Umwelt Schweiz 2011

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Bundesamt für Statistik BFS

Datenproduzent

SA Statistisches Amt

AF Amtsstelle des betreffenden Fachbereichs

FI Forschungsinstitut

IO Interessengebundene Organisation

▢ Mehrere Datenproduzenten, unzuteilbar oder Zuteilung nicht sinnvoll

Verfahren zur Datengewinnung

V Zufallsstichprobe, systematisches Messnetz oder Vollerhebung, die die gesamte Landes- bzw. Kantonsfläche einschliesst

R+ Pragmatisch gewähltes Messnetz im Sinn von «typischen Verhältnissen», das Regionen und Situationen einschliesst

R Pragmatisch gewähltes Messnetz im Sinn von «typischen Verhältnissen», das einzelne Regionen oder Situationen auslässt

M Modellrechnung

S Schätzung oder Expertengutachten

■ Mehrere Erhebungsverfahren, unzuteilbar oder Zuteilung nicht sinnvoll

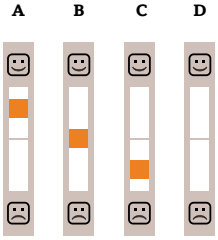
Verweise

Verweis auf Grafiken (» G6.1 ...
Verweis auf Karten (» K11.1 ...
Verweis auf Abbildungen (» A1.1 ...

Kapitelverweis (» Kapitel 5 ...
Verweis auf Literaturverzeichnis (» BFS 2006 ...

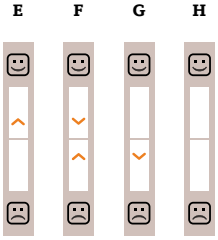
Bewertung der Grafiken

Die Piktogramme illustrieren Informationen zum Zustand:



A Gut
B Befriedigend
C Schlecht
D Nicht beurteilbar

und zur Tendenz:



E Positiv
F Stagnierend
G Negativ
H Nicht beurteilbar

Umwelt Schweiz 2011

Herausgegeben
vom Bundesamt für Umwelt BAFU und
vom Bundesamt für Statistik BFS
Bern/Neuchâtel 2011

Impressum

Herausgeber
Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)
Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern
www.bafu.admin.ch

Eidg. Departement des Innern (EDI)
Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel
www.statistik.admin.ch

© BAFU, Bern/BFS, Neuchâtel, 2011

Projektleitung und Redaktion
Brigitte Reutter (BAFU), Laurent Zecha (BFS)

Projektoberleitung
Gérard Poffet (bis Dezember 2009), Christine Hofmann (ab Januar 2010), Thomas Göttin, Markus Wüest (alle BAFU), Anne-Marie Mayerat Demarne, Armin Grossenbacher (bis Mai 2010), Silvia Steidle (Juni 2010 bis Dezember 2010), Ulrich Sieber (ab Januar 2011) (alle BFS)

Begleitgruppe
Georg Ledergerber, Elisabeth Maret (beide BAFU), Verena Hirsch (BFS)

Expertengruppe
Hugo Amacker, Hans Bögli, Daniel Bonomi, Jean-Michel Gardaz, Peter Gerber, Hans Ulrich Gujer, Roland Hohmann, Simone Hunziker, Isabel Junker, Roger Keller, Christoph Moor, Doris Ochsner, Alexander Reichenbach, Christoph Reusser, Regine Röthlisberger, Hans Peter Schaffer, Monika Schaffner, Petra Schmocker-Fackel, Peter Straehl, Claire-Lise Suter, Gilbert Thélin, Sébastien Truffer (alle BAFU), David Altwegg, Anton Beyeler, Monika Diebold, Florian Kohler, Sibylle Meyre, Jacques Roduit, Katharina Schnorr, Yves Strauss (alle BFS), Lukas Gutzwiller (BFE), Brigitte Decrausaz (BLW), Bernard Clot, Mischa Croci-Maspoli, Nando Foppa, Christoph Schmutz, Gabriela Seiz, René Stübi (alle METEOSCHWEIZ)

Redaktionelle Mitarbeit
Marianne Spycher (BAFU), Alexandre Anibal, Christa Mühlemann, Nadine Yantren (alle BFS)

Journalistische Umsetzung
B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG, Basel: Wolfram Kägi, Martin Schmid
dialog:umwelt, Bern: Oliver Graf, Markus Nauser

Gestaltungskonzept und Layout
Arnold. Inhalt und Form AG, Stäfa

Karten
© BFS, ThemaKart: Sabine Kuster-Ahrens, Anja Obereisenbuchner

Übersetzungen
Die Originalsprache des Berichts ist Deutsch.
Cinzia Corda (I), Susan Cox (E), Stéphane Cuennet (F), Gaëlle Retureau (F), Sprachdienst BAFU (alle Sprachen)

Sprachliche Bearbeitung und Layoutkontrolle
Jacqueline Dougoud (Zürich), Rolf Geiser (St-Blaise)

Zitierung
BAFU/BFS (Hrsg.), Umwelt Schweiz 2011, Bern und Neuchâtel 2011, 101 Seiten.
Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – unter Angabe der Quelle gestattet.

Redaktionsschluss
20. Dezember 2010

Bezugsquellen
BBL, Verkauf Bundespublikationen, CH-3003 Bern
Tel. +41 (0)31 325 50 50, Fax +41 (0)31 325 50 58
verkauf.zivil@bbl.admin.ch, www.bundespublikationen.admin.ch
Bestellnummern: 810.400.051d (deutsch), 810.400.051f (französisch), 810.400.051i (italienisch), 810.400.051eng (englisch)

PDF-Version: www.bafu.admin.ch/ud-1039-d

BFS, CH-2010 Neuchâtel
Tel. +41 (0)32 713 60 60, Fax +41 (0)32 713 60 61
order@bfs.admin.ch, www.statistik.admin.ch
» Dienstleistungen » Publikationen Statistik Schweiz
Bestellnummern: 810.400.051d (deutsch), 810.400.051f (französisch), 810.400.051i (italienisch), 810.400.051eng (englisch)

PDF-Version: www.environment-stat.admin.ch » Publikationen

Preis
CHF 10.– (inkl. MWSt.)

ISBN
978-3-303-02114-9 (d), 978-3-303-02115-6 (f), 978-3-303-02116-3 (i), 978-3-303-02117-0 (e)

Hinweis
Dieser Bericht ist auch in französischer, italienischer und englischer Sprache gedruckt und als PDF-Version erhältlich.

Auflagen
4000 deutsch, 1500 französisch, 500 italienisch, 1000 englisch

Papier
Recystar, Recyclingpapier aus 100 % Altpapier

Bildnachweis
Titelfoto: Birnbaum, Stefan Jäggi

Weitere Auskünfte
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Sektion Umweltbeobachtung
CH-3003 Bern, Tel. +41 (0)31 323 07 32
info@bafu.admin.ch, www.bafu.admin.ch

Bundesamt für Statistik (BFS)
Sektion Umwelt, Nachhaltige Entwicklung, Raum
CH-2010 Neuchâtel, Tel. +41 (0)32 713 67 20
umwelt@bfs.admin.ch, www.environment-stat.admin.ch

Dank
Ein besonderer Dank gebührt allen Fachleuten aus Wissenschaft und Verwaltung, die beim Erstellen dieses Berichts die Autorinnen und Autoren mit Rat und Tat unterstützt haben.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 6
Das Wichtigste in Kürze 7
Einführung 9

I. Rechenschaftsbericht zur Umsetzung der Umweltpolitik 10

II. Zustand der Umwelt 22

1. Ressourcen und Materialflüsse 23
2. Energie 26
3. Verkehr und Mobilität 30
4. Wirtschaft und Produktion 33
5. Haushalte, Konsum und Tourismus 37
6. Landwirtschaft 41
7. Luftqualität 44
8. Klimawandel 47
9. Gewässer 50
10. Boden 53
11. Landschaft 55
12. Biodiversität 58
13. Wald 61
14. Naturrisiken 64
15. Chemische und biologische Störfallrisiken 66
16. Lärm und Erschütterungen 68
17. Gesundheit 71

III. Die Schweiz im internationalen Umfeld 74

18. Globale Umweltprobleme und Engagement der Schweiz 75
19. Vergleich mit einigen europäischen Ländern 78

Anhang 86

Literaturverzeichnis 87
Abkürzungen 92
Glossar 94
Index 98

Vorwort

Das Thema Umwelt geht uns alle etwas an. Die Umwelt deckt nicht nur unseren Bedarf an Rohstoffen, Energie oder Nahrung, sie bietet auch Raum für Erholung. So trägt sie zur Attraktivität und letztlich zum Wohlstand des Landes bei. Zuverlässige und transparente Informationen über die Umwelt sind deshalb von zentraler Bedeutung, nicht zuletzt auch als Grundlage für den politischen Diskurs. Die vorliegende Publikation leistet einen Beitrag dazu.

Der Bericht «Umwelt Schweiz 2011» wurde – wie bereits die Ausgaben 2007 und 2009 – vom Bundesamt für Umwelt und vom Bundesamt für Statistik gemeinsam erarbeitet. Er gibt einen systematischen Überblick über den Zustand und die Entwicklung der Umwelt in der Schweiz und zeigt insbesondere die Auswirkungen unseres Lebensstils auf die Umwelt auf. Der Bericht zieht ausserdem Bilanz über die getroffenen Massnahmen zur Verbesserung der Umweltqualität und identifiziert aktuelle Handlungsfelder. Teil III «Die Schweiz im internationalen Umfeld» schliesslich erlaubt eine Gegenüberstellung der Fortschritte der Schweiz mit denjenigen anderer europäischer Länder.

Bei der Lektüre des Umweltberichts wird eines deutlich: Der Zustand der Umwelt in der Schweiz lässt sich nicht mit einem Wort beschreiben. Ermutigenden Erfolgen der letzten Jahre stehen ernst zu nehmende Umweltprobleme gegenüber.

Im Oktober 2010 hat der Bundesrat die Weichen für eine grünere Wirtschaft gestellt und die Absicht bekräftigt, die Rahmenbedingungen zu verbessern, um die Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum zu erhöhen und so den Druck auf die Umwelt zu reduzieren, zum Beispiel durch Anreize zur Ressourcenschonung oder über die Förderung umweltfreundlicher Wirtschaftsaktivitäten. Diese Strategie soll sowohl der Umwelt als auch der Wirtschaft zugute kommen.

Bruno Oberle, Direktor
Bundesamt für Umwelt

Jürg Marti, Direktor
Bundesamt für Statistik

Das Wichtigste in Kürze

Der Bericht «Umwelt Schweiz 2011», der vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) und vom Bundesamt für Statistik (BFS) erarbeitet wurde, gibt einen Überblick über den aktuellen Zustand der Umwelt in unserem Land.

Allgemein lässt sich festhalten, dass in den vergangenen Jahrzehnten im Umweltbereich grosse Fortschritte erzielt wurden. Beispielsweise ist die Umweltbelastung durch Schwermetalle, Dioxine, polychlorierte Biphenyle (PCB) und persistente organische Schadstoffe (POPs) zurückgegangen. Die Immissionsgrenzwerte der meisten Luftschadstoffe werden in der Schweiz heutzutage eingehalten, und die Qualität der Fliessgewässer sowie des Grundwassers ist im Grossen und Ganzen gut. Dank der Umsetzung des 1987 unterzeichneten Montrealer Protokolls erholt sich die Ozonschicht: Sie sollte gegen 2060 wieder den Zustand erreichen, in dem sie sich vor 1980 befand. Die Sanierung der Altlasten und die Fertigstellung der Naturgefahrenkarten schreiten voran. In jüngster Zeit wurden ein Naturerlebnispark und zwei regionale Naturpärke mit dem Parklabel ausgezeichnet und 14 Pärke in die Kandidatenliste aufgenommen. Solche Pärke sollen dazu beitragen, natürliche Lebensräume und Landschaften besser zu schützen. Auch ein Blick über die Landesgrenzen (» Teil III «Die Schweiz im internationalen Umfeld») bestätigt, dass die Schweiz im europäischen Vergleich relativ gut dasteht. So macht etwa der biologische Landbau mit 11 % einen vergleichsweise hohen Anteil der hiesigen Landwirtschaft aus.

All diese Erfolgsmeldungen sollen jedoch nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass in Sachen Umwelt in der Schweiz längst nicht alles zum Besten steht. Denn wie der Bericht ebenfalls zeigt, wurden viele dieser Fortschritte – etwa die Verbesserung der Luft- und Wasserqualität – vor der Jahrtausendwende erzielt. Seither hat sich die Situation nicht wesentlich verändert: Beispielsweise werden die Immissionsgrenzwerte von Feinstaub (PM10), Ozon (O_3) und Stickstoffdioxid (NO_2) zum Teil immer noch massiv überschritten. Auch Mikroverunreinigungen in Gewässern sind weiterhin problematisch.

Beim Klimawandel – ein Umweltproblem, das in den letzten Jahren stark im Fokus der Öffentlichkeit stand – sind aus Schweizer Sicht nennenswerte Erfolge bisher ausgeblieben: Seit 1990, dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls, konnte die Menge der Treibhausgase, die Jahr für Jahr ausgestossen wird, nur geringfügig gesenkt werden. Um das Kyoto-Ziel zu erreichen, wird daher der Zukauf von ausländischen Emissionszertifikaten nötig sein. Hauptursache für die Treibhausgasemissionen ist die Verbrennung fossiler Energieträger: Während der Verbrauch von Erdölbrennstoffen seit 1990 jedoch um 23 % zurückgegangen ist, hat der Treibstoffverbrauch in derselben Periode um über 15 % zugenommen. Im Durchschnitt ist es in der Schweiz heute rund 1,8 °C wärmer als im Jahr 1970, mit entsprechenden Auswirkungen auf Pflanzen- und Tierwelt, Wasserhaushalt und -wirtschaft, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft sowie auf die Gesundheit der Bevölkerung.

Stagnation ist auch beim Erhalt der Biodiversität festzustellen, denn der Verlust an Tier- und Pflanzenarten und der Rückgang ihrer Lebensräume konnten bisher nicht gestoppt werden. Die Gründe dafür sind vielfältig. Vor allem aber die mit der zunehmenden Mobilität einhergehende Landschaftszerschneidung, der steigende Bedarf nach Wohn-, Industrie- und Gewerberaum und als Folge davon die Bodenversiegelung und die Zersiedelung der Landschaften, aber auch die intensive Landwirtschaft tragen zur Beeinträchtigung der Ökosysteme bei.

Einige dieser Entwicklungen – so etwa die Zersiedelung der Landschaften, aber auch der Anstieg des Energieverbrauchs oder die Zunahme der Menge verbrannter Siedlungsabfälle (für das Total der Siedlungsabfälle trifft das nicht zu) – konnten in den letzten Jahren etwas gebremst werden. Der dadurch auf die Umwelt ausgeübte Druck nimmt also nicht mehr ganz so stark zu wie noch vor einigen Jahren, er erhöht sich aber nach wie vor.

In der Regel macht Umweltverschmutzung vor Landesgrenzen nicht halt, denn Schadstoffe können via Luft oder Wasser sowie als Teil eines Produkts verfrachtet werden und so in Gebieten weit weg vom Ursprungsort zu Schäden führen. Gleichzeitig treten herstellungsbedingte Umweltbelastungen nicht zwingend dort in Erscheinung, wo ein Produkt letztlich gebraucht wird. Produktion und Produktionsweise von Konsumgütern sowie unsere Konsumgewohnheiten haben daher auch im Ausland Auswirkungen. Diese haben in den letzten Jahren aufgrund der stetig wachsenden Importe an Bedeutung gewonnen. 2008 wurde der Bedarf der Schweiz an Ressourcen zu knapp 70 % vom Ausland gedeckt – Tendenz steigend.

Der Bericht «Umwelt Schweiz 2011» zeichnet wie bereits die beiden Vorgängerausgaben ein zwiespältiges Bild des Umweltzustands: Ermutigende Erfolge stehen ernst zu nehmenden Umweltproblemen gegenüber. Nun stellt sich natürlich die Frage, wie diesen Herausforderungen zu begegnen ist. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über bereits getroffene und anstehende Massnahmen, die zur Verbesserung der Umweltqualität beitragen sollen. Darüber hinaus gewährt das BAFU im «Rechenschaftsbericht zur Umsetzung der Umweltpolitik» (» Teil I) einen Einblick in laufende Aktivitäten und identifiziert unter «Politisch aktuell» Handlungsfelder, die uns in den kommenden Jahren beschäftigen werden.

Einführung

Die Umweltberichte dienen dazu, entsprechend dem gesetzlichen Auftrag (Bundesverfassung, Umweltschutzgesetz und Bundesstatistikgesetz) klar und in einfacher Form über den Zustand und die Entwicklung der Umwelt zu informieren. Die Berichterstattung stützt sich auf zweckmässige, verlässliche und aussagekräftige Angaben sowie auf gesicherte amtliche Daten. Die in den Umweltberichten präsentierten Informationen können so als Diskussionsgrundlage in der Umweltpolitik und in den Sektoralpolitiken dienen.

Aufbau des Berichts

Der Bericht «Umwelt Schweiz 2011» ist in drei Teile gegliedert: «Rechenschaftsbericht zur Umsetzung der Umweltpolitik» (Teil I), «Zustand der Umwelt» (Teil II) und «Die Schweiz im internationalen Umfeld» (Teil III). Der vorliegende siebte Umweltbericht enthält eine Beurteilung der schweizerischen Umweltpolitik und möchte die Entscheidungsträgerinnen und -träger sowie die interessierte Öffentlichkeit ansprechen. Spezifischere Informationen, etwa über die verwendeten Daten und Indikatoren, werden via Internet verfügbar gemacht.

Konzeptueller Rahmen und methodische Grundsätze

Die vorliegende Ausgabe von «Umwelt Schweiz» verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie die Ausgaben 2007 und 2009 des Berichts, die sich an dem europaweit harmonisierten DPSIR-Modell[1] orientieren. So werden neben den «reinen» Umweltthemen auch die wichtigsten menschlichen Aktivitäten behandelt, die einen Einfluss auf die Umwelt ausüben.

An der Auswahl der Indikatoren sowie an der Redaktion der Texte waren Spezialistinnen und Spezialisten der Bundesverwaltung beteiligt.

Bewertung der Informationen in Grafiken

Die in den Grafiken gebotenen Informationen wurden mit einem Piktogramm bewertet (» Klappe Deckblatt-Innenseite). Jedes Piktogramm zeigt Zustand und Entwicklung der Umwelt für das jeweilige Themengebiet auf; die Hauptinformationen lassen sich so auf einen Blick erkennen. Die Bewertung erfolgte aus der Perspektive einer in einem Gesetzestext oder in einer Strategie definierten Zielvorgabe. Um die Gesamtheit der Grafiken systematisch und transparent bewerten zu können, wurden Kriterien definiert.

Der Zustand der Umwelt in den verschiedenen untersuchten Bereichen wurde anhand des Durchschnitts der Daten der letzten drei Jahre, die in Bezug auf die Zielvorgabe verfügbar waren, beurteilt. Dabei kam eine vierstufige Bewertungsskala zur Anwendung:

- guter Zustand: Zielvorgabe erreicht;
- befriedigender Zustand: Zielvorgabe knapp verfehlt;
- schlechter Zustand: Zielvorgabe nicht erreicht;
- keine Beurteilung möglich: keine Zielvorgabe oder ungenügende Daten.

Die Tendenzen beziehen sich auf eine Zeitspanne von zehn Jahren, gerechnet ab dem letzten Jahr, für welches Daten verfügbar waren. Die Beurteilung der Entwicklung erfolgte ausgehend von der jeweiligen Zielvorgabe. Auch hier wurde eine vierstufige Bewertungsskala verwendet:

- positive Tendenz: deutliche Annäherung an die Zielvorgabe;
- stagnierende Tendenz: keine oder nur geringfügige Veränderung der Tendenz;
- negative Tendenz: deutlich wachsende Entfernung von der Zielvorgabe;
- keine Beurteilung möglich: keine Zielvorgabe oder ungenügende Daten.

Die im Bericht präsentierten Indikatoren beruhen im Allgemeinen auf den Daten, die noch bis Ende 2010 verfügbar waren.

Da die Zahlenangaben auf den nächsten Wert auf- bzw. abgerundet wurden, kann die Summe der gerundeten Werte vom Total abweichen.

[1] DPSIR: Menschliche Aktivitäten (Driving forces), Druck auf die Umwelt (Pressures), Umweltzustand (State), Auswirkungen auf die Umwelt (Impact), Korrekturmassnahmen (Responses).

I. Rechenschaftsbericht zur Umsetzung der Umweltpolitik

Diese Übersicht zieht Bilanz über die Umsetzung der schweizerischen Umweltpolitik. Ausgehend von den in der Gesetzgebung, in Aktionsplänen oder in Strategien genannten Zielvorgaben werden die Wirkungen dieser Politik untersucht, sodass für jedes der untersuchten Themengebiete folgende Fragen beantwortet werden können:

- Wo stehen wir heute?
- Welches sind die Problembereiche, ihre Ursachen und Auswirkungen?
- Welche Massnahmen werden ergriffen?

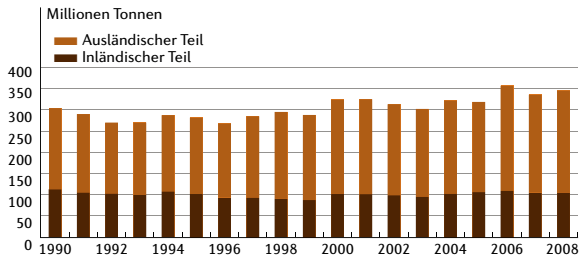
Dieser summarische Überblick vermittelt einen ersten Eindruck über den Zustand der Umwelt und die Wirksamkeit der bisher getroffenen Massnahmen. Unter «Politisch aktuell» wird auf die laufenden sowie anstehenden Aufgaben eingegangen und aufgezeigt, in welchen Bereichen aus Sicht des Bundesamts für Umwelt Handlungsbedarf besteht. Die Botschaften werden mit aussagekräftigen Indikatoren untermauert, die Aufschluss darüber geben, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden. Einen tieferen Einblick in die verschiedenen Bereiche gewährt Teil II des Berichts.

Folgende Themen werden erörtert: Ressourcen – Biotechnologie – Chemikalien – Ozonschicht – Altlasten – Abfall – Nichtionisierende Strahlung – Luft – Klima – Gewässer – Boden – Wald – Landschaft – Biodiversität – Naturgefahren – Störfallrisiken – Lärm und Erschütterungen – Internationale Zusammenarbeit.

Ressourcen

Zur Deckung des Bedarfs der Schweizer Wirtschaft und der Haushalte werden seit Anfang des Jahrhunderts jährlich rund 330 Millionen Tonnen Material im In- und Ausland gewonnen, verbraucht oder verlagert, was rund 44 Tonnen pro Person entspricht. Im Vergleich zu 1990 ist der gesamte Materialverbrauch damit um rund 14 % gestiegen. Seit 1990 ist der Anteil der importierten Rohstoffe um 2 % gesunken, während der Import von Endprodukten um 61 % zugenommen hat und 2008 rund 35 % der Importe ausmachte. Die Schweiz wird zunehmend von Drittländern abhängig. Zudem führen unsere Konsumgewohnheiten und der Wandel zu einer Dienstleistungswirtschaft vermehrt zu einer Verlagerung der Umweltbelastungen ins Ausland. Eine dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung entsprechende Entkopplung von Wirtschaft und Ressourcennutzung hat bisher nicht stattgefunden. Mit der Einführung einer integrierten Produktpolitik (IPP) bemüht sich der Bund um eine Verlagerung der Nachfrage seitens der öffentlichen Hand und der Privaten auf Produkte, die hohen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Standards entsprechen. Dabei stehen das Lebenswegdenken und der Einbezug aller Beteiligten im Zentrum.

G1 Ressourcennutzung[1]



[1] Totaler Materialaufwand der Schweizer Wirtschaft (TMR), mit Ausnahme von Wasser und Luft.

Quelle: BFS

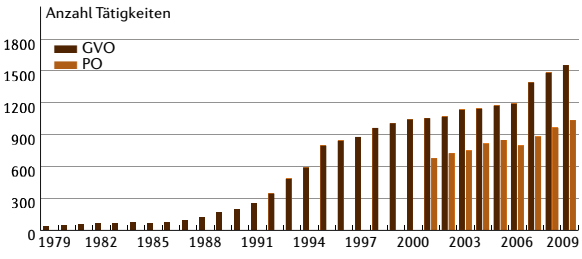
SA

Politisch aktuell In der Schweiz werden seit Langem Güter verwertet, die als Sekundärrohstoffe wieder eingesetzt werden können (Papier, Glas, Bauschutt, Metalle), sowie Güter, deren Deponierung oder Verbrennung ökologische Probleme verursachen würde (Batterien, Elektroschrott). Damit eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch erreicht werden kann, müsste auf Basis dieser bereits etablierten Recyclingsysteme eine umfassendere Politik der nachhaltigen Materialbewirtschaftung umgesetzt werden – unter Mitberücksichtigung unseres Ressourcenverbrauchs im Ausland.

Biotechnologie

In Forschung und Industrie kommen gentechnisch veränderte Organismen (GVO) und krankheitserregende (pathogene) Organismen (PO) in geschlossenen Systemen zum Einsatz. Die Verwendung von GVO sowie die Zahl der Tätigkeiten mit PO haben dabei in den letzten Jahren weiter zugenommen. Diese Tätigkeiten werden entsprechend ihrem Risiko für Mensch und Umwelt gemeldet oder bewilligt. Seit 2007 sind drei Freisetzungsversuche mit GVO zu Forschungszwecken durchgeführt und Ende 2010 abgeschlossen worden. Bei zwei Projekten wurde pilzresistenter Weizen und in einem Fall eine Kreuzung von pilzresistentem Weizen mit einem Wildgras freigesetzt.

G2 Tätigkeiten mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) und pathogenen Organismen (PO) in geschlossenen Systemen



Quelle: BAFU

AF R

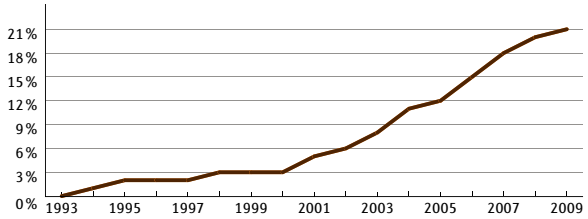
Politisch aktuell Aufgrund der 2010 vom Parlament beschlossenen Verlängerung des GVO-Moratoriums ist der Anbau von GVO in der Landwirtschaft bis 2013 weiterhin verboten. Zur Beurteilung einer möglichen Koexistenz von GVO und GVO-freier Landwirtschaft müssen zusätzliche Grundlagen geschaffen werden. Insbesondere gilt es, die Risikobeurteilung von GVO weiter zu vertiefen.

Chemikalien

Die Schweiz ist weltweit eines der bedeutendsten Exportländer für Chemikalien und Pharmazeutika. Dank einer effizienten und strengen Umsetzung der Chemikaliengesetzgebung und der entsprechenden Verordnungen ist die Umweltbelastung mit bekannten Schadstoffen wie Schwermetallen, Dioxinen und polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie persistenten organischen Verbindungen (POPs) in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Noch immer werden jedoch Chemikalien freigesetzt, über deren Wirkung und Verhalten in der Umwelt wenig oder nichts bekannt ist. Besondere Aufmerksamkeit erfordern Chemikalien mit spezifischen Wirkmechanismen wie Immuntoxizität oder Hormonaktivität oder solche mit speziellen Eigenschaften wie Nanomaterialien.

Politisch aktuell Die Grundlagen für die Beurteilung von Chemikalien und deren Wirkung auf Mensch und Umwelt sowie der Kenntnisstand über die gefährlichen Eigenschaften der in die Umwelt gelangenden Chemikalien sind weiter zu verbessern.

G3 Anteil der beurteilten Stoffe an der Gesamtzahl der von der OECD erfassten Chemikalien



100 % = 4638 von der OECD erfasste Chemikalien, die in mindestens einem OECD-Mitgliedsland in Mengen von mehr als 1000 Tonnen pro Jahr hergestellt oder importiert werden (Bezugsjahr 2007).

Quelle: OECD

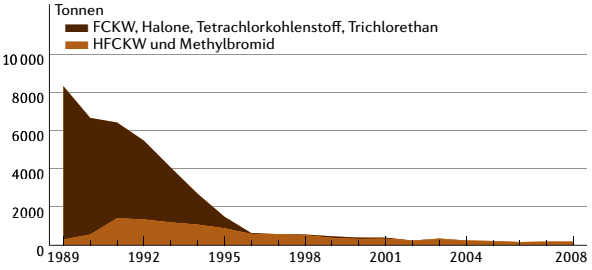
S

Ozonschicht

Die Dicke der Ozonschicht hat in unseren Breitengraden seit 1980 um rund 5 % abgenommen. Als Folge davon ist die UVB-Strahlung auf der Erdoberfläche stärker geworden. Eine erhöhte Aussetzung an UV-Strahlung kann beim Menschen unter anderem zu Hautschäden bis hin zu Hautkrebs führen. Der saisonbedingte Abbau der Ozonschicht kann über der Antarktis mehr als 60 % betragen; in diesem Zusammenhang wird vom sogenannten Ozonloch gesprochen. Auch in der Arktis kann sich die Ozonkonzentration verringern, in sehr kalten Wintern um bis zu 15 %. Die dabei entstehenden kleineren Ozonlöcher können teilweise auch über der Schweiz auftreten. Dank der Umsetzung des 1987 unterzeichneten Montreal-Protokolls zum Schutz der Ozonschicht ist die Konzentration der ozonschichtabbauenden Stoffe in der Stratosphäre rückläufig. In der Schweiz werden seit 1996 praktisch keine solchen Stoffe mehr verbraucht. Eine Ausnahme bilden die teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW), die erst ab 2015 vollständig verboten werden.

Politisch aktuell Falls die bisherigen Anstrengungen weltweit fortgesetzt werden, dürfte die Ozonschicht gegen 2060 das Niveau erreichen, das sie vor 1980 hatte. Die Umsetzung der Massnahmen zum Schutz der Ozonschicht muss daher weitergeführt werden.

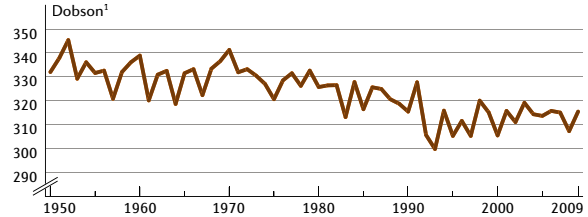
G4 Einfuhren von ozonschichtabbauenden Stoffen



Quelle: BAFU

AF S

G5 Ozonschicht über der Schweiz



[1] Die Dobson-Einheit (Dobson Unit, DU) ist definiert als eine 0,01 mm dicke Schicht von reinem Ozon, gemessen am Boden bei einer Temperatur von 0 °C und einem Luftdruck von 1 Atmosphäre. Wäre das gesamte Ozon in einer Luftsäule am Boden konzentriert, so entsprächen 330 DU einer Ozonschicht von 3,3 mm Dicke.

Quelle: METEOSCHWEIZ

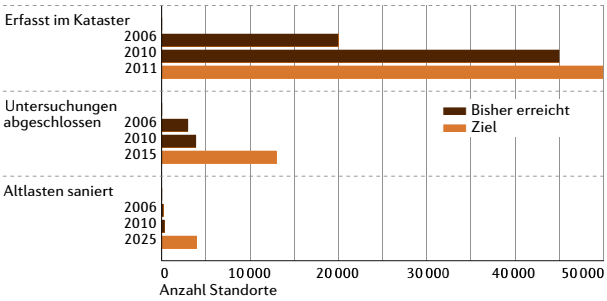
AF R

Altlasten

In der Schweiz gelten rund 50 000 Standorte als belastet. Die Kantone haben bisher 90 % dieser Standorte in öffentlich zugänglichen Katastern erfasst. Über 4000 der Standorte werden als Altlasten bezeichnet, das heisst, sie müssen saniert werden. In den dringendsten Fällen sind die Untersuchungen und Sanierungsarbeiten bereits im Gange. 30 % aller erforderlichen Untersuchungen wurden abgeschlossen, und rund 350 Standorte sind saniert. Die Kosten für sämtliche Sanierungen werden sich insgesamt auf rund 5 Milliarden Franken belaufen.

Politisch aktuell Von den 50 000 belasteten Standorten müssen noch 13 000 genauer untersucht werden. Sobald die kantonalen Kataster vollständig und die Untersuchungen der belasteten Standorte abgeschlossen sind, kann die Sanierung der Altlasten deutlich beschleunigt werden. Für die Altlastenbearbeitung stehen von Bundesseite jährlich rund 30 Millionen Franken zur Verfügung.

G6 Meilensteine der Altlastenbearbeitung



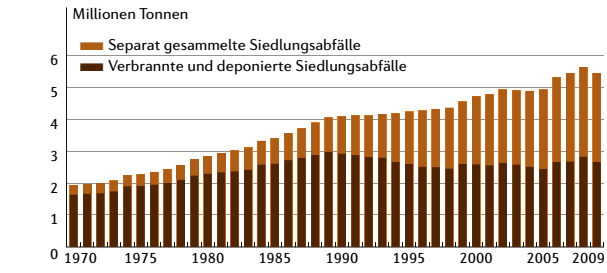
Quelle: BAFU

Abfall

Die in der Schweiz jährlich anfallende Menge an Siedlungsabfällen hat trotz einigen kurzzeitigen, konjunkturell bedingten Schwankungen in den vergangenen 40 Jahren stetig zugenommen. Im Jahr 2009 fielen insgesamt 5,46 Millionen Tonnen oder 700 kg Abfall pro Person an. Die Hälfte der Siedlungsabfälle wird heute separat gesammelt und verwertet. Diese Menge hat sich in den vergangenen 20 Jahren mehr als verdoppelt. Gleichzeitig hat sich der Pro-Kopf-Anteil der nicht verwerteten Abfälle seit dem Höchststand von 432 kg pro Einwohnerin und Einwohner im Jahr 1988 auf gegenwärtig 340 kg pro Person reduziert. Diese Siedlungsabfälle werden umweltverträglich verbrannt. Bei der Verbrennung werden Strom und Wärme gewonnen, die etwa 2 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs abdecken. Rund 1,8 Millionen Tonnen Sonderabfälle wurden im Jahr 2009 speziell aufbereitet, im Inland entsorgt oder – gemäss den Bestimmungen des Basler Übereinkommens über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung – exportiert. Grundsätzlich wird die Abfallentsorgung in der Schweiz nach dem Verursacherprinzip finanziert.

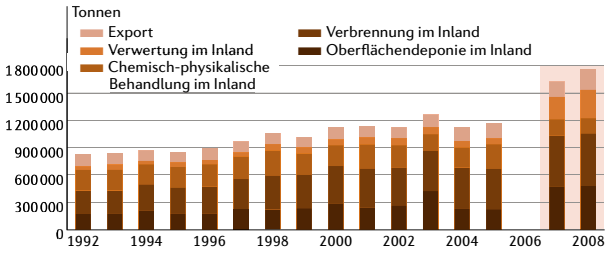
Politisch aktuell Da die Produktion und die Nutzung von Konsumgütern heute im Vergleich zur Entsorgung die grössere Umweltbelastung verursachen, muss es vermehrt darum gehen, Konsum- und Produktionsentscheide zugunsten ressourcenschonender Produkte zu fällen. Ausserdem gewinnt der schonende Umgang mit nicht erneuerbaren Ressourcen – wie etwa Metallen oder Kies – zunehmend an Bedeutung.

G7 Siedlungsabfälle



Quelle: BAFU

G8 Entsorgung von Sonderabfällen



Für das Jahr 2006 liegen keine vollständigen Daten vor. Werte vor 2006 wurden nach einer anderen Methode ermittelt und sind nicht mit den Werten nach 2006 vergleichbar.

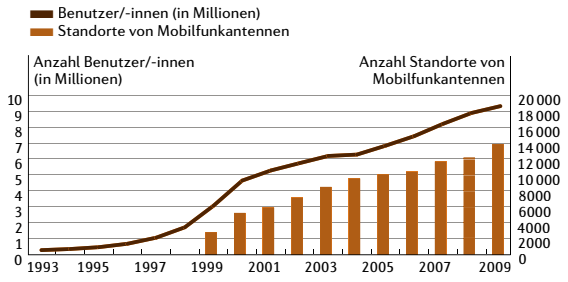
Quelle: BAFU

Nichtionisierende Strahlung

Die Immissionsgrenzwerte für nichtionisierende Strahlung (Strahlung erzeugt durch elektrische Anlagen, Stromleitungen, Sendeantennen für Mobilfunk usw.) werden in der Schweiz in der Regel eingehalten. In den vergangenen Jahren hat die Belastung durch nichtionisierende Strahlung jedoch zugenommen. Verantwortlich dafür sind der steigende Stromverbrauch und der rapide Aufschwung der mobilen Telekommunikation. Beim heutigen Stand der Wissenschaft ist unklar, ob und inwieweit nichtionisierende Strahlung bei langfristiger Einwirkung gesundheitsschädlich ist. Dies wird durch weitere Forschung geklärt werden müssen. Basierend auf dem Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes wird die Langzeitbelastung durch Mobilfunk- und Rundfunkantennen, Hochspannungsleitungen, Transformatorenstationen sowie Eisenbahnfahrleitungen in der Schweiz strenger begrenzt als international üblich.

Politisch aktuell Durch die Förderung und den Einsatz strahlungsarmer Technologien kann ein weiterer Beitrag zur Verminderung der Belastung geleistet werden.

G9 Mobilfunk in der Schweiz



Quelle: BAKOM

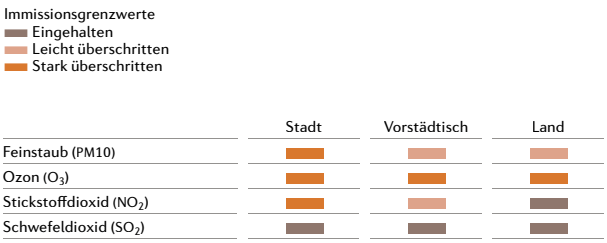
AF V

Luft

Die Luftqualität in der Schweiz hat sich in den letzten 25 Jahren dank Luftreinhaltemassnahmen stark verbessert. Problematisch bleiben jedoch die übermässigen Immissionen von lungengängigem Feinstaub (PM10), Ozon (O_3) und Stickstoffdioxid (NO_2), welche zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen können, sowie krebserregende Luftschadstoffe wie Russ und Benzol. Zudem haben zu hohe Säure- und Stickstoffeinträge aus der Luft – insbesondere durch Ammoniak (NH_3) und Stickoxide (NO_x) – negative Folgen für die Boden- und Grundwasserqualität, die Stabilität von Ökosystemen und die Artenvielfalt. Um den Schadstoffausstoss zu vermindern, sind dauerhaft wirksame Massnahmen nötig. Dazu gehören die Anwendung des besten Standes der Technik bei Fahrzeugen, Industrieanlagen, Feuerungen und Landwirtschaft, die Sensibilisierung der Bevölkerung sowie Lenkungsmassnahmen wie die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) oder die VOC-Lenkungsabgabe.

Politisch aktuell Im September 2009 hat der Bundesrat das Luftreinhalte-Konzept aktualisiert und nationale Emissionsziele festgelegt. Neben der Weiterführung und Weiterentwicklung bereits bestehender nationaler Massnahmen sind auch auf internationaler Ebene dauerhafte Anstrengungen nötig. Zudem ist es notwendig, die Rahmenbedingungen in anderen Politikbereichen wie zum Beispiel der Klima- oder der Energiepolitik derart zu gestalten, dass Synergien mit der Luftreinhaltung genutzt werden können.

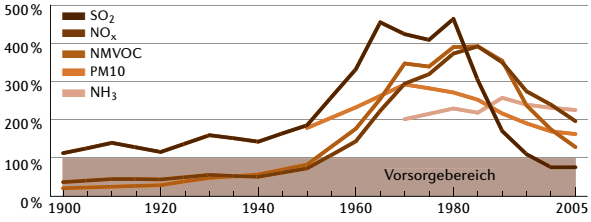
G10 Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach Luftreinhalte-Verordnung (LRV), 2010



Quelle: BAFU

AF R+

G11 Luftschadstoffemissionen



Quelle: BAFU

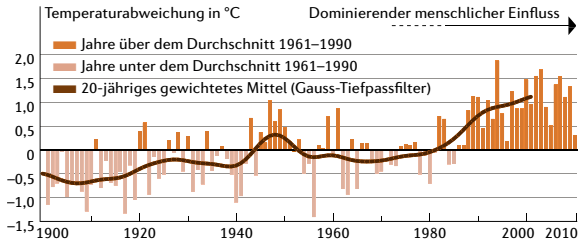
AF M

Klima

Seit 1970 sind die Lufttemperaturen in der Schweiz im Durchschnitt um 1,8 °C angestiegen. Diese Erwärmung ist mit natürlichen Einflussfaktoren (z. B. Schwankungen der Sonnenaktivität) allein nicht zu erklären. Die Hauptursache für die beobachteten Veränderungen liegt nach dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Verständnis mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts durch menschliches Einwirken. Die Treibhausgasemissionen gemäss Kyoto-Protokoll (ohne internationalen Schiffs- und Luftverkehr und ohne durch Landnutzungsänderungen verursachte Emissionen) sind in der Schweiz zwischen 1990 und 2009 nahezu konstant geblieben. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat sich die Schweiz dazu verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 um mindestens 8 % gegenüber 1990 zu senken. Im CO_2-Gesetz, das die gesetzliche Basis für die Schweizer Klimapolitik bildet, ist für den gleichen Zeitraum ein Reduktionsziel für die CO_2-Emissionen von mindestens 10 % verankert. Um dieses Ziel zu erreichen, sind die Umsetzung von Reduktionsmassnahmen in der Schweiz und der Zukauf von ausländischen Emissionszertifikaten nötig. Im Rahmen der Verhandlungen über ein weiterführendes internationales Klimaschutzabkommen erklärte die internationale Gemeinschaft Ende 2010 in Cancún, dass die globale durchschnittliche Erwärmung der Erdoberfläche bis Ende des Jahrhunderts auf maximal 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Wert beschränkt werden soll. Der Weltklimarat (IPCC) geht davon aus, dass die Industriestaaten bis 2020 ihre Treibhausgasemissionen um mindestens 25 bis 40 % gegenüber 1990 reduzieren müssen, um dieses 2-Grad-Ziel erreichen zu können.

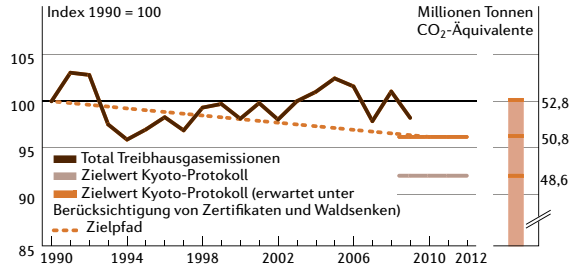
Politisch aktuell Im Parlament finden derzeit Diskussionen über die Ablösung des CO_2-Gesetzes ab 2013 statt. In dieser neuen Gesetzgebung sollen die notwendigen Massnahmen und Instrumente verankert werden, die es der Schweiz ermöglichen, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20 % unter das Niveau von 1990 abzusenken.

G12 Jahresmittel der Temperatur in der Schweiz
Abweichung vom Durchschnitt 1961–1990



Quelle: METEOSCHWEIZ

G13 Treibhausgasemissionen
Gemäss Kyoto-Protokoll (ohne internationalen Schiffs- und Flugverkehr und Landnutzungsänderungen)



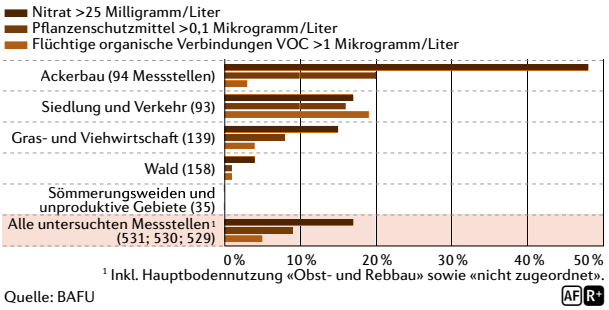
Quelle: BAFU

Gewässer

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Wasserqualität der Schweizer Seen und Flüsse vor allem hinsichtlich der Belastung mit Nährstoffen deutlich verbessert. Diese Entwicklung wurde massgeblich durch grosse Investitionen in die Abwasserinfrastruktur und durch das Phosphatverbot in Waschmitteln ermöglicht. Weiterhin problematisch sind jedoch Mikroverunreinigungen aus privaten Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie aus der Landwirtschaft und anderen diffusen Quellen (z. B. Verkehrswege, versiegelte Flächen). Viele Fliessgewässer sind hinsichtlich des ihnen zur Verfügung stehenden Raums, der Struktur und des Abflussregimes beeinträchtigt und können ihre natürlichen Funktionen nicht mehr umfassend wahrnehmen. Im Mittelland sind rund 40 % der Fliessgewässer aus struktureller Sicht in einem schlechten Zustand, im Siedlungsgebiet über 80 %. Die Qualität des Grundwassers ist im Allgemeinen gut. In Ballungsräumen und landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist es hingegen häufig zu stark mit Nitrat und anderen unerwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmitteln und chlorierten Kohlenwasserstoffen belastet. Nach heutigem Wissensstand ist die Gesundheit der Menschen durch die festgestellten Konzentrationen im Grundwasser jedoch nicht gefährdet.

Politisch aktuell In den letzten Jahren hat in der Schweiz ein Übergang von einem rein qualitativen Gewässerschutz zu einem ganzheitlicheren Ansatz stattgefunden. Eine solche ganzheitliche Bewirtschaftung der Ressource Wasser muss die Revitalisierung von Gewässern vorantreiben, die negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Umwelt (Schwall/Sunk, unterbrochene Durchgängigkeit und gestörter Geschiebehaushalt) reduzieren sowie die erarbeiteten Lösungen gegen die Verschmutzung durch Mikroverunreinigungen konsequent umsetzen und durch gezielte Massnahmen die diffuse Verschmutzung weiter verringern. Dasselbe gilt für unerwünschte Stoffe im Grundwasser.

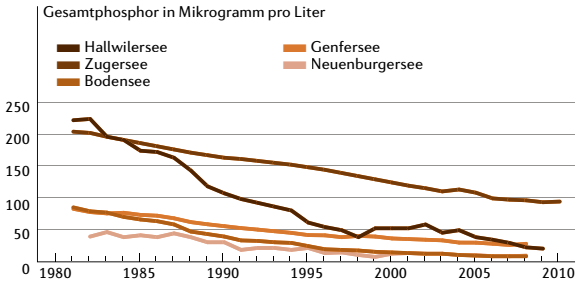
G14 Grundwasserqualität: Überschreitung der Anforderungswerte gemäss Gewässerschutzverordnung, 2009
In Abhängigkeit der Hauptbodennutzung im Einzugsgebiet



[1] Inkl. Hauptbodennutzung «Obst- und Rebbau» sowie «nicht zugeordnet».

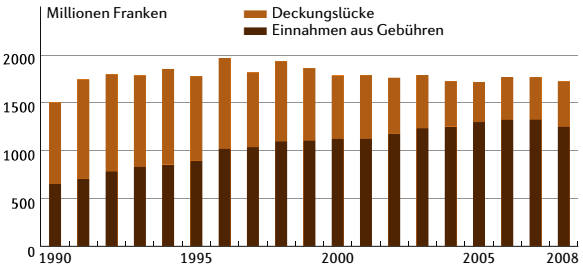
Quelle: BAFU

G15 Phosphorgehalt im Seewasser



Quelle: BAFU

G16 Deckungsgrad der öffentlichen Ausgaben für die Abwasserbehandlung



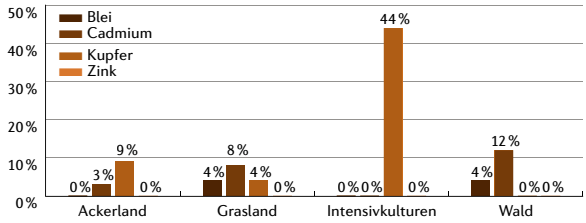
Quelle: BFS

Boden

Die Umnutzung des Bodens in der Schweiz schreitet fort: Jeden Tag gehen im Schnitt 11 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche verloren. Die chemische Belastung des offenen Bodens ist weit verbreitet. Bei rund 15 % der untersuchten Böden sind die Richtwerte für Schwermetalle überschritten. Verantwortlich für die Belastung sind neue Infrastrukturen, intensive Land- und Forstwirtschaft sowie Aktivitäten wie Verkehr, Freizeitveranstaltungen, illegale Abfallverbrennungen und Terrainauffüllungen. Wirkung zeigen bisher vor allem die Begrenzung der Luftschadstoffemissionen, die Vorschriften über den Einsatz von Stoffen und Organismen oder die Anforderungen an die Versickerung von Abwasser. Problematisch bleiben physikalische Belastungen wie Bodenverdichtung und Erosion.

Politisch aktuell Der Verlust der Bodenfruchtbarkeit ist zu vermeiden. Zudem müssten fruchtbare Böden per Raumplanungsgesetz besser vor Überbauung geschützt werden können.

G17 Schadstoffbelastung des Bodens, 2000–2004
Anteil Richtwertüberschreitungen nach Landnutzung (101 Messstellen)



Quellen: BAFU; BLW; ART

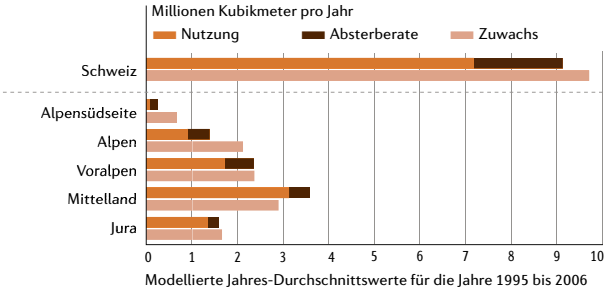
AF R

Wald

Der Wald bedeckt in der Schweiz eine Fläche von 1,3 Millionen ha, das ist fast ein Drittel des Landes. Zwischen 1995 und 2006 hat diese Fläche um knapp 5 % zugenommen. Der Grund dafür ist, dass der Wald nicht mehr genutzte Landwirtschafts- und Alpflächen im Berggebiet zurückerobert. Während der Holzvorrat auf der Alpensüdseite um fast 20 % angestiegen ist, hat er im Mittelland um rund 7 % abgenommen. Ein Problem für die Wälder sind die hohen Einträge von Stickstoff, die aus Verbrennungsprozessen (Verkehr, Heizungen, Industrie) sowie aus der Landwirtschaft stammen und über die Luft verfrachtet werden. Sie versauern die Böden und stören den Nährstoffhaushalt. Auf 95 % der Schweizer Waldfläche werden die Grenzwerte für Stickstoffeinträge überschritten. In stark belasteten Gebieten ist beispielsweise die Funktion des Waldes als Grundwasserfilter gefährdet. Ausserdem ist zu erwarten, dass das Ökosystem Wald durch die Folgen des Klimawandels in manchen Gebieten zusätzlich unter Druck gerät.

Politisch aktuell Die wichtigste Herausforderung der nächsten Jahre ist, die steigende Nachfrage nach Holz ökonomisch sinnvoll und ökologisch verträglich zu decken. Gleichzeitig müssen die Schutzfunktion des Waldes sowie seine Nutzung als Erholungsraum sichergestellt werden. Die Vielfalt an Lebensräumen und Arten soll durch die Einrichtung ausreichend grosser und vernetzter Schutz- und Förderflächen erhalten werden; das Waldprogramm des Bundes sieht vor, bis 2030 auf mindestens 10 % der Schweizer Waldfläche Reservate (Schutzflächen) einzurichten.

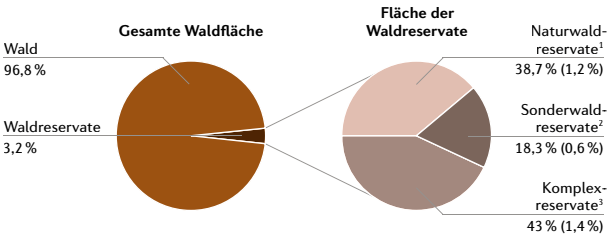
G18 Nutzung, Absterberate und Zuwachs
Angaben für Schaftholz



Quelle: WSL, LFI3

V

G19 Waldreservate, 2007



[1] Waldreservate, in denen keine forstlichen Eingriffe mehr stattfinden und der Wald sich natürlich entwickeln kann.
[2] Waldreservate, in denen mit gezielten Eingriffen die Biodiversität gefördert wird.
[3] Waldreservate, die sowohl Naturwaldflächen als auch Sonderwaldflächen enthalten.

Quelle: BAFU

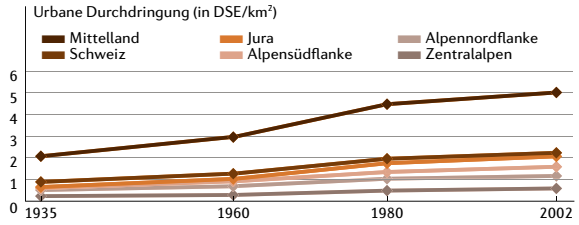
V

Landschaft

Die Schweiz besitzt viele bemerkenswerte Natur- und Kulturlandschaften. Diese erbringen vielfältige Leistungen für den Menschen, beispielsweise für die Erholung und den Tourismus oder als Träger für die landwirtschaftliche Produktion. Ausserdem dienen sie als Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Doch viele Landschaften sind unter Druck: Der Verlust an Vielfalt, die zunehmende Bodenversiegelung und die Zersiedelung setzen ihnen zu. Negative Folgen sind der Verlust von Kulturland, Freiflächen und Naherholungsgebieten. Das Leitbild Landschaft 2020 zeigt einen Weg auf, wie dem entgegengewirkt werden kann.

Politisch aktuell Der Bund setzt sich dafür ein, dass sich die Landschaft unter Wahrung ihres Charakters weiterentwickeln kann und die Leistungen der Landschaft für den Menschen (Tourismus, Bewirtschaftung, Standortattraktivität, Identität usw.) dauerhaft gesichert und besser bewusst gemacht werden. Bestehende Landschaftsschutzgebiete wie zum Beispiel das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) werden aufgewertet. Durch die Schaffung neuer Pärke von nationaler Bedeutung wird die nachhaltige Entwicklung in den betreffenden Regionen gestärkt.

G20 Landschaftszersiedelung[1]

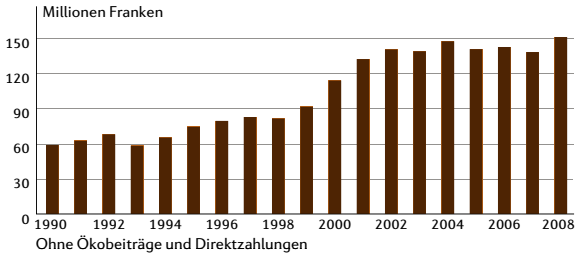


[1] Das Ausmass der Landschaftszersiedelung, gemessen in «Durchsiedlungseinheiten (DSE) pro km²», gibt an, wie stark eine Landschaft von Gebäuden durchsetzt ist. Je mehr Flächen bebaut sind, je weiter verstreut die Gebäude liegen und je geringer deren Ausnützungsdichte (Anzahl Einwohner/-innen und Arbeitsplätze) ist, desto höher ist die Zersiedelung.

Quelle: Jaeger et al. 2008

FI

G21 Netto-Naturschutzausgaben der öffentlichen Hand (teuerungsbereinigt)



Quellen: EFV; BFS

SA V

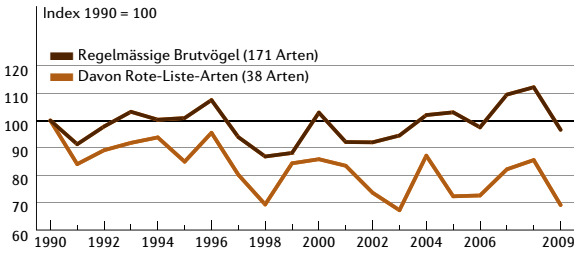
Biodiversität

In der Schweiz kommen knapp 40 000 bekannte Pflanzen-, Tier- und Pilzarten vor. Von den 13 500 untersuchten und inventarisierten Arten sind rund 3700 auf den Roten Listen gefährdeter Arten aufgeführt. Die zunehmende Zersiedelung, die Versiegelung der Böden, die intensive Landwirtschaft sowie der Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen üben starken Druck auf die Ökosysteme aus. Darüber hinaus sind Flora und Fauna zunehmend konfrontiert mit der Präsenz invasiver, vom Menschen eingeführter Arten (z. B. der Signalkrebs oder der Japanische Knöterich).

Politisch aktuell Hauptziel der nationalen Biodiversitätsstrategie des Bundes, die Anfang 2012 dem Parlament vorgelegt werden soll, ist die langfristige Erhaltung der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen. Sie stützt sich auf die folgenden Grundsätze: Ausscheidung, Erhaltung und Vernetzung von genügend Flächen, die vorrangig der Biodiversität gewidmet sind, nachhaltige Nutzung von Ressourcen, verstärkte Anerkennung des wirtschaftlichen Werts der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen sowie vermehrte Wahrnehmung von Verantwortung für die weltweite Biodiversität durch die Schweiz.

G22 Brutvogelbestände

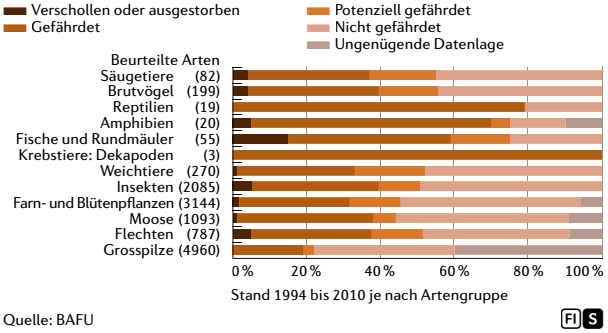
Bestandsveränderungen der Schweizer Brutvogelarten



Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach, Swiss Bird Index®

FI S

G23 Ausgestorbene, gefährdete, potenziell gefährdete und nicht gefährdete Artengruppen



Stand 1994 bis 2010 je nach Artengruppe

Quelle: BAFU

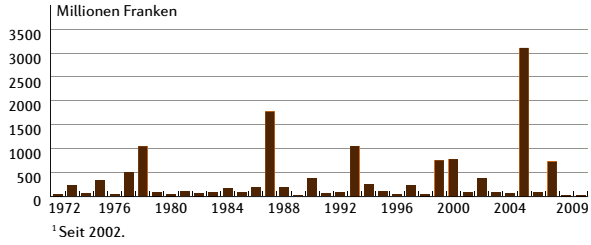
FI S

Naturgefahren

Die Bewältigung von Naturgefahren spielte in der Schweiz schon immer eine Rolle. Für die Jahre 1972–2009 betrugen die Schäden im Mittel rund 350 Millionen Franken pro Jahr (teuerungsbereinigt auf Preisbasis 2009). Allein die Summe der Hochwasserschäden belief sich für dieselbe Zeitperiode auf über 13,2 Milliarden Franken. Insbesondere aufgrund der Ausdehnung der Siedlungsflächen und der damit verbundenen Wertsteigerung der potenziell gefährdeten Gebiete nimmt das Schadenausmass durch Naturkatastrophen laufend zu. Die Kantone sind aufgefordert, bis Ende 2011 Gefahrenkarten zu erstellen. Durch die flächendeckende Erstellung dieser Karten können die wesentlichen Risiken besser lokalisiert und in der Raumplanung berücksichtigt werden. In den kommenden Jahren und Jahrzehnten stehen ausserdem an zahlreichen grossen Fliessgewässern wie beispielsweise der Rhone oder dem Rhein dringende Sanierungsprojekte an, da viele Uferverbauungen und Dämme Abnutzungserscheinungen aufweisen.

Politisch aktuell Die Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren müssen laufend an die sich ändernden Rahmenbedingungen (z. B. Auswirkungen des Klimawandels) angepasst werden. Um Sanierungs- und weitere wichtige Projekte zielgerichtet und effizient umsetzen zu können, ist die Finanzierung langfristig sicherzustellen. Organisatorische Massnahmen, die insbesondere bei der Warnung, Alarmierung und Intervention ein koordiniertes Vorgehen erlauben, müssen weitergeführt werden.

G24 Schadensumme von Unwettern in der Schweiz (Hochwasser, Murgänge, Rutschungen, Sturzprozesse[1])
Teuerungsbereinigte Daten (Basisjahr 2009)

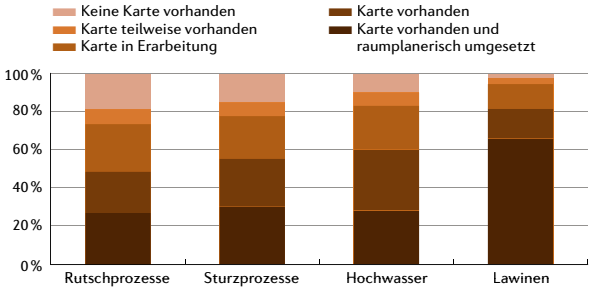


[1] Seit 2002.

Quellen: BAFU; WSL/SLF

FI S

G25 Stand der Naturgefahrenkartierung, 2010 (in % der Fläche)



Quelle: BAFU

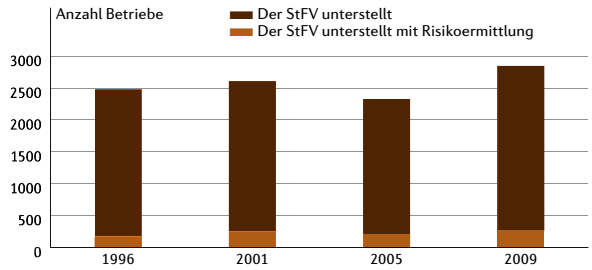
AF V

Störfallrisiken

In der Schweiz waren 2009 rund 2600 Betriebe, 4000 km Eisenbahnlinien, 7850 km Strassen und 20 km Rhein der Störfallverordnung (StFV) unterstellt. Die Inhaber dieser Betriebe und Verkehrswege sind in Eigenverantwortung dazu verpflichtet, alle zur Verminderung des Risikos eines Störfalls geeigneten Massnahmen zu treffen, die nach dem Stand der Sicherheitstechnik verfügbar und wirtschaftlich tragbar sind. Die zuständigen Behörden kontrollieren die Anlagen regelmässig. Etwa 9 % der Betriebe müssen eine Risikoermittlung einreichen und nachführen, da ein Störfall Bevölkerung oder Umwelt schwer schädigen kann.

Politisch aktuell Da sich Wirtschaft und Technik laufend weiterentwickeln, ist die Störfallvorsorge eine Daueraufgabe von Bund und Kantonen. Die frühzeitige Koordination von Raumplanung und Störfallvorsorge gewinnt an Bedeutung, weil der Raum in der Schweiz immer stärker genutzt wird.

G26 Betriebe, die der Störfallverordnung (StFV) unterstehen



Quelle: BAFU

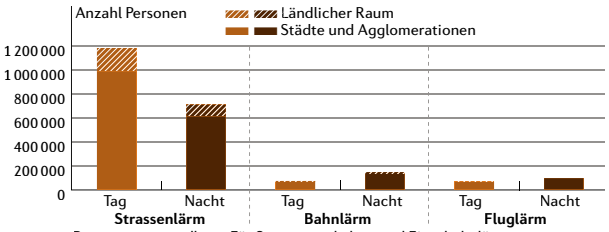
AF R+

Lärm und Erschütterungen

In der Schweiz sind tagsüber rund 1,3 Millionen und nachts rund 955 000 Menschen übermässigem Lärm ausgesetzt; dieser wird hauptsächlich vom Verkehr verursacht. Zudem müssen etwa 40 000 Personen Erschütterungen erdulden, die über den Richtwerten liegen. Die Auswirkungen von Lärm auf den Menschen sind sowohl psychischer Art (z. B. Unbehagen, Stress, Nervosität) wie auch physischer Art (z. B. Hörverlust, Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Probleme). Für die Lärmsanierung bei Strassen und Eisenbahnen wurden seit Inkraftsetzung des Umweltschutzgesetzes bereits rund 2 Milliarden Franken aufgewendet. Für den Abschluss der Strassenlärmsanierungen bis im Jahre 2018 werden weitere 3 Milliarden Franken eingesetzt.

Politisch aktuell In Zukunft wird sich die Lärmbekämpfung noch stärker auf die Vermeidung von Lärm an der Quelle konzentrieren. Zudem sind Anreizsysteme zu entwickeln, um Investitionen in leise Technologien zu fördern. Dabei muss das Ziel bleiben, den Schutz vor Lärm auf den gesamten Lebensraum auszudehnen.

G27 Anzahl Personen, die Lärmimmissionen über dem Grenzwert ausgesetzt sind, nach Siedlungstyp, 2009



Bewertungsgrundlage: Für Strassenverkehrs- und Eisenbahnlärm: Grenzwerte der Lärmschutz-Verordnung (LSV); für Fluglärm: >60 dB(A) am Tag, >50 dB(A) in der Nacht.

Quelle: BAFU

AF M

Internationale Zusammenarbeit

Die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen ist eines der fünf aussenpolitischen Ziele der Schweiz. Die Schweiz hat zahlreiche völkerrechtliche Verträge ratifiziert und engagiert sich aktiv in den meisten internationalen Organisationen, die auf dem Gebiet der Umwelt oder der nachhaltigen Entwicklung tätig sind. Besondere Schwerpunkte sind dabei die Klimaänderung, der Schutz der Biodiversität, Chemikalien, die Stärkung der internationalen Umweltgouvernanz einschliesslich ihrer Finanzierung sowie die Beziehungen zwischen Handel und Umwelt. Auch im Umweltbereich werden die Beziehungen mit der EU intensiviert. Die Schweiz setzt sich dafür ein, dass im Rahmen der WTO (Doha-Runde) oder bei der Ausarbeitung von Freihandelsabkommen die Umweltaspekte verstärkt berücksichtigt werden. Über ihre direkten Beiträge an die internationalen Konventionen, über den Globalen Umweltfonds (GEF) und im Rahmen ihrer bilateralen und multilateralen Entwicklungszusammenarbeit unterstützt sie die Umsetzung von Umweltabkommen in den Entwicklungsländern finanziell. Ihr Beitrag an die fünfte Wiederauffüllung des GEF (2010–2014) dürfte sich auf rund 125 Millionen Franken belaufen.

Politisch aktuell Auf internationaler Ebene setzt sich die Schweiz weiterhin für die Verabschiedung kohärenter, umfassender, wirksamer und effizienter Massnahmen ein. Sie engagiert sich insbesondere in den Bereichen Klima (wo sie verbindliche Zielvorgaben für alle Grossemittenten fordert), Biodiversität (wo sie die Annahme und Umsetzung ehrgeiziger und messbarer Ziele für alle Sektoren unterstützt) sowie Chemikalien und Abfälle (wo sie noch vorhandene Lücken schliessen will, etwa im Hinblick auf Schwermetalle, POPs- und PIC-Listen sowie Elektronikschrott). Zudem arbeitet sie darauf hin, dass die Synergien im internationalen Umweltregime gestärkt und globale Ziele verabschiedet werden.

II. Zustand der Umwelt

Menschliche Tätigkeiten haben oftmals negative Auswirkungen auf die Umwelt. Diese Beziehungen werden mithilfe detaillierter indikatorengestützter Analysen erörtert. Die gebotenen Erklärungen erleichtern das Verständnis des zuweilen komplexen Beziehungsgefüges zwischen menschlichen Tätigkeiten und der Umwelt sowie der getroffenen Massnahmen.

Die in Teil I präsentierten Informationen zu den einzelnen Umweltthemen werden ergänzt. Analysen und Erläuterungen bieten einen Gesamtüberblick über den heutigen Zustand der Umwelt, ihre Entwicklung und die eingeleiteten Massnahmen.

Es werden folgende Themenbereiche abgedeckt: Ressourcen und Materialflüsse – Energie – Verkehr und Mobilität – Wirtschaft und Produktion – Haushalte, Konsum und Tourismus – Landwirtschaft – Luftqualität – Klimawandel – Gewässer – Boden – Landschaft – Biodiversität – Wald – Naturrisiken – Chemische und biologische Störfallrisiken – Lärm und Erschütterungen – Gesundheit.

1. Ressourcen und Materialflüsse

Seit Anfang des 21. Jahrhunderts werden zur Deckung des Bedarfs der Schweizer Wirtschaft und der Haushalte jedes Jahr durchschnittlich rund 330 Millionen Tonnen Material im In- und Ausland gewonnen, verbraucht oder verlagert, was rund 44 Tonnen pro Person entspricht. Der totale Materialaufwand hat dabei seit 1990 um 14 % zugenommen. Mit diesem Ressourcenverbrauch sind Umweltauswirkungen im In- und Ausland verbunden, welche stetig zunehmen.

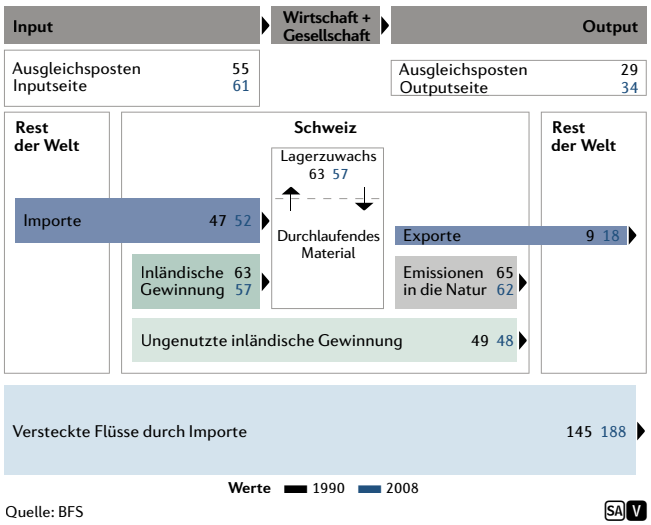
Ausgangslage

Durch ihre Wirtschaftstätigkeit und ihr Konsumverhalten verlagert und nutzt die Schweiz grosse Mengen von Material: Sie baut natürliche Ressourcen ab, stellt Produkte her und verbraucht Güter. Die Rohstoffe werden in der Schweiz oder im Ausland gewonnen, zu Produkten verarbeitet, oft über grosse Distanzen transportiert, manchmal während Jahren gelagert und zum Teil rezykliert, bevor sie früher oder später in Form von Abfällen oder anderen Emissionen wieder in die Umwelt ausgestossen werden (» A1.1). Daraus ergibt sich die Gesamtmenge an Materialien, die pro Jahr aus der Natur entnommen werden und zum Funktionieren der Schweizer Wirtschaft inklusive Haushalte beitragen. Um den Bedarf der inländischen Wirtschaft und der Privathaushalte zu decken, wurden beispielsweise im Jahr 2008 rund 350 Millionen Tonnen Material – das heisst rund 45 Tonnen pro Person – im In- und Ausland gewonnen, verbraucht oder verlagert (Wasser und Luft sind dabei nicht berücksichtigt). Damit hat der totale Materialaufwand (Total Material Requirement, TMR), bestehend aus sämtlichen direkten und indirekten Materialflüssen[1] im Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Aktivitäten der Schweiz, seit 1990 um 14 % zugenommen (» BFS 2008). Im selben Zeitraum ist die Schweizer Wohnbevölkerung um rund 14 % und das Bruttoinlandprodukt (BIP) real um rund 27 % gewachsen.

Im Jahr 2008 hat die Schweizer Wirtschaft 57,3 Millionen Tonnen Materialien gewonnen und zusätzlich 52,4 Millionen Tonnen importiert. Mit dem Import verbunden sind versteckte Flüsse von rund 190 Millionen Tonnen Material, was fast der vierfachen Menge der importierten Materialien entspricht. Insgesamt ist der Input an Materialien in die Schweiz grösser als die Menge an Material, das die Schweiz in Form von Exporten und Emissionen wieder verlässt (Output). Dies führte 2008 zu einem Lagerzuwachs in der Schweiz (Input minus Output) von 57 Millionen Tonnen (» BFS 2010a), was insbesondere auf die Bautätigkeit zurückzuführen ist. Vergleicht man die Materialflüsse pro Einwohner des Jahres 2008 mit denjenigen von 1990, zeigt sich eine Abnahme der inländischen Gewinnung über diesen Zeitraum von 21 %, währenddem die Importe nur leicht gesunken sind. Im Gegensatz dazu nahmen die mit den Importen verbundenen versteckten Flüsse pro Einwohner über diesen Zeitraum um über 14 % zu, und die Exporte verdoppelten sich nahezu.

Die Materialproduktivität setzt die erzielte Wertschöpfung in Beziehung zum totalen Materialaufwand der Volkswirtschaft. Zwischen 1990 und 2008 war die Materialproduktivität starken Schwankungen unterworfen (» G1.1). Eine genauere Analyse erlaubt es, zwei Perioden zu unterscheiden: Zwischen 1990 und 1996 ist das BIP nahezu konstant geblieben, während der TMR zurückging. Dies ist vor allem auf das Stagnieren der Wirtschaft und auf den starken Rückgang der Aktivitäten im Bausektor zurückzuführen. Sobald sich danach die Wirtschaft zu erholen begann, stieg auch der TMR wieder an. Eine absolute Entkoppelung von wirtschaftlicher Entwicklung und Ressourcennutzung »

A1.1 Materialflüsse in der Schweiz, 1990/2008
(Flüsse in Millionen Tonnen)



Quelle: BFS

[1] Zu den indirekten Flüssen gehören neben den ungenutzten auch die versteckten Flüsse. Letztere beinhalten Materialien, die in den Ausfuhrländern verbraucht werden, um Materialien oder Importgüter für die Schweiz herzustellen und zu transportieren. Sie bezeichnen damit die Materialflüsse, welche durch die Wirtschaftstätigkeit der Schweiz im Ausland zusätzlich generiert werden.

› fand bisher nicht statt. Eine solche liegt vor, wenn die Wirtschaft wächst und gleichzeitig der Ressourcenverbrauch sinkt. Dies kann durch Reduktion der Ressourcenbedürfnisse, Wiederverwertung von Materialien (Schliessung wirtschaftlicher Systeme) oder technologische Fortschritte (höhere Materialeffizienz) erreicht werden.

Auswirkungen

Der jährliche Überschuss an Material, welcher sich in der Schweiz akkumuliert (der sogenannte Lagerzuwachs), verursacht unter anderem einen immer grösseren Flächenverbrauch. Die Siedlungs- und Infrastrukturflächen dehnen sich dabei meist zulasten der Landwirtschafts- und Naturflächen aus. Zwischen 1975/85 und 1992/97 haben die Siedlungs- und Infrastrukturflächen in der Schweiz um 13,3 % zugenommen (» Kapitel 10). Die angehäuften Materialien stellen andererseits einen Vorrat an Rohstoffen dar: Unter der Voraussetzung, dass die Zusammensetzung bekannt ist, lässt sich die potenzielle Wiederverwertung künftiger Abfallflüsse vorsehen.

Seit 1990 ist der Anteil der importierten Rohstoffe um 2 % gesunken, während der Import von Endprodukten um 61 % zugenommen hat und 2008 rund 35 % der Einfuhren ausmachte (» G1.2). Die Schweiz wird zunehmend von Drittländern abhängig. Zudem führen unsere Konsumgewohnheiten wie auch der Wandel zu einer Dienstleistungswirtschaft vermehrt zu einer Verlagerung der Umweltbelastungen ins Ausland.

Massnahmen

Um die Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung auch auf der Produktebene (Güter und Dienstleistungen) zu konkretisieren, unterstützt der Bundesrat die Integrierte Produktpolitik (IPP) (» Bundesrat 2008). Mittels Schaffung besserer nationaler und internationaler Rahmenbedingungen bemüht er sich um eine Verlagerung der Nachfrage seitens der öffentlichen Hand und der Privaten auf Produkte, die über ihren gesamten Lebensweg hohen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Standards entsprechen. Die Prinzipien der IPP sollen in sämtlichen Phasen der Formulierung und Umsetzung von produktbezogenen Politiken zur Anwendung kommen. Für alle IPP-relevanten Politikbereiche werden Kriterien und Instrumente entwickelt, welche die Zusammenhänge zwischen den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung (Ökologie, Ökonomie und Soziales) besser erkennen lassen und einer Umsetzung dieser Politik förderlich sind.

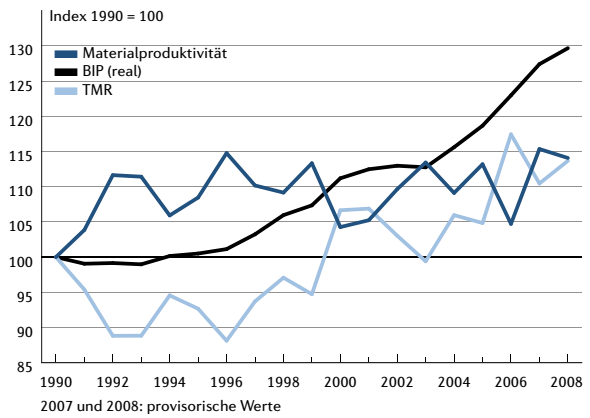
Anlässlich des Weltgipfels zur nachhaltigen Entwicklung in Johannesburg im Jahr 2002 wurde ein auf 10 Jahre ausgelegtes Rahmenprogramm beschlossen, das die Förderung umwelt- und sozialverträglicher Produktions- und Konsummodelle zum Ziel hat (10-Year Framework of Programmes on SCP) (» United Nations 2005). Die von der Schweiz geleitete Marrakech Task Force zur nachhaltigen Beschaffung hat eine systematische Vorgehensweise entwickelt, die es Ländern, Gemeinden oder privaten Organisationen ermöglichen soll, eine nachhaltige Beschaffung einzuführen oder weiterzuentwickeln. Durch die Zusammenarbeit der Einkaufsstellen mit den Anbietern wird die Entwicklung von umweltfreundlicheren, ressourcenschonenden und sozialverträglich hergestellten Produkten gefördert. Bei den Einkaufsstellen wird zudem das Bewusstsein geschärft, dass nebst dem Kaufpreis eines Produktes die gesamten Lebenswegkosten einschliesslich der Kosten der Entsorgung beziehungsweise der Wiederverwertung berücksichtigt werden sollen. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Umweltgesamtrechnung

www.bafu.admin.ch/abfall » Nachhaltige Materialbewirtschaftung

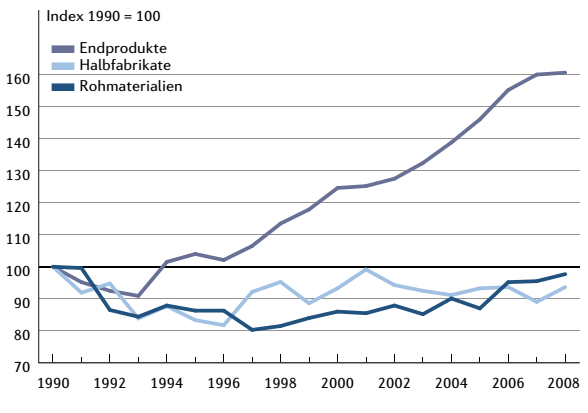
G1.1 Materialproduktivität, Materialaufwand (TMR) und Bruttoinlandprdukt (BIP)



2007 und 2008: provisorische Werte

Quelle: BFS

G1.2 Importe nach Verarbeitungsgrad der Güter



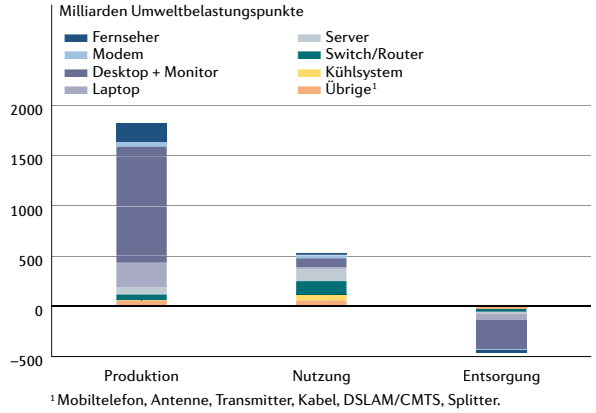
Quelle: BFS

Materialfluss Internet

Um zu erkennen, welche Materialien wichtig sind oder es in Zukunft sein werden und wo eine nachhaltige Materialbewirtschaftung ansetzen kann, müssen verständlich aufgearbeitete Informationen über Stoffe, Güter und Dienstleistungen beziehungsweise deren Materialflüsse und Umweltauswirkungen erhoben werden. Ein Beispiel dafür sind die Materialflüsse und Umweltauswirkungen der Infrastruktur für die Dienstleistung Internet in der Schweiz (» BAFU/EMPA 2010).

Im Jahr 2008 waren 128 400 Tonnen Materialien in der Infrastruktur «Internet Schweiz» (Desktop-Computer, Laptops, Modems, Mobiltelefone, Server usw.) gelagert. 48 100 Tonnen kamen neu dazu und 20 600 wurden verwertet. Die Infrastruktur der Zugangstechnologien wächst pro Jahr durchschnittlich um rund 50 %, da aufgrund des technologischen Fortschritts die vorhandenen Geräte ausgetauscht beziehungsweise ergänzt werden und das Glasfaserkabelnetz stetig ausgebaut wird. Von den 20 600 Tonnen Material, die in die Verwertung gelangten, wurden etwa 66 % stofflich und 32 % thermisch verwertet sowie knapp 2 % deponiert.

G1.3 Umweltbelastung der gesamten Dienstleistung Internet in der Schweiz, 2008



¹ Mobiltelefon, Antenne, Transmitter, Kabel, DSLAM/CMTS, Splitter.

Quelle: BAFU

FI M

Die für die Umwelt relevanteste Lebensphase der Dienstleistung Internet in der Schweiz ist die Produktion der notwendigen Infrastruktur (» G1.3). Die Herstellung von Geräten wird immer aufwendiger, und ihre Lebensdauer ist oft relativ kurz. Dadurch erhöht sich der Anteil der produktionsbezogenen Umweltbelastung an der Gesamtbelastung. Zudem findet die Umweltbelastung während der Produktion zum grössten Teil im Ausland statt. In zweiter Linie ist der Verbrauch von Strom während der Nutzung des Internets wichtig. Bei der Entsorgung lässt sich durch stoffliche und energetische Verwertung der gesamthaft negative Effekt auf die Umwelt (hier gemessen in Umweltbelastungspunkten) etwas kompensieren.

2. Energie

Der Endenergieverbrauch hat in der Schweiz zwischen 1990 und 2009 um knapp 10 % zugenommen. Am meisten Energie wird für den Verkehr aufgewendet. Der Anteil der erneuerbaren Energien betrug im Jahr 2009 18,9 %. Dieser Anteil soll entsprechend dem Aktionsplan erneuerbare Energien bis 2020 auf rund 24 % gesteigert werden. Gleichzeitig will der Bund den Verbrauch fossiler Energien zwischen 2010 und 2020 um 20 % senken.

Ausgangslage

Die Schweiz verfügt zurzeit – abgesehen von der Wasserkraft und in geringerem Masse von der Holzenergie – nur über beschränkte und nicht immer verfügbare Energievorkommen. 80 % der in der Schweiz verbrauchten Energieressourcen stammen aus dem Ausland. Dazu zählen nebst Erdöl, Erdgas, Kohle und Kohleprodukten auch nukleare Brennelemente und im Winter Elektrizität. Für den Verbrauch muss die Primärenergie in Endenergie umgewandelt werden. Rund 24 % Primärenergie gehen dabei verloren (» G2.1). Der grösste Teil entweicht als ungenutzte Abwärme.

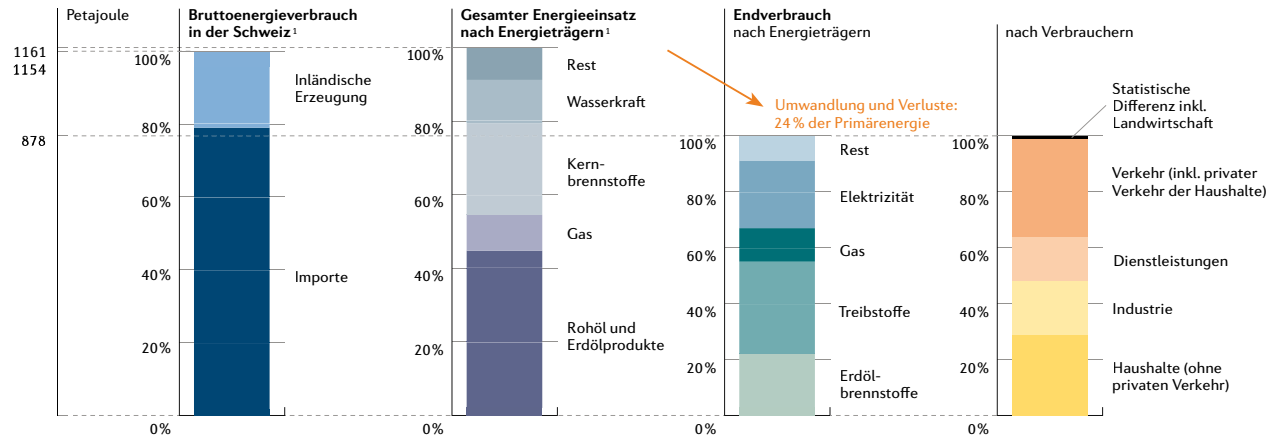
Zwischen 1990 und 2009 hat der Endenergieverbrauch in der Schweiz um knapp 10 % zugenommen (» G2.2). Massgeblich dafür verantwortlich waren die Bevölkerungszunahme, grössere Wohnungen, mehr und schwerere Fahrzeuge, längere Fahrdistanzen, gestiegene Industrieproduktion sowie mehr Bautätigkeit. Technischer Fortschritt steigert zwar die Energieeffizienz, bringt aber auch neue Energieanwendungen mit sich. Mit einem Anteil von rund 35 % benötigt der Verkehr am meisten Energie, gefolgt von den Privathaushalten (29 %, ohne privaten Verkehr), der Industrie (19 %) und den Dienstleistungen (16 %) (» BFE 2010a).

Der Beitrag der erneuerbaren Energien gemessen am Endenergieverbrauch schwankt und ist seit 1990 von knapp 16 auf knapp 19 % im Jahr 2009 angestiegen. 12,1 % des Endenergieverbrauchs stammen aus der Nutzung der Wasserkraft und 4,1 % aus der Holz- beziehungsweise Biogasnutzung (» G2.3). Mit Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas-, Wind- und Abfallnutzung wurden 2009 rund 2 % des Stroms produziert (» BFE 2010b).

Während der Verbrauch an Brennstoffen zwischen 1990 und 2009 um über 23 % gesunken ist, stieg derjenige von Treibstoff im selben Zeitraum um rund 16 % und der von Erdgas um rund 68 % an. Die fossilen Energieträger stellten im Jahr 2009 einen Anteil von rund 67 % am Endenergieverbrauch der Schweiz dar.

Der Elektrizitätsverbrauch ist zwischen 1990 und 2009 um rund 23 % gestiegen. Während der 1990er-Jahre war

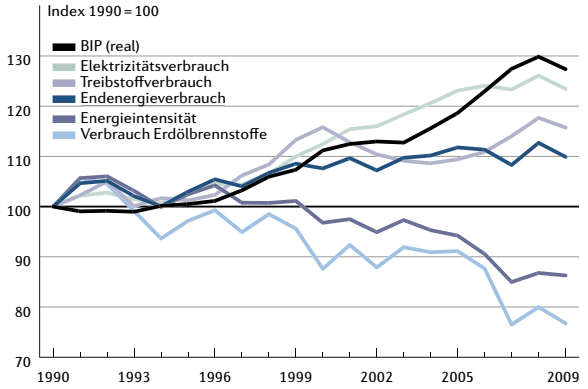
G2.1 Bruttoenergieverbrauch, gesamter Energieeinsatz und Endverbrauch, 2009



[1] Die Differenz zwischen Bruttoenergieverbrauch und dem gesamten Energieeinsatz entspricht dem Import-/Exportsaldo für Elektrizität.

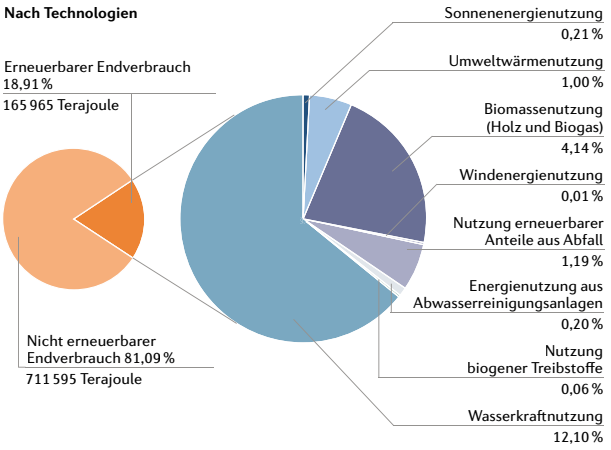
Quelle: BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik

G2.2 Bruttoinlandprodukt (BIP), Energieintensität und Energieverbrauch



Quellen: BFS; BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik

G2.3 Anteile erneuerbarer Energie am Endverbrauch, 2009



Quelle: BFE, Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

sein Anteil am Endenergieverbrauch stabil bei rund 21 %, bis ins Jahr 2009 stieg er dann auf etwa 24 % an (» BFE 2010c). Gut 53 % des Elektrizitätsverbrauchs werden durch erneuerbare Energien gedeckt. Mehr als die Hälfte des aus erneuerbarer Energie produzierten Stroms wird durch die Nutzung von Wasserkraft gewonnen.

Mit 10 % ist der Endenergieverbrauch seit 1990 weniger stark gewachsen als das Bruttoinlandprodukt (BIP), das im selben Zeitraum real um rund 27 % zulegte. Die Energieintensität (Verhältnis des Energieverbrauchs zum BIP) hat folglich um knapp 14 % abgenommen (» G2.2).

Auswirkungen

Die Verbrennung und der Verbrauch fossiler und anderer Brenn- und Treibstoffe belasten die Luft mit Schadstoffen wie Stickoxiden (NO_X), Feinstaub (PM10) oder Schwefeldioxid (SO_2). Bei den NO_X sind über 90 % der Emissionen energiebedingt. Hauptverursacher ist dabei der Verkehr (» Kapitel 3). Zudem werden bei der Verbrennung fossiler Energieträger insbesondere Kohlendioxid (CO_2) sowie Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) freigesetzt. Diese energiebedingten Treibhausgasemissionen haben einen Anteil von über 80 % an den gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz (» Kapitel 8). Der grösste Verursacher ist mit rund 31 % wiederum der Verkehr (inkl. Verkehr der Privathaushalte), gefolgt von den Privathaushalten (insbesondere Heizungen) mit rund 20 % (» BAFU 2009a).

Bei der Nutzung von Kernenergie fallen radioaktive Abfälle an. Gemäss dem Kernenergiegesetz (KEG)[1] müssen diese – wie auch Abbruchmaterial aus einer Stilllegung von Kernanlagen – in einem geologischen Tiefenlager langfristig deponiert werden, um so Mensch und Umwelt vor radioaktiver Strahlung zu schützen. Aufgrund der Langlebigkeit der Abfälle muss ein geologisches Tiefenlager dabei über einen Zeitraum von rund 1 Million Jahre eine effektive Isolation der radioaktiven Abfälle von der Umwelt gewährleisten. Bis zur definitiven Einrichtung eines geologischen Tiefenlagers werden die radioaktiven Abfälle in gut gesicherten Hallen an der Erdoberfläche, in sogenannten Zwischenlagern bei den Kernkraftwerken und in zwei Lagern im Kanton Aargau, untergebracht.

Die für Produktion und Transport von Energie erforderlichen Infrastrukturen können Natur und Landschaft beeinträchtigen. Stromleitungen und -masten, Staudämme, Talsperren und Windkraftwerke verändern das Landschaftsbild. Windanlagen können wegen des Lärms für Anwohnerinnen und Anwohner lästig sein sowie Vögel und Fledermäuse in ihrer Lebensweise beeinträchtigen. Wasserkraftnutzung hat Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und damit auf die aquatischen Lebewesen, insbesondere auf die Fische (» Kapitel 9).

Massnahmen

Die Energiepolitik des Bundes stützt sich auf 4 Säulen: Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Ersatz und Neubau von Grosskraftwerken zur Stromproduktion sowie Energieaussenpolitik. Mit den beiden Aktionsplänen Energieeffizienz[2] und erneuerbare Energien[3] hat der Bund 2 dieser 4 Säulen konkretisiert. Mit ihrer Hilfe soll der Verbrauch fossiler Energien zwischen 2010 und 2020 um 20 % gesenkt werden. Im gleichen Zeitraum soll der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch um 50 % erhöht (auf rund 24 %) und der Anstieg des Stromverbrauchs auf maximal 5 % begrenzt werden.

Gemäss den im Jahr 2008 erneuerten Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn) dürfen Neubauten ab 2011 nur noch rund halb so viel Wärmeenergie verbrauchen (4,9 l Heizöl pro m^2) wie heute (» ENDK/ENFK 2008). Dies entspricht einer Annäherung an die »

[1] Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG), SR 732.1.

[2] Aktionsplan Energieeffizienz, BFE, Februar 2008.

[3] Aktionsplan erneuerbare Energien, BFE, Februar 2008.

Gebäudeprogramm

Anfang 2010 starteten Bund und Kantone ein nationales Förderprogramm für Gebäudesanierungen und den Einsatz von erneuerbaren Energien. Aus einer Teilzweckbindung der CO_2-Abgabe auf Brennstoffe (Verwendung eines Teils der Mittel ausschliesslich für diesen Zweck) stehen für das Programm bis 2020 maximal 200 Millionen Franken pro Jahr zur Verfügung. Zusammen mit kantonalen Beiträgen sind es insgesamt 280 bis 300 Millionen Franken. Unterstützt wird eine verbesserte Wärmedämmung von Einzelbauteilen in bestehenden, beheizten Gebäuden, die vor dem Jahr 2000 erbaut worden sind. Einzelbauteile sind Fenster, Wände, Böden und das Dach. Darüber hinaus wird je nach Kanton der Einsatz erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und eine Optimierung der Haustechnik mitfinanziert.

› bisherigen Anforderungen des Minergie-Standards. Zudem haben die Kantone einen gesamtschweizerisch einheitlichen, freiwilligen Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK)[4] eingeführt, der zeigt, wie viel Energie ein Wohngebäude bei standardisierter Benutzung für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und andere elektrische Verbraucher benötigt.

Die Schweiz hat verbindliche Mindestanforderungen für die Steuerbefreiung von biogenen Treibstoffen wie Bioethanol, Biodiesel und Biogas eingeführt[5]: Einerseits kommt die Steuererleichterung nur Treibstoffen zugute, welche effektiv vom Anbau der Rohstoffe bis zum Verbrauch der Treibstoffe im Vergleich zu Benzin 40 % weniger Treibhausgase verursachen und dabei die Umwelt nicht erheblich mehr belasten. Beim Anbau der Rohstoffe dürfen zudem weder der Regenwald noch die biologische Vielfalt gefährdet werden. Andererseits sind die am Produktionsstandort anwendbare soziale Gesetzgebung, zumindest aber die Kernübereinkommen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), einzuhalten. Damit ist in der Regel ausgeschlossen, dass biogene Treibstoffe aus Getreide, Mais, Soja oder Palmöl von der Steuererleichterung profitieren.

Um den Stromverbrauch von Haushaltgeräten, Elektromotoren sowie elektrischen und elektronischen Geräten zu senken, hat der Bund eine entsprechende Revision der Energieverordnung[6] verabschiedet. Demnach dürfen solche Geräte seit Januar 2010 nur noch verkauft werden, wenn sie die festgelegten Effizienzanforderungen erfüllen. Zudem wurden im September 2009 die geltenden Vorschriften bezüglich Haushaltlampen an die Regelungen der EU angepasst. Durch eine stufenweise Verschärfung der Effizienzanforderungen werden Lampen der schlechtesten Energieklassen F und G in der Schweiz ab Ende 2012 vollständig vom Markt verschwunden sein.

Im Verlaufe des Jahres 2010 wurden Empfehlungen zur Planung von Windenergie- und Kleinwasserkraftanlagen geschaffen. Die Empfehlungen sollen den Fachstellen bei der Anwendung der Raumplanungsinstrumente (Richtplan, Nutzungsplan, Baubewilligung) als Entscheidungshilfe bei möglichen Zielkonflikten dienen.

Im April 2008 hat der Bundesrat den Konzeptteil des Sachplans geologische Tiefenlager verabschiedet (» BFE 2008). Damit hat ein Verfahren begonnen, das innerhalb von 10 Jahren zur Auswahl eines Standorts für ein geologisches Tiefenlager für radioaktive Abfälle führen soll. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Energie

www.bafu.admin.ch/energie

www.bfe.admin.ch » Themen

[4] www.geak.ch

[5] Verordnung des UVEK vom 3. April 2009 über den Nachweis der positiven ökologischen Gesamtbilanz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen (Treibstoffökobilanz-Verordnung, TrÖbiV), SR 641.611.21.

[6] Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV), SR 730.01.

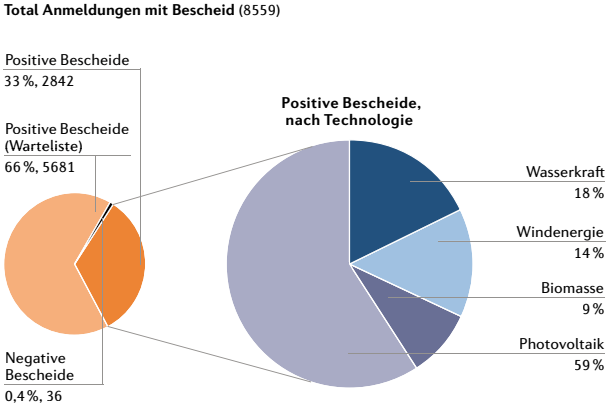
Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) bei der Elektrizität

Das vom Parlament 2007 revidierte Energiegesetz (EnG)[1] schreibt vor, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030 um mindestens 5400 GWh erhöht werden muss, was rund 10 % des Stromverbrauchs im Jahr 2000 entspricht. Es enthält dazu ein Paket von Massnahmen zur Förderung der erneuerbaren Energien (» BFE/BAFU/ARE 2010; BAFU/BFE/ARE 2011) sowie der Effizienz im Elektrizitätsbereich. Hauptpfeiler ist dabei die Anfang 2009 in Kraft getretene kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energien: Pro Kilowattstunde, die in das Stromnetz eingespeist wird, erhalten die Produzenten einen kostendeckenden Betrag ausbezahlt. Vorgesehen sind während 20 bis 25 Jahren Vergütungen für Strom aus Kleinwasserkraft (bis 10 MW), Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, Holz und Bioabfällen. Jährlich stehen 264 Millionen Franken zur Verfügung, wobei die Höhe der Vergütungen laufend angepasst wird. Das Parlament hat im Sommer 2010 entschieden, den Finanzierungsbeitrag von 0,6 auf 0,9 Rp./kWh zu erhöhen. Somit werden ab 2013 jährlich neu 500 Millionen Franken bereitstehen.

Bis Anfang Februar 2010 erhielten 2856 Anlagen einen positiven Unterstützungsbescheid, 1841 Anlagen wurden realisiert und profitieren bereits von der KEV. Ein positiver Bescheid bedeutet jedoch nicht, dass ein Projekt den Umweltgesetzgebungen entspricht und auch bewilligt wird.

[1] Energiegesetz vom 26. Juni 1998 (EnG), SR 730.0.

G2.4 Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)
Stand: 01.01.2010



Quelle: Stiftung KEV 2009

AF V

3. Verkehr und Mobilität

Zwischen 1990 und 2009 hat die Leistung des privaten motorisierten Strassenverkehrs in der Schweiz um 16 % zugenommen, diejenige des Strassengüterverkehrs um 45 %. Auf der Schiene betragen die Zunahmen im Personenverkehr 47 % und im Güterverkehr 14 %. Im Durchschnitt legt jede in der Schweiz wohnhafte Person pro Jahr 19 100 km zurück. Die steigende Mobilität führt unter anderem zu einem Anstieg der Treibhausgasemissionen und der Lärmbelastung, und die Landschaft wird durch Verkehrsinfrastrukturen zerschnitten.

Ausgangslage

Für die wirtschaftliche Entwicklung ist der Austausch von Gütern eine unabdingbare Voraussetzung und der Güterverkehr daher ein unverzichtbarer Teil des wirtschaftlichen Handelns. Der Personenverkehr ermöglicht die berufliche Mobilität sowie Tourismus- oder Freizeitaktivitäten. Kehrseite der Mobilität sind neben Unfällen die Belastung der Umwelt: Der Verkehr ist Hauptverursacher der Lärmbelastung und trägt wesentlich zum Treibhausgasausstoss, zur Luftverschmutzung, zur Zerstörung von Lebensräumen und zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei. Verkehr leistet also einen wichtigen Beitrag zur Lebensqualität, schränkt diese aber auch ein.

Im Durchschnitt legte im Jahr 2005 jede in der Schweiz wohnhafte Person 19 100 km im In- und Ausland mit Verkehrsmitteln oder zu Fuss zurück (» BFS/ARE 2007). Für knapp drei Viertel aller in der Schweiz zurückgelegten Strecken wurde 2009 das private Motorfahrzeug verwendet. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs liegt bei 20 %, derjenige des Langsamverkehrs (zu Fuss, Velo, Inline-Skates usw.) bei 6 %. Die Aufteilung von privatem und öffentlichem Verkehr sowie Langsamverkehr, der sogenannte Modalsplit, hat sich seit 1995 kaum verändert (» BFS 2010b).

Seit 1990 haben die von Personen auf Strasse und Schiene zurückgelegten Strecken um rund ein Sechstel zugenommen. Diese Tendenz lässt sich teilweise mit dem Bevölkerungswachstum erklären, es gibt jedoch auch weitere Ursachen: Wohn- und Arbeitsorte liegen weiter auseinander, Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungsangebote werden zentralisiert, weit entfernte Ferien- und Freizeitdestinationen sind leichter erreichbar. 45 % der Tagesdistanzen wurden 2005 für Freizeitaktivitäten zurückgelegt; dies ist deutlich mehr als für Arbeits- und Ausbildungswege (27 %) oder für Einkäufe (11 %) (» BFS/ARE 2007) (» Kapitel 5).

2009 waren in der Schweiz 4 Millionen Personenwagen immatrikuliert. Der Bestand der Strassenmotorfahrzeuge hat seit 1990 um 40 % zugenommen. Auf 1000 Einwohnerinnen und Einwohner kamen 2009 durchschnittlich 514 Personenwagen. 2005 verfügten 81 % der Haushalte über mindestens 1 Auto, 30 % über 2 oder mehr. 70 % der Haushalte besitzen mindestens 1 Velo. Rund 48 % der Bevölkerung über 16 Jahren hatten 2005 ein Abonnement für den öffentlichen Verkehr.

Güter wurden 2009 über Wegstrecken und in Mengen von gut 26 Milliarden Tonnenkilometern transportiert, was einem Anstieg von 32 % seit 1990 entspricht (» G3.1). Dabei werden 64 % der Waren auf der Strasse befördert. Die Transportleistung pro Einheit des Bruttoinlandprodukts (BIP), auch als Gütertransportintensität bezeichnet, hat zwischen 1990 und 2009 um 4 % zugenommen. Gründe dafür sind beispielsweise die Konzentration der Produktion auf immer weniger Standorte, um mittels höherer Stückzahlen die Produktivität steigern zu können, sowie der Trend zu Just-in-time-Lieferungen (Abbau der Materiallager) und der wachsende Konsum (» BFS 2010b).

Im alpenquerenden Güterverkehr haben die Transportmengen zwischen 1990 und 2009 um 56 % zugenommen, der Anteil der Schiene ist im gleichen Zeitraum von 81 auf 61 % gesunken. Während im Jahr 2000 1,4 Millionen Lastwagen die Alpen überquerten, waren es 2009 noch knapp 1,2 Millionen (» BAV 2010). Das angestrebte Verlagerungsziel gemäss Güterverkehrsverlagerungsgesetz[1] von maximal 650 000 alpenquerenden Lastwagenfahrten pro Jahr ist bis spätestens 2 Jahre nach Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnels zu erreichen. Ab 2011 soll das Zwischenziel von höchstens 1 Million Fahrten pro Jahr nicht überschritten werden.

Eine starke Zunahme ist auch im Luftverkehr festzustellen. Für die Anwohnenden von Flughäfen besonders störend sind die Start- und Landebewegungen: Diese verursachen nicht nur Lärm, auch der Energieverbrauch und der Schadstoffausstoss sind überdurchschnittlich hoch. Die Anzahl der Bewegungen im Linien- und Charterverkehr auf den 3 Landesflughäfen Zürich, Genf und Basel-Mülhausen hat sich seit 1990 um fast ein Drittel erhöht (» BAZL 2008).

Der Verkehr ist der grösste Energieverbraucher der Schweiz. Sein Anteil am gesamten Endenergieverbrauch hat seit 1990 um 18 % zugenommen und betrug 2009 35 %. Der grösste Teil des Verbrauchs ist auf den Strassenverkehr

[1] Bundesgesetz über die Verlagerung des alpenquerenden Güterschwerverkehrs von der Strasse auf die Schiene (Güterverkehrsverlagerungsgesetz, GVVG) vom 19. Dezember 2008, SR 740.1.

zurückzuführen. Mehr als 95 % der vom Verkehr benötigten Energie stammen aus Erdölprodukten (» Kapitel 2).

Auswirkungen

Die steigende Mobilität der Schweizer Bevölkerung führt zu einer Zunahme der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen sowie zu Belastungen der Luft durch Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO_2). Der Strassenverkehr verursachte 2010 mehr als die Hälfte der Stickoxidemissionen (NO_X) der Schweiz. Seit 1990 haben die CO_2-Emissionen des Verkehrs (ohne den internationalen Flugverkehr) um rund 13,7 % zugenommen. Im Jahr 2009 betrugen sie 16,3 Millionen Tonnen, was rund 37 % der CO_2-Emissionen der Schweiz entspricht. Hauptverursacher ist dabei der motorisierte Strassenverkehr mit rund 98 % der CO_2-Emissionen des gesamten Verkehrs. Rund 70 % der Emissionen stammen dabei von Personenwagen (» G3.2; Kapitel 8). Im Vergleich zu den EU-15-Ländern ist der Treibstoffverbrauch der Personenwagen in der Schweiz mit 8,84 l/100 km am höchsten (» BFE/BAFU 2007). Bei den Neuwagen gehört die Schweiz im europäischen Vergleich ebenfalls zu den Ländern mit dem höchsten Verbrauch (6,86 l/100 km im Jahr 2009) (» BFE 2010d).

Der motorisierte Verkehr ist der Hauptverursacher von Lärmbelastungen: Mehr als 90 % der verkehrsbedingten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Lärm gehen auf den Strassenverkehr zurück (» Kapitel 16).

Beim alpenquerenden Güterverkehr konzentrieren sich die Verkehrsströme auf wenige Achsen. Aufgrund der engen Täler und bei besonderen Wetterlagen bewirkt bereits ein geringes Verkehrsaufkommen hohe Konzentrationen von Luftschadstoffen. Zudem findet eine verstärkte Schallausbreitung statt. In der Periode 2003–2010 nahmen die Belastungen durch Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM10) tendenziell leicht ab. Die Lärmbelastung blieb während dieses Zeitraums in etwa unverändert. Generell liegen die Belastungskonzentrationen entlang der Gotthardroute (A2) – von Basel über Luzern und Lugano bis Chiasso – für viele Betroffene immer noch über den massgebenden Immissionsgrenzwerten für Lärm.

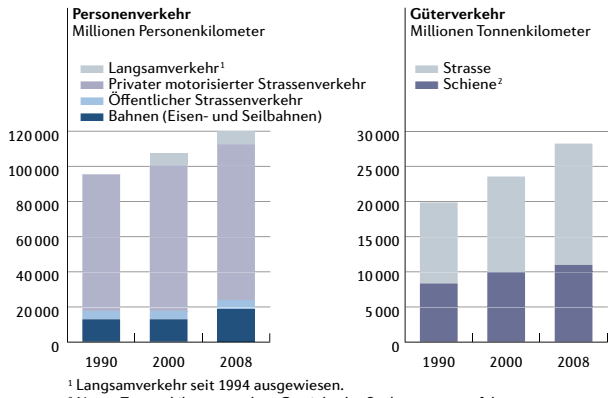
Strassen und Schienen zerschneiden Lebensräume und beeinträchtigen so die ökologische Vernetzung für verschiedene Tierpopulationen (» Kapitel 12). Im Mittelland zum Beispiel gibt es kaum mehr Flächen über 10 km^2, die nicht zerschnitten sind (» Jaeger et al. 2007). Zudem verändern sie massgeblich die Landschaft und beschränken die Möglichkeiten der stillen Erholung. Ein Drittel der Siedlungsflächen wird vom Verkehr beansprucht (» Kapitel 11).

Bei der Nutzung von Verkehrsmitteln entstehen Kosten, die nicht von den Verursachenden selbst, sondern von Dritten (in der Regel die Allgemeinheit) getragen werden. Dabei handelt es sich beispielsweise um negative Auswirkungen auf die Umwelt, auf das Klima oder die Gesundheit. Diese sogenannten externen Kosten werden für das Jahr 2005 auf 8,5 Milliarden Franken geschätzt. 95 % davon entfallen auf den Strassenverkehr und 5 % auf den Schienenverkehr. Die Unfallkosten sowie die Gesundheitskosten durch Luftverschmutzung stellen mit einem Anteil von 47 % (4 Mrd. CHF) den dominierenden Kostenfaktor dar. Auf Klima und Lärm entfallen je etwa 14 % (1,2 Mrd. CHF) der externen Kosten. Im Personenverkehr sind die externen Kosten pro Personenkilometer auf der Strasse 3,8-mal höher als auf der Schiene, im Güterverkehr sind sie pro Tonnenkilometer rund 7-mal höher (» ARE/BAFU 2008).

Massnahmen

Ziel der schweizerischen Verkehrspolitik ist es, die Vorteile der verschiedenen Verkehrsträger durch die Förderung des öffentlichen Verkehrs, des Langsamverkehrs und der Verlagerung des Güterschwerverkehrs auf die Schiene zu kombinieren. Die verkehrsbedingte Belastung der Umwelt soll auf ein langfristig unbedenkliches Niveau reduziert und der Energieverbrauch gesenkt werden. Zudem sollen Massnahmen umgesetzt werden, damit die externen Kosten den verursachenden Verkehrsteilnehmern belastet werden. »

G3.1 Verkehrsleistungen

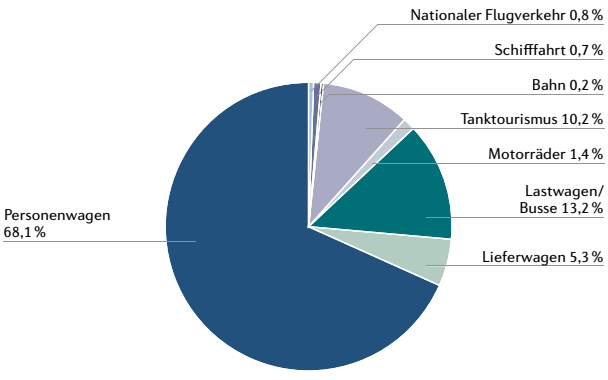


¹ Langsamverkehr seit 1994 ausgewiesen.
² Netto-Tonnenkilometer: ohne Gewicht der Sachentransportfahrzeuge (inkl. Anhänger), Container und Wechselbehälter im kombinierten Verkehr.

Quelle: BFS SA V

G3.2 CO_2-Emissionen des Verkehrs, 2009

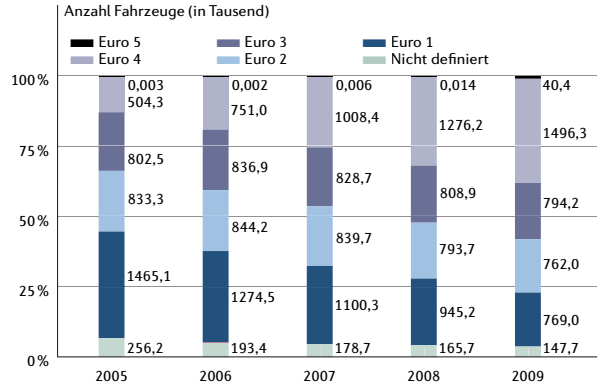
Gemäss Kyoto-Protokoll (ohne internationalen Flug- und Schiffsverkehr)



Total: 16,30 Millionen Tonnen

Quelle: BAFU AF M

G3.3 Personenwagen nach Emissionskategorien (Euronormen)



Quellen: ASTRA; BFS

2001 wurde die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) eingeführt. Erstmals in Europa wurden dem Güterverkehr auf diese Weise externe Kosten in Rechnung gestellt. Zudem trägt die LSVA dazu bei, Grossprojekte der Bahn zu finanzieren und den Güterverkehr von der Strasse auf die Schiene zu verlagern.

Die Abgasvorschriften für Fahrzeuge in der Schweiz sind mit denjenigen der EU harmonisiert. Sie werden periodisch verschärft (» G3.3). Für Personenwagen gilt seit September 2009 die Abgasnorm Euro 5. Für Diesel-Personenwagen schreibt diese Abgasnorm Grenzwerte für Feinstaubemissionen vor, welche derzeit am besten mit Partikelfiltern erreicht werden können.

Bis zum Ablauf der Sanierungsfristen 2015 beziehungsweise 2018 wird der Bund rund 2 Milliarden Franken in die Lärmsanierung der Strassen investieren. Die Gesamtkosten belaufen sich auf etwa 4 Milliarden Franken. Bisher wurden 78 % der Mittel für bauliche Massnahmen verwendet, also für Lärmschutzwände und Überdeckungen. Für Massnahmen an der Quelle wie zum Beispiel lärmarme Strassenbeläge investiert der Bund in die Forschung und fördert den Einbau solcher Beläge. Die Lärmsanierung der Eisenbahnen ist ebenfalls im Gange.

Mit insgesamt 6 Milliarden Franken aus dem Infrastrukturfonds unterstützt der Bund in den Jahren 2008 bis 2027 Projekte im Agglomerationsverkehr. Er übernimmt dabei zwischen 30 und 50 % der Kosten. Die Agglomerationsprogramme haben unter anderem zum Ziel, die Umweltbelastung zu reduzieren.

Um das Problem der Zerschneidung der Lebensräume für Tiere zu entschärfen, werden bei Sanierungen von Nationalstrassen, welche Wildtierkorridore durchqueren, Wildtierbrücken gebaut. Neben der Vernetzung unter den Populationen tragen Wildtierübergänge auch zur Sicherheit bei, da Unfälle mit Tieren verhindert werden können.

Bei neuen grösseren Verkehrsinfrastrukturanlagen oder wesentlichen Umbauten solcher Anlagen wird im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) festgestellt, ob das Projekt den Vorschriften zum Schutz der Umwelt entspricht. Für Strassen, grosse Parkplatzanlagen, Bahnlinien und Flughäfen ist eine UVP zwingend erforderlich. Die Entscheidbehörde prüft nach Beurteilung durch die Umweltschutzfachstellen die Umweltverträglichkeit eines Vorhabens und verfügt nötigenfalls Auflagen zur umweltverträglichen Realisierung.

Weitere Beispiele für mögliche Massnahmen zur Reduktion der Umweltbelastung des Verkehrs sind die verschärften emissionsabhängigen Landegebühren für Flugzeuge oder Rabatte auf die LSVA für Lastwagen, die mit effizienten Partikelfiltern nachgerüstet sind. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Mobilität und Verkehr

www.bafu.admin.ch/verkehr

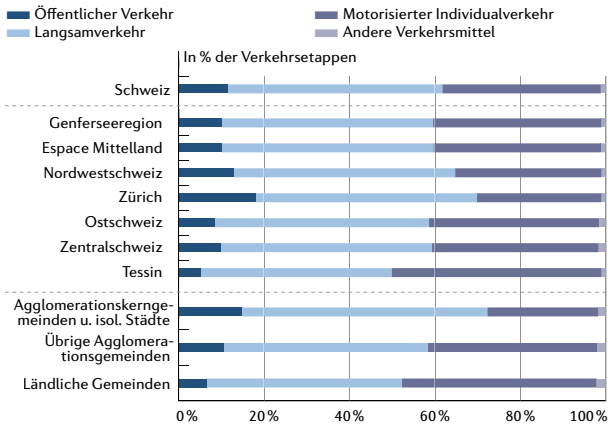
www.bav.admin.ch

www.are.admin.ch

Regionaler Vergleich: Verkehrsmittelwahl

Bei der Wahl von Verkehrsmitteln zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Stadt und Land. In Städten und Agglomerationsgemeinden mit gut ausgebautem öffentlichem Verkehr ist der Motorisierungsgrad deutlich geringer als in der übrigen Schweiz.

G3.4 Regionale Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl, 2005



Quellen: BFS; ARE

4. Wirtschaft und Produktion

Eine steigende Wirtschaftsleistung geht nicht zwangsläufig mit einer zunehmenden Umweltbelastung einher. Bei den Treibhausgasemissionen konnte in den letzten Jahren zumindest eine relative Entkopplung zwischen Emissionen und Wirtschaftsleistung beobachtet werden. So stiegen die Emissionen der Wirtschaft zwischen 1990 und 2005 um 3 %, während das Bruttoinlandprodukt (BIP) real um 18,7 % wuchs. Die vielfältigen wirtschaftlichen Aktivitäten der Schweiz haben Folgen für die Umwelt – im Inland wie im Ausland.

Ausgangslage

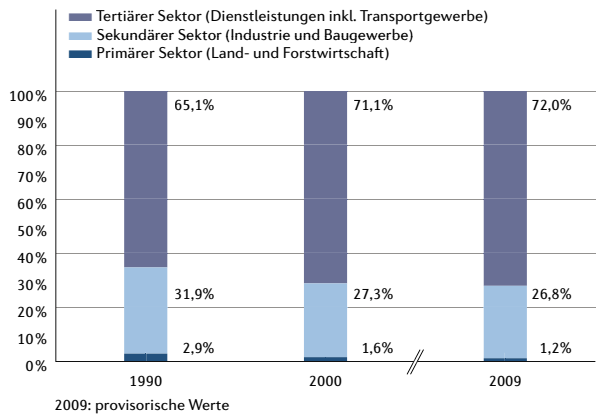
Das Bruttoinlandprodukt (BIP) ist zwischen 1990 und 2009 real um 27,4 % gewachsen. Der Anteil der Land- und Forstwirtschaft (primärer Sektor) am BIP verringerte sich seit 1990 von 2,9 auf 1,2 % (» G4.1), der Anteil der Industrie und des Baugewerbes (sekundärer Sektor) von 31,9 auf 26,8 %. Hingegen ist im selben Zeitraum der Anteil des tertiären Sektors am BIP von 65,1 auf 72 % angestiegen.

Die chemisch-pharmazeutische Industrie ist die wichtigste Exportbranche der Schweiz. Besonders Life-science-Produkte wie Medikamente, Vitamine, Feinchemikalien, Diagnosewirkstoffe und Pflanzenschutzmittel werden hierzulande hergestellt.

Der Energieverbrauch der Wirtschaft (ohne Verkehrsbranche) hat von 1990 bis 2009 um 8,5 % zugenommen. Im gleichen Zeitraum sank der gesamte Trinkwasserverbrauch um 17 %, was insbesondere auf die Anstrengungen in Gewerbe und Industrie zurückzuführen ist.

Zwischen 1990 und 2005 fand eine relative Entkopplung von Wirtschaftsleistung und Treibhausgasemissionen der Wirtschaft statt, das heisst, die Emissionen sind weniger stark gestiegen als die Wirtschaftsleistung (» G4.2). Eine absolute Entkopplung wäre gegeben, wenn die Emissionen sinken und die Wirtschaft trotzdem wachsen würde. Der beobachtete Effizienzgewinn ist neben technologischen Fortschritten auch auf strukturelle Veränderungen sowie auf die Verlagerung emissionsintensiver Aktivitäten ins Ausland zurückzuführen. Gesamthaft stiegen die Emissionen der Wirtschaft in diesem Zeitraum um 3 % auf 39,2 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente, während das BIP real um 18,7 % wuchs. Im primären Sektor sanken die Emissionen um 7,3 % und damit weniger deutlich als die Wertschöpfung (–12,9 %). Im sekundären Sektor sind die Emissionen um 1,3 % zurückgegangen, während die Wertschöpfung gesteigert wurde (11,2 %). Im tertiären Sektor nahmen die Emissionen zwar zu (10,1 %), doch war ihr Wachstum wesentlich geringer als das der Wertschöpfung (20,5 %). Im sekundären und tertiären Sektor stieg somit die Effizienz innerhalb von 15 Jahren um 13 beziehungsweise um 9 %. Bei dieser Betrachtung unberücksichtigt ist jedoch »

G4.1 Entwicklung der Beiträge der Wirtschaftssektoren an das Bruttoinlandprodukt (BIP)

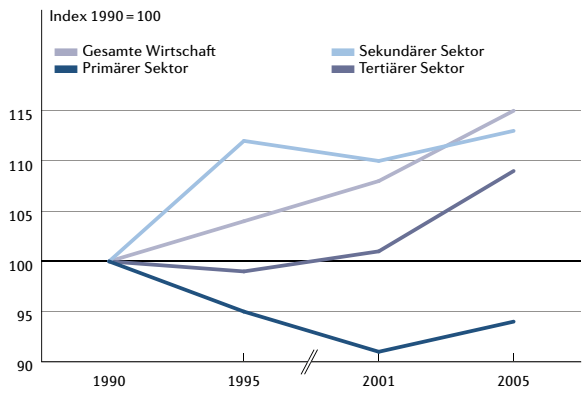


2009: provisorische Werte

Quelle: BFS

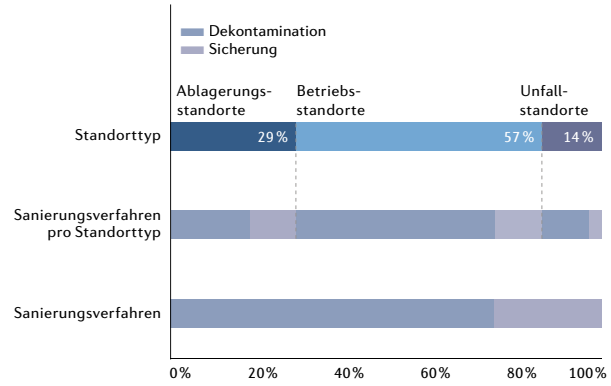
G4.2 Treibhausgaseffizienz der Wirtschaft

Bruttowertschöpfung (real) pro emittierte Menge an Treibhausgasen



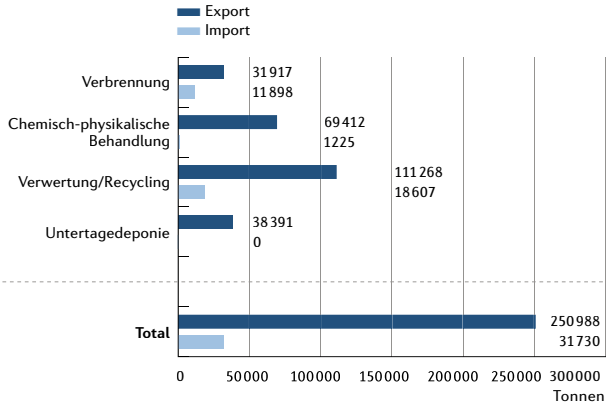
Quelle: BFS

G4.3 Sanierung von Altlasten: Standorte und Sanierungsverfahren, 2005



Quelle: BAFU

G4.4 Import und Export von Sonderabfällen, 2009



Quelle: BAFU

› die Umweltbelastung, welche im Ausland durch in die Schweiz importierte Produkte verursacht wird (» BFS 2009a; Kapitel 1).

In der Schweiz gibt es rund 50 000 sogenannte belastete Standorte, an denen Abfälle abgelagert wurden oder an die durch den Betrieb von Anlagen oder wegen Unfällen Abfälle gelangten. Wenn belastete Standorte zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt führen oder die Gefahr dafür besteht, wird von Altlasten gesprochen. Über 4000 Standorte gelten als Altlasten, rund 350 von ihnen sind bereits saniert worden (» G4.3).

2009 fielen in der Schweiz in der industriellen Produktion, im Baugewerbe sowie bei der Sanierung von Altlasten 1,8 Millionen Tonnen Sonderabfälle an (» BAFU 2009b). Damit hat sich die Sonderabfallmenge zwischen 1992 und 2009 mehr als verdoppelt, wobei die stärkste Zunahme zwischen 2006 und 2007 aufgrund der anfallenden Mengen von belastetem Aushubmaterial aus Altlastensanierungen zu verzeichnen war. 2009 betrug ihr Anteil am gesamten Abfall mehr als 40 %. 30 % der Sonderabfälle wurden verbrannt, 36 % nach geeigneter Vorbehandlung deponiert, 13 % chemisch-physikalisch beziehungsweise biologisch behandelt und 21 % rezykliert oder verwertet. Bei 14 % der Sonderabfälle erfolgte die Behandlung im Ausland (» G4.4).

Ende 2009 waren in der Schweiz rund 2300 Tätigkeiten mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) und krankheitserregenden (pathogenen) Organismen (PO) registriert. Rund 60 % dieser Tätigkeiten betrafen GVO und die restlichen 40 % PO. Anfang der 1990er-Jahre war eine massive Zunahme der Verwendung von GVO in geschlossenen Systemen verzeichnet worden. Seit 2007 ist ein erneuter starker Anstieg der Tätigkeiten zu beobachten (» G2). Verwendet werden GVO in der Forschung, in der Diagnostik sowie bei der Herstellung pharmazeutischer und industrieller Erzeugnisse.

Auswirkungen

Die vielfältigen wirtschaftlichen Aktivitäten haben Folgen für die Umwelt. Für die Emissionen von flüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC) und von Feinstaub (PM10) ist die Wirtschaft eine der Hauptverantwortlichen (» Kapitel 7). Zudem ist sie die Quelle von mehr als 60 % der Treibhausgasemissionen der Schweiz (» BFS 2009a).

Bei unsachgemässem Umgang können Chemikalien und Sonderabfälle eine Gefahr für die Umwelt darstellen. Chemische Stoffe können bei Mensch und Tier unter anderem das zentrale Nervensystem und das Immunsystem schädigen; letztlich hat jedoch jeder Stoff sein eigenes ökotoxikologisches Risikopotenzial. Chemikalien können direkt (z. B. Pflanzenschutzmittel) oder indirekt (z. B. Medikamente über Abwasserreinigungsanlagen) in die Umwelt gelangen und in Stoffwechselvorgänge eingreifen (» Kapitel 9). Nebst der Produktion und der Verwendung von Chemikalien bergen auch deren Transport, Lagerung und Entsorgung Risiken für die Umwelt.

Punktuell besteht die Problematik von hohen Konzentrationen an polychlorierten Biphenylen (PCB) in Schweizer Gewässern, so beispielsweise in der Birs, der Saane

NAMEA

NAMEA steht für National Accounting Matrix including Environmental Accounts. Es handelt sich dabei um ein vom Statistischen Amt der Europäischen Gemeinschaften (EUROSTAT) entwickeltes statistisches Instrument, mit dessen Hilfe sich Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechung mit Umweltdaten (z. B. Emissionen, Energie, Energiesteuern, Materialflüsse sowie Umweltschutzausgaben) branchenweise verknüpfen lassen (» G4.2). NAMEA soll somit zu einem verbesserten Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt beitragen (» BFS 2009a).

sowie dem Hochrhein. Die Ursachen dafür sind bisher nur teilweise geklärt. Als mögliche Punktquellen wurden alte Deponien, Schrottplätze sowie andere PCB-belastete Standorte identifiziert. Bereits geringe Mengen an PCB können die Gesundheit von Menschen gefährden (z. B. Schädigungen des Immunsystems und Verdacht auf krebserregende Wirkungen).

Massnahmen

Zum Schutz der Umwelt wurden in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche Vorschriften erlassen. Die Chemikalienverordnungen (insbesondere ChemV, VBP, ChemRRV),[1] welche der Bundesrat 2005 im Rahmen der Angleichung an das EU-Recht erliess, haben dazu geführt, dass beispielsweise Biozidprodukte als zulassungspflichtig erklärt und strengere Anforderungen an die Abbaubarkeit von Wasch- und Reinigungsmitteln definiert wurden. Verboten wurden zudem einige Schwermetalle wie Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom in Elektrogeräten und Fahrzeugen, Blei in Anstrichprodukten sowie gewisse persistente organische Schadstoffe (Persistent Organic Pollutants, POPs) wie bromierte Diphenyläther und Paraffine. POPs wurden in zahlreichen langlebigen Gütern eingesetzt. Ihre Verwendung ist heute weltweit stark eingeschränkt oder verboten (POP-Konvention)[2].

Viele Stoffe, die sich bereits vor der Einführung von Prüfpflichten auf dem Markt befanden (Altstoffe), sind auch heute noch nicht oder nur ungenügend geprüft und beurteilt. Von den 4638 Altstoffen, wovon in den Mitgliedsländern der OECD über 1000 Tonnen pro Jahr hergestellt werden, wurden 956 bis Ende 2009 geprüft und beurteilt (» G3). Die Europäische Gemeinschaft hat zur Lösung dieser Problematik am 1. Juli 2007 die neue REACH-Verordnung[3] in Kraft gesetzt, welche auf eine sichere Herstellung und Verwendung chemischer Stoffe in der EU abzielt. Sie dürfte die Bearbeitung der Altstoffe wesentlich beschleunigen. Derzeit wird eine erneute Anpassung des Schweizer Chemikalienrechts vorbereitet.

Um eine Schädigung der Umwelt zu vermeiden, gelten heute insbesondere für die Errichtung und den Betrieb von Deponien sowie für den Umgang mit umweltgefährdenden Abfällen strenge Vorschriften. Massgebend sind die Vorschriften der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)[4] sowie diejenigen der technischen Verordnung über Abfälle (TVA)[5], wobei Letztere gegenwärtig überarbeitet wird. Exporte von Sonderabfällen werden nur bewilligt, wenn die Entsorgung im Ausland umweltverträglich erfolgt. Zudem sind Ausfuhren in Nicht-OECD-Staaten verboten.

13 000 der rund 50 000 belasteten Standorte in der Schweiz müssen näher untersucht werden. Verantwortlich dafür sind die kantonalen Fachstellen und einzelne Bundesstellen. Bis anhin haben 23 Kantone und 2 Bundesstel- »

[1] Verordnung vom 18. Mai 2005 über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV), SR 813.11; Verordnung vom 18. Mai 2005 über das Inverkehrbringen von und den Umgang mit Biozidprodukten (Biozidprodukteverordnung, VBP), SR 813.12; Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV), SR 814.81.

[2] Stockholmer Übereinkommen vom 22. Mai 2001 über persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention), SR 0.814.03.

[3] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH).

[4] Verordnung vom 22. Juni 2005 über den Verkehr mit Abfällen (VeVA), SR 814.610.

[5] Technische Verordnung vom 10. Dezember 1990 über Abfälle (TVA), SR 814.600.

Nanotechnologie

In den Nanowissenschaften und -technologien arbeiten und experimentieren Forschende aus den Bereichen Physik, Chemie, Biotechnologie, Medizin, Informatik und Materialwissenschaften mit Oberflächen und Strukturen im Grössenbereich zwischen einzelnen Atomen und etwa 100 Milliardstelmetern (Nanometern). Die Nanotechnologie macht sich dabei spezielle physikalische oder chemische Eigenschaften zunutze, die bei grösseren Dimensionen nicht zu beobachten sind. Sie gilt daher als eine der chancenreichsten technischen Entwicklungen der letzten Jahre und ist für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Schweiz von grosser Bedeutung. Neben dem vielversprechenden Potenzial für Gesundheit und Umwelt birgt die neue Technologie aber auch einige Risiken. Nanopartikel könnten aufgrund spezieller physikalisch-chemischer Eigenschaften ein Gefährdungspotenzial besitzen, welches grössere Partikel oder Lösungen des gleichen Materials nicht aufweisen (» TA-SWISS 2006).

Das Institut universitaire romand de Santé au Travail (IST) hat im Auftrag der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) untersucht, wie, wo und in welchen Mengen Nanopartikel in der Schweizer Industrie bereits eingesetzt werden. Zudem klärte es ab, wie viele Arbeitnehmende potenziell mit Nanopartikeln in Kontakt kommen und welche Schutzstrategien angewendet werden. Die Resultate zeigen unter anderem, dass in der Schweiz rund 600 Unternehmen mit Nanopartikeln arbeiten und etwa 1300 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer diesen ausgesetzt sind (» IST 2008).

Der Bundesrat hat im April 2008 den Aktionsplan Synthetische Nanomaterialien verabschiedet (» EDI/EVD/UVEK 2008). Mit dem Aktionsplan sollen die nötigen Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Nutzung der Nanotechnologie geschaffen werden. Als Begleitung bei der Umsetzung des Aktionsplans haben die zuständigen Bundesämter Hilfsmittel für die Wahrnehmung der Eigenverantwortung entwickelt und der Wirtschaft zur Nutzung und Erprobung verfügbar gemacht. Der Aktionsplan hat zudem einen Beitrag an die Forschungsförderung geleistet.

› len ihre Kataster der belasteten Standorte fertiggestellt. Die noch fehlenden Kataster dürften bis Ende 2011 vorliegen. Die Untersuchungen der belasteten Standorte sollten bis 2015 abgeschlossen sein. Die Sanierung der dringlichen Fälle sollte bis 2017 an die Hand genommen werden, für die übrigen Altlasten gilt eine Frist bis 2025 (» G6). Dieses schrittweise Verfahren ist in der Altlasten-Verordnung (AltlV)[6] geregelt. Der Bund kann die Bearbeitung von belasteten Standorten finanziell unterstützen. Dazu stehen jährlich rund 30 Millionen Franken zur Verfügung. Dieser Fonds wird mit einer Abgabe auf die Ablagerung von Abfällen gespeist[7].

Auch für den Umgang mit GVO und PO in geschlossenen Systemen gelten Vorschriften. Diese sind in der Einschliessungsverordnung (ESV)[8] festgehalten. Grundsätzlich ist im Bereich der Biotechnologie das Vorsorgeprinzip anwendbar, da über die langfristigen und indirekten Umweltauswirkungen von GVO gegenwärtig noch nicht genügend Wissen vorhande n ist. Bis 2013 gilt ein Moratorium für gentechnisch veränderte Organismen in der Landwirtschaft (» Kapitel 6).

Nebst dem Erlass von Vorschriften wurden weitere Massnahmen ergriffen, um die Umweltbelastungen der Wirtschaft zu reduzieren. Beispielsweise werden Lenkungsabgaben auf den Schwerverkehr (leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, LSVA), auf Kohlendioxid (CO_2) und auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) erhoben.

Der Umweltschutz verursacht Kosten, jedoch lassen sich durch ihn auch Kosten vermeiden, die bei einer stärkeren Verschmutzung entstehen würden (z. B. im Gesundheitsbereich). Im Jahr 2003 betrugen die Umweltschutzkosten für die Unternehmen ungefähr 2,5 Milliarden Franken. Seit 1993 verzeichneten diese Ausgaben einen realen Rückgang von rund 7 %. Ein solcher Rückgang lässt sich erklären mit strukturellen Veränderungen, mit der Einführung von saubereren Produktionsverfahren, die keine zusätzlichen Ausgaben für den Umweltschutz bedingen, oder auch mit wirksameren Technologien zur Behandlung von Umweltverschmutzungen. Im internationalen Vergleich ist die schweizerische Industrie nicht benachteiligt. 2003 hat sie rund 1,28 Milliarden Franken für den Umweltschutz ausgegeben, was knapp 1,4 % ihrer Wertschöpfung entsprach. Diese finanzielle Belastung ist vergleichbar mit derjenigen der europäischen Industrie (EU-15) (» BFS 2006).

Der Bundesrat hat im Oktober 2010 die Weichen für eine grünere Wirtschaft gestellt (» BAFU 2010a). Er hat die Absicht bekräftigt, Rahmenbedingungen zu verbessern, um die Ressourceneffizienz in Produktion und Konsum zu erhöhen, was sowohl der Umwelt als auch der Wirtschaft dient. Die Akzente liegen unter anderem auf der Ökologisierung des Steuersystems zur Verstärkung der Anreize zur Ressourcenschonung, auf der Bereitstellung von Informationen zum Umweltverbrauch von Konsum und Produktion und auf der Förderung von Cleantech-Wirtschaftssegmenten. Der Masterplan Cleantech Schweiz zeigt auf, wie die Schweiz zum führenden Cleantech-Standort werden kann (» BBT 2010). •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Volkswirtschaft

www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Umweltgesamtrechnung

www.bafu.admin.ch/wirtschaft

www.bafu.admin.ch/zustand-chemikalien

www.bafu.admin.ch/zustand-altlasten

www.bafu.admin.ch/zustand-biosicherheit

www.bafu.admin.ch/zustand-sonderabfaelle

www.bafu.admin.ch/nanotechnologie

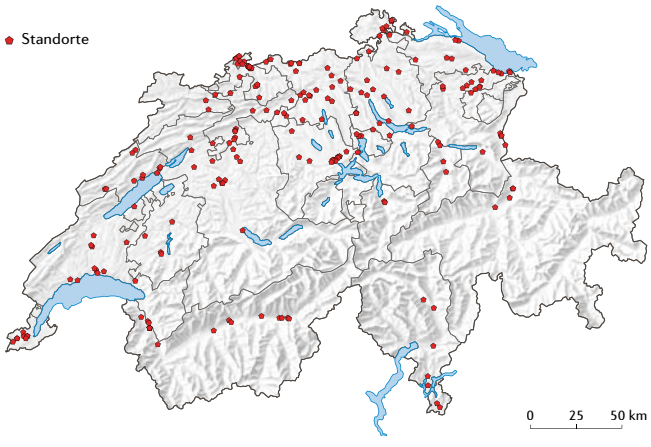
www.bafu.admin.ch/swissprtr

www.ta-swiss.ch

Regionaler Vergleich: Schweizerisches Schadstofffreisetzungs- und -transferregister (SwissPRTR)

Mit dem Swiss Pollutant Release and Transfer Register (SwissPRTR) verfügt die Schweiz über ein öffentlich zugängliches Register über die Freisetzung von fast 90 Schadstoffen in Luft, Wasser und Boden. Die auf der Website des BAFU einsehbaren Informationen ermöglichen es, Belastungsquellen zu identifizieren und ihre lokale, regionale oder gar nationale Bedeutung abzuschätzen.

K4.1 SwissPRTR: Standorte der erfassten Betriebe, 2010



Quelle: BAFU Kartografie: BFS, ThemaKart AF V

[6] Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltlV), SR 814.680.
[7] Die Grundlage dazu bildet die Verordnung vom 26. September 2008 über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA) , SR 814.681.
[8] Einschliessungsverordnung (ESV) vom 25. August 1999, SR 814.912.

5. Haushalte, Konsum und Tourismus

Die Konsumausgaben der Haushalte sind zwischen 1990 und 2009 real um 28 % gestiegen und somit etwa gleich stark gewachsen wie die Wirtschaft. Im Durchschnitt werden in der Schweiz pro Person täglich 200 Liter Wasser verbraucht, und jährlich fallen 700 kg Abfall an. Rund die Hälfte des Abfalls wird separat gesammelt. Die Herstellung, der Transport und die Nutzung von Produkten verursachen weit grössere Umweltbelastungen als deren vorschriftsgemässe Entsorgung.

Ausgangslage

Der Konsum von Gütern und Dienstleistungen macht einen Grossteil unseres Einflusses auf die Umwelt aus.

Zwischen 1990 und 2009 hat die Schweizer Bevölkerung von knapp 6,8 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern um 15 % auf nahezu 7,8 Millionen zugenommen. Aufgrund von Haushaltsszenarien geht man davon aus, dass die Zahl der Privathaushalte in derselben Periode um knapp 20 % angestiegen ist, während sich die durchschnittliche Anzahl Personen pro Haushalt von 2,3 auf 2,2 reduziert hat. Parallel dazu hat auch die durchschnittliche Wohnfläche pro Person zugenommen, und zwar um 12,8 % zwischen 1990 und 2000.

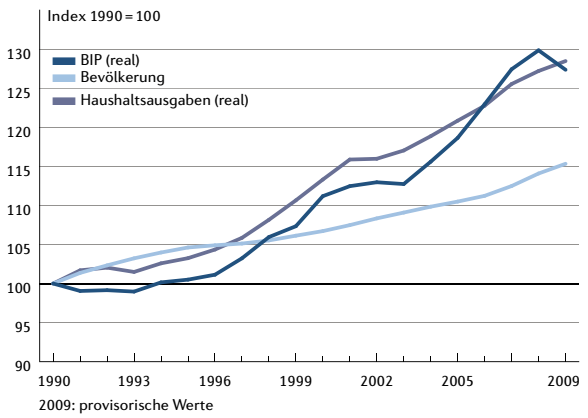
Zwischen 1990 und 2009 sind das Bruttoinlandprodukt (BIP) real um rund 27 % und die Konsumausgaben der Haushalte um 28 % gestiegen. 2009 erreichten Letztere 310 Milliarden Franken zu laufenden Preisen (» G5.1).

Die Haushalte haben einen Anteil von rund 29 % am gesamten Endenergieverbrauch – ohne den Bereich Verkehr. Seit 1990 ist der Verbrauch relativ konstant geblieben (» G5.2). Mit ungefähr einem Drittel des Endenergieverbrauchs ist der Verkehr die grösste Verbrauchergruppe. Zwischen 1990 und 2009 ist der Endenergieverbrauch in diesem Bereich um 16 % gestiegen (» Kapitel 2).

Der Wasserverbrauch der Haushalte und des Kleingewerbes ist seit 1990 um rund 10 % gesunken und lag im Jahr 2009 bei 573 Millionen m³. Der Pro-Kopf-Verbrauch ist seit 1990 um über 22 % auf 200 Liter pro Person und Tag gesunken (» G5.2).

Neben Bevölkerung und Wirtschaft hat auch die jährlich anfallende Menge an Siedlungsabfällen zugenommen. Seit 1990 ist der Abfallberg um 33 % gewachsen. Im Jahr 2009 produzierte jede Schweizerin und jeder Schweizer rund 700 kg Abfall. Die Menge der separat gesammelten Siedlungsabfälle hat sich seit 1990 von 160 auf 360 kg pro Person und Jahr mehr als verdoppelt. Bei einzelnen Abfallarten erzielt die Schweiz hohe Sammelquoten: Diese betragen bei Glas 95 %, bei Weissblech 84 %, bei Papier und »

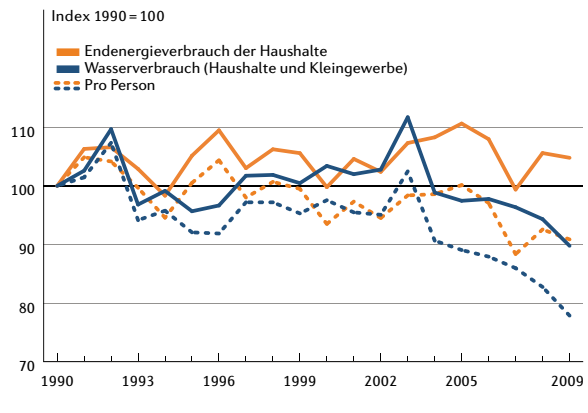
G5.1 Bruttoinlandprodukt (BIP), Bevölkerung und Haushaltsausgaben



2009: provisorische Werte

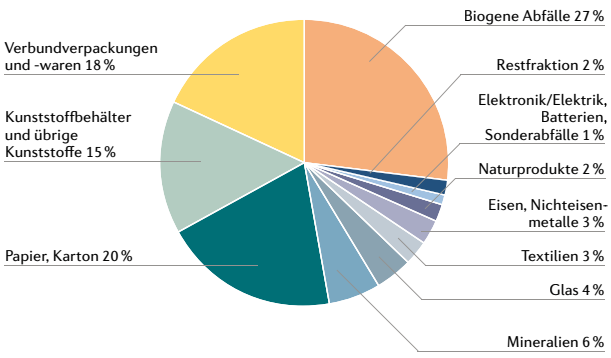
Quelle: BFS

G5.2 Endenergie- und Wasserverbrauch der Haushalte



Quellen: SVGW; BFE

G5.3 Kehrichtzusammensetzung, 2001/2002



Quelle: BAFU

› Karton 88 % und bei PET 81 % (» BAFU 2009c). Die restlichen Siedlungsabfälle werden umweltverträglich verbrannt. Dabei werden Strom und Wärme gewonnen, die etwa 2 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs decken.

Biogene Abfälle aus Küche oder Garten sowie Essensreste machen mit 27 % den gewichtsmässig grössten Anteil des verbrannten Hauskehrichts aus. Es folgen Papier und Karton mit 20 %, Verbundwaren und Verbundverpackungen mit 18 % und Kunststoffe mit 15 % (» G5.3). Zunehmenden personellen und finanziellen Aufwand für die Abfallentsorgung erfordert heute die sich verbreitende Gewohnheit, Essens- und Getränkeverpackungen, Gratiszeitungen, Zigaretten und anderes auf öffentlichem Grund wegzuwerfen oder liegen zu lassen. Dieses sogenannte Littering verursacht jährlich Kosten von 200 Millionen Franken (» BAFU 2011a).

Auswirkungen

Der Konsum von Gütern und Dienstleistungen hat Umweltauswirkungen auf lokaler, regionaler und globaler Ebene. Die Schweiz importiert praktisch alle wichtigen Industrierohstoffe und nicht erneuerbaren Energieträger, aber auch immer mehr Endprodukte (» Kapitel 1 und 2). Der Konsum hat damit direkte und indirekte Umweltauswirkungen in den Herstellungsländern. Fast alle Konsumentscheide haben einen Einfluss auf die Umwelt: Im Bereich Wohnen sind die Standortwahl, das gesamte beheizte Wohnvolumen, die Wahl des Energieträgers und die thermische Qualität des Gebäudes ausschlaggebend. Die Zunahme der Wohnfläche pro Person sowie der Zweitwohnungen bewirken eine Ausdehnung der Bauzonen und Siedlungen und erfordern zusätzliche Infrastrukturen. Im Bereich Mobilität sind die Distanz der zurückgelegten Wege und die Wahl des Verkehrsmittels entscheidend, bei den Konsumgütern dagegen die gekauften Mengen, die Herkunft und die Qualität beziehungsweise die Produktionsmethoden. Mit Blick auf die Ernährung schliesslich sind die Ernährungsweise, die Produktionsweise und die Herkunft der Lebensmittel für die Umwelt massgebend. Die grösste Umweltauswirkung hat dabei die Fleischproduktion (» BAFU 2006a).

Massnahmen

Seit den 1980er-Jahren hat die Schweiz zahlreiche Massnahmen ergriffen, um die Umweltbelastung durch den Konsum von Gütern und Dienstleistungen zu reduzieren. Dazu zählen die Verabschiedung von Gesetzen und Bestimmungen (z. B. das Verbot von Quecksilber und polychlorierten Biphenylen [PCB]), die Einrichtung finanzieller Instrumente wie beispielsweise die Lenkungsabgaben zur Reduktion der Luftverschmutzung (» Kapitel 7) oder die Sackgebühren, die Beratung, Kommunikation und Information zu Abfall- und Konsumthemen, die Förderung neuer Technologien wie Wärmepumpen oder der Sonnenenergie, Privatinitiativen wie die Schaffung neuer Normen (Gebäudeenergiestandards Minergie und Minergie-P) und Labels FSC für Holz und die Knospe für die biologische Landwirtschaft) sowie verkehrs- und mobilitätsbezogene Massnahmen (» Kapitel 3).

Obwohl die Gesamtmenge der Siedlungsabfälle in den letzten Jahren gestiegen ist, hat die Abfallpolitik des Bundes zu einer deutlichen Reduktion der Umweltbelastung durch die Abfallentsorgung geführt. Zurückzuführen ist dieser Fortschritt unter anderem auf die Einführung hoher Entsorgungsstandards, auf eine leistungsfähige Infrastruktur (insbesondere der Kehrichtverbrennungsanlagen), auf verbesserte Separatsammlungen, auf die für verschiedene Produkte verordnete Rücknahme- und Verwertungspflicht und auf eine Finanzierung nach dem Verursacherprinzip.

In den Kantonen existieren auf Gemeinde- und Städteebene verschiedene Initiativen, um das Littering einzudämmen, wie beispielsweise Aufklärungs- und Sensibilisierungskampagnen oder die Zusammenarbeit zwischen Behörden und der Wirtschaft (Verhaltenskodizes). Auch von Seiten des Gewerbes und des Detailhandels sind Bemühungen zur Verminderung des Litterings zu verzeichnen.

Wenn die Umweltbelastung durch den Konsum in Zukunft noch weiter gesenkt werden soll, so müsste – von Veränderungen im Konsumverhalten abgesehen – am Anfang der Produktionskette angesetzt werden. Bei den meisten Produkten verursachen Herstellung und Nutzung weit grössere Umweltbelastungen als die vorschriftsgemässe Entsorgung. Aus diesem Grund wird es neben der Vermeidung von Abfällen immer wichtiger werden, Einfluss auf die Produktion zu nehmen. Gefördert werden kann dies beispielsweise durch Partnerschaften mit Wirtschaft und Handel, durch die Berücksichtigung der Resultate aus Ökobilanzen (» Kasten «Ökologische Markttransparenz und Ökobilanzen»), durch die Information und Sensibilisierung von Produzenten sowie Konsumentinnen und Konsumenten (z. B. mit Kampagnen oder glaubwürdigen und verständlichen Produktumweltinformationen) und durch internationale Konventionen. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Bevölkerung

www.statistik.admin.ch » Themen » Volkswirtschaft

www.statistik.admin.ch » Themen » Tourismus

www.bafu.admin.ch/zustand-abfallentsorgung

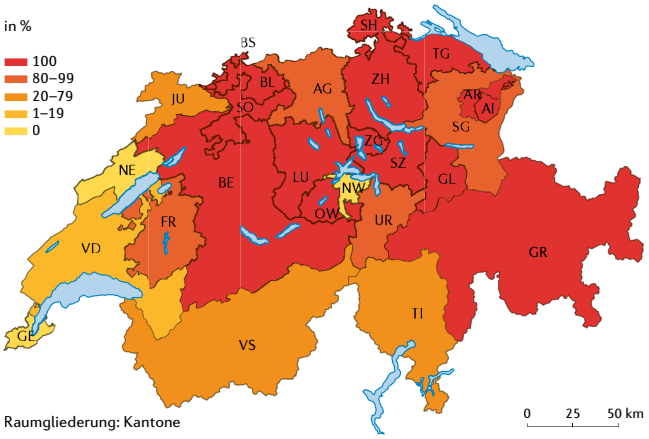
www.bafu.admin.ch/produkte

www.bafu.admin.ch/tourismus

Regionaler Vergleich: Verursacherprinzip (Abfallgebühren)

Gesamtschweizerisch finanzieren 76 % der Bevölkerung die Abfallentsorgung ganz oder teilweise mit verursachergerechten Gebühren («Sackgebühr»). In den Westschweizer Kantonen und in den Kantonen Nidwalden und Tessin wird die Kehrichtentsorgung über nicht mengenproportionale Grundgebühren beziehungsweise aus Steuermitteln finanziert.

K5.1 Bevölkerungsanteil mit volumen- oder gewichtsabhängigen Abfallgebühren, 2006



Raumgliederung: Kantone

Quelle: BAFU

Kartografie: BFS, ThemaKart

Ökologische Markttransparenz und Ökobilanzen

Wir alle konsumieren, um unsere Bedürfnisse nach Nahrung, Wärme, Schutz, Mobilität oder Freizeitvergnügen zu befriedigen. Gemäss Global Footprint Network verbrauchen wir in der Schweiz mit unserem heutigen Konsumstil mehr als 4-mal so viele Ressourcen, wie uns in der Schweiz zur Verfügung stünden (» ARE/DEZA/BAFU/BFS 2006), wobei 70 % der verbrauchten Materialien aus dem Ausland stammen (» Kapitel 1). Damit der Ressourcenverbrauch gesenkt werden kann, sind Private, Unternehmen und die öffentliche Hand gefordert, ihre Konsum- und Produktionsentscheide zugunsten ressourcenschonender Produkte zu fällen. Voraussetzung dafür ist, dass die durch den Konsum von Gütern und Dienstleistungen entstehenden Umweltauswirkungen bezifferbar und benennbar sind.

Als Methode, um die ökologischen Auswirkungen von Produkten auf ihrem Lebensweg in Zahlen fassbar zu machen, bietet sich die Berechnung von Ökobilanzen an (» Kapitel 1; Kasten «Materialfluss Internet»). Eine Ökobilanz erfasst alle wesentlichen Umweltauswirkungen, die ein Produkt über seinen gesamten Lebensweg verursacht – von der Gewinnung der Rohstoffe über die Herstellung, den Transport und den Gebrauch eines Produktes bis zu dessen Entsorgung. Durch die Unterstützung und Weiterentwicklung bestehender Ökobilanz-Methoden und die Anwendung von Ökobilanz-Berechnungen in Verwaltung und Wirtschaft fördert der Bund das Lebenswegdenken. Ein Beispiel für eine stärkere Berücksichtigung des Lebensweges bei Konsumentscheiden ist der mit der Treibstoffökobilanz-Verordnung (TrÖbiV)[1] im April 2009 eingeführte «Nachweis der positiven ökologischen Gesamtbilanz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen».

[1] Verordnung des UVEK vom 3. April 2009 über den Nachweis der positiven ökologischen Gesamtbilanz von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen (Treibstoffökobilanz-Verordnung, TrÖbiV), SR 641.611.21.

Sport und Tourismus

Der Tourismus ist mit einer Bruttowertschöpfung von 14,5 Milliarden Franken im Jahr 2009 (2,9 % der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung) sowie insgesamt rund 145 000 Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten (4,1 % der Gesamtbeschäftigung) einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in der Schweiz (» BFS 2010c).

Die vielfältige, attraktive Landschaft wird von den Touristinnen und Touristen mit Abstand als grösste Stärke der Destination Schweiz gesehen (» Schweiz Tourismus 2009). Der Druck auf Natur und Landschaft nimmt jedoch zu, da Sportaktivitäten in der freien Natur immer beliebter werden und zudem ausserhalb formeller organisatorischer Strukturen (z. B. Vereine) stattfinden (» BASPO 2008). Konflikte ergeben sich besonders in Landschaften und Lebensräumen, die sich einerseits durch eine grosse Attraktivität für die Sport- und Erholungsnutzung und andererseits durch eine hohe Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit auszeichnen.

Beim Wintertourismus ist der Eingriff in den Naturhaushalt besonders augenfällig: Die künstlich beschneibare Pistenfläche nimmt in der Schweiz stetig zu und lag im Jahr 2008 bei 33 % (» STV 2008; G5.4). Durch die künstliche Beschneiung werden grosse Mengen Wasser zur Herstellung des Schnees verbraucht (im Winter 2007/08 rund 18 Mio. m³). Zudem erfordert die Installation von Beschneiungsanlagen oft umfangreiche Erdarbeiten für die Verlegung von Kabeln und Rohren und für die Errichtung von Pumpstationen und Speicherseen. Aufgrund der Klimaerwärmung könnte sich der Trend zur künstlichen Beschneiung in Zukunft noch verstärken (» Kapitel 8).

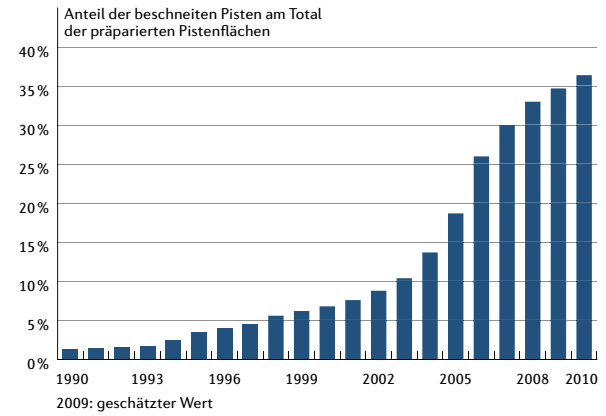
Um auch in Zukunft attraktive Naherholungsräume und Tourismusgebiete im Einklang mit der Umwelt nutzen zu können, werden vielfältige Anstrengungen unternommen:

- *Mit den Pärken von nationaler Bedeutung soll die nachhaltige Entwicklung in den betroffenen Regionen gesteigert werden, und zwar unter anderem durch Angebote des naturnahen Tourismus (» Kapitel 11).*
- *Mithilfe des Programms Innotour zur touristischen Innovationsförderung unterstützt der Bund die Schaffung naturnaher Tourismusangebote.*
- *In Zusammenarbeit mit dem Schweizer Alpen-Club (SAC) wurde Ende 2009 die Kampagne «Respektiere deine Grenzen»[1] lanciert, die darauf abzielt, den Lebensraum von Wildtieren besser zu schützen und ihnen mehr Ruhe zu verschaffen.*
- *Das Projekt zur Aufwertung der Bundesinventare der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) dient unter anderem der Förderung der stillen Erholung (» Kapitel 11).*

Im Bereich Sport und Tourismus verursacht der Verkehr den grössten Teil des Ressourcenverbrauchs, wobei sowohl die An- und Abreise als auch die motorisierten Aktivitäten zu berücksichtigen sind. 2005 gingen in der Schweiz knapp 45 % der zurückgelegten Distanzen und 41 % der damit verbundenen Bewegungen auf den Freizeitverkehr zurück, wovon wiederum rund 12 % mit Aktivsport zusammenhängen (» BFS/ARE 2007). Dabei ist das Auto das dominierende Verkehrsmittel: Fast 70 % aller Freizeitverkehrsdistanzen werden damit zurückgelegt (» Kapitel 3).

Um die Auswirkungen des Freizeitverkehrs auf die Umwelt zu vermindern, hat der Bund 2009 die Strategie Freizeitverkehr entwickelt. Darin werden Massnahmen vorgeschlagen, um eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr beziehungsweise den Langsamverkehr zu begünstigen und die Wege im Freizeitverkehr zu verkürzen. Zudem sollen attraktive, konkurrenz- und marktfähige Angebote im Freizeitverkehr geschaffen werden. Dazu wurde Ende 2009 ein neues Kompetenzzentrum Freizeitverkehr gegründet (» Bundesrat 2009a).

G5.4 Künstliche Beschneiung



Quelle: Seilbahnen Schweiz

[1] www.respektiere-deine-grenzen.ch

6. Landwirtschaft

In den letzten beiden Jahrzehnten hat die Landwirtschaft grosse ökologische Fortschritte erzielt. 2009 dienten 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche dem ökologischen Ausgleich. Landwirtschaftliche Aktivitäten belasten die Umwelt jedoch nach wie vor. Die Landwirtschaft steht vor der Herausforderung, den Schutz der Umwelt und die Erhaltung der Biodiversität verstärkt in ihre Produktionsmethoden zu integrieren.

Ausgangslage

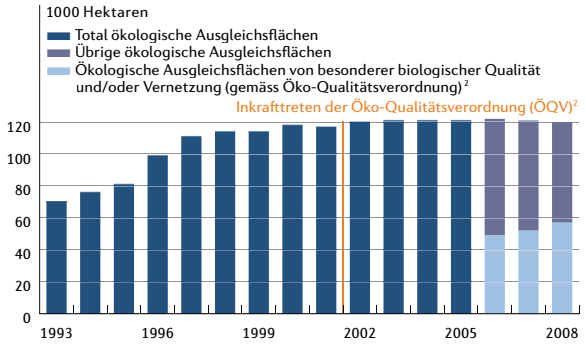
Die Prozesse in der Natur werden durch die Landwirtschaft auf vielfältige Weise beeinflusst: Dünger (Hofdünger, Mineraldünger) führen den Pflanzen Nährstoffe zu, und der Boden wird zur Saat, zur Kulturpflege und zur Ernte befahren und bearbeitet. Zudem werden mit Pflanzenschutzmitteln Unkräuter, Pilze und Schädlinge bekämpft und mit Tierarzneimitteln Tierkrankheiten behandelt. Je nach Zeitpunkt, Umfang und Methode können die landwirtschaftlichen Aktivitäten die Umwelt, insbesondere Gewässer und Biodiversität, beeinträchtigen.

Über ein Drittel der Landesfläche wird land- und alpwirtschaftlich genutzt. Die Landwirtschaft trägt somit eine grosse Verantwortung für die Qualität der Schweizer Kulturlandschaften. Gemäss Verfassung hat der Bund dafür zu sorgen, dass die Landwirtschaft durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag zur sicheren Versorgung der Bevölkerung, zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, zur Pflege der Kulturlandschaft und zur dezentralen Besiedlung des Landes leistet.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche nahm zwischen 1996 und 2009 um 2,3 % ab. Gemäss Arealstatistik wurden zwei Drittel dieser Verluste zu neuen Siedlungs- oder sonstigen Infrastrukturflächen. Ein Drittel wurde zu Wald, was hauptsächlich auf die Nutzungsaufgabe im Berggebiet zurückzuführen ist (» BFS 2009b; 2010d). Rund 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden mit biologischen Anbaumethoden bewirtschaftet (» K6.1). Die ökologischen Ausgleichsflächen haben seit 1993 zugenommen und liegen seit 2002 konstant bei ungefähr 120 000 ha (» G6.1).

Die Schweizer Landwirtschaft deckte 2008 energetisch betrachtet 62 % des inländischen Nahrungsmittelbedarfs (» BFS 2010e). Bei Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs liegt der Selbstversorgungsgrad bei 93 %, bei Milcherzeugnissen übersteigt er den inländischen Bedarf. Allerdings ist die Schweizer Agrarproduktion bezüglich Produktionsmitteln stark vom Ausland abhängig (z. B. Futtermittel, Energie, Dünger, Pflanzenschutzmittel, Saatgut, Maschinen). Ohne Berücksichtigung der importierten Futtermittel betrug der Netto-Selbstversorgungsgrad im Jahr 2008 »

G6.1 Ökologische Ausgleichsflächen
Beitragsberechtigte Flächen[1]

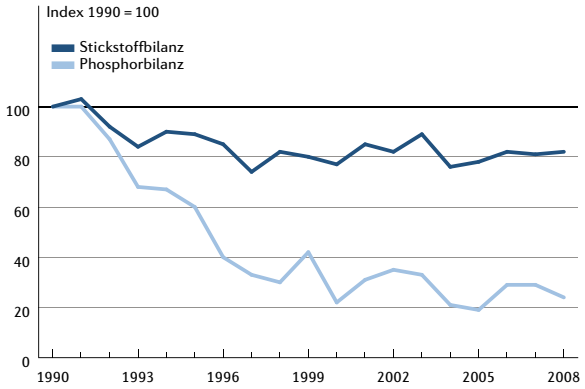


[1] Die Anzahl der Hochstamm-Feldobstbäume ist in Flächeneinheiten umgerechnet, ein Baum entspricht einer Are.
[2] Für die Jahre 2002–2005 ist eine Aufschlüsselung der ökologischen Ausgleichsflächen nicht möglich.

Quelle: BLW

AF V

G6.2 Stickstoff- und Phosphorüberschüsse



Quelle: BFS, gemäss Methodik der OECD

SA M

› 55 %. Die mit der Futtermittelproduktion verbundenen Umweltauswirkungen entstehen somit teilweise im Ausland (» BLW 2009).

Die Landwirtschaft ist für rund 10 % der Treibhausgasemissionen der Schweiz verantwortlich, wobei Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) den grössten Anteil ausmachen (» Kapitel 8). Rund 66 % der schweizerischen Methanemissionen stammen aus der Tierhaltung. Bei den Lachgasemissionen kommen 75 % aus der Landwirtschaft (Hofdüngerlagerung und Düngermanagement).

Stickstoff (N), der in der Natur in vielen Verbindungen vorkommt, ist für das Pflanzenwachstum von zentraler Bedeutung. Mineraldünger und tierische Ausscheidungen sind die wichtigsten Quellen für Stickstoffeinträge durch die Landwirtschaft. Ein Teil des Stickstoffs gelangt in Form von Ammoniakemissionen (NH_3) in die Luft, ein Teil wird als Nitrat (NO_3) ins Grundwasser ausgewaschen. Mit rund 94 % ist die Landwirtschaft die Hauptquelle für die Ammoniakemissionen in der Schweiz (» BAFU 2009d). Diese stammen vor allem aus der Nutztierhaltung. In den von Ackerbau dominierten Einzugsgebieten werden die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV)[1] an den Nitratgehalt des Grundwassers zum Teil nicht eingehalten (» Kapitel 9). Zwischen 1990 und 2008 hat der Stickstoffüberschuss um rund 18 % abgenommen (» G6.2), seit Anfang dieses Jahrhunderts stagniert er jedoch bei etwa 100 000 Tonnen pro Jahr.

Neben Stickstoff ist Phosphor (P) ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen. Für die teilweise immer noch hohen Phosphorgehalte der Seen im Mittelland ist vor allem die Landwirtschaft verantwortlich. Besonders Gewässer in Einzugsgebieten mit intensiver Tierhaltung wie der Baldegger-, Hallwiler-, Sempacher- oder Zugersee weisen hohe Phosphorgehalte auf (» G15).

In der Schweiz sind derzeit über 350 chemische Wirkstoffe und über 60 Organismen in Pflanzenschutzmitteln (PSM) zugelassen. Im Jahr 2009 wurden knapp 2300 Tonnen PSM verkauft, dabei sind die Fungizide (Mittel gegen Pilze) und Herbizide (Unkrautbekämpfungsmittel) die wichtigsten Gruppen.

Auswirkungen

Nährstoffarme, artenreiche Grünlandökosysteme sind in der Schweiz selten geworden, vor allem im landwirtschaftlich intensiv genutzten Talgebiet. Im Berggebiet ist eine intensivere Nutzung von gut bewirtschaftbaren Flächen zu beobachten sowie eine Verbrachung durch Nutzungsaufgabe von schlechter bewirtschaftbaren Flächen, die ökologisch jedoch oft wertvoll sind (» Stöcklin et al. 2007).

Ammoniak belastet vor allem Ökosysteme, die auf stickstoffarme Bedingungen angewiesen sind, wie zum Beispiel Wälder, Moore und artenreiche Wiesen. Ein übermässiger Stickstoffeintrag hat eine Abnahme der Artenvielfalt zur Folge und kann aufgrund der Versauerung das Bodengleichgewicht stören und so zur Freisetzung von Stoffen führen, die für Lebewesen giftig sein können (z. B. Schwermetalle).

Ein erhöhter Eintrag von Phosphor in die Gewässer führt in Seen und Teichen zu einer übermässigen Produktion pflanzlicher Biomasse und dadurch zu einer Nährstoffübersättigung (Eutrophierung). Dies kann eine Abnahme der Biodiversität, höhere Kosten bei der Trinkwasseraufbereitung und eine eingeschränkte Nutzung der Seen für Freizeitaktivitäten zur Folge haben.

Durch Abschwemmung, Versickerung, Auswaschung und Entwässerung können Pflanzenschutzmittel in Gewässer gelangen. Sie werden teilweise im Grundwasser (in 9 % der Proben des Grundwasser-Messnetzes NAQUA; G14) in Konzentrationen nachgewiesen, die den zulässigen Anforderungswert der GSchV von 0,1 µg/l überschreiten (» Kapitel 9).

Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung des Bodens kann dazu führen, dass dieser sich verdichtet oder erodiert. Dadurch werden verschiedene Bodenfunktionen beeinträchtigt. Unter anderem kann es so zu Ertragseinbussen kommen (» Kapitel 10). Erosion wiederum trägt zur Belastung von Gewässern mit Nährstoffen bei.

Massnahmen

Der Bund hat auf verschiedenen Ebenen Massnahmen ergriffen, um die negativen Einflüsse der Landwirtschaft auf die Umwelt zu vermindern. Im Jahr 2008 hat er auf der Basis von Gesetzen, Verordnungen, internationalen Abkommen und Bundesratsbeschlüssen Umweltziele im Bereich Landwirtschaft definiert (» BAFU/BLW 2008).

Trockenwiesen und -weiden sind mehrheitlich das Ergebnis einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung und spielen eine wichtige Rolle bei der Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt. Anfang 2010 hat der Bundesrat eine neue Verordnung verabschiedet, mit welcher die bestehen-

[1] Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201.

Moratorium für gentechnisch veränderte Organismen

2005 stimmten Volk und Stände der Volksinitiative «für Lebensmittel aus gentechnikfreier Landwirtschaft» zu. Diese verlangt, dass in der Schweizer Landwirtschaft keine gentechnisch veränderten Pflanzen angebaut werden dürfen. Das Verbot, das ursprünglich auf 5 Jahre begrenzt war, wurde im März 2010 durch das Parlament um 3 Jahre verlängert. Ausschlaggebend hierfür war insbesondere, dass derzeit ein Nationales Forschungsprogramm über Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen (NFP59) läuft, dessen Ergebnisse Mitte 2012 vorliegen sollen.

Direktzahlungen

Seit 1999 muss ein Landwirtschaftsbetrieb einen ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erbringen, um Direktzahlungen zu erhalten. Dabei sind die folgenden 6 Punkte zu erfüllen: ausgeglichene Düngerbilanz, geregelte Fruchtfolge, gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, geeigneter Bodenschutz, artgerechte Tierhaltung sowie ökologische Augleichsflächen. Mittlerweile erfüllen praktisch alle Betriebe die Anforderungen des ÖLN. Dies hat mit dazu beigetragen, dass die Schweizer Landwirtschaft heute umweltfreundlicher produziert (» G6.1).

2012 wird das Parlament über eine Anpassung des Landwirtschaftsgesetzes entscheiden, wonach die Direktzahlungen künftig noch gezielter auf die gewünschten gemeinwirtschaftlichen Leistungen der Landwirtschaft ausgerichtet werden sollen (» Bundesrat 2009b). Neu sollen 5 permanente Direktzahlungsinstrumente vorliegen: Kulturlandschaftsbeiträge, Versorgungssicherheitsbeiträge, Biodiversitätsbeiträge, Landschaftsqualitätsbeiträge sowie Tierwohlbeiträge. Diese Änderungen werden voraussichtlich 2014 in Kraft treten.

den Bundesinventare um das Inventar der Trockenwiesen und -weiden erweitert wurden (Trockenwiesenverordnung, TwwV)[2]. Damit wurden die Grundlagen für den Schutz und die Erhaltung der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung geschaffen und ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Biodiversität geleistet (» Kapitel 12).

Der Bund fördert die Sortenvielfalt beim Anbau von Agrarprodukten und unterstützt dabei insbesondere die verstärkte Nutzung lokaler Sorten (Nutzpflanzen) und Rassen (Nutztiere).

Gemäss Artikel 62a des Gewässerschutzgesetzes (GSchG)[3] unterstützt der Bund die Kantone bei der Sanierung belasteter Gewässer. Zu diesem Zweck finanziert er einen Grossteil der Kosten und Mindererträge, welche betroffenen Landwirtschaftsbetrieben durch Massnahmen zur Verminderung dieser Stoffeinträge entstehen.

Weitere Massnahmen sind der ökologische Leistungsnachweis (ÖLN), die Beiträge für biologische Qualität und Vernetzung (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV)[4], die ökologischen Direktzahlungen (» Kasten «Direktzahlungen») sowie das Programm Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Letzteres fördert regionale und branchenspezifische Projekte, die einen effizienteren Einsatz von Stickstoff, Phosphor und Energie, einen optimierten Pflanzenschutzmitteleinsatz oder einen verstärkten Schutz des Bodens und der biologischen Vielfalt zum Ziel haben. Schwerpunkt bei den momentan unterstützten Projekten ist die Reduktion der Ammoniakemissionen. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Land- und Forstwirtschaft

www.bafu.admin.ch/zustand-wasser

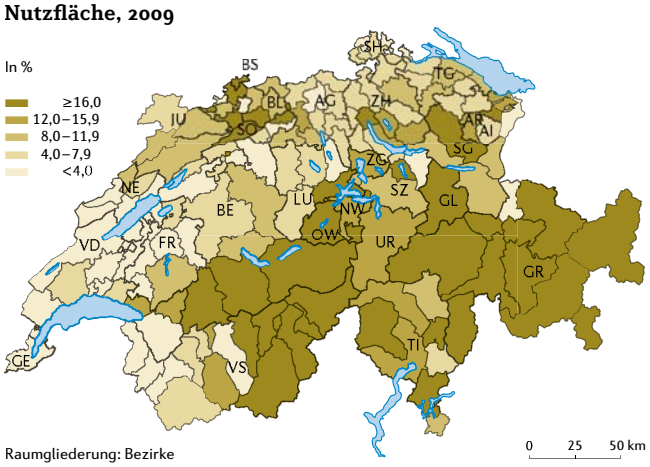
www.bafu.admin.ch/zustand-boden

www.blw.admin.ch

Regionaler Vergleich: Anteil der Bioflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche

11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden biologisch bewirtschaftet. Im Hügel- und Berggebiet ist der Anteil höher, da die Umstellung auf biologische Produktion in der Viehwirtschaft einfacher ist als beispielsweise im Acker- oder Gemüsebau.

K6.1 Anteil der Bioflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche, 2009



Raumgliederung: Bezirke

Quelle: BFS

Kartografie: BFS, ThemaKart

SA V

[2] Verordnung vom 13. Januar 2010 über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (Trockenwiesenverordnung, TwwV), SR 451.37.

[3] Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20.

[4] Verordnung vom 4. April 2001 über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV), SR 910.14.

7. Luftqualität

Dank zahlreicher Massnahmen ist es in den letzten Jahrzehnten gelungen, den Ausstoss verschiedener Luftschadstoffe stark zu senken. Bei 9 von 12 wichtigen Luftschadstoffen werden in der Schweiz heute die Immissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung eingehalten. Allerdings kommt es bei Stickstoffdioxid, Ozon und Feinstaub noch immer zu teilweise massiven Überschreitungen der Grenzwerte, mit entsprechenden Konsequenzen für Mensch und Umwelt.

Ausgangslage

Saubere Luft ist für Pflanzen, Tiere und Menschen eine unentbehrliche Lebensgrundlage. Durch die Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe, industrielle Prozesse und landwirtschaftliche Tätigkeiten beeinflusst der Mensch die Luftqualität, denn dabei gelangen Gase und Staubteilchen in die Atmosphäre. Dieser Schadstoffausstoss wird Emission genannt. Die Schadstoffe werden mit dem Wind verfrachtet und können sich dabei chemisch und physikalisch umwandeln (Transmission). Schliesslich wirken die Schadstoffe als Immissionen auf Mensch und Umwelt ein.

Die Qualität der Luft wird sowohl auf nationaler Ebene mithilfe des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL)[1] wie auch auf kantonaler und kommunaler Ebene laufend überwacht und analysiert. Zudem ist die Schweiz in ein internationales Netz zur Messung der Luftschadstoffe eingebunden.

Seit 1990 konnten die Emissionen von Schwefeldioxid (SO_2) um 85 %, diejenigen von Feinstaub (PM10) um 40 % sowie der Ausstoss von Stickoxiden (NO_x) um 50 % und derjenige von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) um 65 % verringert werden (» G11). Verglichen mit ähnlich dicht besiedelten Gebieten in Westeuropa ist der Schadstoffausstoss in der Schweiz pro Kopf deutlich geringer.

Bei 9 von 12 wichtigen Luftschadstoffen, für welche die Luftreinhalte-Verordnung (LRV)[2] Immissionsgrenzwerte festsetzt, liegt die Belastung heute in der ganzen Schweiz unter diesen Limiten. Zum Teil weiterhin massiv überschritten werden die festgelegten Grenzwerte jedoch beim Stickstoffdioxid (NO_2), beim bodennahen Ozon (O_3) und beim Feinstaub (» G7.1 und G7.2) (» BAFU 2010b).

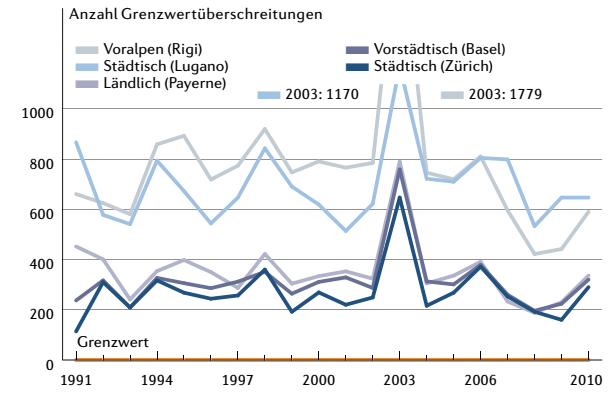
Die Belastung der Luft mit NO_2 hat im Zeitraum 1990–2000 markant und seit dem Jahr 2000 leicht abgenommen. Der Immissionsgrenzwert für das Jahresmittel von NO_2 (30 µg/m³) wird jedoch insbesondere an stark befahrenen Hauptverkehrsachsen teilweise immer noch deutlich überschritten (» G10).

Bodennahes Ozon entsteht dadurch, dass sich Vorläuferschadstoffe (insbesondere NO_x und VOC) bei intensiver

[1] Messdaten des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL): www.bafu.admin.ch » Themen » Luft » Luftbelastung » Messnetz NABEL.

[2] Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV), SR 814.318.142.1.

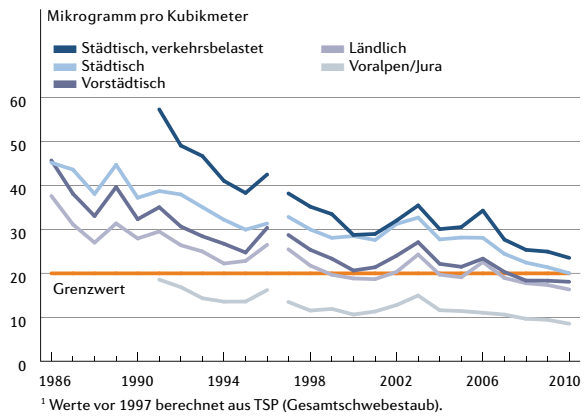
G7.1 Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts für Ozon (O_3)[1]



[1] 1-Stunden-Immissionsgrenzwert: 120 µg/m³, darf höchstens einmal im Jahr überschritten werden. Im Jahr 2003 war aufgrund des Hitzesommers die Ozonbelastung extrem hoch.

Quelle: BAFU, NABEL

G7.2 Jahresmittelwerte der Feinstaubimmissionen (PM10)[1]



[1] Werte vor 1997 berechnet aus TSP (Gesamtschwebestaub).

Quelle: BAFU, NABEL

Sonneneinstrahlung chemisch verändern. Dieser Vorgang führt zum sogenannten Sommersmog. Die Bildung von Sommersmog und die damit einhergehenden hohen Ozonkonzentrationen sind Anzeichen einer übermässigen Verschmutzung der Atmosphäre. Hohe Feinstaub- und Stickoxidkonzentrationen im Winter werden als Wintersmog bezeichnet. Dieser entsteht, wenn die Luftmassen in Bodennähe bei Hochdruckwetterlagen zu wenig durchmischt werden. Schadstoffe wie Feinstaub oder Stickoxide können sich unter diesen Bedingungen akkumulieren, und ihre Konzentrationen können während Tagen über den Immissionsgrenzwerten der LRV liegen.

Auswirkungen

Luftverschmutzung hat negative Auswirkungen auf den Menschen, auf Ökosysteme, auf Gebäude und Materialien. In der Schweiz sterben jedes Jahr zwischen 3000 und 4000 Menschen vorzeitig an den Folgen der Luftverschmutzung (» ARE 2004; 2008). Die grösste Gefahr geht von übermässigen Belastungen mit Feinstaub und Ozon aus, welche zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen. Rund 40 % der Schweizer Bevölkerung sind an ihrem Wohnort einer zu hohen Feinstaubbelastung ausgesetzt (» Kapitel 17).

Hohe Stickstoffeinträge aus der Luft bewirken eine weiträumige Überdüngung der Ökosysteme. Davon betroffen sind insbesondere Wälder, artenreiche Naturwiesen und Trockenrasen, alpine Heiden sowie Hoch- und Flachmoore. Zahlreiche Arten, die an nährstoffarme Lebensräume angepasst sind, werden dadurch gefährdet. Viele davon stehen auch auf den Roten Listen (» Kapitel 12). Als Folge der übermässigen Schadstoffbelastung versauern alpine Bergseen und Waldböden. Im Sommer verursachen hohe Ozonkonzentrationen zudem Schäden an Blättern und Nadeln von Bäumen. Länger andauernde erhöhte Ozonbelastungen wirken sich negativ auf das Pflanzenwachstum aus, in der Landwirtschaft kann dies je nach Kultur und Witterungsbedingungen zu Ernteeinbussen von bis zu 15 % führen (» Fuhrer 1995). Ausserdem werden Gebäude, Kulturdenkmäler oder Materialien durch saure Luftschadstoffe angegriffen, ausgebleicht oder beschädigt.

Die Luftverschmutzung in der Schweiz verursacht jedes Jahr Gesundheitskosten in der Höhe von rund 5,1 Milliarden Franken (» ARE 2008; Kapitel 17).

Massnahmen

Das Umweltschutzgesetz (USG)[3] verpflichtet Bund und Kantone dazu, Menschen, Tiere und Pflanzen vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen. Emissionen sind im Sinne der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass Immissionen lästig oder schädlich sind, werden die Emissionsbegrenzungen verschärft. Es gilt zudem das Verursacherprinzip: Danach tragen die Verursachenden die Kosten für die Emissionsbegrenzungen.

Seit Inkrafttreten der Luftreinhalte-Verordnung haben Bund, Kantone und Gemeinden eine Vielzahl von Massnahmen ergriffen. Neben den strengen Emissionsvorschriften für Heizungen, Industrieanlagen und Motorfahrzeuge »

[3] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.

Die wichtigsten Luftschadstoffe

- *Feinstaub (PM10) sind Partikel mit einem Durchmesser von höchstens 10 Mikrometern (µm). Diese werden direkt ausgestossen oder können sich aus Vorläufersubstanzen bilden. Feinstaub führt zu Erkrankungen der Atemwege und des Herz-Kreislauf-Systems. Besonders schädlich sind die krebserregenden Bestandteile aus Abgasen von Dieselmotoren oder aus der Holzverbrennung. Hauptquellen für PM10 sind der motorisierte Verkehr, die Land- und Forstwirtschaft sowie die Industrie und das Gewerbe (inkl. Baustellen).*
- *Stickoxide (NO_x) sind Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung und führen zur Versauerung und Überdüngung natürlicher Ökosysteme wie Moore und Wälder sowie zur Bildung sekundärer Partikel wie Feinstaub (PM10). Die wichtigste Quelle ist der motorisierte Strassenverkehr infolge der Verbrennung von Treibstoffen (» Kapitel 3).*
- *Flüchtige organische Verbindungen (VOC) tragen zur Bildung von Ozon und Feinstaub bei. Das Spektrum der VOC reicht von nicht toxischen bis zu hochtoxischen und krebserzeugenden Verbindungen (z. B. Benzol). Hauptverursacher sind die Industrie, das Gewerbe sowie der motorisierte Verkehr.*
- *Ozon (O_3) entsteht in der unteren Atmosphäre (Troposphäre) unter Einwirkung von Sonnenlicht aus den Vorläuferschadstoffen NO_x und VOC. Ozon reizt die Schleimhaut der Atemwege, vermindert die Leistungsfähigkeit der Lungen und schädigt Pflanzen. Ozon wirkt zudem auch als Treibhausgas.*
- *Ammoniak (NH_3) trägt wesentlich zur Überdüngung und Versauerung der Böden bei, was schädliche Folgen für natürliche Ökosysteme hat. NH_3 stammt in erster Linie aus der Nutztierhaltung in der Landwirtschaft.*
- *Schwefeldioxid (SO_2) entsteht durch die Verbrennung schwefelhaltiger Brenn- und Treibstoffe und ist eine wichtige Vorläufersubstanz für die Bildung von sauren Niederschlägen. Seit den 1980er-Jahren ist die Luftbelastung durch SO_2 hierzulande stark zurückgegangen und stellt heutzutage kein Problem mehr dar.*

› sowie Qualitätsvorschriften für Brenn- und Treibstoffe wurden Lenkungsinstrumente wie die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) oder die Lenkungsabgabe auf flüchtige organische Verbindungen (VOC) eingeführt (» BAFU/BFS 2007).

Im September 2009 hat der Bundesrat das Luftreinhalte-Konzept aktualisiert[4]. Die Emissionen von Stickoxiden sind gegenüber 2005 um 50 % zu reduzieren, diejenigen von Feinstaub um 45 %, von Ammoniak (NH_3) um 40 % und von flüchtigen organischen Verbindungen um 20 bis 30 %. Die Grenzwerte für Emissionen aus stationären Quellen (Heizungen, Industrie, Landwirtschaft) sowie von Fahrzeugen und Maschinen sind zu überprüfen, und gegebenenfalls sind Anpassungen vorzuschlagen. Es werden Möglichkeiten geprüft, finanzielle Anreize für die saubersten Fahrzeuge und Maschinen der jeweiligen Kategorie einzuführen. Zudem will sich die Schweiz auf internationaler Ebene für fortschrittliche Grenzwerte entsprechend dem Stand der Technik einsetzen. Diese Zusammenarbeit ist wichtig, da die Luftschadstoffe auch grenzüberschreitend wirken. Schliesslich wird der Erfolg von agrarpolitischen Massnahmen zur Ammoniakminderung durch Messungen und Erhebungen zusammen mit den Kantonen kontrolliert. •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-luft

www.cerclair.ch

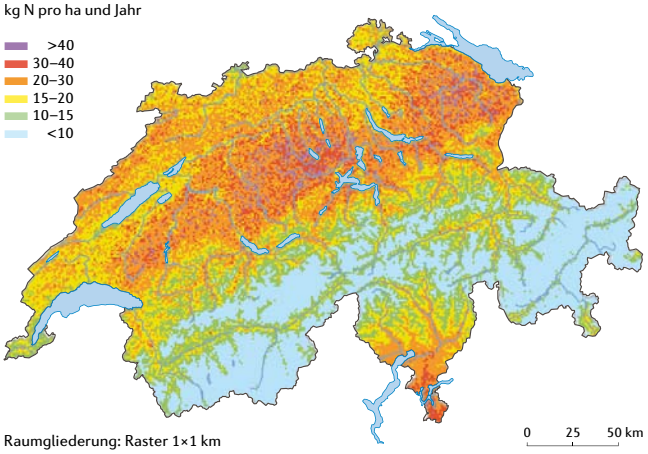
Regionaler Vergleich: Stickstoffeinträge

Die kritischen Werte für den Eintrag von Stickstoff betragen beispielsweise für Wälder 10 bis 20 kg Stickstoff (N) pro Hektare (ha) und Jahr, für Hochmoore 5 bis 10 kg N pro ha und Jahr und für artenreiche alpine Wiesen 10 bis 15 kg N pro ha und Jahr. Insbesondere im Mittelland und im Tessin werden diese Werte deutlich überschritten.

K7.1 Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre, 2007

Modellierte Stickstoffdeposition (Gesamteintrag der oxidierten und reduzierten N-Komponenten)

kg N pro ha und Jahr



Raumgliederung: Raster 1×1 km

Quellen: BAFU; Meteotest

Kartografie: BFS, ThemaKart

AF M

[4] Bericht Konzept betreffend lufthygienischer Massnahmen des Bundes, BBI 2009–1221, 6586–6616.

8. Klimawandel

Im Durchschnitt ist es in der Schweiz heute rund 1,8 °C wärmer als im Jahr 1970. Ein Grossteil dieser Erwärmung ist sehr wahrscheinlich auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Zwischen 1990 und 2009 sind die Treibhausgasemissionen der Schweiz nahezu konstant geblieben. Die Klimaänderung hat Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, auf Flora und Fauna, auf Land- und Forstwirtschaft, Tourismus und Wasserwirtschaft sowie auf die Gesundheit der Bevölkerung.

Ausgangslage

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts wird eine globale Erwärmung der Atmosphäre beobachtet, die mit natürlichen Einflussfaktoren (z. B. Schwankungen der Sonnenaktivität) allein nicht erklärbar ist. In der Schweiz ist es seit 1970 durchschnittlich rund 1,8 °C wärmer geworden (» G12). Die regionalen Unterschiede sind dabei relativ gering (» K8.1). 2000 bis 2009 war hierzulande das wärmste Jahrzehnt, das je gemessen wurde.

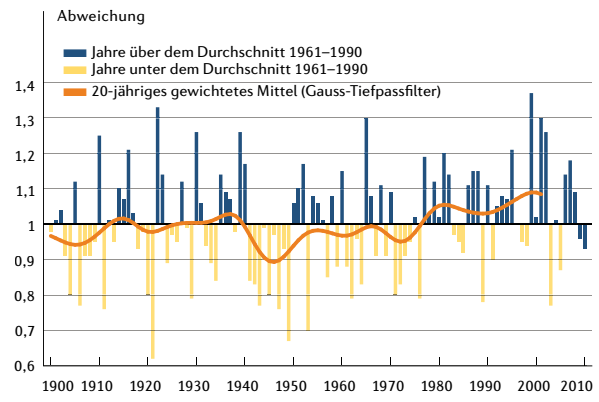
Im Gegensatz zur Temperaturentwicklung lässt sich für die Schweiz bei der durchschnittlichen Niederschlagsmenge (» G8.1) und der maximalen Anzahl zusammenhängender Trockentage kein eindeutiger Trend feststellen (» G8.2).

Die Hauptursache für den Klimawandel liegt in der Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts durch menschliches Einwirken (» IPCC 2007), insbesondere durch das Verbrennen fossiler Energieträger und den damit verbundenen Ausstoss des Treibhausgases Kohlendioxid (CO_2). In geringerem Umfang tragen auch industrielle Prozesse, Landnutzungsänderungen sowie Land- und Viehwirtschaft zur Anreicherung von Treibhausgasen wie Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und synthetische Gase (z. B. Fluorkohlenwasserstoffe) in der Atmosphäre bei.

Seit 1990 sind die gesamten Treibhausgasemissionen der Schweiz gemäss Kyoto-Protokoll in etwa konstant geblieben (» G8.3). 2009 wurden 51,8 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente ausgestossen (ohne den internationalen Schiffs- und Luftverkehr und ohne Emissionen, welche durch Landnutzungsänderungen verursacht wurden). Dabei ist CO_2 für rund 85 % der Treibhausgasemissionen der Schweiz verantwortlich, gefolgt von CH_4 mit 7 %, N_2O mit 6 % und den synthetischen Gasen mit etwa 2 %. Der Ausstoss von CO_2 war im Jahr 2009 leicht tiefer als 1990, derjenige von synthetischen Gasen dagegen war deutlich höher. Die Emissionen von CH_4 und N_2O, welche vor allem aus der Landwirtschaft stammen, lagen 2009 um 19 beziehungsweise um 11 % unter dem Wert von 1990.

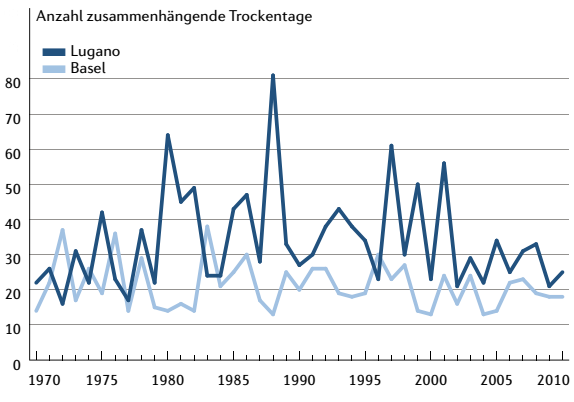
81 % des Treibhausgasausstosses in der Schweiz stammen aus der Verbrennung fossiler Energieträger. Von den gesamten Emissionen werden 32 % durch den Verkehr, 26 % durch die Industrie und Abfallbewirtschaftung, 20 % durch Privathaushalte (insbesondere Heizungen, ohne Verkehr), 12 % durch die Land- und Forstwirtschaft und 9 % durch »

G8.1 Mittlerer Jahresniederschlag in der Schweiz
Abweichung vom Durchschnitt 1961–1990



Quelle: METEOSCHWEIZ

G8.2 Maximale Anzahl zusammenhängender Trockentage pro Jahr



Quelle: METEOSCHWEIZ

› Dienstleistungen (insbesondere Heizungen) verursacht. Während der Brennstoffverbrauch unter anderem dank besserer Wärme- und Gebäudetechnik insgesamt zurückgeht, nimmt der Treibstoffverbrauch zu. Hauptursache für diesen Anstieg ist die Zunahme des motorisierten Verkehrs (» Kapitel 3). Dabei sind insbesondere die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte in den letzten Jahren angestiegen, nämlich um 20 % zwischen 1990 und 2005 (» BFS 2009a).

Auswirkungen

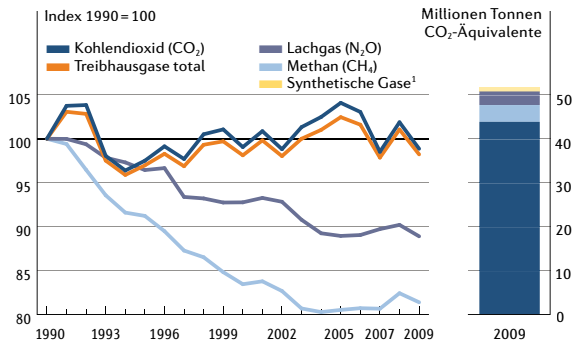
Die Klimaänderung wirkt sich auf verschiedene natürliche Systeme und sozioökonomische Bereiche aus. Die Folgen der veränderten klimatischen Bedingungen können sowohl positiv als auch negativ sein:

Veränderungen der Niederschläge und der Schneebedeckung sowie die beschleunigte Gletscherschmelze beeinflussen auch die Wasserführung der Flüsse: Sie dürften im Winter und Frühling mehr, im Sommer und Herbst hingegen weniger Wasser führen (» Kapitel 9). Intensive Niederschläge und damit verbundene Hochwasser und Murgänge werden langfristig wahrscheinlich zunehmen. Die Alpengletscher verlieren seit Mitte der 1970er-Jahre im Schnitt Jahr für Jahr 1 % ihres Volumens. Setzt sich dieser Trend fort, droht bis Mitte des 21. Jahrhunderts ein grosser Teil der alpinen Gletscherfläche (rund 75 %) zu verschwinden (» OCCC 2008).

Veränderungen des Klimas beeinflussen die Ausbreitungsgebiete von Arten. Beispielsweise hat sich innerhalb von nur 5 Jahren das Verbreitungsgebiet typischer Gebirgspflanzen in den Alpen um rund 13 m in die Höhe verlagert (» BAFU 2009e). Längere heisse und trockene Perioden begünstigen die Verbreitung des Borkenkäfers in Fichtenwäldern und schwächen so den Wald. Bei Forellen wurde aufgrund von veränderten Temperaturbedingungen in alpinen Fliessgewässern eine Verschiebung ihres Lebensraums beobachtet (» Hari et al. 2006).

G8.3 Treibhausgasemissionen der Schweiz

Gemäss Kyoto-Protokoll (ohne internationalen Schiffs- und Flugverkehr und Landnutzungsänderungen)



¹ Aus Darstellungsgründen sind die synthetischen Treibhausgasemissionen nicht als separate Indexkurve abgebildet. Zwischen 1990 und 2009 haben sie um 340 % zugenommen.

Quelle: BAFU

Die Veränderung der klimatischen Bedingungen in Richtung höherer Temperaturen und weniger Sommerniederschlag ist verbunden mit einer steigenden potenziellen Evapotranspiration (Verdunstung und Respiration). Dies hat unter anderem Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit (» Kapitel 17). In der Landwirtschaft nimmt der Wasserbedarf der Kulturen zu, was auch den Bewässerungsbedarf ansteigen lässt. Berechnungen zeigen, dass unter Beibehaltung derselben landwirtschaftlichen Kulturen die zu bewässernde Fläche auf rund 400 000 ha anwachsen könnte (» Fuhrer und Jasper 2009). Dieser Wert liegt deutlich über der heute bewässerten Fläche von etwa 50 000 ha. Künftig dürfte es bei der Wassernutzung vermehrt zu Konkurrenzsituationen zwischen Wasserlebewesen, privaten Haushalten, der Stromproduktion und der Landwirtschaft kommen.

Durch den Anstieg der Wintertemperatur steigt die Schneefallgrenze, was die Schneesicherheit von Wintersportorten verringert. Zwar werden die hoch gelegenen Skigebiete im Wallis und in Graubünden selbst bei einer Temperaturerhöhung um 4 °C schneesicher bleiben. In tieferen Lagen ist dies aber bereits bei einer Erwärmung um 2 °C nur noch bei der Hälfte der Skigebiete der Fall (» OECD 2007; FIF 2007). Für die betroffenen Wintersportregionen hätte dies bedeutende wirtschaftliche Einbussen zur Folge (» Kapitel 5). Hingegen dürften die Bergregionen in den heissen Sommermonaten vermehrt als Rückzugsgebiete genutzt werden.

Massnahmen

Um den menschlichen Einfluss auf das Klimasystem zu verringern, muss der Ausstoss von Treibhausgasen reduziert werden. Auf globaler Ebene wurden für Industriestaaten erste Reduktionsziele für den Zeithorizont 2008–2012 im Kyoto-Protokoll definiert. Über die Fortsetzung des internationalen Klimaschutzes bis 2020 wird im Rahmen der Konferenzen der Vertragsstaaten der UNO-Klimarahmenkonvention verhandelt (» Kasten «Kyoto und Post-Kyoto»).

Bis Ende 2012 sollen weitere klimapolitische Massnahmen eingeführt werden. Diese sollen über die erste Kyoto-Periode hinaus einen Beitrag zur Zielerreichung bis 2020 gewährleisten (» Bundesrat 2009c).

Anfang 2010 starteten Bund und Kantone ein neues Gebäudeprogramm, welches dasjenige der Stiftung Klimarappen ablöste. Für CO_2-reduzierende Massnahmen bei Gebäuden stehen im Rahmen dieses Programms pro Jahr maximal 200 Millionen Franken aus den Einnahmen der CO_2-Abgabe auf Brennstoffe zur Verfügung. Hinzu kommen kantonale Beiträge im Umfang von 80 bis 100 Millionen Franken pro Jahr. Damit soll der jährliche CO_2-Ausstoss im Gebäudebereich bis Ende 2020 um rund 2,2 Millionen Tonnen CO_2 reduziert werden (» Kapitel 2; Kasten «Gebäudeprogramm»).

Nebst der Reduktion der Treibhausgase misst der Bund der Anpassung an die Klimaänderung einen hohen Stellenwert bei. Bis Ende 2011 will er eine nationale Anpassungsstrategie ausarbeiten. Basierend auf klimatologischen Grundlagen sowie auf der Analyse der Auswirkungen der

Klimaänderung und der damit verbundenen Risiken und Chancen werden für die wichtigsten betroffenen Sektoren strategische Anpassungsziele formuliert und Teilstrategien entwickelt. Das übergeordnete Ziel der Strategie ist es, das Vorgehen bei der Anpassung landesweit zu koordinieren, Doppelspurigkeiten zu vermeiden, Synergien zu nutzen und den Einsatz der verfügbaren Mittel zu optimieren.

Das bestehende CO_2-Gesetz[1] läuft Ende 2012 aus und muss durch eine vollkommen revidierte Gesetzesgrundlage abgelöst werden. Die Vorlage dazu befindet sich zurzeit im Parlament und wird voraussichtlich im Sommer 2011 verabschiedet werden. Darin sollen die Ziele und Massnahmen der schweizerischen Klimapolitik bis 2020 verankert werden (» Bundesrat 2009c). •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-klima

www.meteoschweiz.admin.ch » Klima

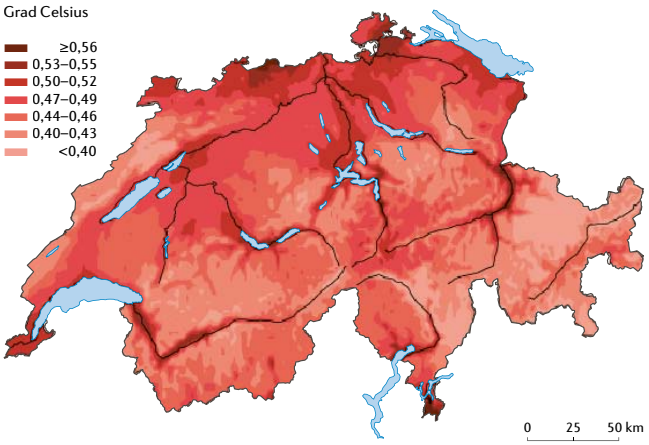
www.proclim.ch

www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Umweltgesamtrechnung

Regionaler Vergleich: Trend der Jahresmitteltemperaturen

Je nach Region sind die mittleren Jahrestemperaturen zwischen 1970 und 2009 um 0,4 bis 0,55 °C pro Jahrzehnt gestiegen.

K8.1 Trend der Jahresmitteltemperaturen, 1970–2009



Quelle: METEOSCHWEIZ Kartografie: BFS, ThemaKart AF M

[1] Bundesgesetz vom 8. Oktober 1999 über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Gesetz), SR 641.71.

Kyoto und Post-Kyoto

Im Jahr 1992 wurde die Klimarahmenkonvention (engl. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) unterzeichnet. Seitdem treffen sich die heute 194 Vertragsstaaten jährlich zu Konferenzen (Conference of Parties, COP), um die Umsetzung der Konvention in den Vertragsstaaten zu überprüfen. 1997 wurde das Kyoto-Protokoll verabschiedet, welches die Schweiz im Jahr 2003 ratifiziert hat. Damit verpflichtete sie sich, die Treibhausgasemissionen im Durchschnitt der Jahre 2008–2012 um mindestens 8 % unter das Niveau von 1990 zu senken.

Zurzeit verhandelt die internationale Gemeinschaft über ein Nachfolgeregime für das 2012 auslaufende Kyoto-Protokoll. An der internationalen Klimakonferenz, die Ende 2010 in Cancún durchgeführt wurde, haben die Vertragsstaaten im sogenannten Cancún Agreement anerkannt, dass eine gefährliche menschenverursachte Störung des Klimasystems nur verhindert werden kann, wenn die langfristige Erderwärmung global auf weniger als 2 °C begrenzt wird (2-Grad-Ziel). Die Vertragsstaaten sind sich zudem bewusst, dass für besonders von der Klimaänderung betroffene Staaten umfassende Anpassungsprogramme mit internationaler Unterstützung erarbeitet werden müssen. Auf ein verbindliches Abkommen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen konnten sich die Vertragsparteien jedoch bisher nicht einigen.

9. Gewässer

Die Wasserqualität der Schweizer Seen und Flüsse hat sich in den vergangenen Jahrzehnten verbessert. Zunehmend im Fokus des Gewässerschutzes stehen heute Substanzen wie Pflanzenschutzmittel oder Medikamente. Strukturelle und räumliche Defizite sowie Veränderungen der Abflussmengen beeinträchtigen die natürliche Funktion der Fliessgewässer als artenreiche Lebensräume: Auf rund 10 800 km besteht Renaturierungsbedarf.

Oberflächengewässer

Fliessgewässer und Seen prägen und gestalten Landschaften, transportieren Wasser und Geschiebe, vernetzen wertvolle Ökosysteme und bilden so Lebensräume für zahlreiche Pflanzen und Tiere. Neben der Qualität der Gewässer spielen die Gewässerstruktur, der verfügbare Raum sowie die Wasserführung und die Temperatur eine wichtige Rolle.

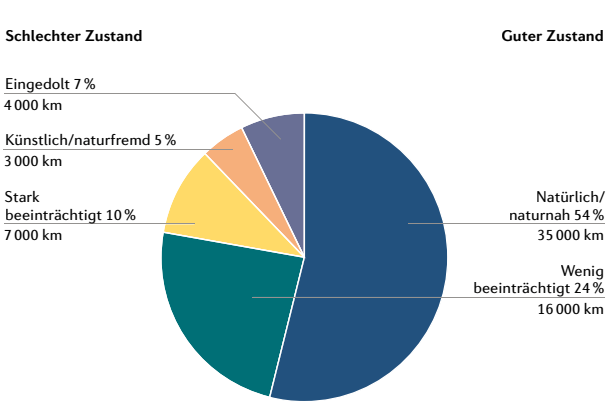
Die Wasserqualität der Gewässer hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verbessert. Nur in einigen Mittellandseen werden noch zu hohe Nährstoffkonzentrationen nachgewiesen (» G15). Der Eintrag organischer Spurenstoffe über die Siedlungsentwässerung, aus der Landwirtschaft und aus anderen Quellen ist die zukünftige Herausforderung für den Gewässerschutz (» Kasten «Mikroverunreinigungen»).

Der Begriff Ökomorphologie beschreibt die Beschaffenheit von Sohle, Ufer und Umland sowie die Vernetzung eines Fliessgewässers und dessen Beeinflussung durch den Menschen. Die Ökomorphologie ist ein Schlüsselfaktor für viele Eigenschaften und Prozesse des Ökosystems Fliessgewässer. Von zentraler Bedeutung ist ein genügender Gewässerraum. Seit Jahrhunderten werden Fliessgewässer korrigiert und die Gerinne mit Verbauungen befestigt oder eingedolt. Der den Gewässern zugestandene Raum ist so vielerorts auf einen Abflusskanal reduziert worden. Bis heute sind 14 000 km oder 22 % des schweizerischen Gewässernetzes (im Massstab 1:25 000) durch bauliche Eingriffe stark verändert worden (» G9.1), und es bestehen rund 100 000 künstliche Abstürze mit einer Höhendifferenz von mehr als 0,5 m. Insgesamt wird auf ungefähr 10 800 Fluss- und Bachkilometern ein Renaturierungsbedarf ausgewiesen (» BAFU 2009f).

Bei verbauten Gewässern fehlen die für aquatische Tierarten lebensnotwendigen Kleinlebensräume (z. B. Kiesbänke, Abfolgen von Tief- und Flachwasserzonen, periodisch überflutete Bereiche). Künstliche Abstürze stellen Wanderhindernisse für die Fische und andere Wasserlebewesen dar. Zudem beeinflussen strukturelle Eingriffe den Geschiebehaushalt.

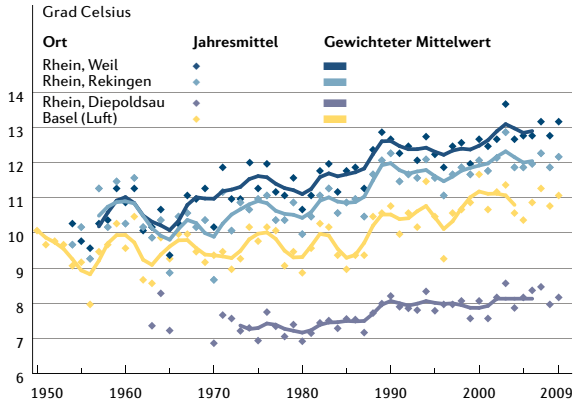
Anfang der 1990er-Jahre fielen zahlreiche Flüsse und Bäche unterhalb von Wasserentnahmen zur Wasserkraft-

G9.1 Ökomorphologischer Zustand der Fliessgewässer, 2006



Quelle: BAFU

G9.2 Wassertemperatur des Rheins
Im Vergleich zur Lufttemperatur in Basel



Quellen: BAFU; METEOSCHWEIZ

nutzung in der Schweiz regelmässig trocken. Nach der Revision des Gewässerschutzgesetzes (GSchG)[1] im Jahr 1992 wurden für über 200 Fliessgewässer angemessene Restwassermengen verfügt. Bei den bisher nicht sanierten Restwasserstrecken muss eine Sanierung geprüft werden, falls dies noch nicht geschehen ist. Die Sanierungsfrist läuft bis 2012.

Speicherkraftwerke erzeugen bei der Produktion von Spitzenenergie schwallartige Abflussschwankungen in den unterliegenden Gewässern. Dabei verändern sich, ähnlich einem künstlich erzeugten Hochwasser, innerhalb kurzer Zeit der Wasserstand, die Fliessgeschwindigkeit sowie die Flussbreite. Das stark schwankende Abflussregime beeinträchtigt den Lebensraum der aquatischen Fauna: Bei Schwall werden sie weggespült, bei Sunk besteht die Gefahr, dass sie am Ufer stranden. Von Schwall und Sunk sind vor allem alpine Flüsse unterhalb von Speicherkraftwerken betroffen.

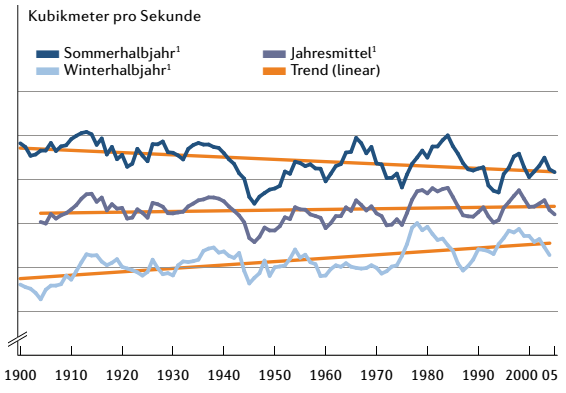
Ausgelöst durch die Anfang 2009 in Kraft getretene kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) zur Förderung erneuerbarer Energien sind derzeit rund 500 neue Kleinwasserkraftwerke im Bau oder geplant (» Kapitel 2; Kasten «Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) bei der Elektrizität»). Damit steigt der Druck auf die Gewässer: Laut Schätzungen kämen dabei 20 % der angemeldeten Projekte an Fliessgewässern in geschützten oder schützenswerten Gebieten von teilweise nationaler Bedeutung zu stehen (»BAFU 2009h).

Die Wassertemperatur gehört zu den wichtigsten Regulatoren von Lebensvorgängen in Gewässern (» BUWAL/BWG/METEOSCHWEIZ 2004). Im Rhein bei Basel ist die Temperatur in den letzten 50 Jahren um mehr als 2 °C angestiegen (» G9.2). Zu dieser Entwicklung tragen der Klimawandel und die Einleitung von erwärmtem Wasser beispielsweise aus Kühlanlagen oder Abwassereinigungsanlagen bei. Ähnliche Temperaturerhöhungen können auch in anderen Gewässern im Mittelland festgestellt werden (» Jakob et al. 2010). Wasserlebewesen reagieren empfindlich auf diesen allgemeinen Temperaturanstieg: Bei Forellen, Felchen oder Äschen beispielsweise können Wassertemperaturen ab 18 bis 20 °C Stresssymptome auslösen. Temperaturen über 25 °C können bereits tödlich sein.

Im Gegensatz zur Temperatur haben sich die mittleren Rheinabflüsse in den letzten 100 Jahren weniger stark verändert (» G9.3). Allerdings steigen die mittleren Abflüsse im Winter an, während sie im Sommer tendenziell abnehmen. Letzteres kann höhere Wassertemperaturen, höhere Schadstoffkonzentrationen und Sauerstoffmangel begünstigen.

[1] Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20.

G9.3 Mittlere Rheinabflüsse
Station Basel, Rheinhalle



[1] 9-jähriges übergreifendes Mittel.

Quelle: BAFU

AF R

Grundwasser

Grundwasser ist eine wichtige einheimische Ressource. Mit einem Anteil von mehr als 80 % ist es die wichtigste Quelle von Trinkwasser in der Schweiz. Zudem ist Grundwasser ein zentrales Element des natürlichen Wasserkreislaufs, das den Grundabfluss vieler Fliessgewässer liefert und wertvolle Lebensräume wie Moore und Feuchtgebiete speist. Insgesamt lagern im Schweizer Untergrund gemäss hydrologischen Abschätzungen rund 50 Milliarden m^3 Grundwasser. Die gesamte jährliche Grundwasserfördermenge in der Schweiz hat einen geschätzten Wert von knapp 2 Milliarden Franken (» BAFU 2008).

Das Grundwasser in der Schweiz weist in der Regel eine gute bis sehr gute Qualität auf, wie die Ergebnisse der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA zeigen. In Ballungsräumen und landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist es aber häufig zu stark mit Nitrat und anderen unerwünschten Stoffen wie Pflanzenschutzmitteln und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) belastet.

Nitrat ist natürlicherweise nur in geringen Konzentrationen im Grundwasser vorhanden. Erhöhte Konzentrationen über 25 mg/l Nitrat traten 2009 landesweit an 17 % der Messstellen auf. In überwiegend ackerbaulich genutzten Gebieten lagen die Konzentrationen an 47 % der Messstellen über diesem Wert (» BAFU 2009g) (» G14). Rückstände von Pflanzenschutzmitteln wurden landesweit an 52 % der Messstellen nachgewiesen. Bei 9 % der Messstellen überschritt mindestens eine Substanz den zulässigen Anforderungswert der Gewässerschutzverordnung (GSchV)[2] von 0,1 µg/l (» G14). Im Ackerbaugebiet wurde der Anforderungswert an 20 % der Messstellen nicht eingehalten. Spuren von VOC wurden an 33 % der Messstellen nachgewiesen. VOC-Konzentrationen von mehr als 1 µg/l wurden landesweit an rund 5 % der Messstellen und im Siedlungsgebiet an rund 19 % der Messstellen festgestellt.

Massnahmen

Durch das Gewässerschutzgesetz und die dazugehörige Verordnung verfügt die Schweiz über eine gute gesetzliche Grundlage zum Schutz von ober- und unterirdischen Gewässern. Die Gewässerschutzgesetzgebung enthält Bestimmungen zur Wasserqualität, zur Wasserführung sowie zu Gewässerstrukturen und Gewässerraum. »

[2] Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201.

› Anfang 2011 sind Änderungen des Gewässerschutz-, des Wasserbau- und des Energiegesetzes sowie des Gesetzes über das bäuerliche Bodenrecht in Kraft getreten. Mit der Revitalisierung von Fliessgewässern werden deren natürliche Funktionen wiederhergestellt und ihr gesellschaftlicher Nutzen gestärkt. Gleichzeitig sollen auch wesentliche negative Einwirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Umwelt (Schwall/Sunk, unterbrochene Durchgängigkeit und gestörter Geschiebehaushalt) beseitigt werden.

Zur Hilfestellung bei der Umsetzung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) werden Empfehlungen für die Kantone zur Priorisierung von Kleinwasserkraftprojekten erarbeitet (» BAFU/BFE/ARE 2011).

In den letzten Jahren wurde eine Situationsanalyse bezüglich Mikroverunreinigungen in den Oberflächengewässern durchgeführt. Auf der Basis dieser Forschungsergebnisse wird gegenwärtig eine Anpassung der Gewässerschutzgesetzgebung diskutiert. Mit einer Aufrüstung durch eine zusätzliche Reinigungsstufe (z. B. Ozonierung, Einsatz von Pulveraktivkohle) könnte die Reinigungsleistung der Abwasserreinigungsanlagen (ARAs) verdoppelt und der Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Oberflächengewässer und somit auch ins Grundwasser deutlich reduziert werden. Diese Massnahme beträfe rund 100 der insgesamt 700 ARAs.

Als Anstoss für eine moderne Gewässerbewirtschaftung wurde Anfang 2011 das Leitbild Einzugsgebietsmanagement herausgegeben, das die Grundsätze des Einzugsgebietsmanagements vorstellt (» WA21 2011). Dieser Ansatz zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz erlaubt eine effiziente und zielgerichtete Wasserwirtschaft durch regionale Abstimmung, transparente Güterabwägung und klare Prioritätensetzung, die sowohl Schutz- als auch Nutzungsinteressen einbezieht. •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-wasser

www.svgw.ch

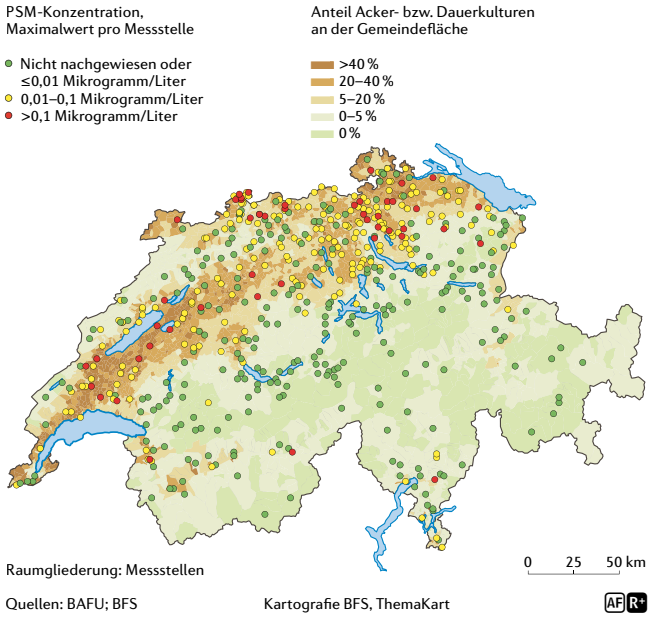
Mikroverunreinigungen

Als Mikroverunreinigungen werden Stoffe bezeichnet, die durch menschliche Aktivitäten – zum Beispiel über die Siedlungsentwässerung, die Landwirtschaft, Verkehrswege oder versiegelte Flächen – in die Gewässer gelangen und dort im Bereich von einigen Nanogramm bis Mikrogramm pro Liter nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um Rückstände aus unzähligen Anwendungen des täglichen Lebens wie etwa Pflanzenschutzmittel, Substanzen aus dem Materialschutz oder Bestandteile von Körperpflegeprodukten, Medikamenten und Reinigungsmitteln. Einige dieser Stoffe haben bereits in sehr niedrigen Konzentrationen nachteilige Wirkungen auf aquatische Ökosysteme. Beispielsweise können hormonaktive Stoffe das Hormonsystem von Wasserlebewesen beeinflussen und deren Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

Regionaler Vergleich: Grundwasserbelastung

Das Grundwasser ist je nach Region unterschiedlich stark mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) belastet. Am stärksten betroffen sind intensiv genutzte Ackerbau- und Siedlungsgebiete.

K9.1 Pflanzenschutzmittelkonzentration im Grundwasser, 2009



Raumgliederung: Messstellen

Quellen: BAFU; BFS

Kartografie BFS, ThemaKart

10. Boden

Die Funktionen des Bodens sind vielfältig: Ein gesunder Boden ist die Ernährungsbasis des Menschen, der Tiere und der Pflanzen. Böden filtern und speichern Wasser und bieten Lebensraum. Aber die Siedlungs- und Verkehrsflächen dehnen sich immer weiter aus: Zwischen 1985 und 1997 gingen pro Tag 11 ha Kulturland verloren. Diese Verlustrate ist seither um etwa einen Viertel zurückgegangen. Der Boden ist in der Schweiz teilweise verdichtet und/oder stark chemisch belastet.

Ausgangslage

Die Ressource Boden ist eine wichtige Lebensgrundlage und nicht erneuerbar. Böden haben verschiedene Funktionen: Sie produzieren Biomasse und ernähren Menschen, Tiere und Pflanzen. Sie filtern und speichern Wasser und bauen Schadstoffe ab. Sie sind die Grundlage für die Artenvielfalt und ein wichtiger Kohlenstoffspeicher.

Zwischen 1985 und 1997 gingen gemäss Arealstatistik in der Schweiz jeden Tag 11 ha Kulturland verloren (» BFS 2001). Seit 1997 hat sich die Verlustrate um etwa einen Viertel reduziert (» BFS 2010d). Von diesen 11 ha wurden rund zwei Drittel als neue Siedlungs- und Infrastrukturflächen genutzt. Im Mittelland und in den Alpentälern werden die verbleibenden landwirtschaftlich nutzbaren Flächen immer kleiner. Insbesondere ist zu beobachten, dass die Ackerbaufläche kontinuierlich abnimmt. Gut die Hälfte des in den vergangenen 24 Jahren «verschwundenen» Ackerlands sind laut den Zwischenergebnissen der Arealstatistik heute Weiden, Wiesen, Obst- und Gartenbauflächen. Der Rest wurde zu Industrie-, Gewerbe- und Gebäudeareal, zu Verkehrs- und besonderen Siedlungsflächen sowie zu Erholungs- und Grünanlagen (» BFS 2009b; 2010d; G 10.1).

Ein weiteres Problem stellt die Bodenverdichtung dar. Dieses Phänomen ist zum Beispiel auf land- beziehungsweise forstwirtschaftliche Aktivitäten zurückzuführen, bei denen schwere Maschinen zum Einsatz kommen. Ackerböden sind ausserdem von Wassererosion bedroht, vor allem in Hanglagen mit geringer Pflanzenbedeckung. Pistenplanierungen und künstliche Beschneiung wiederum üben Druck auf alpine Böden aus.

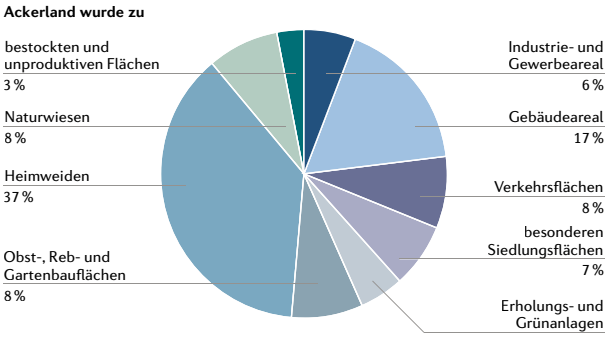
Schwierigkeiten bereitet schliesslich die chemische Belastung (» Kapitel 4). In der Schweiz gibt es keine völlig unbelasteten Böden mehr. Am stärksten belastet sind Siedlungsflächen, also Böden in Gärten, Parks und Grünanlagen.

Auswirkungen

Beim Bau von Siedlungen und Verkehrsinfrastrukturen wird ein Teil des Bodens versiegelt und verliert so einen Grossteil seiner natürlichen ökologischen Funktionen (» Kapitel 11). Bei Verdichtung werden die Hohlräume des Bodens sowie die sogenannte Krümelstruktur zerstört. Dies verschlechtert den Gasaustausch, die Verfügbarkeit der Pflanzennährstoffe, die Wasserspeicherung und den Wassertransport. Regenwasser versickert viel langsamer, bleibt an der Oberfläche oder fliesst schneller ab, was die Erosionsgefahr vergrössert. Die Wurzeln der Pflanzen haben Mühe, in den Unterboden vorzudringen und die nötigen Nährstoffe aufzunehmen.

Die Bodenverschmutzung mit chemischen Stoffen gefährdet die Bodenfruchtbarkeit, stört das Wachstum der Pflanzen und kann der Gesundheit von Menschen und Tieren schaden. Zudem sind Millionen von Bodenorganismen von den Veränderungen im Untergrund betroffen. Diese spielen eine zentrale Rolle bei der Zersetzung von organischem Material. Eine Veränderung ihrer Lebensbedingungen wirkt sich auf die biochemischen Kreisläufe aus. Die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Organismen sind äusserst komplex, und die Folgen der Veränderungen lassen sich nur schwer abschätzen. Im Gegensatz zur Luft oder zum Wasser brauchen Böden oft Jahrhunderte, um sich zu erholen. »

G10.1 Verschwundenes Ackerland in 24 Jahren (1979/85–2004/09)
63,1 % der Landesfläche (West-, Zentral- und Nordschweiz)

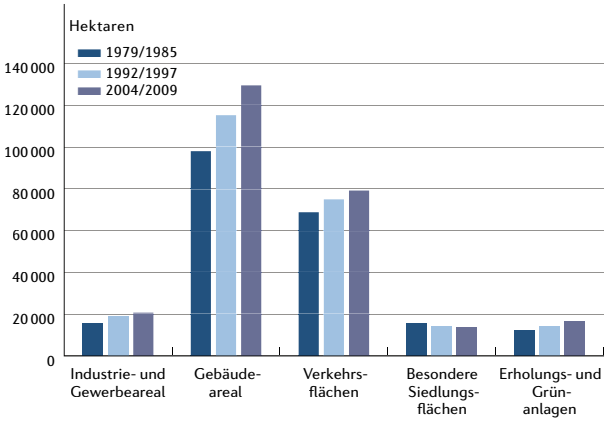


Quelle: BFS, Arealstatistik

Siedlungen wachsen langsamer

Zurzeit läuft die dritte Erhebung der Arealstatistik der Schweiz. Sie erlaubt erstmals gesicherte Aussagen zum Wandel der Bodennutzung über 2 Zeitintervalle von je 12 Jahren. Abgeschlossen ist die Auswertung für die West-, Zentral- und Nordschweiz bis und mit Kanton Thurgau. Damit liegen Aussagen für 63 % der Schweiz vor. Daraus geht hervor, dass dort die Siedlungsfläche innerhalb von 24 Jahren um 49 174 ha (23,3 %) zugenommen hat; dies entspricht beinahe der Fläche des Bodensees (54 120 ha). Betrug das Siedlungswachstum von 1983 bis 1995 12,8 %, waren es im Zeitraum 1995–2007 noch 9,3 %. Der Zuwachs geht vorwiegend auf Kosten von Landwirtschaftsflächen und qualitativ guten Böden, die im gesamten Beobachtungszeitraum um 55 105 ha (4,8 %) geschrumpft sind (» BFS 2010d; G10.2).

G10.2 Entwicklung der Siedlungsflächen in 24 Jahren
Für 63,1 % der Landesfläche (West-, Zentral- und Nordschweiz)



Quelle: BFS, Arealstatistik

Massnahmen

Wenn immer möglich, sind Bodenschäden von vornherein zu vermeiden. Der Boden muss besonders dort geschützt werden, wo grosse Belastungen drohen, also beispielsweise auf Baustellen, im Wald, auf dem Feld, im Garten oder in Grünanlagen (» BAFU 2006b).

Das Umweltschutzgesetz (USG)[1] und die Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)[2] geben dem Bodenschutz in der Schweiz ein rechtliches Fundament. Die Verordnung schreibt vor, dass der Boden beim Bewirtschaften und beim Bauen so behandelt werden muss, dass er keine dauerhaften Schäden erleidet. In der Folge haben Bund und Kantone gemeinsam mit der Bau-, der Land- und der Forstwirtschaft eine Reihe von Instrumenten entwickelt und vorsorgliche Massnahmen getroffen. Dazu gehören etwa die Ausbildung von Baubegleitern, welche die Bauherren bei Grossprojekten beraten, oder der vermehrte Einsatz von neuen, bodenschonenden Methoden wie zum Beispiel die Direktsaat beim pfluglosen Anbau.

Auch beim chemischen Bodenschutz steht die Vorsorge im Zentrum. Eine vielfältige Palette von Massnahmen (Verbot von verbleitem Benzin, Beschränkung des Cadmiumgehalts in Düngern und des Kupferanteils in Pflanzenschutzmitteln usw.) hat in den vergangenen 20 Jahren insbesondere bei den anorganischen Stoffen bereits zu einer spürbaren Verminderung der Schadstoffzufuhr geführt.

Verschiedene Verordnungen beschränken den Eintrag von Schadstoffen auf ein möglichst tragbares Mass. Die gesetzlich verordneten Massnahmen und Einschränkungen werden ergänzt durch das freiwillige Handeln unzähliger Menschen. Dazu gehören zum Beispiel Hobbygärtnerinnen und -gärtner, die auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Pestizide und Herbizide) verzichten und Dünger nur sparsam verwenden. Es ist ein erklärtes Ziel des Bundes, die Bevölkerung vermehrt für die Belange des Bodenschutzes zu sensibilisieren.

Im Rahmen der Raumplanung sind die Kantone verpflichtet, Fruchtfolgeflächen zu schonen und festgelegte Mindestflächen zu erhalten. •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-boden

www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Bodennutzung, -bedeckung

www.soil.ch

[1] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Schutz der Umwelt (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.
[2] Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo), SR 814.12.

11. Landschaft

Die Vielfalt der Landschaft hat in den vergangenen Jahrzehnten abgenommen und die Zersiedelung hält an: Pro Jahr kommen rund 21 km² besiedelte Landesfläche hinzu. Eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Entwicklung der Landschaft spielen neben den Schutzgebieten von nationaler Bedeutung auch die Pärke. Der Bund setzt sich dafür ein, die Werte der Landschaft zu erhalten und neue Landschaftsqualitäten zu schaffen.

Ausgangslage

Die Landschaft widerspiegelt die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung. Während Jahrhunderten hat der Mensch unterschiedliche Landschaften geschaffen. Die vielfältigen Natur- und Kulturlandschaften mit ihren regionalen Eigenarten und Schönheiten haben eine hohe Bedeutung für die Biodiversität, für die Identität, die Gesundheit und die Erholung der Menschen sowie für den Tourismus. Sie tragen ausserdem als Standortfaktor zur Attraktivität von Wohngebieten und Wirtschaftsräumen bei.

Die Zunahme der Bevölkerung, aber auch die Lebens- und Konsumgewohnheiten der Gesellschaft hatten in den letzten Jahrzehnten einen grossen Einfluss auf die Landschaftsentwicklung (» Kapitel 5).

Die dominierende Bodennutzung in der Schweiz ist nach wie vor die Landwirtschaft. Kulturland belegt 37 %, Wald bedeckt 31 %, und Siedlungen sowie Infrastrukturen machen rund 7 % der Landesfläche aus (» BFS 2001). Die für Siedlungen und Infrastrukturen genutzte Fläche wächst – in den 1980er- und 1990er-Jahren um jährlich rund 27 km² – und führt so zu einer Zunahme der Zersiedelung (» G20).

Auch jüngste Zahlen aus der Westschweiz zeigen, dass der Trend zur weiteren Zersiedelung anhält, wenn auch etwas abgeschwächter (» BFS 2009b; 2010f).

In vielen Gegenden der Schweiz sind kaum mehr zusammenhängende unverbaute oder «anlagefreie» Gebiete vorhanden (» G11.2). Als «anlagefreie» Gebiete werden diejenigen bezeichnet, die auf einer 500 mal 500 m grossen Fläche keine gebauten Infrastrukturen aufweisen (» BAFU 2010c).

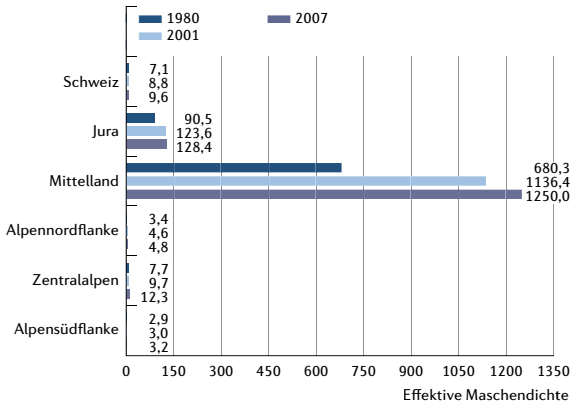
Daneben stellt auch die Versiegelung des Bodens ein Problem dar. Steigt die Zahl der Siedlungen und Verkehrsinfrastrukturen, gibt es auch mehr versiegelte Flächen. Pro Jahr nimmt die Versiegelung um etwa 1 % zu (» BFS 2009b). Als versiegelt gelten Flächen, die das Wasser nicht versickern lassen, also befestigte, asphaltierte, betonierte oder mit einem Gebäude bedeckte Oberflächen.

Auswirkungen

In der Schweiz ist nur ein kleiner Teil der Landschaft «Naturlandschaft», die vom Menschen nicht direkt beeinflusst wird. Der Mensch prägt die Landschaft fast flächendeckend durch Land- und Forstwirtschaft, Tagbau oder die Erstel- »

G11.1 Landschaftszerschneidung

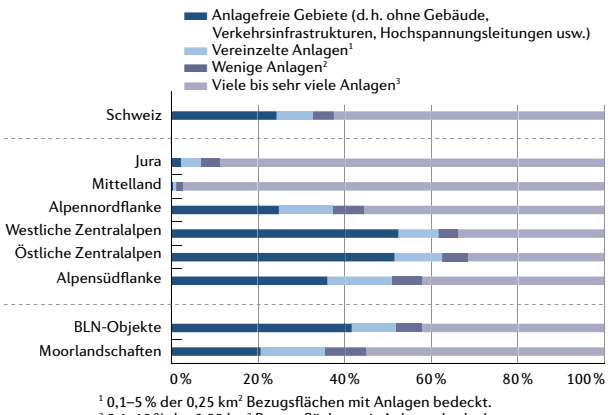
Unter Berücksichtigung von Strassen bis 4. Klasse



Je höher die effektive Maschendichte (Anzahl Maschen pro 1000 Quadratkilometer), desto stärker ist die Landschaft zerschnitten.

Quelle: BAFU, LABES

G11.2 Flächenanteile anlagefreier Gebiete, 2009



¹ 0,1–5 % der 0,25 km² Bezugsflächen mit Anlagen bedeckt.
² 5,1–10 % der 0,25 km² Bezugsflächen mit Anlagen bedeckt.
³ >10 % der 0,25 km² Bezugsflächen mit Anlagen bedeckt.

Quelle: BAFU, LABES

› lung von Infrastrukturen wie Verkehrsanlagen, Stromleitungen, Gebäuden und Ähnlichem.

Die starke Bautätigkeit wie auch die zunehmende Mechanisierung der Landwirtschaft haben zu einer Homogenisierung der Landschaft geführt. Vielerorts wurde sie ausgeräumt und geometrisiert. Dadurch sind lokale und regionaltypische Besonderheiten verschwunden (» Ewald und Klaus 2009). Neben der immer dichteren Bebauung hat die Art und Weise der landwirtschaftlichen Nutzung sowie die Gestaltung des Gewässerraums einen direkten Einfluss auf die Landschaftsqualität (» Kapitel 9).

Die anhaltende Zersiedelung und Bodenversiegelung haben zudem negative Folgen für die Lebensräume von Tieren und Pflanzen, wie beispielsweise die Zerschneidung (» Kapitel 12). Ausserdem führen sie zum Verlust von wertvollen Agrarböden, Freiflächen und Naherholungsgebieten. Diese Entwicklungen haben insgesamt Auswirkungen auf die Landschaftsleistungen für den Menschen, seien diese im Bereich der Landschaft als Wirtschafts- und Standortfaktor, der Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, der Naherholung oder der Landschaft als Identifikationsraum.

Massnahmen

Der Bund hat für die gesamte Fläche der Schweiz eine Vorbildwirkung bezüglich des Umgangs mit der Landschaft. Er ist gemäss dem Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG)[1] und dem Landschaftskonzept Schweiz (LKS) bei seinen raumwirksamen Tätigkeiten verpflichtet, die Landschaft (inkl. Alltags- und Siedlungslandschaften) sowie artenreiche Lebensräume zu schonen (» BUWAL/BRP 1998). Bauvorhaben werden nur genehmigt, subventioniert und umgesetzt, wenn wichtige öffentliche Interessen dies rechtfertigen. Bedingung dafür ist, dass sie sich optimal in die Landschaft einfügen. Kommt es beim Bau zu Beeinträchtigungen schutzwürdiger Lebensräume, müssen diese wiederhergestellt oder ersetzt werden. In den letzten Jahren hat sich die Umweltbaubegleitung als wichtiges Instrument etabliert, um einen sachgerechten und gesetzeskonformen Vollzug der Umweltmassnahmen während des Baus grosser Vorhaben sicherzustellen.

Die ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft sind als naturnahe Landschaftselemente sowohl für die Biodiversität als auch für das Landschaftsbild wichtig. Sie haben seit 1992 um 70 % auf rund 120 000 ha zugenommen. Beispiele solcher landschaftsrelevanten Öko-Ausgleichsflächen sind Hecken, extensiv genutzte Wiesen, Weiden und Streuflächen oder Hochstamm-Feldobstbäume. Sie umfassen heute rund 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Im Zuge der Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems sind unter anderem Landschaftsqualitätsbeiträge geplant (» Kapitel 6). In den letzten Jahren konnten zudem Landschaftsqualitäten im Gewässerraum geschaffen werden: Zwischen 1989 und 2003 wurden zwar jährlich etwa 120 km Gewässer eingedolt, im Gegenzug aber rund 150 km ausgedolt (» BUWAL/BWG/BLW/ARE 2003) (» Kapitel 9).

Mit dem Auftrag des Bundesrates zur Aufwertung der Objekte des Bundesinventars für Landschaften und Natur-

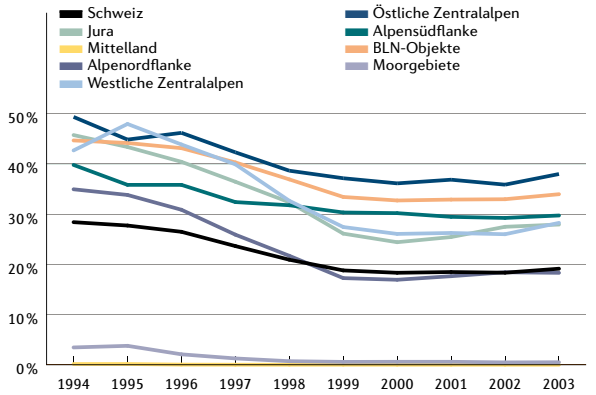
[1] Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG), SR 451.

Lichtemissionen

Unser Lebensrhythmus sowie der von Tieren und Pflanzen richtet sich nach dem ständigen Wechsel von Tag und Nacht. Kunstlicht wurde erst dank der Erfindung der Glühbirne vor rund 150 Jahren ein Thema. Die Folgen der damit ausgelösten Entwicklung sind erheblich: Im schweizerischen Mittelland sind statt rund 2000 Sterne nur noch einige Dutzend von blossem Auge sichtbar. Angezogen von künstlichen Lichtquellen verbrennen jede Nacht Milliarden von Insekten; Zugvögel verlieren über hell erleuchteten Siedlungen die Orientierung. Falsch installierte oder übermässig leuchtende Strassenlampen wirken sich zudem auch negativ auf den Schlaf vieler Menschen aus.

Der Bund wirkt darauf hin, dass Kunstlicht nur dort zum Einsatz kommt, wo es wirklich nötig ist. Damit sollen nicht nur Landschaften und alle sie nutzenden Lebewesen geschont, sondern auch Energie und Ressourcen gespart werden (» BUWAL 2005b).

G11.3 Flächenanteile mit Nachtdunkelheit



Quelle: BAFU, LABES

denkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) soll ein wirksamerer Schutz der betreffenden Landschaften erreicht werden. Im BLN sind 162 Objekte aufgelistet, die zusammen 19 % der Landesfläche bedecken. Es handelt sich dabei mehrheitlich um naturnahe Kulturlandschaften. Das Aufwertungsprojekt soll bis Ende 2011 abgeschlossen werden. Die Moorlandschaften von nationaler Bedeutung machen insgesamt 2,2 % der Landesfläche aus. Sie stehen unter einem umfassenden rechtlichen Schutz (Moorlandschaftsverordnung)[2].

Eine wichtige Rolle für die nachhaltige Entwicklung von Landschaften spielen die neuen Pärke von nationaler Bedeutung (Pärkeverordnung, PäV)[3]. Sie helfen, Landschaften von besonderer Schönheit aufzuwerten. In der Schweiz gibt es 3 Kategorien von Pärken von nationaler Bedeutung: Nationalpärke sollen den Schutz grosser natürlicher Lebensräume erlauben, regionale Naturpärke sollen die nachhaltige Nutzung lokaler Ressourcen ermöglichen. Naturerlebnispärke schliesslich sollen als Erholungsräume in der Nähe grosser Städte dienen. Bis Mitte 2010 wurden 1 Naturerlebnispark (Wildnispark Zürich-Sihlwald) und 2 regionale Naturpärke mit dem Parklabel ausgezeichnet (Unesco Biosphäre Entlebuch, Regionaler Naturpark Thal), 14 Pärke wurden in die Kandidatenliste aufgenommen, und 2 Parkgesuche werden neu geprüft. Von globaler Bedeutung sind aber auch weitere Landschaften, die auf der Unesco-Liste des Weltnaturerbes verzeichnet sind: die Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch (BE/VS), der Monte San Giorgio (TI) und die Schweizer Tektonikarena Sardona (GL/GR/SG). Als Kulturlandschaften wurden zudem das Weinbaugebiet Lavaux (VD) und die Rhätische Bahn in der Landschaft Albula/Bernina (GR) in die Unesco-Liste des Weltkulturerbes aufgenommen. Die moorreiche Voralpenlandschaft Entlebuch (LU) wurde, nach dem Nationalpark (GR), als Unesco-Biosphärenreservat anerkannt. •

Internetlinks

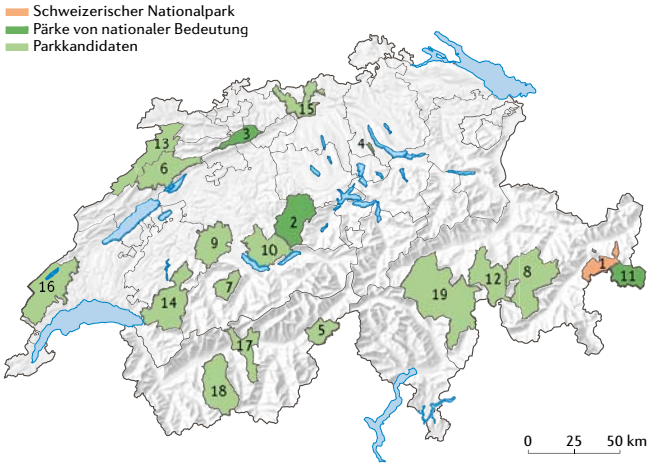
www.bafu.admin.ch/zustand-landschaft

www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Bodennutzung, -bedeckung

Regionaler Vergleich: Pärke von nationaler Bedeutung

In vielen Landesteilen sind Pärke von nationaler Bedeutung realisiert beziehungsweise in Planung. Die Karte gibt eine Übersicht über den aktuellen Stand dieser Projekte.

K11.1 Pärke von nationaler Bedeutung, 2010



1 Schweizerischer Nationalpark
2 Unesco Biosphäre Entlebuch
3 Regionaler Naturpark Thal
4 Naturerlebnispark Wildnispark Zürich-Sihlwald
5 Regionaler Naturpark Landschaftspark Binntal
6 Parc naturel régional Chasseral
7 Regionaler Naturpark Diemtigtal
8 Regionaler Naturpark Parc Ela
9 Regionaler Naturpark Gantrisch
10 Regionaler Naturpark Thunersee-Hohgant
11 Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair
12 Regionaler Naturpark Beverin
13 Parc naturel régional du Doubs
14 Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut
15 Regionaler Naturpark Jurapark Aargau
16 Parc naturel régional Jura vaudois
17 Regionaler Naturpark Pfyn-Finges
18 Parc naturel régional Val d'Hérens
19 Parco Nazionale Adula

Quellen: BAFU Kartografie: BFS, ThemaKart AF V

[2] Verordnung vom 1. Mai 1996 über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung (Moorlandschaftsverordnung), SR 451.35.
[3] Verordnung vom 7. November 2007 über die Pärke von nationaler Bedeutung (Pärkeverordnung, PäV), SR 451.36.

12. Biodiversität

Die Biodiversität in der Schweiz steht unter Druck. Mehr als ein Drittel der untersuchten Arten sind gefährdet. Vor allem im Laufe des vergangenen Jahrhunderts hat die Fläche der Lebensräume von hohem ökologischem Wert stark abgenommen. Seither konnte der Verlust leicht gebremst werden, doch die Fragmentierung der Lebensräume und die Beeinträchtigung der Ökosysteme setzen sich fort. Die Biodiversitätsstrategie Schweiz, deren Erarbeitung im Januar 2009 in Angriff genommen wurde, soll die Erhaltung der Artenvielfalt und ihrer Ökosystemleistungen sicherstellen.

Ausgangslage

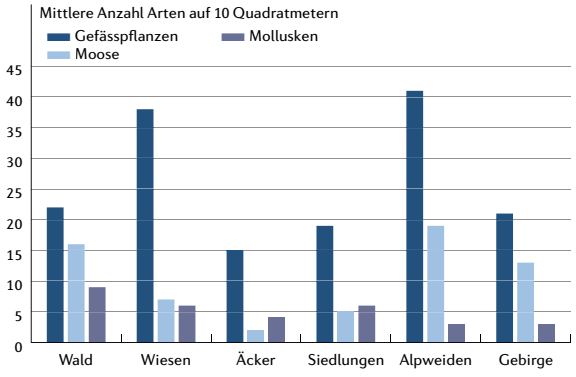
Biodiversität umfasst 3 Aspekte: die Vielfalt der Ökosysteme (Wiesen, Moore, Wälder usw.), die Vielfalt der Arten (Pflanzen, Tiere, Pilze usw.) und die genetische Vielfalt (Unterarten, Formen, Ökotypen, Sorten oder Rassen).

Die zunehmende Urbanisierung, der Ausbau der Verkehrsinfrastrukturen und die intensive Landwirtschaft üben starken Druck auf die Ökosysteme aus. Zwischen 1900 und 1990 verzeichneten gewisse Ökosysteme wie Auen, Moore oder Trockenwiesen einen signifikanten Rückgang (» Kasten «Entwicklung der Lebensräume»). Seit 1990 hat sich dieser Verlust jedoch verlangsamt, und für gewisse Lebensräume hat sich die Lage stabilisiert (» Lachat et al. 2010). Die Waldökosysteme dehnen sich aus, allerdings namentlich auf Kosten nicht mehr genutzter Landwirtschaftsflächen in den Alpen sowie der Gebüschvegetation (» Kapitel 13). Die Ökosysteme spielen ausserdem eine wichtige Rolle für die Vielfalt der Landschaften (» Kapitel 11).

In der Schweiz gibt es rund 40 000 bekannte Arten von Pflanzen, Tieren und Pilzen. Etwa ein Viertel davon sind untersucht und inventarisiert worden. Von den derzeit etwa 13 500 untersuchten und inventarisierten Arten sind 3700 auf den Roten Listen der gefährdeten Arten aufgeführt, und 236 Arten gelten bereits als verschwunden oder ausgestorben (» G23). Seit 1900 hat die Zahl der vom Biodiversitäts-Monitoring Schweiz (BDM)[1] erfassten Gruppen wild lebender Tierarten leicht zugenommen (» BAFU 2009i). Tatsächlich sind zu den hierzulande bereits vorkommenden Arten weitere dazugestossen, deren Verbreitungsgebiet sich auf natürliche Weise ausgedehnt hat oder die unbeabsichtigt eingeführt wurden. Der grösste Reichtum an Gefässpflanzen findet sich auf Wiesen und Weiden, vor allem in höheren Lagen (» G12.1). Die Wiesen in tiefer gelegenen Gebieten dagegen weisen aufgrund der intensiven Landwirtschaft eine relativ geringe Artenvielfalt auf, obwohl ihr natürliches Potenzial deutlich grösser wäre. Auch auf unversiegelten Flächen im Siedlungsgebiet ist zum Teil eine hohe Zahl von Gefässpflanzenarten zu finden. Gemäss BDM hat die durchschnittliche Anzahl Pflanzenarten auf Wiesen und Weiden, auf Alpweiden, in Berggebieten und in den Wäldern in den vergangenen 4 bis 5 Jahren zugenommen. Ähnliche Tendenzen sind bei den anderen beobachteten Artengruppen wie Moosen und Wirbellosen erkennbar. Bei den Pflanzen ist diese Entwicklung vor allem den Arten der Wiesen und Weiden der montanen und subalpinen Stufe sowie der Alpweiden zugute gekommen. Darunter finden sich mehrere weit verbreitete Arten, die für nährstoffreiche Wiesen und Weiden typisch sind. Auf diese Weise werden sich die Artengemeinschaften immer ähnlicher.

Fauna, Flora, Flechten und Pilze in der Schweiz sehen sich zunehmend mit gebietsfremden Organismen, sogenannten Neobionten, konfrontiert. Dabei handelt es sich um Organismen, die vom Menschen unbeabsichtigt oder absichtlich über ihre natürlichen Verbreitungsgrenzen hinweg eingeführt wurden. Invasive Neobionten breiten sich auf Kosten der einheimischen Arten in ihrem neuen Lebensraum aus, indem sie Krankheiten übertragen oder hohe Bestandesdichten erreichen. Als Beispiele sind der

G12.1 Artenzahlen in verschiedenen Lebensräumen, Erhebungsperiode 2004–2008[1]



[1] Mollusken: 2003–2007.
Lesehilfe: Im Schweizer Wald sind auf 10 Quadratmetern durchschnittlich 22 Gefässpflanzenarten zu finden.

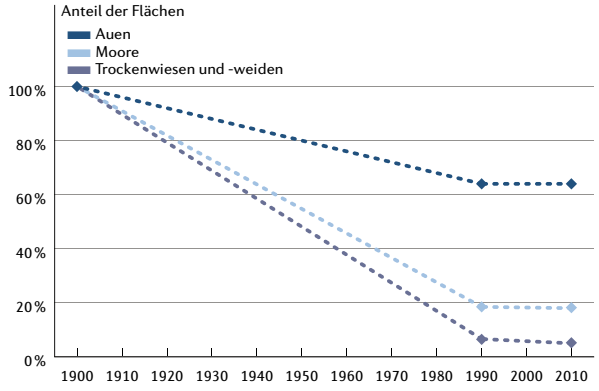
Quelle: BAFU

[1] www.biodiversitymonitoring.ch

Entwicklung der Lebensräume

Noch vor 200 Jahren waren Auengebiete, Moore sowie Trockenwiesen und -weiden überall in der Schweiz sehr weit verbreitet. Diese 3 Lebensraumtypen beherbergen sehr spezifische Tier- und Pflanzenarten. Ihr Verlust würde gleichzeitig auch das Verschwinden der darin lebenden Arten bedeuten. Seit 1850 hat der Druck auf diese Lebensräume stark zugenommen. Auengebiete fielen Gewässerkorrektionen zum Opfer, Moore wurden für den Torfabbau genutzt, oder sie wurden trockengelegt, um Landwirtschaftsflächen zu gewinnen. Magerwiesen und -weiden schliesslich wurden aufgrund der zunehmend intensiven Landwirtschaft überdüngt, oder aber sie verbuschten und verwaldeten schliesslich (» G12.2).

G12.2 Lebensräume: Auen, Moore, Trockenwiesen und -weiden



Quelle: Lachat et al. 2010

Signalkrebs, der Asiatische Marienkäfer oder der Japanische Knöterich zu nennen. Gewisse invasive Arten wie beispielsweise das Aufrechte Traubenkraut (Ambrosia) können auch die menschliche Gesundheit gefährden.

Die genetische Vielfalt wild lebender Arten wurde bislang noch wenig untersucht. Indessen stellt man fest, dass diese Vielfalt positiv mit derjenigen der Ökosysteme korreliert. Es wird allgemein angenommen, dass diese Diversifizierung des genetischen Erbes die Organismen dazu befähigt, sich besser an veränderte Umweltbedingungen und an die Verbreitung von Krankheiten und Parasiten anzupassen. Besser bekannt ist dagegen die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen. In der Schweiz stammt der grösste Anteil der landwirtschaftlichen Produktion von einer geringen Zahl von Viehrassen und Kulturpflanzensorten. Die Gesamtzahl der Tierrassen und der kultivierten Pflanzenarten dagegen ist hoch.

Auswirkungen

Die Biodiversität spielt sowohl für die Lebensqualität als auch für die Wirtschaftstätigkeit eine wichtige Rolle. Im Alltag zeigt sich dies in der Vielzahl der von den Ökosystemen erbrachten Leistungen. Diese Ökosystemleistungen lassen sich 4 Kategorien zuordnen (» MEA 2005):

Wirtschaftliche Versorgungsleistungen: Ökosysteme und ihre Arten sind Produktionsfaktoren für zahlreiche Güter wie Trinkwasser, Nahrungsmittel, Energieträger und pflanzliche Kleidungsfasern. Die genetischen Ressourcen bilden die Grundlage für die Entwicklung neuer Nutzpflanzen sowie von Medikamenten und industriellen Rohstoffen.

Regulierende Leistungen: Natürliche Lebensgemeinschaften in Ökosystemen bieten Schutz vor Lawinen und Hochwasser, verhindern die Erosion, bestäuben die Kulturen, speichern CO_2 und regulieren das Klima.

Kulturelle Leistungen: Ökosysteme und ihre Arten tragen zu vielfältigen Landschaften bei. Sie bieten den Menschen Erholungsräume und befriedigen gleichzeitig ihre ästhetischen Ansprüche.

Unterstützende Leistungen: Ökosysteme erbringen Leistungen, die der Mensch zwar nicht unmittelbar in Anspruch nimmt, die aber dennoch unverzichtbar sind, wie etwa die Sauerstoffproduktion, die Bodenbildung sowie die Aufrechterhaltung des Nährstoff- oder des Wasserkreislaufs.

Ein grosser Teil dieser Ökosystemleistungen ist kaum bekannt, und ihr wirtschaftlicher Wert wird unterschätzt. Eine Untersuchung veranschlagt den gesamten wirtschaftlichen Wert von 17 Ökosystemleistungen auf 16 000 bis 54 000 Milliarden US-Dollar pro Jahr (» Costanza et al. 1997). Diese grosse Bandbreite illustriert, mit welchen Schwierigkeiten derartige Evaluationen noch immer verbunden sind.

Massnahmen

Die wichtigsten Massnahmen zur Sicherung der Erhaltung und der Förderung der Biodiversität sind in einer Vielzahl von völkerrechtlichen Instrumenten verankert, namentlich in der Biodiversitätskonvention[2], sowie in mehreren Bundesgesetzen[3]. Diese Massnahmen zielen darauf ab, die Vielfalt der Ökosysteme und ihrer Leistungen zu erhalten und den Schutz seltener und bedrohter Arten sicherzustellen.

Ein wichtiger Pfeiler der Biodiversitätspolitik des Bundes sind die Inventare der Biotope von nationaler Bedeutung (Auen, Moore, Amphibienlaichgebiete, Moorlandschaften und Trockenwiesen und -weiden) (» BAFU 2007). »

[2] Übereinkommen über die biologische Vielfalt, abgeschlossen in Rio de Janeiro am 5. Juni 1992, SR 0.451.43.

[3] Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG), SR 451; Bundesgesetz vom 20. Juni 1986 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG), SR 922.0; Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF), SR 923.0; Bundesgesetz vom 29. April 1998 über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz, LwG), SR 910.1; Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG), SR 921.0; Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20.

› Weitere natürliche Lebensräume wie die Jagdbanngebiete, die Wasser- und Zugvogelreservate, die Smaragd-Gebiete und die Waldreservate geniessen ebenfalls einen besonderen Schutzstatus. Ende 2009 hat der Bund dem Europarat 37 Biotope in der Schweiz für die Aufnahme in das europäische Netzwerk der Smaragd-Schutzgebiete vorgeschlagen. Das Projekt Nationales Ökologisches Netzwerk (REN) soll Populationen und Lebensräume miteinander verbinden. Die Bezeichnung von Gewässerstrecken, die für den fischereilichen Artenschutz von nationaler Bedeutung sind, zeigt, wo es besondere Anstrengungen für die Erhaltung oder Wiederherstellung der Lebensräume dieser Populationen braucht. Eine zentrale Rolle bei der Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt spielen auch die Trockenwiesen und -weiden, welche mehrheitlich das Produkt einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung sind (» BUWAL 2001). Am 13. Januar 2010 hat der Bundesrat die Verordnung über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (Trockenwiesenverordnung, TwwV)[4] verabschiedet, die die Umsetzung des Bundesinventars der Trockenwiesen und -weiden regelt.

Allerdings reichen Schutzgebiete nicht immer aus, um die Erhaltung gewisser Arten in der Schweiz zu sichern. Aus diesem Grund müssen für bestimmte Arten im Rahmen spezifischer Aktionspläne besondere Massnahmen definiert werden. Ein Verzeichnis der prioritären Arten, für die die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt, wurde 2011 veröffentlicht (» BAFU 2011b). Sie wird 2011 durch ein allgemeines Artenschutzkonzept ergänzt.

In den vergangenen Jahren sind die Populationen von Luchs und Biber in der Schweiz gewachsen, und der Wolf ist zurückgekehrt. Die zunehmende Präsenz dieser 3 geschützten Arten führt zu Konflikten und Spannungen mit Viehzüchtern oder Jägern. Um die Populationen geschützter Raubtiere regulieren zu können, hat der Bundesrat den Auftrag gegeben, die Jagdverordnung (JSV)[5] zu aktualisieren.

Die vom Parlament am 11. Dezember 2009 beschlossene Änderung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG)[6], welche Anfang 2011 in Kraft gesetzt worden ist, erlaubt die Instandsetzung von Ökosystemen, damit diese alle ihre natürlichen Funktionen wieder wahrnehmen können (» Kapitel 9). Diese Massnahme wird in erster Linie der Biodiversität in den Gewässern und in den Uferbereichen zugute kommen, indirekt aber auch der Bevölkerung (Erholung und Tourismus).

Wichtige Hilfsmittel für die Erhaltung der Biodiversität in Landwirtschaftsgebieten sind die ökologischen Ausgleichsflächen (ÖQV)[7] sowie die Förderung ihrer Qualität und ihre Vernetzung (» Kapitel 6).

Viele genetische Ressourcen, die in der Schweiz genutzt werden, stammen aus anderen Ländern. Die Biodiversitätskonvention verleiht den unterzeichnenden Staaten die souveränen Rechte über ihre genetischen Ressourcen. Die Vertragsparteien haben sich verpflichtet, die Vorteile aus der Nutzung der genetischen Ressourcen und des damit verbundenen traditionellen Wissens gerecht und ausgewogen zu teilen. Eine internationale Rechtsordnung soll den Zugang zu genetischen Ressourcen erleichtern und gleichzeitig den gerechten Vorteilsausgleich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen und des damit verbundenen traditionellen Wissens garantieren.

Um sicherzustellen, dass die Schweiz auch in Zukunft die Dienste der Biodiversität nutzen kann, hat das Parlament den Bundesrat mit der Ausarbeitung einer nationalen Biodiversitätsstrategie beauftragt. Diese wird Anfang 2012 dem Parlament vorgelegt werden. •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-biodiversitaet

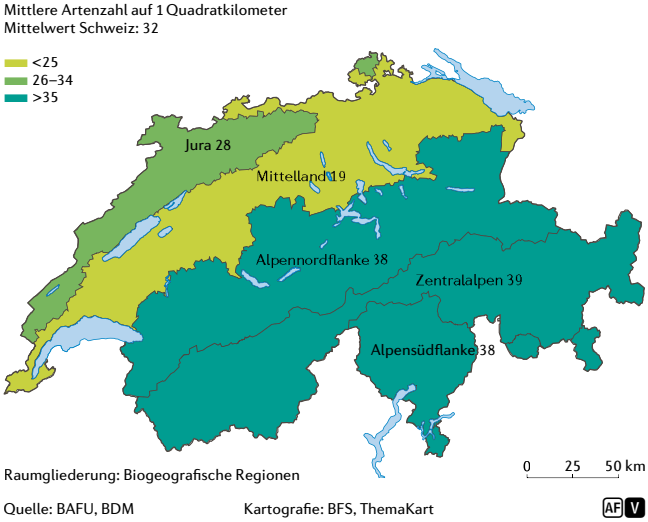
www.biodiversitymonitoring.ch

www.vogelwarte.ch

Regionaler Vergleich: Artenvielfalt nach Regionen

Die Karte zeigt die mittlere Tagfalterartenzahl auf Probeflächen von 1 km². Im Mittelland werden im Durchschnitt nur halb so viele Schmetterlingsarten gezählt wie in den Alpen. Der Mittelwert für die Schweiz beträgt 32 Arten.

K12.1 Tagfaltervielfalt, Erhebungsperiode 2005–2009



Raumgliederung: Biogeografische Regionen

Quelle: BAFU, BDM Kartografie: BFS, ThemaKart

[4] Verordnung vom 13. Januar 2010 über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (Trockenwiesenverordnung, TwwV), SR 451.37.

[5] Verordnung vom 29. Februar 1988 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV), SR 922.01.

[6] Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20.

[7] Verordnung vom 4. April 2001 über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV), SR 910.14.

13. Wald

Der Wald schützt vor Naturgefahren, ist Lebensraum für unzählige Tiere und Pflanzen und Erholungsraum für den Menschen. Der Waldboden ist ein wichtiger Wasserfilter, Holz ein vielfältig nutzbarer Rohstoff. Wälder speichern Kohlenstoff, und die Nutzung des Holzzuwachses ist ökologisch sinnvoll. Die Waldfläche hat in der Schweiz zwischen 1995 und 2006 um knapp 5 % zugenommen. Ein Problem für den Wald stellt der zu hohe Stickstoffeintrag dar.

Ausgangslage

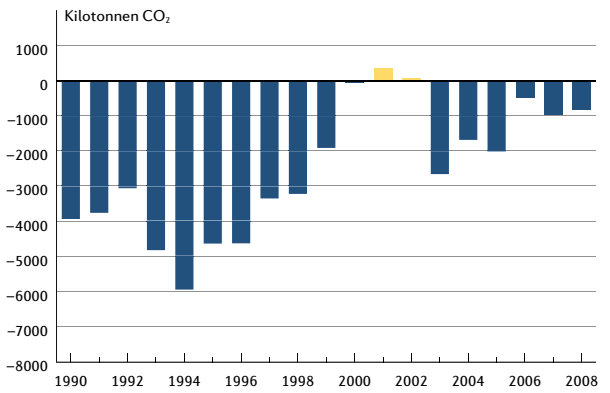
Gemäss dem Waldgesetz (WaG)[1] soll der Wald 3 wichtige Funktionen erfüllen: die Schutz-, die Wohlfahrts- und die Nutzfunktion. Der Wald schützt vor Naturgefahren wie Lawinen und Steinschlag, er ist Lebensraum zahlreicher Arten und spielt als Raum für Freizeit und Erholung eine wichtige Rolle für den Menschen. Der Waldboden dient als Wasserfilter, und das Holz lässt sich vielfältig nutzen. Zudem produziert der Wald Sauerstoff und speichert das Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) in Form von Kohlenstoff (Senkenwirkung) (» G13.1). Zwischen den verschiedenen Funktionen und Umweltdienstleistungen des Waldes kann es Nutzungskonflikte geben.

Der Schweizer Wald bedeckt eine Fläche von knapp 1,3 Millionen ha, das sind 31 % des Landes. Die Waldfläche hat zwischen 1995 und 2006 um 4,9 % zugenommen (» K13.1). Der Grund für die Zunahme ist primär die Vergandung, wobei sich der Wald nicht mehr genutzte Landwirtschafts- und Alpflächen zurückerobert (» WSL 2010).

In den vergangenen Jahren sind die Anforderungen der Öffentlichkeit an die Funktionen des Waldes tendenziell gestiegen. Der Wald bietet Raum für Freizeit und Erholung, was von der Bevölkerung geschätzt und intensiv genutzt wird. Von entscheidender Bedeutung ist der Wald für die Biodiversität. Rund 50 % der hierzulande bekannten Tiere, Pflanzen und Pilze – das sind über 20 000 Arten – sind auf ihn angewiesen. Der Anteil der bedrohten Arten im Wald ist im Allgemeinen geringer als in anderen Ökosystemen. Bei einigen Organismengruppen stehen aber auch viele Waldarten auf der Roten Liste, vor allem bei den totholzbewohnenden Käfern, bei den Pilzen, Flechten und Amphibien sowie bei den licht- und wärmebedürftigen Orchideen, Tagfaltern und Reptilien. Positiver ist die Bilanz bei den Vögeln. Der Swiss Bird Index (SBI®)[2] zeigt für die 57 im Wald brütenden Vögel insgesamt eine leicht steigende Tendenz. Ursachen dafür sind wahrscheinlich die Ausdehnung der Waldfläche und die allgemeine Zunahme des Totholzes.

Schadstoffe belasten den Wald direkt aus der Luft und indirekt durch Ablagerungen im Boden. Die Belastung durch Ozon hat Schädigungen von Blättern und Nadeln zur Folge, während Stickstoff den Waldboden versauern lässt und zu einer unausgewogenen Versorgung der Bäume mit Nährstoffen führt. Stickstoff wird insbesondere durch in der Landwirtschaft eingesetzte Dünger (primär durch Hofdüngerwirtschaft, aber auch durch Mineraldüngereinsatz) sowie aus Verbrennungsprozessen (z. B. motorisierter Verkehr) mit dem Wind in den Wald getragen. Wie aus Untersuchungen hervorgeht, ist der Stickstoffeintrag auf 95 % der Waldfläche zu hoch (» Bundesrat 2009d). Mit dem Klimawandel und den damit einhergehenden langsamen und kontinuierlichen Veränderungen dürften extreme Wetterereignisse wie beispielsweise heftigere Stürme und Hitzesommer künftig zunehmen (» Kapitel 8). Schliesslich ist auch mit einem erhöhten Risiko für biotische Störungen durch die Einführung gebietsfremder Arten zu rechnen (» Kapitel 12). »

G13.1 Netto-CO_2-Senkenwirkung der Wälder



Quelle: BAFU

[1] Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG), SR 921.0.

[2] www.vogelwarte.ch » Schutz/Forschung » Entwicklung

Auswirkungen

Als Folge von Bodenversauerung und Luftverunreinigungen steht der Wald unter chronischem Stress und ist deswegen anfälliger auf Trockenperioden, Stürme, Krankheiten und Schädlinge wie Borkenkäfer. Der unerwünschte Nährstoffeintrag über die Luft führt dazu, dass die Bäume schneller in die Höhe wachsen, ohne dass sich entsprechend tiefe Wurzeln bilden. Dies reduziert die Stabilität der Wälder. Auch der Klimawandel wirkt sich auf die Wälder als Ökosysteme und auf das Wachstum der einzelnen Baumarten aus: Die Waldgesellschaften verändern sich, die Waldgrenze verschiebt sich in höhere Lagen. Zwar können sich Wälder und Baumarten von Natur aus über Baumgenerationen an sich verändernde Standortsbedingungen anpassen. Diese Anpassungsfähigkeit gerät aber durch die Geschwindigkeit, mit welcher der Klimawandel derzeit erfolgt, stark unter Druck. Zudem führt die künftig zu erwartende Zunahme von Hitzesommern zu trockeneren Waldböden und damit zu mehr Waldbränden (» OCCC 2007). Belastete Wälder können ihre Funktion als Filter für das Grundwasser teilweise nur noch ungenügend erfüllen. Vielerorts bietet die Waldstruktur nicht optimale Bedingungen für die Erhaltung der Biodiversität. So gibt es in zahlreichen Wäldern noch immer zu wenig Totholz – das Tausenden von Arten als Lebensgrundlage dient – in ökologisch ausreichender Menge und Qualität.

Massnahmen

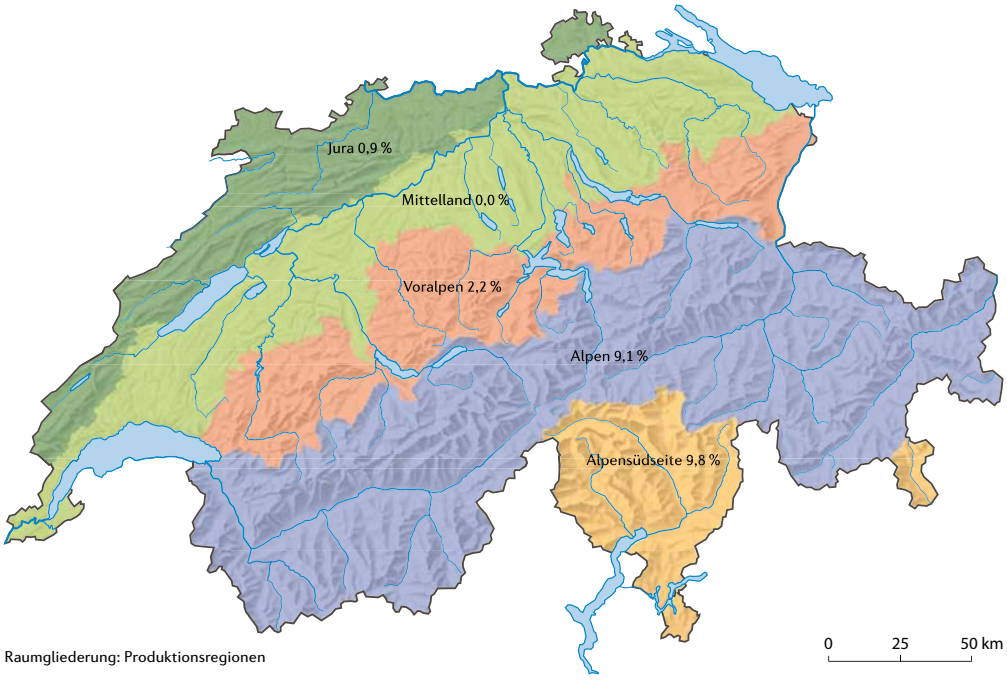
Die wichtigste Massnahme zur Erhaltung des Waldes in seiner Fläche und in seiner räumlichen Verteilung ist das gesetzlich vorgeschriebene Rodungsverbot[3]. Flächenmässig ist der Wald im Jura und im Alpenraum (Voralpen, Alpen, Alpensüdseite) heute nicht gefährdet. Demgegenüber steht er im Mittelland stark unter Druck. Zur Stabilisierung des Waldzustandes sollten die Emissionen von Stickoxiden und Ammoniak an ihren Quellen vermindert werden. Die ökologische Funktion des Waldes und sein Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt sollen mit 3 Massnahmen gestärkt werden: Erstens soll die Bewirtschaftung des Waldes überall auf naturnahe Weise erfolgen,

[3] Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG), SR 921.0, Artikel 5.

Regionaler Vergleich: Waldflächenentwicklung

Die Entwicklung der Waldfläche ist regional unterschiedlich: Deutliche Waldflächenzunahmen sind in den Alpen und insbesondere auf der Alpensüdseite zu beobachten. Im Mittelland hingegen ist die Waldfläche unverändert geblieben.

K13.1 Waldflächenzunahme zwischen den Erhebungsperioden 1993–1995 und 2004–2006



Raumgliederung: Produktionsregionen

Quelle: WSL, LFI3

Kartografie: BFS, ThemaKart

AF V

zweitens wird ein Teil des Waldes wieder der natürlichen Entwicklung überlassen (in Reservaten und Altholzinseln), und drittens soll gezielt eingegriffen werden, um ökologisch besonders wertvolle Lebensräume aufzuwerten und prioritäre Arten zu fördern. Ökologisch wertvolle Kulturformen des Waldes erfordern eine regelmässige Pflege oder eine extensive Bewirtschaftung, damit die speziellen Lebensräume für Fauna und Flora erhalten bleiben. Beispiele sind die im Jura vorkommenden Wytweiden oder auch die Kastanienselven auf der Alpensüdseite.

Der Umgang mit dem Klimawandel erfordert flexible Strategien. Dabei steht die naturnahe Waldbewirtschaftung mit der Erhaltung und Schaffung standortgerechter und vielfältiger Wälder im Vordergrund. Das Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel» soll die Grundlagen liefern, um die vielfältigen Herausforderungen zu meistern.

Mittels Programmvereinbarungen im Umweltbereich zwischen Bund und Kantonen werden Bundesgelder wirkungsorientiert für die Pflege von Schutzwäldern, für die Förderung der Biodiversität und für die Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Waldwirtschaft eingesetzt.

Eine der Massnahmen zum Schutz der Biodiversität ist die Einrichtung von Waldreservaten (» G19). Zurzeit gibt es in der Schweiz über 800 Waldreservate, die 3,2 % der Waldfläche ausmachen – 2012 werden es 5 % der Waldfläche sein. Bis 2030 streben Bund und Kantone mindestens 10 % an. In diesen Waldreservaten ist die Holznutzung stark eingeschränkt oder untersagt. •

UNO-Jahr des Waldes

Im Jahr 2011, dem internationalen Jahr des Waldes, stellt die UNO die globale Bedeutung der Wälder in den Vordergrund. Die flächenmässige Walderhaltung und die langfristig ausgerichtete Waldbewirtschaftung sind dabei die Hauptthemen. Der Bund nutzt diese Gelegenheit, um die Öffentlichkeit auf wichtige waldpolitische Themen aufmerksam zu machen: Die Waldbewirtschaftung, gekoppelt mit der Holznutzung, soll zur CO_2-Reduktion und damit zur Klimastabilisierung beitragen. Gleichzeitig soll der Schweizer Wald die von der Gesellschaft geforderten Leistungen auch unter veränderten Klimabedingungen erbringen.

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-wald

www.bafu.admin.ch/zustand-holz

www.statistik.admin.ch » Themen » Land- und Forstwirtschaft

www.lfi.ch

Nachhaltige Holznutzung

Eine nachhaltige Holznutzung bedeutet, dass die Holzernte zusammen mit den abgestorbenen Bäumen den Zuwachs langfristig nicht übersteigen darf. Mit dem Ziel, die Waldstabilität zu erhalten oder zu verbessern, sowie aus ökologischen Gründen kann an einzelnen Standorten zusätzlich der Vorrat vermindert werden. Die Wald- und Holzwirtschaft ist speziell in Randregionen eine bedeutende Arbeitgeberin. Die dort beschäftigten Personen sind für Holzernte und Holzverarbeitung zuständig. Sie leisten einen wichtigen Beitrag an die Landschafts- und Biotoppflege.

Der Vorrat an lebenden Bäumen liegt bei 405 Millionen m³, was 364 m³/ha entspricht. Die Vorratszunahme zwischen 1995 und 2006 beträgt 14 Millionen m³; davon entfallen auf die Waldflächenzunahme 4 Millionen m³. Auffallend sind grosse regionale Unterschiede aufgrund variierender Nutzungsintensitäten sowie des Orkans «Lothar» (1999) und des Trockenjahres 2003 mit darauffolgenden Borkenkäferschäden (» WSL 2010).

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Die Verwendung von Holz, etwa zum Häuserbau, ist aus ökologischer Sicht vorteilhaft, insbesondere weil im Holz Kohlenstoff gebunden ist. Sofern nicht mehr Holz verbrannt wird beziehungsweise abstirbt als nachwächst, ist die energetische Nutzung von Holz klimaneutral, da das nachwachsende Holz wiederum CO_2 aus der Atmosphäre aufnimmt. Der Ersatz fossiler Energieträger durch Holz ist somit ein Beitrag zum Klimaschutz. Die Ressource Holz soll zukünftig vermehrt kaskadenartig genutzt werden: vom Schnittholz über Holzwerkstoffe bis hin zur energetischen Nutzung am Schluss.

Der Bund unterstützt innovative Projekte im Bereich der Holzverarbeitung und -verwertung mit den Förderprogrammen Aktionsplan Holz und EnergieSchweiz, dem Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung sowie dem nationalen Forschungsprogramm zur wertoptimierten Nutzung der Ressource Holz.

14. Naturrisiken

Das Ausmass der Schäden bei Naturereignissen nimmt tendenziell zu. Als Folge des Klimawandels dürften zudem extreme Ereignisse in Zukunft häufiger auftreten. Durch gezielte Massnahmen können Schäden jedoch verhindert oder zumindest begrenzt werden. Die Schweiz wendet jährlich knapp 3 Milliarden Franken für die Vorbeugung gegen Naturereignisse auf.

Ausgangslage

Als Gebirgsland mit beträchtlichen Höhenunterschieden auf engem Raum ist die Schweiz den verschiedenen Naturgefahren besonders stark ausgesetzt. Die Kantone haben den Auftrag, zusammen mit dem Bund Menschen und erhebliche Sachwerte vor Naturgefahren zu schützen. Die Hochwasserereignisse in den Jahren 2005 (in 13 Kantonen) und 2007 (Kantone Aargau, Solothurn, Basel-Landschaft, Bern, Jura, Freiburg und Waadt) haben dazu geführt, dass das Thema Naturgefahren von der Politik umfassend in die Hand genommen wurde (» BAFU/WSL 2008; G14.1).

Vor Naturereignissen gibt es keinen absoluten Schutz, und die von ihnen verursachten Schäden nehmen tendenziell zu. Die Hauptgründe sind einerseits die steigende Schadensanfälligkeit aufgrund der allgemeinen Ausdehnung der Siedlungsflächen und der damit verbundenen Wertsteigerung potenziell gefährdeter Gebiete, andererseits aber auch eine verletzlichere Infrastruktur und eine Raumnutzung, welche nicht überall den Gefahren angepasst ist. Möglicherweise sind Extremereignisse (z. B. Überschwemmungen oder Murgänge) als Folge der Klimaänderung intensiver geworden (» Kapitel 8). Expertinnen und Experten gehen davon aus, dass sich dieser Trend in Zukunft wahrscheinlich verstärken wird. Das in der Schweiz bestehende Restrisiko im Umgang mit Naturgefahren beläuft sich unter Berücksichtigung aller bisher getroffenen Schutzmassnahmen auf rund 1,8 Milliarden Franken pro Jahr (» BABS 2003).

Die Schweiz ist ein Land mit moderater Erdbebenaktivität, und die seismische Gefährdung wird als mittel eingestuft (» SED 2006). Als besonders gefährdete Gebiete in der Schweiz gelten das Wallis, die Region Basel, die Zentralschweiz, das Engadin und das St. Galler Rheintal. Aufgrund der dichten Besiedlung und der hohen Sachwerte weisen Erdbeben das grösste Schadenpotenzial unter den Naturgefahren in der Schweiz auf. Langfristig gesehen ist in der Schweiz der Schadenerwartungswert durch Erdbeben mit demjenigen von Hochwassern vergleichbar.

Die Rückversicherungen schätzen, dass hierzulande ein Erdbeben der Magnitude 6,9 auf der Richterskala, wie es sich im Jahr 1356 in Basel ereignete, heute Schäden zwischen 50 und 100 Milliarden Franken verursachen und einige Tausend Todesopfer fordern würde (» Swiss Re 2000).

Auswirkungen

Das Ausmass der Schäden bei Naturkatastrophen nimmt tendenziell zu. Der jährliche Schadenerwartungswert beträgt rund 350 Millionen Franken.[1] Die Schäden einzelner Jahre übersteigen diese Summe deutlich. So forderte das Hochwasser 2005 6 Menschenleben, und die Sachschäden beliefen sich auf 3 Milliarden Franken (» UVEK 2008).

Für die Vorbeugung gegen Naturgefahren werden pro Jahr rund 2,9 Milliarden Franken oder 0,6 % des Bruttoinlandprodukts (BIP) ausgegeben.[2] Von den Ausgaben entfallen 59 % auf Private, den Rest steuert die öffentliche Hand bei. Am meisten Mittel werden für den Hochwasserschutz und die Sturmsicherung aufgewendet. 45 % der Gelder fliessen in die Prävention, 37 % werden für Versicherungen, 14 % für die Vorsorge der Intervention und 4 % für die Erarbeitung von Grundlagen ausgegeben (» PLANAT 2007).

Massnahmen

Der Schutz vor Naturgefahren richtet sich nach der Strategie des integralen Risikomanagements. Dabei werden folgende Massnahmen aufeinander abgestimmt: die Vorbeugung gegen ein Ereignis (Prävention und Vorsorge), die Bewältigung der Probleme während eines Ereignisses (Warnung, Intervention und provisorische Instandstellung) und die Regeneration nach einem Ereignis (definitive Instandstellung und Wiederaufbau).

Der Schutz vor Naturgefahren ist eine gemeinsame Aufgabe von Bund und Kantonen. Mit der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) werden Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren (Schutzwald, Schutzbauten und Gefahrengrundlagen) im Rahmen von vierjährigen Programmvereinbarungen zwischen Bund und Kanton leistungsorientiert subventioniert.

Planerische, technische und biologische Schutzmassnahmen: Der angepassten Raumnutzung kommt eine besondere Bedeutung zu. Deshalb wurden die Kantone aufgefordert, bis Ende 2011 Gefahrenkarten zu erstellen (» G25). Diese unterteilen ein Gebiet in 4 Bereiche mit kleiner, geringer, mittlerer und erheblicher Gefährdung. Dank der

[1] Basis: Schadensummen 1972–2009.
[2] Basis: Mittel der Jahre 2000–2005.

Gefahrenkarten ist bekannt, wo und in welchem Ausmass Menschen und erhebliche Sachwerte in der Schweiz durch Naturgefahren bedroht sind. Bis Ende 2010 lagen rund 70 % der benötigten Karten vor.

Da viele Uferverbauungen und Dämme Abnutzungserscheinungen aufweisen, stehen in den kommenden Jahrzehnten an vielen grossen Fliessgewässern dringende Sanierungsprojekte an (» Kapitel 9).

Bergwälder schützen zahlreiche Siedlungen und Verkehrswege vor Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Murgängen; die langfristige Erhaltung der Bestände ist deshalb wichtig. Im Projekt «Nachhaltigkeit im Schutzwald (NaiS)» wurden in enger Zusammenarbeit mit Forschung, Verwaltung und Praxis Qualitätsstandards für die Schutzwaldpflege erarbeitet (» BUWAL 2005c; Kapitel 13).

Organisatorische Massnahmen: Gestützt auf den Auftrag des Bundesrates zur Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA) wurden verschiedene Massnahmen zur verbesserten Zusammenarbeit der beteiligten Bundesfachstellen im Bereich der Warnung und Alarmierung getroffen (z. B. Verbesserung der Abflussvorhersagen und Ausbau der Messnetze) (» Schweizerische Eidgenossenschaft 2010).

2008 wurde der Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren (LAINAT) gegründet. Er ist ein gemeinsames Koordinationsgremium der für den Schutz vor Naturgefahren zuständigen Bundesfachstellen. Im Rahmen des LAINAT koordinieren diese die Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren. Dazu zählen:

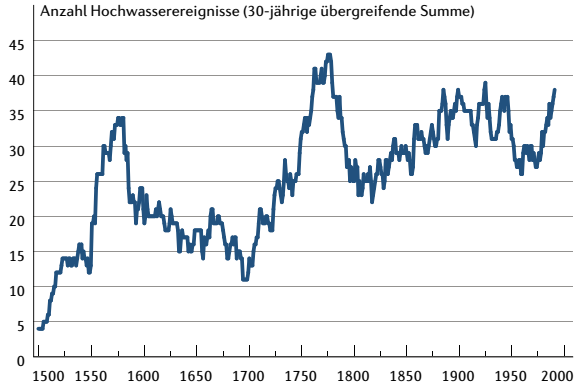
Single Official Voice: Offizielle Warnungen und Meldungen müssen als Produkte der Naturgefahrenfachstellen des Bundes erkenntlich sein (Official Voice). Damit wird eine Voraussetzung geschaffen, dass sich die Bevölkerung vor Naturgefahren durch geeignete Massnahmen individuell schützen kann und dass sich das Risiko von Fehlverhalten und damit Personen- und Sachschäden verringern lassen. Warnungen an die Bevölkerung müssen inhaltlich mit den Warnungen an die Einsatzorgane des Bundes, der Kantone und der Gemeinden übereinstimmen (Single Voice) und zudem rasch und vollständig über alle geeigneten Medien verbreitet werden. Das Projekt Single Official Voice wurde am 18. August 2010 vom Bundesrat mit der Revision der Alarmierungsverordnung (AV)[3] und der Radio- und Fernsehverordnung (RTVV)[4] genehmigt und per 1. Januar 2011 in Kraft gesetzt.

Gemeinsame Informationsplattform Naturgefahren (GIN): Seit dem 1. März 2010 ist GIN in Betrieb. METEOSCHWEIZ, BAFU und das Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) stellen den Naturgefahrenfachstellen von Bund, Kantonen und Gemeinden bei Unwettern, Hochwassern, Waldbränden und Lawinen weiterführende Informationen zur Bewältigung von Naturereignissen (aktuelle Daten, Modelle, Bulletins, Vorhersagen usw.) zur Verfügung.

[3] Verordnung vom 5. Dezember 2003 über die Warnung, Alarmierung und Verbreitung von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung (Alarmierungsverordnung, AV), SR 520.12.

[4] Radio- und Fernsehverordnung vom 9. März 2007 (RTVV), SR 784.401.

G14.1 Hochwasser: Summe von 14 schweizerischen Einzugsgebieten



Quelle: Schmocker-Fackel und Naef 2010

Erdbebenvorsorge: Das Hauptziel des Massnahmenprogramms Erdbebenvorsorge des Bundes besteht darin, mit präventiven Massnahmen Menschenleben und Sachwerte vor den Auswirkungen von Erdbeben zu schützen. Dabei geht es um die Umsetzung von baulichen und organisatorischen Massnahmen sowie um die Förderung der Erdbebenvorsorge bei Kantonen, Gemeinden und Privaten durch das Bereitstellen von Informationen, fachlichen Grundlagen und Instrumenten. 2009 wurde das UVEK beauftragt, in Zusammenarbeit mit den relevanten Institutionen die Förderung der Erdbebenvorsorge zu intensivieren und eine Wissensplattform Erdbebenvorsorge aufzubauen (» Bundesrat 2009e). •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-naturgefahren

www.bafu.admin.ch/zustand-erdbeben

www.gin-info.ch

www.wsl.ch

www.naz.ch

www.meteoschweiz.admin.ch » Gefahren

15. Chemische und biologische Störfallrisiken

Rund 2600 Betriebe und 12 000 km Verkehrswege unterstanden im Jahr 2009 aufgrund ihres Gefahrenpotenzials der Störfallverordnung (StFV). Die Freisetzung gefährlicher Stoffe oder Organismen kann schwerwiegende Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt haben. Um diese Auswirkungen zu begrenzen und die Störfallrisiken zu vermindern, sind die Inhaber verpflichtet, alle geeigneten und tragbaren Massnahmen zu treffen.

Ausgangslage

Störfälle können beim Betrieb von Anlagen mit chemischen und biologischen Gefahrenpotenzialen oder beim Transport gefährlicher Güter auftreten. Nach dem Grossbrand in einem Chemikalienlager in Schweizerhalle im Jahr 1986 wurde 1991 die Störfallverordnung (StFV)[1] in Kraft gesetzt mit dem Zweck, Menschen und Umwelt vor schweren Schädigungen durch solche Ereignisse zu schützen. Als Störfälle gemäss StFV gelten ausserordentliche Ereignisse in einem Betrieb oder auf Verkehrswegen, bei denen erhebliche Auswirkungen auch ausserhalb des Betriebsareals oder der Verkehrswege auftreten.

Die Störfallverordnung gilt für einen Betrieb nur dann, wenn dort aufgrund der Betriebsabläufe von wenigstens einem gefährlichen Stoff eine Mindestmenge (die sogenannte Mengenschwelle) vorhanden sein kann. Die Mengenschwelle wird entsprechend der Giftigkeit für Mensch oder Umwelt und der Brand- oder Explosionseigenschaften eines Stoffes festgelegt. Betriebe, die mit Mikroorganismen arbeiten, unterstehen der Störfallverordnung, wenn die durchgeführten Tätigkeiten den höheren Risikoklassen gemäss der Einschliessungsverordnung (ESV)[2] zugeteilt sind. Verkehrswege sind der StFV unterstellt, wenn sie dem Gefahrguttransport dienen.

In der Schweiz unterstanden im Jahr 2009 rund 2600 Betriebe, 4000 km Eisenbahnlinien, 7850 km Strassen und 20 km Rhein der Störfallverordnung. 230 dieser Betriebe haben das Potenzial, bei Störfällen schwere Schädigungen zu verursachen, und mussten deshalb der Behörde eine Risikoermittlung einreichen (» K15.1).

Auswirkungen

Die Freisetzung gefährlicher Stoffe oder Organismen bei Störfällen kann schwerwiegende Folgen für Mensch oder Umwelt haben: Todesfälle, Verletzungen, Krankheiten oder schwere Schädigungen der Oberflächengewässer, des Grundwassers oder des Bodens. Chemische Stoffe, die ätzend und flüchtig sind, können die Atemwege schädigen. Gefährliche Organismen sind beispielsweise Tuberkuloseerreger, Milzbrandbakterien, Erreger der Vogelgrippe oder die Viren der Maul- und Klauenseuche, die bei Paarhufern auftreten kann.

Massnahmen

Die Störfallverordnung verpflichtet die Inhaber der Anlage, alle zur Verminderung des Risikos geeigneten Massnahmen zu treffen, die nach dem Stand der Sicherheitstechnik verfügbar und wirtschaftlich tragbar sind. Dazu gehören Massnahmen, die das Gefahrenpotenzial herabsetzen, Störfälle verhindern und deren Einwirkungen begrenzen.

Die vorsorglichen Sicherheitsmassnahmen müssen von den Inhabern in eigener Verantwortung getroffen werden. Die Störfallvorsorge baut im Sinne des Umweltschutzgesetzes auf dieser Eigenverantwortung auf. Eigenverantwortung heisst, dass die erforderlichen Massnahmen auch ohne behördliche Aufforderung getroffen werden müssen. Die kantonalen und teilweise auch eidgenössischen Behörden überprüfen mit einem Kontroll- und Beurteilungsverfahren, ob die Betriebe die Vorschriften der Störfallverordnung (StFV) einhalten.

Die Vielfalt der Anlagen und die Notwendigkeit, auf seltene Ereignisse und Ereignisabfolgen vorbereitet zu sein, bedingen eine intensive interkantonale und internationale Zusammenarbeit. •

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/zustand-stoerfaelle

www.bafu.admin.ch/zustand-biosicherheit

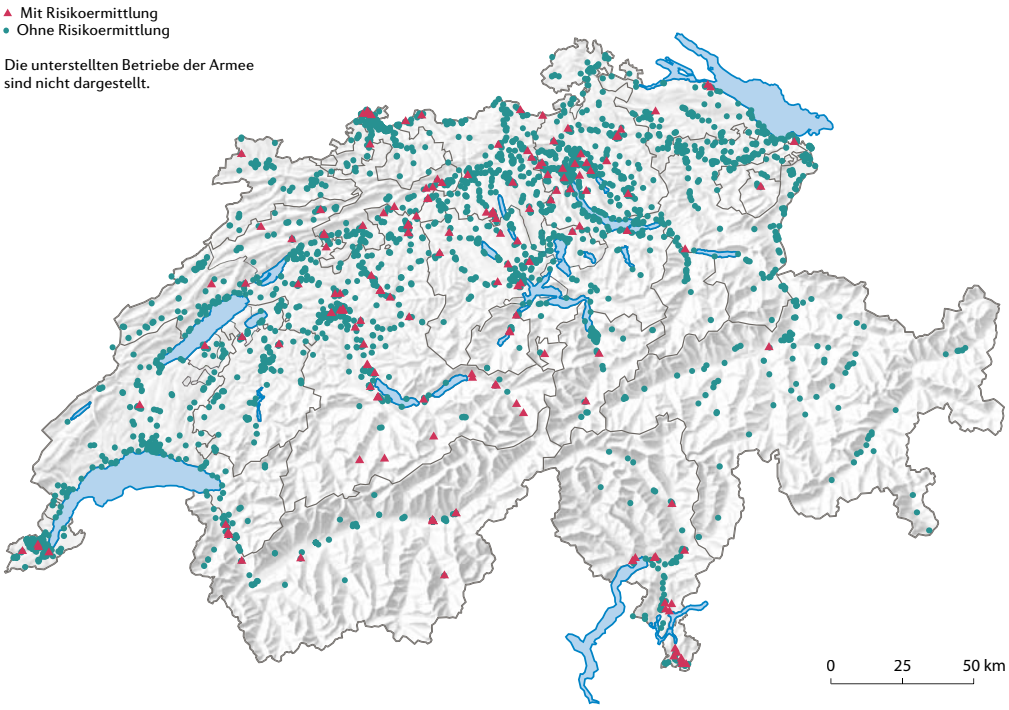
[1] Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV), SR 814.012.

[2] Verordnung vom 25. August 1999 über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV), SR 814.912.

Regionaler Vergleich: Betriebe mit chemischen oder biologischen Gefahrenpotenzialen

Betriebe, die bei Störfällen schwere Schädigungen verursachen können, werden von der Behörde zur Einreichung einer Risikoermittlung verpflichtet; dies sind rund 9 % der der Störfallverordnung unterstellten Betriebe.

K15.1 Betriebe mit chemischen Gefahrenpotenzialen, die der Störfallverordnung unterstehen, 2009



Quelle: BAFU

Kartografie: BFS, ThemaKart

AFV

16. Lärm und Erschütterungen

Tagsüber sind in der Schweiz rund 1,3 Millionen Menschen von übermässigem Lärm betroffen. Die grösste Lärmquelle ist der Strassenverkehr. Die Auswirkungen von Lärm auf den Menschen sind sowohl psychischer wie auch physischer Art. Der volkswirtschaftliche Schaden von Lärm durch Wertverlust bei Immobilien und durch Gesundheitsbeeinträchtigungen beträgt über 1 Milliarde Franken pro Jahr. Rund 40 000 Personen sind übermässigen Erschütterungen ausgesetzt.

Ausgangslage

In der Schweiz sind tagsüber insgesamt etwa 1,3 Millionen Menschen von übermässigem Lärm betroffen, in der Nacht rund 955 000, berechnet auf Basis der Immissionsgrenzwerte der Lärmschutz-Verordnung (LSV)[1]. Werden die Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) angewendet, erhöht sich die Anzahl der am Tag betroffenen Personen auf fast 4 Millionen beziehungsweise auf rund 3,1 Millionen nachts (» BAFU 2009j). Die grösste Lärmquelle ist der Strassenverkehr (» G16.1). Aber auch der Eisenbahn- und der Flugverkehr verursachen Lärm. Menschen werden überdies durch den Lärm von Industrieanlagen, zivilen und militärischen Schiessanlagen, Baustellen sowie durch Nachbarn und Freizeitaktivitäten (z. B. laute öffentliche Veranstaltungen) gestört.

Der Strassenverkehrslärm hat in den letzten 20 Jahren zugenommen. Zwar sind die Motoren der Fahrzeuge leiser geworden, doch nahm das Gewicht der Fahrzeuge stetig zu, was zusammen mit den breiteren Reifen zu stärkeren Abrollgeräuschen führt. Vor allem aber wuchs das Verkehrsaufkommen deutlich an (» Kapitel 3). Tagsüber sind heute 1,2 Millionen Menschen übermässigem Strassenverkehrslärm ausgesetzt, nachts 700 000. Der Eisenbahnverkehr verursacht Lärm, von dem tagsüber 70 000 Menschen und nachts gar doppelt so viele erheblich in ihrem Wohlbefinden gestört werden. Übermässiger Fluglärm betrifft tags 65 000 und nachts 95 000 Personen (» G16.1)[2]. Besonders stark von Lärm betroffen sind Städte und Agglomerationen (» G27).

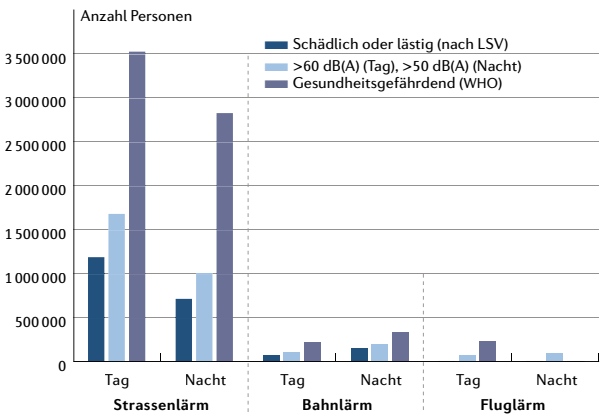
Auswirkungen

Lärm wirkt nicht nur störend, sondern kann auch krank machen. Mögliche Folgen von Lärm sind unter anderem Hörverlust, Herz-Kreislauf-Probleme und erhöhter Blutdruck, weitere Auswirkungen sind Stress, Nervosität, Angespanntheit oder Niedergeschlagenheit. Dazu kommen negative Effekte im Bereich der sozialen Interaktion, wie etwa Aggression. Die gängige Meinung, man gewöhne sich

[1] Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV), SR 814.41.

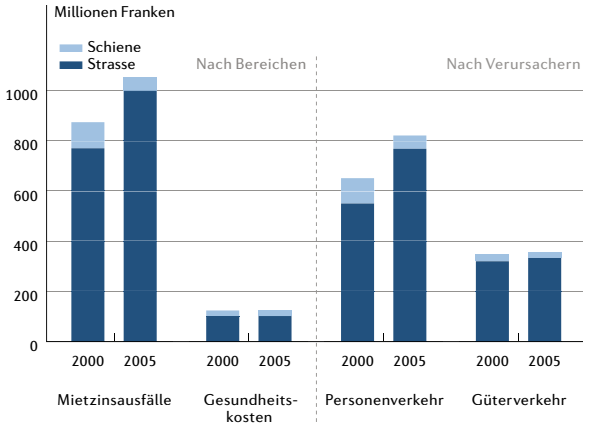
[2] Aus technischen Gründen wurden die Berechnungen für die Grenzwerte bei Wohngebieten durchgeführt, das heisst, für >60 dB(A) tagsüber und >50 dB(A) nachts.

G16.1 Anzahl Personen, die Lärmimmissionen ausgesetzt sind, nach verschiedenen Schwellenwerten und Lärmarten, 2009



Quelle: BAFU

G16.2 Externe Kosten infolge Verkehrslärms



Quelle: ARE

an Lärm, ist falsch; es wird unbewusst darauf reagiert, und er bewirkt beispielsweise die Ausschüttung von Stresshormonen. Besonders empfindlich auf chronisch hohen Lärm reagieren Kinder. Laut Hochrechnungen kostet der Lärm die Schweizer Bevölkerung pro Jahr insgesamt 335 Lebensjahre (» ARE/BAFU 2008).

Auch wenn eine schlafende Person nachts vom Lärm nicht geweckt wird, sind Reaktionen wie zum Beispiel erhöhter Herzschlag zu beobachten. Gestörter Schlaf ist für verschiedene gesundheitliche Probleme verantwortlich und führt insgesamt zu einem reduzierten Wohlbefinden der Betroffenen. Als Risikogruppen gelten Kranke, Kinder und ältere Menschen. Kinder sind besonders negativ von nächtlichem Lärm beeinflusst, weil sie mehr Schlaf benötigen als Erwachsene und sich weniger schnell von verkürztem Schlaf erholen. Ältere Personen sind empfindlicher auf Störungen, weil ihr Schlaf oberflächlicher ist (» WHO 2009).

Lärmstörungen schlagen sich in Gesundheitskosten, Mietzinsausfällen und verminderten Liegenschaftspreisen nieder: Für lärmbelastete Liegenschaften werden tiefere Mieten bezahlt. Für das Jahr 2005 wurden die externen Kosten des Strassen- und Schienenverkehrslärms auf über 1 Milliarde Franken pro Jahr geschätzt (» ARE 2008; G16.2). Schliesslich bewirkt Lärm auch eine Veränderung der Zusammensetzung der Wohnbevölkerung am betroffenen Ort. Wer es sich leisten kann, zieht in eine ruhigere Gegend.

Massnahmen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für Massnahmen zur Lärmbekämpfung sind das Umweltschutzgesetz (USG)[3] und die Lärmschutz-Verordnung (LSV). Das Ziel der Gesetzgebung ist der Schutz der Bevölkerung vor schädlichem oder lästigem Lärm. Sie verlangt, dass Lärm unabhängig davon, wie stark er ist, zunächst vorsorglich so weit wie möglich begrenzt wird, beispielsweise indem jeweils der neueste Stand der Technik zur Lärmbegrenzung verwendet wird. Lassen sich die Belastungsgrenzwerte so nicht einhalten, müssen weitere Massnahmen getroffen werden, wie etwa Lärmschutzwände oder -wälle, Verkehrsberuhigungen oder auch Strassenüberdeckungen (» G16.3). Kann der Lärm von Strassen, Eisenbahnen und anderen öffentlichen Infrastrukturen trotz aller verhältnismässigen Massnahmen nicht unter die massgebenden Belastungsgrenzwerte reduziert werden, sind gegebenenfalls Schallschutzfenster an den Gebäuden der Betroffenen einzubauen. Dabei handelt es sich aber um eine Ersatzmassnahme, welche die Bevölkerung nur beim Aufenthalt in den entsprechenden Gebäuden schützt.

Die Umsetzung dieser Anforderungen von USG und LSV war bisher stark geprägt durch die Festlegung von Belastungsgrenzwerten und durch bauliche Lärmschutzmassnahmen sowie durch den Einbau von Schallschutzfenstern. Diese Massnahmen sind weiterhin von zentraler Bedeutung für die Lärmbekämpfung.

Ausserdem soll die Palette der Massnahmen zur Lärmbekämpfung weiterentwickelt werden. Im Zentrum steht dabei der Einsatz lärmarmer Technologien direkt an der Quelle. So reduziert die Ausrüstung eines Autos mit geräuscharmen Pneus die Abrollgeräusche der Reifen deutlich. Scheibengebremste Eisenbahn-Güterwagen verursachen im Vergleich zu graugussgebremstem Rollmaterial lediglich einen Zehntel des Lärms. Solche Massnahmen begrenzen den Lärm am wirkungsvollsten, weil sie im Gegensatz etwa zu Lärmschutzwänden flächendeckend für alle Betroffenen wirken. Auch technische Massnahmen an Strassen oder Bahngleisen können den Lärm deutlich reduzieren. Durch den Einbau leiser Strassenbeläge in den Innenstädten beispielsweise liesse sich die Belastung hörbar reduzieren. Das Anbringen von Schienenschallabsorbern an kritischen Bahnstrecken bietet der Bevölkerung zusätzlichen Schutz.

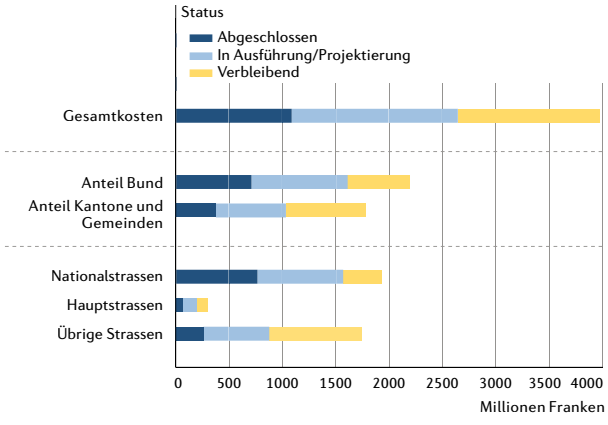
Daneben sind ökonomische Anreizsysteme in Vorbereitung und zum Teil schon im Einsatz. Bei Flughäfen beispielsweise werden heute schon lärmabhängige Start- und »

[3] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.

Was ist Lärm?

Wenn Schall als unangenehm und störend empfunden wird, wird er als Lärm bezeichnet. Das physikalische Mass für den Schalldruck beziehungsweise den Lärm ist das Dezibel (dB). Das Dezibel ist ein logarithmisches Mass. Konkret heisst das: Eine Erhöhung um 10 dB entspricht einer Verdoppelung der empfundenen Lautstärke. Da das menschliche Ohr nicht bei allen Frequenzen gleich empfindlich ist, werden die physikalisch gemessenen Werte je nach Frequenz so korrigiert, wie sie unser Gehör empfindet. Da die meisten Lärmquellen zeitlich stark in der Lautstärke schwanken, wird zur Beurteilung ihrer Störwirkung eine Mittelung über eine gewisse Zeit vorgenommen.

G16.3 Strassenlärm: Sanierungskosten
(Stand: Ende 2008)



Quelle: BAFU

Erschütterungen

Unter den Geltungsbereich des USG fallen unter anderem auch die Erschütterungen, zu denen auch der abgestrahlte Körperschall zählt. Beispielsweise kann eine Eisenbahn Erschütterungen erzeugen, die auf nahe gelegene Gebäude einwirken. Die Erschütterungen werden durch den Untergrund zum Gebäude geleitet, das dadurch mitschwingt. Die Ausbreitung der Schwingungen im Gebäude wird durch die Art der Schwingungen und vor allem durch die dynamischen Gebäudeeigenschaften bestimmt. Diese Schwingungen sind in den oberen Stockwerken oft stärker. Die Menschen nehmen sie im Hausinnern einerseits durch Körperkontakt mit der Gebäudehülle wahr und andererseits über das Gehör. Die Gebäudestruktur überträgt die Schwingungen an die umgebende Luft als sogenannten abgestrahlten Körperschall, der als dumpfes Grollen wahrgenommen wird. Anders als für die Bekämpfung von Lärm fehlt für Erschütterungen bis heute eine Regelung auf Verordnungsstufe. Die Gründe dafür liegen in der Komplexität der Sache: Diese erstreckt sich von der Beschreibung der Ausbreitung, der Immission, der Wahrnehmung und der Empfindung bis hin zur Realisierung von Massnahmen, die im Vergleich zu den Lärmschutzmassnahmen heute erheblich teurer sind. Im Weiteren sind viel weniger Menschen betroffen als vergleichsweise beim Lärm. So schätzt man, dass derzeit rund 40 000 Personen übermässigen Erschütterungen ausgesetzt sind. Davon sind etwa 30 000 von Bahnerschütterungen betroffen (» BAFU/BAV/SBB 2003). Als zweithäufigste Quelle sind Anlagen aus Industrie und Gewerbe zu nennen, dahinter folgen Baustellen und Strassen.

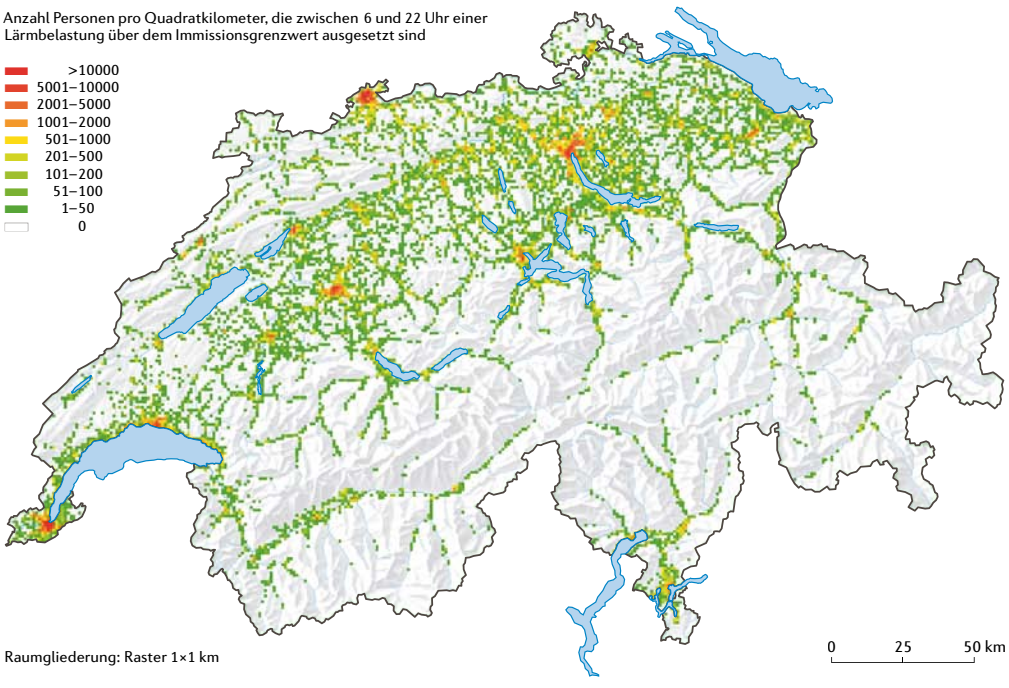
› Landegebühren für Flugzeuge erhoben. Bei der Eisenbahn sind die Trasseepreise nach den Lärmemissionen des Rollmaterials differenziert. Mit entsprechenden Ansätzen soll der Einsatz leiser Technologien auch ökonomisch attraktiv gemacht werden, indem sie diesen Technologien einen Marktvorteil verschaffen. •

Internetlink
www.bafu.admin.ch/zustand-laerm

Regionaler Vergleich: Strassenverkehrslärm (belastete Personen)

Die Karte zeigt die Zahl der an ihrem Wohnort durch Strassenverkehrslärm belasteten Personen pro km². Als Schwellenwert dient 60 dB(A) am Tag und 50 dB(A) in der Nacht. Die Darstellung macht deutlich, dass vor allem in den Ballungsräumen viele Personen Belastungen durch Strassenlärm ausgesetzt sind.

K16.1 Von Strassenverkehrslärm belastete Personen, 2009



Raumgliederung: Raster 1×1 km

Quelle: BAFU

Kartografie: BFS, ThemaKart

AF M

17. Gesundheit

Eine hohe Feinstaubkonzentration in der Luft ist für zahlreiche Atemwegserkrankungen sowie Herz- und Kreislaufprobleme verantwortlich. Auch Ozon, Lärm und Strahlung haben Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen. Gemäss aktuellem Stand der Wissenschaft ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu weiteren umweltbedingten Gesundheitsproblemen führen wird.

Ausgangslage

Die Belastung der Luft mit Feinstaub (PM10) und Ozon, Lärm sowie manche Formen von Strahlung, aber auch das Klima haben Einfluss auf die menschliche Gesundheit.

Aussenluft: In der Aussenluft sind vor allem die Schadstoffe Feinstaub und Ozon sowie Pollen gesundheitsrelevant. Insbesondere in der Nähe von stark befahrenen Strassen und in Städten weist die Luft heute erhöhte Feinstaubkonzentrationen auf. Hohe Temperaturen und Schönwetterlagen führen im Sommer zu erhöhten Ozonbelastungen (» Kapitel 7). Stark verschmutzte Luft verstärkt zudem das allergische Potenzial der Pollen.

Lärm: Sowohl am Wohnort wie auch am Arbeitsplatz sind viele Menschen von Lärm betroffen. Mit der Zunahme des Verkehrs steigt auch der Lärm (» Kapitel 16). Doch Verkehr ist nicht die einzige Lärmquelle. Schiess-, Industrie- und Nachbarschaftslärm (Restaurant, Discos, Festivals) können störend für die Bevölkerung sein. Zugenommen hat in den letzten Jahren die zeitliche Ausdehnung der Lärmbelastung in die Nacht hinein, und Lärm wird auch in den Erholungsgebieten vemehrt zum Störfaktor.

Klimaänderung: Als Folge der Klimaänderung dürften in der Schweiz Hitzeperioden häufiger werden. Dies beeinträchtigt das Wohlbefinden der Bevölkerung und gefährdet die Gesundheit von betagten, pflegebedürftigen und chronisch kranken Menschen sowie von Kleinkindern. Auch die Ausbreitungsgebiete von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen werden sich im Zuge des Klimawandels verändern, und unerwünschte Arten – beispielsweise Träger von Infektionskrankheiten (Tigermücke) oder Pflanzen mit hohem Allergiepotenzial (Ambrosia) – können sich in der Schweiz verbreiten. Bei höheren Temperaturen steigt auch die Gefahr von Infektionskrankheiten, die durch Lebensmittel oder Wasser übertragen werden (» Kapitel 8).

Ionisierende Strahlung wie beispielsweise Gamma- oder Röntgenstrahlung weist genügend Energie auf, um Bausteine von Lebewesen – Atome, Moleküle – zu verändern. Radon, ein natürlich vorkommendes radioaktives Erdgas, ist der gefährlichste Krebserreger im Wohnbereich. In der Schweiz ist Radon für 60 % der durchschnittlichen Strahlenbelastung der Bevölkerung verantwortlich, wobei die Belastung regional sehr unterschiedlich ist (» BAG 2010). Die von Schweizer Kernkraftwerken ausgehende Strahlung trägt nicht signifikant zum allgemeinen Strahlungsniveau in der Schweiz bei.

Nichtionisierende Strahlung (NIS): Elektrische Anlagen, Stromleitungen, Sendeantennen für Mobilfunk usw. erzeugen nichtionisierende Strahlung. Insbesondere die Anzahl der Mobilfunksendeantennen ist in den vergangenen Jahren stark angestiegen (» G9). Zudem hat die natürliche, von der Sonne ausgehende UV-Strahlung aufgrund des Abbaus der Ozonschicht in den letzten Jahren leicht zugenommen (» Walker 2009).

Auswirkungen

Umwelteinflüsse haben Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen (» Perritaz 2010). Wie stark jedoch die gesundheitliche Beeinträchtigung ist, hängt wiederum von der Art der Umweltbelastung, aber auch vom Individuum ab: Nicht jeder Mensch reagiert gleich auf Umwelteinflüsse.

Aussenluft: Die Luftverschmutzung, insbesondere durch Feinstaub, kann zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen. Insgesamt sind in der Schweiz pro Jahr schätzungsweise 3000 bis 4000 vorzeitige Todesfälle – davon rund 250 Todesfälle wegen Lungenkrebses – darauf zurückzuführen (» ARE/BAFU 2008). Hohe Ozonkonzentrationen können Schleimhautreizungen und Atemwegsentzündungen auslösen, die Lungenfunktion einschränken und die körperliche Leistungsfähigkeit reduzieren. Zwischen 15 und 20 % der Schweizer Bevölkerung leiden an einer Pollenallergie (» Müller et al. 2000).

Lärm: Lärm hat Auswirkungen auf die Gesundheit, und zwar sowohl psychischer Art (z. B. Unbehagen, Stress, Kommunikations- und Schlafstörungen) als auch physischer Art (z. B. Gehörschäden, Bluthochdruck).

Ionisierende Strahlung: Jährlich sterben in der Schweiz rund 200 bis 300 Personen an durch Radon ausgelöstem Lungenkrebs (» BAG 2010). »

› ***Nichtionisierende Strahlung (NIS):*** In der Schweiz sind Menschen in aller Regel keinen Belastungen oberhalb der international vereinbarten Grenzwerte ausgesetzt; sie sind damit vor den wissenschaftlich gesicherten Kurzzeitwirkungen geschützt. Beim heutigen Stand der Wissenschaft ist allerdings unklar, ob und inwieweit die im Alltag vorhandene nichtionisierende Strahlung langfristig gesundheitsschädlich ist. Klar ist hingegen, dass UV-Strahlung Hautkrebs auslösen kann. Seit rund 50 Jahren nimmt der bösartige Hautkrebs (Melanom) in der Schweiz zu (» VSKR 2007). Allerdings ist dies weniger der leicht ansteigenden Intensität der UV-Strahlung als vielmehr dem veränderten Freizeitverhalten mit häufigeren Sonnenbädern oder Badeurlauben zuzuschreiben (» BAG 2003).

Massnahmen

Gemäss Umweltschutzgesetz (USG)[1] und Luftreinhalte-Verordnung (LRV)[2] müssen Luftschadstoffe vorrangig an der Quelle durch die beste verfügbare Technik reduziert werden. Um die Bevölkerung und insbesondere Menschen mit erhöhter Empfindlichkeit wie etwa Kinder und erkrankte Personen so gut wie möglich vor den Auswirkungen der Luftverschmutzung zu schützen, müssen die Immissionsgrenzwerte der LRV eingehalten werden.

Auch zur nachhaltigen Verbesserung der Raumluftqualität ist die zentrale Massnahme eine wirksame Bekämpfung an der Quelle. In Gegenden, in denen das Radonrisiko hoch ist, muss die Radonkonzentration in Gebäuden gemessen und gegebenenfalls reduziert werden.

Bei der Lärmbekämpfung ist analog zu den Massnahmen bei der Luftverschmutzung gemäss USG und Lärmschutz-Verordnung (LSV)[3] der Lärm vorrangig an der Quelle durch die beste verfügbare Technik zu reduzieren. Wo dies nicht möglich ist, ist die Ausbreitung des Lärms zu verhindern, und erst als letzte Möglichkeit sind Schallschutzfenster an den betroffenen Gebäuden einzubauen.

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV)[4] begrenzt die Belastung durch Mobilfunkantennen oder neue Hochspannungsleitungen an Orten wie Wohnungen, Schulen, Spitälern oder auf Kinderspielplätzen deutlich strenger als international üblich. Damit soll, basierend auf dem Vorsorgeprinzip des Umweltschutzgesetzes, die Langzeitbelastung möglichst tief gehalten und so auch das Risiko für allfällige heute noch nicht erkennbare Gesundheitsauswirkungen minimiert werden. •

Internetlinks

www.statistik.admin.ch » Themen » Gesundheit

www.bafu.admin.ch/zustand-elektrosmog

www.bag.admin.ch

www.obsan.admin.ch

www.sapaldia.net

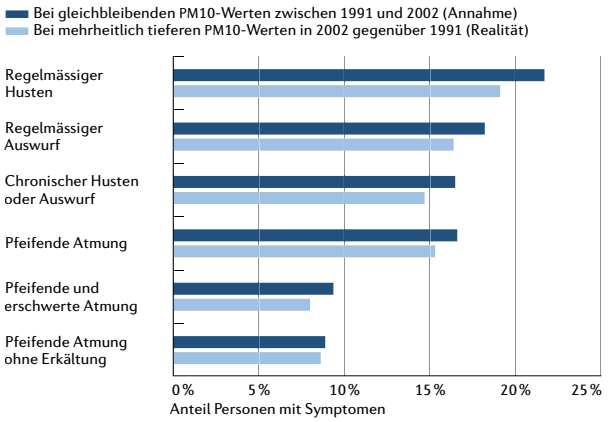
www.meteoschweiz.admin.ch » Wetter » Gesundheit

[1] Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.
[2] Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV), SR 814.318.142.1.
[3] Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV), SR 814.41.
[4] Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999, SR 814.710.

Die SAPALDIA-Studie – Luftverschmutzung und Gesundheit

Luftverschmutzung, insbesondere die Feinstaubkonzentration, hat einen eindeutigen Einfluss auf die Lungenfunktion sowie auf das Herz- und Kreislauf-System. Dies ist eines der zentralen Ergebnisse der SAPALDIA-Studie. In den Jahren 1991 und 2002 wurden im Rahmen dieser Untersuchung 10 000 beziehungsweise 8000 Personen in der Schweiz befragt und gesundheitlich untersucht. Zudem wurden ihr Wohnort erfasst und die dort vorherrschende Luftqualität bestimmt. Eines der vielen Ergebnisse war: Je näher Personen an einer verkehrsreichen Strasse leben, desto grösser ist das Risiko der gesundheitlichen Beeinträchtigung (» Bayer-Oglesby et al. 2006). In der Schweiz ist die Schadstoffbelastung der Luft im Zeitraum von 1991 bis 2002 gesunken. Die Studie konnte belegen, dass sich als Folge auch die Gesundheit der Menschen verbessert hat. So wird beispielsweise die altersbedingte Abnahme der Lungenfunktion verlangsamt, wenn weniger Feinstaub in der Luft ist (» Downs et al. 2007), und die Menschen leiden weniger unter Atemwegsbeschwerden (» Schindler et al. 2009; G17.1).

G17.1 Atemwegssymptome bei gleichbleibender und abnehmender Belastung durch Feinstaub (PM10), 1991–2002



Quelle: Schindler et al. 2009

III. Die Schweiz im internationalen Umfeld

Die ersten zwei Teile des vorliegenden Umweltberichts konzentrieren sich auf den Zustand und die Entwicklung der Umwelt in der Schweiz. Ein internationaler Vergleich bietet sich jedoch an, denn Umweltprobleme machen vor Landesgrenzen in der Regel nicht halt.

In einem ersten Kapitel werden die wichtigsten globalen Umweltprobleme identifiziert und mit dem Engagement der Schweiz in Bezug gesetzt. Eine Tabelle fasst dabei die wichtigsten multilateralen Umweltabkommen, die von der Schweiz ratifiziert wurden, zusammen. In einem zweiten Kapitel wird die Schweiz einigen europäischen Ländern gegenübergestellt. Die dabei präsentierten Umweltindikatoren wurden unter pragmatischen Gesichtspunkten ausgewählt, denn die in der Schweiz verfügbaren Daten sind nicht immer mit den in den EU-Ländern erhobenen Daten vergleichbar. Letztere stammen im Wesentlichen aus den Datenbanken des Statistischen Amts der Europäischen Gemeinschaft (EUROSTAT), der Europäischen Umweltagentur (EUA) und der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), die online eingesehen werden können.

18. Globale Umweltprobleme und Engagement der Schweiz

Viele Umweltprobleme sind globaler Natur. Beispiele sind der Klimawandel oder der Verlust der Biodiversität. Die Lösung globaler Umweltprobleme bedarf der internationalen Zusammenarbeit und des Engagements im Rahmen internationaler Organisationen und multilateraler Umweltabkommen. Die Schweiz betreibt eine aktive internationale Umweltpolitik und zählt diesen Bereich zu den 5 Prioritäten der schweizerischen Aussenbeziehungen.

Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) erstattet seit 1997 regelmässig Bericht über den Zustand der Umwelt auf unserem Planeten. Der aktuelle, 2007 erschienene Bericht «GEO-4» (» UNEP 2007), an dem rund 1400 Expertinnen und Experten als Autoren oder als Rezensenten mitgearbeitet haben, identifiziert auf globaler und regionaler Ebene Umweltveränderungen in nie zuvor beobachtetem Ausmass. Ausgewiesen sind unter anderem die Problembereiche Klimawandel, Biodiversitätsverlust, gefährliche Chemikalien und Abfälle, Ozonschicht, Wasser und Luftverschmutzung.

Die Schweiz engagiert sich bei der Bekämpfung dieser Probleme in den Bereichen der internationalen Umweltgouvernanz, der Finanzierung sowie der Beziehungen zwischen Umwelt und Entwicklung auf der einen und Umwelt und Handel auf der anderen Seite. Sie setzt sich zudem für eine verstärkte Berücksichtigung von Umweltanliegen in Wirtschaftsabläufen ein (grüne Wirtschaft). Die Zusammenarbeit der Schweiz mit der Europäischen Union (EU) im Umweltbereich ist ein weiterer Schwerpunkt und von steigender Bedeutung. Die Gesetzgebung ist heute weitgehend harmonisiert. Seit April 2006 ist die Schweiz Mitglied der Europäischen Umweltagentur (EUA).

Die Schweiz leistet durch ihr internationales Engagement nicht nur einen Beitrag zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der globalen Umwelt, sie vertritt auch ihre eigenen Interessen: Die Umweltverschmutzung macht an den Grenzen nicht halt, Schadstoffe erreichen die Schweiz beispielsweise durch regionale und globale Verfrachtung in der Luft oder durch Akkumulation in der Nahrungsmittelkette oder in Produkten.

Klimawandel

Global ist die mittlere Temperatur im Verlauf des letzten Jahrhunderts um durchschnittlich 0,74 °C angestiegen. Diese Erwärmung ist sehr wahrscheinlich auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen. Die Auswirkungen des Klimawandels lassen sich bereits heute feststellen: Gletscher schmelzen beschleunigt ab, die Verfügbarkeit von Wasser sinkt, die Nahrungssicherheit schwindet, der Meeresspiegel steigt, Lebensräume von Arten verschieben sich, und die Lebensraumqualität empfindlicher Ökosysteme verschlechtert sich. Gemäss Schätzungen des Weltklimarats (IPCC) ist bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer weiteren Erhöhung der Temperatur um 1,8 bis 4,0 °C zu rechnen. Es muss in der Folge von häufigeren und intensiveren Hitzewellen, Stürmen, Überschwemmungen und Trockenperioden ausgegangen werden (» Kapitel 8).

Das UNO-Rahmenübereinkommen über die Klimaänderungen und das Kyoto-Protokoll bilden die Grundlagen des internationalen Engagements der Schweiz für den Klimaschutz. Die Schweiz setzt sich darin für eine Stärkung des gegenwärtigen Klimaregimes ein und dafür, dass Letzteres nebst den Industrieländern auch die Schwellenländer und ihre wichtigsten Emittenten wie China, Indien und Brasilien umfasst.

Biodiversität

Die Mehrheit aller weltweit untersuchten Tier- und Pflanzenarten ist von einem Rückgang betroffen – sowohl was ihre Verbreitung angeht als auch hinsichtlich ihrer Häufigkeit. Nach Angaben der Weltnaturschutzorganisation (IUCN) sind mehr als 16 000 Arten vom Aussterben bedroht. Die Ökosysteme, welche diese Arten beherbergen, zeigen ebenfalls grosse Veränderungen. Während die Wälder der gemässigten Zonen zwischen 1990 und 2005 jährlich um 30 000 km² zunahmen, schritt die Entwaldung in den Tropen zur gleichen Zeit mit jährlich 130 000 km² weiter voran. Die Fangerträge der Fischerei sind sowohl in den Meeren als auch in den Binnengewässern in grossem Massstab zurückgegangen – grösstenteils als Folge der Überfischung. Diese Entwicklung wirkt sich sowohl auf die Nahrungsversorgung als auch auf die Biodiversität (» Kapitel 12) negativ aus.

Das Ziel, den Verlust an Biodiversität bis 2010 global, regional und national signifikant zu reduzieren, wurde von den über 190 Mitgliedsstaaten der Biodiversitätskonvention – unter ihnen auch von der Schweiz – nicht erreicht. Die Biodiversitätskonvention hat zum Ziel, die Biodiversi- »

› tät zu erhalten, die Nutzung ihrer Bestandteile nachhaltig zu gestalten sowie den Zugang zu genetischen Ressourcen und die gerechte Verteilung der daraus entstehenden Vorteile zu fördern. Die Schweiz zählt die Annahme rechtlich bindender internationaler Regeln in dieser Frage zu ihren Prioritäten. Ein zentrales Engagement der Schweiz gilt dem besseren Schutz der Wälder auf internationaler Ebene und im Rahmen verschiedener internationaler Organisationen wie dem Waldforum der Vereinten Nationen (UNFF), dem Welternährungsprogramm (FAO) und der Internationalen Tropenholzorganisation (ITTO).

Chemikalien und Abfälle

Chemikalien sind für den Wohlstand der Menschheit von zentraler Bedeutung, sie stellen jedoch auch Risiken und Gefahren für die Umwelt und die menschliche Gesundheit dar. Eine Vielzahl gefährlicher Chemikalien wird weltweit in Luft, Wasser, über die Nahrungskette, durch den Handel mit Produkten oder auch in Form von Abfällen verbreitet (» Kapitel 4 und 5). Da diese Substanzen nicht an Landesgrenzen haltmachen, sind weder die Chancen noch die Risiken von Chemikalien und Abfällen an einen Ort gebunden. Ein effektiver Schutz von Mensch und Umwelt wie auch eine gerechte Verteilung von Chancen und Risiken bedarf daher der internationalen Koordination und Zusammenarbeit.

Auf globaler Ebene gibt es mehrere wichtige Abkommen und Instrumente, die dem Schutz von Mensch und Umwelt vor gefährlichen Schadstoffen und Abfällen dienen. Eine neue globale Konvention zur Regelung von Quecksilber wird seit Juni 2010 verhandelt und sollte im Jahr 2013 verabschiedet werden. Die Schweiz verfolgt das Ziel, ein umfassendes, kohärentes, effektives und effizientes internationales Chemikalien- und Abfallregime zu entwickeln. Um dies zu erreichen, sollen das bestehende System weiterentwickelt, vorhandene Lücken geschlossen, die Zusammenarbeit und Koordination zwischen den verschiedenen Instrumenten verstärkt sowie die Finanzierung der Umsetzung gewährleistet werden. Hohe Priorität hat auch die Stärkung des Schutzes der Entwicklungsländer vor gefährlichen Abfällen sowie die Erarbeitung neuer Initiativen im Bereich elektronische Abfälle.

Ozonschicht

Das sogenannte Ozonloch über der Antarktis hat 2006 die grösste Ausdehnung seit Beginn der Messungen erreicht. Es handelt sich bei dem Phänomen um einen Abbau der vor UV-Strahlung schützenden Ozonschicht in der Stratosphäre, die auf rund 10 000 m Höhe beginnt. Verantwortlich für den Abbau sind chemische Verbindungen wie die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) (» Teil I; Ozonschicht).

Der Ausstoss ozonschädigender Substanzen ging in den letzten 20 Jahren weltweit stark zurück. Bis 2004 sanken die Emissionen verglichen mit 1990 um 80 %. Diese international koordinierte Reduktion war möglich dank des Wiener Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht von 1985 und der Unterzeichnung des Montreale-Protokolls 2 Jahre später. Um auch die Entwicklungsländer bei ihren Anstrengungen betreffend Verzicht auf die Verwendung ozonschichtabbauender Stoffe innerhalb der gesetzlichen Fristen zu unterstützen, wurde ein multilateraler Ozonfonds eingerichtet, an dem sich die Schweiz finanziell beteiligt. Wegen der langen Verweilzeiten der ozonabbauenden Stoffe in der Atmosphäre rechnet die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) erst ab 2060 mit einer Erholung der Ozonschicht auf ein Niveau von vor 1980.

Wald und Wasser

Die Verfügbarkeit von Süsswasser pro Kopf nimmt weltweit ab. Zudem ist verschmutztes Wasser die wichtigste Ursache umweltbedingter Krankheiten und Todesfälle. Bis 2025 werden nach Schätzungen der Vereinten Nationen (UNO) 1,8 Milliarden Menschen in von Wassermangel betroffenen Ländern oder Regionen leben (» UN Water 2007). Der quantitative und qualitative Rückgang von Oberflächen- und Grundwasser belastet die Ökosysteme und deren Leistungen (» Kapitel 9). Umgekehrt wird auch der hydrologische Zyklus durch eine verminderte Qualität von Ökosystemen negativ beeinflusst, beispielsweise durch die Abnahme der Waldbedeckung. Der Rückgang der Wälder beeinträchtigt die Artenvielfalt, kann Naturkatastrophen verursachen und trägt zum Klimawandel bei.

Damit Menschen ausreichend mit Wasser versorgt werden können, gilt es, den Wasserkreislauf in seiner Gesamtheit zu berücksichtigten. Die Schweiz engagiert sich deshalb für den Schutz von Ökosystemen wie Wäldern, die eine zentrale Rolle spielen für die Filterung und Speicherung von Wasser sowie bei der Regulierung von Niederschlagsschwankungen. Dadurch wird nicht nur ein Beitrag geleistet für eine bessere Versorgung mit Trink- und Brauchwasser, sondern auch für den Schutz vor Überflutungen. Die Sicherstellung der Multifunktionalität der Wälder trägt zudem zur Erhaltung der Böden und der Biodiversität, zur Speicherung von CO_2 und zur Erhaltung von Erholungsraum bei (» Kapitel 13). Die Schweiz setzt sich deshalb für internationale Regelungen und Instrumente ein, die den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Wälder fördern.

Luft

Während die Luftqualität in gewissen Städten substanziell verbessert wurde, ist die Situation in vielen Gegenden immer noch unbefriedigend. Grossräumige Verfrachtungen von Luftschadstoffen können zu einer Beeinträchtigung der Gesundheit von Menschen und Ökosystemen in Regionen führen, die vom Ausstoss der Schadstoffe weit entfernt sind (» Kapitel 7).

Das Hauptziel der Schweiz bei der Verbesserung der Luftqualität ist die Reduktion der sekundären Schadstoffe (Ozon, Feinstaub und Stickstoffverbindungen) im paneuropäischen Raum. Geschehen soll dies durch die Umsetzung der UNECE-Konvention von Genf aus dem Jahr 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen und ihrer 8 Protokolle. Ausserdem engagiert sich die Schweiz auch aktiv für die Stärkung des Göteborg-Protokolls von 1999, das die Schadstoffreduktion nach 2010 verbindlich regelt und dazu technische Massnahmen für stationäre und mobile Quellen vorschreibt. •

Wichtigste multilaterale Umweltabkommen, die von der Schweiz ratifiziert wurden

Klima

- *Rahmenübereinkommen vom 9. Mai 1992 der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (mit Anlagen), SR 0.814.01.*
- *Protokoll von Kyoto vom 11. Dezember 1997 zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (mit Anhängen), SR 0.814.011.*

Biodiversität

- *Übereinkommen vom 2. Februar 1971 über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention), SR 0.451.45.*
- *Übereinkommen vom 3. März 1973 über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten frei lebender Tiere und Pflanzen (mit Anhängen I–IV) (CITES), SR 0.453.*
- *Übereinkommen vom 23. Juni 1979 zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonner Konvention) (mit Anhängen), SR 0.451.46.*
- *Übereinkommen vom 5. Juni 1992 über die biologische Vielfalt (mit Anhängen), SR 0.451.43.*
- *Protokoll von Cartagena vom 29. Januar 2000 über die biologische Sicherheit zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt (mit Anlagen), SR 0.451.431.*

Chemikalien und Abfall

- *Wiener Übereinkommen vom 22. März 1985 zum Schutz der Ozonschicht (mit Anlagen), SR 0.814.02.*
- *Montrealer Protokoll vom 16. September 1987 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen (mit Anlagen), SR 0.814.021.*
- *Basler Übereinkommen vom 22. März 1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung (mit Anlagen), SR 0.814.05.*
- *Rotterdamer Übereinkommen vom 10. September 1998 über das Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung für bestimmte gefährliche Chemikalien sowie Pestizide im internationalen Handel (PIC-Konvention) (mit Anlagen), SR 0.916.21.*
- *Stockholmer Übereinkommen vom 22. Mai 2001 über persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention) (mit Anlagen), SR 0.814.03.*

Wüstenbildung

- *Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 17. Juni 1994 zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika (mit Anlagen), SR 0.451.1.*

Unter der Schirmherrschaft der UNECE abgeschlossene Übereinkommen

- *Übereinkommen vom 13. November 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (Genf), SR 0.814.32.*
- *Übereinkommen vom 25. Februar 1991 über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (mit Anhängen) (Espoo), SR 0.814.06.*
- *Übereinkommen vom 17. März 1992 zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen (mit Anhängen) (Helsinki), SR 0.814.20.*
- *Übereinkommen vom 17. März 1992 über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen (mit Anhängen) (Helsinki), SR 0.814.04.*

Internetlinks

www.bafu.admin.ch/international

www.bafu.admin.ch/zustand-ozonschicht

www.eea.europa.eu

www.unep.org

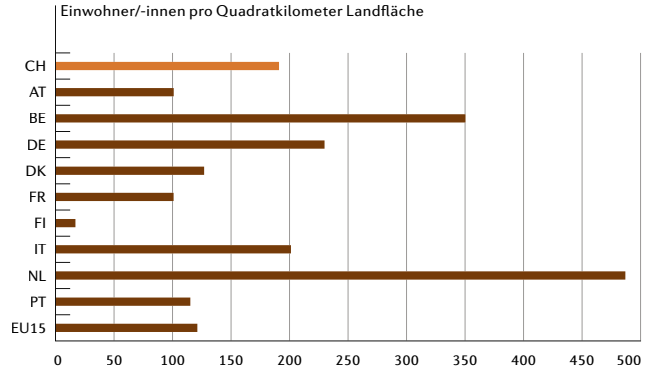
www.oecd.org

19. Vergleich mit einigen europäischen Ländern

Bevölkerung und Wirtschaft

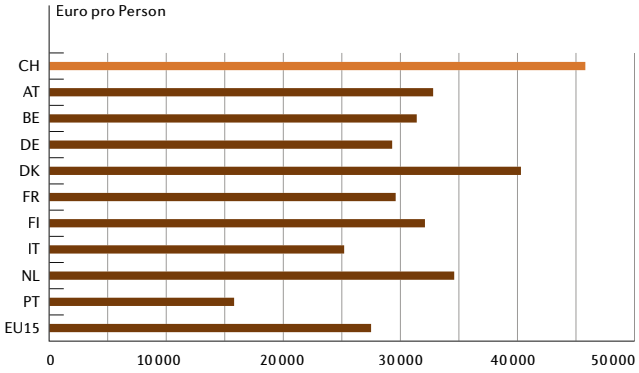
Europas Siedlungsräume gehören zu den am dichtesten bevölkerten und wirtschaftlich am weitesten entwickelten der Erde. Die rege wirtschaftliche Aktivität und das hohe Wohlstandsniveau schlagen sich in einer intensiven Beanspruchung natürlicher Ressourcen wie Nahrung, Wasser, Energie und industrielle Rohstoffe nieder.

GIII.1 Bevölkerungsdichte, 2007/2008



Quelle: EUROSTAT

GIII.2 Bruttoinlandprodukt (BIP), 2009



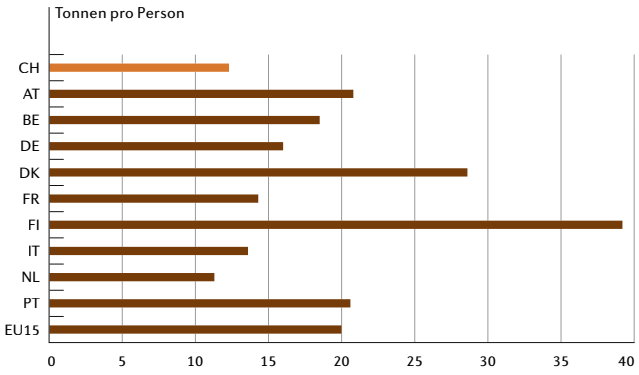
Quelle: EUROSTAT

Ressourcen und Materialflüsse

In den letzten Jahrzehnten hat der Materialaufwand sowohl im EU-Raum als auch in der Schweiz zugenommen. Heute werden europaweit deutlich mehr Ressourcen beansprucht und Schadstoffe ausgestossen, als die Ökosysteme dauerhaft bereitstellen beziehungsweise abbauen können. Das Ziel, die Ressourcennutzung von der Wirtschaftsentwicklung zu entkoppeln (weniger Materialumsatz bei steigender Wirtschaftsleistung), wurde bis anhin weder in der EU noch in der Schweiz erreicht.

Ein wachsender Teil der Materialien, welche Wirtschaft und Gesellschaft nutzen, stammt aus Gebieten ausserhalb Europas. Die Umweltbelastung aus Gewinnung und Verarbeitung verlagert sich dadurch in den aussereuropäischen Raum. Gleichzeitig nimmt die Abhängigkeit von Importen zu. In der Schweiz ist insbesondere bei den Einfuhren von Fertigprodukten seit den frühen 1990er-Jahren eine starke Zunahme zu verzeichnen.

GIII.3 Inländischer Materialkonsum (DMC), 2007 (» Kapitel 1)



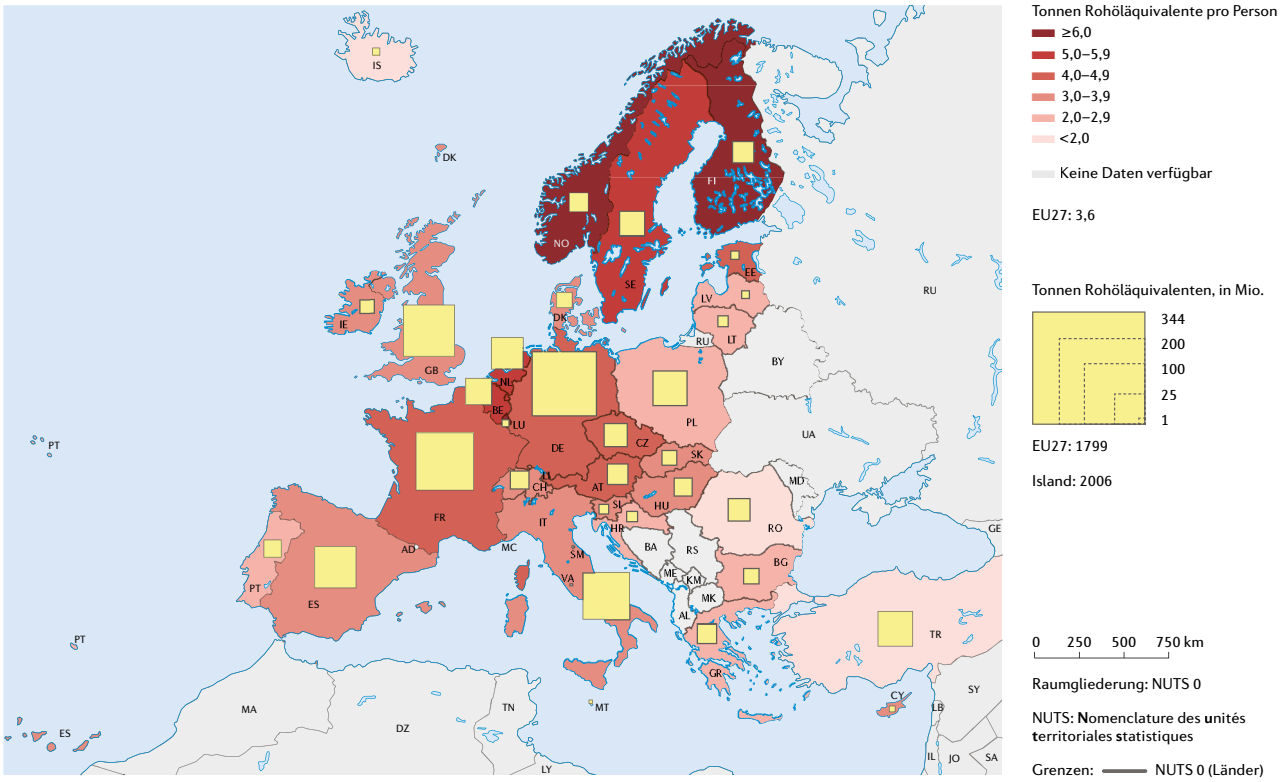
Quellen: BFS; EUROSTAT

Energie

Die Energieintensität (Verhältnis des Energieverbrauchs zur Wirtschaftsleistung ausgedrückt durch das Bruttoinlandprodukt [BIP]) ist im EU-Raum und in der Schweiz seit den 1990er-Jahren deutlich gesunken: Das BIP hat stärker zugenommen als der Energieverbrauch. In der EU ist die Abnahme der Energieintensität stark beeinflusst durch die Entwicklung in den neuen (osteuropäischen) Mitgliedsstaaten, wo veraltete, ineffiziente Strukturen nach und nach ersetzt werden.

2008 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in der EU 10,3 % (» EK 2010). Im EU-Raum wie auch in der Schweiz nimmt der Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung tendenziell ab. Im Gegenzug ist der Anteil «neuer» erneuerbarer Energien (Biomasse, Wind, Photovoltaik) im EU-Raum deutlich gestiegen und erreicht in einzelnen Ländern 20 %. In der Schweiz ist dieser Anteil im Vergleich dazu sehr gering.

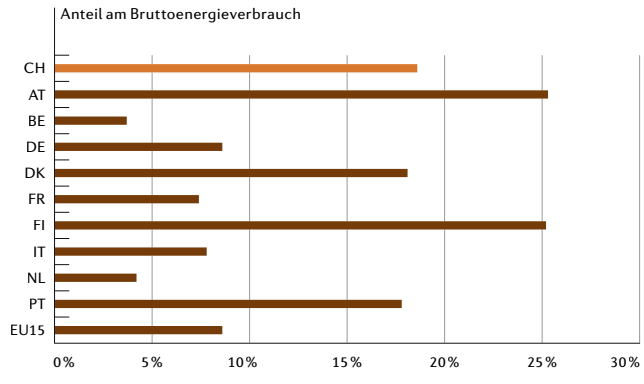
KIII.1 Bruttoenergieverbrauch, 2008



Quelle: EUROSTAT

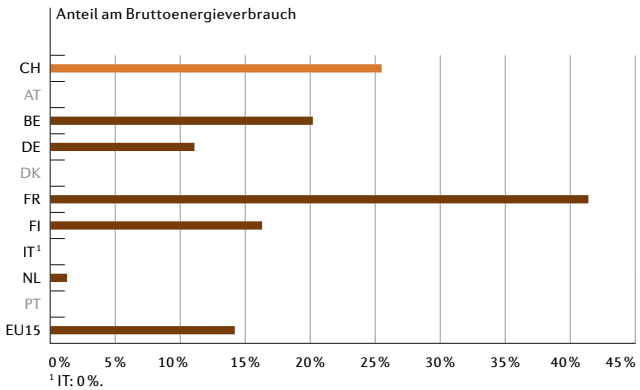
Kartografie: BFS, ThemaKart

GIII.4 Erneuerbare Energie, 2008 (» Kapitel 2)



Quelle: EUROSTAT

GIII.5 Kernenergie, 2008 (» Kapitel 2)



¹ IT: 0 %.

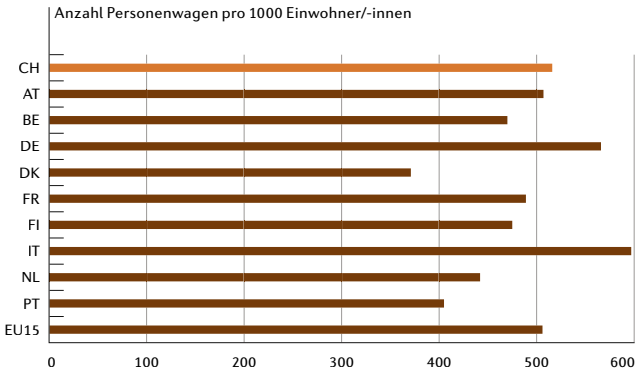
Quelle: EUROSTAT

Verkehr und Mobilität

Der Verkehr ist sowohl in der EU als auch in der Schweiz der grösste Endenergieverbraucher. Die stetige Zunahme der Mobilität in den letzten 2 Jahrzehnten hat den verbrauchsdämpfenden Effekt sparsamerer, weniger umweltbelastender Motoren und Antriebssysteme wieder zunichte gemacht. Damit ist der Verkehrssektor Hauptquelle sowohl von Luftschadstoffen als auch der CO_2-Emissionen. Innerhalb des Verkehrssektors verbraucht der Strassenverkehr am meisten Energie. Dies macht ihn gleichzeitig zum Hauptverursacher verkehrsbedingter Umweltbelastungen. Die grössten Zuwachsraten bezüglich Energieverbrauch und Umweltbelastung sind hingegen beim Flugverkehr zu verzeichnen.

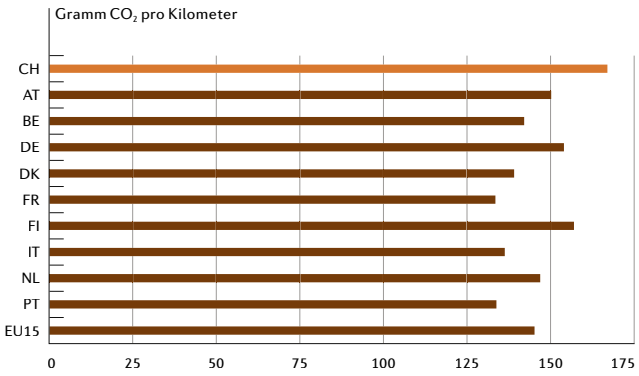
Der Anteil der Güter, die auf der Strasse transportiert wurden, lag 2008 in der Schweiz mit 61 % deutlich unter dem Niveau des EU27-Raums (Durchschnitt: 77 %). Während dieser Anteil seit dem Jahr 2000 in den westeuropäischen Ländern (EU15) und in der Schweiz stabil blieb, wuchs er in den osteuropäischen Mitgliedsstaaten (EU12) auf Kosten des Schienentransports markant.

GIII.6 Personenwagen, 2006 (» Kapitel 3)



Quelle: EUROSTAT

GIII.7 Durchschnittlicher CO_2-Ausstoss neuer Personenwagen, 2009 (» Kapitel 3)



Quellen: Europäische Kommission; BFE

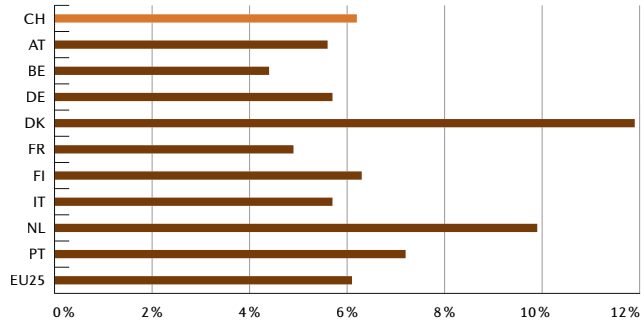
Produktion und Konsum

Umweltbelastungen entstehen beim Erbringen von Dienstleistungen und bei der Produktion, Nutzung und Entsorgung von Gütern. Das Gesamtniveau der Umweltbelastungen wird einerseits beeinflusst durch Art und Umfang von Produktion und Konsum, andererseits durch Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftswachstum, Wohlstandsniveau sowie den Stellenwert des Industrie- beziehungsweise des Dienstleistungssektors.

Der Anteil der Abfälle, die der Wiederverwertung zugeführt werden, ist seit 1990 europaweit generell gewachsen. Das Deponieren von unbehandelten Siedlungsabfällen ist in der Schweiz heute bereits vollständig untersagt. In der EU verläuft die Entwicklung – mit zeitlicher Verzögerung – in die gleiche Richtung.

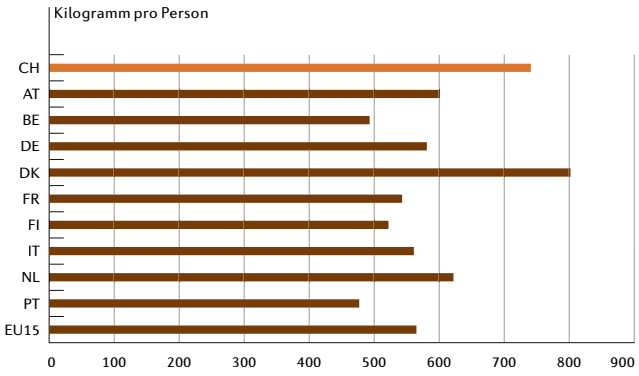
Sowohl im EU-Raum als auch in der Schweiz lag der Schwerpunkt der Bemühungen zur Reduktion der Umweltbelastung bisher beim Entsorgen und Wiederverwerten von Abfällen. Inzwischen richten sich die Anstrengungen vermehrt auf die übrigen Lebensphasen von Konsumgütern mit dem Ziel, die Nachhaltigkeit von Herstellung und Konsum zu verbessern.

GIII.8 Einnahmen aus umweltbezogenen Steuern im Verhältnis zum Total der Einnahmen aus Steuern und Sozialabgaben, 2008 (» Kapitel 5)



Quelle: EUROSTAT

GIII.9 Siedlungsabfälle, 2008 (» Kapitel 5)



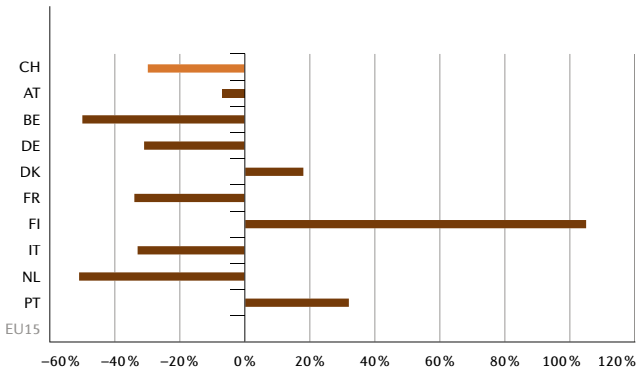
Quelle: EUROSTAT

Luftqualität

Bei der Entwicklung der Luftqualität präsentiert sich das Bild für die Schweiz und das übrige Europa sehr ähnlich: Auch wenn von Land zu Land zum Teil beträchtliche Unterschiede bestehen, ist der Ausstoss verschiedener Luftschadstoffe in den letzten Jahrzehnten dank der Massnahmen der Luftreinhaltepolitik insgesamt deutlich zurückgegangen. So gelang es, das Problem des «sauren Regens» weitgehend zu entschärfen, indem die Schwefeldioxidemissionen aus Feuerungen und Motoren stark begrenzt wurden.

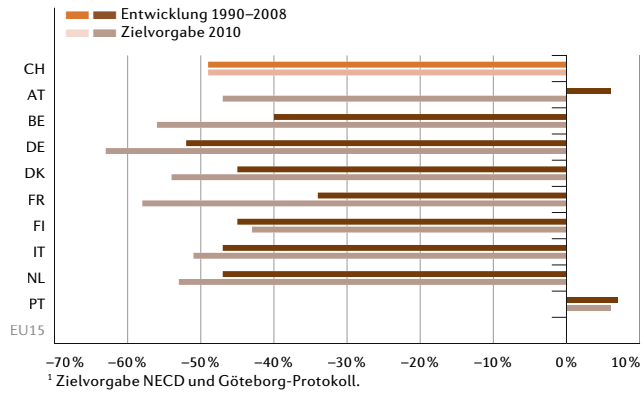
Auf der anderen Seite sind bei Stickstoffdioxid (NO_2), Ozon (O_3) und Feinstaub (PM10, PM2,5) nach wie vor häufige und zeitweise massive Grenzwertüberschreitungen festzustellen. Sowohl die Schweiz als auch die EU haben ihre Gesetzgebung zur Luftreinhaltung angepasst und Massnahmen eingeleitet, um die negativen Auswirkungen der Luftschadstoffbelastung auf die menschliche Gesundheit, die Landwirtschaft sowie natürliche Ökosysteme zu vermindern.

GIII.10 Entwicklung der Emissionen von Feinstaub (PM10) zwischen 1990 und 2008 (» Kapitel 7)



Quelle: EUA

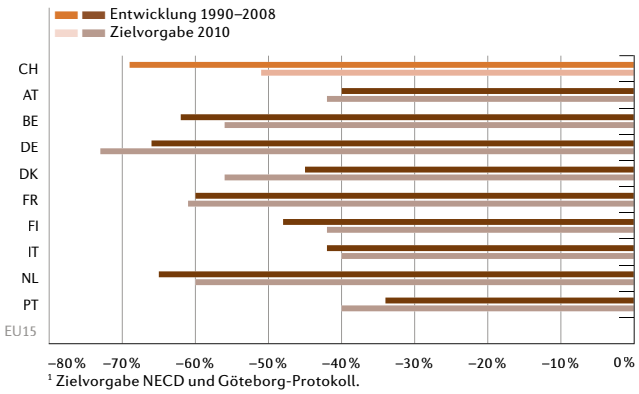
GIII.11 Senkung von NO_X-Emissionen zwischen 1990 und 2008 gegenüber der Zielvorgabe für 2010[1] (» Kapitel 7)



[1] Zielvorgabe NECD und Göteborg-Protokoll.

Quelle: EUA

GIII.12 Senkung von NMVOC-Emissionen zwischen 1990 und 2008 gegenüber der Zielvorgabe für 2010[1] (» Kapitel 7)



[1] Zielvorgabe NECD und Göteborg-Protokoll.

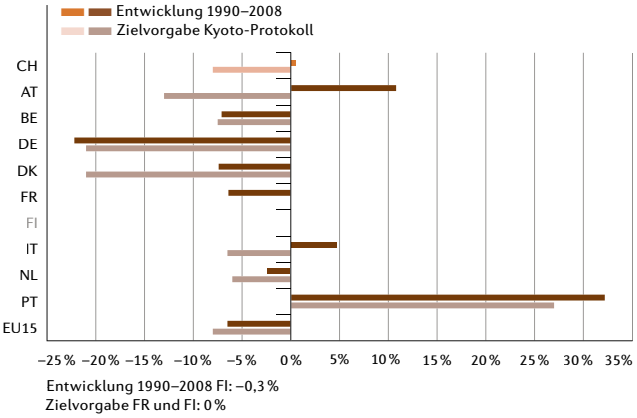
Quelle: EUA

Klimawandel

Die stetige, durch den Menschen verursachte Zunahme der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre ist hauptverantwortlich für die beobachtete Erwärmung des globalen Klimas. Während die Treibhausgasemissionen in der Schweiz zwischen 1990 (dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls) und 2009 in etwa konstant geblieben sind, haben diese während der Vergleichsperiode im westlichen Teil der EU (EU15) um 6,9 % und im gesamten EU-Raum um gut 14 % abgenommen. Die Abkehr von fossilen Energieträgern (insbesondere Kohle) in Ländern wie Grossbritannien und Deutschland sowie die Förderung erneuerbarer Energien haben massgeblich zur Abnahme der Emissionen im EU15-Raum beigetragen.

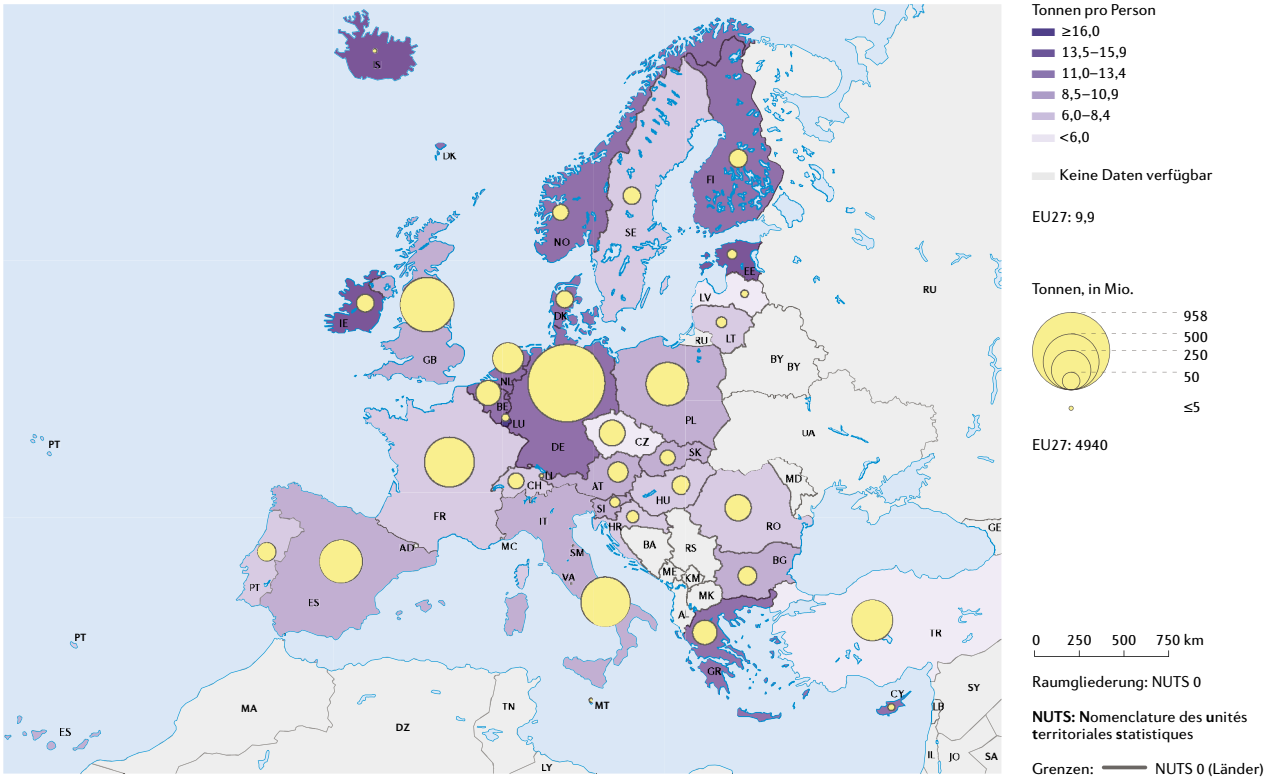
Die Treibhausgasemissionen pro Person liegen in der Schweiz aufgrund der traditionell weniger CO_2-intensiven Energieversorgung und der relativ geringen Bedeutung des Industriesektors deutlich unter dem Durchschnitt der westeuropäischen Länder. Allerdings ist der Anteil der «grauen», das heisst im Ausland verursachten Emissionen der Schweiz relativ hoch.

GIII.13 Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen dem Basisjahr des Kyoto-Protokolls und 2008 (» Kapitel 8)



Quelle: EUA

KIII.2 Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten, 2008



Quelle: EUA

Kartografie: BFS, ThemaKart

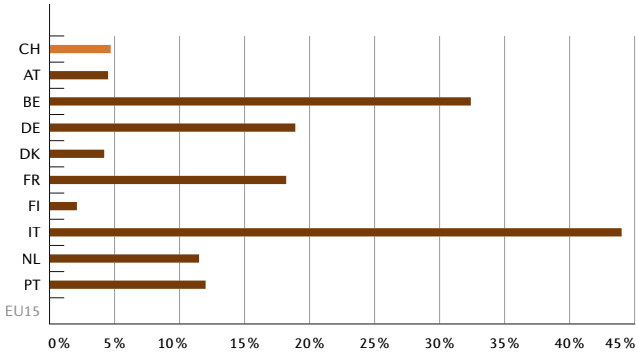
Gewässer

Die Trinkwasserqualität hat in Europa generell ein hohes Niveau erreicht. Bei der Abwasserbehandlung bestehen dagegen noch beträchtliche Defizite – speziell in Ost- und Südosteuropa. Mikroverunreinigungen durch Metalle, Chemikalien oder Medikamente sind in Fliessgewässern und im Grundwasser eine Herausforderung, und zwar im EU-Raum wie auch in der Schweiz. In landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist auch der Eintrag von Nitrat in die Gewässer ein europaweit ungelöstes Problem.

In Teilen der EU – insbesondere in den südlichen Ländern – dürften Wasserknappheit und Konkurrenz um die Ressource Wasser unter sich verändernden Klimabedingungen zunehmen. Aufgrund der hohen Niederschlagsmengen im Alpenraum befindet sich die Schweiz diesbezüglich in einer vergleichsweise günstigen Situation.

GIII.14 Anteil der Wasserentnahmen an den jährlich verfügbaren Wasserressourcen (neueste verfügbare Daten)

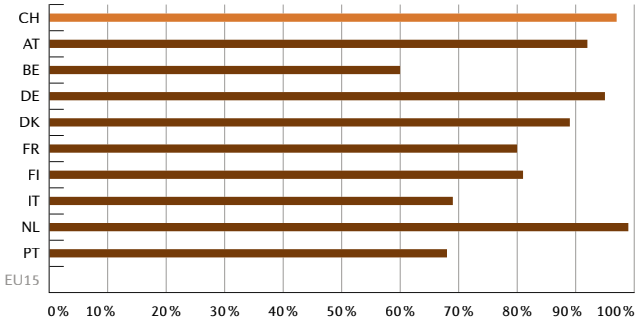
(» Kapitel 9)



Quelle: OECD

GIII.15 Anteil der Bevölkerung mit Anschluss an eine Abwasserreinigungsanlage (neueste verfügbare Daten)

(» Kapitel 9)



Quelle: EUROSTAT

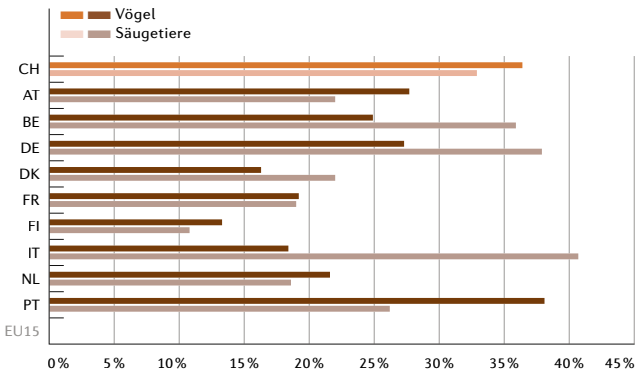
Biodiversität

Ein Vergleich des Zustands der Biodiversität in der EU mit dem in der Schweiz ist aufgrund der lückenhaften Datengrundlagen schwierig. Die vorhandenen Angaben zeigen jedoch, dass die Vielfalt der Arten und Lebensräume insgesamt abnimmt, obwohl europaweit neue Schutzgebiete – insbesondere das Netzwerk Natura 2000 – eingerichtet und Schutzprogramme durchgeführt wurden.

Während die Abnahme bei den im EU-Raum vergleichsweise gut erfassten Vögeln in den letzten 10 bis 15 Jahren weitgehend gebremst werden konnte, lässt sich ein vergleichbarer Trend bei den ebenfalls gut untersuchten Schmetterlingen nicht erkennen. Dies dürfte mit der fortschreitenden Intensivierung der Landwirtschaft und dem Verlust geeigneter Lebensräume zu erklären sein. Vorteilhaft für die Biodiversität in der Schweiz ist, dass der Anteil der intensiv genutzten Wälder geringer ist als in weiten Teilen der EU.

GIII.16 Anteil der bedrohten Arten gemessen an der Gesamtheit der bekannten Arten (neueste verfügbare Daten)

(» Kapitel 12)



Quelle: OECD

Landschaftsentwicklung und Landnutzung

Sowohl im EU-Raum als auch in der Schweiz nimmt die Siedlungsfläche zu, insbesondere auf Kosten der Landwirtschaftsfläche. Allerdings ist der Anteil der Siedlungsfläche in der Schweiz mit 7 % deutlich höher als im gesamten EU-Raum (4 %). Europaweit ist eine Spezialisierung der Landnutzung festzustellen: Landwirtschaftsflächen werden entweder immer intensiver genutzt oder die landwirtschaftliche Nutzung wird aufgegeben, und auf den nicht mehr genutzten Flächen entsteht Wald.

Die Neuorientierung der Landwirtschaftspolitik hat dazu geführt, dass die Bewirtschaftung eines zunehmenden Teils der Landwirtschaftsfläche an ökologische Auflagen geknüpft ist oder nach den Richtlinien des biologischen Landbaus erfolgt. Der Anteil der biologisch bewirtschafteten Fläche variiert europaweit stark. Die Schweiz liegt mit 11 % über dem Durchschnitt des ganzen EU-Raums, wo 2008 auf 4,5 % der Landwirtschaftsfläche nach den Kriterien des ökologischen Landbaus produziert wurde.

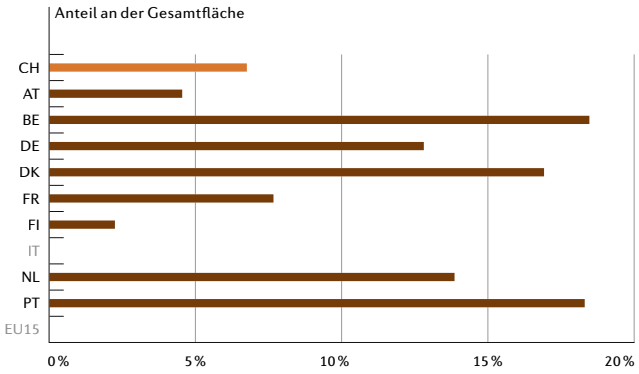
Internetlinks

ec.europa.eu/eurostat

www.eea.europa.eu

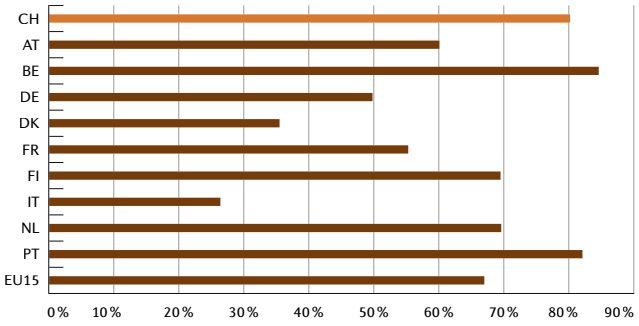
www.oecd.org

GIII.17 Siedlungsfläche, 1995/2000 (» Kapitel 11)



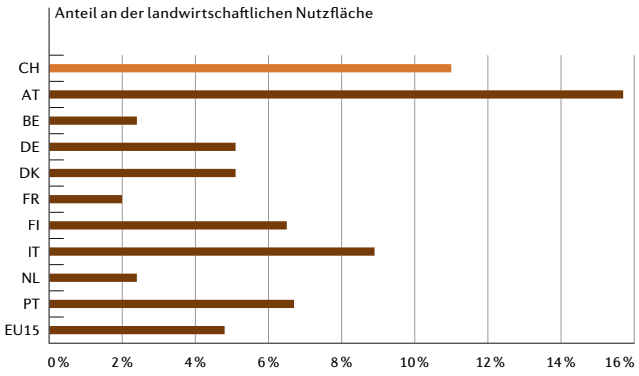
Quelle: EUROSTAT

GIII.18 Nutzung der Waldressourcen gemessen am jährlichen Zuwachs, 2000/2005 (» Kapitel 13)



Quelle: EUROSTAT

GIII.19 Biologischer Landbau, 2007 (» Kapitel 6)



Quelle: EUROSTAT

IV. Anhang

Literaturverzeichnis

ARE 2004: BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Externe Gesundheitskosten durch verkehrsbedingte Luftverschmutzung in der Schweiz – Aktualisierung für das Jahr 2000*, Bern, 2004.

ARE 2008: BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten*, Bern, 2008.

ARE/BAFU 2008: BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz, Aktualisierung für das Jahr 2005 mit Bandbreiten, Zusammenfassung*, Bern, 2008.

ARE/DEZA/BAFU/BFS 2006: BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), DIREKTION FÜR ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENARBEIT (DEZA), BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Der ökologische Fussabdruck der Schweiz. Ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsdiskussion*, Bern/Neuchâtel, 2006 (aktualisierte Daten unter www.globalfootprintnetwork.org verfügbar).

BABS 2003: BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ (BABS), *KATARISK – Katastrophen und Notlagen in der Schweiz, Eine Risikobeurteilung aus der Sicht des Bevölkerungsschutzes*, Bern, 2003.

BAFU 2006a: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Umweltbewusster Konsum, Schlüsselentscheide, Akteure und Konsummodelle*, Bern, 2006.

BAFU 2006b: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Ressourcenplan Boden, Ein Konzept zum planerisch-nachhaltigen Umgang mit Bodenqualität, Reihe Umwelt-Wissen 33/06*, Bern, 2006.

BAFU 2007: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz, Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz, Reihe Umwelt-Zustand 30/07*, Bern, 2007.

BAFU 2008: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Management des Grundwassers in der Schweiz, Leitlinien des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Reihe Umwelt-Wissen 06/08*, Bern, 2008.

BAFU 2009a: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Emissionen nach CO_2-Gesetz und Kyoto-Protokoll*, Bern, 2009.

BAFU 2009b: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Sonderabfallstatistik 2009*, Bern, 2009.

BAFU 2009c: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Abfallmengen und Recycling 2009 im Überblick*, Bern, 2009.

BAFU 2009d: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Ammoniakemissionen in der Schweiz: Neuberechnung 1990–2007, Tagungsband zur Fachtagung Ammoniak- und Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft: Inventare und Programme zu deren Minderung*, Zollikofen, 2009.

BAFU 2009e: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Neue Daten zur Biodiversität in der Schweiz, Medienmitteilung vom 19. 05. 2009*, Bern, 2009.

BAFU 2009f: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Strukturen der Fliessgewässer in der Schweiz, Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie), Ergebnisse der ökomorphologischen Kartierung, Reihe Umwelt-Zustand 26/09*, Bern, 2009.

BAFU 2009g: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung (NAQUA), Zustand und Entwicklung 2004–2006, Reihe Umwelt-Zustand 03/09*, Bern, 2009.

BAFU 2009h: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Monitoring BAFU der geförderte Kleinwasserkraft, Analyse der Anmeldungen für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV, Stand 22. 04. 2009)*, Bern, 2009.

BAFU 2009i: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Zustand der Biodiversität in der Schweiz, Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick, Reihe Umwelt-Zustand 11/09*, Bern, 2009.

BAFU 2009j: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Lärmbelastung in der Schweiz, Ergebnisse des nationalen Lärmmonitorings SonBase, Reihe Umwelt-Zustand 07/09*, Bern, 2009.

BAFU 2010a: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Bundesrat gibt grünes Licht für eine grünere Wirtschaft, Medienmitteilung vom 19. 10. 2010*, Bern, 2010.

BAFU 2010b: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *NABEL Luftbelastung 2009, Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL), Reihe Umwelt-Zustand 16/10*, Bern, 2010.

BAFU 2010c: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Zustand der Landschaft in der Schweiz, Reihe Umwelt-Zustand 10/10*, Bern, 2010.

BAFU 2011a: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Littering kostet. Fraktionsspezifische Reinigungskosten durch Littering in der Schweiz, Reihe Umwelt-Wissen 08/11*, Bern, 2011.

BAFU 2011b: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Liste der National Prioritären Arten, Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Reihe Umwelt-Vollzug 03/11*, Bern, 2011.

BAFU/BAV/SBB 2003: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR VERKEHR (BAV), SCHWEIZERISCHE BUNDESBAHNEN (SBB), *Erschütterungs- und Körperschallimmissionen von Bahnen: Belastungssituation, technische Massnahmen und finanzielle Konsequenzen*, Bern, 2003.

BAFU/BFE/ARE 2011: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke*, Bern, 2011.

BAFU/BFS 2007: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Umwelt Schweiz 2007*, Bern/Neuchâtel, 2007 (S. 72, VOC-Lenkungsabgabe).

BAFU/BLW 2008: BUNDESAMT F ÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW), *Umweltziele Landwirtschaft, Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen*, Bern, 2008.

BAFU/EMPA 2010: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT (EMPA), *Materialflüsse und Umweltauswirkungen der Dienstleistung «Internet Schweiz* Bern/Dübendorf, 2010.

BAFU/WSL 2008: BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT (WSL), *Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen, Reihe Umwelt-Wissen 25/08*, Bern, 2008.

BAG 2003: BUNDESAMT FÜR GESUNDHEIT (BAG), *Solarium – Strahlung und Gesundheit*, Bern, 2003.

BAG 2010: BUNDESAMT FÜR GESUNDHEIT (BAG), *Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 2009*, Bern, 2010.

BASPO 2008: BUNDESAMT FÜR SPORT (BASPO), *Sport Schweiz 2008, Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung*, Magglingen, 2008.

BAV 2010: BUNDESAMT FÜR VERKEHR (BAV), *Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2009*, Bern, 2010.

Bayer-Oglesby et al. 2006: BAYER-OGLESBY L., SCHINDLER CH., HAZENKAMP-VON ARX M. E., BRAUN-FAHRLÄNDER CH., KEIDEL D., RAPP R., KÜNZLI N., BRAENDLI O., BURDET L., SALLY LIU L.-J., LEUENBERGER PH., ACKERMANN-LIEBRICH U. UND DAS SAPALDIA-TEAM, *Living near Main Streets and Respiratory Symptoms in Adults, The Swiss Cohort Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults, American Journal of Epidemiology, Vol. 164, No. 12: 1190–1198*.

BAZL 2008: BUNDESAMT FÜR ZIVILLUFTFAHRT (BAZL), *Nachhaltigkeit im Luftverkehr, Synthesebericht*, Bern, 2008.

BBT 2010: BUNDESAMT FÜR BERUFSBILDUNG UND TECHNOLOGIE (BBT), *Masterplan Cleantech Schweiz, Stand: 11.10.2010*, Bern, 2010.

BFE 2008: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), *Sachplan geologische Tiefenlager, Konzeptteil*, Bern, 2008.

BFE 2010a: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), *Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009*, Bern, 2010.

BFE 2010b: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), *Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Ausgabe 2009*, Bern, 2010.

BFE 2010c: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), *Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2009*, Bern, 2010.

BFE 2010d: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), *Durchschnittlicher Spritverbrauch von Neuwagen erstmals unter 7 Liter, Medienmitteilung vom 07.06.2010*, Bern, 2010.

BFE/BAFU 2007: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), *Indikatoren für den internationalen Vergleich des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen*, Bern, 2007.

BFE/BAFU/ARE 2010: BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE), BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen, Die Anwendung von Raumplanungsinstrumenten und Kriterien zur Standortwahl*, Bern, 2010.

BFS 2001: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Arealstatistik Schweiz, Bodennutzung im Wandel*, Neuchâtel, 2001.

BFS 2006: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Umweltschutzausgaben der Unternehmen, Resultate der Erhebung 2003*, Neuchâtel, 2006.

BFS 2008: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Materialaufwand der Schweiz, Umweltstatistik Schweiz Nr. 14*, Neuchâtel, 2008.

BFS 2009a: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Treibhausgasemissionen nach Wirtschaftsakteur, Effizienzgewinne in der Wirtschaft, BFS Aktuell*, Neuchâtel, 2009.

BFS 2009b: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Arealstatistik Schweiz, Zustand und Entwicklung der Landschaft Schweiz, Ausgabe 2009/10*, Neuchâtel, 2009.

BFS 2010a: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Materialflusskonten – Das Wachstum des Materiallagers der Gesellschaft, BFS Aktuell*, Neuchâtel, 2010.

BFS 2010b: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Mobilität und Verkehr, Statistik der Schweiz*, Neuchâtel, 2010.

BFS 2010c: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Jährliche Indikatoren zum Satellitenkonto Tourismus, BFS-Internet-Portal*, Neuchâtel, 2010.

BFS 2010d: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Mehr Siedlungsflächen und Weiden, weniger Äcker, Medienmitteilung vom 09.09.2010*, Neuchâtel, 2010.

BFS 2010e: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Vom Feld bis auf den Teller, Die Lebensmittelkette der Schweiz, BFS Aktuell*, Neuchâtel, 2010.

BFS 2010f: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), *Landschaft Schweiz im Wandel, Siedlungswachstum in der Schweiz, BFS Aktuell,* Neuchâtel, 2010.

BFS/ARE 2007: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Mobilität in der Schweiz – Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten,* Neuchâtel/Bern, 2007.

BLW 2009: BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW), *Agrarbericht 2009,* Bern, 2009.

Bundesrat 2008: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011,* Bern, 2008.

Bundesrat 2009a: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Strategie Freizeitverkehr: Bericht des Bundesrates zur Strategie für einen nachhaltigen Freizeitverkehr in Erfüllung des Postulats 02.3733, Peter Bieri vom 12. 12. 2002,* Bern, 2009.

Bundesrat 2009b: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems, Bericht des Bundesrates vom 06.05.2009,* Bern, 2009.

Bundesrat 2009c: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Botschaft über die Schweizer Klimapolitik nach 2012 vom 26. 08. 2009,* Bern, 2009.

Bundesrat 2009d: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Konzept betreffend lufthygienische Massnahmen des Bundes vom 11. 09. 2009,* Bern, 2009.

Bundesrat 2009e: SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, *Bundesratsbeschluss vom 01. 04. 2009: Erdbebenvorsorge. Massnahmen des Bundes für den Zeitraum 2009–2012,* Bern, 2009.

BUWAL 2001: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), *Kartierung und Bewertung der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung, Technischer Bericht, Schriftenreihe Umwelt Nr. 325,* Bern, 2001.

BUWAL 2005a: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), *Stickstoffhaltige Luftschadstoffe in der Schweiz, Status-Bericht der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene, Schriftenreihe Umwelt Nr. 384,* Bern, 2005.

BUWAL 2005b: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), *Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen, Ausmass, Ursachen und Auswirkungen auf die Umwelt, Vollzug Umwelt,* Bern, 2005.

BUWAL 2005c: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), *Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald, Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion,* Vollzug Umwelt, Bern, 2005.

BUWAL/BRP 1998: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), BUNDESAMT FÜR RAUMPLANUNG (BRP), *Landschaftskonzept Schweiz,* Bern, 1998.

BUWAL/BWG/BLW/ARE 2003: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE (BWG) UNTER MITARBEIT DES BUNDESAMTES FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW) UND DES BUNDESAMTES FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), *Leitbild Fliessgewässer Schweiz: Für eine nachhaltige Gewässerpolitik,* Bern, 2003.

BUWAL/BWG/METEOSCHWEIZ 2004: BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL), BUNDESAMT FÜR WASSER UND GEOLOGIE (BWG), BUNDESAMT FÜR METEOROLOGIE UND KLIMATOLOGIE (METEOSCHWEIZ), *Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer, Schriftenreihe Umwelt Nr. 369,* Bern, 2004.

Costanza et al. 1997: COSTANZA R., D'ARGE R., DE GROOT R., FARBER S., GRASSO M., HANNON B., NAEEM S., LIMBURG K., PARUELO J., O'NEILL R.V., RASKIN R., SUTTON P., VAN DEN BELT M. *The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital, Nature 387: 253–260.*

Downs et al. 2007: DOWNS S., SCHINDLER CH., SALLY LIU L.-J., KEIDEL D., BAYER-OGLESBY L., BRUTSCHE M., GERBASE M. E., KELLER R., KÜNZLI N., LEUENBERGER P., PROBST-HENSCH N., TSCHOPP J. M., ZELLWEGER J. P., ROCHAT T., SCHWARTZ J., ACKERMANN-LIEBRICH U. UND DAS SAPALDIA-TEAM, *Reduction in PM10 attenuates age-related lung function decline in adults. N. Engl. J. Med. 2007, 357: 2338–2347.*

EDI/EVD/UVEK 2008: EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT DES INNERN (EDI), EIDGENÖSSISCHES VOLKSWIRTSCHAFTSDEPARTEMENT (EVD), EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE UND KOMMUNIKATION (UVEK), *Aktionsplan Synthetische Nanomaterialien, Bericht des Bundesrates vom 09. 04. 2008,* Bern, 2008.

EK 2010: EUROPÄISCHE KOMMISSION (EK), *2009 Environment Policy Review. Part 2. Commission Staff Working Paper. SEC (2010) 975 final,* Brüssel, 2010.

EnDK/EnFK 2008: KONFERENZ KANTONALER ENERGIEDIREKTOREN (ENDK), KONFERENZ KANTONALER ENERGIEFACHSTELLEN (ENFK), *Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn),* Ausgabe 2008.

Ewald und Klaus 2009: EWALD K.C., KLAUS G., *Die ausgewechselte Landschaft, Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource, Haupt,* Bern/Stuttgart/Wien, 2009.

FIF 2007: FORSCHUNGSINSTITUT FÜR FREIZEIT UND TOURISMUS DER UNIVERSITÄT BERN (FIF), *Klimaänderung und Tourismus, Szenarienanalyse für das Berner Oberland 2030,* Bern, 2007.

Fuhrer 1995: FUHRER J., *Luftverschmutzung durch Ozon erschwert den Pflanzenbau, Agrarforschung 2 (10): 427–430.*

Fuhrer und Jasper 2009: FUHRER J., JASPER K., *Bewässerungsbedürftigkeit von Acker- und Grasland im heutigen Klima, Agrarforschung 16 (10): 396–401.*

Hari et al. 2006: HARI R. E., LIVINGSTONE D. M., SIBER R., BURKHARDT-HOLM P., GÜTTINGER H., *Consequences of Climatic Change for Water Temperature and Brown Trout Populations in Alpine Rivers and Streams, Global Change Biology 12: 10–26.*

IPCC 2007: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Cambridge University Press, 2007.*

IST 2008: INSTITUT UNIVERSITAIRE ROMAND DE SANTÉ AU TRAVAIL (IST), *Swiss Nano-Inventory, An Assessment of the Usage of Nanoparticles in Swiss Industry, Final Report*, Lausanne, 2008.

Jaeger et al. 2007: JAEGER J., BERTILLER R., SCHWICK C., *Landschaftszerschneidung Schweiz, Zerschneidungsanalyse 1885–2002 und Folgerungen für die Verkehrs- und Raumplanung, Kurzfassung. Herausgeber: BFS, ASTRA, BAFU, ARE*, Neuchâtel/Bern, 2007.

Jakob et al. 2010: JAKOB A., BINDERHEIM E., PFAMMATTER F., SCHÄDLER M., *Temperaturen in Schweizer Fliessgewässern – Langzeitbeobachtung, gwa – Gas Wasser Abwasser 3/2010: 221–231.*

Lachat et al. 2010: LACHAT T., PAULI D., GONSETH Y., KLAUS G., SCHEIDEGGER C., VITTOZ P., WALTER T. (RED.), *Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Zürich, Bristol-Schriftenreihe 25; Haupt*, Bern/Stuttgart/Wien, 2010.

MEA 2005: MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA), *Ecosystems and Human Well-Being, Current State and Trends, Findings of the Condition and Trends Working Group, Island Press*, Washington, Covelo, London, 2005.

Müller et al. 2000: MÜLLER U., DE WECK A. L., BODMER R., GUTERSOHN J., LONGONI S., MÜLLNER G., OLGIATI D., PLETSCHER M., SCHWERI T., THÜRLIMANN W., *Good Allergy Practice. Schweizerische Ärztezeitung 41: 2332–2339.*

OcCC 2007: BERATENDES ORGAN FÜR FRAGEN DER KLIMAÄNDERUNG (OCCC), *Klimaänderung und die Schweiz 2050*, Bern, 2007.

OcCC 2008: BERATENDES ORGAN FÜR FRAGEN DER KLIMAÄNDERUNG (OCCC), *Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz*, Bern, 2008.

OECD 2007: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), *Climate Change in the European Alps: Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management*, Paris, 2007.

Perritaz 2010: PERRITAZ N., *Umwelt und Gesundheit*. In: Gesundheitswesen Schweiz 2010–2012. *Eine aktuelle Übersicht. Kocher G. und Oggier W. (Hrsg.), Verlag Hans Huber*, Bern, 2010.

PLANAT 2007: PLATTFORM DER NATURGEFAHREN (PLANAT), *Jährliche Aufwendungen für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz, Projekt B1, Umsetzung des Aktionsplans PLANAT 2005–2008, Strategie Naturgefahren Schweiz*, Bern, 2007.

Schindler et al. 2009: SCHINDLER C., KEIDEL D., GERBASE M. W., ZEMP E., BETTSCHART R., BRÄNDLI O., BRUTSCHE M. H., BURDET L., KARRER W., KNÖPFLI B., PONS M., RAPP R., BAYER-OGLESBY L., KÜNZLI N., SCHWARTZ J., SALLY LIU L.-J., ACKERMANN-LIEBRICH U., ROCHAT T., *Improvements in PM10-exposure and reduced rates of respiratory symptoms in a cohort of Swiss adults (SAPALDIA-study), Am J Respir Crit Care Med 2009; 179: 579–87.*

Schmocker-Fackel und Naef, 2010: SCHMOCKER-FACKEL P., NAEF F., *Changes in flood frequencies in Switzerland since 1500. Hydrol. Earth Syst. Sci., 14: 1–14.*

Schweiz Tourismus 2009: SCHWEIZ TOURISMUS, *Market Report Switzerland 2009*, Zürich, 2009.

Schweizerische Eidgenossenschaft 2010: SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT, *Optimierung der Warnung und Alarmierung OWARNA, Folgebericht mit Anträgen an den Bundesrat*, Bern, 2010.

SED 2006: SCHWEIZERISCHER ERDBEBENDIENST (SED), *Erdbebengefährdung in der Schweiz*, Zürich, 2006.

Seilbahnen Schweiz 2008: SEILBAHNEN SCHWEIZ, *Fakten und Zahlen 2008*, Bern, 2008.

Stiftung KEV 2009: STIFTUNG KOSTENDECKENDE EINSPEISEVERGÜTUNG (STIFTUNG KEV), *Geschäftsbericht 2009*, Frick, 2009.

Stöcklin et al. 2007: STÖCKLIN J., BOSSHARD A., KLAUS G., RUDMANN-MAURER K., FISCHER M., *Landnutzung und biologische Vielfalt in den Alpen. Fakten, Perspektiven, Empfehlungen, Synthesebericht II, NFP 48, vdf*, Zürich, 2007.

STV 2008: SCHWEIZER TOURISMUS-VERBAND (STV), *Schweizer Tourismus in Zahlen, Ausgabe 2008*, Bern, 2008.

Swiss Re 2000: SCHWEIZERISCHE RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT (SWISS RE), *Versicherungsdeckungen sind heute unzureichend – Was, wenn in der Schweiz die Erde bebt?*, Zürich, 2000.

TA-SWISS 2006: ZENTRUM FÜR TECHNOLOGIEFOLGEN-ABSCHÄTZUNG BEIM SCHWEIZERISCHEN WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIERAT (TA-SWISS): *Nano! Nanu? – publifocus «Nanotechnologie und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt»*, Bern, 2006.

UN Water 2007: UNITED NATIONS WATER (UN WATER), *Coping with water scarcity: challenge of the twenty-first century*, Rome/Paris/Geneva/New York, 2007.

UNEP 2007: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), *Global Environment Outlook GEO-4. Summary for Decision Makers*, Nairobi, 2007.

United Nations 2005: UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, DIVISION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, *Johannesburg Plan of Implementation*, August 2005.

UVEK 2008: EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE UND KOMMUNIKATION (UVEK), *Hochwasser 2005 in der Schweiz, Synthesebericht zur Ereignisanalyse*, Bern, 2008.

VSKR 2007: VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER KREBSREGISTER (VSKR), *Switzerland estimated – Statistics of Cancer Incidence 1985–2004*, Geneva, 2007.

WA21 2011: WASSER-AGENDA 21 (WA21), *Einzugsgebietsmanagement, Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz*, Bern, 2011.

Walker 2009: WALKER, D., *Cloud effects on erythemal UV radiation in a complex topography. Dissertation no. 18 415, ETH Zürich Conferences*, Zürich, 2009.

WHO 2009: WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO): *Night Noise Guidelines for Europe*, Copenhagen, 2009.

WSL 2010: EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE UND LANDSCHAFT (WSL), *Schweizerisches Landesforstinventar, Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006 (LFI 3)*, Birmensdorf, 2010.

Abkürzungen

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung (seit 2000)
ART	Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BABS	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BAFU	Bundesamt für Umwelt (seit 2006)
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
BASPO	Bundesamt für Sport
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BDM	Biodiversitäts-Monitoring
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BRP	Bundesamt für Raumplanung (seit 2000 ARE)
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (seit 2006 BAFU)
BWG	Bundesamt für Wasser und Geologie (seit 2006 BAFU)
DEZA	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit
EAWAG	Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
EFV	Eidgenössische Finanzverwaltung
EK	Europäische Kommission
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
ENDK	Konferenz Kantonaler Energiedirektoren
ENFK	Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
ERKAS	Eidgenössischer Risikokataster gemäss Störfallverordnung
EU	Europäische Union
EUA	Europäische Umweltagentur
EUROSTAT	Statistisches Amt der Europäischen Union
FAO	Food and Agriculture Organization (Ernährungs- und Landwirtschafts-organisation)
FSC	Forest Stewardship Council
GEF	Global Environment Facility (Globaler Umweltfonds)
ILO	International Labor Organization (Internationale Arbeitsorganisation)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat)
ITTO	International Tropic Timber Organization (Internationale Tropenholzorganisation)
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Weltnaturschutzorganisation)
KEV	Stiftung Kostendeckende Einspeisevergütung
LABES	Landschaftsbeobachtung Schweiz
LFI	Schweizerisches Landesforstinventar
METEOSCHWEIZ	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie
NABEL	Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe
NABO	Nationale Bodenbeobachtung

NADUF	Nationale Daueruntersuchung der schweizerischen Fliessgewässer
NAMEA	National Accounting Matrix including Environmental Accounts (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungsmatrix einschliesslich Umweltkonten)
NAQUA	Nationales Netz zur Beobachtung der Grundwasserqualität
NECD	National Emissions Ceilings Directive (Europäische Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen)
OCCC	Organe consultatif sur les changements climatiques (Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung)
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SED	Schweizerischer Erdbebendienst
SLF	Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung Davos
STV	Schweizer Tourismus-Verband
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
TA-SWISS	Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen)
UNEP	United Nations Environment Programme (Umweltprogramm der Vereinten Nationen)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation für Erziehung, Wissenschaft und Kultur der Vereinten Nationen)
UNFF	United Nations Forum on Forests (Waldforum der Vereinten Nationen)
UNO	United Nations Organization (Organisation der Vereinten Nationen)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VSKR	Vereinigung schweizerischer Krebsregister
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WMO	World Meteorological Organization (Weltorganisation für Meteorologie)
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
WTO	World Trade Organization (Welthandelsorganisation)

Glossar

Abflussregime Typisches, regelmässig wiederkehrendes Abflussverhalten eines Gewässers in der jahreszeitlichen Abfolge.

Altlasten Mit Schadstoffen belastete Standorte von Anlagen, Unfällen und Deponien, für die nachgewiesen ist, dass sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt führen oder bei denen die Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.

Arealstatistik Die Arealstatistik des Bundesamtes für Statistik (BFS) zeichnet im Auftrag des Bundesrates seit den 1980er-Jahren alle zwölf Jahre ein vereinfachtes Bild der Nutzung und Bedeckung des Bodens. Die Resultate vermitteln somit eine Art Fussabdruck der Gesellschaft in der Landschaft. Bisher sind zwei Erhebungsrunden vollständig abgeschlossen: die Arealstatistik 1979/85 basierend auf Luftbildern, die zwischen 1979 (Westschweiz) und 1985 gemacht wurden, und die Arealstatistik 1992/97 (Luftbilder von 1992 bis 1997). Die dritte Erhebung (Periode 2004/09) hat 2005 begonnen und endet frühestens 2013. Zwischenresultate werden periodisch auf der Internetseite des BFS (www.statistik.admin.ch » Themen » Raum, Umwelt » Bodennutzung, -bedeckung) veröffentlicht.

Artenvielfalt siehe Biologische Vielfalt

Biodiversität siehe Biologische Vielfalt

Biogen Bedeutet biologischen oder organischen Ursprungs; durch Leben bzw. Lebewesen entstanden.

Biologische Vielfalt Unter biologischer Vielfalt oder Biodiversität wird die Mannigfaltigkeit und Variabilität der Lebewesen und der ökologischen Strukturen verstanden. Sie umfasst drei Ebenen: die Artenvielfalt (Tier-, Pflanzen-, Pilz-, Bakterienarten), die Vielfalt der Lebensräume (Ökosysteme wie der Wald oder Gewässer) und die genetische Vielfalt innerhalb der Arten (z. B. Unterarten, Sorten und Rassen).

Biosphäre Gesamtheit der Ökosysteme der Erde einschliesslich der lebenden Organismen und ihrer Lebensräume. Zur Biosphäre zählen alle Bereiche der Atmosphäre, der Hydrosphäre und der Lithosphäre, in denen Organismen leben.

BIP (Bruttoinlandprodukt) Mass für die wirtschaftliche Leistung einer Volkswirtschaft im Laufe eines Jahres. Das BIP misst den Wert der im Inland hergestellten Waren und Dienstleistungen, soweit diese nicht als Vorleistungen für die Produktion anderer Waren und Dienstleistungen verwendet wurden – also die sogenannte Wertschöpfung. Das BIP wird zu laufenden Preisen und zu konstanten Preisen eines bestimmten Jahres errechnet. In konstanten Preisen wird die reale Wirtschaftsentwicklung im Zeitablauf frei von Preiseinflüssen dargestellt.

Brennstoff Material, das unter Energieeinwirkung und bei Vorhandensein von Sauerstoff (Oxidationsmittel) mit diesem chemisch reagiert und dabei Wärme erzeugt.

Bruttoenergie Bei einer nationalen Energiestatistik interessiert in erster Linie der gesamte Energieverbrauch innerhalb der Landesgrenzen, inklusive der innerhalb des Landes entstehenden Umwandlungsverluste. Dieser sogenannte Bruttoverbrauch setzt sich zusammen aus der inländisch gewonnenen Primärenergie sowie den Saldi des Aussenhandels der verschiedenen Energieträger und der Lagerveränderungen.

CO_2-Äquivalente Emissionen anderer Treibhausgase als CO_2 (CH_4, N_2O, HFKW, PFKW und SF_6) werden zur besseren Vergleichbarkeit entsprechend ihrem globalen Erwärmungspotenzial (GWP, Global Warming Potential) in CO_2-Äquivalente umgerechnet; 1 kg CH_4 entspricht 21 kg CO_2, 1 kg N_2O entspricht 310 kg CO_2.

Effizienz Mass der Wertschöpfung pro Einheit der verbrauchten Ressourcen beziehungsweise der Auswirkung auf die Umwelt. Die Materialeffizienz beispielsweise entspricht der Anzahl generierter Franken pro Kilogramm eingesetzter Ressourcen. Umkehrung von Intensität.

Emissionen Luftschadstoffe, Lärm, Strahlung und ähnliche Phänomene aus natürlichen oder anthropogenen (vom Menschen verursachten) Quellen bei ihrem Austritt aus Installationen.

Emissionszertifikate Emissionsgutschriften aus Reduktionsprojekten in Entwicklungsländern und aus anderen Industrie- oder Transitionsländern. Emissionsgutschriften können im Emissionshandelssystem, einem marktwirtschaftlichen Instrument der Klimapolitik, gehandelt werden. Dabei können Treibhausgase dort reduziert werden, wo es am kostengünstigsten ist.

Endenergie Unter Endenergie versteht man die vom Konsumenten für einen bestimmten Nutzen eingekaufte beziehungsweise selbst produzierte Energie, wie zum Beispiel Strom für Licht oder Benzin für Autos. Mit der Endenergie wird die letzte Stufe des Handels erfasst.

Energieträger Unter Energieträgern werden alle Stoffe verstanden, mit deren Hilfe sich Energie gewinnen lässt, sei es direkt oder erst nach ihrer Umwandlung. Fossile Energieträger sind alle Primärenergieträger, die aus organischen Stoffen im Boden entstanden sind (Erdöl, Erdgas, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Kohle usw.)

Entkopplung Liegt vor, wenn die Wirtschaft schneller wächst als der Ressourcenverbrauch oder die Umweltbelastung. Die Entkopplung ist relativ, wenn der Ressourcenverbrauch oder die Emissionen konstant bleiben oder langsamer wachsen als die Wirtschaft. Wenn der Ressourcenverbrauch oder die Emissionen sinken und die Wirtschaft trotzdem wächst, ist die Entkopplung absolut. Bezogen auf den Materialverbrauch spricht man dann auch von einer Entmaterialisierung der Wirtschaft.

Erneuerbare Energien Sammelbegriff für Energiequellen, die ohne Rohstoffquellen auskommen und nach menschlichem Zeitmassstab gerechnet unbegrenzt zur Verfügung stehen. Darunter fallen die Nutzung von Wasserkraft, Sonnenenergie, Umweltwärme, Biomasse, Windenergie, erneuerbaren Anteilen aus Abfall sowie von Energie aus Abwasserreinigungsanlagen.

Externe Kosten Bei der Produktion oder beim Konsum entstehende Kosten, die nicht vom Verursacher getragen werden.

Fossile Energieträger siehe Energieträger

Gebietsfremde Arten siehe Neobionten

Genetische Vielfalt siehe Biologische Vielfalt

Grenzwerte Grenzwerte kommen bei der Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen zur Anwendung. Sie berücksichtigen die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit, wie Kinder, Kranke, Betagte und Schwangere. Grenzwerte werden in Bezug auf Luftverunreinigungen, Lärmbelastungen, Erschütterungen und Strahlungen definiert.

GVO (gentechnisch veränderte Organismen) Organismen (Tiere, Pflanzen, Pilze, Mikroorganismen), deren genetisches Material so verändert wurde, wie dies unter natürlichen Bedingungen durch Kreuzen oder natürliche Rekombination nicht vorkommt.

Hormonaktive Stoffe Stoffe, die das Hormongleichgewicht von Organismen beeinflussen.

Immissionen Belastung durch Luftschadstoffe, Lärm, Erschütterung und Strahlung am Ort ihrer Einwirkung.

Intensität Mass des Ressourcenverbrauchs oder der Umweltbelastung pro Wertschöpfungseinheit. Die Energieintensität beispielsweise entspricht der Menge verbrauchter Energie pro Einheit des Bruttoinlandprodukts (BIP) (in Franken). Umkehrung von Effizienz.

Invasive Arten siehe Neobionten

Kohlenstoffspeicher Über den Prozess der Fotosynthese entziehen Bäume der Luft CO_2, das umgewandelt und langfristig im Holz gespeichert wird. Die Senkenwirkung – die Summe des von der Biomasse gebundenen und ausgestossenen Kohlenstoffs – wird von den land- und forstwirtschaftlichen Tätigkeiten beeinflusst und kann dazu beitragen, die CO_2-Emissionen zu kompensieren.

Konstante Preise Preise, die dem realen Wert entsprechen, das heisst, die unter Anwendung eines Referenzwerts an die Teuerung angepasst sind. Synonyme: teuerungsbereinigte, reale Preise.

Lärmgrenzwerte Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen drei Stufen von Belastungsgrenzwerten:
- die Immissionsgrenzwerte (IGW), welche die generelle Schädlichkeits- und Lästigkeitsgrenze darstellen;
- die Planungswerte, die 5 dB(A) unter den IGW liegen und die für neue Anlagen gelten; sie sollen ein Ansteigen des Lärmpegels bis zur Lästigkeitsgrenze verhindern;
- die Alarmwerte, die 5 bis 15 dB(A) über den IGW liegen; Sanierungen sind bei Überschreitung der Alarmwerte als dringlich einzustufen.

LN (landwirtschaftliche Nutzfläche) Verwendete Fläche für die Pflanzenproduktion ausser Sömmerungsflächen und Wälder.

Neobionten Überbegriff für gebietsfremde Tier- (Neozoen) und Pflanzenarten (Neophyten), die nach 1492 absichtlich oder unabsichtlich vom Menschen eingeführt wurden. Neobionten gelten als invasiv, wenn sie sich stark vermehren und auf Kosten anderer Organismen ausbreiten.

NMVOC (flüchtige organische Verbindungen ohne Methan und FCKW) Dazu gehören eine Vielzahl von organischen Substanzen, die in Form von Lösungsmitteln in Farben, Lacken und Klebstoffen, in Reinigungsmitteln oder als Treibmittel in Spraydosen zur Anwendung kommen. Sie sind Vorläufersubstanzen für die Bildung von Ozon, Sommersmog und PM10 (englisch: **N**on **M**ethane **V**olatile **O**rganic **C**ompounds).

Ökosysteme Wirkungsgefüge einer Gemeinschaft von Lebewesen (Biozönose) und ihrer Umwelt (Biotop). Letztere ist geprägt durch die geologische Beschaffenheit sowie durch die Beschaffenheit des Bodens und der Luft. Die Elemente eines Ökosystems bilden ein Netz von Wechselbeziehungen, die Erhaltung und die Entwicklung von Leben ermöglichen.

Permafrost Boden, der unter den kalten klimatischen Bedingungen der hohen Breitengrade (Polarzonen) und in Höhenlagen ständig gefroren ist.

Personenkilometer Summe aller von den beförderten Personen jährlich zurückgelegten Kilometer.

PIC (vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung) Die Rotterdamer PIC-Konvention legt Informations- und Meldepflichten fest, die beim Handel mit bestimmten gefährlichen Chemikalien und Pestiziden zu befolgen sind. Die Konvention verpflichtet die Vertragsparteien, andere Länder über den Erlass von Verboten und Anwendungsbeschränkungen zu informieren und Exporte dem Empfängerland zu melden (englisch: **P**rior **I**nformed **C**onsent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides).

PM2,5 Staubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 Mikrometern (englisch: **P**articulate **M**atter <2.5 µm)

PM10 Staubpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Mikrometern (englisch: **P**articulate **M**atter <10 µm)

POPs (persistente organische Schadstoffe) Äusserst schlecht abbaubare, toxische chemische Substanzen, die sich nach ihrer Freisetzung via Luft und Wasser, aber auch über die Nahrungskette, ausbreiten und fernab des Ortes ihres Eintrags Mensch und Umwelt belasten können. POPs gelten als krebserregend und können beispielsweise zu hormonellen Störungen führen und die Fortpflanzung beeinträchtigen (englisch: **P**ersistent **O**rganic **P**ollutants).

Primärenergie Energie, die in der Natur vorkommt und noch keiner Umwandlung unterzogen worden ist, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar ist oder nicht. Beispiele: Wasserkraft, Holz, Kohle, Rohöl, Erdgas usw. Statistisch fallen darunter ebenfalls die mithilfe der Kernenergie erzeugte Reaktorwärme sowie energetisch genutzte Siedlungs- und Industrieabfälle.

Ratifizierung Bestätigung der am Ende eines Dokumentes angebrachten Unterschrift, die ein Abkommen mit einem anderen Staat zum Ausdruck bringt. Die Hinterlegung der Ratifizierungsurkunde gilt in der Regel als definitive Bestätigung eines internationalen Vertrages.

Reale Preise siehe Konstante Preise

Richtwerte Schwellenwert für die Konzentration eines Schadstoffes, dessen Überschreitung – gemäss empirischen oder wissenschaftlichen Kenntnissen – ein Risiko für die Gesundheit darstellt. Der Bundesrat kann Richtwerte und Sanierungswerte beispielsweise zur Beurteilung der Bodenbelastungen definieren. Die Richtwerte geben die Belastung an, bei deren Überschreitung die Fruchtbarkeit des Bodens nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung langfristig nicht mehr gewährleistet ist.

Rohöläquivalente (auch Rohöleinheit) Masseinheit, um Vergleichsrechnungen unabhängig vom Energieträger durchzuführen (z. B. Gesamtenergieverbrauch). Eine Tonne Rohöl entspricht 0,041868 Terajoule.

Rote Listen Listen der gefährdeten Pflanzen- und Tierarten, deren Fortbestehen dringendes Handeln erfordert. Es gibt Rote Listen für Tiere, Farne und Blütenpflanzen, Moose, Flechten und Pilze. Die Arten werden je nach ihrem Gefährdungsgrad unterschiedlichen Kategorien zugeordnet.

Schaftholz Der Schaft ist die Hauptachse des Baums von der Bodenoberfläche bis zum Wipfel. Das Schaftholz ist demnach das oberirdische Holz eines Baums ohne Äste, aber inklusive Rinde.

Schwall/Sunk Mit dem Begriff Schwall wird der künstlich erhöhte Abfluss in einem Fliessgewässer während des Turbinierbetriebes eines Kraftwerks bezeichnet. Der Begriff Sunk steht für die Niedrigwasserphase, die zwischen den Schwällen in Zeiten mit geringem Strombedarf auftritt, also meist in der Nacht und am Wochenende. Die gesamte Abfolge, das heisst der mehr oder weniger regelmässige Wechsel zwischen den unterschiedlichen Abflusszuständen, wird Schwall/Sunk-Betrieb oder kurz Schwallbetrieb genannt.

Sektoren siehe Wirtschaftssektoren

Smog Das Wort Smog ist eine Verbindung aus den beiden englischen Wörtern «smoke» (Rauch) und «fog» (Nebel). Smog bezeichnet eine Mischung aus luftverunreinigenden, gasförmigen, flüssigen und festen Bestandteilen, die sich meist über städtischen Gebieten bei Wetterlagen mit geringem Luftaustausch bilden. Bei Smog erscheint das Sonnenlicht diffus und wird wie durch einen Nebelschleier wahrgenommen.

Sonderabfälle Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung aufgrund ihrer Zusammensetzung und ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert.

Stratosphäre Schicht in der Erdatmosphäre auf ca. 15 bis 50 km Höhe, die im mittleren Bereich durch eine erhöhte Ozonkonzentration gekennzeichnet ist (Ozonschicht).

Sunk siehe Schwall/Sunk

Tonnenkilometer Masseinheit der Verkehrsleistung, die der Beförderung einer Tonne über einen Kilometer entspricht.

Totholz Darunter werden abgestorbene Bäume oder Teile davon verstanden. Totholz ist ein charakteristisches Merkmal natürlicher Wälder. Es dient zahlreichen Organismen als Lebensraum und Nahrungsquelle und ist ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems Wald.

Treibhauseffekt Der Treibhauseffekt ist ein natürliches Phänomen. Er entsteht durch verschiedene Gase in der Atmosphäre (Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Lachgas usw.), die einen Teil der von der Erde ausgehenden Wärmestrahlung wieder zurückreflektieren. Eine Erhöhung der Konzentration solcher Treibhausgase führt zu einer Erwärmung der Erdoberfläche.

Treibhausgase Gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen und sowohl einen natürlichen als auch einen anthropogenen (vom Menschen verursachten) Ursprung haben können. Im Kyoto-Protokoll werden folgende Treibhausgase beziehungsweise Gruppen von Gasen geregelt: Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF_6). Die FKW-Gase werden hauptsächlich als Ersatzstoffe für die ebenfalls klimaaktiven Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) eingesetzt, die für die Zerstörung der Ozonschicht verantwortlich sind und durch das Montreal-Protokoll geregelt wurden.

Treibstoff Flüssiges oder gasförmiges Gemisch aus brennbaren Kohlenwasserstoffen, das mit Luft gemischt einen Verbrennungsmotor antreibt.

Troposphäre Unterstes Stockwerk der Atmosphäre zwischen Erdoberfläche und Stratosphäre, in dem sich praktisch das gesamte sichtbare Wettergeschehen abspielt («Wetterschicht»).

UV (ultraviolette Strahlung) Nichtsichtbare, kurzwellige elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge zwischen 100 und 400 Nanometern (nm). In Abhängigkeit der Wellenlänge werden drei UV-Kategorien unterschieden: UVC (100–280 nm), UVB (280–315 nm) und UVA (315–400 nm). Je kurzwelliger die Strahlung, desto energiereicher ist sie. Während die UVC-Strahlung von der Ozonschicht absorbiert wird, gelangen UVA- und UVB-Strahlung bis zur Erdoberfläche.

Verursacherprinzip Grundsatz, wonach sämtliche Kosten (auch die externen Kosten) vom Verursacher getragen werden sollen.

VOC siehe NMVOC

Waldsenke siehe Kohlenstoffspeicher

Wertschöpfung Wert, der im Produktionsprozess einer Wirtschaftseinheit oder -branche geschaffen wird. Die Wertschöpfung misst den Ertrag aus Gütern und Dienstleistungen als Differenz zwischen der Leistung einer Wirtschaftseinheit und der zur Leistungserstellung benötigten Vorleistung (abzüglich Gehälter). Die Wertschöpfung ist eine Bruttogrösse, da der Beitrag des fixen Kapitals zur Produktion nicht abgezogen wird. Die Summe der Bruttowerte der Wertschöpfung nach Anpassung (Steuern, Subventionen usw.) entspricht dem Bruttoinlandprodukt (BIP).

Wirtschaftssektoren Die Wirtschaft wird folgendermassen in Sektoren unterteilt:
- primärer Sektor: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei;
- sekundärer Sektor: Industrie und Bauwirtschaft;
- tertiärer Sektor: Dienstleistungen.

Zertifikate siehe Emissionszertifikate

Index

A

Abfälle/Kehricht » **13,** 17, 20, 23ff, 26ff, 34ff, 37ff, 47, 75, **76,** 80ff
Abfluss/Abflussregime » 16, 50ff, 65
Abgase » 32, 45
Abwasser » 16, 17, 83
Abwasserreinigungsanlage (ARA)/Kläranlage » 16, 27, 34, 51ff, 83
Ackerbau/Ackerland » 16, 17, 42ff, 51ff, 53, 58
Alpwirtschaft/Alpfläche » 17, 41, 61
Altlasten » **13,** 34, 36
Ammoniak (NH_3) » 14, 42ff, 45ff, 62
Amphibien » 18, 59, 61
Anlagefreie Gebiete » 55
Artenvielfalt » 14, 17, 18, 42, 45ff, 48, 50, 53, 56, 58ff, 61ff, 75ff, 83
Auen » 58ff

B

Batterien » 11, 38
Bau/Baugewerbe » 11, 23, 26, 33ff, 53ff, 56, 68
Belastete Standorte » 13, 34ff
Benzol » 14, 45
Beschneiung/künstliche Beschneiung » 40, 53
Bevölkerung » 14, 19, 23, 26, 30ff, 37, 39, 41, 45, 47, 54, 55, 60, 61, 65, 69, 71ff, **78,** 80, 83
Biodiversität/biologische Vielfalt » 17, **18,** 20, 28, 41ff, 55ff, **58ff,** 61ff, 75ff, **83**
Biogas » 26ff
Biogene Treibstoffe » 27ff
Biolandbau/ökologischer Landbau » 38, 41, 43, 84
Biologische Störfallrisiken » 66
Biologische Vielfalt/Biodiversität » 17, **18,** 20, 28, 41ff, 55ff, **58ff,** 61ff, 75ff, **83**
Biomasse » 26ff, 29, 42, 53, 79
Biotechnologie » **11,** 35ff
Boden » 14, **17,** 18, 36, 41ff, 45, **53ff,** 59, 61, 66, 76
Bodenerosion/Erosion » 17, 42, 53, 59
Bodennutzung » 16, 54, 55
Bodenverdichtung/Verdichtung » 17, 42, 53
Bodenversauerung/Versauerung » 42, 45, 61ff
Bodenversiegelung/Versiegelung » 16, 18, 52, 53, 55ff, 58
Brennstoffe » 26ff, 44ff, 48
Bruttoinlandprodukt (BIP) » 23ff, 27, 30, 33, 37, 40, 64, 78ff
Brutvögel/Vögel » 18, 27, 56, 60, 61, 77, 83
Bundesinventar für Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) » 18, 40, 55ff

C

Chemikalien/chemische Stoffe » **12,** 20, 33ff, 53, 66, 75ff, 83
Chemische Störfallrisiken » 66ff
Chlorierte Kohlenwasserstoffe » 12, 16, 76
CO_2 (Kohlendioxid) » 15, 27ff, 31, 33, 36, 47ff, 59, 61, 63, 76, 80, 82
CO_2-Senken/Waldsenken » 15, 61

D

Deponien » 25, 34ff
Dienstleistungen/Dienstleistungssektor » 11, 24ff, 26, 30, 33, 37ff, 48, 80
Dioxin » 12
Direktzahlungen » 18, 43, 56
Dünger » 41ff, 54, 61

E

Eisenbahn/Schienenverkehr » 14, 19, 20, 30ff, 56ff, 66, 68ff, 80
Elektrizität/Strom » 13, 14, 25, 26ff, 38, 48, 55ff, 71ff, 79
Elektronische Abfälle/Elektronikschrott » 11, 20, 38, 76
Emissionszertifikate/Zertifikate » 15
Endenergie » 13, 26ff, 30, 37ff, 79ff
Energie » 14, **26ff,** 30ff, 33ff, 37ff, 41, 43, 51ff, 56, 63, **78ff,** 80, 82
Energieeffizienz » 26ff
Energieintensität » 27, 79
Entkoppelung » 11, 23, 33, 78
Entsorgung » 13, 24ff, 34ff, 37ff, 77, 80
Erdbeben » 64ff
Erdgas » 26, 71
Erdöl/Erdölprodukte » 26ff, 31
Erholung/Erholungsraum » 17, 18, 31, 40, 53ff, 55ff, 59ff, 61, 71, 76
Erneuerbare Energien » 26ff, 51, 79, 82
Erosion/Bodenerosion » 17, 42, 53, 59
Erschütterung » **20,** 68, **70**
Externe Kosten » 31ff, 68ff
Extremereignisse » 64

F

Fauna/Tiere » 18, 32, 40, 44ff, 47, 50ff, 53, 56, 58, 60, 61ff, 71, 77, 83
Feinstaub/PM10 » 14, 27, 31ff, 34, 44ff, 71, 73, 76, 81
Fische » 18, 27, 50, 75
Flechten » 18, 58, 61
Fliessgewässer » 16, 19, 48, 50ff, 56, 59ff, 65, 83
Flora/Pflanzen » 18, 41ff, 44ff, 47ff, 50, 53, 56, 58ff, 61, 63, 71, 75, 77
Flüchtige organische Verbindungen (VOC) » 14, 16, 34, 36, 44ff, 51, 81
Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) » 14, 81
Flugverkehr/Flugzeuge » 15, 20, 30ff, 47ff, 68ff, 80
Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) » 12, 76
Fluorkohlenwasserstoffe » 47
Footprint » 39
Forstwirtschaft » 17, 33, 45, 47, 53ff, 55
Fossile Energien/Energieträger » 26ff, 38, 47, 59, 63, 82
Freifläche » 18, 55ff
Freizeit » 17, 30, 39ff, 42, 61, 68, 72
Fungizid » 42

G
Gebietsfremde Arten/standortfremde Arten » 18, 58ff, 61, 71
Gefahrenkarte » 19, 64ff
Genetische Ressource » 59ff, 76
Genetische Vielfalt » 58ff
Gentechnisch veränderte Organismen (GVO) » 11, 34, 36, 42
Geothermie » 29
Gesundheit » 14, 16, 31, 35ff, 45, 47ff, 53, 55, 59, 68ff, **71ff,** 76, 81
Gewässer/Wasser » 11, 14, **16,** 23, 34, 37ff, 40, 41ff, 47ff, **50ff,** 53, 55ff, 59ff, 61, 66, 71, 75ff, 78, **83**
Gewerbe » 16, 33, 37ff, 45, 53ff, 70
Gletscher » 48, 75
Grundwasser » 14, 16, 17, 42, 51ff, 62, 66, 76, 83
Grüne Wirtschaft » 36, 75
Güterverkehr » 30ff, 68

H
Haushalte/Privathaushalte » 11, 16, 23, 26ff, 30, **37,** 47ff
Haushaltsausgaben » 37
Herbizide » 42, 54
Hitze/Hitzewellen » 44, 61ff, 71, 75
Hochwasser » 19, 48, 51, 59, 64ff
Holz/Holzwirtschaft » 17, 26ff, 29, 38, 45, 61ff, 76
Hormonaktive Stoffe » 12, 52

I
Industrie » 11, 14, 16, 17, 26, 33ff, 38, 44ff, 47ff, 53ff, 59, 68, 70, 71, 75, 77, 78, 80, 82
Infrastruktur/Infrastrukturflächen » 17, 24, 27, 32, 38, 41, 53, 55ff, 64, 69
Insekten/Insektenarten » 18, 56, 60ff, 83
Internationale Zusammenarbeit » **20,** 66, **75ff**
Internet » 25
Invasive Arten » 58ff
Ionisierende Strahlung » 71

K
Kataster » 13, 36
Kehricht/Abfälle » **13,** 17, 20, 23ff, 26ff, 34ff, 37ff, 47, 75ff, 80
Kernenergie/Kernkraftwerk » 27, 71, 78
Kläranlage/Abwasserreinigungsanlage (ARA) » 16, 27, 34, 51ff, 83
Klima/Klimawandel » 14, **15,** 17, 19, 20, 31, 40, **47ff,** 51, 59, 61ff, 64, 71, 75ff, **82ff**
Kohle » 26, 82
Kohlendioxid (CO_2) » 15, 27ff, 31, 33, 36, 47ff, 59, 61, 63, 76, 80, 82
Kohlenstoffspeicher » 15, 59, 61, 76
Konsum » 11, 13, 23ff, 30, 36, 37ff, 55, **80**
Konsumausgabe » 37
Konsumgüter » 13, 38, 80
Konventionen/Übereinkommen » 13, 20, 28, 35, 38, 48ff, 59ff, 75ff
Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) » 29, 51ff
Krankheitserregende Organismen/pathogene Organismen (PO) » 11, 34, 36
Kulturland/Kulturlandschaft » 17, 18, 41, 43, 45, 48, 52, 53, 55, 57, 59
Kulturpflanzen » 59
Künstliche Beschneiung/Beschneiung » 40, 53
Kyoto-Protokoll » 15, 31, 47ff, 75, 77, 82

L
Lachgas (N_2O) » 27, 42, 47ff
Landnutzung » 15, 17, 47ff, 54ff, **84**
Landschaft » **18,** 27, 30ff, 40, 43, 50, **55ff,** 58ff, 63, **84**
Landschaftszerschneidung/Zerschneidung » 30ff, 55ff, 58
Landschaftszersiedelung/Zersiedelung » 18, 55ff
Landwirtschaft » 11, 14, 16, 17, 18, 24, 26, 33, 36, 38, **41ff,** 44ff, 47ff, 50ff, 53ff, 55ff, 58ff, 61, 81, 83ff
Landwirtschaftsflächen » 41, 43, 53ff, 56, 58ff, 61, 84
Langsamverkehr » 30ff, 40
Lärm/Lärmbelastung » **20,** 27, 30ff, **68ff,** 71ff
Lawinen » 19, 59, 61, 65
Lebensräume » 17, 18, 30ff, 40, 45, 50ff, 56ff, 58ff, 63, 75, 83
Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) » 14, 32, 36, 46
Lichtemissionen » 56
Littering » 38
Luft/Luftqualität » **14,** 15, 23, 27, 30ff, 36, 38, 42, **44ff,** 50, 53, 61ff, 71ff, 75ff, 80, **81**
Luftschadstoff » 14, 17, 27, 31, 36, 44ff, 61, 71ff, 76, 80ff
Lufttemperatur/Temperatur » 15, 47ff, 50, 71, 75

M
Material/Materialflüsse » 11, **23ff,** 30, 34ff, 39, 53, **78**
Materialproduktivität » 23ff
Medikamente » 33ff, 41, 50, 52, 59, 83
Methan (CH_4) » 27, 42, 47ff
Mikroverunreinigungen » 16, 52, 83
Minergie » 28, 38
Mobilfunk » 14, 71ff
Mobilität » **30ff,** 38ff, **80**
Modalsplit » 30
Moore » 42, 45ff, 51, 55ff, 58ff
Moose » 18, 58
Motorfahrzeuge » 30ff, 45, 80
Murgänge » 19, 48, 64ff

N
Nachhaltige Entwicklung » 11, 18, 20, 24ff, 40, 41, 55, 57, 63, 80
Nachtdunkelheit » 56
Naherholungsgebiet » 18, 40, 56, 59, 71
Nahrung/Nahrungsmittel » 38ff, 41, 59, 75ff, 78
Nanotechnologie/Nanomaterialien » 12, 35
Natur/Naturlandschaft » 18, 23ff, 27, 40, 41ff, 45, 50, 53, 55ff, 78, 81
Naturgefahren/Naturrisiken » **19,** 61, **64ff,** 76
Naturschutzausgaben » 18, 34
Neobionten » 58ff
Nichtionisierende Strahlung (NIS) » **14,** 71ff
Niederschlag » 45, 47ff, 53, 76, 81, 83
Nitrat (NO_3) » 16, 42, 51, 83
Nutzpflanzen » 43, 59
Nutztiere/Nutztierhaltung » 42ff, 45

O
Oberflächengewässer » 50, 52, 66
Öffentlicher Verkehr » 30ff, 40
Ökobeiträge » 18
Ökobilanzen » 38ff
Ökologische Ausgleichsflächen » 41, 43, 56, 60
Ökologischer Landbau/Biolandbau » 38, 41, 43, 84
Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) » 43
Ökosystem » 14, 17, 18, 42, 45, 50ff, 58ff, 61ff, 75ff, 78, 81
Ozon (O_3) » 12, 14, 44ff, 61, 71, 75ff, 81
Ozonierung » 52
Ozonloch » 12, 76
Ozonschicht » **12,** 71, 75ff

P
Pärke » 18, 40, 53ff, 55, 57
Partikelfilter » 32
Pathogene/krankheitserregende Organismen » 11, 34, 36
Persistente organische Schadstoffe (POPs) » 12, 20, 35, 77
Personenverkehr/Personenwagen » 26, 30ff, 40, 68, 80
Pestizide » 54, 77
Pflanzen/Flora » 18, 41ff, 44ff, 47ff, 50, 53, 56, 58ff, 61, 63, 71, 75, 77
Pflanzenschutzmittel » 16, 33ff, 41ff, 50ff, 54
Pharmazeutika » 12, 33ff
Phosphate » 16
Phosphor (P) » 16, 41ff
Photovoltaik » 29, 79
Pilze » 11, 18, 41ff, 58, 61
PM10/Feinstaub » 14, 27, 31ff, 34, 44ff, 71, 73, 76, 81
Pollen » 71
Polychlorierte Biphenyle (PCB) » 12, 34ff, 38
Primärenergie » 26
Primärer Sektor » 33
Privater Verkehr » 26
Privathaushalte/Haushalte » 11, 16, 23, 26ff, 30, **37,** 47ff
Produkte » 11, 13, 23ff, 33ff, 37ff, 52, 60, 75ff, 78
Produktion » 13, 18, 25, 26ff, 30, **33ff,** 38ff, 41ff, 51, 59, **80**

Q
Quecksilber (Hg) » 35, 38, 76

R
Radioaktive Abfälle/radioaktive Strahlung » 27ff
Radon (Rn) » 71ff
Raumplanung » 17, 19, 28, 54, 64
Recycling/Wiederverwertung » 11, 24, 34, 80
Renaturierung » 50
Reptilien » 18, 61
Reservate » 17, 60, 63
Ressourcen » **11,** 13, 16, 18, **23ff,** 36, 39ff, 41, 43, 56ff, 59ff, 76, **78,** 83ff
Revitalisierung » 16, 52
Rohstoffe/Rohmaterial » 11, 23ff, 28, 38ff, 59, 61, 63, 78
Rote Listen » 18, 45, 58, 61
Rutschung » 19, 65

S
Sackgebühr » 38ff
Sauerstoff (O_2) » 51, 59, 61
Saure Niederschläge » 45, 81
Schienenverkehr/Eisenbahn » 14, 19, 20, 30ff, 56ff, 66, 68ff, 80
Schifffahrt » 15, 31, 47ff
Schnee » 40, 48, 53
Schutzbauten » 64
Schutzgebiete » 17, 18, 51, 55, 60, 83
Schutzwald » 63, 64ff
Schwall/Sunk » 16, 51ff
Schwefeldioxid (SO_2) » 14, 27, 44ff, 81
Schweizerisches Schadstofffreisetzungs- und -transferregister (SwissPRTR) » 36
Schwermetalle » 12, 17, 20, 35, 42, 83
Seen » 16, 40, 42, 45, 50, 77
Sekundärer Sektor » 33
Selbstversorgungsgrad » 41
Separatsammlung » 38
Siedlungsabfälle » 13, 37ff, 80ff
Siedlungsgebiet/Siedlungsfläche » 16, 19, 24, 31, 38, 40, 41, 51ff, 53ff, 55ff, 58, 64ff, 78, 84
Smog » 45
Sonderabfall » 13, 34ff, 38
Sonnenenergie/Solarenergie » 26ff, 38
Speicherkraftwerk » 51
Sport » 40, 48
Standortfremde/gebietsfremde Arten » 18, 58ff, 61, 71
Steinschlag » 19, 61, 65
Stickoxide (NO_X) » 14, 27, 31, 44ff, 62, 81
Stickstoff (N) » 14, 17, 41ff, 45ff, 61, 76
Stickstoffdioxid (NO_2) » 14, 17, 31, 44ff, 81
Stoffe » 12, 16, 17, 25, 33ff, 42ff, 50ff, 66, 76ff
Störfälle/Störfallrisiken » **19,** 66ff
Strahlung » 12, 14, 27, 71ff, 76
Strassenverkehr » 20, 30ff, 45, 68ff, 80
Strom/Elektrizität » 13, 14, 25, 26ff, 38, 48, 55ff, 71ff, 79
Stürme » 61ff, 64, 75
Synthetische Gase » 47ff

T
Tanktourismus » 31
Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) » 12
Telekommunikation » 14
Temperatur/Lufttemperatur » 15, 47ff, 50, 71, 75
Tertiärer Sektor » 33
Tiefenlager » 27ff
Tiere/Fauna » 18, 31ff, 40, 44ff, 47, 50ff, 53, 56, 58, 60, 61ff, 71, 77, 83
Tierhaltung » 42ff, 45
Tourismus » 18, 30, **37,** 40, 47, 55, 60
Treibhauseffekt » 15, 47
Treibhausgase » 15, 27ff, 30ff, 33ff, 42, 45, 47ff, 61, 82
Treibhausgaseffizienz » 33
Treibstoffe, 26ff, 31, 39, 44ff, 48
Trinkwasser » 33, 42, 51, 59, 76, 83
Trockenperioden/Trockentage » 47ff, 62ff, 75
Trockenwiesen und -weiden » 42ff, 45, 58ff

U
Übereinkommen/Konventionen » 13, 20, 28, 35, 38, 48ff, 59ff, 75ff
Überschwemmungen » 64, 75
Umweltabkommen » 15, 20, 42, 49, 75ff
Umweltbezogene Steuern » 81
Umweltwärme » 27
UV-Strahlung » 12, 71ff, 76

V
Verdichtung/Bodenverdichtung » 17, 42,53
Verkehr » 16, 17, 20, 26ff, **30ff,** 33, 36, 37, 40, 45, 47ff, 53ff, 61, 68ff, 71, 73, **80**
Verkehrsanlagen/Verkehrsinfrastrukturen » 18, 30, 32, 53, 55ff, 58
Versauerung/Bodenversauerung » 42, 45, 62
Versiegelung/Bodenversiegelung » 16, 18, 52, 55ff, 58
Verursacherprinzip » 13, 38ff, 45
Viehwirtschaft » 16, 43, 47, 59
Vögel/Brutvögel » 18, 27, 56, 60, 61, 77, 83

W
Wald » 16, **17,** 28, 41ff, 45ff, 48, 54ff, 58, **61ff,** 76, 83ff
Waldfläche » 17, 61ff
Waldsenken/CO_2-Senken » 15, 61
Waldwirtschaft » 63
Wärmeenergie » 27
Wärmepumpen » 38
Wasser/Gewässer » 11, 14, **16,** 23, 34, 37ff, 40, 41ff, 47ff, **50ff,** 53, 55ff, 59ff, 61, 66, 71, 75ff, 78, **83**
Wasserkraft » 16, 26ff, 50ff, 79
Wassertemperatur » 50ff
Weiden » 53, 56, 58, 63
Wiederverwertung/Recycling » 11, 24, 34, 80
Wiesen » 17, 42, 45ff, 53, 56, 58
Wind » 26ff, 44, 61, 79
Windenergie » 27ff
Wirtschaft » 11, 18, 19, 23ff, 30, **33ff,** 37ff, 75, **78ff,** 80
Wirtschaftssektoren » 33ff
Wohnfläche » 37ff
Wüstenbildung » 77

Z
Zerschneidung/Landschaftszerschneidung » 30ff, 55ff, 58
Zersiedelung/Landschaftszersiedelung » 18, 55ff
Zertifikate/Emissionszertifikate » 15
Zweitwohnungen » 38
Zwischenlager » 27