04
06

> Zustand der Biodiversität in der Schweiz

Ergebnisse des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2006

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

04
06

> Zustand der Biodiversität in der Schweiz

Ergebnisse des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2006

Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt BAFU
Bern, 2006

Impressum

Herausgeber
Bundesamt für Umwelt BAFU
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autorin
Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz
Hauptstrasse 52, 4153 Reinach

Zitiervorschlag
Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz
2006: Zustand der Biodiversität in der Schweiz.
Umwelt-Zustand Nr. 0604. Bundesamt für Umwelt, Bern. 67 S.

Begleitung BAFU
Erich Kohli, Chef der Sektion Arten und Biotope BAFU
Meinrad Küttel, Projektleiter BDM Schweiz

Konzept und Gestaltung
www.arnolddesign.ch

Redaktion und Satz
Locher, Schmill, Van Wezemael & Partner AG

Titelfoto
Stefan Ernst/Naturfoto-Online

Bezug
BAFU
Dokumentation
CH-3003 Bern
Fax +41 (0) 31 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
www.umwelt-schweiz.ch/publikationen

Bestellnummer/Preis:
UZ-0604-D; CHF 10.– (inkl. MwSt.)
Diese Publikation ist auch in französischer Sprache erhältlich.

Internet
www.biodiversitymonitoring.ch

Download PDF
www.umwelt-schweiz.ch/publikationen
UZ-0604-D

© BAFU 2006

> Inhalt

Abstracts **5**
Fakten ersetzen Vermutungen **7**
Das BDM in Kürze **8**
Indikatoren im Überblick **10**

1 Vielfalt neben erschreckender Armut **16**
1.1 Es läuft 17
1.2 Einzelne Verluste – ausgleichende Gewinne 17
1.3 Talsohle durchschritten? 19
1.4 Gute Bedingungen für biologische Vielfalt im Wald 20
1.5 Ökoprogramme auf dem richtigen Weg 21
1.6 Bald mehr Aussagen zu Entwicklungen 22

2 Liste der einzelnen Indikatoren **24**
2.1 Anzahl Nutzrassen und -sorten (Z1) 25
2.2 Anteil der Nutzrassen und -sorten (Z2) 26
2.3 Artenvielfalt in der Schweiz und in den Regionen (Z3) 27
2.4 Weltweit bedrohte Arten in der Schweiz (Z4) 29
2.5 Gefährdungsbilanzen (Z5) 31
2.6 Bestand bedrohter Arten (Z6) 32
2.7 Artenvielfalt in Landschaften (Z7) 34
2.8 Artenvielfalt in Lebensräumen (Z9) 36
2.9 Fläche der wertvollen Biotope (Z10) 38
2.10 Flächennutzung (E2) 39
2.11 Fläche der naturüberlassenen Gebiete (E3) 40
2.12 Nutzungs- und Bedeckungsvielfalt des Bodens (E5) 41
2.13 Nutzungsintensität in der Landwirtschaft (E7) 43
2.14 Florenfremde Waldfläche (E8) 44
2.15 Jungwaldfläche mit künstlicher Verjüngung (E9) 46
2.16 Fläche der Schutzgebiete (M1) 47
2.17 Ökologische Ausgleichsfläche (M4) 48
2.18 Biologisch bewirtschaftete Fläche (M5) 50
2.19 Finanzen für Natur- und Landschaftsschutz (M7) 51

3 Spezialauswertungen **54**
3.1 Welche Wälder sind artenreich? 55
3.2 Vielfalt auf Wiesen und Weiden 57

4 Kurzmeldungen aus dem BDM **60**
4.1 Die am weitesten verbreiteten Pflanzen der Schweiz 61
4.2 Mittelland arm an Schmetterlingen 61
4.3 Seltene Funde und wiederentdeckte Arten 63
4.4 BDM besitzt Vorbildcharakter 64
4.5 BDM-Know-how für Europa-Monitoring 65

Verzeichnisse **66**
Abbildungen 66
Tabellen 67

> Abstracts

Diese allgemein verständliche Publikation fasst die Erkenntnisse aus dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM), einem Programm des Bundesamtes für Umwelt BAFU, nach fünf Erhebungsjahren zusammen. Anhand von zahlreichen Indikatoren beschreibt das BDM die Entwicklung der biologischen Vielfalt der Schweiz. Neben detaillierten Darstellungen einzelner Indikatoren, Ergebnissen spezieller Auswertungen und auffälligen Beobachtungen enthält die Veröffentlichung auch ausgewählte Grafiken sowie einen Überblick zur aktuellen Lage der biologischen Vielfalt. Die aktuellen Daten werden auf der Website *www.biodiversitymonitoring.ch* laufend publiziert.

Stichwörter
BDM, Biodiversitätsmonitoring, biologische Vielfalt, Biodiversität, Indikator, Entwicklung, aktuelle Daten, Schweiz

Destiné à un large public, cet ouvrage présente les résultats de quatre ans de relevés effectués par le monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD), un programme de l'Office fédéral de l'environnement OFEV. Le MBD étudie le développement de la diversité biologique en Suisse grâce à de nombreux indicateurs. La publication présente en détail certains indicateurs, les résultats d'enquêtes spéciales et les observations les plus manifestes, et contient aussi un choix de graphiques et donne un aperçu de la situation actuelle de la diversité biologique. Les données actuelles seront publiées régulièrement sur le site *www.biodiversitymonitoring.ch*.

Mots-clés
MBD, monitoring de la biodiversité, diversité biologique, biodiversité, indicateur, développement, données actuelles, Suisse

La presente pubblicazione di carattere divulgativo riassume i risultati emersi dai rilevamenti effettuati per un periodo di quattro anni nell'ambito del monitoraggio della biodiversità MBD, un programma dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM. L'MBD descrive l'evoluzione della diversità biologica in Svizzera sulla base di numerosi indicatori. Oltre all'illustrazione dettagliata di singoli indicatori, ai risultati di analisi specifiche e alle osservazioni di fenomeni di particolare rilevanza, lo studio comprende anche una serie di grafici e una panoramica della situazione attuale della biodiversità. I dati attuali verranno pubblicati periodicamente sul sito *www.biodiversitymonitoring.ch*.

Parole chiave
MBD, monitoraggio della biodiversità, diversità biologica, biodiversità, indicatore, evoluzione, dati attuali, Svizzera

This publication, intended for a lay readership, summarizes the findings of Swiss Biodiversity Monitoring (BDM) – a programme sponsored by the Federal Office for the Environment FOEN – after four years of data collection. On the basis of numerous indicators, the BDM programme documents the development of biological diversity in Switzerland. In addition to detailed accounts of individual indicators, results of special assessments and notable observations, the publication also includes selected charts and an overview of the current state of biological diversity. The current data can be viewed on the internet *www.biodiversitymonitoring.ch*.

Keywords
BDM, biodiversity monitoring, biological diversity, biodiversity, indicator, development, current data, Switzerland

> Fakten ersetzen Vermutungen

Der Begriff biologische Vielfalt – oder kurz Biodiversität – drückt ein komplexes Phänomen aus, das, wie wir heute wissen, eine wichtige Grundlage des Lebens überhaupt ist. Zur Biodiversität tragen alle Tier- und Pflanzenarten bei, aber auch die genetischen Unterschiede innerhalb der Arten selbst und die Vielfalt der Lebensräume.

Zur Erhaltung der Biodiversität verfügt die Schweiz über eine Reihe von guten Instrumenten. Das Landschaftskonzept Schweiz (LKS) verpflichtet die sektoriellen Politiken wie Landwirtschaft, Tourismus und Verkehr die Interessen der Natur zu berücksichtigen; Bundesinventare bezwecken die Erhaltung der Biotope; Rote Listen geben Auskunft über die Gefährdung von Arten; Vogelschutz- und Jagdbanngebiete sowie Waldreservate dienen der Erhaltung von Fauna und Flora, und das Projekt Nationales ökologisches Netzwerk (REN) stellt eine Vision für einen landesweiten Lebensraumverbund dar. Hinzu kommen Aktionspläne für bedrohte Arten.

Die Wirksamkeit dieser Instrumente wurde bislang mit spezifischen Erfolgskontrollen, fokussiert auf bedrohte Arten oder Biotope, gemessen. Es fehlte jedoch an einer Art Index, der nicht nur geschützte Gebiete, sondern die Alltagslandschaft mit ihren Arten schweizweit abbildet. Das Biodiversitätsmonitoring (BDM), ein Programm des Bundesamtes für Umwelt, füllt diese Lücke. Nach einem ersten Beobachtungszyklus von fünf Jahren ist es Zeit für eine Gesamtschau. Folgendes kann festgehalten werden:

- Die biologische Vielfalt der Schweiz ist trotz der Kleinheit des Landes sehr gross; die Gesamtartenzahl wird auf rund 50 000 geschätzt.
- Die Zahl der Wirbeltierarten blieb zwischen 1997 und 2005 recht konstant. Verluste wurden durch Zugewinne kompensiert.
- Die Vielfalt ist erstaunlich gross auf der Alpennord- und -südflanke – dank der Vielfalt der Landschaften, des Reliefs und der Höhenerstreckung.
- Das Mittelland ist bezüglich der Vielfalt ein Armutsgebiet: Immer mehr Arten der Alltagslandschaft finden sich auf den Roten Listen.
- Im Gegensatz dazu ist das ökologische Potenzial des Mittellandes sehr gross. Zentral ist die Rolle der Agrarpolitik, insbesondere die Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen im Sinne der Ökoqualitätsverordnung.

Das BDM ist mit seinen systematischen, landesweiten Felderhebungen eine wichtige Informationsquelle zur Politiksteuerung geworden. Es ist ein unverzichtbares Instrument des Natur- und Landschaftsschutzes und überdies international anerkannt. Wie bei Monitoringprojekten üblich, wächst zudem die Aussagekraft des Programms mit zunehmender Erhebungsdauer.

Bruno Oberle
Direktor BAFU

> Das BDM in Kürze

Das Biodiversitätsmonitoring (BDM) ist das Programm, mit dem das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die biologische Vielfalt der Schweiz überwacht. Die biologische Vielfalt (Biodiversität) umfasst alle Tier- und Pflanzenarten, aber auch die Individuen, die sich genetisch voneinander unterscheiden, sowie die verschiedenen Lebensräume der Tiere und Pflanzen. Selbst in der kleinen Schweiz ist die Vielfalt gross: Wissenschaftler schätzen, dass es hierzulande rund 50 000 Tier- und Pflanzenarten gibt. Die Schweiz hat sich mit der Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention von Rio verpflichtet, diese Vielfalt zu überwachen, zu erhalten und zu fördern.

Da es unmöglich ist, die ganze Vielfalt zu erfassen, konzentriert sich das BDM auf 33 Indikatoren, die wichtige Aspekte der Vielfalt repräsentieren. Analog zum Dow-Jones-Index, der wirtschaftliche Entwicklungen widerspiegelt, zeigen diese Kennzahlen, ob die biologische Vielfalt wächst oder schrumpft. Bei der Auswahl der Indikatoren wurden zahlreiche Faktoren berücksichtigt, so etwa, dass sowohl Tier- als auch Pfanzenarten, sowohl mobile als auch standorttreue Arten, sowohl Arten mit grossen als auch solche mit kleinen Lebensräumen vertreten sind. Damit soll ein möglichst breites Spektrum der Artenvielfalt abgedeckt werden. Natürlich spielten auch finanzielle Aspekte eine entscheidende Rolle. Inzwischen sind die meisten Indikatoren operationalisiert und ausgewertet, weitere werden bald fertig entwickelt sein.

Das BDM umfasst neben den so genannten **Zustandsindikatoren (Z-Indikatoren Z1 bis Z10)** auch Angaben zu Einflüssen und Massnahmen: **Einflussindikatoren (E1 bis E11)** zeigen auf, wie sich die Rahmenbedingungen verändern, welche die Biodiversität beeinflussen. **Massnahmenindikatoren (M1 bis M7)** machen ersichtlich, welche Anstrengungen zum Schutz der Biodiversität unternommen wurden.

Im Zentrum des Programms stehen die Zustandsindikatoren, die direkte Angaben zur Biodiversität machen. Das eigentliche Herz des BDM bilden die drei Kernindikatoren Z3, Z7 und Z9. Der Indikator Z3 («Artenvielfalt in der Schweiz und in den Regionen») erfasst wild lebende Tierarten der Schweiz (Wirbeltiere, Heuschrecken, Schmetterlinge und Libellen). Z7 widerspiegelt die Artenvielfalt in Landschaftsausschnitten von einem Quadratkilometer. Dadurch lässt sich feststellen, wie sich die Lebensraumvielfalt auf das Vorkommen von Arten in den biogeografischen Regionen auswirkt. Z9 verfolgt die Entwicklung der Artenvielfalt in einzelnen Lebensräumen. Damit lässt sich zum Beispiel die Entwicklung der Biodiversität auf Äckern beobachten, welche sich je nach Nutzung verändert.

Zum grossen Teil beruht das BDM auf der gezielten und oft neu standardisierten Auswertung von Daten aus Drittprogrammen, etwa aus faunistischen oder floristischen Datenbanken. Solche Angaben allein reichen aber nicht aus. Als Ergänzung zu bisherigen Programmen, die vor allem seltene und gefährdete Arten beobachten, überwacht das BDM alle Arten einer Artengruppe – also auch die häufigen Arten, die in unserer «Normallandschaft» leben. Dazu hat das BDM zwei Messnetze über die Schweiz gelegt. Auf den rund 2000 Stichprobeflächen dieser Messnetze erheben Biologinnen und Biologen regelmässig die Tier- und Pflanzenvielfalt.

Mit seinem Stichprobennetz misst das BDM die Artenvielfalt auf der ganzen Landesfläche, also auch in Gebieten, wo wenige Arten leben, etwa auf intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen. Nur so entsteht ein aussagekräftiges Abbild der Artenvielfalt in unserem Land, und wir erfahren, wie es um die Vielfalt vor unserer Haustür steht.

Dieses Wissen ist nötig, um unsere Lebensgrundlage – die biologische Vielfalt – zu erhalten, denn sie sorgt dafür, dass die natürlichen Kreisläufe im Lot bleiben. Intakte Ökosysteme produzieren die Luft zum Atmen und unsere Nahrung, Sie reinigen das Wasser und schaffen ein Klima, in dem wir angenehm leben können. Obwohl sie so wichtig ist, wissen aber selbst Fachleute nicht genau, wie sich die Biodiversität im Laufe der Zeit entwickelt hat und wie sie sich weiter verändert. Das BDM liefert nun die Daten, die es braucht, um Massnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt zu ergreifen und um zu zeigen, ob ergriffene Massnahmen tatsächlich etwas bewirken. Dies ist ein entscheidender Schritt, um unsere Lebensgrundlage zu erhalten.

Das BDM steht noch am Anfang. Daher fehlen oft lange Zeitreihen oder Vergleichsdaten. Dementsprechend schwierig ist es, heute die Ergebnisse einzelner Indikatoren zu bewerten. Mit fortschreitender Dauer des BDM werden jedoch schon bald mehr Daten vorliegen. Dann wird es möglich sein, längerfristige Trends zu erfassen, Zielwerte zu definieren und die Entwicklung der Biodiversität fundiert zu beurteilen.

> Indikatoren im Überblick

> Wie entwickelt sich die Biodiversität?

Im Zentrum des Programms stehen die Zustandsindikatoren, die direkte Angaben zur Veränderung der Biodiversität machen. Das eigentliche Herz des BDM bilden die drei Kernindikatoren Z3, Z7 und Z9.

Z3. Artenvielfalt in der Schweiz und in den Regionen (s. S. 27)
Wenn Tiere oder Pflanzen in die Schweiz einwandern oder wenn sie aussterben, ändert sich die Gesamtzahl der in unserem Land lebenden Arten. Der Indikator widerspiegelt solche Entwicklungen, indem er die in der Schweiz wild lebenden Arten erfasst. **> Entwicklung Schweiz:** Einzelne Verluste und ausgleichende Gewinne. **> Entwicklung regional:** Unterschiedliche Entwicklungen.

Z7. Artenvielfalt in Landschaften (s. S. 34)
Der Indikator erfasst die Gefässpflanzen, Brutvögel und Tagfalter der Schweizer «Normallandschaft». Er zeigt, wie viele Arten in welchen Landschaften leben und wie sich die Lebensraumvielfalt auf das Vorkommen von Arten auswirkt. **> Ausgangswerte:** Erstaunlicher Pflanzenreichtum in den Nordalpen, geringe Artenvielfalt im Mittelland.

Z9. Artenvielfalt in Lebensräumen (s. S. 36)
Der Indikator erfasst die Vielfalt von Gefässpflanzen, Moosen und Mollusken in verschiedenen Lebensräumen wie Wiesen, Äcker oder Wälder. Wie viele Arten vorkommen, hängt stark davon ab, auf welche Art und wie intensiv Lebensräume genutzt werden. **> Ausgangswerte:** Vielfältige Wiesen und Weiden in der Bergregion, wenig Arten in tiefen Lagen.

> Weitere Zustandsindikatoren

Z1. Anzahl Nutzrassen und -sorten (s. S. 25)
Viele ältere Rassen und Sorten sind heute vom Aussterben bedroht, da sie nicht mehr wirtschaftlich genutzt werden. Gleichzeitig entstehen neue Sorten durch Züchtung. Der Indikator gibt einen Überblick über diese Entwicklungen. **> Entwicklung Schweiz:** Zunahme der Nutztierrassen in der Schweiz, für die ein anerkanntes Herdebuch geführt wird.

Z2. Anteil der Nutzrassen und -sorten (s. S. 26)
Der Indikator hebt die Bedeutung der verschiedenen Nutztiere und -pflanzen für die Nahrungsmittelproduktion hervor. Heute setzt die Landwirtschaft auf einige wenige Rassen und Sorten, die besonders viel Ertrag abwerfen. **> Entwicklung Schweiz:** Kaum Veränderungen in den letzen Jahren.

Z4. Weltweit bedrohte Arten in der Schweiz (s. S. 29)
Die Schweiz bietet vielen Pflanzen und Tieren einen Lebensraum, die weltweit gefährdet und damit vom Aussterben bedroht sind. Der Indikator zeigt, ob die Schweiz Bestände von solch bedrohten Arten auf ihrem Gebiet erhalten kann. **> Entwicklung Schweiz:** Vorkom-

men von mindestens 60 als weltweit bedroht eingestuften Arten in der Schweiz in den letzten 15 Jahren unverändert.

Z5. Gefährdungsbilanzen (s. S. 31)
Alle wild lebenden Arten der Schweiz werden Gefährdungskategorien von «verletzlich» bis «in der Schweiz ausgestorben» zugeordnet. Ausgehend von diesen Kategorien wird die Gefährdungsbilanz erstellt. Der Indikator zeigt, ob sich die Artengefährdung allgemein eher verschärft oder entspannt. **> Ausgangswerte:** Immer mehr Arten, die in der «Normallandschaft» leben, müssen in die Roten Listen aufgenommen werden.

Z6. Bestand bedrohter Arten (s. S. 32)
Charakteristische Tier- und Pflanzenarten stossen in der Öffentlichkeit auf grosses Interesse. Der Indikator zeigt an solchen Beispielen, wie sich die Bestände bedrohter Tier- und Pflanzenarten verändern. **> Entwicklung:** Unterschiedliche Entwicklungen werden an den Beispielen Kiebitz (sinkend), Kolbenente (zunehmend) und Eisvogel (schwankend, aber stabil) aufgezeigt.

Z8. Bestand häufiger Arten
Häufige Arten leben meistens in der «normalen» Landschaft und nicht in speziellen Lebensräumen oder Reservaten. Die Zu- oder Abnahme solcher Arten lässt deshalb auf die Qualität der «Normallandschaft» schliessen. **> Daten in Vorbereitung.**

Z10. Fläche der wertvollen Biotope (s. S. 38)
Z10 erfasst die Fläche der wertvollen Biotope, die durch verschiedene Bundesinventare geschützt werden. Biotope wie Hochmoore oder Auengebiete zeichnen sich durch eine einzigartige Tier- und Pflanzengemeinschaft aus. **> Ausgangswerte:** Auen sowie Hoch- und Flachmoore von nationaler Bedeutung bedecken rund ein Prozent der Landesfläche.

Z11. Qualität der wertvollen Biotope
Der Indikator beurteilt die Qualität der Biotope, die durch die Bundesinventare geschützt sind (Z10). **> Daten in Vorbereitung.**

> Wie verändern sich Einflussfaktoren?

Einflussindikatoren zeigen auf, wie sich die Rahmenbedingungen verändern, welche die Biodiversität beeinflussen. Es werden nur Faktoren dargestellt, die einen spezifischen Bezug zur Biodiversität haben. Die Einflussindikatoren basieren auf bereits vorhandenen Daten aus anderen Erhebungen.

E1. Fläche der wertvollen Biotope
E1 erfasst die Fläche der wertvollen Biotope, die durch verschiedene Bundesinventare geschützt werden. Biotope wie Hochmoore oder Auengebiete zeichnen sich durch eine einzigartige Tier- und Pflanzengemeinschaft aus. Siehe auch Z10.

E2. Flächennutzung (s. S. 39)
Jede Nutzung kreiert eigene Lebensräume mit angepassten Tier- und Pflanzengemeinschaften. Verändert sich die Nutzung der Landschaft, verändert sich auch die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften. **> Entwicklung:** Siedlungen wachsen auf Kosten der Landwirtschaftsfläche.

E3. Fläche der naturüberlassenen Gebiete (s. S. 40)
Als naturüberlassene Gebiete gelten Flächen, die überhaupt oder fast nicht von Menschen beeinflusst werden. Auf solchen Flächen setzen sich die Tier- und Pflanzengemeinschaften anders zusammen als in der Kulturlandschaft. **> Entwicklung:** Waldwildnisflächen machen drei Prozent der Landesfläche aus. Deutliche Zunahme der Waldwildnis auf der Alpensüdseite.

E4. Länge linearer Landschaftselemente
Lineare Landschaftselemente wie Flüsse, Hecken oder Waldränder sind oft besonders artenreich. Zudem sind sie wichtig für die Wanderung vieler Tierarten, weil diese Elemente verschiedene Landschaften miteinander verbinden. **> Daten in Vorbereitung.**

E5. Nutzungs- und Bedeckungsvielfalt des Bodens (s. S. 41)
Die Vielfalt und Anordnung von Lebensräumen beeinflusst die biologische Vielfalt. Reich strukturierte Landschaften beherbergen mehr Arten als monotone Landstriche. **> Entwicklung:** Generelle Zunahme der kleinräumigen Nutzungsvielfalt, ausser auf der Alpensüdseite.

E6. Stickstoffangebot im Boden
Eine hohe Belastung mit Stickstoff führt zu einer Abnahme der Artenvielfalt. Pflanzen, die das übermässige Nährstoffangebot nutzen können, wachsen schnell und verdrängen Konkurrenten, die nährstoffarme Böden mit wenig Stickstoff bevorzugen. **> Daten in Vorbereitung.**

E7. Nutzungsintensität in der Landwirtschaft (s. S. 43)
Die Ertragsmenge zeigt, wie intensiv eine Fläche genutzt wird. Bei intensiver Nutzung setzen die Landwirte mehr Dünger und Pestizide ein. Werden hohe Erträge erzielt, geht dies deshalb meistens zu Lasten der Biodiversität. **> Entwicklung:** Die Nutzungsintensität auf Landwirtschaftsflächen stagniert auf hohem Niveau.

E8. Florenfremde Waldflächen (s. S. 44)
Fremde Büsche und Bäume sind der einheimischen Vielfalt abträglich, weil sie als Nahrung für die einheimische Tierwelt oft nicht in Frage kommen. **> Entwicklung:** Der Exotenanbau im Wald ist unbedeutend.

E9. Jungwaldfläche mit künstlicher Verjüngung (s. S. 46)
Die genetische Vielfalt unter den Jungbäumen im natürlich verjüngten Wald ist grösser als bei Pflanzenmaterial aus Baumschulen. Solche Wälder sind besser an ihre Standorte angepasst und bei entsprechender Pflege auch vielfältiger. **> Entwicklung:** Zunehmend standortgerechte Wälder dank natürlicher Verjüngung.

E10. Waldfläche mit speziellen Nutzungsformen
Speziell genutzte Wälder beherbergen häufig mehr oder andere Pflanzen und Tiere als «normale» Wälder. Dies liegt an den speziellen oder besonders vielfältigen Waldstrukturen, die durch forstliche Sondernutzungsformen entstehen. **> Daten in Vorbereitung.**

E11. Wasserentnahmen aus Gewässern
Wasserentnahmen beeinflussen die biologische Vielfalt in Bächen und Flüssen. Viele Arten verlieren bei zu tiefem Wasserstand ihren Lebensraum. **> Daten in Vorbereitung.**

E12. Anteil beeinträchtigter Fliessgewässerabschnitte
Durch Begradigungen sind in der Vergangenheit viele Flüsse eingeengt worden. Künstliche Ufer und Flusssohlen führen zu einem Verlust an Lebensräumen, weil Unterschlüpfe für Kleinlebewesen und Fische fehlen. **> Daten in Vorbereitung.**

E13. Wasserqualität der Fliess- und Stehgewässer
Flüsse und Seen mit niedriger Wasserqualität sind artenärmer als saubere Gewässer. Der Indikator macht Aussagen darüber, wie sich die Wasserqualität von Steh- und Fliessgewässern entwickelt. **> Daten in Vorbereitung.**

E14. Anteil belasteter Gewässer
Der Indikator zeigt, ob die Konzentration von Schadstoffen in Schweizer Gewässern die gesetzlich festgelegten Grenzwerte überschreitet. Überschreitungen deuten darauf hin, dass die Gewässervorschriften zu wenig konsequent umgesetzt werden. **> Daten in Vorbereitung.**

E15. Erschliessungsdichte
Die verkehrstechnische Erschliessung führt zu einer vermehrten Beanspruchung der Natur und zerschneidet die Landschaft; der Druck auf die Lebewesen nimmt zu. **> Daten in Vorbereitung.**

> Welche Anstrengungen werden unternommen?

Massnahmenindikatoren zeigen auf, in welchem Ausmass bereits Massnahmen ergriffen wurden, um die Biodiversität zu erhalten. Die Massnahmenindikatoren basieren grösstenteils auf bereits vorhandenen Daten aus anderen Erhebungen.

M1. Fläche der Schutzgebiete (s. S. 47)
Rechtlich verbindliche Schutzgebiete sind ein wichtiges Instrument des Naturschutzes. Zwar ist bekannt, dass Schutzgebiete nicht genügen, um gefährdete Arten und Lebensräume zu erhalten. Doch von geschützten Kerngebieten aus können Arten die restliche Landschaft wieder besiedeln. **> Entwicklung:** Die Fläche national bedeutender Schutzgebiete ist in den letzten Jahren kaum mehr gewachsen.

M2. Fläche der sicheren Schutzgebiete
Auf dem Papier ausgewiesene Schutzgebiete garantieren nicht, dass die Fauna und Flora vor Ort tatsächlich wirksam geschützt wird. Der Indikator M2 erfasst die Fläche der Schutzgebiete, in denen Schutzbestimmungen erfolgreich umgesetzt werden. **> Daten in Vorbereitung.**

M3. Gefährdete Arten in Schutzgebieten
Naturschutzgebiete nützen aus der Sicht des Artenschutzes am meisten, wenn sie viele bedrohte Pflanzen und Tiere beherbergen. Der Indikator zeigt, ob gefährdete Arten von Schutzgebieten profitieren. **> Daten in Vorbereitung.**

M4. Ökologische Ausgleichsfläche (s. S. 48)
Ökologische Ausgleichsflächen wie Hecken oder Buntbrachen sind Lebensräume, die vielen Lebewesen Unterschlupf bieten. Um die Biodiversität zu fördern, subventioniert der Bund solche Flächen. **> Entwicklung:** Die Gesamtfläche, welche dem ökologischen Ausgleich dient, beläuft sich auf rund 120 000 Hektar. Sie verändert sich zurzeit kaum.

M5. Biologisch bewirtschaftete Fläche (s. S. 50)
Vom Biolandbau erhofft man sich eine vielfältige, artenreiche Landschaft. Er wird deshalb vom Bund gefördert. Um Pflanzen und Tiere zu schonen, verzichtet der Biolandbau darauf, Kunstdünger und Pestizide einzusetzen. **> Entwicklung:** Die biologisch bewirtschaftete Fläche nimmt stetig zu.

M6. Vollzug der Umweltvorschriften
Der Vollzug geltender Umweltvorschriften ist der entscheidende Schritt im Naturschutz. Der Indikator zeigt, wie gut Bestimmungen in der Schweiz umgesetzt werden. **> Daten in Vorbereitung.**

M7. Finanzen für Natur- und Landschaftsschutz (s. S. 51)
Die Höhe der Ausgaben zeigt, wie viel der Schweiz der Naturschutz wert ist. Ob die Mittel effizient verwendet werden, ist dem Indikator hingegen nicht zu entnehmen. **> Entwicklung Schweiz:** Anteil der Naturschutzausgaben liegt bei knapp 1,2 Promille der Gesamtausgaben der öffentlichen Hand.

Die Lage der Biodiversität in der Schweiz

1 > Vielfalt neben erschreckender Armut

Nach umfangreichen Vorbereitungen fiel 2001 der Startschuss zum Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM). Das Projekt ist eine Pionierleistung. Erste Resultate zeigen, dass die Gebirgsregionen deutlich vielfältiger sind als das Mittelland.

1.1 Es läuft

Das BAFU betrat mit dem BDM in vielerlei Hinsicht Neuland. Es ist daher keineswegs selbstverständlich, dass das Programm erfolgreich angelaufen ist und verlässliche Daten liefert. Die Methodik musste nämlich in jahrelanger Vorarbeit von Grund auf entwickelt werden. Das Kernstück bilden eigene, hoch standardisierte Felderhebungen, die auf die Verhältnisse unseres Landes zugeschnitten sind und Informationen liefern, die bislang nicht verfügbar waren.

Das BDM erfasst die Entwicklung der Biodiversität vor allem anhand von Brutvögeln, Tagfaltern, Gefässpflanzen, Moosen und Schnecken. Mit seiner Auswahl von Artengruppen gelingt es dem BDM, die wesentlichen Trends der biologischen Vielfalt aufzuzeigen. Bewusst stützt sich die Methodik nicht auf einzelne Indikatorarten, sondern auf ganze Artengruppen.

Die ersten Ergebnisse der Indikatoren Z7 **(Artenvielfalt in Landschaften)** und Z9 **(Artenvielfalt in Lebensräumen)** sowie weitergehende Analysen (siehe «Spezialauswertungen», Seite 54) bestätigen, dass es richtig ist, sich nicht allein auf attraktive Indikatorarten oder auf eine einzelne gut dokumentierte Artengruppe wie zum Beispiel die Brutvögel abzustützen. Die für das BDM ausgewählten Artengruppen und die Arten innerhalb dieser Gruppen reagieren nämlich auf Lebensraum- und Nutzungsveränderungen teilweise unterschiedlich – dieselben Ursachen lösen verschiedene Entwicklungen aus.

1.2 Einzelne Verluste – ausgleichende Gewinne

Die Zahl wild lebender Arten hat sich in der Schweiz über die Jahre hinweg wenig geändert.

Die Zahl wild lebender Arten verändert sich landesweit oder in biogeografischen Regionen über die Jahre hinweg nur wenig, nämlich nur dann, wenn Arten aussterben oder einwandern. Es erstaunt daher nicht, dass zwischen 1997 und 2005 die Gesamtzahl der Wirbeltiere und Heuschrecken, die in der Schweiz leben und sich hier fortpflanzen, fast gleich geblieben ist (Indikator Z3). Doch es gab auch Veränderungen: So haben während dieser Zeitspanne fünf Brutvogelarten ihren Lebensraum in der Schweiz verloren, etwa die Bekassine oder der Grosse Brachvogel, Vögel, die auf grossflächige und störungsarme Feuchtgebiete angewiesen sind. Solche Lebensräume sind hierzulande sehr selten geworden (Indikator Z10). Für die erwähnten Arten ist der seit 1987 in der Verfassung verankerte Moorschutz zu spät gekommen.

Umgekehrt sind jedoch in derselben Periode auch Arten wieder heimisch geworden oder neu eingewandert. Der Wolf und der Bienenfresser (Vogel) haben dies aus eigener Kraft geschafft. Die Moorgrundel (Fisch) hat ihre Wiederansiedlung dagegen gezielten Massnahmen zu verdanken. Auch bei den regionalen Wiederbesiedlungen gibt es sowohl spontane Ausbreitungen, wie etwa beim Wildschwein und beim Graureiher, als auch Ansiedlungen infolge gezielter Schutzmassnahmen (zum Beispiel Wachtelkönig und Wiedehopf). Aus der Sicht der Artenvielfalt ist die Entwicklung der letzten Jahre positiv, denn die Neuzuwanderer setzen angestammte Arten nicht übermässig unter Druck.

Während die Zahl der Arten gesamtschweizerisch gleich geblieben ist, haben sich die Verhältnisse in den einzelnen Regionen verschoben. Seit 1997 hat zum Beispiel die Zahl der Wirbeltiere in den östlichen Zentralalpen zugenommen.

Viele gefährdete Arten kommen nur noch in kleinen Beständen auf Sonderstandorten vor.

Die bisher ausgeglichene Bilanz darf jedoch nicht über die teilweise kritische Situation hinwegtäuschen (Indikator Z5), denn viele gefährdete Arten kommen nur noch in kleinen Beständen auf Sonderstandorten vor. Wie der Indikator M1 **(Fläche der Schutzgebiete)** zeigt, ist der Schutz solcher Sonderstandorte erst in den vergangenen 15 Jahren richtig angelaufen, und der Bund kann nur national bedeutende Flächen unter Schutz stellen. Diese sind – selbst zusammen mit kantonalen Schutzgebieten – zu klein, um gefährdete Arten vor dem Aussterben zu retten.

Es ist deshalb wichtig, dass die Schutzgebiete ausgedehnt werden – vor allem im Mittelland, wo viele typische Kulturlandarten leben, die auf den Roten Listen stehen (siehe Indikator Z5, Seite 31). Doch manche Arten können selbst durch einen erweiterten Biotopschutz nicht erhalten werden. Sie sind auf spezifische Artenschutzprogramme angewiesen. Erfolgreiche Beispiele für solche Programme zeigt Indikator Z6 **(Bestand bedrohter Arten)**.

Abb. 1 > Bienenfresser
Merops apiaster, Gewinn 1999

Abb. 2 > Moorgrundel
Misgurnus fossilis, Gewinn 1999

Abb. 3 > Wolf
Canis lupus, Gewinn 2004

Gewinne bei den frei lebenden Wirbeltieren der Schweiz seit 1997. Demnächst werden wahrscheinlich weitere Arten, die bereits seit einigen Jahren in der Schweiz vorkommen, die Z3-Kriterien erfüllen, etwa die Schwarzkopfmöwe, der Weissrückenspecht oder der Blaubandbärbling (Fisch).

Bildquellen: Franz Wögerer/SUTTER, Sibylle Winkel, Emanuel Ammon/AURA

Besondere Beachtung verdienen Arten, die weltweit als bedroht gelten. Derzeit kommen gemäss einer anerkannten internationalen Roten Liste in der Schweiz 60 Arten vor, die als weltweit bedroht eingestuft werden. Aus internationaler Sicht sind in der Schweiz vor allem die Vorkommen des Apron, einer Fischart im Doubs, einer Wildtulpenart im Wallis und des Bodensee-Vergissmeinnichts besonders wichtig. Diese Vergissmeinnichtart ist zum Beispiel weltweit nur in einigen Strandrasen am Bodensee zu finden!

1.3 Talsohle durchschritten?

Vielfältige Landschaften fördern die Artenvielfalt: Je mehr verschiedene Lebensraumtypen wie etwa Wiesen, Wald oder Äcker in einer Landschaft vorkommen, desto mehr Arten finden einen geeigneten Lebensraum. Weiter kommt es auf die Qualität der Lebensräume an. Wie sich solche Lebensraummosaike und ihre Biodiversität in unserer Alltagslandschaft verändern, erfasst der Indikator Z7 **(Artenvielfalt in Landschaften)**.

Dieser Indikator zeigt, dass es heute auf der Alpennord- und der Alpensüdflanke eine erstaunlich grosse Artenvielfalt gibt. Grosse Höhenunterschiede und ausgeprägte Reliefs bieten viele verschiedene Lebensräume innerhalb kleiner Landschaftsausschnitte, die dementsprechend viele Pflanzen und Tiere beherbergen können. Die ersten Ergebnisse des BDM haben Fachleute aufhorchen lassen: Die durchschnittlich höchste Pflanzenvielfalt ist nicht wie von vielen vermutet südlich der Alpen zu finden, sondern auf der Alpennordflanke. Dies hatte sich bereits nach den ersten Feldaufnahmen abgezeichnet und bestätigte sich in der Folge.

Im Mittelland dagegen konnte das Biodiversitätsmonitoring bloss eine geringe Artenvielfalt feststellen. Dieser betrübliche Befund lässt sich vor allem auf die mechanisierte und intensivierte Landwirtschaft zurückführen. Viele Kulturlandarten leiden zudem unter der Ausdehnung von Siedlungsgebieten in der Landschaft (E2). Auf Defizite im Mittelland weisen auch die Gefährdungsbilanzen (Z5, Z6) hin: Standen früher vor allem Arten in den Roten Listen, die auf spezielle Lebensräume angewiesen sind, finden sich darin zunehmend Kulturlandarten, deren Bestände in den letzten zehn Jahren in den tieferen Lagen deutlich zurückgegangen sind.

Das Mittelland ist artenarm, verfügt aber über ein grosses Potenzial.

Der Indikator Z7 zeigt freilich auch, dass das Mittelland ein hohes ökologisches Potenzial besitzt, denn auf einzelnen Flächen konnten die BDM-Mitarbeitenden durchaus sehr viele Arten finden. Ob sich dieses Potenzial entfalten kann, hängt unter anderem vom ökologischen Ausgleich ab. Entscheidend wird sein, dass die Zuschüsse nicht bloss der schwierig zu bewirtschaftenden Bergregion zugute kommen, wo extensive Nutzungsformen oft schon seit je die Regel sind, sondern dass die Ausgleichszahlungen Landwirte in den Tallagen veranlassen, heute intensiv genutzte Flächen umzuwandeln (M4). Mit der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) schafft der Bund denn auch zusätzliche Anreize, extensive Flächen nach ökologischen und weniger nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszuwählen (siehe «Spezialauswertungen», Seite 54).

Zwar bewegt sich die Artenvielfalt im Mitteland auf niedrigem Niveau. Dennoch gibt es vereinzelte Lichtblicke. So hat seit Ende der 1990er-Jahre die Nutzungsvielfalt ausser in der Südschweiz generell zugenommen (E5). Dazu haben verschiedene Effekte beigetragen: Einerseits wurden zuvor landwirtschaftlich genutzte Gebiete in Siedlungsflächen umgewandelt (E2). Andererseits sind in den vergangenen zehn Jahren dank dem ökologischen Ausgleich wieder verschiedene naturnahe Landschaftselemente im Offenland entstanden, auch in tieferen Lagen (M4). In den landwirtschaftlich geprägten Landschaftsteilen in tieferen Lagen ist durch den ökologischen Ausgleich in Zukunft eine weitere Verbesserung zu Gunsten der biologischen Vielfalt zu erwarten.

Die Zahlen zu Einflüssen und Massnahmen lassen hoffen, dass die Artenvielfalt in unseren Landschaften in den niederen Lagen die Talsohle um die Jahrtausendwende durchschritten hat. Belegen kann dies das BDM noch nicht. Erst ab dem Jahr 2006 werden die Zweiterhebungen zum Indikator Z7 zeigen, ob sich die positiven Anzeichen tatsächlich auch in den gemessenen Artenzahlen und -zusammensetzungen in den verschiedenen Regionen niederschlagen. Anhand der Bestandesentwicklungen einzelner weit verbreiteter Arten, die auf vielfältige Landschaftsstrukturen angewiesen sind, werden zudem vertiefte Analysen möglich sein (Z8).

1.4 Gute Bedingungen für biologische Vielfalt im Wald

Die Schweiz wird fast flächendeckend auf verschiedenste Weise genutzt. Deshalb hängt es wesentlich von der Art und Intensität der Nutzung ab, wie viele Spezies in einzelnen Lebensraumtypen vorkommen. Mit angepassten und rücksichtsvollen Nutzungsformen sollte es gelingen, im Wald und im Offenland, auf Alpweiden und in Siedlungen eine hohe biologische Vielfalt zu erhalten (Z9).

Dieses Ziel hat sich auch das neue Waldprogramm (WAP) des BAFU gesetzt. Wie lässt sich jedoch überprüfen, ob die neue Politik die Artenvielfalt tatsächlich fördert? Zum Beispiel, indem man von gewissen Waldmerkmalen – etwa einem lichten Kronendach – auf die Artenvielfalt schliesst. Dank dem Landesforstinventar kennen die Fachleute viele Merkmale des Schweizer Waldes. Eine spezielle wissenschaftliche Analyse zum Wald (siehe Seite 55) zeigt jedoch, dass auch Experten kein statistisches Modell entwickeln können, das die Artenzusammensetzung oder die Vielfalt schlüssig erklärt – selbst wenn sie sämtliche Waldmerkmale in Betracht ziehen. Fauna und Flora müssen deshalb direkt vor Ort gemessen werden, um herauszufinden, ob das neue Waldprogramm hinsichtlich der Artenvielfalt tatsächlich etwas bewirkt. Dazu ist heute einzig das BDM in der Lage.

Die Analyse zum Wald bestätigt eindrücklich, dass dichte und dunkle Wälder artenärmer sind.

Der erste BDM-Datensatz zur Vielfalt im Wald kann bereits einige Fragen beantworten. Einerseits zeigen Erhebungen des Landesforstinventars (LFI), dass der Holzvorrat zugenommen hat und die Wälder dunkler geworden sind. Wie die Analyse zum Wald eindrücklich bestätigt, sind dichte und dunkle Wälder artenärmer. Würden sie vermehrt genutzt und ausgelichtet, wären die Wälder wohl artenreicher als heute.

Verschiedene BDM-Einflussindikatoren zeigen, dass die Voraussetzungen für die biologische Vielfalt im Schweizer Wald grundsätzlich gut sind: Der Anteil florenfremder Wald-

fläche ist fast vernachlässigbar (E8), und die Naturverjüngung hat zugenommen, wodurch der hohe Nadelholzanteil in den Jungwäldern des Mittellands sinkt, der in der Vergangenheit durch einseitige Pflanzung entstanden ist (E9).

Die zunehmende Naturverjüngung deutet darauf hin, dass der naturnahe Waldbau wieder standortgerechte Lebensräume für Tiere und Pflanzen entstehen lässt. Die seit Mitte der 1990er-Jahre laufenden Erhebungen zu Z9 in den Aargauer Wäldern zeigen ähnliche Befunde (*www.ag.ch/natur2001/alg/pages/natur/programme/mehrjahresprogramm/kontrollprogramm/LANAG/LANAGneu.htm*). Hinzu kommt, dass die naturüberlassenen Waldflächen wahrscheinlich zunehmen (E3). Wildnisgebiete sind zwar nicht per se artenreicher, doch sie bieten jenen Arten einen Lebensraum, die auf ungestörte natürliche Prozesse angewiesen sind.

1.5 Ökoprogramme auf dem richtigen Weg

Viele Arten haben sich dem Leben in der Nähe des Menschen angepasst. Die traditionelle landwirtschaftliche Nutzung hat früher die Artenvielfalt sogar erhöht. Dies hat sich durch die Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten gründlich geändert. Im 20. Jahrhundert – also bereits vor Beginn der BDM-Messungen – ist der Artenreichtum auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche stark zurückgegangen. Aus diesem Grund sind die Z9-Ausgangswerte für die Wiesen und Weiden im Tal – gemessen an ihrem Potenzial und verglichen mit jenen der höheren Lagen – deutlich zu tief.

Besserung ist kaum in Sicht: Die Nutzungsintensität ist auf jenen Flächen, die mit wenig Aufwand bewirtschaftet werden können, nach wie vor sehr hoch. Darauf deutet die Ertragsmenge pro Flächeneinheit (Indikator E7) hin, die in den Ackerkulturen sowohl in Berg- als auch in Tallagen in den vergangenen Jahren unverändert blieb. Zudem änderte sich der durchschnittliche Tierbesatz seit 1999 kaum. Die Hofdüngermenge blieb demnach konstant.

Während der Druck auf die Biodiversität in Nutzflächen im Flachland also kaum nachlässt, ist die hohe Vielfalt auf Alpweiden und -wiesen der subalpinen Stufe beeindruckend. Die Z9-Ausgangswerte (Artenvielfalt in Lebensräumen) für Pflanzen und Moose sind hier deutlich höher als im Flachland.

Die Ökoprogramme in der Landwirtschaft lassen indes hoffen, dass die Artenvielfalt auch im Talgebiet bald wieder zunehmen wird. Insbesondere mit der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) ist die Erwartung verbunden, dass die Vielfalt in Wiesen und Weiden wieder zunimmt. Gemäss dem neuen Programm entschädigt der Bund Landwirte für die extensive Bewirtschaftung ökologisch wertvoller Wiesen. Den Wert bestimmen Fachleute mittels bestimmter Zeigerarten.

Der Bund fördert mit der ÖQV die richtigen Wiesen.

Eine spezielle Untersuchung im Rahmen des BDM zeigt eindrücklich, dass die vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) evaluierten Zeigerarten tatsächlich die artenreichsten und wertvollsten Flächen repräsentieren (siehe Seite 57). Der Bund fördert also die richtigen Wiesen. Sofern die Landwirte mitmachen und geeignete Flächen anmelden, wird die

ÖQV dazu beitragen, die Artenvielfalt zu erhalten – auch in den tiefen Lagen. Ob die Artenvielfalt dank der ÖQV zunehmen wird, ist jedoch zweifelhaft, zumal man davon ausgehen muss, dass die Landwirte zuerst Wiesen anmelden, die ohne ihr Zutun bereits eine hohe Qualität aufweisen. Daher verbessert die ÖQV die Lage für die Biodiversität im Tiefland kurzfristig wahrscheinlich kaum. Abschliessend beurteilen lässt sich dies aber erst mit Erfolgskontrollen, das heisst mit Untersuchungen auf wirklichen ÖQV-Flächen. Dazu müsste das BDM-Programm gezielt ergänzt werden.

Die Untersuchung zeigt auch, dass Wiesen mit potenzieller ÖQV-Qualität in den hohen Lagen wesentlich häufiger vorkommen als in den Tallagen. Zwar steigt der Anteil der Flächen, die nach biologischen Richtlinien bewirtschaftet werden, stetig. Der Zuwachs konzentriert sich jedoch vor allem auf Berggebiete. Im Vergleich zu den Tallagen fällt dort die Umstellung leichter, und die Produktionseinbussen sind kleiner. Für Bergbauern ist das finanzielle Risiko deshalb geringer als für ihre Kollegen im Talgebiet. Zudem zahlt sich die Teilnahme an Öko-Programmen für die Landwirte in den Bergen eher aus, da oft lohnende Alternativen fehlen (M5).

Die Gesamtfläche, die dem ökologischen Ausgleich dient, hat deutlich zugenommen.

Dank einer Anpassung der Direktzahlungsverordnung (DZV) hat auch die Gesamtfläche, die dem ökologischen Ausgleich dient (M4), deutlich zugenommen. Sie macht heute durchschnittlich gut 11 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. In Hügel- und Berggebieten ist der Anteil teilweise sogar noch deutlich höher. Im Talgebiet werden die Ausgleichsflächen unter den geltenden Rahmenbedingungen jedoch kaum weiter wachsen.

Die ersten Daten des BDM mahnen zur Tat. Zwei Möglichkeiten stehen offen: 1. Es werden gezielt einige Spezialstandorte aufgewertet, die Nutzung in der Normallandschaft bleibt aber unverändert. 2. Die Nutzung wird auf einem Grossteil der Nutzflächen angepasst. Aus der Sicht des Naturschutzes ist klar: Sonderstandorte sind zwar wichtig, aber es braucht heute auch dringend angepasste Nutzungsformen auf grosser Fläche. Der Indikator Z9 wird in wenigen Jahren zeigen, welcher dieser Trends im Naturschutz sich durchsetzen kann.

1.6 Bald mehr Aussagen zu Entwicklungen

Die beiden zentralen BDM-Messnetze (Z7 und Z9) umfassen mehr als 2000 Stichprobenflächen. Davon begehen die Feldmitarbeitenden jedes Jahr einen Fünftel. 2005 wurde die Ersterhebung ausser für die Tagfalter komplettiert (die Ergebnisse der letzten Teilstichprobe erscheinen im Frühjahr 2006). Ab 2006 werden die Biologinnen und Biologen des BDM die ersten Stichprobeflächen ein zweites Mal untersuchen. Ab diesem Zeitpunkt wird sich zeigen, welche Arten in den vergangenen fünf Jahren in der «Normallandschaft» häufiger geworden sind und welche seltener – die eigentliche Entwicklung wird nach und nach sichtbar. Damit wird das BDM seinem wichtigsten Ziel einen grossen Schritt näher kommen, nämlich aufzuzeigen, wie sich die biologische Vielfalt in der Schweiz langfristig entwickelt.

Abb. 4 > Bekassine
Gallinago gallinago, Verlust 1998

Abb. 5 > Brachpieper
Anthus campestris, Verlust 1998

Abb. 6 > Kleines Sumpfhuhn
Porzana parva, Verlust 2002

Abb. 7 > Grosser Brachvogel
Numenius arquata, Verlust 2003

Abb. 8 > Sturmmöwe
Larus canus, Verlust 2004

Verluste bei den frei lebenden Wirbeltieren der Schweiz seit 1997. Es sind vor allem Vögel ausgestorben, die auf Feuchtgebiete angewiesen sind. Feuchte Lebensräume wurden in den vergangenen hundert Jahren massiv zerstört.

Bildquellen: Philippe Emery, Peter Buchner/SUTTER

Entwicklung im Einzelnen

2 > Liste der einzelnen Indikatoren

In diesem Kapitel sind die wichtigsten Erkenntnisse aus einzelnen Indikatoren zusammengestellt. Die ausführlichen Basisdaten – insbesondere regionale Angaben – sowie Definitionen finden sich im Internet unter www.biodiversitymonitoring.ch.

Weil das BDM erst seit 2001 läuft, beziehen sich viele der Indikatoren auf eine kurze Zeitspanne. Das grosse Artensterben fand in der Schweiz aber bereits früher statt: In der zweiten Hälfe des 20. Jahrhunderts wurden viele natürliche oder naturnahe Lebensräume ausgedünnt oder zerstört. Die Bestände zahlreicher Tier- und Pflanzenpopulationen nahmen ab. Daher liegen die Ausgangswerte der BDM-Indikatoren oft auf einem tiefen Niveau, insbesondere im Talgebiet. Bei der Interpretation der BDM-Ausgangsdaten muss dieser zurückliegende Biodiversitätsverlust stets berücksichtigt werden.

2.1 Anzahl Nutzrassen und -sorten (Z1)

Viele ältere Rassen und Sorten sind heute vom Aussterben bedroht, da sie nicht mehr wirtschaftlich genutzt werden. Gleichzeitig entstehen neue Sorten durch Züchtung. 2004 wurde für insgesamt 56 Rinder-, Schweine-, Schaf- und Ziegenrassen ein Herdebuch geführt.

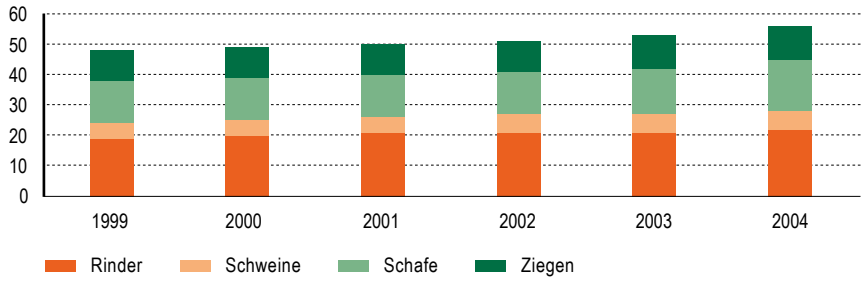
Während der Bund früher nur 18 offizielle Schweizer Rassen förderte, unterstützt er seit der Anpassung der Tierzuchtverordnung 1999 die Züchtung aller Rassen. Die Zuchtorganisationen legen die Zuchtziele seit 1999 selbst fest. Die Zucht ist dadurch heute vielfältiger als früher. Zudem können nun beliebige Rassen importiert werden. Die Anzahl Rassen nimmt folglich zu.

Seltene und gefährdete Kulturrassen werden seit der Ratifizierung der Biodiversitäts-Konvention durch spezifische Programme überwacht und gefördert. Demnach ist es heute unwahrscheinlich, dass in der Schweiz Rassen aussterben, für die die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt.

Indem Nutztierrassen erhalten werden, wird die genetische Vielfalt unserer Nutztiere bewahrt. Diese genetische Diversität bietet ein wichtiges Reaktionspotenzial im Falle von Seuchen, Infektionskrankheiten und Parasitenbefall.

Abb. 9 > Anzahl Nutztierrassen seit 1999

Anzahl Nutztierrassen, für die ein Herdebuch geführt wird. Seit 1999 kamen 8 Rassen dazu.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

2.2 Anteil der Nutzrassen und -sorten (Z2)

Der Indikator hebt die Bedeutung der verschiedenen Nutztiere für die Nahrungsmittelproduktion hervor. Heute setzt die Landwirtschaft auf einige wenige Rassen, die besonders viel Ertrag abwerfen.

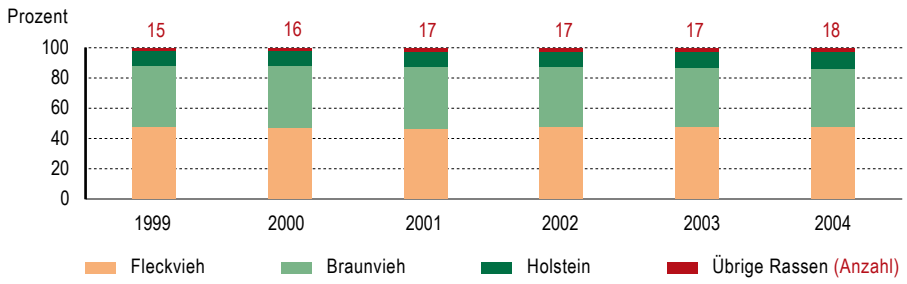
Die produktivsten Rassen weisen die grössten Bestände auf.

Die produktivsten Rassen weisen die grössten Bestände auf. Weniger produktive Rassen, darunter viele seltene und gefährdete Rassen, werden lediglich zur Nischenproduktion gehalten. Über 80 Prozent aller Schweine, die in einem Herdebuch aufgeführt sind, gehören der gleichen Rasse an. Bei den Rindern machen lediglich zwei Rassen, das Braunvieh und das Fleckvieh, je ungefähr 45 Prozent des Gesamtbestandes aus. Bei den Schafen und Ziegen sind immerhin vier Rassen an 80 Prozent des Bestandes beteiligt.

Seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts konzentriert sich die Landwirtschaft stark auf einige Nutztierrassen. Auch die Tendenz zur Inzucht schmälert die genetische Bandbreite der Nutztiere und schränkt so das Reaktionspotenzial im Falle von Krankheiten ein.

Abb. 10 > Anteil der Rinderrassen am Herdebuchbestand

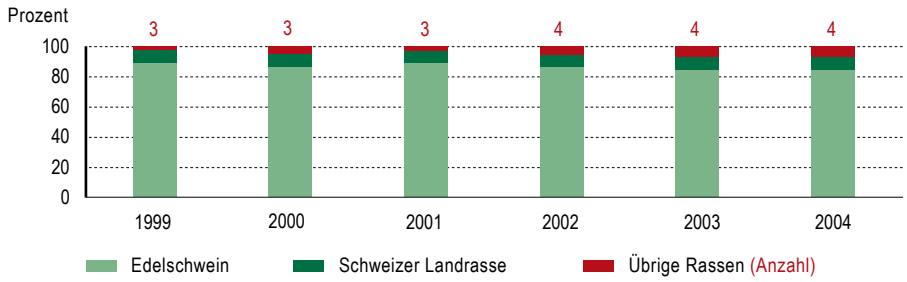
Anteil verschiedener Rinderrassen am Herdebuchtierbestand. Rassen, die 2004 weniger als 5 Prozent des Bestandes stellten, wurden in der Kategorie «Übrige Rassen» zusammengefasst.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Abb. 11 > Anteil der Schweinerassen am Herdebuchbestand

Anteil verschiedener Schweinerassen am Herdebuchtierbestand. Rassen, die 2004 weniger als 5 Prozent des Bestandes stellten, wurden in der Kategorie «Übrige Rassen» zusammengefasst.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

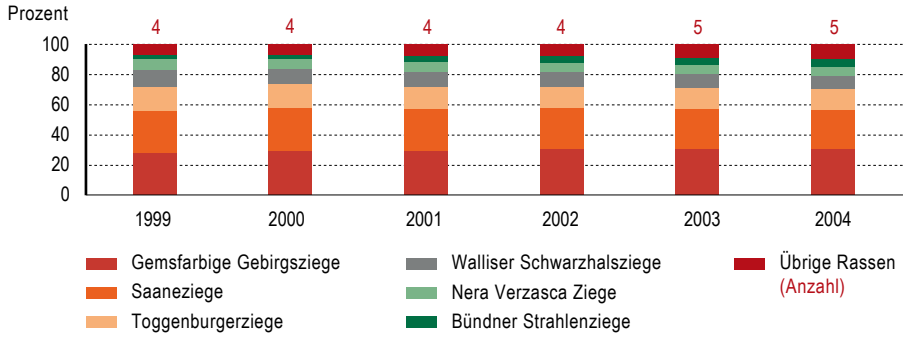
Abb. 12 > Anteil der Schafrassen am Herdebuchbestand

Anteil verschiedener Schafrassen am Herdebuchtierbestand. Rassen, die 2004 weniger als 5 Prozent des Bestandes stellten, wurden in der Kategorie «Übrige Rassen» zusammengefasst.

Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Abb. 13 > Anteil der Ziegenrassen am Herdebuchbestand

Anteil verschiedener Ziegenrassen am Herdebuchtierbestand. Rassen, die 2004 weniger als 5 Prozent des Bestandes stellten, wurden in der Kategorie «Übrige Rassen» zusammengefasst.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

2.3 Artenvielfalt in der Schweiz und in den Regionen (Z3)

Z3 gibt einen Überblick über die in der Schweiz wild lebenden Tierarten: Die Zahl der Wirbeltier- und Heuschreckenarten ist derzeit ziemlich stabil. Im Mittelland und im Jura geht sie leicht zurück, in den östlichen Zentralalpen nimmt sie dagegen stark zu.

Die Zahl der wild lebenden Arten einer Tiergruppe, die in der Schweiz beziehungsweise in einer Region vorkommen, ist über einen Zeitraum von Jahrzehnten gesehen ziemlich stabil. Die Zahl ändert sich nur, wenn Arten aussterben, einwandern, eingeschleppt oder ausgesetzt werden. Dies betrifft normalerweise sehr seltene Arten, die in der Schweiz an ihre geografische oder ökologische Grenze stossen. Solche Arten leben in der Regel auf Sonderstandorten und sind darauf angewiesen, dass diese erhalten bleiben. Gelegentlich kommt es zur raschen Vermehrung und Ausbreitung fremder Arten, die absichtlich ausgesetzt oder

Abb. 14 > Wirbeltier- und Heuschreckenarten 1997 und 2004

Entwicklung der Wirbeltier- und Heuschreckenarten in den biogeografischen Regionen. In der Schweiz hat die Zahl von total 424 auf 422 abgenommen.

Datenquellen: Schweizerische Vogelwarte Sempach, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz KARCH, Centre Suisse de la Cartographie de la Faune CSCF, eigene Erhebungen des BDM

zufällig eingeschleppt wurden. Das vollständige landesweite Verschwinden von häufigen oder weit verbreiteten Arten ist glücklicherweise eine seltene Ausnahme.

Eine Art gilt hier als «vorkommend», wenn ein Brutpaar oder eine reproduzierende Population in mindestens 9 der 10 zurückliegenden Jahre in der Schweiz oder in einer Region vorkam. Zufällige und vorübergehende Besuche von weit wandernden Arten (Vögel, Insekten, grosse Säugetiere) wirken sich deshalb nicht auf den Indikator aus. Die Wirbeltiere und Heuschrecken werden vollständig erfasst – mit Ausnahme der rund 28 Schweizer Fledermausarten. Eine Erweiterung des Indikators auf Tagfalter und Libellen ist in Vorbereitung.

Grundsätzlich ist eine grosse Zahl von Arten in einer Region begrüssenswert. Allerdings sollten neue, ohnehin schon weit verbreitete Arten heimische, weniger verbreitete Arten nicht verdrängen. Bei den neuen Arten Bienenfresser (Vogel), Moorgrundel (Fisch) und Wolf besteht indes diesbezüglich keine Gefahr.

Einige Arten, die regional ausgerottet worden waren, machen sich auf, manche Regionen wieder zu besiedeln.

Einige Arten, die früher regional ausgerottet worden waren, machen sich in letzter Zeit auf, manche Regionen wieder zu besiedeln. Seit den Aussetzungen in den 1960er-Jahren hat sich beispielsweise der Luchs von der Innerschweiz aus spontan in die Zentralalpen und auf die Alpensüdseite ausgebreitet. Die Bestände von Graureiher und Wildschwein haben sich im Verlauf des letzten Jahrhunderts ohne gezielte menschliche Hilfe so stark erholt, dass diese Arten in Kürze alle Regionen der Schweiz wieder besiedelt haben werden. Das Wildschwein und der Wolf waren in der Schweiz vorübergehend vollständig ausgerottet.

Wachtelkönig, Wasserfrosch und Wiedehopf verdanken ihre derzeitige Wiederausbreitung hauptsächlich gezielten Naturschutzmassnahmen.

Andere Arten haben ihr natürliches Verbreitungsgebiet ohne direktes menschliches Einwirken in neue Regionen ausgedehnt. Beispiele dafür sind der Karmingimpel, der Kaulbarsch, der Schwarzhalstaucher und der Schwarzmilan. Die Reiherente konnte sich ebenfalls ausbreiten, hauptsächlich weil sich ihre Hauptnahrung, die Wandermuschel, in der Schweiz ansiedelte.

Besonders erfreulich ist die Entwicklung in den östlichen Zentralalpen, wo derzeit jährlich rund eine Wirbeltierart dazukommt. Dagegen können wir leider immer noch nicht verhindern, dass bedrohte Arten hierzulande aussterben. Im Mittelland und im Jura fallen die gegenwärtigen Bilanzen negativ aus. Der Verlust von früher recht verbreiteten, typischen Arten der Moorlandschaften wie dem Grossen Brachvogel oder der Bekassine ist ein schmerzlicher Misserfolg des Naturschutzes, insbesondere des Moorschutzes.

Tendenziell haben die Artenzahlen – regional betrachtet – in vielen Gebieten Europas in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Dies ist wohl einerseits dem Naturschutz zu verdanken, der die Restbestände bedrohter Arten vielerorts vor dem Aussterben bewahrt hat, andererseits sind in zahlreichen Gebieten neue Arten eingewandert. Zudem sind verschiedene Wiederansiedlungen erfolgreich verlaufen.

2.4 Weltweit bedrohte Arten in der Schweiz (Z4)

Derzeit kommen mindestens 60 von der IUCN als weltweit bedroht eingestufte Arten in der Schweiz vor. Diese Zahl hat sich in den letzten 15 Jahren nicht verändert. Bei 22 weiteren Arten kann das Vorkommen nicht überprüft werden. 1998 wurde im Wallis eine kleine Population einer bereits weltweit ausgestorben geglaubten Tulpenart entdeckt.

Für das Überleben mancher Arten ist die Schweiz wichtig.

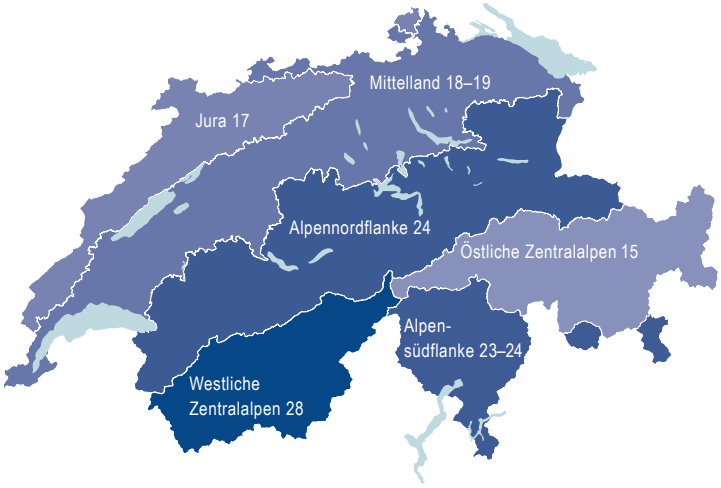
Der Indikator Z4 zeigt zwar nur einen sehr kleinen, aber einen sehr wichtigen Ausschnitt der Biodiversität in der Schweiz. Das Verschwinden von weltweit nicht gefährdeten Arten wie Brachpieper, Fischotter oder Sturmmöwe (siehe Indikator Z3) ist zwar für unser Land ein herber Verlust, für den Gesamtbestand dieser Arten aber bedeutungslos. Für das Überleben mancher Arten ist die Schweiz hingegen wichtig. Es ist deshalb sehr erfreulich, dass keine der überprüften 60 weltweit bedrohten Arten in den letzten 15 Jahren in der Schweiz ausgestorben ist. Die Wiederentdeckung der bereits als weltweit ausgestorben eingestuften Wildtulpe *Tulipa aximensis* im Wallis ist ein hocherfreuliches Ereignis. Andererseits sind mehrere weltweit sehr wichtige Artenvorkommen in der Schweiz immer noch vom Aussterben bedroht.

Aus internationaler Sicht sind ausser der genannten *Tulipa aximensi*s die folgenden Arten in der Schweiz besonders wichtig:

Der Apron *Zingel asper* ist ein weltweit als «critically endangered» klassierter Fisch, der nur noch in wenigen voneinander getrennten Populationen im Flusssystem der Rhone vor-

Abb. 15 > Weltweit bedrohte Arten in den Regionen 2005

Vorkommen von weltweit bedrohten Arten in den biogeografischen Regionen. Die einzige sichere Veränderung seit 1990 betrifft die östlichen Zentralalpen, wo die Sumpf-Gladiole nach 2000 verschwunden ist.



Datenquellen: IUCN (The World Conservation Union), Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna SZKF, Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora ZDSF, eigene Erhebungen des BDM.

kommt. Das schweizerische Vorkommen im Doubs ist auf weniger als 200 Fische zusammengeschrumpft.

Die Wildtulpe *Tulipa didieri* kommt ausser in vier sehr kleinen Populationen im Wallis höchstens noch an einer Stelle in Savoyen vor.

Das Bodensee-Vergissmeinnicht *Myosotis rehsteineri* kommt heute nur noch in einigen Strandrasen am Bodensee vor, deren Fläche heute gesamthaft weniger als eine Hektare beträgt.

In der IUCN-Liste ist bislang der 1956 letztmals beobachtete Bodensee-Steinbrech *Saxifraga amphibia* (wird von Schweizer Taxonomen als Unterart *Saxifraga oppositifolia ssp. amphibia* bezeichnet) das einzige bekannte Taxon, dessen Aussterben in der Schweiz gleichzeitig auch das Ende dieser Art weltweit bedeuten würde.

Der Bodensee-Steinbrech ist das einzige bekannte Taxon, dessen Aussterben in der Schweiz gleichzeitig auch das Ende dieser Art weltweit bedeuten würde.

Bei 22 von der IUCN als bedroht klassierten Arten kann das aktuelle Vorkommen in der Schweiz nicht überprüft werden. Eine ganze Reihe von «endemischen» wirbellosen Tierarten (Arten mit natürlicherweise sehr kleinem Verbreitungsgebiet) würde nach den Kriterien der IUCN zusätzlich als bedroht gelten, doch wurden sie bisher nicht offiziell eingestuft. Allein auf der Alpensüdflanke kommen derzeit über 60 solche Endemiten vor, für deren Erhaltung die Schweiz ebenfalls eine besondere internationale Verantwortung hat.

2.5 Gefährdungsbilanzen (Z5)

Z5 zeigt, wie viele Arten in der Schweiz gefährdet sind. Rund 40 Prozent der Arten, die der Indikator erfasst, sind gefährdet oder sogar bereits ausgestorben. Mehr als jede zweite Art ist zumindest potenziell gefährdet.

Weit über ein Drittel aller erfassten Arten sind ausgestorben, gefährdet oder verletzlich.

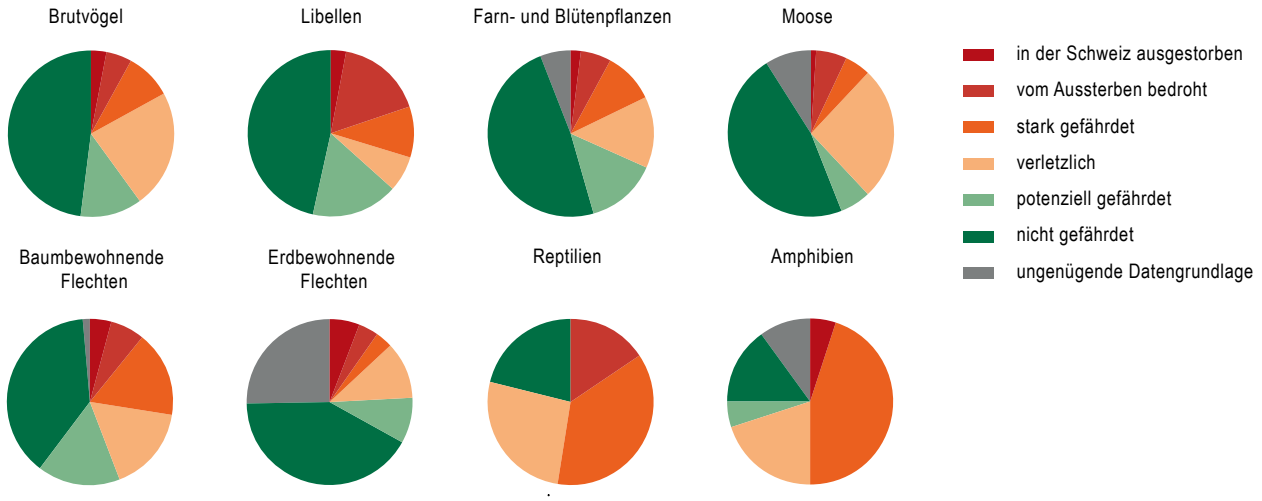
Die Gefährdungsbilanzen zeigen, wie stark Brutvögel, Amphibien, Reptilien, Libellen, Farn- und Blütenpflanzen, baum- und erdbewohnende Flechten und Moose gefährdet sind. Als Datengrundlage dienen die Roten Listen des BAFU. So genannte Rote-Liste-Arten sind einer der folgenden Gefährdungskategorie zugeteilt: «in der Schweiz ausgestorben», «vom Aussterben bedroht», «stark gefährdet» oder «verletzlich». Weit über ein Drittel aller erfassten Arten müssen unter einer dieser Kategorien geführt werden! Von den baumbewohnenden Flechten gehören landesweit sogar 44 Prozent zu den Rote-Liste-Arten, regional gar bis zu zwei Drittel.

Frühere Rote Listen führten vor allem Arten auf, die auf Sonderstandorte angewiesen sind, also auf Lebensräume, die am Verschwinden sind. Heute sind jedoch auch viele Arten bedroht, die in der «Normallandschaft» leben. Das zeigt, dass der Druck, den die Landwirtschaft auf die Biodiversität erzeugt, in den letzten zehn Jahren nicht nachgelassen hat.

Die Schweiz hat sich verpflichtet, bedrohte Arten vor der Ausrottung zu schützen. Die hohe Zahl gefährdeter Arten in der Schweiz ist ein Warnsignal. Gezielte Artenschutzprogramme sind nach wie vor dringend nötig.

Abb. 10 > Aussterberisiko verschiedener Artengruppen in der Schweiz

Mehr als jede zweite Art ist zumindest potenziell gefährdet.



Datenquelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

2.6 Bestand bedrohter Arten (Z6)

Wenn Arten aussterben, sinkt die Artenvielfalt. Dieser Fall kann bei kleinen oder labilen Populationen sehr schnell eintreten. Arten mit erhöhtem Aussterberisiko sind für den Erhalt der Artenvielfalt deshalb von besonderer Bedeutung. Z6 zeigt Beispiele unterschiedlicher Entwicklungen.

Der Indikator Z6 zeigt an Beispielen, wie sich die Bestände bedrohter Tier- und Pflanzenarten innerhalb von zehn Jahren oder mehr verändern. Nationale Rote Listen geben Auskunft darüber, welche Arten der schweizerischen Flora und Fauna bedroht sind – zumindest für einige Artengruppen. Z6 erfasst jedoch auch Arten, die weltweit gefährdet sind und für deren Erhalt die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt, selbst wenn sie in der Schweiz weniger bedroht sind.

Um Bestandesveränderungen möglichst früh zu erkennen, sind spezielle, auf die einzelnen Arten zugeschnittene Messreihen erforderlich. Bestandesgrössen (Abundanzen) können jedoch nicht genau gemessen werden. Deshalb ist das BDM auf Schätzungen angewiesen. Abundanzen zu schätzen, ist in der Regel aber methodisch schwierig und sehr aufwändig. Und nur für die wenigsten Arten gibt es die langjährigen Datenreihen, die es zur Beurteilung der Bestandesentwicklung braucht. Aus diesem Grund kann Z6 nur Beispiele nennen, nicht jedoch alle bedrohten Arten erfassen. Die vorliegende erste Version von Z6 konzentriert sich auf Brutvögel, weil deren Bestände besonders gut dokumentiert sind. Später werden Beispiele aus anderen Artengruppen folgen.

Die Bestände bedrohter Arten entwickeln sich sehr unterschiedlich. Manche Bestände nehmen eindeutig ab. Andere bleiben über viele Jahre gleich oder nehmen gar zu.

Der Vergleich verschiedener Bestandesverläufe verdeutlicht, dass sich Bestände bedrohter Arten sehr unterschiedlich entwickeln. Manche Bestände nehmen eindeutig ab. Andere bleiben über viele Jahre gleich oder nehmen gar zu. Versucht man Bestände in ein Schema zu fassen, treten drei verschiedene mögliche Verläufe hervor:

- Langfristiger Trend zur Abnahme (über zehn Jahre andauernd).
- Langfristiger Trend zur Zunahme (über zehn Jahre andauernd).
- Schwankender Bestand (mehrere kurzfristige, manchmal gegenläufige Trends innerhalb von zehn bis zwanzig Jahren oder aber ständige Schwankungen, die keinem eindeutigen Trend folgen).

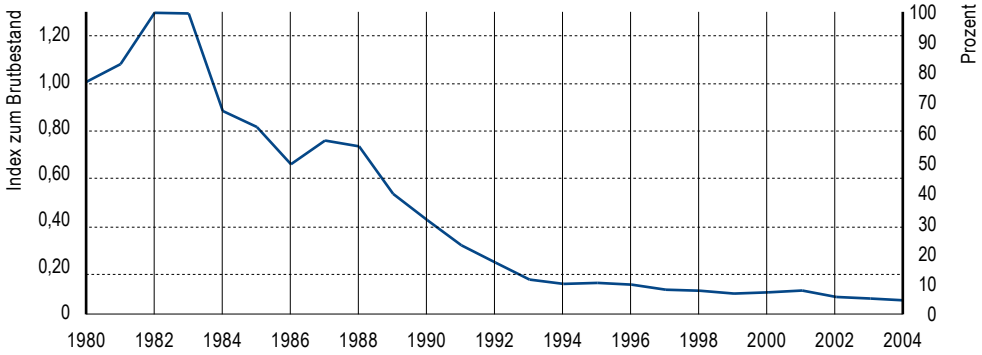
Unter den vorgestellten Beispielen kommen negative Bestandesentwicklungen weitaus am häufigsten vor. Meistens nehmen die Bestände ab, weil geeignete Lebensräume verloren gehen – als Folge von intensivierter Landwirtschaft, gesteigerter Bautätigkeit oder Nutzung durch Erholungssuchende. Seit den 1980er-Jahren, als man begann, die Bestände des Kiebitzes zu dokumentieren, ist ein Rückgang zu verzeichnen. Die einst im Mittelland verbreiteten Brutvögel erzeugen schon lange zu wenig Nachkommen, um die Verluste auszugleichen. Früher konnten Neuzuzüger die Lücken noch füllen. Seit die Bestände jedoch auch im nördlichen Mitteleuropa rückläufig sind, nehmen die Brutbestände in der Schweiz rasch ab. Als weitere Beispiele für Brutvögel mit deutlich negativer Bestandesentwicklung innerhalb der letzten zehn bis zwanzig Jahre führt Z6 die Bekassine, das Braunkehlchen, den Fitis, die Lachmöwe und die Zwergohreule auf.

Doch es gibt auch positive Beispiele. So steigt der Bestand der Kolbenenten seit 1980 kontinuierlich. Gründe dafür sind wahrscheinlich das verbesserte Nahrungsangebot in unseren Gewässern und Dürreperioden in anderen Gebieten Europas. Eine ebenso eindrückliche, natürliche Bestandeszunahme wird bei der Saatkrähe beobachtet. Diese Art, die 1963 zum ersten Mal in der Schweiz als Brutvogel registriert wurde, hat ihre Population auf heute über 1700 Brutpaare steigern können.

Gewisse Massnahmen haben die Bestandeszunahmen begünstigt. Bei der Flussseeschwalbe konnten dank Schutzmassnahmen und Nisthilfen die Brutkolonien erhalten oder gar vergrössert werden. Und auch beim Eisvogel haben in den letzten Jahren Gewässerschutz-

Abb. 17 > Kiebitz

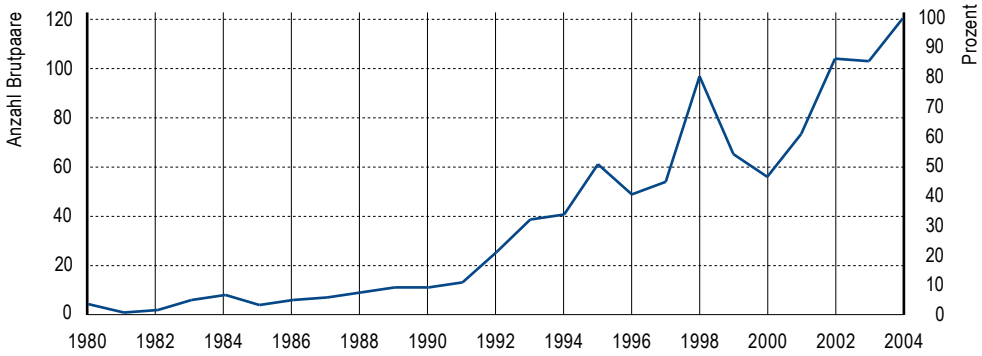
Bestandesindex des Kiebitzes in der Schweiz ab 1980. Die Daten stammen aus der langfristigen Beobachtung ausgewählter, wichtiger Kolonien im Mittelland. Aus den Daten wird der Index mit einem speziellen Computerprogramm errechnet, das fehlende Werte ergänzen kann.



Datenquelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach

Abb. 18 > Kolbenente

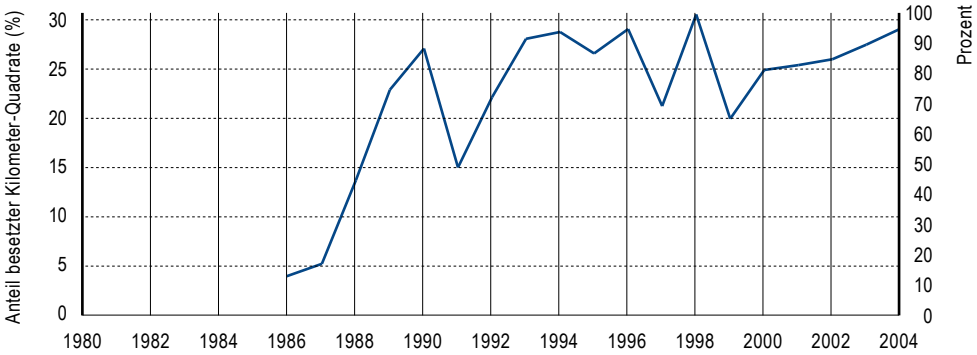
Zahl der bekannt gewordenen Bruten der Kolbenente seit 1980, ohne Bruten im Ermatinger Becken.



Datenquelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach

Abb. 19 > Eisvogel

Bestandesindex des Eisvogels in der Schweiz seit 1986. Dargestellt ist, wie viele der potenziell geeigneten Kilometer-Quadrate tatsächlich von Brutpaaren besetzt waren. Berücksichtigt wurden nur Quadrate, die tatsächlich beobachtet wurden. Die Datenreihe enthält alle in der Schweiz gemeldeten Beobachtungen während der Brutperiode.



Datenquelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach

massnahmen und die Anlage künstlicher Brutplätze die Lage zumindest lokal verbessert. Weitere Arten mit momentanen Aufwärtstrends sind der Rohrschwirl und das Schwarzkehlchen.

Manche Bestände nehmen zwar langfristig weder zu noch ab, schwanken aber ständig. Der Eisvogel beispielsweise erleidet in extremen Wintern grosse Verluste. Trotzdem blieb der Gesamtbestand seit 1990 ungefähr stabil. Auch die Fluktuationen bei der Uferschwalbe oder bei der Zwergdommel wurden ziemlich sicher durch extreme klimatische Bedingungen – womöglich sogar im Überwinterungsgebiet fern der Schweiz – ausgelöst. Auch die Bestände des Wachtelkönigs schwanken stark. Deshalb weiss man noch nicht, ob die intensiven Schutzbemühungen, die seit 1996 laufen, die gewünschten Resultate hervorbringen.

2.7 Artenvielfalt in Landschaften (Z7)

Um die Artenvielfalt in Landschaften zu untersuchen, erfasst das BDM seit 2001 Gefässpflanzen und Brutvögel auf Probeflächen von einem Quadratkilometer, seit 2003 auch die Tagfalter. Die aktuellen Resultate beschreiben vorerst den Zustand der Artenvielfalt sowie regionale Unterschiede; in Zukunft wird das BDM aber auch die Entwicklung der Artenvielfalt in der Schweizer Landschaft aufzeigen können.

Der Artenreichtum in Landschaften ist abhängig von der Vielfalt und Qualität der Lebensräume, welchen wiederum das natürliche Potenzial des Gebietes zu Grunde liegt. Das Potenzial wird bestimmt durch biogeografische Verbreitungsmuster und Faktoren wie Relief, Geologie und Klima. Ein von Natur aus grosses Potenzial haben Gebiete mit grossen Hö-

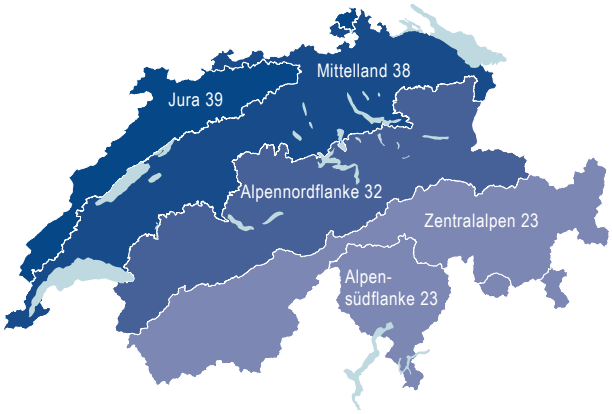
Abb. 20 > Gefässpflanzen

Mittlere Artenzahlen der Gefässpflanzen auf 1 km², Mittelwert Schweiz: 232.

Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Abb. 21 > Brutvögel

Mittlere Artenzahlen der Brutvögel auf 1 km², Mittelwert Schweiz: 32.



Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Abb. 22 > Tagfalter

Mittlere Artenzahlen der Tagfalter auf 1 km², Mittelwert Schweiz: 33.

Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

henunterschieden und einem ausgeprägten Relief. In solchen Gebieten treffen eine Vielfalt von Habitaten mit entsprechend vielen Arten aufeinander. Die Flächen mit den meisten Arten liegen deshalb tendenziell an der Alpennord- und der Alpensüdflanke sowie in den inneralpinen Tälern. Auf einigen hochalpinen Flächen dagegen sind die Bedingungen derart rau, dass nur wenige, hoch spezialisierte Arten überleben können. In den Zentralalpen führen einzelne extrem tiefe Werte bei Brutvögeln und Pflanzen zu einer geringen mittleren Artenzahl.

Die pflanzenreichsten Flächen liegen in den Nordalpen.

Auch wenn das BDM nicht darauf ausgerichtet ist, möglichst viele Arten zu finden, kamen in der Stichprobe dennoch Flächen mit herausragendem Artenreichtum vor: Ein Feldmitarbeiter konnte 2004 auf einem 2,5 Kilometer langen Transekt im Mattertal 80 (!) Tagfalterarten nachweisen, darunter den extrem seltenen Scheckenfalter *Mellicta deione*. Bei den Gefässpflanzen wurde die bisher höchste Artenzahl auf einem Transekt bei Grindelwald mit 372 Arten festgestellt. Dies bestätigt die schon früher gemachte Erkenntnis, dass die pflanzenreichsten Flächen in den Nordalpen liegen.

Art und Intensität der Landnutzung bestimmen vielerorts die Artenvielfalt. Dies zeigen die Artenzahlen aus dem Jura und dem Mittelland. Die Artenvielfalt-Maximalwerte sind für beide Regionen fast identisch. Das natürliche Potenzial der beiden Regionen ist also vergleichbar. Trotzdem sind die durchschnittlichen Artenzahlen im Jura höher als im Mittelland. Bei den Tagfaltern sind die Unterschiede derart ausgeprägt, dass selbst artenarme Flächen des Juras immer noch etwa gleich viele Arten beherbergen wie die Durchschnittsflächen des Mittellandes! Dies verdeutlicht, dass die intensive Nutzung im Mittelland bereits viele wertvolle Lebensräume zerstört hat.

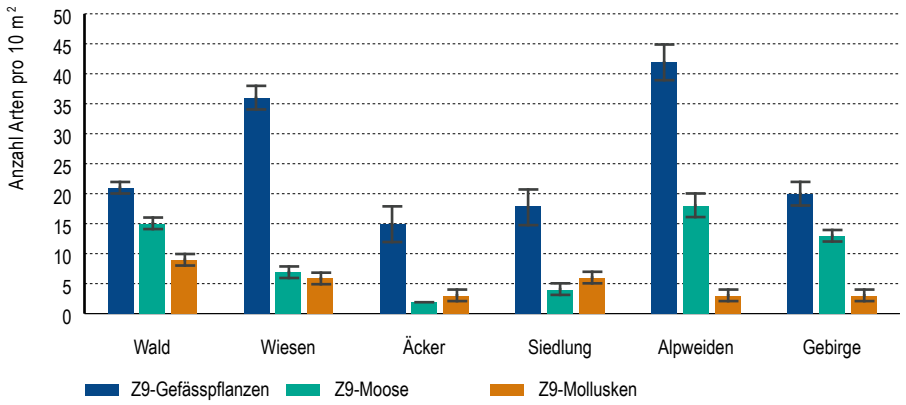
2.8 Artenvielfalt in Lebensräumen (Z9)

Grundsätzlich sollte überall eine möglichst grosse Artenvielfalt angestrebt werden – auch in unserer normalen, meist intensiv genutzten Umgebung. Dazu müssen wir aber wissen, wie es dort um die Artenvielfalt steht. Der Indikator Z9 beobachtet, wie sich der Artenreichtum in Schweizer Wiesen, Äckern und Wäldern entwickelt.

Bislang bietet Z9 erst Ausgangswerte. Doch 2006 werden die ersten Probeflächen ein zweites Mal untersucht, nachdem Feldbiologen zwischen den Jahren 2000 und 2005 alle

Abb. 23 > Artenzahlen in verschiedenen Nutzungstypen

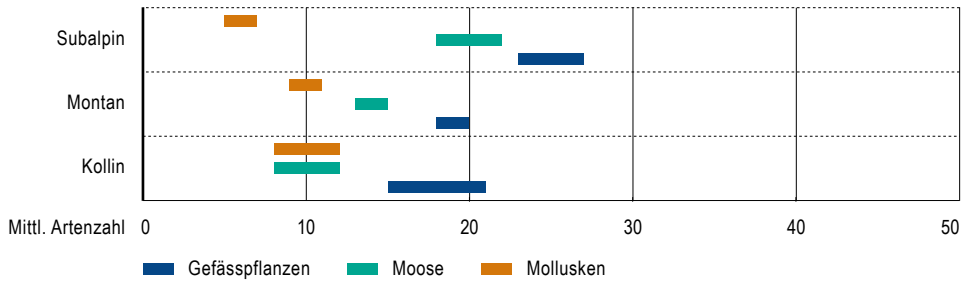
Mittlere Artenzahl auf 10 m² mit 95 Prozent Vertrauensbereich.



Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Abb. 24 > Mittlere Artenzahlen von Gefässpflanzen, Moosen und Mollusken im Wald

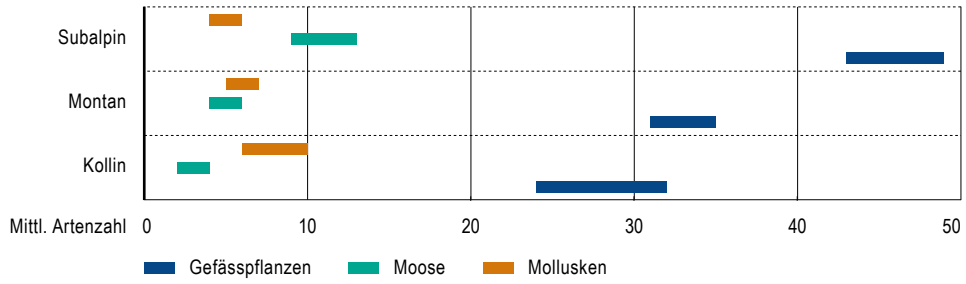
95 Prozent Vertrauensbereich der mittleren Artenzahl auf 10 m²-Flächen im Wald auf unterschiedlichen Höhenstufen.



Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Abb. 25 > Mittlere Artenzahlen von Gefässpflanzen, Moosen und Mollusken auf Wiesen/Weiden

95 Prozent Vertrauensbereich der mittleren Artenzahl auf 10 m²-Flächen in Wiesen und Weiden auf unterschiedlichen Höhenstufen.



Die teilweise unterschiedlich breiten Vertrauensbereiche bei Moosen und Mollusken auf den verschiedenen Höhenstufen sind vor allem auf unterschiedlich grosse Stichprobenumfänge zurückzuführen.

Datenquellen: eigene Erhebungen des BDM

Probeflächen bereits einmal aufsuchten. Ab 2006 wird es also möglich, die Entwicklung der Artenvielfalt in den verschiedenen Lebensräumen und Höhenstufen zu verfolgen. Wenn alle Flächen zweimal untersucht worden sind, wird Z9 zeigen, ob wir mit der heutigen Landnutzung die Artenvielfalt positiv oder negativ beeinflusst haben. Dies wird Entscheidungsträgern in Forst- und Landwirtschaft Aufschluss darüber geben, ob sie ihr Gebiet nachhaltig nutzen. Die Ökoprogramme im Landwirtschaftsgebiet lassen zum Beispiel erwarten, dass die Artenvielfalt zunimmt (vergleiche zum Beispiel Art. 76 Landwirtschaftsgesetz oder Direktzahlungsverordnung). Dank den Daten zu Z9 kann dies in wenigen Jahren ebenso überprüft werden wie die Auswirkungen der neuen Waldpolitik.

Auf Schweizer Äckern kommen nur halb so viele Arten vor wie auf Wiesen und Weiden.

Zwischen den verschiedenen Lebensräumen bestehen teilweise erhebliche Unterschiede bezüglich des durchschnittlichen Artenreichtums (siehe Abb. 23). In Wäldern, auf Äckern oder im Grünland leben von Natur aus unterschiedlich viele Arten. Es erstaunt daher kaum, dass auf den Schweizer Äckern nur halb so viele Mollusken-, Moos- und Gefässpflanzenarten vorkommen wie auf Wiesen und Weiden derselben Höhenstufen. Äcker weisen nämlich eine ähnlich bescheidene Vielfalt auf wie Siedlungsflächen.

Für die Naturschutzpolitik interessant ist der Vergleich gleicher Nutzungstypen auf verschiedenen Höhenstufen. So wachsen zum Beispiel in den Wiesen des Tieflandes deutlich weniger Pflanzenarten als im schweizerischen Mittel. Dabei ist dort das Potenzial mindestens so hoch wie auf Bergwiesen! Ursache für die geringe Vielfalt ist die intensive Nutzung des Grünlandes in den bewirtschafteten Gegenden der Schweiz. Die Artenzusammensetzung verdeutlicht den Zusammenhang mit der Nutzung: Weissklee und Löwenzahn, denen nährstoffreiche Böden behagen, sind die beiden häufigsten Pflanzenarten in Wiesen und Weiden. Sie kommen auf über 60 Prozent der Wiesen-Aufnahmeflächen vor.

Für die höheren Lagen weisen die Z9-Ausgangswerte aber gleichzeitig einen beeindruckenden Artenreichtum an Gefässpflanzen und Moosen nach. Anders verhält es sich bei der Schneckenvielfalt, denn sie verringert sich mit zunehmender Höhe sowohl in Wäldern als auch auf Wiesen oder Weiden. Im Gegensatz zu den Gefässpflanzen ist dies jedoch nicht eine Folge der Nutzungsintensität, sondern ein ökologisches Phänomen: Schnecken leben von Natur aus seltener in höheren Lagen.

2.9 Fläche der wertvollen Biotope (Z10)

Z10 erfasst einen Teil der wertvollen Biotope, nämlich Flachmoore, Hochmoore und Auen von nationaler Bedeutung. Diese drei Biotoptypen machen mit rund 42 000 Hektar ein Prozent der Landesfläche aus.

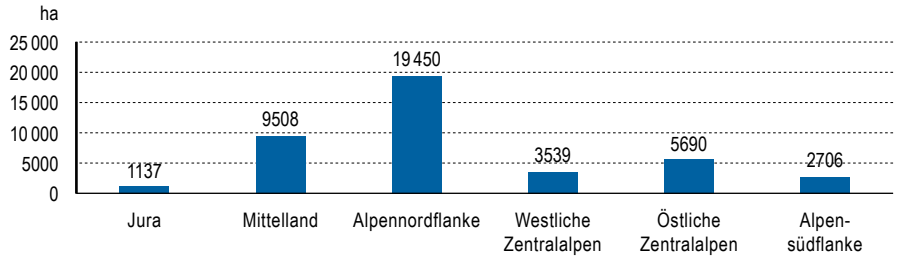
Wertvolle Biotope wie Flachmoore, Hochmoore oder Auen sind «einzigartig, typisch oder selten». Damit die darin lebenden Arten Bestand haben und sich entwickeln können, müssen sie gross genug sein, auch weil das Schrumpfen dieser wertvollen Lebensräume oft die entscheidende Ursache für den Bestandesrückgang von Arten darstellt. Viele Arten, die auf den Roten Listen stehen, kommen nur in bestimmten Biotopen wie Mooren und Auen vor. Verschwinden die letzten Überreste dieser Sonderstandorte aus unserer Kulturlandschaft, sinken die Bestände, die auf sie angewiesen sind. So brüten heute beispielsweise der Grosse Brachvogel und die Bekassine, die grossflächige Feuchtgebiete brauchen, nicht mehr regelmässig in der Schweiz.

Die meisten Moore und Auen gibt es auf der Alpennordflanke. Die Flachmoore dehnen sich dort insgesamt auf einer Fläche von über 13 000 Hektar aus. Im Jura ist der Anteil der Hochmoore an den wertvollen Biotopen höher als in anderen biogeografischen Regionen.

Andere wertvolle Lebensräume, wie Wälder, Seen, Trockenstandorte oder Biotope von regionaler Bedeutung, kann Z10 mangels vergleichbarer, einheitlicher Daten nicht erfassen.

Abb. 26 > Bundesinventarfläche in den biogeografischen Regionen

Kumulierte Fläche in Hektaren.



Datenquelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

Die Erfolgskontrollen der Bundesinventare werden in einigen Jahren zeigen, ob die Fläche der wertvollen Biotope eher wächst oder schrumpft.

2.10 Flächennutzung (E2)

Die Verteilung von landwirtschaftlichen Flächen, Wäldern, Siedlungsgebieten, Feuchtgebieten und Wasserflächen verändert sich stetig. Zum Beispiel sind viele ehemalige Landwirtschaftsflächen inzwischen überbaut.

Der Indikator E2 zeigt die Flächennutzung in der Schweiz anhand von 13 international standardisierten Bodennutzungskategorien. So liefert er eine der Grundlagen, um die Zahlen zum Zustand der Artenvielfalt zu interpretieren.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf die Arealstatistik von 1979–85 und 1992–97. Während dieser Zeitspanne nahm die überbaute Fläche um über 32 000 Hektar zu. Das Siedlungsgebiet wurde vor allem auf Kosten der Landwirtschaftsfläche vergrössert, die rund 30 000 Hektar einbüsste.

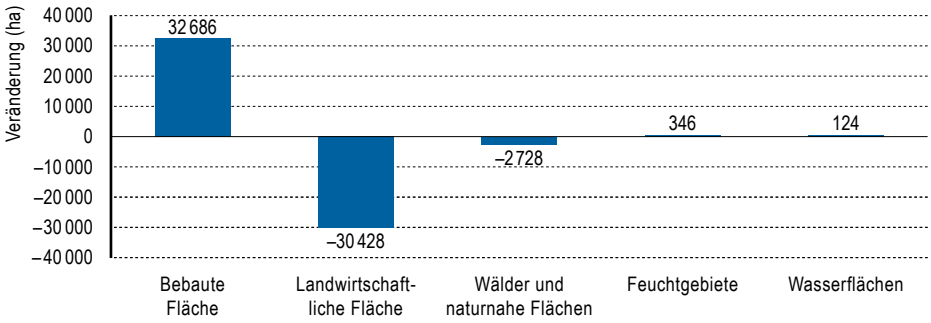
In den Zentralalpen ist der Anteil von Wäldern und naturnahen Flächen am höchsten; er liegt dort bei über 90 Prozent.

Die Waldfläche vergrösserte sich leicht, insbesondere weil Lichtungen zuwuchsen. So gibt es heute deutlich weniger lückige, bestockte Flächen. Mitte der 1990er-Jahre bedeckten Wälder und andere naturnahe Flächen fast zwei Drittel der Schweiz. Zwischen den verschiedenen Regionen bestehen jedoch grosse Unterschiede. In den Zentralalpen ist der Anteil von Wäldern und naturnahen Flächen am höchsten; er liegt dort bei über 90 Prozent. Im Mittelland beträgt der Anteil dagegen weniger als ein Viertel. Dort wird noch etwa die Hälfte der Fläche landwirtschaftlich genutzt, Tendenz abnehmend. Die überbaute Fläche wuchs dagegen um 12 Prozent.

Den grössten Zuwachs an überbauten Flächen verzeichnete jedoch nicht das Mittelland, sondern die Region «Westliche Zentralalpen» mit 22 Prozent. Ebenfalls bemerkenswert ist heute der Anteil überbauter Fläche in der Südschweiz. Ihr Anteil ist dort inzwischen

Abb. 27 > Veränderung der Flächennutzung von 1979–85 bis 1992–97

Veränderung der Fläche bestimmter Nutzungen in Hektaren.



Datenquelle: Bundesamt für Statistik BFS

grösser als jener der Landwirtschaftsfläche. Diese hat auf der Alpensüdflanke wegen Siedlungen, aber auch wegen fortschreitender Vergandung und Verwaldung um fast 10 Prozent abgenommen.

Diese Beispiele belegen eindrücklich, wie sich die Nutzung in der Schweiz verändert: Dem Nutzungsverzicht in den Bergen stehen die ungebremste Zersiedelung und die intensive landwirtschaftliche Produktion in den tieferen Lagen gegenüber. Beide Entwicklungen führen zu einem Verlust an Vielfalt. Es wird sich zeigen, wie sich die Biodiversität künftig in Siedlungen entwickelt. Hier bestehen neben Risiken durchaus auch Chancen für Arten, die aus intensiv genutzten Landwirtschaftsgebieten verdrängt werden. Die Indikatoren Z7, Z8 und Z9 verfolgen solche Entwicklungen.

Dem Nutzungsverzicht in den Bergen stehen die Zersiedelung und die intensive landwirtschaftliche Produktion in den tieferen Lagen gegenüber. Beides führt zu einem Verlust an Vielfalt.

2.11 Fläche der naturüberlassenen Gebiete (E3)

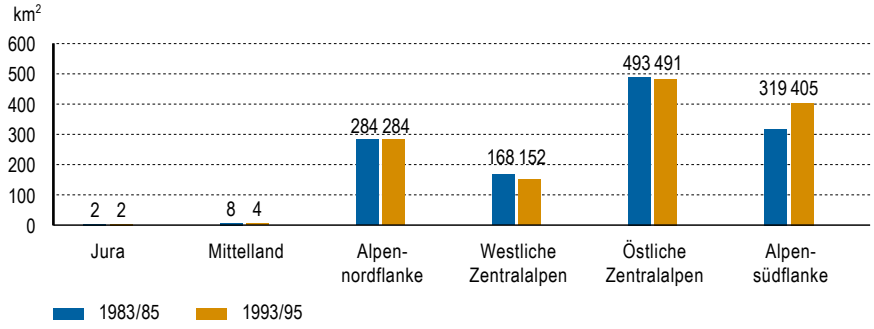
Als «naturüberlassen» gelten hier Gebiete, in denen der Mensch natürliche Prozesse ungestört ablaufen lässt. Bislang liegen jedoch nur für «Wildnisgebiete» im Wald verlässliche Zahlen vor. Diese machen rund drei Prozent der Schweizer Landesfläche aus.

Als naturüberlassene Wälder gelten hier Waldflächen, die seit mindestens 50 Jahren nicht mehr genutzt werden und die schlecht oder überhaupt nicht zugänglich sind. Ohne direkte menschliche Eingriffe können in solchen Wäldern natürliche Prozesse ungestört ablaufen. Konkret bedeutet dies, dass sie natürlich altern, dass im Vergleich zum Wirtschaftswald mehr dicke Bäume stehen und dass sich mehr Alt- und Totholz ansammelt. Zahllose Insekten, Pilze und Flechten, aber auch Vögel (zum Beispiel Spechte) sind ganz oder teilweise auf solche Strukturen in störungsarmen Wäldern angewiesen.

Rund drei Prozent der Schweizer Landesfläche bestehen aus naturüberlassenen Waldgebieten. Ihr Anteil an der Landesfläche stagnierte zwischen den 1980er- und 1990er-Jahren auf tiefem Niveau. Die Unterschiede zwischen den Regionen sind jedoch gross. Naturüber-

Abb. 28 > Fläche der naturüberlassenen Waldgebiete in den biogeografischen Regionen

Naturüberlassene Waldfläche gemäss den Landesforstinventar-Erhebungen LFI I (83–85) und LFI II (93–95) in Quadratkilometern.



Datenquelle: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

lassene Wälder gibt es vor allem im Alpenraum; im Mittelland kommen sie kaum vor. Bergwälder werden oft nicht mehr genutzt, da sie schlecht zugänglich sind und ihre Bewirtschaftung entsprechend teuer ist. Am meisten «Waldwildnis» findet man auf der Alpensüdflanke. Dies ist auch die einzige Region, wo zwischen den 1980er- und 1990er-Jahren eine signifikante Veränderung zu beobachten war. Im Gegensatz zu anderen Bergregionen geht dort die Erschliessung weniger schnell voran, so dass der Anteil naturüberlassener Fläche wuchs und Mitte der 1990er-Jahre rund 20 Prozent betrug.

Naturüberlassene Wälder gibt es vor allem im Alpenraum; im Mittelland kommen sie kaum vor.

Die Sturmschäden von «Vivian» und «Lothar», veränderte ökonomische Rahmenbedingungen und neue forstpolitische Ausrichtungen tragen dazu bei, dass der Anteil ungenutzter und schlecht erschlossener Wälder im gesamten Alpenraum wahrscheinlich zunehmen wird. Auch im Jura dürften neue Wildnisflächen entstehen. Im Mittelland werden solche Gebiete indes auch in Zukunft wohl die Ausnahme bleiben. Definitive Gewissheit werden aktualisierte Zahlen des Landesforstinventars in wenigen Jahren geben.

Aus der Sicht der Biodiversität ist die beschriebene Entwicklung positiv zu werten. Ein Mosaik von Schutz- und Wirtschaftswäldern, speziellen Nutzungsformen und eben naturüberlassenen Waldflächen ermöglicht erst ein vielfältiges Spektrum an Waldarten und biologischen Waldfunktionen. In Einzelfällen kann sich hingegen Waldwildnis negativ auf die Biodiversität auswirken, zum Beispiel wenn sie sich auf Kosten lichter Wälder in steilen Hanggebieten ausbreitet oder Trockenweiden überwuchert.

2.12 Nutzungs- und Bedeckungsvielfalt des Bodens (E5)

Die Vielfalt an Lebensräumen wird anhand der Durchmischung unterschiedlicher Nutzungs- und Bedeckungsarten erfasst. Die Nutzungsvielfalt hat in den letzten Jahrzehnten leicht zugenommen.

Die Landschaften der Schweiz werden vielfältiger genutzt als früher. Dies zeigen die Erhebungen der Arealstatistik von 1979–85 und 1992–97, welche die Nutzungen im Hektarraster erfassen. Die mittlere Anzahl der Nutzungswechsel zwischen den Hektarrastern pro Quad-ratkilometer lag in den Jahren 1979–85 zwischen 80,5 und 81,3 und in den Jahren 1992–97 zwischen 81,1 und 81,9. Die mittlere Nutzungsvielfalt nahm also um 0,6 Einheiten zu. Jedoch nicht überall: In einzelnen Quadraten und in gewissen Landesteilen ist heute die Landschaft monotoner als früher.

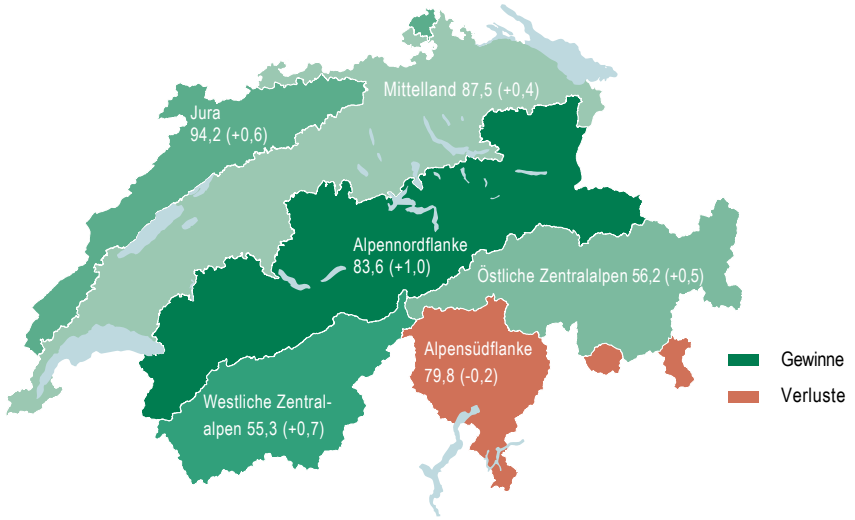
Die Nutzungsvielfalt nahm in allen biogeografischen Regionen der Schweiz zu, ausser auf der Alpensüdflanke.

Im Jura und im Mittelland ist die kleinräumige Nutzungsvielfalt durchschnittlich am grössten. Die Nutzungsvielfalt nahm in allen biogeografischen Regionen der Schweiz zu, ausser auf der Alpensüdflanke, wo die Bodennutzungs- und Bodenbedeckungsvielfalt abnimmt. Diese Region wird immer mehr von Wald bedeckt. Die mittlere Vielfalt an Bodennutzungen und -bedeckungen variiert stark zwischen den biogeografischen Regionen. In den Zentralalpen sind die Werte tiefer, weil dort grosse Gebiete mit einheitlicher Bedeckung (Fels, Sand, Geröll oder Gletscher) vorherrschen.

Die Vielfalt und räumliche Verteilung von Lebensräumen in der Landschaft beeinflussen die Biodiversität entscheidend. Einerseits bieten strukturierte Landschaften Lebensraum für mehr Arten. Andererseits bieten sie günstige Bedingungen für Arten, deren Nahrungssuche, Aufzucht von Jungen oder Ruhephasen in verschiedene Lebensräume fallen. Lebensraummosaike (verschiedene Wälder, Offenland, Gewässer usw.) schaffen daher meistens gute Bedingungen für eine hohe Biodiversität. Eine grosse Vielfalt an Lebensräumen kann sich jedoch auf Arten negativ auswirken, die grosse, einheitliche Lebensräume bevorzugen.

Abb. 29 > Übergänge zwischen Bodennutzungstypen

Mittlere Anzahl Übergänge zwischen den Bodennutzungstypen pro Quadratkilometer. Angaben zum Stand 1992–97, in Klammern Veränderung gegenüber der letzten Erhebung 1979–85. Die Farbschattierung entspricht dem Grad der Veränderung. Schweizer Durchschnitt: 81,5 (+0,6).



Datenquelle: Bundesamt für Statistik, Arealstatistik

Der Indikator E5 kann daher nur in Verbindung mit anderen BDM-Indikatoren interpretiert werden (insbesondere Z7/Z8).

2.13 Nutzungsintensität in der Landwirtschaft (E7)

Der Indikator E7 zeigt anhand der Flächenerträge von Nutzpflanzen und der Tierbestände, wie intensiv die landwirtschaftlichen Flächen genutzt werden. Die Nutzungsintensität hat in den letzten Jahren nicht mehr zugenommen.

Seit den 1990er-Jahren ist das Ertragswachstum beendet. Der Weizenertrag ist in den letzten zehn Jahren sogar etwas gesunken.

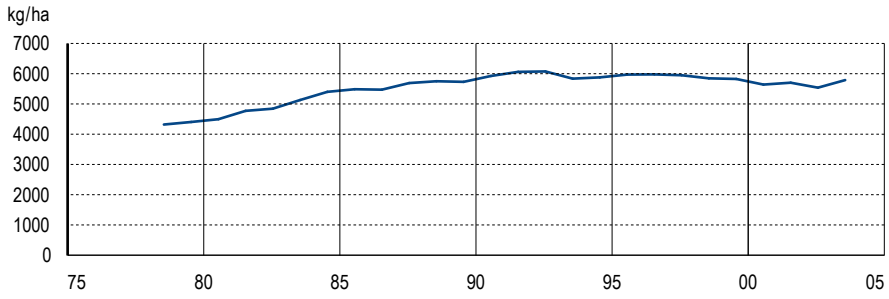
Intensive Nutzung von Acker- oder Weideland bedingt den Einsatz von Dünger und Pestiziden beziehungsweise einen hohen Nutztierbestand. Beides führt in der Regel zu einem Verlust an biologischer Vielfalt. Seit den 1970er-Jahren sind die Getreide- und Hackfruchterträge stark gestiegen. Die Erträge von Mais und Zuckerrüben haben seither zum Beispiel um fast 50 Prozent zugenommen. Seit den 1990er-Jahren ist das Ertragswachstum beendet. Der Weizenertrag ist in den letzten zehn Jahren sogar etwas gesunken. Dies ist vor allem dem extensiven Getreideanbau («Extenso») zuzuschreiben, der 1992 eingeführt wurde. Der Ertrag ist bei «Extenso» tiefer als bei herkömmlichem Getreide. Seit Mitte der 1990er-Jahre bebauen die Landwirte etwa die Hälfte ihrer Flächen mit «Extenso»-Getreide.

Der mittlere Tierbesatz liegt in der Schweiz seit 1999 zwischen 1,13 und 1,14 Grossvieheinheiten pro Hektare und somit deutlich unter dem Grenzwert, den das Gewässerschutzgesetz vorgibt. Dies ist das gesamtschweizerische Mittel – regional werden teilweise deutlich höhere Werte erreicht. Den höchsten Tierbesatz hat der Kanton Luzern, durchschnittlich am wenigsten Tiere auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche finden sich im Kanton Genf. Das Gewässerschutzgesetz besagt, dass pro Hektare nicht mehr als drei Düngergrossvieheinheiten (DGVE) ausgebracht werden dürfen. Eine DGVE entspricht der Menge an Gülle und Mist, die eine 600 Kilogramm schwere Kuh im Jahresdurchschnitt produziert.

Seit den 1990er-Jahren wächst in der Landwirtschaft das ökologische Bewusstsein. Die biologische Produktion und weitere Massnahmen zu Gunsten der Umwelt senken die

Abb. 30 > Flächenerträge von Weizen

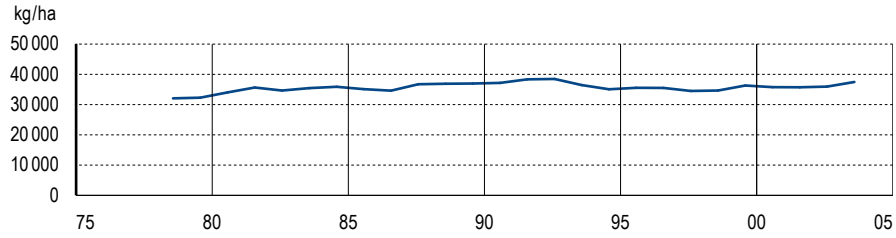
Ertrag Weizen 1975–2004 in der Schweiz (jeweils über 5 Jahre gemittelt).



Datenquelle: Agroscope FAT Tänikon (pflanzliche Produktion)

Abb. 31 > Flächenerträge von Kartoffeln

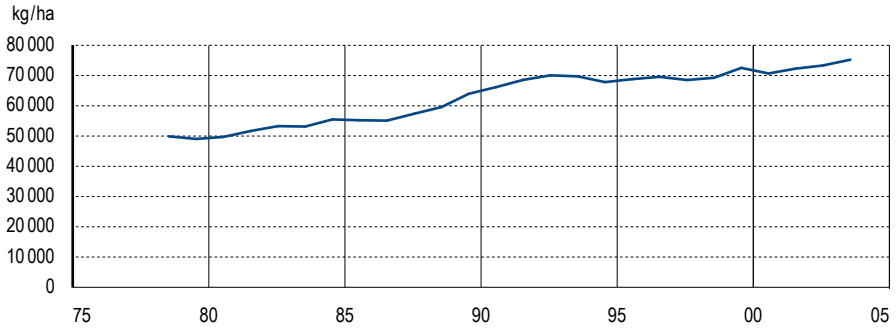
Ertrag Kartoffeln 1975–2004 in der Schweiz.



Datenquelle: Agroscope FAT Tänikon (pflanzliche Produktion)

Abb. 32 > Flächenerträge von Zuckerrüben

Ertrag Zuckerrüben 1975–2004 in der Schweiz.



Datenquelle: Agroscope FAT Tänikon (pflanzliche Produktion)

Düngermenge und die Tierbestände. Der Druck auf die Biodiversität sollte demnach etwas abnehmen.

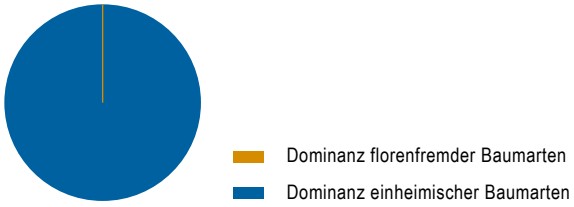
2.14 Florenfremde Waldflächen (E8)

Florenfremde Baumarten können den Aufbau tierischer Nahrungsketten behindern, mit einheimischen Baumarten konkurrieren oder Habitate verändern. Wie der Indikator zeigt, bleibt ihr Einfluss in der Schweiz jedoch marginal.

Einheimische Pflanzenfresser lehnen florenfremde Baumarten wie die Douglasie, Strobe, Zuchtpappel, Japanlärche oder Küstentanne als Nahrungsbasis ab. Fremdländische Baumarten beeinflussen darüber hinaus auch die heimische Flora, beispielsweise, indem sie Mykorrhizapilze zurückdrängen, die auf heimische Baumarten angewiesen sind. Der einheimischen Waldvegetation wird zudem Fläche entzogen, sei es, weil sie durch florenfremde Arten verdrängt oder weil sie zu Gunsten von fremden Baumarten entfernt wird.

Abb. 33 > Von Exoten dominierte Waldflächen

Florenfremde Waldflächen 2 bis 6 Promille, 1993–95.



Datenquelle: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Als florenfremd gelten hier Robinie, Schwarzföhre, Strobe (Weymouthsföhre), Douglasie, andere fremdländische Nadelbäume, Roteiche, Zuchtpappel, Rosskastanie und Tulpenbaum.

Der Exotenanbau fällt hierzulande kaum ins Gewicht.

Der Exotenanbau fällt hierzulande jedoch kaum ins Gewicht, und eine steigende Tendenz ist nicht festzustellen. Der Anteil des Waldes, der von fremdländischen Baumarten dominiert wird, liegt bei lediglich 2 bis 6 Promille. Oder in absoluten Zahlen: 1993–95 wurden nur 69 Quadratkilometer durch florenfremde Baumarten dominiert. Und dies bei einer Waldfläche von insgesamt 12 340 Quadratkilometern.

Die wenigen, von florenfremden Baumarten dominierten Waldflächen liegen meist im Mittelland oder auf der Alpensüdflanke. Auf der Alpensüdflanke beträgt ihr Anteil ungefähr 1,5 Prozent respektive 16 Quadratkilometer. Auf dieser Fläche stehen ausschliesslich Robinien. Die Robinie ist die häufigste fremdländische Baumart in unseren Wäldern und wächst auf rund einem Viertel der Fläche, die durch fremdländische Baumarten dominiert wird.

Die Robinie stellt denn auch als einzige Art ein Problem dar, allerdings vor allem am Waldrand oder ausserhalb des Waldareals. Sie kann sich spontan weiterverbreiten und besiedelt bevorzugt Ruderalflächen und Magerstandorte. Dort konkurriert sie erfolgreich mit der einheimischen Pioniervegetation. So können wertvolle Magerwiesen innert weniger Jahre verbuschen und in der Folge verwalden. Die Robinie beschleunigt diesen Prozess, weil sie im Boden Stickstoff anreichert und so auf ehemals mageren Böden plötzlich Nährstoffe liebende Waldpflanzen in grosser Zahl wachsen. Aus diesem Grund steht sie auf der Schwarzen Liste, obwohl sie vielen Insekten wie Bienen Nahrung bietet. Die Schwarze Liste führt invasive Arten auf, die der heimischen Tier- und Pflanzenwelt schaden.

2.15 Jungwaldfläche mit künstlicher Verjüngung (E9)

Die Naturverjüngung erhält standortangepasste Rassen, und die genetische Vielfalt unter den Jungbäumen fällt tendenziell grösser aus als bei Pflanzenmaterial aus Forstbaumschulen. Auch die Artenzusammensetzung ist bei Naturverjüngungen meist vielfältiger. Der Anteil der künstlich verjüngten Fläche an der gesamten Jungwaldfläche hat im Schweizer Wald signifikant abgenommen.

Heute verjüngt sich der Schweizer Wald zu 60 bis 80 Prozent natürlich.

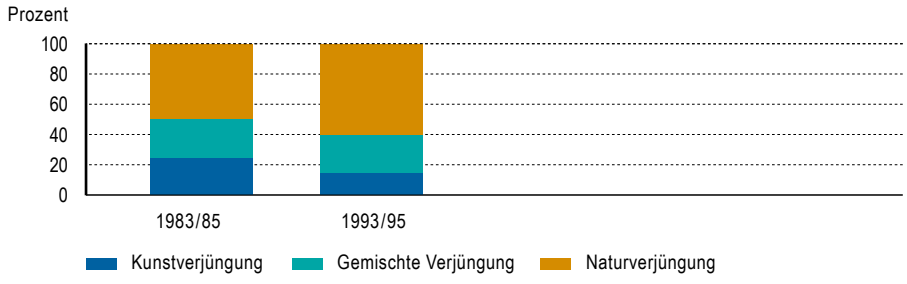
Im Vergleich zu den 1980er-Jahren hat der Anteil natürlich verjüngter Flächen zu- und jener der Pflanzungen abgenommen. Bezogen auf die gesamte Jungwaldfläche der Schweiz, lag der Anteil der Kunstverjüngung in den Jahren 1983–85 zwischen 21 und 27 Prozent. In den Jahren 1993–95 lag er zwischen 10 und 18 Prozent. Heute verjüngt sich der Schweizer Wald zu 60 bis 80 Prozent natürlich. Gepflanzt wird meist nur noch, um Schutzwälder zu stärken, um die Artenvielfalt zu fördern oder um Wertholz mit standortheimischen Baumarten zu produzieren.

Im letzten Jahrhundert mussten jedoch viele standortgerechte und vielfältige Wälder standortfremden, monotonen Fichtenforsten weichen, die im angestammten Buchenwald-Areal gepflanzt wurden. Inzwischen ist im Mittelland der Nadelholzanteil im Jungwald indessen wieder gesunken, junge Bestände waren Mitte der 1990er-Jahre laubholzreicher als Altbestände. Dies deutet darauf hin, dass sich dank des heute naturnäheren Waldbaus wieder vermehrt standortgerechte Lebensräume entwickeln und Wälder ihre natürlichen Entwicklungsprozesse durchlaufen können.

Naturverjüngungen entwickeln sich in der Regel kaum zu gleichförmigen, wenig strukturierten Beständen. Auf Lichtungen, die durch Windwurf, Brand oder die wirtschaftliche Nutzung von Waldflächen entstehen, siedeln sich nämlich bald erste Pionierpflanzen an, die vom Licht auf den offenen Flächen profitieren. Überlässt man die Lichtungen weiterhin sich selbst, werden die Pionierpflanzen nach einiger Zeit von anderen Pflanzen verdrängt, und diese wiederum werden durch die langsam aufkommende «Schlussvegetation» ab-

Abb. 34 > Jungwaldfläche nach Verjüngungsarten

Anteile der Verjüngungsarten in Prozent gemäss den Landesforstinventar-Erhebungen LFI I (83–85) und LFI II (93–95).



Datenquelle: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

gelöst. Jedes Stadium in diesem Prozess wird durch andere Pflanzen- und Tierarten charakterisiert: So entsteht bereits früh ein strukturreicher und meist artenreicher Bestand.

2.16 Fläche der Schutzgebiete (M1)

M1 zeigt, wie sich die rechtlich verbindlichen Schutzgebiete von nationaler Bedeutung seit Anfang der 1990er-Jahre entwickelt haben. Die Schutzgebietsfläche ist seither deutlich gewachsen. In den letzten Jahren nahm sie jedoch kaum mehr zu.

Schutzgebiete fördern die Biodiversität, indem sie gefährdete Arten und ihre Lebensräume schützen oder Wildnisgebiete bewahren. Allerdings darf rechtlicher Schutz nicht mit tatsächlichem Schutz gleichgesetzt werden. Wie viel der rechtliche Schutz bewirkt, hängt davon ab, ob die Massnahmen greifen. Ob dies der Fall ist, müssen Erfolgskontrollen in Zukunft zeigen.

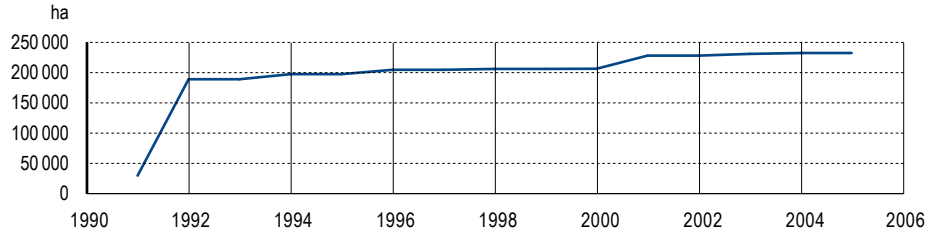
Zu den Schutzgebieten, die M1 erfasst, gehören der Nationalpark, die in Bundesinventaren erfassten Auen, Hochmoore, Flachmoore und Amphibienlaichgebiete sowie die Eidgenössischen Jagdbanngebiete und die Wasser- und Zugvogelreservate. M1 dokumentiert damit auch die Umsetzung des Biotopschutzes auf nationaler Ebene, der in den 1980er-Jahren im Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz verstärkt wurde.

Die Gesamtfläche der Schutzgebiete hat seit 1991 zugenommen. Die erste grosse Zunahme erfuhr sie bereits 1992 – vor allem wegen der damals eingerichteten Jagdbanngebiete, die seither den Löwenanteil an den Schweizer Schutzgebieten ausmachen – und zu einem kleineren Teil durch das Inkrafttreten des Aueninventars. Weiter nahm die Schutzfläche zu, als der Bund 1994 die Flachmoorverordnung in Kraft setzte. Auch die mehrmalige Revision des Aueninventars (2001 und 2003) und das In-Kraft-Treten des Inventars der Amphibienlaichgebiete (2001) steuerten zur heutigen Gesamtfläche bei. An der Alpennordflanke wuchsen die Schutzflächen am meisten, und die Gesamtfläche der Schutzgebiete ist dort am grössten.

Viele Schutzgebiete sind durch verschiedene Inventare gleichzeitig geschützt: Am Neuenburgersee gibt es zum Beispiel Flächen, die im Auen- und im Flachmoorinventar, im Inven-

Abb. 35 > Entwicklung der Gesamtfläche der nationalen Schutzgebiete

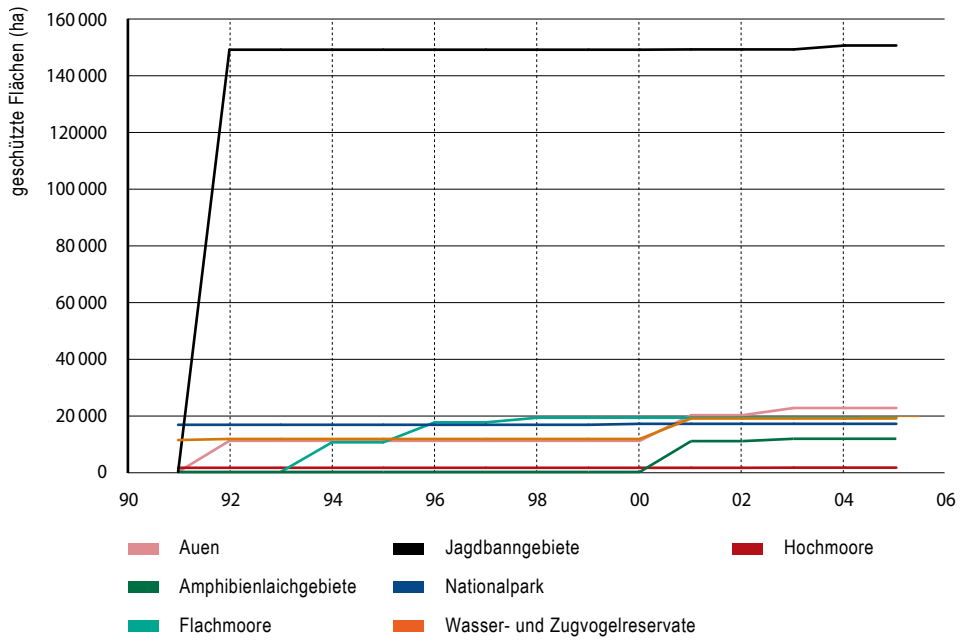
Gesamtfläche der nationalen Schutzgebiete in der Schweiz in Hektaren.



Datenquelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

Abb. 36 > Entwicklung der Fläche der nationalen Schutzgebiete

Geschützte Fläche in Hektaren nach einzelnen Kategorien.



Datenquelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

tar der Amphibienlaichgebiete und in jenem der Wasser- und Zugvogelreservate aufgeführt sind. Solche Flächen sind für die Biodiversität oft besonders wertvoll, da verschiedene Habitattypen zusammentreffen. Die räumliche Überschneidung verschiedener Schutzgebietstypen führt dazu, dass die Gesamtfläche national bedeutender Schutzgebiete kleiner ist als die Summe der einzelnen Inventargebiete.

Vorläufig beinhaltet M1 neben den grossflächigen Jagdbanngebieten vor allem Feuchtbiotope. Trockenstandorte erfasst M1, sobald der Bund das Inventar der Trockenwiesen und -weiden in Kraft setzt. Schutzgebiete von regionaler Bedeutung werden vom Indikator M1 mangels einheitlicher Daten nicht abgedeckt.

2.17 Ökologische Ausgleichsfläche (M4)

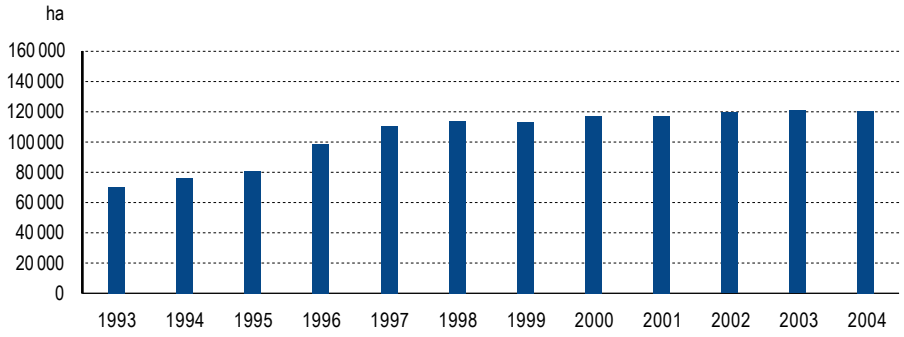
1993 hat der Bund Ökoprogramme in der Landwirtschaft eingeführt. Die Zahl dieser ökologischen Ausgleichsflächen ist bis Ende der 1990er-Jahre stetig gestiegen.

Ökologische Ausgleichsflächen, wie Hecken, extensive Wiesen oder Buntbrachen, bilden Lebensräume für eine vielfältige Fauna und Flora. Sie ergänzen Naturschutzgebiete und helfen, naturnahe Landschaftselemente zu erhalten.

Der Bund fördert seit 1993 Landwirte, die ökologische Ausgleichsflächen anlegen. Mit den so genannten Direktzahlungen will er unter anderem die Artenvielfalt in den Landwirtschaftsgebieten erhalten und erhöhen. In den ersten fünf Jahren nahm die Zahl ökologischer Ausgleichsflächen massiv zu. Ende der 1990er-Jahre erfüllten bereits die meisten Betriebe die Mindestanforderungen für Direktzahlungen. Seither wächst die Gesamtfläche

Abb. 37 > Ökologische Ausgleichsfläche

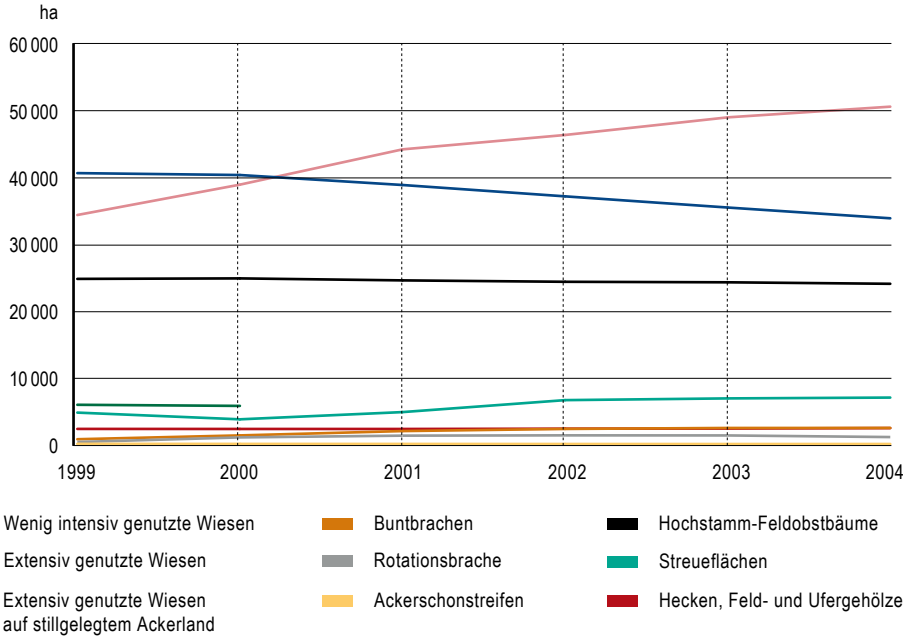
Beitragsberechtigte Fläche für den ökologischen Ausgleich in der Schweiz in Hektaren.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Abb. 38 > Nutzungstypen Ausgleichsfläche

Ökologische Ausgleichsflächen in Hektaren nach Typen.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

von heute rund 120 000 Hektar kaum mehr. Dies wird sich wahrscheinlich erst wieder ändern, wenn der Bund weitere Anreize schafft oder neue Vorgaben erlässt.

Die ökologischen Ausgleichsflächen sind in den Bergen öfter anzutreffen als in der Talregion (14 zu 10 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche). Im Kanton Graubünden gibt es mit Abstand am meisten ökologische Ausgleichsflächen.

Extensiv genutzte Wiesen (kein Dünger und keine Pestizide erlaubt, später Schnitt) machen den grössten Teil der ökologischen Ausgleichsflächen aus, gefolgt von wenig intensiv genutzten Wiesen (Hofdünger erlaubt, früherer Schnitt). Deren Gesamtfläche erreichte 1998 einen Höchstwert von rund 42 000 Hektar. Seither nimmt diese Fläche zu Gunsten extensiv genutzter Wiesen ab. Für die Biodiversität ist diese Entwicklung positiv: Je tiefer das Nährstoffangebot, desto mehr Arten kommen vor.

Leider melden die Landwirte oft Ausgleichsflächen an, die nur wenig ökologisches Potenzial besitzen. Mit der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) schafft der Bund nun einen neuen Anreiz, indem er speziell ökologisch wertvolle Flächen fördert. Allerdings entschädigt er die Landwirte heute vor allem für Flächen, die bereits eine hohe Qualität aufweisen, so etwa für extensive Bergwiesen.

2.18 Biologisch bewirtschaftete Fläche (M5)

Bio-Landbau liegt nach wie vor im Trend: Seit 1993 nimmt die biologisch bewirtschaftete Fläche stetig zu. Besonders in den Bergen, wo es viele Biobetriebe gibt.

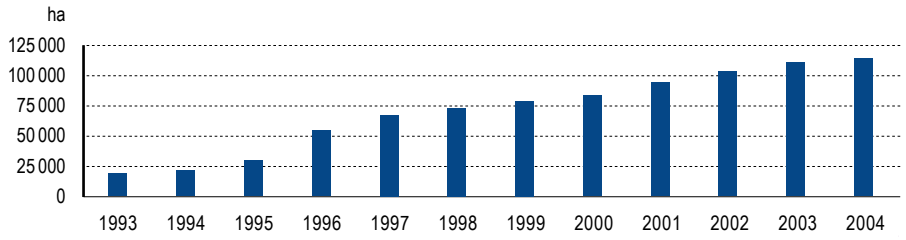
Auf biologisch bewirtschafteten Flächen setzen die Landwirte keine synthetisch hergestellten Dünger oder Pestizide ein. Dieser Verzicht soll zu einer vielfältigeren Umwelt beitragen.

Die biologisch bewirtschaftete Fläche hat in den letzten Jahren zugenommen und beträgt heute über 110 000 Hektar. 2001 hat der Bund die Beiträge für Bioflächen erhöht. Dies könnte erklären, warum die Biofläche unvermindert wächst.

Die biologisch bewirtschaftete Fläche hat in den letzten Jahren zugenommen und beträgt heute über 110 000 Hektar.

Abb. 39 > Biologisch bewirtschaftete Fläche

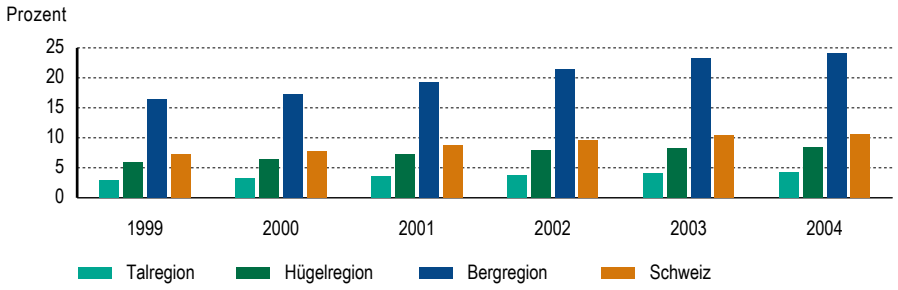
Total der biologisch bewirtschafteten Flächen in der Schweiz in Hektaren.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Abb. 40 > Anteil Bio-Landbau pro landwirtschaftliche Fläche in den verschiedenen Regionen

Prozentanteil der biologisch bebauten Fläche in den verschiedenen Regionen der Schweiz.



Datenquelle: Bundesamt für Landwirtschaft BLW

60 Prozent der Bio-Fläche liegen in den Bergregionen, wo 24 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche biologisch bewirtschaftet werden – in Graubünden sogar mehr als die Hälfte. Im Tal bewirtschaften die Landwirte hingegen nur vier Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche biologisch. Im Mittelland und vor allem in der Westschweiz hat sich der Bio-Landbau nicht wirklich durchsetzen können. Der Biotrend in den höheren Lagen ist darauf zurückzuführen, dass die Umstellung leichter fällt und die Produktionseinbussen kleiner sind als im Tal. Für Bergbauern ist das finanzielle Risiko deshalb geringer.

2.19 Finanzen für Natur- und Landschaftsschutz (M7)

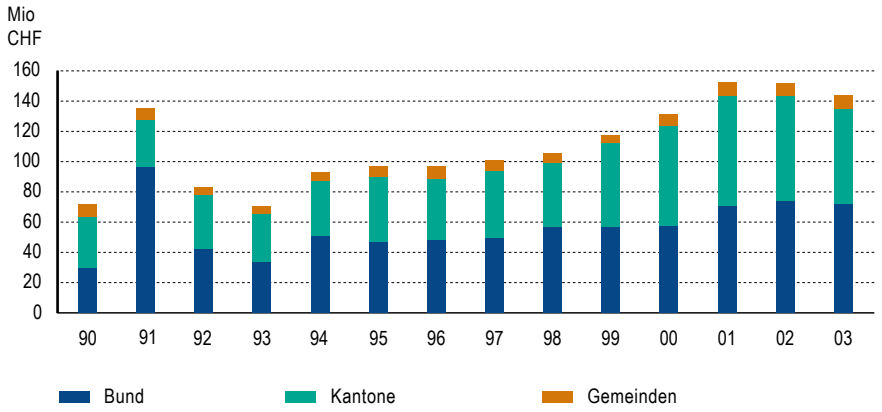
Wie viel Geld die Behörden für den Natur- und Landschaftsschutz ausgeben, zeigt indirekt, welchen Stellenwert dieser in der Politik geniesst und in welchem Masse sich die Schweiz bemüht, die Natur zu schützen oder wieder ins Lot zu bringen. 2003 gaben Bund, Kantone und Gemeinden zusammen gut 20 Franken pro Einwohner für Naturschutzmassnahmen aus.

Die Naturschutzausgaben stiegen in den letzten Jahren auf ca. 150 Millionen Franken an, machen aber nach wie vor nur einen Bruchteil der Gesamtausgaben aus – kaum 1,2 Promille. Im Jahr 2003 betrugen die Naturschutzausgaben der öffentlichen Hand 0,34 Promille des Schweizer Bruttoinlandproduktes (434,6 Milliarden Franken).

Der Indikator sagt nichts über die Effizienz der eingesetzten Mittel aus. In der Regel schaffen jedoch mehr Mittel bessere Voraussetzungen für den Naturschutz. Naturschutz muss zwar nicht immer teuer sein. Wird zum Beispiel Totholz liegen gelassen, reduziert sich der Aufwand fürs Wegräumen und verschwundene Arten gewinnen einen Lebensraum. In der Regel hat Naturschutz aber seinen Preis. Der Verzicht auf intensive Land- oder Wassernutzung beispielsweise hat Produktionseinbussen zur Folge, die finanziell entschädigt werden müssen. Viele Schutzgebiete brauchen eine angepasste Pflege, um tatsächlich wirksam zu sein. Die Arten- und Lebensraumvielfalt auf Schweizer Boden zu halten und zu fördern, kostet also meist Geld. Deshalb sind ausreichende Mittel Voraussetzung für wirksamen Schutz der Biodiversität.

Abb. 41 > Naturschutzausgaben von Bund, Kantonen und Gemeinden

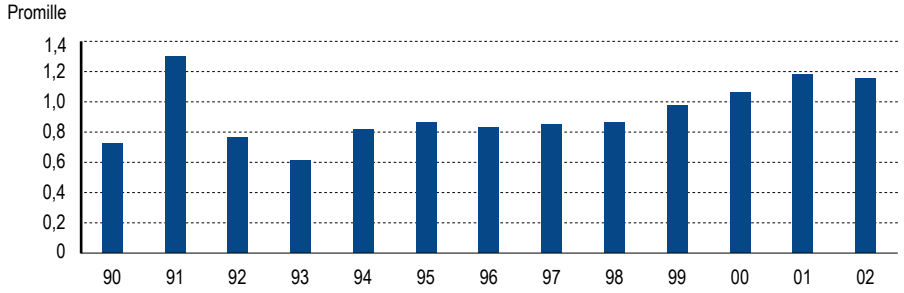
Teuerungsbereinigte Bruttoausgaben für den Naturschutz (Referenzjahr für den Teuerungsausgleich: 2000.)



Datenquellen: Eidg. Finanzverwaltung, Bundesamt für Statistik

Abb. 42 > Anteil der Naturschutzausgaben an den Gesamtausgaben der öffentlichen Hand

Der Anteil an den Gesamtausgaben lag seit 1990 nie höher als 1,4 Promille. Am höchsten lag er 1991, als das Parlament anlässlich der 700-Jahr-Feier der Eidgenossenschaft den mit 50 Millionen Franken bestückten Fonds «Landschaft Schweiz» einrichtete.



Datenquellen: Eidg. Finanzverwaltung, Bundesamt für Statistik

3 > Spezialauswertungen

Daten aus dem Biodiversitätsmonitoring bilden eine wichtige Grundlage für weiterführende Analysen zu aktuellen und wichtigen Fragen. Die Koordinationsstelle BDM hat die beiden folgenden Spezialauswertungen zur Vielfalt im Wald sowie in Wiesen und Weiden vorgenommen.

3.1 Welche Wälder sind artenreich?

Eine Analyse von Daten aus dem BDM und dem Landesforstinventar zeigt, mit welchen Eigenschaften des Waldes die Vielfalt der darin lebenden Pflanzen, Moose und Schnecken zusammenhängt. Fazit: Offene, lichte Wälder beherbergen eine höhere Artenvielfalt als dichte und dunkle Bestände. Die Artenvielfalt lässt sich insgesamt aber nur beschränkt mit den gemessenen Waldmerkmalen erklären. Direkte Erhebungen der Artenvielfalt sind deshalb unerlässlich.

Wie vielfältig sind unsere Wälder, und welche Faktoren beinflussen ihre Artenvielfalt? Diese Fragen kann das BDM zum Teil beantworten, denn das landesweite Messnetz des Monitoringprogramms erfasst auch einen repräsentativen Ausschnitt der schweizerischen Wälder. Bis Ende 2005 hat das BDM-Feldteam 518 kreisförmige Probeflächen in den unterschiedlichsten Wäldern systematisch nach Pflanzen, Moosen und Schnecken (Mollusken) abgesucht.

Die BDM-Daten zeigen, wie stark die Artenvielfalt in Schweizer Wäldern variiert. Die Artenzahlen auf zehn Quadratmeter Probefläche schwanken zum Beispiel bei den Gefässpflanzen zwischen 0 und maximal 65 Arten. Woher rühren diese beträchtlichen Unterschiede?

Da das schweizerische Landesforstinventar (LFI) schon seit 1983 umfassende Angaben zum Bestandesaufbau und zur Waldnutzung erhebt und sich das Stichprobennetz des BDM absichtlich mit jenem des LFI überschneidet, lassen sich die Daten aus den beiden Programmen für neuartige Auswertungen kombinieren. Mitarbeitende des BDM und des LFI haben einen Katalog von rund 50 Waldmerkmalen betreffend Standortbedingungen, Bestandesaufbau und Nutzung aufgestellt, die für die Biodiversität eines Waldes bedeutsam sein könnten. Mit Hilfe statistischer Verfahren[1] suchten sie dann nach jenen Merkmalen, welche die Schwankungen der Artenzahlen erklären.

Für eine Beurteilung des Lebensraums Wald sind direkte Erhebungen der Artenvielfalt unerlässlich.

Zunächst eine grundsätzliche Erkenntnis: Keines der getesteten Modelle kann mehr als 55 Prozent der Artenvielfalt-Unterschiede (Varianzen) erklären. Demnach gibt es kein einzelnes Waldmerkmal, das für sich genommen als zuverlässiger Indikator für die Biodiversität dienen könnte. Dieser Befund unterstreicht, dass für eine Beurteilung des Lebensraums Wald direkte Erhebungen der Artenvielfalt unerlässlich sind. Dennoch: Die in der Analyse ermittelten Zusammenhänge zwischen Waldaufbau und Artenvielfalt sind für eine Waldbewirtschaftung mit dem Ziel der Erhaltung der Biodiversität von erheblicher Bedeutung.

Bei allen drei untersuchten Artengruppen gibt es allein auf Grund der vom Menschen nicht beeinflussbaren Standortfaktoren wie der Höhenlage (Klima), der biogeografischen Region oder des Bodensäuregrades bedeutende Abweichungen in der Artenvielfalt. Bei den Mollusken erklären die Standortfaktoren beinahe die Hälfte der Artenvielfaltunterschiede. Bei den Pflanzen und Moosen sind es immerhin 18 und 25 Prozent.

[1] Multiple Regressionsanalysen mittels allgemeiner linearer Modelle.

Bei den Moosen gilt zum Beispiel: Je kühler das Klima und je steiler die Hangneigung einer Waldfläche, desto mehr Arten leben dort. Es erstaunt daher nicht, dass Wälder mit Weisstannen und Fichten als Hauptbaumarten im Mittel am meisten Moosarten beherbergen, denn diese Wälder gedeihen bevorzugt in eher kühlen, luftfeuchten Lagen, genauso wie die Moose. Am wenigsten Moosarten kommen dagegen in Föhrenwäldern vor: Dort ist es ihnen zu warm und zu trocken.

Auch die Schneckenvielfalt hängt überwiegend von Standortfaktoren ab. Werden die Effekte der Standortfaktoren vor der Analyse berücksichtigt, vermögen Bestandesstruktur und Nutzung zusätzlich nur noch weitere fünf Prozent der Varianz zu erklären. Es ist daher allein anhand von Standortdaten weitgehend abschätzbar, wie viele Molluskenarten an einer bestimmten Stelle vorkommen. Insbesondere der pH-Wert des Bodens, aber auch die biogeografischen Regionen und die Höhenlage scheinen für die Schneckenvielfalt bestimmend. Mit zunehmender Höhe nimmt die Schneckenartenzahl ab. Umso mehr behagen den Schnecken kalkhaltige Waldböden mit hohem pH-Wert. Diese bieten Schnecken, die ihre Gehäuse aus Kalk bilden, optimale Bedingungen.

Abb. 43 > Pflanzenvielfalt und Baumbestandesdichte

Beziehung zwischen der Dichte des Baumbestandes (Stand Density Index SDI) und der Anzahl Pflanzenarten auf 10 m² Bodenfläche.

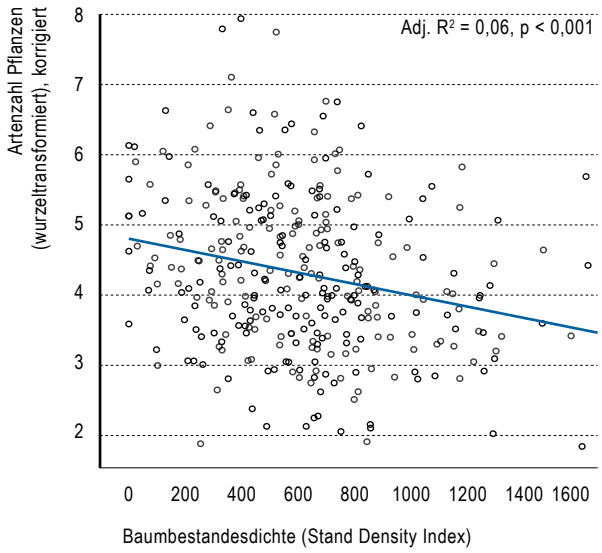
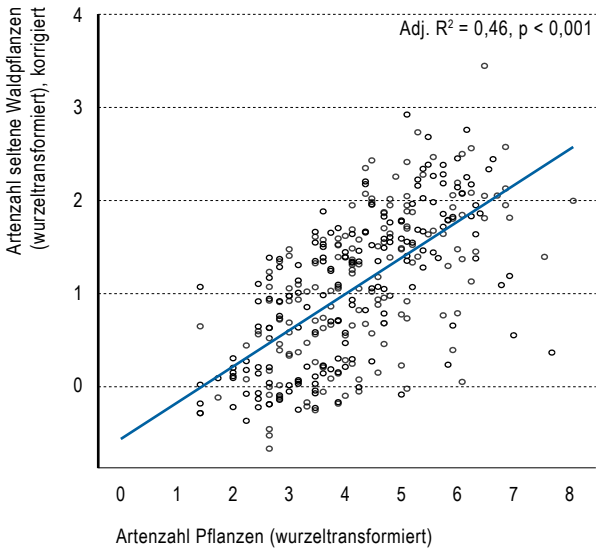


Abb. 44 > Seltene Pflanzen und Pflanzenvielfalt

Beziehung zwischen der Anzahl verschiedener Pflanzenarten und der Anzahl seltener Waldpflanzenarten auf derselben Z9-Fläche (10 m²).



Die gezeigten Beziehungen beruhen auf multiplen linearen Regressionsanalysen für eine ganze Reihe von Waldmerkmalen. Die übrigen signifikanten Effekte von Standortfaktoren und die Strukturmerkmale (nur bei Abb. 43) sind in diesen Darstellungen bereits berücksichtigt, d.h., die Artenzahlen sind entsprechend dem statistischen Modell korrigiert. Aus diesem Grund sind mancherorts theoretische Artenzahlen kleiner als 0 möglich.

Datenquelle: LFI und eigene Erhebungen des BDM

Bei allen betrachteten Artengruppen konnte die BDM-Analyse auch einen Zusammenhang zwischen der Bestandesdichte – respektive dem Lichtangebot auf dem Waldboden – und der Artenvielfalt nachweisen. Bei den Pflanzen sind es neben den Standortfaktoren sogar ausschliesslich Merkmale dieses Typs, mit denen sich die Unterschiede in den Artenzahlen erklären lassen. Offene, lichtreiche Bestände weisen – zumindest kleinräumig – generell eine grössere Anzahl an Pflanzenarten auf (siehe Abb. 43). In geringerem Ausmass gilt dies auch für Moose und Mollusken.

Bei allen betrachteten Artengruppen gibt es einen Zusammenhang zwischen der Bestandesdichte und der Artenvielfalt.

Eine hohe Artenzahl ist indes nicht der einzige Faktor, der die ökologische Bedeutung eines Waldes bestimmt. Für den Naturschutz sind es vielmehr die typischen und die seltenen Arten, die Wälder auszeichnen. Die Auswertungen des BDM zeigen, dass in den Wäldern mit den meisten Pflanzenarten auch die meisten typischen und seltenen Waldpflanzen wachsen, da ihre Häufigkeit mit denselben oder mit verwandten Waldmerkmalen zusammenhängt, welche die Pflanzenvielfalt insgesamt steigern. Bewirtschaftungsformen, die allgemein die Pflanzenvielfalt im Wald fördern, unterstützen also gleichzeitig auch viele der typischen und seltenen Waldpflanzenarten.

Die pflanzenreichsten Wälder sind diejenigen, die eng mit wiesenartigen Pflanzengesellschaften verzahnt sind. Dazu gehören alle lichten, offenen Wälder im Übergangsbereich zu Wiesen, Mooren und Trockenstandorten. Je artenreicher ein Waldstück ist, desto höher ist auch der Anteil jener Pflanzenarten, die typischerweise ausserhalb des Waldes vorkommen (siehe Abb. 44). Um die Biodiversität im Wald zu fördern, so die Erkenntnis des BDM, eignen sich daher breite Übergänge zwischen Wald und anderen Lebensräumen besonders – so zum Beispiel angepasste Formen von Waldweiden.

Um die Biodiversität im Wald zu fördern, eignen sich breite Übergänge zwischen Wald und anderen Lebensräumen besonders gut.

3.2 Vielfalt auf Wiesen und Weiden

Das BDM hat seine Z9-Daten hinsichtlich der Artenvielfalt von Wiesen und Weiden ausgewertet. Ein besonderes Augenmerk richtet die Untersuchung auf so genannte ÖQV-Flächen und die Frage, ob der Bund mit solchen tatsächlich die biologische Vielfalt fördert.

Im Jahr 2001 hat der Bund die Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV) eingeführt. Seither entschädigt er Bauern für Wiesen, die den Standards dieser Verordnung entsprechen. Ziel der Verordnung ist es, «ökologische Ausgleichsflächen von besonderer biologischer Qualität» zu erhalten – zum Beispiel Hecken, Streueflächen oder artenreiche Wiesen. Ob Landwirte für Wiesen finanziell unterstützt werden, entscheiden botanisch geschulte Fachleute. Sie suchen nach bestimmten Zeigerarten, die für eine hohe ökologische Qualität stehen. Finden sie mindestens sechs solcher Arten, wird die Wiese als ökologisch wertvoll und damit als beitragsberechtigte ÖQV-Fläche eingestuft.

Die Auswahl der Zeigerarten ist somit entscheidend, denn mit ihr steht und fällt das Bewertungssystem für ÖQV-Flächen. Lassen die vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) definierten Zeigerarten aber tatsächlich auf eine hohe Artenzahl schliessen? Diese Frage kann eine Untersuchung von Grünflächen beantworten, bei der BDM-Fachleute aus fast 270 Wiesen und Weiden jene herausgefiltert haben, die sich nach den Beurteilungskriterien des BLW als ÖQV-Fläche eignen würden. Die Analyse zeigt, dass auf solchen Flächen im

Schnitt 49 Arten vorkommen, auf «normalen» dagegen nur 27 (siehe Abb. 45). Die Zeigerarten wurden offenbar geschickt ausgewählt.

Bestätigt wird dieser Befund durch die Pflanzenliste mit «guten» und «schlechten» Arten. Aus ihr geht zum Beispiel hervor, dass der Schopfige Hufeisenklee für Vielfalt steht, der Löwenzahn dagegen für ökologische Armut. Die ÖQV-Zeigerarten rangieren auf dieser Liste mehrheitlich ganz oben (siehe Tab. 1), was ebenfalls dafür spricht, dass sie in der Tat eine hohe Pflanzenvielfalt repräsentieren.

Manche mögen zu Recht einwenden, dass ökologische Qualität nicht ausschliesslich eine Frage der Artenzahl ist, denn in verschiedenen Pflanzengesellschaften, zum Beispiel in Hochmooren, leben nicht viele Arten, sondern wenige seltene. Dennoch verlangt die Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV), dass solche ökologisch wertvolle Lebensräume zu schützen seien. Von den knapp 270 Wiesen- und Weidenflächen, die das BDM untersucht hat, liegen 15 in solchen schützenswerten Lebensräumen, etwa in Trockenrasen oder Pfeifengraswiesen. Alle diese Flächen weisen ÖQV-Qualität auf. Dem BLW scheinen also keine wertvollen Flächen durch die Maschen zu gehen.

Tab. 1 > «Gute» und «schlechte» Zeigerarten für Wiesen und Weiden

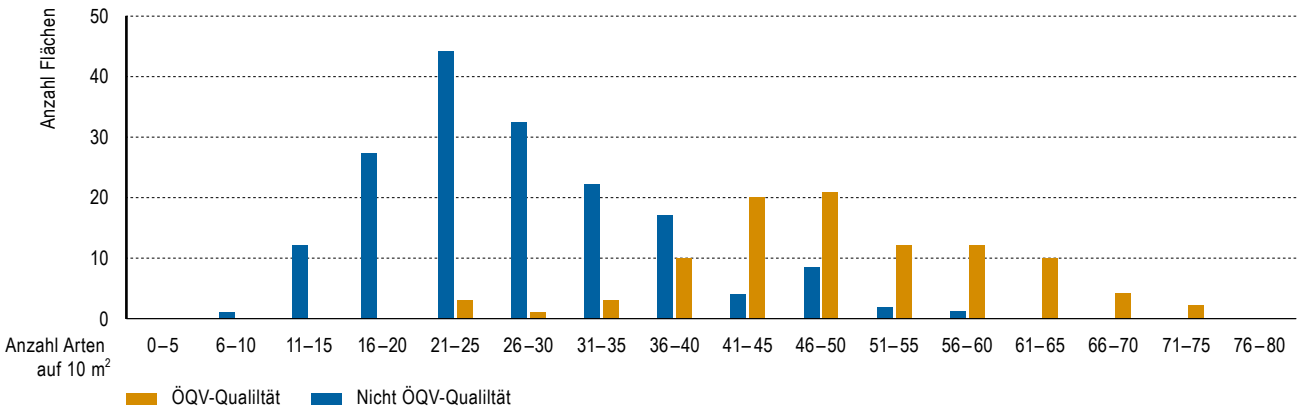
Auswahl von Arten, die in Wiesen und Weiden eine hohe oder eine tiefe Artenvielfalt repräsentieren. Gesamtzahl der untersuchten Wiesen und Weiden: 268. (ÖQV-Zeigerarten)

Name	Wissenschaftlicher Name	Mittlere Artenzahl	Anzahl Flächen
Hohe Artenvielfalt			
Hufeisenklee	*Hippocrepis comosa*	58,0	14
Alpenmasslieb	*Aster bellidiastrum*	56,9	17
Gemeiner Wundklee	*Anthyllis vulneraria* s.l.	55,2	16
Silberdistel	*Carlina acaulis*	54,4	22
Zypressenblättrige Wolfsmilch	*Euphorbia cyparissias*	53,9	15
Trollblume	*Trollius europaeus*	53,9	23
Zittergras	*Briza media*	53,4	44
Geflecktes Knabenkraut	*Dactylorhiza maculata* agg.	52,9	17
Feld-Thymian	*Thymus serpyllum* agg.	52,9	57
Gemeines Sonnenröschen	*Helianthemum nummularium* s.l.	51,7	19
Tiefe Artenvielfalt			
Scharfer Hahnenfuss	*Ranunculus acris* s.l.	33,6	189
Löwenzahn	*Taraxacum officinale* agg.	33,1	212
Massliebchen	*Bellis perennis*	32,7	109
Wiesen-Schaumkraut	*Cardamine pratensis* agg.	29,8	86
Englisches Raygras	*Lolium perenne*	29,0	152

Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Abb. 45 > Pflanzenvielfalt von Wiesen und Weiden in der Schweiz

Von den Wiesen und Weiden, die die ÖQV-Kriterien nicht erfüllen, erreichen nur wenige Artenzahlen über 40. Das Mittel dieser Grünflächen liegt bei 27 Arten. Auf Flächen mit ÖQV-Qualität leben dagegen im Mittel 49 Arten. Gesamtzahl der untersuchten Flächen: 268.



Datenquelle: eigene Erhebungen des BDM

Die Bemühungen des BLW wären dennoch umsonst, wenn vielfältige Grünflächen nur noch ganz selten vorkämen und fettes Grün und wenige Arten unsere Wiesen mehrheitlich dominierten. Doch immerhin erfüllen heute noch 23 Prozent der Wiesen, die vom BDM erfasst wurden, die Vorgaben der Öko-Qualitätsverordnung. Das ÖQV-Potenzial der Weiden ist sogar doppelt so hoch, aber für sie sind noch keine Beiträge vorgesehen. Der Bund prüft momentan, ob die Öko-Qualitätsverordnung auf Weiden ausgedehnt werden soll und welche Kriterien dann zur Anwendung kommen sollen. Die meisten potenziellen ÖQV-Flächen liegen in den hohen Lagen, wo rund zwei Drittel des Grünlandes artenreich genug sind – die alpwirtschaftliche Nutzung nicht mitgezählt. Im Tiefland dagegen haben heute nur 18 Prozent der Wiesen und Weiden das Zeug zur ÖQV-Fläche.

Die spezielle Untersuchung zum Grünland zeigt, dass die Stossrichtung der Öko-Qualitätsverordnung stimmt; der Bund zahlt für die richtigen Flächen. Die Auswertung zu ÖQV-Flächen demonstriert überdies, dass das BDM-Programm flexibel auf Fragen der Forschung und Politik reagieren kann – auf solche von heute und auf jene von morgen. Die Öko-Qualitätsverordnung zum Beispiel war noch gar nicht in Kraft, als das BDM vor zehn Jahren geplant wurde. Nicht beantworten lässt sich indes mit der BDM-Auswertung, ob mit der Öko-Qualitätsverordnung die Artenvielfalt der Wiesen tatsächlich erhalten werden kann. Dazu wären Felduntersuchungen auf wirklichen ÖQV-Flächen nötig.

Die spezielle Untersuchung zum Grünland zeigt, dass die Stossrichtung der Öko-Qualitätsverordnung stimmt; der Bund zahlt für die richtigen Flächen.

4 > Kurzmeldungen aus dem BDM

Im Laufe der vergangenen Jahre hat das BDM zahlreiche Informationen in Zusammenhang mit der Artenvielfalt der Schweiz oder mit dem Projekt selbst veröffentlicht. Im Folgenden eine kleine Zusammenstellung der wichtigsten Meldungen.

4.1 Die am weitesten verbreiteten Pflanzen der Schweiz

Der Löwenzahn ist vor dem Gemeinen Hornklee und vor dem Rotklee die am weitesten verbreitete Pflanze der Schweiz.

Zwar kann das BDM frühestens ab 2006 zeigen, wie sich die Artenvielfalt hierzulande entwickelt. In der Zwischenzeit liefert das Programm jedoch laufend interessante Ergebnisse. Beispielsweise können BDM-Biologen und -Biologinnen aus den Felderhebungen, die sie zur Artenvielfalt in Landschaften durchführen, errechnen, welches die am weitesten verbreiteten Pflanzen der Schweiz sind (siehe Tab. 2). Auf Platz 1 steht der Löwenzahn, gefolgt vom Gemeinen Hornklee und Rotklee. Die entsprechenden Zahlen liefert der Indikator «Artenvielfalt in Landschaften» (Z7).

Tab. 2 > Die zehn am weitesten verbreiteten Pflanzen der Schweiz

Die Häufigkeit (mit 95-Prozent-Vertrauensbereich) zeigt den Anteil der Z7-Aufnahmeflächen (1 km²) an, auf denen eine gewisse Pflanzenart gefunden wurde. Gesamtzahl der untersuchten Flächen: 370.

Name	Wissenschaftlicher Artname	Häufigkeit (in Prozent)	Vertrauensbereich (in Prozent)
Löwenzahn	*Taraxacum officinale* agg.	95	93–97
Gemeiner Hornklee	*Lotus corniculatus* agg.	94	92–97
Rotklee	*Trifolium pratense* s.l.	90	87–93
Rot-Schwingel	*Festuca rubra* s.l.	89	86–92
Kriechender Klee	*Trifolium repens*	86	82–89
Gemeine Schafgarbe	*Achillea millefolium* agg.	84	81–88
Gemeines Ruchgras	*Anthoxanthum odoratum*	84	81–88
Grosse Brennnessel	*Urtica dioica*	84	80–88
Breit-Wegerich	*Plantago major* s.l.	84	80–87
Gewöhnliches Hornkraut	*Cerastium fontanum* s.l.	82	79–86

Datenquelle: Erhebungen des BDM

4.2 Mittelland arm an Schmetterlingen

Das BDM liefert seit 2003 Ergebnisse zu Tagfaltern. Sie zeigen, dass an einigen Orten eine erstaunliche Vielfalt herrscht, dass anderswo indes nur sehr wenige Schmetterlinge leben.

Die gute Neuigkeit vorweg: Noch immer leben in der Schweiz viele verschiedene Tagfalterarten, und in manchen Gebieten ist diese Vielfalt sogar bemerkenswert hoch. Im Walliser Mattertal flatterten einem Feldbiologen bei seinen Begehungen zum Beispiel 80 Tagfalterarten ins Netz. Überhaupt wurden die BDM-Leute in den ersten beiden Aufnahmejahren sehr oft fündig. 2003/04 konnten schon 181 Arten gesichtet werden, mehr als 90 Prozent der Tagfalterarten, die es in der Schweiz überhaupt gibt. Ein erstaunlicher Befund, denn die

Abb. 46 > Tagfalterhäufigkeit in der Schweiz pro Quadratkilometer

Mittlere Artenzahlen der Tagfalter auf 1 km², Mittelwert Schweiz: 33.

Datenquelle: Erhebungen des BDM

Untersuchungsflächen decken bloss einen kleinen Bruchteil der Landesfläche ab. Auch der Schweizer Durchschnittswert von 35 Arten pro Quadratkilometer übertrifft die Erwartungen.

Rosig ist die Situation dennoch nicht: Auf manchen Flächen im Mittelland fanden die BDM-Leute weniger als 10 Arten, darunter erst noch viele zugeflogene Wanderfalter. Das Mittelland schneidet denn auch im Vergleich der biogeografischen Regionen mit Abstand am schlechtesten ab. Als sehr schmetterlingsreich haben sich hingegen alpine und subalpine Gebiete erwiesen. Besonders die Flanken, sei es auf der Nord- oder auf der Südseite, und die Zentralalpen sind wahre Tagfalter-Paradiese, denn hier wechseln sich wertvolle Lebensräume auf engem Raum ab: Felsen, Magerwiesen, Moore, Wald und Weiden.

Unter den häufigsten Arten befinden sich als Auswirkung des Hitzesommers 2003 besonders viele Falter, deren angestammter Lebensraum in der Mittelmeerregion liegt. Alle Rekorde brach der Distelfalter. Egal, ob im Tief- oder Hochland, ob im Westen oder Osten, ob im Wald oder auf Felsen: Der Distelfalter kam auf fast allen Untersuchungsflächen vor. Wie alle Wanderfalter ist er ein sehr geschickter und ausdauernder Flieger, was seine weite Verbreitung erklärt.

Obwohl es nicht das vordringlichste Ziel des BDM ist, seltene Nachweise zu erbringen, sind den Feldbiologen auch solche gelungen. Manchmal treffen sie seltene Arten an Orten an, wo diese noch nie zuvor gesichtet wurden, so etwa den Alpenperlmutterfalter *Clossiana thore*, der als sehr selten gilt, aber bereits auf vierzehn untersuchten Flächen nachgewiesen wurde.

Tab. 3 > Die häufigsten Tagfalterarten der Schweiz

Häufigkeit von Tagfalterarten auf Z7-Stichprobenflächen des BDM.
Lesebeispiel: Der Kleine Fuchs kommt auf 95 Prozent der Stichprobenflächen vor.

Name	Wissenschaftlicher Artname	Häufigkeit (in Prozent)	Vertrauensbereich (in Prozent)
Kleiner Fuchs	*Aglais urticae*	95	91–98
Rapsweissling	*Pieris napi*	91	87–95
Distelfalter	*Cynthia cardui*	84	79–90
Kleiner Kohlweissling	*Pieris rapae*	83	78–89
Hauhechelbläuling	*Polyommatus icarus*	79	73–85
Admiral	*Vanessa atalanta*	79	73–85
Aurorafalter	*Anthocharis cardamines*	74	68–80
Grosses Ochsenauge	*Maniola jurtina*	68	61–74
Violetter Waldbläuling	*Cyaniris semiargus*	64	57–71
Kleines Wiesenvögelchen	*Coenonympha pamphilus*	63	56–70

Datenquelle: Erhebungen des BDM

4.3 Seltene Funde und wiederentdeckte Arten

Das Messnetz der Indikatoren Z7 und Z9 ist in erster Linie darauf ausgelegt, weit verbreitete und häufige Arten zu überwachen. Umso mehr erstaunt, dass Feldmitarbeitende des BDM schon mehrmals sehr seltene Arten nachweisen konnten. Solche Raritäten sind ein willkommenes Nebenprodukt der Feldarbeit und tragen zur Kenntnis der heimischen Flora und Fauna bei.

Bei den Moosen gab es bisher schon drei spektakuläre Funde: In der Nähe von Basel wurde 2002 das verschollene Lebermoos *Sphaerocarpos texanus* in einer Z9-Aufnahmefläche wiederentdeckt. Diese Art war zwischen 1915 und 1919 mehrmals zwischen Fully und Martigny im Unterwallis nachgewiesen worden. Als 1991 die erste Rote Liste für Moose erstellt wurde, hatte man zwar nach der Art gesucht, sie aber nicht mehr gefunden. Wahrscheinlich war der alte Fundort durch die Ausweitung von Rebbergen zerstört worden. Der neue Fundort in einer Ackerfläche liegt am südlichen Rand eines bekannten Verbreitungsgebietes, das sich in Deutschland entlang des Rheins bis in die Oberrheinebene erstreckt.

2003 tauchte auf einer Probefläche bei Kaltbrunn (SG) das Moos *Fissidens celticus* auf, das in der Schweiz bisher erst einmal, und zwar im Tessin, nachgewiesen wurde. Und 2004 stiess ein Feldmitarbeiter im Wallis auf *Scapania gymnostomophila*, ein Moos, das in der Schweiz letztmals 1994 gesichtet worden war.

Auch bei den Mollusken kam es zu einem spektakulären Fund. Der BDM-Molluskenexperte fand in einer Probe aus einem Luzernenfeld im Kanton Waadt einige Individuen

der Zwerg-Heideschnecke *Trochoidea geyeri*. Diese Art wurde in der Schweiz erst zweimal nachgewiesen, 1927 und zuletzt in den 1960er-Jahren.

Für die grösste Überraschung bei den Gefässpflanzen sorgten zwei Farnarten aus dem Bergell. Ein Feldmitarbeiter entdeckte dort das Venushaar *Adiantum capillus-veneris* und den Pelzfarn *Notholaena marantae*. Dass diese Arten im Bergell wachsen, war bislang nicht bekannt. Im Falle des vom Aussterben bedrohten Pelzfarns ist dies besonders verblüffend, denn dieser Farn wurde bis heute nur an ganz wenigen Stellen westlich von Locarno gefunden.

Eine Publikation, die 2005 vom Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (ZDSF) herausgegeben wurde, zeigt auf, dass das BDM regelmässig neue Pflanzenvorkommen feststellt. Von den rund 70 000 Einzelnachweisen, die das Programm zwischen 2001 und 2003 erbracht hat, sind rund 3700 noch nicht im Verbreitungsatlas der Schweizer Flora von 1982 verzeichnet. Die vielen neuen Fundstellen erklären sich dadurch, dass die BDM-Feldmitarbeitenden auch abgelegene, kaum untersuchte Orte aufsuchen, was mit dem regelmässigen Messnetz des BDM zusammenhängt. Aus diesem Grund dürfte das BDM auch in Zukunft für weitere Überraschungen gut sein.

4.4 BDM besitzt Vorbildcharakter

In einem internen Papier lobt die Europäische Akademie das Schweizer Biodiversitätsmonitoring.

Im Oktober 2003 trafen sich Expertinnen und Experten an der Europäischen Akademie in Bozen (EURAC) zu einem Workshop. Dort wurden erste Ergebnisse einer Studie vorgestellt, die unter anderem Empfehlungen zu Indikatorsystemen für die Zielüberwachung der Alpen- und Biodiversitätskonvention enthält. Auftraggeber dieser Studie ist das Umweltbundesamt der Bundesrepublik Deutschland. Die Auftragnehmer nahmen dabei auch das BDM unter die Lupe und kamen zu folgenden Schlüssen: «Mit Ausnahme des Biodiversitätsmonitorings Schweiz findet sich unter den [48; Anm. der Red.] analysierten Indikatorensystemen […] keines, das zur Überprüfung der Umsetzung der in der Alpen- und Biodiversitätskonvention genannten Ziele wirklich geeignet wäre» (unpubliziertes Arbeitspapier der EURAC). «Ein alpenübergreifendes Monitoring der Biodiversität muss mit einigen wenigen Kernindikatoren starten […]. Diese […] sollen sich an bestehenden internationalen Indikatoren orientieren und an die Alpen angepasst sein. Als Beispiel dienen die Indikatoren des Biodiversitätsmonitorings Schweiz.»

4.5 BDM-Know-how für Europa-Monitoring

Die Koordinationsstelle BDM vertritt die Schweiz in einem internationalen Gremium, das Indikatoren für ein europäisches Monitoring ausarbeitet.

1992 wurde die Biodiversitätskonvention verabschiedet, mit der die Unterzeichnerstaaten sich verpflichteten, die Artenvielfalt (Biodiversität) sowohl in ihren eigenen Ländern zu schützen, als auch geeignete Massnahmen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der Biodiversität in Entwicklungsländern zu unterstützen. Die EU hat sich 2001 das Ziel gesetzt, den Rückgang der Biodiversität bis 2010 zu stoppen. Und 2003 erklärten die Umweltministerinnen und -minister Europas in der so genannten Deklaration von Kiew den Stopp des Biodiversitätsverlustes zu einem bindenden Ziel für alle europäischen Länder – also auch für die Schweiz.

Inzwischen wurde viel darüber diskutiert, was sich hinter dem etwas vagen Leitsatz «Halting the loss of biodiversity» verbirgt. Letztlich wurden konkrete Ziele festgelegt. Seither überlegen sich Fachleute, wie zu überwachen sei, ob diese Ziele erreicht werden. Dieser Denkprozess verlief jedoch etwas unkoordiniert in verschiedenen Gremien.

Nun gilt es, die unterschiedlichen Ansätze zusammenzubringen. Ansonsten sind die Ergebnisse schlecht vergleichbar, und es ist schwer zu beurteilen, ob die Biodiversitätsziele erreicht werden. Nach einigen Vorarbeiten wurde Anfang 2005 das Projekt «Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators» oder kurz «SEBI 2010» ins Leben gerufen.

Unter der Leitung der Europäischen Umweltagentur wurden im Rahmen von SEBI 2010 gemeinsame Indikatoren für die europäischen Länder definiert. Expertengruppen werden bis Ende 2006 Vorschläge machen, welche Kennzahlen berechnet werden sollen. Das BAFU hat beschlossen, dass sich die Koordinationsstelle BDM in der Expertengruppe 1 engagiert. Diese Expertengruppe soll Indikatoren für ausgewählte Arten und einen Rote-Liste-Indikator erarbeiten.

Informationen zum Projekt finden sich auf dem Internet unter:
http://biodiversity-chm.eea.eu.int/information/indicator/F1090245995

> Verzeichnisse

Abbildungen

Abb. 1–3
Bienenfresser, Moorgrundel und Wolf 18

Abb. 4–8
Bekassine, Brachpieper, Kleines Sumpfhuhn, Grosser Brachvogel und Sturmmöwe 23

Abb. 9
Anzahl Nutzrassen und -sorten 25

Abb. 10 und 11
Anteil der Rinder- und Schweinerassen am Herdebuchbestand 26

Abb. 12 und 13
Anteil der Schaf- und Ziegenrassen am Herdebuchbestand 27

Abb. 14
Wirbeltier- und Heuschreckenarten 1997 und 2004 28

Abb. 15
Weltweit bedrohte Arten in den Regionen 2005 30

Abb. 16
Aussterberisiko verschiedener Artengruppen in der Schweiz 31

Abb. 17 und 18
Kiebitz und Kolbenente 33

Abb. 19
Eisvogel 34

Abb. 20 bis 22
Gefässpflanzen, Brutvögel und Tagfalter 35

Abb. 23
Artenzahlen in verschiedenen Nutzungstypen 36

Abb. 24 und 25
Mittlere Artenzahlen von Gefässpflanzen, Moosen und Mollusken im Wald und auf Wiesen/Weiden 37

Abb. 26
Bundesinventarfläche in den biogeografischen Regionen 39

Abb. 27
Veränderung der Flächennutzung von 1979–85 bis 1992–97 40

Abb. 28
Fläche der naturüberlassenen Waldgebiete in den biogeografischen Regionen 41

Abb. 29
Übergänge zwischen Bodennutzungstypen 42

Abb. 30 und 31
Flächenerträge von Weizen 43

Abb. 32
Flächenerträge von Kartoffeln und Zuckerrüben 44

Abb. 33
Von Exoten dominerte Waldflächen 45

Abb. 34
Jungwaldfläche nach Verjüngungsarten 46

Abb. 35
Entwicklung der Gesamtfläche der nationalen Schutzgebiete 47

Abb. 36
Entwicklung der Fläche der nationalen Schutzgebiete 48

Abb. 37
Ökologische Ausgleichsfläche 49

Abb. 38
Nutzungstypen Ausgleichsfläche 49

Abb. 39
Biologisch bewirtschaftete Fläche 50

Abb. 40
Anteil Bio-Landbau pro landwirtschaftliche Fläche in den verschiedenen Regionen 51

Abb. 41
Naturschutzausgaben von Bund, Kantonen und Gemeinden 52

Abb. 42
Anteil der Naturschutzausgaben an den Gesamtausgaben der öffentlichen Hand 52

Abb. 43
Pflanzenvielfalt und Baumbestandesdichte 56

Abb. 44
Seltene Pflanzen und Pflanzenvielfalt 56

Abb. 45
Pflanzenvielfalt von Wiesen und Weiden in der Schweiz 59

Abb. 46
Tagfalterhäufigkeit in der Schweiz pro Quadratkilometer 62

Tabellen

Tab. 1
«Gute» und «schlechte» Zeigerarten für Wiesen und Weiden 58

Tab. 2
Die zehn am weitesten verbreiteten Pflanzen der Schweiz 61

Tab. 3
Die häufigsten Tagfalterarten der Schweiz 63