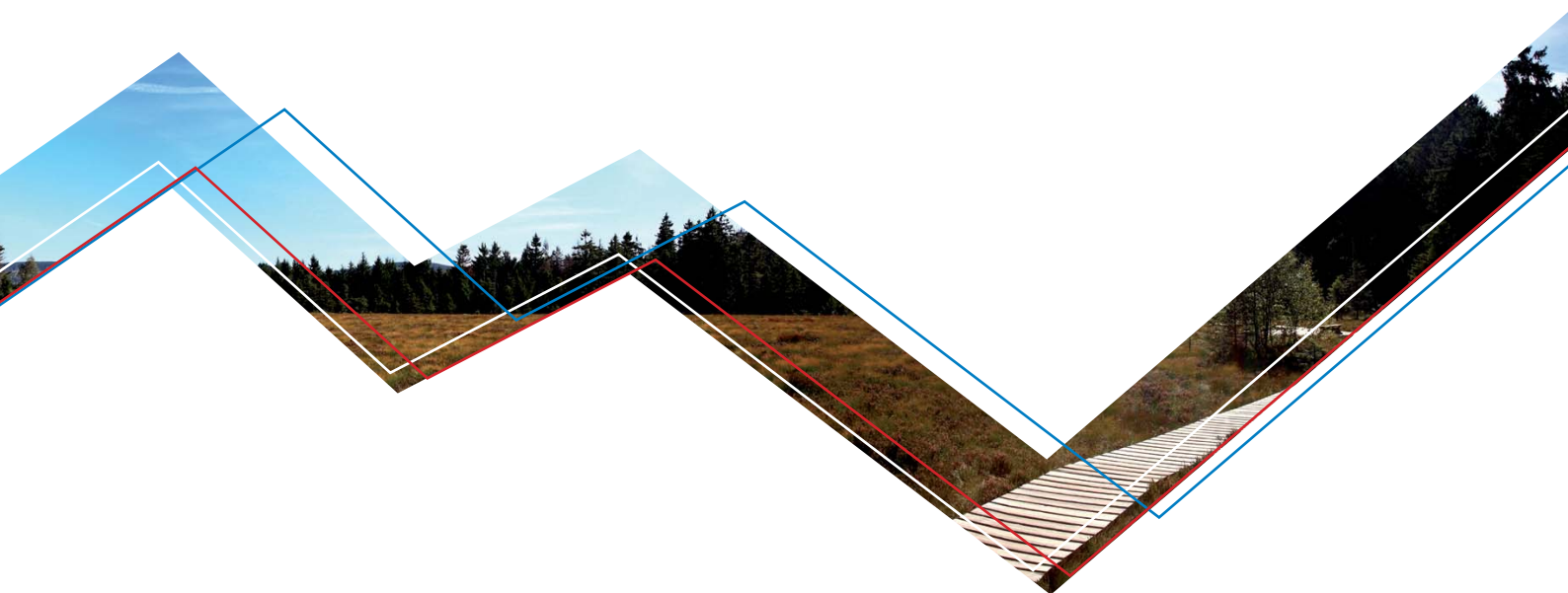


COMPACT NR 03/2009

NATURSCHUTZ IM KLIMAWANDEL

EIN HINTERGRUNDBERICHT DER CIPRA



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
2	CIPRA FORDERUNGEN ZUM NATURSCHUTZ	4
3	NATURSCHUTZ UND KLIMAWANDEL	7
3.1	WIE HÄNGEN NATURSCHUTZ UND KLIMAWANDEL ZUSAMMEN?	7
3.2	KLIMA MASSNAHMEN IM NATURSCHUTZ	10
4	SCHLUSSFOLGERUNGEN	20
5	GOOD PRACTICE-BEISPIELE	22
•	HOLZFÄLLEN FÜR DIE MOORE	22
•	STRASSENKARTEN FÜR KAMMMOLCH UND CO.	24
•	KIES IM FLUSS, ZEMENT IN DEN KÖPFEN	25
•	DEM WACHTELKÖNIG EIN ZUHAUSE	27
•	BÄUME MIT HERKUNFT	28
6	WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	30

Impressum

Herausgeber: CIPRA International,
Im Bretscha 22, FL-9494 Schaan
T +423 237 53 53, F +423 237 53 54

VerfasserInnen: Mateja Pirc, CIPRA,
Veronika Gaube, Institut für Soziale Ökologie,
Wien, Wolfgang Pfefferkorn CIPRA,
Gestaltungskonzept: IDconnect AG
Dezember 2009

cc.alps in Kürze

Das Projekt «cc.alps – Klimawandel: einen Schritt weiter denken!» wird von der Internationalen Alpenschutzkommission CIPRA getragen und von der MAVA-Stiftung für Natur finanziert. Die CIPRA trägt mit dem Projekt dazu bei, dass Klimamassnahmen im Alpenraum mit dem Prinzip der nachhaltigen Entwicklung in Einklang stehen.



EINLEITUNG

Mit dem Projekt «cc.alps» – Klimawandel: einen Schritt weiter denken! – stellt die Internationale Alpenschutzkommission CIPRA Klimamassnahmen in den Alpen auf den Prüfstand. Die CIPRA sammelt Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung in den Alpen (im Weiteren werden diese Aktivitäten als Klimamassnahmen bezeichnet) und untersucht, welche Auswirkungen diese Klimamassnahmen auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft haben. Ziel der CIPRA ist es, jene Klimamassnahmen einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen, die mit den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung im Einklang stehen und vor jenen Klimamassnahmen zu warnen, die negative Folgewirkungen auf Natur und Umwelt, aber auch auf das soziale Gefüge und die Wirtschaft haben.

Die «CIPRA compact» Reihe umfasst mehrere Themenhefte, die sich kritisch mit Klimaschutzmassnahmen in den Alpen auseinandersetzen. Die Reihe umfasst neben dem Thema «Naturschutz» folgende Aktivitätsfelder: Energie, Bauen und Wohnen, energieautarke Regionen, Raumplanung, Verkehr, Tourismus, Naturgefahren, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasser.

Das CIPRA compact «Naturschutz» bietet einen Überblick über Naturschutzmassnahmen in den Alpen für die Verminderung und die Anpassung an den Klimawandel. Im zweiten Kapitel bringt die CIPRA ihre zentralen Anliegen auf den Punkt: Naturschutz ist Klimaschutz! Mit der Renaturierung von Mooren, der naturnahen Waldbewirtschaftung, der Revitalisierung von Flüssen und der Schaffung von ökologischen Verbundsystemen kann der Naturschutz einerseits einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten, andererseits die Lebensräume in den Alpen ökologisch aufwerten und die Menschen zudem vor Naturgefahren schützen.

Im dritten Kapitel werden die einzelnen Zusammenhänge ausführlich analysiert und beschrieben. Zunächst geben die AutorInnen einen Überblick über die verschiedenen Massnahmen, deren Relevanz und Folgewirkungen, dann widmet sich ein weiterer Abschnitt den möglichen Konflikten mit den Zielen nachhaltiger Entwicklung. Am Ende des Kapitels fassen die AutorInnen ihre wichtigsten Erkenntnisse und Schlussfolgerungen zusammen.

MEHR NATUR FÜR EIN BESSERES KLIMA

CC.ALPS: CIPRA-FORDERUNGEN ZUM NATURSCHUTZ

Verändert sich das Klima, bekommt die Natur das zu spüren. Berggebiete sind besonders empfindlich, dort werden die höchsten Verluste an Pflanzen- und Tierarten befürchtet. Nach wissenschaftlichen Vorhersagen ist fast jede zweite Pflanzenart in den Alpen bis zum Jahr 2100 vom Aussterben bedroht. Für die artenreichste Flora in Mitteleuropa wäre das ein ungeheurer Verlust. Aber auch bekannte Tierarten wie Steinbock, Schneehuhn und Schneehase werden in den Alpen aufgrund der Erderwärmung massiv schlechtere Lebensbedingungen haben.

Ganze Ökosysteme sind vom Klimawandel betroffen. Beispiel Fließgewässer. Wenn sie sich, wie einige Modelle vorhersagen, in den nächsten Jahrzehnten um zwei Grad erwärmen, schrumpfen die Lebensräume für Fischarten, die auf Kaltwasser angewiesen sind, um bis zu einem Viertel.

Naturschutz und Klimaschutz können sich gegenseitig ergänzen. Intakte Lebensräume können die Folgen des Klimawandels besser abfedern als geschädigte. Zudem verbessern naturnahe Wälder, lebendige Moore und extensiv bewirtschaftete Wiesen unsere Bilanz der Treibhausgase: Sie binden Kohlenstoffe auf natürliche Weise. Deshalb muss es ein Schwerpunkt der Verbindung von Natur- und Klimaschutz sein, die Freisetzung von Treibhausgasen, die jetzt noch in Biomasse gebunden sind, zu verhindern.

Das Klima verändert sich heute schneller als in früheren Jahrzehnten, Ökosysteme reagieren jedoch zeitlich stark verzögert. Deshalb muss nun energisch gehandelt werden. Allerdings auch wohlüberlegt. Denn viele Massnahmen, die derzeit zur Bewältigung von Klimafolgen diskutiert werden, können den Naturhaushalt schädigen – und damit die wichtigste Klimaanlage, die wir haben. Die CIPRA begrüsst erneuerbare und klimaneutrale Energien. Aber nur, wenn die Folgen sorgfältig abgewogen werden. Zielkonflikte treten beispielsweise auf, wenn Talbiotope weichen sollen, um einem Stausee zur Stromgewinnung Platz zu machen, wenn Gewässer zum Hochwasserschutz in ein Betonkorsett gezwängt werden, wenn Schneekanonen den Verlust natürlicher Niederschläge ausgleichen sollen oder wenn extensiv bewirtschaftetes Grünland zur industriellen Biodiesel-Plantage umbrochen wird.

Die CIPRA fordert:

EIN NETZ FÜR DIE NATUR!

Aufgrund der globalen Erwärmung verschieben sich auf der Nordhalbkugel der Erde die Vegetationszonen. Sowohl horizontal als auch zwischen Tal und Berg. Damit Tiere und Pflanzen auf diesen Wandel reagieren und neue Standorte zum Überleben finden können, müssen Schutzgebiete aber auch nicht geschützte Horte der Artenvielfalt erhalten und ökologische Korridore dazwischen geschaffen werden, um Wanderungen zu erleichtern.

ALPENFLÜSSE WIEDERBELEBEN!

Die Revitalisierung von Fliessgewässern reduziert Naturgefahren und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der Klimafolgen. Bekommen Flüsse mehr Raum auf beiden Seiten, können sie mehr Wasser zurückhalten und so die Überschwemmungsgefahr vermindern. Gleichzeitig werden sie als Lebensräume für Pflanzen und Tiere vielfältiger und wertvoller. Um solche Renaturierungen überregional zu koordinieren, sollen die Alpenstaaten und die EU gemeinsam einen für alle verbindlichen Aktionsplan ausarbeiten, der für die Massnahmen einen konkreten Zeitplan nennt und die erforderlichen Geldmittel bereitstellt.

MOORE ERHALTEN!

Moore leisten einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Sie bedecken zwar nur drei Prozent der Landfläche, speichern aber doppelt so viel Kohlenstoff wie alle Wälder zusammen. Sie müssen deshalb konsequent geschützt werden. Jene Gebiete, die in der Vergangenheit trockengelegt und teilweise zerstört wurden, sollen renaturiert werden. Wiedervernässte Moore können wieder mehr Kohlendioxid speichern, gleichzeitig erhöht sich ihr ökologischer Wert, etwa als Lebensraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Zudem wirken sie wie Schwämme: als natürliche Wasserspeicher, die unterhalb liegende Gebiete vor Überschwemmungen schützen können.

GÜTESIEGEL FÜR KLIMAWÄLDER!

Naturnah bewirtschaftete Wälder binden besonders grosse Mengen des Treibhausgases Kohlendioxid. Gleichzeitig haben sie einen hohen ökologischen Wert, weil sie Tieren und Pflanzen vielfältige Nischen und Lebensräume bieten. Intakte Wälder können sich auf den zukünftigen Klimawandel besser einstellen und damit ihre vielfältigen Funktionen – darunter auch der Schutz vor Naturgefahren, etwa Lawinen – besser erfüllen.

Die CIPRA fordert, dass alle Wälder in den Alpen nach einem anerkannten System wie etwa dem Forest Stewardship Council (FSC) zertifiziert werden. Solche Zertifikate machen Aussagen über die natur- und sozialverträgliche Bewirtschaftung und helfen dadurch, so erzeugtes Holz aus den Alpen besser zu vermarkten. Wenn erforderlich, müssen Gesetze

geändert werden, um BesitzerInnen privater Wälder ebenfalls zur Zertifizierung und zu nachhaltigem Wirtschaften zu verpflichten. Ausserdem soll der bestehende Labelsalat entflechtet werden: Es braucht auf den Alpenraum angepasste, alpenweit gültige Kriterien, die Alpenkonvention ist der Ort, wo diese ausgearbeitet werden müssen.

NACHHALTIGKEIT CHECKEN!

Alle Massnahmen, die den Klimawandel bremsen oder seine Folgen abpuffern sollen, müssen einem Nachhaltigkeits-Check unterworfen werden. Bei Konflikten zwischen Zielen des Klimaschutzes und des Naturschutzes darf nicht einseitig entschieden werden. Besonders heikel ist es, wenn bisher naturnahe Gebiete zu Industrie-Äckern werden, auf denen die Rohstoffe für Biotreibstoffe wachsen. Wasserkraftwerke und technische Anlagen für den Hochwasserschutz können ebenfalls grosse Schäden für den Naturhaushalt bedeuten. Bevor gebaut wird, muss jede Massnahme auf ihre ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen untersucht werden. So wird vermieden, dass aus «Gut gemeint» ein «Schlecht gemacht» wird.

FAIREN AUSGLEICH SCHAFFEN!

Land- und Forstwirte, die zugunsten des Naturschutzes auf einen Teil ihrer Erträge verzichten, müssen dafür entschädigt werden. Ihre Flächen können zum Beispiel wichtige Elemente von Biotopverbundsystemen oder Renaturierungen sein. Die derzeitigen Fördersysteme der EU und der meisten Alpenländer bieten keine ausreichenden Entschädigungen für solche Fälle und müssen dringend verbessert werden.

NATURSCHUTZ UND KLIMAWANDEL

3.1 WIE HÄNGEN KLIMAWANDEL UND NATURSCHUTZ ZUSAMMEN?

Das 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen und der Weltorganisation für Meteorologie gegründete Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat als Ausschuss der Klimarahmenkonvention die Aufgabe, auf Basis wissenschaftlicher Grundlagen die Risiken der globalen Erwärmung zu beurteilen. Unterschiedliche Emissionsszenarien des IPCC zeigen verschiedene mögliche Entwicklungen des zukünftigen Klimas auf. Je nach Szenario (völliges Einstellen von Treibhausgas-Emissionen bis hin zu «business as usual») wird ein globaler Temperaturanstieg zwischen 1,1 und 6,4°C bis zum Jahr 2100 erwartet. Global gesehen müssen wir also mit einem durchschnittlichen Anstieg von 3-4°C bis 2100 rechnen. Neuere Studien vermuten sogar eine deutlich stärkere Erwärmung. Auf regionaler Ebene zeigt sich, dass die Klimaerwärmung im Alpenraum besonders deutlich sein wird. Der Anstieg ist im Vergleich zum globalen Trend rund doppelt so hoch (OcCC, 2008). Das Klima hat sich in der Erdgeschichte immer schon verändert, und mit ihm die Natur. Aber die Geschwindigkeit und das Ausmass der aktuellen Klimaerwärmung sind ausserordentlich hoch und unterscheiden sich dadurch von bisherigen Klimaveränderungen.

3.1.1 DER KLIMAWANDEL BEEINFLUSST ARTEN UND ÖKOSYSTEME

Veränderungen der klimatischen Bedingungen wirken sich auf Arten und Ökosysteme aus. Durch den Klimawandel verschieben sich die Verbreitungsgebiete entlang der Klimazonen, Höhen- und Feuchtgradienten. Bei einer durchschnittlichen globalen Erwärmung um drei Grad in den nächsten 100 Jahren wird auf der Nordhalbkugel eine horizontale Verschiebung von ca. 600 Kilometern von Süd nach Nord bzw. eine vertikale Verschiebung um ca. 600 Höhenmeter erwartet. ExpertInnen gehen davon aus, dass einige Arten derartige Wanderungen angesichts der Geschwindigkeit des derzeitigen Klimawandels nicht bewältigen können. Die



Abbildung 1 und 2:

Die extremen Hochlagenarten, der Gletscher-Hahnenfuss (oberes Bild) und der Alpen-Mannsschild, verzeichnen nach den Ergebnissen des Forschungsprojekts Gloria schon heute einen Rückgang.

meisten Gehölze breiten sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 100 Kilometern in 100 Jahren aus, viele alpine Arten mit 50 Höhenmetern in 100 Jahren und einzelne Grasarten in den Alpen gar nur mit 4 Metern in 100 Jahren (www.gloria.ac.at). Zusätzlich zu den räumlichen Verschiebungen wird erwartet, dass Arten ihre Gene, ihr Erscheinungsbild oder ihr Verhalten verändern. Die Reaktionen der Arten auf den Klimawandel werden somit sehr unterschiedlich sein und sind derzeit kaum voraussagbar.

Der Klimawandel wird unter den Pflanzen- und Tierarten Gewinner und Verlierer hervorbringen. Berggebiete sind besonders sensibel und werden die höchsten Artenverluste hinnehmen müssen. Die Arten und Ökosysteme in Berggebieten, vor allem in den hochalpinen Bereichen der Alpen, sind oft langlebig und haben spezielle Anforderungen und fehlende Ausweichmöglichkeiten (nach oben). Im Rahmen von internationalen Projekten wie beispielsweise Gloria (Global Observation Research Initiative in Alpine environments) wurde untersucht, wie sich Flora und Vegetation in Folge des Klimawandels in den Alpen verändern. Gloria ist eine Initiative zur Errichtung eines weltweiten Netzwerks, in welchem Langzeitdaten über Vegetation und Temperatur erfasst werden, um damit zukünftige Trends der Artenvielfalt und Temperatur abzuschätzen. Im Rahmen von Gloria wurde bereits jetzt festgestellt, dass gewisse Pflanzenarten ca. 15 Höhenmeter nach oben gewandert sind.

Die «Flora alpina» zählt 4491 Pflanzenarten in den Alpen, von denen 501 endemisch sind. Damit sind die Alpen die floristisch reichhaltigste Region Mitteleuropas. Gleichzeitig sind sie am stärksten vom Klimawandel betroffen. Gemäss aktuellen Modellen sind 45 % der alpinen Arten bis 2100 vom Aussterben bedroht.

Wenn in naher Zukunft nicht die derzeit bestehenden Schutzgebiete ausgeweitet und vernetzt werden und die Artenvielfalt ausserhalb von diesen Gebieten geschützt wird, wird eine grosse Anzahl von Arten aus bestimmten Regionen verschwinden beziehungsweise sogar global vom Aussterben bedroht sein.

Der Klimawandel verändert auch die Ökosysteme: seit 150 Jahren ziehen sich die Gletscher in den Alpen zurück (lt. Bund Naturschutz Bayern: 52 % der Fläche und 60 % der Masse). Dies gefährdet beispielsweise die Wasserführung der Alpenflüsse (s. dazu auch compact Wasser). Niedrigwasser und weitere hydrologische Veränderungen führen zu gravierenden Veränderungen der Fliessgewässer-Ökosysteme. Fischarten der Oberläufe werden zunehmend gefährdet. OcCC/ProClim (2007) prognostiziert, dass sich Fliessgewässer in den Schweizer Alpen bis zum Jahr 2050 um 2°C gegenüber 1990 erwärmen. Dadurch könnten die Lebensräume von Kaltwasserfischen um 20-25 % schrumpfen. Mit den Flüssen verändert sich in der Folge auch die Situation der Auen und Feuchtgebiete und ihrer Ökosysteme.

Der Klimawandel erfordert schnelles Handeln, denn die Ökosysteme reagieren mit einer grossen zeitlichen Verzögerung. Die Wissensgrundlagen reichen aus, es gibt keinen Grund, länger zuzuwarten!

KLIMAWANDEL: EINE HERAUSFORDERUNG FÜR DEN NATURSCHUTZ

Nicht nur der Klimawandel selbst betrifft Arten und Ökosysteme, sondern auch Klimamassnahmen in den verschiedenen Aktivitätsfeldern. Die aktuellen Klimadiskussionen konzentrieren sich weniger darauf, den hohen Energieverbrauch einzudämmen, sondern vor allem, fossile Energieträger durch regenerative Energien zu ersetzen. Wenn dieser Weg eingeschlagen wird, ist mit direkten Auswirkungen auf die Natur und damit auch auf den Naturschutz zu rechnen. Damit nachwachsende Rohstoffe als Energieträger bereitgestellt werden können, müssen landwirtschaftliche Flächen ausgeweitet oder intensiver bewirtschaftet werden. Extensiv bewirtschaftete Flächen und Naturschutzflächen würden dadurch massiv reduziert. Auch wenn mehr Strom aus Wasserkraft produziert wird, könnte dies für die betroffenen Ökosysteme gravierende Folgen haben, wenn dadurch die Restwassermengen weiter reduziert oder bisher naturnahe Fließgewässer durch neue Anlagen zur Stromproduktion beeinträchtigt werden. Einige der Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel wie der Bau von Hochwasserschutzanlagen oder die Nutzung von Schneekanonen haben ein hohes Gefährdungspotenzial für die Natur. Auch Veränderungen der Landnutzung als indirekte Folge der Klimaerwärmung können sich negativ auf die Biodiversität auswirken.

NATURSCHUTZ IST KLIMASCHUTZ! DIE AUSWIRKUNGEN DES NATURSCHUTZES AUF DEN KLIMAWANDEL

Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist die Rolle von intakten Ökosystemen relevanter denn je zuvor, da diese flexibler und dynamischer auf Änderungen des Klimas reagieren und als biologische Kohlenstoffsinken die Treibhausgasbilanz verbessern können. Dementsprechend kann der Naturschutz gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Wachsende Moore oder Wälder können Kohlendioxid (CO₂) speichern, eine naturverträgliche Landwirtschaft setzt wesentlich weniger CO₂ frei als die Intensivlandwirtschaft. Die Renaturierung und Reaktivierung von Flüssen, Auen und Feuchtgebieten sowie die Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts können die negativen Auswirkungen von zunehmenden Niederschlagsextremen auch für den Menschen abpuffern. Seit jeher bietet der Wald Schutz vor Naturgefahren wie Lawinen, Rutschungen und Hochwasser. Durch den Klimawandel nehmen diese Naturgefahren zu, so dass gut funktionierende Schutzwälder immer wichtiger werden (s. dazu compact Forstwirtschaft).

3.2 KLIMAMASSNAHMEN IM NATURSCHUTZ

Es gibt zwei wesentliche Strategien für den Umgang mit den Folgen des Klimawandels: Verminderung und Anpassung. Beide Strategien sind notwendig, ergänzen sich und haben zum Ziel, die Folgen des Klimawandels auf den Menschen und die Ökosysteme zu vermindern.

VERMINDERUNG bezieht sich darauf, die Nettoproduktion von Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren und die Kohlenstoffsinken durch Lebensraum- und Flächenmanagement zu schützen und zu optimieren. Beispielsweise können Wälder und Feuchtgebiete wesentlich dazu beitragen, CO₂ abzuscheiden und zu speichern.

ANPASSUNG an den Klimawandel kann auf natürliche Art und Weise durch die Systeme selbst erfolgen oder vom Menschen unterstützt werden, um unerwünschte Auswirkungen zu vermeiden. Anpassungsmassnahmen können die Anfälligkeit eines betroffenen Systems reduzieren, betroffene Systeme stärken oder neue Chancen eröffnen. Die entsprechenden Massnahmen sind oft orts- und sektorspezifisch.

Die Tabelle 1 zeigt die Palette der Naturschutzmassnahmen und stellt dar, ob die einzelnen Massnahmen eher einen Beitrag zur Verminderung oder zur Anpassung leisten.

Tabelle 1

Naturschutzmassnahmen zur
Verminderung und Anpassung an
den Klimawandel

VERMINDERUNG	ANPASSUNG
Extensive Bewirtschaftung alter Wälder	Renaturierung von Gewässern
Renaturierung von Feuchtgebieten und Mooren	
Erhaltung und Wiederherstellung von naturnahen Lebensräumen	
Nachhaltige Landnutzung	Ökologische Korridore
Minimieren der Fragmentierung der Landschaft	
Sicherung vielfältiger Genpools	
Schaffung bzw. Erweiterung von Schutzgebieten	
Struktureichtum, Wildnisgebiete	

Quelle: Berry et al. 2008

Im Naturschutz unterscheiden wir drei verschiedene Massnahmentypen, die zum Klimaschutz oder zur Anpassung an den Klimawandel beitragen:

- Massnahmen zur Erhaltung oder Schaffung von natürlichen Kohlenstoffsinken und zur Verringerung des Ausstosses von Treibhausgasen
- Ökologische Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren
- Massnahmen zur Anpassung an die Verschiebung von Klimazonen

FÖRDERUNGEN FÜR NATURSCHUTZMASSNAHMEN

Eines der wichtigsten Förderinstrumente für den Naturschutz ist LIFE-Natur. Mit diesem Förderprogramm unterstützt die EU Massnahmen, die dazu dienen, bedrohte Lebensräume zu erhalten oder wiederherzustellen (dazu gehören ursprüngliche oder stark bedrohte Landschaften wie Auwälder, Hochmoore oder Trockenrasen). LIFE-Natur hilft, die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie umzusetzen und das europäische Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000 aufzubauen. Auch im Europäischen Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum (ELER) unterstützt die EU Naturschutzmassnahmen mit beträchtlichen Mitteln.

Auf nationaler und regionaler Ebene gibt es ebenfalls Förderprogramme, die die Umsetzung von Naturschutzprojekten unterstützen. In Bayern z.B. werden für vier Jahre 12 Millionen EUR an Klimageldern für die Renaturierung von Mooren zur Verfügung gestellt.

Die meisten klimarelevanten Massnahmen im Naturschutz wurden ursprünglich nicht als Reaktion auf den Klimawandel konzipiert, sie reduzieren jedoch die Stressfaktoren für Flora und Fauna. Ökosysteme können dadurch besser auf den Klimawandel reagieren.

3.2.1

MASSNAHMEN ZUR ERHALTUNG VON NATÜRLICHEN KOHLENSTOFFSENKEN UND ZUR VERMINDERUNG DES AUSSTOSSES VON TREIBHAUSGASEN

Nehmen Ökosysteme netto mehr Kohlenstoff auf, als sie an die Atmosphäre abgeben, wirken sie als so genannte biologische Kohlenstoffsinken der globalen Erwärmung entgegen. Neben technologischen Prozessen wie z.B. der «Endlagerung» von Kohlenstoff im Meer ist die Inanspruchnahme von Kohlenstoffsinken die einzige Möglichkeit, den CO₂-Gehalt der Luft rasch zu reduzieren (Speich 2009). Mit der Klimakonvention und dem Kyoto-Protokoll wurden Anreize geschaffen, diese Kohlenstoffsinken zu erhalten und zu stärken. Das Kyoto-Protokoll sieht vor, dass Kohlenstoffsinken in die nationalen Treibhausgasbilanzen einbezogen werden können. Die wichtigsten aktuellen Kohlenstoffsinken sind Wälder, deren Biomasse- oder Humusproduktion insgesamt netto wächst sowie wachsende Moore (Margraf et al. 2008).

Der Schwerpunkt von klimarelevanten Naturschutzmassnahmen liegt vor allem darin, die Freisetzung von Treibhausgasen, die in der Biomasse gebunden sind, zu vermindern.

WALDERHALTUNG UND AUFFORSTUNG

Im Wald speichern die lebende Biomasse, das Totholz, der Boden in der Humusschicht und – in geringerem Umfang – die Streu grosse Mengen an CO₂. Die Funktion des Waldes als Kohlenstoffsenke kann dadurch er-



Abbildung 3:

Massnahmen für eine naturnahe
Bewirtschaftung steigern
die Senkenfunktion des Waldes.
Mehr dazu im CIPRA
compact Forstwirtschaft.

höht werden, dass die Nutzung aufgegeben oder extensiviert wird. Ein extensiv bewirtschafteter Wald enthält weitaus mehr stehende oberirdische Biomasse und Totholz als ein intensiv bewirtschafteter (Grigal 2000). Insbesondere die Entwicklungsphase von bisher genutzten, vorratsarmen Wäldern zu vorratsreichen, ungenutzten Waldreservaten ist damit eine ganz hervorragende Kohlenstoffsенке. Würde von der gesamten Waldfläche der Schweiz (ca. 1,27 Mio. Hektar) die Hälfte als Kohlenstoffsенке der Holznutzung entzogen, könnte pro Jahr gut 1 Million Tonnen CO₂ eingelagert werden. Allerdings nimmt die Senkenleistung mit der Zeit allmählich ab, bis im urwaldähnlichen Dauerzustand in einigen hundert Jahren das theoretisch neutrale Gleichgewicht zwischen Absorbierung und Freisetzung von CO₂ durch Zerfall der Biomasse erreicht wird (Speich 2009).

Walderhaltung und Aufforstung sind derzeit mit Kosten zwischen 2 und 6 EUR pro Tonne CO₂ eindeutig am kostengünstigsten, um Treibhausgas am Ort der geringsten Kostenentstehung zu vermeiden oder um CO₂ zu binden (Michaelowa et al. 2008). Speich (2009) hat berechnet, dass ein Wald, der nicht (mehr) forstwirtschaftlich genutzt wird, einen hundert Mal höheren ökonomischen Gewinn bezüglich der Senkenleistung im Vergleich zu konventioneller Waldnutzung bringt. Bisher werden die herausragenden Klima- und Naturschutzleistungen des Waldes gegenüber seinen anderen Funktionen wie der Holznutzung in den forst- und naturschutzpolitischen Diskussionen also drastisch unterbewertet. Insbesondere periphere Regionen mit wildnisähnlichen Waldgebieten könnten vom Klimabeitrag des Waldes auch ökonomisch profitieren, wenn die Leistungen entsprechend abgegolten würden.

Aus Naturschutzsicht sollten Aufforstungsmassnahmen so ausgerichtet sein, dass die Biodiversität inklusive der genetischen Diversität sowie die Strukturvielfalt gefördert werden. Bisweilen werden jedoch mit Berufung auf den Klimawandel bevorzugt nicht heimische Arten wie beispielsweise die Douglasie in den nördlichen Alpen angepflanzt, da sie mit trockeneren Standorten besser zurechtkommt als heimische Nadelholzarten. Dies könnte in Zukunft ein schwerwiegendes Problem für die Biodiversität darstellen. Bei der Artenauswahl sollte man deswegen auf naturnahe Lösungen setzen und Arten wie Buche, Eiche oder Weissstanne pflanzen. Weitere Details: s. compact Forstwirtschaft.

ERHALTUNG UND RENATURIERUNG VON MOOREN

Wachsende Moore sind die wichtigste Kohlenstoffsенке auf dem Festland. Ihr Verlust verstärkt die globale Klimaerwärmung dramatisch. Um dem entgegenzusteuern, müssen die Funktionstüchtigkeit dieser Ökosysteme erhalten und die von ihnen erbrachten Leistungen monetarisiert werden.

Moore bedecken nur drei Prozent der Landfläche unserer Erde, aber in ihnen wird doppelt so viel Kohlenstoff gespeichert wie in allen Wäldern zusammen. Die intakten Torf bildenden Moore binden gegenwärtig weltweit zwischen 150 und 250 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr (durchschnittlich ca.

500 Kilogramm CO₂ pro Hektar und Jahr). Dieses gewaltige Kohlenstoff-Speichervermögen gründet darauf, dass die Vegetation in einem wasser-gesättigten Milieu wächst und abgestorbene Pflanzenteile grösstenteils zu Torf werden. Der von der Vegetation entnommene Kohlenstoff bleibt in intakten Moorökosystemen im Moor erhalten (Succow, 2008, SCNAT 2008).

Das Problem unserer Zeit ist vielerorts, dass wir den in Mooren gespeicherten Kohlenstoff in rasantem Tempo wieder ausgraben, verbrennen und dadurch erneut in den Kreislauf der Erde einbringen. Ausserdem vernichten wir durch Entwässerung die derzeit noch wachsenden Moore. Werden Moore entwässert, so dringt Sauerstoff in den Torfkörper ein, und durch eine Mineralisierung des Torfs werden grosse Mengen Kohlendioxid freigesetzt. Jährlich geben entwässerte Moore weltweit etwa drei Milliarden Tonnen CO₂ in die Atmosphäre ab. Moore sind somit für die CO₂-Diskussion doppelt wichtig: Während wachsende Moore Kohlendioxid binden, setzen entwässerte Moore die über sehr lange Zeiträume festgelegten Kohlenstoffverbindungen frei. Die aktuellen Klimabilanzen berücksichtigen diese Entwicklungen bisher kaum. Es ist das Gebot der Stunde, noch funktionsfähige Moore zu sichern und Moore wiederzuvonnässen (Succow, 2008).

Zur Wiedervernässung können u.a. Entwässerungsgräben verschlossen und angestaut, Nutzungsformen verändert sowie Pflegemassnahmen wie die Entfernung von Gebüsch- und Baumaufwuchs durchgeführt werden (Kohler und Heinrichs 2009). Auch auf die Biodiversität wirken sich solche Massnahmen positiv aus. Nach der Vernässung stellen sich heimische Hochmoorflora und -fauna wieder ein, darunter auch Arten wie der Hochmoorgelbling oder die Hochmoormosaikjungfer, die durch die Klimaerwärmung besonders bedroht sind (Bund Naturschutz 2008).

Es ist zu beachten, dass mit ansteigendem Wasserpegel bei der Wiedervernässung zwar CO₂ gebunden, gleichzeitig jedoch auch Methan – wie CO₂ eines der wichtigsten Treibhausgase – freigesetzt wird. Die Menge an freigesetztem Methan kann je nach Massnahmendurchführung und Standort sehr unterschiedlich ausfallen. Bei einer Grössenordnung von 16.000 Quadratkilometern Moor in Deutschland werden bei einer angenommenen Grössenordnung von fünf Prozent intakten oder wiedervernässen Mooren natürlicherweise jährlich etwa 24.000 Tonnen Methan freigesetzt. Im Vergleich dazu: Die wirtschaftlichen Aktivitäten in Deutschland verursachen jährlich Emissionen in Höhe von 6,1 Millionen Tonnen Methan. Davon gehen 1,8 Millionen Tonnen auf das Konto der Landwirtschaft.



Abbildung 4:

Die Wiedervernässung degradiert Moore leistet einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz und bildet Synergieeffekte wie z.B. Biodiversitätsschutz.

EXTENSIVE LANDNUTZUNG

Extensive klima- und naturverträgliche Landnutzung mit angepasster Düngung und Schutz des Bodens vermindert den CO₂-Ausstoss. Ökologisch verträgliche Landnutzungsformen (zum Beispiel ökologische Landwirtschaft) haben einen niedrigen Ausstoss von klimaschädlichen Gasen. Biologischer Pflanzenbau braucht weniger als die Hälfte der Energie des konventionellen Anbaus (Verzicht auf energieaufwändigen mineralischen Stickstoffdünger, geringere Futtermittelzukäufe etc.). Vielfältige Genpools statt Monokulturen können zudem flexibler auf den Klimawandel reagieren (Margraf et al. 2008). Gleichzeitig sind extensiv genutzte Flächen wichtige Elemente eines Biotopverbunds. Details betreffend die extensive Landnutzung und ihre Auswirkungen s. compact Landwirtschaft.

3.2.2

ÖKOLOGISCHE MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

Naturgefahren werden unter den künftigen klimatischen Bedingungen zu einem zentralen Thema. Intakte Ökosysteme können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Folgen der Extremwetterereignisse für den Menschen zu mindern.

REVITALISIERUNG VON FLÜSSEN, BÄCHEN UND AUEN

Naturnahe Fließgewässer mit breiten Auen besitzen eine grössere Dynamik und können somit ihre verschiedenen Funktionen besser erfüllen als degradierte Flüsse und Bäche. Ausreichend grosse Retentionsräume können Hochwasserspitzen abpuffern. Aus diesem Grund ist die Revitalisierung von Fließgewässern nicht nur eine ökologisch sinnvolle Massnahme, sondern sie leistet auch einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Es gibt viele Möglichkeiten, Fließgewässer zu revitalisieren: abwechslungsreiche Strukturierung der Querschnitte, Verbreiterung der Uferstreifen und Auen durch die Rückverlegung von Dämmen, Vernetzung mit dem Grundwasser und mit Nebengerinnen usw. Details dazu s. compact Wasser.

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG; WRRL) legt die Umweltziele für alle europäischen Oberflächengewässer und das Grundwasser fest. Sie ist im Jahr 2000 in Kraft getreten und wird nun von den EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt mit dem Ziel, spätestens 15 Jahre nach ihrem Inkrafttreten einen guten Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu erreichen.



Abbildung 5:

Renaturierte und reaktivierte Flüsse puffern dem Klimawandel geschuldete zunehmende Extremniederschläge ab. Mehr dazu im CIPRA compact Wasser.

ERHALTUNG UND RENATURIERUNG VON MOOREN

Renaturierte oder naturnahe Moore sowie andere intakte Feuchtgebiete sind hochwertige «Regenrückhaltespeicher». Durch die Renaturierungsmassnahmen wirkt sich die erhöhte Wasserspeicherfähigkeit positiv auf die Umgebung aus.

Intakte Moore können immense Wassermengen speichern, weil sie deutlich mehr Grobporen aufweisen als degenerierte Moore. Abflusskurven nach Starkregenereignissen zeigen, dass die Abflussspitze aus einem kultivierten, offenen Hochmoor etwa viermal so hoch ist wie aus einem naturnahen, offenen Hochmoor (Zollner und Cronauer 2004).

EXTENSIVE BEWIRTSCHAFTUNG VON WIESEN, WEIDEN UND WÄLDERN

Die Vegetation trägt vielerorts erheblich dazu bei, den Boden zu stabilisieren. Wald sichert die natürlichen Lebensgrundlagen und schützt vor Naturgefahren. Er bietet Schutz vor Lawinen, bremst Steinschlag, Rutschungen und Erosion und stabilisiert steile Hänge (Rickli et al. 2004). Auch die vielfältigen Pflanzengesellschaften, die in naturnahen Wiesen, Weiden und Wäldern vorkommen, festigen mit ihren Wurzeln den Boden und schützen vor Erosion und flachgründigen Rutschungen. Gleichzeitig verbessern sie den Wasserrückhalt bei Starkregen und reduzieren so den Abfluss des Wassers an der Bodenoberfläche (BFW 2005). Werden Wiesen, Weiden und Wälder extensiv bewirtschaftet sowie natürliche Entwicklungsprozesse (Sukzession) beachtet, stabilisiert dies die betroffenen Ökosysteme.

3.2.3

MASSNAHMEN ZUR ANPASSUNG AN DIE VERSCHIEBUNG VON KLIMAZONEN

Der Klimawandel kann sich auf die einzelnen Arten und Ökosysteme auf Grund der komplexen ökologischen Wechselwirkungen unvorhersehbar und überraschend auswirken. Die Verbreitungsgebiete werden sich entlang von Klimazonen, Höhen- oder Feuchtegradienten deutlich verschieben. Verschiedene Strategien der Vernetzung von Lebensräumen von der globalen bis zur lokalen Ebene sollen diese Verschiebungen möglich machen.

Vor diesem Hintergrund reichten die Konzepte des klassischen Naturschutzes, dessen Schwerpunkt bisher auf Schutzgebieten als «Inseln» für den Erhalt der biologischen Vielfalt lag, nicht mehr aus. Ein zukunftsorientierter Naturschutz muss danach trachten, grosse und kleine Schutz-

gebiete und Komplexlebensräume funktionsfähig zu vernetzen, indem ein Biotopverbund geschützt oder erst geschaffen wird.

Im Rahmen der paneuropäischen Strategie für biologische und landschaftliche Vielfalt (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy) wurde das Paneuropäische ökologische Netzwerk (PEEN) ins Leben gerufen, welches heute aus zahlreichen Initiativen zur Einrichtung nationaler, regionaler und transregionaler ökologischer Netzwerke besteht.

In den vergangenen Jahren sind Vernetzungsinitiativen entstanden, die sich speziell auf den Alpenraum fokussieren, insbesondere die Projekte Ökologisches Kontinuum und ECONNECT sowie die Plattform Ökologischer Verbund der Alpenkonvention.

Die wichtigsten Massnahmen für die Anpassung an die Migrationen von Tieren und Pflanzen sind:

SCHUTZGEBIETE UND KOMPLEXLEBENSÄRÄUME VERBINDEN

Landschaftselemente wie Korridore oder Trittsteine, die die Vernetzung von Lebensräumen unterstützen können, spielen bei der Naturschutzplanung eine entscheidende Rolle (Dramstad und Gillilan, 1996). Es empfiehlt sich, breite Verbindungszonen anstatt enger Korridore zu schaffen, da sich die Migrationswege je nach Art unterscheiden können. Wenn die Bedingungen innerhalb der Schutzgebiete nicht mehr angemessen sind, empfiehlt die UNESCO in ihrem «Mensch und Biosphäre»-Programm die Schaffung von Pufferzonen, die migrierende Populationen aufnehmen können. Damit diese Strategie funktioniert, muss die Pufferzone gross genug sein.

Je nach lokaler Situation sind Massnahmen in verschiedenen Bereichen nötig, um die ökologische Vernetzung von Schutzgebieten und Komplexlebensräumen zu verbessern. Neben dem Naturschutz sind beispielsweise Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Jagd, Tourismus, Raumplanung, Verkehr, Wasserwirtschaft und Umweltbildung wichtige Handlungsfelder (siehe Kohler und Heinrichs, 2009: Massnahmenkatalog auf www.alpine-ecological-network.org).

NATURVERTRÄGLICHE LANDNUTZUNG AUSSERHALB VON SCHUTZGEBIETEN

Ergänzend zu Massnahmen in Schutzgebieten sollten Landnutzern ausserhalb von Schutzgebieten Anreize für eine umsichtige Nutzung geboten werden. Dies erhöht die Chance, dass Arten flächendeckend angemessene Bedingungen vorfinden und ihre Habitate in Reaktion auf den Klimawandel verlagern können (Berry et al. 2008).



Abbildung 6:

Um Lebensräume zu verbinden, müssen verschiedene Barrieren überwunden werden: neben den ökologischen und gesetzlichen Hindernissen auch die Barrieren zwischen den verschiedenen Sektoren und in den Köpfen der Menschen.

AUSWEITUNG VON SCHUTZGEBIETEN ODER FESTLEGUNG NEUER SCHUTZGEBIETE

Schutzgebiete können nur dann langfristig zur Erhaltung der Biodiversität beitragen, wenn sie so gestaltet werden, dass die Folgen des Klimawandels sowie des «Global Change» im weiteren Sinn ausreichend berücksichtigt werden. In Naturschutzbehörden besteht hier Nachholbedarf, wenn Strategien ausgearbeitet, Naturschutzplanungen neu ausgerichtet oder Managementvorgaben für Schutzgebiete festgelegt werden. Auch wenn noch nicht alle Auswirkungen des Klimawandels genau vorhersehbar sind, ist die Datengrundlage gut genug, um schon jetzt vorausschauend zu handeln.

Grosse Pufferzonen, die grossflächige Schutzgebiete umgeben, könnten in der Lage sein, zukünftige Veränderungen abzufedern. Doch in weiten Teilen Europas sind erstens die Schutzgebiete zu klein, und zweitens wird ihre Umgebung zu sehr vom Menschen genutzt. Es müssten auch neue Schutzgebiete in verkehrsarmen und unzerschnittenen Räumen eingerichtet werden. Der statische Schutz einzelner Arten ist hingegen ein überholtes Konzept.

3.3 **ZIELKONFLIKTE: WIE KANN DER NATURSCHUTZ NACHHALTIG AUF DEN KLIMAWANDEL REAGIEREN? WELCHE KONFLIKTE KÖNNEN DABEI AUFTRETEN?**

Mögliche Konflikte zwischen Naturschutz und Klimaschutz ergeben sich einerseits aus der Tatsache, dass sich Naturschutzmassnahmen in manchen Fällen negativ auf einzelne Aspekte der Nachhaltigkeit auswirken können. Auf der anderen Seite ist die Natur sehr oft negativ von den Folgewirkungen der Klimamassnahmen aus anderen Bereichen betroffen.

3.3.1 **NEGATIVE AUSWIRKUNGEN DER NATURSCHUTZMASSNAHMEN AUF UMWELT, WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT**

Da die Wechselwirkungen in der Natur äusserst komplex sind und Naturschutzmassnahmen oft auf ein bestimmtes Ziel ausgerichtet werden (z.B. die Erhaltung einer bestimmten Art), können Naturschutzmassnahmen auch Nachteile für andere Arten eines Biotops mit sich bringen.

Weiters können Naturschutzmassnahmen wirtschaftliche und gesellschaftliche Konflikte auslösen. Im produktiven, gut erschlossenen Wald sind Zielkonflikte zwischen Senkenleistung und Holzproduktion zu erwarten. Diese können vermieden werden, wenn die örtlich unterschiedlichen ökonomischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Dadurch eröffnen sich auch neue Chancen für die Biodiversität: In schlecht erschlossenen Wäldern, die nicht wirtschaftlich genutzt werden können, kann die Senkenfunktion in den Vordergrund treten, weil sie finanziell attraktiver ist. Dies dürfte für viele abgelegene Gebiete, insbesondere in den Bergregionen, zutreffen (SCNAT 2008).



Abbildung 7 und 8:

Ausbeutung oder Senkenleistung?

Mehr dazu im

CIPRA compact Forstwirtschaft.



Ein wichtiger Konflikt ist der **ERTRAGSAUSFALL FÜR LAND- UND FORSTWIRTE**. Wenn Land- und Forstwirte zugunsten des Naturschutzes auf einen Teil ihrer Erträge oder ihrer Flächen verzichten, wie zum Beispiel bei Biotopverbundsystemen oder bei der Moorrenaturierung, brauchen sie eine entsprechende Abgeltung. Die derzeitigen finanziellen Fördermöglichkeiten der EU und der Länder bieten derzeit keine ausreichenden Entschädigungen und müssten dringend verbessert werden.

Werden Schutzgebiete eingerichtet oder erweitert oder ökologische Massnahmen ausserhalb von Schutzgebieten durchgeführt, treten oftmals **KONFLIKTE MIT DER LEBENS- UND WIRTSCHAFTSWEISE** der dort ansässigen Menschen auf. Naturschutzregelungen werden oftmals ignoriert oder gar bekämpft, weil sie als von der Obrigkeit aufgesetzte Massnahmen empfunden werden, die auf die traditionelle Lebens- und Wirtschaftsweise nicht ausreichend Rücksicht nehmen (vgl. Pfefferkorn et al. 2006a).

Zudem wird die betroffene Bevölkerung oftmals nicht adäquat eingebunden, wenn Schutzgebiete geplant, eingerichtet oder erweitert werden. Auch daraus ergeben sich in der Regel Konflikte. Die CIPRA hat im Rahmen des Projekts «Zukunft in den Alpen» aufgezeigt, wie derartige Konflikte durch neue Formen der Entscheidungsfindung reduziert oder zumindest in einer konstruktiven Form ausgetragen werden können (vgl. Pfefferkorn et al 2006b).

DIE AUSWIRKUNGEN VON KLIMASCHUTZ- UND ANPASSUNGSMASSNAHMEN AUF DIE NATUR

Viele gut gemeinte Klimamassnahmen aus anderen Aktivitätsfeldern (z.B. Energieerzeugung, Verkehr, Wassermanagement) können sich negativ auf die Biodiversität auswirken und auch die Ökosystemfunktionen gefährden.

Konflikte zwischen Klimaschutz und Erhaltung der Biodiversität bestehen vor allem im Bereich erneuerbare Energien. Der Boom der biogenen Treibstoffe und die damit verbundene Zunahme an Flächen, die zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden, ist in erster Linie im Zusammenhang mit der Hungerproblematik insbesondere in den Ländern des Südens als besonders kritisch zu beurteilen (Umweltinstitut München 2007). Die rasante Ausdehnung der Flächen wirkt sich aber auch negativ auf die Biodiversität aus: Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion, Verlust von Grünland und die Ausdehnung der bewirtschafteten Fläche. Biogene Treibstoffe sind nur dann förderungswürdig, wenn sie nicht mit der Nahrungsmittelproduktion in Konkurrenz stehen und wenn sie ökologisch verträglich erzeugt werden. Entsprechende Zertifizierungssysteme auf Basis von Ökobilanzen sind derzeit erst in Entwicklung.

Auch eine mögliche Steigerung der Stromproduktion aus Wasserkraft kann für die betroffenen Ökosysteme gravierende Folgen haben, wenn dadurch die Restwassermengen weiter reduziert oder bisher naturnahe Fließgewässer ausgebaut werden (s. dazu compact Energie). Weiters stellt die Erzeugung von Windenergie einen ökologischen Konflikt dar, da Pumpspeicherkraftwerke errichtet werden müssen, um den nicht kontinuierlich zur Verfügung stehenden Strom aus Windkraftanlagen zu speichern.

Da Hochwasserereignisse infolge des Klimawandels häufiger werden, sind erweiterte Anpassungsmassnahmen nötig. Werden dazu wasserbauliche Massnahmen ergriffen, welche die natürliche Wasserführung erheblich verändern (Begradigungen, harte Uferverbauungen, Kanalisierungen), kommt es zu Konflikten mit dem Schutz der Gewässerökosysteme. Für einen nachhaltigen Hochwasserschutz – ganz besonders mit Blick auf die klimatischen Veränderungen – müssen die Rückhalteräume erhalten und der dazu nötige Raumbedarf entlang der Flüsse gesichert werden. Es ist ökonomisch gesehen günstiger, diese vorsorglichen Massnahmen zu ergreifen, als später Hochwasserschäden an Gebäuden und Infrastrukturen abzugelten (SCNAT 2008).



Abbildung 9 und 10:

Erneuerbare Energien auf dem Prüfstand: Im Namen des Klimaschutzes werden Massnahmen ergriffen, die dem Naturhaushalt schaden können.



SCHLUSSFOLGERUNGEN

NATURSCHUTZ IST KLIMASCHUTZ!

Das zentrale Ziel des Naturschutzes ist es, die biologische Vielfalt, intakte Ökosysteme und deren vielfältige Funktionen zu sichern. Intakte Ökosysteme tragen einerseits zum Klimaschutz bei und können sich andererseits besser an den Klimawandel anpassen.

ES GIBT EINE BREITE PALETTE AN KLIMARELEVANTEN NATURSCHUTZMASSNAHMEN

Es gibt zahlreiche Naturschutzmassnahmen, um die Artenvielfalt zu schützen, die naturnahen Lebensräume zu erhalten oder wiederherzustellen und die einzelnen Lebensräume mit ökologischen Korridoren zu verbinden:

Moorschutz, Fliessgewässerrenaturierungen und intakte Wälder sind nicht nur Naturschutzmassnahmen, sie sind gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel.

Die Massnahmen zur Förderung der Senkenleistung und auch die Verhinderung der Freisetzung von Kohlenstoff aus Landökosystemen können in den nächsten Jahrzehnten wesentlich zum Klimaschutz beitragen (Fischlin 2008). Aus diesem Grund sind Naturschutzmassnahmen wie Walderhaltung, Aufforstung und das Wiedervernässen von Mooren besonders wichtig und müssen ausreichend abgegolten werden.

Eine der wichtigsten Antworten auf die geänderten Klimabedingungen sollte die Schaffung eines funktionalen Biotopverbunds sein. Die Schutzgebiete sollten mit Pufferflächen ausgestattet und vernetzt werden. Die Barrierewirkung von Verkehrswegen, Fliessgewässerverbauungen und intensiv land- und forstwirtschaftlich genutzter Flur ist zu vermindern. An Flüssen ist es nötig, die Durchgängigkeit zu verbessern, die Restwassermengen zu erhöhen und alle ökologischen Potenziale zu reaktivieren.

Klimarelevante Naturschutzmassnahmen müssen sorgfältig geplant und umgesetzt werden, sonst führen gut gemeinte Eingriffe zu Konflikten. Die betroffene Bevölkerung ist entsprechend einzubinden.

KLIMAMASSNAHMEN IN ANDEREN SEKTOREN KÖNNEN NEGATIVE FOLGEN FÜR DIE NATUR HABEN

Besonders heikel aus der Sicht des Naturschutzes sind Klimamassnahmen im Bereich der erneuerbaren Energie, z.B. die Intensivierung der Landnutzung für die Produktion biogener Treibstoffe, der weitere Ausbau der Wasserkraft usw. Aber auch technische Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren oder forstliche Massnahmen wie das Einbringen nicht heimischer Baumarten können negative ökologische Auswirkungen mit sich bringen.

DIE RECHTLICHEN RAHMENBEDINGUNGEN UND DIE FÖRDERTÖPFE SOLLTEN OPTIMIERT SEIN

Naturschutz und Klimawandel sind Herausforderungen, die Massnahmen sowohl auf der lokalen, nationalen und internationalen Ebene erfordern.

Konventionen wie die Convention on Biological Diversity, UN Framework Convention on Climate Change, die Alpenkonvention, das Kyoto-Protokoll und die EU-Wasserrahmenrichtlinie, Schutzgebiets-Netzwerke wie PEEN, Natura 2000 und das Emerald Network bieten für die Naturschutzmassnahmen einen geeigneten Rahmen. Allerdings sind die rechtlichen Rahmenbedingungen nicht immer ausreichend um das Aufbau eines Biotopverbunds zu ermöglichen, vor allem wenn es um die grenzüberschreitenden Aktivitäten geht.

Für die Finanzierung klimarelevanter Naturschutzmassnahmen steht auf europäischer und auf nationaler Ebene ein breites Förderinstrumentarium zur Verfügung, das aber nicht ausreichend bekannt ist.

WIR WISSEN GENUG UM SOFORT ZU HANDELN!

Klimawandel erfordert schnelles Handeln, denn die Ökosysteme reagieren mit einer grossen zeitlichen Verzögerung. Die Datengrundlage ist ausreichend, um sofort Massnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung zu ergreifen

Immerhin besteht noch ein grosser Bedarf an Forschung und Monitoring insbesondere im Hinblick auf klimarelevante Aspekte von Naturschutzmassnahmen.

GOOD PRACTICE- BEISPIELE

• HOLZFÄLLEN FÜR DIE MOORE

Es ist Frühsommer, sieben Uhr am Morgen. «Klack, klack» schallt es durch den Nebelschleier im Ödmoos. Die Arbeit ist schon voll im Gange. Man muss früh anfangen, denn später wird es sehr warm werden. Stefan hebt seine Axt und fängt an, das Gebüsch wegzuhacken.

Stefan ist 23, er studiert Forstwissenschaft und arbeitet bei der Renaturierung des Moores ehrenamtlich mit. Die Moore als besonders vielfältige Lebensräume haben ihn schon als kleinen Jungen fasziniert. Nun hat er erfahren, dass diese Ökosysteme zudem einen grossen Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Das Ödmoos bei Traunstein ist eines der vielen Moore in Bayern, das bereits stark degradiert ist. Nur noch ein Prozent der Moore Bayerns befinden sich in einem natürlichen Zustand. Es gilt also dringend zu handeln!

Stefan und seine KollegInnen haben ein gemeinsames Ziel: Sie möchten mithelfen, dass das Moor in den wiedervernässten Flächen wieder wächst. Denn nur in ausreichender Fläche kann das Moor einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Bevor die Freiwilligen aber an die Arbeit gehen konnten, musste das Ödmoos kartiert und ein Konzept für die Renaturierungsmassnahmen erstellt werden. Dieses sieht vor, dass für die Wiedervernässung Entwässerungsgräben verschlossen und angestaut werden und Gebüsch- und Baumaufwuchs entfernt werden. Zur Erhaltung des wertvollen Latschenhochmoors in Traunstein werden auch in Zukunft Pflegearbeiten notwendig sein. Stefan und seine Gruppe der freiwilligen Helfer werden die aufkommenden Fichten, Birken, Waldkiefern und Faulbaumsträucher regelmässig entfernen, da diese dem Moorboden das Wasser wieder entziehen und die Besonnung der Moorvegetation stören würden.

Mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit, mit Exkursionen und Vorträgen sollen das Wissen, der Wert und der Erfolg der Massnahmen im Ödmoos weiterum bekannt werden. Stefans Schwester Lina beispielsweise hat mit einer Jugendgruppe an einer Exkursion sehr viel Spannendes über diese



Abbildung 11:

Grabenschliessung im Ödmoos

speziellen Moor-Lebensräume erfahren, die heutzutage nur mehr wenige kennen. Lina ist begeistert und will, wenn sie grösser ist, auch bei den Pflegemassnahmen helfen, so wie ihr Bruder Stefan. Sie interessiert sich nämlich sehr für die Moorpflanzen – ihre Lieblingsblume ist der Sonnentau – und möchte persönlich beitragen, dass diese erhalten bleiben.

PROJEKTTITEL: Moorrenaturierung im bayerischen Alpenraum

PROJEKTRÄGER: Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN) mit seinen Kreisgruppen. Einzelne Massnahmen durch andere Träger, z.B. Entbuschung durch Forstamt, Bergwaldprojekt, Landschaftspflegeverband.

DAUER: teilweise seit 1978 laufend, weitere Fortführung zeitlich unbegrenzt

SCHWERPUNKTE: Reduktion klimawirksamer Gase, Moorrenaturierung, Wasserrückhalt für Hochwasserschutz

Weiterführende Informationen: www.cipra.org/de/cc.alps (de/fr/it/sl/en)

Abbildung 12:

Überlebenskünstlerin: Sonnentau, charakteristische fleischfressende Pflanze der Moore, wächst als zarte, rötlich gefärbte Blattrosette entweder auf Torfmoospolstern oder auch direkt auf nacktem Torf.

Das Projekt Moorrenaturierung im Bayerischen Alpenraum gewann einen der drei Hauptpreise beim cc.alps Wettbewerb in Höhe von 20.000 EUR.



- **STRASSENKARTEN FÜR KAMMMOLCH UND CO.**

Für fast alles gibt es Karten: Für Strassen, Eisenbahnen, Bauzonen, Höhenlinien usw. Sie helfen den Menschen, sich im Gelände zu bewegen. Im Grésivaudantal im französischen Département Isère gibt es seit kurzem auch Strassenkarten für wandernde Tiere. Nicht, dass diese nun Karten lesen würden. Aber sie dienen den Menschen dazu, die Strassen der Tiere zu respektieren.

Das Tal an der Grenze zwischen den französischen Voralpen und den tatsächlichen Alpen war früher eine breite Wildtierpassage, die den Tieren ermöglichte, den Fluss Isère frei zu überqueren und in die Massive Vercors-, Chartreuse oder Belledonne zu gelangen. Heute ist das ganz anders. Aufgrund der zunehmenden Zersiedelung, der intensiven Landwirtschaft und der zahlreichen Verkehrsinfrastrukturen bleiben den Wildtieren auf 70 Kilometern Alpental beidseits von Grenoble gerade noch sechs ökologische Korridore übrig. Nicht nur die grossen Tiere haben Mühe damit. Die Kammmolche aus dem Naturreservat Grand Lemps kommen nur mit grossem Glück lebendig über die Strassen. Doch die Strassen sind bei weitem nicht das einzige Hindernis. Im Grossraum Grenoble leben 500'000 Einwohner. Und jährlich werden über 10'000 neue Baugenehmigungen erteilt.

Doch im Département Isère hat man das Problem erkannt und versucht, etwas dagegen zu tun. Die stärksten Argumente für einen dringenden Handlungsbedarf sind die Bestandesaufnahmen des Flächennutzungsplans und die örtlichen Bestandsaufnahmen von überfahrenen Amphibien, die seit 1996 jedes Jahr durchgeführt werden. Politiker, Naturforscher, Jäger und Fischer, aber auch Raumplanungs- und Infrastrukturexpertinnen sind sich einig: Die ökologischen Korridore müssen erhalten und wiederhergestellt werden!

Erste Aktivitäten laufen bereits. Es wurden über 400 Problemzonen identifiziert und ein kartographisches Dokument erstellt, das Korridore auf einer Fläche von über 7'000 Quadratkilometern definiert. Dieses ist nunmehr eine bekannte Grösse für Verwaltungen, lokale Körperschaften und Planungsbüros. Auf der Grundlage dieser Bestandsaufnahme wurden zehn Prioritäten zur Wiederherstellung von Verbindungskorridoren für die Fauna festgelegt. Inzwischen setzt sich die gesamte Region Rhône-Alpes, in der das Département Isère liegt, für die Förderung ökologischer Korridore ein.

Doch die Aktivitäten in Isère sind nicht nur für Frankreich, sondern auch im alpenweiten Vergleich wegweisend. Angesichts des Klimawandels spielen ökologische Korridore eine besonders wichtige Rolle, da sie den Arten das Ausweichen aufgrund der veränderten Lebensbedingungen ermöglichen. So können beispielsweise die Kammmolche unversehrt das Naturreservat Grand Lemps erreichen.

PROJEKTTITEL: «Lebenskorridore»

PROJEKTTÄGER: Conseil Général des Départements Isère, Umweltamt

LAUFZEIT: 02/2009 – 2015

BUDGET: 9 Mio. EUR, mitfinanziert von der EU

SCHWERPUNKTE: Identifikation der Problemzonen, Einrichtung ökologischer Korridore, Klärung rechtlicher Fragen, Sensibilisierung der SchlüsselakteurInnen und der Bevölkerung

Weiterführende Informationen: Szene Alpen 90: «Schengen für Fauna und Flora»

• KIES IM FLUSS, ZEMENT IN DEN KÖPFEN

Ungestüm drängt sich das Wasser zwischen den Felsen hindurch. Es frisst sich seit Jahrtausenden durch das Gestein und reisst Kies aus den Karnischen und Julischen Alpen mit sich fort bis hinunter ans Mittelmeer. Als Wildfluss tritt der Tagliamento seine Reise vom Mauriapass auf 1200 Metern über dem Meeresspiegel im Norden der italienischen Region Friaul-Julisch-Venetien an; erst nach Osten, später nach Süden. Als Kanal mündet er nach 170 Kilometern in den Golf von Venedig. Unterwegs überwindet er viele Hindernisse, wechselt mehrmals sein Bett und schliesst ewige Freundschaften. So auch mit Nicoletta Toniutti, einer Umweltwissenschaftlerin aus Mailand.

Der Tagliamento in Friaul-Julisch-Venetien ist eine einzigartige Flusslandschaft mit vielen Seitenarmen, Kiesbänken, Büschen und Inseln. Ungezügelter Natur, die als solche flexibler und dynamischer auf Änderungen des Klimas reagiert und effizienten Hochwasserschutz bietet. Weil der Tagliamento viel Raum auf beiden Seiten hat, kann er mehr Wasser zurückhalten und somit die Überschwemmungsgefahr vermindern. Dies stellt einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der Klimafolgen dar.

Doch der letzte grosse ungezügelter Alpenfluss ist auf dem Weg in eine ungewisse Zukunft. An seinem Mittellauf sollen drei 30 Millionen Kubikmeter fassende Rückhaltebecken gebaut werden. Ausserdem ist eine neue Autobahn geplant, die die Landschaft und die Flussökologie vom Oberflussabschnitt drastisch beeinflussen würde. Eine europaweit einzigartige Landschaft würde zerstört werden – und mit ihr ein Teil eines 150 Quadratkilometer grossen Korridors für Flora und Fauna, der den Mittelmeerraum mit den Alpen verbindet. Die bestehenden Bemühungen für das UNESCO Biosphärenreservat am Tagliamento bleiben damit nur beim theoretischen Konzept.

Nicoletta Toniutti kämpft seit Jahren gegen die geplanten Flussverbauungen am Tagliamento. Erfolgreich, bis jetzt. 1996 tauschte sie ihren gut bezahlten Job in der Privatwirtschaft ein gegen unentgeltliche Freiwilligenarbeit beim WWF Italien, fing an zu recherchieren, knüpfte Kontakte zu Wissenschaftlern, rüttelte die Fachwelt auf, kurz: Sie knüpfte ein Rettungsnetz für den Tagliamento. Seit 2003 ist Nicoletta Toniutti hauptberuflich Tagliamento-Verantwortliche des WWF. Mittlerweile gilt der «König der

Alpenflüsse» als Modellflusslandschaft im Alpenraum. Doch noch immer hält die Regionalregierung am nachweislich unnützen, ja sogar schädlichen Hochwasserschutz fest. Warum? Nicoletta Toniutti hat einen Verdacht: Kies ist Geld. Und davon gibt es im Tagliamentobett reichlich. Dank der Flussverbauung soll zudem die dicht besiedelte Ebene von Latisana offiziell als gesichert gelten – und das Land teuer verkauft werden.

Die Freundin des Tagliamento gibt nicht auf. Sie koordiniert weiterhin Forschungsarbeiten, organisiert Exkursionen, reicht Beschwerden ein, verfasst Resolutionen und Petitionen. Sie weiss: Nur sich selbst überlassen, wird der Tagliamento auch in Zukunft einen grossen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten. Bis jetzt wurde tatsächlich nichts gebaut, obwohl alles parat wäre: Planungsunterlagen, Baufirma, ein Teil des Geldes. Die Zeit arbeitet für den Tagliamento. «Zum Glück haben wir eine Wirtschaftskrise – zumindest für den Fluss.»

FLIESSGEWÄSSERERHALTUNG AM TAGLIAMENTO, KÖNIG DER ALPENFLÜSSE

Die CIPRA hat 1994 erstmals einen Überblick zum hydrogeomorphologischen Zustand der Alpenflüsse veröffentlicht. Das hat den Anstoss gegeben, dass Ökologinnen und Naturwissenschaftler den Tagliamento als Modellflusslandschaft und Freilandlabor wählten. Der Fluss zählt heute zu einem der bekanntesten in Europa, aus wissenschaftlicher Sicht wie auch in der breiten Öffentlichkeit. Durch die erfolgreiche Kooperation von Wissenschaft und engagierten Organisationen wie CIPRA und WWF wird eine Zerstörung dieser einmaligen Flusslandschaft immer unwahrscheinlicher.

Abbildung 13:

Kann dieser einzigartige Lebensraum auch weiterhin den Gefahren trotzen?

www.cipra.org/de/alpmedia/publikationen/2314/ (it)

www.wwf.it/client/render.aspx?root=986&content=0 (it)



- **DEM WACHTELKÖNIG EIN ZUHAUSE**

Wenn der Bauer im Frühjahr den Mäher anspringen lässt und die Wiesen abrasiert, ergreifen Vögel und Amphibien die Flucht. Nur die Eier und die Brut von Wiesenbrütern wie Kiebitz oder Wachtelkönig bleiben liegen. Nicht so auf der Klosterwiese in Benediktbeuern. Hier wird frühestens Mitte Juli oder sogar erst Mitte August gemäht, wenn die Jungtiere schon ausgeflogen sind.

Solch ein extensiv genutztes Grünland ist aufgrund seines Artenreichtums von grosser Bedeutung für den Biotopverbund. Auf den intakten Wiesen und Weiden auf dem Klosterland können sich Pflanzen und Tiere besser an zukünftige Veränderungen in Folge des Klimawandels anpassen. Bei den Bildungsaktivitäten, die das Kloster organisiert, lernen Jugendliche und Erwachsene den Wert der intakten Ökosysteme für die Natur und für den Klimaschutz verstehen.

Das Klosterland wurde nahezu ein Jahrhundert lang vergleichsweise intensiv bewirtschaftet. Seit 1988 gibt es ein neues Bewirtschaftungskonzept, das sich an Grundsätzen der Nachhaltigkeit orientiert. Die extensive Bewirtschaftung der Wiesen und Weiden bedeutet zum Beispiel einen späteren ersten Schnitt auf dorffernen Flächen. Nach der Ausmagerung der Wiesen wurden die Entwässerungsgräben angestaut, um eine Wiedervernässung zu erreichen. Verrohrte Bachläufe werden wieder geöffnet, Streuwiesen werden wieder gepflegt. Populationen rarer Arten stabilisieren sich durch diese extensive Bewirtschaftung sehr rasch. Seltene Vogelarten wie Wachtelkönig, Wiesenpieper und Kiebitz nutzen die offenen, mageren und zunehmend feuchter werdenden Wiesen als Brutraum. Bedrohte Heuschrecken- und Tagfalterarten finden wieder ein Zuhause. Beispielsweise hat das gefährdete Schwefelvögelchen auf den nur einmal gemähten Magerwiesen ein passendes Habitat gefunden, die Population auf dem Klosterland ist inzwischen sogar die grösste in Bayern.

Die Extensivierungs- und Renaturierungsmassnahmen auf dem Klosterland gelten als landesweit beispielhaft und haben Modellcharakter auch für andere Regionen.

PROJEKTTITEL: Naturschutz und Landschaftspflege auf dem Klosterland

PROJEKTTRÄGER: Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern, Bayern/DE. Von den Salesianern Don Bosco initiierte Bildungseinrichtung mit innovativen Angeboten zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und des kulturellen Erbes

DAUER: seit 1988 – unbefristet

SCHWERPUNKTE: Extensivierung des Klosterlands Benediktbeuern mit Verbesserung des Wasserhaushaltes, Renaturierung von 200 Hektar Hochmooren, Einrichtung des Wiesenbrüterschutzgebiets und des Landschaftspflegehof-Projekts zur Einbindung der Streu in die zeitgemässe Stallhaltung.

Weiterführende Informationen: www.cipra.org/competition-cc.alps/elisabethwoelfl (de)

- **BÄUME MIT HERKUNFT**

Die Weisstanne überragt die umstehenden Föhren um mehrere Astgabeln. Fast ein halbes Jahrtausend schon steht sie hier am Chartreuse-Massiv auf moosigem Grund, überblickt als einziger Baum auf dieser Höhenstufe das Isèretal zwischen Chambéry und Grenoble in den französischen Alpen. Bald jedoch wird sie den zarten jungen Trieben Platz machen, die im Unterholz geduldig auf einen Lichtstrahl warten, auf dass sie in die Höhe wachsen können.

Die Mitarbeitenden des Forstbetriebs werden kommen und die alte Weisstanne nach allen Regeln der nachhaltigen Waldbewirtschaftung fällen, ohne dass die Jungtriebe und die umstehenden Föhren Schaden nehmen. Sie werden den Stamm in die nahe gelegene Sägerei bringen, die nächste Station der regionalen Holzkette. So wie es die Tradition im Chartreuse seit Jahrhunderten vorsieht.

Die Weisstanne wird – so wie Föhren, Fichten, Buchen, Eichen und Ahornbäume aus dem Naturpark Chartreuse – in ihrem zweiten Leben als Bauholz, als gedrechseltes Kunsthandwerk, als Salontisch das AOC-Label tragen. Die kontrollierte Herkunftsbezeichnung «Appellation d'Origine Contrôlée», abgekürzt AOC, ist ein staatliches Schutzsiegel für bestimmte landwirtschaftliche Erzeugnisse aus Frankreich und der Schweiz. Es garantiert, dass die Bewirtschaftung und Herstellung durchgängig auf tra-

Abbildung 14:
Weisstanne



ditionelle Weise und in der Region erfolgen. Es sichert Arbeitsplätze und Wertschöpfung entlang der ganzen Produktionskette. Und es hilft, mit einer nachhaltigen Produktionsweise die Umwelt zu schonen. Konsumenten wissen, dass sie mit ihrem Geld nicht einfach ein Produkt mit einer gewünschten Funktion kaufen, sondern eines mit einer Identität. AOC ist eine Garantie für Tradition, Ursprung und Qualität.

Bislang kannte man die geschützte Ursprungsbezeichnung AOC vor allem für Lebensmittel und Konsumgüter wie Wein, Champagner, Calvados, Butter, Käse oder Olivenöl. Dass die Verantwortlichen des 1995 gegründeten Naturparks Chartreuse das Schutzsiegel seit 2005 nicht für landwirtschaftliche Produkte, sondern für ihre Holzernte beanspruchen, ist ein Novum.

Der Wald im Naturpark Chartreuse ist ein prägendes Landschaftselement. Zwei Drittel der Parkfläche sind von artenreichen Wäldern bedeckt. Das AOC-Gütesiegel bedeutet, dass der Wald seine vielfältigen Klima- und Naturschutzfunktionen besser erfüllen kann. Er wird nachhaltig bewirtschaftet und speichert darum mit seinem grossen Anteil an oberirdischer Biomasse und Todholz wesentlich mehr CO₂ als ein intensiv bewirtschafteter Wald. Er ist aber nicht nur eine bedeutende Kohlenstoffsенke, ein Hort biologischer Vielfalt und Lieferant qualitativ guten Holzes, sondern bietet den Bewohnern der nahegelegenen Städte Grenoble und Chambéry auch Erholungsraum und Arbeitsplätze.

Waldbewirtschaftung und Holzverarbeitung haben in der Chartreuse eine lange Tradition. Schon im Mittelalter war der Wald Lebensgrundlage für die Bewohner der Chartreuse. Sie pflückten Beeren im Wald, jagten Wild, sammelten Eicheln für ihre Schweine, schlugen Holz, um Häuser zu bauen, Werkzeuge herzustellen und natürlich um zu heizen. Das Schutzsiegel AOC bildet den heutigen Bewohnern eine gute Grundlage für die Grundidee des regionalen Naturparks: den Wald sanft zu nutzen und die Region nachhaltig weiterzuentwickeln.

Das AOC-Schutzsiegel hat dem regionalen Naturpark Chartreuse und der Umgebung viele positive wirtschaftliche und soziale Anreize gebracht; es hat beigetragen, dass viele neue Arbeitsplätze geschaffen wurden. Die Nachfrage nach Holz aus der Chartreuse ist gross. Vom Sägewerk bis zum Drechsler, vom Holzbildhauer bis zum Biomassekraftwerk – 120 Betriebe in der Gegend leben von der Bewirtschaftung des Waldes und von der Verarbeitung und vom Verkauf des Holzes. Das regionale Netzwerk funktioniert ausgezeichnet, die Wertschöpfung bleibt in der Region. Die alte Weisstanne ist auch geblieben. Sie ziert als neues Täfer die Wände eines Gasthauses am Fusse des Chartreuse-Massivs und bietet den Besuchern aus Nah und Fern wohlige Gastfreundschaft.

AOC Zertifikat für den Wald im regionalen Naturpark Chartreuse in Frankreich

Mehr Informationen: www.parc-chartreuse.net/economie/index.asp (fr)

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

- **Eine aktuelle Linkliste, zusätzliche Beispiele und compacts zu weiteren Themen auf [www.cipra.org/cc.alps\(de/fr/en/it/sl\)](http://www.cipra.org/cc.alps(de/fr/en/it/sl))**
- Berry, P., Paterson, J., Cabeza, M., et al. 2008: Minimisation of and Adaptation to Climate change Impacts on biodiversity. Bezug PDF: www.macis-project.net/MACIS-Deliverable-2.2-2.3-Oct.2008.pdf
- BFW 2005: Zusammenspiel von Vegetation & Abfluss. Bundesamt für Wald. <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=5360> (20.5.2009)
- CIPRA Internationale Alpenschutzkommission 2009: Relevante Instrumente zum Thema ökologische Netzwerke im Alpenraum. Schaan. Bezug PDF: www.cipra.org/de/alpmedia/dossiers/13
- Dramstad, W. E., Gillilan, D. M. 1996. Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning, Island, Washington, DC.
- Fischlin 2008: Klimaschutz, das Kyoto-Protokoll und der Schweizer Wald. In Perspektiven: Schweiz Z Forstwes 159 (2008) 9: 258–266 Bezug PDF: <http://www.sysecol.ethz.ch/pdfs/Fi131.pdf>
- GLORIA (EU, Uni Wien): Global Observation Research Initiative in Alpine Environments, www.gloria.ac.at
- Grigal, D.F. 2000: Effects of extensive forest management on soil productivity. Forest Ecology and Management 138. S.167-185.
- Kohler, Y. und Heinrichs, A. K., 2009: Katalog möglicher Massnahmen zur Verbesserung der ökologischer Vernetzung im Alpenraum. Bezug PDF: www.alpine-ecological-network.org/images/stories/090330dMassnahmenkatalogKontinuum.pdf
- Margraf, C., Frobél, K., BN Landesarbeitskreis Artenschutz 2008: Naturschutz in Zeiten des Klimawandels. InfoDienst Nr. 155, Bund Naturschutz in Bayern e.V.
- Michaelowa, A., Greiner, S., Dutschke, M. 2008: Flexibilität als Grundlage effizienter Klimapolitik. In: Betriebliches Umweltmanagement: Handel mit Emissionsrechten. www.betrieblichesumweltmanagement.de/bum030403.htm (24.5.2009)
- OcCC–ProClim 2007. Klimaänderung und die Schweiz 2050. Bezug PDF: www.occc.ch/products/ch2050/CH2050-bericht_d.html
- OcCC, 2008: Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz. OcCC - Organe consultatif sur les changements climatiques, Bern, 47 pp. ISBN: 978-3-907630-33-4
- Pfefferkorn, W., Leitgeb, M., Heckl, F., Gottsberger, T. 2006. a: Partizipation und biologische Vielfalt. Ein Leitfaden für Beteiligungsprozesse bei der Umsetzung der Biodiversitätskonvention. Wien.
- Pfefferkorn, W., Golobič, M. Zaugg Stern, M., Buchecker, M. (2006) b: What new forms of decision-making are the most promising with regard to sustainable development when it comes to negotiating regional planning demands? Schaan.
- Rickli C. et al. (2004). Der Wald und seine Bedeutung bei Naturgefahren geologischen Ursprungs. Forum für Wissen WSL 2004, S. 27–34. Bezug PDF: www.wsl.ch/publikationen/pdf/6205.pdf Empfehlungen
- SCNAT– Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (Hg.) 2008: Biodiversität und Klima – Konflikte und Synergien im Massnahmenbereich, Bern
- Speich 2009: Bedeutung von Waldreservaten für die Bindung von CO₂ als Beitrag für den Klimaschutz — für ein nachhaltiges Atmosphärenmanagement. Arbeitspapier.
- Succow, 2008: Klimafaktor Moor. Beitrag an der Potsdamer Klimakonferenz 2008. Bezug: www.potsdamer-klimakonferenz.de/potsdamer-klimakonferenz-2006/succow/succow
- Umweltinstitut München e.V, 2007: Münchner Stadtgespräche Nr. 47: StaAgro-Sprit. Bezug PDF: www.umweltinstitut.org/stadtgespraeche/download/m-stadtgespraeche47.pdf
- Zollner A., H. Cronauer, 2004: Der Wasserhaushalt von Hochmooreinzugsgebieten in Abhängigkeit von ihrer Nutzung. LWF-Bericht Nr. 40 «Hochwasserschutz im Wald»