

SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 347

Natur und Landschaft

Smaragd-Netz in der Schweiz

Ergebnisse
der Vorarbeiten



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL

SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 347

Natur und Landschaft

Smaragd-Netz in der Schweiz

Ergebnisse
der Vorarbeiten

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
(BUWAL)

*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
(UVEK)*

Autoren

Raymond Delarze, Bureau d'études biologiques,
Chemin des Artisans 6, CH-1860 Aigle
Simon Capt, Yves Gonseth et Antoine Guisan,
Schweizerisches Zentrum für Kartierung der Fauna,
Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel

Zitiervorschlag

DELARZE, R.; CAPT, S.; GONSETH, Y. & GUISAN, A.
2003: Smaragd-Netz in der Schweiz – Ergebnisse der
Vorarbeiten. Schriftenreihe Umwelt Nr. 347. Bundes-
amt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 52 S.

Begleitung BUWAL

Erich Kohli, Sektion Biotop- und Artenschutz
Raymond Pierre Lebeau, Sektion ökologischer Aus-
gleich

Begleitung WWF Schweiz

Doris Calegari, Walter Vetterli

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelfoto

Konrad Lauber, Liebefeld BE

Bezug

BUWAL

Dokumentation

CH-3003 Berne

Fax: +41 (0) 31 324 02 16

E-mail: docu@buwal.admin.ch

Internet: www.buwalshop.ch

Bestellnummer / Preis:

SRU-347-D / CHF 12.– (inkl. MWSt)

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache
erhältlich (SRU-347-F).

© BUWAL 2003

Inhaltsverzeichnis

Abstracts	5
Vorwort	7
Einleitung	9
1 Basiselemente	11
1.1 Was ist das Smaragd-Netzwerk?	11
1.2 Einige Argumente für die Teilnahme	13
1.3 Verlauf der Arbeiten in der Schweiz	15
2 Hilfsmittel für Auswahlentscheide	17
2.1 Vom Smaragd-Netz betroffene Arten und Habitate	17
2.2 Eine separate Analyse der Arten und der Habitate	19
3 Die Untersuchung nach «Arten»	21
3.1 Untersuchungsverlauf	21
3.2 Resultate und Diskussion	24
4 Die Untersuchung nach Lebensräumen	31
4.1 Untersuchungsverlauf	31
4.2 Resultate und Diskussion	32
5 Bilanz und Ausblick	37
Anhang	41
1 Artenliste (ohne Vögel)	41
2 Vogelliste	42
3 Habitatliste	45
4 Beispiel eines Habitat-Datenformulars	47
Verzeichnisse	51
1 Abbildungen	51
2 Tabellen	52
3 Quellen	52

Abstracts

- E**
- The aim of the Emerald programme is to designate a network of areas of special significance for the conservation of habitats threatened within Europe and of the species whose habitats require special protection (Areas of Special Conservation Interest/ASCI).
- The present report summarizes two studies designed to determine in more detail the distribution of the potential Emerald sites in Switzerland; the first of these focuses on species, the second on habitats.
- This analysis reveals the gaps in existing conservation efforts and indicates those areas that require particular attention. In conclusion, a proposal is made for an action plan in several stages, taking into account the priorities identified.
- Keywords:
Berne Convention,
Emerald Network,
habitat and species
protection
- D**
- Das Smaragd-Vorhaben zielt auf die Ausweisung eines Netzes von Zonen von besonderer Bedeutung für die Erhaltung der in Europa bedrohten Habitate sowie der Arten, deren Habitate eines besonderen Schutzes bedürfen (ZISC).
- Der vorliegende Bericht fasst 2 Untersuchungen zusammen, in denen die Verbreitung der potentiellen Smaragd-Gebiete in der Schweiz genauer erfasst wird. Die erste Untersuchung stützt sich auf die Arten, die zweite auf die Habitate.
- Diese Analyse bezeichnet die Mängel im bestehenden Schutz und die Gebiete, welche eine besondere Beachtung erfordern. Sie führt zum Vorschlag eines etappenweisen Aktionsplanes, der die erkannten Prioritäten berücksichtigt.
- Stichwörter:
Berner Konvention,
Smaragd-Netzwerk,
Habitats- und
Artenschutz
- F**
- Le processus Emeraude a pour but d'établir un réseau de zones d'intérêt spécial pour la conservation (ZISC) des habitats menacés en Europe et des espèces nécessitant des mesures spécifiques de conservation de leur habitat.
- Le présent rapport résume deux études visant à préciser la distribution des sites potentiels du Réseau Emeraude en Suisse, la première axée sur les espèces et la seconde sur les habitats.
- Cette analyse met en évidence les lacunes de la protection existante, ainsi que les secteurs méritant une attention particulière. Elle débouche sur une proposition de plan d'action par étapes, tenant compte des priorités identifiées.
- Mots-clés :
Convention de Berne,
Réseau Emeraude,
protection des habitats
et des espèces
- I**
- Il progetto Smeraldo mira a costituire una rete di «zone d'interesse speciale per la conservazione» (ZISC) degli habitat minacciati in Europa, nonché delle specie i cui habitat necessitano di particolare protezione.
- Il presente rapporto riassume due studi nei quali è precisata la distribuzione dei potenziali siti delle Rete Smeraldo in Svizzera. Il primo studio verte sulle specie, il secondo sugli habitat.
- L'analisi evidenzia le lacune dell'attuale protezione e indica le zone che richiedono particolare attenzione. Nel rapporto viene presentata una proposta di piano d'azione a tappe che tiene conto delle priorità individuate.
- Parole chiave:
Convenzione di Berna,
Rete Smeraldo,
protezione degli habitat
e delle specie

Vorwort

Gefährdung und Schutzwürdigkeit von Arten und Lebensräumen sind je nach Dimension des betrachteten Raumes anders zu beurteilen. Im weltweiten Bezug sieht die Sache anders aus als im kleinräumig lokalen. Eine in einem bestimmten kleinen Raum noch häufige Art kann weltweit als gefährdet gelten.

So sind denn Arten und Habitate definiert worden, für welche Europa eine besondere Verantwortung trägt. Die Lebensräume dieser Arten, und natürlich die bezeichneten Lebensräume selbst, bedürfen gemäss Europarat besonderer Schutzmassnahmen auf nationalem Niveau, selbst wenn sie in einer bestimmten Region noch relativ häufig anzutreffen sind.

Das Netz dieser besonders zu erhaltenden Lebensräume nennt sich «Smaragd». Ausgehend von der Berner Konvention wurde es vom Europarat initiiert. Jeder Staat ist aufgefordert, diese europäisch besonders wertvollen Lebensräume zu bezeichnen und zu sichern.

Die Schweiz hat mit dem ersten Schritt im Smaragd-Prozess begonnen. Mit Hilfe bestehender Daten wurden die für das Smaragd-Netz potenziell interessierenden Gebiete gesucht. Die vorliegende Schrift stellt die Ergebnisse dieser technisch komplexen Suche in möglichst einfacher Art dar und zeigt darüber hinaus, wie die weiteren Schritte aussehen könnten. Für die Bezeichnung europäisch wichtiger Gebiete gilt die Devise: «Bestehendes so viel wie möglich, Neues nur so viel wie nötig».

Mit der vorliegenden Arbeit ist der Smaragd-Prozess in der Schweiz angelaufen. Er soll möglichst zügig weiter geführt werden.

Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft

F.-S. Stulz
Abteilungschef Natur

Einleitung

Die Natur kennt weder administrative noch politische Grenzen. In Europa erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der grossen Mehrheit an Arten über mehrere Länder, und viele Tiere durchqueren den Kontinent bei ihrer alljährlichen Wanderung. Das Überleben zahlreicher bedrohter Arten kann nur durch zwischenstaatliche Zusammenarbeit bezüglich Schutzmassnahmen abgesichert werden. Jedes Land muss dabei seine besondere Verantwortung übernehmen.

Durch die Unterzeichnung der Berner Konvention (SR 0.455, am 19. September 1979 in Bern unterschrieben) über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume im Jahre 1982, hat sich die Schweiz, zusammen mit den anderen Mitgliedern des Europarates, verpflichtet, aktiv an der Erhaltung des gemeinsamen Naturerbes mitzuwirken.

Der ständige Ausschuss der Berner Konvention hat 1989 eine Resolution betreffend Vorschriften über **Habitatsschutz** verabschiedet, wie auch 3 Empfehlungen hinsichtlich Vernetzung geschützter natürlicher Lebensräume mit Verweis auf die Konvention. Sie ist Grundlage für das Projekt des «Smaragd»genannten Umwelt-Netzwerks.

Im Rahmen des **Smaragd-Netzes**, werden die Vertragsstaaten gebeten in den ihrer Rechtssprechung unterliegenden Gebieten, Zonen zu bezeichnen, welche den Kriterien den «Recommandations» der Konvention entsprechen. Es können namentlich die Listen der bedrohten Arten und der europaweit schutzbedürftigen Lebensräume beigezogen werden.

Das Schweizerische Zentrum für die Kartierung der Fauna (SZKF) hat in Aufträgen des WWF Schweiz und des BUWAL im Jahre 2001, unter Mitarbeit der Zuständigen verschiedener Datenbanken und diverser Spezialisten, die für die Schweiz verfügbaren Angaben analysiert. Gebiete, welche die Smaragd-Netz-Auflagen erfüllen, sollten identifiziert werden.

Das vorliegende Dokument beschreibt die Hauptresultate dieser Untersuchung und macht Vorschläge für den Umsetzungsablauf des Smaragd-Netzes in der Schweiz.

1 Basiselemente

Dieses Kapitel zeichnet die Hauptlinien des Smaragd-Netz-Projektes auf und beschreibt die wichtigsten Folgen für die Schweiz, als Vertragsstaat der Berner Konvention.

1.1 Was ist das Smaragd-Netzwerk?

Der europäische Rahmen des Smaragd-Netzes

Die Berner Konvention umfasst nicht ausschliesslich den Artenschutz. Sie betrifft ebenfalls den Schutz der Lebensräume, namentlich der bedrohten natürlichen Lebensräume, der Standorte für wilde Flora oder Fauna und auch die für wandernde Arten bedeutenden Stätten. Das Netzwerk strebt den Schutz dieser Elemente an, welche für das Überleben der meistbedrohten Arten unerlässlich sind. So entspricht das Netz sowohl den Zielsetzungen der Berner Konvention, als auch denjenigen der Konvention über biologische Vielfalt von Rio, 1992 von der Schweiz unterzeichnet.

Dieses Netz setzt sich aus **Schutzgebieten von besonderem Interesse** (franz. **ZISC**=zones d'intérêt spécial pour la conservation) zusammen, welche die Knotenpunkte des künftigen paneuropäischen ökologischen Netzes (réseau écologique paneuropéen REP) bilden, dessen Umsetzung läuft.

Laut der «Recommandation No 16» (1989) des ständigen Ausschusses der Berner Konvention, muss jedes Gebiet eine der folgenden Bedingungen erfüllen, um in das Smaragd-Netz aufgenommen zu werden:

- a) es trägt auf entscheidende Weise zum Überleben von gefährdeten, endemischen Arten oder von jeglicher Art bei, die im Anhang I oder II der Konvention aufgeführt ist;
- b) es beherbergt eine bedeutende Anzahl an Arten in einem Gebiet mit einer grossen Artenvielfalt, oder es beherbergt bedeutende Bestände einer oder mehrerer Arten;
- c) es umfasst ein bedeutendes und/oder repräsentatives Musterbeispiel gefährdeter Habitate (die zudem laut ständigem Ausschuss spezifische Erhaltungsmassnahmen erfordern);
- d) es beinhaltet ein bemerkenswertes Beispiel eines Habitattypen oder ein Mosaik verschiedener Habitattypen;
- e) es stellt ein wichtiges Gebiet dar für eine oder mehrere ziehende Arten;
- f) es trägt auf eine andere Weise zur Umsetzung der Ziele der Konvention beachtlich bei.

Das Smaragd-Netz ist also keinesfalls ein grosses Gefäss, in welches man irgendeinen Schutzgebietstyp oder eine beliebige Menge von Zonen mit anderen Bestimmungen einfügen kann. Die Kohärenz geht aus der beschränkten Anzahl an Auswahlkriterien hervor: Sie müssen gewichtig sein und zu den Zielsetzungen der Konvention deutlich beitragen.

Diese Kriterien werden gleicherweise in den 36 europäischen Staaten, die Vertragsparteien der Konvention sind, angewandt.

In den EU-Mitgliedstaaten entsprechen die Smaragdnetz-Kriterien grösstenteils den im Rahmen von Natura 2000 aufgestellten Bestimmungen der Vogelschutzrichtlinie und der Habitatschutz-Richtlinie.

So gliedert sich das Netz Natura 2000 der EU perfekt in das gesamteuropäisch kohärente System des Smaragd-Netzes ein.

**Vom Smaragdnetz
betroffene Arten und
Lebensräume**

Zur Vereinfachung der Identifizierung der ZISC durch die Vertragsparteien hat der ständige Ausschuss der Berner Konvention in der «Résolution No 4/1986» eine Liste der bedrohten natürlichen Lebensräume und in der «Résolution No 6/1998» eine Liste der Arten, deren Lebensraum eines besonderen Schutzes bedarf, aufgestellt.

Diese Listen legen die vordergründigen Zielsetzungen des Netzes auf europäischer Ebene fest, jedoch behält jeder Staat eine gewisse Handlungsfreiheit, was die Einstufung der Auswertungskriterien anbelangt. Es können ebenfalls auf Landesebene bedrohte Arten oder Habitate geltend gemacht werden, soweit die ausgewählten Gebiete auch beträchtlich zu den europäischen Zielsetzungen der Konvention beitragen.

Hinsichtlich der Art der Schutzmassnahmen für die ZISC ist den Mitgliedstaaten freie Hand gelassen. Diese müssen den lokalen Bedingungen und den spezifischen Schutzforderungen angepasst werden, ohne unbedingt strikten rechtlichen Forderungen unterworfen zu sein. Daraus geht hervor, dass sich das Smaragd-Netz nicht nur auf Naturschutzgebiete und Nationalparks beschränken wird. Manche Bestandteile des Netzes sind direkt mit menschlichen Aktivitäten verbunden, und ihre Erhaltung fordert unkonventionelle Lösungen.

Jedoch verpflichtet sich jede Vertragspartei, die nötigen Massnahmen zu ergreifen, um den spezifischen Wert des von ihr vorgeschlagenen Gebietes zu erhalten.

Sie verpflichtet sich ebenfalls, das Gebiet zu überwachen und das Sekretariat des ständigen Ausschusses über allfällige bedeutende Eingriffe zu informieren, welche wesentlich und in negativer Weise die ökologischen Charakteristiken der designierten ZISC oder die Bedingungen, die zu ihrer Bezeichnung führten, beeinflussen (Résolution 5/1998).

**Verlauf der Arbeiten in
Europa**

Anfangs 1999 hat der Europarat einer gewissen Anzahl Länder Mittel- und Ost-europas vorgeschlagen, Pilotprojekte in ihrem jeweiligen Land zu starten.

Ende 2001 waren 17 Staaten (darunter 2 Beobachterstaaten: Russland und Slovenien) auf nationaler Ebene in der Projektversuchsphase des Smaragd-Netzwerkes engagiert. Gleichzeitig setzten die Staaten der EU die Einrichtung des Natura 2000-Programms fort.

Das Auswahlverfahren für die ZISC variiert von Land zu Land stark. Es führt zu sehr unterschiedlichen Resultaten, wie eine Zusammenstellung zahlreicher kleiner mehr oder weniger regelmässig über das Land verteilter Flächen oder eine geringe Anzahl sehr grossflächiger Gebiete. In den meisten Fällen werden von den Staaten bereits geschützte Gebiete vorgeschlagen, und nicht ein globaler und neuer Ansatz gewählt. Sicherlich ist der Mangel an genauen Angaben über die Verbreitung der durch die Vernetzung betroffenen Organismen und Lebensräume ein Hinderungsgrund, aber andererseits gibt es auch politische und logistische Einschränkungen.

1.2 Einige Argumente für die Teilnahme

Warum eine Koordination auf europäischer Ebene?

Das Smaragd-Netzprojekt ging aus der Feststellung hervor, dass einzig eine über die Landesgrenzen hinweg greifende Zusammenarbeit das Überleben des europäischen Naturerbes gewährleistet. Dies ist für Zugvögel besonders offensichtlich, da sich ihr Lebenszyklus in oft weit voneinander entfernten Gebieten abspielt (Niststätten, Rastplätze und zeitweilige Aufenthaltsplätze). Nicht ohne Grund richteten sich die ersten internationalen Zusammenarbeiten für Habitatschutz auf den Schutz der Feuchtgebiete aus, welche von den Zugvögeln aufgesucht werden (Ramsar-Konvention, von der Schweiz 1971 unterzeichnet).

Die stetige Zerstückelung der natürlichen Ökosysteme erfordert aber auch für zahlreiche andere Organismen ein dauerhaftes weitläufiges, für ihre Erhaltung unerlässliches, Biotopennetz, welches die genetische Diversität garantiert und die Möglichkeit einer Wiederbesiedlung nach einem lokalen Aussterben aufrechterhält.



Abbildung 1:
Zahlreiche Tiere, wie auch der Steinbock, würden in der Schweiz ohne den Beitrag der Nachbarländer nicht mehr existieren.

Die Schweiz profitiert schon von Schutzmassnahmen in den angrenzenden Ländern. Ein Beispiel sind die Steinböcke (*Capra ibex*), das Wahrzeichen der Schweizer Alpen, die von einer Kolonie im Gran Paradiso (Italien) aus, wieder eingeführt wurden, nachdem die Art in unserem Lande ausgestorben war.

Das Smaragd-Netz gewährleistet in dieser Hinsicht Sicherheit und Wirksamkeit für dauerhaften Schutz.

Durch ihre Mitarbeit an den konzertierten Schutzprogrammen zieht die Schweiz gleichermaßen Nutzen aus den Aktionen in den Nachbarländern und erbringt ihren Beitrag zum gemeinsamen Werk. So übernimmt jede Vertragspartei ihren Partnern gegenüber besondere Verantwortungen. Zum Beispiel konzentrieren sich die Lebensräume zahlreicher endemischer Arten, deren Wert offensichtlich den nationalen Rahmen überschreitet, in den Mittelmeerländern.

Die Verantwortungen der Schweiz

Die Lage der Schweiz inmitten des alpinen orographischen Systems verleiht ihr einen besonderen Wert für Höhenlagen, die naturgemäss in einem grossen Teil Europas fehlen. Durch den Schutz dieser Lebensräume, dient sie sehr wesentlich der Erhaltung zahlreicher Arten, trotz ihrer kleinen Landesfläche.

Abbildung 2:
Die Arven- und Lärchenwälder stehen auf der Liste der vom Smaragd-Netz betroffenen natürlichen Lebensräume. Die Schweiz hat einen hohen Anteil an den europäischen Flächen dieses Waldtypes.



Abbildung 3:
Der seltene Alpenbock *Rosalia alpina* ist mit dem Buchenwald stark verknüpft.



Die Funktion der Schweiz im Smaragd-Netz wird sich nicht nur auf den Schutz von montanen Ökosystemen beschränken. Sie muss sich auch für die Erhaltung von bedrohten Lebensräumen in der Niederung einsetzen; für manche besteht in der Schweiz sogar eine Vorzugssituation: Alluvialsysteme auf grobkörnigem Material aus den Alpengewässern; Feuchtgebiete in Alpennähe, deren Funktion als Raststätte für Zugvögel lebenswichtig ist.

1.3 Verlauf der Arbeiten in der Schweiz

Die Schweiz wurde im Mai 2000 vom Europarat aufgefordert, ein Versuchsprojekt nach folgendem Programm zu starten:

1. Einsetzen einer nationalen Gruppe
2. Identifizierung der Arten und Habitate in jeder biogeographischen Landesgegend
3. Auswahl der potentiellen ZISC
4. Beschreibung der potentiellen ZISC
5. Bezeichnung der ZISC
6. Ausarbeiten der Datenbank der ausgewählten Smaragd-Gebiete

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern verfügt die Schweiz über ziemlich genaue und detaillierte Angaben über die Verbreitung der Arten und Habitate auf ihrem Gebiet. Sie hat ebenfalls ein bedeutendes Netz von national geschützten Gebieten, deren Schutzziele grösstenteils denjenigen der Berner Konvention entsprechen.

Sehr bald wurde beschlossen, diese Elemente miteinzubeziehen, um die ZISC-Auswahl zu verbessern und diese kohärent in das bestehende Schutzsystem einzufügen.

Die Optimierungsbemühungen zur Auswahl der prioritären Gebiete erforderten mehrere Untersuchungen. Eine unter ihnen, durchgeführt durch den Schweizer Vogelschutz (SVS – Birdlife Schweiz) und die Schweizerische Vogelwarte, führte zum Vorschlag von 31 Gebieten von besonderer Bedeutung für die Vögel (IBA, Important Bird Areas; HEER *et al.* 2000).

Zur Vervollständigung der nur auf die Vogelwelt ausgerichteten Untersuchung beauftragten zuerst der WWF Schweiz und dann das BUWAL das SZKF mit zwei Mandaten zur Erweiterung der Analyse über andere taxonomische Gruppen und über die vom Smaragd-Netz vorgesehenen Habitate.

Durch Nutzung der existierenden Daten sollten Gebiete abgegrenzt werden, die den vom ständigen Ausschuss festgelegten Kriterien entsprechen. Gleichzeitig waren die wichtigsten Lücken im bestehenden Netz der geschützten Biotope festzustellen.

Aufgrund dieser Resultate sollte ein Aktionsplan für die nächsten Jahre hinsichtlich der Umsetzung des Smaragd-Netzwerkes in der Schweiz ausgearbeitet werden.

2 Hilfsmittel für Auswahlentscheide

Die Basiskriterien zur Ausscheidung der ZISC sind die Artenliste und die Liste der vom Smaragd-Netz betroffenen Lebensräume. Aufgrund der unterschiedlichen Charakteristika wurden diese zwei Hilfsmittel in der ersten Etappe separat angewandt.

2.1 Vom Smaragd-Netz betroffene Arten und Habitate

Arten

Im Anhang der interpretativen «Résolution No 4/1989», die das Projekt Smaragd-Netzwerk lancierte, hat der ständige Ausschuss der Berner Konvention mehrere Dokumente zusammengestellt, in denen die Auswahlkriterien für die ZISC definiert wurden. Die Listen der Arten und Habitate, welche spezifische Schutzmassnahmen benötigen, spielen dabei eine zentrale Rolle.

Für jede Vertragspartei geht es vorerst vor allem darum, aus den europäischen Arten- und Habitatlisten diejenigen, die auf ihrem Staatsgebiet vorkommen, herauszusuchen.

Ohne die Vögel zu berücksichtigen, wurden 89 Arten der europäischen Liste in der Schweiz gemeldet (siehe Anhang 1). Sie lassen sich wie folgt aufteilen:

Bryophyten	9
Gefässpflanzen	15
Mollusken	5
Krustentiere	1
Insekten	19
Fische	19
Amphibien	5
Reptilien	1
Säugetiere	15

Die Wirbeltiere, insbesondere Fische und Säugetiere, sind gut vertreten. Hingegen weisen andere taxonomische Gruppen nur einige Arten auf oder fehlen sogar vollkommen (z.B. Pilze und Flechten). Diese Disparität widerspiegelt die unausgeglichene Qualität der Artenfundmeldungen auf europäischer Ebene, aber vielleicht auch die Entscheidung, die in den Medien bekannten Arten hervorzuheben. Es ist möglich oder sogar wahrscheinlich, dass diese Listen noch überarbeitet und vervollständigt werden.

Die Vögel stellen einen Sonderfall dar, da viele in Résolution 6/1998 aufgezählte Arten wenig häufige oder sogar zufällige Gastvögel sind. Die Autoren der IBA-Untersuchung haben es vorgezogen, den Schwerpunkt auf Arten zu setzen, für welche die Schweiz eine grosse europaweite Verantwortung trägt. So haben sie 60 Vogelarten ausgelesen, von denen 29 zur Ausscheidung der IBA prioritär dienen (siehe Anhang 2).

Beim Vergleich der in der Schweiz geschützten Arten mit den Arten der nationalen Roten Listen (LANDOLT 1991, URMI 1991, DUELLI 1994) stellt man fest, dass die Arten der europäischen Liste mehrheitlich in der Schweiz stark bedroht und grösstenteils durch die eidgenössische Gesetzgebung bereits geschützt sind (siehe Anhang 1).

Dies zeigt, dass einerseits die europäischen Analysen den nationalen nicht widersprechen und andererseits die nationale Gesetzgebung schon solide rechtliche Grundlagen für die Umsetzung der mit den internationalen Verpflichtungen der Schweiz konformen Schutzmassnahmen bietet.

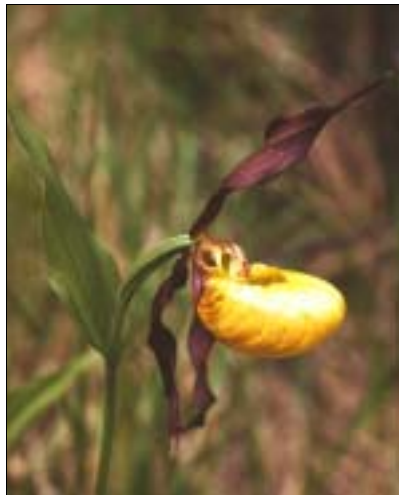


Abbildung 4:
Cypripedium calceolus



Abbildung 5:
Castor fiber

Es ist jedoch offensichtlich, dass die europäische Liste nur einen Teil der schweizerisch gefährdeten Arten enthält. Im Kapitel 3 werden einige Optionen vorgestellt, die eine Erweiterung der Referenz-Liste anstreben sowie auch die daraus entstehenden Konsequenzen auf die Vorauswahl der Gebiete.

Habitats

Die in der «Résolution no 4/1996» erwähnten Habitats sind durch einen Code definiert, der auf die paläarktische Klassifizierung der Habitats verweist (Klassifizierung PHYSIS, ehemals CORINE). Die phytosoziologische Beschreibung dieser Einheiten diente als Grundlage für die erste Arbeitsetappe, in welcher die Übereinstimmung mit dem in der Schweiz angewandten Typologiesystem (GALLANDAT *et al.* 1993, HEGG *et al.* 1993, DELARZE *et al.* 1998) ermittelt wurde. So war es möglich der europäischen Liste ungefähr 30 Habitats zu entnehmen, die potentiell in der Schweiz vorkommen (siehe Anhang 3).

Der Vergleich dieser Habitatliste mit derjenigen der auf nationaler Ebene schutzwürdigen Lebensräume (Anhang 1 der Natur- und Heimatschutzverordnung) weist

eine gute Übereinstimmung auf, die meisten Habitate, welche laut Résolution no 4/1998 einen besonderen Schutz benötigen, sind auch in der Verordnung aufgeführt. Zwei Ausnahmen betreffen gesamtschweizerisch sehr verbreitete Waldtypen (Buchen- und Fichtenwälder). Einerseits hat dies einen dramatischen Einfluss auf die potentiell von der Résolution betroffenen Flächen. Andererseits widerspiegelt diese «Anomalie» die besondere Verantwortung der Schweiz hinsichtlich Schutz gewisser regional häufiger Lebensräume, die aber gesamteuropäisch wenig verbreitet sind.

Es ist auch festzustellen, dass die europäische Liste ganz verschiedene und schlecht vergleichbare Einheiten enthält:

So umfasst zum Beispiel das Habitat «Buchenwald» (Code 41.1) zahlreiche Waldtypen. Diese Gruppe deckt eine grosse Vielfalt an ökologischen Situationen ab und erstreckt sich über weite Flächen.

Umgekehrt, umfasst das Habitat Nanocyperion (Code 22.32) nur einige hoch spezialisierte Pflanzenverbände, die an sehr beschränkte Biotope gebunden sind.

Diese Heterogenität der Typologie führte zum Entschluss, die Habitate der Liste nacheinander zu bearbeiten, da eine Gruppierung von so verschiedenen Einheiten wenig Sinn hätte.

2.2 Eine separate Analyse der Arten und der Habitate

Die zwei parallel laufenden sektoriellen (Arten und Habitate) Untersuchungen haben als gemeinsames Ziel die Identifizierung der Gebiete von besonderer Bedeutung für das Smaragd-Netz. Die erste bemüht sich, Gebiete mit einer bemerkenswerten Dichte an prioritären Arten auszuwählen (Kapitel 3). Die zweite versucht, die Sektoren zu lokalisieren, welche die verschiedenen von der «Résolution» betroffenen Habitate am besten repräsentieren (Kapitel 4).

Diese Zweiteilung mag auf den ersten Blick erstaunlich sein, da doch die zwei Kategorien eng verknüpft sind: der Schutz der Lebensräume erstrebt den Schutz der von ihnen beherbergten Arten. Die separate Analyse lässt sich jedoch folgendermassen begründen:

- Die Arten können nicht immer einem bestimmten Habitat zugeordnet werden, sondern nur einer ziemlich breiten Kategorie von Lebensräumen. Was die vom Smaragd-Netz betroffenen Habitate anbelangt, so deckt ihre Verbreitung nicht unbedingt diejenige der Arten.
- Die verfügbaren Daten sind verschiedener Art: hinsichtlich der Arten liefern die nationalen Datenbanken zwar lückenhafte aber klar lokalisierbare Fundmeldekarten. Für die Habitate stehen im allgemeinen nicht so genaue Daten zur Verfügung.
- Die Daten über Arten eignen sich glücklicherweise trotz ihrer Anzahl für eine gruppierte Bearbeitung. Die Habitate hingegen sind wenig zahlreich und müssen eines nach dem anderen analysiert werden.

Folglich wurde eine getrennte Analyse der zwei Ansätze beschlossen, um danach eine Synthese der Resultate anzuschliessen.

**Allgemeine Grundsätze
der zwei Untersuchungen**

Beide Untersuchungen versuchen einen homogenen Überblick auf nationalem Gebiet zu erbringen. Aus diesem Grunde stützen sie sich einzig auf gesamtschweizerische Dateien.

Die zur Identifizierung der potentiellen ZISC verwendeten Verfahren sind ebenfalls einheitlich angewandt ohne den aktuellen Schutzstatus oder andere Kriterien als dem Vorkommen der anvisierten Arten und Habitate zu berücksichtigen.

Die zwei Untersuchungen versuchen, die Sektoren, die den Kriterien für potentielle ZISC am besten entsprechen, je nach verfügbaren Daten so genau als möglich zu lokalisieren; doch erheben sie keinen Anspruch auf genaue Abgrenzungen der Perimeter der auszuwählenden Gebiete.

Nach Abschluss jeder Analyse wird der Anteil der potentiellen ZISC, die von den Inventaren der Biotop von nationaler Bedeutung abgedeckt werden, ausgewertet. Die in der Schweiz zu füllenden Lücken laut Smaragd-Zielsetzungen werden aufgezeigt.

3 Die Untersuchung nach «Arten»

Dieses Kapitel beschreibt die Resultate von 3 verschiedenen Ansätzen, in denen die punktuellen Fundmeldungen über Fauna und Flora analysiert werden. Anhand einer automatischen Aggregationsmethode werden Sektoren mit hoher Datendichte auf einer Karte lokalisiert und mit der Verbreitung der bestehenden Schutzgebiete verglichen.

3.1 Untersuchungsverlauf

Wahl dreier verschiedene Ansätze

Die Untersuchung nach Arten beruht auf faunistischen und floristischen Beobachtungen aus nationalen Dateien, mit Ausnahme der Vögel, für welche schon eine Auswahl von Gebieten von besonderer Bedeutung vorgeschlagen wurde (IBA; siehe oben). Bryophyten und Flusskrebse wurden ebenso ausgelassen, da keine Daten für diese Gruppen zur Verfügung standen.

Einzig Beobachtungen ab 1970 und mit genauer Fundortangabe (Genauigkeit unter 100 m) wurden in Betracht gezogen. 24 von den 76 in der Schweiz aufgeführten Smaragd-Arten (ohne die oben genannten Gruppen) mussten aus Mangel an genauen Angaben ausgelassen werden.

Gleich vom Beginn der Untersuchung an haben die beigezogenen Spezialisten Bedenken angemeldet, hinsichtlich der Bedeutung der restlichen 52 Arten im Vergleich mit den zahlreichen weiteren Arten der Roten Listen, von denen manche noch stärker gefährdet sind.

Aus diesem Grunde wurde beschlossen, die Analyse durch einen Vergleich mit anderen Ansätzen, beruhend auf erweiterten Listen national prioritärer Arten zu vervollständigen.

Diese Erweiterung beabsichtigt sowohl die vollständigere Integration der gefährdeten Arten in das Auswahlverfahren der ZISC, als auch die Abstützung der räumlichen Analyse auf eine relevantere Anzahl Fundmeldungen. Die Erweiterung ermöglichte zudem eine differenzierte Analyse für jeden Haupt-Habitat-Typus.

So wurden schliesslich 3 verschiedene Ansätze verglichen:

- Der erste Ansatz der sogenannte «engere» Ansatz beschränkt sich auf die Arten der Résolution 6/1998.
- Der zweite Ansatz, der sogenannte «erweiterte» Ansatz, schliesst eine Auswahl der gesamtschweizerisch seltensten und am meisten gefährdeten Taxa ein.
- Der dritte Ansatz, nach Lebensräumen, führt eine separate Bearbeitung der Haupthabitattypen durch (Gewässer, Moore, Wiesen, Wälder usw.).

Untersuchungsteilnehmer

Folgende Institutionen wurden zur Erarbeitung der Ergänzungsliste (Ansatz 2) herbeigezogen und haben ihre Dateien zur Verfügung gestellt:

- Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (ZDSF): Beat Bäumler und Daniel Moser (Gefässpflanzen)

- Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH): Ueli Hofer (Reptilien) und Sylvia Zumbach (Amphibien)
- Geobotanisches Institut der Universität Bern: Beatrice Senn-Irlet (Pilze)
- Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève: Mathias Vust und Philippe Clerc (Erdflechten)
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL): Christoph Scheidegger (Epiphytenflechten)
- Schweizerisches Zentrum für Kartierung der Fauna (SZKF): Simon Capt (Säugetiere), Yves Gonseth (Wirbellose) und Antoine Guisan, unter der Mitwirkung von Blaise Zaugg (Fische) und Jörg Rüetschi (Mollusken)

Erweiterte Artenliste

Für die Erweiterung der Artenliste wurden folgende Kriterien angewandt:

- die Art ist im Anhang II der Berner Konvention aufgeführt (streng geschützte Art)
- die Art ist laut den schon veröffentlichten nationalen Roten Listen bedroht
- die Art wird von den Spezialisten der jeweiligen Gruppe als selten erachtet

Diese den Spezialisten überlassene Beurteilungsmarge war nötig, um Gruppen, für welche noch keine offizielle Rote Liste zur Verfügung steht, einbeziehen zu können (Pilze, Flechten). Die Gefährdungstufe wurde für jede Art nach dem Modell der neuesten vom BUWAL veröffentlichten Roten Listen festgelegt.

Es wurden von den Spezialisten gesamthaft 1031 weitere Arten vorgeschlagen.

Aufgrund mangelnder neuer Beobachtungen mussten 78 der vorgeschlagenen Arten ausscheiden. Die für die «erweiterte» Untersuchung verwendete Liste besteht also aus 1005 Arten (52 Smaragd-Arten und 953 zusätzliche Arten).

Die Untersuchung nach Lebensräumen übernimmt die Liste der erweiterten Untersuchung, unter Ausschluss von 25 Arten ohne deutliche Präferenz für einen Lebensraumtyp, darunter 14 Säugetiere. Mit Hilfe der Spezialisten wurden die 980 verbleibenden Arten, je einem der folgenden Lebensraumtypen zugeordnet (Klassifizierung DELARZE *et al.* 1998):

- Stehende Gewässer (1.1)
- Fliessgewässer (1.2)
- Feuchtgebiete (2)
- Minerale Pionierstandorte (Alluvionen, Felsen; 3)
- Wiesen (4)
- Gebüsche, Säume und Hecken (5)
- Wälder (6)
- Ruderale und anthropogene Standorte (7, 8, 9)

Tabelle 1: Anzahl Arten pro taxonomische Gruppe und Ansatz

Gruppen	In der Schweiz vorkommende «Smaragd»-Arten	Von den Spezialisten aufgeführte Arten	Im engeren Ansatz verwendete Arten	Im erweiterten Ansatz verwendete Arten	Im Ansatz nach Lebensräumen verwendete Arten
Pilze	0	229	0	222	220
Erdflechten	0	114	0	114	114
Epiphytenflechten	0	66	0	61	61
Bryophyten	9	0	0	0	0
Gefässpflanzen	15	438	12	424	402
Total «Flora»	24	847	12	821	797
Mollusken	5	24	5	23	23
Krustentiere	1	0	0	0	0
Laufkäfer	0	11	0	1	1
Wasserkäfer	2	1	1	2	2
Andere Käfer	5	39	3	23	23
Eintagsfliegen	0	10	0	10	10
Tagfalter	6	35	4	39	39
Nachtfalter	2	5	2	7	6
Libellen	4	19	4	21	21
Geradflügler	0	23	0	22	22
<i>Total Wirbellose</i>	<i>25</i>	<i>167</i>	<i>19</i>	<i>148</i>	<i>147</i>
Fische	19	3	5	6	6
Amphibien	5	3	4	7	7
Reptilien	1	3	1	4	4
Säugetiere	15	8	11	19	19
<i>Total Wirbeltiere</i>	<i>40</i>	<i>17</i>	<i>21</i>	<i>36</i>	<i>36</i>
Total «Fauna»	65	184	40	184	182
TOTAL ARTEN	89	1031	52	1005	980

Tabelle 1 zeigt, dass das Weglassen der alten oder ungenauen Angaben über die Smaragdarten, im ersten Ansatz den Ausschluss der meisten Fischarten (14 von 19 Arten) zur Folge hat.

Räumliches Aggregationsverfahren

Bei diesem Arbeitsschritt ging es darum, die potentiellen ZISC, d.h. Gebiete mit maximaler Dichte an prioritären Arten zu identifizieren. Hierzu wurde davon ausgegangen, dass zwei weniger als 1000 m voneinander entfernte Fundmeldungen als dem gleichen Gebiet angehörig angesehen werden können (Abb. 6).

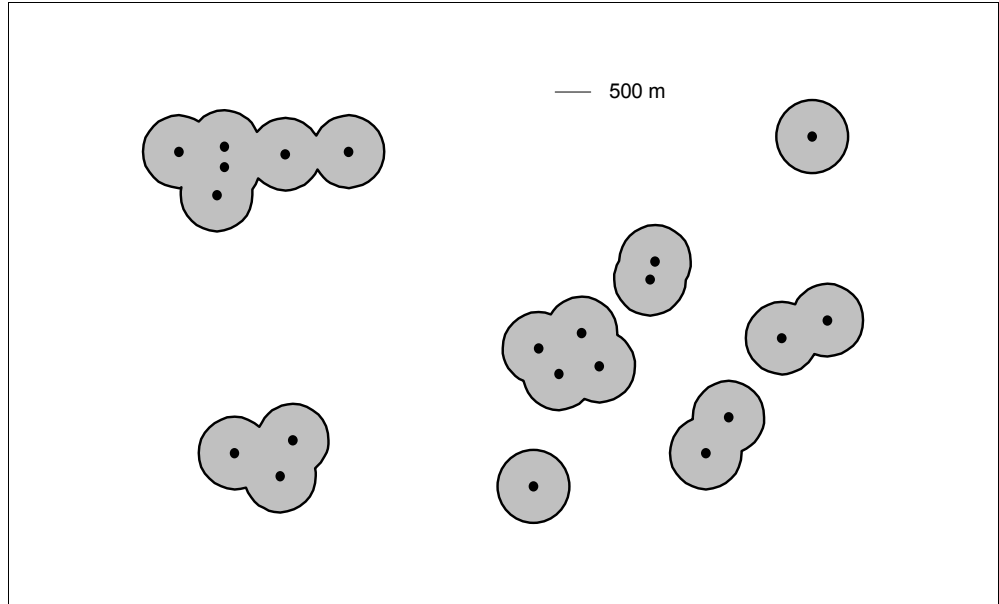


Abbildung 6: Clusterbildung durch räumliche Aggregation der Fundmeldungen

Der Aggregationsvorgang lief in allen Analysen identisch und wie folgt ab:

- Auswahl der zu analysierenden Daten aus den gesamten Fundmeldungen (N = 43'229). Je nach Ansatz, handelt es sich um die Daten der Smaragd-Arten («engerer» Ansatz), um diejenigen der besonderen Lebensräume (Ansatz nach Lebensräumen) oder um die gesamten Daten («weiterer» Ansatz).
- Eingabe der ausgewählten Daten, in das geographische Informationssystem ARC/INFO, wobei eine Pufferzone mit einem Radius von 500 m um jeden Beobachtungs-Punkt oder jede Punktegruppe herum generiert wird.
- Nummerierung der aus der Aggregation resultierenden Polygone, auch Cluster genannt, da sie einer Gruppierung von Punkten entsprechen.
- Bestimmung der Eigenschaften jedes Clusters anhand von Abfragen, welche die Gesamtartenzahl, die Anzahl der vom Aussterben bedrohten Arten, die Lebensraumanzahl, die Anzahl taxonomischer Gruppen und auch die Polygonfläche berechnen.

3.2 Resultate und Diskussion

Resultate der «engeren»
Untersuchung

Die Abbildung 7 stellt das Resultat der Aggregation der 9'803 verfügbaren Daten der 52 Arten der Smaragd-Arten-Liste dar.

Es ist zu bemerken, dass 5 dieser Arten, *Bombina variegata* (Amphibien), *Cypripedium calceolus* (Flora), *Myotis myotis*, *Lynx lynx* et *Castor fiber* (Säugetiere), mehr als 60% der Beobachtungen darstellen. Das Resultat der «engeren» Untersuchung ist also stark von diesen Arten abhängig.

Resultat der «erweiterten»
Untersuchung

Die Aggregation der 43'229 verfügbaren Fundmeldungen für die 1005 Arten der «erweiterten» Untersuchung hat 4538 Cluster ergeben. Aufgrund dieses Resultats wurden die interessantesten Objekte durch Auswahl der Gebiete mit der grössten Artenvielfalt (über 16 Arten) oder andernfalls der Gebiete mit vielfältigen Habitaten (Vorkommen von mindestens 4 unterschiedlichen Lebensräumen), herausgesucht.

Die Anwendung dieser Kriterien führt zu 462 Clustern, d.h. 10.2% der anfangs gebildeten Cluster. Die Abbildung 8 stellt das Ergebnis dieser Auswahl dar. Auf dieser Karte sind die Cluster nach Vielfalt der Arten der Liste eingestuft. Andere Kriterien (Anzahl an Lebensräumen, an taxonomischen Gruppen, an sehr gefährdeten Arten) geben ein leicht anderes Ergebnis, ändern aber das Gesamtbild nicht.

Resultat der Untersuchung
nach Lebensräumen

Im Ansatz nach Lebensräumen wurden die 41'767 Fundmeldungen für die 980 festgehaltenen Arten zuerst 8 Dateien, die den vorab definierten Habitaten entsprechen, zugeordnet. Die Aggregation wurde anschliessend für jede Datei separat ausgeführt.

Dabei wurden für jeden Lebensraumtyp die Cluster mit maximaler Vielfalt an biologischen Formen (Anzahl an taxonomischen Gruppen oder Anzahl Arten im Cluster) ausgewählt. Da die potentielle Vielfalt von einem Lebensraumtyp zum anderen veränderlich ist, wurden je nach Typ verschiedene Schwellen für die Berücksichtigung als Potenzialgebiet angenommen (Tabelle 2).

Von den 9275 anfangs gebildeten Clustern, werden auf diese Weise 722 (7.8%) festgehalten (Tabelle 2). Diese Cluster kumulieren 31.5% der Daten (13192 Fundmeldungen).

Tabelle 2: Clusterbestände und Auswahlsschwelle für die 8 Habitattypen

Lebensraumtypen	Ausgangszahl der Cluster	Schwelle «Gruppenanzahl»	Schwelle «Artenzahl»	ausgewählte Cluster	Prozentsatz der Clusteranzahl
Stehende Gewässer	459	≥ 2	≥ 3	48	10.5
Fliessgewässer	1448	≥ 2	≥ 3	139	9.6
Feuchtgebiete	1609	≥ 3	≥ 5	137	8.5
Felsen und Alluvionen	927	≥ 2	≥ 3	62	6.7
Wiesen	1539	≥ 3	≥ 6	96	6.2
Gebüsche	829	≥ 2	≥ 3	97	11.7
Wälder	2000	≥ 3	≥ 5	111	5.5
Ruderalstandorte	464	≥ 2	≥ 4	32	7.7
Total	9275			722	7.8

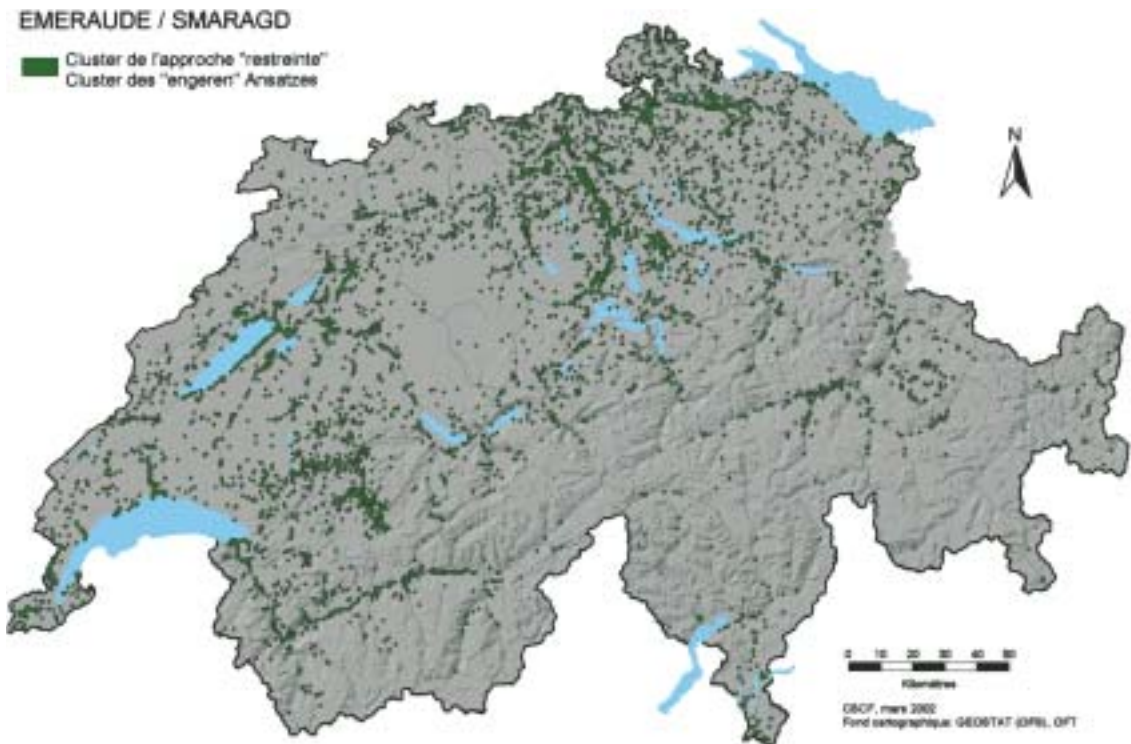


Abbildung 7: Cluster des engeren Ansatzes (52 Arten der Smaragd-Liste)

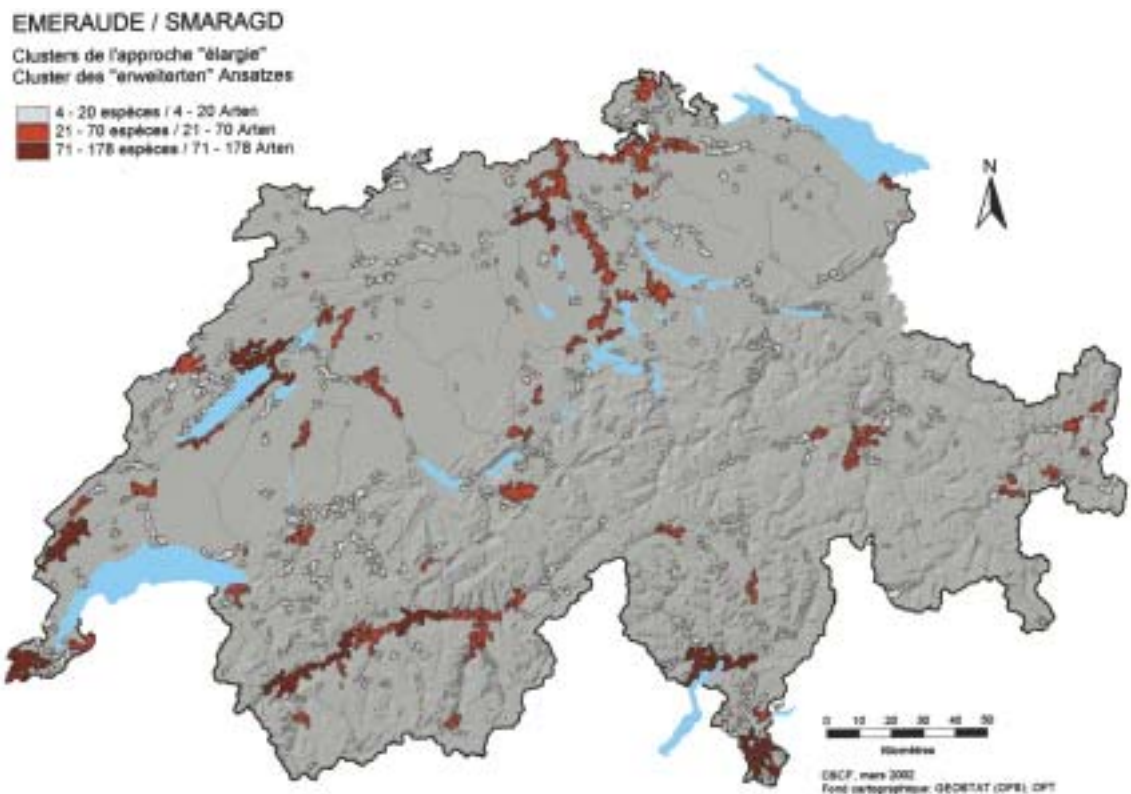


Abbildung 8: Cluster des erweiterten Ansatzes (1005 Arten)

Der letzte Schritt besteht darin, die 8 Cluster-Schichten, welche den verschiedenen Habitattypen entsprechen, übereinander zu legen und die sich überlappenden Cluster zu vereinigen.

Die 464 so entstandenen Cluster entsprechend den Sektoren mit der grössten kumulierten Vielfalt, aufgrund der «besten» Cluster aller Lebensräume (Abb. 9). Auf der Karte sind die Cluster nach Vielfalt der Arten der Liste geordnet. Eine andere Rangfolge könnte mit anderen Kriterien erzielt werden, wie Anzahl der Lebensräume, der taxonomischen Gruppen usw., jedoch würde sich das Gesamtbild nur wenig verändern.

**Konkordanz
mit den vorhandenen
Schutzgebieten**

In jedem der drei Untersuchungsansätze umfassen die ausgewählten Cluster die Hälfte der IANB-Objekte, der Ramsar-Gebiete und der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Dies bestätigt die Bedeutung dieser Schutzgebiete für das Smaragd-Netz. Ungefähr ein Viertel der Flachmoore, der Hochmoore, der Feucht- und der OROEM-Gebiete sind ebenfalls in diesen Flächen inbegriffen. Eine mittelmässige Korrelation ist mit den BLN-Objekten und den Jagdbanngebieten festzustellen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Prozentuale Deckung mit den Inventar- oder IBA-flächen

Inventare	Gesamtfläche [km ²]	Von den Clustern erfasster Inventaranteil [%]		
		«Engere» Untersuchung	«Erweiterte» Untersuchung	Unters. nach Lebensräumen
IANB/IBN	119.9	55	61	52
AU/ZA	110.5	51	69	50
BLN/IFP	7845.7	8	13	8
JB/DF	1613.5	4	7	4
FM/BM	191.9	22	26	22
HM/HM	52.6	20	35	31
ML/SM	873.7	12	21	16
Ramsar	63.8	62	86	70
WV/OROEM	122.4	25	33	24
IBA	5383.9	7	18	10
Gesamtfläche der Cluster [km ²]		3339.5	4093.3	1842.9

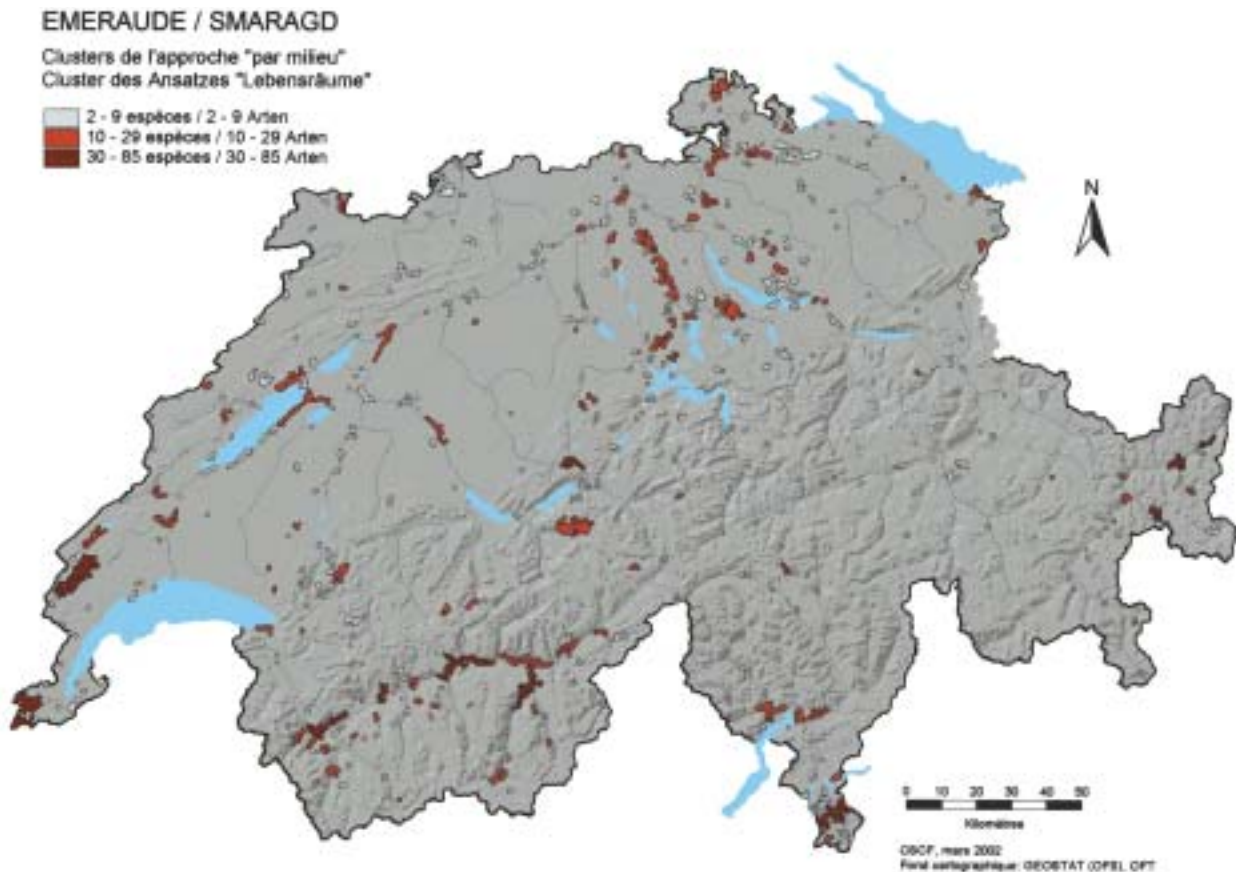


Abbildung 9: Cluster des Ansatzes nach Lebensräumen (980 Arten, verteilt auf 8 Lebensräume)

**Übereinstimmung
mit den bedeutenden
Vogelschutzgebieten
(Important Bird Areas)**

Die Tabelle 3 zeigt auch, dass die Konkordanz mit den IBA geringer als 20% ist.

Das erklärt sich dadurch, dass die Vögel ganz spezifische Raumannsprüche haben und dass die IBAs in einem ganz anderen Masstab bestimmt sind als die ZISC. Andererseits beziehen sich die IBA auf Arten, von denen die Schweiz einen bedeutenden Anteil der europäischen Population beherbergt, unabhängig von ihrer nationalen Seltenheit. Die Ausscheidung der Cluster basiert auf einer anderen eher auf gefährdete Arten und Habitats ausgerichteten Logik.

Genauer gesagt, haben die laut IBA definierten Arten nistende Bestände von mindestens 1% der europäischen Population. Ausgeschlossen werden sehr verbreitete Arten, für welche die Abgrenzung prioritärer Gebiete sinnlos wäre.

Die vergleichende Tabelle im Anhang 2 zeigt, dass einzig 9 Vogelarten der «Résolution 6 /1998» diese Kriterien erfüllen. Die anderen haben grösstenteils sehr kleine Bestände in der Schweiz, und viele sind zufällige Besucher. Demzufolge kann unser Land kaum einen europäisch relevanten Beitrag zu ihrem Schutze erbringen (was nicht bedeutet, dass er auf nationaler Ebene unberechtigt ist).

Diese auffällige Divergenz verschwindet, wenn man die Komplementarität der zwei Untersuchungsansätze betrachtet: der eine schlägt weite durch Landschaftsindikatoren (Vögel) bestimmte Gebiete vor, der andere konzentriert sich auf die Identifizierung der prioritären Gebiete anhand von Standortindikatoren (weniger mobile Arten). Es handelt sich also um 2 ZISC-Typen, welche beide im Smaragd-Netz ihren Platz haben.

**Vergleich der drei
Untersuchungsansätze**

Wie vorhersehbar, beeinflusst die Erweiterung der Artenanzahl und die separate Bearbeitung der Lebensräume die Auswahl der potentiellen ZISC deutlich. Die Einstufung dieser ZISC ist ihrerseits abhängig von den angewandten Kriterien (Vielfalt der taxonomischen Gruppen, Artenvielfalt usw.).

Die «**engere**» **Untersuchung** muss offensichtlich unberücksichtigt bleiben, da die Resultate vor allem die Verbreitung der 5 häufigsten Arten der Auswahl widerspiegeln. Wenn auch die Gebiete mit diesen Arten nicht ohne Bedeutung sind, so muss doch angenommen werden, dass sie ein stark verzerrtes Bild der potentiell vorrangigen Zonen geben.

Auf den ersten Blick scheint die «**erweiterte**» **Untersuchung** zufriedenstellend, da sie sowohl die europäisch als auch die national gefährdeten Arten nahezu vollständig abdeckt. Jedoch ist diese «Leistung» klar mit den kumulierten Flächen der ausgewählten Sektoren, welche 4000 km² abdecken (siehe Abb. 5), in Verbindung zu bringen. Bei genauerer Prüfung der Resultate, stellt man fest, dass sich die ZISC vor allem in tiefen Höhenlagen konzentrieren, und ganz besonders in Gebieten mit hohem Temperaturniveau.

Dies ist kaum erstaunlich: die warmen Regionen der Schweiz sind sowohl am artenreichsten, als auch am meisten dem menschlichen Druck ausgesetzt; dies vergrößert den Anteil an gefährdeten Arten.

So ergibt die «erweiterte» Untersuchung durch die simultane Bearbeitung aller prioritären Arten ein ziemlich logisches und vorhersehbares, jedoch undifferenziertes Gesamtbild. Zudem ist unbekannt, welche Habitattypen in jedem Cluster betroffen sind.

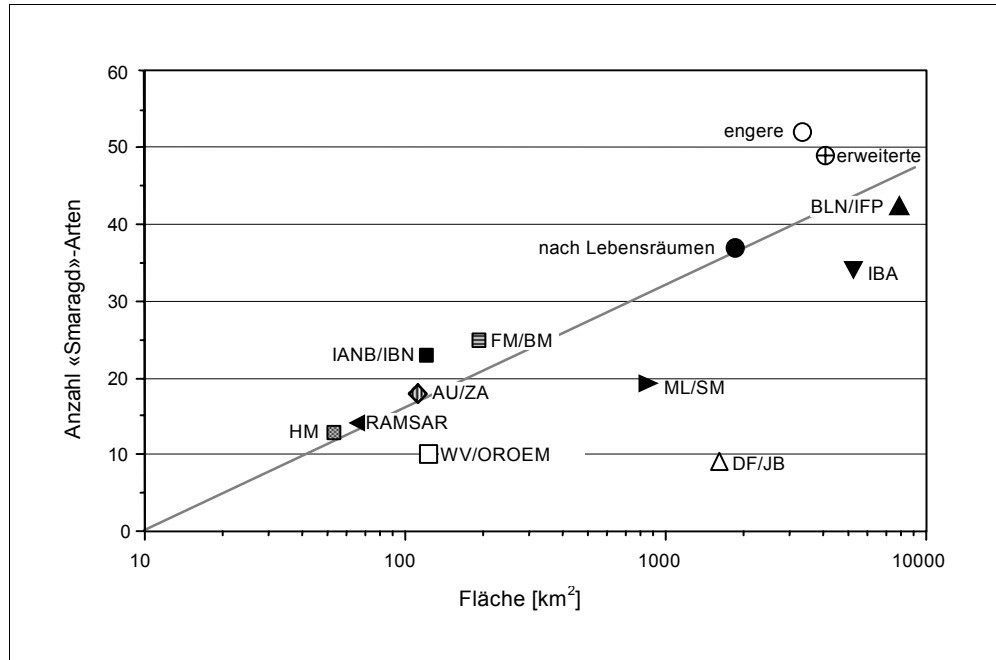


Abbildung 10: Kumulierte Flächen und Anzahl erfasster Smaragdarten

Die **Untersuchung nach Lebensräumen** erscheint schliesslich am besten geeignet, obschon sie weniger europäisch prioritäre Arten umfasst (37/52, aber kumulierte Clusterflächen zweimal weniger gross als in der «erweiterten» Untersuchung). Sie ermöglicht differenzierte Resultate, indem für jeden grossen Habitattyp die «hot spots» lokalisiert werden. Sie garantiert ausserdem eine bessere Komplementarität zwischen den verschiedenen Clustern (*beta*-Diversität). Weil zudem 98% der prioritären Arten einem Lebensraum zugeordnet werden können, scheint es logisch, eine repräsentative Auswahl der besten Lebensraum-Cluster jeder Kategorie auszusuchen.

4 Die Untersuchung nach Lebensräumen

Die gesamtschweizerische Verbreitung der durch das Smaragd-Netz betroffenen Habitats wurde aus derjenigen der Charakterarten abgeleitet. Mit dieser Methode erhält man kein sehr genaues Bild, jedoch eine auf Schweizer Ebene homogene Repräsentation für jedes Habitat.

4.1 Untersuchungsverlauf

Die Daten über die Habitatsverbreitung in der Schweiz weisen Lücken auf.

Ungefähr dreissig der vom Smaragd-Netz betroffenen Habitats sind potentiell in der Schweiz vorhanden. Im Gegensatz zu der «Arten»-Untersuchung geht die «Habitats»-Untersuchung nicht durch Aggregation der Daten vor, sondern sie analysiert die Einheiten der Liste eine nach der anderen. Dies führt zu einer separaten Darstellung der potentiellen ZISC für jedes Habitat.

Wie im Fall der Arten, ist die Kenntnis der Habitatverbreitung grundlegend für die Identifizierung der betreffenden ZISC.

Leider gibt es zur Zeit kein genügend genaues und umfassendes kartographisches Inventar, das die gesamtschweizerische Verbreitung und Häufigkeit jedes dieser Habitats darstellt.

Die meisten vorhandenen Dokumente betreffen nur einen kleinen Landesteil und verunmöglichen somit eine einheitliche Analyse auf nationaler Ebene.

Der Verbreitungsatlas von HEGG, BÉGUIN & ZOLLER (1993) schliesst die ganze Schweiz ein, jedoch widerspiegeln die Karten frühere Verhältnisse und entsprechen oft nicht den heutigen Gegebenheiten im Feld. Sie geben ebenfalls keine Hinweise über die lokale biologische Vielfalt der Lebensräume, welche zur Identifizierung der repräsentativsten Gebiete des zukünftigen Netzes grundlegend sind.

Die Charakterarten wurden zur Eruierung der Verbreitung der potentiellen Habitats eingesetzt.

Wegen dieses Datenmangels wurde eine indirekte Methode zur Lokalisierung der besten potentiellen Gebiete ausgearbeitet. Diese schätzt die Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen der Habitats aufgrund der verfügbaren faunistischen und floristischen Daten aus den zwei grossen nationalen Datenbanken (SZKF und ZDSF).

Zuerst wurde für jedes Habitat eine Liste der Kennarten (Fauna und Flora) aufgestellt. Diese Liste basiert auf phytosoziologischer Literatur und auf der Erfahrung von Fauna-Spezialisten. Zu bemerken ist, dass diese Arten nicht unbedingt gefährdet, sondern einfach gute Kennarten für das betroffene Habitat sind.

Beispielsweise enthält die Liste des Lebensraumes 24.2 «Schotterbänke alpiner Flüsse» 13 Charakterarten des Epilobion fleischeri-Verbandes, sowie 8 standorttypische Insekten (siehe Anhang 4).

Das Schweizer Gebiet wurde in 500 Sektoren unterteilt, die den Flächen der Floren- erfassung (Welten & Suter 1982) entsprechen. Diese grobe Einteilung wurde über- nommen, da zahlreiche floristische Beobachtungen sich ohne genauere Ortsangaben einzig auf diese Flächen beziehen.

Der Vergleich der faunistischen und der floristischen Angaben ermöglichte die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Habitat vorhanden ist (Mindestanzahl an Charakterarten) und dessen Vielfalt in jedem Sektor. Die Be- notung des Sektors erfolgt anhand der Anzahl der erfassten Charakterarten.

Für die Pflanzen wurde eine Korrektur vorgenommen, um die Auswirkung der alten Daten zu vermindern. Folgende Ausgleichsfaktoren wurden zur Berechnung einge- setzt:

<i>Datenqualität</i>	<i>Koeffizient</i>
<i>im Sektor ausschliesslich Daten aus der Literatur:</i>	<i>0.1</i>
<i>im Sektor ausschliesslich Daten aus dem Herbarium:</i>	<i>0.2</i>
<i>beim Inventar als wenig abundant erfasste Art:</i>	<i>0.5</i>
<i>beim Inventar als abundant erfasste Art:</i>	<i>1.0</i>
<i>als Nachtrag zum Inventar erfasste Art:</i>	<i>1.0</i>

$$\text{Note}(\mathbf{i}) = \sum (\mathbf{P}(\mathbf{i},\mathbf{j}) * \mathbf{c}(\mathbf{i},\mathbf{j}))$$

wobei $\mathbf{P}(\mathbf{i},\mathbf{j})$ = Präsenz/Absenz der Art \mathbf{j} im Sektor \mathbf{i} (0/1)
 $\mathbf{c}(\mathbf{i},\mathbf{j})$ = Datenqualität für die Art \mathbf{j} im Sektor \mathbf{i}

Die derart erarbeiteten Karten, zeigen die allgemeine Verbreitung des Habitats, sowie die Sektoren, in denen dieses eine maximale Vielfalt erreicht («hot spots»).

4.2 Resultate und Diskussion

Vergleich mit den anderen existierenden Daten

Der im Kapitel 4.1 beschriebene Ablauf ermöglichte die Zusammenstellung des technischen Berichts des SZKF (DELARZE & CAPT 2001), in welchem für jeden analysierten Lebensraum die Situation in der Schweiz in Form einer Verbreitungskarte zusammengefasst ist, begleitet von einer Diskussion der Zuverlässigkeit der Resultate und einer Beurteilung des bestehenden Schutzes.

Das Datenformular zum *Epilobion fleischeri* im Anhang 4 vermittelt einen Ein- druck der verwendeten Darstellungsart.

Zur Kontrolle und Validierung der Resultate werden die Karten mit den anderen bestehenden Angaben über die Verbreitung der Lebensräume auf regionaler oder nationaler Ebene (darunter der Atlas von HEGG *et al.* 1993) verglichen.

Gesamthaft ist eine gute Übereinstimmung mit den Referenz-Daten festzustellen. Jedoch ergeben sich aus dem detaillierten Vergleich mit den Karten von HEGG & al, zum Teil gegensätzliche Aussagen hinsichtlich der «hot spots». Diese Unterschiede

können meistens dadurch erklärt werden, dass HEGG's Karten die **Fläche** einer Einheit angeben, wogegen die Karten der Untersuchung nach Habitaten die Sektoren mit einer besonders hohen **Vielfalt** des Lebensraumes bezeichnen.

Diese zwei Parameter sind zwar oft aber nicht unbedingt korreliert. Zum Beispiel ist das *Epilobion fleischeri* in der alpinen Stufe recht verbreitet, jedoch ist seine floristische Zusammensetzung ziemlich dürftig. Im Gegensatz dazu bietet es in einigen Auengebieten des Tieflandes eine grosse Vielfalt auf kleinen Flächen.

Vergleich mit den existierenden Schutzgebieten

Der angewandte Ansatz erbringt somit eine ergänzende Sicht gegenüber den klassischen Kartierungsarbeiten, indem er den Schwerpunkt auf Qualität und nicht auf Fläche der Lebensräume setzt. Er gibt einen Gesamtüberblick über die Sektoren in denen die ZISC in erster Linie zu suchen sind.

Dagegen erlauben die Ergebnisse nicht, die schutzwürdigen Lebensräume mit hoher Genauigkeit zu lokalisieren, da die meisten Sektoren bei Welten & Sutter mehrere Dutzend Quadratkilometer abdecken.

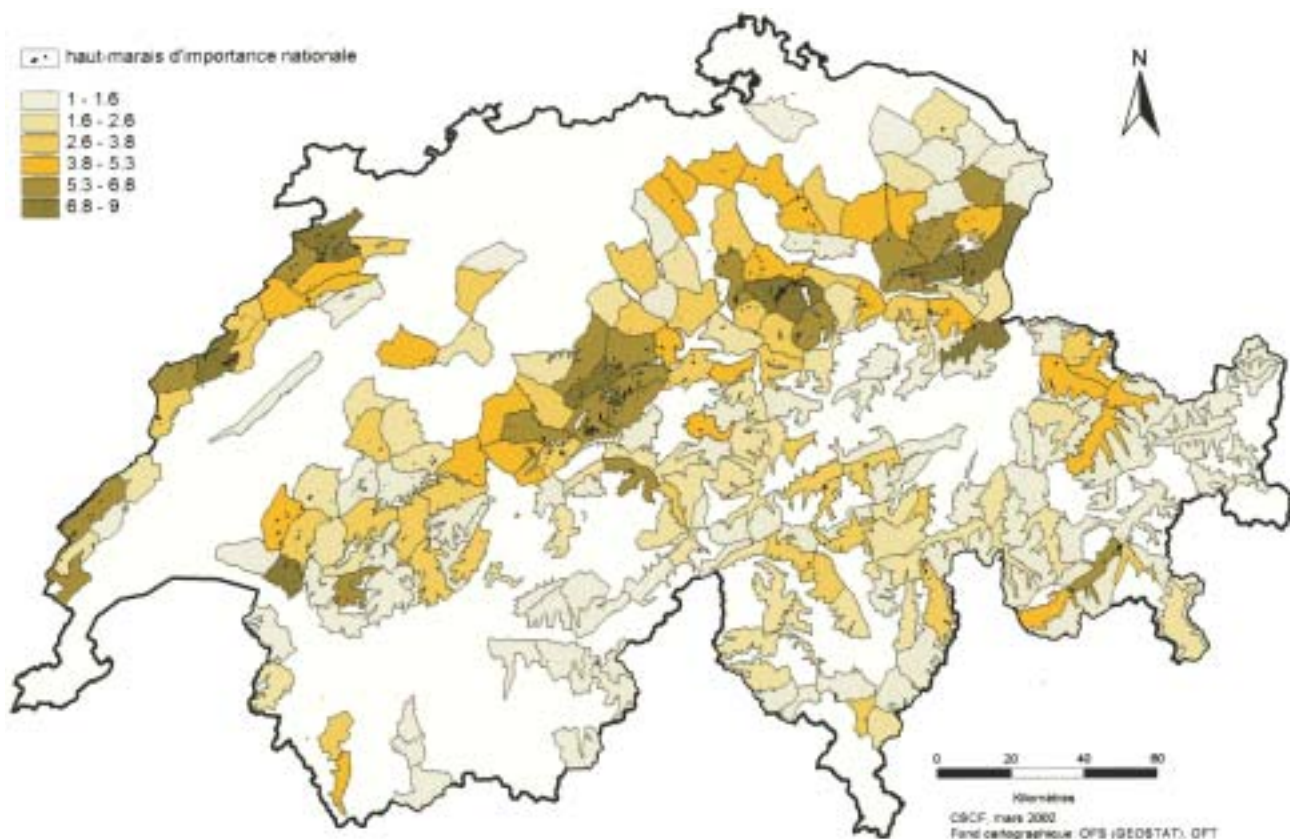


Figure 11: Vergleich des nationalen Inventars der Hochmoore von nationaler Bedeutung mit der Karte der prioritären Sektoren für Habitat 51.1: naturnahe Hochmoore.

Die geringe Auflösung des entstandenen Bildes eignet sich kaum für einen Vergleich mit den Schutzgebieten, die oft nur einen kleinen Teil eines prioritären Sektors bedecken. Die Übung ist nur dann mit einer zulässigen Fehlergrenze möglich, wenn die geschützten Biotope genau dem kartierten Habitattyp entsprechen. Zum Beispiel ist es einleuchtend, dass die Biotope des nationalen Hochmoorinventars, die in den prioritären Sektoren der «naturnahen lebenden Hochmoore» (Code 51.1) liegen, den relevantesten Standorten dieses Habitats entsprechen (Abb. 6).

Die von den Inventaren der Flach-, Hoch- und Übergangsmoore, der Auen- und Feuchtgebiete betroffenen Habitate eignen sich am besten für eine vergleichende Analyse. Obschon die Karten ungenau sind, bringt der Vergleich der prioritären Sektoren mit diesen Inventaren die wichtigsten Schutzmängel zum Vorschein. Die BLN-Objekte und die Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung sind weniger geeignet, da diese Objekte eine Vielfalt an Vegetationstypen beherbergen und diese in den Inventarblättern nicht im Detail beschrieben sind.

Dank dieser Vergleiche können der aktuelle Grad des Schutzes der verschiedenen Habitate in der Schweiz ausgewertet und die Prioritäten für die Umsetzung des Smaragd-Netzes auf nationaler Ebene ausgearbeitet werden.

Zusammenfassend kann man die vom Smaragd-Netz betroffenen Habitate je nach Situation in der Schweiz in mehrere Kategorien einstufen.

*In den folgenden Tabellen sind die Code der Habitate, für welche die Schweiz auf europäischer Ebene eine besondere Verantwortung trägt, **fett** gedruckt.*

Tabelle 4a: Durch die bestehenden eidgenössischen Inventare ziemlich gut geschützte Habitate

Smaragd		Nationale Typologie	
24.2	Schotterbänke alpiner Flüsse	3.2.1.1	Epilobion fleischeri
37.3	Oligotrophe Feuchtwiesen	2.3.1	Molinion
37.2 p.p.	Eutrophe Feuchtwiesen	2.3.2	Calthion
44.A	Moorwälder	6.5	Moorwälder
44.1	Weiden-Auenwälder	5.3.6 6.1.2	Salicion eleagni + Salicion albae
44.2	Grauerlen-Auenwald	6.1.3	Alnion incanae
44.3	Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern	6.1.4	Fraxinion
51.1	Naturnahe lebende Hochmoore	2.4.1	Sphagnion magellanici
53.3	Kalkreiche Sümpfe <i>mit Cladium mariscus</i>	2.2.1.2	Cladietum
54.2	Kalkreiche Niedermoore	2.2.3	Caricion davallianae
54.5	Übergangsschwingrasenmoore	2.2.4	Caricion lasiocarpae

Die detaillierte Kartenanalyse zeigt, dass in den prioritären Sektoren für das Epilobion fleischeri, das Molinion, das Fraxinion und das Cladietum Lücken bestehen bleiben.

Tabelle 4b: Ziemlich verbreitete und gesamthft wenig gefhrdete Habitate

Smaragd		Nationale Typologie	
37.2 p.p.	Eutrophe Feuchtwiesen	7.1.1	Agropyro-Rumicion
41.1	Buchenwlder	6.2	Fagion
41.4	Schlucht- und Hangmischwlder	6.3.1 6.3.2	Lunario-Acerion + Tilion
42.21	Subalpine Fichtenwlder der Alpen	6.6.2	Vaccinio-Piceion
42.41-2	Bergkiefernwlder	6.6.5	Erico-Pinion mugo

Tabelle 4c: Wenig verbreitete Habitate, einer besonderen Achtsamkeit wrdig

Smaragd		Nationale Typologie	
22.44	Benthische Vegetation mit Armluchterbestnden	1.1.1	Charion
31.2	Trockene Heidegebiete (nrlich der Alpen)	5.4.1	Calluno-Genistion
34.3	Trockenrasen und mitteleuropäische Steppenrasen	4.2	Trockenrasen
41.2	Eichen-Hainbuchenwlder	6.3.3	Carpinion
41.5	Bodensaure Eichenwlder	6.3.6	Quercion robori-petraeae
41.7	Thermophile und supramediterrane Eichenwlder	6.3.4 6.3.5	Quercion pub.-petraeae + Orno-Ostryon
42.31-2	Alpiner Lrchen-Arvenwald	6.6.3 6.6.4	Larici-Cembretum + Lrchenwald
54.12	Kalktuff-Quellen	1.3.2	Cratoneurion

Tabelle 4d: Seltene und gefhrdete, nicht durch die Inventare geschtzte Habitate

Smaragd		Nationale Typologie	
22.31	Strandlingsgesellschaften	2.1.3	Littorellion
22.321, 22.22-3	Zwergbinsen-Annuellenfluren	2.5.1	Nanocyperion
54.3	Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	2.2.5	Caricion bicolori- atrofuscae

Tabelle 4e: Habitate mit ungewissem Vorkommen in der Schweiz

Smaragd		Nationale Typologie	
22.413-6	Wasserscheren-Schwimmrassen.	1.1.3	Lemnion p.p.
22.4321 22.4323	Seerosengesellschaften	1.1.4	Nymphaeion p.p.

5 Bilanz und Ausblick

Dieses Kapitel unterbreitet eine kritische Synthese der beiden Untersuchungen. Es hebt die sich ergebenden Hauptpunkte heraus und schlägt einen Aktionsplan vor unter Berücksichtigung der wichtigsten erkannten Prioritäten.

Ausblick in die Zukunft

Die zwei parallel geführten Untersuchungen ergeben eine beachtliche Anzahl an Karten, auf denen die Sektoren mit eventuellen ZISC aufgezeichnet sind. Die Lokalisierung dieser potentiellen Objekte ist mehr oder weniger präzise und ihr Inhalt mehr oder weniger genau definiert.

Am Schluss der Untersuchung nach Arten wurde die lediglich auf der europäischen Liste der «Résolution 6» basierende Analyse zurückgestellt zugunsten einer Analyse nach Habitaten, welche zusätzlich national gefährdete Arten umfasst und diese in 8 Habitatkategorien einordnet. Die Überlagerung der Cluster mit maximaler Vielfalt aus jeder Kategorie ermöglicht die Lokalisierung von 464 potentiellen ZISC.

Die Untersuchung nach Lebensräumen ergibt eine Karte der potentiellen ZISC für jeden von der «Résolution 4» betroffenen Habitattypus (Höhlen ausgenommen). Diese Habitats können in 5 Kategorien eingeordnet werden:

1	Durch bestehende Inventare gut geschützte Habitats	11 spezifische Vegetationstypen der Flach- und Hochmoore und der Auengebiete
2	Ziemlich verbreitete und gesamthaft wenig bedrohte Habitats	5 Vegetationstypen (4 Waldhabitats + eutrophe Feuchtwiesen p.p.)
3	Wenig verbreitete, ungenügend geschützte Habitats	8 Vegetationstypen (spezialisierte Wälder, Trockenwiesen, Quellfluren und Heiden der Niederungen)
4	Sehr seltene, bedrohte und nicht geschützte Habitats	3 Vegetationstypen der zeitweise überfluteten Feuchtgebiete (Littorellion, Nanocyperion et Caricion bicolori-atrofuscae)
5	Habitats mit ungewissem Vorkommen in der Schweiz	2 Gewässervegetationstypen

Im Folgenden geht es darum, diese Informationen zu gliedern und zu versuchen, einen Aktionsplan auszuarbeiten.

Unser Vorschlag basiert auf folgenden Überlegungen:

- Artenschutz beruht in erster Linie auf dem Schutz der Lebensräume, welche diese Arten beherbergen. Als erstes ist die Erhaltung einer repräsentativen Auswahl aller prioritären Lebensräume zu sichern. Danach ist das Netz aufgrund der durch die Grundmassnahmen ungenügend geschützten prioritären Arten zu vervollständigen.
- Die Arten kommen mehrheitlich in verschiedenen Habitats eines übergeordneten grossen Lebensraumes (z.B. Wälder) vor. Somit erscheint eine Analyse nach Lebensräumen angebracht, sowohl für die Arten als auch für die Habitats.
- Es ist von Vorteil, die Informationen betreffend Arten und Habitats (soweit sie sich auf den gleichen Lebensraumtyp beziehen) zu kombinieren, da ihre Überlagerung die genauere Lokalisierung der potentiellen Gebiete ermöglicht.

- Eine gewisse Anzahl der potentiellen ZISC sind bereits durch die nationalen Biotopinventare geschützt oder werden bald geschützt sein. Inventarobjekte sind durch Habitats und nicht durch Arten definiert. Andere ZISC betreffen schweizerisch relativ wenig gefährdete Habitats.
- Vorrang müssen die seltenen und gefährdeten Arten und Habitats haben, die durch bestehende oder in Bearbeitung stehende Inventare ungenügend geschützt werden und für welche der Schweiz auf europäischer Ebene eine besondere Verantwortung zukommt.

Ein Aktionsplan in zwei Etappen

Das vorgeschlagene Vorgehen zur Umsetzung des Smaragd-Netzes besteht aus zwei Etappen:

A) Aufwertung der bestehenden Schutzgebiete

Zahlreiche Biotops von nationaler Bedeutung entsprechen potentiellen ZISC, da sie relevante Flächen von Lebensräumen gemäss «Résolution No. 4» oder Arten gemäss «Résolution No. 6» abdecken oder von Important Bird Areas (IBA) betroffen sind. Die Ausscheidung dieser Objekte als ZISC sollte auf administrativer Ebene kaum grosse Schwierigkeiten bieten. Somit wird empfohlen, diese wichtigsten Biotops von nationaler Bedeutung unverzüglich in das Smaragd-Netz einzuschreiben.

B) Identifizierung der zu schützenden Gebiete zur Vervollständigung des Netzes

Diese Etappe ist weitaus am wichtigsten einerseits wegen des erforderlichen Arbeitsaufwandes, andererseits wegen ihrer Auswirkungen. Ihre Realisierung wird sich über mehrere Jahre erstrecken. Ein 2-phasiger Ablauf (B1 und B2) wird vorgeschlagen.

Bearbeitung der Habitats (Phase B1)

Als prioritär wird eine etappenweise Bearbeitung der Habitats vorgeschlagen, beginnend mit den laut Habitat-Untersuchung am meisten gefährdeten Lebensräumen:

1	Nanocyperion, Littorellion et Caricion bicolori-atrofuscae
2a	Charion et Cratoneurion
2b	Carpinion, Quercion robori-petraeae, Quercion pubescenti-petraeae, Orno-Ostryon, Larici-Cembretum et Mélézin. <i>Diese Etappe fügt sich in das nationale Konzept der Waldreservate (INDERMÜHLE et al. 1998) ein</i>
2c	Festuco-Brometea et Calluno-Genision. <i>Diese Etappe fügt sich in die laufende Inventur der Trockenwiesen (EGGENBERG et al. 2001) ein</i>
3a	Agropyro-Rumicion
3b	Fagion, Lunario-Acerion, Tilion, Vaccinio-Piceion, Erico-Pinion mugo. <i>Diese Etappe fügt sich in das nationale Konzept der Waldreservate (INDERMÜHLE et al. 1998) ein.</i>
4	Habitats der Hochmoore, Flachmoore und der Auengebiete (Sektoren mit mangelhaftem Schutz)

Jede Etappe dieser Phase umfasst folgende Schritte:

1. Falls nötig, für Habitats mit einer übermässig grossen Anzahl (>20) an hot spots (wie zum Beispiel 6.2. Buchenwälder): Auswahl von **prioritären Sektoren** durch Überlagerung der Hot-Spot-Habitat-Karte mit der Karte der besten Arten-Cluster des entsprechenden Lebensraums (6. Wälder).
2. In den prioritären Sektoren Ermittlung von Daten, die eine genauere Lokalisierung der **potenziellen Gebiete** ermöglichen, z.B. durch Nachschlagen in der regionalen Literatur oder Befragen lokaler Naturkenner. Die Lokalisierung der besten Arten-Cluster des entsprechenden Lebensraums könnte ebenfalls ermöglichen, die potentiellen Perimeter innerhalb der prioritären Sektoren genauer festzulegen und abzuklären, ob diese nicht heute schon geschützten Objekten entsprechen (Biotope von nationaler Bedeutung). Im Fall von Wäldern, können zusätzliche Auswahl-Kriterien erwogen werden (Alter des Bestandes, Waldfläche usw.).
3. Kontrolle, Inventur und Abgrenzung der **Objekte** im Feld, beginnend mit den Sektoren mit Clustern prioritärer Arten, welche nicht mit Inventar-Objekten übereinstimmen. Im Idealfall umfasst diese Arbeit eine Kartierung der prioritären Objekte (Zielhabitats und andere prioritäre Habitats des selben im potentiellen Gebiet vorkommenden Grosslebensraumes) sowie eine ergänzende Aufnahme prioritärer Arten, die im definierten Perimeter vorkommen. Die Abgrenzung der Perimeter wird in Zusammenarbeit mit den lokal zuständigen Personen festgelegt.
4. Auswahl der ZISC des Smaragd-Netzes aufgrund der Fläche, der Habitatqualität und der Vielfalt an prioritären Arten. Die Anzahl und die Fläche dieser ZISC müssen noch überdacht werden. Das akzeptable Minimum kann sowohl vom Lebensraum und der Dynamik des Bestandes der betroffenen Arten abhängen, als auch von der Funktionsweise des Ökosystems.

Einzuplanende Ergänzung für die Arten (Phase B2)

In der Phase B2 gilt es, das **Netz für Arten zu ergänzen und diejenigen Important Bird Areas (IBA) zu bearbeiten**, die in den Objekten der Phasen A und B1 ungenügend geschützt werden. Die Ergänzung ist besonders wichtig für Arten mit grossen Raumforderungen und ohne enge Verbindung mit einem bestimmten Habitattyp (Landschaftsindikatoren): namentlich Vögel und Säugetiere) sowie für ziehende Arten mit hoher Mobilität.

Die erste Etappe umfasst die Auswertung des Schutzgrades der Arten der «erweiterten» Analyse aufgrund des Habitat-ZISC-Netzes, um eine **Artenliste** der laut neuesten Angaben ungenügend geschützten Arten aufzustellen. Um die Smaragd-Vorgaben einzuhalten, ist es angebracht, sich auf die Arten der «Résolution 6» und auf die gefährdeten Arten, für welche die Schweiz auf europäischer Ebene eine besondere Verantwortung trägt, zu beschränken. Die erste Etappe umfasst ebenfalls eine Analyse der IBAs mit dem Ziel, die konkrete Ausdehnung dieser ZISC festzulegen. Insbesondere geht es darum, die Abgrenzung der ZISC aufgrund der Vorkommen der relevanten Vogelarten zu konkretisieren

Für die ungenügend geschützten Arten werden anschliessend **ergänzende Gebiete** zur Vervollständigung der Schutzanstrengungen definiert. Diese Auswahl wird anhand der Daten der nationalen Referenz-Zentren (SZKF, ZDSF Schweizerische Vogelwarte) getroffen mit einer Optimierung der Gebietsauswahl nach dem Cluster-Verfahren und unter Berücksichtigung der bereits vorliegenden Vorschläge für die Vögel (IBA).

Schliesslich wird das komplette System gesamthaft bewertet, mit Analyse der **räumlichen Verteilung** des Smaragd-Netzes und seiner Eingliederung in das nationale ökologische Netz (REN). Falls nötig wird die Ergänzung des Smaragd-Netzes mit weiteren Kernzonen, die für das Funktionieren des Netzes unerlässlich sind (z.B. zusätzliche Raststätten für Zugvögel usw.), geprüft.

Anhang

1 Artenliste (ohne Vögel)

In der Schweiz nachgewiesene Arten, deren Lebensräume spezifische Schutzmassnahmen benötigen (laut «Résolution No 6 (1998)» des ständigen Ausschusses der Berner Konvention).

Fettgedruckt: in der Schweiz geschützte Arten (Naturschutz- und Heimatschutzverordnung, Bundesgesetz über die Fischerei, Jagdgesetz)

Die Liste entspricht dem «engen» Ansatz. Die in der «erweiterten» Untersuchung benutzte Liste kann beim Centre suisse de cartographie de la faune, Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel angefordert werden.

Moose

Buxbaumia viridis
Dicranum viride
Distichophyllum carinatum
Drepanocladus vernicosus
Mannia triandra
Orthotrichum rogeri
Riccia breidleri
Scapania massalongi
Tayloria rudolphiana

Gefässpflanzen

Aldrovanda vesiculosa
Apium repens
Botrychium simplex
Bromus grossus
Caldesia parnassifolia
Cypripedium calceolus
Dracocephalum austriacum
Eryngium alpinum
Liparis loeselii
Marsilea quadrifolia
Myosotis rehsteineri
Najas flexilis
Saxifraga hirculus
Sisymbrium supinum
Trifolium saxatile

Mollusken

Unio crassus
Vertigo angustior
Vertigo genesii
Vertigo geyeri
Vertigo moulinsiana

Krustentiere

Austropotamobius pallipes

Käfer

Cerambyx cerdo
Dytiscus latissimus
Graphoderus bilineatus
Lucanus cervus
Morimus funereus
Osmoderma eremita
Rosalia alpina

Libellen

Coenagrion mercuriale
Leucorrhinia pectoralis
Ophiogomphus cecilia
Oxygastra curtisii

Falter

Callimorpha quadripunctaria
Coenonympha oedippus
Erebia christi
Eriogaster catax
Euphydryas aurinia
Lycaena dispar
Maculinea nausithous
Maculinea teleius

Amphibien

Bombina variegata
Pelobates fuscus
Rana latastei
Triturus carnifex
Triturus cristatus

Reptilien

Emys orbicularis

Fische

Acipenser sturio
Alosa alosa
Alosa fallax
Barbus meridionalis
Chondrostoma soetta
Chondrostoma toxostoma
Cobitis taenia
Cottus gobio
Hucho hucho
Lampetra fluviatilis
Lampetra planeri
Leuciscus souffia
Misgurnus fossilis
Padogobius panizzae
Rhodeus sericeus
Rutilus pigus
Rutilus rubilio
Salmo salar
Zingel asper

Säugetiere

Barbastella barbastellus
Canis lupus
Castor fiber
Lutra lutra
Lynx lynx
Miniopterus schreibersi
Myotis bechsteini
Myotis blythii
Myotis capaccinii
Myotis emarginatus
Myotis myotis
Rhinolophus euryale
Rhinolophus
ferrumequinum
Rhinolophus hipposideros
Ursus arctos

2 Vogelliste

Bezüglich der Vögel umfasst die Smaragd-Liste des Schweizer Vogelschutzes SVS und der Schweizerischen Vogelwarte nur einen Teil der durch die Résolution no 6/1998 betroffenen Arten: gelegentlich nistende und seltene Gastvögel, für welche die Schweiz eine sehr geringe Verantwortung trägt, wurden ausgeschlossen. Es wurden der Smaragd-Liste 36 Arten hinzugefügt, für welche die Schweiz auf europäischer Ebene eine besondere Verantwortung trägt (über 1% des Brutbestandes oder der überwinternden Population; sehr gefährdete im Anhang II der Berner Konvention aufgeführte Arten).

Von den 60 Arten der Smaragd-Liste, haben 22 eine weite Verbreitung und eignen sich nicht zur Ausscheidung der ZISC. 9 der übrigbleibenden 38 Arten entsprechen den internationalen Kriterien zur Auswahl der IBA's nicht; sie sind jedoch durch die für die 29 Arten der IBA-Liste definierten Regionen weitgehend erfasst.

Deutscher Name	Lateinischer Name	Résol. 6/1998	Smaragd-Liste	ZISC-Liste	IBA-Liste
		76	60	37	29
Alpenbraunelle	<i>Prunella collaris</i>		x	x	x
Alpendohle	<i>Pyrrhocorax graculus</i>		x	x	x
Alpenkrähe	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	x	x	x	
Alpenschnepfen	<i>Lagopus mutus</i>	x	x		
Alpensiegler	<i>Apus melba</i>		x		
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	x	x	x	
Bartgeier	<i>Gypaetus barbatus</i>	x	x		
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>		x		
Bergstelze	<i>Motacilla cinerea</i>		x		
Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i>	x	x	x	x
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	x			
Brachpieper	<i>Anthus campestris</i>	x			
Brandseeschwalbe	<i>Sterna sandvicensis</i>	x			
Bruchwasserläufer	<i>Tringa glareola</i>	x			
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>		x		
Dreizehenspecht	<i>Picoides tridactylus</i>	x	x	x	x
Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		x	x	
Eistaucher	<i>Gavia immer</i>	x			
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	x	x		
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>		x	x	
Felsenschwalbe	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		x		
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	x			
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>		x	x	
Flusseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	x			
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>		x	x	
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>		x	x	x
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		x	x	x
Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>	x			

Deutscher Name	Lateinischer Name	Résol. 6/1998	Smaragd-Liste	ZISC-Liste	IBA-Liste
Grauspecht	<i>Picus canus</i>	x	x	x	x
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>		x	x	x
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>		x		
Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i>	x			
Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	x	x		
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>		x	x	x
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	x			
Kampfläufer	<i>Philomachus pugnax</i>	x			
Kleines Sumpfhuhn	<i>Porzana parva</i>	x			
Kleinspecht	<i>Dendrocopos minor</i>		x		
Kolbenente	<i>Netta rufina</i>		x	x	x
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		x	x	x
Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	x			
Kranich	<i>Grus grus</i>	x			
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>		x		
Kurzzehenlerche	<i>Calandrella brachydactyla</i>	x			
Löffler	<i>Platalea leucorodia</i>	x			
Mauerläufer	<i>Tichodroma muraria</i>		x	x	x
Merlin	<i>Falco columbarius</i>	x			
Mittelspecht	<i>Dendrocopos medius</i>	x	x	x	
Moorente	<i>Athya nyroca</i>	x	x	x	
Mornellregenpfeifer	<i>Charadrius morinellus</i>	x			
Nachtreiher	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x			
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	x			
Odinshühnchen	<i>Phalaropus lobatus</i>	x			
Ohrentaucher	<i>Podiceps auritus</i>	x			
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	x			
Pfuhlschnepfe	<i>Limosa lapponica</i>	x			
Prachtaucher	<i>Gavia arctica</i>	x			
Purpureiher	<i>Ardea purpurea</i>	x			
Rallenreiher	<i>Ardeola ralloides</i>	x			
Raubseeschwalbe	<i>Sterna caspia</i>	x			
Rauhfußkauz	<i>Aegolius funereus</i>	x	x		
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>		x	x	x
Ringdrossel	<i>Turdus torquatus</i>		x	x	x
Rohrdommel	<i>Botaurus stellaris</i>	x			
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	x			
Rotfußfalke	<i>Falco vespertinus</i>	x			
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	x	x	x	x
Säbelschnäbler	<i>Recurvirostra avosetta</i>	x			
Schellente	<i>Bucephala clangula</i>		x	x	x
Schlangenadler	<i>Circaetus gallicus</i>	x			
Schleiereule	<i>Tyto alba</i>		x	x	x
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>		x	x	x
Schneesperling	<i>Montifringilla nivalis</i>		x	x	x

Deutscher Name	Lateinischer Name	Résol. 6/1998	Smaragd-Liste	ZISC-Liste	IBA-Liste
Schwarzkopfmöwe	<i>Larus melanocephalus</i>	x			
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	x	x	x	x
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	x	x		
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	x			
Seeadler	<i>Haliaeetus albicilla</i>	x			
Seidenreier	<i>Egretta garzetta</i>	x			
Silberreier	<i>Egretta alba</i>	x			
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	x			
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>		x		
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>		x		
Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	x			
Sperlingskauz	<i>Glaucidium passerinum</i>	x	x		
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	x	x	x	x
Steinhuhn	<i>Alectoris graeca</i>	x	x	x	x
Steinrötel	<i>Monticola saxatilis</i>		x	x	x
Stelzenläufer	<i>Himantopus himantopus</i>	x			
Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>	x			
Sumpfohreule	<i>Asio flammeus</i>	x			
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>		x	x	x
Trauerseeschwalbe	<i>Chlidonias niger</i>	x			
Triel	<i>Burhinus oedicephalus</i>	x			
Tüpfelsumpfhuhn	<i>Porzana porzana</i>	x			
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>		x	x	x
Uhu	<i>Bubo bubo</i>	x	x		
Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	x	x	x	x
Waldohreule	<i>Asio otus</i>		x		
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	x	x	x	x
Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>		x		
Weissbartseeschwalbe	<i>Chlidonias hybridus</i>	x			
Weissflügelseeschwalbe	<i>Chlidonias leucopterus</i>	x			
Weissstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	x	x		
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>		x	x	x
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	x	x		
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	x			
Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x			
Zitronengirlitz	<i>Serinus citrinella</i>		x	x	x
Zwergdommel	<i>Ixobrychus minutus</i>	x	x	x	
Zwergsäger	<i>Mergus albellus</i>	x			
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	x			
Zwergseeschwalbe	<i>Sterna albifrons</i>	x			

3 Habitatliste

In der Schweiz potentiell vorkommende Lebensräume, die spezifische Schutzmassnahmen laut «Résolution No 4 (1996)» des ständigen Ausschusses der Berner Konvention benötigen.

Die Lebensräume einer gleichen phytosoziologischen Allianz wurden vor der Analyse gruppiert. Die Einheit 65 «Höhlen» wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht bearbeitet.

Die kleinen Schriftzeichen bedeuten, dass das Vorkommen des Habitats in der Schweiz ungewiss ist.

Die laut Bundesverordnung über den Natur- und Heimatschutz schutzwürdigen Lebensräume sind durch ein Sternchen (rechte Kolonne) gekennzeichnet

CODE	Smaragd-Bezeichnung	Typologie laut Führer der Lebensräume der Schweiz (DELARZE et al. 1999)
22.31	Strandlingsgesellschaften	2.1.3 Littorellion*
22.321	Zwergbinsen-Annuellenfluren	2.5.1 Nanocyperion* (pro parte)
22.3232	Zwergcypergras-Rasen	
22.3233	Zwerggrasnassflur	
22.413	Wasserscherschwimmrasen	1.1.3 Lemnion* (pro parte)
241422	Wasserlinsenrasen	
22.415	Schwimmfarnrasen	
22.416	Wasserfallengesellschaften	
22.4321	Wasser-Hahnenfuss-Gesellschaften	1.1.4 Nymphaeion* (pro parte)
22.4323	Wasserfederrasen	
22.44	Gewässer mit benthischer Vegetation und Armleuchteralgenbeständen	1.1.1 Charion*
24.2	Schotterbänke alpiner Flüsse	3.2.1.1 Epilobion fleischeri*
31.2	Trockene Heidegebiete	5.4.1 Calluno-Genistion*
34.3	Trockenrasen	Trockenrasen (4.2): 4.2.1.1 Stipo-Poion* 4.2.1.2 Cirsio-Brachypodion* 4.2.2 Xerobromion* 4.2.3 Mesobromion* 4.2.4 Diplachnion*
37.2	Eutrophe Feuchtwiesen	2.3.2 Calthion * 7.1.1 Agropyro-Rumicion
37.3	Oligotrophe Feuchtwiesen	2.3.1 Molinion*

CODE	Smaragd-Bezeichnung	Typologie laut Führer der Lebensräume der Schweiz (DELARZE <i>et al.</i> 1999)
41.1	Buchenwälder	Buchenwälder (6.2): 6.2.1 Cephalanthero-Fagenion* 6.2.2 Luzulo-Fagenion 6.2.3 Galio-Fagenion 6.2.4 Lonicero-Fagenion 6.2.5 Abieti-Fagenion
41.2	Eichen-Hainbuchenwälder	6.3.3 Carpinion*
41.4	Schlucht- und Hangmischwälder	6.3.1 Lunario-Acerion * 6.3.2 Tilion*
41.5	Bodensaure Eichenwälder	6.3.6 Quercion robori-petraeae
41.7	Thermophile und supramediterrane Eichenwälder	6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae* 6.3.5 Orno-Ostryon*
42.21	Subalpine Fichtenwälder der Alpen und der Karpaten	6.6.2 Vaccinio-Piceion
42.31	Alpiner Lärchen-Arvenwald	6.6.3 Larici-Cembretum *
42.32	Alpiner Lärchen-Arvenwald auf Kalk	6.6.4 Mélézin
42.41	Bergföhrenwald	6.6.5 Erico-Pinion mugo
42.42	Xerokliner Bergföhrenwald	
44.A	Birken-, Kiefern- und Fichten-Moorwälder	Moorwälder (6.5): 6.5.1 Betulion pubescentis* 6.5.2 Sphagno-Pinetum* 6.5.3 Sphagno-Piceetum*
44.1	Weiden-Auenwald	5.3.6 Salicion eleagni* 6.1.2 Salicion albae*
44.2	Grauerlen-Auenwald	6.1.4 Alnion incanae*
44.3	Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern	6.1.4 Fraxinion*
51.1	Naturnahe lebende Hochmoore	2.4.1 Sphagnion magellanici*
53.3	Kalkreiche Sümpfe	2.2.1.2 Cladietum*
54.12	Kalktuff-Quellen	1.3.2 Cratoneurion*
54.2	Kalkreiche Niedermoore	2.2.3 Caricion davallianae*
54.3	Alpine Pionierformationen des Caricion bicoloris-atrofuscae	2.2.5 Caricion bicolori-atrofuscae*
54.5	Übergangs- und Schwingrasenmoore	2.2.4 Caricion lasiocarpae*
65	Höhlen	3.5 Höhlen

4 Beispiel eines Habitat-Datenformulars

24.2 Schotterbänke alpiner Flüsse

3.2.1.1 *Epilobium fleischeri*

Parameter

Flora

Aethionema saxatile, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Cardaminopsis arenosa*, *Chondrilla chondrilloides*, *Epilobium dodonaei*, *Epilobium fleischeri*, *Erigeron acer ssp. angulosus*, *Glaucium flavum*, *Hieracium staticifolium*, *Myricaria germanica*, *Ptychotis saxifraga*, *Scrophularia canina*, *Trifolium saxatile*.

Fauna

Amara schimperi, *Bembecia scopigera*, *Chorthippus pullus*, *Herpalus luteicornis*, *Hsyles vespertilio*, *Omophron limbatum*, *Proserpinus proserpina*, *Sphingonotus caerulans*, *Tetrix tuerki*.

Schwelle

2

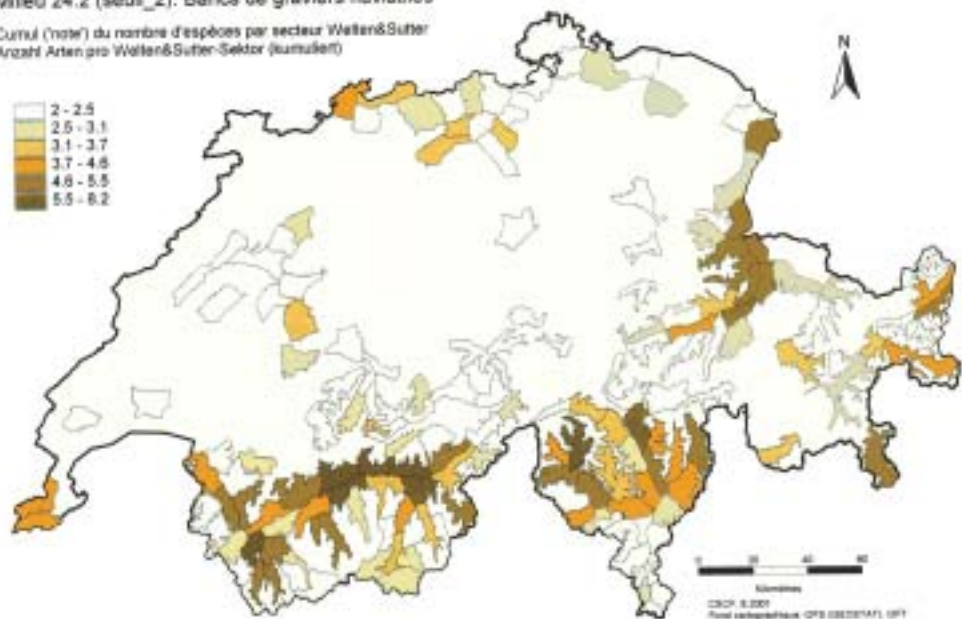
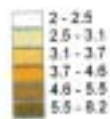
Bemerkung

-

EMERAUDE/SMARAGD: HABITATS

Milieu 24.2 (seuil_2): Bancs de graviers fluviaux

Cumul (note) du nombre d'espèces par secteur Wallen&Sutter
Anzahl Arten pro Wallen&Sutter-Sektor (kumuliert)



Referenzarbeiten

HEGG et al. (n.p.)	T008 <i>Epilobion fleischeri</i>
Andere Referenzen	Braun-Blanquet J., 1948/49: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (I–III); <i>Vegetatio</i> 1, 29–41, 129–146, 285–316 Moor M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen; <i>Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.</i> 34, 221–360 Moor M., 1962: Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels; Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt, Basel, 464 p. Braun-Blanquet J., 1973: Ein Schmuck der Alpengewässer, die Weidenröschen-Gesellschaft; <i>Acta Bot. Acad. Sc. Hung.</i> 19, 47–53 Schubiger-Bossard C., 1988: Die Vegetation des Rhonegletschervorfeldes, ihre Sukzession und naturräumliche Gliederung; <i>Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz</i> 64, 1–228

Übereinstimmung mit den Referenzarbeiten

Allgemeine Verbreitung	Schwerpunkt in den Alpentälern, mit einigen Standorten in Auengebieten des Mittellandes (Allondon GE) und in sekundären Biotopen wie Schotterdeponien und Rangierbahnhöfen (Basel, Genf) Die Karte T008 von HEGG & al (n.p.) bestätigt die Häufigkeit der Einheit in den Tälern der östlichen Hälfte der Alpen (TI, GR) und ihr Vorkommen in der Basler Gegend. Hingegen zeigt sie eine klare Divergenz für das Rhonebecken, wo der Schwerpunkt laut HEGG <i>et al.</i> offensichtlich alpin ist. In dieser Gegend zeigt die Karte T008 die Abundanz von <i>Epilobietum fleischeri</i> s.str. in Höhenlagen
Hot spots	In den Unterläufen der Alpentäler konzentriert (Rhone und Zuflüsse, Maggia, Oberrhein, Inn usw.) Gute Übereinstimmung mit den bekannten Standorten (Pfyn VS, Mörel VS, Valle Maggia TI, Intragna TI, Bonaduz GR, Scuol GR, usw.).
Interpretation	Die biologische Diversität des <i>Epilobion fleischeri</i> ist in den Auengebieten der montanen Stufe maximal, obwohl es kleinere Flächen belegt als auf der alpinen Stufe, wo es sich auch auf Moränen ausdehnt. Unsere Karte hebt die Gebiete in tiefen Höhenlagen hervor, die zwar kleinflächiger aber am reichsten an Charakterarten sind.
Auswertung	Das Resultat ist gesamthaft zufriedenstellend. Die Divergenzen mit HEGG <i>et al.</i> sind durch die fehlende Korrelation zwischen den Standortsflächen und ihrem Artenreichtum erklärbar. Die vorrangigen Sektoren entsprechen Auengebieten auf dem Grund der Alpentäler, in relativ geringer Höhe. Die betroffenen Flächen sind im allgemeinen klein.

Vergleich mit den nationalen Inventaren

Potentielle Objekte	Auengebiete Das Epilobion fleischeri hat kaum Chancen sich unter den Objekten anderer Biotopinventare zu befinden.
Hot spots	Auengebiete von nationaler Bedeutung berühren 6 der 9 erstrangigen Sektoren (Note ≥ 5.5), und 8 der 21 zweitrangigen Sektoren (4.6–5.5). Es ist fast sicher, dass die geschützten Gebiete den schönsten Standorten des Epilobion fleischeri in diesem Sektor entsprechen.
Aufgedeckte Mängel	Ungefähr die Hälfte der wichtigsten Standorte des Epilobion fleischeri sind durch Auengebiete von nationaler Bedeutung abgedeckt. Wichtige Lücken betreffen den unteren Lauf der Visp VS, den Rhein flussabwärts von Chur (dort befindet sich eine seltene Gesellschaft: das Chondrilletum) und das Val Poschiavo. In diesen Sektoren sind die Standorte des Epilobion fleischeri wahrscheinlich kleinflächig aber besonders artenreich.

Folgerungen und Empfehlungen

Resultate	Das Epilobion fleischeri ist auf alpiner Stufe abundant, hat aber seinen maximalen Artenreichtum auf dem Grund der Alpentäler, im allgemeinen unterhalb von 1000 müM. Die erstrangigen Sektoren liegen im Wallis, im Tessin und in Graubünden. Die in der Hälfte der bedeutendsten Sektoren vorhandenen Auengebiete enthalten hot-spots des Epilobion fleischeri. In den anderen bedeutenden Sektoren ist das Epilobion fleischeri wahrscheinlich wenig grossflächig und sehr gefährdet.
Zu lösende Probleme	In den Auengebieten von nationaler Bedeutung sind die durch das Epilobion fleischeri belegten Flächen wenig gross. Das dauerhafte Überleben der spezialisierten Arten dieses Lebensraumes bleibt ungewiss. In den Sektoren ohne Auengebiete sind die Standorte des Epilobion fleischeri nicht lokalisiert.
Gewünschte Zusätze	<ul style="list-style-type: none">• Kontrolle der vom Epilobion fleischeri belegten Flächen in den geschützten Auengebieten der prioritären Sektoren (im Prinzip wurden diese Flächen anlässlich des Inventars kartiert).• In den prioritären Sektoren, die nicht von einem Auengebiet betroffen sind, Ausfindigmachen von Zusatzdokumentation, durch welche die Standorte lokalisiert werden können (Gebiete von regionaler Bedeutung im nationalen Inventar der Auengebiete; regionale Literatur und Kontrolle im Feld).

Verzeichnisse

1 Abbildungen

Abb. 1

Steinbock (Photo Christian Siegenthaler)

Abb. 2

Arven- Lärchenwald (Photo R. Delarze)

Abb. 3

Alpenbock *Rosalia alpina* (Photo Jean-Claude Gerber)

Abb. 4

Cypripedium calceolus (Photo R. Delarze)

Abb. 5

Castor fiber (Photo J. Bruni)

Abb. 6

Clusterbildung durch räumliche Aggregation der Fundmeldungen

Abb. 7

Cluster des «engeren» Ansatzes (52 Arten der Smaragd-Liste)

Abb. 8

Cluster des «erweiterten» Ansatzes (1005 Arten)

Abb. 9

Cluster des Ansatzes nach Lebensräumen
(980 Arten, verteilt auf 8 Lebensräume)

Abb. 10

Kumulierte Flächen und Anzahl erfasster Smaragdarten

Abb. 11

Vergleich des Hochmoor-Inventars mit der Karte der prioritären Sektoren für die Einheit 51.1: Naturnahe lebende Hochmoore.

2 Tabellen

Tab. 1

Artenanzahl pro taxonomische Gruppe und Ansatz

Tab. 2

Cluster-Bestände und Auswahlsschwelle für die 8 Habitattypen

Tab. 3

Vergleich mit den Inventaren und den IBAs

Tab. 4a

Durch die bestehenden eidgenössischen Inventare genügend geschützte Habitate

Tab. 4b

Ziemlich verbreitete und gesamthaft wenig gefährdete Habitate

Tab. 4c

Wenig verbreitete Habitate, erfordern eine besondere Beachtung

Tab. 4d

Seltene und gefährdete, nicht durch die Inventare geschützte Habitate

Tab. 4e

Habitate mit ungewissem Vorkommen in der Schweiz

3 Quellen

- DELARZE, R.; GONSETH, Y. & GALLAND, P. 1999. Lebensräume der Schweiz. Ott-Verlag. Thun
- DUELLI, P. (ed.) 1994. Listes rouges des espèces animales menacées de Suisse. OFEFP. Berne.
- EGGENBERG, S.; DALANG, T.; DIPNER, M. & MAYER C. 2001. Cartographie, évaluation des prairies et pâturages secs d'importance nationale. Rapport technique. Cahiers de l'environnement 325. OFEFP. Berne.
- GALLANDAT, J.D.; GOBAT, J.M. et ROULIER Ch. 1993. Cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Cahiers de l'environnement 1993. OFEFP. Bern.
- HEER, L.; KELLER, V.; MÜLLER, W. & SCHMID, H. 2000. Switzerland. In: *HEATH. M.F., EVANS M. I. (eds): Important Bird Areas in Europe. Priority sites for conservation.* 2 vol. Cambridge UK. Birdlife Conservation Series no 8. p. 699–714.
- HEGG, O.; BÉGUIN, C. & ZOLLER, H. 1993. Atlas de la végétation à protéger en Suisse. OFEFP. Berne
- INDERMÜHLE, M.; KAUFMANN, G. & STEIGER, P. 1998. Konzept Waldreservate Schweiz. Eidgenössische Forstdirektion F + D, OFEFP. Berne.
- LANDOLT, E. 1990. Rote Liste. Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz. Mit gesamtschweizerischen und regionalen Roten Listen. BUWAL. Bern.
- URMI, E. 1991. Rote Liste der erloschenen, bedrohten, gefährdeten und seltenen Moose. Rote Liste. BUWAL. Bern.