



for a living planet®



Die landwirtschaftlichen Regionen der Schweiz mit hohem Naturwert



Beitrag zur Kartierung und zur Erarbeitung von Handlungsstrategien

Technischer Abschlussbericht

Partner



**Schweizer Vogelschutz
SVS/BirdLife Schweiz**
Wiedingstrasse 78
8036 Zürich
Tel. 044 457 70 20
svs@birdlife.ch

Auftragnehmer



**Schweizer Zentrum für die
Kartografie der Fauna**
Passage Max-Meuron 6
2000 Neuchâtel
Tel. 032 725 72 57
secretariat.cscf@unine.ch

**Bureau d'études
biologiques**

6, ch. des Artisans
1860 Aigle
Tel. 024 466 91 50
delarze.raymond@bluewin.ch

L'Azuré

Etudes en écologie appliquée
Comble-Emine 1 - CP 30
2053 Cernier
Tel. 032 852 09 66
alain.lugon@lazure.ch

Projektbegleitung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Forschungsanstalt
Agroscope Changins-Wädenswil ACW**

**Forschungsanstalt
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART**



Impressum:

Autoren: Raymond Delarze, Walter Vetterli, Juli 2009, Redaktion: Michael Schaad

© WWF Schweiz 2009; © 1986 Panda Symbol WWF; ® «WWF» und «living planet» sind vom WWF eingetragene Marken; Papier: Cyclus, 100% Recyclingpapier; Bilder: Shutterstock, Yannick Andrea; Kom 433/09

Zusammenfassung	4
1 Einleitung	5
1.1 Problemstellung	5
1.2 Auftrag	5
1.3 Projektorganisation	6
2 Gesamtkontext	7
2.1 Biodiversität und Landwirtschaft	7
2.2 Internationaler Kontext	8
2.3 Die Schweizer Agrarpolitik	8
2.4 Projektstruktur	9
3 Methode	9
3.1 Kriterien und Indikatoren	9
3.1.1 Der Ansatz der EU	9
3.1.2 Mögliche Optionen in der Schweiz	10
3.1.3 Verwendete Taxa	11
3.2 Verwendete Sektoren	12
3.3 Berechnung des Sektorwerts	12
3.3.1 Berechnungsgrundlagen	12
3.3.2 Methodenvergleich	12
3.3.3 Berücksichtigung des regionalen Aspekts	13
3.4 Vergleich mit der europäischen Methode	13
3.5 Spezialfall Avifauna	14
3.6 Darstellung der Resultate	14
4 Resultate	15
4.1 Historische Situation	15
4.2 Aktuelle Situation	16
4.2.1 Alle Nutzungstypen	16
4.2.2 Ackerbau	17
4.2.3 Grasland im Tal	17
4.2.4 Bewirtschaftete Feuchtgebiete	18
4.2.5 Weiden in Höhenlagen	18
5 Diskussion	19
5.1 Aussagekraft der Methode	19
5.1.1 Massstab	19
5.1.2 Weder schwarz noch weiss	19
5.2 Weiterführende Arbeit	20
5.3 Empfehlungen für die Umsetzung	20
6 Schlussfolgerung	21
7 Literaturverzeichnis	22
Anhang 1. Katalog der Gilden	23
Anhang 2. Methode «Delarze»	26
Anhang 3. Methode «Lugon»	28
Anhang 4. Landwirtschaftliche Regionen der Schweiz mit hohem Naturwert	29

PS: Ein Anhang mit der Auflistung aller verwendeten Arten und deren Bezug zur Landwirtschaft sowie allen berechneten Werten und weiteren dem Verständnis des Berichts und der Analyse hilfreichen Angaben ist auf Anfrage erhältlich.

Zusammenfassung

Lange Zeit wurde unterschätzt, welche grosse Rolle die Landwirtschaft bei der Erhaltung der Biodiversität spielt. Erst in letzter Zeit setzte sich die Beobachtung vermehrt durch, dass zahlreiche Tier- und Pflanzenarten an die landwirtschaftliche Nutzung gebunden sind und dass die Entwicklung der landwirtschaftlichen Praktiken der letzten Jahrzehnte viele davon gefährdet. Die vorliegende Arbeit bietet ein Instrument, das es erlaubt, **die landwirtschaftlichen Regionen der Schweiz mit hohem Naturwert** (High Nature Value Farmland Regions, HNV) zu identifizieren. Das Modell ist dabei mit der von der Europäischen Umweltagentur (EUA) für die Europäische Union entwickelten Methode vergleichbar.

Dank des grossen Umfangs und der hohen Qualität der für grosse Teile der Landesfläche verfügbaren Datenbanken konnte ein Vorgehen auf der Basis der Artenvielfalt als einer der Teilaspekte der Biodiversität entwickelt werden. Die Daten von 2286 an die landwirtschaftliche Nutzung gebundenen Tier- und Pflanzenarten ermöglichten es, den biologischen Reichtum von rund 600 geografischen Sektoren zu berechnen und die Werte in Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung darzustellen. Die Berechnung berücksichtigt dabei den Grad der Abhängigkeit jeder Art von der landwirtschaftlichen Nutzung und den Schutzwert der Art. Zusätzlich wurde der spezifische Reichtum der unterschiedlichen biogeografischen Regionen in die Analyse einbezogen. Aufgrund der Gruppierung der Arten in Abhängigkeit ihrer Ökologie konnten auch Karten für verschiedene Typen von Agrarökosystemen erstellt werden, beispielsweise Ackerbau, Grasland im Tal und in den Bergen.

Ausgehend von den Daten nach 1982 wurde eine Karte der aktuellen Situation erstellt, welche mit derjenigen der Nachweise vor 1982 (historische Situation) verglichen werden konnte. Daraus entstand eine dritte Karte,

welche die Defizite, die sich als Folge des Rückgangs der Biodiversität im Laufe der Zeit ergibt, darstellt. Dies ermöglichte die Identifikation der Sektoren, die theoretisch ein Aufwertungspotenzial besitzen.

Die Resultate zeigen, dass die klimatisch milden Talregionen nach wie vor die höchsten Naturwerte aufweisen, obschon der Rückgang der Artenvielfalt im Westen des Mittellandes und im südlichen Tessin besonders stark war. Der Artenreichtum der Sektoren in den Talregionen ist bei allen Typen von Agrarökosystemen sichtbar (logischerweise mit Ausnahme der Weiden in Höhenlagen). Die aktuell artenreichsten Sektoren liegen im Genfer Seebecken, an den Südhängen des Zentralwallis sowie in zwei Sektoren im Kanton Graubünden. Dies wird besonders bei den Arten des Ackerbaus deutlich.

Die Resultate bieten einen guten Überblick auf nationaler Ebene und können in die Karte aufgenommen werden, die von der EUA erstellt wurde. Die Zuverlässigkeit der Ergebnisse wird durch Übereinstimmung mit denjenigen Resultaten gestärkt, die in einer ersten Phase der Studie mit Hilfe einer unterschiedlichen Methode berechnet wurden.

Bei der Umsetzung der Resultate auf lokaler Ebene und insbesondere im Hinblick auf Massnahmen vor Ort ist Vorsicht geboten: Aufgrund des kleineren Massstabs muss zwingend eine Verfeinerung der Ergebnisse vorgenommen werden.

In Anbetracht dessen, dass der Wert der nach Artenreichtum rangierten Sektoren stetig ansteigt und das Fehlen von objektiven Grenzen die Bildung von Kategorien erschwert, wird keine feste Anzahl von vorrangigen Standorten für Massnahmen vorgeschlagen.

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Rolle der Landwirtschaft bei der Erhaltung der Biodiversität wurde in Naturschutzkreisen lange Zeit unterschätzt oder zumindest vernachlässigt: Die Priorität lag auf dem Schutz der Ökosysteme, die von menschliche Aktivitäten wenig oder gar nicht abhängig sind, z.B. Hoch- und Flachmoore oder Urwälder. Dennoch setzte sich nach und nach die Feststellung durch, dass zahlreiche Arten an die landwirtschaftliche Nutzung gebunden sind und dass die Entwicklung der landwirtschaftlichen Praktiken viele davon gefährdet. Vor rund fünfzehn Jahren zeigte sich, dass es nötig ist, neben der einfachen Unterschutzstellung von Biotopen auch Massnahmen zu ergreifen, die die Mitwirkung der Landwirte einschliesst, welche die Lebensräume der zu schützenden Arten (siehe Kapitel 2.3) bewirtschaften.

Trotz der Einführung der Massnahmen des ökologischen Ausgleichs in der Landwirtschaft konnte die Erhaltung der wertvollsten Elemente der Biodiversität nicht gewährleistet werden. Deshalb müssen zusätzlich zu diesem Instrument gezieltere Massnahmen entwickelt werden.

Diese neue und komplexe Aufgabe muss sorgfältig ausgearbeitet und an ausgewählten Standorten getestet werden. Es ist allgemein wünschenswert, dass sich die Massnahmen auf diejenigen Regionen konzentrieren, in denen die Natur den grössten Herausforderungen in Zusammenhang mit der Landwirtschaft gegenübersteht, also Regionen, die grosse Naturwerte bewahrt haben und solche, die das beste Aufwertungspotenzial aufweisen.

Die Organisationen WWF Schweiz und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz beeinflussen die Agrarpolitik der Schweiz seit mehr als zwanzig Jahren. Mit wachsendem Engagement begleiten sie Regelungen im Hinblick auf biologisch nachhaltige landwirtschaftliche Produktion (Integrierte Produktion, Ökologischer Leistungsnachweis, Biologische Landwirtschaft) sowie die Einführung neuer Öko-Programme (ökologischer Ausgleich, Ökoqualitätsverordnung, Gewässer- und Ressourcenschutz). Im hier vorgestellten Projekt fokussieren der WWF Schweiz und der Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz ihre Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der von der Landwirtschaft unterstützten Naturwerte in Vorranggebieten (Hotspots). In Anbetracht verschiedener geplanter Reformen in der Agrarpolitik und auch der Liberalisierung der Agrarmärkte besteht dringend Handlungsbedarf: Wenn nicht schnell etwas unternommen wird, werden die letzten Refugien der Biodiversität in der Landwirtschaft aufgrund der Aufgabe oder der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung verschwinden.

1.2 Auftrag

WWF Schweiz und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz möchten ein Instrument zur Bewertung von Flächen bereitstellen, das es erlaubt, **die landwirtschaftlichen Regionen in der Schweiz mit hohem Naturwert** (High Nature Value Farmland Regions oder HNV) zu bestimmen. Dabei soll die Methode mit derjenigen vergleichbar sein, die in der Europäischen Union von der Europäischen Umweltagentur (EUA) im Jahr 2005 entwickelt und danach weiter verfeinert wurde. Es geht schlussendlich darum, Regionen zu lokalisieren, die die besten Möglichkeiten zur Erhaltung von biologischen Werten im Zusammenhang mit der Landwirtschaft bieten oder die das grösste Aufwertungspotenzial zeigen, damit dort gezielte Massnahmen vorgenommen werden können.

Das Vorgehen basiert auf der Annahme, dass einige Regionen eine besondere Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft haben und dass es daher wünschenswert ist, einen Teil der Anstrengungen für deren Erhaltung aufzuwenden. Dennoch kann der gewählte Ansatz auch dazu führen, dass diese Annahme in Frage gestellt werden muss (siehe Kapitel 5.1.2).

WWF Schweiz und Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz haben das Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF) und die unabhängigen Biologen Alain Lugon und Raymond Delarze damit beauftragt, diejenigen Flächen der Schweiz zu definieren und abzubilden, in denen die landwirtschaftliche Nutzung eine grosse Bedeutung für die Erhaltung der Biodiversität aufweist und die in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Die Untersuchung sollte sich dabei nicht nur auf die Analyse der aktuellen Situation der Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen beschränken, sondern sie sollte sich auch auf der Grundlage früherer Daten und der historischen Entwicklung mit den Defiziten und damit auch mit dem Aufwertungspotenzial befassen.

Um eine möglichst homogene Abdeckung der gesamten Schweiz zu ermöglichen und gleichzeitig einen realistischen Arbeitsumfang zu bewahren, basiert die Studie auf den verfügbaren Daten der nationalen Datenbanken. Es wurde keine zusätzlichen Aufnahmen im Feld vorgenommen. Die Zusammenstellung und die Verarbeitung der Daten wurden von Fabien Fivaz (SZKF) mit Hilfe eines geografischen Informationssystems (GIS) durchgeführt.

Für die Verfassung und Koordination des Abschlussberichts waren Raymond Delarze und Walter Vetterli zuständig.

1.3 Projektorganisation

Die Kartografie der Landwirtschaftlichen HNV-Regionen in der Schweiz stellt die erste Phase eines Programms dar, das der Erhaltung und Wertschätzung der Biodiversität in der Landwirtschaft dient. Sie legt die Basis für Pilotprojekte, die schlussendlich zu Erfahrungsgewinnung bei der Umsetzung konkreter Massnahmen vor Ort führen soll.

Das Programm verfolgt folgende strategische Ziele:

- a) Die Wechselbeziehungen zwischen Politik, Agrarwirtschaft, Produktionssystemen und der Erhaltung der ökologischen Werte der Landwirtschaftlichen HNV-Regionen werden besser verstanden und machen es möglich, gezielte Instrumente zu entwickeln;
- b) Es werden Mechanismen öffentlicher und privater Finanzierung ins Leben gerufen, die es ermöglichen, die Naturwerte in den Landwirtschaftlichen HNV-Regionen zu erhalten;
- c) Die Landwirte sind in der Lage, Mehrwerte und Leistungen zu schaffen und mit bestehenden oder zu entwickelnden Labels zu vermarkten. Diese erlauben es ihnen, die Naturwerte der Agrarsysteme mit hohem Naturwert besser zu erhalten;
- d) Die Bevölkerung und die lokalen Akteure sind für das Thema sensibilisiert.

Der Erfolg des Programms hängt davon ab, ob sich die Annahme bestätigt, dass die Übertragung von Aufgaben an die Akteure im landwirtschaftlich genutzten Gebiet, insbesondere die Landwirte, gelingen kann und dass es möglich ist, diese zu sensibilisieren und für Massnahmen zu motivieren. Auf diese Weise können die Landwirte nicht nur Lebensmittel und andere marktfähige Leistungen (z.B. Tourismus, Gastronomie) produzieren, sondern auch öffentliche Güter, die durch Beiträge vergütet werden (z.B. Landschaft, Biodiversität, Parks). Dadurch ergibt sich neben der Produktion von Nahrungsmitteln eine zusätzliche Einkommensquelle. Im Übrigen böte das Programm den Landwirten vielfältigere Möglichkeiten zur Erzielung eines angemessenen Einkommens. Zudem würde es ihnen erlauben, die ökologischen Bedingungen des Gebietes, in dem sie tätig sind, besser zu berücksichtigen.

Das Programm verfolgt folgende spezifische Ziele:

1. Die Landwirtschaftlichen HNV-Regionen der Schweiz werden identifiziert, kartografiert und den interessierten Kreisen vorgestellt;
2. Die Produktionssysteme, die die Landwirtschaftlichen HNV-Regionen unterstützen, werden beschrieben und den Entscheidungsträgern und den Landwirten auf nationaler Ebene und insbesondere in den ausgewählten Regionen mitgeteilt;
3. Die Wechselwirkung zwischen der öffentlichen Politik, der Agrarwirtschaft, den HNV-Agrarsystemen, den Landwirtschaftlichen HNV-Regionen und -Flächen wird untersucht und beschrieben (siehe Kapitel 2.1);
4. Es werden Möglichkeiten untersucht und Lösungen entwickelt, um die HNV-Flächen und die damit verbundenen Produktionssysteme entsprechend ihrer Priorität zu bewahren. Darunter fallen beispielsweise neue Werkzeuge für die Landwirte, neue Einkommensquellen im Bereich des Tourismus und der Förderung von Produkten aus HNV-Agrarsystemen, Motivierung der Landwirte und der lokalen Bevölkerungen zur Erhaltung der HNV-Agrarsysteme oder die Entwicklung eines Instrumentariums auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene.

Der vorliegende Bericht verfolgt das erste Ziel des Programms: Die Landwirtschaftlichen HNV-Regionen in der Schweiz werden identifiziert und kartografiert.

Das Projekt wurde von einer Steuerungsgruppe und einer Begleitgruppe bestehend aus externen Experten betreut. Zwischen den verschiedenen Projektphasen wurden Zwischenresultate präsentiert, und die Methodik wurde diskutiert.

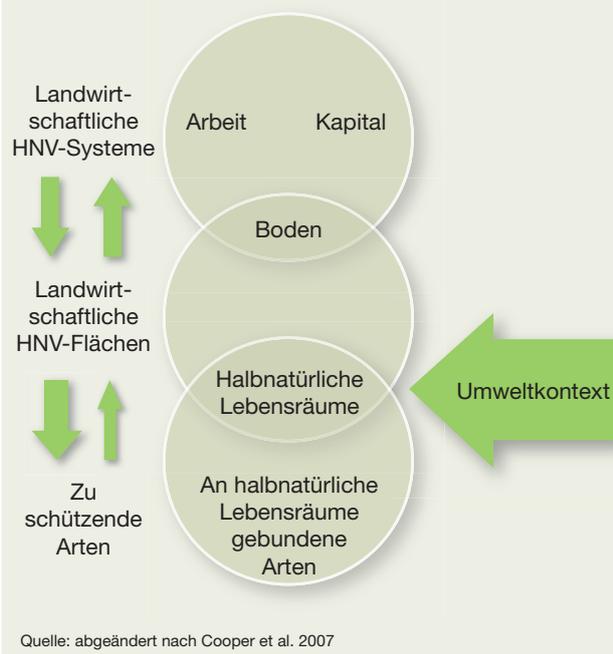
2 Gesamtkontext

2.1 Biodiversität und Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzung in der Schweiz kennt viele Formen, wie beispielsweise Viehwirtschaft, Getreide- und Gemüseanbau oder Obst- und Weinbau. Diese vielfältigen Formen der landwirtschaftlichen Nutzung schaffen Lebensräume für eine Vielzahl von Arten, die verschiedenste Ansprüche haben und an spezifische Lebensräume und Biotopmosaiken gebunden sind.

Die Grundidee des Projektes ist, dass durch die Beschreibung der Artenvielfalt einzelner Flächen, also ein Teilaspekt der Biodiversität, die Regionen mit hohem Naturwert lokalisiert werden können. Davon ausgehend können die landwirtschaftlichen Systeme, die diese Flächen prägen, identifiziert und analysiert werden. Die Thematik ist komplex, denn die örtlichen Bedingungen überlagern sich mit der Marktsituation und dem soziokulturellen Kontext. Das nachstehende Schema veranschaulicht die Wechselwirkung zwischen den Arten, den Landwirtschaftsflächen und den landwirtschaftlichen Systemen. Die Grösse der Pfeile veranschaulicht die Stärke des Einflusses der Ebenen aufeinander.

Abb. 1.
Schematische Darstellung der Wechselwirkung in Landwirtschaftlichen HNV-Systemen



Landwirtschaftliche Nutzung, wie Weidehaltung, Viehzucht, Spezialkulturen und Ackerbau beeinflussten die europäischen Agrarlandschaften von Beginn weg stark. Die kleinräumig unterschiedlichen topografischen, klima-

tischen und geologischen Bedingungen, verbunden mit den unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen, dem unterschiedlichen Wissen und dem soziokulturellen Kontext haben in der Schweiz Landschaften geformt, die eine äusserst reiche und mittlerweile bedrohte Flora und Fauna beherbergen. Die landwirtschaftlichen Systeme, die diese Naturwerte bieten, sind durch eine niedrige Nutzungsintensität (z.B. Mahd, Bestossung, Bewässerung, Düngemittel, Pestizide) gekennzeichnet. Sie haben die Bezeichnung Landwirtschaftliche Regionen mit hohem Naturwert oder HNV (High Nature Value Farmland Regions) erhalten. Sie sind in der Regel reich an naturnahen Strukturen und durch eine mosaikartige Nutzung des Bodens gekennzeichnet. Häufig herrscht Weidehaltung vor. Zudem weisen sie oft typische Landschaftselemente wie Hecken, Haine oder Hochstamm-Obstgärten auf. Solche landwirtschaftlichen Systeme und ihre Biodiversität verschwinden mehr und mehr. Die Gründe sind vielfältig: Technischer Fortschritt, Industrialisierung der landwirtschaftlichen Produktion, Landflucht und eine Agrarpolitik, die den Rückgang der Arten zulässt und die Intensivierung bzw. die Aufgabe von Flächen fördert.

Die Veränderung der Landwirtschaft seit dem Zweiten Weltkrieg mit dem lobenswerten Ziel, die Ernährungssicherheit zu erhöhen und den Entwicklungsstand in den ländlichen Gebieten zu verbessern, ist einer der Hauptgründe für den Rückgang der Biodiversität im ländlichen Räumen der Industrieländer. Datenerhebungen aus Deutschland und Österreich zeigen, dass die Zonen mit der geringsten Artenvielfalt heute die landwirtschaftlich genutzten ländlichen Gebiete sind, während einige städtische Gebiete eine deutlich höhere Artenvielfalt aufweisen (Reichholf 2007).

Diese Entwicklung zeigt, dass eine rein ertragsorientierte Sichtweise, die die Flurbereinigung und Zusammenlegung von Betrieben fördert, der Landwirtschaft nicht erlaubt, alle ihr zugeteilten Aufgaben zu erfüllen. Darunter fallen die Erhaltung eines Natur- und Landschaftserbes, das als unentbehrlich für die Lebensqualität wahrgenommen wird.

Seit einigen Jahren nimmt das Konzept der **Multifunktionalität**¹ einen immer bedeutenderen Platz in den politischen Debatten und deshalb auch in den land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten ein. Der Begriff ist heute im forstwirtschaftlichen Bereich weitgehend integriert, wobei die verschiedenen Funktionen der Waldnutzung von nun an auch in der Bundesgesetzgebung verankert sind. Das neue Landwirtschaftsgesetz, seine Verordnungen und die verfassungsrechtliche Grundlage räumen der Produktion von nicht marktfähigen Gütern einen immer bedeutenderen Platz ein, indem sie vor allem den Begriff des ökologi-

¹ Hier wird die von der OECD vorgeschlagene und von der International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development zitierte praxisbezogene Definition der Multifunktionalität aufgenommen. Dort wird die Multifunktionalität über die besonderen Merkmale des landwirtschaftlichen Erzeugungprozesses und seiner Erzeugnisse definiert: i) unterschiedlich Waren und nicht warenbezogene Leistungen werden in der Landwirtschaft nebeneinander erzeugt; und ii) einige dieser nicht warenbezogener Leistungen können die Merkmale externer Effekte bzw. öffentlicher Güter haben in der Hinsicht, dass die Märkte für diese Güter schlecht funktionieren oder es sie gar nicht gibt. Zu diesen externen Effekten gehören landschaftliche Werte, kulturelles Erbe, Umweltprodukte, Erschliessung des ländlichen Raums, ein Beitrag zur Beschäftigung in der Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Tierwohl (OECD 2001).

schen Netzwerks einführen. Es fehlt jedoch noch an einem Vorgehen analog dem nationalen Konzept der Waldreservate, um die Flächen zu bestimmen, die neben den inventarisierten Biotopen und ökologischen Ausgleichsflächen am besten geeignet sind, die Biodiversität im ländlichen Raum zu erhalten.

Insbesondere Regionen, deren Agrarlandschaft in bedeutender Weise bereinigt wurde, weisen heute ein ökologisches Defizit auf, das durch spezifische Massnahmen wettgemacht werden muss. Dieses Konzept, in der Schweiz als «**ökologischer Ausgleich**» bezeichnet, wird durch ein spezielles Instrumentarium des Landwirtschaftsgesetzes umgesetzt.

Die Kartografie der HNV-Regionen strebt danach, diese Lücke zu schliessen. In erster Linie werden dazu Instrumente und Möglichkeiten vorgeschlagen, mit denen bestimmt werden kann, welche landwirtschaftlichen Zonen in der Schweiz im Hinblick auf die biologische Vielfalt am wertvollsten sind und deren Erhaltung deshalb vorrangig ist. In zweiter Linie werden die Regionen festgestellt, die Defizite aufweisen und die aufgewertet werden müssten, damit die Naturwerte, die sie beherbergen oder in Zukunft beherbergen werden, erhalten werden können.

2.2 Internationaler Kontext

Auf Initiative des WWF European agriculture and rural development programme wurden die Landwirtschaftlichen HNV-Systeme in Europa von D. Baldock et al. (1995) beschrieben. Aufgrund dieser Veröffentlichung formulierte der WWF Vorschläge für die Reformen der zweiten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (Entwicklung des ländlichen Raums). Die Vorschläge wurden von der EU in den Strategischen Leitlinien der Gemeinschaft für die Entwicklung des ländlichen Raums vom 20. Februar 2006 offiziell politisch anerkannt: «Die neue Generation der Strategien und Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums wird auf vier Schwerpunkte aufbauen, nämlich Schwerpunkt 1: Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft, Schwerpunkt 2: Verbesserung der Umwelt und der Landschaft, Schwerpunkt 3: Lebensqualität im ländlichen Raum und Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft, und Schwerpunkt 4: das Leader-Konzept.(...)»². Die strategische Leitlinie des Schwerpunktes 2 ist in der Verordnung wie folgt formuliert: «Zum Schutz und zur Verbesserung der natürlichen Ressourcen der EU und der Landschaft im ländlichen Raum, sollten die für den Schwerpunkt 2 vorgesehenen Mittel einen Beitrag zu drei auf EU-Ebene pri-

oritären Gebieten leisten: biologische Vielfalt, **Erhaltung und Entwicklung land- und forstwirtschaftlicher Systeme von hohem Naturschutzwert und traditioneller landwirtschaftlicher Landschaften**, Wasser und Klimawandel. Die im Rahmen von Schwerpunkt 2 verfügbaren Massnahmen sollten zur Integration dieser Umweltziele genutzt werden und einen Beitrag leisten zur **Umsetzung des Netzes Natura 2000 in der Land- und Forstwirtschaft**, zur Verpflichtung von Göteborg, den Rückgang der biologischen Vielfalt bis 2010 umzukehren (...)».

Im Jahr 2003 haben sich die europäischen Umweltminister bei der Konferenz «Umwelt für Europa» in Kiew dazu verpflichtet, die landwirtschaftlichen HNV-Systeme zu kartografieren. Die Europäische Umweltagentur (EUA) leitet das Projekt, dessen Phase der Bestandsaufnahme Ende 2007 abgeschlossen wurde (siehe: http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/activities_HNV.html). Die Schweiz ist zwar aufgrund bilateraler Verträge zwischen der Schweiz und der EU ein Mitglied der EUA, hat sich aber an diesem Projekt nicht beteiligt.

2.3 Die Schweizer Agrarpolitik

Auch in der Schweiz trägt die Landwirtschaft zur Erhaltung der Biodiversität bei. Die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) bedeckt rund 24% der Schweiz (davon 70% Grasland) und weitere 13% liegen im Sömmerungsgebiet. Die Landwirtschaftlichen HNV-Systeme der Schweiz haben unterschiedliche Formen: Waldweiden, Hochstamm-Obstgärten, Flachmoore, Kastanienselven, Wildheufelder oder auch Trockenwiesen und -weiden, extensiv genutztes Grasland und naturnahe Rebberge. Schätzungsweise 15% der einheimischen Arten sind beispielsweise an das Lebensraum-Mosaik der Trockenwiesen und -weiden (TWW) gebunden.

Die Einführung der Direktzahlungsverordnung (DZV) und der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) ermöglichte die extensive Bewirtschaftung sensibler Lebensräume und die Wiederherstellung eines ökologischen Netzwerks. Im Jahr 2006 machten die naturnah bewirtschafteten Flächen (ökologischen Ausgleichsflächen, öAF) 11% der LN aus (120'000 ha)³.

Mehrere Studien (Flury 2005, Herzog et al. 2005) relativieren jedoch die Effektivität dieser Politik: Nur selten weisen ökologische Ausgleichsflächen ausreichend Qualität auf, um bedrohte Taxa zu beherbergen, und die Roten Listen der an die Landwirtschaft gebundenen Arten werden tendenziell länger.

² Verordnung 2006/144/EG

³ Quelle: BFS/BAFU. Umweltstatistik Schweiz in der Tasche 2006. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/22/publ.Document.77349.pdf>.

2.4 Projektstruktur

Am vom WWF Schweiz initiierten HNV-Projekt beteiligten sich von Beginn weg zahlreiche Partnerorganisationen. Die Projektstruktur umfasst folgende Organe:

Projektträger und Auftraggeber	WWF Schweiz
	Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz
Steuerungsgruppe	Raymond Delarze (selbständiger Biologe)
	Yves Gonseth (SZKF)
	Alain Lugon (selbständiger Biologe)
	Michael Schaad (Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz)
	Walter Vetterli (WWF Schweiz)
	Niklaus Zbinden (Schweizerische Vogelwarte Sempach)
Auftragnehmer	Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna SZKF
	Bureau d'études biologiques Delarze
	L'Azuré, études en écologie appliquée
Begleitgruppe	Regula Benz (Agridea Lausanne)
	Marco Meisser (Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW)
	Thomas Walter (Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART)

Es wurde nicht als notwendig betrachtet, bereits in dieser Projektphase Vertretende der betroffenen Bundesämter einzubinden.

3 Methode

3.1 Kriterien und Indikatoren

3.1.1 Der Ansatz der EU

Das Projekt IRENA (Indicator Reporting on the Integration of ENvironmental Concerns into Agricultural Policy) der Europäischen Umweltagentur EUA verfolgt drei unterschiedliche Ansätze mit entsprechenden Kriterien, um HNV-Regionen zu identifizieren:

1. Hoher Anteil an naturnaher Vegetation: Verwendung von Bodenbedeckungsdaten (Klassifizierungssystem CORINE Land Cover);
2. Wenig intensive und kleinräumig mosaikartige Nutzung: Verwendung der Bodenbedeckungsdaten (Klassifizierungssystem CORINE Land Cover) + Indikatoren für die Intensität der landwirtschaftlichen Produktion (z.B. Verbrauch an Düngemittel und Pestiziden, Besatzstärke, Einkommen der Landwirte);
3. Vorkommen und Verbreitung seltener Arten oder grosser Anteil am europäischen Bestand einer Art.

Ansatz 1 ist in der Schweiz anwendbar, wenn anstelle der Daten der EU (Klassifizierungssystem CORINE Land Cover) Statistiken zur Bodennutzung (GEOSTAT) verwendet werden. Das bei dieser Methode zu erwartende Bild der Schweiz dürfte aufgrund deren geringe Grösse und der Dominanz der im Wesentlichen als Grasland genutzten Berggebiete relativ trivial und undifferenziert ausfallen.

Ansatz 2 dürfte ebenfalls nicht sehr detaillierten Informationen liefern, da die verwendeten Indikatoren wenig differenziert und nicht leicht auf die Schweiz anzuwenden sind. Auf nationaler Ebene bietet er dennoch einen umfassenden Indikator.

Ansatz 3 ist auf Ebene der EU nur für Arten und Habitate des Schutzgebietsnetzes NATURA 2000 (bestehend aus Habitatrichtlinie und Vogelschutzrichtlinie) denkbar. Aufgrund der Verfügbarkeit von Datenbanken für die Fauna und Flora der gesamten Schweiz könnte eine Methode, welche die Daten der Arten mit den Indikatoren der Bodennutzung verbindet für die Schweiz zu interessanten Resultaten führen.

3.1.2 Mögliche Optionen in der Schweiz

Es bieten sich zahlreiche Möglichkeiten für die Erstellung einer Karte der HNV-Regionen in der Schweiz, da zahlreiche Inventare vorliegen. Dazu gehören insbesondere Folgende (Liste nicht abschliessend):

Vorranggebiete

- Kandidaten für das Smaragdnetzwerk (vorgeschlagen von WWF Schweiz und Schweizer Vogelschutz SVS/ BirdLife Schweiz inklusive Important Bird Areas IBA);
- Prime Butterfly Areas PBA.

Diese Gebiete wurden in Projekten identifiziert, die dem hier beschrieben ähnlich sind. Da sie aber andere Ziele verfolgten und deshalb auch andere Kriterien angewendet wurden, sind sie für die Identifizierung der HNV-Regionen nicht anwendbar. Ein Vergleich zwischen den Flächen ist dennoch wünschenswert.

Geschützte Lebensräume

- Objekte der Bundesinventare;
- Kantonale Schutzgebiete;
- Private Schutzgebiete.

Die Flächen einiger nationaler Biotopinventare weisen eine Verbindung zur Landwirtschaft auf, wie etwa das Bundesinventar der Flachmoore (z.B. Streuefläche) und vor allem das Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden (TWW). Es muss jedoch festgehalten werden, dass jedes einzelne dieser Inventare auch nicht landwirtschaftlich genutzte Lebensräume umfasst (z.B. Hochmoore, alpine Rasen, Felsensteppen), wodurch sie nicht eins zu eins als Landwirtschaftliche HNV-Gebiete übernommen werden können.

Lebensräume

- Naturnahe Lebensräume, die bei der Erstellung des TWW-Inventars kartiert wurden (z.B. Inneralpine Felsensteppe);
- Studie zur Unkrautvegetation im Wallis (Waldis 1987).

Verschiedene Monografien, die einen bestimmten landwirtschaftlich genutzten Lebensraum und/oder einen Teil der Schweiz abdecken, bieten interessante Informationen, können jedoch nicht direkt für eine Synthese auf nationaler Ebene verwendet werden (z.B. Lambelet-Haueter 1990, Amann 2004). Zur Kontrolle können sie allemal beigezogen werden: Mit Hilfe regionaler Studien kann überprüft werden, ob wichtige Hotspots vergessen wurden.

Konnektivität

- Kontinuum der Trockenwiesen des Nationalen ökologischen Netzwerkes (REN);
- Analyse topografischer Daten (z.B. VECTOR25);
- Panalpine Konnektivität im Rahmen des Ecological Continuum Projects des panalpinen Konsortiums von CIPRA International, ISCAR, alparc und WWF Alpenprogramm (siehe: <http://www.alpine-ecological-network.org/index.php/the-ecological-continuum-project>).

Das Nationale ökologische Netzwerk (REN) lokalisiert auch potenzielle Vernetzungskorridore in landwirtschaftlich genutzten Gebieten, aber die Kerngebiete der verschiedenen Typen von Agrarökosysteme sind so zahlreich und verstreut, dass sie nicht mehr mit wirklichen Hotspots gleichgesetzt werden können.

Ein grundsätzliches Problem bei der Benutzung von auf Landschaftsökologie basierenden Methoden besteht darin, dass die Korrelation zwischen Lebensraumvielfalt und gesamter Biodiversität nicht immer gegeben ist. Demzufolge ist es schwierig, aussagekräftige Indikatoren zu definieren. Bei allen Arbeiten herrscht die Tendenz, dass sie sich auf die Auswahl «sicherer Werte», also Biotope von nationaler Bedeutung, stützen, ohne eine ausreichende Prüfung ihrer Verbindung mit der Landwirtschaft vorzunehmen (siehe zum Beispiel Hintermann & al. 1995). Dadurch entsprechen die Resultate nicht den angestrebten Aussagen.

Raumplanung

- Geschützte Landwirtschaftszonen;
- Sömmerungsgebiete;
- Landwirtschaftlich genutzte Kontaktzonen zu Wald oder Naturschutzgebieten.

Die Verwendung von Zonenplänen ist wenig praktisch, weil sie sich auf eine verwaltungstechnische Situation beziehen, die nicht unbedingt die biologische Realität darstellt. Eine geschützte Landwirtschaftszone ist nicht immer artenreicher als ein anderes landwirtschaftliches Gebiet oder eine Bauzone, die noch landwirtschaftlich genutzt wird. Die Gebietszuordnung muss den Schutzwerten angepasst werden und nicht umgekehrt.

Arten

- Nationale Datenbanken (z.B. SZKF Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, ZDSF Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora oder Schweizerische Vogelwarte Sempach.);
- Spezifische regionale Inventare von an die landwirtschaftliche Nutzung gebundenen Vogelarten: z.B. Zwergohreule, Wiedehopf, Wendehals, Braunkehlchen, Wachtelkönig.

Die Studie über die **Prioritäten für den Artenschutz in der Kulturlandschaft** (Pearson & al. 2000) bestimmt die Sektoren der Schweiz mit den meisten Arten, die an eine bestimmte Bodennutzung gebunden sind. Die dabei verwendeten Taxa sind: Gefässpflanzen, Landschnecken, Tagfalter, Heuschrecken, Reptilien und Vögel. Die Auswahlmethode variiert leicht in Abhängigkeit der analysierten Agrarökosysteme (Hochstamm-Obstgärten, Trockenwiesen und -weiden, bewirtschaftete Feuchtgebiete, Ackerbau und Ruderalflächen, Heckenlandschaften), stützt sich aber in jedem Fall auf eine Aufteilung der Schweiz in etwa 600 Sektoren (gemäss dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz von Welten & Sutter 1982). Es handelt sich momentan um die detaillierteste Studie über die Verbreitung der Biodiversitäts-Hotspots in der Schweiz.

Der Ansatz, die Fauna- und Floradaten zu verwenden, um den Naturwert der Flächen zu schätzen, ist am vielversprechendsten. Dank der zahlreichen Daten, die von den nationalen Datenbanken seit 1997 gesammelt wurden, ist es möglich, die Analyse direkt anhand der Arten zu erstellen, ohne indirekte Bewertungsmethoden anwenden zu müssen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Ansatz, der ausschliesslich auf einem Element der Biodiversität, nämlich auf der **Artenvielfalt** beruht, befürwortet werden kann. Unter diesem Gesichtspunkt werden andere Elemente nur hilfsweise verwendet, wenn es unmöglich ist, die Arten direkt zu erfassen, und wenn diese Elemente als Indikatoren für die Biodiversität dienen können (zum Beispiel die Diversität der Lebensräume oder der landschaftlichen Strukturen). Dieser Vorschlag wurde von den Projektträgern, der Steuerungsgruppe und der Begleitgruppe akzeptiert.

3.1.3 Verwendete Taxa

Die Rohinformationen zur Bestimmung der Artenvielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flächen sind die **nationalen Datenbanken zu Fauna und Flora** (Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna SZKF, Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora ZDSF, Institut für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Schweizerische Vogelwarte Sempach). Diese Datenbanken bieten einen Überblick über die Verbreitung der Arten in der gesamten Schweiz.

Die Auswahl der **an die Landwirtschaft gebundenen Arten** kann ausgehend von den verfügbaren Daten über die ökologischen Anforderungen und die bevorzugten Lebensräume jeder Art gemäss Literatur oder bestehender Datenzusammenstellungen erfolgen.

Die Qualität und die Verfügbarkeit dieser Informationen variieren zwischen den einzelnen Taxa. Die Auswahl der an die Landwirtschaft gebundenen Arten wurde den Experten in der Steuerungs- und Begleitgruppe anvertraut (Tab. 1).

Tab. 1.
Organismengruppen und Anzahl der aufgrund ihrer Bindung an die Landwirtschaft ausgewählten Arten.

GRUPPE		Anzahl Arten
Moose und Lebermoose	Bryophyta	127
Gefässpflanzen	Phanerophyta	1518
Pilze	Fungi	157
Schnecken	Pulmonata	8
Libellen	Odonata	36
Heuschrecken	Orthoptera	68
Netzflügler	Neuroptera	2
Schmetterlinge	Lepidoptera	186
Hautflügler	Hymenoptera	84
Käfer	Coleoptera	30
Amphibien	Amphibia	11
Reptilien	Reptilia	10
Vögel	Aves	45
Säugetiere	Mammalia	4
Total		2286

Insgesamt wurden etwa 1'100'000 Beobachtungen aus den verschiedenen nationalen Datenbanken in die Analyse eingebunden:

- Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna: 300'000 Punktdaten
- Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora: 600'000 Punktdaten
180'000 Daten in Sektoren gemäss Welten & Sutter
- Schweizerische Vogelwarte Sempach: 20'000 Daten in Kilometerquadraten

Die Daten der Moose und Pilze wurden schlussendlich nicht verwendet, da sie nicht eindeutig einer Gilde zugewiesen werden konnten.

Wie stark einzelne Taxa ins Gewicht fallen, unterliegt verschiedenen unbekanntem Variablen: Einerseits wurde die Auswahl der Arten der Einschätzung von Experten überlassen, was Ungleichheiten verursacht haben könnte, andererseits ist die Zahl der Arten und Beobachtungen von Taxon zu Taxon sehr unterschiedlich. Grundsätzlich stellen diese Unterschiede aber kein grösseres Problem dar, denn das Ziel bestand nicht darin, eine ausgeglichene Behandlung der Taxa sicherzustellen, sondern die grösstmögliche Anzahl an repräsentativen Daten für eine maximale Anzahl von an die Landwirtschaft gebundenen Arten unabhängig von ihrer taxonomischen Zugehörigkeit zu sammeln.

3.2 Verwendete Sektoren

Trotz der grossen Datenmenge ist die räumliche Verteilung der Beobachtungen nicht homogen. Bestimmte Regionen (insbesondere die Umgebung der Grossstädte und der Universitätsgelände) und gewisse taxonomische Gruppen (z.B. Vögel oder Schmetterlinge) sind deutlich besser untersucht als andere.

Es empfiehlt sich daher, die Punktdaten in Sektoren zu gruppieren, um die Artefakte des Stichprobenverfahrens zu verringern. Ein Grossteil der Daten zur Flora ist zudem ausschliesslich in Sektoren gemäss dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz von Welten & Sutter (1982) verfügbar. Ohne die Gruppierung aller Daten in diesen Sektoren hätten diese Floradaten nicht in die Analyse integriert werden könnten.

Aus diesen Gründen wurde die Vorauswahl der vorrangigen Regionen auf die biogeografische Einteilung von Welten & Sutter gestützt, die die Schweiz in 626 Sektoren unterteilt (Abb. 2).

Abb. 2.
Einteilung der Schweiz in Sektoren gemäss Welten & Sutter 1982



Auf diese Weise konnten alle Daten, die aus demselben Sektor stammen, zusammengefasst werden, um daraus ein Wert zu berechnen. Dieser Wert erlaubt die Klassierung des gewählten Sektors.

3.3 Berechnung des Sektorwerts

3.3.1 Berechnungsgrundlagen

Jeder Sektor nach Welten & Sutter (im Folgenden nur noch Sektor genannt) erhält einen Sektorwert, der der **gewichteten Summe** der im Sektor vorkommenden Arten entspricht.

Der Wert eines Datensatzes hängt von verschiedenen Faktoren ab (z.B. Seltenheit der Art, Grad der Abhängigkeit

von der Landwirtschaft, Datum der letzten Beobachtung), weshalb die Daten gewichtet wurden.

Die verwendeten Gewichtungsfaktoren verringern hingegen die Transparenz des Berechnungsmodus und erlauben subjektiven Entscheidungen (z.B. Wahl der Koeffizienten) die Veränderung der Rangfolge der Sektoren.

Um dieses Risiko abschätzen zu können, wurden Alain Lugon und Raymond Delarze gebeten, unabhängig voneinander jeweils eine Methode der Gewichtung auf der Grundlage ihres Expertenwissens vorzuschlagen. Die Unterschiede der erhaltenen Resultate müssten es erlauben, die Empfindlichkeit der Klassifizierung für die Auswahl der Gewichtungsfaktoren zu erkennen. Die beiden Methoden werden in den Anhängen 2 und 3 vorgestellt.

Der Sektorwert entspricht der Summe der «Artwerte» aller in diesem Sektor angetroffenen Arten.

Bei der Methode «Delarze» entspricht ein «Artwert» beispielsweise der Multiplikation zweier Gewichtungskoeffizienten: 1) Grad der Abhängigkeit einer Art von der Landwirtschaft und 2) Priorität der Erhaltung dieser Art auf nationaler Ebene (abhängig vom Bedrohungsgrad der Art und vom Grad der internationalen Verantwortung, die die Schweiz für ihre Erhaltung trägt).

Die Summe aller nach obiger Definition gewichteter «Artwerte» ergibt eine Schätzung des landwirtschaftlichen Naturwerts des Sektors.

Durch die Klassierung der Arten in **Gilden** (z.B. Ackerbau, Weiden in Höhenlagen, bewirtschaftete Feuchtgebiete; siehe Anhang 1), können für verschiedene Typen von **Agrarökosystemen** bzw. **Nutzungstypen** thematische Sektorwerte gebildet werden.

Die so berechneten Sektorwerte berücksichtigen alle vorhandenen Beobachtungen und widerspiegeln somit vielmehr den historischen Artenreichtum der Sektoren als die aktuelle Situation. Letztere lässt sich berechnen, indem nur die neuesten Beobachtungen berücksichtigt werden⁴ (siehe Anhang 2). Ein Vergleich der beiden Situationen erlaubt schlussendlich die Messung des **Aufwertungs-potenzials der einzelnen Sektoren**.

3.3.2 Methodenvergleich

Der Vergleich der mit Hilfe der Methoden «Delarze» und «Lugon» erhaltenen Resultate führte zu der Schlussfolgerung, dass die Unterschiede der beiden Methoden relativ gering sind. Die kartografischen Resultate gleichen sich stark, und die von einer Methode gezeigten Tendenzen werden durch die zweite bis auf wenige Nuancen bestätigt.

⁴ Die Daten aus dem Atlas von Welten & Sutter bilden hier eine Ausnahme, weil davon ausgegangen werden kann, dass die früher gemachten Beobachtungen heute immer noch gültig sind.

Beide Experten haben demnach ohne Absprache eine Auswahl von Kriterien und Gewichtungen getroffen, die trotz vollkommen unterschiedlicher Berechnungsmodelle und Parameterkombinationen zu konvergenten Resultaten führt.

Die Diskussion innerhalb der Steuerungs- und Begleitgruppe zeigte auch, dass die erstellten Karten recht gut mit der empirischen Einschätzung der Experten für die ihnen bekannten Regionen übereinstimmen, wenn der biogeografische Kontext berücksichtigt wird (siehe Kapitel 3.3.3).

Es kann daher festgestellt werden, dass die Resultate einer einzelnen Methode ausreichend robust und zuverlässig sind. Dies führte zum Beschluss, die Analysen mit der Methode «Delarze» durchzuführen. Sie wurde mit einigen Aspekten der Methode «Lugon» ergänzt, insbesondere wurde nach biogeografischen Regionen gewichtet.

3.3.3 Berücksichtigung des regionalen Aspekts

Bestimmte Regionen der Schweiz beherbergen einen grösseren Artenreichtum als andere. Um Vergleiche zwischen Sektoren aus Regionen mit unterschiedlicher Artenzusammensetzung vergleichen zu können und um die Dominanz der Sektoren in artenreichen biogeografischen Regionen zu vermeiden, wurde jeder Sektorwert mit der Summe der gewichteten Werte sämtlicher Arten der entsprechenden biogeografischen Region verglichen.

Die Einteilung der Sektoren in biogeografische Regionen folgte der Methode von Gonseth et al. (2001). Sektoren, die in mehr als einer Region liegen, wurden derjenigen Region zugeteilt, mit der sie die grösste Fläche teilen.

3.4 Vergleich mit der europäischen Methode

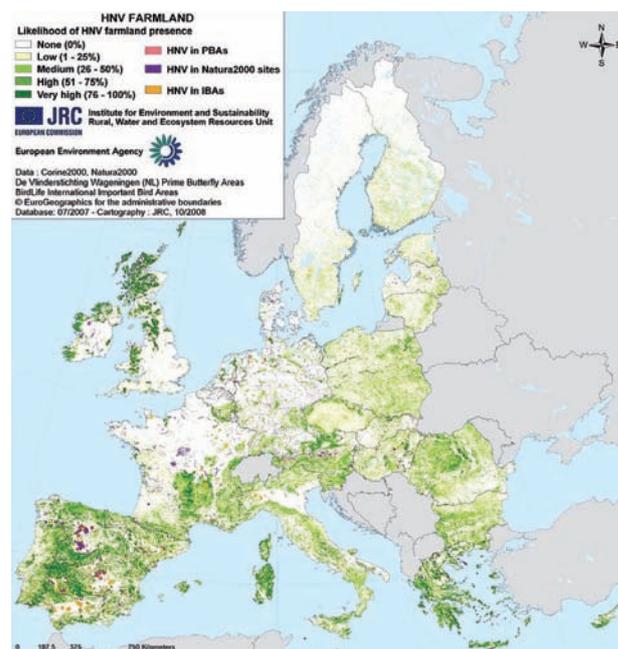
Gemäss Paracchini et al. (2008) basiert die in der EU angewandte Methode zur Ausscheidung der HNV-Flächen (Abb. 3) primär auf dem Klassifizierungssystem CORINE Land Cover. Bei diesem System werden EU-weit Polygone mit einer Mindestgrösse von 25 ha verschiedenen Klassen der Landbedeckung zugeordnet. Die Klassen mit Bezug zu einem hohen Naturwert werden jeweils ermittelt und die entsprechenden Flächen als HNV-Flächen bezeichnet. Im Falle von Österreich sind dies z.B. Wiesen und Weiden, komplexe Parzellenstrukturen, Ackerflächen, Land-/Forstwirtschaftliche Flächen, natürliches Grünland, Torfmoore, Heiden und Moorheiden. Diese Nutzungskategorien sollen EU-weit eine gewisse Einheitlichkeit für die Ausscheidung von HNV-Flächen gewährleisten. Sie sind jedoch oft zu breit gefasst und wurden deshalb länderspezifisch angepasst und ergänzt. Ausgehend von diesen Bruttoflächen wurde ein Algorithmus erstellt, der die Wahrscheinlich-

keit, dass ein hoher Naturwert vorliegt, berechnet. Daraus entstand eine bereinigte Fläche, die schliesslich auch die landwirtschaftlich genutzten Flächen der Schutzgebiete Natura 2000, die Important Bird Areas IBAs, die Prime Butterfly Areas PBAs sowie nationale Daten zu Flora und Fauna einbezog.

Die in diesem Bericht vorgestellten Karten basieren nicht auf Polygonen, die einzelnen Bodenbedeckungsklassen zugeordnet sind, sondern auf Sektoren nach Welten & Sutter, welche jeweils verschiedene Bodenbedeckungsklassen beinhalten. Ein Vergleich der Resultate aus den beiden Ansätzen ist nicht ohne weiteres durchführbar. Im EU-Ansatz wurde eine quantitative Methode bevorzugt, um politische Massnahmen und deren Beurteilungsindikatoren zu definieren, während in der vorliegenden Studie der Schwerpunkt auf den qualitativen Ansatz der Vielfalt der an die Landwirtschaft gebundenen Arten gelegt wurde, um Prioritäten für Massnahmen festlegen zu können. Um eine Vergleichbarkeit zu erreichen, könnten z.B. die Sektoren mit Polygonen oder Rasterquadraten nach Bodenbedeckungsklassen oder Landnutzungskategorien verschnitten werden. Die nach VECTOR25 (Abb. 4) oder nach einem Raster mit quadratischen Zellen von 100m Seitenlänge gemäss Bundesamt für Statistik (BFS) primär landwirtschaftlich genutzten Sektoren würden dann den verschiedenen HNV-Typen zugeteilt. Um jedoch eine optimale Vergleichbarkeit mit der EU-Karte sicherzustellen, wäre eine Diskussion mit den Projektleitenden bei der Europäischen Umweltagentur EUA sinnvoll.

Einen Überblick über die HNV-Flächen in der EU ist in Abb. 3 gegeben.

Abb. 3.
Landwirtschaftliche HNV-Flächen nach Klassifizierungssystem CORINE Land Cover und NATURA 2000

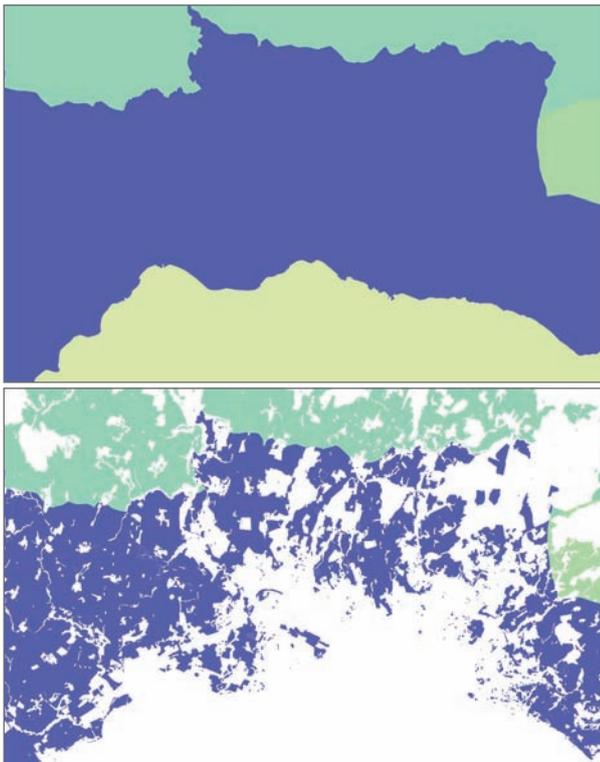


Weil die Karten der HNV-Regionen der Schweiz die Formen der Bodennutzung nicht unterscheiden, setzt die Harmonisierung mit denjenigen der EUA eine Ausscheidung der landwirtschaftlich genutzten Flächen in den Sektoren voraus, in denen die Wahrscheinlichkeit der Erfüllung von HNV-Kriterien einen gegebenen Schwellenwert überschreitet. In einem ersten Schritt könnte dies automatisch mit Hilfe der Vektordaten des Bundesamtes für Landestopografie (VECTOR25) erfolgen, indem diejenigen Flächen gelöscht werden, die eine andere Form der Bodennutzung aufweisen (z.B. Wald, Ödland, Gewässer, Siedlungsfläche). Dabei muss hier noch festgehalten werden, dass in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU auch forstwirtschaftliche HNV-Flächen existieren.

In Abb. 4 wird das Resultat dieses Vorgehens beispielhaft für die Region Lausanne dargestellt, wobei das Resultat aufgrund des Massstabs allerdings wenig aussagekräftig ist.

Abb. 4.

Auszug aus der Karte der allgemeinen historischen Situation (siehe Kapitel 4) in der Region Lausanne, vor (oben) und nach (unten) der Subtraktion der nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen (gemäss VECTOR25).



3.5 Spezialfall Avifauna

In der hier präsentierten Analyse hat eine Vogelart das selbe Gewicht wie jede beliebige andere Art. Für jeden Sektor wurde demnach nur die Anwesenheit oder Abwesenheit der Art berücksichtigt.

Die sehr zahlreichen verfügbaren Daten zur Avifauna würden eine stärker detaillierte Analyse zulassen, beispielsweise auf der Grundlage der Häufigkeit der Beobachtungen je Zeiteinheit oder der Anzahl besetzter Kilometerquadrate.

Eine solche differenzierte Analyse kann sehr wertvolle ergänzende Informationen liefern, wenn es darum geht, die vorrangigen Flächen innerhalb der durch die allgemeine Analyse festgestellten Sektoren genauer zu lokalisieren. Dies soll jedoch erst in einer nächsten Phase angewendet werden.

3.6 Darstellung der Resultate

Die Darstellungen in Anhang 4 folgen dem nachstehend beschriebenen Schema:

Die Resultate werden in Form von Karten dargestellt, die die Schweiz in Sektoren gemäss Welten & Sutter unterteilt. Neben der Gesamtübersicht werden fünf Nutzungstypen mit jeweils einem Kartensatz gezeigt:

1. Gesamtübersicht (alle Arten);
2. Ackerbau;
3. Grasland im Tal;
4. Fettwiesen und -weiden (Untergruppe von 3. nach Ausschluss der Arten der wärmeliebenden Trockenrasen; hinzugefügt auf Wunsch der Steuerungs- und Begleitgruppe);
5. Weiden in Höhelagen;
6. Bewirtschaftete Feuchtgebiete.

Jeder Kartensatz umfasst vier Karten:

1. Historische Situation (alle Daten);
2. Aktuelle Situation (nur Daten seit 1982);
3. Defizite (Vergleich der aktuellen zur historischen Situation in Prozent);
4. Summe der gewichteten Werte sämtlicher Arten einer biogeografischen Region (klein am Rand dargestellt).

Die Farbe jedes Sektors gibt die Höhe seines Sektorwerts an: Bei der historischen Situation reicht die Skala von dunkelblau über grün bis gelb. Die 50 höchsten Sektorwerte sind dunkelblau dargestellt, die 100 folgenden hellblau, die folgenden 100 dunkelgrün, die folgenden 100 hellgrün, die übrigen Sektoren sind in gelb dargestellt. Den farblos gehaltenen Sektoren wurde kein Sektorwert zugeteilt, weil zu wenige oder keine Daten vorliegen.

Bei der aktuellen Situation sind die Grenzwerte zwischen den Klassen exakt dieselben wie bei der entsprechenden historischen Situation. Dies erlaubt einen direkten Vergleich der beiden Karten; in der Folge ist die Anzahl der Sektoren in jeder Klasse variabel.

Bei den Defiziten sind nur diejenigen Sektoren berücksichtigt, die grundsätzlich einen bestimmten Artenreichtum zeigen (d.h. die 310 höchsten Sektorwerte der historischen Situation, was rund der Hälfte aller Sektoren entspricht). Dargestellt ist jeweils die Änderung des Sektorwerts, wobei die Skala von weiss (Änderung um mehr als 10%) bis dunkelrot (Abnahme um mehr als 40%).

Die bei den Defiziten nicht berücksichtigten Sektoren sind hellgrau gefärbt. Der Ausschluss dieser Sektoren begründet sich darin, dass die Berechnung des Defizits (Vergleich der aktuellen mit den historischen Sektorwerten) mit abnehmendem Sektorwert zufälliger wird und kein genügendes Signifikanzniveau mehr aufweist.

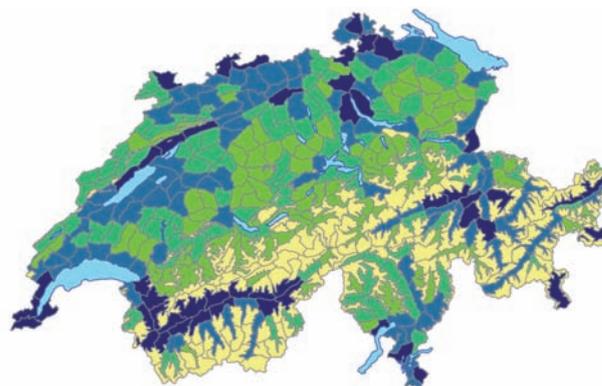
Die kleine Karte zeigt die Summen der gewichteten Werte sämtlicher Arten der einzelnen biogeografischen Regionen. Diese Summen korrelieren stark mit dem Artenreichtum der Region.

4 Resultate

Die vollständigen Kartensätze sind im Anhang 4 dargestellt. Im Folgenden wird ein Teil der Abbildungen kommentiert.

4.1 Historische Situation

Abb. 5. Historische Situation; alle Nutzungstypen



Die historische Situation in allen Nutzungstypen zeigt, dass die an die Landwirtschaft gebundenen Organismen nie gleichmässig in der Schweiz verteilt waren. Die klimatisch günstigen Tallagen waren seit jeher die artenreichsten: Rhonetal VS, Genfer Seebecken, Region der Jura- und Ajoie JU sowie die Region Basel, Zürcher Seeland, Region Schaffhausen, Region Chur GR, Unterengadin GR und südliches Tessin.

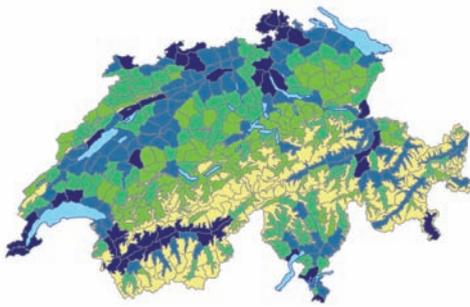
Umgekehrt erscheinen die Bergregionen in dieser Darstellung als artenarm, was ebenfalls nicht überrascht.

Bei Betrachtung der historischen Situation in den verschiedenen Agrarökosystemen (Abb. 6) ist sowohl für den Ackerbau (a), als auch für Grasland im Tal (b) und die bewirtschafteten Feuchtgebiete (c) die selbe Tendenz erkennbar. Einzig die Weiden in Höhenlagen (d) bilden eine Ausnahme.

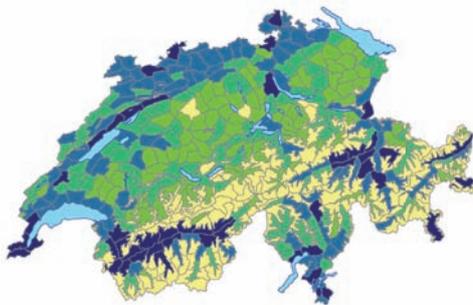
Es lässt sich feststellen, dass früher ein starker räumlicher Zusammenhang zwischen den wichtigsten Nutzungstypen existierte. Obwohl jeder Region eine spezifische landwirtschaftliche Bodennutzung (z.B. Getreidebau, Rebbau, Grasland) zugeordnet werden kann, beherbergt beispielsweise eine Region mit reicher Ackerbegleitflora auch viele Arten der Streueflächen und der Wiesen.

Abb. 6. Historische Situation; verschiedene Nutzungstypen:

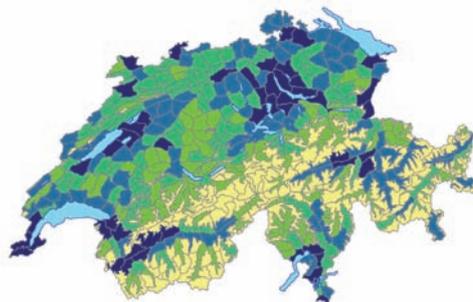
a) Ackerbau



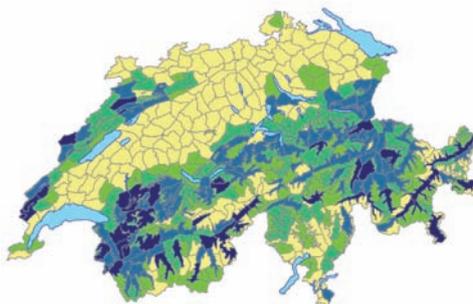
b) Grasland im Tal



c) bewirtschaftete Feuchtgebiete



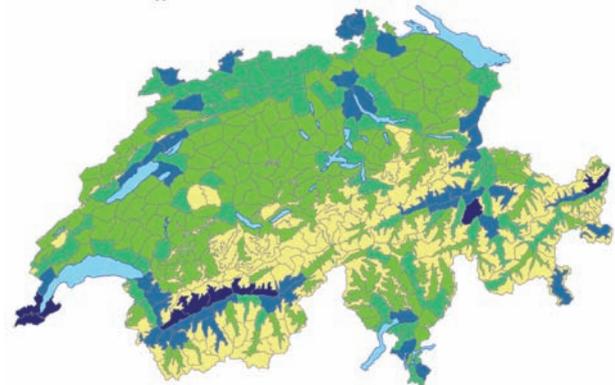
d) Weiden in Höhenlagen



4.2 Aktuelle Situation

4.2.1 Alle Nutzungstypen

Abb. 7. Aktuelle Situation; alle Nutzungstypen

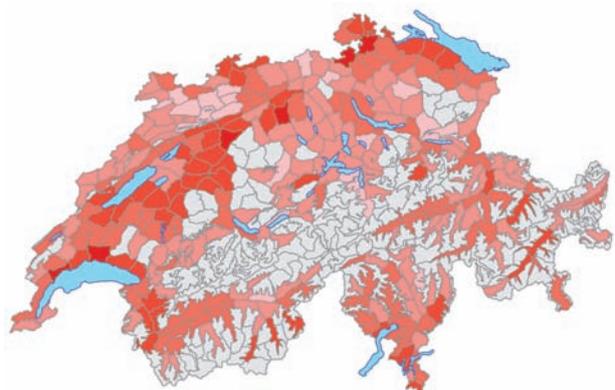


Die aktuelle Situation (genauer: Situation nach 1982) zeigt, dass sich die Hotspots der Artenvielfalt auf das Genfer Seebecken, an den Südhängen im Zentralwallis sowie in zwei Sektoren Graubündens konzentrieren (Abb. 7).

Die anderen einst artenreichen Sektoren weisen zwar immer noch einen hohen Wert auf, zeigen aber auch eine mehr oder weniger deutliche Verarmung. Die Stadtzentren des Mittellandes spielen in gewissem Masse die Rolle von Refugien für die historisch an die Landwirtschaft gebundenen Arten.

Die Defizitkarte bestätigt die festgestellte Artenverarmung: Besonders deutlich war die Erosion der Biodiversität im Westen und Nordosten des Mittellandes und im südlichen Tessin (Abb. 8). Der beobachtete Rückgang in den Südtälern des Oberwallis und Graubündens ist vermutlich ein Artefakt (lückenhafte Daten) und deshalb weniger stark ausgeprägt, als dargestellt.

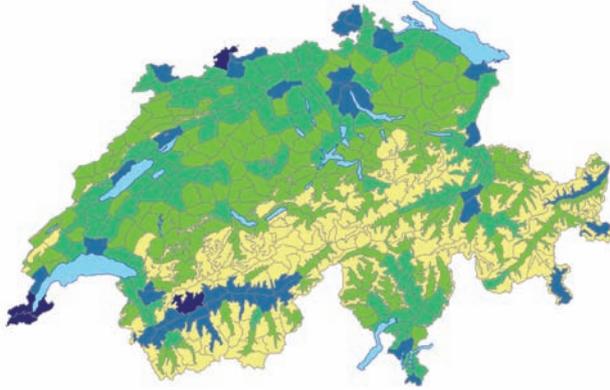
Abb. 8. Defizit (Aufwertungspotenzial); alle Nutzungstypen



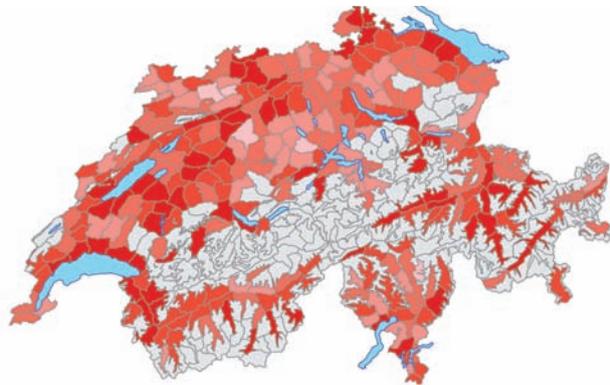
4.2.2 Ackerbau

Abb. 9. Ackerbau:

a) Aktuelle Situation



b) Aufwertungspotenzial



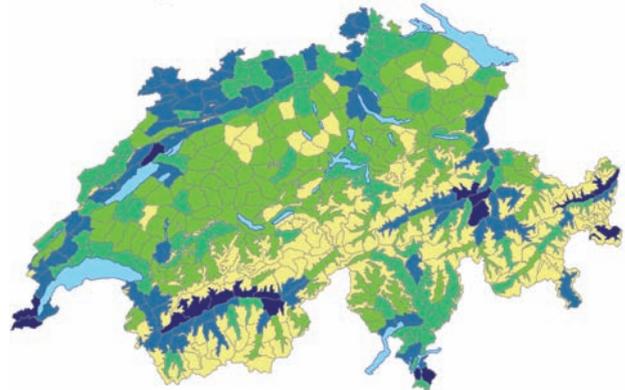
Die an den Ackerbau gebundenen Arten gehören zu denjenigen, die den stärksten Rückgang zu verzeichnen haben. Die wichtigsten Refugien befinden sich in der Champagne genevoise und an den Südhängen des Zentralwallis sowie in geringerem Mass im Münstertal GR und in der Ajoie JU (Abb. 9a).

In der Region Basel bieten vermutlich Industriebrachen Refugien für Adventivarten. Andere Stadtzentren (z.B. Lausanne, Neuenburg, Olten, Zürich) bieten dieselbe Funktion und erklären wahrscheinlich andere beobachtete «Anomalien» im Mittelland.

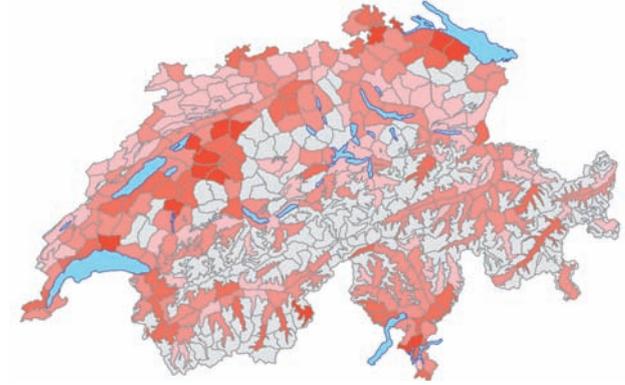
4.2.3 Grasland im Tal

Abb. 10. Grasland im Tal:

a) Aktuelle Situation



b) Aufwertungspotenzial



Die Trockenwiesen zählen zu den artenreichsten Flächen des Graslands im Tal und verzeichnen im Mittelland einen dramatischen Rückgang. Ein gewisser spezifischer Artenreichtum existiert noch insbesondere in den inneralpinen Tälern und im Jura. Ein ausgeprägter Rückgang zeigt sich einerseits im Mittelland (Nutzungsintensivierung) und andererseits südlich der Alpen (Nutzungsaufgabe).

Die reichsten Sektoren entsprechen den Hotspots, wie sie aufgrund des Vorkommens von Trockenwiesen beschrieben wurden: Allondon GE, Südhänge des Zentralwallis, Jurasüdfuss bei Le Landeron NE, Unterengadin GR, Churer Rheintal GR, Münstertal GR, Monte Caslano TI.

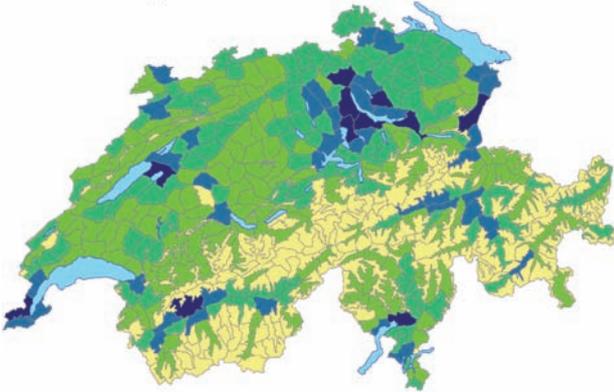
Diese Sektoren beherbergen besonders viele Objekte des Bundesinventars der Trockenwiesen und -weiden (TWW), was die verwendete Methode bekräftigt.

Die Fettwiesen und -weiden (z.B. Fromentalwiesen) werden in einem speziellen Kartensatz in Anhang 4 dargestellt. Sie zeigen ein vergleichbares Bild: Im Gegensatz zu den oben genannten, weist die Region Zürich einen Hotspot auf und die Bedeutung der Fettwiesen und -weiden südlich der Alpen ist geringer. Diese unwesentlichen Unterschiede sind angesichts der wenigen Arten, die diese Unterkategorie umfasst, diskutierbar.

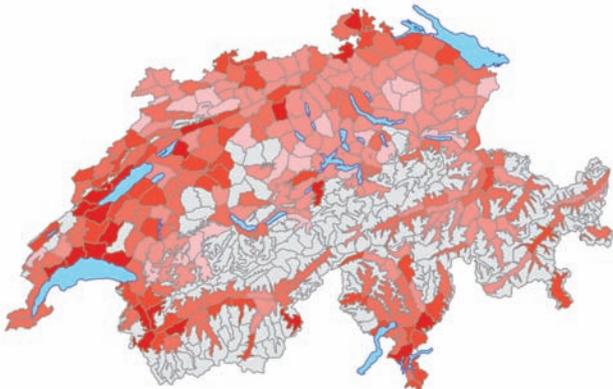
4.2.4 Bewirtschaftete Feuchtgebiete

Abb. 11. Bewirtschaftete Feuchtgebiete:

a) aktuelle Situation



b) Aufwertungspotenzial



Diese Kategorie umfasst Streueflächen und andere Feuchtbiotope, die landwirtschaftlich genutzt werden (z.B. gemähte Flachmoore, sumpfige Weiden, Sumpfstellen in Äckern, Drainagegräben).

Die Ostschweiz, insbesondere die Regionen Zürich und St. Galler Rheintal (Abb. 11a), bilden die Hauptrefugien für die Arten dieser Lebensraumtypen. In der westlichen Schweiz ist ein besonders starker Rückgang zu verzeichnen (Abb. 11b).

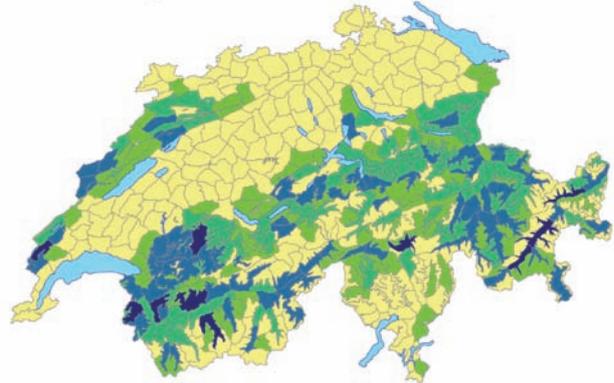
Einzelne isolierte Hotspots liegen bei den Jurarandseen und in der Magadinoebene TI. Der Hotspot im Zentralwallis betrifft Streueflächen (Savièse VS) und feuchte Felder (Lens VS), die relativ klein sind, aber einen ausserordentlichen biologischen Reichtum beherbergen.

Andere interessante Sektoren befinden sich beispielsweise in der Ajoie JU, im Süden des Kantons Genf oder in der unteren Rhoneebene (Abb. 11a). Dagegen kann im Mittelland, in der westlichen Schweiz und im Süden des Tessins ein deutliches Defizit festgestellt werden (Abb. 11b).

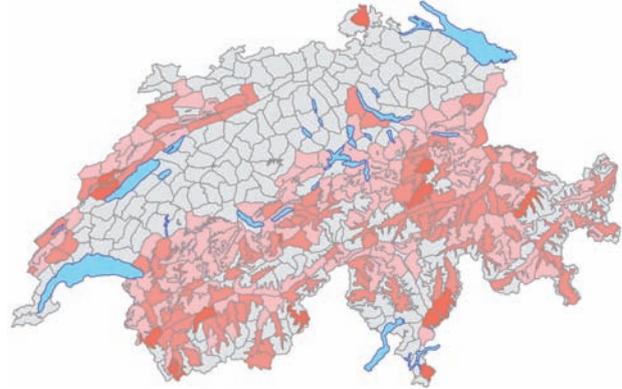
4.2.5 Weiden in Höhenlagen

Abb. 12. Weiden in Höhenlagen:

a) aktuelle Situation



b) Aufwertungspotenzial



Weiden in Höhenlagen sind die naturnahen landwirtschaftlichen Milieus, die der strukturellen, wirtschaftlichen und technischen Veränderung der Landwirtschaft seit 1982 am besten standgehalten haben. Es ist dennoch eine schleichende, insgesamt noch mässige, stellenweise aber verstärkte Erosion im gesamten Alpenraum festzustellen. Diese dürfte einerseits auf eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Praktiken zurückzuführen sein (Meliorationen, Bewässerung, Entwicklung der Mähetechniken), und andererseits auf die Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung sowie die zunehmende Wiederbewaldung landwirtschaftlicher Flächen.

5 Diskussion

5.1 Aussagekraft der Methode

5.1.1 Massstab

Grundsätzlich müssen die Resultate mit Vorsicht beurteilt werden, da sie auf kumulierten Daten zu Präsenz/Absenz einzelner Arten in unterschiedlich grossen Sektoren beruht.

Es wird offensichtlich, dass sich die Flächen der Lebensräume verändern können, ohne dass das gewählte Modell dies darstellt. In manchen Fällen kann dies dazu führen, dass ein Sektor als Hotspot identifiziert wird, der nur auf kleinen Flächen günstige Lebensräume umfasst (zum Beispiel die Feuchtgebiete der Region Sion VS), während andere, ähnlich bewertete Sektoren grosse Flächen solcher Lebensräume aufweisen.

Andererseits ist zu beachten, dass die Fläche der Sektoren unterschiedlich gross ist, und dass kleine Sektoren eine geringere Wahrscheinlichkeit haben, eine hohe Artenzahl zu beherbergen.

Die beobachtete Artenzahl variiert zudem auch abhängig von der Beobachtertätigkeit: Die Umgebung von Universitätsstädten (z.B. Basel, Zürich oder Genf) ist besser untersucht als beispielsweise das Puschlav GR. Diese mehrheitlich bekannten Artefakte müssen berücksichtigt werden.

Ebenfalls kritisch betrachtet werden muss die ungleiche Vertretung der verschiedenen Taxa.

Die Methode liefert dennoch aussagekräftige und kohärente Resultate. Benachbarte Sektoren, deren Daten von zahlreichen unabhängigen Beobachtern stammen, haben häufig einen ähnlichen Sektorwert. Diese gute allgemeine Übereinstimmung unter benachbarten Sektoren legt nahe, dass die Datenerhebungen bis zu einem gewissen Grad vergleichbar sind.

Des Weiteren sind die Resultate im Hinblick auf die Wahl der Taxa und der in die Analyse aufgenommenen Arten robust.

Insgesamt scheint die Methode demnach eine **gute Gesamtübersicht** auf nationaler Ebene zu bieten.

Sie ist hingegen nicht ohne weiteres auf die lokale Ebene übertragbar: Die Resultate zeigen lediglich, dass einzelne Sektoren viel mehr an die Landwirtschaft gebundene Arten haben als andere, und dass wiederum andere ein grosses theoretisches Aufwertungspotenzial bieten, da sie historisch einen vergleichbaren Reichtum besaßen.

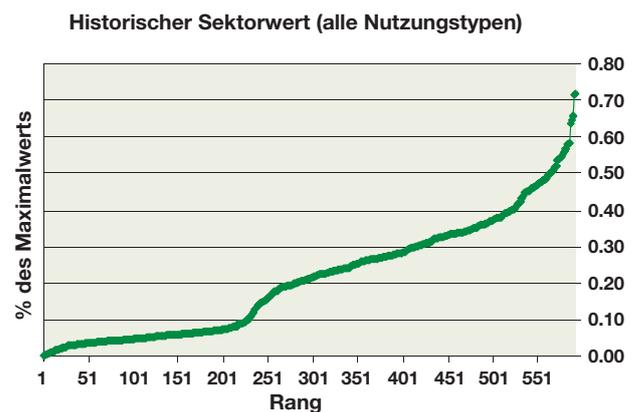
Es ist nach wie vor unklar, an welcher Stelle innerhalb der Sektoren sich die Flächen mit hohen Naturwerten befinden und wie gross diese sind. Es besteht in gewissen Fällen berechtigter Zweifel, ob die Abhängigkeit einer Art von der landwirtschaftlichen Nutzung lokal überhaupt gegeben ist oder ob die Art seit 1982 überlebt hat. Das optimistische Postulat, auf welcher die Analyse basiert, dass die im Jahr 1982 beobachteten Arten auch heute noch anwesend sind, würde an einigen Orten wohl widerlegt.

In der momentanen Phase sind die Sektoren als «black boxes» zu betrachten, die es gründlicher zu analysieren gilt, bevor konkrete lokale Massnahmen vorgeschlagen und umgesetzt werden können.

5.1.2 Weder schwarz noch weiss

Bevor weitere Schritte unternommen und vorrangige Sektoren für lokale Massnahmen ausgewählt werden, muss ein weiterer Punkt beachtet werden: Werden alle Sektoren nach ihrem historischen Sektorwert sortiert und abgebildet, ist zu erkennen, dass die Sektorwerte mehr oder weniger kontinuierlich zunehmen (Abb. 13).

Abb. 13.
Verlauf der nach Höhe sortierten historischen Sektorwerte aller Sektoren. Es ist festzuhalten, dass kein Sektor den Wert 1.00 erreicht, weil dieser durch die Summe der gewichteten Werte sämtlicher Arten einer biogeografischen Region gegeben ist.



Folglich gibt es keine objektive Grenze, die es erlaubt, «natürliche Schwellen» für die Auswahl vorrangiger Sektoren festzulegen.

In dieser Hinsicht bieten die Resultate des vorliegenden Berichts nur eine unvollständige Entscheidungshilfe: Die Auswahl einzelner Standorte hängt auch weiterhin beispielsweise von der Strategie der Zuteilung der verfügbaren Mittel und/oder von politischen Entscheidungen ab.

5.2 Weiterführende Arbeiten

Bevor vorrangige Pilotstandorte definiert werden, um exemplarische Massnahmen zur Wiederherstellung und Erhaltung der an die Landwirtschaft gebundenen Werte durchzuführen, sollten in den Sektoren, die aufgrund ihrer hohen Sektorwerte (aktuell oder potenziell) ausgewählt werden, einige detaillierte Untersuchungen vorgenommen werden.

In einem ersten Schritt sind die besten Gebiete anhand des tatsächlichen Sektorwerts zu ermitteln (Anhand der Resultate im Excel-Format). In einem zweiten Schritt sind Sektoren zu identifizieren, die sich in Bezug auf den Nutzungstyp (z.B. Ackerbau oder Grasland) und die biogeografischen (und auch Verwaltungs-) Regionen gegenseitig ergänzen. Die Grunddaten für eine solche Auswahl liegen vor.

Aus den derart ausgewählten Sektoren sind unter Einbeziehung quantitativer Kriterien (z.B. Fläche der Biotope oder Dichte der Vogelpopulationen) die am besten geeigneten auszuscheiden.

Schliesslich ist eine eingehendere Analyse erforderlich, um innerhalb der ausgewählten Sektoren in einer Multi-kriterienanalyse diejenigen Standorte besser zu identifizieren und charakterisieren, die am besten für Massnahmen geeignet sind.

5.3 Empfehlungen für die Umsetzung

Um Pilotstandorte zu finden, wird empfohlen, aus 2-3 Sektoren pro Nutzungstyp durch detaillierte Analysen mit folgenden Kriterien die am besten geeigneten zu identifizieren:

- Ermittlung der bewirtschafteten Flächen und derer Struktur (z.B. Länge der Grenzlinien, landwirtschaftlich genutzte Fläche) durch Luftbildauswertung oder mit Hilfe von Statistiken zur Bodennutzung;
- Ermittlung der Anzahl und der Fläche von Biotopen nationaler Bedeutung, die bewirtschaftet werden (z.B. TWW, Flachmoore);
- Ermittlung der kumulierten Zahl der Beobachtungen von strikt an die Landwirtschaft gebundenen Arten im Lauf der letzten 20 Jahre;
- Auswahl von Sektoren mit eher extensiver Bodennutzung (z.B. in den Bereichen Bestossung, Düngemittel- und Pestizideinsatz).

Nach dem Vergleich dieser Resultate und der Auswahl der besten Kandidaten sind diejenigen Bereiche im Inneren des Sektors genauer abzugrenzen, die Gegenstand von konkreten Massnahmen werden sollen.

Folgende Grundlagen sind dafür hilfreich:

- Zonen- und Nutzungspläne oder Pläne der LN;
- Karten der Biotopinventare des Bundes;
- Bodennutzungsstatistiken;
- Luftbilder;
- Punktueller Daten zu Fauna und Flora.

Daneben sind weitere Kriterien zu berücksichtigen, wie beispielsweise Verwaltungsgrenzen (Gemeinden, Kantone), Zustimmung der Landwirte und weiterer Akteure vor Ort.

6 Schlussfolgerung

Die ursprünglichen Projektziele, die Grundlagen zur Vervollständigung der HNV-Karte Europas zu liefern und die prioritären Regionen in der Schweiz zu identifizieren, wurden erfüllt. Die Resultate bieten eine Gesamtübersicht auf nationaler Ebene und erlauben es, diejenigen Sektoren, in denen die biologische Herausforderung in Verbindung mit der Landwirtschaft am grössten ist, zu bestimmen und eine Hierarchie der Sektoren nach Welten & Sutter festzulegen.

Darüber hinaus ermöglichen es die Resultate, die Sektoren nicht nur nach ihrem aktuellen Reichtum, sondern auch nach ihrem durch historische Daten belegten Aufwertungspotenzial zu unterscheiden und so die Erosion der Biodiversität geografisch darzustellen.

Dadurch können zwei sich ergänzende strategische Handlungsachsen definiert werden: Einerseits sollten Schwerpunkte für die Erhaltung der Biodiversität in Sektoren mit aktuell grossem Reichtum zu liegen kommen, andererseits können Massnahmen zur Wiederherstellung auf diejenigen Sektoren konzentriert werden, die das höchste Aufwertungspotenzial bieten. Allfällige Massnahmen müssen im Rahmen der Verbesserung der Qualität des ökologischen Ausgleichs und/oder als Ergänzung zu dessen aktuellen Instrumenten geplant werden, ohne diese zu ersetzen, insbesondere nicht in Sektoren mit niedrigem aktuellem und potenziellem Wert.

Das vorliegende Projekt leistet somit einen Beitrag zur Konkretisierung der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) (BAFU & BLW 2008), zur Gestaltung regionaler Projekte und zur Entwicklung eines Instruments zur Identifizierung prioritärer Regionen für den ökologischen Ausgleich und der an die landwirtschaftliche Nutzung gebundenen Biodiversität.

Es muss jedoch festgehalten werden, dass die Resultate nicht ohne weiteres auf die lokale Ebene übertragen werden können und dass der kleinräumigen Verwendung eine vertiefte Analyse vorangehen muss. Darüber hinaus gelangt die vorliegende Studie nicht zu einem Vorschlag einer bestimmten Anzahl von prioritären Sektoren. Vielmehr kommt sie zum Schluss, dass die Klassifizierung der Sektoren keine Stufen aufweist, wodurch keine objektiven Grenzen entstehen. Die prioritären Gebiete müssen daher gemäss weiteren noch zu definierenden Kriterien und auch pragmatisch festgelegt werden.

Die Studie leistet einen Beitrag zur Identifizierung der landwirtschaftlichen Regionen der Schweiz mit hohem Naturwert (HNV) und gibt eine artbezogenen Antwort auf die Verantwortung der Landwirtschaft für die Erhaltung dieser Naturwerte.

Um eine genauere Erfassung und eine Schätzung der HNV-Flächen und -Systeme in der Schweiz zu erhalten, sind ergänzende Informationen erforderlich, wie zum Beispiel nationale und regionale Biotopinventare (Trockenwiesen und -weiden, Flach- und Hochmoore, Auengebiete, Amphibien-Laichgebiete, Smaragd-Netzwerk, Important Bird Areas, usw.) oder die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung.

Um Gewissheit über die Vergleichbarkeit der vorliegenden Analyse mit der für die EU gewählten Methode zu erlangen, sind Experten der Europäischen Umweltagentur EUA zu Rate zu ziehen.

Trotz dieser Einschränkungen stellt die hier vorgestellte Methode ein Analyseraster dar, das für zahlreiche Situationen eine Aussage über die Biodiversität im ländlichen Raum liefert und öffnet neue Möglichkeiten, bestehende Instrumente zu ergänzen, beispielsweise Inventare und Förderungsprogramme für prioritäre Arten.

7 Literaturverzeichnis

Agridea, 1998–2008. – Nature et agriculture. Classeur thématique. Service romand de vulgarisation agricole. Lausanne.

Amann N., 2004. – Elaboration d'une stratégie de conservation de la flore ségétale du canton de Vaud. Travail de diplôme DESS. Institut d'écologie. Université de Lausanne. 36 S. + Anhänge.

Baldock D. & Mitchell, K., 1995. – Cross-compliance within the common agricultural policy: a review of options for landscape and nature conservation; A report for the Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, The Hague, The Netherlands and the Department of Environment. London. Institute for European Environmental Policy. 92 S.

BAFU & BLW, 2008. – Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Bundesamt für Umwelt. Bern. 221 S.

Bisang I., 1999. – Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Hornmoosen (Anthocerotales) in intensiv genutzten Agrarökosystemen des Schweizer Mittellandes? Stuttgarter Beitrag zur Naturkunde. Serie A 594 : 1–10.

Breitenbach J. & Kränzlin F., 1981–2005. – Pilze der Schweiz. Verlag Mykologia. Luzern. 6 Bde.

Broggi M. & Schlegel H., 1989. – Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft. NFP Boden. 31. Liebefeld-Bern. 180 S.

Cooper T. & al., 2007. – Final report for the study on HNV indicators for evaluation. London. Institute for European Environment Policy. London. 187 S.

Delarze R. & Gonseth Y., 2008. – Lebensräume der Schweiz. Ott Verlag. Thun. 424 S.

Eggenberg S., 2005. – Wo sind die Hotspots des Artenschutzes auf Trockenwiesen und -weiden? Trockenwiesenpost 1/2005: 6. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern.

Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D., 1992. – Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Scripta Geobotanica 18 (2. Auflage). 258 S.

EEA (European Environment Agency), 2004. – High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenges. Office for official publications of the European Communities. Luxembourg. 32 S.

Flury C., 2005. – Bericht Agrarökologie und Tierwohl 1994 2005. Bundesamt für Landwirtschaft. Bern. 175 S.

Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B. & Buttler A., 2001. – Die biogeografischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. Umwelt-Materialien UM Nr. 137. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 41 S.

Gonseth Y. & Mulhauser G. (Hrsg.), 2000. – Bioindikation und ökologische Ausgleichsflächen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 261. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 135 S.

Gonseth Y. & Delarze R., 2005. – Vignes extensives ? Vignes intensives ? Quelques réflexions générales et traceurs potentiels de leur intérêt biologique. Rapport adressé au Service romand de vulgarisation agricole (SRVA, heute AGRIDEA). Lausanne. 8 S.

Herzog F. & Walter T. (Hrsg.), 2005. – Evaluation der Ökomassnahmen im Bereich Biodiversität. Schriftenreihe der FAL Nr. 56. Zürich-Reckenholz. 208 S.

Hintermann U., Angger A., Berchten F. & Rihm B., 1995. – Bestimmung und Umsetzung des ökologischen Ausgleiches in landwirtschaftlichen Gunstlagen der Schweiz. Hintermann & Weber AG. Mandat des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 89 S.

Lambelet-Haueter C., 1990. – Mauvaises herbes et flore anthropogène. I. Définitions, concepts et caractéristiques écologiques. Saussurea 21:47-73.

Oberdorfer E., 1990. – Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer. Stuttgart. 1050 S.

OECD, 2001. – Multifunktionalität. Auf dem Weg zu einem analytischen Rahmen. Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. Paris. 178 S.

Paracchini M.L., Petersen J.-E., Hoogenveen Y., Bamps C., Burfield I., van Swaay C., 2008. – High nature Value Farmland in Europe, An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data. European Environment Agency, 87 S.

Pearson S., Gonseth Y., Mulhauser G. & Delarze R., 2000. – Prioritäten für den Artenschutz in der Kulturlandschaft. Schlussbericht. Pro Natura. Basel. 15 S. + Anhänge.

Reichholf J.H., 2007. – Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen, Oekom. München. 318 S.

Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C. & Urmi E., 2004. – Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 99 S.

Waldis R., 1987. – Unkrautvegetation im Wallis – Pflanzensoziologische und chorologische Untersuchungen. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. 63. 348 S.

Welten M. & Sutter R., 1982. – Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser. Basel. Bd. 1: 716 S.; Bd. 2: 698 S.

Zechmeister H. & Moser D., 2001. – The influence of agricultural land use intensity on bryophyte species-richness. Biodiversity and Conservation 19: 1609–1625.

Anhang 1 Katalog der Gilden (Autor: Yves Gonseth, SZKF)

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
A1	1.1.0.2	Seichtes Gewässer (Litoral, inkl. Tümpel)	
A2	1.1	Stehende Gewässer	
A2	1.1.1	Armluchteralgen-gesellschaft	<i>Charion</i>
A2	1.1.2	Laichkrautgesellschaft	<i>Potamion</i>
A2	1.1.3	Wasserlinsengesellschaft	<i>Lemnion</i>
A2	1.1.4	Schwimmblatt-gesellschaft	<i>Nymphaeion</i>
A3	1.2.1	Brachmen- und Barben-region (Epipotamon)	<i>Ranunculion fluitantis</i>
A3	1.2.1.1	Breites Fließgewässer des Flachlands	
A3	1.2.1.2	Langsam fließender Bach im Flachland	
A3	1.2.2	Äschenregion (Hyporhithron)	<i>Fontinalidion antipyreticae</i>
A3	1.2.2.0	Äschenregion ohne Vegetation	
A3	1.2.2.1	Äschenregion mit Vegetation	
A4	1.2.3	Untere Forellenregion (Metarhithron)	<i>Scapanion undulatae</i>
A4	1.2.4	Obere Forellenregion (Epirhithron)	<i>Dermatocar-pion rivulorum</i>
A4	2.1.4	Bachröhricht	<i>Glycero-Sparganion</i>
E1	5.1.1	Trockenwarmer Krautsaum	<i>Geranion sanguinei</i>
E1	5.3.1	Besenginstergebüsch	<i>Sarothamnion</i>
E1	5.3.2	Trockenwarmes Gebüsch	<i>Berberidion</i>
E1	5.4.1	Subatlantische Zwergstrauchheide (Ginsterheide)	<i>Calluno-Genis-tion</i>
E1	5.4.1.1	Subatlantische Zwergstrauchheide, auf Torf	
E1	5.4.1.2	Subatlantische Zwergstrauchheide, nicht auf Torf	
E1	5.4.2	Kontinentale Zwerg-strauchheide (Sefistrauchheide)	<i>Juniperion sabiniae</i>
E2	5.1.2	Mesophiler Krautsaum	<i>Trifolion medii</i>
E2	5.1.5	Nährstoffreicher Krautsaum	<i>Aegopodion + Alliarion</i>
E2	5.2.1	Kalkreiche Schlagflur	<i>Atropion</i>
E2	5.2.2	Kalkarme Schlagflur	<i>Epilobion angustifolii</i>
E2	5.2.5	Adlerfarnflur	
E2	5.3.3	Mesophiles Gebüsch	<i>Pruno-Rubion</i>
E2	5.3.4	Brombeergestrüpp	
E2	5.3.5	Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft	<i>Sambuco-Salicion</i>
E3	5.1.4	Feuchter Krautsaum (höhere Lagen)	<i>Petasition officinalis</i>
E3	5.2.3	Hochgrasflur des Gebirges	<i>Calamagros-tion</i>
E3	5.2.4	Hochstaudenflur des Gebirges	<i>Adenostylion</i>

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
E3	5.3.8	Gebirgs-Weidengebüsch	<i>Salicion waldsteinianae</i>
E3	5.3.9	Grünerlengebüsch	<i>Alnenion viridis</i>
E4	5.4.3	Subalpine Kalkheide (Erikaheide)	<i>Ericion</i>
E4	5.4.4	Trockene subalpine Zwergstrauchheide (Zwergwacholderheide)	<i>Juniperion nanae</i>
E4	5.4.5	Mesophile subalpine Zwergstrauchheide (Alpenrosenheide)	<i>Rhododendro-Vaccinon</i>
E4	5.4.6	Alpine Windheide	<i>Loiseleurio-Vaccinon</i>
E5	5.1.3	Feuchtwarmer Kraut-saum (Tiefagen)	<i>Convolvulion</i>
E5	5.3.6	Auen-Weidengebüsch	<i>Salicion elaeagni</i>
E5	5.3.7	Moor-Weidengebüsch	<i>Salicion cinereae</i>
F1	6.1	Bruch- und Auenwälder	
F1	6.1.1	Erlenbruchwald	<i>Alnion glutinosae</i>
F1	6.1.2	Weichholz-Auenwald	<i>Salicion albae</i>
F1	6.1.3	Grauerlen-Auenwald	<i>Alnion incanae</i>
F1	6.1.4	Hartholz-Auenwald	<i>Fraxinion</i>
F2	6.2.1	Orchideen-Buchenwald	<i>Cephalanthero-Fagenion</i>
F2	6.2.2	Hainsimsen-Buchenwald	<i>Luzulo-Fagenion</i>
F2	6.3	Andere Laubwälder	
F2	6.3.2	Lindenmischwald	<i>Tilion platy-phylli</i>
F2	6.3.3	Eichen-Hainbuchenwald	<i>Carpinion</i>
F2	6.3.4	Flaumeichenwald	<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>
F2	6.3.5	Hopfenbuchenwald	<i>Orno-Ostryon</i>
F2	6.3.6	Saurer Eichenmischwald	<i>Quercion robori-petraeae</i>
F2	6.3.7	Kastanienwald	
F2	6.3.8	Laubwald mit immer-grünen Sträuchern	
F2	6.3.9	Robinienwald	<i>Robinion</i>
F2	6.3b	Eichenwälder	
F2	6.3c	Wärmeliebende Sekundärwälder	
F2	6.4	Wärmeliebende Föhrenwälder	
F2	6.4.1	Pfeifengras-Föhrenwald	<i>Molinio-Pinion</i>
F2	6.4.2	Kalkreicher Föhrenwald	<i>Erico-Pinion sylvestris</i>
F2	6.4.3	Steppen-Föhrenwald	<i>Ononido-Pinion</i>
F2	6.4.4	Kalkarmer Föhrenwald	<i>Dicrano-Pinion</i>
F3	6.2.3	Waldmeister-Buchenwald	<i>Galio-Fagenion</i>
F3	6.2.4	Zahnwurz-Buchenwald	<i>Lonicero-Fagenion</i>

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
F3	6.3.1	Ahorn-Schluchtwald	<i>Lunario-Acerion</i>
F3	6.5.1	Hochmoor-Birkenwald	<i>Betulion pubescentis</i>
F4	6.2.5	Tannen-Buchenwald	<i>Abieti-Fagenion</i>
F4	6.5.2	Hochmoor-Bergföhrenwald	<i>Ledo-Pinion</i>
F4	6.5.3	Hochmoor-Fichtenwald	<i>Sphagno-Piceetum</i>
F4	6.6.1	Tannen-Fichtenwald	<i>Abieti-Piceion</i>
F4	6.6.2	Heidelbeer-Fichtenwald	<i>Vaccinio-Piceion</i>
F5	6.6.3	Lärchen-Arvenwald	<i>Larici-Pinetum cembrae</i>
F5	6.6.4	Lärchenwald	<i>Junipero-Laricetum</i>
F5	6.6.5	Bergföhrenwald	<i>Erico-Pinion mugo</i>
H1	2.1.2	Röhricht	
H1	2.1.2.1	Stillwasser-Röhricht	<i>Phragmition</i>
H1	2.1.2.2	Flussufer- und Landröhricht	<i>Phalaridion</i>
H1	2.2.1	Grosseggenbestände	<i>Magnocaricion</i>
H1	2.2.1.1	Grosseggenried	<i>Magnocaricion (sine Cladietum)</i>
H1	2.2.1.2	Schneidbinsenried	<i>Cladietum</i>
H1	2.2.3	Kalkreiches Kleinseggenried (Davallseggenried)	<i>Caricion davallianae</i>
H1	2.3.1	Pfeifengraswiese	<i>Molinion</i>
H2	2.2.2	Kalkarmes Kleinseggenried (Braunseggenried)	<i>Caricion fuscae</i>
H2	2.2.4	Übergangsmoor	<i>Caricion lasiocarpae</i>
H2	2.4	Hochmoor	
H2	2.4.1	Offene Hochmoore	<i>Sphagnion magellanici</i>
H3	2.3.2	Nährstoffreiche Feuchtwiese (Sumpfdotterblumenwiese)	<i>Calthion</i>
H3	2.3.3	Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur)	<i>Filipendulion</i>
H4	1.3	Quellen und Quellfluren	
H4	1.3.0	Überrieselte Fläche, Quelle ohne Vegetation	
H4	1.3.1	Wärmeliebende Quellflur	<i>Adiantion</i>
H4	1.3.2	Kalkreiche Quellflur	<i>Cratoneurion</i>
H4	1.3.3	Kalkarme Quellflur	<i>Cardamino-Montion</i>
H4	2.2.5	Schwemmufervegetation alpiner Wildbäche	<i>Caricion bicolori-atrofuscae</i>
H5	2.5	Wechselfeuchte Pionierfluren	
H5	2.5.1	Einjährige Schlammlur (Zwergbinsenflur)	<i>Nanocyperion</i>
H5	2.5.2	Mehrfährige Schlammlur (Zweizahnflur)	<i>Bidention</i>
H5	7.1.1	Feuchte Trittlur	<i>Agropyro-Rumicion</i>

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
S1	3.2.1	Alluvion (Schwemmland)	
S1	3.2.1.0	Alluvion ohne Vegetation	
S1	3.2.1.1	Flussskies-Pionierflur	<i>Epilobion fleischeri</i>
S1	3.3	Steinschutt- und Geröllfluren	
S1	3.3.1	Kalkschutt	
S1	3.3.1.1	Kalkschutt ohne Gefässpflanzen	
S1	3.3.1.5	Trockenwarme Kalkschuttflur	<i>Stipion calamagrostis</i>
S1	3.3.2	Silikatschutt	
S1	3.3.2.3	Trockenwarme Silikatschuttflur	<i>Galeopsis segetum</i>
S1	4.1	Pionierfluren auf Felsböden (Felsgrusfluren)	
S1	4.1.1	Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur	<i>Alyso-Sedion</i>
S1	4.1.2	Kalkfels-Pionierflur des Gebirges (Karstfluren)	<i>Drabo-Seslerion</i>
S1	4.1.3	Wärmeliebende Silikatfels-Pionierflur	<i>Sedo-Veronicion</i>
S1	4.1.4	Silikat-Pionierflur des Gebirges	<i>Sedo-Scleranthion</i>
S2	4.2	Wärmeliebende Trockenrasen	
S2	4.2.1	Subpannonische Steppen-Trockenrasen	<i>Festucetalia valesiacae</i>
S2	4.2.1.1	Inneralpine Felsensteppe	<i>Stipo-Poion</i>
S2	4.2.1.2	Kontinentaler Halbtrockenrasen	<i>Cirsio-Brachypodion</i>
S2	4.2.2	Mitteleuropäischer Trockenrasen	<i>Xerobromion</i>
S2	4.2.3	Insubrischer Trockenrasen	<i>Diplachnion</i>
S2	4.2.4	Mitteleuropäischer Halbtrockenrasen	<i>Mesobromion</i>
S2	4.6	Grasbrachen	
S2	4.6.1	Queckenbrache	<i>Convolvulo-Agropyron</i>
S2	4.6.2	Fiederzwenckenbrache	
S2	4.6.3	Fromentalbrache	
S2	4.6.4	Pfeifengrasbrache	
S2	4.6.5	Reitgrasbrache	
S3	4.3	Gebirgs-Magerrasen	
S3	4.3.1	Blaugrashalde	<i>Seslerion</i>
S3	4.3.2	Polsterseggenrasen	<i>Caricion firmae</i>
S3	4.3.3	Rostseggenhalde	<i>Caricion ferruginae</i>
S3	4.3.4	Windkantenrasen (Nacktriedrasen)	<i>Elyinion</i>
S3	4.3.5	Borstgrasrasen	<i>Nardion</i>
S3	4.3.6	Buntschwingelhalde	<i>Festucion variae</i>
S3	4.3.7	Krummseggenrasen	<i>Caricion curvulae</i>
S3	4.4	Schneetälchen	
S3	4.4.1	Kalkarmes Schneetälchen	<i>Arabidion caeruleae</i>

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
S3	4.4.2	Kalkreiches Schneetälchen	<i>Salicion herbaceae</i>
S4	4.5.1	Talfettwiese (Fromentalwiese)	<i>Arrhenatherion</i>
S4	4.5.3	Talfettweide (Kammgrasweide)	<i>Cynosurion</i>
S5	4.5.2	Bergfettwiese (Goldhaferwiese)	<i>Polygono-Trisetion</i>
S5	4.5.4	Begfettweide (Milchkrautweide)	<i>Poion alpinae</i>
S5	7.1.3	Subalpin-alpine Trittflur	<i>Poion supinae</i>
S5	7.1.7	Alpine Lägerflur (Alpenblackenflur)	<i>Rumicion alpini</i>
S6	7.1.2	Trockene Trittflur	<i>Polygonion avicularis</i>
S6	7.1.4	Einjährige Ruderalflur	<i>Sisymbriion</i>
S6	7.1.5	Trockenwarme Ruderalflur	<i>Onopordion</i>
S6	7.1.6	Mesophile Ruderalflur (Steinkleeflur)	<i>Dauco-Melilotion</i>
S6	7.1.8	Lägerflur der Tieflagen (Klettenflur)	<i>Arction</i>
S6	7.2.1	Trockenwarme Mauerflur	<i>Centrantho-Parietariion</i>
S6	7.2.2	Steinpflaster-Trittflur	<i>Saginion procumbentis</i>
S7	8.1	Baumschulen, Obstgärten, Rebberge	
S7	8.1.1	Baumschule aus Laubgehölzen	
S7	8.1.2	Baumschule aus Nadelgehölzen	
S7	8.1.3	Kastanienhain (ohne Unterholz)	
S7	8.1.4	Hochstammobstgarten	
S7	8.1.5	Niederstammobstgarten	
S7	8.1.6	Rebberg	
S7	8.1.7	Beerenkultur	
S7	8.2	Feldkulturen (Äcker)	
S7	8.2.1	Getreidefeld (vorwiegend Winterkultur)	
S7	8.2.1.0	Getreide ohne Begleitvegetation	
S7	8.2.1.1	Kalkarme Getreideäcker	<i>Aphanion</i>
S7	8.2.1.2	Kalkreiche Getreideäcker	<i>Caucalidion</i>
S7	8.2.2	Mais, Tabak und andere Ackerkulturen (vorwiegend Sommerkultur)	
S7	8.2.3	Hackfruchtacker (Sommerkultur), Garten	
S7	8.2.3.0	Hackfruchtacker ohne Begleitflora	
S7	8.2.3.1	Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker	<i>Polygono-Chenopodion</i>
S7	8.2.3.2	Kalkreicher, lehmiger Hackfruchtacker	<i>Fumario-Euphorbion</i>
S7	8.2.3.3	Kalkarmer, trockener Hackfruchtacker	<i>Panico-Setariion</i>
S7	8.2.3.4	Kalkreicher, trockener Hackfruchtacker	<i>Eragrostion</i>
S8	3.2.2	Moräne	

GILDE	CODE	LEBENSRAUM (DEUTSCH)	LEBENSRAUM (LAT.)
S8	3.2.2.0	Moräne ohne Vegetation	
S8	3.2.2.1	Moräne mit Pionierv egetation	
S8	3.3.1.2	Alpine Kalkschuttflur	<i>Thlaspion rotundifolii</i>
S8	3.3.1.3	Alpine Kalkschieferflur	<i>Drabion hoppeanae</i>
S8	3.3.1.4	Feinerdereiche Kalkschuttflur	<i>Petasition paradoxi</i>
S8	3.3.2.1	Silikatschutt ohne Gefässpflanzen	
S8	3.3.2.2	Alpine Silikatschuttflur	<i>Androsacion alpinae</i>

Anhang 2 Methode «Delarze»

Definition des gewichteten Sektorwerts

Der Sektorwert eines Sektors entspricht der gewichteten Summe aller in diesem Sektor vorkommenden Arten.

Der gewichtete Wert einer einzelnen Art (=Artwert) entspricht der Multiplikation der dieser Art zugewiesenen Gewichtungskoeffizienten. Aus den von Yves Gonseth im Vorfeld vorgeschlagenen Kriterien wurden zwei Koeffizienten übernommen.

1) Verantwortung der Landwirtschaft (Code P_RSP)

Gewisse Arten sind eng an die landwirtschaftliche Nutzung gebunden (z.B. Kornrade *Agrostemma githago*) und erhalten den Koeffizienten 1, während bei anderen die Verbindung schwächer ist (z.B. Grünspecht *Picus viridis*, der Obstgärten bevorzugt, aber auch in lichten Wäldern zu finden ist) und die deshalb den Koeffizienten 0.25 zugeteilt erhielten.

Dadurch wiegen Arten, die eng an die landwirtschaftliche Nutzung gebunden sind (947 Arten) in der Berechnung viermal schwerer als die anderen Arten (1182 Arten).

Tab. 1. Artenzahl je Kategorie P_RSP

Hinweis: Die Pilze wurden für dieses Kriterium nicht klassifiziert und erhalten den Koeffizienten 0.25

GRUPPE	0.25	1	Summe
Amphibia	7	4	11
Aves	12	33	45
Bryophyta	74	53	127
Coleoptera	30		30
Flora	879	639	1518
Hymenoptera	15	69	84
Lepidoptera	96	90	186
Mammalia	1	3	4
Neuroptera	2		2
Odonata	33	3	36
Orthoptera	23	45	68
Pulmonata	4	4	8
Reptilia	6	4	10
Summe	1182	947	2129

2) Nationale Priorität (Code R_PRI)

Der Grad der nationalen Priorität einer Art gemäss Artenschutzleitbild BAFU 2002 wurde wie folgt gewichtet:

Tab. 2. Gewichtungskoeffizient der prioritären Arten

Priorität BAFU	Koeffizient
2a, 2b	10
2a, 2b	5
3a, 3b	3
4a, 4b	2
5a, 5b	1

Tab. 3. Artenzahl je Kategorie P_PRI

Hinweis: 4 nicht taxierte Arten erhalten den Koeffizienten 1

GRUPPE	1	2	3	5	10	Summe
Amphibia		5	6			11
Aves	18	8	9	3	7	45
Bryophyta	68	31	12	13	2	126
Coleoptera	8	6	9	4	3	30
Flora	1032	333	108	32	13	1518
Fungi	97	33	22	5		157
Hymenoptera	33	38	11	2		84
Lepidoptera	95	25	34	19	12	185
Mammalia	1	2			1	4
Odonata	28	2	4	2		36
Orthoptera	37	18	5	6	2	68
Pulmonata	3	3	2			8
Reptilia	2	8				10
Summe	1422	512	222	86	40	2282

Die Summe aller gewichteten Arten ergibt eine Schätzung des Sektorwerts. Es ist festzuhalten, dass bis zu diesem Schritt weder das Alter der Daten noch der Nutzungstyp als Kriterien berücksichtigt sind.

Differenzierung nach Nutzungstypen

Jede Region der Schweiz zeigt spezifische Merkmale und beherbergt je nach Bewirtschaftungsart und Agrarökosystemen unterschiedliche Arten. Dabei werden folgende Nutzungstypen unterschieden:

- Ackerbau mit Unkrautvegetation mit kurzem Lebenszyklus;
- Weiden im Tal, oft mit Strukturelementen (z.B. Hecken);
- Weiden in Höhenlagen;
- Streueflächen und andere bewirtschaftete Feuchtgebiete;
- Hochstamm-Obstgärten und Obstanlagen;
- Rebberge.

Für jeden der ersten vier Typen kann ein Filter in Form eines zusätzlichen Koeffizienten eingeführt werden, der es erlaubt, aus dem Sektorwert die Komponente für den entsprechenden Nutzungstyp zu entnehmen. Grundlage für diese Gruppierung ist die Einteilung der Organismen in Gilden. In Anhang 1 findet sich die Liste dieser Gilden inkl. der assoziierten Lebensräume und deren Typologie.

Die letzten zwei Kategorien (Hochstamm-Obstgärten und Obstanlagen sowie Rebberge) sind weniger durch Gilden sondern eher durch landschaftliche Merkmale definiert.

Für die Beschreibung eines Agrarökosystems werden nur die Arten der dazugehörigen Gilden berücksichtigt, wobei den repräsentativsten Gilden das grösste Gewicht zugeteilt wird. Die Arten der Gilden S3 und S4 wiegen bei der Berechnung des Sektorwerts für Grasland im Flachland beispielsweise doppelt so schwer wie diejenigen der Gilden E1, E2 und S1; die Arten der anderen Gilden sind am Sektorwert des Graslands nicht beteiligt (Koeffizient = 0) (Tab. 4).

Tab. 4. Koeffizienten entsprechend den Gilden und Nutzungstypen

Hinweis: Bei Gilde S7 wurden zusätzlich die Arten der Obstgärten und Rebberge subtrahiert (8.1.x)

	Gilden	Lebensraum	Koeffizient
Ackerbau	S6		1.00
	S7	8.1.x	0.00
		nicht 8.1.x	2.00
	Andere Gilde		0.00
Grasland im Tal	E1		0.50
	E2		0.50
	S1		0.50
	S2		1.00
	S4		1.00
	Andere Gilde		0.00
Weiden in Hochlagen	E3		0.50
	E4		0.50
	S3		1.00
	S5		1.00
	Andere Gilde		0.00
bewirtschaftete Feuchtgebiete	A1		0.30
	A2		0.30
	A3		0.30
	A4		0.30
	E5		0.50
	H1		1.00
	H2		0.50
	H3		1.00
	H5		1.00
	Andere Gilde		0.00

Nach diesem Schritt liegen für jeden Sektor ein allgemeiner und vier thematische Sektorwerte vor.

Historischer Wert, aktueller Wert und Aufwertungspotenzial

Bisher hat das Alter der Daten keinen Einfluss auf den Sektorwert, dieser misst also einer Art, die seit 50 Jahren verschwunden ist, dasselbe Gewicht zu, wie einer noch anwesenden Art und gibt vielmehr den **historischen** Naturwert des Sektors an, also denjenigen, den er in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hatte. Dabei wird angenommen, dass die erst später entdeckten Arten auch früher anwesend waren, jedoch übersehen wurden.

Zur Darstellung der **aktuellen Situation** wurden die Daten vor 1982 aus der Analyse ausgeschlossen. In diesem Jahr wurde der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz von Welten & Sutter publiziert. In der vorliegenden Studie wird angenommen, dass die damals für den Atlas «im Feld» erhobenen Daten immer noch aktuell sind, weshalb sie für diese Analyse verwendet wurden.

Dies bedeutet, dass zur Berechnung des Sektorwerts ein neuer Filter in Form eines zusätzlichen Koeffizienten hinzugefügt wird (Tab. 5).

Tab. 5. Zeitkoeffizient

	Beobachtungsjahr	Koeffizient
AKTUELL	<1982	0.00
	>= 1982	1.00
HISTORISCH	<1982	1.00
	>= 1982	1.00

Um das Aufwertungspotenzial eines Sektors (gleichzusetzen mit der Priorität für eine Verbesserung des biologischen Werts) zu ermitteln, wird das **Defizit** zwischen dem aktuellen Zustand und dem historischen Zustand mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{AUFWERTUNGSPOTENZIAL} = (H-A)/H$$

wobei H = HISTORISCHER Sektorwert
A = AKTUELLER Sektorwert

Anhang 3 Methode «Lugon»

1. Schritt: Berechnung des «Artwerts»

In diesem Schritt wird für jeden Sektor ein «Artwert» berechnet unter Berücksichtigung der Gesamtzahl der Arten (R_{tot}), des Reichtums an Arten der Roten Listen (R_{LR}), des Artenreichtums gemäss Lebensraumqualität (R_{qual}), des Reichtums an von der landwirtschaftlichen Nutzung abhängigen Arten (R_{agr}) und derer Erhaltungspriorität (R_{prior}).

Zur Berechnung des «Artwerts» wurde folgende Formel verwendet:

$$R = R_{\text{tot}} + c_1 R_{\text{LR}} + c_2 R_{\text{qual}} + c_3 R_{\text{agr}} + c_4 R_{\text{prior}}$$

wobei

c_1 bis c_4 Koeffizienten sind, wie sie in Tab. 6 definiert sind.

Tab. 6. Koeffizienten des 1. Schritts

Kriterien	Werte	Koeffizient	Anmerkungen
Status Rote Liste (c1)	LC	0	Ergänzung zu c4
	NT	1	
	VU	2	
	EN	3	
	CR	4	
Lebensraumqualität (c2)	1	0	umfasst Seltenheit, Flora und Lebensraumkomplexität
	2	2	
	3	4	
Verantwortung der Landwirtschaft (c3)	0	1	
	1	2	
Nationale Priorität (c4)	1	4	
	2	3	
	3	2	
	4	1	
	5	0	

Berechnungsbeispiel: $c_1 R_{\text{LR}} = 1 \times (\text{Anzahl der Arten NT}) + 2 \times (\text{Anzahl der Arten VU}) + 3 \times (\text{Anzahl der Arten EN}) + 4 \times (\text{Anzahl der Arten CR})$.

Bis hierher wurden alle Sektoren der Schweiz mit einem «Artwert» versehen. In einem Folgeschritt müssen diese in biogeografische Regionen eingeteilt werden.

2. Schritt: Klassifizierung nach Agrarökosystem

Im Folgenden wird für jeden Sektor festgelegt, welches die vorherrschenden Agrarökosystemen sind (anhand der Gilden) und welche Bewirtschaftungsformen anzuwenden wären (ökologische Ausgleichsflächen öAF).

Die «Artwerte» werden mit Hilfe der oben stehenden Formel unter Berücksichtigung der folgenden Agrarökosysteme berechnet:

Tab. 7. Zuweisung der Arten zu Gilden und Agrarökosystem

Agrar-ökosystem	Gilden	Anmerkungen	Bezeichnung
Ackerbau	S6, S7		R_{gc}
TWW im Tal	E1, E2 S1, S2, S4	zahlreiche Arten besiedeln beide Typen; ggf. zusammenfassen:	$R_{\text{sec-plaine}}$
TWW in Höhenlagen	E3, E4 S3, S5		$R_{\text{sec-altitude}}$
Feuchtwiesen und -weiden	A1, A2, A3, A4 H1, H2, H3, H4, H5		R_{hum}
Obstgärten	E2 S4, S7		R_{verg}
Rebberge	E1, E2 S1, S2		R_{vign}

Durch diesen Schritt werden die Agrarökosysteme in die Berechnung integriert.

3. Schritt: Klassifizierung nach Bewirtschaftungsform

Schlussendlich wird auch die gewünschte Bewirtschaftungsform (bestehende und potenzielle ökologische Ausgleichsflächen öAF) eingebracht. Dadurch soll die Komplexität der Massnahmen, die zum Schutze einer vorhandenen Artgemeinschaft umzusetzen sind, ermittelt. Ein niedriger Wert G bedeutet, dass ein Typ von öAF zu bewirtschaften ist, bei einem hohen Wert müssen mehrere Typen von öAF und/oder deren Kombinationen (1a–1b) bewirtschaftet werden.

Der Wert wird wie folgt berechnet:

$$G = \sum (f_1 N_{1a} + f_2 N_{1b} + f_3 N_2) \text{Art } x$$

dabei sind N_{1a}, N_{1b}, N_2 = Anzahl der öAF 1a, 1b bzw. 2 für eine gegebene Art x
 f = Gewichtungsfaktor: $f_1 = 2, f_2 = 3, f_3 = 1$

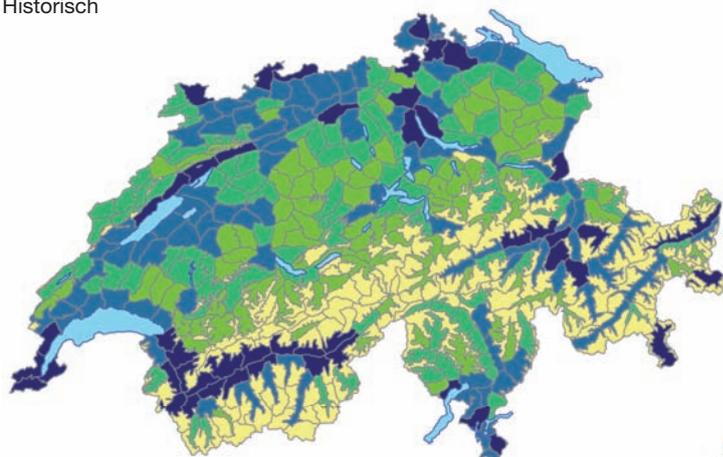
Zusammenfassend wird also der Sektorwert für jeden Sektor wie folgt berechnet:

- «Artwert» (R)
- Einteilung in Typen von Agrarökosystemen ($R_{\text{gc}}, R_{\text{sec-plaine}}$ und $R_{\text{sec-altitude}}, R_{\text{hum}}, R_{\text{verg}}, R_{\text{vign}}$)
- Bewertung nach der Bewirtschaftung von ökologischen Ausgleichsflächen (G)

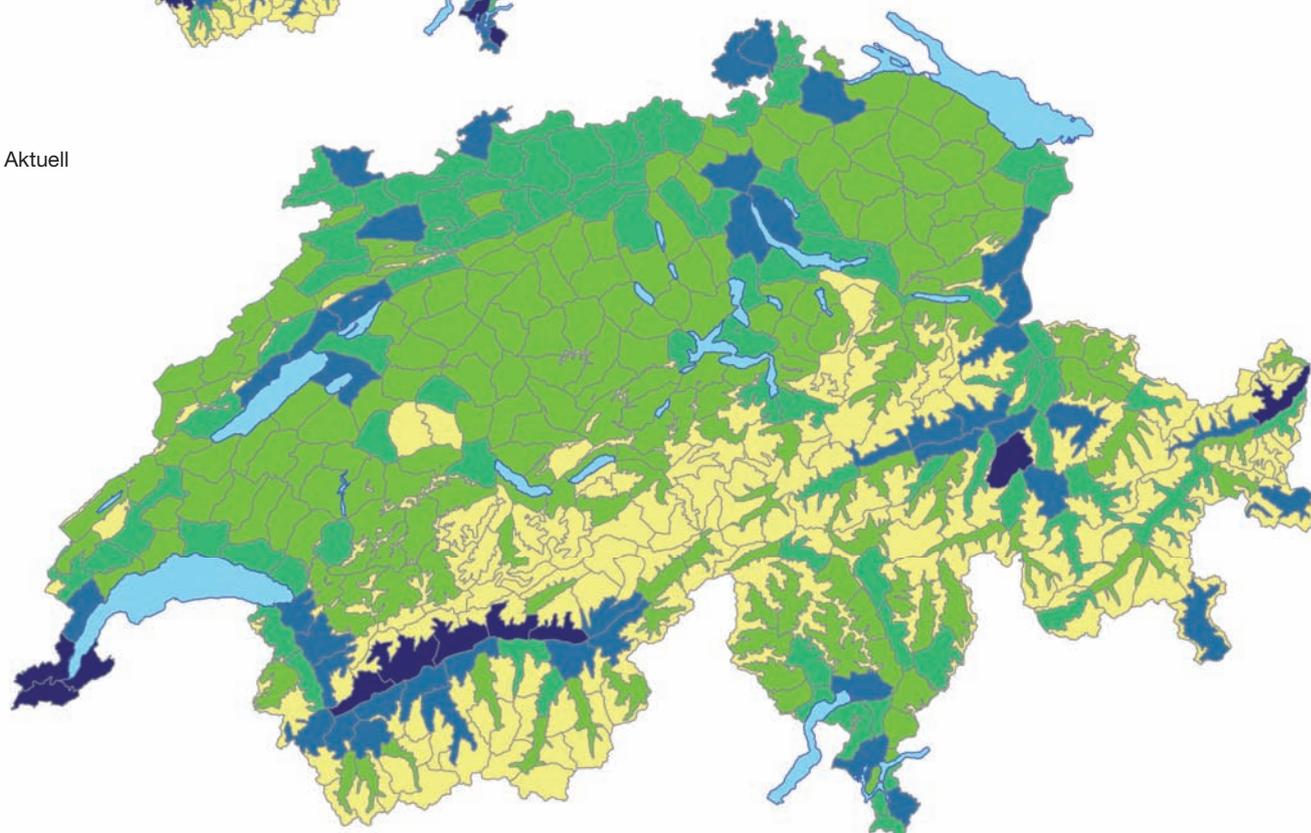
Anhang 4 Landwirtschaftliche Regionen der Schweiz mit hohem Naturwert

Alle Nutzungstypen

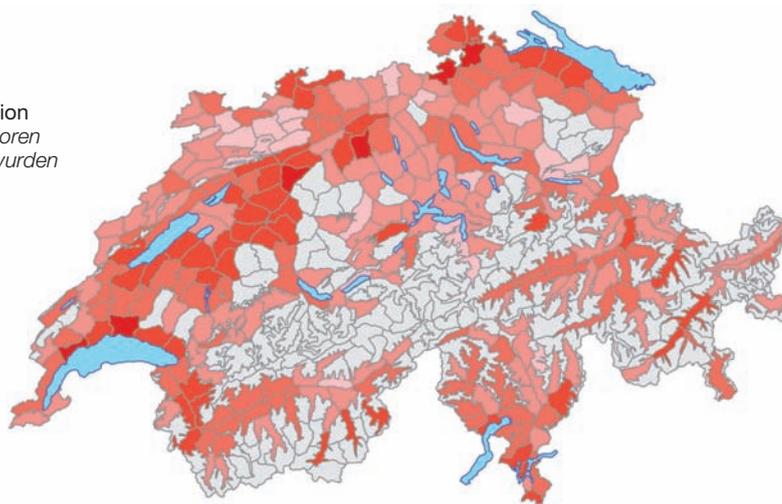
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.



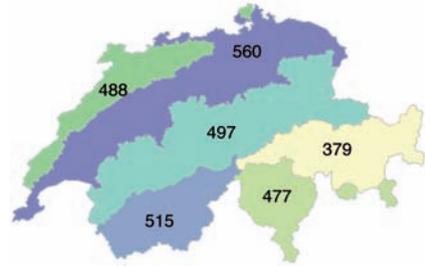
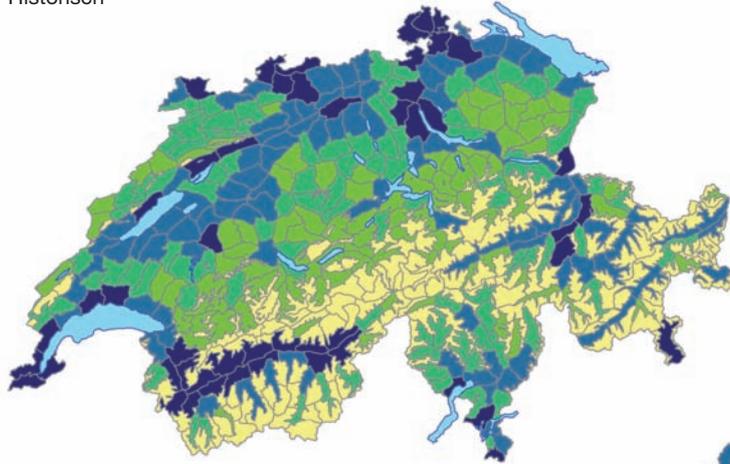
Hinweis:

Leseanleitung und Interpretationshilfe
finden sich im Kapitel 3.6

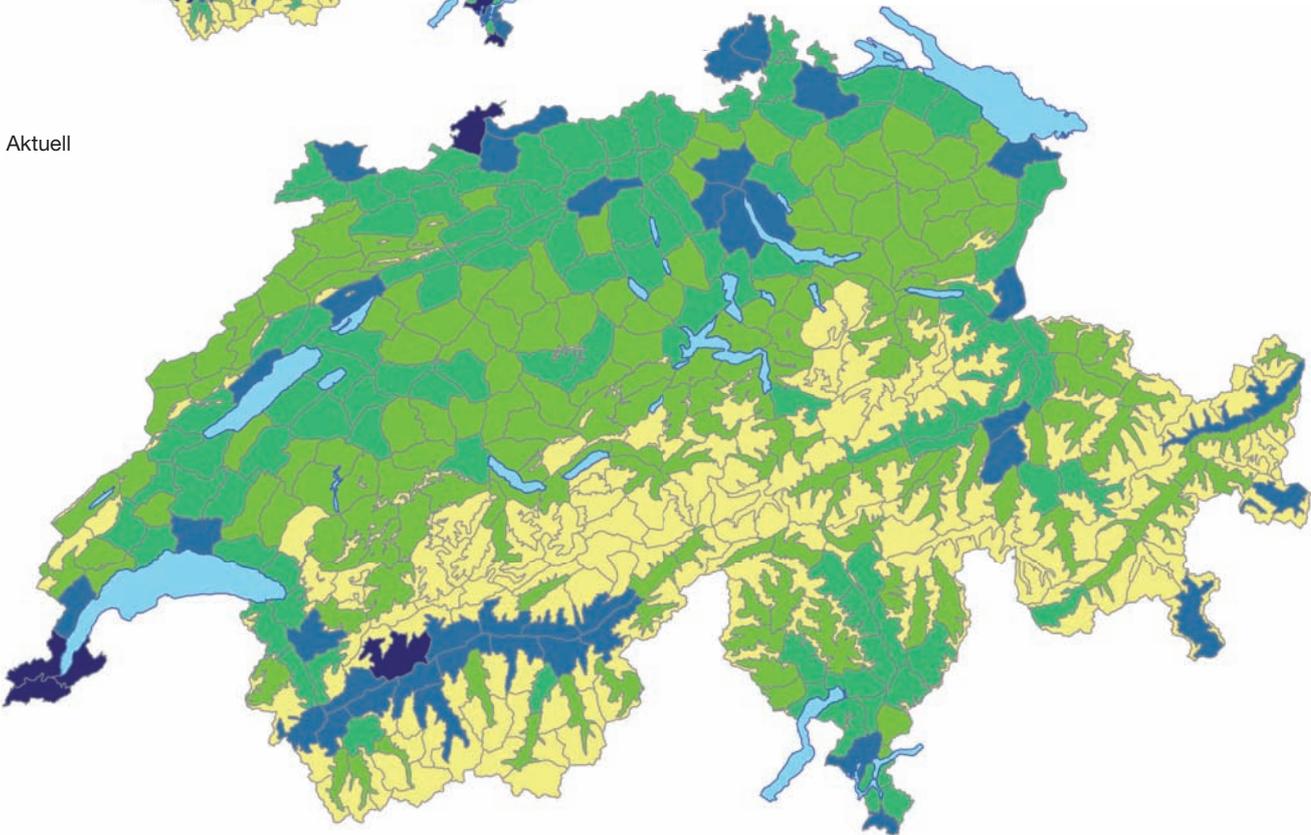
Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren

Ackerbau

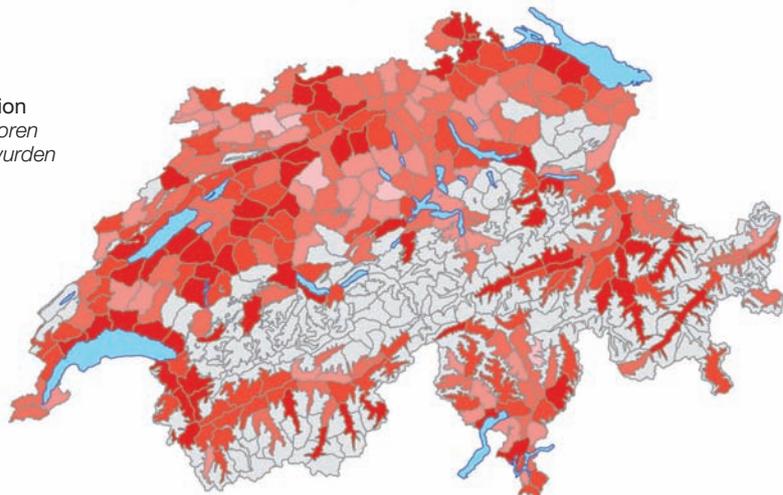
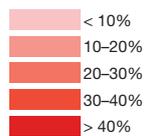
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
 Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.

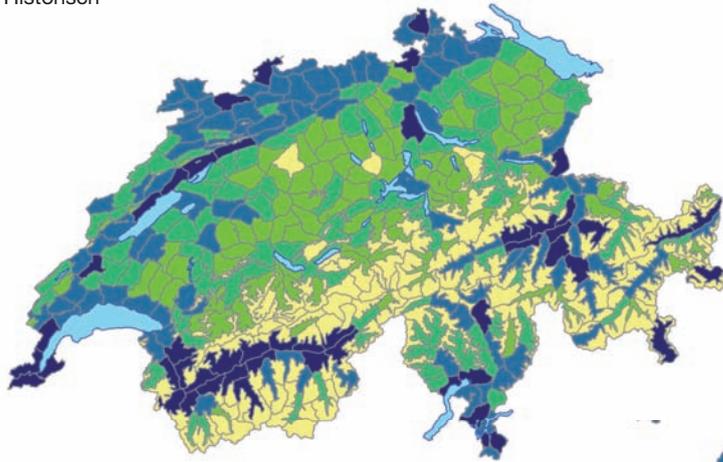


Hinweis:
Leseanleitung und Interpretationshilfe
 finden sich im Kapitel 3.6

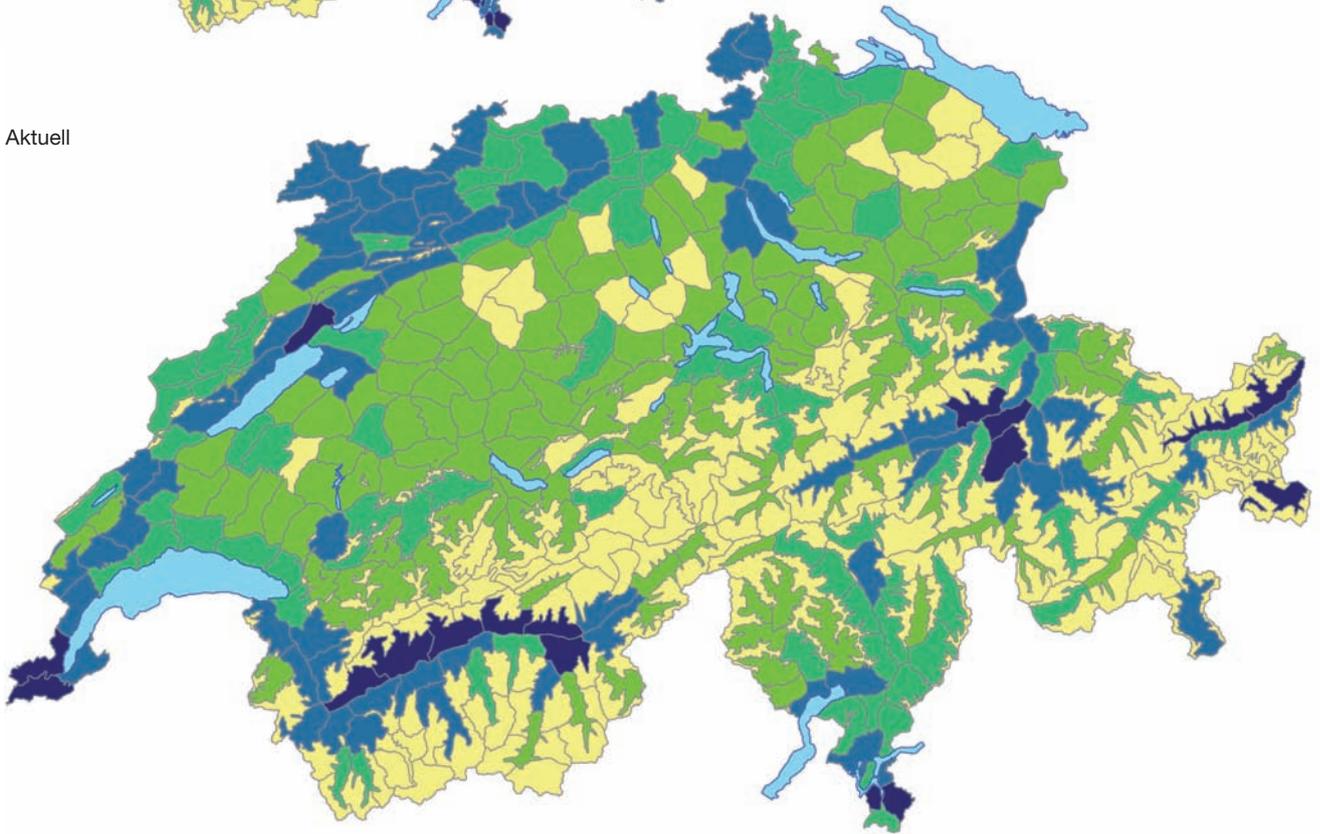
Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren

Grasland im Tal

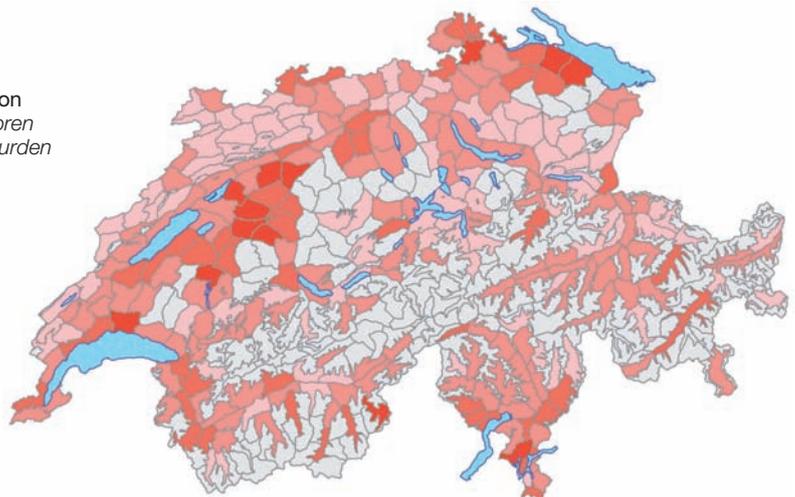
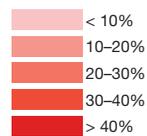
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.

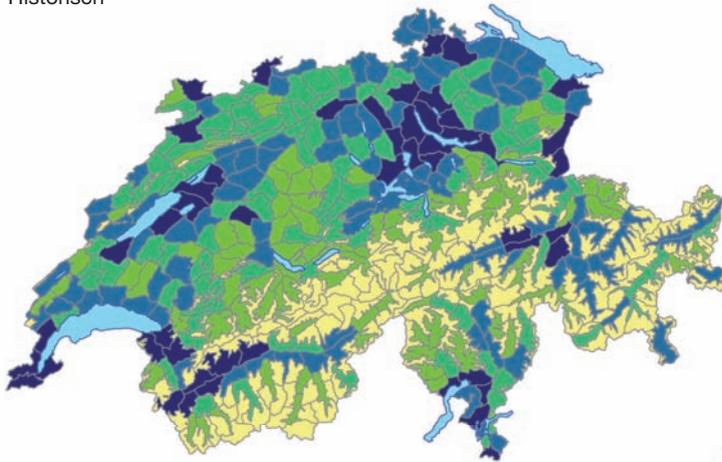


Hinweis:
Leseanleitung und Interpretationshilfe
finden sich im Kapitel 3.6

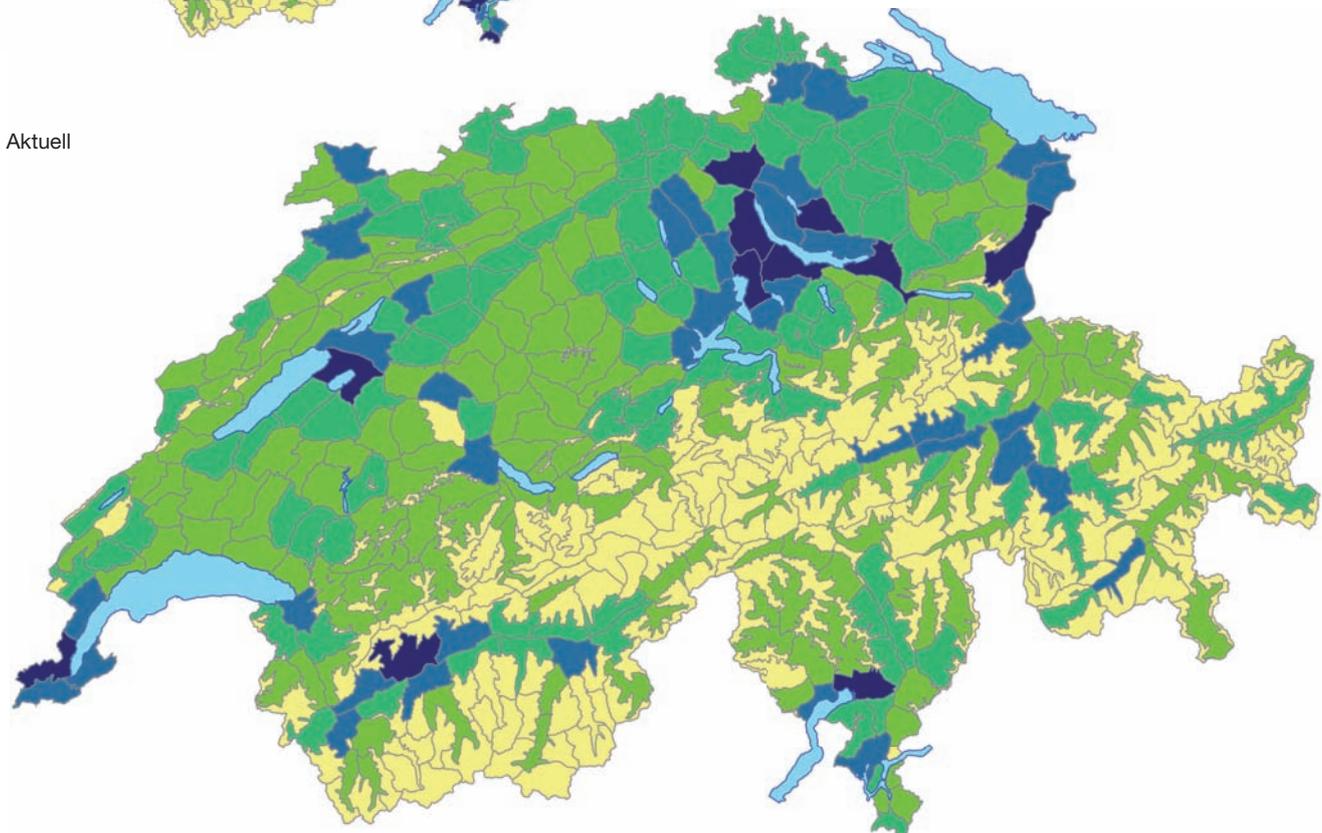
Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren

Bewirtschaftete Feuchtgebiete

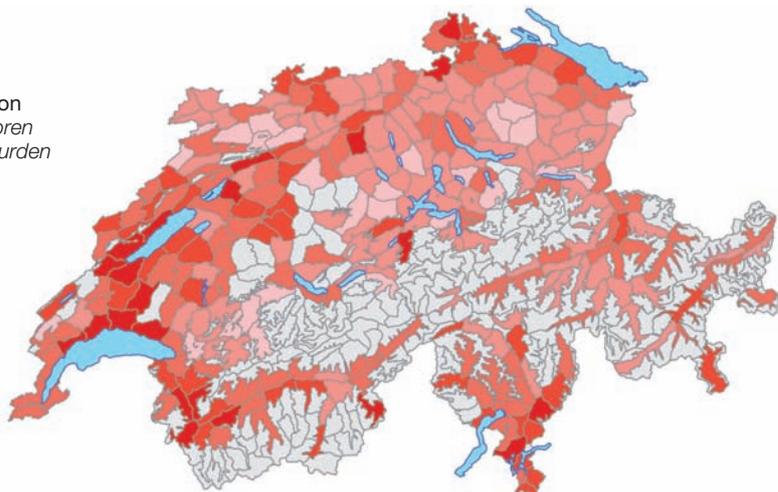
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.

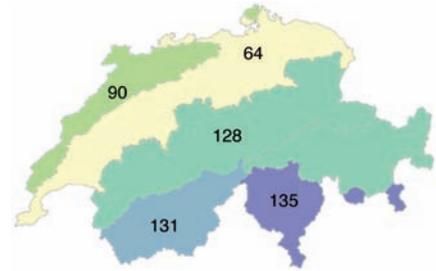
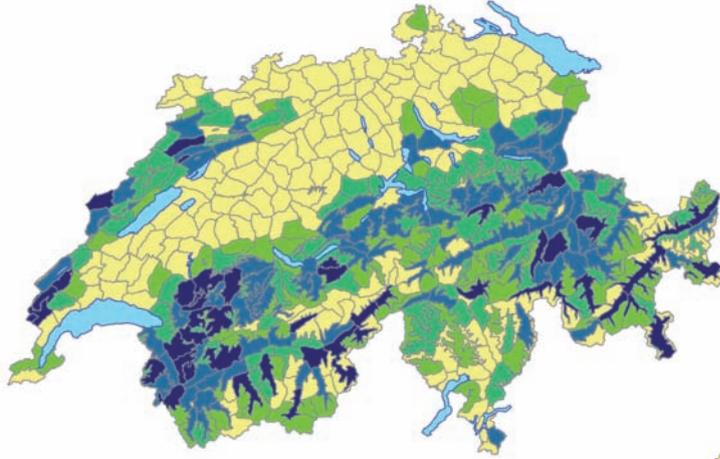


Hinweis:
Leseanleitung und Interpretationshilfe
finden sich im Kapitel 3.6

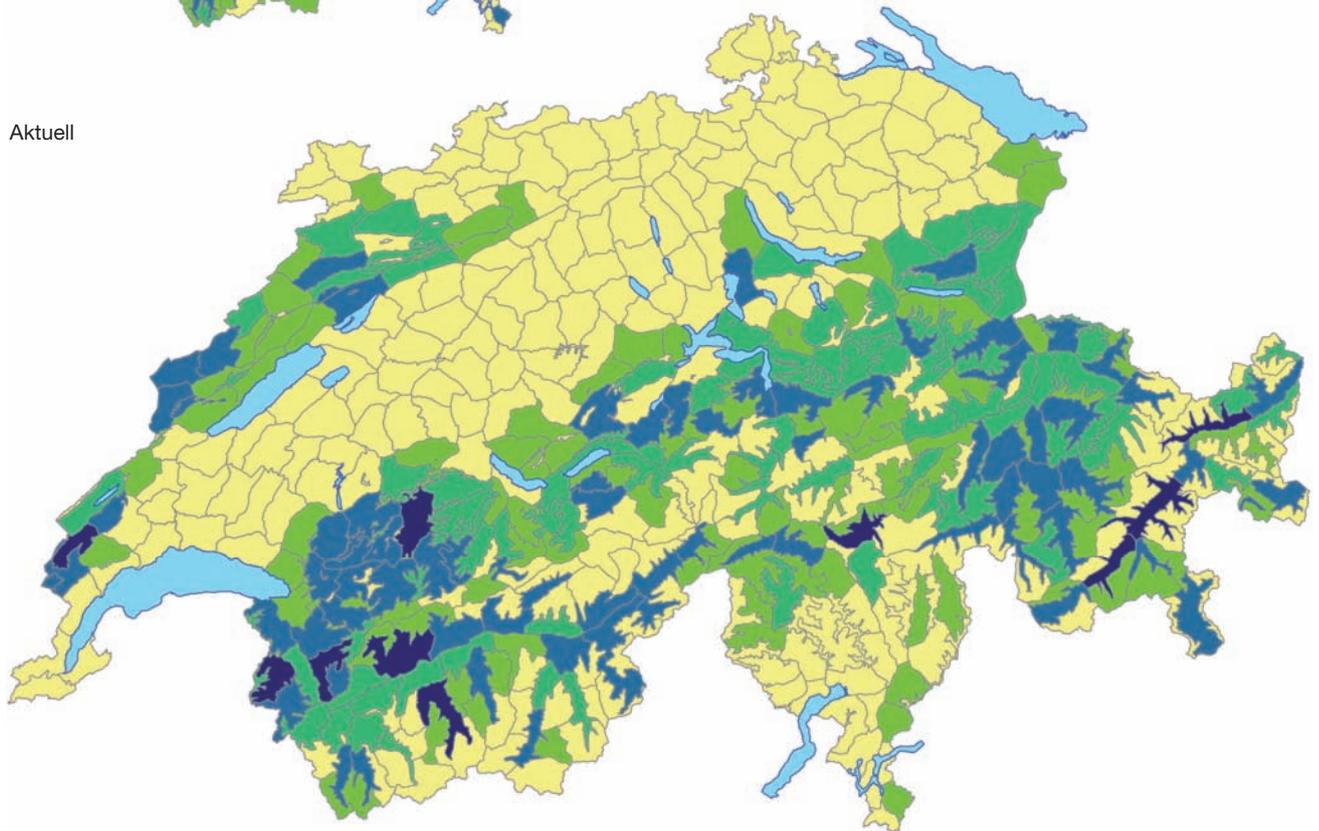
Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren

Weiden in Höhenlagen

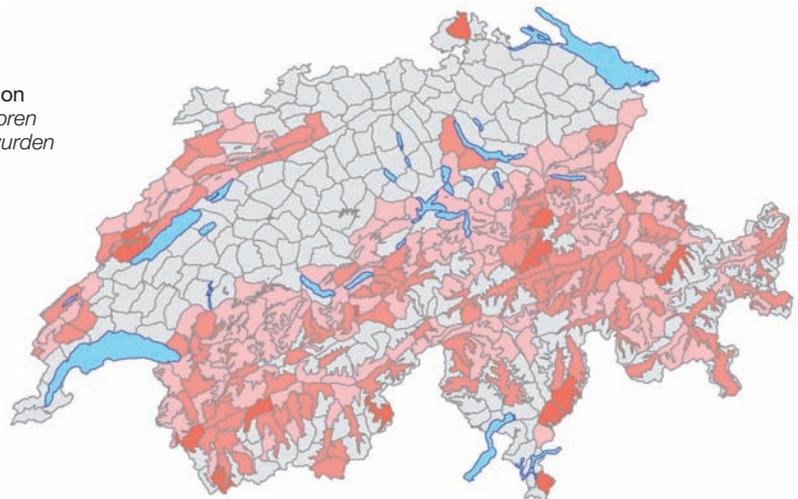
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
 Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.

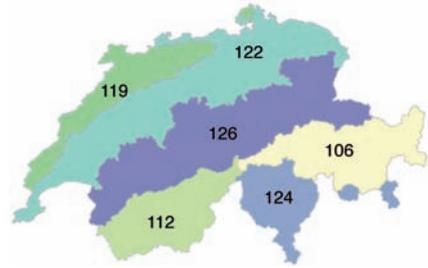
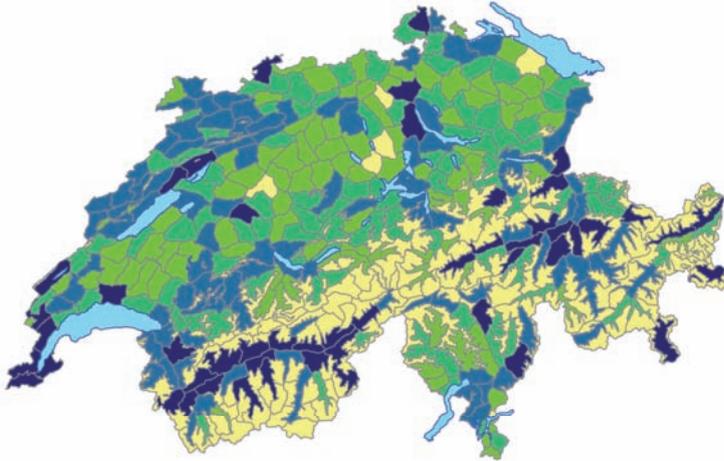


Hinweis:
 Leseanleitung und Interpretationshilfe
 finden sich im Kapitel 3.6

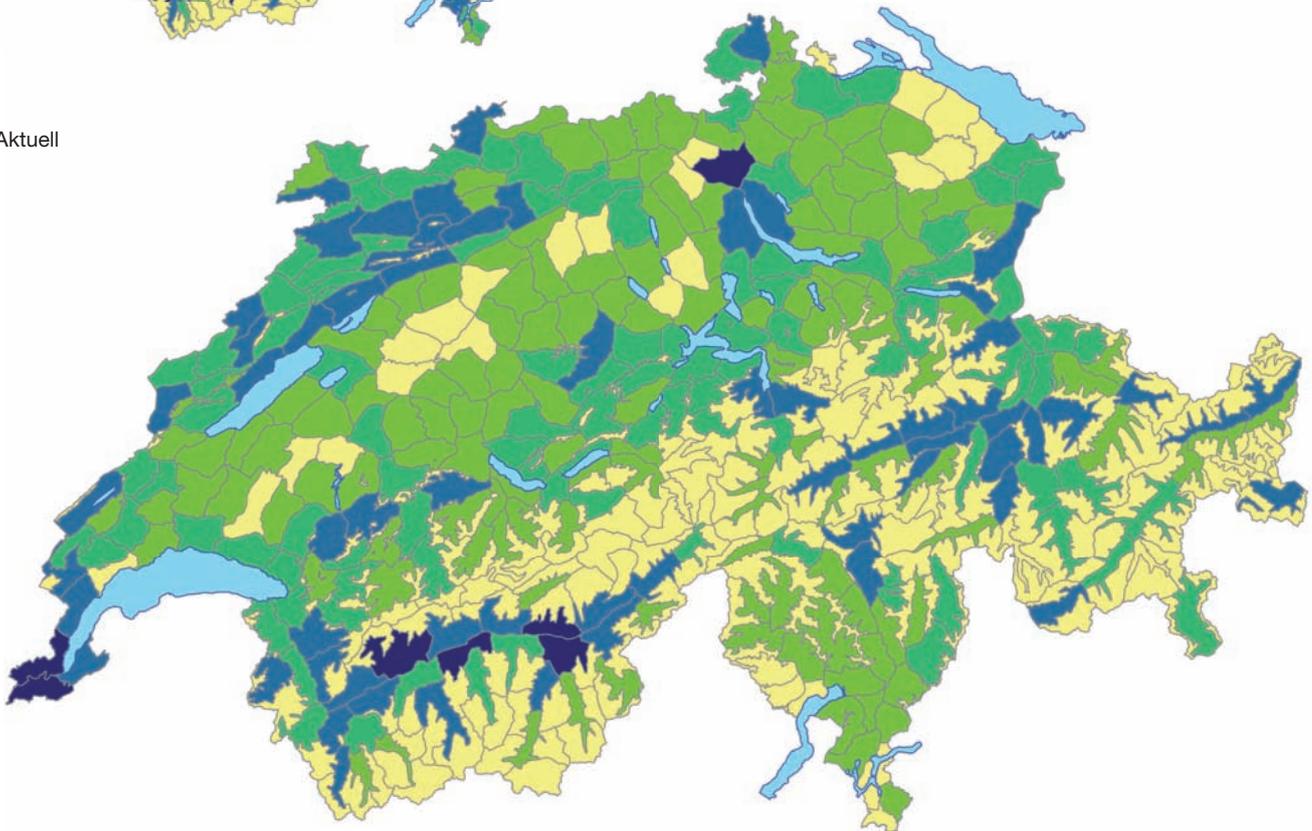
Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren

Fettwiesen und -weiden

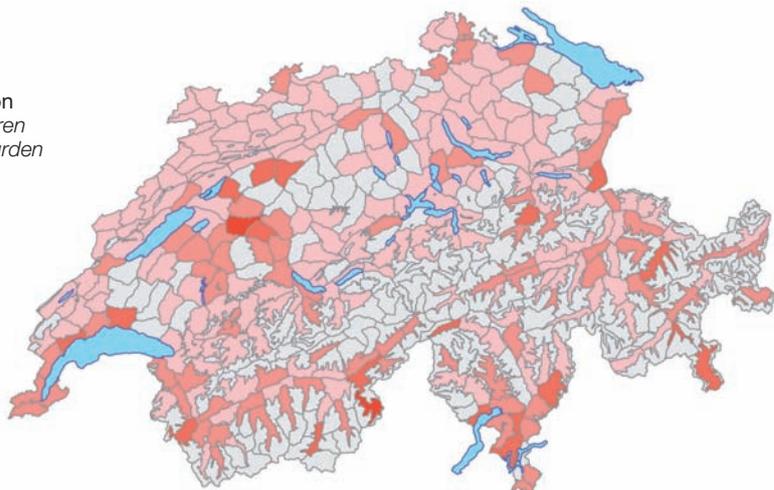
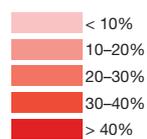
Historisch



Aktuell



Differenz zwischen historischer und aktueller Situation
Die historischen Sektorwerte der grau gefärbten Sektoren liegen unterhalb des Medians aller Sektorwerte und wurden deshalb nicht beurteilt.



Hinweis:
Leseanleitung und Interpretationshilfe
finden sich im Kapitel 3.6

Ohne Legende. Die Unterteilung erfolgt in 5 Klassen, wobei die 50 Sektoren mit dem höchsten Sektorwert dunkelblau gehalten sind. Die gelben sind die ärmsten Sektoren



Der WWF will der weltweiten Naturzerstörung Einhalt gebieten und eine Zukunft gestalten, in der die Menschen im Einklang mit der Natur leben.

Der WWF setzt sich weltweit ein für:

- die Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen,
- die Eindämmung von Umweltverschmutzung und schädlichem Konsumverhalten.

WWF Schweiz

Hohlstrasse 110
Postfach
8010 Zürich

Tel.: +41 44 297 21 21
Fax: +41 44 297 21 00
service@wwf.ch
www.wwf.ch
Spendenkonto: PC 80-470-3