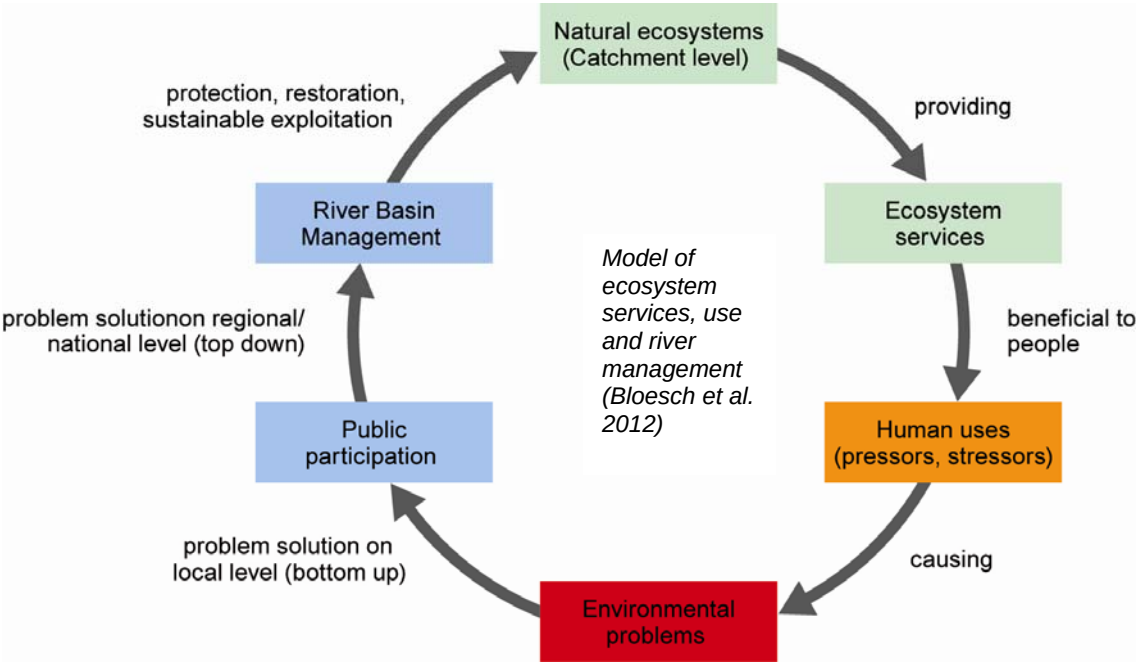
International Association for Danube Research

Ecosystem Service versus Human Use

Jürg Bloesch
Stauffacherstrasse 159
8004 Zürich
www.iad.gs and
bloesch@eawag.ch



Definitions

ECOSYSTEM SERVICE =
The benefits people obtain from ecosystems (four categories)

Anthropocentric (category 2 & 4): What about plants and animals?

HUMAN USE =
Exploitation and consumption of natural products by means of sophisticated human technology

The values of ecosystem services are intrinsic to the system and usually cannot be converted in monetary price:

What would be the price of a genome of an extinct species?

Human use, if not sustainable, often converts into pressures and stressors of ecosystems

QUESTION

Is NAVIGATION an ecosystem service [GREEN] or a human use [RED]?

Stick the respective adhesive circle here

Four Categories

Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005) & The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB 2010)

(1) Supporting or habitat services
Nutrient recycling, primary production, soil formation; food supply, flood regulation, water purification

(2) Provisioning services
Food (meat, crops, spices), raw materials, genetic resources, biogenic minerals, medicinal resources, energy (hydropower, biomass fuels), ornamental resources

(3) Regulating services
Carbon sequestration & climate regulation, waste decomposition & detoxification, purification of air & water, pest & disease control

(4) Cultural services
Cultural, spiritual, recreational, science & education, therapeutic

Ökosystemleistungen im regionalen Kontext

NATURNETZ PFANNENSTIL
Zürcher Planungsgruppe Pfannenstil

Naturnetz Pfannenstil

Organisation und Grundlagen

- Gründung:
  - 1998 von der Zürcher Planungsgruppe Pfannenstil
- Gesetzliche Grundlage:
  - Naturschutzgesamtkonzept (Kanton ZH)
  - Regionaler Richtplan Region Pfannenstil

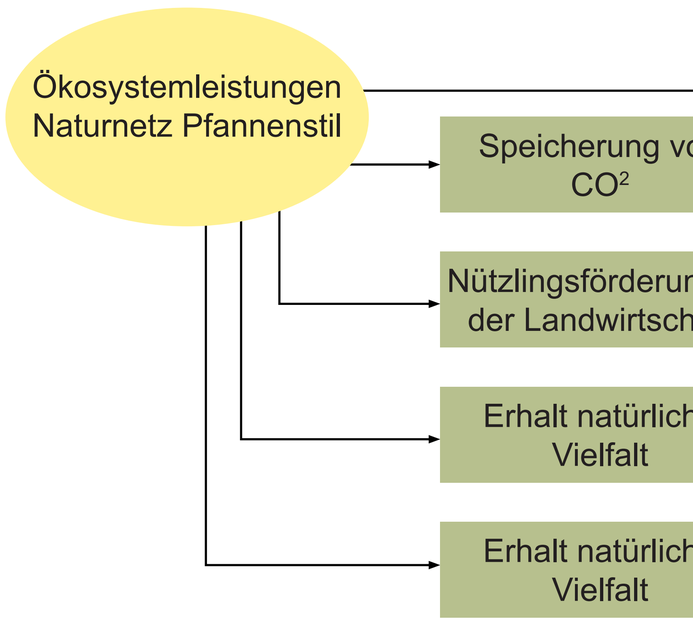
Massnahmen

- Rund 400 Projekte zur Förderung von:
  - Biodiversität (Kulturlandschaft und Siedlungsgebiet)
  - Landschaftsbild
  - Erholung
- Ansaat Blumenwiesen, Bau von Weihern, Bachrenaturierungen, Bau von Trockenmauern, Pflanzung Hochstamm-Obstbäume
- Sensibilisierung und Weiterbildung verschiedener Akteursgruppen

Ziele

- Landschaftsbild am Pfannenstil erhalten und weiterentwickeln
- Erlebnis- und Erholungswert der Landschaft beibehalten und steigern
- Lebensräume erhalten, aufwerten und untereinander vernetzen
- Biodiversität konsolidieren und erhöhen
- Biodiversitätsförderflächen unterstützen und Siedlungsökologie fördern
- Bevölkerung für das Thema der Ökosystemleistungen sensibilisieren

Regionaler Fokus: Gesundheit/Wohlbefinden/Erholungsleistung



Das Naturnetz Pfannenstil erbringt eine hohe Anzahl an **Ökosystemleistungen**.
Viele Ökosystemleistungen sind zwar bedeutsam, für die Bevölkerung und die lokale Politik nicht unmittelbar greifbar und erlebbar.
In der Kommunikation mit der Bevölkerung und den Behörden legt das Naturnetz Pfannenstil daher den Fokus auf den Bereich **Gesundheit und Wohlbefinden der Bevölkerung**.

Gerade im von Urbanität geprägten Pfannenstilgebiet kommt der **Erholung** der Bevölkerung eine zusehends wichtigere Bedeutung zu.

Die Erholungsqualität stellt zudem ein volkswirtschaftlich bedeutendes Argument im internationalen **Standortmarketing** dar und sorgt für eine hohe Identifikation der Menschen mit ihrem Wohn- und Arbeitsumfeld.

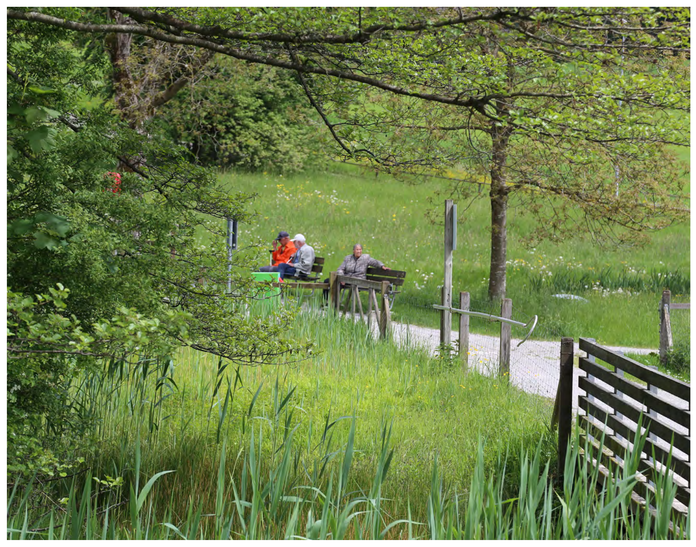
Biodiversitätsfördermassnahmen erhöhen den Erholungswert

Hohenegg, Meilen: Rüebliraupen suchen in der Blumenwiese

Erlenbach: Besucher erleben die Vielfalt eines Naturgartens

Herrliberg, Schmitteneich: Wanderer in angesäten Blumenwiesen

Egg, Maur, Guldenen: Moorrenaturierung erleben aus der Nähe



Küsnacht, Schübelweiher: Ruhepause in der Naturoase

Erlenbach, Stalden: Trockenmauerkurs mit der Bevölkerung

Agroscope, 2018

Der Einfluss der Fruchtfolgediversität auf die mikrobielle Vielfalt und Multifunktionalität landwirtschaftlicher Böden in Europa

Anna Edlinger, Chantal Herzog, Gina Garland, Samiran Banerjee, Marcel van der Heijden
Agroscope, CH-8046 Zürich; www.agroscope.ch; anna.edlinger@agroscope.admin.ch

Kontext und Herausforderung

Böden sind komplexe Ökosysteme, die wichtige Ökosystemdienstleistungen bereitstellen. Bodenorganismen spielen hierfür als treibende Kraft zahlreicher Bodenfunktionen eine zentrale Rolle. Dennoch kommt es europaweit zu einer stetigen Degradierung von Bodenökosystemen (u.a. durch landwirtschaftliche Intensivierung), was ihre Fähigkeit «multifunktional» zu wirken vermindert.

➡ Notwendigkeit landwirtschaftliche Praktiken zu identifizieren, welche sich positiv auf die Bodenbiodiversität und Bodenfunktionen auswirken.

Fragestellung

Kann die Multifunktionalität von landwirtschaftlichen Böden in Europa durch eine Erhöhung der Biodiversität auf Agrarflächen gefördert werden?

Hypothesen

Aufgrund von Erkenntnissen aus Studien natürlicher Ökosysteme und künstlicher Modellsysteme erwarten wir uns den in Abb. 1 beschriebenen Zusammenhang.

1. Artenreichere Pflanzensysteme in der Landwirtschaft (z.B. diversere Fruchtfolgen) steigern die mikrobielle Biodiversität im Boden.
2. Ein höherer Artenreichtum (ober- und unterirdisch) wirkt sich positiv auf die Multifunktionalität landwirtschaftlicher Böden aus.

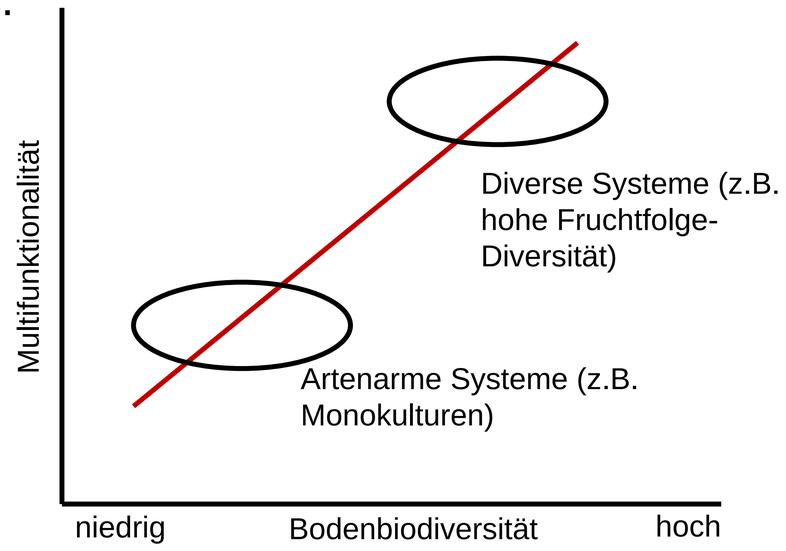


Abb. 1 | Hypothetischer Zusammenhang zwischen Biodiversität und Multifunktionalität landwirtschaftlicher Böden.

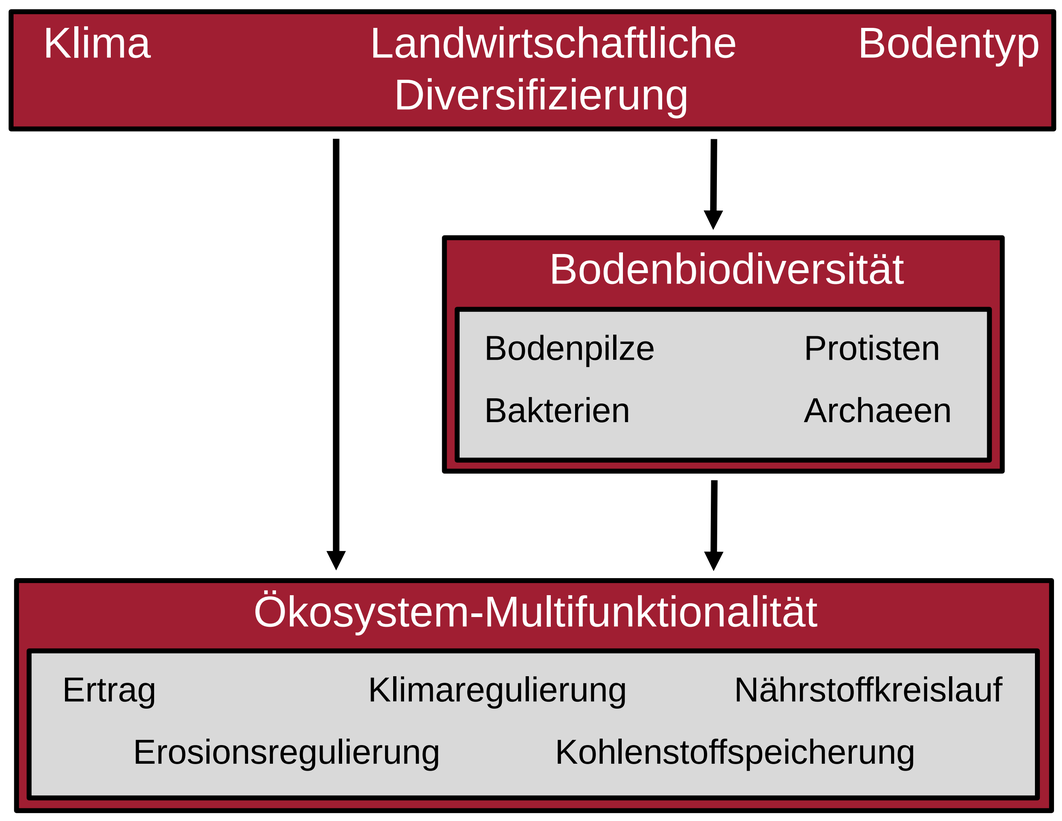


Abb. 2 | Erwartete Einflussfaktoren auf ausgewählte Bodenbiodiversitäts- und Multifunktionalitätsparameter.

Versuchsgestaltung

Gemeinsam mit vier Partnerinstitutionen haben wir **217 Praxis- und Versuchsflächen** entlang eines europäischen Gradienten beprobt (Abb. 3):

- Weizenfelder mit artenarmer Fruchtfolge
- Weizenfelder mit artenreicher Fruchtfolge
- Extensiv genutzte Wiesen (sehr diverse, positive Kontrolle)

→ Bestimmung der mikrobiellen Biodiversität
→ Ermittlung von Bodenfunktionen (Abb. 2)

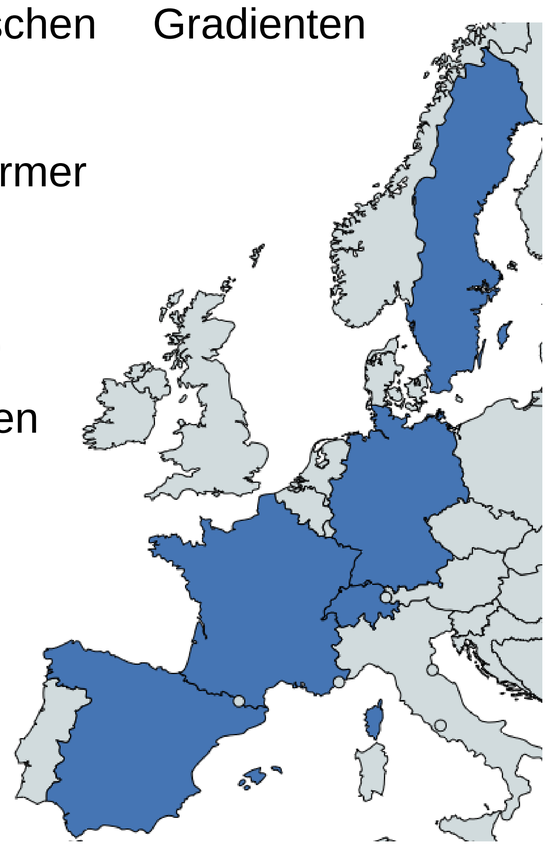


Abb. 3 | Der untersuchte Nord-Süd Gradient.

Zusammenfassung und Ziel des Projektes

- Das Hauptziel der Studie ist es, landwirtschaftliche Praktiken zu identifizieren, welche eine nachhaltige Entwicklung der Nahrungsproduktion gewährleisten.
- Es sollen die Möglichkeiten und Potentiale einer Diversifizierung von Agrarökosystemen zur Steigerung der Bodenbiodiversität und Multifunktionalität erforscht werden.
- Durch die Beprobung von 217 Praxis- und Versuchsflächen entlang eines europäischen Gradienten untersuchen wir Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren, der Bewirtschaftung und Bodenökosystemleistungen.

biodiversa
FNSNF Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
SLU
INRA Science & Impact
Universidad Rey Juan Carlos
Freie Universität Berlin
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Vom Wert der Vielfalt
zu einer vielfältigeren Wertschätzung

Oliver Graf, dialog:umwelt, Bern, graf@dialogumwelt.ch
Christian Hedinger, UNA, Bern, hedinger@unabern.ch

Haselmaus
frisst bevorzugt Haselnüsse.

Goldammer
nistet gerne in Haselhecken.

Echter Mehltau
gedeiht auf Haselblättern.

22-Punkt Marienkäfer
ernährt sich ausschliesslich von Mehltau.

Ypsolopha parenthesella
Die Mottenart ernährt sich von der Hasel.

Dörrobstmotte
Lebt unter anderem auf der Hasel.

Enterobacter asburiae
Das Bakterium lebt im Magen der Dörrobstmotte und kann Plastik abbauen.

Schuppenwurz
ist ein Schmarotzer auf den Wurzeln des Haselstrauchs.

Pfeife
lässt sich aus dem Ast eines Haselstrauchs schnitzen.

nutella
Ferrero kauft 25% der globalen Haselnussernte.

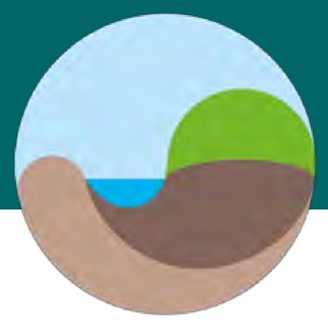
Schwarzer Trüffel
gilt als teuerstes Lebensmittel - und wächst auf Haselsträuchern!

Ökosysteme und die sie bevölkernden Lebewesen sind in einem weitverzweigten Beziehungsnetz miteinander verbunden. Je nach Art der Beziehung unterscheidet sich für einen Organismus der Wert eines Lebensraums oder einer anderen Art. Die spezialisierte Beziehung einer monophagen Art oder einer Art mit engem Lebensraumanspruch ist beispielsweise für den abhängigen Partner wertvoller, als die unspezifischen Beziehungen, die ein Generalist oder ein Allesfresser unterhält. Der Wert der Beziehung ist zudem von der Gesamtsituation abhängig: Die An- oder Abwesenheit von Konkurrenten oder Krankheitserregern beeinflusst auch den Wert von Nahrungs- oder Bestäuberbeziehungen.

Ähnlich verändern der Klimawandel oder die Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe die menschliche Wertschätzung für zahlreiche Ökosystemleistungen. Ökonomische Bewertungen von Ökosystemleistungen werden dieser Mehrdeutigkeit und Situationsabhängigkeit kaum gerecht. Sie quantifizieren nur die Wertschätzung durch eine einzelne Art (*Homo sapiens*) und in wenigen, oft künstlichen Situationen (Markt, Befragungen o.Ä.).

Die Bewertung von Ökosystemleistungen muss ökologischer werden und vermehrt die Vielfalt und Dynamik der Wertschätzung innerhalb von Ökosystemen berücksichtigen.

max.moor
A New Offset Standard



CO_2 Certificates of rewetted peat bogs on the voluntary carbon market in Switzerland

1. Introduction

Carbon storage in peat soils…

The soil is the third largest carbon pool, after the ocean and the geological pool. 30% of soil carbon is stored in peatlands, although they cover only 3% of the total surface. The carbon in undisturbed peat soils is protected from decomposition by the high water table and the resulting anaerobic environment.

…and CO_2 emissions of drained peat

However, as soon as a peatland gets drained, microbial decomposition of the accumulated organic matter starts and the sink reverses becoming a large source of CO_2 emission. This emission can only be stopped by rebuilding the drainage system and thus rewetting the peat soil.

Peatlands in Switzerland…

90% of the Swiss peatlands have been drained in the last two centuries.

Loss of peatland in Switzerland during the last two centuries (Grünig 2007).

Since1987 peatland protection is embedded in the Swiss constitution. However, the condition of the Swiss peatlands has declined considerably in the last 30 years. There is a lack of funds for rebuilding the drainage systems.

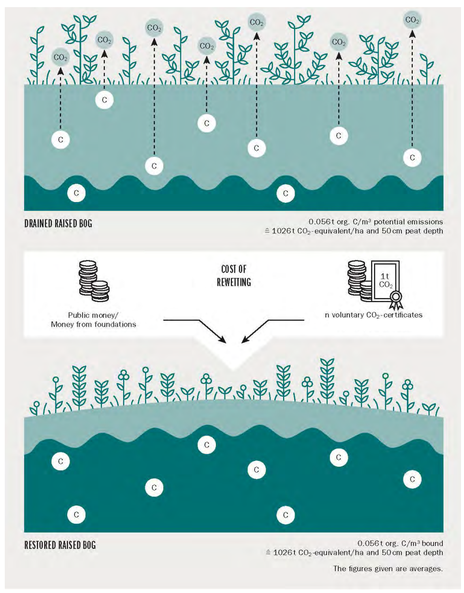
…and their potential for CO_2 compensation

The decomposition of the peat continues in protected drained peatlands, hence, the CO_2 emission source lasts as long as the drainage system is working. When the peat is rewetted, the emissions thus prevented can be sold as compensation certificates on the voluntary carbon market.

2. Offset Standard *max.moor*

The approach

max.moor has been developed for the voluntary carbon market. It offers an assessment of the offset potential of rewetted peat bogs. To keep the approach simple in its application but reliable in its results, *max.moor* focuses on the carbon stock in the drained peat soil.



Drained peatland, Gross Moos, Glarus (Gubler)

Rewetted peatland, Meienstoosmoos, Lucerne (Gubler, Beck & Staubli)

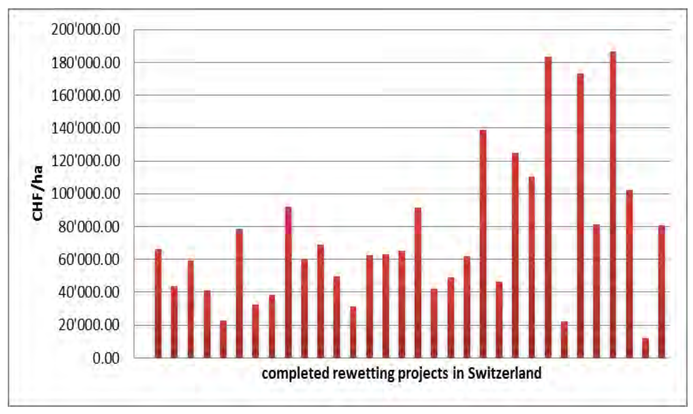
When the organic carbon is oxidized, it is released into the atmosphere in the form of CO_2. In a continuing drained state with lasting decomposition, it can be assumed that the carbon stock of the peat will be lost completely. By raising the water table the carbon stock is stabilized again. The whole peat body is protected. For the calculation of the avoided emission, only the upper peat layer of 50 cm is taken into account. This layer is the most affected by the drainage and its negative effects. The organic carbon content of these upper 50 cm gets converted into CO_2 equivalents (eq).

Organic carbon (OC) content and the offset potential

The values for the OC content, used in the calculation of the climate potential of rewetting sites, is the mean value of different studies in Switzerland and northern Europe. Applying this approach, the mitigation potential of 1 hectare drained peat bog is 1026 t CO_2 eq.

Offset price

The price for one rewetting certificate i.e. for the mitigation of one ton of CO_2, has been determined by a cost analysis of 25 completed rewetting projects in Switzerland. The mean value of the adjusted data set is 78'000 CHF per hectare. By rewetting a hectare of drained peat bog, 1026 t CO_2 eq are mitigated. This results in a price of 76 CHF per avoided ton of CO_2 eq.



Costs per hectare of 25 completed rewetting projects of peat bogs in Switzerland.

Refilling drainage ditches in the Swiss Alps (Beck & Staubli)

Additional benefits

CO_2 compensation in favor of a rewetting project not only avoids CO_2 emissions, but also contributes to an intact natural environment. Peat bogs supply a high number of ecosystem services. An intact peat bog improves natural flood protection, natural water purification, provides a cooling effect on the micro climate, and increases biodiversity. Moreover, a natural peatland upgrades the scenery and provides a place of recreation.

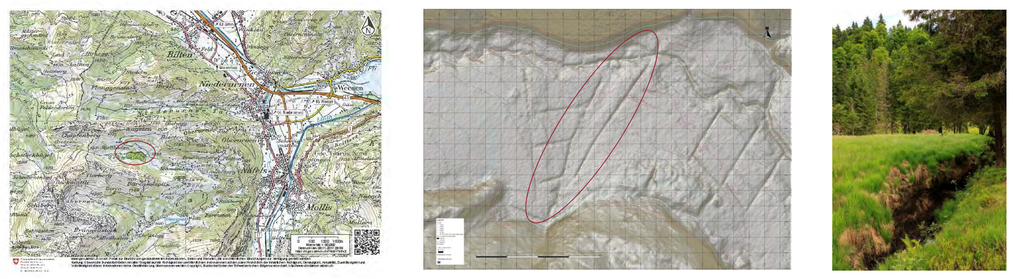
3. Implementation

Selling *max.moor*

Two carbon offsetting service providers (myclimate and the South Pole Group) are already adopting the *max.moor* approach for voluntary offsetting.

Gross Moos in the Glarus Alps

The peat bog Gross Moos in the Glarus Alps is a big 18-hectare peat bog. The first offset project is planned on its site. The Gross Moos was completely drained last century. In this rewetting project the two main ditches will be refilled. An estimated area of 4 hectares of drained peat will benefit from rewetting, with over 4000 t CO_2 eq being avoided.



1. Location of the Gross Moos in the Canton of Glarus, 2. Main ditches to be refilled, 3. Drainage ditch.

4. Conclusion

The new *max.moor* carbon offsetting approach makes it possible for the first time in Switzerland for greenhouse-gas emissions to be offset by bog-restoration projects, using an easy-to-manage, cost-effective procedure.

Two carbon offsetting service providers are already adopting this approach for voluntary offsetting. This means that corporate and individual CO_2 emissions can soon be offset to the benefit of Switzerland's raised bogs.

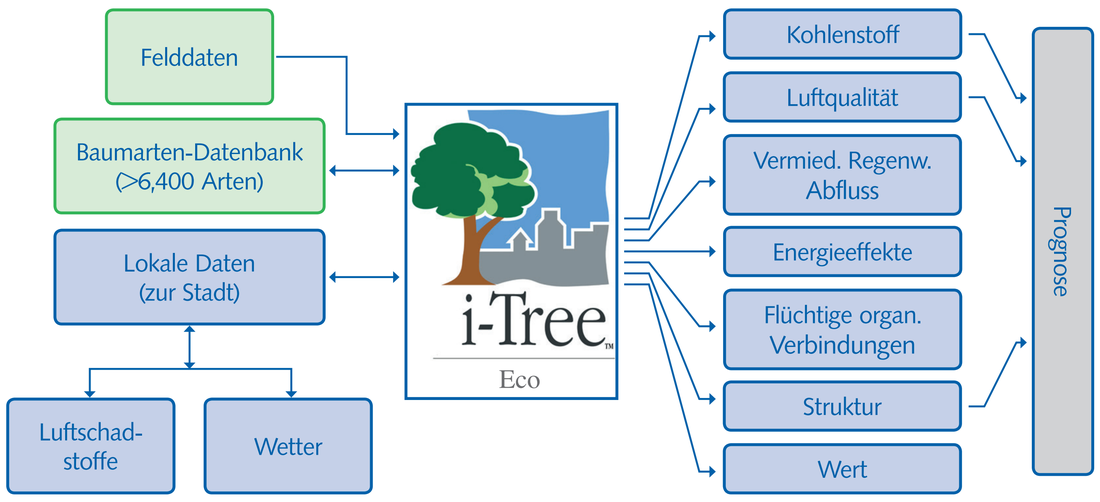
Rewetting of the Meienstoosmoos, Lucerne (Gubler, Beck & Staubli)

Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL | Lena Gubler| lena.gubler@wsl.ch| Jan. 2018

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN VON URBANEN BÄUMEN UND WÄLDERN

Marlén Gubsch[1], Andreas Bernasconi[1], Florim Sabani[1], Naomi Zürcher[2]
[1] Pan Bern AG, Hirschengraben 24, Postfach, 3001 Bern , www.panbern.ch
[2] arbor aegis, Hünenbergstrasse 74, 6006 Luzern

Hintergrund:
Ökosystemleistungen urbaner Bäume und Wälder gehen weit über die Holzproduktion hinaus, werden in der Schweiz bisher aber nicht bewusst in die Städteplanung und Grünraumentwicklung einbezogen. Mit der Software i-Tree Eco (USDA Forest Service) lassen sich ausgewählte Leistungen quantifizieren und monetarisieren.



Ziele:
- Baum- und Waldleistungen im urbanen Kontext beispielhaft quantifizieren und monetarisieren
- Werte-Bewusstsein für die grüne, urbanen Ressource schaffen und Möglichkeiten aufzeigen.

Vorgehen:
Im Sommer 2017 wurden hierfür 145 Bäume entlang der Bundesgasse / Kleine Schanze in Bern aufgenommen, die Ergebnisse an einer fowala-Veranstaltung mit 40 Interessierten diskutiert und ein europäisches i-Tree Netzwerk aufgebaut.

FUNDIERTES WISSEN GENERIEREN

	Untersuchungsgebiet	Bern (*extrapoliert)
Reduktion Luftschadstoffe (kg/Jahr)	39	5'670
Reduktion Regenwasserabfluss (m^3/Jahr)	97	14'070
C-Aufnahmerate (t/Jahr)	1.7	210
C-Speicherung (t)	62	9`030
Sauerstoffproduktion (t/Jahr)	4.5	630

145 Bäume + 10 Jahre = 21'000 CHF
(Energieeinsparung noch nicht inbegriffen)

ERKENNTNISSE GEWINNEN

Vergleich zweier unterschiedlich grosser Eichen (Quercus robur) im Untersuchungsgebiet.

Blattfläche
701m^2 **210m^2**

Jährliche Reduktion von NO_2, O_3, CO, PM2.5
1'098 g **329 g**

Jährliche C-Aufnahme
78.4 kg **7.3 kg**

Stammdurchmesser
92 cm **18 cm**

Vitale und grosse Baumkronen als Basis für eine grosse Wertleistung!

NEUE KOMMUNIKATIONSWEGE FINDEN

1 **kompensiert den jährlichen Stickoxid-Ausstoss von 1'100 Diesel km**

PLANUNG/MANAGEMENT AUSRICHTEN

Quantifizierung von Management-Szenarien | Optimierung des Ressourceneinsatzes im Kontext der Klimaveränderungen | Steuerung von Art, Dichte und räumlicher Verteilung von Bäumen | Monitoring der Baumleistungen und ihrer Entwicklung.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Ökonomie und Innovation
Tel.: +41 58 46 279 15
rolf.gurtner@bafu.admin.ch
andreas.hauser@bafu.admin.ch
Swifcob-Tagung 9.2.2018

Ökosystemleistungen bei raumrelevanten Entscheidungen: Welche Informationen benötigen Sie?

Ihre Anregungen sind gefragt!

Entscheidungs-Situation	**Welche Informationen benötigen Sie?**	**Wie? In welcher Form?**
Beispiele: *Zonenplan-Änderung, Planung von Überbauungen, Regionale Tourismusstrategie, Neupositionierung eines Naturparks, etc.*	***Beispiele:*** *Angaben zu* • *Besuchsverhalten von Erholungssuchenden,* • *Bestäubungsleistungen,* • *Produktionswert Holz* *etc.*	***Beispiele:*** *Landkarten (Massstab...), 3D-Visualisierung, Zahlen (bio-physikalisch), Geldbeträge* *etc.*

Hintergrund

Massnahme „Berücksichtigung von Ökosystemleistungen bei raumrelevanten Entscheidungen“ des Aktionsplans Biodiversität. Anliegen: Bessere Integration von Ökosystemleistungen in raumrelevante Entscheide und/oder in Entscheide in den Bereichen Tourismus und Landwirtschaft.

Ihr Input dient uns als Gedanken-Anstoss
für die Konzipierung der Massnahme.

Folgen der langjährigen biologischen Bewirtschaftung auf den Ertrag und Ökoystemleistungen

Chantal Herzog, Adrian Honegger, Raphaël Wittwer, Django Hegglin, Hans-Rudolf Oberholzer, Anne de Ferron, Philippe Jeanneret, Samiran Banerjee und Marcel van der Heijden
Agroscope, CH-8046 Zürich; www.agroscope.ch; chantal.herzog@agroscope.admin.ch

Herausforderung

Die Wissenschaft ist auf der Suche nach nachhaltigen Bewirtschaftungsformen in Agrarökosystemen, die
- einerseits die Nahrungsmittelversorgung sicherstellen
- und gleichzeitig Umweltbelastungen reduzieren

⟹ **gelingt dies der biologischen Landwirtschaft ?**

Bedeutung der biologischen Landwirtschaft

»Bio» wird in der Schweiz immer bedeutender. Heute werden rund 13 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen nach den Richtlinien von Bio Suisse bewirtschaftet. Die attraktiven Deckungsbeiträge können ein Grund zum Umstellen von konventionell zu Bio sein. Ungewissheiten im Bezug auf mögliche Folgen, v.a. Unkrautdruck und Ertrag, halten jedoch viele Landwirte von einer Umstellung ab.

Fragestellung: Gibt es Auswirkungen der langjährigen biologischen Landwirtschaft auf den Ertrag und Ökosystemleistungen?

Studie mit 34 Ackerbaubetrieben

Agroscope hat während zwei Jahren 34 Ackerparzellen untersucht, die in vier Gruppen eingeteilt wurden:

ÖLN: Nicht biologische Kontrollgruppe
U: Umstellungs-Bio (Bio seit 1-4 Jahren)
BIO1: Biologisch bewirtschaftet <15 Jahre
BIO2: Biologisch bewirtschaftet >15 Jahre

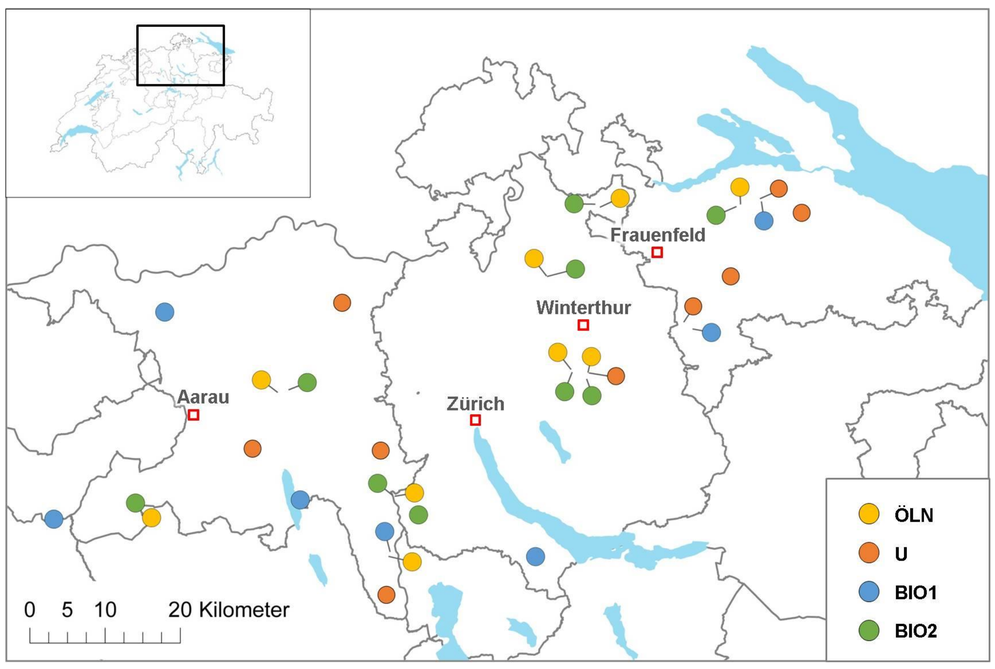


Abb.1 | Betriebsnetz mit 34 Ackerbaubetrieben

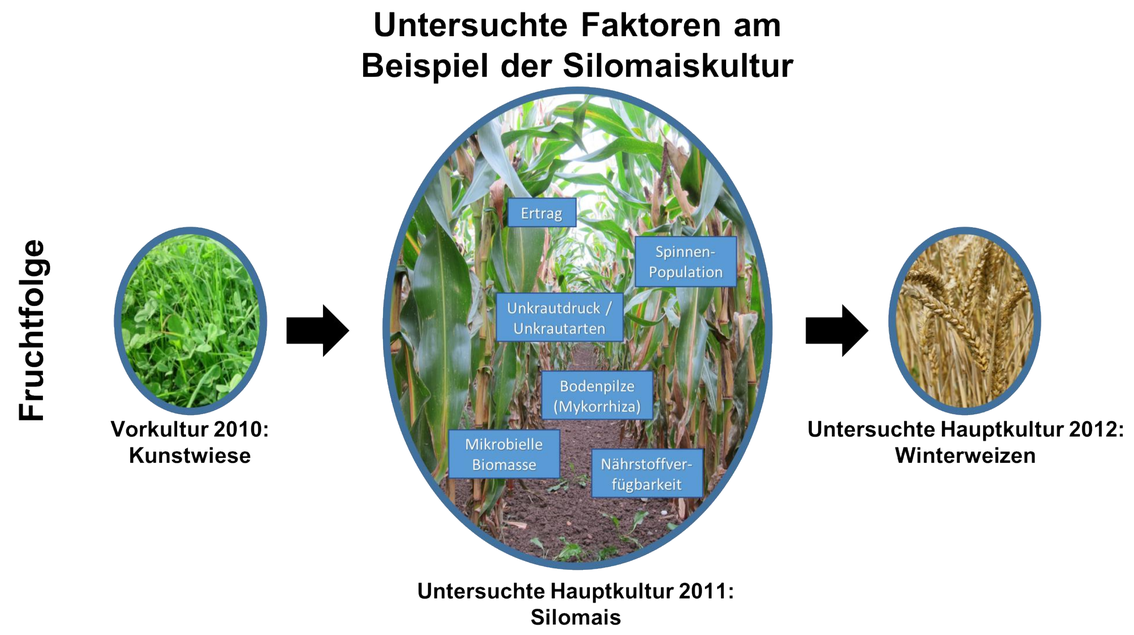


Abb. 2 | Fruchtfolge und untersuchte Faktoren am Beispiel der Silomaiskultur

Erkenntnisse

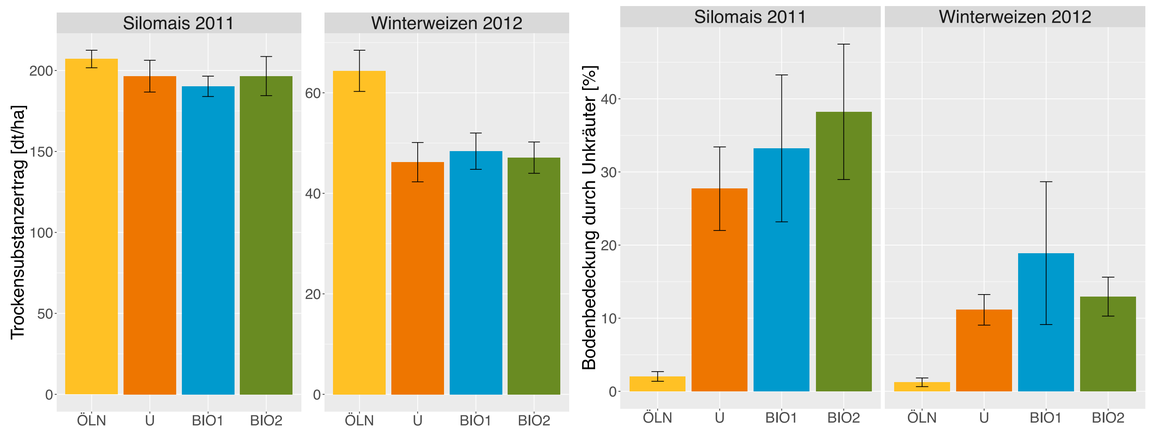
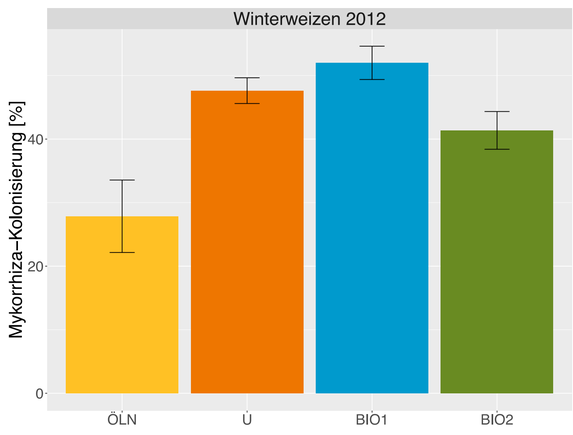


Abb. 3 | Ertrag und Unkrautbedeckung in den beiden Untersuchungsjahren (mean ± SE)

Wir fanden zwar tiefere **Erträge** und einen erhöhten **Unkrautdruck** unter Bio als ÖLN Bewirtschaftung, die beiden Faktoren blieben jedoch mit der Dauer der biologischen Bewirtschaftung stabil.

Die Erträge nahmen nach der Umstellung nicht ab und ältere Bio-Betriebe litten nicht stärker unter Unkräutern als jüngere.



Alle Parzellen waren mit **Arbuskulären Mykorrhizapilzen** besiedelt.

Im Jahr 2012 wurden Mykorrhizapilzen in Bio-Parzellen gefördert.

Abb. 4 | Kolonisierung der Wurzeln durch Mykorrhizapilze im Jahr 2012 (mean ± SE)

Schlussfolgerung

- »Bio» unterscheidet sich von «ÖLN» durch die Förderung der Biodiversität (nützliche Bodenpilze und Unkrautartenzahl) sowie durch die erhöhte Unkrautbedeckung und kleinere Erträge.
- Die Erträge und der Unkrautdruck bleiben jedoch mit der Dauer der biologischen Bewirtschaftung stabil.
- Die Bodenfruchtbarkeit* bleibt erhalten und die Biodiversität* ist nicht von der Bewirtschaftungsdauer beeinflusst.

⟹ Eine ressourcenschonende, langjährige biologische Bewirtschaftung ist möglich.

(* Ergebnisse nicht gezeigt)

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Universität Zürich[UZH]
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

DEFINING THE CONCEPT OF «GREEN INFRASTRUCTURES» AND ITS IMPLEMENTATION IN SWITZERLAND

Erica Honeck [1] Arthur Sanguet [1,2]

1 : Université de Genève, Institut des Sciences de l'Environnement ; 2 : Conservatoire et jardin botaniques de Genève

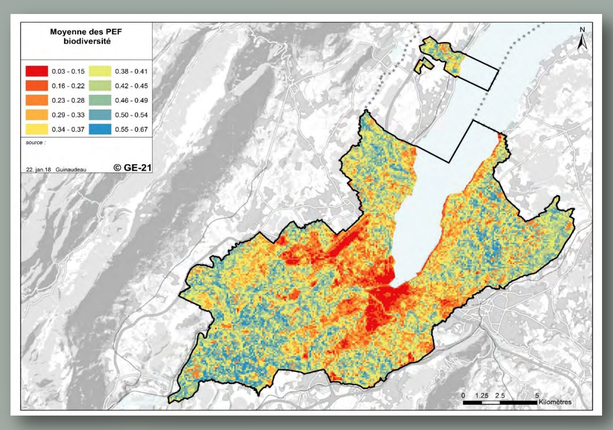
Introduction

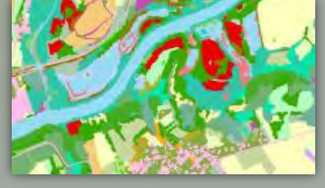
In Switzerland, it has been evaluated that 32% of macrofungi, 40% of birds, 41% of molluscs and 28% of vascular plants are threatened or have already disappeared (OFEV redlist, 2007, 2010, 2012, 2016). By 2040, the objective of the Confederation is to implement a network of green infrastructures nationwide, as part of the **EU and Swiss Biodiversity Strategy**. This implies improving the current network of protected areas to avoid biodiversity loss and ensure the flow of nature's benefits to human well-being.

What are « Green Infrastructures » ?

According to the EU (EEA, 2014), Green Infrastructures (GI) represent a **strategically planned network of natural and semi-natural areas.** They can be used as a tool to provide natural and cost-effective alternatives to "grey" infrastructures. Our proposed definition of GI is based on four main pillars: distribution of biodiversity, flow of ecosystem services, connectivity and structure of the landscape.

BIODIVERSITY





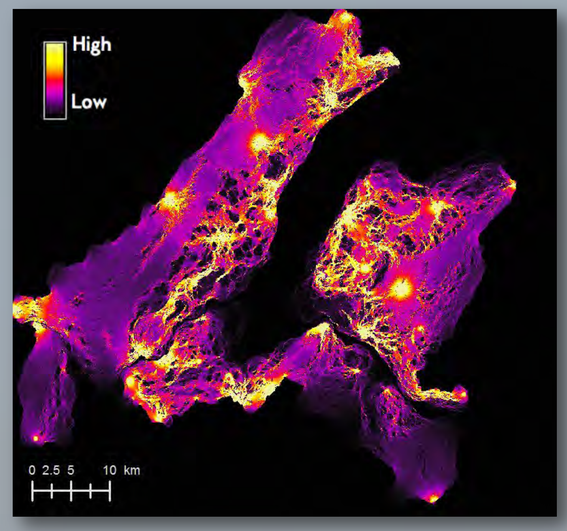
Using species distribution modelling, specific richness, rarity and habitat diversity, we can identify **local hotspots of biodiversity**.

CONNECTIVITY

Connectivity between biodiversity hotspots is crucial to enable **gene flow** and **metapopulation dynamics** to ensure persistence of species, especially in the context of **climate change.**

Ecological barriers and connectivity vary according to the species.

CIRCUITSCAPE.ORG



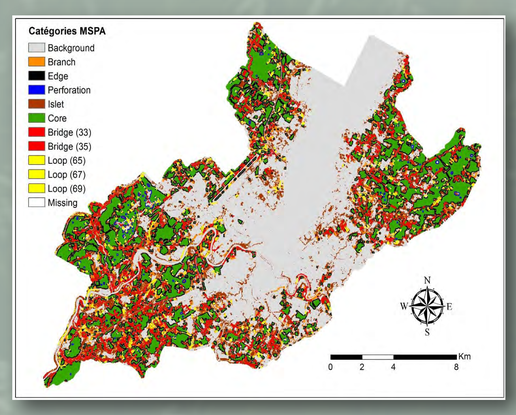
GREEN INFRASTRUCTURES

MARXAN conservation solutions

ZONATION

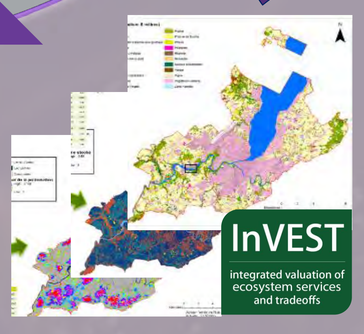
Taking into account the 4 pillars, we aim to **identify areas** with **high ecological value** through **spatial conservation prioritization** and find the best way to **optimize nature conservation** while **minimizing implementation costs**.

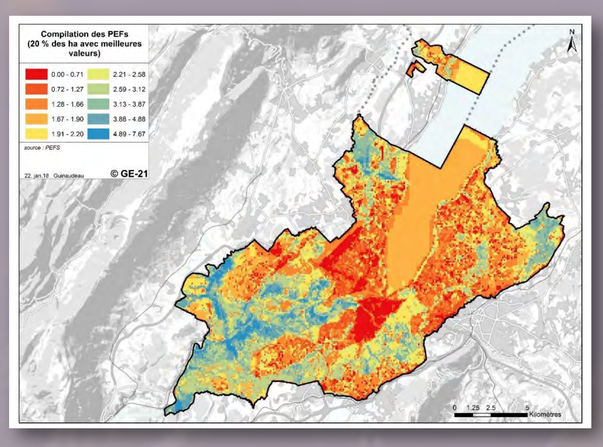
When ecosystems are too **fragmented**, relative proportion of **edge effect** increases at the expense of suitable, **core habitats**. Connections between these habitats reduce the negative impacts of fragmentation.



Fragstats

A network of healthy ecosystems provide many **benefits for society** referred to as "ecosystem services". They include **provisioning**, **regulating** and **cultural** services.





STRUCTURE

ECOSYSTEM SERVICES

INSTITUTE FOR ENVIRONMENT SCIENCES

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

ACKNOWLEDGEMENTS : Benjamin Guinaudeau, Loreto Urbina, Veronica Ruiz, Jérémie Huguenin, H2020 ERA-PLANET GEOEssential No 689443, OFEV RPT, DGAN Anthony Lehmann, Nicolas Wyler, Pascal Martin, Martin Schlaepfer, Betrand Von Arx

CONTACT : Erica Honeck **erica.honeck@etu.unige.ch**, Arthur Sanguet **arthur.sanguet@ville-ge.ch**

Dank Futterpflanzen-Mischungen von mehr Ökosystemleistungen profitieren

Oliver Huguenin-Elie, Daniel Suter, Matthias Suter, Rainer Frick und Andreas Lüscher
Agroscope, CH-8046 Zürich; olivier.huguenin@agroscope.admin.ch; www.agroscope.ch

Ziel

Nutzung der funktionellen Pflanzenvielfalt für das Erbringen von Ökosystemleistungen in produktiven Futterbausystemen.

Forschungsergebnisse

► Schon mit vier sich in Mischbeständen gut ergänzenden Arten werden mehrfache Vorteile gegenüber Reinkulturen erreicht:

- Mehrerträge (Abb.1 (a)), sogar höher als die beste Reinkultur ((b)) bei gleicher Düngung.
- Höhere Biomasse- und Rohprotein-Erträge[3] mit weniger Dünger dank N-Fixierung[2] ((c)).
- Geringeres Futterdefizit bei Trockenheit[4].
- Bessere Unterdrückung der Unkräuter[5,6].
- Effizientere Nährstoffaufnahme[2,7].

► Positive Mischungseffekte zwischen Gras- und Kleearten[1,3], Flach- und Tiefwurzlern[4,7], sowie sich zeitlich ergänzenden Arten[1,6].

► Neben der Artengarnitur sind auch die Anteile der Arten im Bestand wichtig (Abb. 1)[1].

Konzept für die praktische Anwendung

Sich möglichst *gut ergänzende Arten* (statt möglichst viele) in einem *optimalen Mengenverhältnis* in Mischungen von *3 bis 9 Arten* kombinieren. Dazu die besten Sorten jeder Art benutzen.

Umsetzung

Ein praxisreifes Mischungssystem wurde entwickelt, das regelmässig aktualisiert und verfeinert wird[8]. Dieses System bietet eine Auswahl von Mischungen für unterschiedliche

- Standortbedingungen, sowie
- Nutzungsarten, -intensitäten und -dauer.

Das Gütezeichen der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF) sorgt für die Sichtbarkeit der wissenschaftlich getesteten Mischungen (Abb. 2).

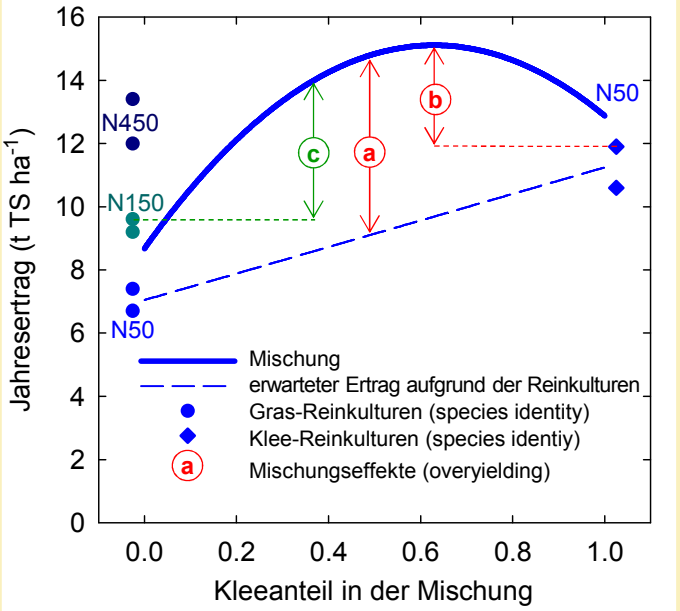


Abb. 1. Biomasse-Ertrag von Reinkulturen und Vier-Arten-Mischungen (*Lolium perenne, Dactylis glomerata, Trifolium repens, Trifolium pratense*) mit einer Düngung von 50 kg N ha^{-1}, sowie von 150 und 450 kg N ha^{-1} für die Reinkulturen. Daten über 3 Versuchsjahre[1].

Abb. 2. Gütezeichen der AGFF und Versuchsparzellen für die Entwicklung der praxisreifen Klee-Gras-Mischungen[8].

Weitere Informationen:

(1) Nyfeler D. *et al.* 2009, J Appl Ecol 46, 683-691.
(2) Nyfeler D. *et al.* 2011, Agr Ecosyst Environ 140, 155-163.
(3) Suter M. *et al.* 2015, Glob Change Biol 21, 2424-2438.
(4) Hofer D. *et al.* 2016, J Appl Ecol 53, 1023-1034.
(5) Connolly J. *et al.*, 2017, J Appl Ecol, DOI: 10.1111/1365-2664.12991
(6) Suter M. *et al.* 2017, Agr Ecosyst Environ 240, 329-339.
(7) Husse S. *et al.*, 2017, Plant Soil 420, 505-521.
(8) Suter D. *et al.* 2017, Agrarforschung Schweiz 8(1), 1-16.

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Universität Zürich[UZH]

Ökosystemleistungen in der Schweiz

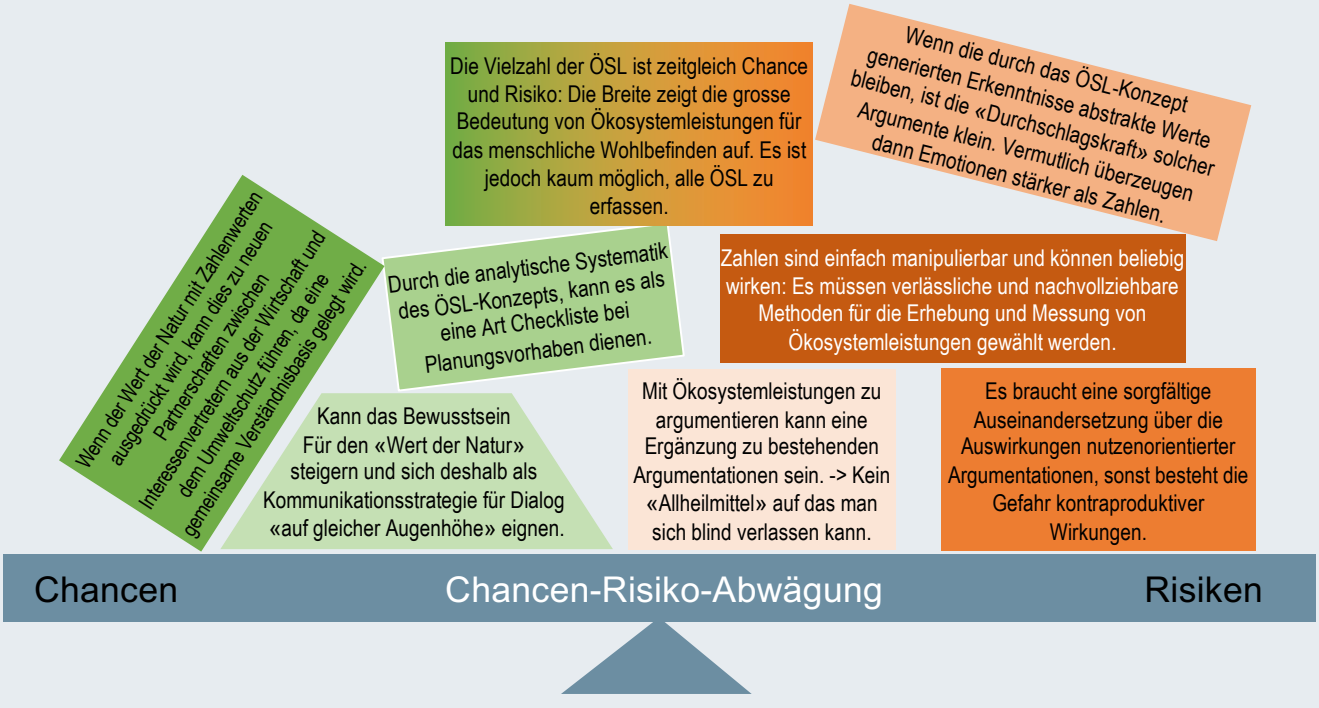
Chancen, Risiken und Nebenwirkungen bei der praktischen Anwendung

Forschungsfragen:

Was sind Chancen und Risiken bei der Umsetzung des Ökosystemleistungs-Konzepts in der Schweiz?

Weitere Fragen:
- Was wird unter Ökosystemleistungen verstanden?
- Wie findet das Konzept der Ökosystemleistungen Eingang in die schweizerische Politik?

Resultate:
- Keine einheitlichen Expertenmeinungen: Antworten reichen von kompletter Ablehnung nutzenorientierter Ansätze zu starker Unterstützung ökonomischer Argumente
- Die am häufigsten genannten Chancen und Risiken sind in untenstehender Abbildung zu finden



Daten:
- 30 qualitative Experteninterviews (Expertinnen und Experten aus Politik, Behörden, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft)
- Gesetzliche Grundlagen und Strategien aus Biodiversitäts-, Landschafts- und Landwirtschaftspolitik in der Schweiz

Dr. Roger Keller
Senior Researcher
Geographisches Institut
Abt. Humangeographie
roger.keller@geo.uzh.ch

Aktuelle Vertiefungsstudie aus der Landschaftspolitik «Landschaft zwischen Wertschätzung und Wertschöpfung»

https://tinyurl.com/ybp2new4

AlpES

Alpine Ecosystem Services – mapping, maintenance and management

Alice Labadini[a], Lukas Egarter-Vigl[a], Sebastian Candiago[a], Thomas Marsoner[a], Erich Tasser[a], Caroline Pecher[a], Ulrike Tappeiner[b], Claude Meisch[b], Hieronymus Jäger[b], Andreas Haller[c], Annemarie Polderman[c], Oliver Bender[c], Andreas Cziferszky[c], Nadine Houbé[c], Patricia Detry[d], Jean Pierre Fosson[e], Luigi Cortese, Simone Gottardelli[e], Daniele Savio[f], Isabella Pasutto[f], Maria Quarta[g], Francesca La Greca[g], Suzana Vurunić[h], Tina Klemenčič[h], Heike Summer[i], Martha B. Dunbar[j], Stefan Marzelli[k], Linda Szücs[k], Matthias Riedel[k], Constanze Neumann[k]

Our objective…

… is to **introduce a common understanding of ecosystem services (ES)** as a regional and transnational environmental **governance framework** and **train and support the AlpES target groups** in understanding, valuing and managing them.

The Alpine space…

… is an important provider of ES, which are one of the main pillars of a Green Economy in the Alps and a key driver of Alpine development.

The AlpES approach

1 Ecosystem services – Alpine concept

Development of a common understanding of ES in the Alpine space and of a harmonized ES mapping and assessment concept for the Alpine space.

2 Mapping & Assessment

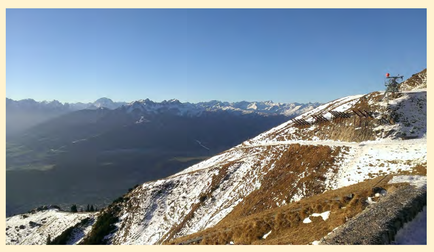
Mapping and assessment of ES for the whole Alpine space area including the testing in 9 different study regions together with stakeholders.

3 Web GIS & WIKIAlps

Provision of results to the stakeholders through an interactive web GIS and publication of additional information on www.wikialps.eu, the Alpine wiki.

4 Capacity building model

Multi-level and cross-sectoral transfer of AlpES results to a maximum number of stakeholders via a suite of innovative, tailored and transferable learning tools and targeted activities.



✓ Trainings

✓ Transnational workshops

✓ E-learning tool

AlpES will assess eight ES

1. Surface water for drinking with minor or no treatments
2. Biomass production from grassland
3. Fuel wood
4. Filtration of surface water by ecosystem types
5. Protection of areas against avalanches, mudslides and rockfalls
6. CO_2 sequestration by forests and bogs
7. Outdoor recreation activities
8. Symbolic alpine plants, animals and landscapes

Implementation into …

… existing formal or informal instruments connected to environmental management and territorial development by:

- **Collecting and synthetizing** suitable instruments;
- Reviewing of chances and limitations of **implementing ES in EIA/SEA-obligatory projects;**
- Active involvement of **stakeholders**.

We interact and built our knowledge on

- **Projects:**

OPERAs (FP7), **OpenNESS** (FP7), **ESMERALDA** (Horizon 2020), **PEGASUS** (Horizon 2020), **SPARE** (Alpine Space Programme ASP 2014-2020), **WIKIAlps** (ASP 2007-2013), **greenAlps** (ASP 2007-2013), **recharge.green** (ASP 2007-2013), **RAUMALP** (ÖAW), **Making Good Natura** (LIFE+), **DIAMONT** (Interreg IIIB Alpine Space), **PRESS** project – **PEER** Research on ES

- **EU Strategy for the Alpine Region** (AG 6 and AG 7)
- **MAES** process;
- **CICES** and **EUNIS** classifications
- **EEA** and **JRC** ecosystem services databases and **BISE** (Biodiversity Information system for Europe)
- **National expertise** in ES assessments (e.g. TEEB)

Background information

Project duration 16 Dec. 2015 - 15 Dec. 2018
Funding 2.265.507,59 € (ERDF + public contribution)

Project website
www.alpine-space.eu/projects/alpes

Follow us on
Instagram @alpes_project
Twitter @alpes_project

Partners
[a] Eurac Research (IT, Lead partner) ● [b] University of Innsbruck (AT) ● [c] Austrian Academy of Sciences (AT) ● [d] Centre For Studies and Expertise on Risks, Environment, Mobility, and Urban and Country planning (FR) ● [e] Safe Mountain Foundation (IT) ● [f] Veneto Region (IT) ● [g] Piedmont Region (IT) ● [h] The Institute of the Republic of Slovenia for nature conservation (SI) ● [i] Principality of Liechtenstein, Office of Environment (LI) + subcontractor [j] CIPRA International ● [k] Institute for Environmental Planning and Spatial Development (DE)

Observers
Permanent Secretariat of the Alpine Convention ● Euromontana ● UNEP Vienna – Secretariat of the Carpathian Convention (UNEP Vienna – SCC) ● Italian Ministry for the Environment Land and Sea (IMELS, IT) ● Italian National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA, IT) ● Department for Nature, landscape and spatial development / Autonomous Province of Bozen/Bolzano - South Tyrol (IT) ● South Tyrolean Association of Municipalities Cooperative (IT) ● Aosta Valley Autonomous Region, Department of agriculture, natural resources and forest rangers, Structure of protected areas (IT) ● Local Action Group (LAG) Alto Bellunese (IT) ● LAG Langhe Roero Leader (IT) ● The Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (AT) ● Environment Agency Austria (AT) ● Office of the Government of Tyrol, Department of Agriculture (AT) ● Tyrolean Environmental Ombudsman (AT) ● WWF Austria ● Swiss Federal Office for the Environment FOEN (CH) ● Federal Agency for Nature Conservation (DE) ● Bavarian Environment Agency, Unit 15 "Sustainability, Indicators and Intermedia Environmental Protection" (DE) ● German Alpine Association (DE) ● Ministry for Ecology, Sustainable development and Energy (FR) ● Region Provence-Alpes-Côte d'Azur (FR) ● Ministry of the Environment and Spatial planning, Directorate for Spatial planning, construction and housing (SI)

European Regional Development Fund

Optimierung von Ökosystemleistungen auf dem Graslandbetrieb durch abgestufte Bewirtschaftung

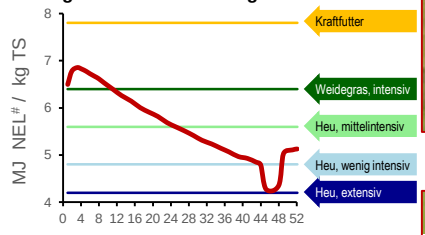
Manuel Schneider[1], Olivier Huguenin-Elie[1], Marco Meisser[2] und Andreas Lüscher[1]
[1]Agroscope, Futterbau und Graslandsysteme, 8046 Zürich
[2]Agroscope, Weidesysteme, 1260 Nyon; www.agroscope.ch

Unterschiedlich bewirtschaftetes Grasland liefert verschiedene Ökosystemleistungen

Intensiv genutztes Grasland

- Liefert hochwertiges Futter für Wiederkäuer
- Speichert Kohlenstoff im Boden
- Vermindert den Einsatz von Kraftfutter

Bedarf an Energie im Futter einer Kuh mit 6500 kg Jahresmilchleistung



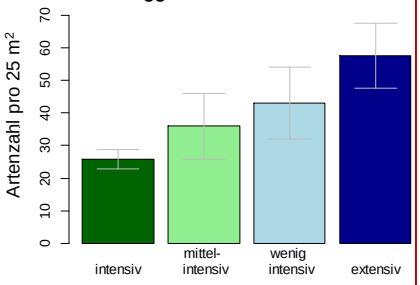
NEL = Nettoenergie Milch

Quelle: Stoll 2002

Extensiv genutztes Grasland

- Bietet vielen Pflanzen- und Tierarten Lebensraum
- Offeriert Bestäubern Nahrung
- Bereichert das Landschaftsbild

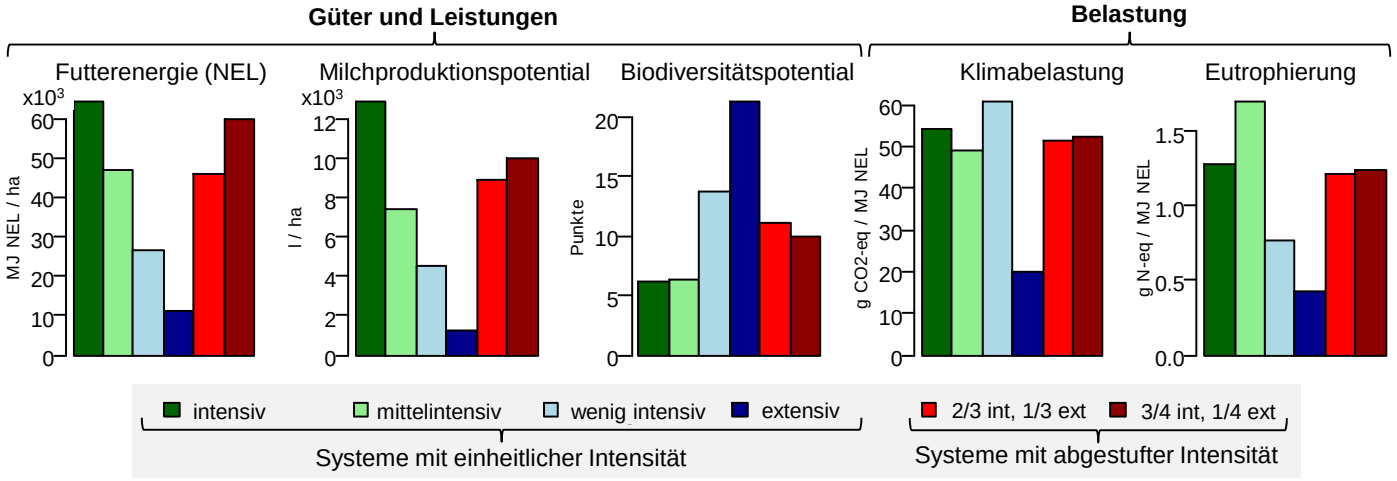
Durchschnittliche Anzahl Pflanzenarten in Wiesen im Berggebiet



Quelle: Weyermann, 2006

Abgestufte Bewirtschaftungsintensität

- Richtet sich nach den Möglichkeiten des Standorts und den Ansprüchen der Pflanzengemeinschaft
- Erlaubt die Erbringung vielfältiger Ökosystemleistungen auf einem Betrieb.
- Erzeugt stabile Pflanzenbestände
- Bringt gestaffelte Arbeitsspitzen
- Erzeugt unterschiedliche Futterqualitäten als Grundlage einer bedarfsgerechten Fütterung



Quelle: angepasst aus Nemecek, 2011

Entwicklungsbedarf

- Verbesserte Vorhersage der Auswirkungen von Bewirtschaftungsmassnahmen auf Ökosystem-leistungen.
- Betriebliche und betriebsübergreifende Optimierung der Bewirtschaftungsintensität in der Landschaft.
- Bessere Berücksichtigung des Inputs externer Betriebsmittel in der Bewertung von Ökosystem-leistungen.

Weiterführende Literatur

- AGFF-Merkblatt 11: Abgestufte Bewirtschaftungsintensität im Naturfutterbau.
- Weyermann I, Kampmann D, Peter M, Herzog F & Lüscher A. (2006). Bergwiesen haben eine hohe ökologische Qualität. Agrarforschung, 13, 156–161.
- Nemecek T, Huguenin-Elie O, Dubois D, Gaillard G, Schaller B & Chervet A. (2011). Life cycle assessment of Swiss farming systems: II. Extensive and intensive production. Agricultural Systems, 104, 233-245.

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

AGFF Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues
Association pour le développement de la culture fourragère
Associazione per il miglioramento della foraggicoltura

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope