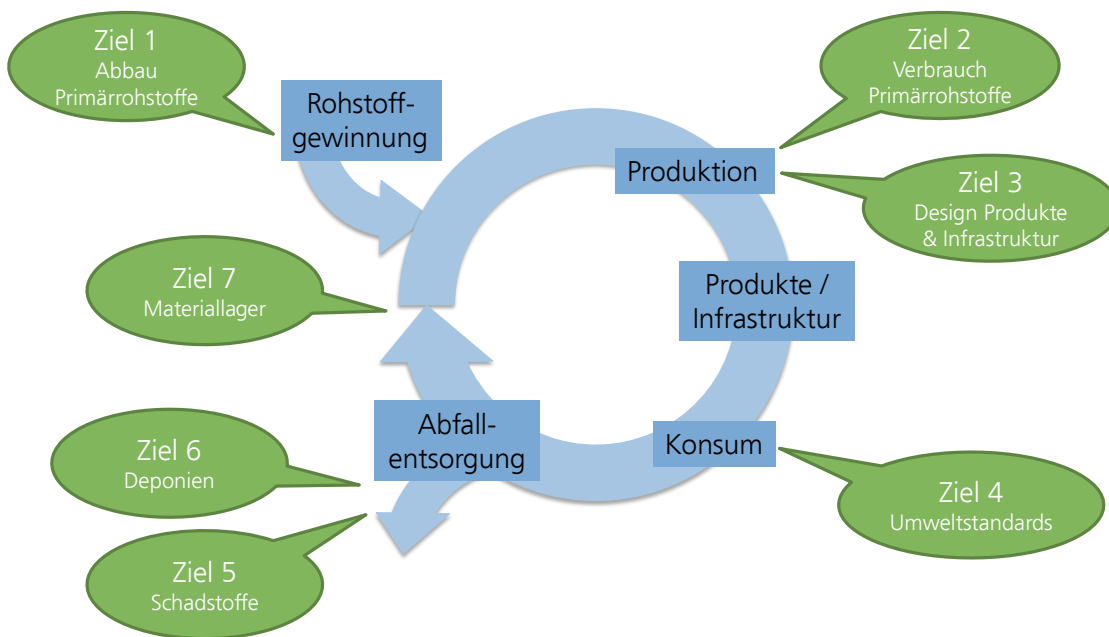


Abbildung 19 Strategische Ziele: Überblick über Ansatzpunkte im Rohstoffkreislauf

Beim in der Vision formulierten Ziel zur Schliessung der Kreisläufe ist wichtig, dass der Nutzen der Wiedergewinnung von Rohstoffen gegen die ökonomischen und ökologischen Kosten abgewogen wird. Eine wichtige Voraussetzung ist zudem, dass die Schadstoffe ausgeschleust werden können (Ziel 5). Das Ziel von weniger als 5% in Deponien endgelagerten Abfällen (Ziel 6) ist mit der Voraussetzung verbunden, dass sowohl die Wiedergewinnung von Rohstoffen als auch die Abscheidung der Schadstoffe technisch und ökonomisch realisierbar ist.

16) Weniger als 5% steht für das Ziel, die deponierten Abfälle zu minimieren.

5.5 Weichenstellungen

5.5.1 Charakterisierung und zeitliche Einordnung

Die Weichenstellungen beschreiben Veränderungen, die entscheidend dafür sind, dass die für 2050 gesetzten Ziele erreicht werden (vgl. Bezug zu den Zielen in Anhang A4). Die in der folgenden Aufstellung über Überblick dargestellten Weichenstellungen werden anhand einer stichwortartigen Beschreibung konkretisiert. Dabei wird z.B. erläutert, was die Weichenstellung beinhaltet oder wer davon betroffen ist. Bei der zeitlichen Einordnung werden die folgenden Phasen und Ereignisse unterschieden:

- Die Symbole bezeichnen Ereignisse, die sich klar auf einen Zeitpunkt beziehen: Start, Zwischenschritte und schliesslich als Meilenstein die Einführung einer Massnahme bzw. der Erlass der entsprechenden rechtlichen Bestimmungen.
- Als Vorbereitungsphase betrachten wir die Prozesse bis zur Einführung einer Massnahme. Diese umfasst z.B. die Erarbeitung von Grundlagen, gesellschaftliche Meinungsbildung und auch die politischen Prozesse.
- Nach der Einführung folgt die Weiterführungsphase, dazu gehören beispielsweise der Vollzug, die Umsetzung von konkreten Massnahmen oder ein kontinuierliches Monitoring zur Umsetzung und Zielerreichung.

Legende

- Start
- Vorbereitung
- ▲ Zwischenschritt
- ◆ Meilenstein/Einführung
- Weiterführung

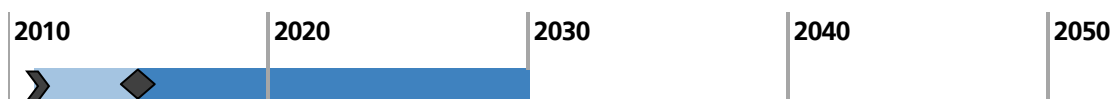
Die Weichenstellungen wurden zu fünf Gruppen zusammengefasst:

- A. eine Rohstoffstrategie mit dem dazu gehörigen Rohstoffeffizienz-Programm, die politische Ziele und ein Aktionsprogramm aufzeigen
- B. die Technologieförderung
- C. eine ökologische Steuerreform inkl. Lenkungsabgabe auf Rohstoffen
- D. der bewusste Konsum und die Verhaltenssteuerung u.a. über freiwillige Deklaration und öffentliche Beschaffung
- E. dynamische Standards auf internationaler und nationaler Ebene.

A1 Rohstoffstrategie

Die Schweiz ist ein ressourcenarmes Land. Die Versorgung der Industrie mit mineralischen Rohstoffen sicher zu stellen ist von grundlegender Bedeutung für deren Wirtschaft. Besonders wichtig ist dies für Rohstoffe, die importiert werden. Eine auf Versorgungssicherheit ausgerichtete Rohstoffpolitik ist damit auch Bestandteil der Wirtschaftspolitik. Eine Gesamtstrategie Rohstoffe soll aufzeigen, welche übergeordneten Ziele der Bundesrat in den kommenden Jahren anvisiert und wie der Bundesrat zusammen mit der Wirtschaft einen massgeblichen Beitrag zur Versorgungssicherheit und Ressourceneffizienz leisten kann.

- Mit einer Rohstoffstrategie sollen speziell die Zielsetzung und Ausrichtung der Aktivitäten für folgende Themen gesetzt werden¹⁷⁾:
 - Aussenhandel und Zugang zu Ressourcen
 - Versorgungssicherheit
 - Sozial und umweltverträgliche Beschaffung
 - Recycling und Aufbereitung von Sekundärstoffen
- Eine entsprechende Strategie ist in einem Dialog mit den Betroffenen und departementsübergreifend zu erarbeiten. Die Federführung ist zu klären. Die Arbeiten sollen von einer kompetenten Begleitgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt werden.
- Zeitliche Einordnung:
 - Spätestens im 2015 soll die Strategie verabschiedet und anschliessend umgesetzt werden.
 - Dies bedingt, dass die Vorarbeiten dazu bereits im 2012 anlaufen, die Federführung geklärt und dem Parlament ein entsprechender Vorschlag im 2013 vorgelegt werden.



A2 Rohstoffeffizienz-Programm

Mit dem Rohstoffeffizienz-Programm soll vergleichbar mit den Aktionsplänen zur Reduktion des CO₂-Ausstosses oder zu RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität) ein Aktionsprogramm geschaffen wird, das hilft, die Zielsetzungen der Rohstoffstrategie zu erreichen.¹⁸⁾

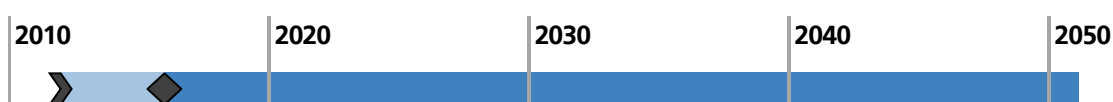
- Das Rohstoffeffizienz-Programm setzt insbesondere auf Marktanreize, auf Information, Beratung, Bildung und Forschung sowie auf die Stärkung freiwilliger Massnahmen und Initiativen in Wirtschaft und Gesellschaft. Beispiele für Massnahmen sind beispielsweise¹⁹⁾
 - Effizienz- und Materialberatungen sowie Rohstoffchecks für kleine und mittlere Unternehmen
 - die Unterstützung von Umweltmanagementsystemen
 - das Einbeziehen der Ressourceneffizienz in die technische Normierung und in die öffentliche Beschaffung

17) Vgl. dazu auch die Arbeiten in Deutschland: <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/rohstoffstrategie-der-bundesregierung>

18) RAVEL war eines von drei Impulsprogrammen des Bundesamtes für Konjunkturfragen (1990 bis 1995). Die Impulsprogramme waren auf sechs Jahre befristet und umfassten Massnahmen zur Vermittlung von neuem Wissen in die berufliche Praxis. Ansatzpunkte waren zielgruppengerechte Informationen und die Aus- und Weiterbildung. Die Vorbereitung und Durchführung erfolgte in enger Kooperation von Wirtschaft, Bildungsinstitutionen und Bund.

19) Beispiele:
 Ressourceneffizienzprogramm Deutschland, basierend auf der Rohstoffstrategie
http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/47845.php
<http://www.vdi-zre.de/home/wie-funktioniert-ressourceneffizienz/ressourcenchecks/ressourcenchecks-fuer-unternehmen>
<http://www.kompetenzpool-re.de>, <http://www.materialeffizienz-selbstcheck.de/demea-selbstcheck>

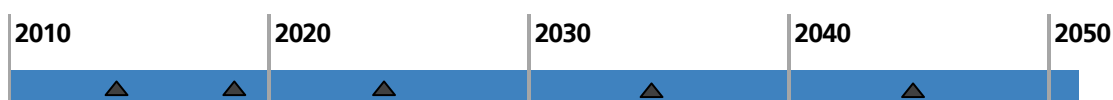
- die Entwicklung von rohstoffschonenden Methoden und Technologien wie auch die Schaffung von materialeffizienten Alternativen in der Produktion und Entwicklung.
- Ein Rohstoff- und Materialeffizienzprogramm ist als Schulterschluss zwischen Politik, Forschung, und Wirtschaft zu entwickeln.
- Zeitliche Einordnung:
 - In der Vorbereitungsphase werden Plattformen zur Vernetzung der verschiedenen Akteure geschaffen (z.B. Plattform für Rohstoffeffizienz) und Grundlagen erarbeitet.
 - Die Aktivitäten und die Lancierung des Programms sollen zeitgleich kurz nach der Verabschiedung des Programms erfolgen. Entsprechende Vorbereitungen sind ab 2012 an die Hand zu nehmen



B Technologieentwicklung

Die Rohstoff- und Materialeffizienz kann nur optimiert werden, wenn die Technologien kontinuierlich weiter entwickelt werden. Dies bei der Rohstoffgewinnung, beim Produktedesign oder bei der Rückgewinnung von Stoffen. In den kommenden 20 Jahren werden finanzielle Mittel für F&E Projekte zur Verfügung gestellt werden müssen, welche die technischen Prozesse des Abbaus, der Produktion und der Rückgewinnung optimieren und damit massgeblich zur Reduktion des Rohstoffverbrauchs und der damit verbundenen Umweltbelastungen beitragen.

- Zentraler Pfeiler der Aktivitäten ist die Schaffung von 1-2 NCCR (National Centre for Competence) zu Rohstoff- und Materialeffizienz sowie zusätzliche Mittel für Grundlagenforschung und KTI-Projekte. In besonders relevanten Bereichen sind entsprechende Förderprogramme zusammen mit der Industrie aufzulegen.
- Die bestehenden Netzwerke speziell jene der KTI wie Eco-net, Energiecluster oder Sustainable Engineering sollen im Übrigen zur Beratung und Unterstützung von Industrien genutzt werden.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die entsprechenden ersten Eingaben sind parallel mit der Entwicklung der Rohstoffstrategie beim Staatssekretariat für Bildung und Forschung zu machen, ebenfalls sind Gespräche mit SNF und KTI schnellst möglich aufzunehmen. Es folgen anschliessend die entsprechenden Eingaben gemäss Vorgaben des Forschungsgesetzes.
 - Zwischenschritte sind die Einrichtung von Netzwerken und Durchführung von begrenzten und klar umschriebenen Förderprogrammen.



C Ökologische Steuerreform inkl. Lenkungsabgaben auf Rohstoffen

Rohstoffe werden immer knapper. Naheliegend ist es darum, das Steuersystem umzubauen und anstelle von Arbeit und Kapital Energie und Rohstoffe zu besteuern. Damit kann der Gesetzgeber entsprechende Anreize für einen sparsamen Umgang mit Rohstoffen setzen.

- Voraussetzung für den Umbau des Steuersystems ist eine Verfassungsänderung und relativ umfassende Vorbereitungsarbeiten für den steuerlichen Umbau in unterschiedlichsten Politikbereichen.
- Zentrales Element ist die Ausarbeitung eines umfassenden Vorschlags für einen Umbau des Steuersystems. Dieser Umbau kann schrittweise erfolgen. Ein erster Schritt ist möglicherweise der aktuell durch das Finanzdepartment in Zusammenarbeit mit den anderen Departementen wie dem UVEK oder dem EVD diskutierte Vorschlag für eine ökologische Steuerreform.

Die Steuerreform kann mit Lenkungsabgaben auf Primärrohstoffen kombiniert werden. Diese haben zum Ziel, den Verbrauch an Primärrohstoffen zu senken. Lenkungsabgaben können speziell im Falle des Scheiterns der ökologischen Steuerreform ein wichtiges Vehikel für den sparsameren Umgang mit Rohstoffen werden:

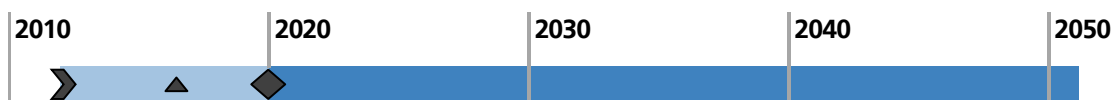
- Die Abgabe müsste auf in- und ausländischen Rohstoffen erhoben werden und so hoch sein, dass sie den Verbrauch tatsächlich reduziert. Zusammen mit der Lenkungsabgabe müssten Mindestanforderungen an Sekundärrohstoffe formuliert werden. Im Moment ist noch nicht klar, welche Rohstoffe mit einer Abgabe belegt werden müssten.
- Die Einführung einer Lenkungsabgabe ist Sache der Politik, entsprechende Grundlagen werden von den zuständigen Bundesstellen basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen erarbeitet.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Komplexität eines umfassenden Umbaus des Steuersystems impliziert Vorbereitungsarbeiten über einen Zeitraum von fünf bis zehn Jahren.
 - In Bezug auf eine Lenkungsabgabe ist als erstes zu prüfen, welche Rohstoffe mit einer entsprechenden Abgabe zu belegen sind und entsprechend Machbarkeitsprüfungen zu erstellen.
 - Ab 2020 können in Abhängigkeit von Bedarf und Knappheit entsprechende Abgaben schrittweise eingeführt werden.
 - Mit der Verfassungsänderung für den Umbau des Steuersystems verbindet sich eine Volksabstimmung. Im Falle eines positiven Entscheids durch das Volk erfolgt anschliessend die Konkretisierung auf Gesetzesstufe als weiterer Zwischenschritt.
 - Meilenstein ist schliesslich die Einführung eines vollständig auf dem Energie- und Rohstoffverbrauch basierenden Steuersystems.



D1 Bewusster Konsum und Verhalten

Die wachsende Weltbevölkerung geht einher mit wachsendem Ressourcenverbrauch und wahrscheinlich steigenden Versorgungsknappheiten im Bereich der Ernährung, des Wassers und der Rohstoffe etc. Neben der Sensibilisierung für ökologische und soziale Aspekte des Konsums sollen Konsumenten und Konsumentinnen im gesellschaftlichen Diskurs lernen, bewusst mit knappen Ressourcen umzugehen. So sollen einerseits nicht mehr so viele Lebensmittel im Müll landen und andererseits Konsumentenentscheide vermehrt unter Einbezug von sozialen und ökologischen Aspekten gefällt werden.

- Für auszuwählende Pilotproduktgruppen sind entsprechende Sensibilisierungskampagnen zu konzipieren und umzusetzen. Dabei geht es darum, die Konsumentinnen und Konsumenten über einen bewussteren Umgang mit Nahrungsmitteln und Rohstoffen zu informieren und einen gesellschaftlichen Diskurs zu lancieren.
- Der Bund kann entsprechende Programme unterstützen und koordinieren. Eine wichtige Rolle kommt aber auch den Unternehmen zu, die Versorgungsketten über alle Phasen hinweg zu optimieren und Verluste zu vermeiden.
- Zeitliche Einordnung:
 - Es soll sofort gestartet und ein Konzept für Sensibilisierung und Kontaktierung von Branchen erstellt werden.
 - Bis 2014 sind die Pilotproduktgruppen identifiziert und die Teilprojekte mit Dienstleistungsunternehmen (Handel) und Industrie aufgegleist.
 - Aufgrund der Piloterfahrungen soll die Sensibilisierungsarbeit spätestens ab 2020 breit umgesetzt werden.

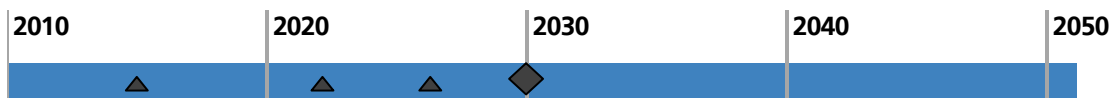


D2 Freiwillige Deklaration und internationale Standards

Die Konsumentinnen und Konsumenten bestimmen durch ihre Nachfrage, was produziert und konsumiert wird. Wichtig bleibt das Ziel des gerechten und sozialverträglichen Abbaus wie auch eine Rückverfolgbarkeit für Primärrohstoffe. FSC und andere Labels zeigen, dass für die freiwillige Deklaration ein hohes Potenzial besteht. Die Konsumentinnen und Konsumenten sind durchaus bereit, einen Aufpreis für bestimmte Rohstoffe etc. zu bezahlen. Eine nachhaltige Ressourcenwirtschaft setzt voraus, dass der Umgang mit den Rohstoffen transparent und verantwortungsvoll erfolgt: Die Menschenrechte wie auch international anerkannte soziale und ökologische Mindeststandards sind beim Abbau und auch in den weiteren Phasen des Rohstoffzyklus einzuhalten.

- Grundlagen für die Messung und Ausweisung von ökologischen und sozialen Auswirkungen wie auch minimale Standards zur Wahrung der Menschenrechte beim Rohstoffabbau sind zu entwickeln und durchzusetzen. Diese sollen eine ähnliche Verbindlichkeit haben wie ISO- oder DIN-Normen.

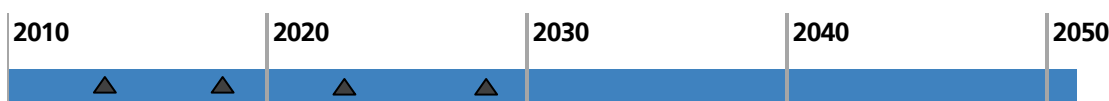
- Die Kriterien und Standards sind in enger Zusammenarbeit von Bund und den betroffenen Branchen zu entwickeln. Eine internationale Zusammenarbeit ist wichtig, sowohl bei der Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen als auch bei der Festlegung von Standards.
- Damit die Einhaltung der Standards überprüft werden kann, ist die Nachverfolgbarkeit der Rohstoffe zu gewährleisten.
- In Analogie zu bestehenden Labels wie FSC sind neue internationale Labels für den nachhaltigen Ressourcenabbau zu entwickeln und einzuführen.
- Als Alternative zur hier vorgeschlagenen freiwilligen Deklaration ist auch die Möglichkeit von verbindlichen Vorgaben in Betracht zu ziehen, wenn auf freiwilliger Basis nicht die angestrebte Wirkung erzielt werden kann.
- Zeitliche Einordnung:
 - Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene bestehen bereits gewisse Standards, die kontinuierlich weiterentwickelt werden sollen.
 - Ausgehend von bestehenden Deklarationen sollten in Pilotbranchen Labels oder Umwelt-/Rohstoffetiketten entwickelt werden, die den sozialverträglichen und ökologischen Rohstoffabbau ausweisen.
 - Anschliessend sind immer mehr Branchen einzubeziehen, die sich freiwillig zu einer Deklaration verpflichten. So soll bis 2030 die Rückverfolgbarkeit für alle relevanten Rohstoffe über entsprechende Deklarationen gesichert sein.



D3 Öffentliche Beschaffung

Der Staat übernimmt im Rahmen des öffentlichen Beschaffungswesens eine Vorbildfunktion und Vorreiterrolle. Es ist demzufolge darauf zu achten, dass beim öffentlichen Einkauf der Ressourceneffizienz unter Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Kriterien speziell Rechnung getragen wird. Dies immer im Rahmen der durch die WTO gesetzten Möglichkeiten. Dabei ist der Vorreiterrolle des öffentlichen Sektors speziell Beachtung zu schenken.

- Zeitliche Einordnung:
 - Die Kriterien der öffentlichen Beschaffung beim Bund sind zu überprüfen und ein Pilotprojekt innerhalb der Bundesverwaltung in Koordination mit den anderen Aktivitäten (speziell D2) zu lancieren.
 - Die Beschaffungskriterien sind regelmässig zu überprüfen und aufgrund von aktuellen Erkenntnissen zur Ressourceneffizienz sowie zu weiteren ökologischen und sozialen Kriterien anzupassen.



E Dynamische Standards international und national

Die Schweiz profiliert sich als ein Land, das im Sinne des Frontrunnerprinzips neuste marktfähige Technologien als Umweltstandards schnellst möglich einführt und „best available technology“ als rechtlich verbindlich erklärt. Dies setzt voraus, dass die Anpassung regelmässig und beim Vorliegen von neuen Technologien und Standards erfolgt. Die Standards können sich auf verschiedene Phasen des Rohstoffzyklus beziehen, beispielsweise auf das Produktedesign, den Schadstoffausstoss bei Produktion und Nutzung, die verwendeten Rohstoffquantitäten wie auch die Möglichkeiten zur Rezyklierbarkeit und Trennung von Produktkomponenten.

Da die Mehrheit der in der Schweiz konsumierten Produkte importiert wird, braucht es zusätzlich Standards für eine umwelt- und sozialverträgliche Nutzung.

- Ein erster Schritt wäre beispielsweise eine Produktedesignrichtlinie, die gesetzliche Vorgaben und Mindestanforderungen an das Design, die in den Produkten enthaltenen Schadstoffmengen, verwendete Rohstoffquantitäten etc. enthält.
- Zentraler Pfeiler sind Regelungen im Umweltrecht, die regelmässige und in relativ kurzen Abständen an die neuen Technologien und Standards angepasste Standards vorgeben. Um dieses Prinzip im Umweltrecht zu verankern, braucht es eine Änderung des Umweltschutzgesetzes.
- Dynamische Standards fördern die Innovation bei Unternehmen, als möglicher Nebeneffekt ist zu vermeiden, dass Produkte unnötig früh aus dem Markt gezogen werden.
- Die Schweizer Politik und Wirtschaft sind gefordert, sich im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten für ökologische und soziale Standards einzusetzen. Diese beziehen sich auf alle Phasen der Rohstoffkreisläufe vom Abbau bis zur Wiederverwertung.
- Diese Standards für eine nachhaltige Rohstoffnutzung sind in bi- und multilateralen Handelsabkommen aufzunehmen.
- Ebenfalls sind Aktivitäten auf internationaler Ebene zur Entwicklung von Standards zu intensivieren.
- Zeitliche Einordnung:
 - Die Vorarbeiten für die Anpassung der Gesetzgebung laufen ab sofort. Die entsprechende gesetzliche Anpassung soll spätestens 2020 eingeführt werden.
 - Basierend auf den Grundsätzen zur Rohstoffstrategie sind die Aktivitäten zur Entwicklung und Durchsetzung von internationalen Standards zu bündeln und auf klare Ziele auszurichten.
 - Zwischenzeitlich sollen die Standards bereits in bilaterale Abkommen der Schweiz integriert werden.
 - Ein eigentlicher Meilenstein ist schliesslich die Festlegung von umfassenden und für alle Staaten bindenden Standards durch die WTO bis im Jahre 2030.



5.5.2 Überblick und Fazit

Im Überblick zeigt sich, dass die Weichen zur Rohstoffeffizienz mehrheitlich in der nahen Zukunft gestellt werden bzw. in einigen Bereichen bereits Aktivitäten laufen, die noch intensiviert werden sollen.

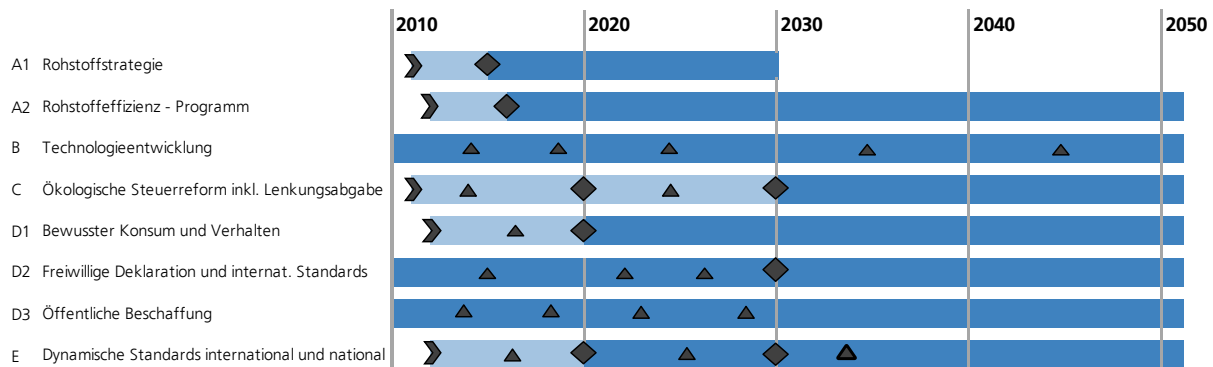


Abbildung 20 Weichenstellungen Rohstoffe im Überblick

Es bleibt festzuhalten, dass mit den genannten Weichen ein breites Spektrum an Aktivitäten angestoßen wird: Mit der Rohstoffstrategie sollen die politischen Zielvorgaben im Rohstoffbereich gesetzt werden. Wenn immer möglich ist eine Strategie departementsübergreifend zu formulieren. Um die Rohstoffeffizienz zu erhöhen soll im Schulterschluss mit der Wirtschaft ein Rohstoffeffizienz-Programm lanciert werden, das sensibilisiert und direkte Handlungsunterstützungen z.B. im Industriebereich gibt. Begleitet werden die politischen Massnahmen durch die Forschungs- und Technologieentwicklung, die Effizienzgewinne überhaupt erst ermöglicht.

Das Handeln des Individuums erfolgt immer auch in einem institutionellen Rahmen. Mit der ökologischen Steuerreform werden die Anreize so gesetzt, dass ein ressourceneffizientes Verhalten belohnt wird. Der Rohstoffverbrauch einer Volkswirtschaft hängt direkt vom Verhalten des einzelnen ab. So soll die für Kaufentscheidungen notwendige Information z.B. über noch zu entwickelnde Produktlabels zur Verfügung gestellt werden. Im staatlichen Beschaffungswesen kommt die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand zum Tragen. Darum ist es sehr wichtig, dass der Staat im Rahmen seiner Beschaffung die Einkäufe ressourceneffizient und unter Berücksichtigung von ökologischen und sozialen Kriterien tätigt. Zudem sind die Anstrengungen zur Standardisierung von Kriterien und Labels auf internationaler Ebene massgeblich zu intensivieren.

6 Synthese

In der abschliessenden Synthese werden inhaltliche Schnittstellen der Arbeiten zu den drei Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe aufgezeigt (Kap. 6.1). Die im Verlauf des Projektes gewonnen Erfahrungen zum methodischen Vorgehen und zum Prozess werden reflektiert (Kap. 6.2) und Vorschläge für weiterführende Schritte dargelegt (Kap. 6.3). Die Ausführungen stützen sich in erster Linie auf die Erkenntnisse auf die Arbeiten zum Ausblick 2050 ab. Ergänzend dazu werden Grundlagen und Empfehlungen zu ähnlichen Prozessen auf internationaler Ebene einbezogen.

6.1 Schnittstellen zwischen den drei bearbeiteten Themen

Die drei Leitthemen Biodiversität, Klima und Rohstoffe wurden in den Workshops von drei separaten Gruppen nach dem gleichen methodischen Vorgehen bearbeitet. Eine inhaltliche Abstimmung zwischen den Themen wurde durch EBP in verschiedenen Phasen des Projektes vorgenommen:

- *Systemanalyse*: Die Systemvariablen wurden in den Gruppen zu den drei Themen getrennt hergeleitet. Variablen, die in zwei oder allen drei Themen relevant sind (z.B. Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung), wurden einheitlich definiert.
- *Szenarien*: Als Grundlage für die Szenarien wurden Ausprägungen der Systemvariablen festgelegt. Bei Variablen, die bei mehreren Themen vorkommen (z.B. Wirtschaftsentwicklung, Bevölkerung etc.), wurden die Ausprägungen jeweils übereinstimmend festgelegt.
- *Ziele*: Die Vision 2050 für die drei Themen sowie die daraus abgeleiteten Ziele wurden getrennt entwickelt. Als Ausgangspunkt bei allen Themen dienen übergeordnete Zielsetzungen des Bundes zu Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen (vgl. Bundesverfassung Art. 73-80 Umwelt und Raumplanung) bzw. die daraus abgeleiteten Ziele des BAFU.²⁰⁾
- *Weichenstellungen*: Die von den Zielen abgeleiteten Weichenstellungen wurden jeweils unter dem thematischen Fokus entwickelt. Eine Gegenüberstellung und übergeordnete Beurteilung von Prioritäten konnte im Rahmen der hier dokumentierten Arbeiten nur ansatzweise diskutiert werden.

Schliesslich wurde nach Abschluss der Arbeiten in den Themengruppen die vorliegende Synthese und Beschreibung von Schnittstellen zwischen den drei Themen verfasst.

20) Dem Bundesamt für Umwelt BAFU sind die folgenden Ziele vorgegeben (vgl. BAFU 2008):

- langfristige Erhaltung und nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen und Behebung bestehender Beeinträchtigungen;
- Schutz des Menschen vor übermässigen Belastungen;
- Schutz des Menschen und erheblicher Sachwerte vor natürlichen und technischen Gefahren.

6.1.1 Gegenüberstellung der Szenarien

Die Szenarien sind sowohl durch die Entwicklung der allgemeinen Rahmenbedingungen geprägt als auch durch für die einzelnen Themen relevante spezifische Entwicklungen. Bei themenübergreifenden Systemvariablen wie beispielsweise Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung wurden die Ausprägungen bei allen Themen identisch festgelegt. Dies bedeutet, dass sich die Szenarien an einer einheitlichen Bandbreite möglicher Entwicklungen bis 2050 orientieren (zu Ausprägungen als Grundlage für die Szenarien vgl. Kap. 2.3.3).

Bei der Szenarienentwicklung wurde darauf geachtet, ein breites Spektrum möglicher Entwicklungen aufzuspannen. Die Szenarien unterscheiden sich in verschiedenen Dimensionen und sind so nicht auf einer bipolaren Skala von gut bis schlecht einzuordnen. Bei der Ausrichtung der Szenarien zeigen sich jedoch bei allen drei Themen vier ähnliche Muster:

- Ein Szenario geht jeweils davon aus, dass sich die *steigenden Trends bei Konsum, Mobilität und Energieverbrauch* bis 2050 weiter fortsetzen. Damit verbunden ist ein kaum gesteuerter Anstieg des Flächenverbrauchs für Siedlungen und Verkehr (Biodiversität: „Siedlungsbrei“). Die Energieversorgung stützt sich weitgehend auf fossile Quellen (Klima: „Fossile Beharrlichkeit“) und die Wirtschaftsentwicklung basiert weiter stark auf der Nutzung natürlicher Ressourcen (Rohstoffe: „Peak nach 2050“).
Angesichts dieser Entwicklungen werden wichtige Ziele nicht erreicht: Der Zustand der Biodiversität verschlechtert sich und die Treibhausgasemissionen steigen ebenso wie der Materialverbrauch.
- Ein zweites Muster in den Szenarien ist die *Verknappung von Energie und Rohstoffen*. Dies entweder aufgrund global steigender Nachfrage und protektionistischer Tendenzen (Biodiversität: „Redit“, Rohstoffe: „Kampf um Rohstoffe“) oder steigender nationaler Nachfrage durch eine starke Entwicklung von Wirtschaft und Bevölkerung (Klima: „Turbo Flickwerk“). Als Antwort wird die Effizienz durch bedeutende technische Fortschritte gesteigert. So können Treibhausgasemissionen sowie Umweltbelastungen im Rohstoffkreislauf reduziert werden. Der Zustand der Biodiversität in der Schweiz verschlechtert sich jedoch durch eine intensivierte Nutzung für die Versorgung mit Nahrungsmitteln und Energie.
- In allen Themen gibt es ein Szenario, das *technische Fortschritte mit Verhaltensänderungen kombiniert*. Ein wichtiges Element ist dabei die Verdichtung der Siedlungen, verbunden mit einem unterirdischen Ausbau der Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur (Biodiversität: „Mosaik“). Die Schweiz ist vernetzt, sowohl wirtschaftlich als auch für die Energieversorgung (Klima: „Reich und schön“). Die Schweizer Wirtschaft ist gezeichnet durch eine starke Innovationskraft und eine global führende Marktstellung in der Entwicklung und Vermarktung von Effizienztechnologien (Rohstoffe: „Exzellenz“). In allen drei Szenarien werden diese Entwicklungen durch einen Wertewandel unterstützt, der sich sowohl in privaten Verhaltensänderungen (Konsum, Mobilität) als auch in politischen Rahmenbedingungen manifes-

tiert.

Diese Szenarien führen zu einer deutlichen Reduktion des Ressourcenverbrauchs und einer Verbesserung des Umweltzustands in der Schweiz. Eine Herausforderung einer global vernetzten Schweiz besteht jedoch darin, auch die mit den Materialimporten verbundenen Belastungen in anderen Ländern zu reduzieren.

- Schliesslich ist zu allen Themen ein Szenario entwickelt worden, in dem sich die Schweiz in einem *schwierigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeld* befindet. Eine über lange Zeiträume stagnierende Wirtschaft und steigende Sozial- und Gesundheitsausgaben erhöhen den Druck auf die öffentlichen Finanzen. Die Möglichkeiten und Bereitschaft zur Finanzierung von Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind gering (Biodiversität: „Abwärtsspirale“). Auch in der Bevölkerung treten die Sorgen um die Umwelt in den Hintergrund (Rohstoffe: „2-Klassen-Gesellschaft“). Einschränkungen bei Konsum und Mobilität sowie ein sinkender Energieverbrauch können sich jedoch auch positiv auswirken (Klima: „Substandard & Poor“).

Eine Abschwächung der wirtschaftlichen Entwicklung kann zwar den Druck auf den Verbrauch natürlicher Ressourcen mindern. Langfristig zeigen die Szenarien jedoch ein Bild, in dem die Verschlechterung des wirtschaftlichen Umfelds und daraus resultierende soziale Probleme umweltpolitische Anliegen verdrängen. Zudem fehlen die wirtschaftlichen Anreize und Möglichkeiten für Effizienzsteigerungen, sowohl auf privater als auch auf unternehmerischer Ebene.

Fazit zu den Szenarien

Aus den oben aufgezeigten gemeinsamen Mustern lassen sich einige allgemein Folgerungen ableiten:

- Ein Szenario mit einer Fortsetzung heutiger Trends zeigt bei allen Themen die Bedeutung einer aktiven Umwelt- und Ressourcenpolitik auf. Eine Trendwende bedingt sowohl technische Fortschritte als auch Verhaltensänderungen. Die Herausforderung besteht darin, diese Veränderungen durch gemeinsame Anstrengungen von Wirtschaft, Politik, Forschung und der breiten Bevölkerung herbeizuführen.
- Der Handlungsspielraum im Umweltbereich wird durch wirtschaftliche und gesellschaftliche Schwierigkeiten eingeschränkt. Die Herausforderung besteht darin, eine wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen, die einerseits eine solide Grundlage bietet für den Einsatz von (finanziellen) Ressourcen für die Umwelt, sowohl auf staatlicher als auch privater Ebene. Andererseits ist diese wirtschaftliche Entwicklung so zu gestalten, dass der Ressourcenverbrauch und negative Umwelteffekte reduziert werden.
- Die Szenarien zeigen eine grosse Bandbreite an möglichen Entwicklungen bis 2050 auf, die durch globale Abhängigkeiten und zahlreiche Unsicherheiten geprägt sind. Die Herausforderung besteht darin, robuste Strategien zu entwickeln, um auf unterschiedliche Entwicklun-

gen vorbereitet zu sein. Zudem braucht es stabile politische Rahmenbedingungen auf nationaler und internationaler Ebene, die Investitionen in zukunftsfähige Technologien ermöglichen, aber auch die notwendigen Freiheiten für neue Entwicklungen gewähren.

6.1.2 Synergien und Zielkonflikte

Die Gegenüberstellung der Ziele zeigt, dass die für ein Thema festgelegten Ziele positive Auswirkungen auf andere Bereiche haben können. Beispiele dazu sind:

- Eine Verdichtung der Siedlungen reduziert den Flächenverbrauch. Gleichzeitig werden Reisedistanzen verkürzt und damit die Treibhausgasemissionen reduziert. Auch der Materialverbrauch wird durch eine verdichtete Bauweise reduziert, u.a. durch verkürzte Strecken für die Erschliessung (Strassen, Ver- und Entsorgung).
- Wird der Rohstoffverbrauch durch das Design von leichteren Produkten reduziert, kann der Verbrauch von Energie und natürlichen Ressourcen in verschiedenen Schritten des Rohstoffzyklus reduziert werden, wie z.B. beim Rohstoffabbau oder beim Transport von Rohstoffen und Produkten.
- Veränderte Konsummuster wie beispielsweise eine Reduktion des Fleischkonsums zeigen insgesamt sowohl für das Klima als auch für die Biodiversität positive Auswirkungen. Die Klimawirkungen des Fleischkonsums sind allerdings im Einzelfall differenziert zu betrachten, da diese stark von lokalen Gegebenheiten und der Intensität der Produktion abhängig sind.

Grundsätzliche Widersprüche zwischen den drei Themen sind auf der Zielebene nicht auszumachen. Je nachdem, mit welchen Mitteln die Ziele erreicht werden sollen, sind negative Nebeneffekte auf andere Bereiche möglich. Bei der Ausgestaltung von konkreten Massnahmen sind mögliche negative Auswirkungen zu berücksichtigen, z.B.:

- Damit der Verbrauch von primären Rohstoffen gesenkt wird, sollen Sekundärrohstoffe so weit als möglich wieder in Stoffkreisläufe zurückgeführt werden. Für die Trennung der einzelnen Materialien sind jedoch teilweise energieintensive Prozesse notwendig. Der Energieverbrauch von Recyclingprozessen ist deshalb den positiven Auswirkungen gegenüberzustellen.
- Ein weiterer Ansatzpunkt zur Steigerung der Rohstoffeffizienz ist das Design langlebiger Produkte. Dieses Ziel kann im Widerspruch zu klimapolitischen Zielen stehen, da neue Geräte in der Regel energieeffizienter sind als alte. Massgebend ist deshalb die Gesamtbilanz über den Lebenszyklus.
- Der für den Klimaschutz positive Ausbau der Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen kann je nach Technologie mit einem Flächenverbrauch oder anderen negativen Auswirkungen auf die Biodiversität verbunden sein. Bei einer ganzheitlichen Beurteilung verschiedener Energiequellen sind jedoch die auf die Schweiz beschränkten Systemgrenzen zu eng. Bei den

heute genutzten nicht erneuerbaren Energiequellen werden negative Folgen für die Biodiversität oft ausgelagert.

6.1.3 Themenübergreifende Weichenstellungen

Die Synergien geben erste Hinweise auf Ansatzpunkte, die für alle drei Themen positiv zu werten sind. Ein Vergleich der Weichenstellungen zeigt weitere gemeinsame Ansatzpunkte:

- Eine deutliche *Effizienzsteigerung* sowie das *Konsumverhalten* sind bei allen Themen Schlüsselgrößen auf dem Weg zur Zielerreichung.

Damit die Weichen hierzu richtig gestellt werden, braucht es einerseits wissenschaftliche Grundlagen und andererseits die Einbindung der Bevölkerung. Wichtig sind deshalb Forschung und Entwicklung, aber auch ein breiter Wissensaufbau bei Entscheidungsträgerinnen und -trägern auf verschiedenen Ebenen.

Bei Effizienzsteigerungen besteht allerdings die Gefahr, dass Einsparungen durch Rebound-Effekte zunichte gemacht werden. Deshalb ist zu prüfen, welche staatlichen Instrumente solche Effekte verstärken bzw. mit welchen Instrumenten sie reduziert werden können.

Veränderungen des Konsumverhaltens sind eng verknüpft mit Wertvorstellungen. Nachhaltige Produkte und Dienstleistungen werden durch Labels bereits heute breit gefördert. Die Menge des Konsums wird jedoch kaum in Frage gestellt und es braucht einen gesellschaftlichen Diskurs zur Herausforderung, wie bei wachsender Bevölkerung mit knappen Ressourcen umgegangen wird.

- Eine weitere übergreifende Weichenstellung ist die *Schaffung ökonomischer Anreize zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs*.

Ökonomische Anreize zum Schutz der Biodiversität zielen in erster Linie auf die Flächennutzung und sind damit auch aus klima- und rohstoffpolitischer Sicht positiv zu werten (vgl. Kap. 6.1.2).

Ein weiterer übergreifender Ansatz ist eine ökologische Steuerreform mit dem Ziel, Energie und Rohstoffe anstelle von Arbeit und Kapital zu besteuern. Damit werden umfassende Anreize für einen sparsamen Umgang mit Energie und Rohstoffen gesetzt.

- *Dynamische Standards auf nationaler und internationaler Ebene* sind ein zentrales Element einer vorausschauenden Umweltpolitik.

In allen Bereichen der Umweltpolitik besteht das Risiko, dass gesetzliche Standards laufend von technischen Fortschritten überholt werden. Mit der Einführung dynamischer Standards sollen sowohl die Energie- und Rohstoffeffizienz als auch die Innovation bei Unternehmen gefördert werden.

Angesichts der globalen Vernetzung der Wirtschaft und der Forschung ist eine globale Betrachtung notwendig. Die Standards sind auf internationaler Ebene abzustimmen; Umwelt- und Ressourcenpolitik ist in diesem Sinne auch Handels- und Industriepolitik.

- Wichtige Weichen zur Zielerreichung werden *in Politikbereichen* gestellt, die *nicht im engen Sinne zur Umweltpolitik gehören*.

Von zentraler Bedeutung sind insbesondere die Raumplanung, Energieversorgung und Landwirtschaft. In diesen Bereichen anstehende Entscheide sind frühzeitig zu antizipieren, damit aus umweltpolitischer Sicht wichtige Weichen richtig gestellt werden können.

In der Landwirtschafts und Energiepolitik ist eine internationale Perspektive wichtig; beim hier betrachteten Fokus auf die Schweiz fehlt eine Abwägung der lokalen gegenüber globalen Auswirkungen.

Zeitliche Einordnung der Weichenstellungen

Der Überblick über die Weichenstellungen in den drei Themenbereichen zeigt, dass viele Aktivitäten im ersten Viertel des Zeitraums bis 2050 eingeordnet sind. Für eine frühzeitige Weichenstellung spricht zum einen die Dauer, die es für umfassende, für die Zielerreichung notwendige Veränderungen braucht. Zum anderen weisen Szenarien, die durch ein schwieriges wirtschaftliches und gesellschaftliches Umfeld geprägt sind, darauf hin, dass Veränderungen wie beispielsweise Gebäudesanierungen anzustossen sind, solange die finanziellen Möglichkeiten und die gesellschaftliche Relevanz gegeben sind. Zurückhaltung ist dort angezeigt, wo neue Möglichkeiten durch technische Entwicklungen noch unklar sind, wie beispielsweise beim Aus-/Umbau der Betankungsinfrastruktur für den Individualverkehr.

Der ideale Zeitpunkt für das Anstossen von Veränderungen und die Umsetzung von konkreten Massnahmen ist davon abhängig, welche Themen jeweils im politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fokus stehen. Die Aktivitäten sind mit den jeweils anstehenden Themen abzustimmen. Da sich die Aktualität von Themen rasch ändern kann, ist es wichtig, auf mögliche zukünftige Entwicklungen vorbereitet zu sein, damit Gelegenheiten genutzt werden können.

6.2 Reflektion des Vorgehens

Die Arbeiten zu den drei Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe sind als Pilotprojekt durchgeführt worden. Durch die parallele Bearbeitung mit unterschiedlichen Gruppen konnten breite Erfahrungen zur Methode und zum Prozess gewonnen werden, die hier ausgewertet werden.

6.2.1 Methode

Die Zukunftsforschung kennt eine breite Palette an Methoden. Die Wahl der Methoden ist vom Ziel, aber auch von dem betrachteten Zeitraum, dem Grad der Unsicherheit, der Komplexität des Systems sowie den zur Verfügung stehenden Ressourcen abhängig (vgl. EEA 2011).

Ein Überblick über verschiedene Methoden gibt der „Foresight Diamond“ (vgl. Popper 2008, siehe Abbildung 21). Dabei werden die Methoden einerseits nach der Herkunft des Wissens (Achse „Expertise – Interaktion“) und andererseits auf der Achse „Evidenz – Kreativität“ eingeordnet. Ein umfassender Zukunftsprozess sollte gemäss Popper möglichst eine Methode von jedem Pol umfassen.

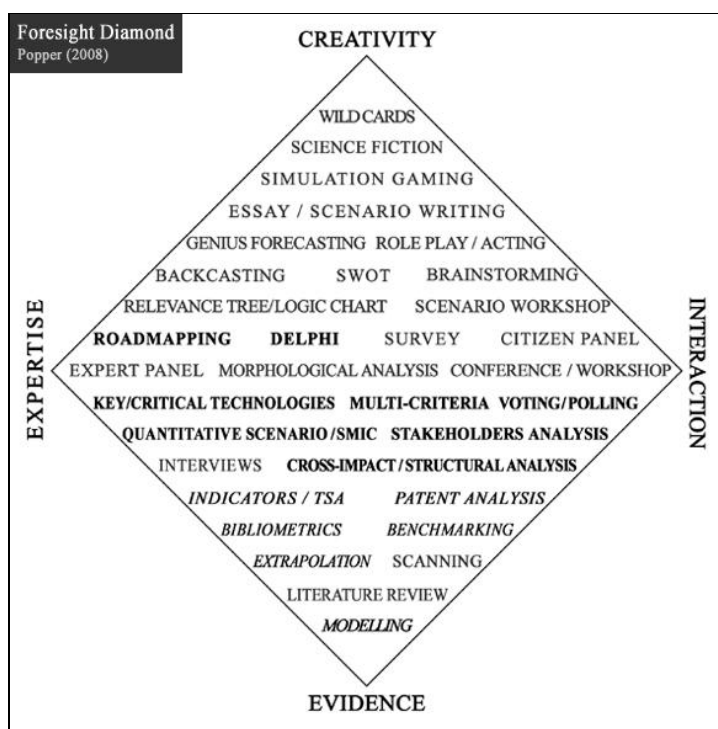


Abbildung 21 Methoden zukunftsorientierter Analysen²¹⁾

Das Projekt Ausblick 2050 orientiert sich am übergeordneten Ziel, die langfristige Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik zu stärken. Es kombiniert dazu verschiedene methodische Elemente (vgl. Kap. 2.3). Diese decken die Bandbreite „Expertise – Interaktion“, wie auch die Achse „Evidenz – Kreativität“ (von Literaturanalysen bis zu intuitiven Szenarien) ab. Quantitative Grundlagen für die Szenarien wurden in der Systemanalyse erarbeitet, auf quantitative Modellierungen wurde aber verzichtet.

Die nachfolgende Auswertung zu den einzelnen methodischen Elementen stützt sich auf die Erfahrungen aus den Workshops.

Systemanalyse

Der Einstieg in das Thema mit der Systemanalyse ist sehr wertvoll für Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses des Systems und von Zusammenhängen. Dieses ist wichtige Vorausset-

21) Quelle: Popper (2008)

Der Stil der Schrift im Diamant weist auf drei Typen von Techniken hin: qualitativ (normale Schrift), semi-quantitativ (fette Schrift), quantitativ (kursive Schrift).

zung für die Zieldefinition und die Identifikation von aus den Zielen abgeleiteten Weichenstellungen. Bestehende Analysen zu bisherigen und zukünftigen Entwicklungen werden ausgewertet und bilden ebenso eine Grundlage für die weiteren Schritte wie die Erkenntnisse aus der gemeinsamen Erarbeitung des Systembilds. Die Systemvariablen bilden das Gerüst für die formalen Szenarien und auch beim intuitiven Verfahren zur Szenarienentwicklung kann auf die Erkenntnisse zu Einflussfaktoren und Zusammenhängen aufgebaut werden.

Aus den Erfahrungen der hier dokumentierten Arbeiten zum Ausblick 2050 leiten wir die folgenden Hinweise zur Systemanalyse ab:

- Die Erarbeitung eines Systembildes verlangt eine Reduktion auf zentrale Aspekte. Dadurch besteht das Risiko, dass das Ergebnis als zu stark vereinfachend wirkt. Wichtiger als das auf dem Papier dargestellte Ergebnis sind aber der Prozess und die Diskussionen, in denen ein gemeinsames Verständnis des Systems erarbeitet wird. Zudem hilft die Fokussierung auf wesentliche Elemente des Systems, umfassende Themen in einem beschränkten Zeitrahmen zu bearbeiten und sich nicht in Details zu verlieren.
- Bei der Systemanalyse gibt es kein „richtig oder falsch“, dadurch besteht das Risiko, dass das Systembild als beliebig wahrgenommen wird. Die Suffizienz des Systems, d.h. die Abdeckung verschiedener Bereiche durch die Systemvariablen ist zu prüfen. Solche Bereiche sind beispielsweise die drei Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung (Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft). In den vorliegenden Arbeiten wurde zudem ein Abgleich mit relevanten Trends sowie mit bestehenden Analysen basierend auf dem DPSIR-Modell vorgenommen.
- Die systematische Analyse der Zusammenhänge zwischen den Systemvariablen in der Einflussmatrix wurde teilweise als mühsam empfunden. Die dabei gemachten Überlegungen tragen jedoch zum Systemverständnis bei und sind als Investition für weiterführende Schritte zu betrachten. Ein Mehrwert der Systemanalyse entsteht, wenn sie periodisch überprüft und weitergeführt wird, im Sinne eines Monitorings der Entwicklungen.

Szenarien

Szenarien dienen dazu, mögliche zukünftige Situationen zu beschreiben. Je nach Ziel und Kontext werden unterschiedliche Arten von Szenarien entwickelt. Zu unterscheiden sind beispielsweise Trendszenarien zur Extrapolation von bisherigen Entwicklungen oder normative Szenarien zur Entwicklung von Zielvorstellungen (vgl. 2.1).

Das primäre Ziel der Szenarien im gewählten Vorgehen ist, Vorstellungen zu möglichen Veränderungen zu entwickeln, Zusammenhänge zu hinterfragen und sich von den gewohnten auf die heutige Situation bezogenen Denkmustern zu lösen. Die gemeinsame Entwicklung der Szenarien in der Gruppe trägt zudem dazu bei, das Verständnis des Systems zu schärfen.

Die Erkenntnisse aus der Szenarienentwicklung zu den drei Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Entwicklung von intuitiven Szenarien ist ein kreativer Prozess, für den genügend Zeit einzuplanen ist. Damit eine möglichst breite Bandbreite an Ideen und möglichen Entwicklungen aufgenommen werden, hat es sich bewährt, zuerst individuell einige Szenarien zu entwerfen. Diese wurden anschliessend in der Gruppe zusammengeführt zu je vier Szenarien pro Thema.
- Die Ausprägungen der Systemvariablen sind eine wichtige Grundlage für die formalen Szenarien. Sie geben an, in welche Richtung Veränderungen gehen können und wie stark die Veränderungen sein können. In den Diskussionen zur Festlegung der Ausprägungen werden die Vorstellungen über mögliche Zukunftsbilder konkretisiert. So sind die Ausprägungen der Systemvariablen auch für die Entwicklung und Beschreibung der intuitiven Szenarien wertvoll. Zudem werden über die Ausprägungen der Systemvariablen Bezüge zu bestehenden Zukunftsperspektiven und Szenarien hergestellt: Beispielsweise basieren die Annahmen zur Entwicklung der Bevölkerung und der Mobilität auf den Bevölkerungsszenarien (BFS 2010) bzw. auf den Verkehrsperspektiven (ARE 2004, 2006).
- Der Aufwand für die formalen Szenarien ist hoch. Bei den hier beschriebenen Arbeiten konnten die Grundlagen für die Rohszenarien nicht mit der Gruppe erarbeitet und diskutiert werden. Der Mehrwert ist dadurch beschränkt und das Zusammenführen von intuitiven und formalen Szenarien schwierig nachvollziehbar. Deshalb schlagen wir für weitere Schritte ein vereinfachtes Vorgehen zur Herleitung der formalen Szenarien vor.
- Die Szenarien wurden in den drei Gruppen individuell bearbeitet und lassen sich so nur beschränkt vergleichen. Als Variante denkbar wäre die Festlegung von Grundszenarien, die für alle Themen identisch sind. Demgegenüber haben die individuellen thematischen Szenarien den Vorteil, dass diese der Vielfalt der Themen besser gerecht werden.
- Eine weitere Variante zum Vorgehen wäre die Anwendung anderer Szenariotechniken. In Betracht gezogen wurde beispielsweise die Shell-Methode (Shell 2008), bei der zwei Variablen ausgewählt werden, die besonders relevant und unsicher sind. Die Szenarien sind damit einfacher herzuleiten. Der Vorteil der hier gewählten Methode ist, dass vielfältigere Szenarien resultieren.

Zieldefinition

Bei der Definition von langfristigen Zielen geht es darum, die generellen Zielrichtungen vorzugeben. Ziele können auf verschiedenen Ebenen formuliert und anhand einer Zielhierarchie gegliedert werden. In den vorliegenden Arbeiten wurde für jedes Thema eine Vision als Oberziel formuliert und anschliessend strategische Ziele abgeleitet. Dabei hat sich ein iteratives Vorgehen bewährt, bei dem die Ziele in mehreren Schritten überarbeitet werden.

Die Erfahrungen in den drei Gruppen waren sehr unterschiedlich und es lassen sich daraus die folgenden Erkenntnisse ableiten:

- Die Ziele werden im Kontext von bestehenden nationalen und internationalen Zielsetzungen entwickelt. Das Vorgehen und bereits die Auswahl der Themen sind deshalb gut mit anderen Aktivitäten abzustimmen. Die Erfahrungen zeigen, dass der Zeitpunkt für einen Ausblick 2050 optimal ist, wenn neue Fragestellungen anstehen, z.B. im Vorfeld von geplanten Gesetzes- und Ordnungsrevisionen. Bei der Biodiversität zeigte sich, dass zwei parallele Prozesse mit unterschiedlichen Zeithorizonten (Biodiversitätsstrategie 2020, Ausblick 2050) schwierig zu koordinieren sind und Ressourcen binden, die besser auf ein Projekt fokussiert werden. Der Mehrwert der Systemanalyse und Szenarienentwicklung wäre im Vorfeld der Arbeiten zur Biodiversitätsstrategie grösser gewesen.
- Der Zielzustand soll so konkret wie möglich formuliert werden. Bei der Formulierung von quantitativen Zielen zeigte sich jedoch die Befürchtung, dass diese Zahlen in der politischen Diskussion aus dem Kontext genommen und als breit abgestützte Zielwerte interpretiert werden. Bei der Definition der Klima-Ziele zeigte sich dieses Problem nicht, da ein breit abgestütztes internationales Ziel besteht („2°-Ziel“), von dem konkrete Reduktionsziele für einzelne Sektoren abgeleitet werden können. Diese Erfahrungen weisen auf den Wert von wissenschaftlichen Grundlagen sowie von internationalen Zielvereinbarungen hin, die als Ausgangspunkt und Legitimation für die Zieldefinition dienen.
- Für die Zieldefinition braucht es genügend Zeit für Diskussionen in der Gruppe. Bei den vorliegenden Arbeiten fehlte die Zeit für eine Beurteilung und/oder Priorisierung der Ziele weitgehend. In der Rohstoff-Gruppe stand am meisten Zeit dafür zur Verfügung, so konnten die Ziele schrittweise konkretisiert und priorisiert werden. Die dadurch mögliche Fokussierung der strategischen Ziele erleichtert den Schritt zur Ableitung von Weichenstellungen.

Die Ziele wurden beim hier beschriebenen Prozess in der Expertengruppe hergeleitet. Ein alternatives Vorgehen wäre, die Ziele in einem breit abgestützten partizipativen Verfahren herzuleiten und damit einen gesellschaftlichen Diskurs über Zielvorstellungen zu lancieren.

Weichenstellungen

Die Weichenstellungen beschreiben Veränderungen, die zur Zielerreichung notwendig sind. Diese Veränderungen wurden von den Zielen abgeleitet. Dieses Backcasting-Verfahren eignet sich insbesondere für die Entwicklung von Handlungsoptionen zur Realisierung von langfristigen Zielen. Folgende Erkenntnisse leiten wir aus den Arbeiten zu den Themen Biodiversität, Klima und Rohstoffe ab:

- Auch wenn die Weichenstellungen von langfristigen Zielen abgeleitet werden, werden sie hauptsächlich in den kommenden zehn Jahren eingeordnet. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass Veränderungen viel Zeit brauchen (z.B. Ersatz/Sanierung von Bauten) und deshalb frühzeitig einzuleiten sind. Andererseits ist dies aber auch ein Zeichen der Verankerung im aktuellen Kontext.

- Die Zeit für die Weichenstellungen wurde teilweise als zu knapp beurteilt. Auch hier zeigt sich, dass das Ergebnis mit etwas mehr Zeit verbessert werden kann: Bei den Rohstoffen konnten die Aussagen konkretisiert werden und durch eine Gruppierung der Weichenstellungen sind die Resultate fokussierter. Bei der Biodiversität hingegen fehlte die Zeit für eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Weichenstellungen und einzelne Weichenstellungen konnten nur grob skizziert werden. Mit etwas mehr Zeit könnte auch eine Beurteilung der Weichenstellungen, beispielsweise bezüglich politischer Machbarkeit und volkswirtschaftlichen Auswirkungen, vorgenommen werden.

Weitere methodische Aspekte

Die *räumlichen Systemgrenzen* wurden in den vorliegenden Arbeiten so festgelegt, dass der Fokus auf Entwicklungen in der Schweiz liegt. Globale Einflüsse wurden aber in allen Schritten einbezogen, da eine isolierte Betrachtung angesichts der globalen Vernetzung weder möglich noch sinnvoll ist. Aus einer rein schweizerischen Perspektive resultierende Empfehlungen würden die Verlagerung von negativen Umwelteffekten ins Ausland verstärken.

Bei der *zeitlichen Abgrenzung* wurde eine Dauer von rund 40 Jahren bis 2050 betrachtet. Dieser Zeitraum ist nach unseren Erfahrungen ideal für die Entwicklung von Szenarien und Zielvorstellungen. Das Jahr 2050 ist genügend weit weg, damit grössere Veränderungen denkbar und möglich sind. Bei kürzeren Zeiträumen ist es schwieriger, freie und vom Tagesgeschäft losgelöste Szenarien und Zielvorstellungen zu entwickeln. Die daraus abgeleiteten Weichenstellungen liegen jedoch in der näheren Zukunft und sind somit auch für kurz- und mittelfristige Planungen relevant. Grundsätzlich ist der idealerweise zu betrachtende Zeitpunkt vom Ziel der Analysen abhängig. So ist beispielsweise bei Prognosen zu zukünftigen Entwicklungen ein kürzerer Zeitraum zu wählen als bei der Entwicklung von Visionen (vgl. dazu Kap. 2.1).

Die Arbeiten können *auf bestehende nationale und internationale Studien aufbauen*. So können beispielsweise Daten zu Trends und Entwicklungen wichtiger Treiber übernommen und Erkenntnisse zu verschiedenen methodischen Vorgehensweisen ausgetauscht werden.²²⁾

22) In diesem Zusammenhang sind insbesondere die folgenden Aktivitäten zu erwähnen:

- Knowledge base for Forward-Looking Information and Services (FLIS): Eine Plattform der europäischen Umweltagentur zum Aufbau und Austausch von Daten und Methoden für zukunftsgerichtete Politikentwicklung. (vgl. EEA 2011)
- OECD Environmental Outlook to 2050: Der OECD-Umweltausblick bis 2050 wird im März 2012 erscheinen. Darin werden Szenarien zur Entwicklung des sozio-ökonomischen Umfelds sowie zum Umweltzustand aufgezeigt werden.
- UNEP Foresight Process: Die UNEP hat einen Prozess gestartet, in dem basierend auf Expertenbefragungen alle 2 Jahre die wichtigsten Themen identifiziert werden, die auf globaler Skala sehr wichtig sind und gleichzeitig noch nicht genug Aufmerksamkeit von der Politik bekommen.
- Vision 2050: Im EPA-Netzwerk (Network of Heads of Environment Protection Agencies) ist die Initiative für ein gemeinsames Projekt entstanden, in dem eine Vision eines nachhaltigen Europas für das Jahr 2050 erarbeitet werden soll. Nach einer Vorstudie im Jahr 2010 sind die Arbeiten bisher nicht viel weiter gekommen. Das Thema Biodiversität soll in einem eigenen Projekt des ENCA-Netzwerkes (Network of Heads of European Nature Conservation Agencies) bearbeitet werden.

6.2.2 Prozess

In Bezug auf die Organisation des Prozesses zur Stärkung der langfristigen Planung sind die Projektstrukturen sowie die Zeitplanung von zentraler Bedeutung.

Strukturen

Zur Verankerung der langfristigen Planung im BAFU sind die entsprechenden Strukturen und Ressourcen intern aufzubauen (vgl. Vorschläge zum weiteren Vorgehen, Kap. 6.3). In einem ersten Schritt sollten jedoch mögliche Vorgehensweisen geklärt und Erfahrungen gesammelt werden. Deshalb wurde das hier beschriebene Pilotprojekt Ausblick 2050 in einem externen Mandat unter Einbezug von Mitarbeitenden des BAFU in den Themengruppen bearbeitet (vgl. Projektorganisation, Kap. 2.4). Zu den einzelnen Gremien leiten wir die folgenden Erkenntnisse ab:

- *Projektoberleitung und Direktionskonferenz:* Die Abstützung des Projektes in der Direktion sowie in den betroffenen Abteilungen ist für die interne Verankerung des Projektes wichtig. Eine enge Begleitung des Projektes ist zudem erforderlich, damit die Resultate in die Planungen auf verschiedenen Ebenen einfließen können.
- *Projektleitung und Projektteam:* Durch die externe Leitung und Bearbeitung des Projektes war der Prozess bisher stark extern getragen. Vorteile zeigen sich dabei in Bezug auf einen flexiblen Einsatz personeller Ressourcen sowie einer externen und unabhängigen Moderation.
Für die interne Verankerung ist jedoch wichtig, dass der Prozess stärker intern getragen wird und entsprechende personelle Ressourcen zur Verfügung stehen. Für die Prozessbegleitung und Moderation kann eine externe Unterstützung helfen, den Blickwinkel zu öffnen und von den aktuellen politischen Geschäften zu lösen. Für eine kompetente Begleitung sind Kenntnisse zum Thema wie auch ein Verständnis für Zusammenhänge unabdingbar.
- *Erweitertes Projektteam:* Die Hauptaufgabe des erweiterten Projektteams bestand darin, die Koordination und den Austausch zwischen den drei Themengruppen sicherzustellen. Bei einer Fortführung des Projektes wird keine parallele Bearbeitung mehrerer Themen vorgeschlagen. Deshalb braucht es ein solches Gremium nicht mehr.
- *Themengruppen:* Die Zusammensetzung der Gruppen, die in den Workshops wichtige inhaltliche Beiträge leisten, ist entscheidend für eine erfolgreiche Projektbearbeitung. Die Anforderungen sind hoch: Die Beteiligten müssen bereit sein, eine „Helikopterperspektive“ einzunehmen, die über das eigene Fachthema hinausgeht und sich auf eine kreative Auseinandersetzung mit Zukunftsperspektiven einzulassen. Insbesondere bei der Zieldefinition und bei der Identifikation der Weichenstellungen zeigte sich, dass Personen mit strategisch-politischer Denkweise wichtig sind. Zudem sind die Ergebnisse besser abgestützt, wenn die Personen dabei sind, die Verantwortung für die entsprechenden Bereiche mittragen. Die

Stimmung und Gruppendynamik darf für einen solchen Prozess nicht unterschätzt werden. Eine konstruktive Zusammenarbeit im Team ist wichtig, damit gute Resultate erarbeitet werden können und der Prozess für alle gewinnbringend ist.

- *Wissenschaftliche Begleitgruppe:* Die Begleitgruppe mit sechs Vertreterinnen und Vertretern aus der Wissenschaft hat sich im Rahmen von drei Sitzungen mit dem Projekt auseinandergesetzt. Die Erfahrungen zeigen, dass die Begleitgruppe mit einem punktuellen Einbezug zu weit weg vom Prozess ist, um inhaltliche Inputs dazu zu geben. Aus den Themengruppen wurde zudem das Anliegen geäußert, den externen Input breiter abzustützen und beispielsweise auch Akteure aus der Wirtschaft beizuziehen.

Bei einer Fortsetzung der Arbeiten ist die Begleitgruppe neu zu organisieren. Wir schlagen vor, für jedes Thema eine kleine Gruppe geeigneter Personen aus Wissenschaft, Wirtschaft oder anderen Bereichen eng in den Prozess einzubeziehen, z.B. durch die Teilnahme an den Workshops. Anforderungen an die Personen in dieser Gruppe sind u.a. ein breites Verständnis des Themas und die Bereitschaft zur Vereinfachung bzw. Fokussierung auf die grossen Zusammenhänge. Ergänzend dazu können bei Bedarf Fachpersonen zu ganz konkreten Fragen einbezogen werden.

Zeitplanung

Die inhaltlichen Arbeiten und die je vier Workshops zu den drei Themen verteilten sich über einen Zeitraum von etwa einem halben Jahr. Die Abstände von einigen Wochen zwischen den Workshops ermöglichten eine schrittweise Planung. Zudem wurden die Ergebnisse der Workshops jeweils aufbereitet und zur Vorbereitung des folgenden Schrittes weiterentwickelt. Für die Mitglieder der Themengruppe bedeutete diese punktuelle Bearbeitung des Themas jedoch, dass sie sich immer wieder neu einarbeiten mussten. Auch wurde darauf hingewiesen, dass die Zeit für vertiefte Diskussionen fehlte.

Bei einer weiteren Bearbeitung von einzelnen Themen wird empfohlen, die zeitliche Organisation zu straffen. Denkbar ist beispielsweise die Durchführung eines Workshops von ein bis zwei Tagen zu Beginn. Anschliessend können einzelne Aspekte vertieft bearbeitet und für einen weiteren Workshop von ca. einem Tag aufbereitet werden.

In verschiedenen Schritten des Vorgehens zeigte sich, dass wenig Zeit für vertiefte Diskussionen zur Verfügung stand. Die an den drei halbtägigen sowie einem ganztägigen Workshop bearbeiteten Themen waren sehr umfassend. Diese zeitliche Beschränkung wurde von einigen Beteiligten als unbefriedigend empfunden. Allerdings ist dadurch auch die Notwendigkeit gegeben, sich auf zentrale und übergeordnete Aspekte zu fokussieren. Auch wenn mehr Zeit eingesetzt wird, ist durch eine straffe Moderation darauf zu achten, dass sich die Diskussionen nicht in Details verlieren.

6.2.3 Fazit zum Vorgehen

Das hier gewählte methodische Vorgehen hat sich insgesamt bewährt, einzelne Elemente sind bei weiteren Schritten aufgrund der bisherigen Erfahrungen jedoch anzupassen (vgl. Tabelle 7). Mögliche weitere Schritte müssen sich nicht auf diese Methode beschränken. Je nach Ziel und zur Verfügung stehenden Ressourcen können Varianten dieses Vorgehens oder andere Methoden (z.B. Szenariotechnik nach Shell 2008) geeignet sein. Eine Abstimmung der Methoden sowie der Datengrundlagen ist jedoch zu empfehlen, damit die Erkenntnisse zu einzelnen Themen vergleichbar sind. Eine generelle Anforderung an die Methode ist, dass ein kohärentes und nachvollziehbares Vorgehen gewählt wird.

	Methode	Prozess
Was hat sich bewährt?	• Zeitraum von rund 40 Jahren • qualitative Analysen, Verzicht auf umfangreiche quantitative Untersuchungen • Kombination verschiedener methodischer Elemente, insbesondere Systemanalyse und Denken in Szenarien als Grundlage für die Diskussion von Zielen und Massnahmen	• Erarbeitung in Gruppen, Austausch und Entwicklung gemeinsamer Begrifflichkeiten, Systemverständnis und Ziele • Einbindung Personen mit Erfahrung und mit strategisch-politischer Denkweise • externe Moderation
Was ist anzupassen?	• Formale Szenarienentwicklung vereinfachen • Übergang zu Zielen und Weichenstellung ist schwierig und daher weiterzuentwickeln • Kommunikation und Umsetzung der Ergebnisse klären	• Zeitplanung: weniger lange Abstände zwischen Workshops • Zeit einplanen für Vertiefungen je nach Bedarf • Begleitgruppe breiter abstützen (nicht nur Wissenschaft) und stärker in Prozess einbeziehen • Themengruppe durch Gruppenleiter/in zusammenstellen

Tabelle 7 Zusammenfassung von Erkenntnissen zum Vorgehen

Als zentraler Grundsatz zum Vorgehen ist festzuhalten, dass die Ziele und Verantwortlichkeiten zu Beginn klar zu definieren sind. Ebenso sind die zur Verfügung stehenden personellen und finanziellen Ressourcen festzulegen und rechtzeitig einzuplanen. In Abhängigkeit der Ziele, des Zeitraums und der verfügbaren Ressourcen sind passende Methoden zu wählen und geeignete Personen in den Prozess zu involvieren.

6.3 Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Zum Abschluss des Pilotprojektes Ausblick 2050 stellt sich die Frage, ob und wie zukunftsgerichtete Analysen und Planungen im BAFU stärker verankert werden sollen. Die Beantwortung dieser Fragen und die Ausgestaltung weiterer Schritte sind von den Zielsetzungen abhängig. Beim Start des Projektes stand das übergeordnete Ziel im Vordergrund, die langfristige Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik zu stärken. Im Hinblick auf das weitere Vorgehen stehen weitere Ziele zur Diskussion, u.a. die Ergänzung der Umweltberichterstattung mit Zukunftsperspektiven. Ausgehend von möglichen Zielen des BAFU werden drei Vorschläge mit unterschiedlichen Stossrichtungen für das weitere Vorgehen abgeleitet.

6.3.1 Ziele und Vorgehensvorschläge

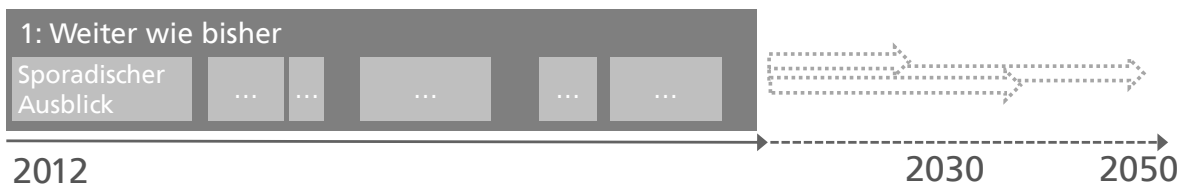
Der Bezug der drei Vorgehensvorschläge zu möglichen Zielen des BAFU ist im Überblick in Tabelle 8 dargestellt. Die dunkelgrün eingefärbten Felder weisen auf Ziele hin, die für das jeweilige Vorgehen im Zentrum stehen. Weitere Zielsetzungen, die optional verfolgt werden können, sind schraffiert gekennzeichnet.

Ziele	Vorgehen 1: Weiter wie bisher	Vorgehen 2: Fokus Berichterstattung	Vorgehen 3: Fokus Strategieentwicklung
Erarbeitung und Bereitstellung Datengrundlagen			
Ergänzung Umweltberichterstattung mit Zukunftsperspektiven			
Aufbau Methodenkompetenz und methodische Unterstützung			
Frühzeitige Entwicklung von Strategien zu einzelnen Fachbereichen, Themen			
Abstimmung Fachstrategien			
Politisches Agendasetting, strategische Planung auf Amtsebene			
Frühzeitige Ressourcenplanung, Ausrichtung der Kommunikation auf Amtsebene			
Breite Abstützung von Zielen und Strategien durch partizipative Elemente			

Tabelle 8 Ziele und Varianten des weiteren Vorgehens

Die hier in Bezug zu den Zielen schematisch dargestellten Vorgehensweisen können ganz unterschiedlich ausgestaltet werden. Zentrale Elemente und mögliche Varianten der drei Vorgehen werden nachfolgend beschrieben.

Vorgehen 1: Weiter wie bisher



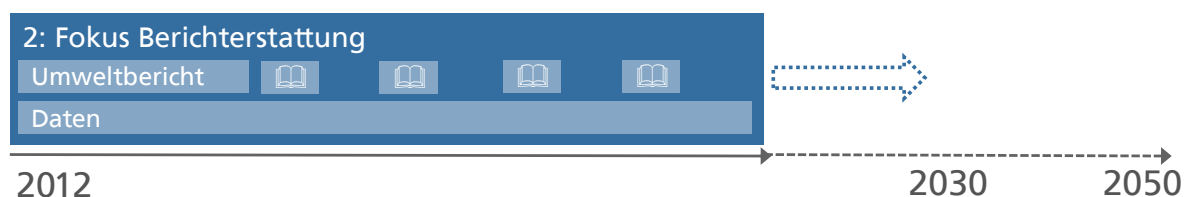
Weiter wie bisher bedeutet, dass kein koordiniertes Vorgehen für zukunftsgerichtete Analysen und Planungen eingeführt wird. Szenarien und Strategien werden zu einzelnen Themen in den Abteilungen nach Bedarf erarbeitet. Auf eine Abstimmung durch die Bereitstellung von gemeinsamen Grundlagen (Daten, Methoden) wird ebenso verzichtet wie auf eine übergeordnete langfristige Planung und Strategieentwicklung.

Bei dieser Vorgehensweise ist eine Kombination mit der zukunftsgerichteten Umweltberichterstattung (vgl. Vorgehen 2) kaum möglich. Da das zeitliche und methodische Vorgehen individuell nach Bedarf festgelegt wird, können die Ergebnisse nicht in eine regelmässige Berichterstattung einfließen. Als Option sind aber eine Koordination bei den Datengrundlagen sowie der Aufbau von Kompetenzen und Kapazitäten für methodische Unterstützungen möglich.

Die zentralen Elemente dieses Vorgehens sind im folgenden Überblick beschrieben:

Ziele	• Frühzeitige Entwicklung von Strategien zu einzelnen Fachbereichen sowie zu spezifischen Themen Optional: • Erhebung und Bereitstellung Datengrundlagen • Aufbau Methodenkompetenz und methodische Unterstützung
Zeithorizont	Individuell, je nach Ziel und Fragestellung
Nächste Schritte	Keine besonderen Aktivitäten der Direktion Optional: Bei Bedarf aus den Abteilungen ist zu prüfen, ob gemeinsame Datengrundlagen und methodische Unterstützung bereitgestellt werden sollen.
Organisation	Dezentral in den Abteilungen

Vorgehen 2: Fokus Berichterstattung



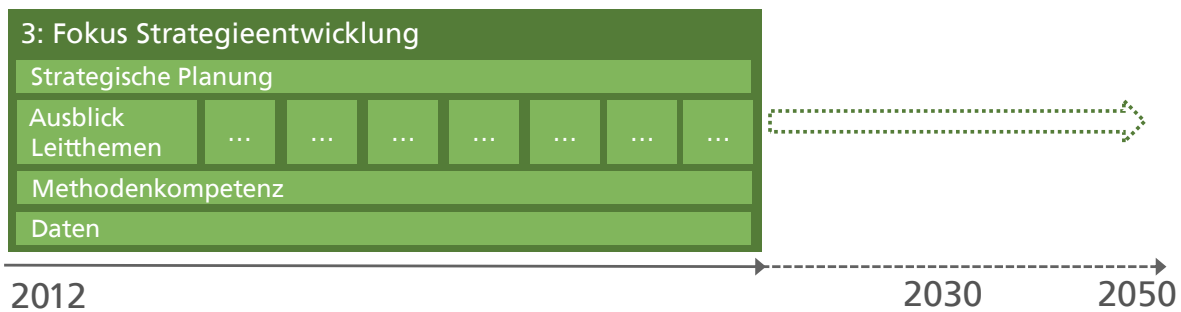
Beim „Fokus Berichterstattung“ steht die Ergänzung der Umweltberichterstattung mit Aussagen zu zukünftigen Entwicklungen im Vordergrund. Dazu braucht es entsprechende Datengrundlagen, die in einem ergänzenden Kapitel der ex-post Umweltberichterstattung oder in einem separaten Bericht aufbereitet, interpretiert und kommentiert werden. Im Vordergrund stehen dabei quantitative Methoden, die im unteren Teil des „Foresight Diamond“ angeordnet sind (Abbildung 21). Es sind verschiedene Varianten möglich:

- Themen: Der zukunftsgerichtete Teil der Umweltberichterstattung kann sich jeweils auf ein Schwerpunktthema fokussieren oder mehrere Themen behandeln.
- Fokus auf Trends mit einem „Cockpit“: Wichtige Trends und Treiber der Entwicklungen werden in einem Monitoring erfasst, damit Veränderungen frühzeitig erkannt werden.
- Fokus auf quantitative Analysen und Prognosen zu einem bestimmten Thema. In der Minimalvariante würde der Aufwand durch die Verwendung von internationalen Daten oder bestehenden Modellen minimal gehalten. In der Maximalvariante würden eigene Modelle erarbeitet.
- Auch langfristige Szenarien (vgl. Vorgehen 2) könnten in die Umweltberichterstattung aufgenommen werden. Die kommunikative Abgrenzung zwischen den datenbasierten ex-post-Berechnungen und den offenen Zukunftsszenarien ist jedoch sorgfältig vorzunehmen.

Elemente von Vorgehen 2 im Überblick:

Ziele	• Erarbeitung und Bereitstellung Datengrundlagen • Ergänzung Umweltberichterstattung mit Zukunftsperspektiven
Zeithorizont	• Ca. 10 bis 20 Jahre für Prognosen und andere quantitative Methoden • Für längere Zeiträume ist eine Kombination mit qualitativen Methoden geeignet, da damit die Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen besser abgebildet werden kann.
Nächste Schritte	• 2012: Zusammenstellung bestehender Datengrundlagen (intern / extern) • 2012 – 2013: Erarbeitung eines Konzepts für die zukunftsgerichtete Umweltberichterstattung (vgl. Projekt „Tendenzen und Perspektiven 2030“) • 2013 – 2014: Erarbeitung der (Daten-)Grundlagen für einen Ausblick zu einem oder mehreren Themen • 2015: Umsetzung, Erstellung eines ersten Berichts bzw. Kapitels im Umweltbericht
Organisation	• Konzeption, Koordination und Datenerhebung in der Sektion Umweltbeobachtung, in Zusammenarbeit mit der Abteilung Kommunikation und den Fachabteilungen • Redaktion Umweltbericht in Zusammenarbeit von Umweltbeobachtung, Kommunikation und den Fachabteilungen

Vorgehen 3: Fokus Strategieentwicklung



Der „Fokus Strategieentwicklung“ bedeutet, dass die auf längerfristige Ziele ausgerichtete Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik gestärkt werden soll. Dem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und daraus abgeleiteten Folgerungen wird eine grössere Bedeutung beigemessen, so werden die Grundlagen für die strategische Planung verbessert. Kernelement ist dabei die jährliche Erarbeitung eines Ausblicks zu einem Leitthema. Dabei stehen Methoden wie Szenarienentwicklung und Backcasting im Vordergrund (vgl. Methoden im oberen Teil des „Foresight Diamond“, Abbildung 21). Dabei werden qualitative und quantitativen Methoden kombiniert: Als Grundlage für ein fundiertes und konsistentes Vorgehen werden Daten zu bisherigen Entwicklungen sowie zu Trends und Perspektiven zukünftiger Entwicklungen zusammengestellt. Ein weiteres Element dieses Vorgehens ist der Aufbau von Methodenkompetenz für zukunftsgerichtete Analysen und Strategien (z.B. Systemanalyse, Szenariotechniken, Backcasting-Verfahren etc.).

Varianten bei der Umsetzung dieses Vorgehens sind beispielsweise:

- Kombination mit Umweltberichterstattung: Informationen zu Trends und Zukunftsperspektiven bilden eine Grundlage für die Entwicklung von Strategien, Zielvorstellungen etc. So bestehen Synergien für eine Kombination mit einer quantitativ orientierten Berichterstattung (vgl. Vorgehen 2).
- Mehrere Themen: Wird jeweils ein Thema pro Jahr bearbeitet, können die Ressourcen fokussiert eingesetzt werden. Bei Bedarf ist aber auch eine parallele Bearbeitung mehrerer Themen möglich.
- Periodische Aktualisierung: Bereits bearbeitete Leitthemen können in regelmässigen Abständen wieder aufgenommen werden. Im Sinne eines Monitoring werden die Entwicklungen überprüft und der Ausblick anhand neuer Erkenntnisse ergänzt.
- Sensibilisierung und breite Abstützung: Bei einem Fokus auf die Strategieentwicklung sind interne Prozesse wichtig, in denen Know-how aufgebaut und die Arbeiten und Ressourcen auf gemeinsame langfristige Ziele ausgerichtet werden. Diese Ziele sind jedoch gemeinsam mit anderen Akteuren umzusetzen. Deshalb kann es sinnvoll sein, neben der Wissenschaft weitere Akteure (z.B. aus anderen Bundesämtern, Verbänden, etc.) bei der Erarbeitung von Zukunftsperspektiven und Zielvorstellungen einzubeziehen und/oder zur Sensibilisierung der Bevölkerung die Workshops für ein breiteres Publikum zu öffnen.
- Methodenkompetenz intern vs. extern: Für die methodische Unterstützung bei der Erarbeitung von zukunftsgerichteten Analysen und Strategien sind gemäss dem obigen Vorschlag

interne personelle Ressourcen vorgesehen (Sektion Umweltbeobachtung). Der interne Aufbau dieser Kompetenzen wäre ein klares Signal, dass systematische, auf langfristige Ziele ausgerichtete Analysen wichtig sind. Alternativ dazu werden bei Bedarf externe Fachpersonen beigezogen.

Das Vorgehen ist durch die folgenden Elemente charakterisiert:

Ziele	• Erhebung und Bereitstellung Datengrundlagen • Aufbau Methodenkompetenz und methodische Unterstützung • Frühzeitige Entwicklung von Strategien zu einzelnen Fachbereichen sowie zu spezifischen Themen • Abstimmung Fachstrategien, gemeinsame Grundlagen • Politisches Agendasetting auf Amtsebene • Frühzeitige Ressourcenplanung, Ausrichtung der Kommunikation auf Amtsebene Optional: • Ergänzung Umweltberichterstattung mit Zukunftsperspektiven • Breite Abstützung von Zielen und Strategien durch partizipative Elemente
Zeithorizont	• Ca. 30-50 Jahre für die Entwicklung von Szenarien und Zielvorstellungen: In diesem Zeitraum sind umfassende Veränderungen (z.B. Neu-/Umbau Infrastruktur) möglich. Zudem ist ein freieres Denken möglich, weil klar signalisiert wird, dass sich der Ausblick lösen soll vom Tagesgeschäft und von dem was heute möglich ist. • Die aus der langfristigen Perspektive abgeleiteten Folgerungen beziehen sich jedoch auf einen kürzeren Zeitraum von bis zu ca. zehn Jahren.
Nächste Schritte	• 2012: Festlegung eines Leitthemas für den Ausblick, der im kommenden Jahr erarbeitet wird, Planung der personellen und finanziellen Ressourcen • 2012-2013: Abklärungen und Entscheide zu optionalen Ergänzungen: 1. Bedarf und Möglichkeiten zur Kombination mit der Umweltberichterstattung; 2. Breite Abstützung des Prozesses durch partizipative Elemente • Ab 2012: Ausbau von Datengrundlagen und Methodenkompetenz, Auswertung nationaler und internationaler Arbeiten zu langfristigen Analysen und Planungen; Austausch zu Daten und Methoden • Ab 2013: Erarbeitung eines Ausblicks zum gewählten Leitthema; Festlegung von Thema und Verantwortlichkeiten für das Folgejahr
Organisation	• Bereitstellung Datengrundlagen und methodische Unterstützung durch Sektion Umweltbeobachtung • Festlegung Leitthema durch Direktion in Absprache mit betroffenen Abteilungen • Erarbeitung des Ausblicks zum jeweiligen Leitthema in einem ad-hoc zusammengesetzten Team von rund fünf Mitarbeitenden des BAFU (zur Zusammensetzung des Teams vgl. Kap. 6.2.2), Workshops als wichtiges Gefäss • Projektleitung (inhaltliche und methodische Leitung, Moderation Workshops, Dokumentation Resultate, etc.) durch Personen, die Methode(n) und Thema kennen, z.B. 2er-Team mit je einer Person aus der Sektion Umweltbeobachtung und einer Person aus der jeweiligen Fachabteilung; als Variante auch externe Unterstützung möglich • Einbezug externer Fachpersonen (aus Wissenschaft, Wirtschaft etc.): entweder von Beginn weg in den Prozess einbeziehen (Teilnahme an Workshops) oder für konkrete, klar abgegrenzte Fragen

6.3.2 Empfehlungen

Das Projekt Ausblick 2050 ist vom übergeordneten Ziel ausgegangen, die langfristige Planung der Umwelt- und Ressourcenpolitik zu stärken. Dieses Ziel ist wichtig angesichts von Herausforderungen, die durch grosse Unsicherheit, Dynamik und Komplexität geprägt sind (vgl. EEA 2011). Damit die natürlichen Ressourcen langfristig erhalten und nachhaltig genutzt werden, sind zukünftige Entwicklungen in heutige Entscheide einzubeziehen.

Vor diesem Hintergrund schlagen wir vor, den Prozess gemäss Vorgehen 3 (Fokus Strategieentwicklung) weiterzuführen und intern zu verankern. In Ergänzung dazu soll die Umweltberichterstattung mit einem zukunftsorientierten Teil ausgebaut werden. Dieser soll sich primär auf bestehende Datengrundlagen stützen, eigene Datenerhebungen und Modellierungen sind allenfalls in Kombination mit der Bearbeitung einzelner Leitthemen (Vorgehen 3) sinnvoll. So können bei der Analyse von Trends und Datengrundlagen Synergien zwischen Strategieentwicklung und Berichterstattung genutzt werden.

Bei den weiteren Schritten kann auf Erfahrungen aus den bisherigen Arbeiten aufgebaut werden, die im vorliegenden Bericht dokumentiert sind. Aus der Reflektion des Vorgehens (vgl. 6.2) lassen sich die folgenden zentralen Erkenntnisse ableiten:

- Die Ziele von langfristigen Analysen und Strategien sind klar festzulegen, da das Vorgehen abhängig ist von den Zielsetzungen.
- Für ein koordiniertes und intern breit abgestütztes Vorgehen ist die Unterstützung des Vorhabens durch die Direktion wichtig. Zudem sind die entsprechenden Ressourcen einzuplanen und Freiräume zu schaffen für eine vertiefte Auseinandersetzung mit zukünftigen Herausforderungen und die Entwicklung von Zielvorstellungen und Handlungsoptionen.
- Sowohl national als auch international werden Zukunftsperspektiven entwickelt, die einen Bezug haben zur Umwelt- und Ressourcenpolitik der Schweiz. Die Resultate dieser Arbeiten sind in die eigenen Arbeiten einzubeziehen und ein Austausch zu Methoden, Szenarien, Ergebnissen etc. ist wichtig.
- Die Resultate sind auf verschiedenen Ebenen umzusetzen. Durch die aktive Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Thema fliessen die Ergebnisse einerseits über die am Prozess beteiligten direkt in verschiedene weitere Arbeiten ein. Andererseits sind die Resultate in übergeordnete Strategien und Planungen einzubeziehen, wie beispielsweise in die Legislaturplanung oder Priorisierungen bei der internen Ressourcenplanung.

Diese Aspekte sind zu berücksichtigen, damit die langfristige Planung durch ein koordiniertes, strukturiertes und breit abgestütztes Vorgehen gestärkt werden kann.

A1 Literatur

- Altfelder S., Steinbach V., Wilken H. (2010): Pourquoi une agence allemande des matières premières? In : La Vie économique, Revue de politique économique 11 (2010) : 16ff.
- ARE (2004): Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030.
- ARE (2006): Perspektiven des schweizerischen Personenverkehrs bis 2030.
- BAFU (2008): Die Umweltpolitik des Bundes. Grundsätze für die Umsetzung und die Weiterentwicklung, 23. Mai 2008.
- BAFU (2009): Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0911. Bundesamt für Umwelt, Bern. 112 S.
- BAFU (2011): Strategie Biodiversität Schweiz. Entwurf vom 16. September 2011 zur Vernehmlassung.
- BAFU/BFS (2007): Umwelt Schweiz 2007, Bern.
- BAFU/BFS (2009): Umwelt Schweiz 2009, Bern.
- BAFU/BFS (2011): Umwelt Schweiz 2011, Bern.
- Bakkes, Jan (2011): Getting into the Right Lane for 2050 - Making a back cast for the new European Commission. Presentation Bern, January 28 2011.
- BBT (2011): Masterplan Cleantech. Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien.
- BFE (2007): Energieperspektiven 2035, Band 2.
- BFE (2011a): Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2010, Bern.
- BFE (2011b): Aktualisierung der Energieperspektiven 2035, Bern.
- BFS (2005): Materialflussrechnung für die Schweiz. Machbarkeitsstudie.
- BFS (2008): Materialaufwand der Schweiz 2008.
- BFS (2010): Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060.
- BHP – Hanser und Partner AG (2005): Evaluation der Abfallpolitik des Bundes. Bericht im Auftrag des BUWAL.
- Bleischwitz R. (2010): Ökonomische Dimensionen einer Ressourcenpolitik: Rohstoffsicherheit, Umweltfolgen, Stoffstrominnovationen, in: Die Volkswirtschaft 11 (2010): 22-35.
- Bleischwitz R. et al. (2009): Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen. Ressourceneffizienz Paper 3.1. Wuppertal.
- Bleischwitz R., Pfeil F. (Hrsg.) (2009): Globale Rohstoffpolitik – Herausforderung für Sicherheit, Entwicklung und Umwelt, Nomos.
- CBD/UNEP (2010): Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets.
- CHR – International Commission for the Hydrology of the Rhine Basin (2010): Assessment of Climate Change Impacts on Discharge in the Rhine River Basin: Results of the

RheinBlick2050 Project.

Cuhls K., Ganz W., Warnke Ph. (2009): Foresight-Prozess im Auftrag des BMBF. Zukunftsfelder neuen Zuschnitts. Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe/Stuttgart.

EEA - European Environment Agency (2010a): SOER 2010 - European Environment State and Outlook. Synthesis.

EEA - European Environment Agency (2010b): SOER 2010 - Assessment of Global Megatrends.

EEA - European Environment Agency (2011): Knowledge base for Forward-Looking Information and Services (FLIS).

ETC/SCP – European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (2011): Key messages on material resource use and efficiency in Europe, Working Paper 3/2011.

ETH (2008): Energiestrategie für die ETH Zürich, Energy Science Center ESC, ETH Zürich, Zürich, 40 S.

EU-Commission (2010): Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials.

European Commission (2011): A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.

FDFA - Federal department of Foreign Affairs (2010): Millennium Development Goals Progress Report of Switzerland 2010.

IPCC (Hrsg.) (2007a): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 S.

IPCC (Hrsg.) (2007b): Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom und New York, NY, USA, 996 S.

IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (2006): Zukunftsforschung. Arbeitsbericht Nr. 23/2006.

IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (2008): Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse. Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien. Werkstattbericht Nr. 103.

Kohl, Jean-Philippe (2010): Eine Rohstoffstrategie für den Werkplatz Schweiz, in: Die Volkswirtschaft 11 (2010), 21-23.

Kyoto Protokoll (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework on Climate Change, United Nations.

Lachat, Thibault et al. (2010): Der Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zürich.

McKinsey Global Institute (2011): Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs.

Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.

MIRA (2009): Environment Outlook 2030 – Flanders.

- OcCC (2008): Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz. OcCC, Bern, 47 S.
- OcCC (Hrsg.) (2007): Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. OcCC/ProClim, Bern, 168 S.
- OECD (2008): Environmental Outlook to 2030.
- OECD (2011): Info Nr. 46; Science Technology and Industry Outlook 2010.
- PBL - Netherlands Environmental Assessment Agency (2009): Getting into the Right Lane for 2050. A primer for debate, Bilthoven, 106 S.
- Popper, R. (2008): Foresight Methodology, in Georgiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (eds.), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 44-88.
- s.pro (2010): Existing Studies and Reports Relevant to the Context of "Europe Vision 2050".
- SATW (2006): Road Map Erneuerbare Energien Schweiz. SATW-Schrift Nr. 39, Zürich.
- SECO (2011): Langfristige Szenarien für das BIP der Schweiz. Die Volkswirtschaft, Bern.
- Shell (2008): Scenarios: An Explorer's Guide.
- Staub C., Ott W. et al. (2011): Indikatoren für Ökosystemleistungen: Systematik, Methodik und Umsetzungsempfehlungen für eine wohlfahrtsbezogene Umweltberichterstattung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1102: 106 S.
- Stern, N. (2007): The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press, Cambridge, 692 S. Zitiert nach Schneider et al. (2007).
- Ströbele W. (1987): Rohstoffökonomik. Theorie natürlicher Ressourcen mit Anwendungsbeispielen Öl, Kupfer, Uran und Fischerei, München.
- TEEB (2010): The economics of ecosystems and biodiversity: Mainstreaming the economics of nature. A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
- UNEP (2007a): Global Environment Outlook 4.
- UNEP (2007b): Integrated Assessment Training Manual, Module 6.
- UNEP (2011a): International Resource Panel. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth.
- UNEP (2011b): Recycling Rates of Metals. A Status Report.
- UNFCCC (1992): United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations.
- Von Geibler J. et al. (2011) : Ressourceneffizienzatlas. Eine internationale Perspektive auf Technologien und Produkte mit Ressourceneffizienzpotenzial. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Walker, Andreas M. (2011a): Was ist ein Megatrend? Faktenblatt für die BAFU-Kaderklausur, 27.1.2011.
- Walker, Andreas M. (2011b): Was ist ein Szenario in der Zukunftsforschung? Faktenblatt für die BAFU-Kaderklausur, 27.1.2011.

Waltert, F., Pütz, M., Böni, R. Seidl, I. (2011): Fiskalische Instrumente und Flächeninanspruchnahme. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WS; Bern, Bundesamt für Umwelt; Bern, Bundesamt für Raumentwicklung. 95 S.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development (2010): Vision 2050 – The new agenda for business.

WBGU (2009): Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz. Sondergutachten 2009. WBGU, Berlin, 58 S.

WTO & UNEP (2009): Trade and Climate Change.

WTO (2010): World Trade Report 2010: Trade in natural resources.

A2 Begriffe und Konzepte

Zukunftsforschung

„Zukunftsforschung ist die wissenschaftliche Befassung mit möglichen, wünschbaren und wahrscheinlichen Zukunftsentwicklungen und Gestaltungsoptionen sowie deren Voraussetzungen in Vergangenheit und Gegenwart.“ (IZT 2006)

Eine zentrale Herausforderung bei der Auseinandersetzung mit zukünftigen Entwicklungen ist der Umgang mit der Unsicherheit. Für kürzere Zeiträume können Prognosen aus bisherigen Entwicklungen abgeleitet werden. Mit Modellen können Vorhersagen zu zukünftigen Entwicklungen unter verschiedenen Rahmenbedingungen hergeleitet werden. Die in Modellen abgebildeten Zusammenhänge basieren jedoch auf Beobachtungen zu bisherigen Entwicklungen und die Herausforderung besteht darin, Veränderungen sowohl bezüglich der den Modellen zugrundeliegenden Annahmen als auch bezüglich der modellierten Zusammenhänge zu berücksichtigen.

In der Zukunftsforschung, die sich mit langfristigen Zusammenhängen in komplexen dynamischen Systemen beschäftigt, wurden zahlreiche methodische Konzepte entwickelt. Einfache Extrapolationen und Analogietechniken werden mehr und mehr von komplexeren Verfahren zur Erstellung von Zukunftsbildern und Zukunftsstrategien abgelöst (vgl. IZT 2006). Zentrale Elemente dabei sind Trends, Szenarien und die rückblickende Entwicklung von Handlungsoptionen im sogenannten Backcasting.

Trends

Als *Trends* werden umgangssprachlich Entwicklungen in eine bestimmte Richtung bezeichnet. Anhand von Beispielen wie Modetrends, Wettertrends oder Wirtschaftstrends zeigt sich, dass es sich um kurz- oder längerfristige Entwicklungen handeln kann, die teilweise nur für einzelne Bevölkerungsgruppen oder Regionen von Bedeutung sind.

Zur Abgrenzung von dieser umgangssprachlichen Bedeutung des Trendbegriffs werden in der Zukunftsforschung die Begriffe „*Megatrends*“ oder „*Basistrends*“ verwendet. Damit werden lange andauernde und tiefgreifende Veränderungen bezeichnet.²³⁾ Das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung spricht von Basis- oder Megatrends der gesellschaftlichen Entwicklung, wenn mindestens drei Kriterien erfüllt sind (vgl. IZT 2006: 8):

- Der Trend bewirkt *starke bis grundlegende Veränderungen* im Bereich der menschlichen Sozialentwicklung und/oder des natürlichen Umfelds.

23) vgl. dazu z.B. Walker, Andreas M. (2011a): „Was ist ein Megatrend?“

- Der Trend löst mindestens *mittelfristig* (ca. 5 bis 20 Jahre) oder *langfristig* (über 20 Jahre) starke Wirkungen und Folgen aus.
- Mit dem Trend sind starke *globale Wirkungen und Folgen* für Gesellschaft und Natur (Biosphäre) verbunden.

Wir stützen uns in unseren vorliegenden Arbeiten auf diese Charakterisierung.

Szenarien

Szenarien beschreiben mögliche zukünftige Situationen. Dabei wird nicht nur der (hypothetische) zukünftige Zustand dargestellt, sondern auch die zugrundeliegenden Entwicklungen und treibenden Kräfte (vgl. z.B. IZT 2008, UNEP 2007b). Szenarien basieren auf einem Gerüst von Annahmen, die in sich widerspruchsfrei formuliert und zumindest theoretisch realisierbar sein müssen. Aus den Szenarien resultieren „Wenn-dann-Aussagen“ jedoch keine exakten Prognosen. Verschiedene Szenarien haben a priori keine unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten und spannen in ihrer Gesamtheit auch nicht den gesamten Raum möglicher zukünftiger Entwicklungen auf (vgl. ARE 2006).

Szenarien dienen der Systematisierung und Vertiefung des bestehenden Verständnisses über Entwicklungen, Zustände und Einflüsse sowie zur Entwicklung von Zielvorstellungen (vgl. IZT 2006). Mit der Szenariotechnik können Faktoren einbezogen werden, deren Entwicklung unsicher ist und die quantitativ kaum messbar sind (vgl. Walker 2011b).

Szenarien werden oft eingesetzt, um Entwicklungen in Abhängigkeit verschiedener politischer Massnahmen aufzuzeigen. Solche *Politiksznarien* (policy scenarios) werden beispielsweise im Umweltausblick der OECD (2008) oder von Flandern (MIRA 2009) betrachtet.

Backcasting

Unter *Backcasting* wird die von einem zukünftigen Zielzustand ausgehende Entwicklung von Handlungsoptionen verstanden. Dieser Zielzustand kann über einen Szenarioprozess hergeleitet worden sein (vgl. IZT 2008). Die rückblickende Entwicklung von Pfaden zur Realisierung von Zielen wird insbesondere für langfristige Zeiträume als geeignet betrachtet.

A3 Systemvariablen

Aus praktischen Gründen können maximal 20 Variablen zur Beschreibung des Systems berücksichtigt werden. Diese wurden aus einer Auslegeordnung von vielen möglichen Variablen nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Vollständigkeit: Mit der Auswahl lässt sich das Systembild im jeweiligen Leitthema möglichst vollständig charakterisieren
- Eigenständigkeit: Die Systemvariable bildet einen eigenständigen Einfluss ab. Variablen, die weitgehend von einer anderen, bereits vorhandenen Variable determiniert werden, wurden im Sinne einer Reduktion aufs Wesentliche und Vermeidung von Übergewichtungen weggelassen.
- Thematische Tiefe: Es sollen sowohl übergeordnete, gesellschaftliche und wirtschaftliche als auch systemspezifische Variablen abgebildet werden.
- Konsistenz: Terminologie und Variablenbeschrieb der übergeordneten Variablen sind in den drei Leitthemen konsistent.

Im folgenden Überblick sind die Systemvariablen für die drei Leitthemen kurz beschrieben. Einige Variablen sind in allen drei Themen relevant. Weiterführende Informationen wie z.B. Analysen zur bisherigen Entwicklung und Perspektiven der zukünftigen Entwicklung sind in den Themenpapieren dargestellt.

Systemvariablen Biodiversität

Bezeichnung der Variable	Beschreibung
Bevölkerungsentwicklung	Einwohner/innen in der Schweiz
Wirtschaftsentwicklung	Bruttoinlandprodukt (BIP) der Schweiz (Wertschöpfung)
Technischer Fortschritt	neue Technologien, Innovation
Konsum	Menge der in der Schweiz konsumierten physischen Güter (Privathaushalte)
Rohstoff- und Energieeffizienz	Bruttoinlandprodukt im Verhältnis zu Material- bzw. Energieverbrauch
Mobilität	gefahrte Kilometer (Personen- und Güterverkehr)
Klimawandel	Veränderungen der klimatischen Bedingungen (Durchschnittswerte, Extremereignisse)
Siedlungsfläche	überbaute Fläche für Gebäude und Infrastruktur (Verkehr, Energie, Telekommunikation, ...)
Inländische Energieerzeugung	Nutzung natürlicher Ressourcen (Wasser, Boden, etc.) für die Energieerzeugung, z.B. Wasserkraft, Biomasseenergie, Windkraft, etc.
Ökologische Qualität der Lebensräume	besonders naturnahe, wertvolle Lebensräume (im Siedlungsgebiet, Wald- und Agrarökosystemen, Gewässerraum, Feuchtgebiete), z.B. ökologische Ausgleichsflächen, Schutzgebiete, ...
Nutzungsintensität	Intensität der Nutzung von Ökosystemen (Land- und Forstwirtschaft, Freizeitnutzung, Energieproduktion, ...)
Biotische Einwirkungen	Ausbreitung von invasiven Arten, Schädlingen
Umweltverschmutzung	Eintrag von Fremdstoffen in Boden, Luft und Wasser, z.B. Chemikalien- und Stickstoffeintrag, Nanopartikel, Biozide
Biodiversität	Vielfalt von Ökosystemen und Arten, genetische Vielfalt,...
Ökosystemleistungen	durch Ökosysteme produzierte Güter und erbrachte Leistungen (Umfang und Qualität)
Gesellschaftliche Bedeutung der Biodiversität	positive Einstellung und damit verbunden politische Unterstützung von Massnahmen zum Erhalt der Biodiversität; Voraussetzung: Wissen über Biodiversität

Systemvariablen Klima

Kurzbezeichnung	Beschreibung
Klimawandel	Veränderungen der klimatischen Bedingungen (Durchschnittswerte, Extremereignisse)
Bevölkerung	Wohnbevölkerung der Schweiz
Wirtschaft	Bruttoinlandprodukt der Schweiz (Wertschöpfung) (nicht pro Person)
Konsum	Menge der in der Schweiz konsumierten physischen Güter (Privathaushalte)
Mobilität	gefahrte Kilometer im Personen- und Güterverkehr
Technischer Fortschritt	Neue Technologien, Innovation
Europäische Integration	Übernahme von internationalen Vorgaben/Regelungen/Normen
Energieeffizienz	Energieeffizienz der Volkswirtschaft, also wirtschaftliche Leistung im Verhältnis zum Energieverbrauch
Beheizte Fläche	Beheizte Flächen in Gebäuden
Tierbestand	Anzahl wiederkäuende Tiere in der Schweiz
Kohlenstoffspeicher	Menge an Kohlenstoff, die in der Schweiz in Böden, Pflanzen, Holz und geologischen Formationen gespeichert ist
Wirtschaftlichkeit nicht Fossiler	Wirtschaftlichkeit der Energieproduktion mit nicht fossilen Energieträgern (Erneuerbare, Atom) im Vergleich zu fossilen Energieträgern (Gas, Heizöl, Kohle, Benzin, Diesel)
Energieverbrauch	Endenergieverbrauch der Schweiz
Energiepreis	Durchschnitt verschiedener Energieträger (real), inkl. allfälliger Steuern und Abgaben
% Fossile	Anteil fossiler Energieträger am Endenergieverbrauch der Schweiz
THG	Jährliche Treibhausgasemissionen der Schweiz nach Kyoto
Gesell. Akzeptanz Klimaschutz	positive Einstellung und damit verbunden politische Unterstützung von Massnahmen zum Klimaschutz, Wertewandel

Systemvariablen Rohstoffe

Systemvariable	Beschreibung
Bevölkerungsentwicklung	Einwohner/innen in der Schweiz
Wirtschaftsentwicklung	BIP Schweiz (Wertschöpfung)
Technischer Fortschritt	Neue Technologien, Innovation
Konsum	Menge der in der CH konsumierten physischen Güter (Privathaushalte)
Internationaler Handel	Grad der internationalen Vernetzung
Europäische Integration	Übernahme von internationalen Vorgaben/Regelungen/Normen
Rohstoff- und Energieeffizienz	Rohstoff- und Energieeffizienz in der Volkswirtschaft
Geopolitik	Verfügbarkeit von Rohstoffen in Abhängigkeit der Förderpolitiken der produzierenden Länder
Rohstoffpreise	Preise an internationalen Rohstoffmärkten
Materialimporte	Importe und damit verbundene versteckte Flüsse
Infrastruktursysteme	Verkehr, Telekommunikation, Ver- und Entsorgung (Energie, Wasser)
Vielfalt der Rohstoffe	Anzahl Elemente pro Produkt, Stoffkomplexität
Produktedesign	Minimierung von Schadstoffemissionen und Ressourcenverbrauch (in Produktion, Konsum, Entsorgung)
Wiederverwertung von Rohstoffen	Verwertungsquote: stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen
Totaler Materialaufwand	Inländischer Materialverbrauch (TMR, d.h. inkl. Importe & Exporte, versteckte Flüsse)
Materiallager	Verbaute Materialien
Emissionen in Boden, Luft und Wasser	Emissionen in die Natur, die bei Produktion, Verbrennung und Konsum von Materialien entstehen

Biodiversität

[illegible]

	Ziele
--	--------------

[illegible]

Rohstoffe

Weichenstellungen		Ziele						
		1 Primärrohstoffe umwelt- und sozialverträglich gewonnen	2 Verbrauch Primärrohstoffe um 50% gesenkt	3 Design Produkte & Infrastruktur langlebig und verwertungsfreundlich	4 Dynamisierte Umweltstandards	5 Schadstoffe werden ausgeschleust	6 Weniger als 5% in Deponien	7 Materiallager in Stoffkreisläufe zurückgeführt
A1	Rohstoffstrategie							
A2	Rohstoffeffizienz-Programm							
B	Technologieentwicklung							
C	Ökologische Steuerreform							
D1	Bewusster Konsum und Verhalten							
D2	Freiwillige Deklaration und internationale Standards							
D3	Öffentliche Beschaffung							
E	Dynamische Umweltstandards international und national							