



DÉCEMBRE 2015 / EDITION 4/15

DEZEMBER 2015 / AUSGABE 4/15

**NATURE**

**NATUR**

**IN**

**PAYSAGE**

**LANDSCHAFT**

**INSIDE**

K B N L  
CDPNP  
CDPNP  
CIPNC



Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz  
Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage  
Conferenza dei delegati della protezione della natura e del paesaggio  
Conferenza dals incumbensats per la protecziun da la natira e da la cuntrada

# INHALT

3 Fernsicht

## KBNL-Plattform

- 4 Anpassen?
- 5 Neues KBNL-Mitglied
- 5 KBNL-Vereinsagenda
- 6 Vernehmlassungen, KBNL involviert und interessiert
- 8 Aktuelles aus der KBNL
- 9 Neues zu Rechtssetzung, Richtlinien und Berichten

## BAFU-Plattform

- 10 Neuer Leiter der Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften

## WSL-Plattform

- 11 Projekt BioDiVine: Biodiversität der Weingärten im Süden der Schweizer Alpen
- 12 Fünf zukünftige Schweizen
- 13 Projekt Richtplancontrolling Landschaft

## Forschung

- 14 Die Forschungsgruppe Plant Ecology, Institut für Pflanzenwissenschaften (IPS) der Universität Bern
- 18 Mikrobiom-Forschung an der WSL
- 24 KULTURschafftLAND - Nachhaltige Landschafts- und Raumentwicklung mit kulturellem Erbe
- 29 Wo und wie stark verwaldet der Kanton Glarus

## Praxis

- 35 Hochlandrinder bekämpfen Goldruten wirkungsvoll
- 36 Das Forum Landschaft stellt sich vor - Landschaft ist das Ganze

## Service

- 41 Naturschutz in der demokratischen Gesellschaft - Vilmer These
- 42 Partner in der Umsetzung des Natur- und Landschaftsschutzes
- 43 Der Schutz von Quelllebensräumen
- 44 Veranstaltungshinweise

## Impressum

Herausgeber: Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz KBNL; BAFU, Arten, Ökosysteme und Landschaften  
Redaktion und Übersetzung: KBNL-Geschäftsstelle, Beiträge gekürzt oder ergänzt wiedergegeben; Idioma Services linguistiques Sàrl  
Beiträge richten Sie bitte an: KBNL-Geschäftsstelle, Hildegard Holenstein, c/o ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG, Kasernenstrasse 37, 9100 Herisau, Tel. 071 366 00 50, Email info@kbnl.ch  
Redaktionstermine 2016: 05.02. / 06.05. / 05.08. / 04.11.  
Bild Frontseite: Kleinräumig-traditionelle Agrarlandschaft (Foto: B. Marty)

# SOMMAIRE

3 Horizons

## Plateforme CDPNP

- 4 Changer?
- 5 Nouveau membre de la CDPNP
- 5 Agenda associatif CDPNP
- 7 Consultations impliquant et intéressant la CDPNP
- 8 Infos de la CDPNP
- 9 Nouveautés législatives, directives, rapports

## Plateforme OFEV

- 10 Nouveau chef de la division espèces, écosystèmes, paysages

## Plateforme WSL

- 11 Projet BioDiVine: biodiversité des vignobles au sud des Alpes suisses
- 12 Cinq avènements pour la Suisse
- 13 Projet de controlling du plan directeur Paysage

## Recherche

- 14 Groupe de recherche Phytoécologie, Institut de botanique de l'Université de Berne
- 18 Recherche sur le microbiome au WSL
- 24 TERREdeCULTURE - Développement durable du paysage et du territoire et patrimoine culturel
- 29 Localisation et ampleur du reboisement naturel à Glaris

## Pratique

- 35 Des bovins Highland combattent efficacement les verges d'or
- 36 Le Forum Paysage se présente - Le paysage, c'est tout

## Service

- 41 Protection de la nature dans une société démocratique - Les thèses de Vilm
- 42 Partenaires dans la mise en œuvre de la protection de la nature et du paysage
- 43 Protection des biocénoses des sources
- 44 Annonces de manifestations

## Impressum

Éditeur: Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage CDPNP; OFEV, Espèces, écosystèmes, paysages (EEP)  
Rédaction et traduction: Secrétariat exécutif CDPNP, les textes sont résumés ou complétés, Idioma Services linguistiques Sàrl  
Les textes sont à adresser à: Secrétariat exécutif CDPNP, Hildegard Holenstein, c/o ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG, Kasernenstrasse 37, 9100 Herisau, tél. 071 366 00 50, courriel info@kbnl.ch  
Délais rédactionnels 2016: 05.02. / 06.05. / 05.08. / 04.11.  
Image de couverture: Paysage agricole traditionnel morcelé (photo: B. Marty)

## FERNSICHT

### Landschaftsauftrag ernstnehmen

Steter Wandel ist eines der Merkmale von Landschaft – sei es als Folge natürlicher Prozesse oder als Folge menschlicher Aktivitäten. Landschaftsschutz im eigentlichen Sinne kann sich daher nur auf einzelne Aspekte und Qualitäten einer Landschaft beziehen, die benannt und festgelegt werden müssen. Alles andere bleibt dem Wandel unterworfen. Deutlich zeigt sich dies etwa in der Landwirtschaft, wo der Strukturwandel und die Änderungen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung die Landschaft in den letzten Jahrzehnten fundamental veränderten. Dieser Wandel wird – auch in Landschaftsschutzgebieten – weitergehen, etwa mit neuen Gebäudeformen oder anderen Kulturen. Angesichts der betroffenen Flächen bleibt die Landwirtschaft nebst der Siedlungsentwicklung einer der zentralen Faktoren des Landschaftswandels. Offen bleibt die Frage, zu welcher Landschaftsqualität dieser Wandel führen wird. Mit dem Raumplanungsgesetz – aufgrund seiner Genese, seines Zwecks und der Planungsgrundsätze ein eigentli-

ches Landschaftsgesetz – und dem Landwirtschaftsgesetz bestehen in beiden Bereichen klare Aufträge, die Landschaft als wichtigen Aspekt der (Planungs-)Tätigkeiten zu berücksichtigen. Mit den Landschaftsqualitätsprojekten bietet sich in der Landwirtschaft eine grosse Chance, den Landschaftswandel nicht einfach nur geschehen zu lassen, sondern ihn bewusst zu gestalten. Wenn diese Chance auch noch nicht überall optimal wahrgenommen wurde, zeigen die LQ-Projekte eine Möglichkeit auf, wie sich Landschaftsentwicklungen antizipiert lassen. Der partizipative Ansatz ist dabei Voraussetzung, dass eine allseits befriedigende Landschaftsqualität resultiert. Auch in anderen landschaftsprägenden Entwicklungen ist viel Dynamik – in der Agglomerationsentwicklung, der Siedlungsentwicklung nach innen, der Energiewende, der Revitalisierung der Gewässer usw. Sie werden die Landschaft der kommenden Jahrzehnte in hohem Masse prägen und gestalten. Es gilt dabei, nicht nur die besonderen Landschaftsqualitäten zu sichern, sondern ebenso sehr dafür zu sor-

gen, dass mit diesen Entwicklungen neue Landschaftsqualitäten geschaffen werden. Dies bedingt Landschaftsbewusstsein der Verantwortlichen ebenso wie den Willen zur qualitätsorientierten Landschaftsgestaltung. Damit die Entwicklungsdynamik auch zur Entwicklung einer hohen Landschaftsqualität beiträgt, müssen Projektverantwortliche, Planende und Entscheidungsträger für die Gestaltungspotenziale ihrer Projekte sensibilisiert werden. Innerhalb der Verwaltung braucht es dazu eine bereichsübergreifende Zusammenarbeit, die auf dem Landschaftsauftrag der verschiedenen Gesetzgebungen aufbaut und in gemeinsam erarbeiteten Zielvorstellungen für die Landschaftsentwicklung mündet.

URS STEIGER  
dipl. Natw.ETH/SIA  
Präsident Forum Landschaft  
Luzern

## HORIZONS

### Le paysage, une mission sérieuse

La permanence du changement est l'une des caractéristiques du paysage, que ce soit ensuite de processus naturels ou d'interventions humaines. La protection du paysage au sens strict ne peut donc viser que certains aspects et qualités des paysages qui doivent être désignées et définies. Tout le reste demeure sujet au changement. Cela se manifeste tout particulièrement dans l'agriculture, où les mutations structurelles et la transformation du mode d'exploitation ont modifié le paysage de façon considérable au cours des dernières décennies. Ces changements vont se poursuivre, y compris dans les zones de protection du paysage, par exemple avec de nouveaux types de bâtiments ou d'autres cultures. Compte tenu des surfaces concernées, l'agriculture demeure, avec le développement urbain, l'un des facteurs centraux de l'évolution du paysage. La question est toutefois de savoir sur quelle qualité de paysage ces changements vont déboucher. La loi sur l'aménagement du territoire, qui est en réalité une loi sur le paysage du fait de sa

genèse, de son but et de ses principes de planification, ainsi que la loi sur l'agriculture comportent toutes deux un mandat clair du législateur, qui demande de tenir compte du paysage dans toutes les activités (de planification). Grâce aux projets de qualité du paysage, l'agriculture a la possibilité de devenir un acteur du développement du paysage et de ne pas rester un simple observateur de sa transformation. Si cette chance n'a pas encore été saisie partout à sa pleine mesure, les projets qui ont déjà été lancés montrent comment il est possible de prendre les devants sur le développement du paysage. Une approche participative est ici la condition à l'obtention d'une qualité de paysage satisfaisante pour tous. Il existe encore d'autres domaines dont la dynamique a des effets sur le paysage, comme le développement des agglomérations, l'urbanisation à l'intérieur du milieu bâti, la transition énergétique, la revitalisation des eaux, etc. Tous influenceront et façonneront le paysage dans la prochaine décennie. Dans ce contexte, il faut non seulement veiller à ce que les qualités paysa-

gères particulières ne se perdent pas, mais aussi faire en sorte que ces développements débouchent sur de nouvelles qualités du paysage. Cela nécessite une prise de conscience de la part des responsables, mais aussi une volonté de développer le paysage dans une optique de qualité. Pour que la dynamique du changement soit aussi synonyme de dynamique de la qualité, les responsables de projet, les planificateurs et les décideurs doivent être sensibilisés au potentiel de leurs projets dans l'optique du développement du paysage. Cela nécessite une collaboration transdisciplinaire au sein de l'administration, une collaboration fondée sur le mandat de protection du paysage de la législation, concrétisée par des objectifs conjoints de développement du paysage.

URS STEIGER  
dipl. sc. nat. EPF/SIA  
Président du Forum Paysage  
Lucerne

## ANPASSEN?

Für uns Naturschützer ist es ein zentrales Anliegen, dass in der Schweiz keine weiteren Arten mehr wegen menschlicher Unachtsamkeit oder Gewinnsucht aussterben dürfen. Zunehmend stellt sich aber die Frage, wieviel Aufwand der Artenschutz betreiben will, um das Verdrängen klimatisch nicht mehr angepasster Arten zu verhindern? Zudem sind zahlreiche gefährdete Arten auf eine Landwirtschaft angewiesen, die es in dieser Form seit Jahrzehnten nicht mehr gibt. Vielerorts sind wir heute deshalb gezwungen, die traditionellen Nutzungen mit grossem Aufwand nachzuahmen. Generell haben die vom Menschen verursachten globalen Einwirkungen auf die Umwelt ein Ausmass erreicht, dass Wissenschaftler von einem neuen Zeitalter der Erdgeschichte sprechen, dem «Anthropozän» (Küffer 2013). Allein die Auswirkungen des veränderten Stickstoffkreislaufs sind kolossal. Meiner Meinung nach müssten wir - angesichts der aktuell flächendeckenden Überdüngung unserer Ökosysteme - für den langfristigen Erhalt von Arten magerer Standorte neue, mit der heutigen Zeit besser

kompatible Nutzungen entwickeln. Andernfalls bleibt für verschiedene gefährdete Arten schlussendlich nur die künstliche Konstruktion „abgeschlossener“ Ökosysteme analog der Masoala-Halle des Zürcher Zoos.

Der im September erschienene Bericht „Zustand der Vogelwelt in der Schweiz 2015“ (Sattler et al. 2015) hat mir wieder einmal deutlich gemacht, wie rasch sich die Ökosysteme infolge des Menschen verändern. Gemäss dem Bericht haben wir im noch jungen Jahrhundert bereits drei Brutvogelarten verloren: Grosser Brachvogel, Bekassine und Rotkopfwürger. Dabei wurden Brachvogel und Bekassine noch 2008 in die Liste der Umweltziele Landwirtschaft aufgenommen. Und der Rotkopfwürger war zu Beginn meines Berufslebens noch die Flagship-Art von Hochstammobstgärten. Die Feldlerche, deren Bestand seit dieser Zeit um mehr als einen Drittel eingebrochen ist, war im Jahre 1987 noch so häufig, dass sie nicht einmal zu den mit dem Aargauischen Ornithologischen Inventar erfassten 21 Indikatorarten gehörte. Und wer hätte damals

erwartet, dass die Mittelmeermöve unserer Lachmöve einmal dermassen zusetzt? Oder dass sich das Überwinterungsgebiet der Kolbenente von Süden her zu uns verschieben würde? Das vom BAFU, der WSL und der KBNL getragene Forum Früherkennung Biodiversität und Landschaft ist diesen Oktober an einem Workshop der Frage nachgegangen, ob die dem Natur- und Landschaftsschutz zugrundeliegenden Referenzsysteme noch zweckmässig sind und welche alternativen Zielsysteme und Visionen angesichts des rasanten Wandels denkbar oder notwendig wären. Ich selbst neige zur Formulierung angepasster Referenzsysteme und Naturschutzziele. Es ist dringlich darüber vertieft zu diskutieren.

André Stapfer, KBNL Geschäftsstelle

### Quellen

- Küffer (2013) - [www.geobot.umnw.ethz.ch/publications/PDF\\_publications/1194.pdf](http://www.geobot.umnw.ethz.ch/publications/PDF_publications/1194.pdf)  
Sattler et al. (2015): Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2015. [www.vogelwarte.ch/zustand](http://www.vogelwarte.ch/zustand)

## CHANGER?

Nous autres protecteurs de la nature tenons à ce que plus aucune espèce ne disparaisse, en Suisse, en raison de l'insouciance ou de la cupidité de l'Homme. Cependant, quels efforts convient-il de déployer sur le plan de la conservation pour prévenir l'extinction d'espèces qui ne sont plus adaptées à notre climat? Et que dire des nombreuses espèces menacées qui dépendent d'un type d'agriculture qui n'existe plus depuis des décennies et que nous nous voyons aujourd'hui contraints de reproduire à grands frais? D'une manière générale, l'impact de l'Homme sur l'environnement a atteint une dimension telle, à l'échelle planétaire, que certains scientifiques parlent désormais d'un nouveau temps géologique qu'ils appellent «anthropocène» (Küffer 2013). La modification du cycle de l'azote, à elle seule, a déjà des effets colossaux. Selon moi, compte tenu du surengraisement général de nos écosystèmes, nous devrions développer de nouvelles affectations, plus compatibles avec notre temps, pour conserver durablement divers types de sites maigres. Sinon, un certain nombre d'espèces menacées ne pourront plus compter, pour leur

survie, que sur la construction d'écosystèmes artificiels «fermés» comme la serre Masoala du zoo de Zurich.

Le rapport sur l'état de l'avifaune en Suisse (Sattler et al. 2015) publié en septembre dernier m'a rappelé, si besoin était, à quel point les écosystèmes peuvent changer rapidement par l'action de l'Homme. J'y ai par exemple appris que nous avons déjà perdu trois espèces d'oiseaux nicheurs au cours de ce siècle à peine entamé: le Courlis cendré, la Bécassine des marais et la Pie-grièche à tête rousse. Pourtant, les deux premiers figuraient encore dans la liste des objectifs environnementaux pour l'agriculture publiée en 2008. Quant à la Pie-grièche à tête rousse, au début de ma carrière professionnelle elle était encore l'espèce emblématique des vergers à haute tige. La population de l'Alouette des champs a régressé de plus d'un tiers depuis 1987, époque à laquelle cette espèce était encore tellement abondante qu'elle ne figurait même pas parmi les 21 indicateurs environnementaux de l'inventaire ornithologique d'Argovie. Et qui aurait alors parié que le Goéland leucophaea ferait un jour concu-

rence à notre bonne vieille Mouette rieuse? Ou que la Nette rousse quitterait ses zones d'hivernage méridionales pour venir prendre ses quartiers d'hiver chez nous? Lors d'un atelier organisé au mois d'octobre, le Forum de détection précoce Biodiversité et paysage promu par l'OFEV, le WSL et la CDPNP a posé la question de savoir si les systèmes de référence utilisés pour la protection de la nature et du paysage étaient encore pertinents et quels systèmes d'objectifs ou visions alternatifs étaient possibles ou nécessaires face à des changements aussi rapides. Personnellement, je pencherais plutôt pour une adaptation des systèmes de référence et des objectifs de protection de la nature. En tout état de cause, il est urgent de mener une discussion approfondie sur ces questions.

André Stapfer, Secrétariat exécutif CDPNP

### Sources

- Küffer (2013) - [www.geobot.umnw.ethz.ch/publications/PDF\\_publications/1194.pdf](http://www.geobot.umnw.ethz.ch/publications/PDF_publications/1194.pdf)  
Sattler et al. (2015): État de l'avifaune en Suisse. Rapport 2015. [www.vogelwarte.ch/etat](http://www.vogelwarte.ch/etat)

## NEUES KBNL-MITGLIED

Nach 23 Jahren als Leiter der Fachstelle für Natur- und Landschaftsschutz des Kantons Basel-Stadt, ging Michael Zemp Ende September in den wohlverdienten Ruhestand. Für seine aktive Mitarbeit in der KBNL möchten wir uns herzlich bedanken und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute.

In seine Fussstapfen ist Yvonne Reisner (Foto) getreten. Die begeisterte Hobby-Ornithologin, welche an der Universität für Bodenkultur in Wien über verschiedene Landbausysteme und deren Wirkungen auf die Landschaft und die Biodiversität ihre Dissertation schrieb, konnte vor

ihrer Anstellung bei der Stadtgärtnerei Basel bereits während einigen Jahren beim FiBL und beim Agroscope Reckenholz Erfahrungen im Bereich Natur und Landschaft sammeln. Seit 2006 ist sie Bereichsleiterin Naturschutz der Stadtgärtnerei Basel, welcher auch den Baum- und Pflanzenschutz umfasst. Bei dieser Tätigkeit hat sie sich unter anderem intensiv mit Fragen des Naturschutzes in Siedlungsgebieten auseinandergesetzt. Wir heissen Yvonne Reisner herzlich bei der KBNL willkommen und freuen uns auf die zukünftige Zusammenarbeit.

Neues KBNL-Mitglied Yvonne Reisner



Nouveau membre de la CDPNP Yvonne Reisner

## NOUVEAU MEMBRE DE LA CDPNP

Après avoir dirigé le service de protection de la nature et du paysage du canton de Bâle-Ville pendant 23 ans, Michael Zemp a pris une retraite bien méritée à fin septembre 2015. La CDPNP le remercie chaleureusement pour sa collaboration active au sein de la conférence et lui souhaite plein succès pour l'avenir.

Yvonne Reisner (photo) a aussitôt pris la relève. Ornithologue passionnée, elle a étudié à l'Université für Bodenkultur de Vienne, où elle a écrit sa thèse sur différents systèmes de production agricole et leurs effets sur le paysage et la biodiversité. Elle a ensuite fait ses armes dans le

domaine de la nature et du paysage au FiBL et à l'Agroscope Reckenholz, avant d'être engagée au service des parcs et promenades de la ville de Bâle. Depuis 2006, elle y dirige le service de protection de la nature, qui inclut aussi la protection des arbres et des plantes. Dans le cadre de cette activité, elle s'est particulièrement intéressée à la question de la protection de la nature en zone urbaine.

Nous souhaitons la bienvenue à Yvonne Reisner au sein de la CDPNP et nous réjouissons de travailler avec elle.

## KBNL-VEREINSAGENDA

- Generalversammlung 2016: Donnerstag, 28. Januar 2016, HDK, Bern
- N+L-Plattform I/16: Mittwoch, 16. März 2016 in Biel
- N+L-Plattform II/16: Mittwoch, 1. Juni 2016 in Biel
- N+L-Plattform III/16: Mittwoch, 9. November 2016 in Biel
- Herbsttagung 2016: Donnerstag / Freitag, 15. / 16. September 2015 im Kanton Jura

## AGENDA ASSOCIATIF CDPNP

- Assemblée générale 2016: jeudi 28 janvier 2016, MDC, Berne
- Plateforme N+P I/16: mercredi 16 mars 2016, Bienne
- Plateforme N+P II/16: mercredi 1<sup>er</sup> juin 2016, Bienne
- Plateforme N+P III/16: mercredi 9 novembre 2016, Bienne
- Congrès d'automne 2016: jeudi et vendredi 15/16 septembre 2016 dans le canton du Jura

# VERNEHMLASSUNGEN, KBNL INVOLVIERT UND INTERESSIERT

Mit dieser Rubrik macht die Geschäftsstelle laufend auf geplante und aktuelle Vernehmlassungen mit gewisser Relevanz für N+L aufmerksam. In Absprache mit dem Ressortverantwortlichen erar-

beitet die Geschäftsstelle Vernehmlassungsentwürfe einerseits zuhanden der KBNL-Mitglieder, aber auch zuhanden des Vorstandes als eigentliche KBNL-Vernehmlassung.

Es ist das Ziel, schnell zu sein und den Mitgliedern und dem Vorstand Entwürfe (als Word-Datei) zur Verfügung zu stellen, die diese, soweit gewünscht, direkt verwenden können.

## Vernehmlassungen, KBNL involviert und interessiert.

Gesetz, Verordnung, Thematik .....	Absender	Adressat: Kantone (RR) Fachstellen	Status: informell / öffentlich	Priorität: 1-3 (1 hoch)	Termin Vernehm- lassung
<b>Bundesinventare nach NHG, Paket 2015</b> Revision, Koordination der diversen Bundesinventare – Amphibienlaichgebiete – Auenverordnung – Flachmoorverordnung – Hochmoorverordnung – Moorlandschaftsverordnung – Trockenwiesen- und -weidenverordnung	UVEK	Kantone	öffentlich	1	3. Quartal 2015
<b>Strategie der Schweiz zur Eindämmung von invasiven gebietsfremden Arten (Po. 13.3636 Vogler)</b> In dieser Strategie soll insbesondere aufgezeigt werden, mit welchen Massnahmen Schäden an der Biodiversität und von Arten mit Schadenspotenzial gemindert bzw. eliminiert werden können. Im Rahmen dieser Arbeiten werden auch die bestehenden rechtlichen Grundlagen überprüft, die Klärung der Verantwortlichkeiten zwischen Bund und Kantonen vorgenommen sowie die für die Umsetzung der Massnahmen allfällig notwendigen Ressourcen ermittelt.	BAFU	Kantone	öffentlich	1	4. Quartal 2015
<b>Waldverordnung</b> Anpassungen im Rahmen der Umsetzung der Waldpolitik 2020	UVEK	Kantone	öffentlich	2	4. Quartal 2015
<b>VSS-Norm</b> Unterhalt der Gründflächen an Bahnanlagen	VSS	Kantone	beschr. Vernehm- kreis	1	4. Quartal 2015
<b>Konzept Windenergie</b>	ARE	Kantone	öffentlich	1	4. Quartal 2015
<b>Gewässerschutzverordnung</b> Änderung im Bereich Gewässer	BAFU	Kantone	öffentlich	1	1. Quartal 2016
<b>Biodiversitätsstrategie</b> Gesetzgeberische Anpassungen	BR	Kantone	öffentlich	1	offen
<b>NHG: Revision Art. 6 und 7</b> ENHK und ihre Aufgabe als Gutachterin – Parl. Initiative Eder	BR	Kantone	öffentlich	1	offen
<b>Berner Konvention</b> Vorbehalte betreffend Wolf (parlamentarische Initiative)	UVEK	Kantone	öffentlich	1	offen
<b>Einführung einer 4. Parkkategorie</b> Revision Pärkeverordnung	UVEK	Kantone	öffentlich	1	offen
<b>Konzept Artenförderung Schweiz</b>	BAFU	Kantone	öffentlich	1	offen
<b>Umweltschutzgesetz:</b> Änderung USG auf der Grundlage des Berichts des Bundesrates zur Motion der Ständeratskommission für Rechtsfragen (Prüfung der Einführung einer Wirkungsbeurteilung Umwelt)	BR	Kantone	öffentlich	2	offen
<b>Weiterentwicklung der Agrarpolitik in den Jahren 2018-2021:</b> Bundesbeschluss über die finanziellen Mittel für die Landwirtschaft in den Jahren 2018-2021 und eine Beschreibung der auf Verordnungsstufe geplanten Anpassungen (evtl 2 Vorlagen)	BR	Kantone	öffentlich	1	4. Quartal 2015
<b>Agrarpaket Frühling 2016:</b> Anpassung von Verordnungen aufgrund geänderter rechtlicher Bestimmungen und zur Optimierung der Umsetzung der Agrarpolitik	WBF	Kantone	öffentlich	1	4. Quartal 2015

# CONSULTATIONS IMPLIQUANT ET INTÉRESSANT LA CDPNP

À travers cette rubrique, le Secrétariat exécutif attire en permanence l'attention sur les consultations prévues et actuelles ayant une certaine importance pour la nature et le paysage. Avec l'accord du res-

ponsable de secteur, le Secrétariat exécutif élabore des projets de consultation destinés, d'une part, aux membres CDPNP, mais également au Comité en tant que consultation propre de la CDPNP. L'objectif

étant d'être rapide et de mettre à disposition du Comité des projets (données Word) qu'il peut, selon ses souhaits, utiliser directement.

## Consultations impliquant et intéressant la CDPNP.

Loi, Ordonnance, domaine,...	Expéditeur	Destinataire: Cantons (CE), Services	Etat: informel / public	Priorité: 1-3 (1 haute)	Délai de prise de position
<b>Inventaires fédéraux selon LPN, paquet 2014</b> Révision, coordination des divers inventaires fédéraux – Sites de reproduction des batraciens – Ordonnance sur les zones alluviales – Ordonnance sur les bas-marais – Ordonnance sur les hauts-marais – Ordonnance sur les sites marécageux – Ordonnance sur les PPS	DETEC	Cantons	public	1	3 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Stratégie suisse visant à endiguer la progression des espèces exotiques envahissantes (Po. 13.3636 Vogler)</b> La stratégie indique notamment les mesures permettant de prévenir, d'atténuer ou de réparer les dommages causés à la biodiversité. Dans le cadre de ces travaux, il s'agit aussi d'examiner les bases légales actuelles, de préciser les compétences fédérales et cantonales et d'évaluer les ressources éventuellement nécessaires pour mettre en œuvre les mesures.	OFEV	Cantons	public	1	4 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Ordonnance sur les forêts</b> Adaptations dans le cadre de la Politique forestière 2020	DETEC	Cantons	public	2	4 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Norme VSS</b> Entretien des espaces verts de l'infrastructure ferroviaire	VSS	Cantons	cercle restreint	1	4 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Concept d'énergie éolienne</b>	ARE	Cantons	public	1	4 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Ordonnance sur la protection des eaux</b> Modifications en rapport avec l'espace réservé aux eaux	OFEV	Cantons	public	1	1 <sup>e</sup> trim. 2016
<b>Stratégie biodiversité</b> Adaptations législatives	CF	Cantons	public	1	ouvert
<b>Révision des art. 6 et 7 LPN</b> Expertises de la CFNP – Iv. pa. Eder	CF	Cantons	public	1	ouvert
<b>Convention de Berne</b> Réserves au sujet du loup (initiative parlementaire)	DETEC	Cantons	public	1	ouvert
<b>Création d'une 4<sup>e</sup> catégorie de parcs</b> Révision de l'ordonnance sur les parcs	DETEC	Cantons	public	1	ouvert
<b>Plan de conservation des espèces en Suisse</b>	OFEV	Cantons	public	1	ouvert
<b>Loi sur la protection de l'environnement:</b> Modification sur la base du rapport du CF relatif à la motion de la CAJ-CE (évaluation de l'introduction d'une évaluation des effets sur l'environnement)	CF	Cantons	public	2	ouvert
<b>Développement de la politique agricole 2018-2021:</b> Projet d'arrêté fédéral sur les moyens financiers en faveur de l'agriculture dans les années 2018-2021 et description des ajustements prévus au niveau de l'ordonnance (éventuellement deux projets)	CF	Cantons	public	1	4 <sup>e</sup> trim. 2015
<b>Train d'ordonnances agricoles du printemps 2016:</b> Modification d'ordonnances sur la base des dispositions légales révisées et en vue d'optimiser la réalisation de la politique agricole	DEFR	Cantons	public	1	4 <sup>e</sup> trim. 2015

## AKTUELLES AUS DER KBNL

### **KBNL Generalversammlung 2016**

Die Generalversammlung der KBNL findet am Donnerstag, 28. Februar 2016 im Haus der Kantone in Bern statt. Wie jedes Jahr werden am Vormittag die KBNL-Mitglieder die statutarische Mitgliederversammlung abhalten und vereinsaktuelle Themen diskutieren. Am Nachmittag, zu dem auch alle ständigen Gäste eingeladen sind, werden neben aktuellen Themen aus den Kantonen und des BAFU's auch Projekte bzw. Organisationen vorgestellt und es wird den NGO's die Möglichkeit geboten, über ihre aktuellen Tätigkeiten zu berichten.

### **N+L Plattform – die Weiterbildungsplattform der kantonalen N+L-Fachstellen**

Die N+L-Plattform hat sich unter den kantonalen N+L-Fachstellen und dem BAFU als spezifische Weiterbildungs- und Informationsplattform etabliert. Die Zusammenarbeit zwischen der sanu, mit Peter Lehmann als Moderator, der scnat, mit Daniela Pauli als wissenschaftliche Projektleiterin und der KBNL, als administratives Sekretariat, hat sich bewährt. Entsprechend haben die KBNL-Mitglieder auch entschieden, die N+L Plattform auch im 2016 durchzuführen. Als Informations- und Weiterbildungsdrehscheibe dient die Plattform dazu, die kantonalen

Fachstellen gezielt über aktuelle Natur- und Landschaftsthemen zu informieren und bietet die Möglichkeit sich unter den Kantonen auszutauschen und neue Strategien und Ideen für den Vollzug des Natur- und Landschaftsschutzes zu entwickeln. Im nächsten Jahr sind drei Plattform-sitzungen geplant (vgl. Vereinsagenda). Die erste Plattform-sitzung vom 16. März 2016 wird voraussichtlich dem Thema Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenverteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) gewidmet sein.

Workshop an einer N+L Plattformsitzung.



Atelier lors d'une réunion de la Plateforme N+P.

## INFOS DE LA CDPNP

### **Assemblée générale 2016**

La prochaine assemblée générale de la CDPNP se tiendra à la Maison des Cantons, à Berne, le jeudi 28 février 2016. Comme à l'accoutumée, les membres de la CDPNP tiendront leur assemblée statutaire le matin, pour aborder différents thèmes propres à l'association. L'après-midi, en compagnie de tous les hôtes permanents, ils se pencheront sur des questions d'actualité proposées par les cantons et l'OFEV. À cette occasion, des projets et organisations pourront lui être présentés et les ONG auront aussi la possibilité de rendre compte de leurs activités.

### **Plateforme N+P, la plateforme de formation continue des services cantonaux N+P**

La Plateforme N+P s'est établie en tant que plateforme de formation continue et d'information pour les services cantonaux N+P et l'OFEV. La coopération entre la sanu, avec Peter Lehmann dans le rôle de l'animateur, la scnat, avec Daniela Pauli dans celui du chef de projet scientifique, et la CDPNP, pour assurer le secrétariat administratif, fonctionne bien, ce qui a convaincu les membres de la CDPNP de reconduire la plateforme en 2016. La Plateforme N+P a pour but d'informer les services cantonaux sur des thèmes d'actualité en rapport avec la nature et le paysage, de servir de lieu

d'échange pour les instances cantonales et de développer des stratégies et des idées en rapport avec la mise en œuvre de la protection de la nature et du paysage. Trois réunions de la plateforme sont prévues en 2016 (voir l'Agenda associatif). La première aura lieu le 16 mars et sera vraisemblablement consacrée à la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons (RPT).

# NEUES ZU RECHTSSETZUNG, RICHTLINIEN UND BERICHTEN

## Rechtssetzungen

Die **Verordnung vom 29. Februar 1988 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugtiere und Vögel** (Jagdverordnung, JSV; SR 922.0) erfuhr am 1. Juli 2015 folgende Änderungen: Neu in die Verordnung eingefügt wurde ein Artikel zur Regulierung von Wolfsrudeln.

Die **Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung** (WZV; SR 922.32) erfuhr am 1. Juli 2015 folgende Änderungen: Bestehende Schutzgebiete können um insgesamt 560 Hektaren erweitert werden. Zudem werden innerhalb der Schutzgebiete rund 1000 Hektaren mit besseren Schutzbestimmungen versehen. Zudem ist die WZV mit einem Kormoran-Artikel ergänzt worden.

Die **Verordnung vom 30. September 1991 über die eidgenössischen Jagdbanngebiete** (SR 922.31) erfuhr eine Änderungen betreffend den Art. 5 Abs. 1 Bst. a, b<sup>bis</sup>, c, f und f<sup>bis</sup> sowie Abs. 3. Die Änderungen sind am 15. Juli 2015 in Kraft getreten (AS 2015 2207).

Die **Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVPV; SR 814.011) erfuhr am 12. August 2015 eine Änderungen. Durch die Ergänzung der Liste der UVP-pflichtigen Anlagen im Anhang zur UVPV passt die Schweiz ihr innerstaatliches Recht an die Bestimmungen der Aarhus-Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten an. Die Aarhus-Konvention trat für die Schweiz 2014 in Kraft. Künftig sind gewisse zusätzliche Typen von Industrieanlagen ab bestimmten Schwellenwerten UVP-pflichtig.

## Bundesbeschluss

**Bundesbeschluss vom 4. Juni 2015 über einen Rahmenkredit für die Globale Umwelt 2015–2018.** Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft beschliesst, dass ein Rahmenkredit von 147,83 Mio. Franken für eine Mindestdauer von vier Jahren zur Finanzierung von Aktivitäten im Bereich der internationalen Umweltpolitik bewilligt wird (Art. 1 Abs. 1).

## Richtlinien und Berichte

**Mengenschwellen gemäss Störfallverordnung (StFV).** Ein Modul des Handbuchs zur Störfallverordnung, 2. aktualisierte Ausgabe (Mai 2015, Erstausgabe 2006), Reihe Umwelt-Vollzug Nr. UV-0611 (PDF; D, F, I). Die vorliegende Publikation erläutert die Mengenschwellen für Stoffe und Zubereitungen, die massgeblich dafür sind, dass ein Betrieb unter die Störfallverordnung (StFV) fällt.

**Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO) 1985–2009.** Zustand und Veränderungen der anorganischen Schadstoffe und Bodenbegleitparameter, Reihe Umwelt-Zustand Nr. UZ-1507 (PDF; D, F). Im vorliegenden Bericht werden die Resultate aller fünf bisherigen Erhebungen (1985–2009) vorgestellt.

**Mikroverunreinigungen in Fließgewässern aus diffusen Einträgen.** Situationsanalyse, Reihe Umwelt-Zustand, Nr. UZ-1514 (D, F).

# NOUVEAUTÉS LÉGISLATIVES, DIRECTIVES, RAPPORTS

## Législation

**L'ordonnance du 29 février 1988 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages** (ordonnance sur la chasse, OChP; RS 922.0) a été modifiée comme suit avec effet au 1<sup>er</sup> juillet 2015: ajout d'un article permettant la régulation des loups vivant en meute.

**L'ordonnance du 21 janvier 1991 sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrants d'importance internationale et nationale** (OROEM; RS 922.32) a été modifiée comme suit avec effet au 1<sup>er</sup> juillet 2015: la surface globale des aires protégées actuelles pourra être augmentée de 560 ha. De plus, environ 1000 ha situés dans les aires protégées bénéficieront d'une meilleure protection. L'OROEM a en outre été complétée par un article sur le cormoran.

**L'art. 5 de l'ordonnance du 30 septembre 1991 concernant les districts francs fédéraux** (ODF; RS 922.31) a été modifié à l'al. 1, let. a, b<sup>bis</sup>, c, f, et f<sup>bis</sup>, ainsi qu'à l'al. 3. Ces modifications sont entrées en vigueur le 15 juillet 2015 (RO 2015 2207).

**L'ordonnance du 19 octobre 1988 rela-**

**tive à l'étude de l'impact sur l'environnement** (OEIE; RS 814.011) a été modifiée comme suit avec effet au 12 août 2015: en complétant la liste des installations soumises à l'EIE dans l'annexe à l'OEIE, la Suisse a transposé dans son droit interne les dispositions de la Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement. La Convention d'Aarhus est entrée en vigueur pour la Suisse en 2014. À l'avenir, passé certains seuils, de nouveaux types d'installations industrielles seront soumis à l'EIE.

## Arrêt fédéral

**Arrêté fédéral concernant un crédit-cadre pour la protection de l'environnement mondial pour la période 2015 à 2018.** L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse a décidé d'accorder un crédit-cadre de 147,83 millions de francs, pour une période minimale de quatre ans, afin de financer des activités relevant de la politique environnementale internationale (art. 1, al. 1).

## Directives et rapports

**Seuils quantitatifs selon l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM).** Un module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. 2<sup>e</sup> édition actualisée (mai 2015, 1<sup>re</sup> édition 2006). Série L'environnement pratique, UV-0611 (PDF; F/D/I). Cette publication apporte des précisions sur les seuils quantitatifs s'appliquant aux substances et aux préparations, lesquels sont déterminants pour l'assujettissement des entreprises à l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM).

**Observatoire national des sols (NABO) 1985 à 2009.** État et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols. Série État de l'environnement, UZ-1507 (PDF; F/D). Ce rapport présente les résultats des cinq périodes de mesures (1985–2009).

**Micropolluants dans les cours d'eau provenant d'apports diffus. Analyse de la situation.** Série État de l'environnement, UZ-1514 (PDF; F/D).

## NEUER LEITER DER ABTEILUNG ARTEN, ÖKOSYSTEME, LANDSCHAFTEN

Hans Romang ist seit 1. September 2015 Leiter der Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften des BAFU. Seinen Berufsweg hat er mit dem Studium von Geographie, Biologie und Chemie an der Universität Bern begonnen. Während 10 Jahren wirkte er in einem forstlichen Ingenieurbüro in Davos (tur gmbh) zunächst als Mitarbeiter, später als Partner und Geschäftsführer. In dieser Zeit bearbeitete er zahlreiche Projekte insbesondere im Bereich Naturgefahren, Forst und Geographische Informationssysteme. Parallel dazu hat er an der Universität Bern und mitbetreut durch die Forschungsanstalt WSL zum Thema „Wirksamkeit und Kosten von Wildbach-Schutzmassnahmen“ promoviert. Am Institut für Schnee- und Lawinenforschung verantwortete er

anschliessend verschiedene Arbeiten im Bereich Risikomanagement von Naturgefahren, bevor er 2009 die Wetterabteilung beim Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) übernahm. In dieser Funktion war er nicht nur für die operationellen Wetterdienstleistungen für Behörden und Bevölkerung sowie für Schlüsselkunden wie die Aviatik zuständig, sondern prägte auch den Reformprozess der MeteoSchweiz mit.

Hans Romang ist sehr naturverbunden und ist in seiner Freizeit gerne draussen und besonders in den Bergen unterwegs. Er freut sich im Rahmen seiner Tätigkeit auf den Austausch mit den verschiedensten Akteuren im Bereich Natur und Landschaft.

Wir wünschen Hans Romang weiterhin einen guten Einstieg und viel Freude und Erfolg in der neuen Tätigkeit.

SYLVIA MANTELLINI-BASCHWITZ  
(Stab Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften)

Neuer Abteilungsleiter der Abteilung AÖL  
beim BAFU Hans Romang.



Nouveau chef de la division EEP de l'OFEV  
Hans Romang.

## NOUVEAU CHEF DE LA DIVISION ESPÈCES, ÉCOSYSTÈMES, PAYSAGES

Hans Romang est depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2015 chef de la division Espèces, écosystèmes, paysages de l'OFEV. Après des études de géographie, de biologie et de chimie à l'Université de Berne, il a travaillé durant dix ans dans un bureau d'ingénieurs forestiers à Davos (tur gmbh), tout d'abord en tant que collaborateur puis en tant que partenaire et enfin en tant que directeur. Durant ces années, il a mené de nombreux projets, notamment dans les domaines des dangers naturels, de la sylviculture et des systèmes d'information géographique. En parallèle à ces activités, avec le soutien de l'Institut fédéral de recherche WSL, il a rédigé à l'Université de Berne sa thèse de doctorat sur le thème de l'efficacité et des coûts des mesures de protection contre les crues des torrents. À l'Institut fédéral pour

l'étude de la neige et des avalanches SLF, il a ensuite conduit divers travaux dans le domaine de la gestion des dangers naturels et, en 2009, il a repris la division Météorologie de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse). À ce poste, Hans Romang était non seulement responsable des prestations météorologiques opérationnelles fournies aux autorités, à la population et à d'importants clients ainsi que des questions touchant à l'aviation, mais il a également participé à la réforme de MétéoSuisse.

Très proche de la nature, Hans Romang passe la plupart de son temps libre en plein air, surtout en montagne. En sa qualité de nouveau chef de la division Espèces, écosystèmes, paysages, il se réjouit de travailler et d'échanger avec les acteurs du domaine.

Nous adressons à Hans Romang tous nos vœux de succès dans sa nouvelle activité.

SYLVIA MANTELLINI-BASCHWITZ  
(État-major de la division Espèces, écosystèmes, paysages)

# PROJET BIODIVINE: BIODIVERSITÉ DES VIGNOBLES AU SUD DES ALPES SUISSES

MARCO MORETTI

Die Weinberge im Tessin und im italienischsprachigen Graubünden (ca. 1'100 ha) zeichnen sich aus durch eine Landschaftsgestaltung, die seit jeher gut in die natürlichen Gegebenheiten des Territoriums eingebunden ist und ein nachhaltiges Zusammenspiel der wirtschaftlichen (Weinproduktion) und ökologischen Aspekte ermöglicht. In den letzten Jahrzehnten hat der Weinbau jedoch zahlreiche Umbrüche durchlaufen, die eine Veränderung der Rebflächen und eine intensivere Bewirtschaftung mit möglichen negativen Auswirkungen auf die Biodiversität bewirkt haben. Im Rahmen des vom BAFU finanzierten, durch den Kanton Tessin unterstützten und von WSL, ACW und MCSN umgesetzten Projekts BioDiVine wurde erstmals die Biodiversität von acht taxonomischen Gruppen in 48 Weingärten des Tessins beschrieben und quantifiziert. Diese Weingärten repräsentieren unterschiedliche topografische Situationen (ebene und steile Rebflächen), Bewirtschaftungsweisen und umgebende Land-

schaften (Wald, Felder, städtisches Umfeld). Die Ergebnisse sind verblüffend (vgl. Tab. 1). Die Untersuchung ergab die Präsenz zahlreicher Arten, die bis zu 34 % (Zikaden) und 25 % (Spinnen) der in der Schweiz bekannten darstellen. Neben den 29 Pflanzen- und 13 Laufkäferarten der Roten Liste sind mindestens 27 Arten neu in der Schweiz präsent, darunter 11 Spinnen- und 7 Zikadenarten. Im Hinblick auf den integrierten Pflanzenschutz hat die Studie die Präsenz zahlreicher Hilfsspezies, insbesondere parasitoider Hymenoptere nachgewiesen, darunter 7 neuer Spezies für die Schweiz. Die Analyse der verschiedenen Bestandteile

der Biodiversität ermöglichte es, eine Reihe von Massnahmen zur Begünstigung der Biodiversität vorzuschlagen, darunter die Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und die Anlage von Mähflächen auf Hängen und Zwischenräumen. Schliesslich wurde im Rahmen der Kriterien zur Beurteilung der Qualität der Biodiversität der Weinflächen im Süden der Schweizer Alpen eine Artenliste, die diese Biodiversität verdeutlicht, erstellt. Die Liste wird derzeit durch die Experten des Bundes analysiert.

Kontakt

MARCO MORETTI, marco.moretti@wsl.ch

Tab.1: Artenzahl von acht verschiedenen taxonomischen Gruppen, die im Rahmen des Projekts BioDiVine erfasst wurden; Prozentsatz im Verhältnis zur Gesamtzahl der in der Schweiz bekannten Arten (% CH), zur Anzahl neuer Arten in der Schweiz (CH) und derjenigen der Roten Liste (? = Liste nicht vorhanden).

Groupes taxonomiques	Nbre espèces	% CH	Nouvelles espèces CH	Espèces Liste Rouge
 Plantes	<b>PRODUCTEURS PRIMAIRES</b> 441	14%	-	29
 Diplopodes	<b>DÉCOMPOSEURS</b> 27	20%	1	?
 Isopodes		18	12%	-
 Curculionidés	<b>HERBIVORES</b> 139	-	1	?
 Cicadelles		167	34%	7
 Araignées	<b>CARNIVORES</b> 246	25%	11	?
 Carabidés		89	15%	-
 Hyménoptères Parasitoïdes	<b>PRÉDATEURS</b> ~40	?	7	?

Tabl. 1: Nombre d'espèces de huit différents groupes taxonomiques échantillonnées pendant le projet BioDiVine, dont le pourcentage par rapport au nombre total d'espèces connues en Suisse (% CH), le nombre de nouvelles espèces en Suisse (CH) et celui recensé dans la Liste Rouge (? = liste pas existante).

## PROJET BIODIVINE: BIODIVERSITÉ DES VIGNOBLES AU SUD DES ALPES SUISSES

MARCO MORETTI

Les vignobles du Tessin et des Grisons italiens (env. 1 100 ha) sont caractérisés par un paysage traditionnellement bien intégré aux éléments naturels du territoire en permettant une combinaison viable entre les aspects économiques (production du vin) et écologiques élevés. Ces dernières décennies, la viticulture a néanmoins subi d'importantes transformations qui ont donné lieu à un changement du paysage viticole et à une gestion plus intensive, avec de possibles conséquences négatives sur la biodiversité. Le projet BioDiVine, financé par l'Office fédéral de l'environnement, soutenu par le Canton du Tessin et réalisé par le WSL, ACW et MCSN, a décrit et quantifié, pour la première fois, la biodiversité de huit groupes taxonomiques dans 48 vignobles du Tessin représentatifs de

différentes situations topographiques (vignobles en plaine et en pente), de régimes de gestion et de paysages environnants (forêt, champs, paysage urbain). Les résultats sont surprenants (voir le tableau). L'étude a relevé la présence de nombreuses espèces représentant jusqu'à 34 % (cicadelles) et 25 % (araignées) de celles connues en Suisse. Au moins 27 espèces sont nouvellement présentes en Suisse, dont 11 espèces d'araignées et 7 de cicadelles, en plus des 29 espèces de plantes et de 13 de carabes de la Liste Rouge. Du point de vue aussi de la lutte intégrée, l'étude a montré la présence de nombreuses espèces auxiliaires, notamment d'hyménoptères parasitoïdes, dont 7 nouvelles espèces pour la Suisse. L'analyse des différentes composantes de

la biodiversité a permis de proposer une série de mesures d'aménagement visant à favoriser la biodiversité, dont la réduction des applications d'herbicides et des fauches sur les pentes et les interlignes. Une liste d'espèces indicatrices de la biodiversité a été enfin proposée dans le cadre des critères pour l'évaluation de la qualité de la biodiversité des vignobles au sud des Alpes de la Suisse. La liste est maintenant en train d'être évaluée par les experts fédéraux.

Interlocuteur

MARCO MORETTI, marco.moretti@wsl.ch

# FÜNF ZUKÜNFTIGE SCHWEIZEN

BRONWYN PRICE, JANINE BOLLIGER

Unser Ziel war, mögliche Entwicklungen der Schweizer Landnutzung bis ins Jahr 2035 sichtbar zu machen. Als Grundlage verwendeten wir globale Modellgeschichten, die mögliche Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft abbilden (z.B. Regionalisierung). Die Modellgeschichten bestehen aus verschiedenen sozio-ökonomischen (Abwanderung aus Berggebieten) oder umweltbedingten Aspekten (Hang zu steil für Landwirtschaft). Die Geschichten wurden in fünf Szenarien zusammengefasst und für die Schweiz angepasst. Während in allen Szenarien der Wald weiterhin unangetastet blieb, variierten z.B. die Geschwindigkeit, wie schnell die Bevölkerung wächst oder ob die heutigen Bauzonen eingehalten werden. Dabei wurde die Siedlungsentwicklung erstmals explizit berücksichtigt. Wir modellierten für jede Hektare schweizweit, für welche Landnutzung sie sich am besten eignet, etwa Siedlung, Wald, Landwirtschaft (extensiv, intensiv), offener oder geschlossener Wald. Kombi-

niert mit den Szenarien, die als flächenmässige Veränderung für jeden Landnutzungstyp quantifiziert wurden, ergaben sich Karten für mögliche Landnutzungsveränderungen (Abb. 1). Sehr erstaunt hat, wie stark sich die Siedlungen in tieferen Lagen auf Kosten der Landwirtschaftsflächen ausbreiten (Abb. 1 unten), während in höheren Lagen das Risiko gross ist, dass wirtschaftlich weniger günstige Weiden aufgegeben werden und verbuschen. Mit den hier präsentierten Informationen möchten wir dazu beitragen, die Raumplanung zukunftsfähig auszurichten.

Die Szenarien sind frei verfügbar auf: <http://www.wsl.ch/fe/landschaftsdynamik/projekte/FreeToDownload/>

Kontakt

JANINE BOLLIGER, [janine.bolliger@wsl.ch](mailto:janine.bolliger@wsl.ch)

# CINQ AVENIRS POUR LA SUISSE

BRONWYN PRICE, JANINE BOLLIGER

Nous avons pour objectif de rendre visibles les possibilités d'évolution de l'utilisation du sol en Suisse à l'horizon 2035. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur des modèles de scénarios internationaux qui projettent l'évolution dans l'économie et dans la société (par ex. régionalisation). Les modélisations intègrent divers aspects socio-économiques (exode des régions de montagne) ou environnementaux (pente trop raide pour l'agriculture). Elles ont été résumées en cinq scénarios adaptés à la Suisse. Si tous prévoient une forêt intacte, la croissance de la population ou le maintien des zones à bâtir actuelles, par exemple, varient. C'est la première fois que ces scénarios tiennent compte de l'urbanisation de manière explicite.

Nous avons modélisé pour chaque hectare de Suisse le type d'utilisation du sol qui lui convient le mieux, telle que urba-

nisation, agriculture (extensive, intensive), forêt (ouverte, fermée). En combinant ces modélisations aux scénarios, qui ont été quantifiés pour chaque type d'utilisation du sol comme un changement sur toute la superficie, il en résulte des cartes qui présentent les modifications possibles d'utilisation du sol (fig. 1). On s'étonne de voir à quel point l'urbanisation dans les régions basses s'étend aux dépens des terres agricoles (fig. 1), tandis que dans les régions plus élevées, le risque est grand d'abandon et d'embroussaillage des pâturages économiquement moins avantageux. Avec ces informations, nous souhaitons apporter notre contribution à un aménagement du territoire durable.

Les scénarios peuvent être téléchargés gratuitement sur: <http://www.wsl.ch/fe/landschaftsdynamik/projekte/FreeToDownload/>

Interlocutrice

JANINE BOLLIGER, [janine.bolliger@wsl.ch](mailto:janine.bolliger@wsl.ch)

Abb. 1: Gebiete, deren Landnutzung sich besonders stark verändern (hier als Beispiel Zersiedelung), sind als Hotspots erkennbar (hell eingefärbte Regionen). (Grafik: Bronwyn Price, WSL/Raffinerie, Zürich)

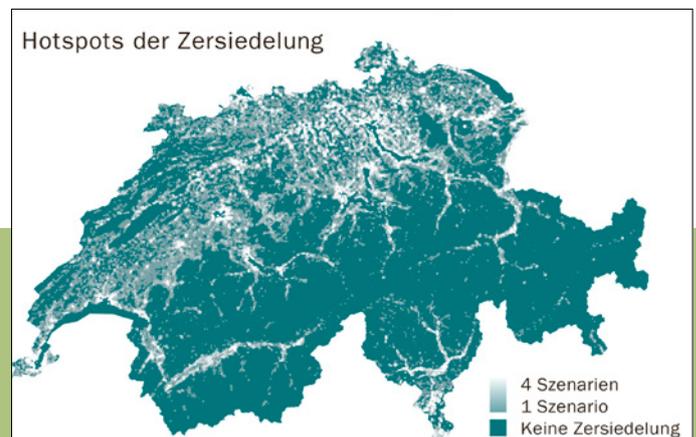


Fig. 1: Les régions dont l'utilisation du sol change très fortement (ici par exemple par l'urbanisation), sont reconnaissables comme zones sensibles (zones en clair). (Graphique: Bronwyn Price, WSL/Raffinerie, Zurich)

# PROJEKT RICHTPLANCONTROLLING LANDSCHAFT

GEORG MÜLLER, ANNA HERSPERGER,  
FELIX KIENAST

Indikatoren werden in der Landschaftsplanung oft gebraucht. Sie veranschaulichen komplexe Sachverhalte und erlauben es, Landschaftsveränderungen über die Zeit zu messen und die Erreichung von Landschaftsqualitätszielen zu prüfen. Die im Richtplan formulierten Landschaftsqualitätsziele werden daher oft mit Indikatoren operationalisiert, aber selten quantifiziert. Dies wäre jedoch für eine effektive Wirkungskontrolle des Richtplans und für regionale Vergleiche von Landschaftsqualitäten notwendig. Daher wurde im Projekt eine Methode zur Bestimmung von Referenzwerten für Landschaftsindikatoren als Grundlage für die Quantifizierung von Landschaftsqualität entwickelt. Zu diesem Zweck wurden kantonale und nationale Landschafts- und Naturschutzgebiete als Proxy-Indikator für Landschaftsqualität herangezogen. Die Arbeit beruht auf Indikatoren der Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES) und der Landschaftstypologie Schweiz als Auswertungs- und

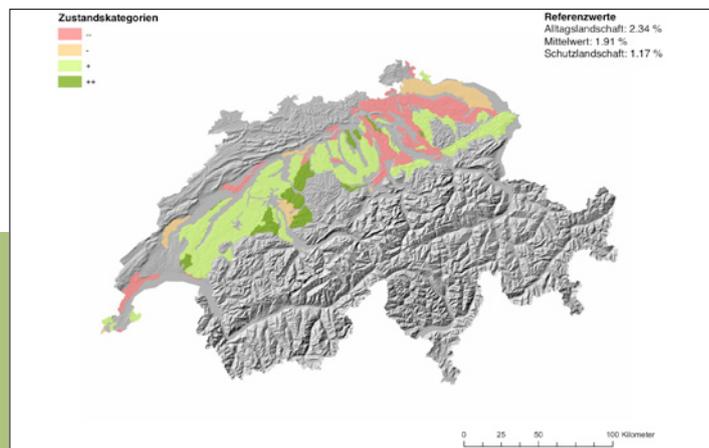
Vergleichseinheiten. Für jeden Landschaftstyp wurden drei Qualitätsreferenzen (Schutzlandschaft, Mittelwert, Alltagslandschaft) herangezogen und für ausgewählte Indikatoren berechnet. Anhand dieser drei Referenzen können nun sämtliche Polygone eines Landschaftstyps bezüglich des Zustands eines Indikators beurteilt und einer der vier Kategorien (++, +, -, --) zugeteilt werden. Ist beispielsweise die Bodenversiegelung in einem Polygon geringer als die höchste Referenz der Schutzlandschaft wird es der besten Kategorie (++) zugeordnet, liegt die Bodenversiegelung zwischen dem Mittelwert und der Alltagslandschaft als unterste Referenz wird es der Kategorie (-) zugeordnet. Die Kategorien lassen sich einfach

kartographisch darstellen und erlauben übersichtliche Vergleiche von Landschaftszuständen. Die Karten können wichtige Hinweise auf landschaftliche Potentiale und Defizite liefern, welche es in der Richtplanung angemessen zu berücksichtigen gilt.

Der Bericht zum Projekt kann unter folgendem Link bezogen werden:  
[http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/14624\\_DE](http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/14624_DE)

Kontakt  
ANNA HERSPERGER,  
anna.hersperger@wsl.ch

Bodenversiegelung in % im Landschaftstyp Berglandschaften des Mittellandes.



Imperméabilisation du sol (en %) dans le type Paysages de montagne du Plateau.

## PROJET DE CONTROLLING DU PLAN DIRECTEUR PAYSAGE

GEORG MÜLLER, ANNA HERSPERGER,  
FELIX KIENAST

La planification du paysage a souvent recours à des indicateurs. Ceux-ci illustrent des réalités complexes, permettent de mesurer les modifications du paysage dans le temps et de vérifier la réalisation des objectifs de qualité du paysage. C'est pourquoi les objectifs formulés dans le plan directeur sont souvent mis en œuvre à l'aide d'indicateurs, mais rarement quantifiés. Cette quantification serait pourtant bien utile pour contrôler l'impact effectif du plan directeur et comparer les qualités des paysages entre les régions. Le projet a donc servi de cadre à la mise au point d'une méthode visant à définir des valeurs de référence pour les indicateurs du paysage comme base de quantification de la qualité du paysage. Dans ce but, on a utilisé des sites naturels et des sites de protection de la nature d'importance cantonale et nationale comme indicateurs de

remplacement pour la qualité du paysage. Le travail repose sur des indicateurs du programme Observation du paysage suisse (OPS) et sur la typologie des paysages de Suisse qui servent d'unités d'évaluation et de comparaison. Chaque type de paysage a été passé au crible de trois qualités de référence (paysage protégé, valeur moyenne, paysage quotidien) calculées pour des indicateurs choisis. Sur la base de ces trois références, il est alors possible d'évaluer l'ensemble des polygones d'un type de paysage relativement à l'état d'un indicateur, et de les attribuer à l'une des quatre catégories (++, +, -, --). Par exemple, si l'imperméabilisation du sol dans un polygone est plus faible que la plus haute référence du paysage protégé, ce polygone se classera dans la meilleure catégorie (++) ; si l'imperméabilisation du sol se situe entre la valeur moyenne et le

paysage quotidien en tant que plus basse référence, il ira dans la catégorie (-). Les catégories sont faciles à représenter sur des cartes et permettent des comparaisons claires de l'état d'un paysage. A leur tour, les cartes nous livrent de précieuses informations sur les potentiels et les déficits du paysage, dont la planification directrice doit ensuite raisonnablement tenir compte.

Le rapport de projet peut être téléchargé sous:

[http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/14624\\_DE](http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/14624_DE)

Interlocutrice  
ANNA HERSPERGER,  
anna.hersperger@wsl.ch

# NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ IM FOKUS DER FORSCHUNG IM PORTRAIT – DIE FORSCHUNGSGRUPPE PLANT ECOLOGY, INSTITUT FÜR PFLANZENWISSENSCHAFTEN (IPS) DER UNIVERSITÄT BERN

ANDRÉ STAPFER

**Die Forschungsgruppe Pflanzenökologie an der Universität Bern hat nicht alleine nur mit der Auswahl ihrer Forschungsthemen viele Schnittstellen zum angewandten Naturschutz, sondern engagiert sich auch in verschiedenen Gremien zur Forschungszusammenarbeit und zum Austausch mit Praxis und Politik.**

## **Organisation und generelle Forschungsthemen**

Die Forschungsgruppe *Plant Ecology* betreibt sowohl angewandte als auch Grundlagenforschung und ist zudem in der Lehre tätig. Der Leiter der Forschungsgruppe, Prof. Dr. Markus Fischer, leitet zugleich die übergeordnete Organisationseinheit - das Institut für Pflanzenwissenschaften IPS - sowie den botani-

schen Garten Bern, wo auch der deutschschweizerische Teil des nationalen Wildpflanzen-Datenzentrums Info Flora angesiedelt ist.

Die rund 25 Mitarbeitenden, MSc- und PhD-Studenten befassen sich mit Fragestellungen in den Bereichen Naturschutzbiologie, Biodiversität der Alpen, Ökologie von Artengemeinschaften, funktionelle Biodiversitätsforschung und mit der Ökologie seltener und invasiver Pflanzenarten und den Auswirkungen des globalen Wandels (Klima, Landnutzung) auf unsere Ökosysteme.

Abhängig von der Forschungsfrage werden Feldstudien, Experimente im Freiland und im Gewächshaus, molekulare Techniken oder eine Kombination davon eingesetzt.

## **Ausgewählte Forschungsprojekte Projekte im Bereich der Naturschutzbiologie**

- Im Rahmen der Überarbeitung der Roten Liste der Gefäßpflanzen der Schweiz wurden Analyse-Tools und Stichprobenverfahren entwickelt, um eine zuverlässige und nachvollziehbare Bewertung des Aussterberisikos mit Hilfe der IUCN Kriterien zu ermöglichen. (Auftrag BUWAL; in Zusammenarbeit mit der Universität Lausanne und der WSL Birmensdorf)
- Massnahmen zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung von artenreichen Wiesen haben im Naturschutz eine hohe Priorität. Es ist jedoch noch unklar, welche Art von Nutzung bzw. Management den größten Nutzen für die Artenvielfalt bringt. Auf 12 Probeflächen im Schweizer Mittelland werden die Effekte unterschiedlicher Schnitt-Re-

## LA PROTECTION DE LA NATURE ET DES PAYSAGES AU CŒUR DE LA RECHERCHE

## PORTRAIT – GROUPE DE RECHERCHE PHYTOÉCOLOGIE, INSTITUT DE BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE BERNE

ANDRÉ STAPFER

**Le groupe de recherche Phytoécologie de l'Université de Berne entretient, de par ses thèmes de recherche, de nombreux liens avec l'écologie appliquée. Mais il est également impliqué dans plusieurs commissions œuvrant en faveur de la coopération scientifique et des échanges avec le monde de la pratique et de la politique.**

## **Organisation et thèmes de recherche généraux**

Le groupe de recherche Phytoécologie est actif dans la recherche appliquée, la recherche fondamentale mais également le domaine de la formation. Son chef, le professeur Markus Fischer, dirige aussi l'Institut de botanique (IPS) de l'Université de Berne, dont dépend le groupe de re-

cherche, ainsi que le Jardin Botanique de Berne, où se trouve le centre national de données et d'informations sur la flore sauvage d'Info Flora pour la Suisse alémanique.

Les quelque 25 collaborateurs, étudiants en Maîtrise (MSc) et doctorants (PhD) du groupe Phytoécologie s'occupent de questions portant sur la biologie de la conservation, la biodiversité alpine, l'écologie, l'écologie des biocénoses, la recherche en matière de biodiversité fonctionnelle, l'écologie des espèces végétales rares et envahissantes, mais aussi des effets des changements planétaires (climat, exploitation des sols, etc.) sur nos écosystèmes.

En fonction des problématiques de recherche, leurs actions s'articulent autour de plusieurs axes (études de terrain, essais en plein air et dans des serres, utili-

sation de techniques moléculaires), parfois combinés entre eux.

## **Projets de recherche sélectionnés Biologie de la conservation**

- Dans le cadre de la révision de la liste rouge des plantes vasculaires de Suisse, le groupe de recherche a développé des outils d'analyse et des procédures d'échantillonnage destinés à permettre une évaluation fiable et compréhensible du risque d'extinction en s'appuyant sur les critères de l'IUCN. (Étude sur mandat de l'OFEPF; en collaboration avec l'Université de Lausanne et l'Institut fédéral de recherches WSL de Birmensdorf)
- Le déploiement de mesures favorisant la conservation et la restauration de prairies riches en espèces joue un rôle fondamental dans la protection

gime auf die Biodiversität experimentell getestet und für verschiedene räumliche Ebenen (Parzelle, Betrieb und Landschaftsraum) ausgewertet. (Nationalfondsprojekt; in Zusammenarbeit mit dem Institut of Ecology and Evolution, Bern)

- Der Ex-situ-Anbau in botanischen Gärten birgt ein großes Potential für die Erhaltung seltener Pflanzenarten. Das Wissen über die Auswirkungen des Ex-situ-Anbaus ist jedoch gering. Auf der Schynigen Platte und im botanischen Garten in Bern wurden seltene und häufigere alpine Arten kultiviert. Einerseits sollen die Auswirkungen

des Ex-situ-Anbaus auf die Fitness der Pflanzen geprüft werden, andererseits das Anpassungspotential von seltenen und häufigeren Arten miteinander verglichen werden.

- EU-Projekt: Wie beeinflussen Änderungen in der Häufigkeit, Diversität und Zusammensetzung von Bestäubern die genetische Diversität von wilden Pflanzen?
- Projekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft: Biodiversitäts-Exploratorien ([www.biodiversity-exploratories.de](http://www.biodiversity-exploratories.de)):

Änderungen in der Landnutzung und deren Intensität beeinflussen die Bio-

diversität vom Landschaftsreichtum über die Artenvielfalt bis zur genetischen Diversität. Dies wiederum wirkt sich auf Ökosystemprozesse aus. In einer Langzeitstudie in Deutschland werden Biodiversitäts- und Ökosystemforschung in mehreren großflächigen Bearbeitungsgebieten, sogenannten Biodiversitäts-Exploratorien, vereint.

Zurzeit laufen ca. 40 Einzelprojekte. Dabei sollen Antworten auf folgende drei Leitfragen gefunden werden:

- Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen verschiedenen Komponenten der Biodiversität (z. B. zwischen

Abb. 1: Der Leiter der Gruppe Pflanzenökologie, Prof. Markus Fischer, ist neben seiner Forschungstätigkeit auch Mitglied der Stiftung Info Flora. Als Präsident des Forums Biodiversität Schweiz war er massgeblich an der im April 2015 erschienen Publikation „Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014“ beteiligt. Im neuen von über 120 Mitgliedstaaten getragenen Weltbiodiversitätsrat IPBES ist er als Ko-Leiter des Zustandsberichts für Europa und Zentralasien engagiert.



Fig. 1: Markus Fischer, chef du groupe de recherche Phytoécologie. Parallèlement à son activité de chercheur, il est membre de la fondation Info Flora. En tant que président du forum Biodiversité Suisse, il a contribué à la rédaction du rapport « État de la biodiversité en Suisse en 2014 », publié en avril 2015. Il codirige également le rapport sur la situation de la biodiversité pour l'Europe et l'Asie centrale de la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques IPBES, soutenue par plus de 120 États.

Abb. 2: Eine von 300 Untersuchungsflächen der Biodiversitäts-Exploratorien auf einem extensiv beweideten Halbtrockenrasen auf der Schwäbischen Alb (Deutschland) mit den experimentellen Aufbauten verschiedener Forschungsprojekte. Diese Versuche werden jeweils auf vielen Flächen unterschiedlicher Landnutzungsintensität wiederholt (Foto: Steffen Boch).



Fig. 2: Une des 300 surfaces d'échantillonnage des études exploratoires sur la biodiversité. Pelouse mi-sèche d'un pâturage extensif dans le Jura souabe (Allemagne) avec les carrés expérimentaux de plusieurs projets de recherche. Ces essais sont menés simultanément sur de nombreuses surfaces, avec des intensités d'exploitation des sols différentes (photo: Steffen Boch).

de la nature. Toutefois, nous ne savons pas encore identifier avec certitude les types d'intervention et de gestion les plus profitables à la diversité des espèces. Le groupe de recherche procède à différents régimes de coupe sur 12 parcelles d'échantillonnage du Plateau suisse. Objectif: tester de manière expérimentale leurs effets sur la biodiversité et analyser ces effets sur les différents niveaux spatiaux (parcelle, exploitation et paysage). (Projet du Fonds national; en collaboration avec l'Institute of Ecology and Evolution, Berne)

- La culture ex-situ dans les jardins botaniques offre un grand potentiel pour la conservation des espaces végétales rares. Mais nous savons encore peu de choses sur les effets de la culture ex-situ. Le groupe de recherche cultive des espèces alpines rares et fréquentes sur la Schynige Platte et dans le Jardin Botanique de Berne. Avec un double but: évaluer l'impact de la culture ex-situ sur la santé des plantes et comparer le potentiel d'adaptation des espèces rares et fréquentes.

- Projet UE: évaluation de la répercussion des modifications de fréquence, de diversité et de composition des pollinisateurs sur la diversité génétique des plantes sauvages.
- Projet de la Deutsche Forschungsgemeinschaft: études exploratoires sur la biodiversité ([www.biodiversity-exploratories.de](http://www.biodiversity-exploratories.de)). L'évolution de l'exploitation des sols et de l'intensité de cette dernière a une influence sur la biodiversité via la richesse des paysages, la diversité génétique et les processus écosystémiques, entre autres. Des recherches sur la biodiversité et les

der Pflanzenvielfalt und der Vielfalt der Bodenorganismen)?

- Wie beeinflusst Biodiversität bestimmte Ökosystemprozesse und -leistungen (etwa die Biomasseproduktion, den Kohlenstoffkreislauf, die Blütenbestäubung oder den Abbau von Totholz)?

- Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Formen der Landnutzung auf die Biodiversität und die Ökosystemprozesse und -leistungen?

### Projekt zur Biodiversität in den Alpen

- In den frühen 1930er Jahren startete Werner Lüdi auf der Schynigen Platte einen grossen Feldversuch, um herauszufinden, wie eine unproduktive Borst-

grasweide in Bezug auf Biomasse und Nährstoffverhältnisse verbessert werden könnte. Er untersuchte unterschiedliche Landnutzungsarten und die Anwendung verschiedener Düngemittel und zeichnete neben den Auswirkungen auf Biomasse und Bodenparameter auch die Änderung der Artenzusammensetzung und -häufigkeit auf. Auf den 340 ursprünglichen 1m<sup>2</sup> grossen Testflächen werden nun erneut Vegetationsaufnahmen und weitere Untersuchungen gemacht, um die langfristigen Auswirkungen von Dünger und Landnutzungsarten auf die Artenvielfalt und die Produktivität dieser einzigartigen Weide aufzuzeigen.

### Projekte zu invasiven Arten

- Ein möglicher Schlüsselfaktor für die Invasivität gebietsfremder Pflanzen ist das Ausmass biologischer Interaktionen mit Bestäubern, Herbivoren und Pathogenen. Um diese Hypothese zu testen, werden die vielen exotischen und einheimischen Pflanzenarten genutzt, die unter ähnlichen klimatischen Bedingungen im Botanischen Garten in Bern wachsen. Es werden Erhebungen der Bestäuber, Herbivoren und Pathogene auf einheimischen und exotischen Arten durchgeführt, um die Hypothese zu testen, dass exotische Pflanzen weniger in biologische Interaktionen eingebunden sind als einheimische (in Zusam-

Abb. 3: Einrichtung von Forschungsbeeten auf der Schynigen Platte (Foto: Steffen Boch).



Fig. 3: Aménagement de plates-bandes de recherche sur la Schynige Platte (photo: Steffen Boch).

Abb. 4: „Lüdi-Weide“ auf der Schynigen Platte zur Untersuchung von langfristigen Auswirkungen von Düngergaben auf die Artenvielfalt und die Produktivität von alpinen Weiden (Foto: Steffen Boch).



Fig. 4: La «prairie Lüdi» sur la Schynige Platte où l'on analyse les effets à long terme de l'apport d'engrais sur la diversité des espèces et la productivité des pâturages alpins (photo: Steffen Boch).

ökosystemen couvrant des domaines étendus (également appelées études exploratoires sur la biodiversité) sont actuellement menées en Allemagne dans le cadre d'une étude de longue durée.

Le déploiement d'une quarantaine de projets individuels vise à avoir une meilleure compréhension des trois aspects suivants:

- interactions entre les différentes composantes de la biodiversité, par exemple entre la diversité végétale et la diversité des organismes du sol;
- impact de la biodiversité sur certains processus et services écosystémiques (production de biomasse, cycle du carbone, pollinisation, retrait du bois mort, etc.);

- effets des différentes formes d'utilisation des sols sur la biodiversité et sur les processus et services écosystémiques.

### Biodiversité alpine

- Au début des années 1930, le botaniste Werner Lüdi entreprenait sur la Schynige Platte une série d'expériences. Son intention était d'améliorer l'apport d'éléments nutritifs et la biomasse des nardaies peu productives. Lüdi a procédé à plusieurs types d'exploitation des sols et recouru à différents types d'engrais. Il a ensuite enregistré les effets de ces expérimentations sur la biomasse et les paramètres du sol, mais aussi sur la modification de la composition et du

rapport des espèces entre elles. De nouveaux prélèvements de végétation et d'autres analyses sont en cours sur les 340 surfaces-test initiales de 1m<sup>2</sup>. Objectif: évaluer les effets à long terme des différents engrais et types d'exploitation des sols sur la diversité des espèces et la productivité de ces prairies uniques.

### Espèces envahissantes

- Le développement des plantes exotiques envahissantes pourrait en grande partie s'expliquer par l'ampleur des interactions biologiques avec les pollinisateurs, les herbivores et les agents pathogènes. Pour vérifier la validité de cette hypothèse, le groupe de recherche utilise les nom-

menarbeit mit der Universität Konstanz).

- Wiesen und extensive Weiden gehören zu den wertvollsten und biologisch vielfältigsten Ökosystemen in der Schweiz. Sie sind durch den Klimawandel und durch invasive Arten zunehmend unter Druck. Um die Auswirkungen dieser beiden Triebfedern des globalen Wandels besser zu verstehen, insbesondere auch ihre Wechselwirkungen, wird ein Aussaat-Experiment mit einheimischen und exotischen Arten durchgeführt. Untersucht werden die Auswirkungen von Sommertrockenheit, Habitats-Produktivität

sowie Herkunft und Menge der ausgesäten Arten auf die Invasibilität (Anfälligkeit für biologische Invasoren) von Schweizer Grasland. (Nationalfondsprojekt; in Zusammenarbeit mit Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikhofen).

André Stapfer, KBNL-Geschäftsstelle

Abb. 5: Eine Honigbiene sammelt blauen Pollen des in Nordamerika einheimischen Blauen Sperrkrauts (*Gilia capitata*) im Botanischen Garten Bern (Foto: Steffen Boch).



Fig. 5: Une abeille mellifère butine le pollen d'une Polémoine bleue (*Gilia capitata*), fleur originaire d'Amérique du Nord, dans le Jardin Botanique de Berne (photo: Steffen Boch).

breuses espèces végétales exotiques et indigènes du Jardin Botanique de Berne, cultivées dans des conditions climatiques similaires. Des relevés des pollinisateurs, des herbivores et des agents pathogènes sur des plantes exotiques et indigènes visent à déterminer si les espèces exotiques sont effectivement moins sujettes aux interactions biologiques que les plantes indigènes (étude menée en collaboration avec l'Université de Constance).

- Les prairies et les pâturages extensifs font partie des écosystèmes les plus riches et variés de la Suisse. Mais ils sont de plus en plus confrontés au changement climatique et au développement des espèces envahis-

santes. Pour mieux appréhender les répercussions de ces deux vecteurs essentiels du changement planétaire, et notamment leurs interactions, le groupe de recherche mène actuellement une expérience d'ensemencement avec des espèces indigènes et exotiques. Il analyse l'impact de la sécheresse estivale, de la densité de l'habitat, mais aussi de l'origine et de la quantité des espèces ensemencées sur la vulnérabilité (c'est-à-dire la réceptivité aux envahisseurs biologiques) des herbages suisses. (Projet du Fonds national; en collaboration avec la Haute école suisse d'agronomie de Zollikhofen).

André Stapfer, Secrétariat exécutif CDPNP

# MIKROBIOM-FORSCHUNG AN DER WSL

MARTIN HARTMANN & BEAT FREY, WSL

## Das Mikrobiom

Biodiversität ist von fundamentaler Bedeutung für das Funktionieren der globalen Ökosysteme. Mikrobielles Leben umfasst den grössten Teil dieser Biodiversität und erstreckt sich in jedes erdenkliche Habitat, vom menschlichen Körper bis zu den tiefsten Ozeanen. So ist der menschliche Körper von etwa 10 mal mehr Bakterien besiedelt als er menschliche Zellen hat und in nur einem Gramm Boden können etwa 10 Milliarden Mikroorganismen leben - so viele wie es etwa Menschen auf der Welt gibt. Das globale Mikrobiom umfasst über  $10^{30}$  Organismen und Millionen von verschiedenen Arten, welche praktisch für jeden biogeochemischen Prozess auf der Erde von essentieller Bedeutung sind (Abb. 1). Untereinander interagierende Einheiten des Mikrobioms, regulieren den globalen Nährstoffzyklus, den Abbau von Schadstoffen, die Entstehung von Krankheiten, und die Entwicklung des Klimas. Das Mikrobiom

bestimmt das Funktionieren eines Ökosystems und moduliert dessen Resistenz, Resilienz und Adaptation gegenüber Umweltveränderungen. Daher sind diverse und funktionell intakte mikrobielle Gemeinschaften essentiell für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der globalen Ökosysteme.

Die Analyse dieser mikroskopisch kleinen Lebewesen zeigt sich als eine der grossen wissenschaftlichen Herausforderungen der letzten Jahrzehnte. Lange Zeit haben technische Limitierungen es nicht erlaubt diese komplexen Gemeinschaften adäquat zu untersuchen. Molekulargenetische Technologien haben es erst ermöglicht der Vielfalt des mikrobiellen Lebens auf die Spur zu kommen und somit unser Verständnis des Mikrobioms elementar verändert. Es ist nun möglich Erbgut (DNS) direkt aus Umweltproben zu extrahieren, um Diversität und funktionelles Potential dieser Lebensgemeinschaften zu bestimmen. Insbesondere die Entwicklung von neuen DNS-Sequenzierungs-Technologien (sogenanntes «**Next-**

**Generation Sequencing**», kurz NGS) in den letzten Jahren haben unser Verständnis des Mikrobioms revolutioniert und einen nie dagewesenen Zugang zum mikrobiellen Leben ermöglicht.

## Das Mikrobiom als Indikator für Umweltveränderungen

Trotz der offensichtlich immensen Bedeutung des Mikrobioms, stehen wir erst am Anfang dessen komplexe Diversität zu erfassen. Grobe Schätzungen der globalen bakteriellen Diversität liegen im Bereich von  $10^9$  Arten, wobei gerade mal  $10^4$  Arten (also ca. 0.001%) gültig beschrieben sind. Ein ähnliches Verhältnis zwischen der total geschätzten und der tatsächlich beschriebenen Diversität gilt wohl auch für die Pilze. Eine detaillierte Erfassung des Mikrobioms ist eine grundlegende Voraussetzung, um diese **Biodiversität zu verstehen und deren Funktion nachhaltig zu schützen**. Die neuen NGS-Technologien sind bestens geeignet um diesem Ziel einen grossen Schritt näher zu kommen. Ausgehend von der initi-

# RECHERCHE SUR LE MICROBIOME AU WSL

MARTIN HARTMANN & BEAT FREY, WSL

## Le microbiome

La biodiversité est d'une importance fondamentale pour le fonctionnement des écosystèmes de la planète. La vie microbienne représente la plus grande part de cette biodiversité et touche tous les habitats possibles et imaginables, allant du corps humain au plus profond des océans. Ainsi notre organisme abrite environ dix fois plus de bactéries qu'il ne compte de cellules, et un gramme de terre peut contenir pas moins de 10 milliards de microorganismes - environ autant qu'il y a d'hommes sur Terre. À l'échelle planétaire le microbiome contient plus de  $10^{30}$  organismes et des millions d'espèces différentes qui jouent un rôle essentiel dans tous les processus biochimiques intervenant sur Terre (fig. 1). En interagissant entre elles, des unités du microbiome régulent le cycle mondial des substances nutritives, la dégradation des substances nuisibles, l'apparition de maladies et l'évolution du climat. Le microbiome dicte

le fonctionnement d'un écosystème et module sa résistance, sa résilience et son adaptation aux changements environnementaux. C'est pourquoi les diverses communautés microbiennes dont la fonctionnalité est restée intacte sont vitales pour le maintien et l'utilisation durable des écosystèmes planétaires.

L'analyse de cette vie organique microscopique est l'un des plus grands enjeux scientifiques des vingt dernières années. Pendant longtemps les limites de la technologie ne permettaient pas l'examen précis de ces communautés complexes. Les technologies de génétique moléculaire nous ont enfin donné accès à la diversité de la vie microbienne et fondamentalement changé nos connaissances du microbiome. Il est désormais possible d'extraire le patrimoine génétique (ADN) tiré directement d'échantillons de l'environnement afin de déterminer la diversité et le potentiel fonctionnel de ces biocénoses. C'est en particulier l'évolution des nouvelles technologies de séquençage d'ADN (appelées **séquençage de «nou-**

**velle génération**», NGS) ces dernières années qui ont révolutionné nos connaissances du microbiome et ouvert nos yeux sur la vie microbienne.

## Le microbiome, indicateur des changements climatiques

Malgré l'importance manifestement immense du microbiome, nous ne faisons que commencer à saisir sa diversité dans sa complexité. Des estimations approximatives de la diversité bactérienne mondiale avoisinent les  $10^9$  espèces, alors que seuls  $10^4$  espèces (soit environ 0,001 %) sont décrites de manière valable. Un rapport similaire entre diversité estimée dans sa totalité et diversité effectivement décrite s'applique également aux champignons. L'identification détaillée du microbiome est une condition fondamentale pour **comprendre cette biodiversité et protéger sa fonction de manière durable**. Les technologies NGS sont tout indiquées pour permettre une grande avancée dans cette direction. En partant de la description initiale de la diversité

alen Beschreibung der mikrobiellen Diversität eines Ökosystems, ermöglicht ein **Monitoring des Mikrobioms** in Zeit und Raum die Auswirkungen von Umweltveränderungen zu messen und deren Verknüpfung mit Ökosystem-Prozessen zu untersuchen. Globale Veränderungen wie Klimaerwärmung, Umweltverschmutzungen oder intensive Bewirtschaftungen üben starke Kräfte auf die terrestrischen und aquatischen Ökosysteme aus. Diese Kräfte beeinflussen auch das Mikrobiom und ziehen nachhaltige Veränderungen nach sich. Negative Ver-

änderungen reichen vom Verlust essentieller Ökosystem-Funktionen bis zur Invasion pathogener Organismen. In Anbetracht der zentralen Rolle des Mikrobioms ist es naheliegend, dass Zusammensetzung und Funktion des Mikrobioms ein exzellenter Indikator (Zeiger) für Umweltveränderungen sind. In Untersuchungen mittels der neuen NGS-Technologien haben wir gezeigt, dass Waldbewirtschaftungs-assoziierte Faktoren wie etwa mechanische Bodenbelastung oder eine erhöhte Ernte der Biomasse sich massiv und langanhaltend auf das Bodenmikro-

biom auswirken (Hartmann et al. 2012, Hartmann et al. 2014). Spezifische Populationen wie Methan-produzierende Organismen oder symbiotische Pilze sind dabei geeignete Indikatoren um den Störungsgrad eines verdichteten Waldbodens zu messen (Abb. 2, Frey et al. 2011). Auch verschiedene landwirtschaftliche Anbausysteme verändern das Bodenmikrobiom, mit möglichen Auswirkungen auf Bodenfruchtbarkeit, und Ernteerträge (Hartmann et al. 2015). **Das Mikrobiom kann daher als Frühwarnsystem dienen** um sowohl Ökosystem-Veränderungen



Abb. 1: Die zentrale Funktion des Mikrobioms in der Bereitstellung von global wichtigen Ökosystemfunktionen (Quelle: Martin Hartmann, WSL).

Fig. 1: Le microbiome, au centre de fonctions écosystémiques d'importance planétaire [source: Martin Hartmann, WSL].

microbienne d'un écosystème, **une surveillance du microbiome** permet de mesurer dans le temps et dans l'espace les effets des changements environnementaux, et d'étudier leur lien avec les processus de l'écosystème. Les changements planétaires, comme les changements climatiques, la pollution de l'environnement ou l'exploitation intensive exercent des pressions fortes sur les écosystèmes terrestres et aquatiques. À leur tour ces forces influencent le microbiome et entraînent des changements durables dans leur sillage. Les changements négatifs vont de la perte de fonc-

tions essentielles des écosystèmes à l'invasion d'organismes pathogènes. Vu le rôle central du microbiome, il semble évident que sa composition et sa fonction soient un excellent indicateur (baromètre) des changements environnementaux. Dans les études ayant recours aux nouvelles technologies NGS, nous avons montré que les facteurs associés à la gestion des forêts, comme la charge mécanique des sols ou une moisson élevée de la biomasse, se répercutent lourdement et longtemps sur le microbiome du sol (Hartmann et al. 2012, Hartmann et al. 2014). Dans ce cas, des populations spé-

cifiques comme les organismes responsables de la production de méthane ou des champignons symbiotiques sont des indicateurs parfaits pour mesurer le degré de dysfonctionnement d'un sol forestier comprimé (fig. 2, Frey et al. 2011). Il y a aussi divers systèmes d'exploitation agricole qui modifient le microbiome du sol, entraînant de possibles répercussions sur la fertilité du sol et sur les récoltes (Hartmann et al. 2015). **Ainsi le microbiome peut servir de système d'alerte précoce** aussi bien pour identifier les changements de l'écosystème avant que n'apparaissent des conséquences de

zu erfassen bevor sich langanhaltende oder gar irreversible Konsequenzen manifestieren, als auch um natürliche und anthropogene Regeneration nachfolgend zu evaluieren.

### Einbettung der Mikrobiom Forschung in WSL-relevante Forschungsthemen

An der WSL erforschen wir das Mikrobiom in verschiedenen Bereichen, sowohl in anthropogen genutzten Systemen der Ballungsgebiete oder Voralpen (Wald, Grasland, Ackerland), wie auch in mehr pristinen Systemen die stark von globalen Veränderungen betroffen sind (Kryosphäre, Feuchtgebiete). Global zentrale Fragen wie Klimawandel, Luftverschmutzung, epidemische Krankheiten und

übermäßige Bewirtschaftung der Ökosysteme liegen der Forschung zugrunde. Unsere Kernthemen sind:

**1) Mikrobiom des Bodens:** Der Boden erfüllt eine Vielzahl von Regulierungs-, Produktions- und Lebensraumfunktionen. Er bestimmt nicht nur die direkten Systemleistungen wie Pflanzenproduktivität und Wasserhaushalt, sondern beeinflusst auch globale Prozesse wie das Klima und den Kohlenstoffhaushalt. Da die Bodenbildung sich auf geologische Zeiträume erstreckt, gilt er als eine nicht-erneuerbare und somit begrenzte natürliche Ressource. Die Plastizität des Bodens ist begrenzt und ein Verlust der Bodenfunktionalität ist häufig

irreversibel. Das Mikrobiom bildet dabei das Fundament der Bodenfunktionalität. In der Tat ist der Boden wohl das global grösste mikrobielle Reservoir. Diese Ressource gilt es besser zu verstehen, zu schützen und nachhaltig zu nutzen. Ein besseres Verständnis des Mikrobioms kann massgeblich dazu beitragen die Bodenfunktionalität nachhaltig zu gewährleisten und Veränderungen in den Nährstoff- und Energiezyklen zu erfassen bevor diese einen negativen Einfluss haben. Wir beschäftigen uns intensiv mit den Auswirkungen von anthropogenen Faktoren auf das Bodenmikrobioms in Forst- und Landwirtschaft (Hartmann et al. 2014, Hartmann et al. 2015).



Abb. 2: Bewirtschaftung mit schweren Forstmaschinen kann zu einer starken Verdichtung des Bodens führen. Die dadurch entstehenden sauerstoffarmen Bedingungen begünstigen den Metabolismus von anaeroben Mikroorganismen, was wiederum wichtige Nährstoffkreisläufe beeinträchtigt und zu einer erhöhten Emission von Klimagasen wie Methan führt (Foto: Roger Köchli, WSL).

Fig. 2: L'exploitation avec de lourds engins forestiers risque d'entraîner une forte compression du sol. Il en résulte des conditions pauvres en oxygène qui favorisent le métabolisme de microorganismes anaérobies, qui à leur tour vont perturber d'importants cycles des éléments nutritifs et conduire à une augmentation d'émission de gaz à effet de serre comme le méthane (photo: Roger Köchli, WSL).

longue durée, voire irrémédiables, que pour évaluer dans un deuxième temps la régénération naturelle et anthropogène.

### Intégration de la recherche sur le microbiome dans les grands sujets de recherche du WSL

À l'Institut WSL nous étudions le microbiome dans divers domaines, aussi bien dans des systèmes utilisés de manière anthropogénique dans les zones d'agglomérations ou les Préalpes (forêt, prairie, terres agricoles), que dans des systèmes plus proches de leur état naturel et qui subissent fortement les changements mondiaux (cryosphère, zones humides). Des questions centrales de dimension planétaire, tels que le changement climatique, la pollution atmosphérique, les épi-

démies et la surexploitation des écosystèmes, sont le fondement de la recherche. Nos sujets centraux sont les suivants:

**1) Microbiome du sol:** le sol remplit un grand nombre de fonctions de régulation, production et habitat. Il régule non seulement les services directs du système, telles que la productivité de la flore et les ressources en eau, mais il influence aussi des processus à l'échelle planétaire, tels que le climat et le bilan carbonique. Comme la formation du sol s'étend sur des périodes géologiques, ce dernier est considéré comme une ressource naturelle non renouvelable, et donc restreinte. La plasticité du sol est limitée et toute perte de fonctionnalité est souvent irrémédiable. Or le microbiome est le

fondement de la fonctionnalité du sol. Dans les faits et à l'échelle mondiale, le sol est le plus grand réservoir microbien. Il importe de mieux comprendre cette ressource, de la protéger et de l'utiliser dans une perspective de durabilité. Une meilleure connaissance du microbiome peut contribuer de façon majeure à assurer durablement la fonctionnalité du sol et à détecter les changements dans les cycles alimentaires et énergétiques avant qu'ils ne déploient des effets négatifs. Aussi suivons-nous de très près les répercussions sur le microbiome du sol dans la sylviculture et l'agriculture (Hartmann et al. 2014, Hartmann et al. 2015).

**2) Mikrobiom der Kryosphäre:** Die Kryosphäre ist eines der Systeme, welches am stärksten vom Klimawandel betroffen ist. Das Mikrobiom der Kryosphäre ist weitgehend unbeschrieben und das genetische Potential somit unbekannt. Mit dem Auftauen von Permafrost oder dem Rückzug von Gletscher und Eis werden neue genetische Ressourcen und unbekanntes funktionelles Potential freigelegt. Die mikrobielle Aktivität wird zum Beispiel der entscheidende Faktor sein wie der Kohlenstoff-Kreislauf und die damit verbundenen Emissionen in solchen pristinen Systemen angetrieben wird. Wir erforschen das Mikrobiom und das damit verbundene

Potential dieser Ökosysteme (Abb. 3). Solche Systeme erlauben es zudem fundamentale ökologische Prinzipien wie die primäre Sukzession zu erforschen (Rime et al. 2015, Zumsteg et al. 2012).

**3) Mikrobiom in Feuchtgebieten:** Moore und andere Feuchtgebiete sind fragile Ökosysteme von wichtiger Bedeutung für den globalen Kohlenstoff-Kreislauf und die Stabilität des Klimas. Steigende Trockenheit durch globale Erwärmung, erhöhte Einträge von Nährstoffen und steigende Luftverschmutzung führen zu starken Veränderungen in diesen Systemen. Diese Einflüsse verändern auch die ober- und unterirdische Biologie des Sys-

tems mit direkter Auswirkung auf den Kohlenstoff-Zyklus und die Emission Klima-relevanter Gase. Wir untersuchen das Mikrobiom in solchen fragilen vom Klimawandel betroffenen Systemen und studieren deren Rolle in biogeochemischen Prozessen.

#### Potential und Ausblick

Das Potential der Mikrobiom-Forschung ist enorm. Diese Technologien werden es ermöglichen nicht nur einzelne Gene zu messen, sondern ganze Genome (Ganzheit der Gene eines Organismus) und Metagenome (Ganzheit der Genome einer Population) zu entschlüsseln und das damit gemessene genetische Potential eines Habitats mit anderen Umweltvariablen zu

Abb. 3: Der Chelengletscher in den Urner Alpen ist seit Jahrzehnten auf dem Rückzug. Mikroorganismen leisten Pionierarbeit in diesem Ökosystem, indem sie das Habitat als erste Organismen besiedeln und Bedingungen schaffen welche den Nachzug von höheren Lebewesen wie Pflanzen ermöglichen. Das Mikrobiom, welches in Eis und Permafrost schlummert, ist weitgehend unbekannt und birgt ein grosses genetisches und biotechnologisches Potential. (Foto: Anita Zumsteg, WSL).

Fig. 3: Depuis des dizaines d'années le glacier du Chelen dans les Alpes uranaises recule. Des microorganismes font un travail de pionnier dans cet écosystème en tant que premiers organismes à coloniser cet habitat et à créer des conditions propices à l'apparition d'organismes supérieurs comme les plantes. Le microbiome qui sommeille dans la glace et le pergélisol est largement inconnu et recèle un gros potentiel génétique et biotechnologique (photo: Anita Zumsteg, WSL).



**2) Microbiome de la cryosphère:** la cryosphère est l'un des systèmes les plus fortement touchés par le changement climatique. Le microbiome de la cryosphère étant de loin le moins décrit, son potentiel génétique est une grande inconnue. La fonte du pergélisol ou le recul des glaciers et de la banquise mettent à jour de nouvelles ressources génétiques et un potentiel fonctionnel inexploré. À titre d'exemple l'activité microbienne va être le moteur du cycle du carbone et des émissions associées dans ces systèmes vierges. C'est pourquoi nous étudions le microbiome de ces écosystèmes et le potentiel qu'il recèle (fig. 3). De plus, ces systèmes nous enseignent des principes écologiques de fond,

comme la succession primaire (Rime et al. 2015, Zumsteg et al. 2012).

**3) Microbiome dans les zones humides:** les marais et autres zones humides sont des écosystèmes fragiles de grande importance pour le cycle planétaire du carbone et la stabilité du climat. L'aggravation de la sécheresse suite au réchauffement de la planète, l'apport excessif de nutriments et la pollution croissante de l'air induisent des modifications profondes de ces systèmes. Ces facteurs d'influence modifient aussi la biologie aérienne et souterraine du système, ce qui se répercute directement sur le cycle du carbone et sur l'émission des gaz à incidence climatique. Nous étudions donc le microbiome de ces systèmes

fragiles exposés aux changements climatiques et analysons leur rôle dans les processus biogéochimiques.

#### Potentiel et perspective

Le potentiel de recherche sur le microbiome est énorme. La technologie va nous permettre de mesurer non seulement des gènes isolés, mais de décoder aussi le génome dans son ensemble (intégralité des gènes d'un organisme) et le métagénome (intégralité du génome d'une population), et de relier le potentiel génétique d'un habitat ainsi mesuré à d'autres variables environnementales. L'acquisition de ces informations va modifier en profondeur nos connaissances des processus microbiens des écosystèmes. L'évolution de la NGS qui nous

Abb. 4: Eine Abbildung der Pilzgemeinschaft wie sie in den verdichteten Waldböden gefunden wurde (siehe Abb. 2). Grüne Organismengruppen repräsentieren Pilze welche durch die Verdichtung negativ beeinträchtigt wurden (mehrheitlich symbiotische Pilze, sogenannte Mykorrhiza). Rote Organismengruppen repräsentieren Pilze welche von diesen Bedingungen profitieren (mehrheitlich Pilze welche das tote Pflanzenmaterial zersetzen, sogenannte Saprophyten) (Quelle: Hartmann et al. 2014, The ISME Journal).

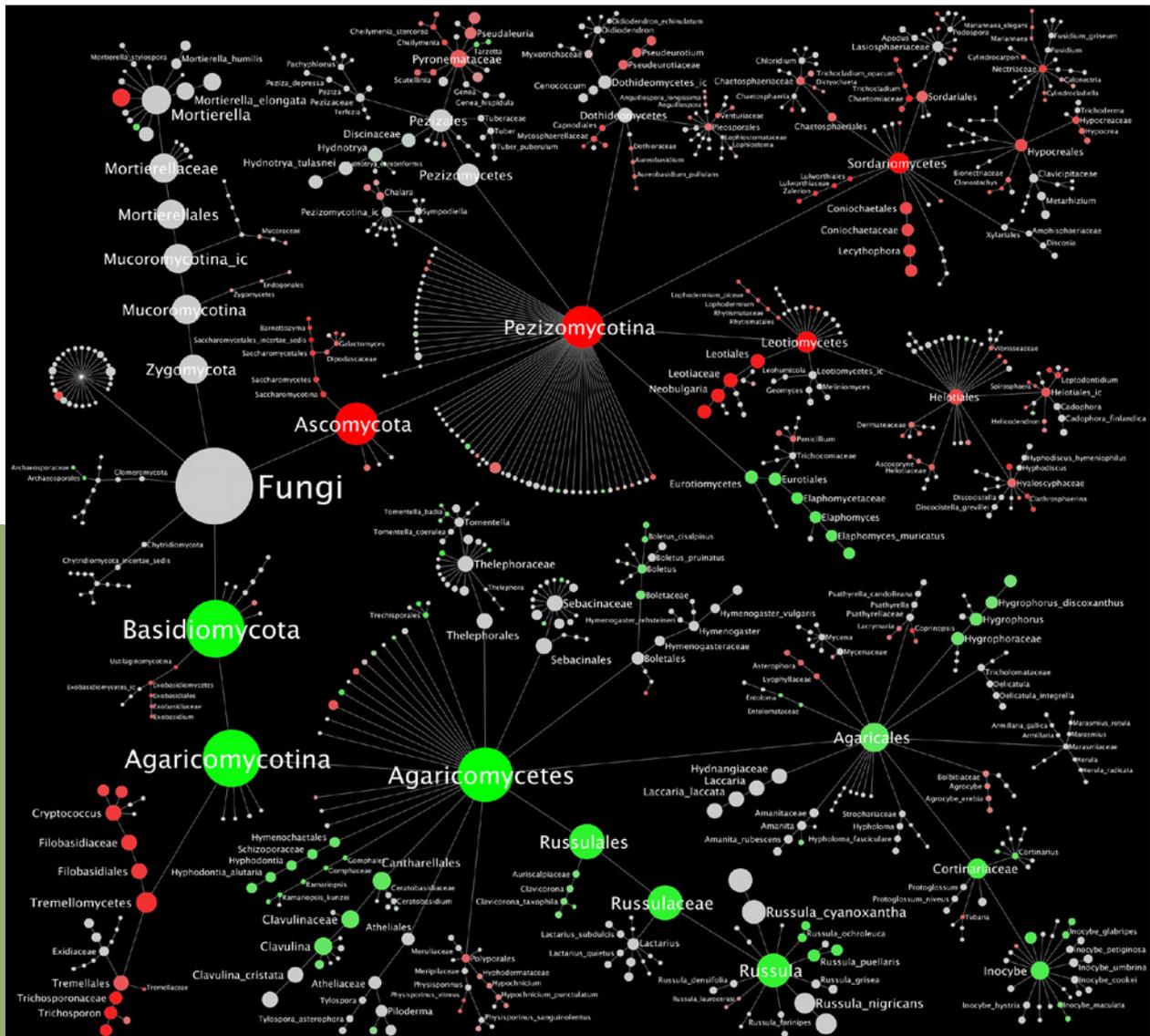


Fig. 4: Schéma de la communauté de champignons, telle qu'elle a été découverte dans les sols forestiers comprimés (voir fig. 2). Les groupes d'organismes en vert représentent des champignons que la compression a malmenés (en majorité des champignons symbiotiques, dits micorhizes). Les groupes d'organismes en rouge sont les champignons qui profitent de ces conditions (en majorité des champignons, dits saprophytes, qui décomposent la matière végétale morte) [source: Hartmann et al. 2014, The ISME Journal].

verknüpfen. Dieser Informationsgewinn wird unser Verständnis von mikrobiellen Prozessen auf der Ökosystemebene grundlegend verändern. Die Entwicklung von NGS zur Erfassung biologischer Prozesse führt zu immens grossen Datensätzen und erstreckt sich von einzelnen Molekülen bis hin zu Modellierungen ganzer Populationen. Die heterogene und hochdimensionale Beschaffenheit solcher Daten erschwert die Auswertung massiv und machen modernste Visualisierungs- und Analysetechniken unabdingbar. Unsere Anstrengungen im Feld der Bioinformatik befassen sich momentan intensiv mit der Analyse von solchen hochkomplexen genetischen Daten, um biologisch relevante Muster in massiven Datenmengen zu erkennen (Abb. 4). Zukünftig wird es wichtig sein NGS mit neuen informatischen Ansätzen zu komplementieren um mögliche Ökosystemprozesse ganzheitlich zu erfassen und am Computermodell zu simulieren.

Das immense Potential der Mikrobiom-Forschung an der Schnittstelle von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen hat dazu geführt, dass grosse Initia-

tiven entstanden sind, welche zum Ziel haben das Mikrobiom der Erde mit NGS zu erfassen und relevante biologische Muster zu erkennen. Eine zentrale Fragestellung an der WSL ist, wie wir die lokale, regionale und globale Biodiversität schützen und fördern können. Nationale Monitoring-Programme wie das nationale Bodenbeobachtungsnetzwerk (NABO), das Biodiversitäts-Monitoring Schweiz (BDM), das Programm für langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF) oder die Strategie Biodiversität Schweiz haben bis jetzt die mikrobielle Diversität kaum berücksichtigt. Die Anwendung der neuen molekulargenetischen Technologien und das damit verbundene Knowhow werden bei diesem Vorhaben von zentraler Bedeutung sein.

#### Kontakt

MARTIN HARTMANN

Forest Soils and Biogeochemistry  
Swiss Federal Research Institute WSL  
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf  
Tel. 044 739 23 15,  
Email martin.hartmann@wsl.ch

permet d'enregistrer les processus biologiques débouche sur d'immenses ensembles de données, qui vont de molécules isolées à la modélisation de populations tout entières. Ces données, dont l'hétérogénéité et la «multidimensionnalité» complique grandement l'évaluation, ne sauraient se passer des techniques de visualisation et d'analyse les plus modernes. Pour l'heure nous déployons d'intenses efforts en bioinformatique pour l'analyse de ces données génétiques hautement complexes, notre but étant d'identifier des échantillons d'intérêt biologique dans cet océan de données (fig. 4). Il importera à l'avenir de compléter la NGS avec de nouvelles approches informatiques, afin de saisir de possibles processus écosystémiques dans leur globalité et de les simuler dans un modèle informatisé.

L'immense potentiel de la recherche sur le microbiome, située au croisement de différentes disciplines scientifiques, a inspiré de grandes initiatives qui ont pour ambition d'enregistrer le microbiome de la Terre au moyen de la NGS et d'identifier des échantillons d'intérêt biologique. Le WSL doit répondre à la question cen-

trale de savoir comment protéger et favoriser la biodiversité locale, régionale et planétaire. Il faut dire que, jusqu'à aujourd'hui, c'est à peine si les programmes de surveillance nationaux, comme l'Observatoire national des sols (NABO), le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD), le programme de Recherches à long terme sur les écosystèmes forestiers (LWF) ou la Stratégie Biodiversité Suisse, ont tenu compte de la diversité microbienne. Dans ce but, l'utilisation des nouvelles technologies de génétique moléculaire, ainsi que des connaissances en la matière seront d'une importance centrale.

#### Interlocuteur

MARTIN HARTMANN

Sols forestiers et biogéochimie  
Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL  
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf  
tél. 044 739 23 15,  
courriel martin.hartmann@wsl.ch

#### Literatur

- Frey B, Niklaus PA, Kremer J, Luscher P, Zimmermann S (2011). Heavy machinery traffic impacts methane emission, abundance of methanogens and community structure in oxic forest soils. *Appl Environ Microbiol* 77: 6060-6068.
- Hartmann M, Howes CG, VanInsberghe D, Yu H, Bachar D, Christen R et al. (2012). Significant and persistent impact of timber harvesting on soil microbial communities in Northern coniferous forests. *The ISME Journal* 6: 2199-2218.
- Hartmann M, Niklaus PA, Zimmermann S, Schmutz S, Kremer J, Abarenkov K et al. (2014). Resistance and resilience of the forest soil microbiome to logging-associated compaction. *The ISME Journal* 8: 226-244.
- Hartmann M, Frey B, Mayer J, Mader P, Widmer F (2015). Distinct soil microbial diversity under long-term organic and conventional farming. *The ISME Journal* 9: 1177-1194.
- Rime T, Hartmann M, Brunner I, Widmer F, Zeyer J, Frey B (2015). Vertical distribution of the soil microbiota along a successional gradient in a glacier forefield. *Mol Ecol* 24: 1091-1108.
- Zumsteg A, Luster J, Göransson H, Smittenberg R, Brunner I, Bernasconi S et al. (2012). Bacterial, archaeal and fungal succession in the forefield of a receding glacier. *Microb Ecol* 63: 552-564.

#### Bibliographie

- Frey B, Niklaus PA, Kremer J, Luscher P, Zimmermann S (2011). Heavy machinery traffic impacts methane emission, abundance of methanogens and community structure in oxic forest soils. *Appl Environ Microbiol* 77: 6060-6068.
- Hartmann M, Howes CG, VanInsberghe D, Yu H, Bachar D, Christen R et al. (2012). Significant and persistent impact of timber harvesting on soil microbial communities in Northern coniferous forests. *The ISME Journal* 6: 2199-2218.
- Hartmann M, Niklaus PA, Zimmermann S, Schmutz S, Kremer J, Abarenkov K et al. (2014). Resistance and resilience of the forest soil microbiome to logging-associated compaction. *The ISME Journal* 8: 226-244.
- Hartmann M, Frey B, Mayer J, Mader P, Widmer F (2015). Distinct soil microbial diversity under long-term organic and conventional farming. *The ISME Journal* 9: 1177-1194.
- Rime T, Hartmann M, Brunner I, Widmer F, Zeyer J, Frey B (2015). Vertical distribution of the soil microbiota along a successional gradient in a glacier forefield. *Mol Ecol* 24: 1091-1108.
- Zumsteg A, Luster J, Göransson H, Smittenberg R, Brunner I, Bernasconi S et al. (2012). Bacterial, archaeal and fungal succession in the forefield of a receding glacier. *Microb Ecol* 63: 552-564.

# KULTURscafftLAND

## NACHHALTIGE LANDSCHAFTS- UND RAUMENTWICKLUNG MIT KULTURELLEM ERBE

PRISKA MÜLLER WAHL & SUSANNE FRAUENFELDER

**Das Projekt KULTURscafftLAND untersucht den Landschaftswandel und Veränderungen auf Ortsbilder und Kulturbauten sowie deren soziokulturelle Bedeutung. KULTURscafftLAND soll neue Handlungsspielräume für Verantwortliche der Gemeinde- und Regionalentwicklung und Chancen für die In-Wertsetzung von materiellem kulturellem Erbe aufzeigen. Mit Betroffenen in den Gemeinden und Regionen wird als Endprodukt ein Instrumentarium entwickelt mit dem Ziel, die unterschiedlichen Perspektiven raumwirksamer Akteure besser in die Raum- und Gemeindeentwicklungsprozesse einzubeziehen. Das ermöglicht eine zielgruppenspezifischere Kommunikation, erhöht die Akzeptanz für Neues bei den Betroffenen und eröffnet neue Entwicklungsperspektiven**

**für eine erfolgreiche öffentlich-private Zusammenarbeit.**

### Ausgangslage

Regionaltypische, historisch gewachsene Siedlungsstrukturen und charakteristische Ortsbilder sind mit fortschreitender Zersiedelung schweizweit einem schnellen Wandel unterworfen. Aktuell geraten sie auch durch die Raumplanungsstrategie „Entwicklung gegen innen“ zunehmend unter Druck. Andererseits spielen wertvolle Orts- und Landschaftsbilder für die Standortattraktivität und die Identifikation der Bevölkerung eine zentrale Rolle. Bisher kaum untersucht wurden die Veränderungen der Grün- und Freiräume in charakteristischen Ortszentren, die für eine nachhaltigen Raum- und Landschaftsplanung besonders wichtig sind. Eine Vorstudie (Frauenfelder S. et al., 2014) ortete für Gemeinden und Regionen Handlungsbedarf in drei Bereichen; für

die angewandte Forschung ergeben sich daraus die folgenden Entwicklungsfragen:

1. Im Prozess der Siedlungsverdichtung soll historische und moderne Bausubstanz qualitativ kombiniert werden. Welchen Beitrag zur Qualitätssteigerung können die Grün- und Freiräume mit ihren prägenden Landschaftselementen leisten?
2. Bei der Wiederbelebung der Ortskerne, Weiler und historischen Quartiere ist dem Erhalt charakteristischer Ortsbilder mehr Beachtung zu schenken. Wie lässt sich der Umgebungschutz z.B. bei einer Überarbeitung von Nutzungsplanungen besser berücksichtigen? Wie kann die Einbettung der wachsenden Siedlung in die charakteristische Kulturlandschaft (z.B. als traditionelles Weindorf) gesamtheitlich angepackt werden?
3. Die erfolgreiche Umsetzung denkmalpflegerisch und planerisch guter

# TERREdeCULTURE

## DÉVELOPPEMENT DURABLE DU PAYSAGE ET DU TERRITOIRE ET PATRIMOINE CULTUREL

PRISKA MÜLLER WAHL & SUSANNE FRAUENFELDER

**Le projet TERREdeCULTURE (KULTURscafftLAND) analyse la transformation du paysage et les modifications des sites construits et du bâti culturel, ainsi que leur importance socioculturelle. Il vise à délimiter de nouvelles marges de manœuvre pour les responsables du développement communal et régional, ainsi que des possibilités de valorisation du patrimoine culturel matériel. Le mécanisme final, développé conjointement avec les personnes concernées au sein des communes et des régions, permettra d'améliorer la prise en compte de la perspective des différents acteurs influençant l'organisation du territoire au sein des processus de développement territorial et communal. Il renforcera la conformité de la communication avec les différents groupes cibles ainsi que l'acceptation des changements et ouvri-**

**ra de nouvelles perspectives pour une collaboration public-privé réussie.**

### Situation initiale

Les structures d'habitat régionales typiques qui se sont développées au fil du temps et les sites construits caractéristiques connaissent, avec le mitage croissant, une transformation rapide dans toute la Suisse. La densification prônée par la stratégie de développement territorial actuelle accentue également ce phénomène. Par ailleurs, la physionomie des localités et les paysages de grande valeur jouent un rôle clé dans l'attrait des sites et l'identification de la population. Jusqu'à présent, la modification des espaces verts et ouverts dans le centre des localités caractéristiques, particulièrement importants pour la planification durable du territoire et du paysage, n'a guère été analysée. Une étude préliminaire (Frauenfelder S. et al., 2014) a mis en lumière trois domaines nécessitant

l'intervention des communes et des régions; les questions subséquentes pour la recherche appliquée sont les suivantes:

1. La densification urbaine doit combiner de manière optimale les constructions historiques et modernes. De quelle manière les espaces verts et ouverts, avec leurs éléments paysagers caractéristiques, peuvent-ils contribuer à améliorer la qualité?
2. Dans le cadre de la revitalisation du centre des localités, des hameaux et des quartiers historiques, le respect de la physionomie des localités doit être renforcé. Comment protéger davantage les alentours des sites par exemple lors d'une révision des plans d'affectation? Comment intégrer l'urbanisation croissante dans le paysage culturel caractéristique (p. ex. village viticole traditionnel)?
3. La mise en œuvre réussie de solutions pertinentes en matière d'entretien des monuments et de planification

Lösungen erfordert bei der kommunalen Verwaltung mehr Kenntnisse zu den diversen Nutzungsansprüchen der betroffenen Akteure. Wie können die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Wertschätzungen in Bezug auf Siedlungsqualität besser in die Kommunikation bei der Raumentwicklung integriert werden?

Um Antworten und Handlungsanweisungen auf diese praxisrelevanten Fragen zu erhalten, wurde das Projekt „KULTUR-schafftLAND“ entwickelt, das von Beginn weg von einer Gruppe potenzieller Umsetzer begleitet wird (Transferprojekt TP4, Abb.1).

### Zielsetzung und Projektablauf

Das Hauptziel des Projekts KULTUR-schafftLAND ist es, neue Wege für die bessere Integration der landschaftsprägenden Kulturgeschichte in die dynamische Raumentwicklung aufzuzeigen. Dabei liegt der Fokus auf den oft vernachlässigten Grün- und Freiräumen, deren Wert bei Gemeindeentwicklungen zielgruppenspezifisch kommuniziert werden soll. Zu diesem Zweck wird für die Verantwortlichen in den Gemeinden ein Planungs-

und Sensibilisierungstool entwickelt, um Perspektivenwechsel zu ermöglichen. Das erleichtert es, mit den unterschiedlich Betroffenen einen Konsens zu finden. Konkret bearbeitet KULTUR-schafftLAND die folgenden drei übergeordneten Fragen auf verschiedenen Raumebenen im Rahmen von drei Teilprojekten (Abb. 1):

1. Welche Raumentwicklungen und landschaftlichen Veränderungen sind für die Qualität und Weiterentwicklung von Ortsbildern mit wertvollen Kulturdenkmälern ausschlaggebend?
2. Welche gesellschaftliche Bedeutung haben solche kulturlandschaftlichen Veränderungen? Wie werden sie von verschiedenen Anspruchsgruppen wahrgenommen und bewertet?
3. Wie können naturräumliche und soziokulturelle Erkenntnisse in bisherige Instrumente zur Raumentwicklung und Denkmalpflege integriert und zu einem neuen praxistauglichen Instrumentarium für die Planung, Sensibilisierung und Identitätsförderung weiterentwickelt werden?

Eine weitere wichtige Zielsetzung ist die praktische Anwendung der Projektergebnisse. Zu diesem Zweck läuft parallel

zum Forschungsprojekt ein Transferprojekt (Abb.1; TP4). In diesem werden die Forschungsergebnisse öffentlich kommuniziert sowie in Anwendungsfelder der Praxis übertragen. Ein nationaler Expertenbeirat mit Vertretern aus unterschiedlichen landschaftswirksamen Disziplinen (Denkmalpflege, Architektur, Raumplanung, Tourismussektor) ermöglicht eine breitgefächerte Reflexion der Resultate. Eine Arbeitsgruppe aus Lokalkennern garantiert die regionale Verankerung und Praxisnähe. Finanziell wird das Projekt von der Sophie & Karl Binding Stiftung unterstützt.

### Innovativer methodischer Ansatz

Eine qualitative Weiterentwicklung von kulturhistorisch wertvollen Ortsbildern erfordert von den Eigentümern der Altbauten eine entsprechend hohe Wertschätzung und Offenheit für neue Zusammenarbeiten. Fehlt diese, ist die Kommunikation und Durchsetzung insbesondere kulturlandschaftlicher Anliegen durch die zuständigen Behörden schwierig. Um die gesellschaftliche Bedeutung solcher Weiterentwicklungen besser zu verstehen, stehen bei den Untersuchungen in

exige une meilleure connaissance des exigences diverses des acteurs concernés de la part de l'administration communale. Comment améliorer l'intégration des différentes perceptions et considérations de la qualité de l'habitat dans la communication liée au développement territorial?

Le projet TERREdeCULTURE, suivi de bout en bout par un groupe de bénéficiaires potentiels, vise à répondre à ces questions pratiques et à proposer des mesures concrètes (projet de transfert SP 4, fig.1).

### Objectif et déroulement du projet

L'objectif principal du projet TERREdeCULTURE est d'indiquer de nouvelles voies pour mieux intégrer les éléments historiques et culturels marquant le paysage dans la dynamique du développement territorial. Il met l'accent sur les espaces verts et ouverts, souvent négligés, dont la valeur doit être communiquée de manière différenciée selon les groupes cibles, dans le cadre du développement communal. Pour ce faire, il propose un outil de planification et de sensibilisation destiné aux responsables com-

munaux qui doit permettre un changement de perspective et faciliter le consensus avec les différents acteurs. Le projet s'articule autour de trois sous-projets (fig. 1) qui étudient à différents niveaux territoriaux les trois questions centrales ci-après:

1. Quels sont les développements territoriaux et les modifications paysagères déterminants pour la qualité et le développement des sites construits présentant des monuments culturels de valeur?
2. Quelle est l'importance sociale de ces modifications du paysage culturel? Comment celles-ci sont-elles perçues et jugées par les différentes parties prenantes?
3. Comment intégrer les connaissances socioculturelles et sur les espaces naturels dans les instruments existants de développement territorial et de conservation des monuments historiques et comment développer sur cette base un mécanisme de planification, de sensibilisation et de promotion de l'identité transposable dans la pratique?

L'application des résultats dans la pratique constitue un autre objectif clé du projet. Pour ce faire, un projet de transfert est mené en parallèle au projet de recherche (fig.1; SP 4) afin de communiquer les résultats de recherche au public et de transposer ces derniers dans des champs d'application pratiques. Le projet est suivi par un comité consultatif national constitué d'experts de différentes disciplines en lien avec le paysage (conservation des monuments, architecture, développement territorial, tourisme), ce qui permet de mener une réflexion pluridisciplinaire sur les résultats. Pour garantir l'ancrage régional et le lien avec la pratique, un groupe de travail est mis en place avec des acteurs locaux. Le projet est subventionné par la Fondation Sophie et Karl Binding.

### Approche méthodologique innovante

Pour pouvoir développer la qualité des sites construits de grande valeur historique et culturelle, les propriétaires de bâtiments anciens doivent être véritablement enclins à entamer de nouvelles collaborations, sans quoi les autorités compétentes peinent à communiquer et à faire valoir les

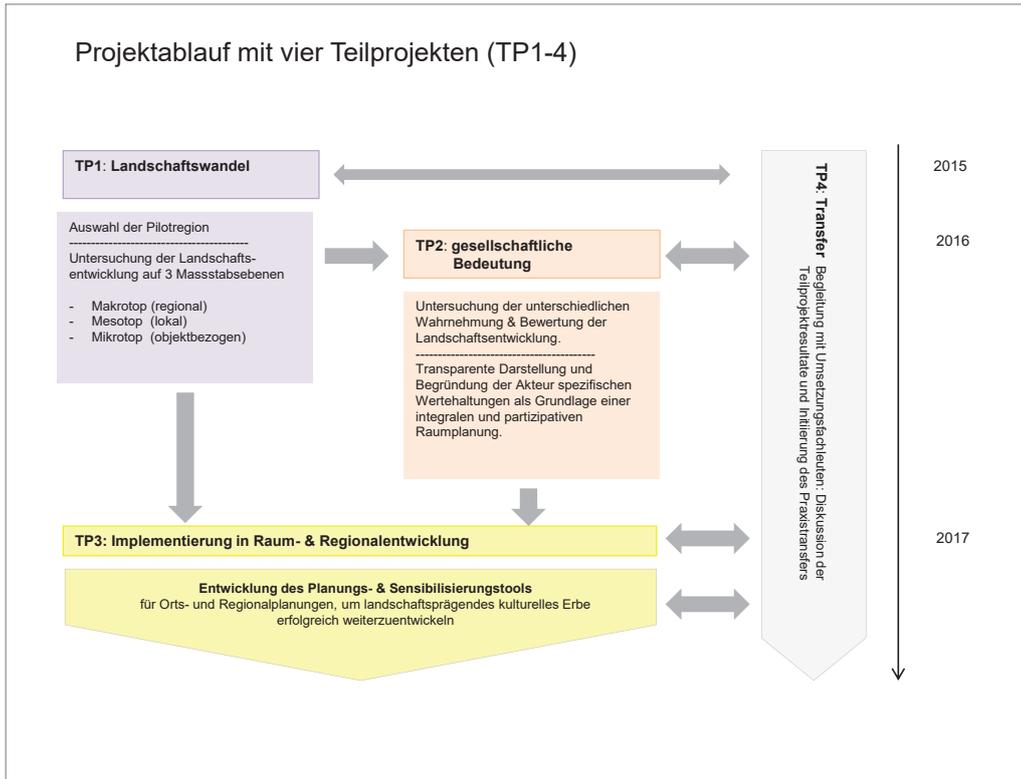


Abb.1: Projekttablauf mit vier Teilprojekten (TP1 – 4).

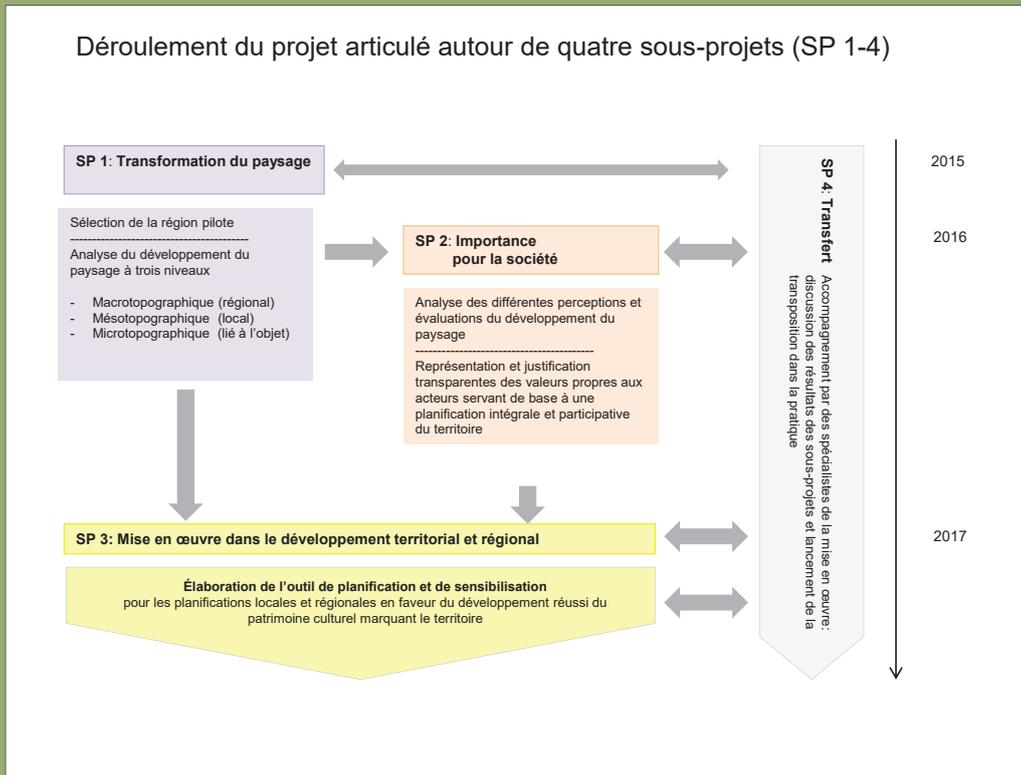


Fig. 1: Déroulement du projet articulé autour de quatre sous-projets (SP 1 – 4).

diesem Projekt die raumwirksamen Akteure vor Ort im Zentrum. Neu ist zudem, dass diese die landschaftlichen Qualitäten und Veränderungen in der Praxis beurteilen. Konkret absolvieren die Akteure im Rahmen einer „Exkursion in die eigene Heimat“ einen inszenierten Parcours mit integrierter Befragung. Diese sozialempirische Datenaufnahme erfolgt in Anlehnung an die sogenannte Spaziergangswissenschaft interaktiv, attraktiv & ortsbezogen (Burckhardt, 2006). Dabei ist es interessant zu sehen, welche und wieso Grün- und Freiräume für die betroffenen Akteure vor Ort wichtig sind und welche landschaftlichen Veränderungen (seit 1960) wahrgenommen werden. Mit einem **mehrdimensionalen** Ansatz auf drei Raumebenen (Mikro-, Meso-, Makrotop vgl. Abb. 2) zeigt das Projekt KULTURschafftLAND auf, wie sich der physische Raum als Konzept der Planungsfachleute mit den gesellschaftlich geprägten Wahrnehmungs- und Wertebildern der Betroffenen verbinden lässt. Der Ansatz untersucht die Grün- und Freiraumveränderungen, indem er auf unterschiedliche, räumliche Betrachterebenen fokussiert:

- 1. Makrotop / regional:** Auf der höchsten Ebene steht die Einbettung der Siedlung in die charakteristischen Landschaftsformen, -strukturen und -funktionen im Vordergrund.
- 2. Mesotop / lokal:** Auf der mittleren Ebene werden gewachsene Siedlungsstrukturen, z.B. in den Ortskernen, sowie Entwicklungsachsen und -elemente und funktionale Zusammenhänge in den Gebäudeensembles untersucht.
- 3. Mikrotop / Quartiere & Gebäudekomplexe:** Auf der tiefsten Ebene der Kleinquartiere als funktionale Einheiten sind die Bezüge zur Nutzungsdichte, zum Ausbaugrad und Erneuerungsbedarf von zentralem Interesse.

#### **Sektoren übergreifende Umsetzungshilfen und gezielte Mitwirkung sind gefragt**

Landschaftsentwicklung mit kulturellem Erbe berührt beim Ortsbildschutz und der qualitativen Weiterentwicklung von Baukultur viele raumwirksame Tätigkeiten. Als Schnittstellenthema tangiert es die Ziele und Strategien verschiedener Sektorialpolitiken des Bundes (BAFU, BAK, ARE) und erfordert für eine erfolgreiche

Umsetzung in den Kantonen und Gemeinden eine interdisziplinäre, übersektorale Kooperation. Denn es müssen gemäss **nationaler Landschaftsstrategie** (BAFU 2012) neben den räumlichen zunehmend auch die soziokulturellen Qualitäten in der Siedlungslandschaft gefördert werden. Zudem hat der Bund 2015 mit der **Kulturbotschaft 2016-19** neue Schwerpunkte bei der Denkmalpflege verabschiedet. Dabei sollen verschiedene raumwirksame Bundesämter gemeinsam eine „interdepartementale Strategie für Baukultur“ erarbeiten. Diese soll nationale Standards und Umsetzungshilfen zur qualitativen Siedlungsverdichtung enthalten, die eine bestmögliche Schonung des historischen Baubestandes ermöglichen, ohne zeitgenössische Bedürfnisse auszuklammern. Hier setzt das Projekt KULTURschafftLAND an, indem es neue Perspektiven für die Diskussion und Sensibilisierung aufzeigt. Auf dieser Grundlage lassen sich neue Lösungsansätze mit partizipativer Mitgestaltung entwickeln.

Dies ist auch nötig, damit das Bundesinventar der schützenswerten **Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS)** bei der

intérêts liés aux paysages culturels. Afin de mieux saisir l'importance de ces évolutions aux yeux de la société, le projet place les acteurs locaux du développement territorial au centre des analyses. Pour la première fois, ceux-ci évaluent aussi les qualités et les modifications paysagères dans la pratique. Pour ce faire, ils réalisent un sondage «sur leurs propres terres» dans le cadre d'un parcours défini. Ce relevé de données socio-empiriques local, interactif et attrayant repose sur le principe de la «promenade-logie» (Burckhardt, 2006). Il consiste à demander aux acteurs sur place de citer les espaces verts et ouverts importants à leurs yeux, les raisons à cet intérêt et les modifications paysagères constatées (depuis 1960). S'appuyant sur une approche **multidimensionnelle** basée sur trois niveaux territoriaux (micro/méso/macrotopographique, cf. fig. 2), le projet TERRE-deCULTURE identifie la manière de concilier le concept d'espace physique des spécialistes de la planification et les valeurs ou les idées que les personnes concernées se forgent sous l'influence de la société.

L'approche consiste en une analyse des modifications des espaces verts et ouverts selon différents niveaux d'observation:

- 1. Macrotopographique/régional:** le niveau supérieur analyse l'intégration de l'habitat dans les formes, les structures et les fonctions paysagères caractéristiques.
- 2. Mésotopographique/local:** le niveau moyen analyse les structures d'habitat, par exemple dans le centre des localités, ainsi que les axes et les éléments de développement et les liens fonctionnels dans les ensembles architecturaux.
- 3. Microtopographique/quartiers et complexes de bâtiments:** le niveau inférieur analyse la densité d'occupation des sols, le degré d'aménagement et le besoin de rénovation des petits quartiers en tant qu'entités fonctionnelles.

#### **Soutien intersectoriel à la mise en œuvre et collaboration ciblée requis**

Le développement d'un paysage qui présente un patrimoine culturel est lié à de nombreuses activités qui façonnent le

territoire dans le cadre de la protection des sites construits et du développement qualitatif de la culture du bâti. En raison de sa transversalité, il affecte les objectifs et les stratégies de différentes politiques sectorielles de la Confédération (OFEV, OFC, ARE) et sa mise en œuvre réussie dans les cantons et les communes exige une coopération interdisciplinaire et plurisectorielle. En effet, la **Stratégie Paysage nationale** (OFEV 2012) prescrit de promouvoir les caractéristiques spatiales, mais aussi de mettre l'accent sur les qualités socioculturelles du paysage bâti. En outre, la Confédération a approuvé en 2015 les nouveaux axes prioritaires de la conservation des monuments historiques définis par le **Message culture 2016-2019**. À cet égard, divers offices fédéraux dont les activités ont un impact sur le territoire élaboreront conjointement une «stratégie interdépartementale en faveur de la culture du bâti». Celle-ci fixera des standards nationaux et des aides en faveur de la mise en œuvre de la densification urbaine qualitative afin de garantir une préservation optimale du bâti historique tout en tenant compte des besoins actuels. C'est à ce

Umsetzung in den Gemeinden mehr Wirkung zeigt und auch besser in-Wert gesetzt wird. Bisher dominiert eine objektbezogene Vorgehensweise und die Vollzugsbehörden scheinen mit den gegensätzlichen Eigentümeranliegen vielerorts überfordert. Denn für die Weiterentwicklung von schützenswerten Ortsbildern mit lebenswerten Altbauten, braucht es den Konsens verschiedener Nutzerinteressen. Neue Wege, welche den verbindenden Grün- und Freiraum ins Zentrum stellen, sollen das Interesse und die Wertschätzung bei den Betroffenen erhöhen. Auch hier möchte das Projekt einen praxisrelevanten Beitrag leisten.

Projektleitung & Ansprechpartnerin  
**PRISKA MÜLLER WAHL**  
 Dr. sc. Nat. ETH, Biologin, Leiterin Forschungsgruppe Landschaft,  
 ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Departement Life Sciences & Facility Management, IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen,  
 Campus Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil  
 Tel. +41 58 934 55 82, ail.priska.mueller@zhaw.ch  
 Webpage [www.iunr.zhaw.ch/landschaft](http://www.iunr.zhaw.ch/landschaft)

## Literatur

- Bundesamt für Umwelt BAFU (2012): Landschaftsstrategie BAFU. Bern, Okt.2011, aktualisiert Dez.12.
- Burckhardt, L. (2006): Warum ist Landschaft schön? Die Spaziergangswissenschaft, Markus Ritter / Martin Schmitz (Hrsg.), Berlin.
- Frauenfelder, S., Bamert, M., Müller Wahl, P. (2014). Vorstudie fürs Projekt KULTURschaffLAND. Nachhaltige Landschaftsentwicklung mit kulturellem Erbe. Wädenswil: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Bericht.

Abb. 2: Methodisches Vorgehen auf 3 Massstabsebenen (Makro-, Meso-, Mikrotop).

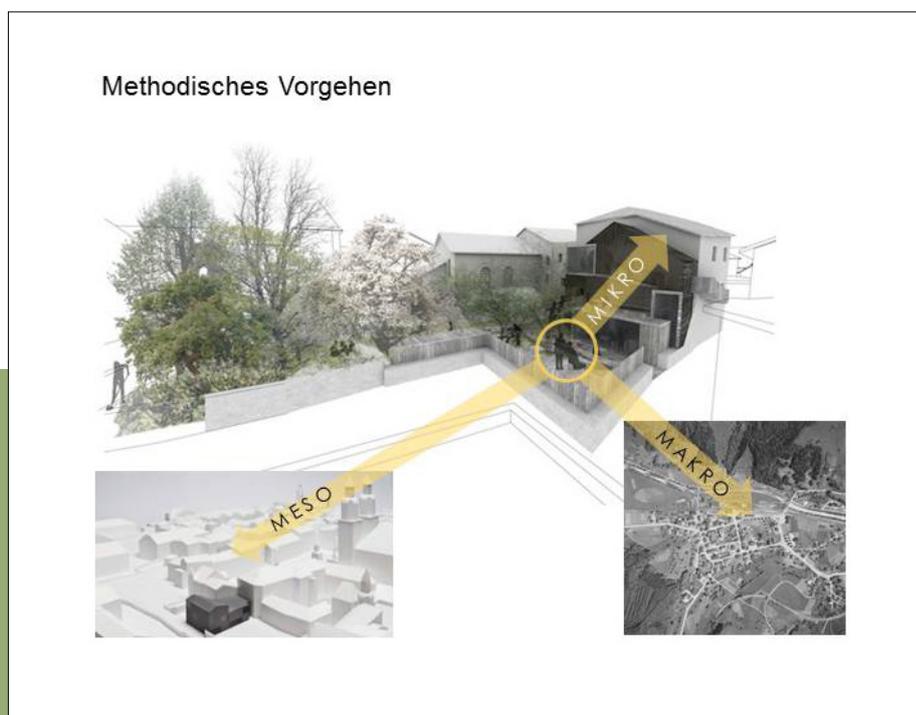


Fig. 2: Approche méthodologique à trois niveaux (macro/méso/microtopographique).

stade qu'intervient le projet TERREde-CULTURE en identifiant de nouvelles perspectives de discussion et de sensibilisation qui servent de point de départ à l'élaboration de nouvelles approches participatives.

Il s'agit là d'un prérequis pour valoriser et renforcer l'efficacité de l'Inventaire fédéral des **sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS)** dans le cadre de la mise en œuvre au sein des communes. Actuellement, l'approche prédominante est celle axée sur l'objet et les autorités d'exécution semblent bien souvent dépassées par les intérêts contradictoires des propriétaires. En effet, le développement des sites construits à protéger qui comprennent des bâtiments anciens devant être conservés requiert un consensus entre les différents utilisateurs. De nouvelles approches axées sur l'aspect fédérateur des espaces verts et ouverts visent à accroître l'intérêt et la considération des acteurs. Le projet entend apporter une contribution concrète à cet égard également.

Direction de projet et interlocutrice  
**PRISKA MÜLLER WAHL**  
 Dr. sc. nat. EPFZ, biologiste, responsable du groupe de recherche Paysage  
 ZHAW HES des Sciences Appliquées de Zurich  
 Département Life Sciences et Facility Management, IUNR Institut de l'environnement et des ressources naturelles  
 Campus Grüental, case postale, 8820 Wädenswil  
 tél. +41 58 934 55 82  
 courriel [priska.mueller@zhaw.ch](mailto:priska.mueller@zhaw.ch)  
 Internet [www.iunr.zhaw.ch/landschaft](http://www.iunr.zhaw.ch/landschaft)

## Bibliographie

- Office fédéral de l'environnement OFEV (2012): Stratégie Paysage de l'OFEV. Berne, oct. 2011, actualisée en déc. 2012.
- Burckhardt, L. (2006): Warum ist Landschaft schön? Die Spaziergangswissenschaft, Markus Ritter/Martin Schmitz (Hrsg.), Berlin.
- Frauenfelder, S., Bamert, M., Müller Wahl, P. (2014). Vorstudie fürs Projekt KULTURschaffLAND. Nachhaltige Landschaftsentwicklung mit kulturellem Erbe. Wädenswil: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Bericht.

# WO UND WIE STARK VERWALDET DER KANTON GLARUS

HANS-MICHAEL SCHMITT, FRIDL  
MARTI, MANUELA EGETER

**Die Verwaltung von wenig genutzten Landschaften steht vielerorts in Diskussion. Die Abteilung Umwelt und Energie des Kantons Glarus (Peter Zopfi) interessierte, wie diese Verwaltungsprozesse in den letzten Jahrzehnten im Glarnerland abgelaufen sind. Sie beauftragte das Institut für Freiraum und Landschaft (ILF) der HSR mit einer Untersuchung. Unter Leitung von Hans-Michael Schmitt und Fridli Marti (Quadra Mollis GmbH) klärte das Bearbeitungsteam vor allem ab, welche Zusammenhänge zwischen Verwaltungsprozessen und Landwirtschaftsflächen bzw. Prioritätsgebieten des Naturschutzes bestehen.**

## Verwaldet die Schweiz?

Verwaldung ist besonders im Alpenraum und im Berggebiet ein aktuelles Thema. So wurde bereits in den Studien ‚Landschaft unter Druck‘ (BRP/BUWAL, 1991 ff.) festgestellt, dass in den letzten Jahr-

zehnten beispielsweise im Berggebiet der Wald und Gebüschflächen zunehmen, während Alpwirtschaftsflächen in ähnlichem Masse abnehmen - dagegen im Mittelland und den Agglomerationen die Waldfläche eher stabil oder gar leicht rückläufig ist. An sich ist dies nicht verwunderlich, beabsichtigte doch die Waldgesetzgebung der Schweiz bereits seit Ende des 19. Jahrhunderts die Wiederzunahme der vielerorts gerodeten Wälder. Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre beschäftigen sich mit den Hintergründen dieser Prozesse. Heute stehen wir oft vor der Frage, ob gezielte Eingriffe in die Verwaltungsprozesse vorgenommen werden sollen.

## Wie geht die Untersuchung vor

In der vorliegenden Untersuchung interessierte vor allem das Ausmass der Verwaldung und genauere Hinweise, wo diese Prozesse stattfinden. In der mit knappen Mitteln erstellten Studie wurde versucht, auf einfache Weise die Verwaltungsprozesse im Kanton Glarus zu

quantifizieren und zu qualifizieren.

Grundlage bietet eine GIS-gestützte Auswertung der Waldflächen gemäss Landeskarten 1:25'000 zwischen ca. 1960 und 2010. Diese Untersuchungen wurden mit Aussagen aus anderen Studien zu Verwaldung und qualitativen Beobachtungen in ausgewählten Teilräumen verglichen. Daraus werden erste Vorschläge abgeleitet, wo im Glarnerland aus ökologischen und / oder landschaftlichen Gründen das Aufkommen von Wald verhindert werden sollte.

Die neueren Kartenblätter der Landeskarten liegen digital vor; die älteren wurden zur Auswertung gescannt und aufgearbeitet, um die Waldflächen extrahieren zu können. Zuvor wurden Fehler behoben; so wiesen beispielsweise die gescannten Waldflächen im Bereich der Schriftzüge der Ortsbezeichnungen und im Bereich der Strassensignaturen zunächst keine oder zu geringe Waldflächen aus (vgl. auch Abb. 1). Ebenso musste mit einem relativ breiten Farbraum gearbeitet werden, da beispielsweise einige

# LOCALISATION ET AMPLEUR DU REBOISEMENT NATUREL À GLARIS

HANS-MICHAEL SCHMITT, FRIDL  
MARTI, MANUELA EGETER

**La question du reboisement naturel des paysages peu exploités est très étudiée. Le département Environnement et Énergie du canton de Glaris (Peter Zopfi) s'est intéressé à l'évolution de ces processus dans le canton au cours des dernières décennies et a chargé l'Institut für Freiraum und Landschaft (ILF) de la Hochschule für Technik Rapperswil de réaliser une étude. L'équipe dirigée par Hans-Michael Schmitt et Fridli Marti (Quadra Mollis GmbH) a notamment clarifié les liens entre ces processus, les surfaces agricoles et les réserves naturelles prioritaires.**

## La Suisse se reboise-t-elle?

Actuellement, le reboisement touche principalement la région alpine et les zones montagneuses. L'étude «Le paysage sous pression» (OFAT/OFEFP, 1991 ss.) avait déjà constaté, entre autres, un

reboisement ou du moins un embrousaillement des zones montagneuses au détriment des alpages, en recul au cours des dernières décennies. En revanche, sur le Plateau et dans les agglomérations, la surface forestière est restée stable, voire en légère diminution. Ce constat ne surprend guère étant donné que la législation suisse sur les forêts visait, dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à restaurer les forêts défrichées à maints endroits. De nombreuses études réalisées ces dernières années portent sur les tenants et aboutissants de ces processus. Désormais la question de la nécessité d'intervenir de manière ciblée dans ces processus de reboisement naturel se pose fréquemment.

## Méthodologie

La présente étude portait essentiellement sur l'ampleur et la localisation du reboisement. Réalisée avec un budget modeste, elle s'est attachée à quantifier et à qualifier de manière simple les pro-

cessus de reboisement naturel dans le canton du Glaris.

L'étude repose sur une analyse SIG des surfaces forestières réalisée à l'aide de cartes nationales 1:25 000 des années 1960 à 2010. Cette analyse a été comparée avec les résultats d'autres études sur le reboisement et avec les observations qualitatives réalisées dans quelques compartiments de terrain. Les comparaisons ainsi effectuées permettent de tirer de premières conclusions et de déterminer où l'extension de la forêt devrait être empêchée pour des raisons écologiques et/ou économiques.

Les nouvelles feuilles des cartes nationales sont disponibles sous forme électronique; les anciennes ont été scannées et traitées pour l'analyse afin de pouvoir en extraire les surfaces boisées. Auparavant, certaines erreurs ont été corrigées, comme les surfaces boisées (partiellement) cachées par des noms de localité et des symboles routiers, qui n'apparaissent donc pas dans toute leur ampleur

Kartenblätter nur mit Reliefschattierung erhältlich waren. Gesondert wurden grosse Windwurfflächen und Erdrutschgebiete per Hand gemäss Ortskenntnissen ausgeschieden.

Die so ermittelten Waldflächen der Zeitstände um 1960, 1980 und 2010 wurden mit anderen Statistiken verglichen und die Ergebnisse diskutiert. Der Vergleich mit der Forststatistik weist leider nach wie vor Ungenauigkeiten in der Gesamtfläche des Waldes auf, so dass absolute Flächenangaben nur eingeschränkt erlaubt sind. Der Vergleich zwischen den Zeitständen liefert jedoch trotzdem interessante und wertvolle Hinweise zu Entwicklungen und Dynamik.

### Erkenntnisse zum Wald im Kanton Glarus – und wo er verwaldet

Die Studie ermittelt in der quantitative Auswertung für den Glarner Wald eine Gesamtfläche von ca. 13'000 ha Wald (Vergleichszahlen anderer Statistiken: Fläche gemäss Topografischen Landschaftsmodell TLM 2003 ca. 14'100 ha, gemäss Arealstatistik 2009 ca. 16'800 ha, gemäss Landesforstinventar LFI 2005 17'700 ha, gemäss Forststatistik 2005 ca. 18'400 ha). In den Jahren 1960 bis ca. 1980 nahm er dabei ca. 1400 ha neue Flächen ein, gleichzeitig nahm er aber andernorts auch um 1000 ha ab. In den folgenden Jahren bis ca. 2010 nahm er nochmals um ca. 1200 ha zu, gleichzeitig

aber auch auf mehr als 2000 ha ab (Abb. 2). Es herrscht also eine beachtliche Dynamik. Prozesse innerhalb des Waldes sind dabei noch nicht einmal dargestellt. Nebst der Zu- und Abnahmen des Waldes im Kanton Glarus wurde mittels GIS-Analysen ermittelt, wie sich die Waldfläche im Kanton Glarus in Bezug auf verschiedene Lagekriterien sowie unterschiedliche Interessengebiete und die landwirtschaftliche Nutzfläche verhält. Wie verteilt sich der Wald auf die Höhenlagen, die verschiedenen Hangneigungsflächen und nach Expositionen, und wie wirkt sich die Erschliessung auf die Waldentwicklung aus?

Abb. 1: Ausschnitt mit Waldflächenzunahme (dunkelgrün) und -abnahme (rot). Basis Landeskarte 1:25'000, Ausgabe 2008 gegenüber LK ca. 1980 (Abb. ILF / Basis LK 2008; reprod. mit Bewilligung BA Landestopografie, 2015).

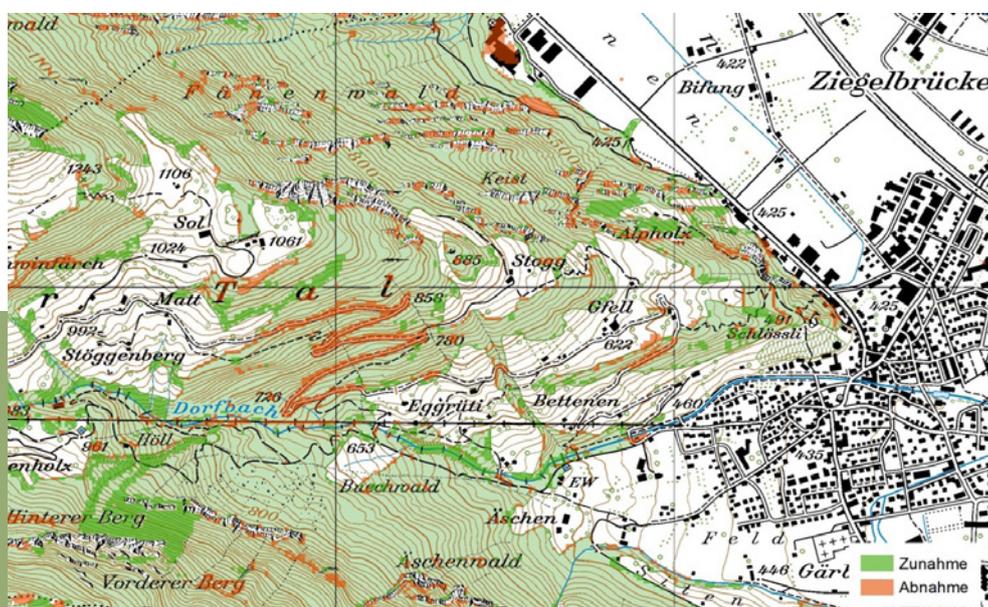


Fig. 1: Extrait de carte avec extension (vert foncé) et recul (rouge) des surfaces boisées. Base: comparaison entre la carte nationale 1:25 000, édition 2008, et la carte nationale de 1980 env. (fig. ILF/base: CN 2008; reproduction avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie, 2015).

(cf. fig. 1). De même, il a été nécessaire de recourir à une large palette de couleurs, car certaines feuilles étaient uniquement disponibles avec un estompage du relief. Les grandes aires de chablis et de glissements de terrain ont été délimitées manuellement sur la base de connaissances des lieux.

L'état de la surface forestière ainsi relevé en 1960, 1980 et 2010 a été comparé avec d'autres statistiques et les résultats ont été commentés. En raison des imprécisions au niveau de la superficie totale de la forêt constatées lors de la comparaison avec la statistique forestière, il est difficile de fournir des données de superficie absolues. Néanmoins, la comparaison entre les années livre des indications intéres-

santes et précieuses sur les évolutions et la dynamique.

### Résultats concernant la forêt du canton de Glaris et sa régénération

Selon l'analyse quantitative réalisée dans le cadre de l'étude, la forêt du canton de Glaris occupe env. 13 000 ha (comparaisons avec d'autres statistiques: env. 14 100 ha en 2003 selon le modèle topographique du paysage [MTP], env. 16 800 ha en 2009 selon les statistiques de la superficie, 17 700 ha en 2005 selon l'Inventaire forestier national [IFN], env. 18 400 ha en 2005 selon la statistique forestière). Entre 1960 et 1980, elle a conquis près de 1400 nouveaux hectares mais en a perdu 1000 par ailleurs. Les

années suivantes, jusqu'en 2010 environ, elle a de nouveau progressé de quelque 1200 ha mais reculé de plus de 2000 ha (fig. 2). Cette dynamique est d'autant plus impressionnante qu'elle ne tient pas compte des processus au sein de la forêt. Les évolutions de la surface forestière dans le canton de Glaris ont également fait l'objet d'analyses SIG selon divers critères d'emplacement, différentes zones d'intérêt et la surface agricole utile: par exemple, répartition de la forêt en altitude, sur les surfaces en pente et selon l'exposition, et impact de la desserte sur son développement.

Einige ausgewählte Ergebnisse:

- **Geländeneigung:** Es besteht ein Zusammenhang zwischen Geländeneigung und Waldfläche: Im Bereichen mit 30° bis 50° Hangneigung ist der Waldanteil überdurchschnittlich hoch. Der Zuwachs und die Abgänge liegen jeweils in vergleichbarer Grössenordnung.
- **Höhe:** Es besteht ein Zusammenhang zwischen Höhenstufe und Waldfläche (Abb. 3). Der Waldanteil ist zwischen 600 und 1200 m überdurchschnittlich

hoch, darüber ist der Waldanteil kontinuierlich niedriger. Die Zunahmen und Abgänge halten sich zwar ungefähr die Waage, die Dynamik ist aber in höheren Lagen stärker (grösserer durch Zu- oder Abnahme veränderter Waldanteil).

- **Exposition:** Die Verteilung des Waldes sowie der Dynamik auf die Expositionen sind ausgeglichen. Bei südexponierten Wäldern ist eine leicht stärkere Dynamik (Zu- und Abnahmen) festzustellen.

Weiter wurden die ermittelten Basisdaten in Hinblick auf die Interessengebiete «Naturschutz», «Landschaftsschutz» und «Landschaftsbezogene Erholung» ausgewertet. Dazu ebenfalls einige ausgewählte Ergebnisse:

- **Interessengebiete Naturschutz:** Es können diverse Überschneidungen von Verwaltungsflächen und den nationalen Inventarobjekten festgestellt werden. Es wird empfohlen, die betroffenen Objekte vor Ort detaillierter zu überprüfen. Die Verwaltung auf

Abb. 2: Waldflächen gesamthaft (blau / rechte Skala) und in ihrer Veränderung (rot und grün / linke Skala). Die grosse Abnahme gemäss der rechten Säule ist nur zu einem gewissen Teil mit Windwurf und Rutschungen begründbar. Die weitere Differenz bleibt als methodisch - technische Unwägbarkeit zu überprüfen (Grafik ILF).

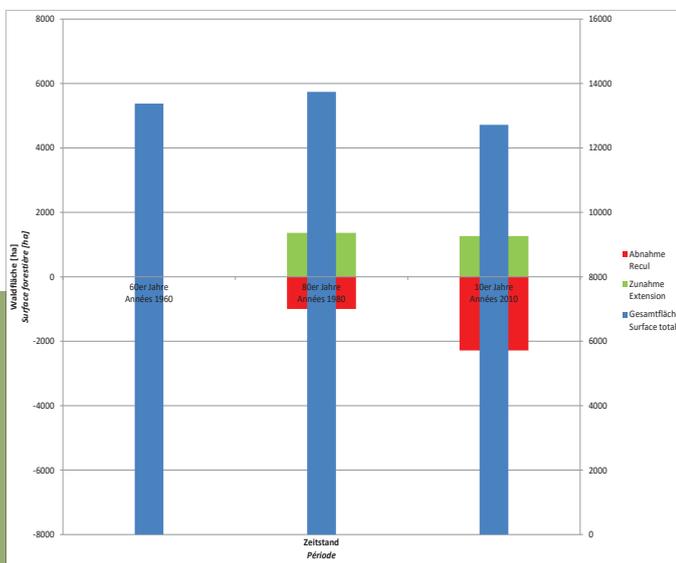


Fig. 2: Surfaces boisées totales (bleu/échelle de droite) et leur évolution (rouge et vert/échelle de gauche). Le recul important observable dans la colonne de droite est dû en partie seulement aux chablis et glissements de terrain. Il s'explique également par des facteurs impondérables d'ordre technique et méthodologique (graphique ILF).

Extrait des résultats:

- **Déclivité:** il existe une corrélation entre la déclivité et la surface boisée. Dans les zones présentant une pente de 30° à 50°, la part boisée est supérieure à la moyenne. Les extensions et les reculs sont comparables.
- **Altitude:** il existe une corrélation entre l'étage de végétation et la surface boisée (fig. 3). Entre 600 et 1200 m, la part boisée est supérieure à la moyenne, tandis qu'elle recule en continu aux étages supérieurs. Les extensions et reculs s'équilibrent mu-

tuellement, mais avec une dynamique plus forte aux altitudes élevées (forte variation de la surface boisée en raison des extensions et reculs).

- **Exposition:** la répartition de la forêt et de la dynamique en fonction des expositions est équilibrée. La dynamique (extensions et reculs) des forêts exposées au sud est légèrement plus importante.

En outre, les données de base relevées ont été évaluées en fonction des zones d'intérêt suivantes: «réserve naturelle»,

«protection du paysage» et «activités récréatives en lien avec le paysage». Extrait des résultats correspondants:

- **Zones d'intérêt «réserve naturelle»:** il existe divers recouvrements entre les surfaces de reboisement et les objets d'intérêt national. Une vérification sur place des sites en question est préconisée. Si le reboisement de surfaces PPS (inventaire des prairies et pâturages secs) semble, jusqu'à présent, relativement modéré, celui des hauts-marais et des bas-marais est plus important (fig. 4).

Abb. 3: Verteilung des Waldes nach Höhenstufen. Lesehilfe: Ein Grossteil der Kantonsfläche liegt im Bereich zwischen 1400 und 2000 m ü. M., der grösste Teil der Waldfläche dagegen zwischen 800 und 1600 m ü. M. Zwischen 600 und 1200 m ist jeweils knapp die Hälfte der Fläche bewaldet, darunter und darüber ist der Waldanteil markant kleiner. Grosse Teile des Talbodens liegen auf 400 bis 600 m, die an den Talboden angrenzenden Hänge sind sehr steil, wodurch die Höhenstufe zwischen 600 und 800 m wenig projizierte Fläche aufweist (Grafik ILF).

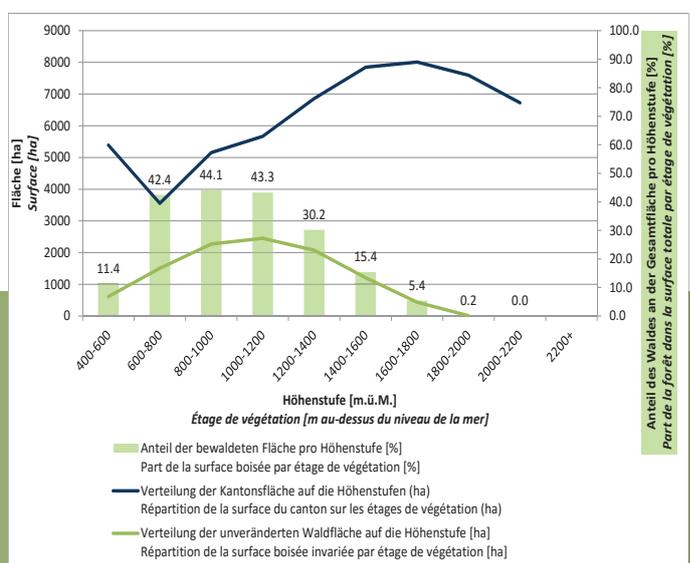


Fig. 3: Répartition de la forêt par étages de végétation. Aide à la lecture: une grande partie de la surface du canton se trouve entre 1400 et 2000 m d'altitude, tandis que la majeure partie de la surface forestière se trouve entre 800 et 1600 m. Entre 600 et 1200 m, près de la moitié de la surface est boisée; au-dessus et en dessous de cette altitude, la part boisée est sensiblement inférieure. De grands pans du fond de la vallée se situent entre 400 et 600 m; les pentes adjacentes étant très raides, l'étage de végétation entre 600 et 800 m présente peu de surface projetée (graphique ILF).

TWW-Flächen (Inventar der Trockenwiesen und -weiden) scheint bisher ein eher geringes Problem zu sein. Bei Hoch- und Flachmooren dagegen ist der Anteil der Verwaldung etwas ausgeprägter (Abb. 4).

- **Interessensgebiete Landschaftsschutz:** In Bezug auf die landschaftliche Vielfalt werden mittels GIS-Analyse Bereiche mit ausgeprägter Strukturvielfalt (z.B. Trockenmauern und Heckenlandschaften) ermittelt und betrachtet. Es kann festgestellt werden, dass das Ausmass von einwachsenden Kleinstrukturen wie Hecken oder Trockenmauern zwar generell noch eher

gering ist, in einigen Gebieten – vor allem in höheren Lagen – aber zumindest bereits Beobachtungsbedarf besteht, weil Verwaldungsanzeichen erkennbar sind (vgl. Abb. 5).

- **Interessensgebiete landschaftsbezogene Erholung:** mit einer GIS-gestützten Sichtbarkeitsanalyse wurden verschiedene Aussichtslagen im Kanton untersucht. Dazu bildet die Untersuchung die drei Beobachtungsbereiche ‚Besondere Aussichtsbereiche vom Siedlungsgebiet‘, ‚Touristische Aussichtsbereiche‘ sowie ‚Ausgewählte Wanderrouten‘. Die exponierten besonderen Bereiche mit Einblick

aus den Siedlungen heraus beschränken sich auf einen kleinen Kantonsteil; die touristischen besonders bedeutsamen Bereiche sowie die wichtigen Wanderrouten verteilen sich über den gesamten Kanton. Viele Verwaldungsflächen liegen im Bereich dieser besonderen Interessengebiete; so besteht eine Gefahr, dass die Attraktivität für Erholungssuchende abnimmt, weil die Verwaldung zu Landschaften mit stärker einheitlichen Wald-/Offenland-Verteilungen führt oder Aussichten eingeschränkt werden.

Abb. 4: Viele Hoch- und Flachmoore grenzen ein- oder mehrseitig an Offenwald oder an Wald, welcher erst seit den 80er Jahren besteht (Foto: F. Marti. National bedeutendes Flachmoor «Rossweid» auf den Weissenbergen).



Fig. 4: De nombreux hauts-marais et bas-marais jouxtent un ou plusieurs côté(s) de la forêt clairsemée ou de la forêt qui existe depuis les années 1980 seulement (photo: F. Marti. Bas-marais d'importance nationale «Rossweid» dans les Weissenberge).

- **Zones d'intérêt «protection du paysage»:** l'analyse SIG relève et étudie les zones paysagères présentant une diversité structurelle marquée (p. ex. murs de pierres sèches et bocages). Il en ressort que l'embroussaillage des petites structures, telles que les haies ou les murs de pierres sèches, reste relativement faible, mais que certaines zones (notamment en altitude) doivent faire l'objet d'un suivi en raison de signes de reboisement visibles (cf. fig. 5).
- **Zones d'intérêt «activités récréatives en lien avec le paysage»:** le dégagement de différents points de

vue du canton a fait l'objet d'une analyse SIG. Pour ce faire, l'étude définit les trois zones d'observation suivantes: «points de vue particuliers depuis les zones d'habitation», «points de vue touristiques» et «itinéraires de randonnée sélectionnés». Les points de vue particuliers depuis les zones d'habitation se limitent à une petite partie du canton; les zones touristiques les plus significatives et les grands itinéraires de randonnée, répartis dans tout le canton, sont particulièrement touchés par le reboisement; l'attrait pour les activités récréatives pourrait en pâtir, car le re-

boisement conduit à une plus forte uniformisation de la répartition entre forêt et espaces ouverts ou est susceptible de masquer certains points de vue.

Le reboisement naturel des **alpages** a été également analysé. Comme supposé, celui-ci est moindre dans les zones proches des chalets d'alpage. Selon les analyses SIG, la part de forêt et le reboisement augmentent au fur et à mesure que la distance aux bâtiments alpestres s'accroît et ce, indépendamment de l'âge de la forêt. D'autres analyses révèlent que ce phénomène ne dépend manifestement pas de la desserte. En effet, des analyses

Als weiterer Aspekt wurde die Verwaltung in Hinblick auf die **Alpwirtschaft** untersucht. Die Hypothese, dass die Verwaltung in Gebieten nahe der Alplütten geringer ist, konnte bestätigt werden. Der Waldanteil wie auch die Verwaltung nehmen gemäss der GIS-Analysen mit zunehmender Distanz zu Alpgebäuden unabhängig vom Alter des Waldes zu. Dies hängt aber gemäss weiterer Analysen offenbar nicht mit der Erschliessung zusammen, es besteht nämlich gemäss Entfernungsanalysen kein Zusammenhang zwischen der Erschliessung und der Waldzu- oder -abnahme. Somit scheint nicht der Bau resp. Ausbau von Strassen

die Verwaltung zu verhindern, sondern ist offenbar in anderen Faktoren (wie der Weidpflege) zu suchen.

#### Welche Schlüsse sollen gezogen werden

Aus den quantitativen und qualitativen Betrachtungen abgeleitet wird in der Studie diskutiert, wo im Glarnerland aus ökologischen und / oder landschaftlichen Gründen das Aufkommen von Wald verhindert werden sollte. Einige ausgewählte Empfehlungen der Autoren:

- Bei Interessengebieten des Naturschutzes wie den nationalen Objekten der Hoch- und Flachmoore (Abb. 4) und bei TWW-Flächen ist – wie oben

erläutert wurde – die Verwaltung etwas grösser. In diesen Flächen soll tendenziell Verwaltung nicht geduldet werden, Massnahmen haben hier höchste Priorität. Das Risiko der Verwaltung besteht insbesondere bei falscher oder fehlender Pflege. Betroffene Objekte sind vor Ort zu überprüfen.

- In Interessensgebieten der landschaftsbezogenen Erholung, wie z.B. Wanderwege mit besonderer Aussicht und den Aussichtslagen der touristischen Gebiete sollen Prioritätsgebiete bezeichnet werden, z.B. in Wegnähe sowie entlang von Panoramawegen und bei Aussichtslagen wie die

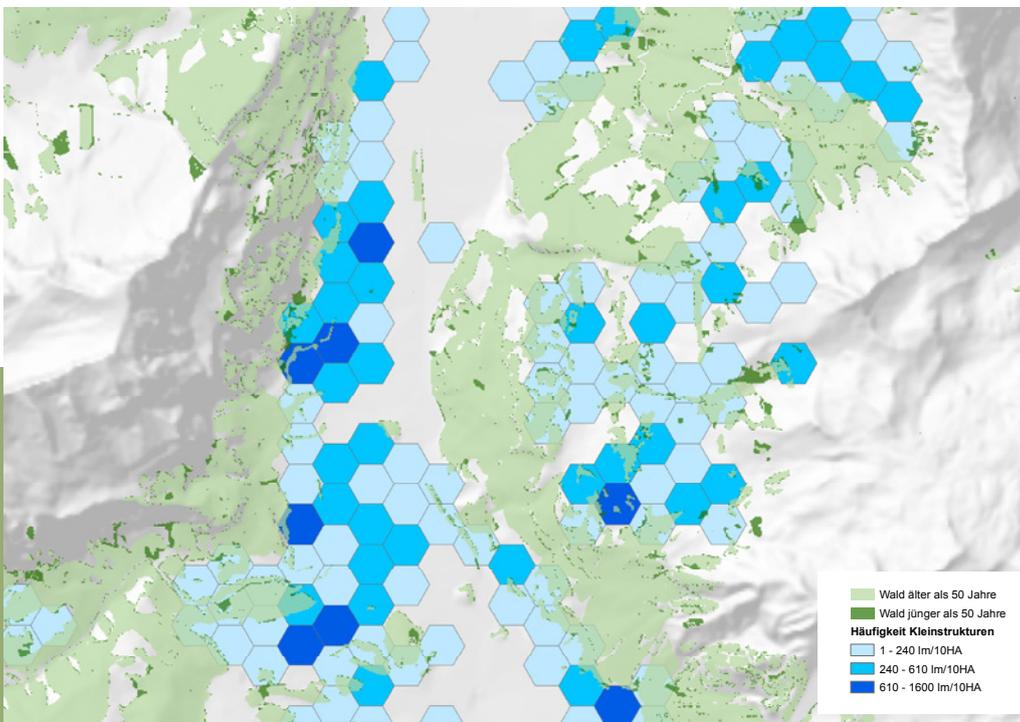


Abb. 5: Ausschnitt der GIS-Analyse zur Ermittlung der reich strukturierten Landschaftsbereiche (Wertstufen hoch = dunkler), überlagert mit Flächen der Waldzunahme (grün). In höheren Lagen wie beispielsweise Mulleren ob Mollis (Ausschnitt in der Abbildung), liegen Kleinstrukturen eng benachbart zu jüngerem Wald. Diese Gebiete sollten besonders beobachtet und entsprechend unterhalten werden (Analyse und Grafik ILF).

Fig. 5: Extrait de l'analyse SIG d'identification des zones paysagères riche-ment structurées (échelle de valeur: foncé = élevé), croisée avec les surfaces d'extension de la forêt (vert). À des altitudes plus élevées, comme à Mullern ob Mollis (extrait représenté), de petites structures jouxtent un jeune peuplement. Ces zones devraient faire l'objet d'un suivi particulier et d'un entretien en conséquence (analyse et graphique ILF).

de distance indiquent qu'il n'existe pas de corrélation entre la desserte et l'extension ou le recul de la forêt. La construction ou l'aménagement de routes ne semble donc pas empêcher le reboisement, lequel est manifestement imputable à d'autres facteurs (tels que l'entretien des pâturages).

#### Conclusions

Sur la base des analyses quantitatives et qualitatives, l'étude examine les sites du canton de Glaris où l'extension de la forêt devrait être empêchée pour des raisons écologiques et/ou économiques. Extraits des recommandations des auteurs:

- Le reboisement naturel étant un peu plus important dans les zones d'intérêt «réserve naturelle», telles que les objets d'intérêt national que sont les hauts-marais et les bas-marais (fig. 4) ainsi que les surfaces PPS, la prise de mesures de prévention est préconisée. Le risque de reboisement se pose notamment lorsque l'entretien est incorrect ou inexistant. Les objets concernés doivent être contrôlés sur place.
- Dans les zones d'intérêt «activités récréatives en lien avec le paysage», telles que les sentiers de randonnée panoramiques et les points de vue des

sites touristiques, il est recommandé de désigner des zones prioritaires, par exemple à proximité des sentiers, le long des chemins panoramiques ainsi qu'au niveau des points de vue tels que le Schwammhöhe du Klöntal ou la haute route Erbs Elm.

- Pour réduire le risque de reboisement naturel des surfaces alpestres, il convient notamment d'encourager l'entretien des pâturages puisque l'impact d'autres facteurs d'influence (p. ex. la desserte) ne ressort pas des analyses réalisées.

Schwammhöhe Klöntal oder den Höhenweg Erbs Elm.

- Um die Verwaldungsgefahr auf den Alpflächen zu reduzieren, sollte offenbar vor allem die konsequente Weidpflege gefördert werden, da die Wirkung anderer Einflüsse (wie z.B. die der Erschliessung) gemäss der Analysen nicht erkennbar ist.

Die Studie kann nur Ansätze und Blitzlichter liefern. Eine vertiefte Diskussion von Handlungsansätzen und Prioritäten sollten der Auswertung und den ersten Empfehlungen folgen.

Die Studie kann als pdf-Ausgabe bezogen werden.

Kontakt: hans-michael.schmitt@hsr.ch

Kontakt

Projektleitung

HANS-MICHAEL SCHMITT (Projektleitung, ILF),

FRIDLI MARTI (Quadra Mollis GmbH)

Mitarbeitende

RAPHAEL ANGEHRN, ROGER BRÄM,

MANUELA EGETER

ILF - Institut für Landschaft und Freiraum,

HSR Hochschule für Technik Rapperswil,

Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil,

www.ilf.hsr.ch

Abb. 6: Fallbeispiel in Nähe der Heualp Bischof in Elm. Die Wiesen werden gem. Ortskenntnis seit einigen Jahren nicht mehr genutzt; Verwaltungstendenzen sind deutlich zu erkennen. Solche Flächen sind in der Landeskarte weitgehend noch nicht als Wald dargestellt (Foto: F. Marti).

Fig. 6: Exemple à proximité de l'alpage Bischof à Elm. Selon les locaux, les pâturages ne sont plus exploités depuis quelques années; les tendances au reboisement apparaissent clairement. Ces surfaces sont cependant loin d'être déjà représentées en tant que forêt sur la carte nationale (photo: F. Marti).



L'étude ne peut fournir que des approches et des éclairages. L'analyse et les premières recommandations devraient être suivies par une discussion approfondie des pistes d'action et des priorités.

L'étude est disponible au format PDF.

Contact: hans-michael.schmitt@hsr.ch

Réalisation

Direction de projet

HANS-MICHAEL SCHMITT (Projektleitung, ILF),

FRIDLI MARTI (Quadra Mollis GmbH)

Collaborateurs

RAPHAEL ANGEHRN, ROGER BRÄM,

MANUELA EGETER.

ILF - Institut für Landschaft und Freiraum

HSR Hochschule für Technik Rapperswil

Oberseestrasse 10, CH-8640 Rapperswil

www.ilf.hsr.ch

# HOCHLANDRINDER BEKÄMPFTEN GOLDRUTEN WIRKUNGSVOLL

FREDY LEUTERT, BÜRO FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE, SCHAFFHAUSEN

Das Spierstaudenried im Sürch (IANB TG82) der Gemeinde Schlattigen-Basadingen war im Jahr 2008 dicht von Landschilf und Goldruten bewachsen. Es wurde unter Federführung des Amtes für Raumentwicklung (Raimund Hipp) deshalb während 7 Jahren versuchsweise mit schottischen Hochlandrinder beweidet; von zwei Kühen mit je einem Kalb auf 2 Hektaren von Mitte April bis Ende August. F. Leutert, U. Pfändler und J. Rieder

führten die Wirkungskontrolle durch. Die Hochlandrinder erwiesen sich als sehr effizient. Die bevorzugt gefressene Goldrute verschwand innerhalb von 5 Jahren im beweideten Gebiet, sowohl im Ried als auch im Bruchwald und an den Weiherufeln. Auch auf Dauerquadraten wurden nicht einmal mehr sterile Individuen gefunden. Das Schilf wurde von 40% auf 10% Deckung reduziert. Der Laubfroschbestand erhöhte sich in 2 Jahren um das Doppelte bis Dreifache. Struktur- und Pflanzenvielfalt nahm zu, gefährdete Pflanzenarten fehlen aber

nach wie vor. Ebenso erhöhten sich Artenzahlen und Individuenzahlen der Heuschreckenfauna.

Kontakt  
RAIMUND HIPPE  
Amt für Raumentwicklung,  
Abt. Natur- und Landschaft, Kanton Thurgau  
Verwaltungsgebäude Promenade,  
CH-8510 Frauenfeld,  
Tel.: +41 (0) 58 345 62 59,  
Email raimund.hipp@tg.ch

Das schottische Hochlandrind als Verursacher des «Goldrutenverlustes» (Foto: Ueli Pfändler).



Les Highland écossaises, cause de la «ruine» de la verges d'or (photo: Ueli Pfändler).

## DES BOVINS HIGHLAND COMBATTENT EFFICACEMENT LES VERGES D'OR

FREDY LEUTERT, BUREAU D'ÉCOLOGIE APPLIQUÉE, SCHAFFHOUSE

Jusqu'en 2008 un épais tapis de roseaux des bois et de verges d'or recouvrait le pré marécageux à reines-des-prés de Sürch (IBN TG82) dans la commune de Schlattigen-Basadingen. L'office cantonal du développement territorial (Raimund Hipp) a proposé d'y faire pâturer, à l'essai pendant sept ans, des vaches Highland d'Écosse: deux vaches, chacune avec un veau, sur deux hectares, de mi-avril à fin août. Ce sont F. Leutert, U. Pfändler et J. Rieder qui ont mené les contrôles d'impact.

Les bovins Highland se sont montrés redoutables d'efficacité. Les verges d'or qu'ils affectionnent particulièrement ont disparu en l'espace de cinq ans de la surface pâturée, aussi bien dans le marais, que dans la forêt marécageuse et sur les berges de l'étang. Quant aux carrés per-

manents, on n'y a même plus trouvé d'individus stériles. Le manteau de roseaux des bois a régressé de 40% à 10%. La population de rainettes vertes a doublé, voire triplé en deux ans. La richesse structurelle et le nombre d'espèces de plantes ont crû, sauf les espèces de plantes menacées qui manquent encore. De même la diversité et le nombre de sauterelles ont augmenté.

Interlocuteur  
RAIMUND HIPPE  
Amt für Raumentwicklung,  
Abt. Natur- und Landschaft, Kanton Thurgau  
Verwaltungsgebäude Promenade,  
CH-8510 Frauenfeld,  
tél. +41 (0) 58 345 62 59,  
courriel raimund.hipp@tg.ch

## DAS FORUM LANDSCHAFT STELLT SICH VOR LANDSCHAFT IST DAS GANZE

BARBARA MARTY

Das Forum Landschaft wurde am 13. Januar 2006 von Landschaftsfachleuten verschiedenster Herkunft in Bern gegründet mit dem Ziel, als interdisziplinäre Plattform den Diskurs zwischen Forschung und Praxis zu fördern und das Thema Landschaft in eine breite Öffentlichkeit zu tragen. Einig war man sich insbesondere darüber, dass die Landschaft als unser Lebensraum und Ort der Identifikation einen grundsätzlich neuen Stellenwert erhalten muss. Ein Paradigmenwechsel war nötig, indem Landschaft nicht mehr länger als Nebenprodukt wahrgenommen wird, sondern als bewusst gestaltetes öffentliches Gut. Dazu ist eine Abkehr von sektoralem Denken und Handeln, vom Vorrang der Eigentümer- und Partikularinteressen nötig, die zu einem Verlust an Landschaftsqualität führen.

Denn die Landschaft steht unter Druck. Verantwortlich dafür sind ein weiterhin praktisch ungebremster Siedlungsdruck mit steigendem Wohnflächenbedarf, aber auch zunehmender Verkehr und entsprechend zunehmende Verkehrs- und Infrastrukturflächen. Oft geht mit der Veränderung der Landschaft der Verlust an Biodiversität einher; über die Hälfte aller Farn- und Blütenpflanzen im schweizerischen Mittelland sind heute bedroht oder ausgestorben, bei den Schmetterlingen und Heuschrecken sind es zwei Drittel. Seit 20 Jahren gibt es hier keinen Quadratkilometer Landschaft mehr mit absoluter Dunkelheit während der Nacht. Nötig sind deshalb Strategien, Handlungsfelder, Modelle und Methoden, wie die Qualität und Funktionsfähigkeit der Landschaft gesichert und weiterentwickelt werden kann.

Landschaft ist ein vielschichtiger Begriff, der von den verschiedenen Akteuren je nach Interesse und subjektiver Wahrnehmung unterschiedlich verwendet wird. An die Landschaft werden verschiedenste Ansprüche gestellt, die sich räumlich überlagern und oft auch konkurrenzieren: Landschaft ist Arbeits- und Lebensraum sowie Basis für die Nahrungsmittelproduktion für die Bauern, sie ist Erholungsraum für die Bevölkerung, Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Raum für Ressourcen wie Wasser, Kies, Lehm, Holz, kulturgeschichtlicher Raum und Raum für Infrastrukturanlagen, und Landschaft ist als Identifikationsraum auch Teil der Heimat.

Doch was Landschaft bedeutet, ist offenbar auch 15 Jahre nach der Europäischen Landschaftskonvention (AS 2013 1379) nicht selbstverständlich. Das Übereinkommen wurde am 20. Oktober 2000 in Florenz abgeschlossen und definiert

## LE FORUM PAYSAGE SE PRÉSENTE LE PAYSAGE, C'EST TOUT

BARBARA MARTY

Le Forum Paysage a été fondé à Berne le 13 janvier 2006 par des spécialistes du paysage issus d'horizons les plus divers. Plateforme interdisciplinaire, le Forum a l'ambition de susciter le débat entre recherche et pratique et de porter le thème du paysage au-devant d'un large public. Le paysage, espace de vie et lieu identitaire, doit – ce point en particulier fait l'unanimité – reprendre une place fondamentalement nouvelle. Un changement de paradigme s'imposait, en ce sens que le paysage ne devait plus être perçu comme un produit secondaire, mais comme un bien public conçu avec intention. Pour cela, il faut se défaire de la pensée et de l'action sectorielles, ainsi que de la suprématie des intérêts des propriétaires et des particuliers qui se soldent par une perte de qualité du paysage.

Car le paysage est sous pression. La faute à une pression urbaine quasiment sans limite accompagnée d'un besoin accru en zones d'habitation, mais aussi à une augmentation du trafic et à l'augmentation proportionnelle des zones de trafic et d'infrastructures. Souvent le changement de paysage rime avec perte de biodiversité; ainsi plus de la moitié des fougères et plantes à fleurs du Plateau suisse sont aujourd'hui menacées, quand elles n'ont pas déjà disparu; chez les papillons et les orthoptères, ce sont les deux tiers. Depuis vingt ans pas un seul mètre carré de paysage se trouve plongé dans une obscurité totale durant la nuit. Il nous faut donc des stratégies, des champs d'action, des modèles et des méthodes si l'on veut maintenir et continuer à développer la qualité et la capacité fonctionnelle du paysage.

Le paysage est une notion plurielle, appliquée différemment par les différents acteurs au gré de leurs besoins et de leur perception subjective. Les exigences les plus diverses sont posées au paysage. Elles se superposent et souvent aussi se concurrencent: ainsi le paysage est espace de travail et de vie, en même temps que base de production alimentaire pour les paysans; il est aire de détente pour la population et biotope pour les animaux et les plantes; espace abritant les ressources naturelles que sont l'eau, le gravier, la terre glaise, le bois, et en même temps lieu d'histoire et de culture, et aussi terrain pour l'implantation d'infrastructures. Enfin le paysage, dans sa dimension identitaire, est aussi une partie de la patrie.

Pourtant il semble que la signification du paysage ne coule toujours pas de source, même quinze ans après la signature de la Convention européenne du paysage

Landschaft wie folgt: «Landschaft ist ein Gebiet, wie es vom Menschen wahrgenommen wird und dessen Charakter das Ergebnis der Wirkung und Wechselwirkung von natürlichen und/oder menschlichen Faktoren ist.»

Die Europäische Landschaftskonvention basiert auf einem ganzheitlichen Landschaftsverständnis und umfasst wesentlich mehr als die Summe der einzelnen ökologischen und kulturellen Werte – wir nehmen Landschaft mit allen Sinnen wahr, Landschaft ist das Ganze.

Die Bundesversammlung hat das Übereinkommen am 28. September 2012 genehmigt. Es gilt «für das gesamte Hoheitsgebiet der Vertragsparteien und er-

streckt sich auf natürliche, ländliche, städtische und verstädterte Gebiete. Es schliesst Landflächen, Binnengewässer und Meeresgebiete ein. Es betrifft Landschaften, die als aussergewöhnlich betrachtet werden können, ebenso wie als alltäglich zu bezeichnende oder beeinträchtigte Landschaften (Art 2 Geltungsbereich).» Die Vertragsparteien verpflichten sich, «Landschaften als wesentlichen Bestandteil des Lebensraums der Menschen, als Ausdruck der Vielfalt ihres gemeinsamen Kultur- und Naturerbes und als Grundlage ihrer Identität rechtlich anzuerkennen und die Landschaft zum Bestandteil ihrer Raum- und Stadtplanungspolitik, ihrer Kultur-, Umwelt-, Landwirt-

schafts-, Sozial- und Wirtschaftspolitik sowie anderer Politiken zu machen, die sich unmittelbar oder mittelbar auf die Landschaft auswirken können (Art 5 Allgemeine Massnahmen).»

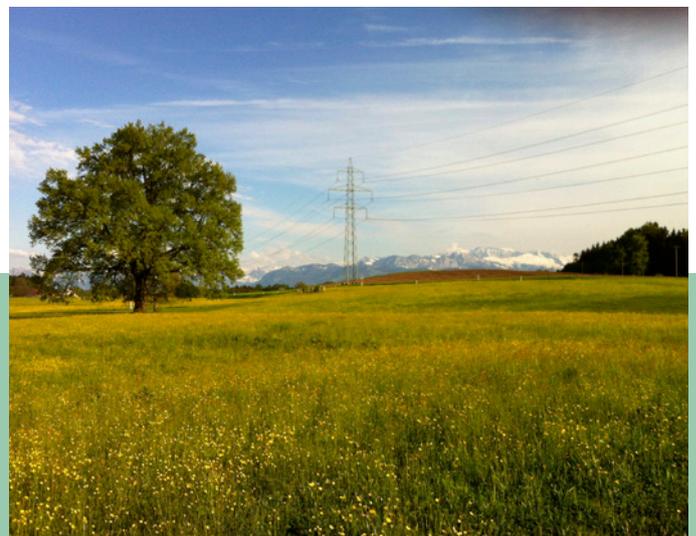
Nun – wir reden zwar von Stadtlandschaften, von Gebirgslandschaften, von Flusslandschaft, von Siedlungslandschaft – aber allzu oft ist in den Köpfen «die Landschaft» noch immer das Pendant zur «Siedlung» – was die Raumplaner früher als «üG», als «übriges Gebiet» bezeichneten, das keinen Preis hatte und dessen Wert noch nicht erkannt wurde. Ich erinnere mich, wie entsetzt die Mitglieder des Zürcher Kantonsrates reagierten, als im Rahmen der Richtplanrevision im Gebiet

Infrastrukturlandschaft: Autobahnviadukt der A1 bei Wileroltigen BE (Foto: Barbara Marty).



Paysage d'infrastructure: viaduc autoroutier de l'A1 près de Wileroltigen BE (photo: Barbara Marty).

Landschaft der Gegensätze: BLN-Gebiet 1401 mit Starkstromleitung (Foto: Barbara Marty).



Paysage de contrastes: site IFP 1401 avec des lignes à haute tension (photo: Barbara Marty).

(RO 2013 1379). Conclue à Florence le 20 octobre 2000, la Convention définit le paysage comme suit: «Paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations.»

La Convention européenne du paysage se base sur une acceptation holistique du paysage et englobe en substance plus que la somme de ses valeurs écologiques et culturelles – nous percevons le paysage par tous nos sens, le paysage, c'est tout.

L'Assemblée fédérale a approuvé la Convention le 28 septembre 2012. Elle s'applique «à tout le territoire des Parties

et porte sur les espaces naturels, ruraux, urbains et périurbains. Elle inclut les espaces terrestres, les eaux intérieures et maritimes. Elle concerne, tant les paysages pouvant être considérés comme remarquables, que les paysages du quotidien et les paysages dégradés.» (art. 2, Champ d'application). Les parties s'engagent «à reconnaître juridiquement le paysage en tant que composante essentielle du cadre de vie des populations, expression de la diversité de leur patrimoine commun culturel et naturel, et fondement de leur identité et à intégrer le paysage dans les politiques d'aménagement du territoire, d'urbanisme et dans les politiques culturelle, environnementale,

agricole, sociale et économique, ainsi que dans les autres politiques pouvant avoir un effet direct ou indirect sur le paysage» (art. 5, Mesures générales).

Bref, nous parlons de paysage urbains, de paysage alpin, de paysage fluvial, de paysage bâti, mais trop souvent les gens, lorsqu'ils pensent «paysage», ont encore en tête «urbanisation» – ce que les aménagistes qualifiaient autrefois de «at», soit «autre territoire», dont on ne connaissait pas le prix et dont la valeur n'était pas encore reconnue. Je me rappelle les cris des membres du Grand Conseil zurichois quand, dans le cadre de la révision du plan directeur de la partie supérieure du lac de Zurich, il avait fallu définir une

des oberen Zürichsees ein - noch dazu kantonsgrößenüberschreitendes - Landschaftsschutzgebiet festgelegt werden sollte. Das ist ja See, nicht Landschaft! war der Tenor - das Landschaftsschutzgebiet fand keine Gnade.

Dabei ist eine möglichst intakte Landschaft nicht nur von ökologischer Bedeutung, sondern wird auch für Gesellschaft und Wirtschaft zu einem immer wichtigeren Standortfaktor, und zwar nicht nur in den klassischen Tourismusregionen, sondern zunehmend auch in den Zentren und Agglomerationen. Die Wirtschaft hat das gemerkt - in einer Untersuchung

stellt die Zürcher Kantonalbank fest, dass die Lebensqualität in Bezug auf die Standortattraktivität an vierter Stelle kommt, weit vor der Steuerbelastung - die Politik hat den Tatbeweis dafür noch anzutreten. Um diese «weichen» Faktoren auch auf lange Sicht gewährleisten zu können, müssen die verschiedenen Nutzungsansprüche an die Landschaft sorgfältig und umfassend aufeinander abgestimmt werden mit dem Ziel, die Qualität der Landschaft zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Eine der Aufgaben des Forum Landschaft ist deshalb getreu der Landschaftskon-

vention die Verpflichtung, «das Bewusstsein für den Wert von Landschaften, für ihre Rolle und für die Veränderungen, denen sie unterworfen sind, in der Gesellschaft, bei privaten Organisationen und bei Behörden zu schärfen (Art 6 Spezifische Massnahmen)». Das ist zumindest in der Bevölkerung gelungen: Eine Landschaftsinitiative ist heute mehrheitsfähig, im Kanton Zürich wurde die Kulturlandinitiative angenommen, und auch die Zweitwohnungsinitiative fand nicht in der Politik, aber doch in der Bevölkerung eine Mehrheit. Das Volk hat den Kern der Landschaftskonvention be-

Kleinräumig-traditionelle Agrarlandschaft (Foto: Barbara Marty).



Paysage agricole traditionnel morcelé (photo: Barbara Marty).

zone de protection du paysage - qui plus est à cheval entre deux cantons. «Mais c'est le lac, pas le paysage!», s'étaient-ils exclamé - la zone de protection du paysage ne put trouver grâce à leurs yeux.

Or un paysage, si possible inaltéré, dépasse sa valeur écologique: il devient aussi pour la société et l'économie un facteur d'implantation de plus en plus important. Ce phénomène concerne bien sûr les régions touristiques classiques, mais gagne toujours plus les centres et les agglomérations. Si l'économie l'a remarqué - dans une enquête, la Banque cantonale zurichoise relève que

la qualité de vie dérivée de l'attractivité du lieu arrive en quatrième place, devant de loin la charge fiscale - encore faut-il que la politique en prenne acte. Pour assurer aussi ces facteurs «mous» sur la durée, les différents intérêts liés à l'utilisation du paysage doivent être coordonnés entre eux avec soin et de façon globale, afin de maintenir la qualité du paysage et de continuer à le développer.

C'est pourquoi, dans le droit fil de la Convention du paysage, l'une des tâches du Forum Paysage est de s'engager «à accroître la sensibilisation de la société civile, des organisations privées et des

autorités publiques à la valeur des paysages, à leur rôle et à leur transformation» (art 6, Mesures spécifiques). On peut dire que cela a marché dans la population: une initiative sur le paysage peut aujourd'hui rassembler des majorités, dans le canton de Zurich l'initiative pour la protection des terres agricoles a passé, et même l'initiative sur les résidences secondaires a trouvé une majorité, certes pas en politique, mais dans la population. Si le peuple a saisi le sens profond de la Convention du paysage, la politique est parfois encore un peu à la traîne.

griffen, die Politik hinkt manchmal noch etwas hinterher.

Mit Landschaft beschäftigen sich verschiedenste Akteure – die Bauern, welche die Landschaft prägen, die Raumplaner, die Landschaft planen, die Landschaftsarchitektinnen und –architekten, die Landschaft verändern, die Hochschulen, die Landschaft erforschen, die Wanderer, die Landschaft geniessen und sich darin erholen. Aber auch Kiesunternehmen, die Landschaft grossräumig verändern oder Ingenieure und Strassenbauer, die Infrastruktur in die Landschaft stellen sowie Architektinnen und Architekten, die mit

Gebäuden dasselbe tun, prägen und beeinflussen die Landschaft. Auch kommunale und kantonale Behörden, die Richtlinien genehmigen, setzen sich mit Landschaft auseinander, ebenso wie Naturschützer, die seltene und einzigartige Landschaften bewahren wollen. Jeder diese Akteure hat seine eigene Landschaftswahrnehmung und spricht oft noch seine eigene Sprache: Das ist die zweite Aufgabe des Forum Landschaft, die verschiedenen Interessensvertreter an einen Tisch zu bringen und eine interdisziplinäre Vernetzungsplattform für Praxis und Forschung zu bieten. Das tun

wir mit öffentlichen Veranstaltungen zu aktuellen Landschaftsthemen, aber auch in Form von Berichten und unserem regelmässigen Infoletter, und wir beteiligen uns an nationalen Vernehmlassungen zu landschaftsrelevanten Themen.

Höhepunkt des Jahres ist jeweils die rege besuchte Jahrestagung, 2015 unter dem Titel «Dichte und Wahrheit – Landschaft und Freiraum als Chance für die Innenentwicklung», an der auch internationale Referentinnen und Referenten auftreten und die Keynotes des Vormittags in den Nachmittagssessions vertieft diskutiert werden. Gleichzeitig ist dieser Tag jeweils

Siedlungslandschaft: Köniz BE, Wakkerpreis 2012 (Foto: Barbara Marty).



Paysage urbanisé: Köniz BE, Prix Wakker 2012 (photo: Barbara Marty).

Les acteurs les plus variés ont affaire au paysage: les paysans qui le labourent, les aménagistes qui le planifient, les architectes-paysagistes qui le modèlent, les hautes écoles qui l'analysent, les randonneurs qui l'admirent et s'y ressourcent. Mais aussi les entreprises de gravier qui le modifient à grande échelle ou les ingénieurs et les constructeurs de routes qui y installent les infrastructures, de même que les architectes avec leurs bâtiments qui le marquent et l'influencent. Les autorités communales et cantonales qui approuvent les plans directeurs ont elles aussi affaire au paysage, tout comme les

défenseurs de la nature qui se battent pour conserver les paysages rares et uniques. Chacun de ces acteurs a sa propre perception du paysage et tient encore souvent son propre langage. La deuxième tâche du Forum Paysage est donc de réunir les parties concernées autour d'une table et d'offrir une plateforme de contact interdisciplinaire à la pratique et à la recherche. C'est ce que nous faisons avec des conférences publiques sur des thèmes actuels du paysage, mais aussi sous la forme de rapports, sans oublier notre lettre d'info qui paraît régulièrement. De plus, nous par-

ticipons aux procédures de consultation nationales qui touchent au paysage.

Le Congrès annuel marque le point d'orgue de l'année et rassemble à chaque fois un public nombreux. En 2015 il a eu lieu sous le titre «Densité et vérité – Paysage et espace libre, une chance pour le développement intérieur». Des orateurs et oratrices d'envergure internationale y ont pris part et les points forts de la matinée ont été discutés en profondeur dans les sessions de l'après-midi. En même temps cette journée est l'occasion d'échanger et de réseauter. Quant au Speakers Corner, très bien perçu, il permet aux membres

eine willkommene Gelegenheit für gegenseitigen Austausch und Networking, und er bietet mit dem beliebten Speakers Corner den Mitgliedern des Forum Landschaft die Möglichkeit, sich und ihre Projekte in einem Kurzstflash dem interessierten Publikum zu präsentieren.

Kontakt  
BARBARA MARTY, Geschäftsführerin  
Forum Landschaft  
Laupenstrasse 7, 3008 Bern  
Tel. 031 306 93 48  
Email [office@forumlandschaft.ch](mailto:office@forumlandschaft.ch)  
[www.forumlandschaft.ch](http://www.forumlandschaft.ch)

Angesichts der rasanten Veränderungen und des grossen Drucks, unter dem die Landschaft steht, braucht es das Forum Landschaft und seine Vernetzungsfunktion mehr denn je!

Bauboom im Zürcher Oberland: «Landschaft der Bauvisiere» (Foto: Barbara Marty).



Boom de la construction dans l'Oberland zurichois: «Forêt de gabarits» (photo: Barbara Marty).

du Forum Paysage de se présenter et de présenter brièvement leurs projets au public intéressé.

Au vu des changements rapides et de la forte pression qui s'exercent sur le paysage, le Forum Paysage et sa fonction de mise en réseau sont plus nécessaires que jamais!

Interlocutrice  
BARBARA MARTY, Directrice  
Forum Payage  
Laupenstrasse 7, 3008 Berne  
tél. +41 (0) 31 306 93 48  
[courriel.office@forumlandschaft.ch](mailto:courriel.office@forumlandschaft.ch)  
[www.forumpaysage.ch](http://www.forumpaysage.ch)

# NATURSCHUTZ IN DER DEMOKRATISCHEN GESELLSCHAFT – VILMER THESE

2013 widmete sich die Vilmer Sommerakademie Fragen der Grundsätze der Naturschutzpolitik und der Umsetzung; wenn auch von den Verhältnissen in Deutschland ausgegangen wurde, können die Erkenntnisse doch übertragen werden. Es wurden 13 Thesen formuliert, wovon ich hier drei ausgewählt habe:

*Marktwirtschaft ist kein System, durch das sich private Laster automatisch in öffentliche Tugenden wandeln lassen. Notwendig sind daher demokratisch festgelegte Regeln und veränderte Rahmenbedingungen.*

Zu Beginn wurde davon ausgegangen, dass der freie Markt alles zum Besten regelt und die Gesellschaft profitiert. Doch dringt die Erkenntnis durch, dass es Regelungen aus Gesetzen, Anreizen und Vereinbarungen braucht, um den Erhalt und die Förderung der Natur und Landschaft zu sichern. Die Wirtschaft ist nur einer der drei Pfeiler der Nachhaltigkeit und soll das politische System nicht do-

minieren. Erste Schritte zu naturverträglichen Wirtschaftsformen werden bereits gemacht (z.B. Aktionsplan Grüne Wirtschaft). Weitere übergeordnete, internationale Bemühungen sind notwendig.

*In einer Demokratie müssen Staatsbürgerinnen und Staatsbürger selbst die Normen beschliessen, die möglicherweise zu veränderten privaten Lebensgewohnheiten führen; Kriterien für solche Normen sind mit Blick auf Nachhaltigkeitsziele ausweisbar.*

Das Schlagwort ist «Suffizienz». Einzelne Personen wie auch die Gesellschaft als ganzes müssen ihr Verhalten verändern und weniger Energie und Rohstoffe verbrauchen als bisher. Das Gemeinwohl steht über der individuellen Freiheit und um des sozialen Ausgleichs willen soll auf das Streben nach dem Maximum des erreichbaren Güterwohlstandes verzichtet werden. Selbstbeschränkung kann jedoch nicht verordnet werden.

*Angesichts der Notwendigkeit politische Positionen, Strategien und Aktionen in einem vielstimmigen Prozess zu bestimmen, müssen die Naturschutzvereine und -verbände ihre «interne» Bündnis- und Demokratiefähigkeit ausbauen.*

Wie sich beispielhaft in der Energiedebatte zeigt, hat der Natur- und Landschaftsschutz immer wieder mit internen Kontroversen zu kämpfen. Kompromisse werden notwendig. Die Verbände müssen kooperieren, um dem gemeinsamen Ziel mehr Gewicht zu verleihen. Der interne Diskurs und die Offenheit gegenüber Anregungen von anderer Seite müssen mehr Platz erhalten und die Mitglieder in die Auseinandersetzung einbezogen werden.

Christine Gubser  
cgubser@sanu.ch

## PROTECTION DE LA NATURE DANS UNE SOCIÉTÉ DÉMOCRATIQUE - LES THÈSE DE VILM

En 2013, l'Académie d'été de Vilm avait été consacrée aux principes de la politique de protection de la nature et à leur mise en œuvre. Les discussions se fondaient sur la situation en Allemagne, mais les résultats peuvent être transposés à la Suisse. L'Académie avait formulé treize «thèses», dont trois sont reprises ici.

*L'économie de marché n'est pas un système dans lequel les vices du privé sont automatiquement transformés en vertus publiques. Il faut donc définir des règles et modifier les conditions cadres de façon démocratique.*

Au départ, on imaginait que le libre marché allait tout régler pour le mieux et que la société en profiterait. Force est de constater qu'il faut des règles légales, des incitations et des conventions pour garantir la conservation et la sauvegarde de la nature et du paysage. L'économie n'est que l'un des trois piliers du dévelop-

pement durable et elle ne doit pas dominer le système politique. Les premiers pas vers des formes d'économie compatibles avec la nature ont déjà été franchis (par ex. plan d'action Économie verte). À un niveau supérieur, des efforts internationaux sont encore nécessaires.

*Dans une démocratie, les citoyens doivent décider eux-mêmes des normes susceptibles de modifier leur mode de vie; les critères de ces normes doivent être justifiés à la lumière des objectifs du développement durable.*

La clé est ici la «sobriété». Chaque individu, mais aussi la société dans son ensemble, doit modifier son comportement de façon à consommer moins d'énergie et de ressources que par le passé. L'intérêt commun est supérieur à la liberté individuelle et, dans une optique d'équilibre social, il convient de renoncer à l'objectif du bien-être matériel maximal. L'auto-limitation ne se commande cependant pas.

*Vu la nécessité de développer des positions, des stratégies et des actions politiques dans un processus multilatéral, les milieux de la protection de la nature doivent développer leur capacité de mobilisation «interne» et leur assise démocratique.*

Comme on le voit par exemple dans le débat sur l'énergie, les milieux de la protection de la nature et du paysage doivent encore régler leurs tensions internes. Des compromis s'imposent. Les associations doivent coopérer afin de donner plus de poids à l'objectif commun. Le discours interne et l'ouverture à la controverse doivent s'intensifier, avec la participation de la base.

Christine Gubser  
cgubser@sanu.ch

# PARTNER IN DER UMSETZUNG DES NATUR- UND LANDSCHAFTSCHUTZES

## PARTENAIRES DANS LA MISE EN ŒUVRE DE LA PROTECTION DE LA



**BÜRO FÜR NATUR UND LANDSCHAFT AG**  
CH-9100 HERISAU | A-5020 SALZBURG

Ausgezeichnet. Für Natur und Landschaft

**Unsere Tätigkeitsfelder:**  
Planung | Fachmandate  
Naturwissenschaftliche Gutachten  
Ökologische Baubegleitung  
Experimentelles/Forschung  
Öffentlichkeitsarbeit/Umweltbildung

[www.arnal.ch](http://www.arnal.ch)

Ausgewählte Referenzen:  
Landschaftsqualitätsprojekt (AI)



Biodiversitätsförderflächen  
im Sömmerungsgebiet (GL)




Lindenplatz 5 - CH-5430 Wettingen 1 - [www.skk.ch](http://www.skk.ch)

**SKK Landschaftsarchitekten**

**Tätigkeitsfelder**  
Landschafts- und Umweltplanung, Arten- und Biotopförderung, Landschaftspflegerische Begleitplanung LBP, Freiraumplanung, Gartendenkmalpflege

**Projektauswahl**  
Artenförderung Schmetterlingshaft (Kt. AG, SO, ZH, SH, BE)  
Terminal Basel Nord: UVB Gesamtleitung und Fachbearbeitung Natur/Landschaft (SBBC/SRH)  
Zukunftsbild Landschaft (Regio AR - St. Gallen - Bodensee)

**UNA - Atelier für Naturschutz und Umweltfragen**  
Schwarzenburgstrasse 11, 3007 Bern

**UNA**

- Arten- und Biotopförderung
- Gewässer-Revitalisierung
- Qualitätskriterien Landwirtschaft

**Aktuell:**  
Smargdgebiet Oberaargau - Pilotregion für Klima-Anpassung, Managementplan, Umsetzung der Umweltziele Landwirtschaft



Details siehe [www.unabern.ch](http://www.unabern.ch)



Müli 12 - 1716 Plaffeien  
026 419 24 45 - [info@pbplan.ch](mailto:info@pbplan.ch) - [www.pbplan.ch](http://www.pbplan.ch)

**partner für nachhaltige planung**

- Umweltverträglichkeitsberichte und Baubegleitung für Infrastrukturprojekte
- Naturgefahren Gefahrenbeurteilung, Sanierungskonzepte
- Luftbildaufnahme mittels Drohne, generieren von Orthofotos und Höhenmodellen
- Digitale Luftbilddauswertung, Geodatenbearbeitung in div. Projekten, ESRI-Partner
- Ortsplanung (Gesamtrevisionen, Sondernutzungspläne)

**Ausgewählte Projekte:**  
Waldstandortkartierung für das Amt für Wald, Wild und Fischerei, Kt. FR (jährlich seit 1995; Total > 10'000 ha)  
Bestimmung des Raumbedarfs der Gewässer für das Tiefbauamt, Kanton FR (seit 2009; für ca. 50 Gemeinden)  
Luftbildinterpretation (Wald-Bestandeskarte) für die Kt. FR, SG, UR, BL/BS, OW (seit 2004 - mehrere 10'000 ha)  
Mitwirkung in Gewässerentwicklungskonzept Sense21, Kantone FR und BE (seit 2013)



Lösungs- und kundenorientiert, interdisziplinär und zielgerichtet für Landschaftsplanung, Freiraumgestaltung, Ökologie und Landwirtschaft.




**Projekt Naturnetz Pfannenstil Kanton Zürich**  
Aufwertung von Lebensräumen im Rahmen des regionalen Vernetzungsprojektes und in kant. Schutzgebieten

**Projekt Neue Nutzungen Kantone Zürich / Aargau**  
Innovative Ideen für die Pflege von Biodiversitätsflächen werden gesucht / entwickelt



**quadra gmbh**  
beraten/ gestalten/ projektieren/ realisieren  
nordstrasse 220  
8037 zürich  
tel 043 366 83 90 fax 043 366 83 91  
[www.quadragmbh.ch](http://www.quadragmbh.ch)



**AGROFUTURA**  
AGRONOMIE · ÖKONOMIE · ÖKOLOGIE

**25 Jahre Erfahrung in der Zusammenarbeit mit Landwirten**

**Aktuell:**  
Begleitplanung Hochwasserschutz Reuss - Vertragliche Sicherung TWW - Biodiversitätscoaching - PRE Zuger Rigi Chriesi

[www.agrofutura.ch](http://www.agrofutura.ch)

In dieser Rubrik können Umweltbüros Ihre Werbung anbringen. Vorausgesetzt wird, dass Erfahrungen in der Umsetzung von Projekten der Kantone oder des Bundes vorzuweisen sind. Ein Inserat kostet jährlich 400.- Fr. und erscheint in allen vier Ausgaben.

Les bureaux d'études environnementales peuvent publier une annonce publicitaire dans cette rubrique, à condition de pouvoir faire état d'expériences dans la réalisation de projets pour le compte des cantons ou de la Confédération. Une annonce coûte 400 francs par an et sera publiée dans les quatre éditions d'Inside.

## NATURE ET DU PAYSAGE

**buweg** büro für umwelt und energie



Umweltspezifische Projektleitung und -begleitung mit Schwerpunkt:

Natur und Landschaft - Ökovernetzungsprojekte - Boden - Gewässer - UVP - Erfolgskontrolle - Inventarisierungen - Erfolgskontrolle - Artenschutzprojekte - nachhaltige Planung von Tourismusregionen - Renaturierungen - Umweltbildung

Bei Bedarf Erstellen von GIS-basierten Datenbanken und Auswertungen.

Tätigkeitsgebiet (Auswahl):

- NEAT Lötschberg-Basistunnel Wallis: UVP, Detailprojektierung, Erfolgskontrolle
- Zermatt Bergbahnen: UBB, botanische Monitorings, UVP, Umweltpädagogik
- 3. Rhonekorrektur: UVP
- Öko-Vernetzungsprojekte: u.a. Landschaftspark Binntal, Pfynwald
- Artenschutzprojekte: u.a. Leinkrautscheckenfalter, Dohlenkrebs, Schmuckblume

[www.buweg.ch](http://www.buweg.ch)

**nateco** [www.nateco.ch](http://www.nateco.ch)

**erleben** [www.ameisenzeit.ch](http://www.ameisenzeit.ch) – Schutz und Förderung der Waldameise  
Erholungslenkung, Erlebniswege und Information

**pflegen** [www.gruenstadt-schweiz.ch](http://www.gruenstadt-schweiz.ch) – Nachhaltiger Umgang mit Grünräumen in der Siedlung  
Pflegekonzepte für Strassen und Gewässern

**nutzen** Freiraumkonzept Landschaft für Birs- und Leimental in Basel-Landschaft  
UVP und ökologische Ersatzmassnahmen



**Hintermann Weber.ch**

Ökologische Beratung, Planung und Forschung  
Etudes et conseils en environnement



Reinach, Bern, Montreux, Rodersdorf

- Wirkungskontrolle Waldbiodiversität Kanton Zürich
- UVB Hafentbahn Schweiz AG
- Renaturation Grand Canal, plaine du Rhône: entretien différentié sur les rives

**B+S**  
INGENIEURE UND PLANER

Weltpoststrasse 5 · CH-3000 Bern 15 ·  
Tel: +41 31 356 80 80 · [www.bs-ing.ch](http://www.bs-ing.ch)

**Laufende Projekte, z. B.**

- UVB Konzessionierung Muotakraftwerke, EBS Schwyz
- UVB Stilllegung Kernkraftwerk Mühleberg, BKW Bern
- UVB 3. Stufe Umfahrung Biel, Tiefbauamt des Kantons Bern
- UBB "Gommerleitung" Bitsch-Mörel-Ulrichen, Swissgrid
- Planung der Wildtierpassagen Neuenkirch / Langnau bei Reiden / Knutwil, ASTRA Filiale Zofingen und Mühleberg ASTRA Filiale Thun
- Forschungsprojekt VSS zur Gestaltung von Wildtierunterführungen

## DER SCHUTZ VON QUELLEBENS-RÄUMEN

Im Leitartikel des URP/DEP 5/2015 äussert sich J. Vonlanthen-Heuck, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Rechtsdienst 1 BAFU über den Schutz von Quellebensräumen. Dieser lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Quellen und ihre unmittelbare Umgebung stellen besonders wertvolle Lebensräume dar, auf die sich zahlreiche Lebewesen spezialisiert haben. Der Artikel untersucht, mit welchen Instrumenten des NHG und des GSchG Quellebensräume geschützt werden. Die Autorin kommt zu dem Ergebnis, dass der Schutz von Quellebensräumen in erster Linie über die naturschutzrechtliche Gesetzgebung sichergestellt wird, während die gewässerschutzrechtlichen Bestimmungen primär auf die Nutzung des Trink- und Brauchwassers ausgerichtet sind. Allgemein lässt sich feststellen, dass der rechtliche Schutz von Quellebensräumen heute noch defizitär ist und ein Handlungsbedarf besteht, ihren Schutz in der Gesetzgebung besser zu verankern.

## PROTECTION DES BIOCÉNOSES DES SOURCES

Dans l'article principal de la revue DEP/URP 5/2015, J. Vonlanthen-Heuck, collaboratrice scientifique auprès du service juridique 1 de l'OFEV, fait le point sur la protection des biocénoses des sources.

Les sources et leurs environs immédiats constituent des milieux naturels particulièrement précieux et de nombreux êtres vivants s'y sont spécialisés. Le présent article examine quels instruments mis en place par la LPN et la LEaux permettent de protéger les biocénoses des sources. L'auteure parvient à la conclusion que la protection des biocénoses des sources doit en premier lieu être assurée par la législation en matière de protection de la nature, tandis que les dispositions relatives au droit de la protection des eaux sont essentiellement orientées sur l'utilisation de l'eau potable et industrielle. De manière générale, on peut constater que la protection juridique des biocénoses des sources est encore déficiente à l'heure actuelle et qu'il est nécessaire de prendre des mesures afin de mieux ancrer sa protection dans la législation.

# VERANSTALTUNGSHINWEISE / ANNONCES DE MANIFESTATIONS

## **Sitzungsleitung – Verhandlung – Konfliktmanagement (Le cours français débute en novembre 2015)**

**Start 13. Januar 2016 | Biel, Sutz**

In dreimal 6 Tagen (in oder ausgewählten Modulen) erarbeiten Sie sich Ihren persönlichen Werkzeugkasten. Wer versteht, welche Faktoren zu Missverständnissen führen können, kann diese einbeziehen und ihnen vorausschauend begegnen. In unserer Kommunikationstrilogie vermitteln wir Ihnen kommunikationstheoretische Grundlagen und lassen Ihnen viel Raum, um Methoden und Verhalten zu üben.

[www.sanu.ch/16NLTR](http://www.sanu.ch/16NLTR)

## **SWIFCOB 16 «Macht Biodiversität gesund?» | «La biodiversité, un facteur de santé?»**

**15. Januar 2016 | Bern**

Die Biodiversität beeinflusst unser psychisches Wohlergehen, das Immunsystem, die Übertragung von Krankheiten und damit auch die Gesundheit von Pflanzen und Tieren. Könnten das Gesundheitswesen und der Naturschutz stärker voneinander profitieren? Die Tagung informiert über neuste Forschungserkenntnisse und diskutiert mögliche Synergien zwischen der Erhaltung der Biodiversität und der Förderung der Gesundheit.

*La biodiversité a une influence sur la santé, par exemple sur le bien-être psychique, le système immunitaire ou la transmission de maladies. Le congrès informe sur l'état de la recherche et ouvre la discussion sur les synergies entre la conservation de la biodiversité et la promotion de la santé chez les hommes et les animaux.*

[www.naturwissenschaften.ch](http://www.naturwissenschaften.ch) |

[www.sciencesnaturelles.ch](http://www.sciencesnaturelles.ch)

## **Feldbot+ - Kursjahr 2**

**Start: 21.01.2016 | Wädenswil, Zürich, Exkursionen ganze Schweiz**

Ziele dieses Kurs sind unter anderem das Erarbeiten einer individuellen Lernstrategie, eine individuelle Anzahl von Arten aus der Liste der Zertifikatsstufe 600 zu erkennen und deren Merkmale zu benennen sowie grundlegende Kenntnisse bezüglich Morphologie, Pflanzenbestimmung, Ökologie und Systematik im Feld anzuwenden.

Anmeldeschluss: 21.12.2015

[www.zhaw.ch/iunr/feldbot](http://www.zhaw.ch/iunr/feldbot)

## **Einführung ins Bauen ausserhalb der Bauzone 22. Januar 2016 | Aarau**

Haben Sie beruflich mit Fragen über das Bauen ausserhalb von Bauzonen zu tun, sind jedoch mit dem Thema wenig vertraut? Arbeiten Sie in einer Gemeinde, die

den Bauherren die kantonalen Entscheidung zu Bauten ausserhalb der Bauzone eröffnet? Sie möchten mehr über die Hintergründe, Zusammenhänge und rechtlichen Grundlagen zum Bauen ausserhalb der Bauzone erfahren?

[www.vlp-aspan.ch](http://www.vlp-aspan.ch)

## **En finir avec l'erreur de recrutement, méthode d'approche et de sélection de personnel 17 février 2016 | Paudex**

*Le recrutement est la clé du succès de l'entreprise. Ce cours présente les techniques actuelles. Il évite les faux pas et pointe les erreurs à ne pas commettre tout au long du processus de recrutement. Résolument interactif, il inclut des démonstrations et des ateliers sur la base de situations et de dossiers réels ainsi que des simulations d'entretien soutenues par une méthodologie percutante. Les erreurs de casting entraînent des coûts en cascade qui dépassent largement les frais d'engagements initiaux.*

[www.romandieformation.ch](http://www.romandieformation.ch)

## **Naturnahe Freiräume für und mit Kindern planen und gestalten: Instrumente und Praxisbeispiele**

**25. Februar 2015 | Brugg Windisch**

An der Fachtagung werden mit zwei Impulsreferaten Grundlagen zum Thema gelegt sowie Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Programm QuAKTIV präsentiert, zur Verfügung gestellt und diskutiert. Unter Einbezug der Erfahrungen aus QuAKTIV wird den Fragen nach Voraussetzungen und Möglichkeiten, Chancen und Grenzen sowie nach Mehrwert und (Mehr-) Aufwand entsprechender Projekte der Planung und Gestaltung von Freiräumen nachgegangen. Im Fokus der Praxishilfe und der Tagung steht die Altersgruppe der Kinder.

[www.quaktiv.ch](http://www.quaktiv.ch)

## **4. Forum Umweltbaubegleitung | 4<sup>e</sup> Forum Suivi environnemental de la réalisation**

**25. Februar 2016 | Biel-Bienne**

Bauen im Siedlungsraum mit ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichem Mehrwert. Welches sind nun die spezifischen Fragestellungen im Hochbau? Wie kann sichergestellt werden, dass was bezüglich Biodiversität oder Mobilität geplant war auch umgesetzt wird?

*Construire en milieu urbain avec une plus-value écologique, sociale et économique. Quelles sont les questions significatives et les*

*domaines environnementaux d'importance pour le SER dans le bâtiment? Comment peut être garanti, que ce qui est planifié soit réellement mis en oeuvre?*

[www.sanu.ch](http://www.sanu.ch) ([demnächst](#) / [prochainement](#))

## **QGIS Bearbeitungskompetenzen in Planung und Projektierung**

**Ende Februar 2015**

Wie nutze ich freierfügbare Geoinformationssysteme wie QGIS im Büro-Alltag? Wie sind Geodaten aufgebaut? Welche Informationen können direkt aus ihnen gelesen werden und welche weiteren Möglichkeiten bieten sich aus ihrer Analyse? Diesen und weiteren Fragen werden im HSR-Anwenderkurs nachgegangen.

<http://geoinformation.hsr.ch/>

## **Das Umweltschutzgesetz für NichtjuristInnen**

**10./11. März 2016 | Bern-Liebefeld**

[www.management-durable.ch](http://www.management-durable.ch)

## **Zertifikatslehrgang (CAS) Makrozoobenthos 01.04.2016 | Wädenswil, Exkursionen ganze Schweiz**

Gute Artenkenntnisse der Wasserlebewesen sind eine wichtige Voraussetzung für den Gewässerschutz. Im CAS Makrozoobenthos lernen Sie die Grundlagen für kompetente gewässerbezogene Artenschutzprogramme, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Projekte der Gewässerüberwachung und Erfolgskontrollen. Anmeldeschluss: 04.03.2016

[www.zhaw.ch/iunr/makrozoobenthos](http://www.zhaw.ch/iunr/makrozoobenthos)

## **Zertifikatslehrgang (CAS) Bodenkartierung – cartographie des sols**

**08.04.2016 | Wädenswil, Zollikofen und Exkursionen ganze Schweiz**

Die Nachfrage nach Bodendaten wächst ständig – Fachkräfte für Bodenkartierungen sind gesucht! Ziele sind unter anderem Böden im Feld zu beschreiben und ihre land- und forstwirtschaftliche Eignung zu beurteilen und Bodenprofile detailliert nach der Schweizer Bodenklassifikation anzusprechen.

Anmeldeschluss: 04.03.2016

[www.zhaw.ch/iunr/bodenkartierung](http://www.zhaw.ch/iunr/bodenkartierung)

## **eco.festival 2016**

**27. bis 29. Mai | Barfusser- und Theaterplatz im Zentrum Basels**

Der eco.naturkongress mit dem hochaktuellen Thema «Welternährung und die Schweiz» und die eco.gala mit der Verleihung des Schweizer Nachhaltigkeitspreises prix.ecoswisscanto finden am Freitag den 27. Mai 2016 im Theater Basel statt.

[www.eco.ch](http://www.eco.ch)