

Biodiversität in der Schweiz verstehen und gestalten

Zustand, Entwicklung und Lösungsansätze –
Ergebnisse aus Forschung und Monitoring



IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN UND KONTAKT

Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)
Forum Biodiversität Schweiz
Haus der Akademien • Laupenstrasse 7 • Postfach • 3001 Bern • Schweiz
+41 31 306 93 40 • biodiversity@scnat.ch • biodiversitaet.scnat.ch

ZITIERVORSCHLAG

Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2026) Biodiversität in der Schweiz verstehen und gestalten. Zustand, Entwicklung und Lösungsansätze – Ergebnisse aus Forschung und Monitoring. Swiss Academies Reports 21 (1)

ZITIERUNG INDIVIDUELLER KAPITEL

Namen der Mitwirkenden in alphabetischer Reihenfolge (siehe S. 8), Guntern J, Klaus G (2026) Kapiteltitel.
In: Zitat Bericht.

PROJEKTLITUR

Jodok Guntern, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT

KONZEPT UND REDAKTION

Gregor Klaus und Jodok Guntern

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITGRUPPE

Prof. Dr. Florian Altermatt, Universität Zürich, Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften; Eawag, Abteilung Aquatische Ökologie • Dr. Sylvain Aubry, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Fachbereich Genetische Ressourcen, Produktionssicherheit und Futtermittel • Lukas Berger, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT • Dr. Claudio de Sassi, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft • Dr. Jérôme Frei, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft • Dr. Litsios Glenn, info fauna • Prof. Dr. Antoine Guisan, Université de Lausanne, Dépt. d'écologie et d'évolution et Institut des dynamiques de la surface terrestre • Prof. Dr. Claudia Keller, Université de Fribourg, Environmental Sciences and Humanities Institute • Prof. Dr. Loïc Pélissier, ETH Zürich, Ökosysteme und Landschaftsevolution • Dr. Pascal Vittoz, Université de Lausanne, Institut des dynamiques de la surface terrestre

MITWIRKENDE UND DANK

Siehe Seite 8

LAYOUT UND ILLUSTRATIONEN

tnt-graphics AG, Layout: Nicole Küng, Grafiken/Illustrationen: Celine Endras und Tom Hübscher

Der Bericht wurde mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt BAFU erarbeitet.
Für den Inhalt ist allein die SCNAT verantwortlich.

ISSN (print) 2297-1564
ISSN (online) 2297-1572

DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1777471

SCNAT – Vernetztes Wissen im Dienste der Gesellschaft

Die **Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)** engagiert sich regional, national und international für die Zukunft von Wissenschaft und Gesellschaft. Sie stärkt das Bewusstsein für die Naturwissenschaften als zentralen Pfeiler der kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung. Ihre breite Abstützung macht sie zu einem repräsentativen Partner für die Politik. Die SCNAT vernetzt die Naturwissenschaften, liefert Expertise, fördert den Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft, identifiziert und bewertet wissenschaftliche Entwicklungen und legt die Basis für die nächste Generation von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern. Sie ist Teil des Verbundes der Akademien der Wissenschaften Schweiz.

Das **Forum Biodiversität Schweiz** ist ein wissenschaftliches Kompetenzzentrum für Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen. Es unterstützt das Netzwerk der Biodiversitätsforschenden und fördert den Dialog zwischen Wissenschaft, Verwaltung, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit, indem es wissenschaftliche Erkenntnisse und Handlungsoptionen rund um die Erhaltung und Förderung der Biodiversität aufbereitet und in die politische und öffentliche Diskussion der Schweiz einbringt.



Biodiversität in der Schweiz verstehen und gestalten

Zustand, Entwicklung und Lösungsansätze –
Ergebnisse aus Forschung und Monitoring

SDGs: Die internationalen Nachhaltigkeitsziele der UNO

Mit dieser Publikation leistet die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz einen Beitrag zu den SDGs 3, 6, 11, 12, 13 und 15: «**Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern», «Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten», «Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen», «Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen», «Umgehend Massnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen» und «Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fordern».**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS) SIND ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG AUF ÖKONOMISCHER, SOZIALER UND ÖKOLOGISCHER EBENE. 2015 HABEN DIE STAATS- UND REGIERUNGSCHEFS DER VEREINTEN NATIONEN DIE 17 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS VERABSCHIEDET. DIESSE NEUEN ZIELE SOLLEN BIS 2030 GLOBAL UND VON ALLEN UNO-MITGLIEDSTAATEN UMGESetzt WERDEN UND DER SICHERUNG EINER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG DIENEN.

> sdgs.un.org
> agenda-2030.eda.admin.ch



GBF: Globales Biodiversitätsrahmenwerk von Kunming-Montreal

Mit dieser Publikation leistet die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz einen Beitrag zu zahlreichen GBF Zielen.

DER GLOBALE BIODIVERSITÄTSRAHMEN BEINHALTET KLARE UND MESSBARE GLOBALE ZIELE BIS 2030 UND 2050 MIT EINHEITLICHEN INDIKATOREN, WELCHE DIE WICHTIGSTEN GLOBALEN URSAECHEN FÜR DEN VERLUST AN BIODIVERSITÄT ANGEHEN. ER WURDE 2022 IN MONTREAL AN DER 15. VERTRAGSPARTEIENKONFERENZ DER BIODIVERSITÄTSKONVENTION CBD VERABSCHIEDET.

> cbd.int/gbf/targets

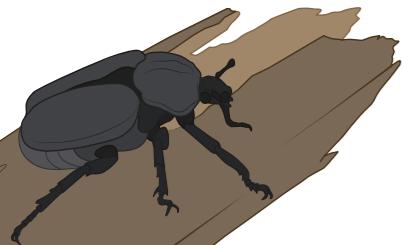


Kunming-Montreal
GLOBAL BIODIVERSITY FRAMEWORK

Inhalt

Mitwirkende und Dank 8
Zusammenfassung 10

1 Einführung 12



2 Gesellschaftlicher, politischer und globaler Kontext 16

2.1 Einstellung und Werthaltung der Schweizer Bevölkerung zur Biodiversität 18
2.2 Wie Narrative unsere Wahrnehmung von Biodiversität prägen 20
2.3 Biodiversität in der Schweizer Politik seit 2010 23
2.4 Verantwortung und Aktivitäten der Kantone 26
2.5 Internationale Rahmenbedingungen 29
Literatur 34



3 Biodiversität in der Schweiz 36

3.1 Überblick 38
3.2 Schweizer Biodiversitätsbesonderheiten 39
3.3 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 40
3.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 42
3.5 Entwicklung seit 2010 52
3.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 60
Literatur 64



Foto: Luftbilderschweiz.ch

4 Biodiversität im Wald 66

4.1 Überblick 68
4.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 70
4.3 Entwicklung seit 1900 72
4.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 76
4.5 Entwicklung seit 2010 80
4.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 88
Literatur 90



Foto: Michel Roggo

5 Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet 92

5.1 Überblick 94
5.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 96
5.3 Entwicklung seit 1900 98
5.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 104
5.5 Entwicklung seit 2010 112
5.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 120
Literatur 124



6 Biodiversität im Siedlungsraum 128

6.1 Überblick 130
6.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 132
6.3 Entwicklung seit 1900 134
6.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 138
6.5 Entwicklung seit 2010 142
6.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 150
Literatur 154

7 Biodiversität der Gewässer 158

7.1 Überblick 160
7.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 162
7.3 Entwicklung seit 1900 164
7.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 168
7.5 Entwicklung seit 2010 178
7.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 184
Literatur 188

8 Biodiversität im alpinen Lebensraum 192

8.1 Überblick 194
8.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025 196
8.3 Entwicklung seit 1900 198
8.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen 202
8.5 Entwicklung seit 2010 208
8.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft 214
Literatur 218

Mitwirkende und Dank



2 Gesellschaftlicher, politischer und globaler Kontext

Gastautorinnen und Gastautoren

- Prof. Dr. Daniel Kübler und Dr. Alix d'Agostino, Universität Zürich, Institut für Politikwissenschaft (Kap. 2.1)
- Prof. Dr. Claudia Keller, Université de Fribourg, Environmental Sciences and Humanities Institute (Kap. 2.2)
- Jeanine Janz und Dr. Manuel Fischer, Eawag, Abteilung Umweltsozialwissenschaften; Universität Bern, Institut für Politikwissenschaft (Kap. 2.3)
- Dr. Eva Spehn, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT (Kap. 2.5)



3 Biodiversität in der Schweiz

- Dr. Ariel Bergamini, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und Naturschutzbioologie
- Dr. Steffen Boch, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und Naturschutzbioologie
- Dr. Jérôme Frei, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft
- Dr. Roger Keller, Universität Zürich, Geographisches Institut
- Dr. Glenn Litsios, info fauna
- Gaby Volkart, atena FR
- Ursina Wiedmer, Amt für Landschaft und Natur Kanton Zürich, Fachstelle Naturschutz



4 Biodiversität im Wald

- Dr. Kurt Bollmann, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und Naturschutzbioologie
- Steffi Burger, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Abteilung Wald
- Prof. Dr. Martin Gossner, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Waldgesundheit und biotische Interaktionen
- Prof. Dr. Thibault Lachat, Berner Fachhochschule BFH, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Fachbereich Waldwissenschaften



5 Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet

- Dr. Sylvain Aubry, Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Fachbereich Genetische Ressourcen, Produktionssicherheit und Futtermittel
- Simon Birrer, Schweizerische Vogelwarte
- Prof. Dr. Jérémie Forney, Université de Neuchâtel, Institut d'ethnologie
- Dr. Jean-Yves Humbert, Universität Bern, Conservation Biology
- Prof. Dr. Eva Knop, Universität Regensburg, Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin; Agroscope, Agrarlandschaft und Biodiversität; Universität Zürich, Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften
- François Meienberg, ProSpecieRara
- Dr. Eliane Meier, Agroscope, Agrarlandschaft und Biodiversität
- Hubert Schürmann, Schweizerische Vogelwarte
- Prof. Dr. Marcel van der Heijden, Agroscope, Pflanzen-Boden-Interaktionen; Universität Zürich, Institut für Pflanzen- und Mikrobiologie
- Gaby Volkart, atena FR



7 Biodiversität der Gewässer

- Prof. Dr. Florian Altermatt, Universität Zürich, Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften; Eawag, Abteilung Aquatische Ökologie
- Dr. Aurelie Boissezon, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève HEPIA, Institut Terre-Nature-Paysage
- Dr. Dorothea Hug Peter, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT
- Dr. Blake Matthews, Eawag, Abteilung Fischökologie und Evolution
- Dr. Armin Peter, FishConsulting GmbH
- Dr. Yael Schindler Wildhaber, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Wasser
- Dr. Benedikt Schmidt, info fauna karch; Universität Zürich, Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften



8 Biodiversität im alpinen Lebensraum

- Prof. Dr. Antoine Guisan, Université de Lausanne, Dépt. d'écologie et d'évolution et Institut des dynamiques de la surface terrestre
- Dr. Dominik Siegrist, Prof. emerit. Ostschweizer Fachhochschule OST
- Dr. Eva Spehn, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT
- Dr. Pascal Vittoz, Université de Lausanne, Institut des dynamiques de la surface terrestre
- Dr. Sonja Wipf, Luzula Biodiversität Wissen GmbH

Kapitelübergreifende Mitwirkung

- Dr. Ariel Bergamini, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und Naturschutzbioologie (Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz WBS)
- Lukas Berger, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT (Fachlektorat Bericht)
- Dr. Steffen Boch, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Biodiversität und Naturschutzbioologie (Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz WBS)
- Prof. Dr. Matthias Bürgi, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Landschaftsdynamik (historische und aktuelle Einflussfaktoren)
- Dr. Michael Nobis, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Landschaftsdynamik (historische und aktuelle Einflussfaktoren)
- Dr. Blaise Petitpierre, InfoFlora (Kap. 6.5.3 und 8)
- Dr. Tobias Roth, Hintermann & Weber (Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM)
- Dr. Martin Stüber, Universität Bern, Historisches Institut (historische und aktuelle Einflussfaktoren)

Dank für weitere Unterstützung

- Dr. Meinrad Abegg, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Waldressourcen und Waldmanagement (Kap. 4, Landesforstinventar LFI)
- Nikola Djapic, SCNAT (Formatierung Literaturverzeichnis)
- Dr. Stefan Eggenberg, InfoFlora (Kap. 8.5.1)
- Marcel Falk, SCNAT (Kommunikation und Public Affairs)
- Prof. Dr. Claude Fischer, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève HEPIA, Institut Terre-Nature-Paysage (Kap. 3.4.6)
- Simon Hohl, Schweizerische Vogelwarte (Kap. 5)
- Laurent Huber, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève HEPIA, Institut Terre-Nature-Paysage (Kap. 3.4.6)
- Dr. Louis Huninck, Schweizerische Vogelwarte (Kap. 6.5.4)
- Dr. Sascha Ismail, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT (Kap. 3.4.2 und 5.4.1)
- Andres Jordi, SCNAT (Kommunikation und Public Affairs)
- Manuela Manni Joss, Stiftung Fledermausschutz (Kap. 6.5.4)
- Dr. Afroditi Kantsa, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT (Mithilfe Literatursuche)
- Dr. Sebastian König, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Internationales (Kap. 2.5)
- Dr. Hubert Kräftli, Stiftung Fledermausschutz (Kap. 6.5.4)
- Jacques Laesser, Schweizerische Vogelwarte (Kap. 6.5.4)
- Dr. Brigitte Marazzi, InfoFlora (Kap. 6.5.3)
- Dr. Robert Meier, Geschäftsstelle Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz (KBNL) (Kap. 2.4)
- Regina Michel, Schweizerische Vogelwarte (versch. Kap.)
- Adrian Möhl, InfoFlora (Kap. 8.5.1)
- Livio Rey, Schweizerische Vogelwarte (versch. Kap.)
- Joy Schmitz, SCNAT (Formatierung Literaturverzeichnis)
- Ursula Schönig, Forum Biodiversität Schweiz, SCNAT (Sprachliche Durchsicht Deutsch)
- Nicolas Streb, Schweizerische Vogelwarte (versch. Kap.)
- Niklaus Wagner, Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Internationales (Kap. 2.5)
- Ursina Wiedmer, Amt für Landschaft und Natur Kanton Zürich, Fachstelle Naturschutz (Kap. 2.4)
- Judith Zellweger-Fischer, Schweizerische Vogelwarte (Kap. 5)
- Olivia Zwygart, SCNAT (Begleitung Layout)

Zusammenfassung

Von den bunten Bergwiesen in den Alpen bis zu den vielfältigen Auen im Mittelland, von den strukturreichen Mischwäldern bis zu den glitzernden Seen: Auf engem Raum vereint die Schweiz eine erstaunliche Fülle an artenreichen Lebensräumen. Dieses Mosaik könnte eine der grössten Schatzkammern der Biodiversität in Europa sein – ein Reichtum, der Landschaften und Menschen prägt und Lebensgrundlagen sichert. Doch diese Fülle ist längst nicht mehr selbstverständlich und sehr verletzlich geworden. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts haben intensive Landnutzungen, hoher Ressourcenverbrauch, Siedlungsdruck und Stoffeinträge die natürlichen Kreisläufe bedeutend verändert. Wertvolle Lebensräume sind stark geschrumpft oder wurden verändert.

Gleichzeitig wächst das Bewusstsein, dass jede Entscheidung in Land- und Waldwirtschaft, in Energieproduktion und Raumplanung, im Natur- und Umweltschutz, bei der Bewirtschaftung von Grünflächen und beim Konsum diese Vielfalt beeinflusst. Darin liegt auch eine Chance: Die Schweiz besitzt nach wie vor ein ausserordentliches Potenzial, dieses Natur- und Kulturerbe zu bewahren und wieder aufleben zu lassen. Wo Menschen umsichtig handeln, können sich Bäche frei entfalten und Wiesen bunter blühen. Biodiversität ist mehr als ein ökologisches Gut – sie ist unsere Lebensgrundlage und unsere Verantwortung.

Anhaltender Druck auf die Biodiversität

Der vorliegende Bericht stellt den Zustand und die Veränderungen der Biodiversität in der Schweiz übersichtlich und differenziert dar. Gestützt auf Daten, Studien und Expertenwissen beschreibt er, wie sich die biologische Vielfalt in den verschiedenen Lebensräumen entwickelt hat. Der Fokus liegt auf den Veränderungen in den letzten 15 Jahren. Der Bericht zeigt zudem, welche Faktoren die Biodiversität derzeit am stärksten beeinflussen und welche Ereignisse in Politik und Gesellschaft dafür wichtig waren. Und er legt dar, wie wir die Weichen stellen können, damit kommende Generationen eine reichhaltige und funktionsfähige Biodiversität als Lebensgrundlage vorfinden.

Die Fakten sind klar: Die historischen Verluste an Biodiversität sind erheblich. Der Rückgang hat sich zwar seit der Jahrtausendwende verlangsamt, die Biodiversität in der Schweiz steht aber nach wie vor unter dem Druck mehrerer, sich gegenseitig verstärkender Belastungen. Intensive Landnutzung, Umweltverschmutzung, invasive gebietsfremde Arten, Klimawandel: Wir Menschen beanspruchen Natur und Landschaft stark und hinterlassen überall unsere Spuren.

Siedlungen, Verkehrswege und intensive landwirtschaftliche Nutzung führen zum Verlust naturnaher Lebensräume, zerschneiden die Landschaft und behindern den genetischen Austausch zwischen Populationen von Tieren, Pflanzen und Pilzen. Weiterhin zu hohe Nährstoff- und Schadstoffeinträge belasten Grünland, Wälder und Gewässer, und beeinträchtigen viele Arten. Gleichzeitig breiten sich invasive gebietsfremde Arten aus und verdrängen einheimische. Die zunehmende Lichtverschmutzung bringt die natürlichen Rhythmen vieler Lebewesen aus dem Takt. Bei unseren Freizeitaktivitäten nutzen wir die Landschaft bis in den letzten Winkel. Der Klimawandel verändert Temperaturen und Niederschläge, wodurch sich Vegetationszonen verschieben. Davon profitieren gewisse wärmeliebende Arten; alpine Arten und Wasserlebewesen leiden aber immer stärker darunter.

Biodiversitätsförderung wirkt

Es gibt eine Vielzahl weiterer Entwicklungen, die differenziert zu betrachten sind. Während zahlreiche Arten und Lebensräume weiter an Boden verlieren, bleiben andere auf unterschiedlichen Niveaus stabil oder entwickeln sich positiv. Bund, Kantone, Gemeinden, Organisationen, Forschende, lokale Gemeinschaften und unzählige weitere Engagierte setzen sich für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität und ihrer Leistungen für uns Menschen ein. Lokal, regional und teilweise sogar national konnten Programme und Projekte Verluste bremsen. Die Bestände gewisser Arten haben sich erholt. Diese Beispiele belegen: Die Förderung der Biodiversität wirkt, wenn sie gezielt und konsequent umgesetzt wird.

Im Wald gibt es immer mehr Totholz, und die Zahl der Baumriesen hat sich in den letzten Jahrzehnten verdoppelt. Beides kommt vielen Arten zugute. Im Landwirtschaftsgebiet entwickelt sich die ökologische Qualität vieler Biodiversitätsförderflächen vom Tal bis ins Sömmerringebiet erfreulich. Städte und Gemeinden setzen Biodiversitätskonzepte um, und zahlreiche Initiativen motivieren Bevölkerung und Wirtschaft, aktiv zu werden. Aufgewertete Grünflächen bieten in Städten und Agglomerationen Lebensraum für Arten und Erholungsraum für die Bevölkerung. Die Gewässer profitieren von Revitalisierungen. In den Alpen finden sich nach wie vor Räume mit hoher Wildnisqualität, und extensiv bewirtschaftete Alpweiden beherbergen eine hohe Biodiversität. Früher in der Schweiz ausgestorbene Arten wie der Bartgeier haben sich wieder etabliert.

Fortführen und verstärken

Erfolgreiche Projekte müssen Schule machen und ihr Nutzen für den Menschen breit kommuniziert werden. Die Biodiversität braucht mehr Raum, mehr Qualität und eine bessere Vernetzung. Dafür sind ein konsequentes, sektorübergreifendes Vorgehen, Massnahmen in allen biodiver-

sitätsrelevanten Sektoren sowie die Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und der Gesellschaft nötig. Was zu tun ist, ist bekannt: Bestehende Gesetze und Strategien – von der Erhaltung der Biotope von nationaler Bedeutung über die Realisierung der ökologischen Infrastruktur bis zur ökologischen Sanierung der Wasserkraft – müssen entschlossen umgesetzt werden. Subventionen sollen biodiversitätsfördernde Praktiken belohnen. Und lokale Akteurinnen und Akteure, Bevölkerung und Wirtschaft müssen stärker einbezogen werden – über Beteiligung, Beratung und praxisnahe Wissen.

Biodiversität ist lebenswichtig. Sie ist grundlegend für sauberes Wasser, fruchtbare Böden, Klimaregulation, Gesundheit, Schutz vor Naturgefahren – und für unsere Lebensqualität. Viele Weichen zeigen in die richtige Richtung. Diese Wege sind nun konsequent zu verfolgen. Weitere Weichen müssen noch zielführend und zeitnah richtig gestellt werden. Auf Absichtserklärungen, Strategien und Planungen müssen konkrete Taten folgen. Um die Biodiversität langfristig zu sichern und national genügend Wirkung zu zeigen, sind die bestehenden Bemühungen weiterzuführen und zu verstärken. So kann die Schweiz den eingeschlagenen Weg mit weiteren Erfolgen fortsetzen und ihre Biodiversität wieder auflieben lassen.

Entwicklung der Biodiversität in verschiedenen Lebensräumen seit 1900 und Zustand 2025

Erläuterung zur Entwicklung → Kap. 1.

Herleitung: In allen Lebensraumkapiteln wird die Entwicklung der Biodiversität gestützt auf belegten Entwicklungen von Einflussfaktoren und ihren bekannten Wirkungen sowie verfügbaren Datensätzen seit 1900 für verschiedene Zeitabschnitte beschrieben. Die Darstellungen veranschaulichen jeweils den Zustand der Biodiversität am Ende jeder Zeitperiode.





1 Einführung



Ziel des Berichts

Biodiversität ist die zentrale Grundlage für das Funktionieren unserer Ökosysteme und damit für das menschliche Wohlergehen. Doch die Biodiversität geht weltweit zurück. Ein Team aus Forschenden analysierte 2010 für die Schweiz, wie sich die Biodiversität hierzulande seit 1900 entwickelt hat.¹ Das damalige Fazit: «Insgesamt konnte der Verlust an Biodiversität nicht gestoppt werden; die Talsohle ist nicht erreicht.»

Heute, rund 15 Jahre später, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Fachleute aus der Praxis die Entwicklungen der Biodiversität in der Schweiz erneut umfassend unter die Lupe genommen. Dabei werden sowohl Zustand und Entwicklung der Biodiversität beschrieben als auch aktuelle Veränderungsursachen beleuchtet und in den Kontext gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen gestellt.

Der vorliegende Bericht basiert auf aktuellen Ergebnissen nationaler Monitoringprogramme, neuen Forschungsergebnissen und breit abgestützten Expertenmeinungen. Unser zentrales Anliegen ist es, eine fundierte und übersichtliche Grundlage für Entscheidungen zu schaffen.

In den letzten Jahren wurden bedeutende Biodiversitätsziele verabschiedet, darunter die Strategie Biodiversität Schweiz und internationale Vereinbarungen im Rahmen des internationalen Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage: Welche nächsten Schritte sind erforderlich, um diese Ziele zu erreichen? Die Erkenntnisse und die hier vorgeschlagenen Lösungsansätze sollen zum Nachdenken anregen und dazu beitragen, wirkungsvolle Massnahmen für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität und ihrer Leistungen für uns Menschen zu entwickeln – und damit die Weichen für eine biodiverse Zukunft zu stellen, in der die Natur die Wertschätzung bekommt, die sie verdient.

Entwicklung der Biodiversität in verschiedenen Lebensräumen seit 1900 – Erläuterungen zur Herleitung und grafischen Darstellung

In jedem Lebensraumkapitel wird die Entwicklung der Biodiversität seit 1900 für verschiedene Zeitperioden dokumentiert. Die Darstellungen zeigen den Zustand der Biodiversität am Ende der jeweiligen Periode. Die Herleitung der Veränderungen beruht auf verschiedenen Aspekten der Biodiversität (Umweltqualität, räumliche Ausdehnung der Lebensräume, lebensraumtypische Prozesse, Vernetzung, Artenvielfalt, Zusammensetzung der Artengemeinschaften, Bestandsentwicklungen lebensraumtypischer Arten).

Wieso ist das Verständnis der langfristigen Entwicklung wichtig?

Eine Bewertung neuerer und kurzfristiger Entwicklungen ist nur möglich, wenn Informationen zu historischen Einflussfaktoren und Veränderungen der Biodiversität vorhanden und zugänglich sind – ansonsten lassen sich Entwicklungen nicht richtig einordnen. So entwickeln sich einzelne Aspekte der Biodiversität in der Schweiz seit 2010 zwar eindeutig positiv. Aufgrund der früheren Verluste finden diese Veränderungen aber ausgehend von einem sehr tiefen Niveau statt.

Wie wurden die Zustände hergeleitet?

Die Biodiversität in der Schweiz umfasst über 200 Lebensraumtypen, mehr als 56 000 bekannte Arten und die genetische Vielfalt. Diese Vielfalt ist ein Grund dafür, dass umfassende quantitative Daten bzw. systematisch erhobene, langfristige Zeitreihen vor 1990 meistens fehlen. Ausnahmen sind beispielsweise quantitative und qualitative Veränderungen von Flächen besonders wertvoller Lebensraumtypen (z.B. Auen, Moore → Kap. 3.5.4), der Artenzusammensetzung bestimmter Lebensräume (z.B. Wiesen und Weiden → Kap. 5.5.1) oder der chemischen Qualität von Lebensräumen (z.B. Seen → Kap. 7.4.3). Die beteiligten Expertinnen und Experten haben die Zustände seit 1900 deshalb mehrheitlich gestützt auf belegte Entwicklungen von Einflussfaktoren und ihren bekannten Wirkungen hergeleitet. Verluste und Gewinne werden kommentiert und soweit möglich mit Daten aus Studien gestützt.

Was wird unter der Ausgangslage 1900 verstanden?

Die meisten Lebensräume wurden in der Schweiz bereits vor 1900 stark vom Menschen geprägt. Entsprechend war der ökologische Zustand je nach Lebensraum unterschiedlich gut. Der Zustand um 1900 wird nicht als Referenzzustand betrachtet, den es wieder zu erreichen gilt. Er kann aber neben anderen Informationen Orientierung bieten für die Beurteilung der Qualität von Lebensräumen und ihrer Entwicklung.



Gemeinsam zum Erfolg.
Foto: Bildungswerkstatt
Bergwald; Matthias
Pfammatter

¹ Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (Red.) (2010) *Entwicklung der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?* Bristol-Stiftung, Haupt Verlag.



2 Gesellschaftlicher, politischer und globaler Kontext



2.1 Einstellung und Werthaltung der Schweizer Bevölkerung zur Biodiversität

Wahrnehmung von Natur

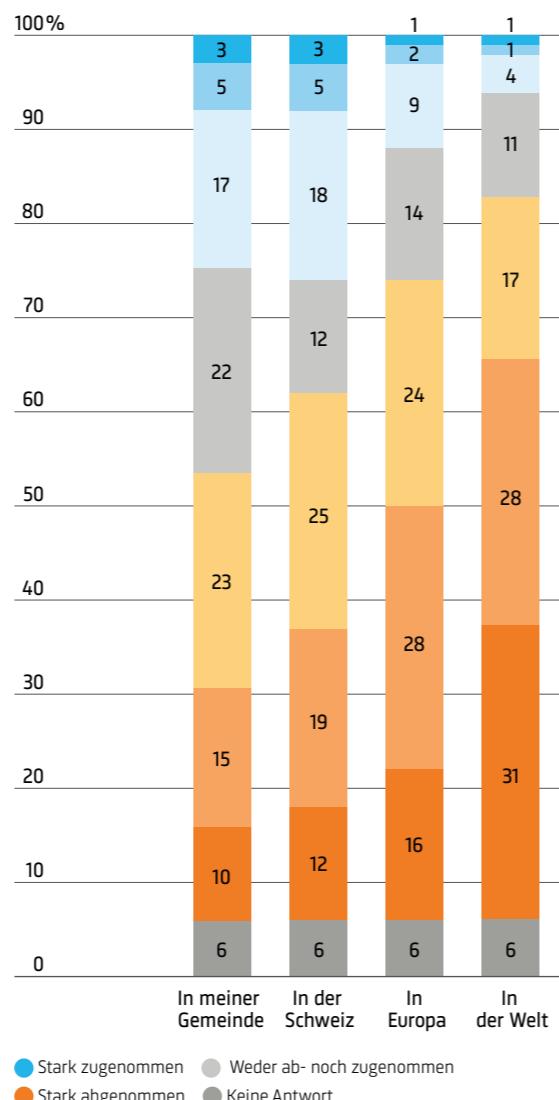
Der Handlungsbedarf im Bereich Biodiversität ist in der Schweiz sehr gross. Aber wird er von der Gesellschaft auch wahrgenommen? Diese Frage ist aus zwei Gründen wichtig. Einerseits haben einzelne Personen durchaus die Möglichkeit, in ihrem persönlichen oder beruflichen Umfeld die Biodiversität zu fördern und mit ihrem Konsumverhalten nicht zu beeinträchtigen. Andererseits beeinflusst die öffentliche Meinung die politischen Diskussionen in den nationalen wie auch den kantonalen Parlamenten, Regierungen und Verwaltungen und ist wichtig für die Verabschiedung von staatlichen Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der biologischen Vielfalt → Kap. 2.3. In der Schweiz trifft dies in besonderem Masse zu, da die direktdemokratischen Institutionen den Bürgerinnen und Bürgern eine weitreichende Mitbestimmung bei politischen Entscheidungen ermöglichen.

Die Schweizer Bevölkerung sieht sich generell stark mit der Natur verbunden. Natur wird als solche wertgeschätzt und nicht lediglich als Lieferantin von Dingen zum Nutzen der Menschen betrachtet (z. B. Nahrungsmittel, Holz, Erholung, Sicherheit).¹ Dementsprechend sind Sorgen über die Folgen des Biodiversitätsverlustes weit verbreitet. In den seit 2011 regelmäßig durchgeführten Befragungen des Bundesamtes für Statistik äusserten jeweils über 80 % die Ansicht, dass der Verlust der Artenvielfalt sehr gefährlich oder eher gefährlich ist.² Der Anteil hat seit 2010 leicht zugenommen und ist ähnlich hoch wie beim Klimawandel.

Biodiversitätskrise: weit weg von zu Hause?

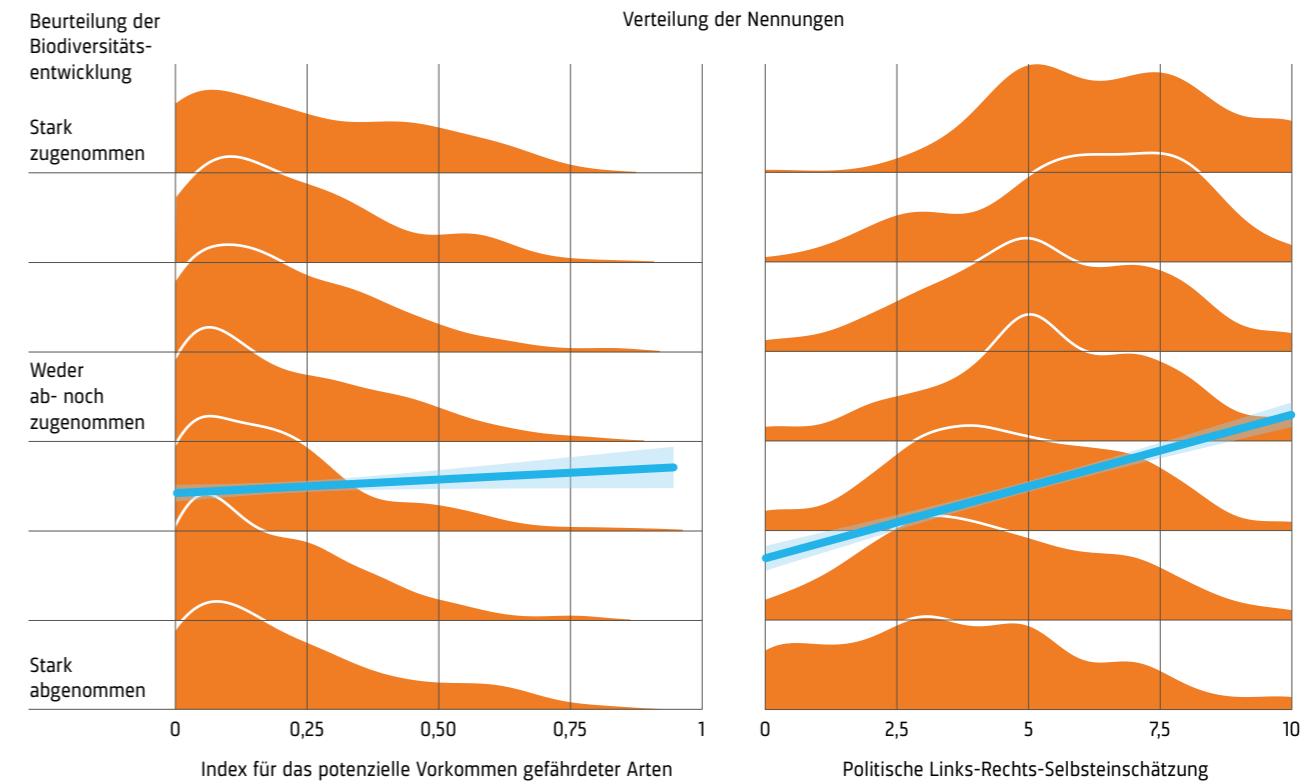
Interessanterweise wird die vom Verlust der Artenvielfalt ausgehende Gefahr eher als diffuse Bedrohung erlebt, von der man selbst nicht unmittelbar betroffen ist. So zeigen Studien, dass eine Mehrheit der Menschen in der Schweiz den Zustand der Biodiversität im eigenen Land als gut oder sogar sehr gut einschätzt.³ Dass die Artenvielfalt in der Schweiz in Tat und Wahrheit abnimmt, ist der breiten Bevölkerung nicht bewusst.

Auf globaler und europäischer Ebene schätzen die Schweizerinnen und Schweizer die Biodiversitätsverluste dagegen weit dramatischer ein als in der Schweiz (siehe Grafik rechts).⁴ Vor allem auf lokaler Ebene wird die Entwicklung weitaus optimistischer eingeschätzt. Die meisten Befragten denken, dass die Biodiversitätskrise die Schweiz im Allgemeinen und ihre Wohngemeinde im Speziellen weniger betrifft als andere Weltgegenden.



Wahrnehmung der Biodiversitätsentwicklung in den letzten 20 Jahren durch die Schweizer Bevölkerung

Stichprobengrösse: 2565. Daten: ⁴



Beurteilung der Biodiversitätsentwicklung in der Wohngemeinde

Skala von «stark abgenommen» über «weder ab- noch zugenommen» bis «stark zugenommen», nach einem Index für das potentielle Vorkommen gefährdeter Arten (Skala von 0 «tiefe Vorkommenswahrscheinlichkeit bzw. schlechter Zustand» bis 1 «hohe Vorkommenswahrscheinlichkeit bzw. guter Zustand») und Links-Rechts-Selbstinschätzung (Skala von 0 «links» bis 10 «rechts»), Häufigkeitsverteilung inkl. Trendlinie (blau). Stichprobengrösse 2565. Daten: ⁴

Starke politische Polarisierung

Entsprechend dieser Haltung wird der Erhalt und die Förderung der Biodiversität in der Schweiz nicht als vordringlich betrachtet, und auf der politischen Agenda aktuell nicht als prioritär behandelt – und dies obwohl der Biodiversitätsverlust gleichzeitig als Gefahr angesehen wird.⁵ Somit scheint es unabdingbar, den Zustand der Biodiversität öffentlich stärker zum Thema zu machen und das Bewusstsein über ihren Rückgang in der Schweiz zu schärfen.

Ob dies allein reicht, ist allerdings fraglich. So zeigen die Analysen aus zwei kürzlich durchgeführten Befragungen eine starke politische Polarisierung der Wahrnehmungen zur Situation der Biodiversität in der Schweiz (siehe Grafik oben).^{4,6} Wie eine Person den Zustand der Biodiversität in ihrer Wohngemeinde beurteilt, hängt weniger zusammen mit dem tatsächlichen Zustand der Biodiversität (gemessen anhand eines Indexes basierend auf dem potenziellen Vorkommen gefährdeter Arten⁷), als vielmehr mit der Positionierung dieser Person auf der politischen Links-Rechts-

Achse. Eine Intensivierung der Informationen über den Zustand der Biodiversität in der Schweiz läuft deshalb Gefahr, nur bei einem Teil der Menschen anzukommen, beziehungsweise durch die jeweilige ideologische Brille gefiltert zu werden.

Für einen besseren Schutz und die Förderung der Biodiversität ist dies nicht zielführend. Zentral ist es, sowohl die politische Debatte über die Biodiversität zu entpolarisieren als auch Massnahmen zu entwickeln, die Menschen aus dem gesamten politischen Spektrum ansprechen. Nur so ist es möglich, die politischen Mehrheiten zu schaffen, welche für eine breit akzeptierte Biodiversitätspolitik notwendig sind.

Gastbeitrag von Daniel Kübler und Alix D'Agostino

2.2 Wie Narrative unsere Wahrnehmung von Biodiversität prägen

Um zu verstehen, wie Biodiversität und ihre Werte in der Gesellschaft wahrgenommen werden, lohnt es sich, die Geschichten zu analysieren, die wir uns darüber erzählen. Noch steckt die Analyse von Biodiversitätsnarrativen in unterschiedlichen historischen und kulturellen Kontexten durch die geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung in den Anfängen.^{8,9} Dabei wäre dieses Wissen entscheidend, um die Biodiversitätskommunikation und -förderung gezielt zu verbessern → Kap 2.1.

Seit der Einführung des Begriffs «Biodiversität» im Jahr 1986¹⁰ haben Biodiversitätserzählungen im kulturellen Diskurs deutlich zugenommen, insbesondere seit 2010. Die Textlandschaften zum Thema scheinen umso vielfältiger zu werden, je mehr die Biodiversität abnimmt. Diese Erzählungen – etwa über ausgestorbene Arten – ar-

chivieren, was in der Natur verloren geht und bezeugen so indirekt, wie wenig es bisher gelungen ist, den Verlust der biologischen Vielfalt aufzuhalten. Der kulturelle Diskurs reagiert also seismografisch auf die anhaltende Zerstörung der Lebensgrundlagen. Dabei formulieren Biodiversitätsnarrative einerseits Kritik, andererseits aber auch Zukunftsvisionen.

Insektensterben als Symbol des Verlusts

Welche Narrative die gesellschaftliche Wahrnehmung von Biodiversität prägen, ist abhängig von wissenschaftlichen Entwicklungen, vom Zeitgeist und von Zufällen. Das Beispiel des 2012 erschienenen Films «More than Honey» von Markus Imhoof¹¹ zeigt, wie durchaus auch einzelne Kulturprodukte den Diskurs prägen und darüber mitbestimmen, welche Narrative über Biodiversi-

tät sich durchsetzen. Imhoofs Film, der das massenhafte Sterben von Honigbienenvölkern thematisierte, traf einen gesellschaftlichen Nerv: Zum ersten Mal wurde die globale Biodiversitätskrise mithilfe eindrücklicher (Makro-)Aufnahmen einer Art gezeigt, die eng mit der menschlichen Kultur verbunden und – aufgrund der Bestäubungsleistung – wichtig für die Herstellung von Nahrungsmitteln ist.

Die grosse Wirkung des Films war jedoch zwiespältig: Nicht die Gefährdung der Wildbienen, sondern die Probleme der als Nutztier gehaltenen Honigbiene wurden im kollektiven Bewusstsein verankert. Dadurch wurde ein verzerrtes Bild der Biodiversitätskrise vermittelt und es entstanden gerade in urbanen Gebieten viele Initiativen, in denen eine vermeintliche «Bienen»-Förderung eher zur Nahrungskonkurrenz der Wildbienen wurde.

Gleichzeitig markierte Imhoofs Film einen Meilenstein in der wachsenden Aufmerksamkeit für das Insektensterben insgesamt, die in einem aussergewöhnlichen medialen Hype¹² um die sogenannte Krefelder-Studie im Jahr 2017 gipfelte.¹³ Am Beispiel des Insektensterbens wird sichtbar, wie eine Kombination aus anekdotischer persönlicher Erfahrung (vgl. die Windschutzscheiben-Anekdote¹⁴) und Betroffenheit, wissenschaftlichen Erkenntnissen und oft wiederholten Narrativen die kulturelle Wahrnehmung der Biodiversitätskrise prägt.¹⁵ Die symbolische Gleichsetzung von Biodiversitätskrise und Insektensterben hat dazu geführt, dass andere, ebenso relevante Aspekte der Zerstörung von Biodiversität zu wenig wahrgenommen wurden und sich keine entsprechenden Narrative herausgebildet haben.

Dabei zeigt sich, dass Narrative wichtig sind, um das zu übersetzen, was wissenschaftlich bekannt, aber für die breite Bevölkerung kaum wahrnehmbar ist. Seit Rachel Carsons «Silent Spring» (1962)¹⁶ das Sterben von Insekten und Vögeln in die Metapher eines immer stiller werdenden Frühlings kleidete, ist das Motiv des Verstummens aus Biodiversitätserzählungen kaum mehr wegzudenken.¹⁵ Diese Metapher macht das Defizit in der Wahrnehmung des Artensterbens sichtbar und verbindet ästhetische sowie instrumentelle Werte zu einem eindringlichen und emotionalen Bild des Verlusts.

Diese Erzählungen folgen dem auch im Klima-Diskurs weit verbreiteten «Katastrophennarrativ»,¹⁷ wobei im Gegensatz zu vielen Klima-Dystopien wie etwa «The Day after Tomorrow»¹⁸ die sozio-ökologischen Folgen des gesamten globalen Artensterbens bislang weitgehend unerzählt bleiben. Ausnahmen bilden Marten Persiels Film «Everything Will Change»¹⁹ (2021) und Jasmin Schreibers Roman «Endling» (2023).²⁰

Natur neu erzählt

Der kulturelle Erfolg von Biodiversität zeigt sich im deutschsprachigen Raum besonders anhand der Reihe «Naturkunden» des Verlags Matthes und Seitz, die eine reiche Biodiversität in Buchform enthält. In Porträts von Schnecken,²¹ Kröten,²² Fliegen,²³ Käfern,²⁴ Spinnen,²⁵ Algen²⁶ oder Farnen²⁷ wird die Kulturgegeschichte von Arten aufgearbeitet, die vor dem Biodiversitätsparadigma kaum in Naturbetrachtungen Eingang gefunden haben.

Wie sehr die mit solchen Arten verbundenen Mythen und Werte ein Spiegel gesellschaftlicher Vorstellungen und Affekte sind, zeigt sich besonders deutlich anhand von Peter Wohllebens Bestseller «Das geheime Leben der Bäume» (2015).²⁸ Es handelt sich um das prominenteste Beispiel einer ganzen Reihe von Versuchen, eine andere Wahrnehmung der Natur zu ermöglichen: Wohlleben beschreibt den Wald nicht länger als passive Materie und materielle Ressource, sondern als eine soziale und solidarische Gemeinschaft unterschiedlichster Arten und ersetzt damit eine instrumentelle Sichtweise durch die Projektion eines bestimmten gesellschaftlichen Ideals. Solche Erzählungen können als Narrative der «Interdependenz» und der «grossen Transformation» bezeichnet werden,¹⁷ weil sie die Faszination für die Biodiversität und ihre ökologischen Zusammenhänge thematisieren. Besonders die Symbiose erlebt gegenwärtig eine Konjunktur in literarischen Texten.^{29,30} Dadurch werden andere Mensch-Natur-Beziehungen imaginiert und versucht, der Biodiversitätszerstörung durch eine Veränderung gesellschaftlicher Werte entgegenzuwirken.

Visionen für die Zukunft

Die 2023 verstorbene Schweizer Schriftstellerin Ruth Schweikert hat im Jahr 2020 mit Blick auf die Frage, welche Narrative es angesichts der ökologischen Herausforderungen aktuell braucht, geantwortet: «Gefragt sind neue Erzählungen, neue Figuren [...] aber nicht die eine grosse, sondern ‹pragmatische Utopien›, gefragt sind schöpferischer Mut und neue Bilder für die Tatsache, dass wir Menschen sterbliche, erforderliche Mitbewohner einer fragilen Zone sind, ein potenziell sowohl übermächtiger wie überflüssiger Player jener begrenzten Biosphäre, in der Leben auf diesem Planeten überhaupt nur möglich ist».³¹ Gerade im Bereich der Literatur gibt es jüngst zunehmend Beispiele, die zu einer solchen neuen kulturellen Identität beitragen und zeigen, was Biodiversitätserzählungen leisten können: Gianna Molinaris Roman «Hinter der Hecke die Welt»³² beschreibt den Biodiversitätsrückgang im Zusammenhang sozialer Verlusterfahrungen und macht die sozio-ökologischen Zusammenhänge sichtbar, die sonst im Biodiversitätsdiskurs noch zu wenig berücksichtigt werden. Indem der Roman zudem die Geschichten unterschiedlichster



Der Film «More than Honey» thematisierte die massenhaften Verluste von Honigbienen-Völkern in gewissen Regionen und traf einen gesellschaftlichen Nerv.
Foto: morethanhoney.ch



Arten erzählt – vom Basstölpel über die Engelwurz bis zum Grönlandhai und seiner engen Beziehung mit Ruderfusskrebsen –, trägt er zur Bildung von Artenkenntnissen bei, einem auch in der Schweiz zunehmend anerkanntem Desiderat. Andere Erzählungen arbeiten an veränderten Mensch-Natur-Beziehungen, so wie etwa das populäre Narrativ der Verwilderation, das Mensch und Natur aus einer problematischen Ordnungsvorstellung und einer übermässigen Kontrolle zu lösen versucht.^{33, 34, 35, 36, 37}

Nach wie vor selten sind kulturelle Erzählungen, die in spezifischen Kontexten konkrete sozio-ökologische Herausforderungen im Naturschutz thematisieren. Ein Beispiel aus dem englischsprachigen Raum ist der Roman «Once there Were Wolves» (2021) von Charlotte McConaghay,³⁸ der aufzeigt, wie der zwischen Naturschutz und lokaler Bevölkerung schwelende Konflikt rund um den Wolf gelöst werden kann, indem sowohl dämonisierende wie auch idealisierende Narrative aufgebrochen werden und gesellschaftlichen Polarisierungen entgegengewirkt wird.³⁹

Ausblick

Durch Reflexion und Gestaltung gesellschaftlicher Werte partizipieren Biodiversitätserzählungen am gesellschaftlichen Wandel. Sie mögen wenig Einfluss auf politische Machtstrukturen haben, aber ihre Etablierung und Ver-

breitung ist zentral, weil sie Denkräume öffnen und imaginären Stossrichtungen für langfristige gesellschaftliche Entwicklungen den Weg bereiten.

Narrative können aber auch negative Wirkungen haben. So zeigt sich, dass Formen von Desinformation und Leugnung und die damit verbundene Bewirtschaftung gewisser Narrative in der jüngsten Vergangenheit zunehmend auch den Schutz der Biodiversität betreffen – und zwar sowohl international⁴⁰ als auch national, wie das Onlinemagazin «Die Republik» im Zusammenhang mit der Biodiversitätsinitiative im September 2024 gezeigt hat.⁴¹ Vor diesem Hintergrund sind für die Zukunft im Umgang mit Biodiversitätsnarrativen zwei Aufgaben auszumachen: Erstens gilt es, die Vielfalt an Biodiversitätsnarrativen zu bewahren und zu fördern, und dabei die verschiedenen gesellschaftlichen Bereiche – etwa Kultur, Naturwissenschaft und Politik – stärker aufeinander zu beziehen. Zweitens muss die Kommunikation zu Biodiversitätsanliegen vermehrt berücksichtigen, dass sie auch bei der Vermittlung von Fakten in einem hochpolitischen Spannungsfeld von sich konkurrierender Narrative steht. Dabei sollte sie auch Strategien entwickeln, um sich entsprechend aktiv und bewusst darin zu bewegen.

Gastbeitrag von Claudia Keller

2.3 Biodiversität in der Schweizer Politik seit 2010

Die Politik allein kann den Biodiversitätsverlust nicht stoppen. Aber sie ist ein entscheidendes Element für einen nachhaltigen Wandel im Umgang mit natürlichen Ressourcen und damit für die langfristige Erhaltung der Biodiversität und ihren Leistungen für die Menschen.

Die Geschichte des Schweizer Gewässerschutzes veranschaulicht, wie Veränderungen durch das Zusammenspiel vielfältiger Anstrengungen möglich wurden. Getragen vom Engagement visionärer Einzelpersonen und Organisationen, einem wachsenden gesellschaftlichen Bewusstsein, wissenschaftlichen Erkenntnissen und technologischen Fortschritten hat die Politik über die Jahrzehnte hinweg Gesetze und Verordnungen erlassen, welche die Wasserqualität der Gewässer deutlich verbesserten → Box.

Politische Massnahmen zeigten dabei nicht immer sofort die gewünschte Wirkung. Anpassungen waren dafür wiederholt erforderlich, auch um Ressourcen und Zuständigkeiten klar zu definieren. Zudem wurden neue Herausforderungen, wie etwa die Reduktion von Mikrover-

unreinigungen, schrittweise in die bestehende Gesetzgebung integriert. Dieses Erfolgsmodell kann wegweisend für den langfristigen Erhalt der gesamten Biodiversität sein.

Eine sektorübergreifende Aufgabe

In der Schweizer Bundesverfassung betreffen mehrere bereichsspezifische Artikel den Schutz der Natur (z. B. Art. 74 Umweltschutz, Art. 76 Wasser, Art. 77 Wald, Art. 78 Natur- und Heimatschutz, Art. 79 Fischerei und Jagd). Es gibt jedoch bis heute kein spezifisches Gesetz, das ausschliesslich der Biodiversität gewidmet ist. Vielmehr regeln eine Reihe von Bundesgesetzen den Erhalt und die Förderung der Biodiversität.

Die wohl wichtigste gesetzliche Grundlage in der Schweizer Biodiversitätspolitik bildet seit bald 60 Jahren das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG; SR 451) sowie die dazugehörige Verordnung (NHV; SR 451.1).⁴² Das NHG hat die Förderung von Lebensräumen, den Artenschutz sowie den Landschafts- und Heimatschutz national verankert – allerdings nur in Bezug auf den Naturschutz im engeren Sinn.

Gewässerschutz: Ein Beispiel für wirksame Umweltgesetzgebung

1957 trat das erste Gewässerschutzgesetz (GSchG; BBl 1955 Bd 1, S. 552) in Kraft.⁴² Es verpflichtete die Kantone, die Schweizer Gewässer mit den notwendigen Massnahmen vor Verunreinigungen zu schützen. Obwohl dieses Gesetz zunächst wenig veränderte, war es der Anfang weitreichender Bestimmungen zum Schutz der Gewässer. Mit der Totalrevision des GSchG von 1972 (BBl 1971 II 912) wurde der Vollzug klar geregelt, und die Kantone erhielten substantielle Bundesbeiträge für den Ausbau von Kläranlagen. Diese Massnahmen führten zu einer deutlichen Verbesserung der Wasserqualität.

Ein weiterer bedeutender Schritt war die Revision des GSchG von 1991. Sie war das Ergebnis einer intensiven politischen Auseinandersetzung rund um die Initiative «Zur Rettung unserer Gewässer» aus Kreisen des Umweltschutzes und der Fischerei. Das neue GSchG fokussierte auf die ökologischen Aspekte des Gewässerschutzes. Zum Beispiel wurden Restwassermengen und Regelungen für den Landwirtschaftssektor eingeführt. Die 2010 zurückgezogene Initiative «Lebendiges Wasser» (Renaturierungs-Initiative) des Schweizerischen Fischerei-Verbands zusammen mit Umweltverbänden führte

zur Erarbeitung eines indirekten Gegenvorschlags, der ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Schutz und Nutzung der Gewässer anstrebt → Kap. 7.

Die Gesetzesänderungen konzentrierten sich auf die ökologische Sanierung der Wasserkraft, um die negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung zu verringern. Außerdem wurden die Kantone verpflichtet, Revitalisierungen von Fließgewässern strategisch zu planen und mit finanzieller Unterstützung durch den Bund umzusetzen. Ein weiteres Hauptziel bestand darin, den Gewässern den Raum zur Verfügung zu stellen, der nötig ist, um die natürlichen Funktionen, den Hochwasserschutz und die Gewässernutzung zu gewährleisten.

Der Erfolg dieser Revisionen liegt in der Kombination aus gesetzlichen Vorgaben, passenden Finanzierungsmechanismen, der aktiven Beteiligung der verschiedenen Akteure und der Erarbeitung von breiten Kompromissen. Diese integrative Herangehensweise hat nicht nur die Gewässerqualität verbessert, sondern auch das Bewusstsein für die Bedeutung des Gewässerschutzes in der Gesellschaft gestärkt.

Bis auf wenige Teilrevisionen entspricht das NHG bis heute weitgehend der Originalfassung von 1966. Dies kann einerseits so interpretiert werden, dass sich das NHG über die Jahre hinweg bewährt hat. Andererseits haben neuere Erkenntnisse gezeigt, dass der isolierte Schutz einzelner Arten oder Gebiete nicht ausreicht.⁴⁴ Stattdessen sollte der Fokus verstärkt auf eine regionale Betrachtung ökologisch wertvoller Gebiete, ihre Vernetzung sowie die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Ebenen der Biodiversität – von genetischer Vielfalt über Arten bis hin zu Lebensräumen – gelegt werden.

Ansätze dafür gibt es bereits, z.B. Revitalisierungen und aufgewertete Gewässerräume aus dem Gewässerschutzgesetz (GSchG; SR 814.20); Moorlandschaften aus dem NHG; Wildtierkorridore aus dem Jagdgesetz (JSG; SR 922.0). Im Zusammenspiel entspricht dies dem Konzept der ökologischen Infrastruktur, die das Kernstück der Strategie Biodiversität Schweiz (SBS) und dem dazugehörigen Aktionsplan bildet.^{45, 46} Beide Dokumente stehen für die konzeptionelle Neuausrichtung der Schweizer Biodiversitätspolitik.

Die SBS konkretisiert das oberste Biodiversitätsziel des Bundes: «Die Biodiversität ist reichhaltig und gegenüber Veränderungen reaktionsfähig. Die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen sind langfristig erhalten». Zur Erreichung dieses Ziels hatte der Bund im ersten Aktionsplan 27 Massnahmen formuliert und diese für die zweite Phase aktualisiert. Die Massnahmen heben die Notwendigkeit hervor, die Biodiversitätsförderung als sektorübergreifende Aufgabe wahrzunehmen sowie Synergien der zahlreich involvierten Bereiche zu nutzen.

Mit dem Landschaftskonzept Schweiz (LKS) wird die gemeinsame Verantwortung aller Sektoren und Staatsebenen für die Berücksichtigung der Biodiversität sowie die Vernetzung der Lebensräume bei der räumlichen Entwicklung der Landschaft weiter akzentuiert.⁴⁷ Das LKS dient als gemeinsames Zielbild und definiert behörderverbindliche Leitlinien für eine kohärente Landschaftspolitik.

Vielfältige Akteurinnen und Akteure

Die Vielfalt an betroffenen Politiksektoren in Biodiversitätsfragen spiegelt sich in der grossen Zahl an involvierten Akteurinnen und Akteuren wider, die an der Gestaltung und Umsetzung der Biodiversitätspolitik in der Schweiz beteiligt sind. Aufgrund des politischen Systems der Schweiz, das auf Föderalismus, Subsidiarität und Konsolidanz beruht → Kap. 2.4, erfordert eine erfolgreiche Integration von Biodiversitätsanliegen in die Politik eine breite Unterstützung und Akzeptanz.⁴⁸ Dabei treffen in der Gestaltung der Biodiversitätspolitik verschiedenste Interessen aufeinander.

In Vernehmlassungsverfahren, an runden Tischen oder im Parlament – etwa durch Lobbyarbeit – versuchen Industrie- und Wirtschaftsverbände, Parteien, Kantone, Berggebiete, Gemeinden, Forschungsinstitutionen und Umweltorganisationen, ihre Anliegen zu platzieren und Einfluss zu nehmen. Eine zentrale Rolle in der Biodiversitätspolitik kommt auch der Zivilgesellschaft und privaten Akteuren zu: Lokal initiierte Projekte können nicht nur einen konkreten Beitrag zur Förderung der Biodiversität leisten, sondern zugleich als Vorbild für die Politik und eine Umsetzung auf regionaler oder nationaler Ebene dienen.

Grosser Handlungsbedarf

Die SBS hat ihren Ursprung in der UN-Biodiversitätskonvention, welche die Schweiz 1992 in Rio unterzeichnet und 1994 ratifiziert hat → Kap. 2.5. National- und Ständerat haben die Erarbeitung der SBS dank Vorarbeiten der Wissenschaftsgemeinschaft⁴⁹ und eines parlamentarischen Vorstosses⁵⁰ in das Legislaturprogramm 2007–2011 aufgenommen. Die SBS wurde schliesslich 2012 – genau 20 Jahre nach Rio – verabschiedet. Im Jahr 2017 folgte der dazugehörige Aktionsplan, der phasenweise in einem partizipativen Prozess erarbeitet wurde. Allerdings wurden die Anliegen der beteiligten Akteure nur beschränkt aufgenommen, was entsprechende Kritik am Aktionsplan auslöste.⁵¹

Die Wirkungsanalyse zur ersten Umsetzungsphase des Aktionsplans (2017–2023) zeigt, dass einige der Massnahmen umgesetzt oder angestossen werden konnten.⁵² Erfolgreich waren insbesondere die Sofortmassnahmen für die Waldbiodiversität und Biotope von nationaler Bedeutung. Trotz der Anstrengungen wurden die Ziele der SBS bisher aber nicht erreicht.⁵³ Die Gründe dafür sind vielfältig: mangelnde personelle und finanzielle Ressourcen für den Vollzug aufgrund des Spardrucks im öffentlichen Sektor, zu wenig vernetzte Lebensräume, eine Vielzahl an bestehenden Subventionen, welche die Biodiversität direkt oder indirekt schädigen, und weitere. Vor allem der

Abbau und die Umgestaltung biodiversitätsschädigender Subventionen ist eine Herausforderung, da einige davon seit Jahrzehnten Bestandteil von Sektoralpolitiken sind.⁵³

Trotz klarer Leitlinien der SBS und des Landschaftskonzeptes, Biodiversität als sektorübergreifende Verantwortung zu verstehen (Ziel 1 der SBS: «Die Nutzung von natürlichen Ressourcen und Eingriffe in diese erfolgen bis 2020 nachhaltig, sodass die Erhaltung der Ökosysteme und ihrer Leistungen sowie der Arten und der genetischen Vielfalt sichergestellt ist.»), beschäftigen sich bislang vor allem die Umwelt- und Landschaftspolitik intensiv sowie die Wald- und Agrarpolitik mit Biodiversitätsfragen.⁵⁴ In den übrigen Politikbereichen berücksichtigt man Biodi-

versitätsanliegen kaum – obwohl sich politische Entscheidungen in sämtlichen Sektoren direkt auf die Biodiversität auswirken.

Biodiversität sollte künftig in den Gesetzen, Instrumenten und Handlungen weiterer Politikfelder verstärkt mitgedacht, integriert und besser aufeinander abgestimmt werden. Die Erreichung der nationalen Biodiversitätsziele wird in Zukunft wesentlich davon abhängen, ob es gelingt, Biodiversität als Querschnittsthema systematisch und kohärent in allen relevanten Politikfeldern zu berücksichtigen.

Gastbeitrag von Jeanine Janz und Manuel Fischer



2.4 Verantwortung und Aktivitäten der Kantone

Die Schweizer Biodiversitätspolitik betrifft nicht nur verschiedene Sektoren, sie findet auch auf unterschiedlichen staatlichen Ebenen statt. Bundesverfassung und Bundesgesetze regeln die Rechtsetzungskompetenzen und Vollzugszuständigkeiten zwischen Bund und Kantonen. Für den Vollzug im Natur- und Heimatschutzbereich sind primär die Kantone zuständig.^{55, 56} Wie die Kantone diese Verantwortung wahrnehmen und ihre Aufgaben konkret vollziehen, ist deshalb entscheidend für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität in der Schweiz.

Eine Verbundaufgabe

Die Bundesverfassung verlangt, dass sich Bund und Kantone in der Erfüllung ihrer Aufgaben gegenseitig unterstützen und zusammenarbeiten (Art. 44 BV; SR 101). Hinsichtlich der Finanzierung können Bund und Kantone miteinander vereinbaren, dass die Kantone bei der Umsetzung des Bundesrechts bestimmte Ziele erreichen und zu diesem Zweck Programme ausführen, die der Bund finanziell unterstützt (Art. 46 Abs. 2 BV; SR 101). Der Naturschutz gilt denn auch als sogenannte Verbundaufgabe: Zwar liegt der Vollzug des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG; SR 451) bei den Kantonen (Art. 78 Abs. 1 BV), aber der Bund hat eine umfassende Gesetzgebungscompetenz beim Arten- und Lebensraumschutz (Art. 78 Abs. 4 BV). Seit der Revision des Raumplanungsgesetzes (RPG; SR 700) im Jahr 2014 müssen beispielsweise Umwelt-, Natur- und Landschaftsaspekte in der kantonalen Raumplanung (Richtpläne) berücksichtigt werden. Bund und Kantone teilen sich somit die Verantwortung und Finanzierung der Biodiversitätsförderung. In den Programmvereinbarungen legen sie die Ziele und Bundesbeiträge konkret fest (Art. 20a Subventionsgesetz; SR 616.1).⁵⁷ Diese Vereinbarungen definieren mehrjährige Leistungsziele in verschiedenen Bereichen (z.B. Landschaft, Naturschutz, Wildtiere, Wald Gewässerrevitalisierungen), die operativ von den Kantonen umgesetzt werden. Der Bund überprüft jährlich die Fortschritte und evaluiert am Ende der Programmperiode die Zielerreichung.

Vielfältige Aktivitäten

Der Aktionsplan zur Strategie Biodiversität Schweiz hat 2017 mehr Gelder für die Programmvereinbarungen im Bereich Naturschutz ausgelöst, insbesondere für den Unterhalt und die Sanierung von Biotopen von nationaler Bedeutung sowie für die Waldbiodiversität → Kap. 3.5.4. Für die Programmperiode 2020–2024 wurde vereinbart, dass die Kantone bis 2024 Gesamtkonzeptionen zur Arten- und Lebensraumförderung sowie Vernetzungsplanungen entwickeln, um die Umsetzung der ökologischen Infrastruktur gezielt anzugehen. Mehrere Kantone entwickelten

in der Folge eine Biodiversitätsstrategie sowie Massnahmenpläne (auch Natur- und Landschaftsschutzstrategien respektive Mehrjahresprogramme), z.B. Fribourg, St. Gallen, Basel-Stadt oder Graubünden. Andere wie Zürich oder Aargau verfügten bereits vorher über ähnliche Instrumente oder schafften entsprechende gesetzliche Grundlagen wie z.B. der Kanton Genf 2012 mit dem «Loi sur la biodiversité» als Basis für die nun vorliegende kantonale Biodiversitätsstrategie.

Auch der Aufbau einer ökologischen Infrastruktur – einem Kernelement der Strategie Biodiversität Schweiz – und Massnahmen zum Unterhalt und der Sanierung von Biotopen von nationaler Bedeutung, Revitalisierungen sowie Massnahmen im Bereich Waldbiodiversität werden über die Programmvereinbarungen unterstützt. Die genaue finanzielle Beteiligung des Bundes an der partnerschaftlichen Umsetzung in diesem Rahmen wird alle vier Jahre festgelegt.

Seit 2010 wurden in den Kantonen bereits vor der Strategie Biodiversität Schweiz oder unabhängig davon viele Aktivitäten zu Gunsten der Biodiversität lanciert, darunter innovative Initiativen. So geht der Kanton Genf seit 2012 mit dem Werkzeug der «Contrats corridors biologiques» (Contrats Verts et Bleus) die grenzüberschreitende Biodiversitätsförderung an.⁵⁸ Absprachen und die Koordination zwischen Kantonen haben dank der Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz (KBNL) → Box Seite 28 laufend zugenommen; ebenso dank regionalen Plattformen und durch die Zusammenarbeit in den teilweise vom Bund finanzierten Innovationsprojekten. Mit letzteren werden unter anderem Ansätze zur Artenförderung z. B. im Nassreisanbau oder zur Erhaltung, Aufwertung und Vernetzung von Lebensräumen getestet, z. B. mittels Wanderziegenherden oder durch die Entwicklung von Vorgehensweisen wie im Projekt «Umgang mit drainierten Böden».

Nicht nur zwischen den Kantonen, sondern auch zwischen verschiedenen Amtsstellen innerhalb der Kantone wurde in den letzten Jahren die Zusammenarbeit gestärkt. Gleichzeitig bestehen diesbezüglich nach wie vor Optimierungsmöglichkeiten, um ein abgestimmtes und effektives Vorgehen in verschiedenen Zielbereichen zu gewährleisten.

Bei der Biodiversitätsförderung in der Landwirtschaft – wohin der grösste Teil der Bundesausgaben zu Gunsten der Biodiversität fliesst – ist die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen anders organisiert. Der Bund richtet die entsprechenden Direktzahlungen für Biodiversitätsförderflächen nach schweizweit einheitlichen Anforderungen über die Kantone an die Landwirtschaftsbetriebe aus. Je



Die Wasseramsel ist ein guter Indikator für naturnahe Gewässer. Sie wurde 2017 zum «Vogel des Jahres» gekürt, um die Öffentlichkeit für die Bedeutung naturnaher Gewässer zu sensibilisieren. Foto: Beat Schaffner

nach Bereich leisten die Kantone die rechtlich festgelegte Co-Finanzierung (z. B. Vernetzungs- und Landschaftsqualitätsbeiträge), wobei diese im Vergleich zu den Bundesbeiträgen einen geringen Anteil ausmacht, oder bieten zusätzliche Förderprogramme an.⁵⁹ Neben den eigentlichen Biodiversitätsbeiträgen bietet der Bund im Landwirtschaftsbereich weitere Förderprogramme an, die auch für die Biodiversität relevant sein können, z. B. die Ressourcenprojekte. In diesem Rahmen testet der Kanton Zürich zusammen mit Partnern wie die Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen zielorientiert und mit mehr Entscheidungsfreiheit der Betriebe gefördert werden kann.⁶⁰

Herausforderungen

Bei der Biodiversitätsförderung in den Kantonen bestehen aber auch nach wie vor zahlreiche Defizite und Hürden: Es fehlt an flächendeckenden, ausreichend verbindlichen Planungsgrundlagen. Methoden, etwa zur konsistenten räumlichen Priorisierung biodiversitätsrelevanter Flächen, müssen weiterentwickelt werden. Innovationsprojekte wie die ökologische Infrastruktur im Mittelland» oder «Une démarche pour identifier et implémenter la trame noire» leisten hier wichtige Beiträge zur methodischen Weiterentwicklung. Mit der Verabschiedung der Fortsetzung des Aktionsplans Biodiversität (Phase 2, 2025 bis 2030) will der Bundesrat versuchen, bestehende Defizite anzugehen, um die Wirksamkeit der Massnahmen im Rahmen der Programmvereinbarungen und Sektoralpolitiken zu erhöhen.

Der Erfolg der zweiten Phase des Aktionsplans wird u. a. davon abhängen, ob die verschiedenen Bundesämter mit biodiversitätsrelevanten Politikbereichen – wie vorgesehen – ihre Massnahmen nutzbringend zur Förderung der Biodiversität ausrichten und die Kantone genügend davon profitieren können.

Bei den personellen und finanziellen Ressourcen zeigen sich klare Grenzen. Zwar verfügen einzelne Kantone über ausreichend Mittel für Planung und Projektentwicklung, doch stehen geeignete Flächen für die Umsetzung oft nicht zur Verfügung. In vielen Kantonen mangelt es außerdem an Finanzmitteln, unter anderem auch vom Bund, und es fehlt an Umsetzungskapazitäten im Vollzug, auch wenn gute Ideen vorhanden sind, wie etwa für die Bildung und Sensibilisierung zur Biodiversität.

Diese Herausforderungen sind nicht neu und unter anderem eine Folge von mangelndem Problembewusstsein, politischer Prioritätensetzung, fehlender Verbindlichkeit der Ziele und einer unzureichenden Integration in die verschiedenen Politikbereiche. Trotz zahlreicher Programme bleibt die Umsetzung damit oft punktuell. Für eine wirksame Förderung der Biodiversität braucht es deshalb neben fachlichen Grundlagen und Ressourcen vor allem politische Kohärenz und einen klaren Umsetzungswillen auf allen Ebenen.

Die Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz (KBNL)

Die KBNL ist eine Fachkonferenz der Bau-, Planungs- und Umwelddirektoren-Konferenz (BPUK) und Plattform für den fachlichen Austausch und die Koordination von Themen im Bereich Natur- und Landschaftsschutz unter den Kantonen. Sie bringt unter anderem Vertreterinnen und Vertreter aus kantonalen Fachstellen, aber auch Bundesämtern, Wissenschaft, Verbänden und weiteren relevanten Akteuren zusammen, um Herausforderungen, Strategien und Lösungsansätze im Bereich Biodiversität, Naturschutz und Landschaftsentwicklung zu diskutieren.⁶¹

Wie arbeitet die KBNL?

Die KBNL organisiert regelmässig Sitzungen und Fachgruppen, in denen aktuelle Themen und Entwicklungen analysiert, Massnahmen erarbeitet und koordinierte Vorgehensweisen diskutiert werden. Die Zusammenarbeit erfolgt interdisziplinär und über kantonale Grenzen hinweg, um eine kohärente Umsetzung von Natur- und Landschaftsschutzstrategien in der Schweiz zu gewährleisten.

Wichtige Arbeitsfelder sind unter anderem: Umsetzung nationaler Biodiversitätsziele, Austausch bewährter Methoden und

Strategien zwischen Kantonen und Fachstellen, Beratung und Unterstützung bei der Erarbeitung kantonaler Naturschutzstrategien, Koordination zwischen Behörden, Wissenschaft und Praxis, Erarbeitung gemeinsamer Positionen zu politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Effektive Zusammenarbeit dank der KBNL

Die KBNL trägt massgeblich zur Stärkung und besseren Abstimmung der Natur- und Landschaftsschutzmassnahmen in der Schweiz bei. Durch die Vernetzung der Akteure können Synergien genutzt, Wissen effizient geteilt und innovative Lösungen für drängende Umweltfragen entwickelt werden. Insbesondere ermöglicht die KBNL eine effektivere Umsetzung von Schutz- und Fördermassnahmen durch koordinierte Ansätze, verbesserte Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren und Ebenen, bessere Integration von Biodiversitätsaspekten in kantonale Planungs- und Entwicklungsprozesse, frühzeitige Erkennung und Adressierung von Herausforderungen im Natur- und Landschaftsschutz. Die KBNL ist damit eine unverzichtbare Institution für eine wirkungsvolle und koordinierte Umsetzung der Biodiversitätsstrategie auf kantonaler und nationaler Ebene.

Wichtige Arbeitsfelder sind unter anderem: Umsetzung nationaler Biodiversitätsziele, Austausch bewährter Methoden und

2.5 Internationale Rahmenbedingungen

Die Biodiversitätskonvention

Die Biodiversitätskonvention, welche 1992 an der UNO-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro beschlossen wurde, ist das umfassendste internationale Abkommen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt. Die Schweiz hat die Konvention 1994 ratifiziert. Das Ziel der Biodiversitätskonvention, den Biodiversitätsverlust bedeutend zu reduzieren, wurde bisher nicht erreicht, weder mit dem Ziel für 2010, noch mit den Aichi Zielen bis 2020.

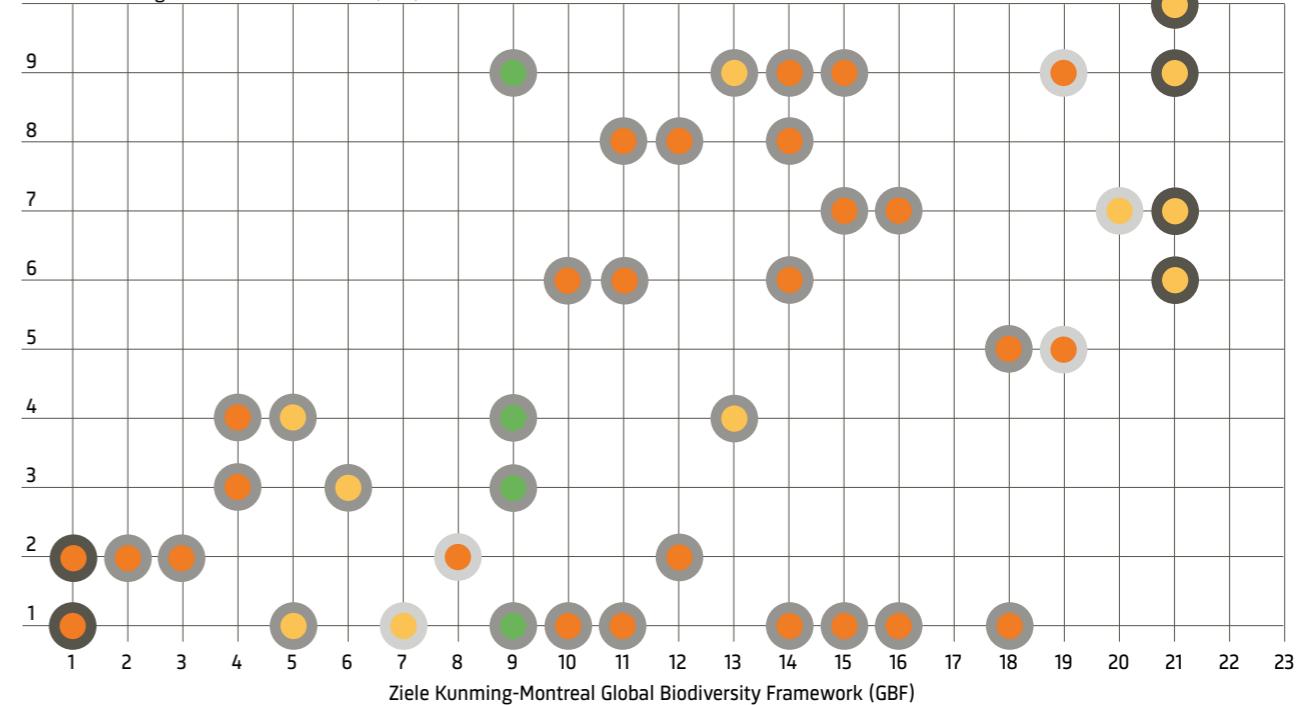
Mit dem Internationalen Jahr der Biodiversität 2010 startete die Dekade der Biodiversität der Vereinten Nationen, in der die 20 sogenannten Aichi-Ziele erreicht werden sollten. Das Thema Biodiversität erhielt dadurch international wie auch in der Schweiz verstärkte Aufmerksamkeit. Von den Zielen wurde global betrachtet bis 2020 keines vollständig und nur sechs teilweise erreicht.⁶² Einen grossen Stellenwert hatte das Ziel, 17 % der jeweiligen Landesfläche zu schützen. Es wurde von vielen Staaten erreicht, nicht aber von der Schweiz.

Ende 2022 verabschiedeten die Mitgliedstaaten einen neuen globalen Zielrahmen (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, GBF). Dieser soll dazu beitragen, die Nutzung der Biodiversität nachhaltig zu gestalten und Voraussetzungen zu schaffen, um Lösungen zur Erhaltung der Biodiversität und ihrer Leistungen in allen relevanten Sektoren umzusetzen. Der GBF fordert mit diesen Zielen die ganze Gesellschaft und alle Regierungsebenen zum Handeln auf.

Basierend auf den neuen Zielen sollten die nationalen Biodiversitätsstrategien und Aktionspläne entsprechend angepasst werden. Die Mitgliedstaaten müssen 2026 und 2030 die nationalen Fortschritte dokumentieren. Um den GBF umzusetzen bzw. die Erhaltung der Biodiversität und ihrer Ökosystemleistungen zu gewährleisten, muss die Schweiz ihre Anstrengungen deutlich verstärken.⁶³

Wie in der Biodiversitätskonvention vorgesehen, hat die Schweiz 2024 die zweite Phase ihres Aktionsplanes eingeläutet.⁶⁴ Dieser soll gemeinsam mit anderen Instrumenten und Massnahmen in allen relevanten Sektoren zur Zielerreichung in der Schweiz beitragen. Um dem identifizierten

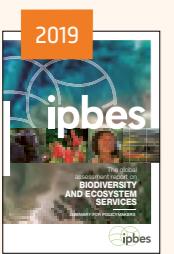
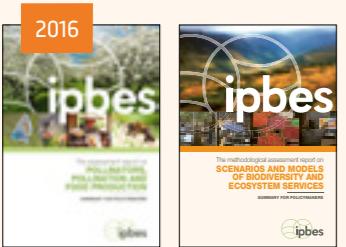
10 Ziele Strategie Biodiversität Schweiz (SBS)



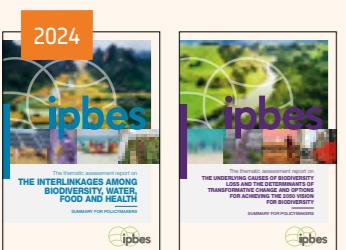
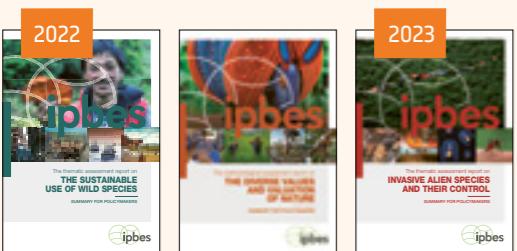
Übereinstimmung der internationalen und nationalen Biodiversitätsziele

Beziehungen zwischen den Handlungszielen des Global Biodiversity Framework der Biodiversitätskonvention und den Zielen der Strategie Biodiversität Schweiz. Quelle: ^{63, 64}

SBS-GBF Übereinstimmung
 Handlungsbedarf
 ● Hoch
 ○ Mittel
 □ Gering
 ● Gering



Thematische Vielfalt der Berichte des Weltbiodiversitätsrates IPBES bis 2024. Der erste globale Bericht erschien 2019.⁶⁷ Quelle: ipbes.net



Handlungsbedarf gerecht zu werden, müssen alle Sektoren ihre Verantwortung wahrnehmen, Massnahmen zur Erreichung der Ziele der Strategie Biodiversität Schweiz effektiv umsetzen und diese mit den notwendigen Mitteln ausstatten.

Weitere Abkommen

Neben der Biodiversitätskonvention spielen weitere internationale Abkommen eine wichtige Rolle für die Biodiversität, beispielsweise die Berner Konvention zur Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume oder die Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung mit ihren 17 globalen Zielen (SDGs). Letztere zeigt einen Weg des Gleichgewichts zwischen den Bedürfnissen der Menschheit und dem Planeten auf. Studien haben den Erhalt der Biodiversität als einen der stärksten Hebel zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele identifiziert.^{65, 66}

Wichtig sind auch der Schutz der Feuchtgebiete (Ramsar-Konvention) und die nachhaltige Nutzung und Erhaltung von Tier- und Pflanzenpopulationen (Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen, CITES).

Ein bedeutender Teilbereich der Biodiversität ist die genetische Vielfalt, insbesondere für das Landwirtschafts- und Ernährungssystem und den Wald. Die Erhaltung, Nutzung und der gerechte Umgang mit genetischen Ressourcen werden von spezifischen internationalen Vereinbarungen geregelt. Dazu gehören unter anderen der Internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) (Saatgut-Vertrag). Der Zugang zu genetischen Ressourcen und die gerechte Verteilung der Gewinne aus deren Nutzung wird im Nagoya-Protokoll geklärt, das im Jahr 2014 in Kraft getreten ist und von der Schweiz 2014 ratifiziert wurde. Um den gerechten Vorteilsausgleich auch aus der Nutzung von digital gespeicherten Gensequenzen sicherzustellen, wurde 2024 an der 16. Vertragsstaatenkonferenz ein multilateraler Mechanismus festgelegt, zusammen mit einem globalen Fonds. Freiwillige Abgaben aus der Privatwirtschaft (z. B. Pharmazie, Kosmetik, Agrobiotech) sollen Mittel für die Umsetzung der globalen Biodiversitätsziele bereitstellen, v. a. für lokale und indigene Gemeinschaften.

Der Weltbiodiversitätsrat IPBES

2011 wurde die zwischenstaatliche Plattform für Wissenschaft und Politik im Bereich Biodiversität und Ökosystemleistungen IPBES gegründet (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). Der sogenannte Weltbiodiversitätsrat ist mittlerweile die führende internationale Plattform zur Bewertung des Zustands der Biodiversität und der Leistungen der Natur für den Menschen. Er bietet einen von Wissenschaft und Poli-

Globaler Zustand der Biodiversität – Ergebnisse des Weltbiodiversitätsrates IPBES

Der erste globale IPBES-Bericht von 2019 ist die bisher umfassendste Analyse zum Zustand der Biodiversität und der Ökosystemleistungen.⁶⁷

- Der Mensch beeinflusst die Natur weltweit: Rund 75 % der Land- und 66 % der Ozeanflächen sind stark verändert. Unberührte Gebiete nehmen pro Jahrzehnt um 4 % ab.
- Unser Wohlbefinden, die Wirtschaft, Kultur und Sicherheit hängen stark von der Biodiversität und den Leistungen der Natur ab. Dennoch nehmen 14 von 18 Naturleistungen weltweit ab.
- Aufgrund menschlicher Aktivitäten (Landnutzungsänderung, direkte Ausbeutung, Klimawandel, Verschmutzung, Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten) sind rund 1 Million von geschätzten 8 Millionen Arten vom Aussterben bedroht.
- Der Verlust der Biodiversität und ihrer Leistungen hängt mit Entwicklungen wie der Verdoppelung der Weltbevölkerung, der Vervierfachung der Weltwirtschaft und der Verzehrfachung des globalen Handels in den letzten 50 Jahren zu-

sammen, was zu einer massiv steigenden Nachfrage nach Energie und weiteren Ressourcen geführt hat.

- Zukunftsszenarien bis 2050 zeigen, dass selbst bei raschem Wandel zu mehr Nachhaltigkeit der Rückgang der Biodiversität und regulierender Ökosystemleistungen bis 2050 höchstens gebremst werden kann. Der Verbrauch an Naturgütern (z. B. Nahrung, Holz, Bioenergie) wird weiter steigen.
- Ein transformativer Wandel unserer Gesellschaften und unseres Umgangs mit der Natur sind nötig, um unsere Lebensgrundlagen langfristig zu sichern. Dazu hilft ein ganzes Bündel an Massnahmen: Entwicklung nachhaltiger Lebensvisionen, geringerer Verbrauch von Ressourcen und weniger Verschwendungen, neue soziale Normen für Nachhaltigkeit, mehr Gleichheit, bessere Planung und Anreize zur Biodiversitätserhaltung, schonender Umgang mit der Natur bei lokalen Wirtschaftstätigkeiten und Berücksichtigung beim internationalen Handel, Unterstützung umweltfreundlicher Innovationen, Förderung von Bildung sowie Stärkung von Wissenschaft und lokalem Wissen über Natur, ihre Erhaltung und ihre nachhaltige Nutzung.

eine Dateninfrastruktur, die von den Regierungen der Welt (auch der Schweiz) finanziert wird. GBIF sammelt global Daten zur Biodiversität – von Museumssammlungen bis zu Einzelbeobachtungen im Feld (über 3,5 Milliarden Funde aus über 117 000 Datensätzen weltweit sind momentan integriert) – und stellt diese zur Verfügung.

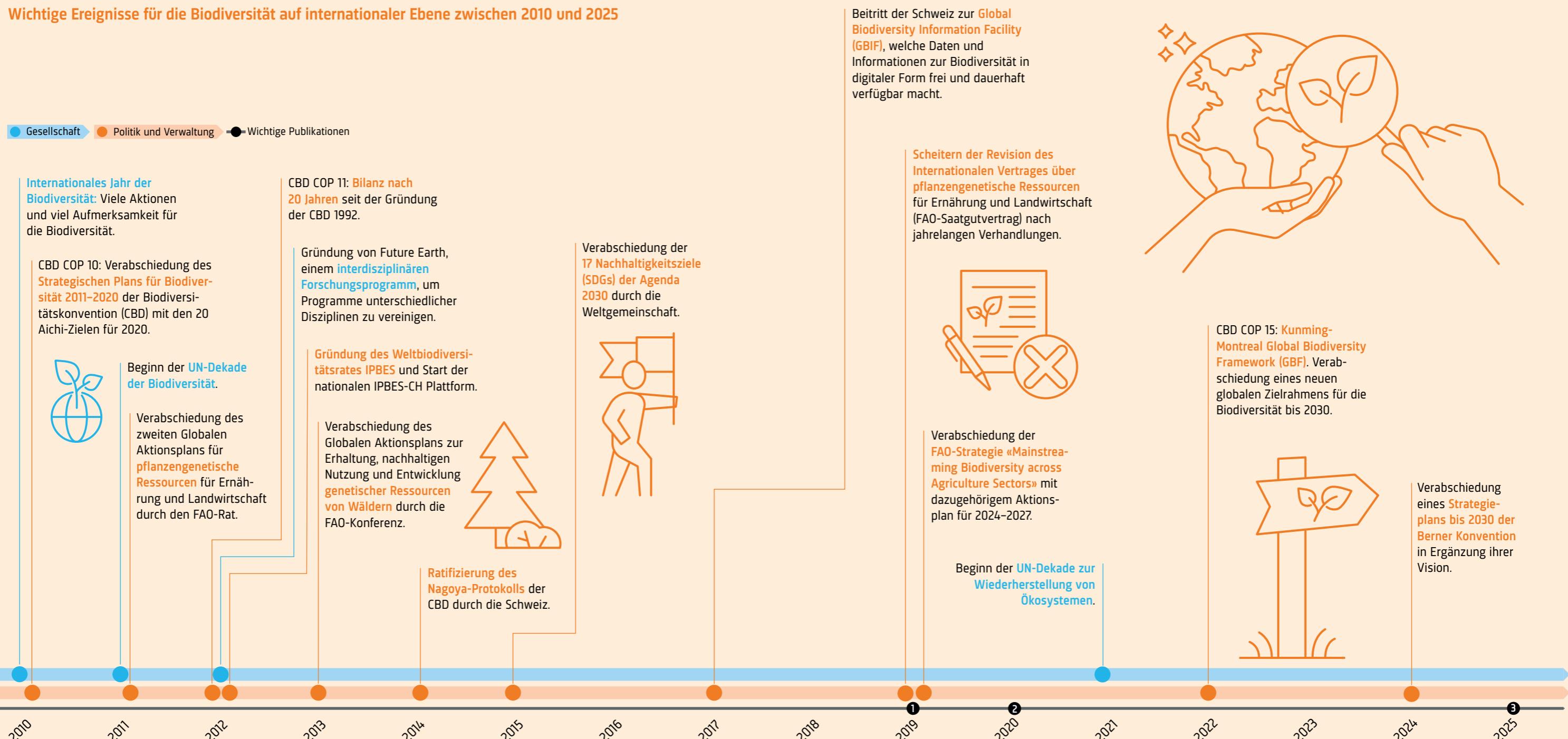
Ein weiteres Netzwerk ist GEO BON (Group on Earth Observations – Biodiversity Observation Network). Es ist Teil des Globalen Überwachungssystems für Erdbeobachtungssysteme (GEOSS) unter der Schirmherrschaft der Gruppe für Erdbeobachtung (GEO). Das Netzwerk entwickelte unter anderem die Essential Biodiversity Variables, um daraus Indikatoren zum Zustand und zur Entwicklung der Biodiversität abzuleiten.⁶⁸

Diese globalen Biodiversitätsbeobachtungsnetzwerke sind zentral für die Wissenssynthese, Szenarienentwicklung und Politikempfehlungen des Weltbiodiversitätsrates IPBES und für die Biodiversitätskonvention. Das gilt nicht nur für die technische Unterstützung, sondern auch institutionell, etwa durch Beiträge zu Arbeitsgruppen, Bereitstellung von methodischen Leitlinien sowie Expertinnen und Experten.

Gleichzeitig entstanden globale Beobachtungssysteme für die biologische Vielfalt. Die Global Biodiversity Information Facility (GBIF) ist ein internationales Netzwerk und

Gastbeitrag von Eva Spehn

Wichtige Ereignisse für die Biodiversität auf internationaler Ebene zwischen 2010 und 2025



① 2019
IPBES: Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Erster globaler Bericht mit hoher Aufmerksamkeit und Akzeptanz.

② 2020
CBD: Global Biodiversity Outlook 5. Globale Bilanz der Aichi-Ziele. Kein Ziel vollständig erreicht.

③ 2025
WEF: Global Risk Report, 20. Ausgabe. Der Global Risk Report 2025 des Weltwirtschaftsforums (WEF) identifiziert den Verlust der Biodiversität einmal mehr als eines der vier hauptsächlichen Risiken für die nächsten zehn Jahre. Die Gefahren in Folge des Biodiversitätsverlustes werden voraussichtlich an Intensität zunehmen und stellen eine erhebliche Bedrohung für die globale Stabilität und den Fortschritt dar.



Literatur

- 1 Cracco M, Walters G, Loup R (2025) **Analysing perceptions of nature and nature's contributions to people for a Swiss ecological infrastructure.** People and Nature 7: 146–159.
- 2 BFS (2011, 2019, 2023, 2025) **Omnibus-Erhebung Umweltqualität und Umweltverhalten.** Bundesamt für Statistik.
- 3 Gfs-zürich (2016) Univox Umwelt 2016.
- 4 Kübler D, D'Agostino A (2025) **Tell me where you live and I tell you how you vote.** A spatial analysis of voting 'yes' or 'no' to the Biodiversity Initiative in September 2024 (Conference Paper). Basierend auf DDS-21 Befragung vom November 2024. dds21.uzh.ch/de.html. Annual Conference of the Swiss Political Science Association.
- 5 Gfs-zürich (2023) **Biodiversität. Dringlichkeit ohne Priorität!** Resultate zweier Umfragen zum Sensibilisierungs- und Aktivierungsgrad verschiedener Akteursgruppen im Auftrag der Stiftung Pusch und BirdLife Schweiz.
- 6 D'Agostino A, Kübler D (2025) **Public preferences for biodiversity policies. A survey experiment in Switzerland.** University of Zurich. Department of Political Science.
- 7 Külling N, Adde A, Lambiel A, Wicki S, Guisan A, Grêt-Regamey A, Lehmann A (2024) **Nature's contributions to people and biodiversity mapping in Switzerland. Spatial patterns and environmental drivers.** Ecological Indicators 163: 112079.
- 8 Keller C (2024) **Vielfalt erzählen. Drei Thesen zur Bedeutung von Biodiversitätsnarration.** GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society 33(2): 228–233.
- 9 Louder E, Wyborn C (2020) **Biodiversity narratives. Stories of the evolving conservation landscape.** Environmental Conservation 47: 251–259.
- 10 Wilson EO, Peter F (1988) **BioDiversity.** National Academy Press.
- 11 Imhoof M (Reg.) (2012) **More than honey** [Film]. Zero One Film, Allegro Film, Thelma Film, Ormenis Film.
- 12 Jarvis B (2018, 27. November) **The insect apocalypse is here.** New York Times.
- 13 Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E et al (2017) **More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.** PLoS ONE 12(10): e0185809.
- 14 Acorn J (2016) **The windshield anecdote.** American Entomologist 62(4): 262–264.
- 15 Keller C (2025) **Schreiben im Zeitalter des Aussterbens. Affeklogiken und Affektpoetiken im Insektenenschutz.** In D Giuriato, A Heller. Insektenpoesie. Grundzüge einer literarischen Entomologie. Cultural Animal Studies, Metzler.
- 16 Carson R (1962) **Silent spring.** Houghton Mifflin.
- 17 Dürbeck G (2018) **Narrative des Anthropozän. Systematisierung eines interdisziplinären Diskurses.** Kulturwissenschaftliche Zeitschrift 3(1): 1–20.
- 18 Emmerich R (Reg.) (2004) **The day after tomorrow** [Film]. 20th Century Fox.
- 19 Persiel M (Reg.) (2021) **Everything will change** [Film]. Flare Film, NTR, ZDF.
- 20 Schreiber J (2023) **Endling.** Eichborn.
- 21 Werner F (2015) **Schnecken. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 22 Langner B (2018) **Kröten. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 23 Geimer P (2018) **Fliegen. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 24 Kegel B (2019) **Käfer. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 25 Müller L (2024) **Spinnen. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 26 Zwamborn M (2019) **Algen. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 27 Nitzke S (2024) **Farne. Ein Porträt.** Matthes & Seitz.
- 28 Wohlleben P (2015) **Das geheime Leben der Bäume. Was sie fühlen, wie sie kommunizieren. Die Entdeckung einer verborgenen Welt.** Ludwig, Heyne.
- 29 Schibli B (2017) **Flechten.** Dörlemann.
- 30 Von Wyl B (2022) **In einer einzigen Welt.** Lector Books GmbH.
- 31 Schweikert R (2020, 30. August) **Wer Leben bewahren will, muss Leben verändern.** NZZ am Sonntag.
- 32 Molinari G (2023) **Hinter der Hecke die Welt.** Aufbau.
- 33 Urweider R (2018) **Wildern.** Hanser, Carl GmbH + Co.
- 34 Hermann R (2021) **In der Nahaufnahme verwildern wir.** Der gesunde Menschenversand GmbH.
- 35 Lappert S (2022) **Längst fällige Verwildering.** Diogenes.
- 36 Loup D (2021) **Les Printemps sauvages.** Editions ZOE.
- 37 Schmitter A (2023) **Leoparda.** Lenos.
- 38 McConaghay C (2021) **Once there were wolves.** Flatiron Books, Chatto & Windus.
- 39 Keller C (2024) **Dangerous resonances. Charlotte McConaghay's Once there were wolves.** Plant Perspectives 1(2): 354–371.
- 40 Lees AC, Attwood S, Barlow J, Phalan B (2020) **Biodiversity scientists must fight the creeping rise of extinction denial.** Nature Ecology & Evolution 4: 1440–1443.
- 41 Eisenach C, Imboden P (2024, 05. September) **Aktive Faktenverdrehung.** REPUBLIK. republik.ch/2024/09/05/aktive-faktenverdrehung
- 42 Wasser-Timeline (2025) «**Geschichte des Schweizer Gewässerschutzes seit 1800»** wassertimeline.ch.
- 43 Graf O (2015) **Biodiversitätspolitik in der Schweiz.** Neue Grundlagen aus Kantonen, Gemeinden und Gesellschaft sowie Vergleiche mit den Nachbarländern. dialog:umwelt GmbH.
- 44 Guntern J, Lachat T, Pauli D, Fischer M (2013) **Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz.** Forum Biodiversität Schweiz, Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT).
- 45 BAFU (2012) **Strategie Biodiversität Schweiz.** Bundesamt für Umwelt.
- 46 BAFU (2017) **Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz.** Bundesamt für Umwelt.
- 47 BAFU (Hrsg.) (2020) **Landschaftskonzept Schweiz. Landschaft und Natur in den Politikbereichen des Bundes.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Info 2011.
- 48 Vatter A (2020) **Das politische System der Schweiz.** Nomos.
- 49 Baur B, Duelli P, Edwards P (2004) **Biodiversität in der Schweiz. Zustand, Erhaltung und Perspektiven. Grundlagen für eine nationale Strategie.** Haupt Verlag.
- 50 Flury F (2008, 22. September) **Erarbeitung der Biodiversitätsstrategie für die Schweiz.** Interpellation 08.3505.
- 51 Müller W, Ayé R, Kobel S, Wirth T, Wulf F (Red.). (2017) **Aktionsplan Biodiversität Schweiz. Anforderung aus Sicht der Zivilgesellschaft.** 26 wichtige und dringende Massnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität.
- 52 BAFU (Hrsg.) (2023) **Wirkung des Aktionsplans Biodiversität AP SBS.** Bundesamt für Umwelt.
- 53 Gubler L, Ismail SA, Seidl I (2020) **Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz.** WSL-Berichte 96.
- 54 Reber U, Ingold K, Fischer M (2023) **The role of actors' issue and sector specialization for policy integration in the parliamentary arena.** An analysis of Swiss biodiversity policy using text as data. Policy Sciences 56(1): 95–114.
- 55 Der Bundesrat (2018) **Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen.** Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Motion 13.3363, Finanzkommission-NR.
- 56 BAFU (Hrsg.) (2022) **Umweltrecht kurz erklärt. Das Umweltrecht des Bundes im Überblick.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Info 2218.
- 57 BAFU (Hrsg.) (2018) **Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020–2024.** Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Vollzug 1817.
- 58 OCAN (2018) **Stratégie Biodiversité Genève – 2030.** Office cantonal de l'agriculture et de la nature.
- 59 Binder S, Mann S (2019) **Wie fördern die Kantone ihre Landwirtschaft?** Agrarforschung Schweiz 10(9): 316–321.
- 60 ALN ZH, AGRIDEA, ZBV, Strickhof (2025) **Ressourcenprojekt ZiBiF.** Zielorientierte Biodiversitätsförderung. zielorientierte-biodiversitaet.ch
- 61 Schalajda J (2012) **Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz – ein Portrait.** INSIDE Sondernummer/Edition spéciale: 4–6.
- 62 Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2020) **Global Biodiversity Outlook 5.** Summary for Policy Makers.
- 63 Guntern J, Hug Peter D, Spehn E, Wiedmer E (2023) **Bedeutung des Globalen Biodiversitätsrahmens von Kunming-Montreal der Biodiversitätskonvention für die Schweiz.** Forum Biodiversität Schweiz, Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT).
- 64 BAFU (2024) **Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Phase 2, 2025–2030.** Bundesamt für Umwelt.
- 65 Obrecht A, Pham-Truffert M, Spehn E et al (2021) **Mit Biodiversität die SDGs erreichen.** Swiss Academies Factsheet 16(1).
- 66 Obura D (2023) **The Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework: Business as usual or a turning point?** One Earth 2: 77–80.
- 67 IPBES (2019) **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** IPBES secretariat.
- 68 Navarro LM, Fernández N, Guerra C et al (2017) **Monitoring biodiversity change through effective global coordination.** Current Opinion in Environmental Sustainability 29: 158–169.



3 Biodiversität in der Schweiz



Die Natur bildet die Grundlage unseres Lebens: Sie versorgt uns mit Nahrung und Rohstoffen, reguliert das Klima und reinigt Luft und Wasser.^{1,2}

Für die Schweizer Bevölkerung stellt der Eigenwert der Natur den wichtigsten Grund für den Schutz der Biodiversität dar, gefolgt vom Anliegen, die natürlichen Ressourcen für künftige Generationen zu bewahren.⁷

Drei Viertel der Schweizer Bevölkerung sind der Ansicht, von der Natur bis anhin direkt oder indirekt profitiert zu haben.⁷

Die Vielfalt von Lebewesen spielt eine zentrale Rolle bei der Bildung und Erhaltung von Böden sowie für die Bodenfruchtbarkeit. Sie speichern und aktivieren Nährstoffe, schützen Pflanzenwurzeln vor Austrocknung und Krankheiten und zersetzen Schadstoffe. Zudem verbessern sie die Wasserspeicherkapazität des Bodens – ein wichtiger Beitrag zum Hochwasserschutz.⁴

Menschen haben eine starke Beziehung zur Natur: Zahlreiche Erzählungen, Rituale und Feste sind eng mit bestimmten Landschaften wie zum Beispiel den Alpen, Tierarten oder Bäumen verknüpft.^{10,11}

Lebensräume mit einer standortgerechten und hohen Biodiversität sind stabiler, erholen sich nach Störungen schneller und sind damit besser für die Zukunft gerüstet.³

80 % des Trinkwassers stammen in der Schweiz direkt aus dem Grundwasser oder aus Quellen.⁵ Naturnahe Lebensräume im Einzugsgebiet unserer Trinkwasserfassungen sind zentral, um diese lebenswichtige Ressource zu erhalten.⁶

Wälder, Bäume und generell die Vegetation reduzieren die Feinstaubbelastung in der Luft, verbessern so die Luftqualität und reduzieren damit Krankheitskosten.⁷

3.1 Überblick

Biodiverse Lebensräume sind stabiler, resilenter und sichern lebenswichtige Leistungen wie Hochwasserschutz, Bodenfruchtbarkeit, Reinigung von Wasser und Luft. Sie fördern die physische und psychische Gesundheit und tragen zur kulturellen Identität der Schweizer Bevölkerung bei.

Seit 2010 wurden bedeutende Programme und Initiativen zur Biodiversität lanciert, darunter die nationale Strategie Biodiversität Schweiz und der dazugehörige Aktionsplan. Wichtige Monitoringprogramme wie die Wirkungskontrolle Biotopschutz oder Arten und Lebensräume Landwirtschaft, aber auch früher gestartete Programme wie das Biodiversitätsmonitoring Schweiz, liefern wertvolle Daten → Kap. 3.3. Politische Blockaden und unzureichende Umsetzung bremsen allerdings weitere Fortschritte bei der Erhaltung der Biodiversität.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Der Fussabdruck der Schweiz übersteigt die ökologischen Belastungsgrenzen deutlich → Kap. 3.4.1. Trotz Verbesserungen ist ein verstärkter Wandel zu nachhaltigeren Konsum- und Produktionsmustern nötig. Mehrere weitere Faktoren tragen zurzeit zum Verlust der Biodiversität bei. Rund 12 Milliarden Franken an direkten Subventionen des Bundes fördern Tätigkeiten, die der biologischen Vielfalt mehr oder weniger stark schaden → Kap. 3.4.2. Der Klimawandel wirkt sich zunehmend stärker aus: In der Schweiz ist die jährliche Durchschnittstemperatur im Vergleich zum vorindustriellen Niveau bereits um 2,8°C gestiegen, was zu einer Veränderung von Lebensräumen und ihren Artengemeinschaften führt → Kap. 3.4.3. Stickstoffeinträge über die Luft – vor allem aus der Landwirtschaft – haben zwar abgenommen, gefährden aber nach wie vor empfindliche Lebensräume. Sie begünstigen nährstoffliebende, bereits häufige Arten → Kap. 3.4.4.

Eine Herausforderung ist die rasch zunehmende Ausbreitung gebietsfremder Arten: Über 1300 Arten sind inzwischen in der Schweiz etabliert, davon gelten rund 200 als invasiv → Kap. 3.4.5. Zudem nimmt die Lichtverschmutzung stetig zu – die künstliche Beleuchtung hat sich seit 1994 mehr als verdoppelt → Kap. 3.4.6. Sie stört die natürlichen Tag-Nacht-Rhythmen zahlreicher Organismen und verändert Wechselwirkungen. Die zunehmende Landschaftszerstörung durch Verkehrswege und Siedlungen verkleinert und isoliert Lebensräume und behindert die Wanderbewegungen von Tieren → Kap. 3.4.7. Besonders stark betroffen sind das Mittelland und Tallagen.

Entwicklung seit 2010

Während vor allem wärmeliebende und bereits häufige Arten zunehmen, sinken die Bestände vieler bereits selten gewordener Lebensraumspezialisten → Kap. 3.5.1. Dadurch können Unterschiede zwischen Lebensgemeinschaften abnehmen, was zu einer Vereinheitlichung führt → Kap. 3.5.2. Erfreulich ist die Rückkehr mehrerer Grosssäugetiere → Kap. 3.5.3. Allerdings stehen sie vor bleibenden Herausforderungen wie geringer genetischer Vielfalt, gesellschaftlicher und politischer Akzeptanz oder Störungen durch neue Freizeitaktivitäten. In den Biotopen von nationaler Bedeutung – zentralen Flächen für die ökologische Infrastruktur – zeigen sich sowohl positive als auch weiterhin negative Entwicklungen. Die positiven Veränderungen widerspiegeln erfolgreiche Massnahmen von Bund, Kantonen, Umweltverbänden und weiteren Akteurinnen und Akteuren. Der Handlungsbedarf bleibt aber gross, um diese Flächen und ihre ökologische Qualität wie vom Gesetz verlangt ungeschmälert zu erhalten → Kap. 3.5.4.

Weichenstellungen für eine biodiverse Zukunft → Kap. 3.6

Die Schweiz trägt globale Verantwortung für Biodiversitätsverluste, etwa durch Handel, Finanzströme und Konsum – gleichzeitig bietet sich hier ein Hebel für positive globale Veränderungen. Biodiversität sollte integraler Bestandteil von Handelsverträgen, Finanzregulierung und Entwicklungszusammenarbeit sein. Im Inland braucht es konsequente Reformen: Nachhaltigere Konsum- und Produktionsmuster müssen gefördert und eine funktionierende ökologische Infrastruktur geschaffen werden. Der Schutz der Biodiversität ist dabei raumplanerisch wirkungsvoll zu verankern. Bei der Energiewende sollten Energie, Raum und Natur sowie die entsprechenden Ziele zusammen betrachtet werden. Dafür braucht es eine sektorübergreifende Planung. Die Wirkung von Massnahmen zugunsten der Biodiversität kann erhöht werden, wenn gleichzeitig biodiversitätsschädigende Subventionen umgelenkt, angepasst oder abgebaut werden. Innovative Ansätze wie das Schwammland-Konzept bieten die Chance, Synergien zu nutzen und vielfältigen Mehrfachnutzen zu erzielen – etwa die Förderung der Biodiversität, die Stabilisierung des Wasserhaushalts und die Anpassung an den Klimawandel. Voraussetzung dafür ist ein ganzheitliches und entschlossenes Handeln. Pragmatische Unterstützung und angemessene Handlungsfreiraume für lokale Akteurinnen und Akteure sowie mehr Beteiligung aller gesellschaftlichen Gruppen sind zentrale Voraussetzungen für die Förderung der Biodiversität. Biodiversität ist kein Luxus, sondern Voraussetzung für Gesundheit, Sicherheit und Lebensqualität.

3.2 Schweizer Biodiversitätsbesonderheiten

Alpine Matten, Felslandschaften und Gletscher, Höhlen, vielfältige Laub-, Nadel- und Mischwälder, Seen, Flüsse, Weiher und Grundwasserkörper, Moore, Trockenwiesen und -weiden – die Schweiz ist reich an biologischer Vielfalt. Zu verdanken hat sie dies der gebirgigen Topographie und der insbesondere in früheren Zeiten kleinräumigen und vielfältigen Nutzung der Landschaft. Auch die Lage im Zentrum Europas, wo sich die Verbreitungsareale von Organismen aus unterschiedlichen Klimazonen treffen, trägt zum grossen Artenreichtum der Schweiz bei.

Bisher konnten in der Schweiz mehr als 56 000 Arten von Pflanzen, Tieren und Pilzen nachgewiesen werden,¹² die zahlreiche unterschiedliche Lebensräume bewohnen.¹³ Mehr als 150 Pflanzen- und Tierarten kommen nur in der Schweiz oder angrenzenden Gebieten vor (Endemiten oder Teilendemiten).¹⁴ Fachpersonen schätzen, dass in der Schweiz etwa 30 000 bislang unentdeckte oder unbeschriebene Arten existieren. Insgesamt weist die Schweiz trotz ihrer vergleichsweise kleinen Fläche eine Artenvielfalt auf, die mit jener grösserer mitteleuropäischer Länder vergleichbar ist.

Trockenwiesen und -weiden, Moore, Auen und Amphibienlaichgebiete sind charakteristische Lebensräume der

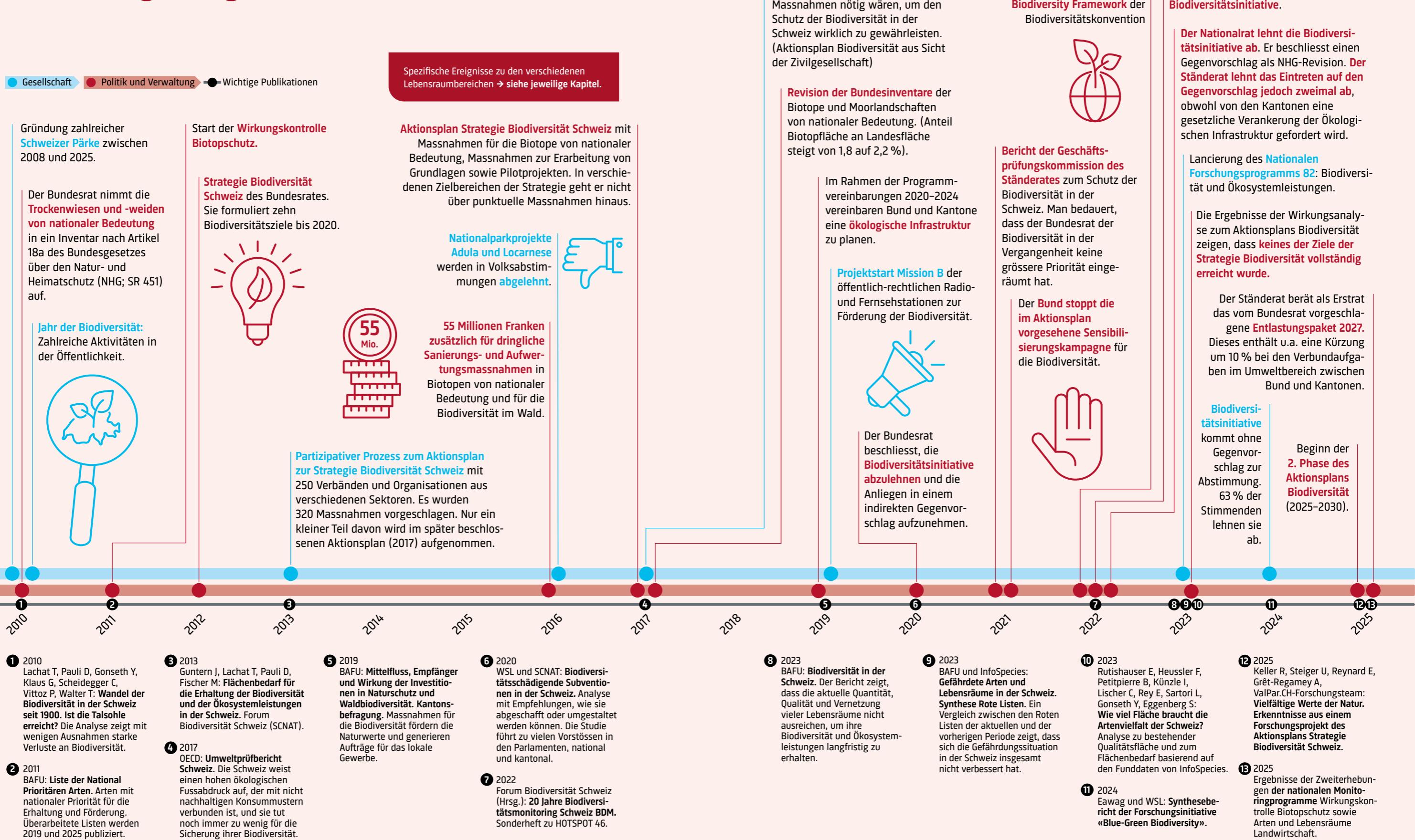
Schweiz. Die übrig gebliebenen Restflächen sind als Biotope von nationaler Bedeutung geschützt. Auf diesen 2,3 % der Landesfläche lebt ein wesentlicher Teil unserer Biodiversität → Kap. 3.5.4.¹⁵

Dass ein Teil dieser Vielfalt nach wie vor besteht, ist angesichts der fast flächendeckenden Nutzung oder Einwirkung durch den Menschen nicht selbstverständlich. Zu verdanken haben wir dies Massnahmen zu ihrer Erhaltung und zur nachhaltigen Nutzung. Eine Verstärkung dieser Anstrengungen ist entscheidend, um dieses Natur- und Kulturerbe zu bewahren und von den Leistungen der Biodiversität auch mittel- und längerfristig zu profitieren.¹⁶

Zu ihren Bergen pflegt die Schweiz eine ganz besondere Beziehung. Der alpine Raum prägt das kulturelle Erbe und die Naturverbundenheit der Bevölkerung. Ein zentraler Bestandteil der Schweizer Identität und ein besonders starkes Symbol für die enge Verbindung zwischen der Schweizer Bevölkerung und ihrer Natur ist die Alpwirtschaft.¹⁷ Die fast 7000 Sömmerrungsbetriebe ermöglichen die nachhaltige Nutzung von 500 000 Hektaren Alpweiden (über 10 % der Landesfläche). Diese sind attraktive Motive des Schweizer Tourismus und tragen zur Produktion von hochwertigen, regionalen Lebensmitteln bei.



3.3 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025



3.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

3.4.1 Konsum, Produktion und Beschaffung – noch zu wenig nachhaltig

Umwelt-Fussabdrücke messen die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt. Sie zeigen auf, welche ökologischen Schäden durch den konsum- und produktionsbedingten Ressourcenverbrauch im In- und Ausland verursacht werden.

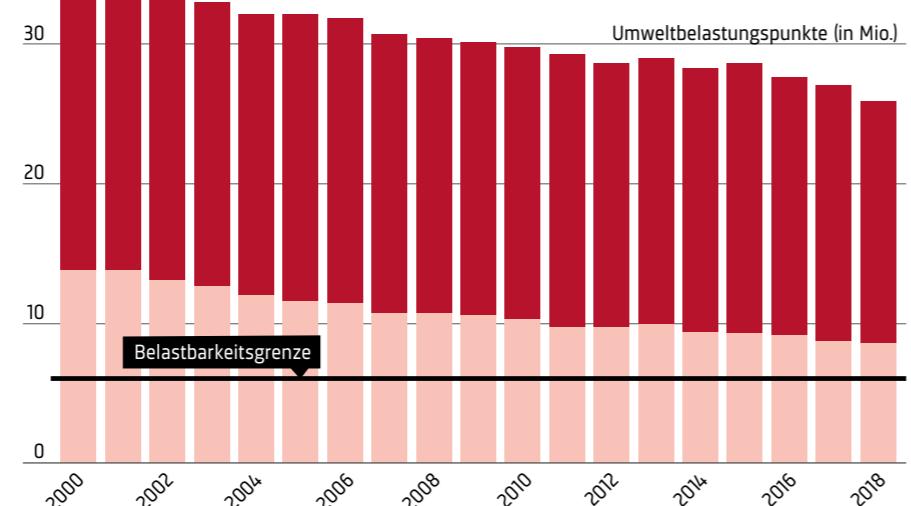
Sowohl die inländische Produktion als auch die Importe sind in Bezug auf ihre Umweltbelastung effizienter geworden. Die weltweite Gesamtumweltbelastung pro Kopf der Schweizer Bevölkerung (die Methode kombiniert eine umweltorientierte Input-Output-Tabelle mit Aussenhandelsdaten und Ökobilanzierung) ist zwischen 2000 und 2018 um 26 % zurückgegangen. Der Fussabdruck übersteigt die ökologische Belastbarkeitsgrenze aber immer noch um das Dreifache.¹⁸

Zusätzliche Anstrengungen sind erforderlich, zu denen alle Akteurinnen und Akteure – Haushalte, Unternehmen und die Verwaltung – durch ihr Konsum-, Produktions- und Beschaffungsverhalten beitragen können. Ob diese Potenziale ausgeschöpft werden, hängt massgeblich von gesellschaftlichen Entwicklungen sowie von passenden staatlichen Rahmenbedingungen ab. Es gilt, Kreislaufwirtschaft, Ressourcenschonung und Verantwortung entlang der Lieferketten zu fördern.

Konsumbedingte Umweltbelastung der Schweizerinnen und Schweizer

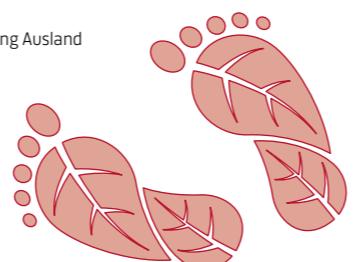
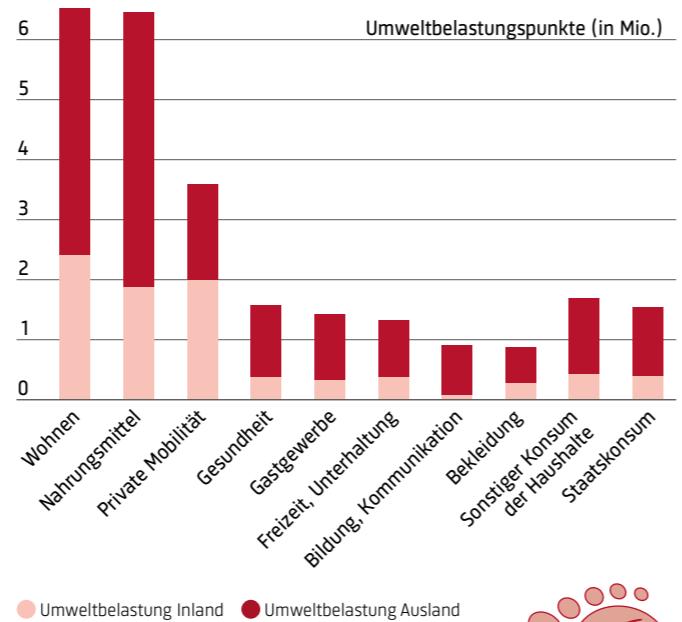
Entwicklung des Gesamtumwelt-Fussabdrucks pro Person. Ausland: Umweltbelastungen der Schweiz, die durch ihre Endnachfrage weltweit verursacht werden. Die Belastbarkeitsgrenze bezeichnet die Menge an natürlichen Ressourcen und ökologischen Dienstleistungen, die einem Land auf nachhaltiger Basis zur Verfügung stehen. Daten: ¹⁸

● Inland ● Ausland



Gesamtumwelt-Fussabdruck pro Person nach Konsumbereichen

Wohnen und Nahrungsmittel machen je rund 25 % des Fussabdrucks aus. Die private Mobilität kommt an dritter Stelle mit einem Anteil von 14 % an den Umweltauswirkungen. Stand 2018. Daten: ¹⁸

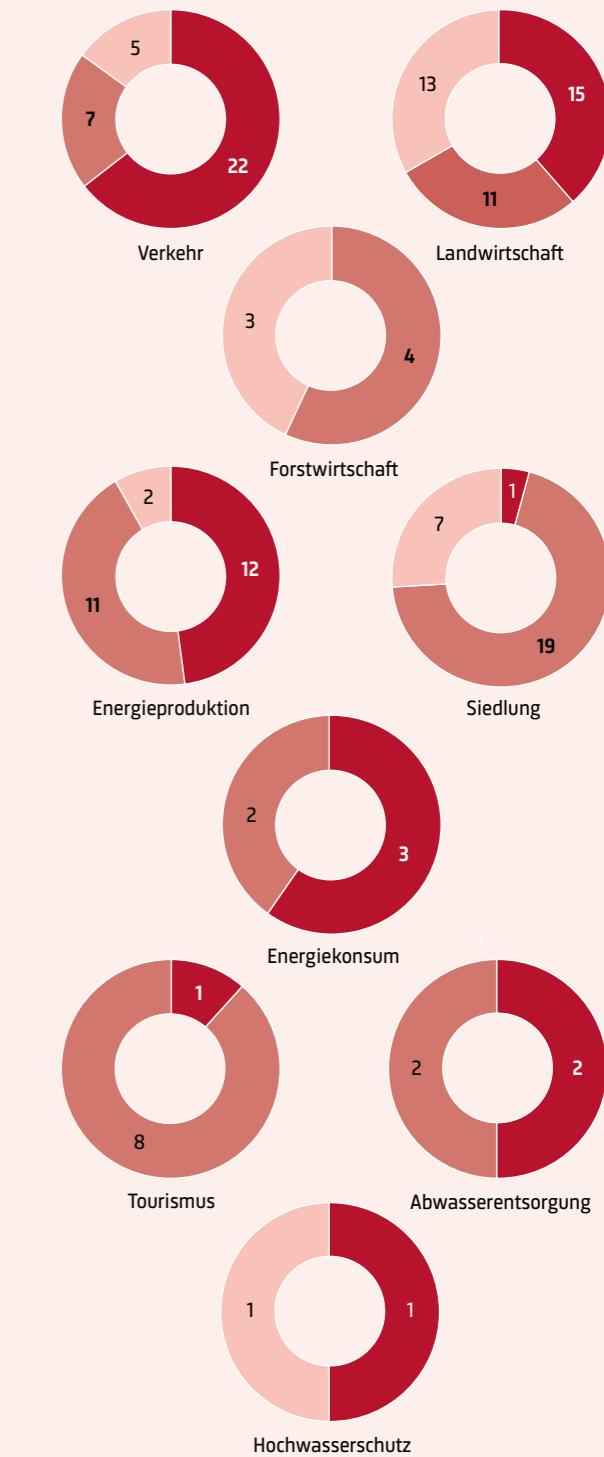


3.4.2 Biodiversitätsschädigende Subventionen

2012 hat sich der Bund in der Strategie Biodiversität das Ziel gesetzt, negative Auswirkungen von Anreizen zu identifizieren und biodiversitätsschädigende Subventionen abzuschaffen, abzubauen oder umzugestalten. 2020 identifizierten Forschende direkte und indirekte Subventionen im Umfang von 40 Milliarden Franken, mit denen der Staat Aktivitäten fördert, die vollständig, teilweise oder je nach Umsetzung die Biodiversität schädigen.¹⁹

Als Reaktion darauf hat der Bund 2024 eine Übersicht zu den Biodiversitätsauswirkungen der direkten Bundessubventionen erarbeitet: Er kam auf 12 Milliarden Franken an direkten Subventionen, welche die Biodiversität mehr oder weniger stark schädigen (ohne Berücksichtigung klimarelevanter Subventionen).²⁰ Sie begünstigen Aktivitäten, die Lebensräume zerstören, Artenvielfalt verringern oder Lebensräume beeinträchtigen. Dazu gehören beispielsweise intensive landwirtschaftliche Produktionsmethoden oder gewisse Strukturverbesserungen → Kap. 5.4.1 sowie touristische und energetische Infrastrukturen. Diese Subventionen stehen damit im Widerspruch zu den nationalen Umwelt- und Biodiversitätszielen.

Auf Bundesebene wurden erste Analysen zu den Auswirkungen der Subventionen auf die Biodiversität durchgeführt. Bisher führte dies allerdings erst dazu, dass Prozesse der Subventionsüberprüfung weiterentwickelt werden sollen. Wichtig wäre aber, die für Biodiversität und Umwelt schädlichsten Subventionen umzugestalten, unter anderem mittels klaren Umweltkriterien für die Vergabe, oder sie ganz abzuschaffen.



● Vollständig biodiversitätsschädigend ● Partiell biodiversitätsschädigend ● Je nach Umsetzung biodiversitätsschädigend

Anzahl biodiversitätsschädigende Subventionen nach Wirkungsgrad und Sektor

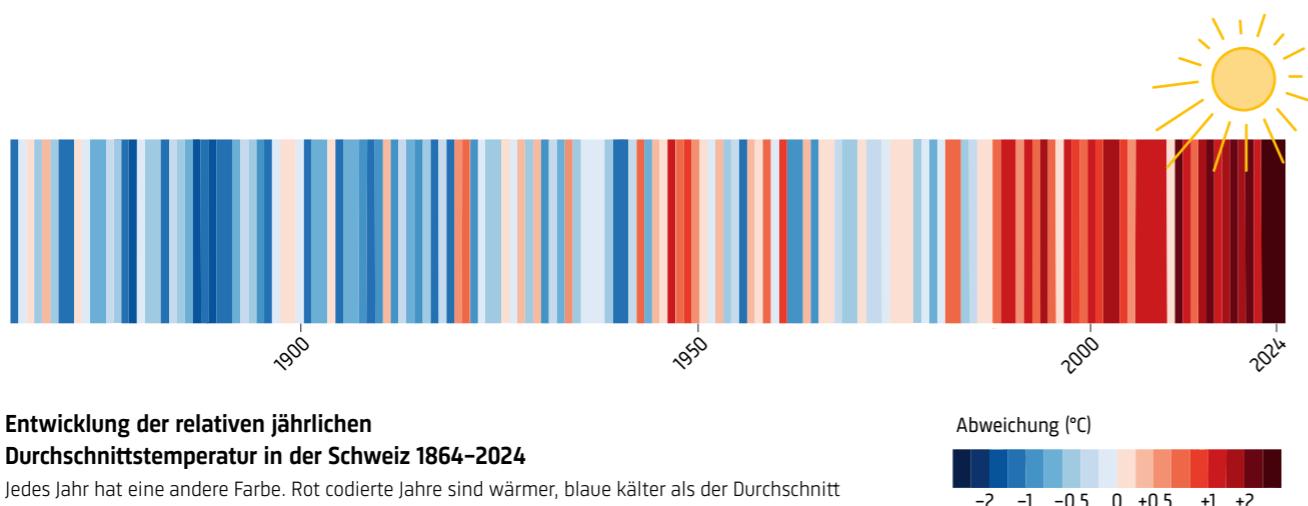
152 Subventionen (inkl. Steuervergünstigungen und externe Kosten) haben eine biodiversitätsschädigende Wirkung. Die Sammlung der biodiversitätsschädigenden Subventionen ist nicht vollständig: Weder Kantone noch Gemeinden wurden systematisch untersucht. Kantons- und Gemeindesubventionen werden dann gelistet, wenn sie in (fast) allen Kantonen/Gemeinden bestehen (z.B. kantonale Ebene: Steuersubventionen im Bereich Wohneigentum; kommunale Ebene: Subventionen im Bereich Abwasserentsorgung). Daten: ²¹

3.4.3 Klimawandel verändert Lebensgemeinschaften

Aktivitäten des Menschen haben seit der Industrialisierung zu einer erheblichen Erderwärmung geführt. Es sind tiefgreifende Klimaveränderungen eingetreten – sowohl weltweit als auch in der Schweiz. Während die globale jährliche Durchschnittstemperatur bereits $1,3^{\circ}\text{C}$ über dem vorindustriellen Niveau liegt, beträgt der Anstieg in der Schweiz sogar $2,8^{\circ}\text{C}$.²² Die heutige globale Temperatur ist höher als zu jedem Zeitpunkt der letzten 2000 Jahre und vermutlich sogar seit 125 000 Jahren.

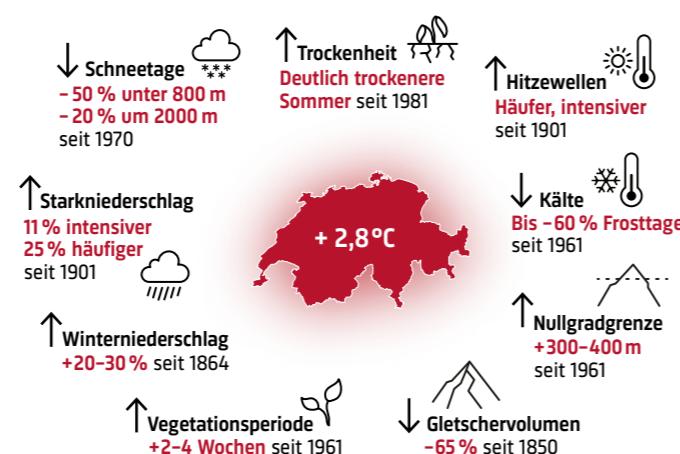
Der Klimawandel verändert direkt oder indirekt via Temperaturerhöhung, Niederschlagsveränderungen und extreme Wetterereignisse die Standortbedingungen und Artenzusammensetzung in den Lebensräumen und letztendlich die Lebensräume selbst.^{23, 24} Arten, die ihr Verbreitungsareal nicht schnell genug verschieben oder sich anpassen können, sind besonders gefährdet. Ausweichbewegungen sind allerdings generell schwierig, weil das Netzwerk an geeigneten Lebensräumen zu wenig dicht ist. Hinzu kommt, dass potenzielle Lebensräume nicht die notwendige Grösse und die erforderliche ökologische Qualität aufweisen.

In der Schweiz führt die Erwärmung bereits zur Verschiebung der Verbreitungsgebiete von Arten in höhere Lagen → Kap. 8 und zu Veränderungen in Gewässerlebensräumen → Kap. 7. Zudem begünstigt der Klimawandel gebietsfremde Arten, die einheimische Arten verdrängen können.



Entwicklung der relativen jährlichen Durchschnittstemperatur in der Schweiz 1864–2024

Jedes Jahr hat eine andere Farbe. Rot codierte Jahre sind wärmer, blaue kälter als der Durchschnitt der Jahre 1961–1990. Jedes Jahr am 21. Juni ist #ShowYourStripes-Day. An diesem Tag wird weltweit anhand von Klimastreifen auf den Klimawandel und die Dringlichkeit von Klimaschutzmassnahmen aufmerksam gemacht. Die globalen und nationalen Grafiken zeigen die deutliche Erwärmung seit der vorindustriellen Zeit. Daten: MeteoSchweiz



Die Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Lebensräume²⁵

- Arten sind an bestimmte Temperatur-, Niederschlags- und Schneeverhältnisse angepasst. Veränderungen der Standortbedingungen zwingen Arten, sich anzupassen oder in andere Gebiete auszuweichen.
- Viele Arten können sich nicht schnell genug an veränderte Umweltbedingungen anpassen. Besonders spezialisierte Arten mit kleinem Verbreitungsgebiet sind stark gefährdet.
- Durch Temperaturanstieg und veränderte Niederschlagsmuster verändert sich das Pflanzenwachstum, was wiederum Auswirkungen auf die ganze Nahrungskette hat.
- Frühere Frühlinge und spätere Herbste können zu einer Entkopplung der Aktivitätszeit von Bestäubern und Blühzeiten der Pflanzen oder von Beutetieren und Beutegreifern führen.
- Durch wärmere Temperaturen breiten sich gebietsfremde Arten aus, die teilweise einheimische Arten verdrängen und Lebensräume destabilisieren können.
- Extremere Wetterereignisse wie Dürren und Überschwemmungen können ganze Lebensräume umgestalten.

Daten: BAFU/MeteoSchweiz 2020, aufdatiert und angepasst

3.4.4 Stickstoffeinträge schädigen die Biodiversität

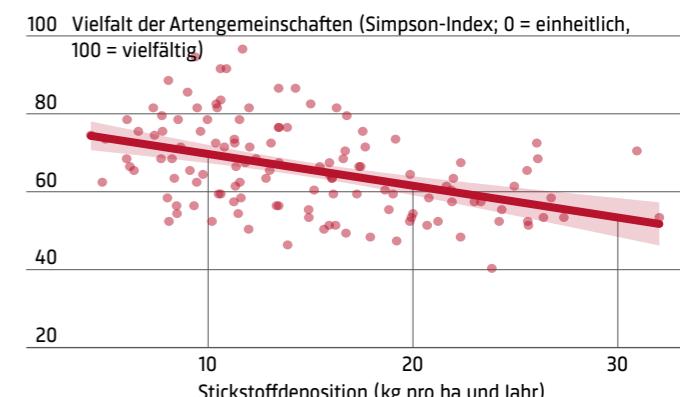
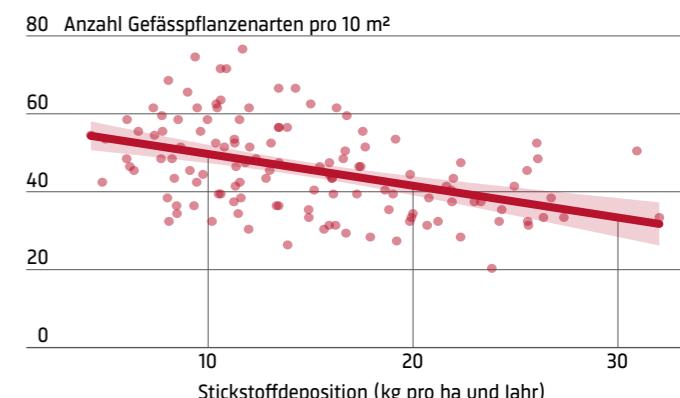
Stickstoffeinträge über die Luft liegen heute um ein Vielfaches über der natürlichen Dosis. Sie stellen eine beinahe flächendeckende Belastung für viele Lebensräume dar und gefährden die Biodiversität.^{26, 27} Der Stickstoff stammt zu rund 70 % aus der Landwirtschaft (vor allem aus der Tierhaltung), aber auch aus Verbrennungsprozessen und damit aus dem Verkehr sowie Industrie, Gewerbe und Haushalten.

Die übermässigen Stickstoffeinträge fördern das Wachstum von konkurrenzstarken und bereits häufigen Pflanzenarten. Diese breiten sich aus und verdrängen Arten, die an nährstoffarme Standortbedingungen angepasst sind. Dies führt zu einer Vereinheitlichung der Lebensgemeinschaften und zur Abnahme der Artenvielfalt → Kap. 3.5.2.²⁸

Dank Massnahmen haben die Stickstoffemissionen seit 1990 abgenommen, wobei die bedeutendsten Rückgänge bereits vor 2000 erreicht wurden. Nach wie vor sind empfindliche Lebensräume durch übermässige Stickstoffeinträge belastet.²⁹ Besonders hoch ist die Stickstoffdeposition in Regionen mit hohen Tierbeständen.³⁰ Die kritischen Belastungsgrenzen für Wälder wurden im Jahr 2020 auf 87 % der Fläche überschritten. Bei den Hochmooren waren es 94 %, bei den Flachmooren 74 % und bei den Trockenwiesen und -weiden 42 %.

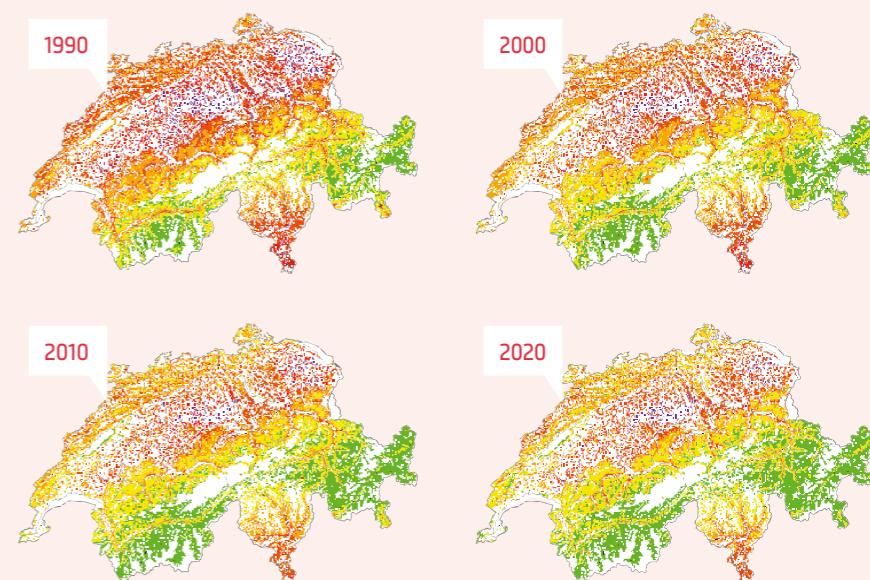
Auswirkung des Stickstoffeintrags auf Pflanzengemeinschaften

Mit zunehmendem Eintrag von Stickstoff über die Luft nehmen sowohl die Anzahl verschiedener Pflanzenarten in einer Bergwiese (oben) als auch die Unterschiede zwischen den Artengemeinschaften (Vereinheitlichung) (unten) ab.²⁶ Probeflächen jeweils 10 m^2 . Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)



Überschreitung der kritischen Belastungsgrenzen für Stickstoffeinträge aus der Luft in Lebensräume

Die Karten stellen die Überschreitungen der kritischen Belastungsgrenzen für den empfindlichsten Lebensraum dar, der in jeder $1 \times 1 \text{ km}^2$ -Rasterzelle vorkommt. Abnahme der Stickstoffdeposition zwischen 1990 und 2020: 26 %; seit 2010: 3,6 %. Daten:²⁹

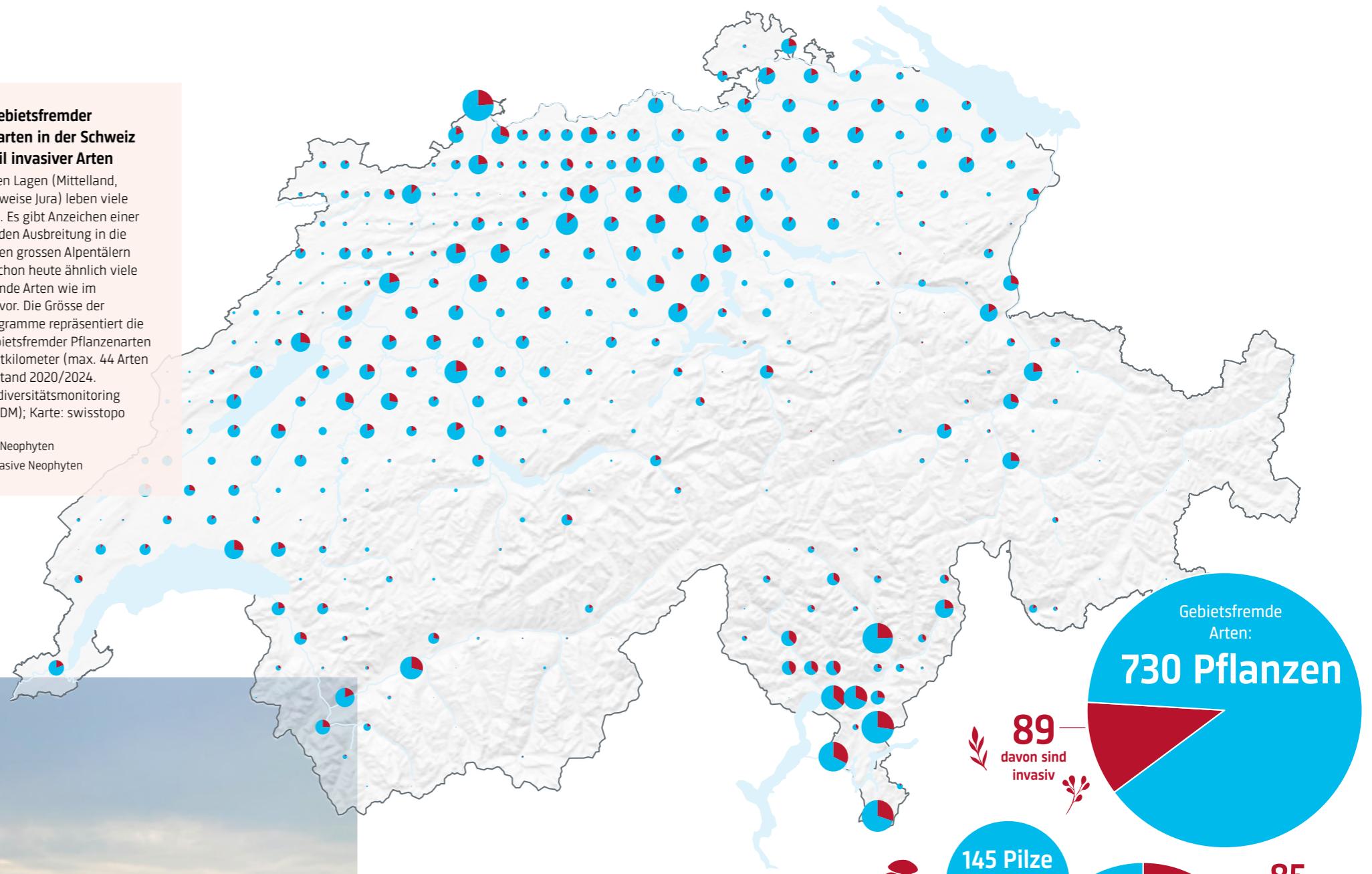
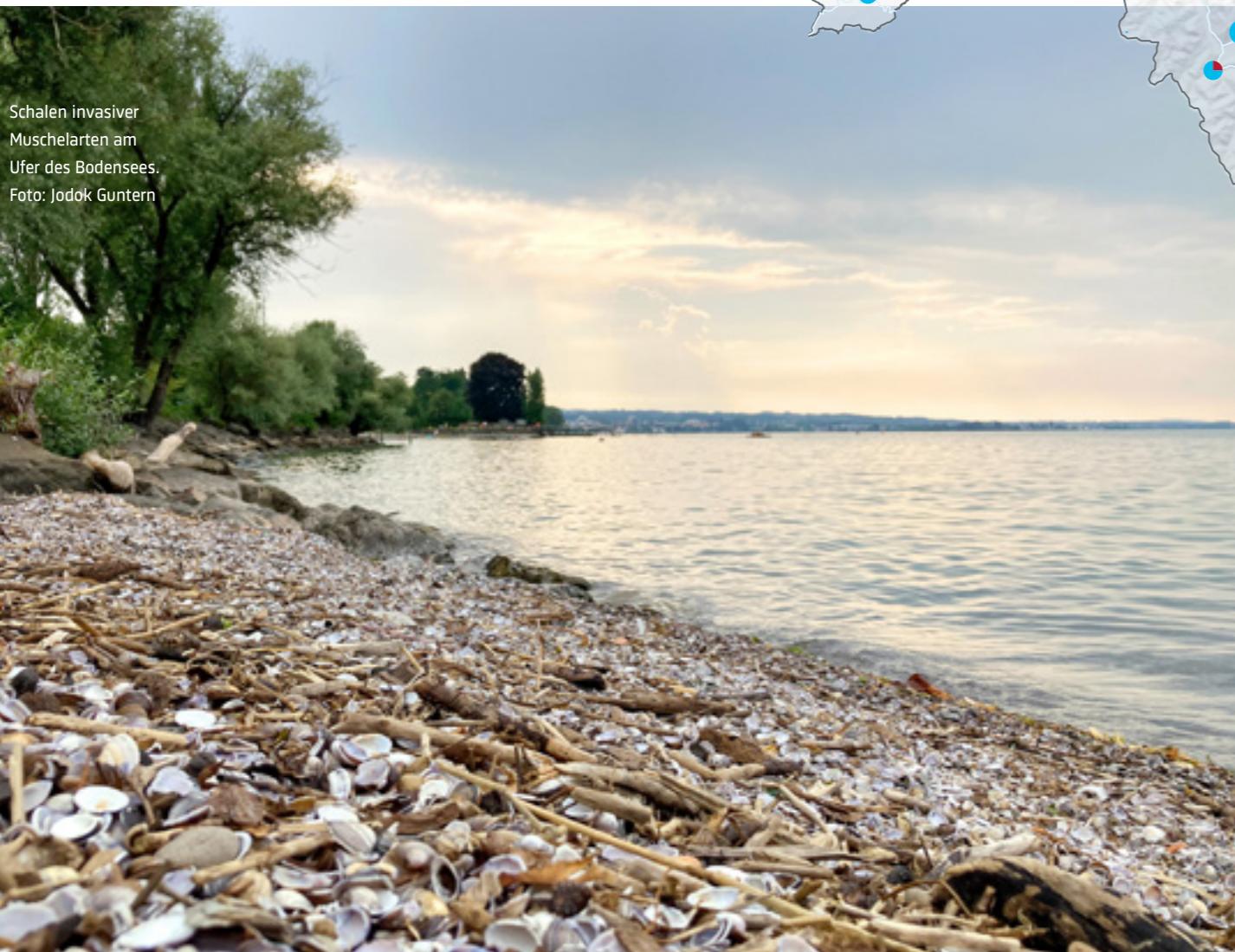


3.4.5 Immer mehr gebietsfremde Arten

Durch den Einfluss des Menschen breiten sich gebietsfremde Arten – sogenannte Neobiota – in immer mehr Regionen und Höhenlagen aus.^{31, 32} In der Schweiz steigt ihre Zahl stetig an, vor allem durch den globalen Handel und begünstigt durch den Klimawandel.

Aktuell sind in der Schweiz über 1300 etablierte gebietsfremde Arten bekannt (430 Tiere, 730 Pflanzen, 145 Pilze). Während sich der grösste Teil dieser Arten unauffällig in unsere Lebensräume einfügt, werden fast 200 dieser Arten als invasiv bezeichnet (85 Tiere, 89 Pflanzen, 23 Pilze). Invasive gebietsfremde Arten richten erhebliche Schäden an: Sie gefährden die einheimische Biodiversität, führen zu gesundheitlichen Problemen oder verursachen wirtschaftliche Schäden.³³

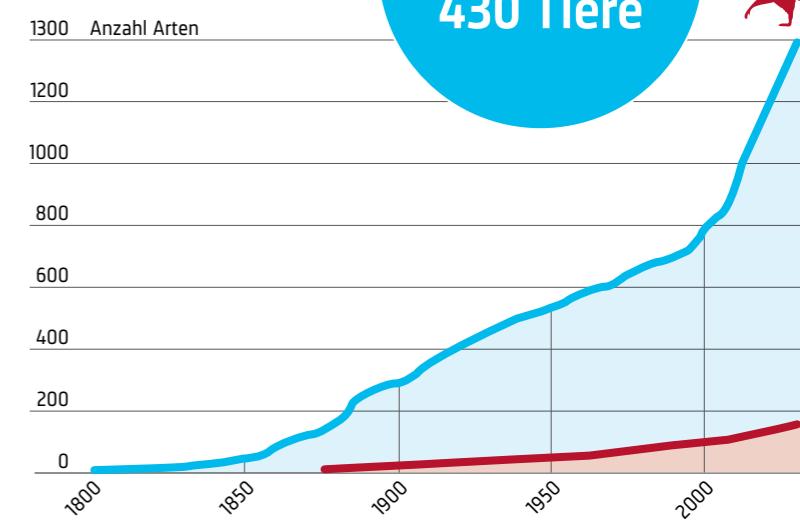
Management- und Präventionsstrategien von Bund und Kantonen haben zum Ziel, neue Ansiedlungen zu verhindern oder die weitere Ausbreitung von invasiven Arten einzudämmen. Für den Erfolg dieser Massnahmen sind das Wissen der Öffentlichkeit über die Risiken und Bedrohungen wichtige Voraussetzungen.³⁴



Zeitliche Entwicklung der etablierten und invasiven gebietsfremden Arten in der Schweiz

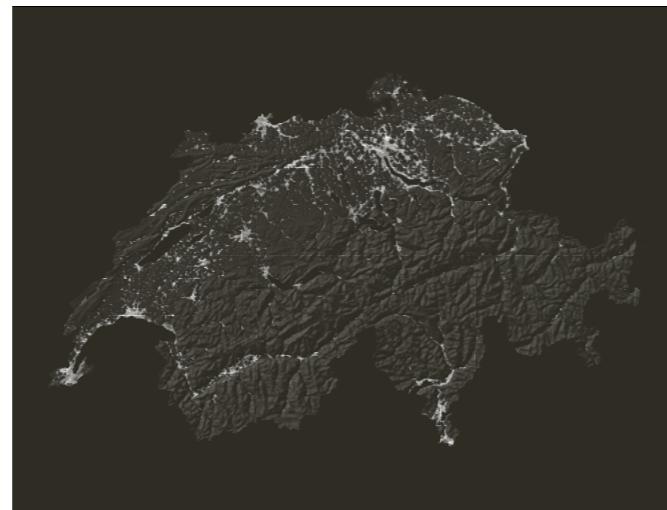
Aufsummierte Anzahl etablierter und invasiver gebietsfremder Arten (abhängig vom Zeitpunkt der erstmaligen Fundortmeldung in der Schweiz). Für 1159 der insgesamt 1305 etablierten gebietsfremden Arten ist das Jahr der erstmaligen Fundortmeldung bekannt (Stand 2022). Bei den invasiven gebietsfremden Arten sind die entsprechenden Daten für 174 der 197 Arten bekannt. Daten: ³⁵

● Invasive Neophyten ● Nicht invasive Neophyten



3.4.6 Immer weniger Dunkelheit in der Nacht

Die Lichteinwirkung durch künstliche Beleuchtung nimmt weltweit exponentiell zu – und damit auch die negativen ökologischen Auswirkungen.³⁵ Grosse Teile der Erdoberfläche sind mittlerweile erheblich von Lichtverschmutzung betroffen.³⁶ Auch die Schweiz wird nachts zunehmend heller. Insgesamt haben sich die nach oben gerichteten und reflektierten Lichtemissionen in der Schweiz zwischen 1994 und 2020 mehr als verdoppelt.⁸ Auf 10 bis 15 % der Schweizer Landesfläche sind landlebende Tiere potenziell von ökologisch relevanter nächtlicher Lichtverschmutzung betroffen.³⁷



Lichtverschmutzung mit Folgen für landlebende Tiere

Die weissen Flächen stellen Gebiete dar, in denen nachtaktive Landtiere potenziell durch künstliches Licht beeinflusst werden. Die Modellierungen zeigen, dass 10 bis 15 % der Schweizer Landesfläche von nächtlicher Lichtverschmutzung betroffen sind, welche landlebende Tiere beeinträchtigen könnten. Am stärksten beeinträchtigt sind die stark urbanisierten Kantone im Mittelland und die Talsöhlen. In ländlichen Gebieten können die Folgen der Lichtverschmutzung allerdings besonders problematisch sein (unterbrochene Wanderkorridore). Daten: ³⁷

Bereits geringe Mengen künstlichen Lichts in der Nacht können den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus vieler Organismen stören und lebenswichtige Prozesse wie Nahrungssuche und Fortpflanzung beeinträchtigen.³⁵ Auch Wechselwirkungen zwischen Arten wie Räuber-Beute Beziehungen oder die Bestäubung von Pflanzen durch Insekten werden beeinflusst, wodurch die Lichtverschmutzung ganze Lebensgemeinschaften verändern kann.^{38, 39}



Milchstrasse über dem Matterhorn
beim Riffelsee. Foto: lorenzfischer.photo

3.4.7 Zunehmend Landschaftszerschneidung

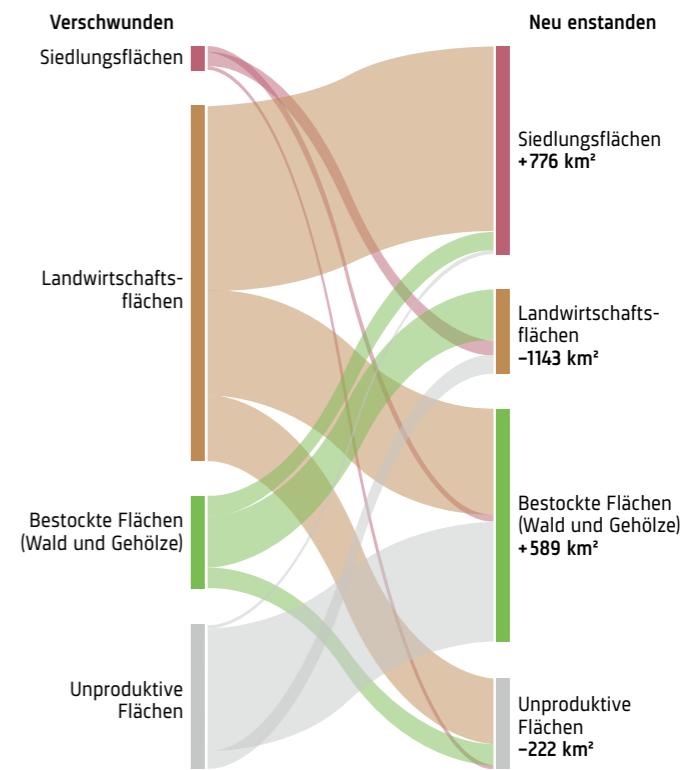
Veränderungen in der Art der Landnutzung gehören global zu den Hauptursachen des Biodiversitätsverlustes.¹ In der Schweiz ist der Wandel der Bodennutzung, bei dem ganze Lebensräume ausgetauscht werden, in erster Linie geprägt durch die zunehmende Urbanisierung.⁴⁰ Neue Strassen, Eisenbahnlinien und Siedlungen verkleinern und zerschneiden einst zusammenhängende Lebensräume von Tieren und Pflanzen. Diese Fragmentierung hinterlässt kleine und isolierte Populationen und stört ökologische Prozesse wie saisonale Wanderungen von Amphibien und Säugetieren oder auch die Bestäubung.⁴¹

In der Schweiz nahm die Landschaftszerschneidung im 20. Jahrhundert stark zu.⁴² Dieser Trend hält an: Zwischen 2014 und 2020 verringerte sich die durchschnittliche Maschenweite, also die Grösse von zusammenhängenden Flächen, um 7 %. Besonders stark sind die Auswirkungen im dicht besiedelten Mittelland und in den Tallagen der Alpen.⁸

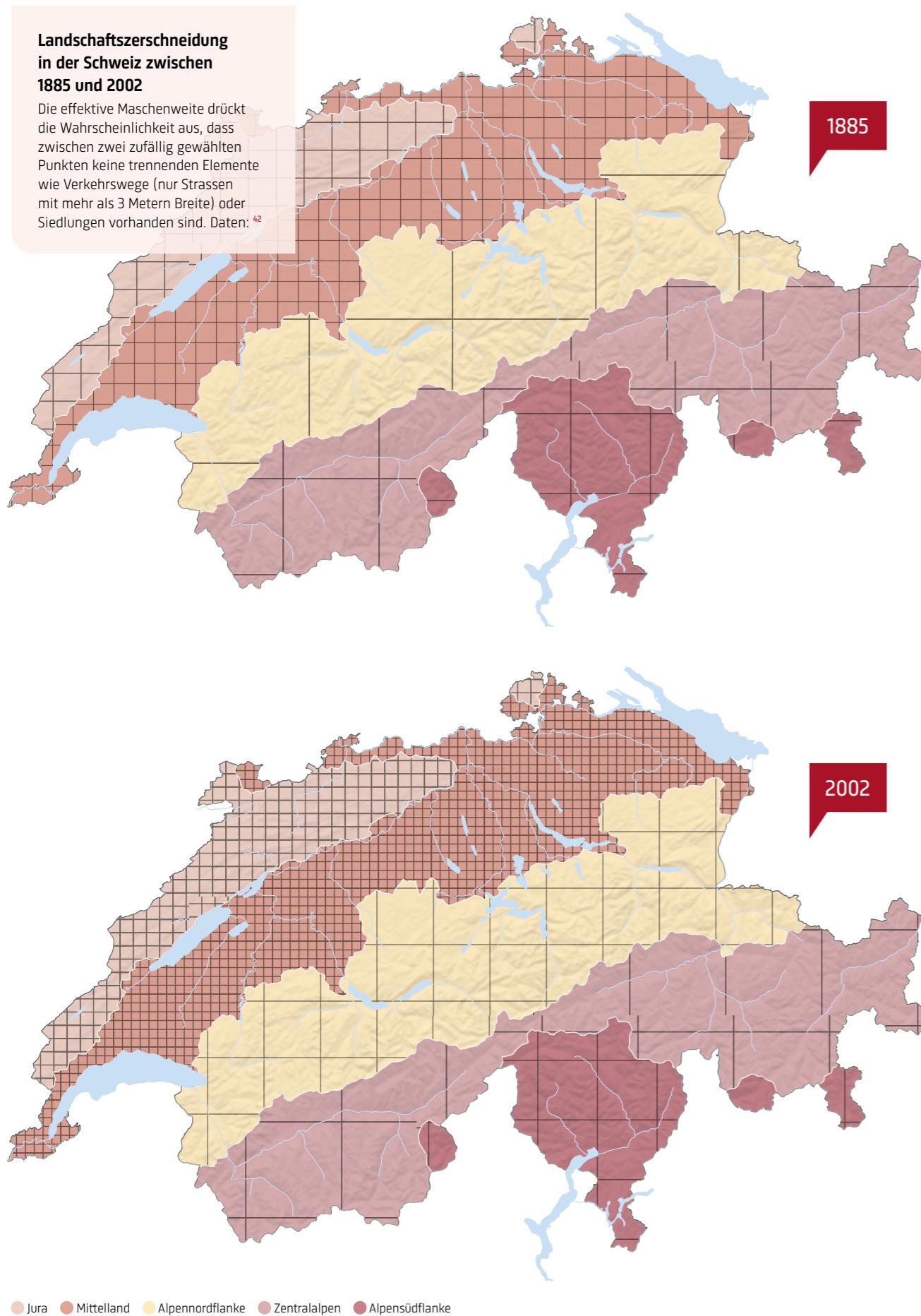
Umso wichtiger ist der Aufbau einer ökologischen Infrastruktur, einem Netzwerk, das nicht nur genügend Lebensräume von hoher Qualität zur Verfügung stellt, sondern diese auch vernetzt und damit Lebewesen die Bewegungen im Raum ermöglicht.^{16, 43} Damit soll der genetische Austausch zwischen Populationen gewährleistet werden, was wiederum eine wichtige Grundlage für die Fortpflanzung und das langfristige Überleben vieler Tierarten bildet. Die Mobilität von Tieren und Pflanzen ist zudem wichtig, um Gebiete wiederzubesiedeln, aus denen Arten verschwunden sind. Konzepte, wichtige Bausteine und erste Ansätze für die Umsetzung einer ökologischen Infrastruktur existieren bereits in der Schweiz; für ein funktionsfähiges Netzwerk des Lebens braucht es aber noch erheblich mehr Anstrengungen.

Wandel der Bodennutzung in der Schweiz seit 1985

Flächenveränderungen zwischen den vier Hauptkategorien der Bodennutzung gemäss Arealstatistik. Das Wachstum der Siedlungsflächen ging nahezu vollständig zu Lasten der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Auch die Zunahme von Wald erfolgte grösstenteils auf Kosten des Kulturlandes. Daten: Bundesamt für Statistik, Arealstatistik

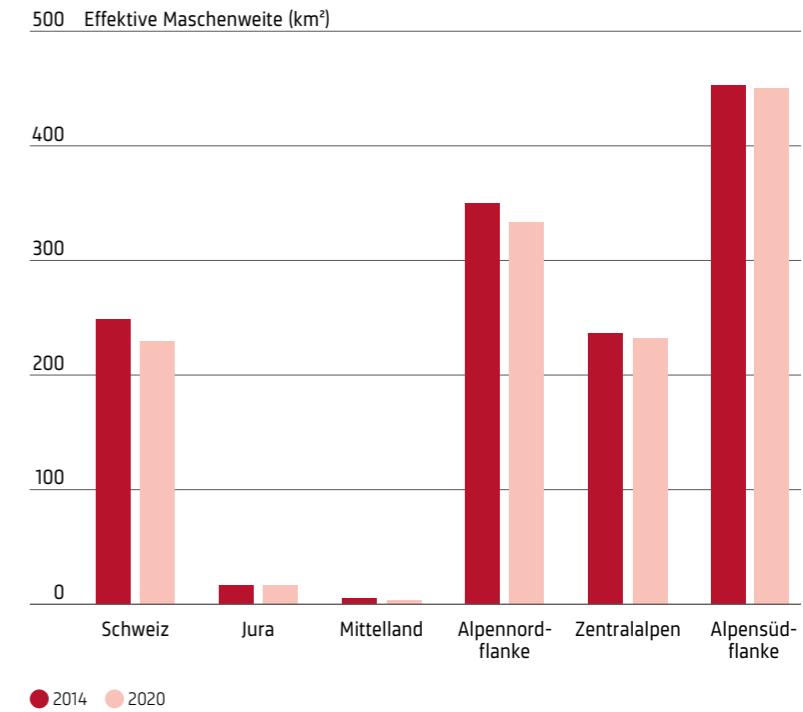


Obstgarten vor der Umwandlung in ein Gewerbegebiet, Sommer 2025. Foto: Gregor Klaus



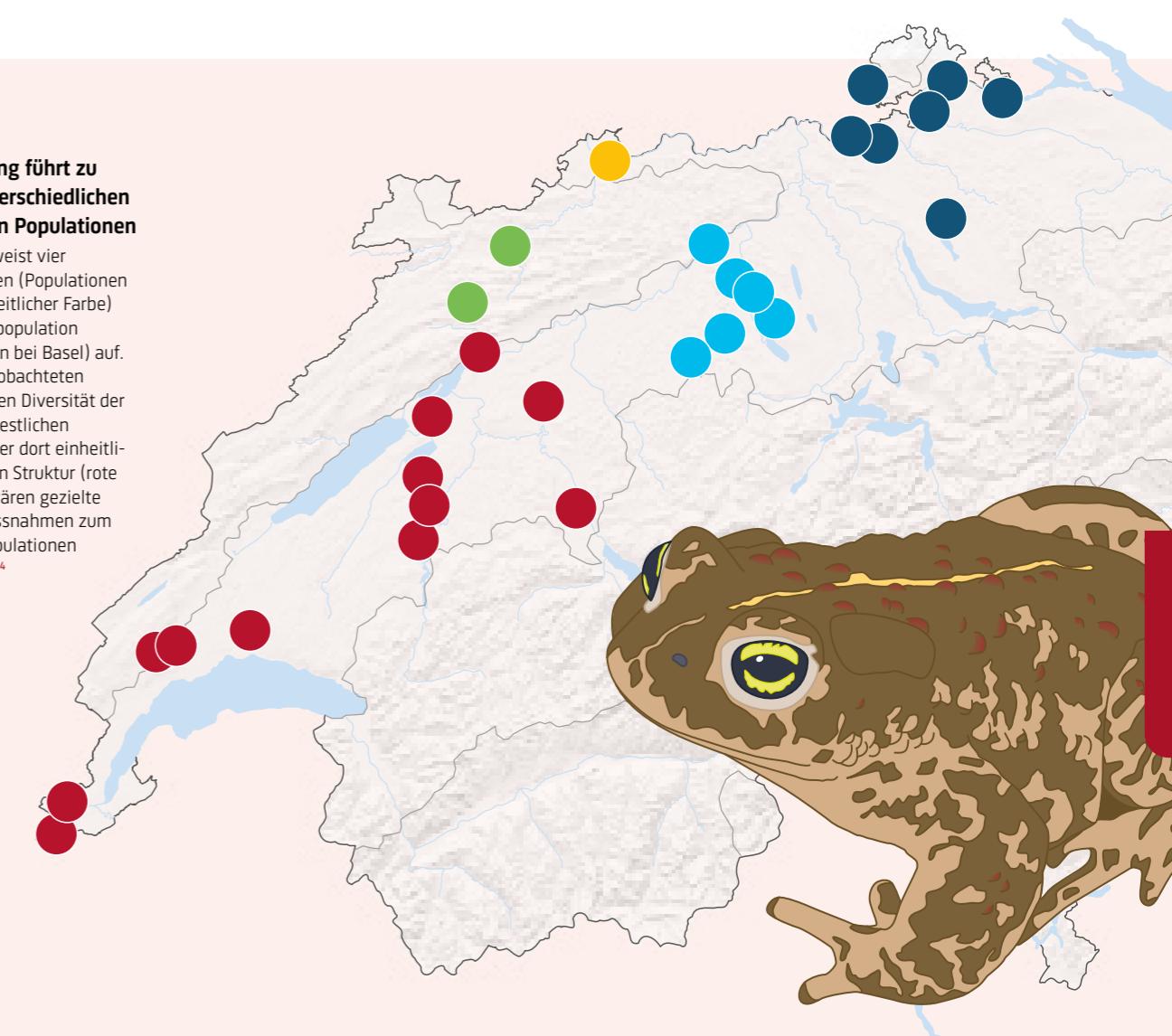
Anhaltende Landschaftszerschneidung seit 2014

Zersiedelung und Zerschneidung der Landschaft gehen weiter. Die Landschaftszerschneidung ist im Mittelland am stärksten ausgeprägt – hier beträgt die effektive Maschenweite nur noch 2,7 km². Im Alpenraum sind die zusammenhängenden Landschaftsflächen deutlich grösser. Am wenigsten zerschnitten ist die Landschaft an der Alpensüdflanke. Trotz dieser grossen unzerschnittenen Flächen in den Alpen sind die Talböden vielerorts ähnlich stark fragmentiert wie im Mittelland. Daten: ⁸



Fragmentierung führt zu genetisch unterschiedlichen und verarmten Populationen

Die Kreuzkröte weist vier Metapopulationen (Populationen mit jeweils einheitlicher Farbe) und eine Hybridpopulation (gelbe Population bei Basel) auf. Aufgrund der beobachteten tiefen genetischen Diversität der Kreuzkröte im westlichen Mittelland und der dort einheitlichen genetischen Struktur (rote Populationen) wären gezielte Vernetzungsmassnahmen zum Erhalt dieser Populationen wichtig. Daten: ⁴⁴



3.5 Entwicklung seit 2010

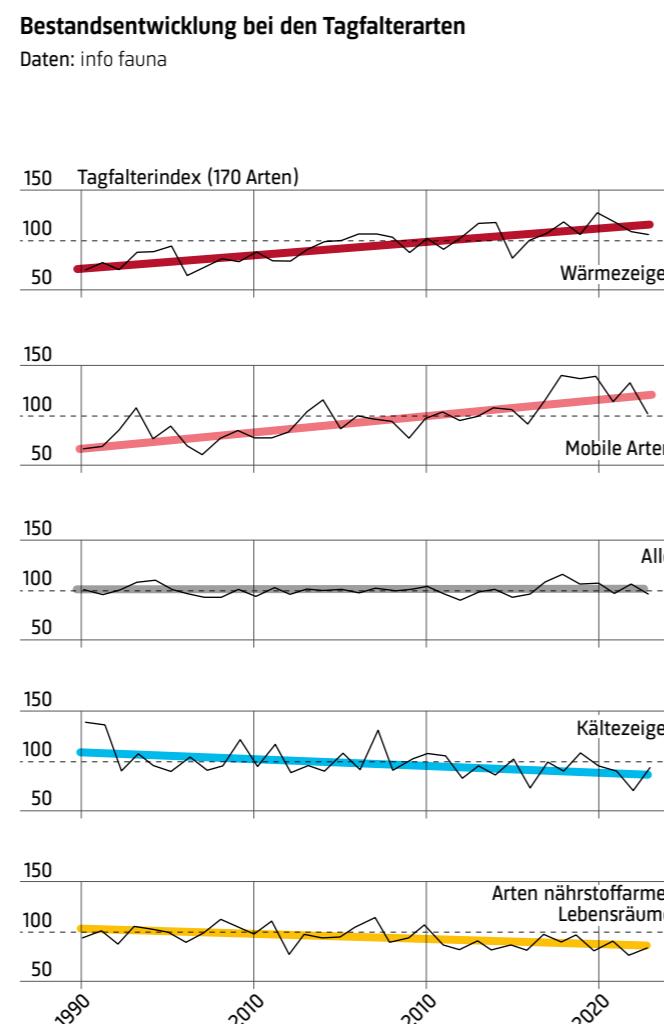
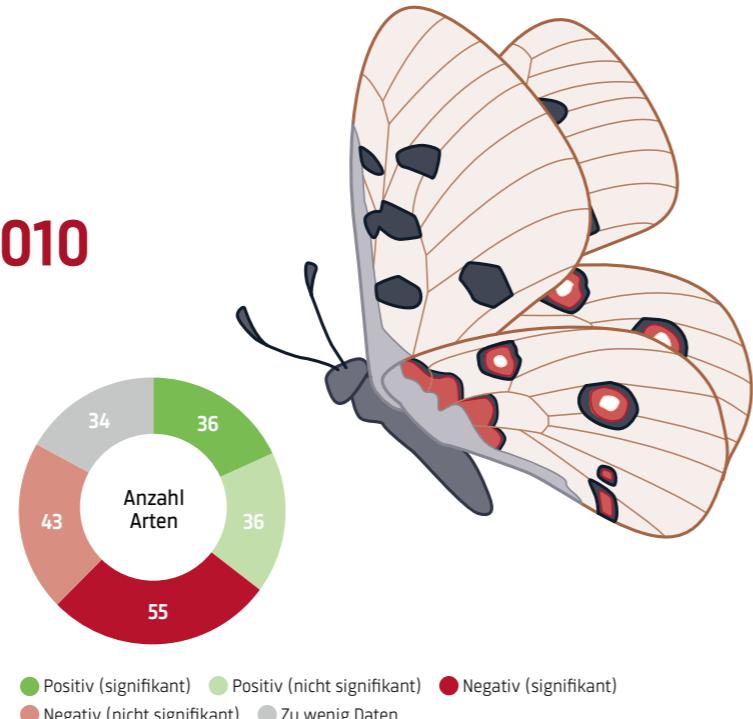
3.5.1 Zunahme bei den wärmeliebenden Arten – Lebensraumspezialisten weiterhin unter Druck

Zahlreiche Einflussfaktoren führen direkt oder indirekt zu Veränderungen der Artengemeinschaften. Während es bei den häufigen und mittelhäufigen Arten Gewinner und Verlierer gibt, gehen viele spezialisierte Arten weiterhin zurück.

Am Beispiel der Tagfalter und der Vögel lässt sich die Dynamik gut erläutern. Bei den Tagfaltern stieg der Bestand von wärmeliebenden und/oder mobilen Arten in den letzten Jahren an, während kälteliebende und/oder an nährstoffarme Bedingungen angepasste Arten eher auf dem Rückzug sind. Interessanterweise zeigt der Index über alle Arten keine Veränderungen, was verdeutlicht, dass in einem einzigen Index viele Informationen und Veränderungen versteckt sein können.

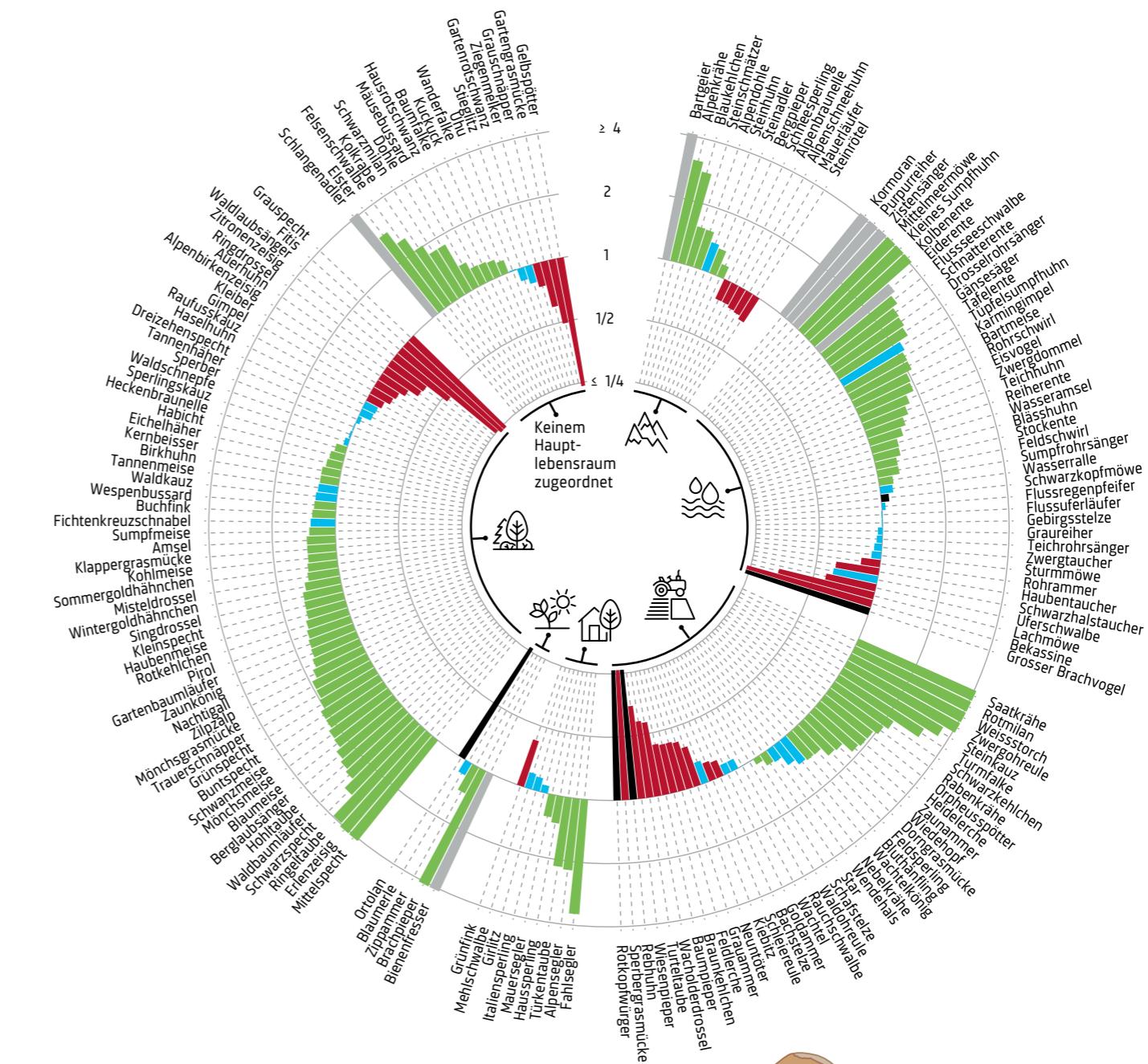
Das gleiche gilt für die Vögel, bei denen die Datenlage noch viel besser ist.⁴⁵ Die scheinbar positive Gesamtentwicklung ist auch hier trügerisch. Während einige häufige und gut sichtbare Arten stark zugenommen haben – wie etwa die Saatkrähe oder der Rotmilan – sind viele andere nach wie vor auf einem tiefen Bestandsniveau oder gehen weiter zurück. Die Zunahme bereits häufiger Arten kann jedoch die Abnahme oder das Verschwinden von Lebensraumspezialisten nicht kompensieren.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts erlitten viele Arten dramatische Bestandesrückgänge oder sind inzwischen vollständig verschwunden. Beispiele sind Rotkopfwürger, Rebhuhn und Orlan. Weil sie nicht mehr vorkommen, tauchen sie auch in heutigen Statistiken nicht mehr mit weiteren Rückgängen auf. Gleichzeitig gibt es auch erfreuliche Entwicklungen: Einige Arten wie der Weissstorch oder der Turmfalke erholen sich dank gezielter Fördermassnahmen. Andere – wie der farbenprächtige Bienenfresser – breiten sich aufgrund milderer Temperaturen erstmals in grösserer Zahl in der Schweiz aus.



Veränderungen bei häufigen und mittelhäufigen Tagfaltern

Bei den Gewinnern handelt es sich vor allem um wärmeliebende und/oder mobile Arten. Unter den Verlierern sind unter anderem Kältezeiger und Arten mit sehr spezifischen Lebensraumansprüchen. Dies führt dazu, dass sich Artgemeinschaften ähnlicher werden und die Vielfalt an Lebensgemeinschaften sinkt → **Kap. 3.5.2**. Stand Januar 2025.⁴⁷ Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) und info fauna



Relative Bestandsveränderungen der Brütergöl zwischen 1990 und 2023

180 einheimische, regelmässige Brutvogelarten der Schweiz, sortiert nach Lebensraumbereich und Entwicklung. Zu den Verlierern gehören vor allem bodenbrütende Vogelarten des Kulturlandes, zu den Gewinnern mobile und wärmeliebende Arten.

Die Länge der Balken entspricht dem Faktor der Brutbestandsveränderung seit Beginn des Untersuchungszeitraums: Ein Faktor von 1 bedeutet keine Veränderung, ein Faktor von 2 eine Verdopplung, ein Faktor von 0,5 eine Halbierung und so weiter.

- Verdopplung, und ein Faktor von 1/2 eine Hälfteierung des Brutbestands
 - Arten mit signifikant positiver Entwicklung
 - Arten mit signifikant negativer Entwicklung
 - Keine signifikante Veränderung
 - Arten, die im Untersuchungszeitraum neu als Brutvogel auftraten
 - Arten, die in der Schweiz als Brutvogel verschwunden sind



Rote Listen richtig lesen

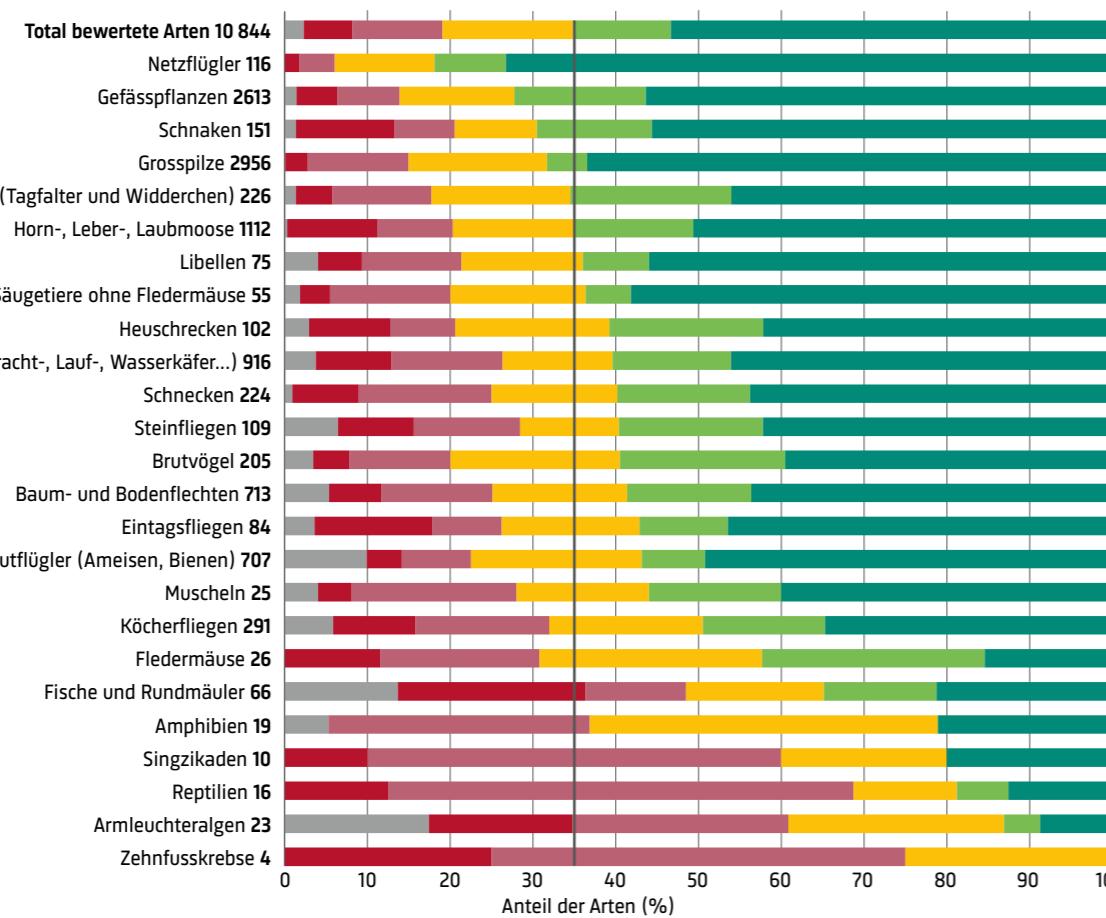
Rote Listen zeigen nicht nur einen Ist-Zustand auf. Bestandsverluste in den zurückliegenden Jahren und Jahrzehnten sind ein wichtiges Kriterium bei der Bestimmung des Aussterberisikos. Für die Erarbeitung oder Aktualisierung von immer mehr Roten Listen werden deshalb früher bekannte Populationen wieder aufgesucht.

Liegt für eine Organismengruppe eine aktualisierte Rote Liste vor, wird ein Trend sichtbar gemacht. Die Stärke des Trends wird von den früheren und den heutigen Einstufungen in die Rote Liste-Kategorie bestimmt. Doch die Kommunikation von Veränderungen ist heikel. Denn Rote Listen haben kein «Gedächtnis», weil jede Ausgabe nur die letzten 10 bis 20 Jahre betrachtet. Frühere Rückgänge fließen nur über verkleinerte

Verbreitungsgebiete in die Bewertung der Aussterberisikos ein. Nehmen wir die Geburtshelferkröte, die aufgrund eines Bestandsrückgangs von 53% zwischen 1985 und 2004 «stark gefährdet» war und 2023 in der aktualisierten Roten Liste wegen eines Bestandsrückgangs von 35% zwischen 2005 und 2022 nur noch als «verletztlich», also als weniger stark gefährdet, eingestuft wird. Geht es der Art nun gut? Mitnichten: Die Neueinstufung bedeutet lediglich, dass die Verluste gebremst wurden; der Bestandsrückgang geht aber weiter. Entwarnung kann also noch nicht gegeben werden. Ähnliches gilt für Arten, bei denen für eine ältere und neuere Rote Liste je ein Bestandsrückgang von minus 80% bestimmt wurde. Die Kategorie bleibt unverändert. Dies suggeriert Stabilität – dabei ist das Gegenteil der Fall: Der Rückgang geht ungebremst weiter.

Anteil der Arten nach Gefährdungskategorien pro Organismengruppe

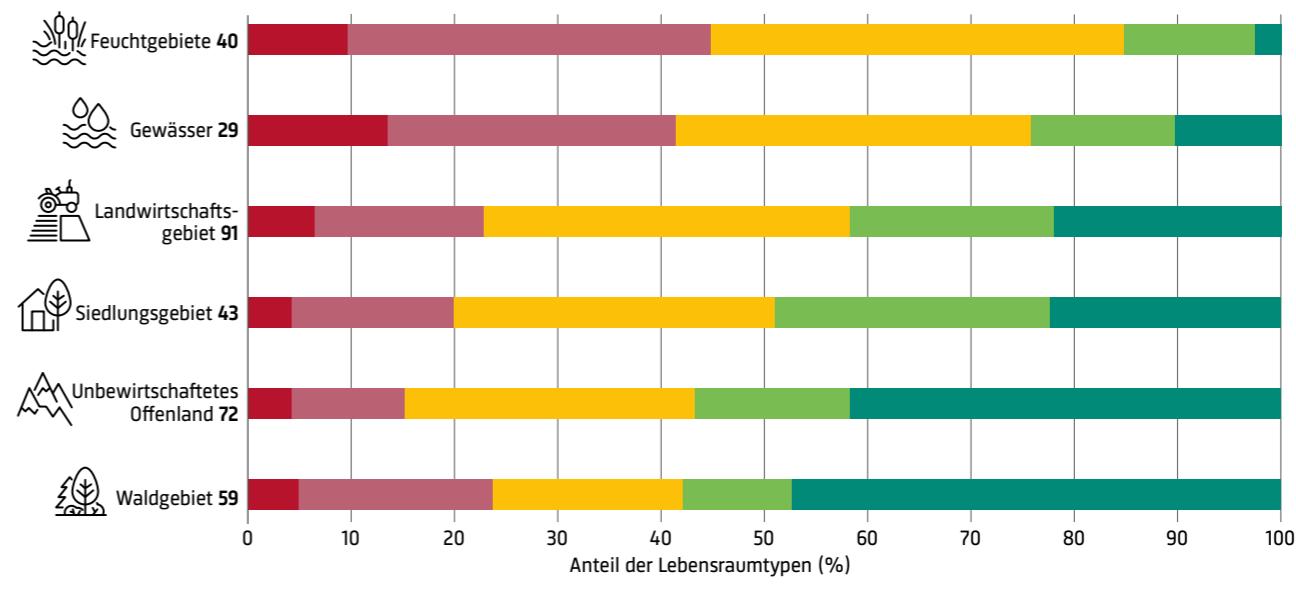
Bisher wurde von 10 844 einheimischen Arten mit ausreichender Datengrundlage der Gefährdungsstatus ermittelt. Das ist ein Fünftel aller bekannten Arten. Davon gelten 35 % als gefährdet oder bereits in der Schweiz ausgestorben (vertikale Linie); 12 % sind nahezu gefährdet. Insgesamt besteht somit bei fast der Hälfte aller untersuchten Arten in der Schweiz ein Bedarf an Erhaltungs- und Fördermassnahmen. Fett: Anzahl der bewerteten Arten. Daten: ¹²



● In der Schweiz ausgestorben (RE) ● Kritisch gefährdet (CR) ● Stark gefährdet (EN) ● Verletztlich (VU) ● Nahezu gefährdet (NT) ● Nicht gefährdet (LC)

Anteil der Lebensraumtypen nach Gefährdungskategorien pro Grosslebensraum

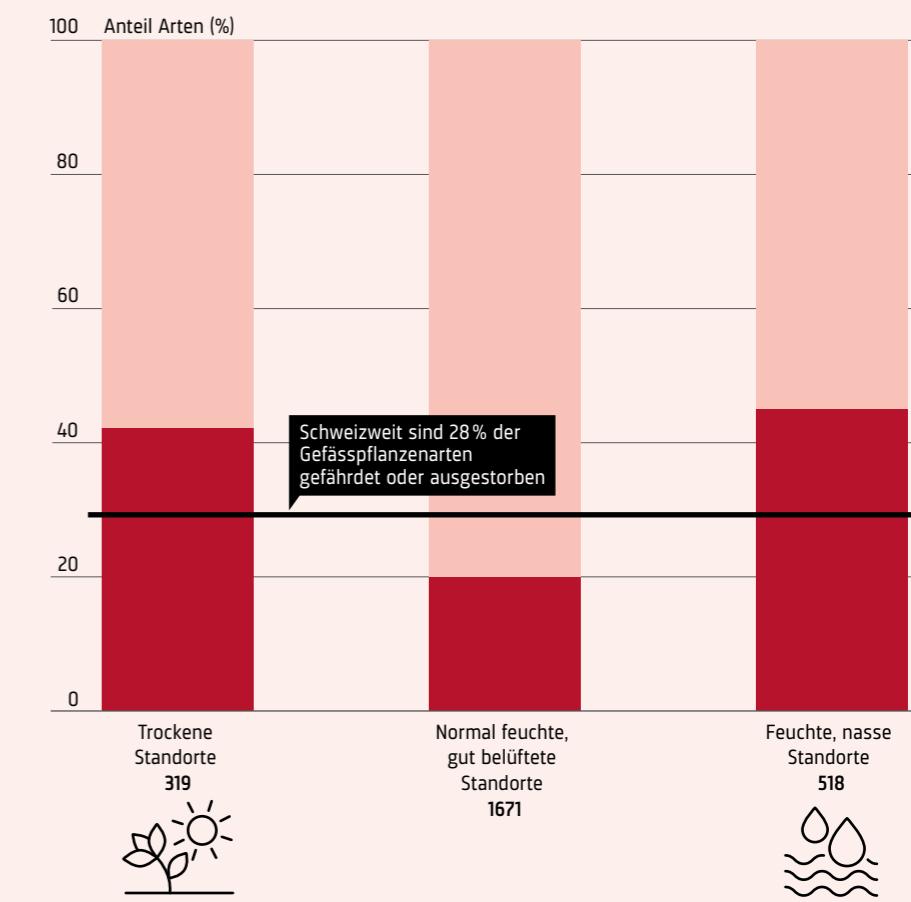
Gewässer und Feuchtgebiete weisen einen besonders hohen Anteil gefährdeter Lebensraumtypen auf. Lebensraumtypen der Wälder und des unbewirtschafteten Offenlandes sind dagegen weniger gefährdet. Fett: Anzahl bewerteter Lebensräume. Daten: ¹³



● Kritisch gefährdet (CR) ● Stark gefährdet (EN) ● Verletztlich (VU) ● Nahezu gefährdet (NT) ● Nicht gefährdet (LC)

Lebensraumspezialisten unter Druck

Die meisten Pflanzenarten sind auf spezifische Standortbedingungen angewiesen. Lebensraumspezialisten findet man häufiger in sehr nassen oder trockenen Lebensräumen. Dies spiegelt sich auch in den Roten Listen der gefährdeten Arten wider. Es sind mehr Lebensraumspezialisten gefährdet, als Arten, die mäßig feuchte und nährstoffreiche Böden bevorzugen. Fett: Anzahl Pflanzenarten. Daten: ⁴⁶, Zeigerwerte der Flora Indicativa



● In der Schweiz ausgestorben (RE) ● Kritisch gefährdet (CR) ● Stark gefährdet (EN) ● Verletztlich (VU) ● Nahezu gefährdet (NT) ● Nicht gefährdet (LC)

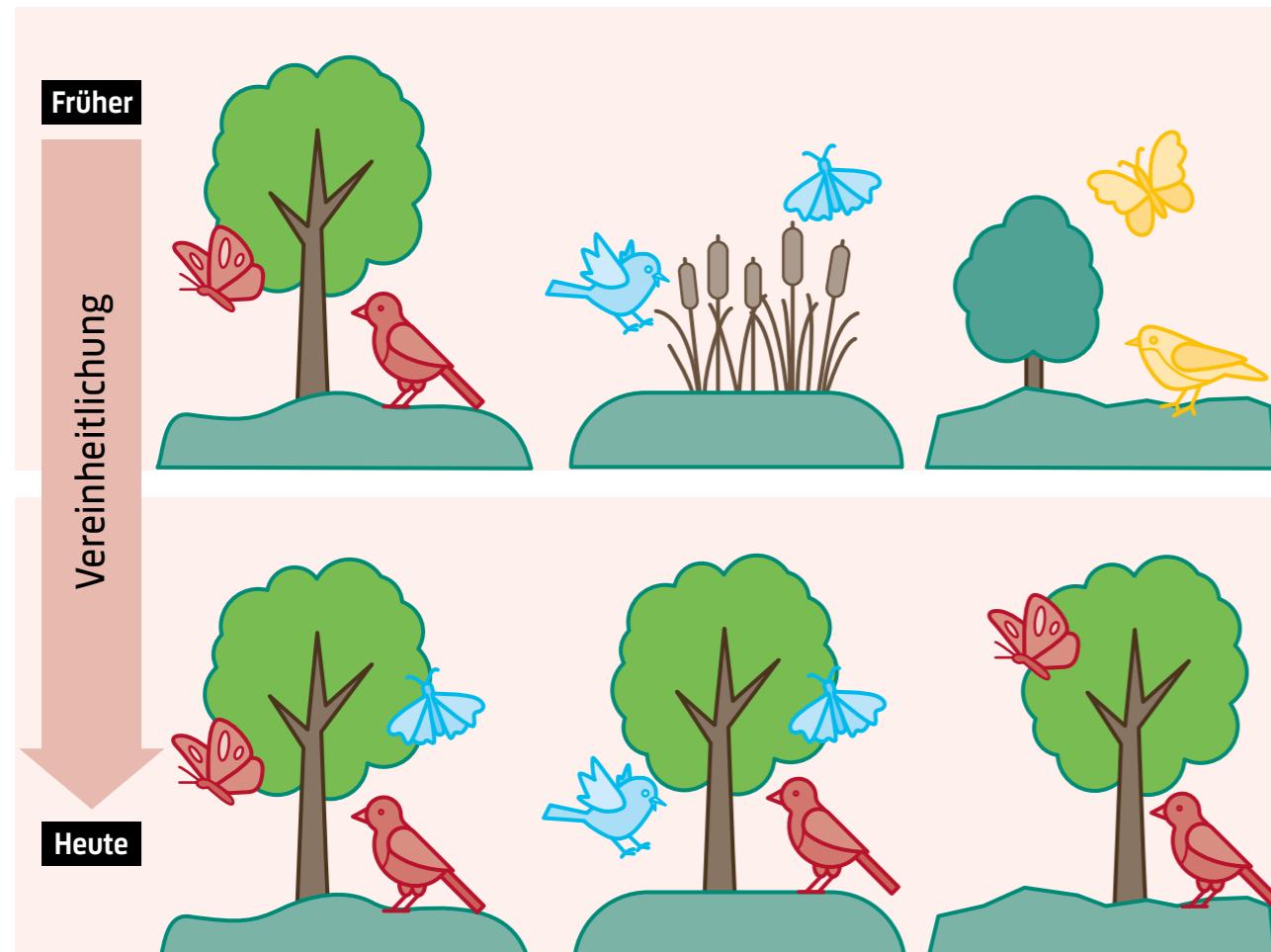
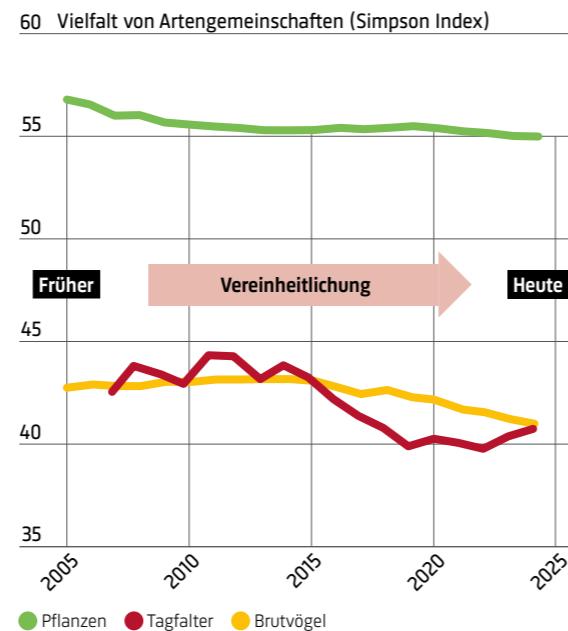
3.5.2 Artengemeinschaften werden immer ähnlicher

Bei der Beurteilung des Zustands und der Entwicklung der Biodiversität darf man sich nicht allein auf die Anzahl Arten stützen. Ein wichtiger Aspekt von Biodiversität ist, welche Arten wo vorkommen. So zeigt sich Vielfalt auch darin, dass sich die Artengemeinschaften in verschiedenen Landschaften voneinander unterscheiden. Ein Tal im Oberwallis weist z. B. eine andere Artenzusammensetzung auf als ein Tal im Jura. Verursacht wird dieser Aspekt der biologischen Vielfalt durch unterschiedliche Standortbedingungen, die Bewirtschaftung und die Verbreitungsmuster von Arten.

In der Schweiz hat die Vielfalt der Artengemeinschaften von Landschaften bei Pflanzen, Vögeln und Tagfaltern seit 20 Jahren abgenommen.^{48, 49} Die verschiedenen Artengemeinschaften gleichen sich also insgesamt immer mehr an, was zu einer Vereinheitlichung führt. Ursachen können der Verlust von Lebensraumspezialisten und die Ausbreitung bereits häufiger Arten sein → Kap. 3.5.1 unter anderem infolge der intensiven Landnutzung und der fast flächendeckenden Stickstoffdeposition über die Luft und des Klimawandels → Kap. 3.4.3 und → Kap. 3.4.4.

Zeitliche Veränderung der Vielfalt von Artengemeinschaften bei Pflanzen, Tagfaltern und Brutvögeln

Die Artengemeinschaften werden immer ähnlicher. Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)

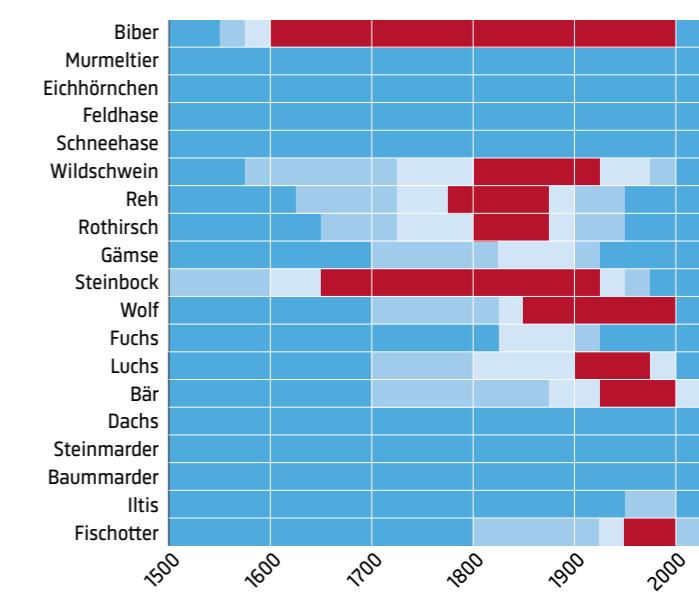


3.5.3 Die Rückkehr der grossen Säugetiere

In den letzten Jahrhunderten haben die Bestände der grossen Säugetiere beachtliche Veränderungen durchgemacht. Bis 1900 führten intensive Bejagung, Konkurrenz mit Nutztierrassen und kältere Klimaperioden zu drastischen Rückgängen: Um 1850 waren alle Huftiere außer der Gämse ausgerottet, und in den darauf folgenden 50 Jahren verschwanden auch grosse Beutegreifer wie Wolf, Bär und Luchs durch gezielte Verfolgung. Die Abwesenheit der grossen Säugetiere dürfte starken Einfluss auf die Lebensräume gehabt haben.

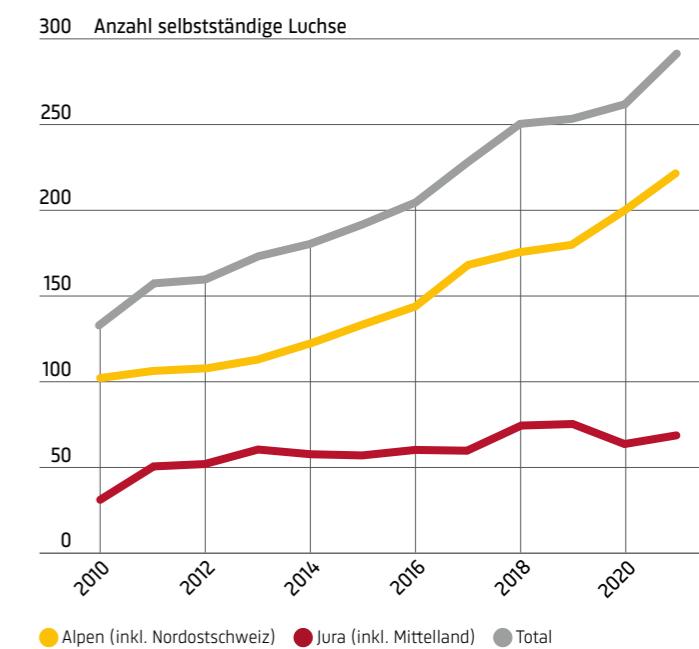
Mit der Einführung von Jagd- und Waldschutzgesetzen ab 1875 begann eine Wende: Wälder wurden wiederhergestellt, und der Schutz wildlebender Arten ermöglichte die Erholung von pflanzenfressenden Arten wie dem Reh oder dem Hirsch. Dies ebnete den Weg für die Rückkehr von Beutegreifern wie Wolf und Luchs, die die Waldverjüngung und andere Ökosystemfunktionen positiv beeinflussen. Dennoch stagniert der Luchsbestand im Jura und im Mittelland seit vielen Jahren, und der Wolfsbestand wurde im Winter 2024/25 stark reguliert.

Heute stehen grosse Säugetiere vor neuen Gefahren:⁵⁰ Die Zerschneidung der Lebensräume → Kap. 3.4.7, die Wilderei (vor allem auf Luchs und Wolf),⁵¹ legale Abschüsse (beim Wolf) sowie bei gewissen Arten zunehmende Probleme aufgrund der zeitweise sehr kleinen Bestände und damit geringer genetischer Vielfalt⁵² setzen den Populationen zu. Zunehmende und neue Freizeitaktivitäten → Kap. 8.4.2 wie Drohnenflüge verstärken den Druck auf Wildtiere.



Aussterben und Rückkehr der grossen und mittelgrossen Säugetiere in den letzten 500 Jahren in Graubünden

Die Bestände der grossen Säugetiere haben beachtliche Veränderungen durchgemacht.⁵³ Rot dargestellt ist die Zeit völliger Absenz in Graubünden. Je dunkler das Blau desto höher der Bestand. Daten: Amt für Jagd und Fischerei Graubünden



Entwicklung des Luchsbestands

2021 lebten in der Schweiz rund 300 unabhängige (subadulte und adulte) Luchse. Hinzu kommen je nach Jahreszeit etwa 15–30 % Jungtiere, die noch bei der Mutter leben. Die Vernetzung mit anderen Populationen in Europa ist bislang unzureichend, der Bestand bleibt stark isoliert. Da die heutige Population auf wenige, teils miteinander verwandte Gründertiere zurückgeht, ist die genetische Vielfalt gering.⁵² Zunehmend wird Inzucht zu einem existenziellen Problem. Daten: KORA

3.5.4 Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung

Die Schweiz hat die wertvollsten und besonders gefährdeten Flächen von fünf Lebensräumen in Bundesinventaren verzeichnet und geschützt. Die über 7000 Objekte repräsentieren die bedeutendsten Überreste einst weit verbreiteter Lebensräume: Hoch- und Übergangsmoore, Flachmoore, Auengebiete, Amphibienlaichgebiete sowie Trockenwiesen und -weiden (TWW).¹⁵

Die Biotope von nationaler Bedeutung spielen eine zentrale Rolle bei der Erhaltung und Förderung der Biodiversität in der Schweiz. Sie zeichnen sich durch spezielle, selten gewordene Standortbedingungen, Lebensgemeinschaften und Arten aus – oftmals eine Folge der Nutzungsgeschichte (keine Düngung, keine Entwässerung) – und sind Referenzstand für natürliche oder naturnahe Lebensräume mit einer hohen natürlichen Dynamik oder einer speziellen Nutzungsgeschichte.

Entwicklung von drei wichtigen und für die Schweiz charakteristischen Lebensräumen seit 1900 bzw. 1850

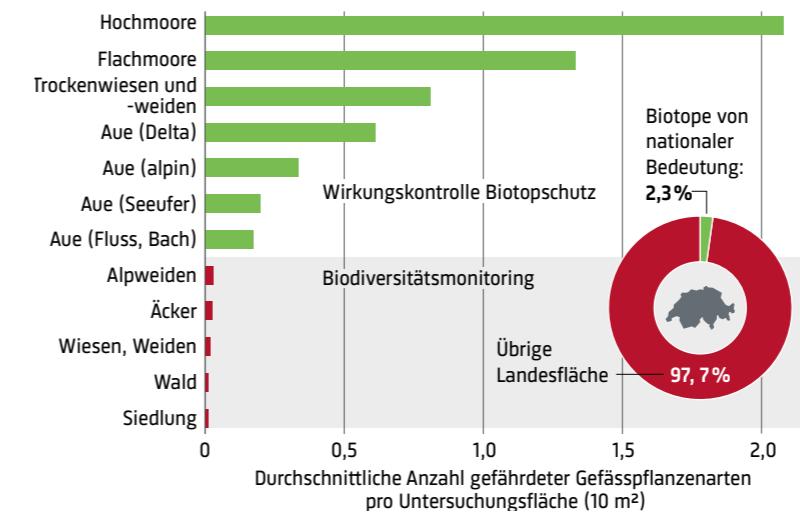
Der gesamte Balken entspricht der Fläche der Auen und Moore um 1850 bzw. der Trockenwiesen und -weiden um 1900. Dunkelgrün: Heutige Lebensraumfläche. Dunkel- und mittelgrün: Geschätzter minimaler Flächenbedarf für die Erhaltung des Lebensraumes und seiner Arten. Ein Grossteil dieser Restfläche ist heute als Biotope von nationaler oder regionaler Bedeutung geschützt. Daten: ^{54, 55, 56, 61} Fotos: Andreas Gerth/BAFU, Beat Schaffner, Jan Ryser/BAFU

- Fläche um 1850 bzw. 1900
- Geschätzter minimaler Flächenbedarf für die Erhaltung des Lebensraumes und seiner Arten
- Heutige Lebensraumfläche



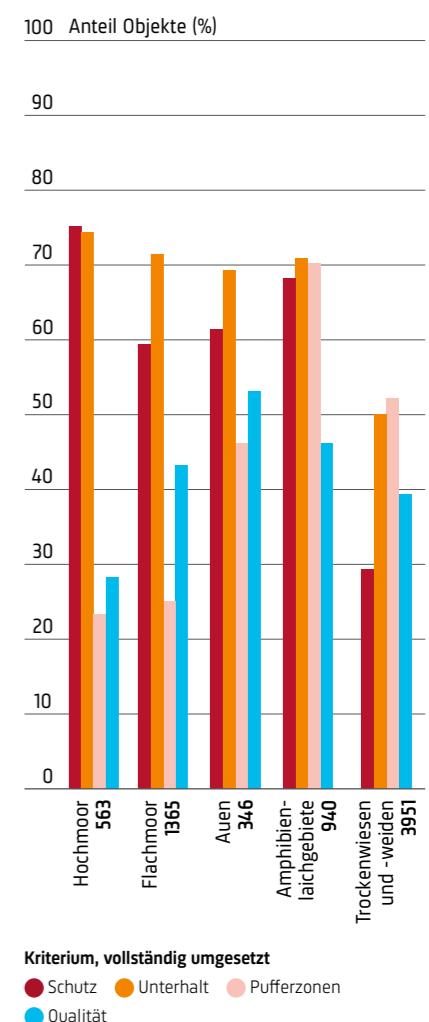
Die meisten Objekte erstrecken sich über relativ kleine Flächen, in der Regel weniger als 5 Hektare. Die Zerschneidung und Isolation der Lebensräume bedrohen die zahlreichen hier lebenden, seltenen Arten. Der Umsetzungsstand der Biotopinventare ist teilweise noch immer unbefriedigend.

Die 2011 gestartete Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz hat sowohl positive als auch negative Entwicklungen festgestellt.³² Die positiven Veränderungen wie z. B. in TWW widerspiegeln erfolgreiche Massnahmen von Bund, Kantonen, NGOs und weiteren Akteurinnen und Akteuren. Dazu gehören Renaturierungen von Mooren und die standortangepasste Pflege von TWW → Kap. 5.5.1. Die negativen Entwicklungen zeigen aber, dass noch viel getan werden muss, um die Biotope in ihrer ökologischen Qualität und ihrer Ausdehnung zu erhalten.



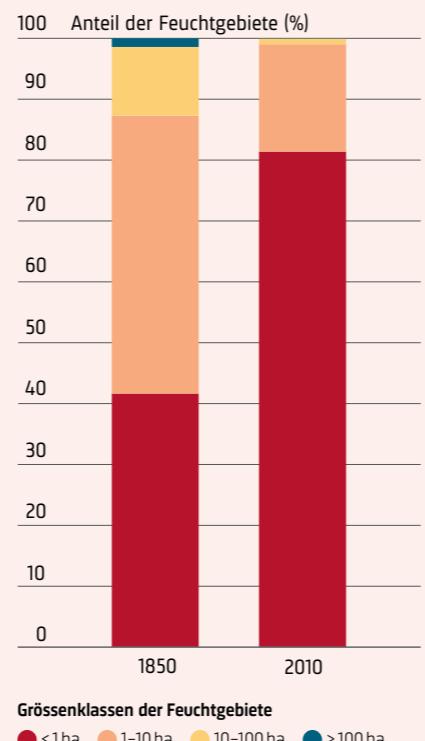
Umsetzungsstand (2021) der nationalen Biotopinventare

Fett: Anzahl Objekte pro Inventar. Die Umsetzung der verschiedenen Kriterien ist bei vielen Objekten der Biotope von nationaler Bedeutung noch nicht abgeschlossen. Trotz Fortschritten in den letzten Jahren müssen Massnahmen verstärkt werden, um den Gesetzesauftrag zu erfüllen. Die erfolgreiche Umsetzung hängt entscheidend davon ab, dass die Kantone ihre Verantwortung wahrnehmen. Daten: ⁵⁷



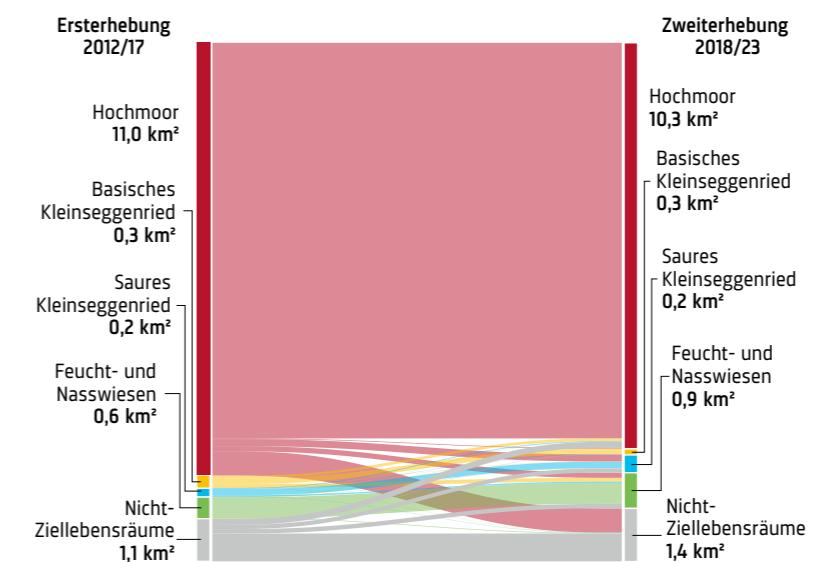
Entwicklung der Grösse von Feuchtgebieten zwischen 1850 und 2010

Anteile verschiedener Größenklassen an der Gesamtzahl aller Feuchtgebiete. Der Grossteil der Feuchtgebiete ist heute kleiner als 1ha. Das grosse Feuchtgebietnetzwerk von 1850 ist zerfallen. Feuchtgebiete wurden aufgrund der Signaturen auf der topografischen Karte ermittelt. Daten: ⁵⁵



Gefährdete Pflanzenarten in den Biotopen von nationaler Bedeutung

Durchschnittliche Anzahl gefährdeter Gefäßpflanzenarten auf den Untersuchungsflächen der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz in den Biotopen von nationaler Bedeutung und des Biodiversitätsmonitorings Schweiz auf der ganzen Landesfläche.¹² Die Biotope von nationaler Bedeutung machen nur 2,3 % der Landesfläche aus, sind aber entscheidend für den Erhalt der Biodiversität, da sie spezialisierten Arten Rückzugsorte bieten. Hier kommen gefährdete Arten deutlich häufiger vor als in der übrigen Landschaft. Daten: Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS), Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)



Veränderungen bei den Hochmooren

Wechsel von Lebensraumtypen zwischen den Erhebungen der Wirkungskontrolle Biotopschutz 2012/17 und 2018/23. Die Fläche der typischen Hochmoorebioräume hat sich innerhalb von sechs Jahren um 6,5 % oder 72 Hektaren reduziert. Die Austrocknung konnte nicht gestoppt werden, wodurch typische Arten der Hochmoore abnahmen. Es wurden auch positive Entwicklungen festgestellt: Die Nährstoffverhältnisse und der Anteil gefährdeter Arten blieben konstant, gebietsfremde Arten sind nicht häufiger geworden. Angesichts der Klimaerwärmung ist die Wiederherstellung von Hochmooren, insbesondere ihres Wasserhaushaltes, zentral, um ihre langfristige Austrocknung zu stoppen. Neben Massnahmen innerhalb der Moorflächen, sollte in Zukunft auch vermehrt auf das hydrologische Einzugsgebiet geachtet werden. Daten: ³²

Entwicklung in den Flachmooren sowie Trockenwiesen und -weiden → Kap. 5.5.1, für Amphibienlaichgebiete und Auen → Kap. 7.5.3.

3.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Globale Verantwortung wahrnehmen und nationale Hebel nutzen

Als global vernetzter Handelsplatz und bedeutende Akteurin im Finanz- und Rohstoffgeschäft trägt die Schweiz eine Mitverantwortung für die weltweite Entwicklung der Biodiversität. Mit dieser Verantwortung geht aber auch ein enormes Potenzial einher.

Nachhaltigkeitsthemen können über die Schweiz in Freihandelsabkommen, globale Lieferketten, Importregelungen, Unternehmensstandards und Finanzmärkte einfließen. Ein wichtiger Hebel liegt auch in der internationalen Zusammenarbeit. Biodiversität kann systematisch in der Entwicklungszusammenarbeit verankert werden. Programme, die ökologische und soziale Nachhaltigkeitsziele verbinden, schaffen Synergien – etwa im Bereich Ernährungssicherheit, Klimaschutz oder Armutsbekämpfung.

Doch nicht nur auf internationaler Ebene besteht Handlungsbedarf. Auch im Inland sind grundlegende Veränderungen notwendig – insbesondere bei Produktion und Konsumverhalten sowie bei den Subventionen.⁵⁸ Der Bund hat hier eine besondere Verantwortung: Um die Biodiversitätsziele zu erreichen, sollten biodiversitätsschädigende Anreize vermieden und sichergestellt werden, dass Strategien und Gesetze die Biodiversitäts- und Umweltziele nicht untergraben.

Die externen Kosten des Biodiversitätsverlusts müssen zudem generell in wirtschaftliche und steuerliche Mechanismen integriert werden. Eine der zentralen Aufgaben besteht darin, die wahren Umweltkosten in gängige Wirtschafts- und Finanzrechnungen einzubeziehen, um eine nachhaltigere Nutzung natürlicher Ressourcen zu fördern. Bislang werden zahlreiche natürliche Ressourcen wie saubere Luft, fruchtbare Böden oder Ökosysteme noch immer als kostenlos betrachtet – mit der Folge, dass sie übernutzt und degradiert werden. Dabei existieren fundierte Ansätze, um eine umfassende Umweltbewertung wirtschaftlichen Handelns zu ermöglichen.⁵⁹ Initiativen wie die Taskforce on Nature-related Financial Disclosures haben eine Reihe von Empfehlungen und Leitlinien entwickelt, die Unternehmen und Finanzakteurinnen und -akteure dazu anregen und befähigen sollen, ihre naturbezogenen Abhängigkeiten, Auswirkungen, Risiken und Chancen zu bewerten, offenzulegen und entsprechend zu handeln.⁶⁰

Entscheidend für die Umsetzung dieser Ansätze sind jetzt Mut, Entschlossenheit und die Bereitschaft, wirtschaftliche Entscheidungsprozesse konsequent ökologisch zu erweitern. Dabei gilt es auch in Erinnerung zu rufen, dass ökologische Kriterien das Vertrauen und die Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Finanzplatzes stärken können.

Mehr Raum für die Biodiversität

Die Schweiz steht vor einer doppelten Herausforderung: Einerseits gilt es, die noch vorhandene Biodiversität zu bewahren. Andererseits müssen geschädigte Lebensräume wiederhergestellt und gestärkt werden, um die Biodiversität zu erhalten.^{61, 62} Dabei geht es um viel mehr als einzelne Schutzgebiete – es braucht eine landesweite funktionale ökologische Infrastruktur aus ökologisch funktionierenden, genügend grossen und gut vernetzten Lebensräumen. Für eine langfristige Erhaltung muss dieses Rückgrat unserer Biodiversität raumplanerisch wirkungsvoll gesichert werden. Die Vorgaben des Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF) sind klar: Bis 2030 sollen mindestens 30 % der Landflächen und Binnengewässer durch effektive und repräsentative Schutzgebiete und durch weitere Massnahmen außerhalb klassischer Schutzgebiete wirkungsvoll gesichert und bewirtschaftet werden.

Die zentralen Prinzipien dabei sind die biodiversitätsfreundliche Nutzung von Lebensräumen in Kulturlandschaften sowie das Zulassen von natürlicher Dynamik in Gebieten, wo Lebensräume und Arten darauf angewiesen sind. Gerade in Zeiten des Klimawandels ist letzteres zentral, denn Resilienz entsteht dort, wo natürliche Prozesse wie Abfluss- und Geschiebedynamik, Alt- und Totholz sowie Wanderbewegungen von Tierarten zugelassen werden.⁶³ Wichtig sind auch nährstoffarme Gebiete und Gewässer sowie von uns Menschen wenig genutzte Räume.

Und schliesslich sollte der haushälterische Umgang mit Boden oberste Priorität in der kantonalen und kommunalen Raumplanung behalten. Neue Siedlungs- und Infrastrukturvorhaben sollten flächen- und energiesparend ausgerichtet sein, um den Druck auf die natürlichen Lebensräume zu reduzieren. Jeder Quadratmeter zählt – denn mit jeder verbauten Fläche geht ein realer oder potenzieller Lebensraum verloren.⁶⁴



Mehr Wasser in der Landschaft zurückhalten

Schwammland-Konzepte gewinnen weltweit zunehmend an Bedeutung. Die Idee dahinter: Landschaften funktionieren wie ein Schwamm – sie halten Wasser zurück und geben es zeitlich verzögert wieder ab. Die ökologischen und gesellschaftlichen Vorteile können enorm sein.⁶⁴ Entsprechende Projekte werden bereits im Siedlungsraum umgesetzt und zeigen, wie multifunktionale Wasserinfrastrukturen aussehen können: versickerungsfähige Oberflächen und gezielte Entstiegelung, Grünflächen und begrünte Dächer mit Wasserspeicherfunktion.

Gerade in Zeiten des Klimawandels werden solche Projekte sowie wiederhergestellte oder aufgewertete Moore, Auen, Feuchtwälder und Gewässer zu natürlichen Verbündeten. Sie speichern Wasser, kühlen das Lokalklima, mindern Hochwasserspitzen und bieten gleichzeitig wertvollen Lebensraum. Verschiedene Kantone setzen sich bereits konkrete Ziele zur Regeneration von Feuchtgebieten. Die damit verbundenen Herausforderungen verlangen immer dringender nach integrativen Ansätzen auf Landschaftsebene, die Synergien zwischen Klimaanpassung, Biodiversitätsförderung, Produktion und Lebensqualität für die Bevölkerung bieten.

Schwammland-Konzepte können auch einen zukunftsorientierten und nachhaltigen Umgang mit Drainagen in der Landwirtschaft und im Wald unterstützen. Viele Drainagen sind sanierungsbedürftig, und es stellt sich

die Frage, wo eine Sanierung für die Produktion und wo eine Aufgabe zugunsten der Wasserspeicherung in der Landschaft zweckmäßig ist. Viele Flächen sind seit Jahrzehnten oder Jahrhunderten entwässert – wertvolles Wasser fliesst direkt in die Bäche, statt weit verteilt zurückgehalten und gespeichert zu werden. Gleichzeitig nimmt der Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft bei zunehmender Trockenheit zu – was wiederum Druck auf die Gewässer ausübt.

Energiewende mit Augenmass

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Klimaziele und kann indirekt einen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leisten. Zwar werden die damit verbundenen Zielkonflikte fachlich und politisch thematisiert – in der Interessenabwägung unterliegt die Natur aber oft. Ein umfassender Beitrag zu Klimaschutz, Energieversorgung und Naturförderung kann geleistet werden, wenn wir Energie, Raumplanung und Biodiversität zusammen denken.

Voraussetzung ist, dass dies bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen systematisch erfolgt. Ganz wichtig ist es, die externen Umweltkosten der Produktion erneuerbarer Energien in die wirtschaftliche Bewertung einfließen zu lassen, etwa durch Umweltabgaben, Ausgleichszahlungen und ökologische Standards. In gewissen Fällen bedeutet diese Betrachtung auch ein Verzicht auf ein Projekt. Ge-

biete mit hoher Bedeutung für die Biodiversität müssen frühzeitig identifiziert und bei der Richt- und Nutzungsplanung explizit berücksichtigt werden.⁶⁵

Die Förderung erneuerbarer Energien allein genügt aber bei Weitem nicht, um die ökologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen. Der Energieverbrauch muss insgesamt sinken – durch klare Strategien sowohl für Energieeffizienz als auch Energiesuffizienz. Weniger Bedarf bedeutet weniger Druck auf Landschaft, Biodiversität und andere natürliche Ressourcen. Diese Dimension der Energiewende ist entscheidend für die Zukunft.

Bewusstsein für die Dringlichkeit des Handelns schärfen

Die Förderung der Biodiversität kann nur gelingen, wenn wir sie als Gemeinschaftsaufgabe verstehen, die verschiedene Werte zusammenbringt, Brücken schlägt und neue Allianzen bildet.⁶⁶ Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt darf nicht länger als Nischenthema verstanden werden – es ist nichts weniger als das Engagement für die Erhaltung unserer Lebensgrundlage, ein «must-have», nicht ein «nice-to-have».⁶⁷ Die Zukunft der Biodiversität entscheidet sich nicht (allein) in Schutzgebieten, sondern überall dort, wo Menschen bereit sind, gemeinsam Verantwortung zu übernehmen.

Aber wie gewinnen wir mehr Menschen, sich für ihre Lebensgrundlage einzusetzen? Wie schärfen wir ihr Bewusstsein für die Dringlichkeit des Handelns? Hier gilt es zweigleisig zu fahren: Einerseits muss eine positive Beziehung der Menschen zur Natur wiederhergestellt werden. Anders erzählte Geschichten rund um das Thema Biodiversität eröffnen Denkräume für langfristige Entwicklungen und können stark zum Wandel beitragen, stehen jedoch auch im Spannungsfeld politischer Desinformation, weshalb die Vielfalt an Narrativen gefördert und ihre Kommunikation strategisch und sektorübergreifend gestaltet werden muss → Kap. 2.2.

Damit Biodiversitätsförderung breit abgestützt wird, braucht es andererseits aber auch gezielte Beteiligungsprozesse, die verschiedene Bevölkerungsgruppen einbinden. Nur so können Verständnis und Akzeptanz für Förderungsmassnahmen wachsen. Auch ausserhalb klassischer Naturschutzkreise gibt es zahlreiche Interessen, die mit der Erhaltung der Biodiversität eng verknüpft sind. Fischer wünschen sich lebendige Flüsse, Jägerinnen vielfältige Lebensräume für Wildtiere, Versicherer profitieren von resilienden Lebensräumen, die vor Naturgefahren schützen. Gemeinden können durch naturnahe Erholungsräume ihre Standortattraktivität steigern, Landwirtinnen und Landwirte durch ökologische Aufwertungen und die Förderung der Bodenfruchtbarkeit die Produktionskapazität ihres Landes sichern. Solche Win-win-Situationen gilt es



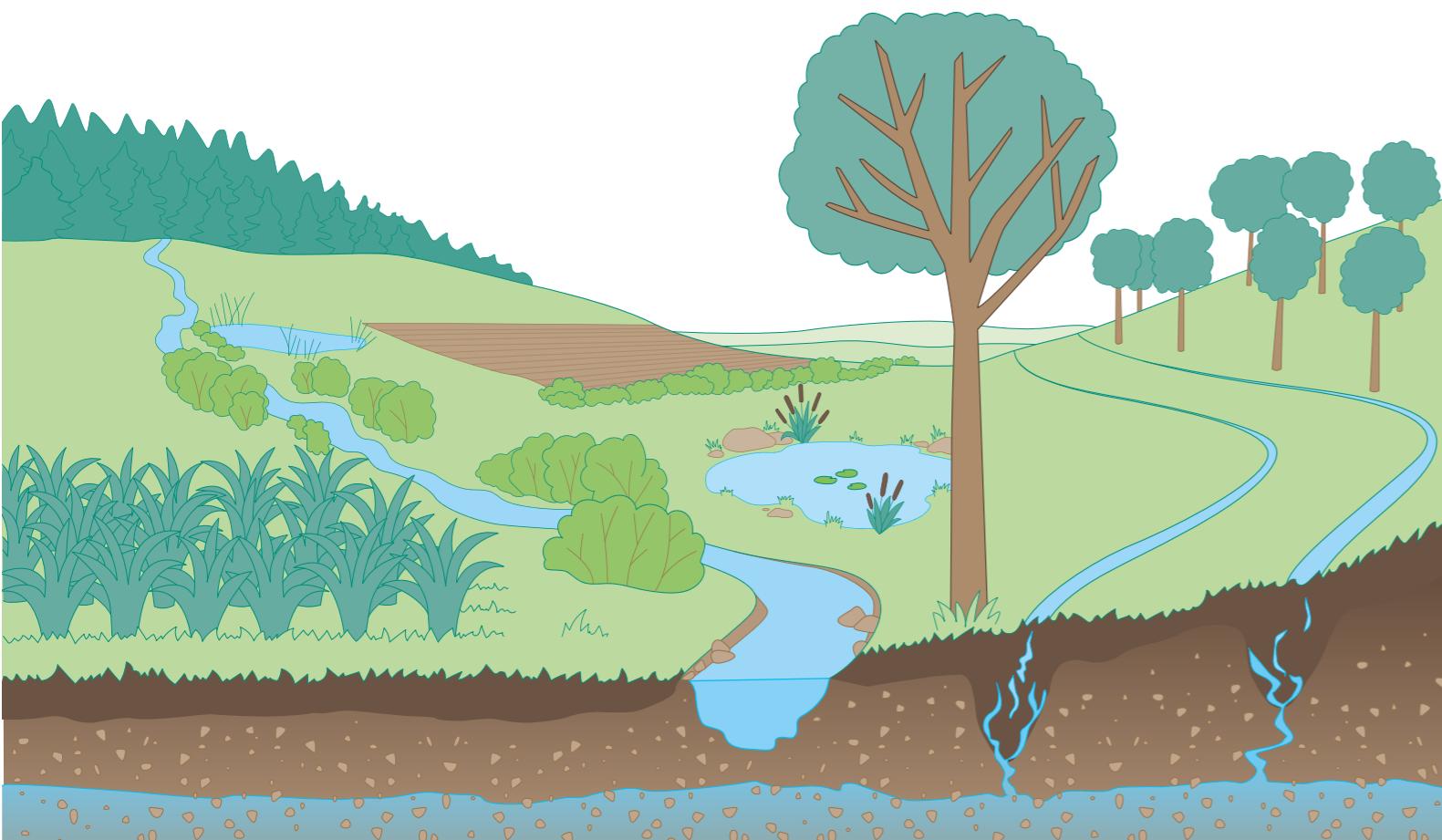
vermehrt sichtbar zu machen: Umweltakteurinnen müssen aktiver und verständlicher aufzeigen, wo gemeinsame Interessen liegen und wie Biodiversitätsförderung konkret zur Lösung anderer gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen kann – von Klimaschutz über Gesundheits- bis zu Standortförderung.

Engagierte Menschen stärken und ermutigen

Konzepte sind zwar unentbehrlich, aber sie müssen pragmatisch und kurz sein und gleichzeitig zielgerichtet und ambitioniert. Echte Veränderungen entstehen letztendlich nicht auf dem Papier, sondern dort, wo Menschen handeln.

Hinter einer erfolgreichen Biodiversitätsförderung stehen engagierte Menschen: Landwirte und Landwirtinnen, Gemeindemitarbeitende, Försterinnen und Förster, Personen von Branchenorganisationen, Fachexpertinnen und -experten, die konkrete Projekte anstoßen und mit viel Engagement vorantreiben. Diese «Pioniere des Wandels» verdienen nicht nur Anerkennung, sondern auch optimale Rahmenbedingungen.

Die Schweiz braucht nicht nur mehr Mittel für die Biodiversitätsförderung, sondern auch unkomplizierte Unterstützung und fachliche Begleitung der motivierten Personen und Organisationen, angemessene Handlungsfreiraume und schnelle Umsetzungsmöglichkeiten. Nur so kann der notwendige Wandel gelingen – vom reaktiven Krisenmanagement hin zu einer vorausschauenden, lösungsorientierten Biodiversitätsförderung.



Literatur

- 1 IPBES (2019) **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** IPBES Secretariat.
- 2 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2020) **Argumente für die Erhaltung der Biodiversität.** HOTSPOT 41.
- 3 Visconti P, Elias VV, Sousa PI et al (2018) **Status, trends and future dynamics of biodiversity and ecosystems underpinning nature's contributions to people.** In M Rounsevell, M Fischer, RA Torre-Marin, A Mader (eds.). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia (S. 87–382). IPBES Secretariat.
- 4 Bender SF, Wagg C, van der Heijden MGA (2016) **An underground revolution: Biodiversity and soil ecological engineering for agricultural sustainability.** Trends in Ecology & Evolution 31: 440–452.
- 5 BAFU (Hrsg.) (2019) **Zustand und Entwicklung Grundwasser Schweiz. Ergebnisse der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA, Stand 2016.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 1901.
- 6 Knüsel M, Alther R, Altermatt F (2024) **Terrestrial land use signals on groundwater fauna beyond current protection buffers.** Ecological Applications 34(8): e3040.
- 7 Keller R, Steiger U, Reynard E, Grêt-Regamey, ValPar.CH-Forschungsteam (2025) **Vielfältige Werte der Natur. Erkenntnisse aus einem Forschungsprojekt des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2507.
- 8 BAFU, WSL (Hrsg.) 2022 **Landschaft im Wandel.** Ergebnisse aus dem Monitoringprogramm Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES). Bundesamt für Umwelt. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Umwelt-Zustand 2219.
- 9 Banwell N, Michel S, Senn N (2024) **Greenspaces and health.** Scoping review of studies in Europe. Public Health Reviews 45.
- 10 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2018) **Biodiversität und Kulturerbe.** HOTSPOT 37.
- 11 BAK (2023) **Die lebendigen Traditionen der Schweiz.** Bundesamt für Kultur. lebendige-traditionen.ch/tradition/de/home.html
- 12 BAFU, InfoSpecies (Hrsg.) (2023) **Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz.** Synthese Rote Listen. Bundesamt für Umwelt, Schweizerisches Informationszentrum für Arten. Umwelt-Zustand 2305.
- 13 Delarze R, Eggenberg S, Steiger P, Bergamini A, Fivaz F, Gonsseth Y, Guntern J, Hofer G, Sager L, Stucki P (2016) **Rote Liste der Lebensräume der Schweiz.** Aktualisierte Kurzfassung zum technischen Bericht 2013 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt.
- 14 Tschudin P, Eggenberg S, Fivaz S, Jutzi M, Sanchez A, Schnyder N, Senn-Irlit B, Gonsseth Y (2017) **Endemiten der Schweiz – Methode und Liste.** Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt.
- 15 BAFU (Hrsg.) (2024) **Biotope of nationale Bedeutung. Die fünf Biotopinventare Hoch- und Flachmoore, Auen, Amphibienlaichgebiete und Trockenwiesen/-weiden im Überblick.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 2404.
- 16 BAFU (2012) **Strategie Biodiversität Schweiz.** Bundesamt für Umwelt.
- 17 Lauber S, Herzog F, Seidl I et al (2013) **Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft.** Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft und Agroscope.
- 18 EBP, Treeze (2022) **Umwelt-Fussabdrücke der Schweiz. Entwicklung zwischen 2000 und 2018.** Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt.
- 19 Gubler L, Ismail SA, Seidl I (2020) **Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz.** Grundlagenbericht. WSL Berichte 96.
- 20 BAFU (2024) **Biodiversitäts-Auswirkungen von Bundessubventionen. Gesamtübersicht über die bisher erzielten Fortschritte zur Verbesserung von Anreizen.** Bundesamt für Umwelt.
- 21 WSL (Hrsg.) (2020) **Subventionen mit biodiversitätsschädigender Wirkung.** subventionen.wsl.ch
- 22 MeteoSchweiz (Hrsg.) (2025) **Klimawandel.** meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html
- 23 Vittoz P, Cherix D, Gonseth Y, Lubini V, Maggini R, Zbinden N, Zumbach S (2013) **Climate change impacts on biodiversity in Switzerland.** A review. Journal for Nature Conservation 21: 154–162.
- 24 Ismail SA, Geschke J, Kohli M et al (2021) **Klimawandel und Biodiversitätsverlust gemeinsam angehen.** Swiss Academies Factsheet 16(3).
- 25 Urban MC, Tewksbury JJ, Sheldon KS (2012) **On a collision course. Competition and dispersal differences create no-analogue communities and cause extinctions during climate change.** Proceedings of the Royal Society B 279: 2072–2080.
- 26 Roth T, Kohli L, Rihm B, Achermann B (2013) **Nitrogen deposition is negatively related to species richness and species composition of vascular plants and bryophytes in Swiss mountain grassland.** Agriculture, Ecosystems and Environment 178: 121–126.
- 27 Guntern J, Eichler A, Hagedorn F, Pellissier L, Schwikowski M, Seehausen O, Stamm C, van der Heijden MGA, Waldner P, Altermatt F (2020) **Übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge schädigen Biodiversität, Wald und Gewässer.** Swiss Academies Factsheet 15(8).
- 28 Gossner MM, Lewinsohn TM, Kahl T et al (2016) **Land-use intensification causes homogenization of grassland communities across trophic levels.** Nature 540: 266–269.
- 29 Rihm B, Künzle T (2023) **Nitrogen deposition and exceedances of critical loads for nitrogen in Switzerland 1990–2020.** Meteotest commissioned by the Federal Office for the Environment.
- 30 Seitler E, Meier M (2024) **Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000 bis 2023.** Messbericht. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), der OSTLUFT (AI, AR, GL, GR, SG, SH, TG, ZH, FL), der inNET (LU, NW, OW, SZ, UR, ZG), und der Kantone AG, BE, BL/BS, FR, NE, SO.
- 31 IPBES (2023) **Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** Roy HE, Pauchard A, Stoett P, Renard Truong T (eds.). IPBES Secretariat.
- 32 Bergamini A, Ginzler C, Schmidt BR et al (2025) **Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS): Zustand und Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung nach zwei Erhebungsperioden.** WSL-Berichte 174.
- 33 BAFU (Hrsg.) (2022) **Gebietsfremde Arten in der Schweiz.** Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2220.
- 34 Junge X, Hunziker M, Bauer N, Arnberger A, Olschewski R (2019) **Invasive Alien Species in Switzerland. Awareness and Preferences of Experts and the Public.** Environmental Management 63(1): 80–93.
- 35 Hirt MR, Evans DM, Miller CR, Ryser R (2023) **Light pollution in complex ecological systems.** Philosophical Transactions of the Royal Society B 378(1892): 20220351.
- 36 Linares Arroyo H, Abascal A, Degen T et al (2024) **Monitoring, trends and impacts of light pollution.** Nature Reviews Earth and Environment 5(6): 417–430.
- 37 Huber L, Fischer C (2025) **Dunkelheit: Eine wichtige Ebene der Ökologischen Infrastruktur.** HOTSPOT 52: 22–23.
- 38 Kistler C, Hotz T, Bontadina F (2025) **Ökologische Auswirkungen künstlicher Beleuchtung.** helldunkel.ch
- 39 BAFU (Hrsg.) (2021) **Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen.** 1. aktualisierte Auflage 2021. Erstausgabe 2005. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Vollzug 2117.
- 40 BFS (2018) **Die Bodennutzung in der Schweiz.** Bundesamt für Statistik. Resultate der Arealstatistik.
- 41 Di Giulio M (2008) **Zerschneidung der Landschaft in dicht besiedelten Gebieten. Eine Literaturstudie zu den Wirkungen auf Natur und Mensch und Lösungsansätze für die Praxis.** Bristol-Stiftung. Haupt Verlag.
- 42 Jaeger J, Bertiller R, Schwick C (2007) **Landschaftszerschneidung Schweiz. Zerschneidungsanalyse 1885–2002 und Folgerungen für die Verkehrs- und Raumplanung.** Kurzfassung. Bundesamt für Statistik.
- 43 BAFU (Hrsg.) (2021) **Ökologische Infrastruktur. Arbeitshilfe für die kantonale Planung im Rahmen der Programmvereinbarungsperiode 2020–2024.** Version 1.0. Bundesamt für Umwelt.
- 44 Fischer MC, Ryffel A, Ruprecht K, Widmer A (2023) **Pilotstudie für ein Monitoring der genetischen Vielfalt in der Schweiz.** Schlussbericht.
- 45 Strebel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühler R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz.** Bericht 2024. Schweizerische Vogelwarte.
- 46 Bornand C, Gygax A, Juillerat P, Jutzi M, Möhl A, Rometsch S, Sager L, Santiago H, Eggenberg S (2016) **Rote Liste Gefäßpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt, Info Flora. Umwelt-Vollzug 1621.
- 47 Roth T, Chittaro Y, Frei J, Litsios G, Plattner M (in Prep.) **Swiss Butterfly Index: Combining Unstructured Observation Data with Data from a Structured Monitoring Programme.**
- 48 Bühler C, Roth T (2011) **Spread of Common Species Results in Local-Scale Floristic Homogenization in Grassland of Switzerland.** Diversity and Distributions 17(6): 1089–1098.
- 49 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2022) **20 Jahre Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM.** Sonderheft zu HOTSPOT 46.
- 50 Capt S (2022) **Rote Liste der Säugetiere (ohne Fledermäuse). Gefährdete Arten der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt. Info fauna. Umwelt-Vollzug 2202.
- 51 Institut für Fisch- und Wildtiergesundheit (2023) **Tätigkeitsbericht 2023.** IPBES Secretariat.
- 52 Mueller SA, Prost S, Anders O et al (2022) **Genome-wide diversity loss in reintroduced Eurasian lynx populations urges immediate conservation management.** Biological Conservation 266: 109442.
- 53 ANU (2023) **Biodiversität in Graubünden 2022. Zustandsanalyse Lebensräume, Artenvielfalt, genetische Vielfalt, Vernetzung.** Amt für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden Grundlagenbericht für die Biodiversitätsstrategie Graubünden.
- 54 Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (2010) **Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?** Bristol-Stiftung. Haupt Verlag.
- 55 Stuber M, Bürgi M (2018) **Vom «eroberen Land» zum Renaturierungsprojekt. Geschichte der Feuchtgebiete in der Schweiz seit 1700.** Bristol-Stiftung. Haupt Verlag.
- 56 Müller-Wenk R, Huber F, Kuhn N, Peter A (2003) **Landnutzung in potenziellen Fließgewässer-Auen. Artengefährdung und Ökobilanzen.** Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Schriftenreihe Umwelt 80.
- 57 BAFU (Hrsg.) (2022) **Stand der Umsetzung der Biotopinventare von nationaler Bedeutung.** Kantonsumfrage 2021. Bundesamt für Umwelt.
- 58 Forum Biodiversität Schweiz (SCNAT), Interface Politikstudien (2020) **Relevanz der IPBES- Handlungsoptionen für Sektoren in der Schweiz.** Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt.
- 59 Dasgupta P (2021) **The Economics of Biodiversity. The Dasgupta Review.** HM Treasury.
- 60 TNFD (2023) **Recommendations of the Taskforce on Nature-related Financial Disclosures.** Taskforce on Nature-related Financial Disclosures.
- 61 Guntern J, Lachat T, Pauli D, Fischer M (2013) **Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz.** Forum Biodiversität Schweiz der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT).
- 62 Rutishauser E, Heussler F, Petitpierre B, Künzle I, Lischer C, Rey E, Sartori L, Gonseth Y, Eggenberg S (2023) **Wie viel Fläche braucht die Artenvielfalt der Schweiz?** Analyse zu bestehender Qualitätsfläche und zum Flächenbedarf basierend auf den Funddaten der nationalen Arten-Datenzentren. InfoSpecies.
- 63 Ranius T, Widenfalk LA, Seedre M et al (2023) **Protected area designation and management in a world of climate change.** A review of recommendations. Ambio 52: 68–80.
- 64 Eawag und WSL (Hrsg.) (2024) **Blau-grüne Biodiversität erkennen, erhalten und fördern. Erkenntnisse aus der Forschungsinitiative «Blue-Green Biodiversity».** Eawag: Das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- 65 Neu U, Ismail S, Reusser L (2024) **Ausbau erneuerbarer Energien biodiversitäts- und landschaftsverträglich planen.** Swiss Academies Communications 19(1).
- 66 IPBES (2024) **Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** IPBES Secretariat.
- 67 WEF (2024) **The Global Risks Report 2024.** World Economic Forum. In partnership with Marsh McLennan and Zurich Insurance Group.



4 Biodiversität im Wald

Rund die Hälfte der Grundwasserschutz-zonen der Schweiz liegt im Wald.¹ Trinkwasser aus bewaldeten Einzugsgebieten ist meist besonders sauber.²

Wälder schützen in der Schweiz mehr als 40 % aller Siedlungen, Verkehrswege und andere Infrastrukturen vor Naturgefahren.³ Der Wald stabilisiert z. B. steile Hänge und schützt vor Steinschlag und Lawinen.⁴ Der volkswirtschaftliche Wert der Schutzwirkung des Waldes wird auf über 4 Milliarden Franken pro Jahr geschätzt.³

Der Wert der wichtigsten Waldprodukte, die nicht aus Holz bestehen (z. B. Waldhonig, Wildfleisch, Walzpilze, Kastanien), beträgt in der Schweiz 80 bis 90 Millionen Franken.^{6,7} Die freie Nutzung dieser Produkte hat einen hohen Stellenwert in der Bevölkerung.¹

Fast 40 % der Menschen in der Schweiz besuchen den Wald ein- bis mehrmals pro Woche, ein weiterer Drittel ein- bis zweimal pro Monat.⁵

Holz ist eine zunehmend wichtiger werdende Bau- und Energieressource und volkswirtschaftlich bedeutend. Im Jahr 2020 betrug die Bruttowertschöpfung der Wald- und Holzwirtschaft 4,9 Milliarden Franken (0,7 % des Schweizer Bruttoinlandprodukts).¹

Waldbestände mit unterschiedlich alten Bäumen und vielen verschiedenen Baumarten haben ein kleineres Risiko für Schäden durch Naturereignisse als gleichaltrige, strukturarme und artenarme Wälder.⁸ Ebenso erholen sich natürliche oder naturnahe Wälder nach Störungen wie Stürmen schneller, und die Waldleistungen sind rascher wieder verfügbar.⁹

Strukturreiche Waldbestände mit grossen, alten Bäumen stellen zahlreiche Ökosystemleistungen wie Kohlenstoffspeicherung, biologische Schädlingsregulierung und verschiedene Waldprodukte in hoher Qualität und Quantität zur Verfügung.¹⁰

4.1 Überblick

Der Schweizer Wald mit seiner grossen Vielfalt an Waldtypen ist nicht nur Lebensraum für rund 40 % der in der Schweiz bekannten Arten, sondern schützt auch vor Naturgefahren, liefert sauberes Trinkwasser, dient als bedeutender Erholungsraum, speichert Kohlenstoff und liefert Holz sowie weitere Naturprodukte wie Pilze. Seit 2010 wurden auf politischer Ebene zahlreiche Strategien, Gesetze und Programme zur Förderung der Biodiversität im Wald verabschiedet → Kap. 4.2. Der naturnahe Waldbau – das heisst eine standortgerechte Bewirtschaftung, die sich an natürlichen Prozessen orientiert – ist weit verbreitet.

Bis 1900 wurde der Wald von der bäuerlichen Gesellschaft intensiv genutzt, was zu offenen Waldbeständen mit guten Bedingungen für lichtliebende Arten führte. Für Arten, die auf Alt- und Totholz angewiesen sind, dürfte der Lebensraum im Wald knapp gewesen sein. Mit dem Wandel zur nachhaltigen Waldwirtschaft und dem Übergang zum Hochwald stieg der Holzvorrat allmählich, wodurch der Wald dunkler wurde. Alt- und Totholz blieb trotzdem lange Zeit Mangelware. Vor allem seit den 1980er Jahren steigen die Totholzvorräte und die Naturnähe des Waldes → Kap. 4.3.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Die Nutzungsintensität im Schweizer Wald ist regional unterschiedlich. Entsprechend unterscheidet sich der Holzvorrat stark. Im Bergwald wird immer seltener eingegriffen, was die natürliche Dynamik und damit die Biodiversität fördert → Kap. 4.4.1. Im Mittelland sinkt der Holzvorrat aufgrund verstärkter Eingriffe. Stürme, Dürren und Borkenkäferbefall schaffen generell Totholz und lichte Flächen – wichtige Lebensräume für spezialisierte Arten → Kap. 4.4.2. Stickstoffeinträge aus der Luft – vor allem aus der Landwirtschaft – verändern Waldböden und stören die Symbiose von Mykorrhiza-Pilzen mit Bäumen, was deren Vitalität schwächt. Zudem führen sie zur Dominanz nährstoffliebender Pflanzenarten auf Kosten seltener Pflanzenarten → Kap. 4.4.3.

Entwicklung seit 2010

Die Strukturvielfalt in Schweizer Wäldern ist relativ hoch, zeigt aber seit 2010 eine abnehmende Tendenz, besonders im Mittelland und Jura → Kap. 4.5.1. Das Totholzvolumen steigt dagegen weiter an → Kap. 4.5.2. Baumgiganten sind immer noch selten, ihre Anzahl hat sich aber seit den 1980er Jahren verdoppelt. Die Gesamtartenvielfalt im Wald nimmt zu, besonders bei Schnecken und Moosen. Kritisch bleibt die Lage für auf Totholz oder lichte Waldbestände spezialisierte Arten → Kap. 4.5.3.

Weichenstellungen für eine biodiverse Zukunft → Kap. 4.6

Um die Biodiversität im Schweizer Wald langfristig zu sichern, gilt es, das bereits Erreichte zu bewahren und bestehende Ziele konsequent weiterzuverfolgen. Angesichts der zunehmend stärkeren Auswirkungen des Klimawandels und des regional sich unterschiedlich entwickelnden Nutzungsdrucks ist es zentral, ökologische Prinzipien bei der Waldplanung und -bewirtschaftung im Blick zu behalten. Ein zukunftsfähiger Wald basiert auf dem Zulassen natürlicher Prozesse und dem Nebeneinander von vielfältigen Nutzungsformen, welche die Heterogenität auf Landschaftsebene fördern. Dynamiken wie Naturverjüngung, Totholzbildung oder funktionierende Räuber-Beute-Beziehungen – etwa durch die Rückkehr von Luchs und Wolf – fördern vielfältige Lebensgemeinschaften und stärken die Resilienz und die Anpassungsfähigkeit des Lebensraumes Wald.

Wichtig ist, die Ökologie als Standbein der Forstbetriebe zu stärken. Es sind weitere Anreize für den Erhalt von Habitatbäumen, Altholzinseln und längere Umlaufszeiten zu schaffen. Gerade in den tiefer gelegenen Regionen, wo der Druck durch Holznutzung besonders gross ist, verdienen Naturwaldreservate eine stärkere politische und finanzielle Unterstützung. Schliesslich braucht es eine neue Offenheit für vielfältige Nutzungsformen. Extensiv genutzte Waldweiden oder revitalisierte feuchte Waldstandorte schaffen wertvolle Lebensräume, fördern licht- und feuchtigkeitsliebende Arten und tragen gleichzeitig zum Landschaftsklima und zur Klimaanpassung bei.



Feuchte Wälder – wertvoll, aber stark dezimiert

Feuchte Wälder sind ökologisch wertvolle Lebensräume. Abseits der grossen Flüsse gehören dazu Wälder am Rand von Mooren, bewaldete Quellaufstösse, feuchte Hochstaudenwälder und nasse Nadelwaldstandorte. In der Schweiz wurden viele dieser Wälder bereits im 18. und 19. Jahrhundert durch Gräben oder Drainagen trockengelegt, um sie besser land- oder forstwirtschaftlich nutzen zu können. Besonders während des Zweiten Weltkriegs kam es zu einem weiteren Ausbau von Entwässerungsgräben – angetrieben durch die zunehmende Mechanisierung und den damit verbundenen Wunsch nach besser befahrbaren Waldbeständen. Trotz ihrer Bedeutung für die Biodiversität stehen feuchte Wälder im Naturschutz oft nicht im Vordergrund. Foto: Markus Bolliger/BAFU

Biologische Vielfalt im Wald

Der Schweizer Wald bedeckt rund ein Drittel der Landesfläche. Im Wald und am Waldrand leben 40 % aller in der Schweiz nachgewiesenen Arten.¹¹ Ausgeprägte Höhenunterschiede, unterschiedliche Klimazonen und geologische Bedingungen sowie regionale Traditionen der Bewirtschaftung haben zu einer grossen Vielfalt an Waldtypen geführt.¹²

Dank des naturnahen Waldbaus, der im Laufe des letzten Jahrhunderts entwickelt wurde und seit 1991 auch im Waldgesetz verankert ist (Art. 20 Abs. 2 WaG; SR 921.0), kann der Wald in weiten Teilen der Schweiz als einigermassen naturnah bezeichnet werden. Über 80 % der heutigen Wälder sind aus reiner Naturverjüngung entstanden.¹³

Die Bewirtschaftung beeinflusst die Biodiversität allerdings stark. Die Mehrheit der Waldbestände ist relativ gleichaltrig aufgebaut. Die frühere Förderung bestimmter Baumarten ist nach wie vor sichtbar. Biologisch alte Entwicklungsstadien sowie Bestände mit viel Licht in der Strauch- und Krautschicht kommen kaum vor. Dadurch sind Arten, die alte Bäume und dickes Totholz benötigen und/oder es sehr licht mögen, in ihren Ausbreitungsmöglichkeiten und in ihrer Bestandsgrösse stark eingeschränkt. Für Tausende von Waldarten sind sogenannte Mikrohabitatem an alten und dicken Bäumen überlebenswicht-

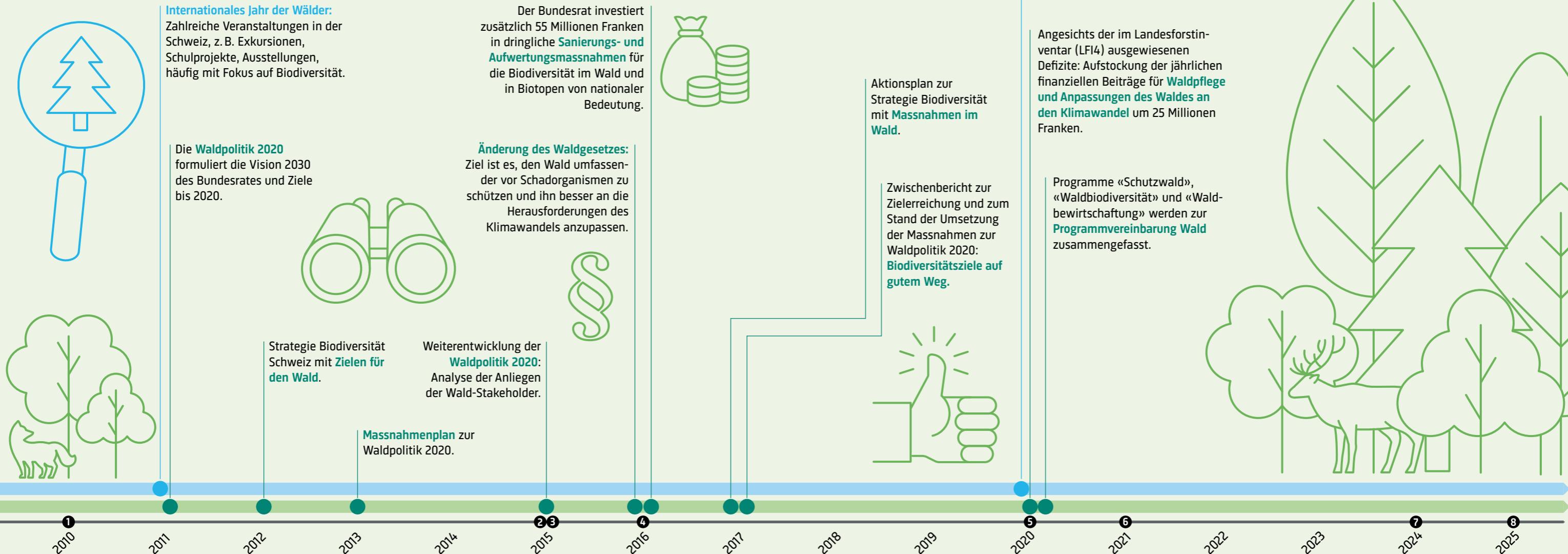
tig. Höhlen, Stammverletzungen, Totholz in den Baumkronen oder ein Bewuchs mit Efeu sind Schutz-, Brut-, Überwinterungs- oder Nahrungsstätten.¹⁴ Optimal ist die Kombination von Licht und Totholz.

Urwälder oder sehr lange nicht mehr bewirtschaftete Wälder zeigen ein ganz anderes Erscheinungsbild als regelmässig bewirtschaftete Wälder: Grossen Mengen an dickem Totholz, Mikrohabitatem, zahlreiche alte Bäume und Baumgiganten sowie grössere Lücken im Bestand prägen vielerorts das Bild.¹⁵ Hier leben zahlreiche anspruchsvolle Tier-, Pilz-, Flechten- und Pflanzenarten – insbesondere solche, die auf eine kontinuierliche Verfügbarkeit von grossen Mengen dieser Strukturen angewiesen sind.

Im Urwald finden auch lichtliebende Arten ihre Nischen, etwa dort, wo mächtige Baumriesen umgefallen sind, Schneebrocken und Blitzschlag Lücken verursacht haben, Gruppen von Bäumen durch Käferbefall oder Krankheiten abgestorben sind oder Stürme Schneisen geschlagen haben. Von Natur aus lichte Waldbestände gibt es sonst vor allem auf unproduktiven, sehr nassen oder trockenen Standorten (Moorwälder, Föhrenwälder) und im Bereich der Waldgrenze in der oberen subalpinen Stufe (z.B. Lärchen- und Arvenwälder).

4.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025

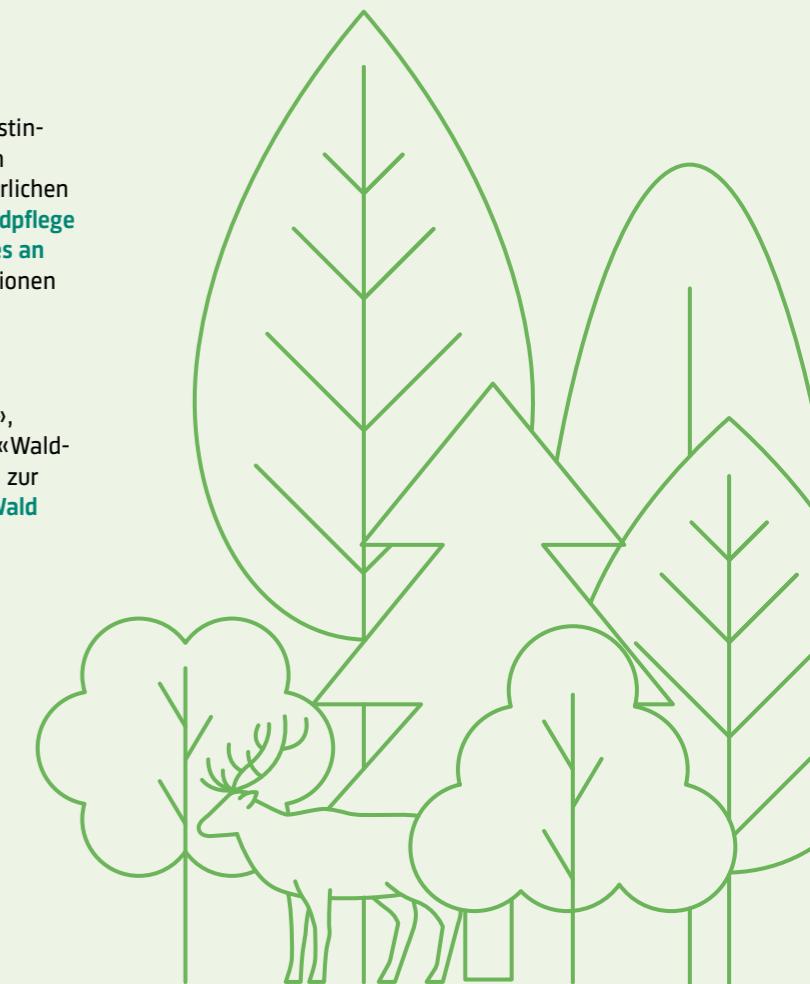
● Gesellschaft ● Politik und Verwaltung ● Wichtige Publikationen



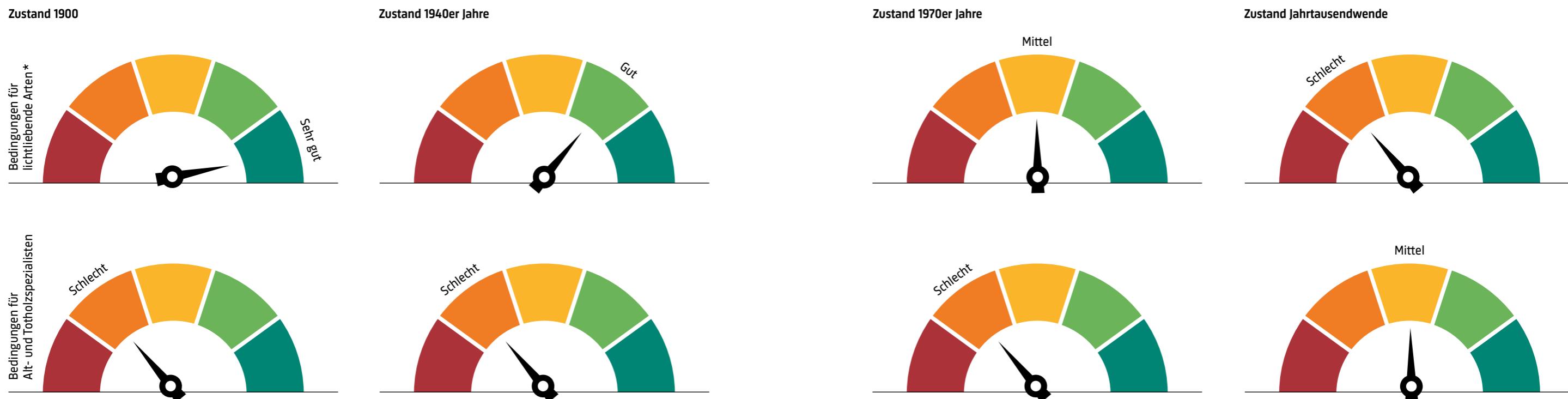
Zweijährige Kampagne
Wald-Vielfalt zur Förderung
der Biodiversität in Schweizer
Wäldern.

Angesichts der im Landesforstinventar (LFI4) ausgewiesenen
Defizite: Aufstockung der jährlichen
finanziellen Beiträge für Waldpflege
und Anpassungen des Waldes an
den Klimawandel um 25 Millionen
Franken.

Programme «Schutzwald»,
«Waldbiodiversität» und «Wald-
bewirtschaftung» werden zur
Programmvereinbarung Wald
zusammengefasst.



4.3 Entwicklung seit 1900



Ausgangslage 1900

Vielfältige und starke Nutzungen im Wald, insbesondere auch landwirtschaftliche.¹⁶ Wald als Teil der Kulturlandschaft durch Brenn-, Bauholz-, Streue-, Heu-, und Weidenutzung. Über die Hälfte der Waldfläche mit Nieder- und Mittelwaldcharakter.¹⁷ Wälder generell mit geringem Holzvorrat.

Nach einem historischen Tiefstand (vermutlich um 1800): kontinuierliche Zunahme der Waldfläche.¹⁸ Bemühungen zur Umstellung auf eine nachhaltige Waldwirtschaft mit dem Erlass des Forstpolizeigesetzes von 1876 (BBI 1876 I 594).

Durch die starke Entnahme von Biomasse und Nährstoffen: gute Bedingungen für licht- und wärmeliebende sowie an nährstoffarme Bedingungen angepasste Arten. Lebensraumangebot für Tiere, Pflanzen, Flechten und Pilze älterer Waldentwicklungsstadien dagegen stark eingeschränkt aufgrund des geringen Angebots an Tot- und Altholz. Viele Feuchtwälder wahrscheinlich bereits im 18. und 19. Jahrhundert durch Gräben, Drainagen und Flusskorrekturen oder Drainagen trockengelegt.

1900 bis 1940er Jahre

- ↑ Verbot von Kahlschlägen in der ganzen Schweiz ab 1902. Verknüpfung der nachhaltigen Waldwirtschaft mit dem Prinzip des naturnahen Waldbaus.¹⁹
- ↓ Zunehmender Bedeutungsverlust oder Einstellung der landwirtschaftlichen Waldnutzungen – zuerst im Mittelland, später auch in den Berggebieten.²⁰ Vielerorts Entwicklung eines dichten Jungwalds. Steigende Dominanz der Hochwälder zu Lasten der strukturell vielfältigen und dynamischen Nieder- und Mittelwälder. Verbreitete Aufforstungen vor allem mit Nadelbäumen. Es wird generell dunkler im Wald. Angebot an Alt- und Totholz weiterhin tief.
- ↓ Wahrscheinlich starke Drainagetätigkeiten in den Wäldern im Zweiten Weltkrieg.

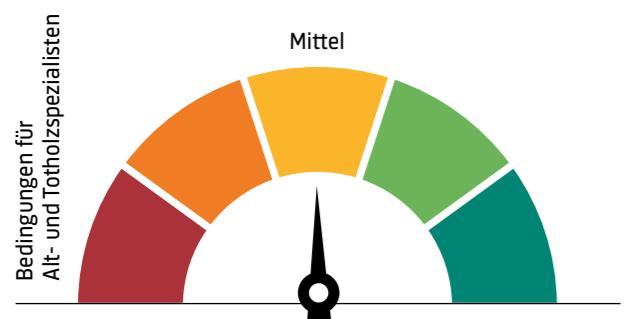
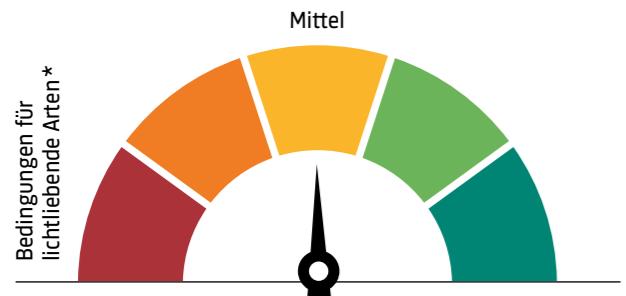
1940er bis 1970er Jahre

- ↑ Langsamer aber kontinuierlicher Anstieg des Alt- und Totholzangebots auf sehr tiefem Niveau im Vergleich zu europäischen Urwäldern.
- ↓ Zunehmende räumliche Homogenisierung des Waldes und Verlust von Spezialstandorten bzw. bestimmten Waldgesellschaften, unter anderem durch vereinheitlichte Bewirtschaftung.²¹
- ↓ Anhaltende Aufforstungen vor allem mit Nadelbäumen führt zu einheitlichen Waldbildern und Monokulturen.
- ↓ Zunehmende Umsetzung des Waldweideverbots durch die Kantone auch im Alpenraum.¹⁶

1970er Jahre bis Jahrtausendwende

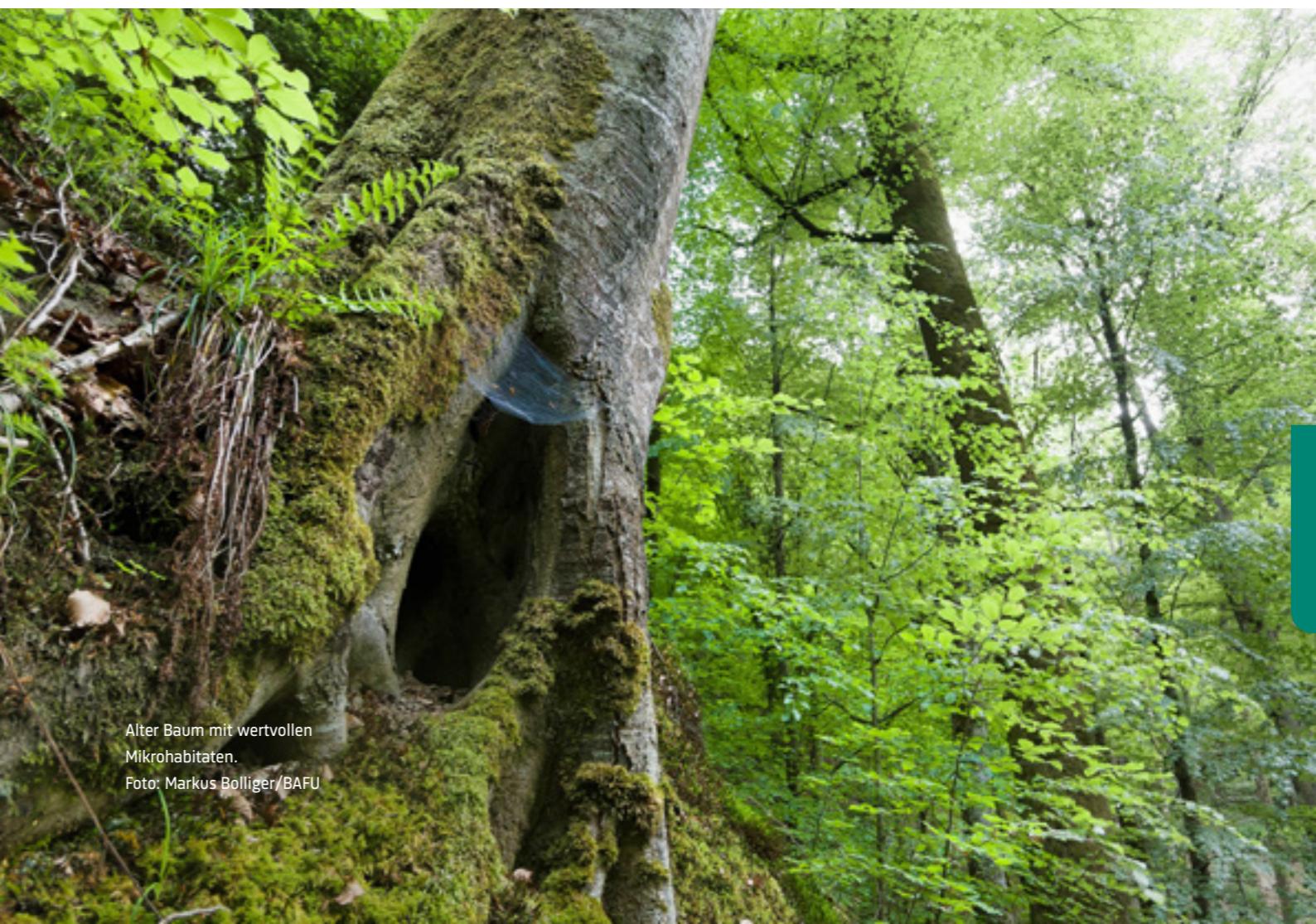
- ↓ Zunahme des Eintrags von Stickstoff- und Schwefelverbindungen über die Luft schädigen das Waldökosystem und die Biodiversität
→ Kap. 4.4.3.^{22, 23}
- ↓ Kontinuierliche Zunahme des Holzvorrats im Wald infolge der schwindenden Nachfrage nach der natürlichen Ressource Holz in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.^{13, 24} Immer weniger Licht im Wald. Erhöhung des Angebots an Tot- und Altholz, auch infolge von Stürmen.²⁵
- ↑ Immer mehr Waldgebiete ohne Nutzung seit 50 oder 100 Jahren, vor allem in den Berggebieten
→ Kap. 4.4.1.¹³



Zustand 2025**Jahrtausendwende bis 2025**

- ↑ Zunehmende Ausscheidung von Naturwaldreservaten, Altholzinseln und Habitatbäumen.²⁶
- ↑ Fortgesetzte Anreicherung von Alt- und Totholz, auch in bewirtschafteten Beständen, unterstützt durch Stürme und den Klimawandel (z. B. Dürren)
→ Kap. 4.4.2; Lebensraumspezialisten profitieren.²⁷
- ↓ Lokal sinkendes Totholzangebot durch den steigenden Bedarf an Energieholz; lokal Verluste an Altholz durch Waldumbau im Kontext des Klimawandels
→ Kap. 4.4.1.
- ↓ Ehemals bewirtschaftete Wälder verdunkeln sich weiter, was zu einer Verarmung der Kraut- und Strauchschicht führt.²⁸
- ↑ Lokal Wiederaufnahme traditioneller Bewirtschaftungsformen zu Naturschutzzwecken. Programm «Lichter Wald» des Bundes und Massnahmen der Kantone für lichte Wälder.²⁹
- ↑ Mehr Licht und Totholz im Wald durch das Absterben von Fichten und Buchen im Klimawandel sowie weitere Naturereignisse fördern Biodiversität
→ Kap. 4.4.2.³⁰

* Mit Bedingungen für lichtliebende Arten sind nicht nur lichte Wälder und Verjüngungshiebe gemeint. Auch durch eine hohe Strukturvielfalt gelangt Licht in den Wald.



4.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

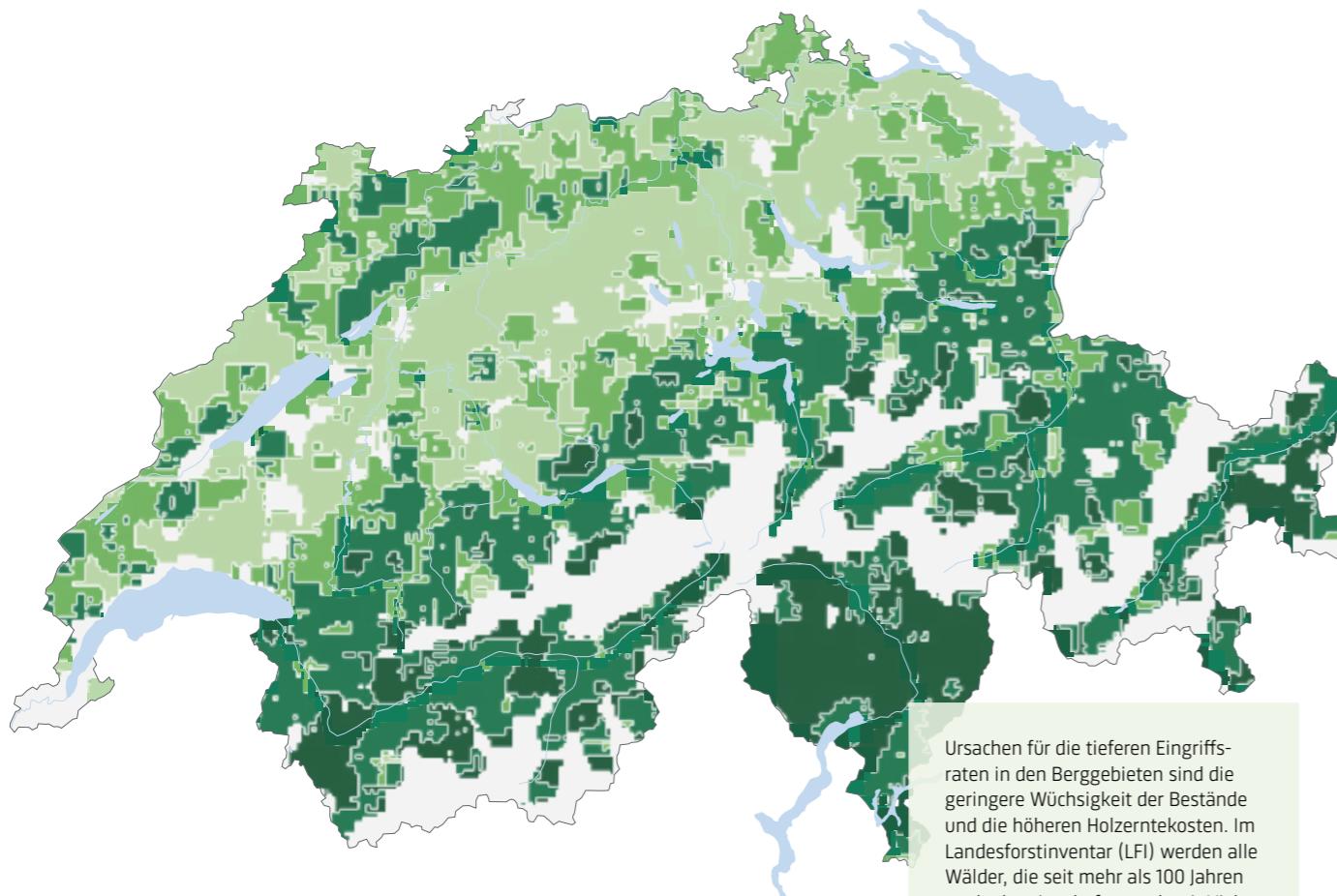
4.4.1 Sinkende Nutzungsintensität im Bergwald, sinkender Holzvorrat im Mittelland

Der Zeitpunkt des letzten waldbaulichen Eingriffs ist ein wichtiger Indikator für die Bewirtschaftungsintensität der Schweizer Wälder. Im Jura und im Mittelland wird in deutlich kürzeren Abständen eingegriffen als in den Alpen und auf der Alpensüdseite. In 40 % des zugänglichen Waldes fanden innerhalb der letzten zehn Jahre waldbauliche Eingriffe statt.¹

Für die Biodiversität ist die tiefe Nutzungsintensität langfristig von Vorteil, weil sich Naturwälder entwickeln können. Zwar wirkt sich die anfängliche Verdunkelung nega-

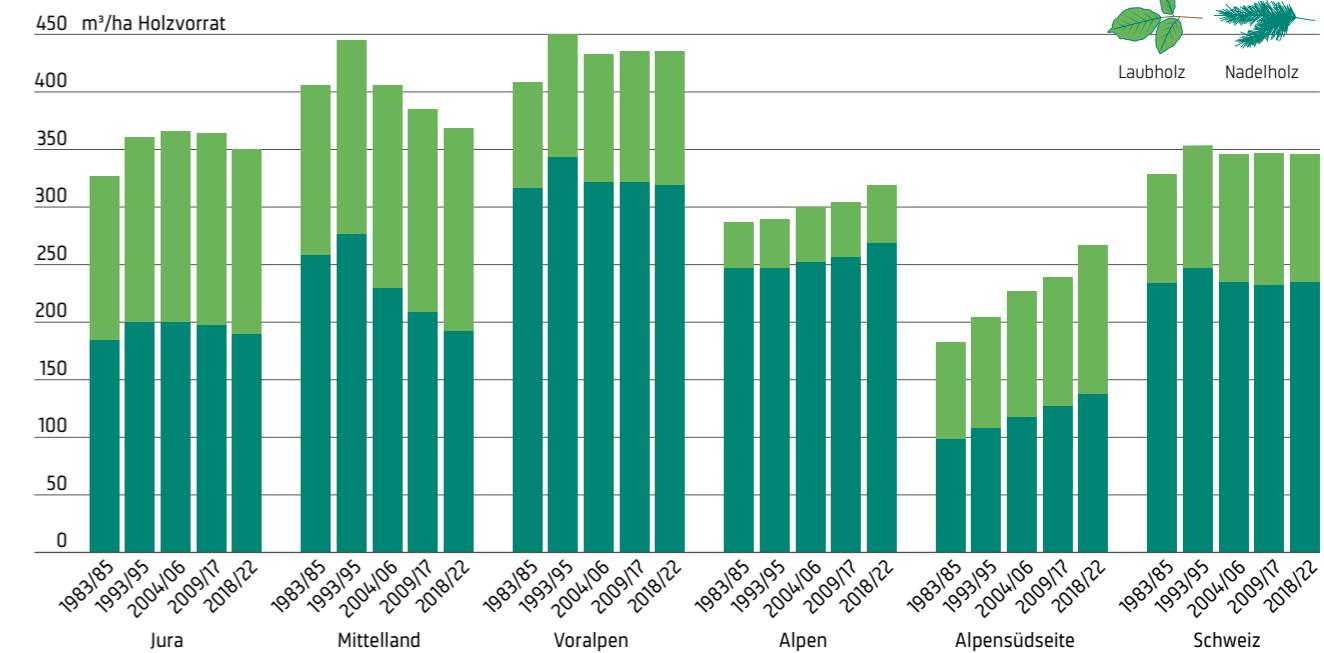
tiv auf die Artenvielfalt aus; die Anreicherung von alten dicken Bäumen, die Entstehung von Habitatbäumen und der steigende Totholzvorrat kommen dagegen waldtypischen Arten zugute.³²

Der Holzvorrat der lebenden Bäume gibt Aufschluss über die Vitalität des Waldökosystems, die langfristige Produktionsfähigkeit, die Fähigkeit zur Kohlenstoffbindung und damit über die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung. In der Schweiz ist der Holzvorrat im Landesdurchschnitt während den letzten Jahrzehnten gleich geblieben. Regional gibt es allerdings gegenläufige Entwicklungen.



Veränderung des Holzvorrats

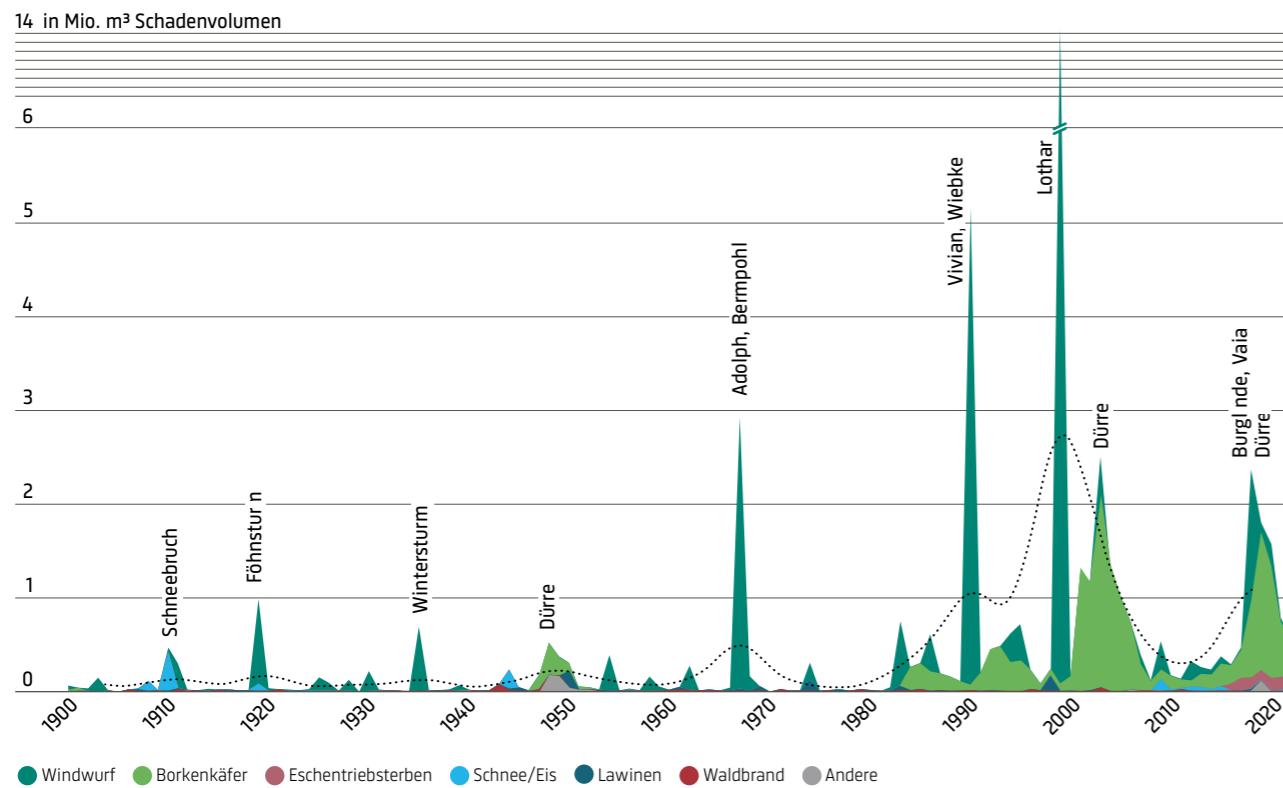
Entwicklung des Holzvorrats der Laub- und Nadelbäume in den Produktionsregionen und in der ganzen Schweiz. Eine Zunahme des Holzvorrats wird in den zentralen Alpen und auf der Alpensüdseite beobachtet. Im Mittelland geht der Vorrat dagegen zurück. Dies ist unter anderem eine Folge von Sturmschäden, Borkenkäferbefall und Dürren und der damit zusammenhängenden Zwangsnutzungen sowie der Energieholz-Nutzung. Hinzu kommen Massnahmen, die zum Ziel haben, Wälder besser an den Klimawandel anzupassen. Positiv zu werten ist der Rückgang der Fichte auf Flächen, auf denen sie standortfremd ist. Mit 42 % stellt die Fichte den grössten Anteil aller Baumarten. Sie ist in fast allen Regionen – mit Ausnahme des Jura – die am stärksten vertretene Baumart. Ihr Vorrat im Mittelland und im Jura hat um 15 % bzw. 10 % abgenommen (Stand LFI5, 2018/22).¹ Daten: Landesforstinventar (LFI)



4.4.2 Naturereignisse fördern Biodiversität

Naturereignisse wie Stürme (seit 2010: Burglind, Vaia), Brände und Trockenheiten (z. B. 2018, 2019) prägen die Wälder stärker als die Waldpolitik und haben einen positiven Einfluss auf die biologische Vielfalt.^{30,33} Gleichzeitig können Naturereignisse wie Stürme oder Borkenkäferbefall zumindest temporär wichtige Waldfunktionen schwächen – etwa die Holzproduktion und den Schutz vor Naturgefahren. Die Intensität dieser Ereignisse hat seit den 1980er Jahren zugenommen.²⁵ Es wird erwartet, dass dieser Trend anhält und die Biodiversität davon profitiert.³⁴

Wichtig ist, dass ein Grossteil des anfallenden Totholzes als Ressource für selten gewordene Lebensraumspezialisten im Waldbestand bleibt.²⁷ Grosse Mengen von Totholz begünstigen die Rückkehr von lokal ausgestorbenen Arten von Urwäldern sowie die Wiederherstellung von Gemeinschaften von Totholzkäfern und holzbewohnenden Pilzen. Diese sind typisch für Wälder, in denen die natürliche Dynamik zugelassen wird.³⁵



Durch Naturereignisse verursachtes Schadvolumen

In der Schweiz ist eine deutliche Zunahme des jährlichen Schadvolumens von Holz seit den 1980er Jahren feststellbar (gestrichelte Linie: gleitender Mittelwert). Die tatsächliche Zunahme dürfte deutlich grösser sein, da das Absterben von einzelnen Bäumen durch Krankheiten sowie durch Dürren unvollständig oder gar nicht in dieser Bilanz enthalten sind. Die häufigsten Ursachen der bezifferten Schäden sind Winterstürme und Borkenkäferbefall. Daten:²⁵

Windwurf im Wald

Störungsflächen sind von grosser Bedeutung für die Waldbiodiversität. Windwurtereignisse wie Vivian und Lothar haben zu einem bedeutenden Anstieg der Insektenvielfalt geführt. Alt- und Totholzarten profitieren vor allem, wenn die Flächen nicht geräumt werden. Die Artenzahlen und -häufigkeiten reagieren schnell auf Stötereignisse, mit Höchstbeständen etwa zwei bis fünf Jahre nach dem Ereignis.³⁶ Obwohl die Individuenzahlen danach tendenziell abnehmen, bleiben Windwurfflächen wertvolle Lebensräume, die insgesamt eine hohe Artenvielfalt und viele geschützte Arten beherbergen.³⁰ Foto: lorenzfischer.photo



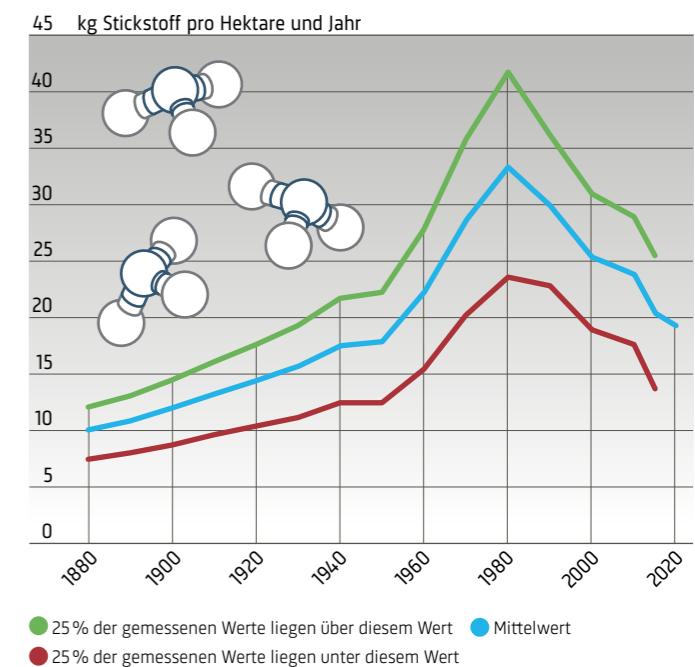
4.4.3 Stickstoffeintrag beeinträchtigt Waldökosystem

Der Schweizer Wald wird flächendeckend mit biologisch aktiven Stickstoffverbindungen aus der Luft gedüngt. Die Einträge stammen zu mehr als zwei Dritteln aus der Landwirtschaft → Kap. 3. Seit 2010 nähert sich der Stickstoffeintrag in die Wälder wieder dem Wert aus den 1950er Jahren an. Dennoch werden nach wie vor auf einem Grossteil der Schweizer Waldfläche die «kritischen Belastungsgrenzen» für Stickstoffeinträge überschritten, ab denen sich Waldlebensräume verändern.

Die Einträge haben negative Auswirkungen auf die Waldbiodiversität und den Wald: So erhöhen übermässige Stickstoffeinträge die Aussterbewahrscheinlichkeit seltener Pflanzenarten.²³ Dagegen profitieren Pflanzenarten, die nährstoffreiche Böden bevorzugen, wie die Brombeere. Übermässige Stickstoffeinträge können zudem zu Nährstoff-Ungleichgewichten und Bodenversauerung führen. Dies beeinträchtigt die Baumvitalität und den Holzzuwachs, und die Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen, Frost, Trockenheit und Windwurf steigt.³⁸ Stickstoffeinträge beeinträchtigen zudem die Symbiose von Mykorrhiza und Waldbäumen.³⁹

Entwicklung des Stickstoffeintrags in den Wald und kritische Belastungsgrenzen

Der Stickstoffeintrag in die Wälder sinkt seit den 1980er Jahren. Doch die kritischen Belastungsgrenzen ab denen sich Waldlebensräume verändern (je nach Waldtyp 3-20 kg Stickstoff/ha/Jahr)³⁹, werden aber nach wie vor an vielen Standorten überschritten. Daten: Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL); Langfristige Waldökosystemforschung; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft; Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP)



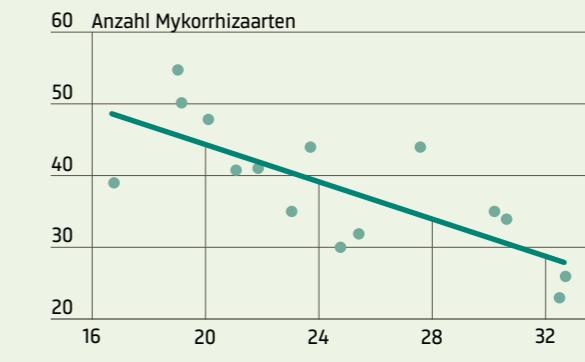
Folgen des Stickstoffeintrags

Oben: Mit zunehmendem Stickstoffeintrag über die Luft nimmt die Vielfalt der Mykorrhizapilze an Buchenwurzeln (Foto), sowie der Anteil an pilzbesetzten Wurzelspitzen und die Dichte des Pilzmyzels ab.

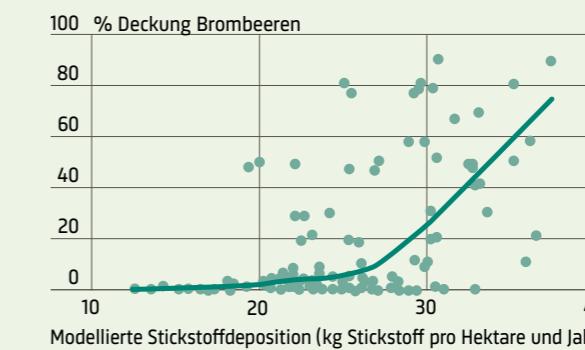
Unten: Der Deckungsgrad von Brombeeren im Wald (Foto) steigt mit zunehmendem Stickstoffeintrag.

Fotos: Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP); Daten:⁴⁰

Anzahl Mykorrhizaarten



% Deckung Brombeeren



4.5 Entwicklung seit 2010

4.5.1 Steigende Strukturvielfalt im Wald

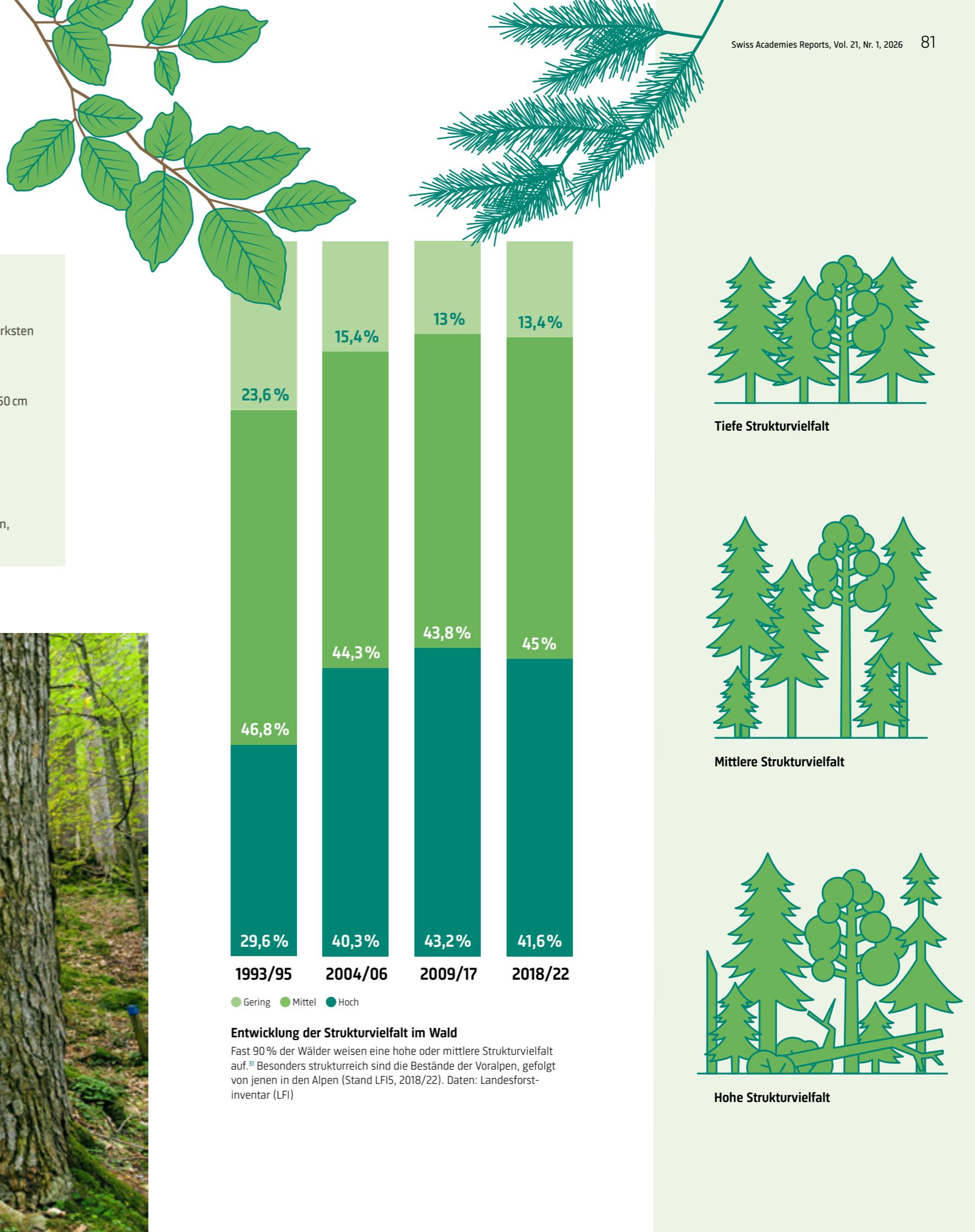
Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern fällt im Schweizer Wald die weit verbreitete, vielschichtige vertikale Bestandsstruktur sowie die meist standortgerechte Baumarten-Zusammensetzung mit einheimischen Arten auf. Strukturreiche Waldbestände bieten vielfältige Lebensnischen für Tiere, Pflanzen, Flechten und Pilze⁴¹ und erhöhen die Stabilität und Anpassungsfähigkeit des Waldes.⁸

Der Anteil der Bestände mit grosser Strukturvielfalt stieg bis 2009/17 stark an, stagniert aber seither – mit sinkender Tendenz.³¹ Da sich die Situation in den Alpen und Voralpen kaum verändert hat, resultierte der positive Trend bis 2009/17 zur Hauptsache aus der Entwicklung in den Regionen Jura und Mittelland.



Die Strukturvielfalt beruht auf verschiedenen Parametern:

- Entwicklungsstufe (mittlerer Durchmesser der stärksten Bäume)
- Kronenschlussgrad
- Vertikale Bestandesstruktur
- Anteil Bäume mit Brusthöhen-Durchmesser über 50 cm (Starkholzanteil)
- Schädigungssgrad des Bestandes
- Vorhandensein von Wald- oder Bestandesrändern
- Art der Bestandeslücken
- Deckungsgrad der Strauchschicht
- Deckungsgrad der Beerensträucher
- Vorkommen (Mindestvolumen) von Wurzelstöcken, liegendem Totholz, Dürrständern und Asthaufen



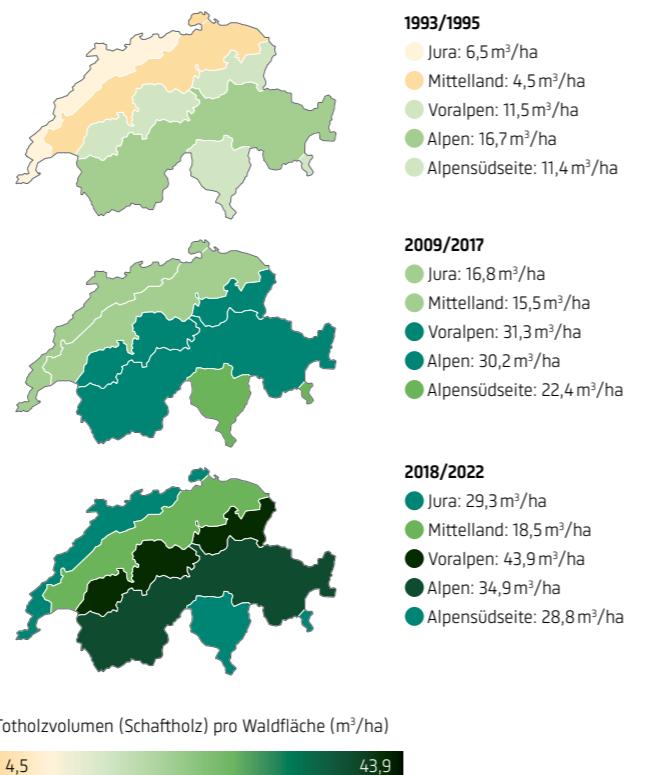
4.5.2 Mehr Totholz und mehr Baumgiganten

Für die Biodiversität im Wald spielt Totholz eine Schlüsselrolle. Rund ein Viertel aller Waldarten ist zwingend auf Totholz angewiesen.⁴² Bezieht man alle Arten mit ein, die von Totholz profitieren, steigt dieser Wert auf 50–70 %.⁴³

In europäischen Urwäldern können kleinräumig bis zu 400 m³/ha Totholz vorhanden sein.⁴⁴ Auf Landschaftsebene dürften es im Durchschnitt über 100 m³/ha sein. Die Werte im Schweizer Wirtschaftswald sind mit durchschnittlich 32 m³/ha deutlich tiefer und unterscheiden sich stark zwischen den Regionen.³¹

Wichtig ist aber nicht nur die Quantität des Totholzes, sondern auch die Qualität. So bestimmen der Stammdurchmesser und die Abbauzustände des Holzes die Zusammensetzung der Artengemeinschaften. Besonders wertvoll sind Altholzbestände und dicke absterbende Bäume. Letztere bieten Raum für Baummikrohabitatem wie Specht- und Mulmhöhlen, werden viel langsamer abgebaut und verbleiben damit länger im Bestand als dünne tote Bäume.¹³

Sogenannte Baumgiganten mit mehr als 80 cm Durchmesser sind nach wie vor selten im Schweizer Wald. Ihre Zahl hat sich allerdings seit den 1980er Jahren mehr als verdoppelt.³¹

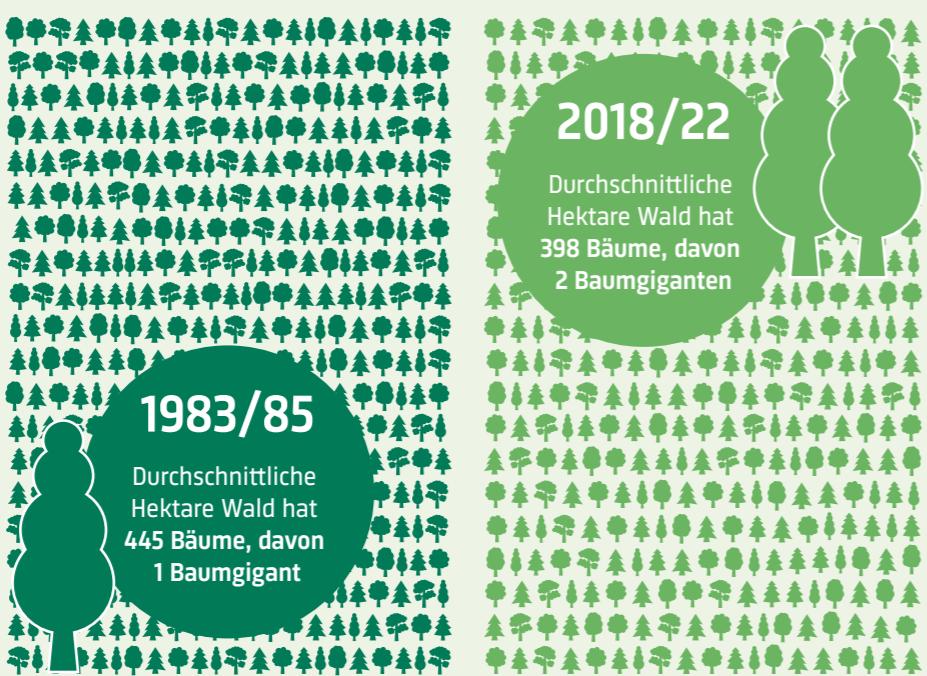


Entwicklung des Totholzvolumens

Totholzvolumen: Liegende und stehende tote Bäume. In den westlichen Voralpen findet sich am meisten Totholz, im östlichen Mittelland am wenigsten. Das Totholzvolumen nimmt seit den 1980er Jahren stetig zu. Die in der Waldbiologie 2020 angestrebten Totholzvolumen von 20 m³/ha (Jura, Mittelland, Alpensüdseite) bzw. 25 m³/ha (Voralpen, Alpen)⁴⁵ sind aktuell in vier der fünf Produktionsregionen erreicht. (Stand LFI5, 2018/22). Daten: Landesforstinventar (LFI)

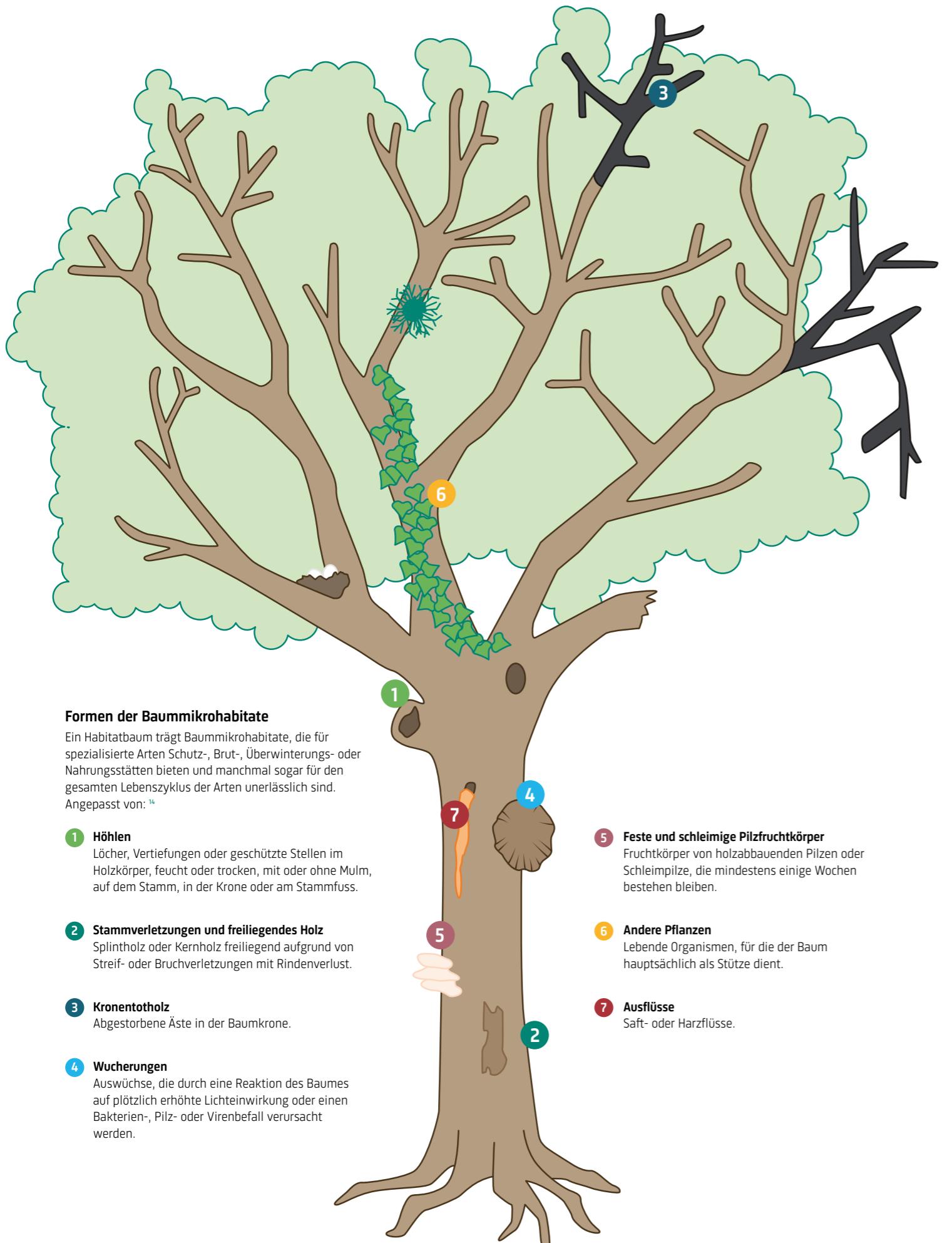
Entwicklung der Baumgiganten

Besonders mächtige Bäume mit einem Brusthöhen-Durchmesser von mehr als 80 cm werden als Giganten bezeichnet. Sie sind wertvolle Lebensräume für Arten, die sich langsam ausbreiten (z.B. gewisse Flechten), und weisen oft zahlreiche ökologisch wertvolle Baummikrohabitatem auf. Idealerweise würde solche Giganten im Wald bleiben und schlussendlich Totholz von grösseren Dimensionen produzieren. Daten: Landesforstinventar (LFI)



Riesige Weisstanne in typischem Emmentaler Plenterwald.
Foto: Markus Bolliger/BAFU





Assoziierte Arten

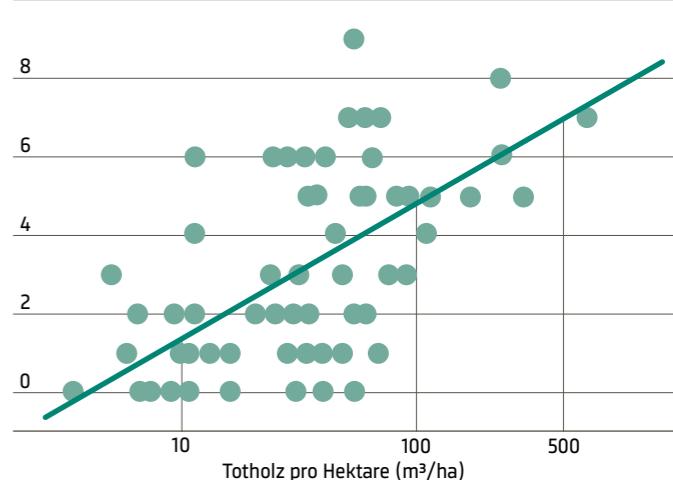
Arten oder Artengruppen, die eine enge Beziehung zu einem Baummikrohabitat haben. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.¹⁴

- Käfer
- Zweiflügler
- Hautflügler
- Ameisen
- Schmetterlinge
- Blattläuse
- Wanzen
- Spinnen
- Thysanoptera
- Psocoptera
- Siphonaptera
- Tausendfüßer
- Springschwänze
- Geisseltierchen
- Rädertierchen
- Fadenwürmer
- Vögel
- Fledermäuse
- Nagetiere
- Fleischfresser
- Amphibien
- Reptilien
- Schnecken
- Moose
- Pilze
- Flechten
- Gefäßpflanzen
- Farne

Totholz als Lebensraum für gefährdete Arten

Je mehr Totholz, desto mehr Arten leben im Wald, die heute kritisch oder stark gefährdet sind. Daten: ⁴⁵

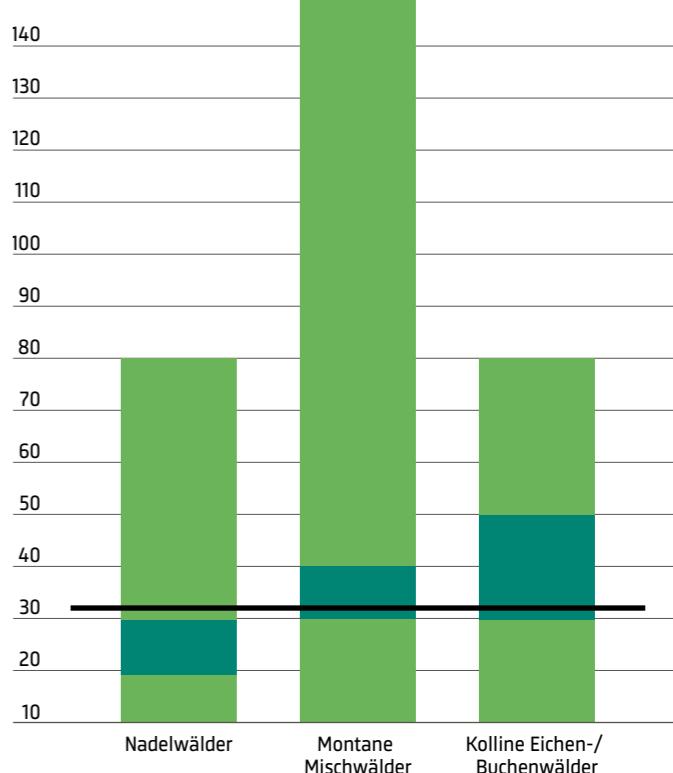
10 Anzahl «kritisch und stark gefährdeter» Arten



Benötigtes Totholzvolumen

Die verschiedenen totholzabhängigen Arten in europäischen Wäldern benötigen unterschiedliche Mengen an Totholz. Die meisten Arten können mit Totholzvolumen von 20 bis 50 m³/ha überleben. Aus naturschutzfachlicher Sicht sind diese Werte Zielgrössen für den Wirtschaftswald. Für den Erhalt seltener und anspruchsvoller Arten sind höhere Werte nötig. Gewisse Arten sind auf über 100 m³/ha angewiesen. ⁴² Daten: ⁴⁶

150 m³/ha Totholzvolumen



● Bereich, in dem die untersuchten xylobionten Arten vorkommen

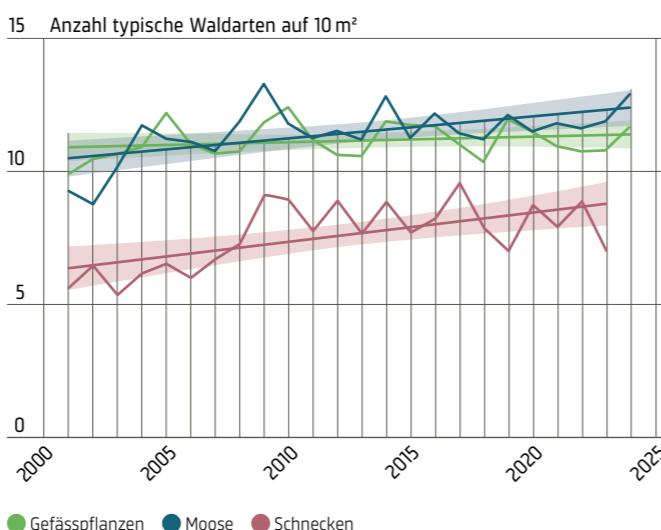
● Bereich, in dem die meisten xylobionten Arten überleben.

— 32 m³/ha, Durchschnittliches Totholzvolumen in der Schweiz (Stand LFIS, 2018/22)

4.5.3 Steigende Artenvielfalt mit Förderpotenzial bei den Lebensraumspezialisten

Der Schweizer Wald beherbergt rund 25 000 Pilz-, Pflanzen- und Tierarten, was etwa 40 % der bekannten Arten in der Schweiz entspricht. Die mittlere Anzahl häufiger und mittelhäufiger Waldarten hat seit der Jahrtausendwende laufend zugenommen.⁴⁷

Die Anzahl Arten eignet sich allerdings nur bedingt, um den Zustand der Biodiversität eines Waldes abzuschätzen. Erst das Vorkommen und die Bestandesgrößen ausgewählter Lebensraumspezialisten aus verschiedenen Organismengruppen (z. B. Käfer, Vögel, Pilze, Flechten) kann ein umfassenderes Bild des Zustandes geben.⁴⁸ Nach wie vor kritisch ist die Situation im Wald für viele Totholzkäfer, die während eines bestimmten Stadiums ihres Lebenszyklus von totem und verrottendem Holz abhängen.⁴⁹ Sowohl eine hohe Qualität als auch eine hohe Quantität von Totholz und Baummikrohabitaten im Wald sind von Bedeutung für einen Großteil dieser Arten.



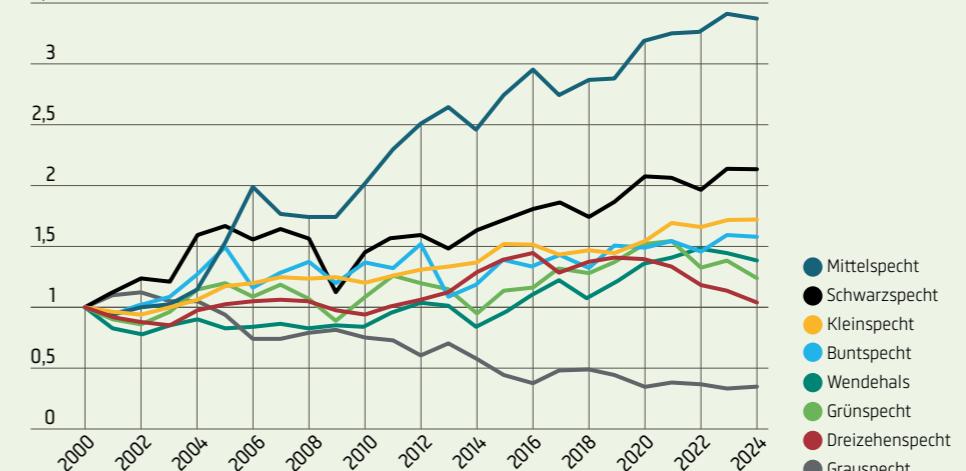
Entwicklung von typischen Waldarten

Entwicklung der Artenvielfalt bei drei Organismengruppen auf 564 je 10 m² grossen Untersuchungsflächen. Die Linien zeigen den Trend mit 95 %-Vertrauensintervall. Zwischen 2000 und 2020 hat die Artenvielfalt von häufigen und mittelhäufigen Waldschnecken und Waldmoosen deutlich zugenommen. Bei den Gefäßpflanzen ist der Trend nicht signifikant. Mit dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz können aus methodischen Gründen keine Trends für seltene Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen bezüglich Licht, Wasser, Nährstoffen und Totholz aufgezeigt werden. Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)

Entwicklung der Spechte

Die Bestände der meisten Spechtarten haben sich positiv entwickelt. Ausnahme ist der Grauspecht, der unter der Abnahme lichter Wälder leidet, aber eventuell auch vom Grünspecht verdrängt wird, der von den mildernden Wintern profitiert. Der Bestand des Schwarzspechts in der Schweiz hat sich seit 2000 verdoppelt. Mittlerweile ist diese Spechart in tieferen Lagen weit verbreitet. Noch in den 1950er Jahren gab es grössere Verbreitungslücken im Mittelland. Daten: Schweizerische Vogelwarte⁵⁰

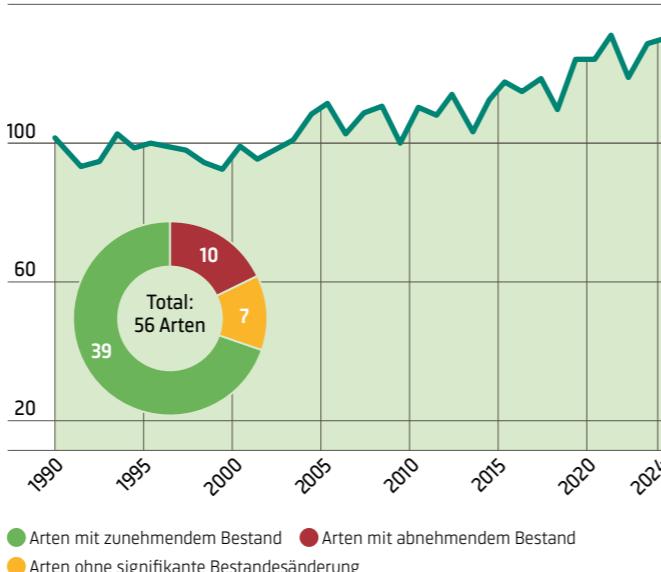
3.5 Brutbestandsindex



Waldstruktur beeinflusst Anzahl Waldarten

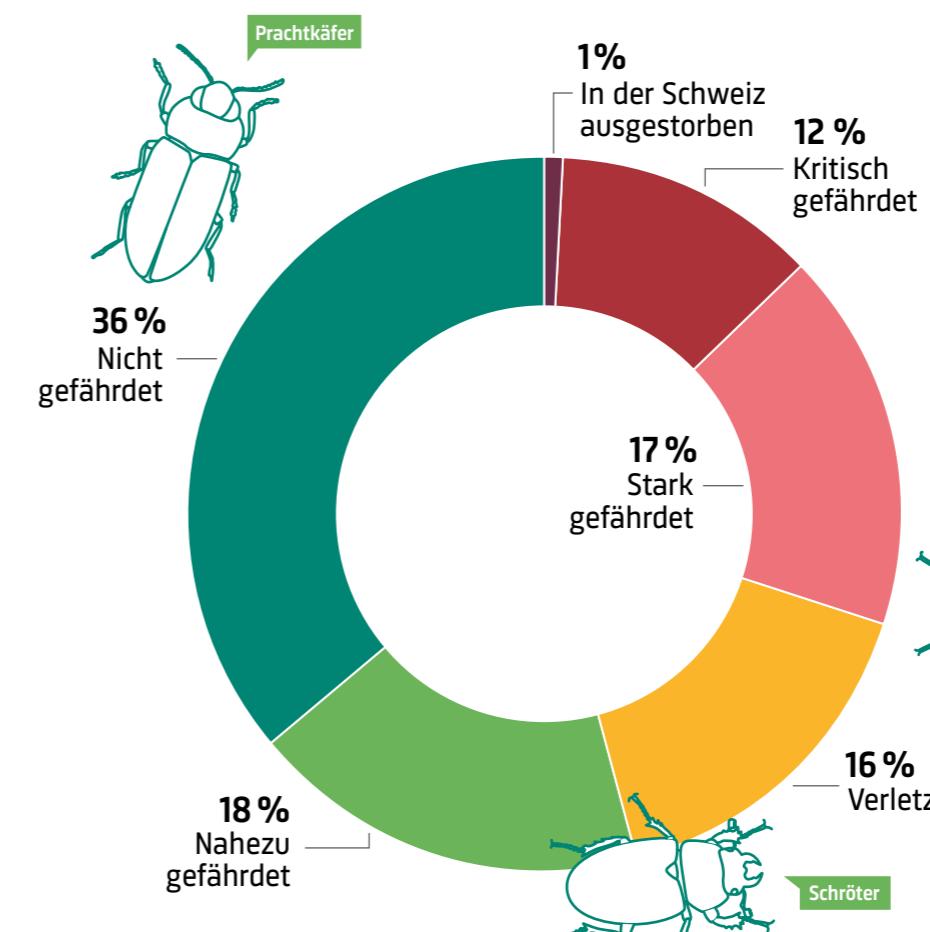
- Die Anzahl Schneckenindividuen steigt mit zunehmendem Totholzangebot.
- Die Anzahl Gefäßpflanzenarten verringert sich dort, wo die Bestandesdichte der Waldbäume zunimmt und weniger Licht auf den Waldboden gelangt. Bei den Moosen hingegen verhält es sich genau umgekehrt: Die Vielfalt waldtypischer Moosarten nimmt dort zu, wo Wälder dichter und damit schattiger werden.
- Wälder mit einem gegenüber früher verringerter Nadelholzanteil verzeichnen einen Zuwachs an Gefäßpflanzenarten. Dieser Trend beschränkt sich auf Wälder, in denen Laubbäume natürlicherweise vorherrschend sind.⁴⁷

140 Brutbestandsindex



Entwicklung der Waldvögel

Kreisdiagramm: Über den Zeitraum von 1990 bis 2024 zeigen 39 Arten eine positive (grün) und zehn Arten eine negative Entwicklung (rot). Sieben Arten zeigen keine signifikanten Veränderungen ihres Bestands (gelb). Über alle Arten gesehen hat die Anzahl der Reviere der Waldvögel zwischen 1993/96 und 2013/16 um fast 1,2 Millionen (+11%) zugenommen, während sie in fast allen anderen Lebensräumen abnahm.⁵⁰ Es gibt aber auch Defizite im Schweizer Wald, wie die bedrohten Waldvogelarten der Roten Liste zeigen.⁵¹ Daten: Schweizerische Vogelwarte⁵⁰

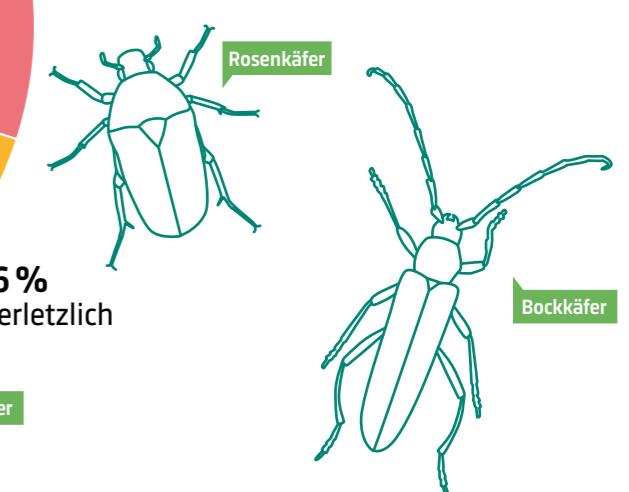


Gefährdungsstatus von Totholzkäfern

Von 256 Prachtkäfern, Bockkäfern, Rosenkäfern und Schrötern wurde das Aussterberisiko bewertet. 116 Arten (45 %) gelten als gefährdet, 47 Arten (18 %) sind nahezu gefährdet. Die wichtigste Gefährdungsursache ist die begrenzte Ressourcenverfügbarkeit für die Larven. Zu selten sind:

- alte, absterbende Bäume mit dicken, toten Ästen und Höhlen.
- am Boden liegende, morsche bis fast abgebaute Stämme und dicke Äste.
- stehende, tote Bäume mit dicken Stämmen.
- am Boden liegende, tote dicke Stämme und dicke Äste.

Daten: ⁴⁹



4.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Erreichte bewahren, gesteckte Ziele erreichen

Der Wald, die Waldbewirtschaftung und die Wertschöpfungskette Wald und Holz sind im Umbruch.¹ Der Klimawandel und die sich verändernden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen wirken auf den Wald und bringen grosse Herausforderungen mit sich.

Umso wichtiger ist es, die bestehenden Massnahmen zur Biodiversitätsförderung konsequent weiterzuführen, das Erreichte auch im Wirtschaftswald zu bewahren und die gesteckten Biodiversitätsziele zu erreichen.²⁶ Vor allem das Einrichten von Naturwaldreservaten sollte attraktiver werden. Das gilt vor allem für tiefere Lagen, wo die Konkurrenz auf der Fläche mit der Produktion von Wertholz gross ist. Die Bedeutung grosser Naturwaldreservate als Referenz für den naturnahen Waldbau, als Lernräume im Klimawandel und als Orte ungestörter Waldentwicklung sollte stärker ins öffentliche Bewusstsein gerückt werden.²⁷

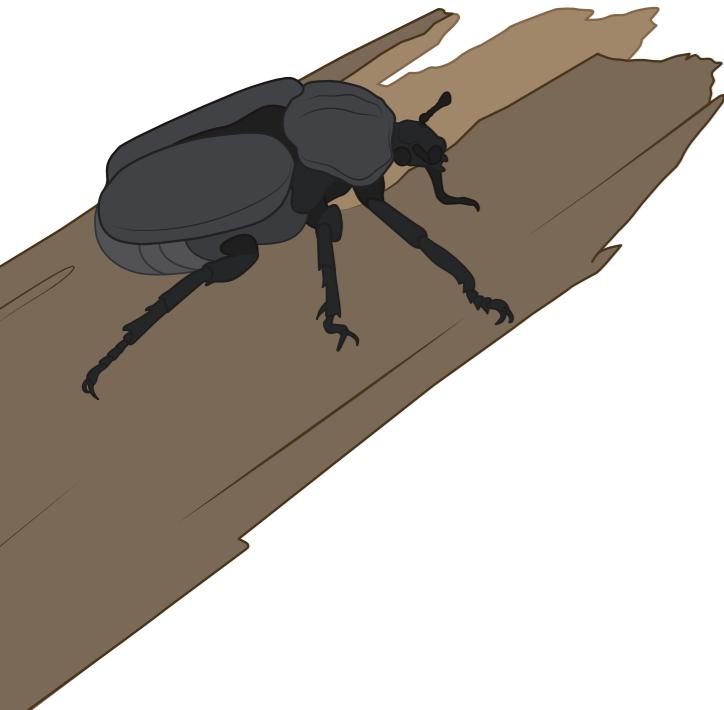
Seit längerem ungenutzte Bestände, die bereits einen hohen ökologischen Wert dank älteren Bäumen und viel dickem Totholz aufweisen, bieten grosse Chancen für die Biodiversität. Um Biodiversität stärker in Entscheidungen einzubeziehen, wäre es hilfreich, das Thema Waldbiodiversität sowohl beim Bund als auch in den Kantonen in den jeweiligen Amtsbereichen für Wald besser zu verankern.



Natürliche Prozesse als Arbeitsinstrumente erkennen und zulassen

Die Waldbewirtschaftung könnte natürliche Prozesse – insbesondere in Zeiten des Klimawandels – stärker bei der täglichen Arbeit berücksichtigen. Der gezielte Einsatz ökosystembasierter Prozesse (z.B. konsequente Naturverjüngung, Zulassen von ausreichend Tot- und Altholz) kann nachgewiesenermassen die Widerstandsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit des Lebensraumes Wald auf kosteneffiziente Weise stärken.²⁸

Ein gesunder Wald besteht nicht nur aus einer Vielfalt an Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, sondern basiert auf funktionierenden ökologischen Prozessen und Wechselwirkungen. So lassen sich Massenvermehrungen von Insekten durch eine erhöhte Strukturvielfalt und Baumartenvielfalt verringern, welche die natürlichen Gegenspieler fördern.²⁹ Auch bei den Wirbeltieren sind funktionierende Räuber-Beute-Beziehungen wichtig, um Wildverbiss zu vermindern und die Naturverjüngung zu unterstützen. Wolf und Luchs sind Helfer im Wald und eine Chance für die Waldökologie.³⁰ Das Zusammenleben mit grossen Beutegreifern erfordert einen sachlichen und lösungsorientierten Dialog mit der Landwirtschaft, der Jagd und der Bevölkerung. Es ist wichtig, die ökologische Funktion dieser Tiere als Chance für den Wald in die Debatte einzubringen.



Standbein Ökologie in der Waldwirtschaft stärken

Das bestehende Beitragssystem kann in Bezug auf die Biodiversität deutlich optimiert werden (z.B. Jungwaldpflege mit der Selektion von Kandidaten für zukünftige Habitatbäume kombinieren). Vorstellbar wäre ein freiwilliger «Naturnaher Waldbau plus» mit einer Erhöhung der Umtreibszeiten und der Integration von ökologisch wertvollen Strukturen: Baumgiganten, Habitatbäume, Altholzinseln, Bestandslücken und Übergangsbereiche zwischen verschiedenen Lebensräumen – und dies alles räumlich und zeitlich ausreichend verfügbar.

In der Waldentwicklungsplanung sollte der Biodiversitätsförderung generell das gleiche Gewicht wie anderen Komponenten gegeben werden; waldbauliche Anreize sind entsprechend anzupassen. Dafür müssen im Rahmen der Programmvereinbarungen der Umgang mit Schnittstellen zwischen Waldbewirtschaftung und Waldbiodiversität geklärt und kantonale Gesamtkonzepte für die Waldentwicklungsplanung mit Biodiversitätszielen koordiniert werden.³¹

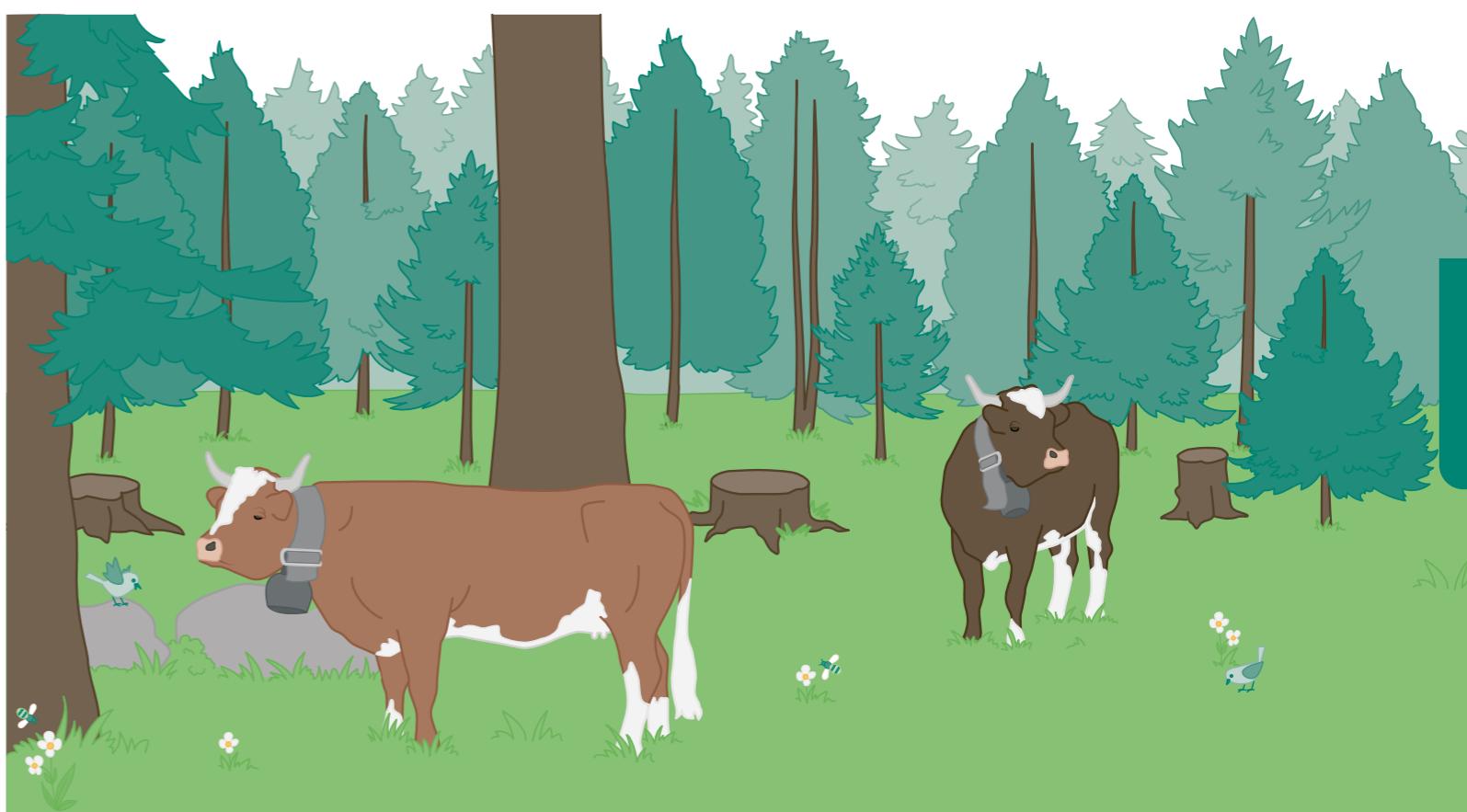
Bei der Entwicklung und Umsetzung neuer Massnahmen im Zuge der Anpassung an den Klimawandel ist Vorsicht geboten. Das unkritische Einbringen standortfremder Baumarten oder eine verkürzte Umtreibszeit können bestehende ökologische Strukturen, Lebensgemeinschaften und Wechselwirkungen empfindlich stören. Auch hier gilt es, Folgen sorgfältig abzuwägen und bewährte ökologische Prinzipien nicht aus dem Blick zu verlieren.

Vielfältige Nutzungsarten zulassen und fördern

Die Zukunft des Schweizer Waldes liegt nicht in der Vereinheitlichung, sondern in der Vielfalt, die zu resilienteren Wäldern führt. Dies muss aktiv ermöglicht werden – durch gezielte Förderprogramme, klare gesetzliche Rahmenbedingungen und vor allem durch die Unterstützung vielfältiger Nutzungsformen.

Waldweiden (Weidewälder und Wytkweiden) waren einst weit verbreitet und fest im landwirtschaftlichen Alltag verankert, sind heute aber grösstenteils verschwunden. Zahlreiche Projekte im In- und Ausland zeigen, dass extensiv genutzte Waldweiden einen hohen ökologischen Wert aufweisen: Sie schaffen lückige Waldstrukturen, fördern eine hohe Artenvielfalt und ermöglichen gleichzeitig eine multifunktionale Landnutzung.^{32, 33} Eine Rückkehr der Waldweide an bestimmten und geeigneten Standorten (z.B. mit Rassen wie Evolène Rind, Grauvieh, Schottisches Hochlandrind) sollte politisch unterstützt und wieder erlaubt werden, wobei bei Planung und Umsetzung eine allfällige Wolfspräsenz berücksichtigt werden sollte.

Auch durch die Waldbewirtschaftung geförderte lichte Wälder, revitalisierte feuchte Waldstandorte und naturnahe Gewässer im Wald tragen zur biologischen Vielfalt bei. Sie bieten Lebensräume für viele seltene Arten, fördern wichtige Wechselwirkungen und sind attraktive Landschaftselemente.³⁴ Feuchte Wälder speichern Wasser, puffern extreme Wetterereignisse ab und leisten einen Beitrag zu einem besseren Landschaftsklima.



Literatur

- 1 BAFU, WSL (Hrsg.) (2025) **Waldbericht 2025. Entwicklung, Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes.** Bundesamt für Umwelt. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Umwelt-Zustand 2501.
- 2 Dirac C, Alfter P, Godi F (2020) **Partnerschaften für Trinkwasser aus dem Wald.** WALD und HOLZ 6/20: 30–31.
- 3 BAFU und WSL (2020) **Zustand und Entwicklung im Schutzwald.** Landesforstinventar LFI4 (2009–2017) Bundesamt für Umwelt. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Faktenblatt 2.
- 4 Rickli C, Graf F, Bebi P, Bast A, Loup B, Mc Ardell B (2019) **Schützt der Wald vor Rutschungen? Hinweise aus der WSL-Rutschungsdatenbank.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 170(6): 310–317.
- 5 Hegetschweiler KT, Salak B, Wunderlich AC, Bauer N, Hunziker M (2022) **Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald.** Waldmonitoring soziokulturell (WaMos3): Ergebnisse der nationalen Umfrage. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Berichte 120.
- 6 Schmid S (2015) **Nichtholzprodukte.** In Rigling A, Schaffer HP. Waldbericht 2015. Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes. Bundesamt für Umwelt. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- 7 Limacher S, Walker D (2012) **Nicht-Holz-Waldprodukte in der Schweiz.** Aktualisierung der Daten und Weiterentwicklung der Erhebungsmethoden im Hinblick auf die nationale und internationale Berichterstattung. Bericht erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. WaldKultur.
- 8 Mohr J, Thom D, Hasenauer H, Seidl R (2024) **Are uneven-aged forests in Central Europe less affected by natural disturbances than even-aged forests?** Forest Ecology and Management 559: 121816.
- 9 Stanturf JA, Goodrick SL, Outcalt KW (2007) **Disturbance and coastal forests: a strategic approach to forest management in hurricane impact zones.** Forest Ecology and Management 250: 119–135.
- 10 Felipe-Lucia MR, Soliveres S, Penone C et al (2018) **Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services.** Nature communications 9(1): 4839.
- 11 Brändli UB, Bollmann K (2015) **Artenvielfalt.** In Rigling A, Schaffer HP. Waldbericht 2015. Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes. Bundesamt für Umwelt. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- 12 Steiger P (2010) **Wälder der Schweiz. Von Lindengrün zu Lärchengold. Vielfalt der Waldbilder und Waldgesellschaften in der Schweiz.** Mit einer Übersicht über Verbreitung und Häufigkeit der Waldgesellschaften der Schweiz. (4. Auflage S. 462). Ott Verlag.
- 13 Brändli UB, Abegg M, Allgaier Leuch B (Red.) (2020) **Schweizerisches Landesforstinventar.** Ergebnisse der vierten Erhebung 2009–2017. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Bundesamt für Umwelt.
- 14 Bütler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L (2020) **Habitatbäume kennen, schützen und fördern.** Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Merkblatt für die Praxis 64.
- 15 Brändli UB, Dowhanitsch J (2003) **Urwälder im Zentrum Europas – ein Naturführer durch das Karpaten-Biosphärenreservat in der Ukraine,** Haupt Verlag.
- 16 Stuber M, Bürgi M (2011) **Hüeterbueb und Heitisträhli.** Traditionelle Formen der Waldnutzung in der Schweiz 1800–2000. Bristol-Schriftenreihe, Band 30. Haupt Verlag.
- 17 Bürgi M (1999) **Waldentwicklung im 19. und 20. Jahrhundert.** Beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 84.
- 18 Ginzler C, Brändli U-B, Hägeli M (2011) **Waldflächenentwicklung der letzten 120 Jahre in der Schweiz.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 162(9): 377–343.
- 19 Bertogliati M (2016) **Forest Transition. Der Wald kehrt zurück.** In J Mathieu, N Backhaus, K Hürlimann, M Bürgi (Hrsg.) Geschichte der Landschaft in der Schweiz. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart S. 267–280. Orell Füssli.
- 20 Schuler A, Bürgi M, Fischer W, Hürlimann K (2000) **Wald- und Forstgeschichte.** ETH Zürich. Departement Forstwissenschaften.
- 21 Cronjäger L, Stuber M (2023) **Forstkarten als Praktiken der Nachhaltigkeit: zu den Anfängen forstwissenschaftlicher Planung in der Schweiz (1800–1870).** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 174: 330–337.
- 22 Van der Linde S, Suz LM, Orme CDL, Cox F et al (2018) **Environment and host as large-scale controls of ectomycorrhizal fungi.** Nature 558: 243–248.
- 23 Staude IR, Waller DM, Bernhardt-Römermann M et al (2020) **Replacements of small- by large-ranged species scale up to diversity loss in Europe's temperate forest biome.** Nature Ecology & Evolution 4: 802–808.
- 24 Mollet P, Hahn P, Heynen D, Birrer S (2005) **Holznutzung und Naturschutz.** Grundlagenbericht. Schriftenreihe Umwelt 378. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- 25 Wohlgemuth T, Queloz V, Moser B, Pezzatti GB, Scherrer D, Vitasse Y, Conedera M (2023) **Dynamik von Störungen in Wäldern auf der Alpenordneseite von 1900 bis 2022.** In P Bebi, J Schweier (Eds.). Aus Störungen und Extremereignissen im Wald lernen. WSL-Berichte 144. (S. 17–24). Forum für Wissen.
- 26 Imesch N, Stadler B, Bolliger M, Schneider O (2015) **Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen.** Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Vollzug 1503.
- 27 Thorn S, Chao A, Georgiev KB et al (2020) **Estimating retention benchmarks for salvage logging to protect biodiversity.** Nature Communications 11: 4762.
- 28 Scherrer D, Lüthi R, Bugmann H, Burnand J, Wohlgemuth T, Rudow A (2024) **Impacts of climate warming, pollution, and management on the vegetation composition of Central European beech forests.** Ecological Indicators 160: 111888.
- 29 Imesch N, Spaar R, Stöckli B (2020) **Aktionsplan zur Zielartenförderung im lichten Wald.** Anleitung zur Kopplung der Zielarten- und Lebensraumförderung. InfoSpecies und Arbeitsgruppe Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins.
- 30 Wermelinger B, Obriest MK, Duelli P, Schneider Mathis D, Gossner MM (2025) **Two decades of arthropod biodiversity after windthrow show different dynamics of functional groups.** Journal of Applied Ecology 62(2): 371–387.
- 31 Abegg M, Ahles P, Allgaier Leuch B, Cioldi F et al (2023) **Swiss national forest inventory NFI.** Result tables and maps of the NFI surveys 1983–2022 (NFI1, NFI2, NFI3, NFI4, NFI5. 1–5).
- 32 Paillet Y, Bergès L, Hjältén J et al (2010) **Biodiversity Differences between Managed and Unmanaged Forests: Meta-Analysis of Species Richness in Europe.** Conservation Biology 24(1): 101–112.
- 33 Rey L, Kery M, Sierro A, Posse B, Arlettaz R, Jacot A (2019) **Effects of forest wildfire on inner-Alpine bird community dynamics.** PLOS ONE 14(4): e0214644.
- 34 Thom D, Rammer W, Dirnböck T, Müller J, Kobler J, Katzensteiner K, Helm N, Seidl R (2017) **The impacts of climate change and disturbance on spatio-temporal trajectories of biodiversity in a temperate forest landscape.** Journal of Applied Ecology 54: 28–38.
- 35 Haeber E, Stillhard J, Hindenlang Clerc K, Pellissier L, Lachat T (2024) **Dead wood distributed in different-sized habitat patches enhances diversity of saproxylic beetles in a landscape experiment.** Journal of Applied Ecology 61(2): 316–327.
- 36 Wermelinger B, Moretti M, Duelli P, Lachat T, Pezzatti GB, Obriest MK (2017) **Impact of windthrow and salvage-logging on taxonomic and functional diversity of forest arthropods.** Forest Ecology and Management 391: 9–18.
- 37 Braun S, Rihm B, Flückiger W (2012) **Stickstoffeinträge in den Schweizer Wald: Ausmass und Auswirkungen.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 163: 355–362.
- 38 Guntern J, Eichler A, Hagedorn F, Pellissier L, Schwikowski M, Seehausen O, Stamm C, van der Heijden M, Waldner P, Widmer I, Altermatt F (2020) **Übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge schädigen Biodiversität, Wald und Gewässer.** Swiss Academies Factsheet 15(8).
- 39 Bobbink R, Loran C, Tomassen H (2022) **Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe.** Umweltbundesamt/ German Environment Agency.
- 40 de Witte LC, Braun S, Hopf S (2018) **Zu viel Stickstoff im Wald.** Wald und Holz 11/18: 29–31.
- 41 Zellweger F, Baltensweiler A, Ginzler C, Roth T, Braunisch V, Bugmann H, Bollmann K (2016) **Environmental predictors of species richness in forest landscapes: abiotic factors versus vegetation structure.** Journal of Biogeography 43(6): 1080–1090.
- 42 Lachat, T, Brang P, Bolliger M, Bollmann K, Brändli U-B, Bütler R, Herrmann S, Schneider O, Wermelinger B (2019) **Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung.** (2. überarbeitete Auflage). Merkblatt für die Praxis 52.
- 43 Graf M, Seibold S, Gossner MM, Haggé J, Weiss I, Baessler C, Mueller J (2022) **Coverage based diversity estimates of facultative saproxylic species highlight the importance of deadwood for biodiversity.** Forest Ecology and Management 517: 120275.
- 44 Brändli U-B (2005) **Totholz.** In WSL, BUWAL (Ed.) Waldbericht 2005. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 84–85.
- 45 BAFU (Hrsg.) (2021) **Waldpolitik: Ziele und Massnahmen 2021–2024. Für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes.** 1. aktualisierte Auflage 2021. Erstausgabe 2013. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Info 2119.
- 46 Müller J, Bütler R (2010) **A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests.** European Journal of Forest Research 129: 981–992.
- 47 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2022) **20 Jahre Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM.** Sonderheft zu HOTSPOT 46: 20–21.
- 48 Boch S, Prati D, Müller J et al (2013) **High plant species richness indicates management-related disturbances, rather than the conservation status of forests.** Basic and Applied Ecology 14: 496–505.
- 49 Monnerat C, Barbalat S, Lachat T, Gonseth Y (2016) **Rote Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter. Gefährdete Arten der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt, Info Fauna – CSCF, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Umwelt-Vollzug 1622.
- 50 Strebel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühl R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2024.** Schweizerische Vogelwarte.
- 51 Knaus P, Antoniazza S, Keller V, Sattler T, Schmid H, Strebel N (2021) **Rote Liste der Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt, Schweizerische Vogelwarte. Umwelt-Vollzug 2124.
- 52 Arbeitsgruppe Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins (2025) **Natürliche Prozesse für den Wald der Zukunft nutzen.** Argumentarium für das Zulassen von natürlicher Dynamik.
- 53 Neff F, Prati D, Achury R et al (2023) **Reduction of invertebrate herbivory by land use is only partly explained by changes in plant and insect characteristics.** Ecological Monographs 93: e1571.
- 54 Kupferschmid AD, Bollmann K (2016) **Direkte, indirekte und kombinierte Effekte von Wölfen auf die Waldverjüngung.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 167: 3–12.
- 55 Coleman Brantschen E, Thür P, Waeber P (2023) **Wirkung von Subventionen auf die Biodiversität-Evaluation von Erschließungsbeiträgen ausserhalb Schutzwald und forstlicher Investitionskredite.** Berner Fachhochschule.
- 56 von Königslöw V (2013) **Potential von Waldweiden im Schweizer Mittelland: Aktuelle Beurteilung aus Sicht der Forst- und Landwirtschaft.** Bachelorarbeit an der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen, Universität Freiburg, in Zusammenarbeit mit dem FibL, Institut für Ökologischen Landbau.
- 57 Roellig M, Sutcliffe LM, Samml M, von Wehrden H, Newig J, Fischer J (2016) **Reviving wood-pastures for biodiversity and people: A case study from western Estonia.** Ambio 45(2): 185–95.
- 58 Shipley JR, Gossner MM, Rigling A, Krumm F (2023) **Conserving forest insect biodiversity requires the protection of key habitat features.** Trends in Ecology & Evolution 38: 788–791.



5 Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet



Biodiversität unterstützt eine standortgerechte, nachhaltige Landwirtschaft.^{1,2}

Eine vielfältige Landschaft mit naturnahen Lebensräumen verbessert die Bereitstellung von Ökosystemleistungen im Landwirtschaftsland und trägt generell zur Stabilität von Agrarökosystemen bei.^{3,4}

Eine Vielfalt an Organismen ist massgeblich an der Bodenbildung, Bodenerhaltung und Bodenfruchtbarkeit beteiligt. Gesunde Böden mit einer intakten Bodenbiodiversität stärken die Gesundheit der Kulturpflanzen und verbessern die Nährstoffaufnahme.^{5, 6, 7, 8, 9}

Eine Verbesserung der Insektenbestäubung erhöht in vielen Kulturen die Produktion und steigert die Qualität des Erntegutes. In Apfel- und Kirschenkulturen wird eine optimale Bestäubung in Bezug auf Ertrag und Qualität durch das Zusammenwirken von Honigbienen mit arten- und individuenreichen Wildbienengemeinschaften erreicht.¹⁰

Die genetische Vielfalt von Nutzieren und Kulturpflanzen sowie ihrer wildlebenden Verwandten (Crop Wild Relatives) ist ein Fundament der Ernährungssicherheit.¹² Diese Vielfalt mindert die Risiken im Landwirtschafts- und Ernährungssystem durch Klimaextreme, Schädlingsbefall und Krankheiten.^{13, 14}

Biodiversitätsförderflächen können zahlreiche Ökosystemleistungen fördern wie die natürliche Schädlingsregulierung und Bestäubung in benachbarten Kulturen.¹¹

Genetische Vielfalt macht die Landwirte und Landwirtinnen weniger abhängig von grossen Agrarkonzernen,¹⁵ und sie schafft Synergien zwischen landwirtschaftlicher, kultureller und biologischer Vielfalt.¹⁶

5.1 Überblick

Die Schweizer Kulturlandschaft mit ihren vielfältigen Lebensräumen hat sich durch die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur entwickelt. Landwirte und Landwirtinnen haben artenreiche Lebensräume geschaffen, deren Erhalt stark von einer biodiversitätsfreundlichen Nutzung abhängt. Die Landwirtschaft und Biodiversität sind eng miteinander verbunden. Gesunde Böden mit viel-fältigem Bodenleben, genetische Vielfalt von Kulturpflanzen und Nutzieren, naturnahe Lebensräume und Nützlinge wie Bestäuber sind beispielsweise zentrale Elemente für eine resiliente und nachhaltige Nahrungsmittelproduktion.

In Politik, Gesellschaft und Landwirtschaft wurden seit 2010 wichtige Entwicklungen für die Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet angestoßen, etwa genaue Ziele gesetzt und neue Förderinstrumente für die Biodiversität geschaffen. Verschiedene in die Wege geleitete Ansätze für ein nachhaltigeres Landwirtschafts- und Ernährungssystem wurden jedoch auch wieder gestoppt → Kap. 5.2.

Seit 1900 ist die Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet stark zurückgegangen, insbesondere in den tiefer gelegenen Zonen → Kap. 5.3. Ab den 1990er Jahren haben Fördermassnahmen den Rückgang gebremst und teilweise zu einer regionalen Zunahme geführt.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Es zeigen sich Zielkonflikte zwischen Fördermassnahmen für die Biodiversität und gewissen produktionsorientierten Subventionen sowie den sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen (z.B. Nahrungsmittelpreise, Konsumentenverhalten). Strukturverbesserungsmassnahmen führen teilweise nach wie vor zu Biodiversitätsverlusten, ohne dass diese systematisch erfasst oder angemessen ausgeglichen werden → Kap. 5.4.1. Auch Kaufentscheidungen der Konsumentinnen und Konsumenten beeinflussen die landwirtschaftlichen Produktionsweisen. So tragen insbesondere Bio Suisse und IP-SUISSE-Betriebe messbar zu mehr Biodiversität bei. Die Nachfrage nach solchen biodiversitätsfreundlich hergestellten Produkten ist aber nach wie vor tief → Kap. 5.4.2. Die Tierproduktion mit ihrem zunehmend importierten Kraftfutter führt nach wie vor zu übermässigen Nährstoffeinträgen in die Umwelt → Kap. 5.4.3. Der Einsatz von Pestiziden beeinträchtigt neben Zielorganismen auch Bestäuber, Bodenorganismen und Wasserlebewesen. Trotz eines Aktionsplans zur Reduktion der Risiken bleiben Belastungen hoch und Grenzwerte werden weiterhin oft überschritten → Kap. 5.4.4.

Entwicklung seit 2010

Biodiversitätsförderflächen (BFF) haben einen positiven Effekt auf die Artenvielfalt → Kap. 5.5.1. Die Gesamtzahl häufiger und mittelhäufiger Arten ist weitgehend stabil. Ein Teil der bereits selten gewordenen Arten wie beispielsweise Braunkehlchen, Feldlerche oder Feldhase geht dagegen weiter zurück → Kap. 5.5.2. Lokal konnten aber auch diese erfolgreich gefördert werden. Programme zur Erhaltung und Förderung der genetischen Vielfalt von Kulturpflanzen und ihren wildlebenden Verwandten wurden initiiert – gleichzeitig wird jedoch nur ein sehr kleiner Teil dieses grossen Potenzials bzw. nur wenige Sorten im grösseren Massstab genutzt → Kap. 5.5.3.

Weichenstellungen für eine biodiverse Zukunft → Kap. 5.6

Die Förderung der Biodiversität im Kulturland ist nicht allein Aufgabe der Landwirtschaft, sondern betrifft das gesamte Landwirtschafts- und Ernährungssystem – von Produzenten über Handel und Industrie bis zu den Konsumentinnen und Konsumenten. Nachhaltiger Konsum kann biodiversitätsfreundliche Anbaumethoden begünstigen, während fairere Marktbedingungen und politische Rahmenbedingungen diese Praktiken stärken und absichern können. Eine mehrheitlich pflanzenbasierte Ernährung kann Biodiversität und Gesundheit gleichzeitig fördern.

Ein teilweise stärker ergebnisorientiertes Beitragssystem, das lokale Bedingungen berücksichtigt und mit praxisnaher Beratung, Bildung und regionaler Zusammenarbeit verknüpft ist, kann die Motivation der Landwirtinnen und Landwirte für die Biodiversitätsförderung und die Wirksamkeit von Massnahmen stärken. Erfolgreiche Beispiele aus der Praxis zeigen bereits heute, dass Biodiversität und landwirtschaftliche Produktion sich nicht ausschliessen, sondern gegenseitig fördern können. Besonders in den Bergregionen gilt es, eine biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung zu erhalten und weiterzuentwickeln. Letztlich ist Biodiversität nicht nur eine ökologische Notwendigkeit, sondern die Grundlage für eine zukunftsfähige, resiliente Landwirtschaft.



Schachbrettfalter in einer Trockenwiese.

Foto: Beat Schaffner

Biologische Vielfalt im Landwirtschaftsgebiet

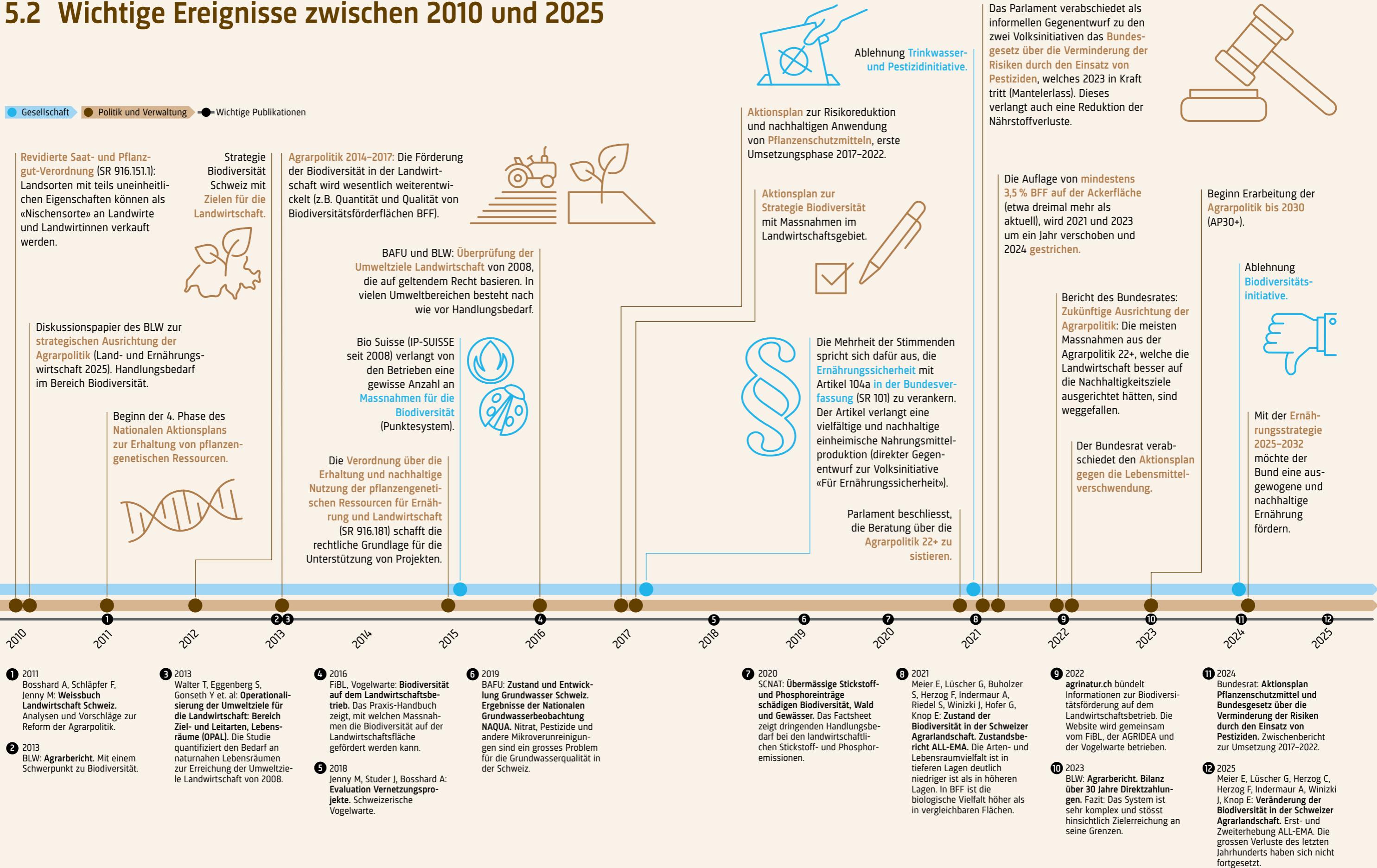
Die Landwirtschaft prägt die Landschaft der Schweiz seit Jahrhunderten. Über ein Drittel der Schweiz werden landwirtschaftlich genutzt (landwirtschaftliche Nutzfläche und Sämmungsgebiet). Diese Flächen umfassen Wiesen und Weideland (35 %), Ackerland (27 %), Alpweiden (35 % → Kap. 8) sowie sonstige Flächen wie Obstplantagen und Rebberge (3 %).¹⁷

Die Kulturlandschaft hat sich über Jahrhunderte hinweg in enger Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur entwickelt. Mit der Öffnung der Wälder und der Nutzung des Bodens wurden einerseits Lebensräume zerstört, andererseits entstanden als Nebenprodukt der landwirtschaftlichen Tätigkeiten artenreiche, neue Lebensräume, die es zuvor in dieser Form nicht gegeben hatte. Die Menschen gestalteten die Landschaft in einem feinmaschigen Mosaik aus Äckern, Wiesen, Weiden, Säumen, Hecken, Waldrändern, Rebbergen, Selven, Streuwiesen, Feldgehölzen und Obstgärten. Die zahlreichen Lebensraumtypen – geprägt von unterschiedlichen Nutzungs-

formen, Bodenverhältnissen, Lagen und Mikroklimata – boten Raum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, die sich zu neuen Artengemeinschaften zusammenfanden. Einige der durch Menschen geschaffenen Lebensräume zählen zu den artenreichsten Mitteleuropas, beispielsweise die Trockenwiesen und -weiden. In vielen Regionen der Schweiz konnte sich ein Grossteil der Pflanzen-, Tagfalter- und Heuschreckenarten dank der früheren landwirtschaftlichen Nutzung ansiedeln.¹⁸

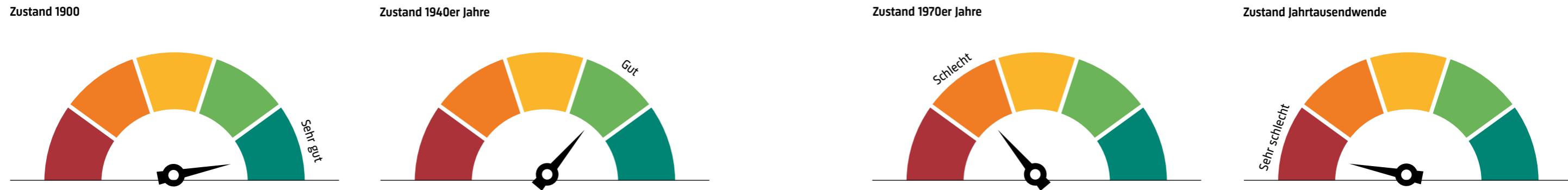
Parallel zur Entwicklung dieser artenreichen Lebensräume entstand auch eine beeindruckende Vielfalt bei Kulturpflanzen und Nutzieren. Durch gezielte Züchtung und lokale Anpassung entwickelten sich unzählige Landsorten und -rassen. Diese genetische Vielfalt ist nicht nur ein kulturelles Erbe, sondern auch eine wichtige Ressource für ein resilientes Landwirtschafts- und Ernährungssystem, u.a. hinsichtlich Krankheiten, Klimaschwankungen und anderen Umweltveränderungen.

5.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025



5.3 Entwicklung seit 1900

Talzone bis untere Bergzonen (im Mittel auf ca. 660 m ü. M.*)



Ausgangslage 1900

Vielzahl an artenreichen Lebensräumen mit unterschiedlichen Pflanzen- und Tiergesellschaften infolge der landwirtschaftlichen Tätigkeiten. Vorindustrieller Mangel an Stickstoff wird mit Brachen, Fruchtfolgen und der Zufuhr von stickstoffhaltigem Mist aus der Viehhaltung bekämpft (nur wenig Kunstdünger oder Gülle). Wässermatten zur natürlichen Düngung der Wiesen. Viele Betriebe sind zu Beginn des 19. Jahrhunderts geschlossene Systeme. Kaum Einsatz von Maschinen.¹⁹

Artenvielfalt von Wiesen und Weiden um 40 % höher als heute → Kap. 5.5.1. Geringe Unterschiede bei der Artenvielfalt zwischen den verschiedenen Höhenstufen.²⁰

1900 bis 1940er Jahre

- ↓↑ Milchwirtschaft ersetzt zunehmend traditionellen Ackerbau als Hauptproduktionszweig. Rückgang der Ackerfläche bis Beginn des Ersten Weltkriegs um über die Hälfte.¹⁹
- ↓ Sinkende Bedeutung der Streuwiesen zur Streugewinnung. Entwässerung von Feuchtgebieten.²¹ Vermehrte Schnittnutzung (Kühe bleiben im Stall).
- ↓↓ Starke Zunahme der Ackerfläche im Zweiten Weltkrieg. Anbaumethoden unterscheiden sich deutlich vom traditionellen Ackerbau in Bezug auf den Einsatz von Hilfsstoffen (Dünger, Pflanzenschutzmittel) und die verwendeten Sorten von Kulturpflanzen. Deutlich steigende Erträge pro Fläche. Industriell hergestellter Kunstdünger macht Stickstoffkreislauf zunehmend zu einem offenen System (Nährstoffüberschüsse und Verluste in Gewässer und Atmosphäre).²²
- ↓↓ Grosse Flusskorrekturen, u.a. zur Gewinnung von Landwirtschaftsflächen, und systematische Meliorationen (Entwässerung).²³ Grosse Verluste an Feuchtgebieten, während dem Weltkrieg bedingt durch den Plan Wahlen (Anbauschlacht).

Entwicklung im Säumerungsgebiet → Kap. 8.3
Entwicklung in den oberen Bergzonen → S. 102

* Median der mittleren Höhenlagen der Untersuchungsquadrate des Monitoring-Programms Arten und Lebensräume Landwirtschaft (ALL-EMA)

Zustand 1970er Jahre

1940 bis 1970er Jahre

- ↓↓ Starker Anstieg der Motorisierung,²³ damit steigender Bedarf an grossen homogenen Feldern ohne «Bewirtschaftungshindernisse» wie Bäume und Hecken bei gleichzeitig starker Abnahme der in der Landwirtschaft beschäftigten Bevölkerung.
- ↓↓ Verluste an biologischer Vielfalt durch Landzusammenlegungen im Rahmen von Gesamtmeliorationen (z.T. auch ausgelöst durch Infrastrukturprojekte).²⁴ Steigende Nachfrage nach günstigen Nahrungsmitteln. Zunehmende Abhängigkeit der Landwirtschaft von fossilen Energien.
- ↓↓ Staatlich finanzierte Fällaktionen (Bekämpfung Alkoholismus, Förderung Tafelobst, Modernisierung Landwirtschaft) dezimieren Hochstamm-Obstbäume zwischen 1950 bis 1975 um mehr als 11 Millionen.²⁵
- ↓↓ Starker Strukturwandel und enorme Steigerung der Erträge (starker Anstieg der Motorisierung, stark zunehmender Einsatz von Kunstdünger und Pestiziden).^{19, 23, 26} Starke Reduktion der Vielfalt an Lebensräumen, Arten, Populationen. Verluste von Kulturpflanzensorten und Nutztierrassen. Zusammenbruch der Bestände von Vogelarten im Landwirtschaftsgebiet. Rückgang der Quantität und Qualität artenreicher Wiesen und Weiden. Durchschnittliche Anzahl Pflanzenarten in Fromentalwiesen sinkt von 38 (1950) auf heute 27 (-30 %), die Zahl der typischen Arten dieses Wiesentyps gar von 25 auf 9 (-64 %).²⁷ Noch in den 1950er Jahren hätten Futterwiesen die heutigen botanischen Anforderungen an Biodiversitätsförderflächen (BFF) zu 80-90 % der Qualitätsstufe II erfüllt.

Zustand Jahrtausendwende

1970er Jahre bis Jahrtausendwende

- ↓↓ Starke Überschussproduktion durch staatlich gesicherte Produzentenpreise und Subventionen.²⁸ Agrarsystem stösst an Grenzen, internationaler Druck auf Agrarzahlungen und Protektionismus.²⁹
- ↑↑ Umbau des Agrarsystems in den 1990er Jahren.³⁰ Fokus weg von Preisstützungen hin zu Direktzahlungen, die an gesellschaftliche und ökologische Leistungen gekoppelt sein sollen. Der Ökologische Leistungsnachweis, u.a. mit einem Mindestanteil BFF pro Betrieb, wird Voraussetzung für den Erhalt von Direktzahlungen. Multifunktionalität der Landwirtschaft als Schweizer Pionierleistung.³¹
- ↑ Die Anpassungen der Agrarpolitik und die in gewissen Umweltbereichen bereits erreichten Verbesserungen beginnen erst nach 2000 moderat positiv auf die Biodiversität zu wirken.^{18, 70} Gründung und Zunahme der Biolandwirtschaft und IP-SUISSE-Produktion.
- ↑ Verbesserung der Stickstoff- und Phosphorbilanz sowie Reduktion der Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft bis in die 2000er Jahre.³²



Starke Verbesserung



Verbesserung



Gegenläufige Trends



Verschlechterung



Starke Verschlechterung

Zustand 2025**Jahrtausendwende bis 2025**

- ↑ Weitere Zunahme der Biolandwirtschaft und IP-SUISSE-Produktion → **Kap. 5.4.2.**
- ↑ Erhaltung artenreicher Lebensräume und Extensivierung von Grünland durch BFF → **Kap. 5.5.1.**
- ↑ Inventare der Biotope von nationaler und kantonaler Bedeutung (1994: Flachmoore, 2010: Trockenwiesen und -weiden) → **Kap. 5.5.1.**
- ↑ Massnahmen zur Reduktion der Risiken von Pflanzenschutzmitteln → **Kap. 5.4.4.**
- ↓ Stagnation der Ammoniakemissionen ab den 2000er Jahren auf hohem, nach wie vor biodiversitätsschädigendem Niveau → **Kap. 5.4.3.**^{33, 34} Auf dem Gesetz abgestützte Umweltziele Landwirtschaft des Bundes nicht erreicht, insbesondere bei der biologischen Vielfalt, den Stickstoff- und Phosphorüberschüssen, den Ammoniakemissionen und der Wasserqualität.³⁵ Anhaltende Verluste an Biodiversität infolge des Stickstoffüberschusses.
- ↓ Neue Wege und Asphaltierung sowie Verbreiterung von Wirtschaftswegen (Zerschneidung und Lebensraumverluste). Meliorationen → **Kap. 5.4.1.** Überbauung von Fruchtfolgeflächen und steigender Druck zur Bodenverbesserung.

Kaum Veränderungen bei der Artenvielfalt in Wiesen, Weiden und Äckern bei den häufigen und mittelhäufigen Arten (Pflanzen, Moose und Mollusken), aber Artengemeinschaften werden tendenziell homogener → **Kap. 3.4.4** und **3.5.2.3**⁶ Anhaltender Rückgang insektenfressender Vogelarten.³⁷ Anhaltende Rückgänge gefährdeter Arten wie z.B. gewisser insektenfressender Vogelarten.^{37, 49} Unterschiedliche Entwicklung bei den Insekten.^{38, 39}

Pionierbetriebe weisen den Weg zu einer biodiversitätsfreundlichen Schweizer Landwirtschaft

Zahlreiche Landwirte und Landwirtinnen in der Schweiz engagieren sich heute weit über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus für die Biodiversität – oft mit beachtlichem Erfolg. Auf den Betrieben entstehen dadurch vielfältige Lebensräume, leben seltene Arten oder werden traditionelle Nutztierrassen gehalten und eine grösere Vielfalt an Kulturpflanzensorten angebaut. Diese Betriebe beweisen, dass die Produktion von Lebensmitteln im Einklang mit der Förderung der Biodiversität erfolgreich sein kann – insbesondere wenn die Biodiversitätsförderung als integraler Bestandteil des Betriebes und der Produktion umgesetzt wird. Die zahlreichen einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Initiativen zeigen, dass sich mit Engagement, Wissen und einer gesamtbetrieblichen Strategie mit integrierter Biodiversitätsförderung als Basis viel bewegen lässt. Bis die positiven Effekte solcher Projekte auch regional und national spürbar werden, braucht es allerdings noch Zeit und ein erweitertes Engagement.

Nützlingsstreifen sind eine Biodiversitätsförderfläche, um gezielt Bestäuber und natürliche Feinde von Schädlingen zu unterstützen. Die Saatmischungen enthalten eine Vielfalt an blühenden Wild- und Kulturpflanzen und verbessern so das Nahrungsangebot für Nützlinge und weitere Arten. Foto: Matthias Tschumi



In den Bergzonen III und IV leisten die Bergbäuerinnen und Bergbauern immer noch viel Handarbeit. Hier ist die Biodiversität in einem deutlich besseren Zustand als in den tieferliegenden Zonen. Foto: lorenzfischer.photo

Obere Bergzonen (im Mittel auf 1300 m ü. M.*)

Zustand 1900



Ausgangslage 1900

Jede nutzbare Fläche wird landwirtschaftlich bewirtschaftet, zum Teil starke Entnahme von Biomasse und lokale Übernutzung.

Zustand 1940er Jahre



1900 bis 1940er Jahre

- ↓ Wichtige Einflussfaktoren in den Tallagen betreffen die oberen Bergzonen noch kaum. Allerdings zunehmende Aufgabe des biologisch vielfältigen Bergackerbaus aufgrund von Getreide-Importen. Nutzung der ehemaligen Ackerterrassen als Grünland.⁴⁰ Dadurch Verlust an Lebensraumvielfalt.
- ↔ Einsetzende grossräumige Verbuschung von abgelegenem und schwierig zu bewirtschaftendem Grünland. Dadurch zunächst steigende Strukturvielfalt bzw. biologische Vielfalt im Grünland. Zunehmende Aufgabe der landwirtschaftlichen Waldnutzungen und Zunahme der Waldfläche.^{41, 42}

Zustand 1970er Jahre



1940er bis 1970er Jahre

- ↓ Anhaltende Verbuschung mit anschliessender Bewaldung führt zum Verlust von Biodiversität. Weitere kontinuierliche Zunahme der Waldfläche.⁴²
- ↓ Straßen und Seilbahnen führen zu zunehmend motorisierter bergbäuerlicher Arbeit, vergrösserte Betriebsstrukturen.⁴⁰ Die im Mittelland laufende Nutzungintensivierung erfasst ab den 1960er Jahren die oberen Bergzonen, aber immer noch verzögert und weniger stark.⁴³

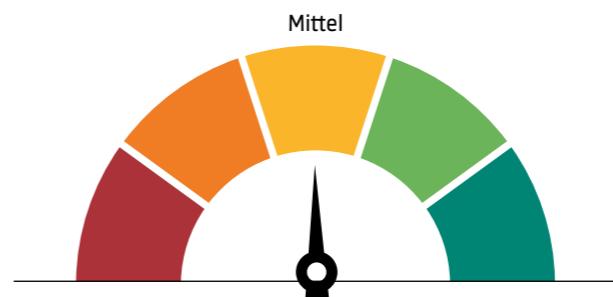
Zustand Jahrtausendwende



1970er Jahre bis Jahrtausendwende

- ↓ Meliorationen und Erschliessungen führen zunehmend zu Intensivierungen der Landnutzung.⁴⁴
- ↓ Gleichzeitig anhaltende Wiederbewaldung artenreicher Wiesen- und Weideflächen auf abgelegenen und schwierig zu bewirtschaftenden Flächen.¹⁷

Zustand 2025



Jahrtausendwende bis 2025

- ↑ Die biologische Landwirtschaft entwickelt sich besonders gut in den beiden oberen Bergzonen → Kap. 5.4.2.⁴⁵
- ↑ Inventare der Biotope von nationaler und kantonaler Bedeutung (1994: Flachmoore, 2010: Trockenwiesen und -weiden). Allerdings leichte weitere Flächenverluste, sowohl gewisse qualitative Verbesserungen als auch Verschlechterungen → Kap. 5.5.1.⁷¹
- ↓ Anhaltende Verbuschung und Wiederbewaldung von artenreichem Grünland.⁴²

↓ Weitere Verringerung der Landschaftsheterogenität in Folge der Zerstörung von Lebensraumstrukturen, Bewässerungen, Einebnung alter Ackerterrassen. Dadurch auch Intensivierung der Bewirtschaftung. Lokal Einsatz von Steinfräsen (Jura, teilweise Voralpen) → Kap. 5.4.1.⁴⁶

Der Anteil an BFF ist in der Bergzone III doppelt so hoch wie in der Talzone. Die Bergzone IV weist sogar dreimal mehr BFF auf.³² Deutlich höhere Artenvielfalt als in den Talzonen und unteren Bergzonen → Kap. 5.5.1. Nur Tendenzen oder leichte Veränderungen der Vielfalt eher häufiger, aber anhaltende Rückgänge gefährdeter Arten → Kap. 3.5.1 und 5.5.2.^{36, 49}

* Median der mittleren Höhenlagen der Untersuchungsquadrate des Monitoring-Programms Arten und Lebensräume Landwirtschaft (ALL-EMA)



Starke Verbesserung



Verbesserung



Gegenläufige Trends



Verschlechterung



Starke Verschlechterung

5.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

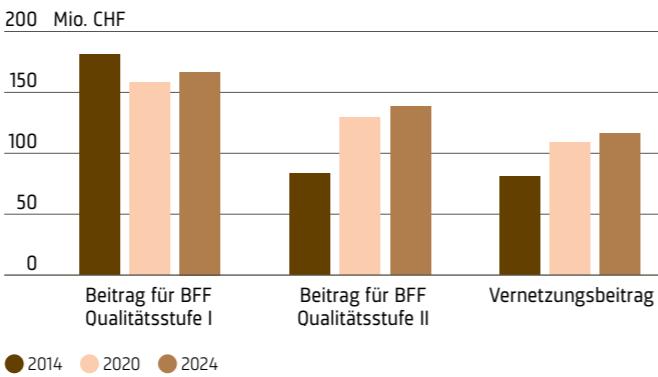
5.4.1 Bundesbeiträge fördern und beeinträchtigen die Biodiversität gleichzeitig

Mit dem Wechsel von staatlichen Preis- und Abnahmegarantien zu Direktzahlungen in den 1990er Jahren und dem dafür zu erbringenden ökologischen Leistungsnachweis fanden Umweltanliegen und Biodiversität ihren Weg in die Agrarpolitik. Die heutigen biodiversitätsfördernden Direktzahlungen wurden seither laufend in Richtung verstärkter Förderung der ökologischen Qualität von Flächen weiterentwickelt und leisten einen wichtigen Beitrag, um den Verlust ökologisch wertvoller Flächen im Landwirtschaftsgebiet zu reduzieren.^{47, 48}

2023 betragen die Biodiversitätsbeiträge des Bundes rund 450 Millionen Franken (16 % der Direktzahlungen in Höhe von 2,8 Milliarden Franken).³² Weitere Beitragsarten wie die Landschaftsqualitäts- oder Produktionssystembeiträge können sich in unterschiedlichem Ausmass ebenfalls direkt oder indirekt positiv auf die Biodiversität auswirken. Diese biodiversitätsfördernden Zahlungen stehen allerdings vollständig sowie partiell oder je nach Umsetzung biodiversitätsschädigende Subventionen an die Landwirtschaft gegenüber (z.B. gewisse Strukturverbesserungsbeiträge), die Praktiken im Landwirtschaftssystem fördern, welche die Biodiversität schädigen.^{47, 48}

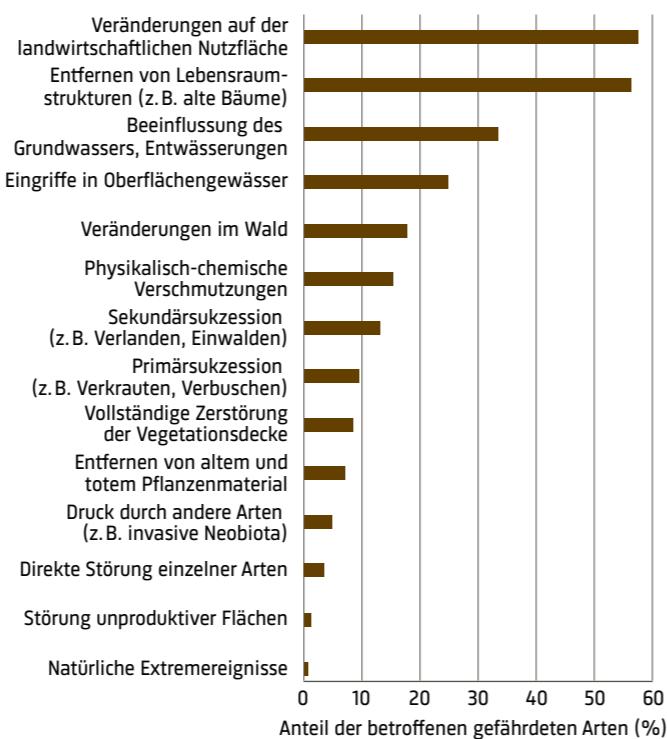
Entwicklung der Beiträge für Biodiversitätsförderflächen (BFF) nach Qualitätsstufen und Vernetzung

Für den Qualitätsbeitrag I müssen gewisse Bewirtschaftungsvorgaben erfüllt sein, für den Qualitätsbeitrag II qualitätszeigende Pflanzenarten auf der BFF vorkommen. Der Vernetzungsbeitrag wird ausbezahlt, wenn Landwirte ihre BFF gemäss den Vorgaben eines Vernetzungsprojektes anlegen und bewirtschaften. Daten: Bundesamt für Landwirtschaft



Analyse der Gefährdungsursachen von Arten in der Schweiz

Hauptursache für die Gefährdung von Arten in der Schweiz sind Praktiken der Landwirtschaft, die Biodiversität schädigen. Analysiert wurden 633 Pilz- und Flechtenarten, 571 Gefäßpflanzen- und Moosarten sowie 594 Tierarten (Wirbeltiere ohne Fische; Insekten, Landschnecken und Muscheln) der Roten Listen. Enthalten sind 47 Unterarten. Eine Art kann mehreren negativen Einflüssen ausgesetzt sein. Daten: ⁴⁹



Auswirkungen subventionierter Strukturverbesserungen

Beiträge für Strukturverbesserungen haben zum Ziel, die Wirtschafts- und Lebensverhältnisse in der Schweizer Landwirtschaft zu verbessern. Sie können auch Massnahmen zugunsten von Natur und Landschaft unterstützen. Zum Ausmass der Auswirkungen subventionierter Strukturverbesserungen auf die Biodiversität werden allerdings keine projektübergreifenden Daten erhoben. Seit 2011 durchgeführte Gesamtmeiliorationen weisen hinsichtlich der Qualität und Vollständigkeit ökologischer Abklärungen und Folgeabschätzungen eine grosse Spannweite auf.⁵⁰ Das ist bedenklich, werden doch in weiten Teilen

der Schweizer Berggebiete Strukturverbesserungen für eine rationellere Bewirtschaftung durchgeführt. Während sie einerseits die Erhaltung der Landwirtschaft im Berggebiet ermöglichen, können sie auch zu einer intensiveren Bewirtschaftung führen, welche die Biodiversität beeinträchtigt.⁴⁴ Gesamtmeiliorationen beeinträchtigen die auf der Nutzfläche «versteckte» Biodiversität, unter anderem in den Saumbiotopen. Die Vergrösserung der Parzellen und Bewirtschaftungseinheiten nach einer Melioration wirken sich normalerweise negativ auf die Biodiversität aus.^{51, 52}



Lokaler Verlust an biologischer Vielfalt in Folge einer Melioration in den Alpen

Die besonders betroffene Fläche (rund 5 Hektaren) ist umrandet und wies Vorkommen mehrerer Zielarten der Umweltziele Landwirtschaft auf (Pfeil: Aufnahmerichtung der Fotos).³⁵ Sechs Reptilienspezies, die alle nach Bundesrecht geschützt sind, waren hier nachgewiesen. Diese Melioration in den Alpen war kantonal bewilligt und subventioniert. Solche Ereignisse sind starke Treiber des Biodiversitätsverlusts. Sie mögen lokale Natur sein, aber zusammengerechnet und summiert über die Zeit tragen sie zu einem nationalen Rückgang von Biodiversität bei. Fotos: zVg. Luftbilder: swisstopo

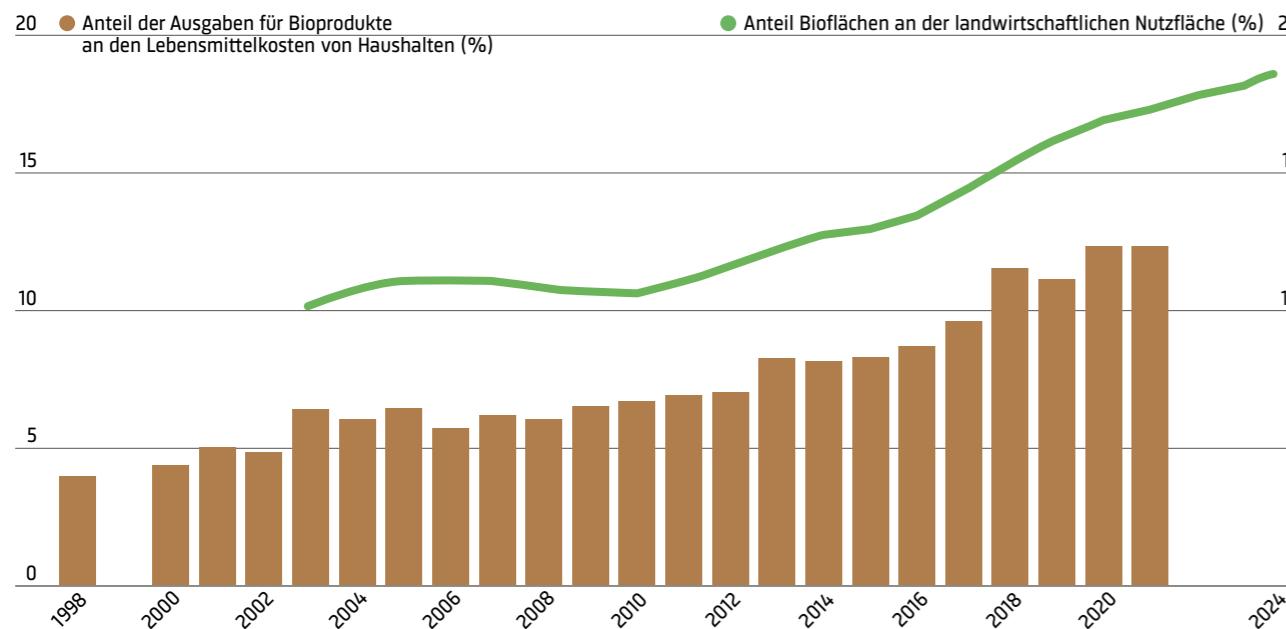
5.4.2 Konsumentinnen und Konsumenten in der Verantwortung

Beim Thema Biodiversität im Landwirtschaftsgebiet sind auch die Konsumentinnen und Konsumenten in der Pflicht. Durch ihre Kaufentscheidungen beeinflussen sie, welche Landwirtschaftsformen unterstützt werden, was angebaut wird sowie welche und wie viele Tiere



Entwicklung des Konsums von Bioprodukten und der Fläche mit biologischem Landbau

Haushalte in der Schweiz geben seit der Jahrtausendwende einen zunehmenden Anteil ihrer Lebensmittelkosten für Bioprodukte (aus dem In- und Ausland) aus. Entsprechend dehnte sich in der Schweiz die Biolandwirtschaft laufend aus. Seit ein paar Jahren stagniert die positive Entwicklung. Daten: Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Landwirtschaft



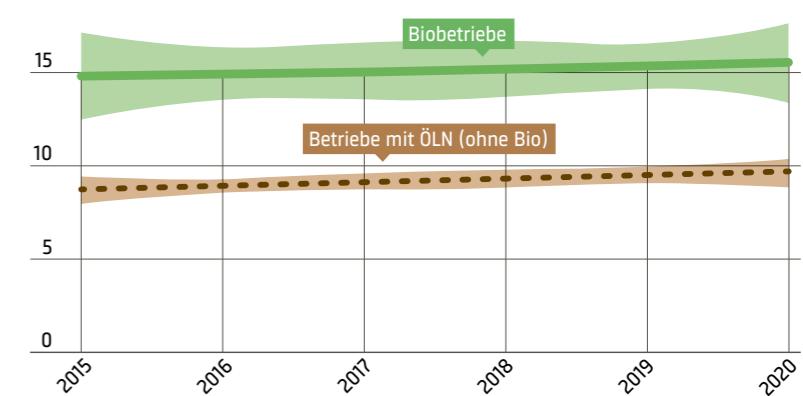
gehalten werden. Wer sich für nachhaltig produzierte Lebensmittel entscheidet, fördert umweltfreundliche Anbaumethoden, welche die Produktionskapazität sowie die Lebensräume für Tiere und Pflanzen langfristig erhalten. Eine hohe oder gar steigende Nachfrage nach Produkten, die nachhaltig und umweltfreundlich produziert werden, motiviert Landwirtinnen und Landwirte, auch biodiversitätsfreundliche Praktiken anzuwenden, während der Griff zu Waren, die mit hohem Einsatz an Hilfsmitteln wie Dünger und Pestiziden produziert wurden, die Umwelt weiter belastet.

Landwirtschaft nach den Richtlinien von Bio Suisse und IP-SUISSE sind die bekanntesten Beispiele für umweltfreundliche Anbaumethoden, deren Label in den Regalen der Läden klar ersichtlich sind.⁵³ Auch bei der Biodiversität leisten diese Betriebe deutlich mehr als andere. Der Anteil ihrer Anbaufläche hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen (IP-SUISSE um 34 % zwischen 2016 und 2024, Bio Suisse um 37 % zwischen 2010 und 2024). Eine Herausforderung für diese Betriebe ist die verlässliche Abnahme ihrer Produkte durch die Detailhändler bzw. Konsumentinnen und Konsumenten.

Anteil ökologisch hochwertiger Biodiversitätsförderflächen (BFF) auf verschiedenen Betriebstypen

BFF mit Qualitätsstufe II, Bunt- und Rotationsbrachen, Saum auf Ackerfläche und Acker-schonstreifen. Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) auf Betrieben, welche die Anforderungen des Ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) oder zusätzlich der Richtlinien von Bio Suisse erfüllen. Soll-Wert nach Umweltziele Landwirtschaft über alle landwirtschaftlichen Zonen: 16 %,³⁵ Mittelwerte und Standardabweichungen. Daten: ⁵

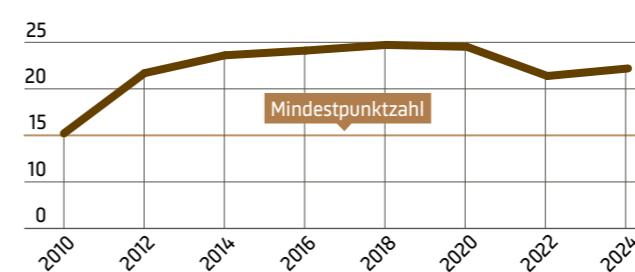
20 Anteil hochwertiger BFF (%) an der LN von Betrieben



Entwicklung der Biodiversitätspunkte auf IP-SUISSE-Betrieben

IP-SUISSE-Betriebe haben seit der Einführung des Punktesystems Biodiversität im Jahr 2010 laufend mehr Massnahmen zugunsten der Biodiversität umgesetzt und den Anteil BFF sowie hochwertiger BFF gesteigert.⁵⁵ Mit dem Punktesystem werden die Leistungen für die Biodiversität auf dem Betrieb erfasst. Der Rückgang der Punktzahl ab 2023 ist methodisch bedingt. Daten: IP-SUISSE, Schweizerische Vogelwarte

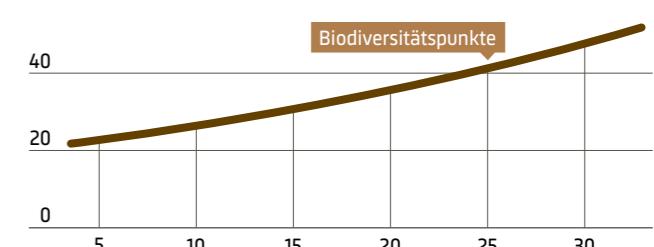
30 Punktzahl pro Betrieb (Median, 10 534 Betriebe im 2024)



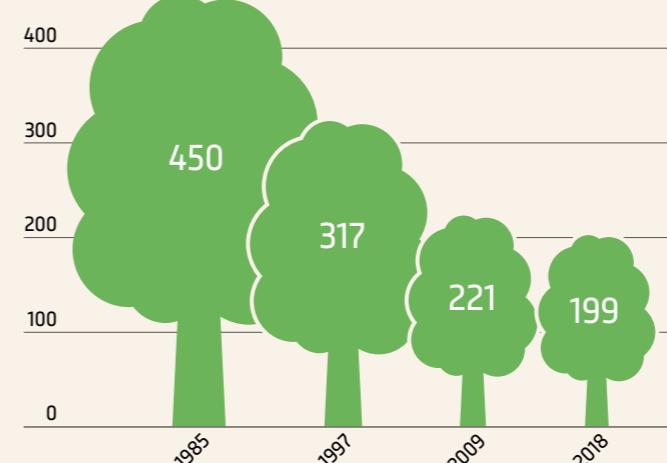
Punktesystem misst Biodiversitätsleistung

IP-SUISSE hat ein nachweislich wirksames Punktesystem zur Förderung der Biodiversität umgesetzt. Je mehr Punkte ein Betrieb erreicht, desto grösser ist die pflanzliche Artenvielfalt.⁵⁵ Der Erfolg ist auf eine langjährige Strategie und den Aufbau einer Vertrauenskultur auf allen Ebenen zurückzuführen. Daten von 133 Betrieben. Daten: IP-SUISSE, Schweizerische Vogelwarte

60 Artenzahl



500 Fläche mit Hochstamm-Obstbäumen (km²)



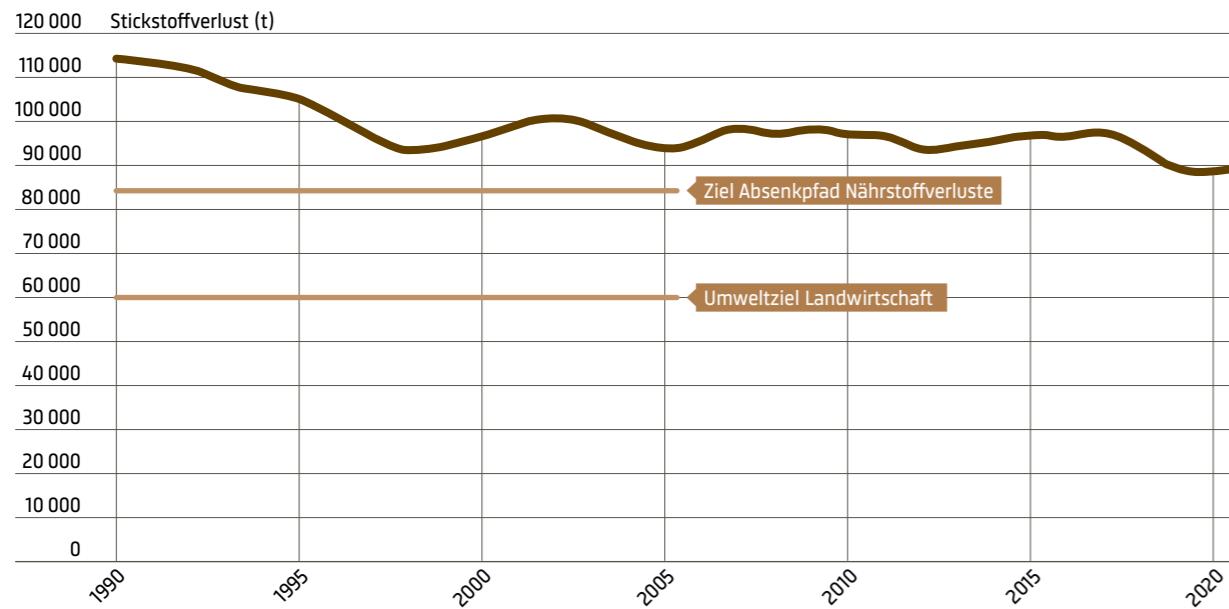
Fläche mit Hochstamm-Obstbäumen in der Schweiz

Der Konsum von Hochstamm-Produkten kann zum Erhalt der verbliebenen Hochstamm-Obstbäume beitragen. Mitte des 20. Jahrhunderts hatten ausgedehnte Hochstamm-Obstgärten das Landschaftsbild in vielen Regionen geprägt. Die Anzahl Bäume hat bereits vor 1985 stark abgenommen: Allein zwischen 1951 (16,8 Mio. Obstbäume) und 1971 (6,8 Mio.) wurden laut eidgenössischer Obstbaumzählung 10 Millionen Bäume gerodet.²⁵ Zwischen 1985 und 2009 hat sich die Fläche mit Hochstamm-Obstbäumen nochmals halbiert. Die Bemühungen um den Erhalt der Hochstämmer scheinen nun Früchte zu tragen: Zwischen 2009 und 2018 konnte der Rückgang gebremst werden, betrug aber immer noch 22 km². Messnetz Arealstatistik = 1ha = 0,01 km². Steht auf einer Fläche ein Hochstamm-Obstbaum, wird er der Kategorie Feldobst zugeordnet. Mit diesen Daten kann keine Aussage über die Anzahl der Bäume gemacht werden. Daten: Bundesamt für Statistik, Arealstatistik

5.4.3 Tierproduktion verursacht Stickstoffüberschuss

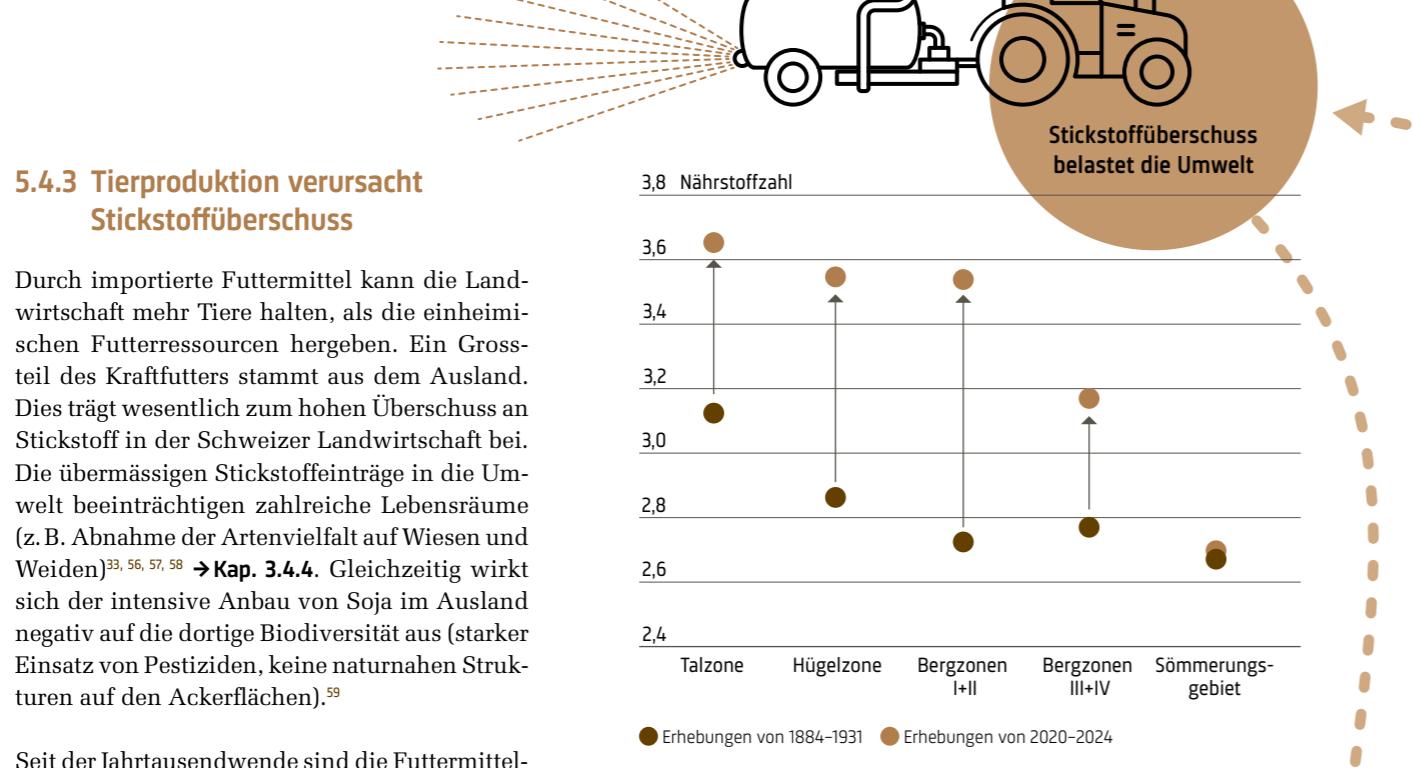
Durch importierte Futtermittel kann die Landwirtschaft mehr Tiere halten, als die einheimischen Futterressourcen hergeben. Ein Großteil des Kraftfutters stammt aus dem Ausland. Dies trägt wesentlich zum hohen Überschuss an Stickstoff in der Schweizer Landwirtschaft bei. Die übermäßigen Stickstoffeinträge in die Umwelt beeinträchtigen zahlreiche Lebensräume (z. B. Abnahme der Artenvielfalt auf Wiesen und Weiden)^{33, 56, 57, 58} → Kap. 3.4.4. Gleichzeitig wirkt sich der intensive Anbau von Soja im Ausland negativ auf die dortige Biodiversität aus (starker Einsatz von Pestiziden, keine naturnahen Strukturen auf den Ackerflächen).⁵⁹

Seit der Jahrtausendwende sind die Futtermittelimporte und dadurch die Importe von Stickstoff stark angestiegen und erreichen wieder das hohe Niveau aus den 1970er Jahren. Ursache für den aktuellen Anstieg ist die steigende Nachfrage nach Fleisch, insbesondere Geflügel; aber auch Handelsrestriktionen begünstigen die erneute Steigerung der inländischen Fleischproduktion. Die Tierproduktion mit zunehmend auf hohe Leistung gezüchteten Tieren erhöht ebenfalls den Bedarf an Kraftfutter.



Stickstoffüberschuss der Schweizer Landwirtschaft

Etwa zwei Drittel des in der Landwirtschaft eingesetzten Stickstoffs gelangen als Verluste in die Umwelt. Die Tendenz ist dank verbesserter Düngetechnik, dem Rückgang der Tierbestände und Ökologie-Programmen leicht rückläufig. Die sinkenden Mineraldüngerimporte werden dabei durch steigende Futtermittelimporte wettgemacht. Mit dem Ziel gemäss Absenkpfad Nährstoffverluste (weniger als 83 000 t N-Verluste pro Jahr bis 2030) wird das Umweltziel Landwirtschaft (60 000 t N-Verluste) nach wie vor nicht erreicht. Daten:³²



In die Schweiz importierte Futtermittel in Tonnen Stickstoff

Seit Mitte der 1990er Jahre haben die Futtermittelimporte stark zugenommen. Der Anbau der meisten importierten Futtermittel verringert die Anbaufläche von Nahrungsmitteln, die direkt vom Menschen genutzt werden können. Daten: Bundesamt für Landwirtschaft



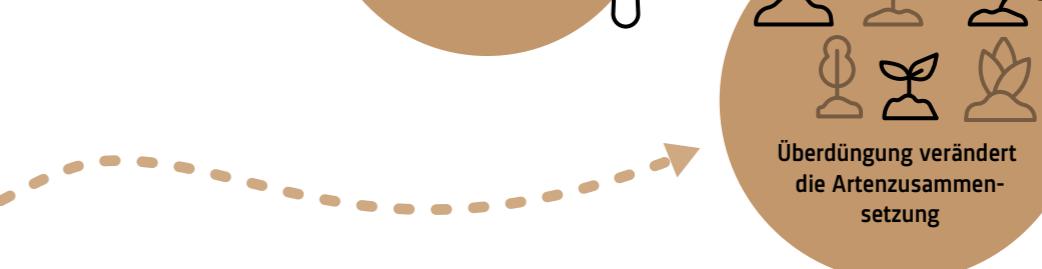
Steigende Futtermittelimporte



Anteil Futtermittel, der in der Schweiz angebaut wird

In der Schweiz stammt Raufutter (z. B. Gras, Heu) zu fast 100 % aus dem Inland, was zeigt, dass die Schweiz ein Grasland ist. Vor allem Schweine und Geflügel, aber auch die Hochleistungstiere in der Milchproduktion und in der Rindermast kommen allerdings nicht ohne Kraftfutter aus (z. B. Körnermais, Soja, Getreide). Die Menge an Kraftfutter steigt kontinuierlich, während der Anteil, der im Inland produziert wird, laufend sinkt. Auf Basis von Inlandfutter könnten nur zwei Fünftel der Schweine und ein Fünftel des Geflügels vom heutigen Bestand gehalten werden.⁶⁰ Daten: Agristat, Futtermittelbilanz

Raufutter Kraftfutter



Umweltziele nicht erreicht

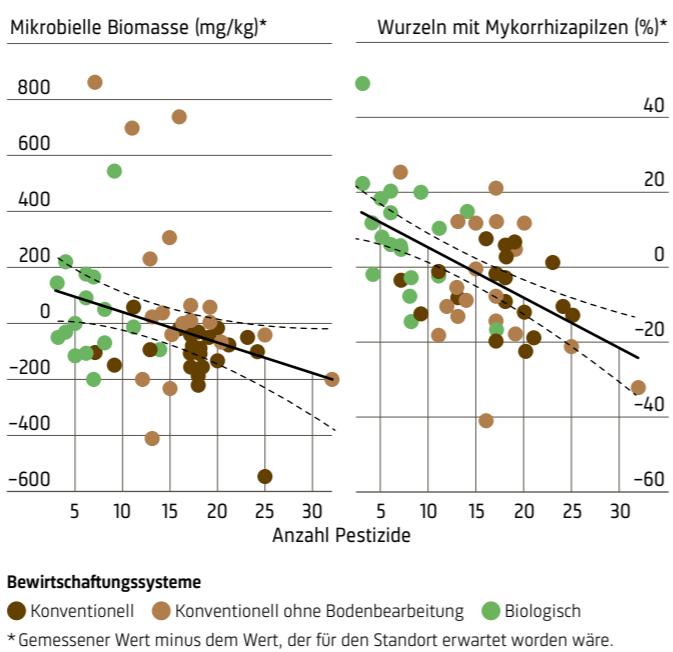
5.4.4 Pestizideinsatz beeinträchtigt die Biodiversität

Pflanzenschutzmittel wie Insektizide, Herbicide und Fungizide haben weitreichende Auswirkungen auf die Biodiversität.⁶¹ Neben ihrer beabsichtigten Wirkung auf die Zielorganismen schädigen diese Pestizide auch andere Arten, darunter Bestäuber, Bodenmikroorganismen und aquatische Lebewesen.⁶²

Der Bundesrat hat 2017 den Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verabschiedet. Ziel ist es, die ökologischen Risiken von Pflanzenschutzmitteln bis 2027 zu reduzieren und gleichzeitig den Schutz der Kulturen zu gewährleisten. Aufgrund von Berechnungen beruhend auf den schweizweiten Verkaufszahlen und Abschätzung der Exposition geht der Bundesrat davon aus, dass die Risiken von Pflanzenschutzmitteln für Oberflächengewässer, Grundwasser und naturnahe Lebensräume auf dem Land in den letzten Jahren gesunken sind.⁶³

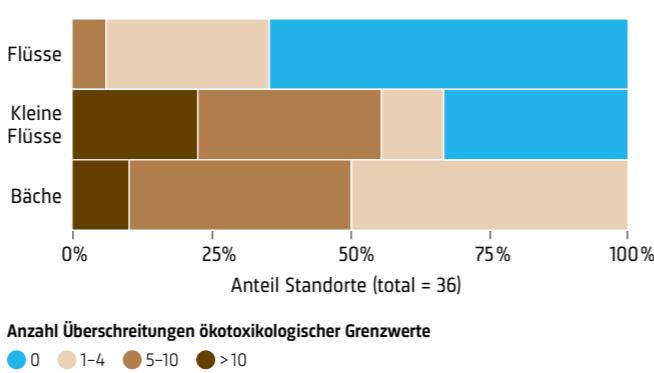
In der Realität zeigt sich ein gemischtes Bild: Die Schweizer Fließgewässer sind weiterhin mit Pflanzenschutzmitteln belastet → Kap. 7,⁶⁴ oft über den numerischen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201). In einigen Fällen ist die Belastung erheblich, wobei verschiedene Pflanzenschutzmittel zu den Risiken beitragen. Das Zwischenziel des Aktionsplans, die Fließstrecken mit Grenzwertüberschreitungen zu halbieren, wurde bisher nicht erreicht.⁶⁵ Generell muss erwähnt werden, dass bei der Zulassung von Wirkstoffen deren Toxizität zwar an ausgewählten Testorganismen geprüft wird, nicht jedoch die Mischungstoxizität verschiedener Wirkstoffe – obwohl der Cocktail-Effekt solcher Pestizidkombinationen potenziell höhere Risiken birgt als die einzelnen Stoffe.⁶⁶

In Böden können zahlreiche Pestizide noch viele Jahre nach ihrem Einsatz nachgewiesen werden. Nach einer Umstellung auf biologische Landwirtschaft finden sich auch nach 20 Jahren noch bis zu 32 unterschiedliche Pflanzenschutzmittel in den Böden.^{66, 67}



Effekte von Pestizindrückständen auf Bodenlebewesen

Die Anzahl der Pestizindrückstände ist in konventionell bewirtschafteten Böden doppelt so hoch und die Konzentration neunmal höher als in biologisch bewirtschafteten Böden. Die mikrobielle Biomasse und insbesondere die Häufigkeit von Mykorrhizapilzen, einer weit verbreiteten Gruppe nützlicher Pilze, sind signifikant negativ mit der Menge der Pestizindrückstände im Boden verknüpft. Die Studie zeigt, dass Pestizide eine versteckte Realität in landwirtschaftlichen Böden darstellen, und schädliche Auswirkungen auf das nützliche Bodenleben haben. Die Farben der Punkte repräsentieren die Bewirtschaftungssysteme. Daten: ⁶⁶



Überschreitung ökotoxikologischer Grenzwerte für Pestizide in Flüssen und Bächen

Überschreitung der ökotoxikologisch basierten numerischen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201) im Jahr 2022. Bäche sind besonders belastet, weil sie engen Kontakt mit der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzfläche haben. Die Anzahl Standorte, an denen alle Grenzwerte eingehalten werden, hat sich zwischen 2019 und 2022 kaum verändert.

Hinweis: Für zahlreiche Pestizide sind noch keine ökotoxikologischen Grenzwerte festgelegt worden. Daten: ⁶⁵



5.5 Entwicklung seit 2010

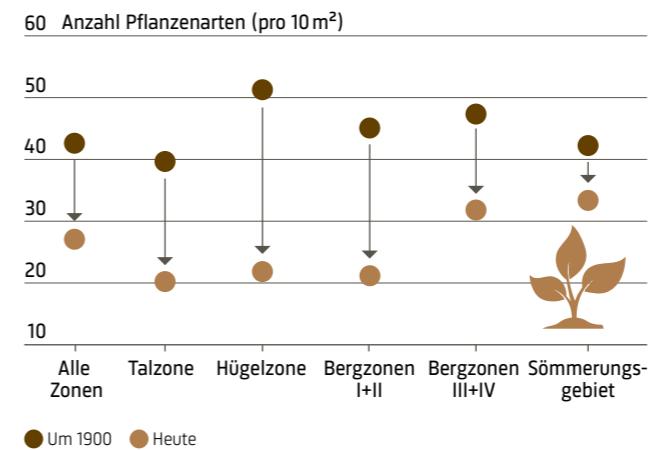
5.5.1 Biodiversitätsförderflächen als Hort der Biodiversität

Die Bindung der Direktzahlungen an ökologische Mindestauflagen (ökologischer Leistungsnachweis, ÖLN) und die finanzielle Unterstützung von Biodiversitätsfördermassnahmen hat es ermöglicht, die starken Rückgänge der Artenvielfalt im Landwirtschaftsgebiet im 20. Jahrhundert vielerorts zu bremsen oder gar zu stoppen.^{35, 36} Die früheren Verluste vor allem im Talgebiet sind allerdings noch deutlich sichtbar. So ist die durchschnittliche lokale Artenvielfalt aktuell in den Bergzonen III und IV deutlich höher als in der Talzone.

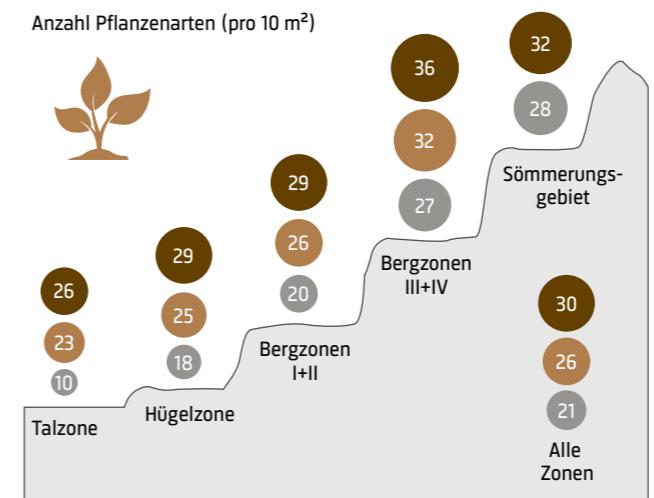
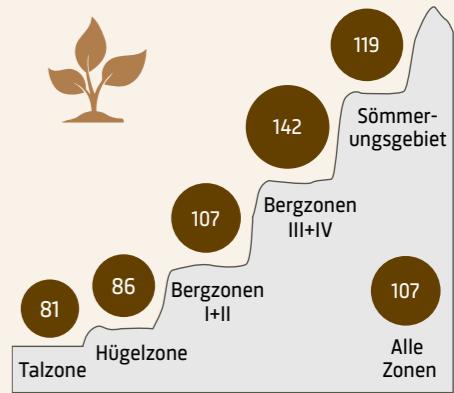
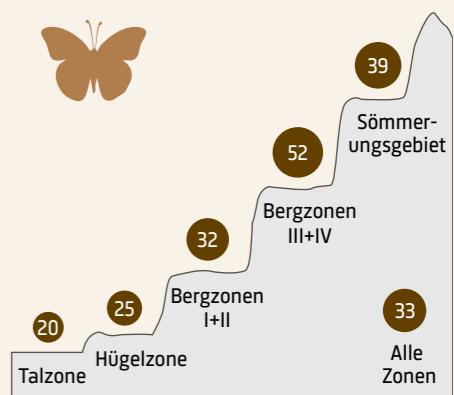
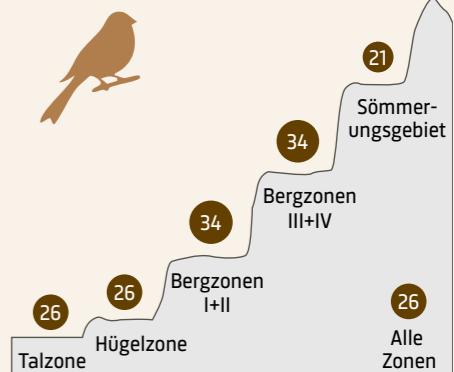
Biodiversitätsförderflächen (BFF) sind neben den Trockenwiesen und -weiden (TWW) sowie den Flachmooren von nationaler Bedeutung von enormer Bedeutung für die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt wie das Monitoringprogramm ALL-EMA bestätigen konnte.³⁶ Die

höchste Pflanzenartenvielfalt findet sich in ökologisch hochwertigen Flächen (BFF, die gleichzeitig als Biotope von nationaler oder kantonaler Bedeutung zählen, BFF mit Qualitätsstufe II sowie BFF im Ackerland). Die landwirtschaftliche Nutzfläche ausserhalb der BFF weist die geringste Vielfalt auf, und es gibt dort im Gegensatz zu den BFF praktisch keinen Anstieg der Artenvielfalt. Besonders in der Talzone zeigte sich ein Anstieg der Artenvielfalt auf qualitativ hochwertigen BFF seit 2015, was zumindest teilweise auf den langfristigen Düngeverzicht zurückzuführen sein könnte – ein Effekt, der durch sinkende Nährstoffzeigerwerte bestätigt wird.

Die Fläche der BFF hat seit 2010 deutlich zugenommen. Dadurch konnten viele wertvolle Lebensräume erhalten und geschaffen werden. Grosse Defizite gibt nach wie vor in Ackerbaugebieten, wo der Anteil BFF lediglich 1,3 % beträgt.



Entwicklung der lokalen durchschnittlichen Anzahl Pflanzenarten im Grünland seit 1900 nach landwirtschaftlichen Zonen
Die Artenvielfalt im Schweizer Grünland (jeweils auf 10 m²) ist heute auf einem deutlich tieferen Niveau als um 1900. Mit mehr als 40 % hat sie in den vier tiefer gelegenen landwirtschaftlichen Zonen (Tal-, Hügel- und untere Bergzonen) besonders stark abgenommen; in den oberen Bergzonen und im Sömmerringebiet betrug der Rückgang mehr als 20%.³⁶ Daten: ²⁰; Monitoringprogramm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft» (ALL-EMA)

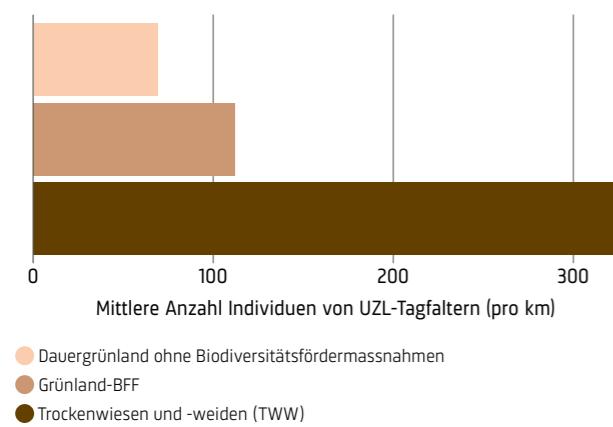


Anzahl Pflanzenarten in Biodiversitätsförderflächen (BFF) nach landwirtschaftlichen Zonen
Durchschnittliche Anzahl Pflanzenarten (jeweils auf 10 m²) auf BFF für verschiedene landwirtschaftliche Zonen, Aufnahmeperiode 2020/24. Die Vielfalt von Pflanzenarten ist auf allen BFF im Talgebiet deutlich höher als auf intensiv bewirtschafteten Flächen. In den Bergzonen und im Sömmerringebiet sind die Unterschiede deutlich kleiner.^{36, 68} Daten: Monitoringprogramm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft» (ALL-EMA)

Artenvielfalt in Landschaften nach landwirtschaftlichen Zonen
Durchschnittliche Anzahl Arten von Brutvögeln, Tagfaltern und Pflanzen im Landwirtschaftsgebiet pro Untersuchungsfläche (1 km²). Die früheren Biodiversitätsverluste im Talgebiet und in der Hügelzone sind klar ersichtlich. Aufnahmepériode 2020/24. Seit der ersten Aufnahmepériode des Monitoringprogramms ALL-EMA (2015/19) gab es kaum Veränderungen.³⁶ Daten: Monitoringprogramm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft» (ALL-EMA)

Anzahl typischer und selten gewordener Tagfalterarten in unterschiedlich genutzten Wiesen und Weiden

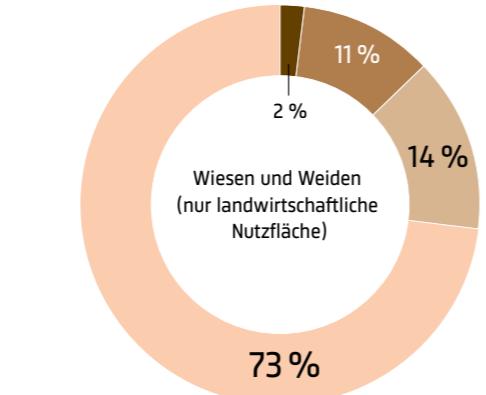
Mittlere Anzahl Individuen von Tagfaltern der Ziel- und Leitarten der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) für Trockenwiesen und -weiden (TWW), Grünland-BFF und Dauergrünland ohne Biodiversitätsfördermassnahmen.⁶⁹ Im BFF-Grünland kommen mehr Tagfalter vor (114 Individuen) als in den übrigen Wiesen und Weiden (72 Individuen). Auf den TWW-Flächen zählt das Biodiversitätsmonitoring Schweiz im Mittel über 320 Falter – also fast dreimal so viele wie im BFF-Grünland. Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)



Flächenanteile unterschiedlich genutzter Wiesen und Weiden am Grünland der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) (Stand 2024)

Daten: Bundesamt für Umwelt, Bundesamt für Landwirtschaft

- Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung
- Biodiversitätsförderflächen, Qualitätsstufe II (Überlappungen mit TWW, nicht bereinigt)
- Biodiversitätsförderflächen, Qualitätsstufe I
- Übriges Grünland der landwirtschaftlichen Nutzfläche



Biodiversitätsförderflächen sind von grosser Bedeutung für die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt. Foto: Beat Schaffner



Entwicklung in den Biotopen von nationaler Bedeutung

Trockenwiesen und -weiden (TWW) sowie Flachmoore sind fast vollständig durch Nutzung entstanden und auf eine extensive Bewirtschaftung angewiesen. Ansonsten verbuschen sie und werden wieder zu Wald. Die Nutzung darf aber eine bestimmte Intensität nicht überschreiten, um die spezifische Lebensgemeinschaft zu erhalten. Seit 1900 gingen die Flächen der TWW und Flachmoore stark zurück.⁷⁰

Trockenwiesen und -weiden

Heute gibt es noch 28 281ha TWW von nationaler Bedeutung – meist beweidet (64 %), teils gemäht (24 %) oder brachliegend (12 %). Der Rückgang der in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung erschwert die traditionelle Nutzung, doch Erhaltungsmassnahmen zeigen Erfolge: Nährstoffgehalte nehmen ab, typische Lebensräume nehmen zu, Lebensraumspezialisten werden häufiger. Schwach negativ wirken sich Gehölzzunahme, invasive gebietsfremde Pflanzenarten und neue Infrastrukturen aus. Die ökologische Qualität steigt also insgesamt, doch es gibt auch Umsetzungsdefizite → Kap. 3.5.4.

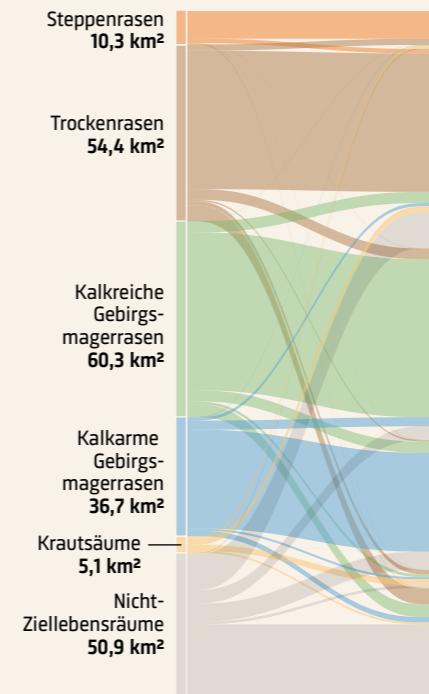
Flachmoore

Flachmoore wurden traditionell als Weiden oder Streuwiesen genutzt und sind anders als Hochmoore meist auf eine extensive Mahd oder Beweidung angewiesen. Die grössten Bedrohungen sind Entwässerung, Nutzungsintensivierung und Nutzungsaufgabe.

Positiv ist, dass Nährstoffeinträge in Flachmoore nicht zunehmen, die Gehölzdeckung relativ stabil bleibt und der Anteil gefährdeter Arten konstant ist oder leicht steigt. Dennoch nimmt die ökologische Qualität insgesamt weiter ab, vor allem wegen eines gestörten Wasserhaushalts (u.a. Austrocknung), schattigeren Verhältnissen, teilweise neuen Infrastrukturen und einer Abnahme der typischen Arten.

Besonders die zunehmende Austrocknung zeigt den dringenden Handlungsbedarf: Gräben und Drainagen sollten geschlossen und hydrologische Pufferzonen geschaffen werden – Massnahmen, die angesichts der Klimaerwärmung umso wichtiger sind.

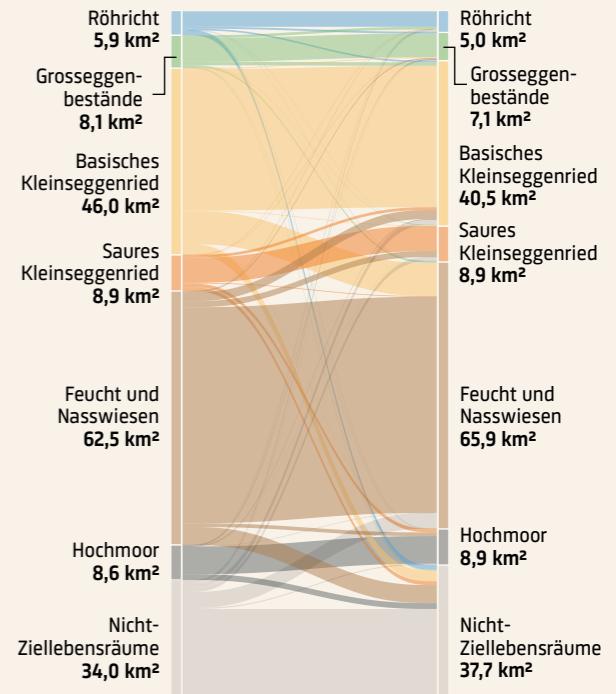
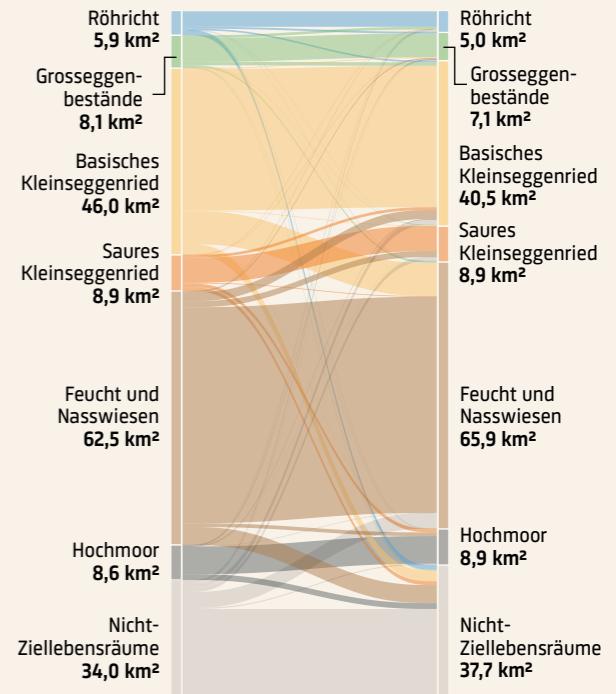
Ersterhebung 2012/17



Zweiterhebung 2018/23



Ersterhebung 2012/17



Wechsel von Lebensraumtypen zwischen den Erhebungen der Wirkungskontrolle Biotopschutz 2012/17 und 2018/23

Veränderungen bei den Trockenwiesen und -weiden (TWW)

TWW-Ziellebensräume haben um 10,9 km² zugenommen.⁷¹

Daten: Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)

Veränderungen bei den Flachmooren

Die Ziellebensräume nahmen von der Erst- zur Zweiterhebung um 3,7 km² ab.⁷¹ In den Flachmooren von nationaler Bedeutung gelten Hochmoore nicht als primäre Ziellebensräume. Da diese aber ein wichtiger Bestandteil des Lebensraummosaiks Moore sind, wird ihre Fläche dennoch dargestellt. Daten: Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)

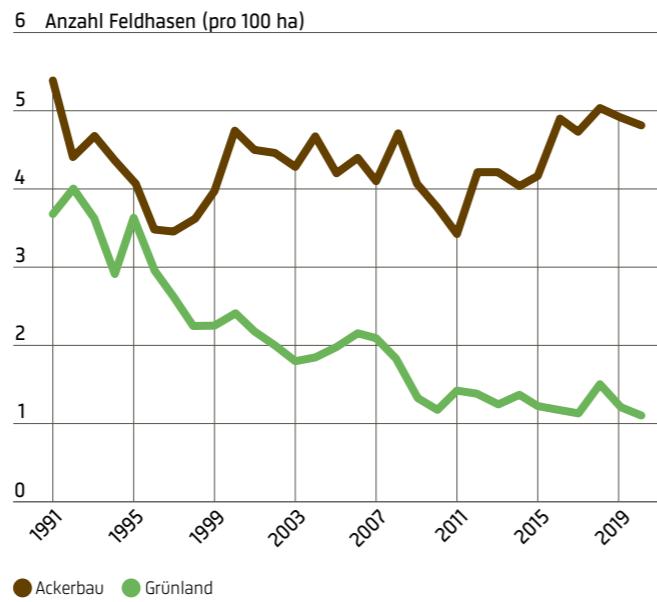
5.5.2 Viele Lebensraumspezialisten nach wie vor unter Druck

Trotz diverser Massnahmen stehen nach wie vor viele selten gewordene Arten im Schweizer Landwirtschaftsgebiet unter Druck, beispielsweise das Grosse Wiesenvögelchen (ein Tagfalter), das Braunkehlchen, die Feldlerche und der Feldhase. Ein Grossteil dieser Arten ist auf spezifische Standortbedingungen oder Lebensraumstrukturen angewiesen.

Der Index für die Brutvogel-Zielarten der Umweltziele Landwirtschaft zeigt zwischen 1990 und 2009 einen Rückgang um 38 %. Seither wird ein stufenweiser Wiederanstieg beobachtet, ausgelöst durch Zunahmen von bestimmten Vogelarten wie dem Rotmilan. 2023 war der Index bei rund 90 % des Wertes von 1990. Massnahmen der Landwirtschaft und des Naturschutzes hatten einen positiven Einfluss auf einen Teil dieser typischen Vogelarten des Landwirtschaftsgebiets auf nationaler Ebene. Immer wieder zeigen Studien, dass aufgewertete, gut strukturierte Landschaften die Artenvielfalt auf regionaler Ebene fördern.^{72,73} Diese Entwicklung ist erfreulich, muss aber sowohl für einzelne Arten als auch Höhenstufen differenziert betrachtet werden.

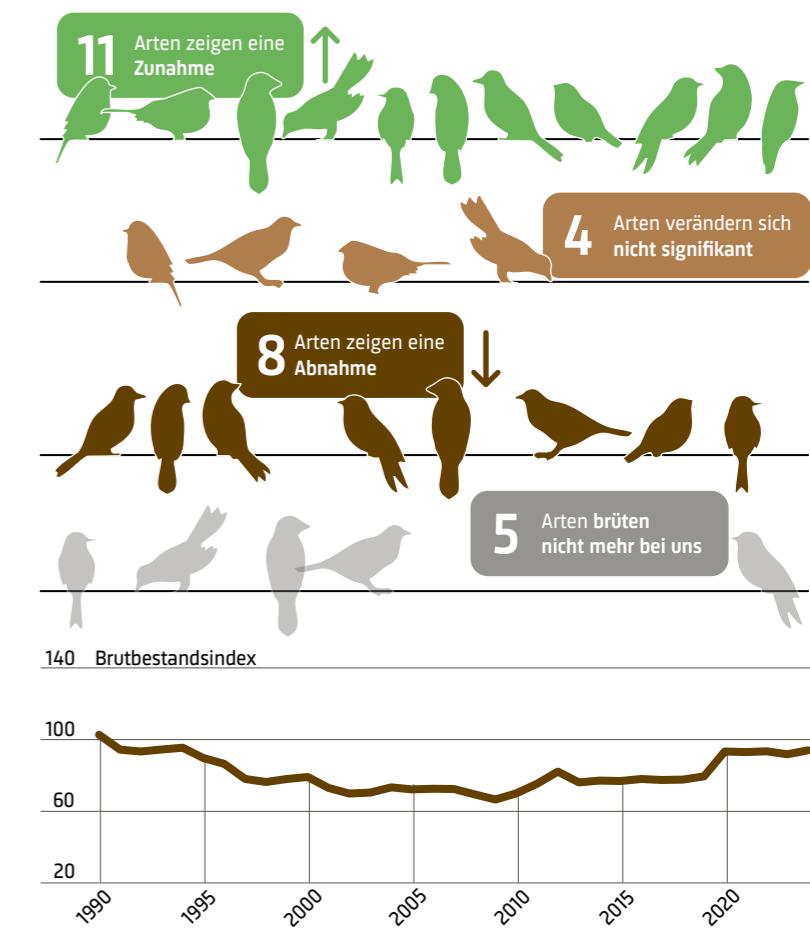
Entwicklung der Feldhasendichte in Gebieten mit vorwiegend Ackerbau oder Grünland

In den letzten 30 Jahren ist die Feldhasendichte in den Grünlandgebieten deutlich zurückgegangen. In den Ackerbaugebieten schwankt die Dichte zwischen vier und fünf Tieren pro 100 ha, im Grünland ist sie nur noch etwas grösser als ein Hase pro 100 ha. Die gegenwärtigen Feldhasendichten in der Schweiz sind allgemein tief. In der Schweiz waren zu Beginn der 1960er Jahre Dichten von 60 Tieren pro 100 ha keine Seltenheit.⁷⁶ Daten: Schweizer Feldhasenmonitoring



Swiss Bird Index für Zielarten der Landwirtschaft

Zielarten sind Indikatoren für ökologisch wertvolle Flächen. Elf der 28 Vogelarten der Zielarten der Umweltziele Landwirtschaft zeigen seit 1990 eine Zunahme ihrer Bestände und führen damit zu einer Zunahme des Index.⁷⁴ Acht Arten zeigen eine Abnahme und fünf brüten mittlerweile nicht mehr in der Schweiz. Der Index muss generell vorsichtig und differenziert betrachtet werden, um keinen falschen Eindruck vom Zustand der Biodiversität im Kulturland zu erhalten, da die Zunahme von wenigen Arten beeinflusst ist. Mehrere Zielarten wie Rotkopfwürger und Bekassine haben in den letzten Jahren nicht oder kaum mehr gebrütet. Bei einem Bestand von Null kann der Bestand einer Art nicht mehr weiter zurückgehen und diese Arten haben ab dem Zeitpunkt ihres Verschwindens keinen Einfluss mehr auf den Verlauf des Index. Arten mit einer positiven Entwicklung bekommen dadurch mehr Gewicht innerhalb des Index. Hinzu kommt, dass sich Arten mit starken Verlusten in der Vergangenheit wie die Feldlerche in den letzten Jahren erst auf tiefem Niveau stabilisiert haben. Daten: Schweizerische Vogelwarte⁷⁴



Bestandsentwicklung des Braunkehlchens

Seit 1999 gingen die Brutbestände des Braunkehlchens gesamtschweizerisch stark zurück, vor allem in mittleren Höhenlagen.⁷⁵ In höher gelegenen Gebieten stabilisiert sich der Bestand seit ca. 2012. Unterhalb 800 m ü. M. kommen kaum noch Braunkehlchen vor. Daten: Schweizerische Vogelwarte



Bestandsentwicklung des Braunkehlchens



Bestandsentwicklung des Rotmilans

Der Rotmilan hat sich in der Schweiz deutlich ausbreiten können.⁷⁴ Aufgrund der nach wie vor tiefen Bestände in anderen europäischen Regionen nimmt die internationale Bedeutung der Schweiz für die Art zu. Lesebeispiel: Ein Wert von 130 bedeutet, dass der Bestand im entsprechenden Jahr 30 % über dem Mittelwert (= 100) der gesamten berücksichtigten Zeitperiode lag. Daten: Schweizerische Vogelwarte⁷⁴



Bestandsentwicklung des Rotmilans



5.5.3 Genetische Vielfalt bei Nutzpflanzen zunehmend im Fokus

Die Erhaltung der genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen ist essenziell für die Ernährungssicherheit. Die Vielfalt ist unsere Versicherung, denn sie bildet das Reservoir für die Züchtung. So können Sorten entwickelt werden, welche auch zukünftigen Herausforderungen standhalten. Auch im Anbau ist die genetische Vielfalt zentral. Denn nur ein vielfältiges landwirtschaftliches System ist resilient, kann sich dem Klimawandel anpassen und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen sicherstellen. Durch den Anbau von wenigen Hochleistungssorten infolge der einseitigen Ausrichtung auf höhere Erträge, durch Regulierungen bei den Lebensmitteln und Monopolbildungen beim Saatgutangebot ist allerdings ein Grossteil der früheren genetischen Diversität der Kulturpflanzen verloren gegangen. So dominieren unter anderem beim Anbau von Getreide wenige Sorten, obwohl Alternativen vorhanden wären. Um dem Verlust der genetischen Diversität von Kulturpflanzen entgegenzuwirken, wurden in der Schweiz verschiedene Massnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der genetischen Ressourcen ergriffen.

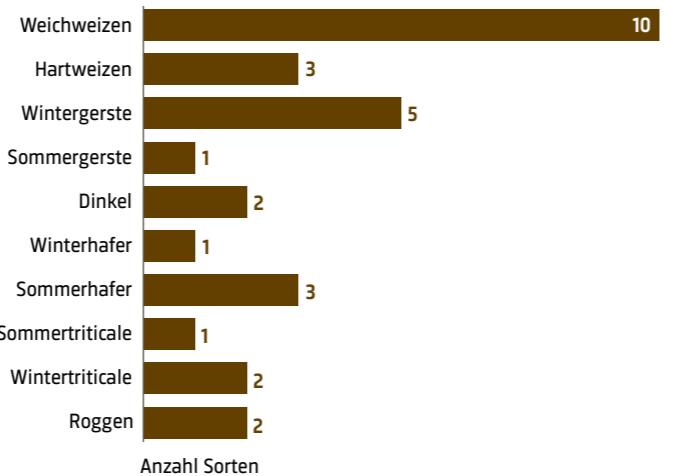
Besonders selten im Mittelpunkt von Schutzstrategien stehen die wildlebenden Verwandten der Kulturpflanzen (Crop wild Relatives, CWR) → Box. In der Schweiz gelten 285 Pflanzenarten als prioritäre CWR für die Schweiz.⁷⁸ Viele dieser Arten leben vorwiegend in Lebensräumen des Kulturlands.⁷⁹

In-situ-Erhaltung der genetischen Vielfalt an Futterpflanzen

Die In-situ-Erhaltung der genetischen Vielfalt von Futterpflanzen ist eine Massnahme des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft. Gerade im Hinblick auf den Klimawandel ist das wichtig, denn vielfältige, lokal angepasste Pflanzenbestände können flexibler auf sich ändernde Umweltbedingungen reagieren. Zurzeit bilden die In-situ-Flächen ein rund 1800 Hektaren grosses Netzwerk, das über die ganze Schweiz verteilt ist. Dieses Netzwerk ist das Ergebnis einer gelungenen Kooperation zwischen Produktion, Züchtung und Erhaltung.

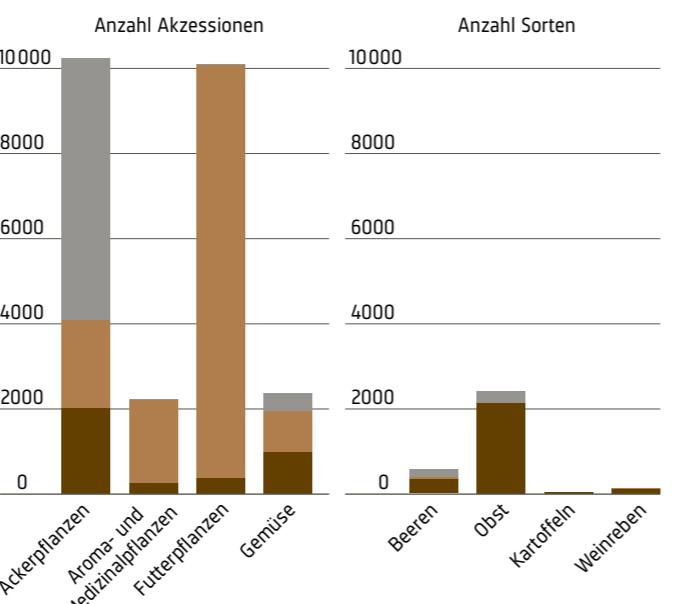
Vielfalt verwendeter Sorten beim Getreide in der Schweiz

Anzahl Sorten, die 80 % vom Saatgutverkaufsgewicht einer Getreideart ausmachen (Stand 2024). Daten: Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK), ProSpecieRara⁸⁰



Erhaltungsstatus der genetischen Diversität von Nutzpflanzen in der Schweiz

Der Erhaltungsstatus wird je nach Kulturguppe für Sorten oder Akzessionen angegeben. Jede Akzession repräsentiert eine bestimmte genetische Variation – etwa eine Sorte, eine Landsorte (lokale, traditionelle Sorte) oder eine Zuchlinie. Eine Akzession kann eine bestimmte Roggensorte aus dem Wallis sein, die besondere Trockenresistenz aufweist, oder eine alte Apfelsorte aus einem bestimmten Schweizer Obstgarten (Stand 2024). Daten: Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK), ProSpecieRara⁸⁰



- Wird nicht erhalten: Die Akzession/Sorte wurde nicht als erhaltungswürdig eingestuft (z. B. hat keinen Bezug zur Schweiz, ist eine Hybridsorte oder ein Duplikat zu einer Akzession).
- Wird provisorisch erhalten, weil z. B. der Erhaltungsbedarf unbestimmt ist oder die Akzession/Sorte noch gehandelt wird.
- Wird definitiv erhalten und ist Teil der Nationalen Genbank für die pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft.

Für die Ernährungssicherheit ist die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen essenziell.
Foto: ProSpecieRara



5.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Das Ernährungssystem als wichtiger Schlüssel

Der Weg zu einer biodiversitätsfreundlichen Landwirtschaft führt nicht nur direkt über den Acker und die Wiese. Konsumentinnen und Konsumenten, Grossverteiler, Zwischenhändler, Verbände und die Politik tragen eine grosse Verantwortung. Denn Landwirtschaft ist Teil eines komplexen Systems – und alle Akteurinnen und Akteure in diesem Landwirtschafts- und Ernährungssystem entscheiden darüber, wie unsere Lebensmittel produziert werden und wie viel Biodiversität in der Landschaft vorkommt. Zentrale Bedeutung kommt dabei dem Zusammenspiel zwischen Konsum-Entscheidungen und Produktionssystemen und- methoden zu. Wer ökologisch erzeugte Lebensmittel kauft, stärkt eine Landwirtschaft, die mit weniger Pestiziden und Düngemitteln auskommt, tierfreundlich ist, den Boden schont und Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten erhält und schafft. Auch ein reduzierter Konsum tierischer Produkte bzw. eine stärker pflanzenbasierte Ernährung kann dabei nicht nur gut für die Umwelt und die Biodiversität sein, sondern auch für unsere Gesundheit und die Ernährungssicherheit.⁸²

Doch Konsum-Entscheidungen sind nicht allein Privatsache. Der Markt wird auch massgeblich durch die Preisgestaltung und Einkaufspraktiken der Grossverteiler geprägt. Preisdiktate und die Anforderungen an Standardisierung und Effizienz setzen Landwirte und Landwirtinnen unter Druck. Wenn Nachhaltigkeit ernst gemeint ist, müssen Grossverteiler faire Preise zahlen und langfristige Schwerpunkte im Bereich Biodiversität setzen, unter anderem indem sie nachhaltige Lieferketten aktiv fördern und Produkte aus biodiversitätsfördernder Produktion für alle sichtbar machen.

Gleichzeitig braucht es politische Rahmenbedingungen, die gezielt biodiversitätsfreundliche Produktionsweisen und die Produktion pflanzlicher Nahrungsmittel unterstützen – letzteres insbesondere in den tiefer gelegenen Landwirtschaftszonen. Fördermassnahmen wie Direktzahlungen oder Investitionshilfen sollten noch viel stärker als heute geschlossene Nährstoffkreisläufe belohnen, sich auf nachhaltige Betriebskonzepte abstützen und klimawie naturverträgliche Produktionsformen voranbringen.



Auch die Lebensmittelverschwendungen (Food Waste) sowie ein bevorzugter Konsum saisonaler und regionaler Produkte ist ein zentraler Faktor: Rund ein Drittel aller produzierten Nahrungsmittel landet nicht auf dem Teller. Das ist nicht nur ethisch fragwürdig, sondern auch ein ökologisches Problem. Denn jede produzierte Tonne Gemüse, Brot oder Fleisch verbraucht wertvolle Ressourcen und Hilfsstoffe wie Pestizide und Dünger, welche die Biodiversität beeinträchtigen. Damit sich im Konsumverhalten der Gesellschaft langfristig etwas ändert, braucht es effektive Kommunikation und Bewusstseinsbildung.⁸³ Bildungsangebote, Kampagnen und Impulse zur Verhaltensänderung können gemeinsam mehr bewirken als Einzelmaßnahmen. Besonders wirksam ist es, wenn sie an verschiedenen Stellen des Ernährungssystems gleichzeitig ansetzen – also bei Produzierenden, Konsumierenden, Detailhandel, Gastronomie, Politik und Bildungsinstitutionen.

Motiviert und gemeinsam zu mehr Biodiversität

Viele Landwirtschaftsbetriebe setzen sich bereits heute aktiv für die Biodiversität ein – oftmals weit über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus. Dennoch bleibt das Potenzial vieler Massnahmen ungenutzt. Eine teilweise stärkere Ergebnisorientierung und Berücksichtigung betriebsspezifischer Bedingungen im bisherigen Beitragsystem, das sowohl massnahmenorientierte (z. B. Bewirtschaftungsvorgaben für BFF der Qualitätsstufe I) als auch ergebnisorientierte Ansätze (z. B. Vorkommen bestimmter Pflanzenarten in BFF der Qualitätsstufe II) aufweist, könnte die Motivation der Landwirtinnen und Landwirte erhöhen.⁸⁴ Dabei steht weniger die Einhaltung starrer Vorgaben im Zentrum, sondern die Wirksamkeit von Massnahmen, das funktionierende Zusammenspiel landwirtschaftlicher und ökologischer Ansätze sowie das Vertrauen in die Landwirte und Landwirtinnen. Verschiedene Projekte zeigen auf, wie Biodiversität bereits heute ergebnisorientierter und betriebsspezifischer gefördert werden kann.^{85, 86}

Entscheidend ist die Verbindung von agronomischem Wissen und ökologischem Verständnis. Landwirte und Landwirtinnen müssen nicht Biodiversitätsexperten und -expertinnen sein – aber sie brauchen einen attraktiven Zugang zu verständlicher, praxisnaher Beratung und aktuellem, praxistauglich aufbereitetem Fachwissen.^{87, 88, 89} Die landwirtschaftliche Ausbildung, landwirtschaftliche Bildungsinstitutionen, Beratungsdienste und Forschungseinrichtungen spielen hier eine zentrale Rolle. Reallabore, in denen Praxis, Wissenschaft und Wirtschaft unter Feldbedingungen gemeinsam an nachhaltigen und praxistauglichen Lösungen für die Landwirtschaft arbeiten, betriebszweigspezifische Vorzeigebetriebe (z. B. für Ackerbau, Spezialkulturen oder Tierhaltung) und praxisorientierte Weiterbildungen können dazu beitragen, Wissen zu verbreiten und Erfolg sichtbar zu machen. Entscheidend ist zudem, Biodiversitätsmaßnahmen gesamtbetrieblich und standortspezifisch zu denken – nicht isoliert, sondern im Zusammenspiel mit Produktion, Bodenfruchtbarkeit, Vermarktung und anderen Interessenfeldern.

Gut funktionierende und ambitionierte Vernetzungsprojekte zeigen eindrücklich, wie Biodiversität in Partnerschaft zwischen Naturschutz und Betriebsleitenden gestärkt werden kann.⁹⁰ Sie helfen dabei, Massnahmen in die Landschaft einzubetten und nicht nur auf einzelne Betriebe zu fokussieren. Erfolgsfaktoren sind dabei: eine regionale Verankerung, langfristige Perspektiven, gegenseitiges Vertrauen, Verständnis der Massnahmen und Erfolgsschancen sowie ein gemeinsames Verständnis von Zielen und Wegen.

Biodiversität in der Landwirtschaft integriert und langfristig denken

Die Förderung der Biodiversität ist keine ökologische Pflichtübung, sondern eine zentrale Strategie zur Sicherung der Zukunft der Landwirtschaft. Es ist Zeit, Biodiversität nicht nur als Auflage, sondern als integralen Bestandteil zukunftsfähiger landwirtschaftlicher Produktionssysteme zu verstehen.

Es gibt vielfältige agrarökologische Ansätze, die Ökologie und Produktion kombinieren und von immer mehr Landwirtinnen und Landwirten eingesetzt werden.⁹¹ Dazu gehören beispielsweise die bodenschonende Bodenbearbeitung, der Zwischenfruchtanbau, die Förderung von Nutzlingen und die Agroforstwirtschaft.^{92, 93, 94}

Diese und andere Methoden zeigen eindrücklich: Produktion und Biodiversität lassen sich integriert denken – und sie können sich gegenseitig stärken, insbesondere langfristig gesehen. Wichtig ist dabei eine gezielte Integration der Biodiversitätsförderung in den Betrieb. BFF sind nicht nur Lebensräume für Tiere und Pflanzen und wichtiger Teil des Einkommens, sie können auch Nährstoffeinträge in Gewässer oder Schutzgebiete reduzieren, Bodenerosion mindern, die Bodenfruchtbarkeit fördern, Bestäubung und natürliche Schädlingsregulierung stärken und damit Erträge stabilisieren.

Entsprechend sollten auch Strukturverbesserungsmaßnahmen wie Meliorationen nicht nur die Produktionsbedingungen im engeren Sinn verbessern, sondern auch die Biodiversität als Partnerin dazu berücksichtigen und damit zur Stabilisierung des gesamten Agrarökosystems beitragen. Der Anteil naturnaher Flächen und Strukturen auf einem Betrieb sollte in diesem Sinne nicht als Pflicht, sondern als strategisches Element einer nachhaltigen Betriebsführung verstanden werden. So wird Biodiversität zur Grundlage einer lebendigen und starken Landwirtschaft.

Landwirtschaftssystem nachhaltiger und kohärenter gestalten

Die heutigen politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen verhindern durch Fehlanreize und strukturelle Widersprüche vielerorts eine standortgerechte Landwirtschaft. Ein bloses Nachjustieren der bestehenden Agrarpolitik reicht nicht aus. Es braucht grundlegende Veränderungen – hin zu einem kohärenten Landwirtschafts- und Ernährungssystem, das Nachhaltigkeit als Ziel und nicht als Nebenwirkung versteht. Öffentliche Gelder müssen konsequenter auf gemeinwirtschaftliche Leistungen ausgerichtet werden. Gleichzeitig gilt es, Fehlanreize abzubauen, die nicht nachhaltige Produktionsformen und hohe Betriebskosten für den Einkauf von Pestiziden, Futtermitteln, Dünger und Energie belohnen.

Zahlreiche Landwirtinnen und Landwirte in der Schweiz zeigen bereits heute, dass eine nachhaltigere Landwirtschaft möglich ist – mit innovativen Ideen, neuen Technologien und vielfältigen Betriebsformen. Diese Ansätze gilt es politisch und wirtschaftlich zu stärken, etwa durch gezielte Investitionen in Diversifizierung und Forschung.

Besonderes Augenmerk verdient die Biodiversität in den Berg- und Sömmerrungsgebieten. Diese nach wie vor sehr artenreichen Lebensräume sind ökologisch wertvoll und unverzichtbar, reagieren aber besonders anfällig auf zusätzlichen wirtschaftlichen Druck. Die Reduktion von Futtermittelimporten (bzw. die Zufuhr von Stickstoff) könnte hier wie auch in den Talgebieten einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leisten. Denn importiertes Futter dient nicht zuletzt industriellen Interessen. Eine standortgerechte Tierhaltung mit regionalem Futter stärkt die Resilienz der Betriebe – und damit auch die ökologische Tragfähigkeit des Systems.

Schliesslich ist es zentral, dass die Agrarpolitik und andere zuständige Politikbereiche wie Ernährung, Gesundheit, Umwelt und Wirtschaft eng zusammenarbeiten und sich aufeinander abstimmen. Nur so lässt sich eine kohärente Strategie entwickeln, die Biodiversität fördert, die Ernährungssicherheit stärkt und landwirtschaftliche Betriebe langfristig trägt.

Mehr Vielfalt auf dem Feld – für mehr Zukunft auf dem Teller

In Zeiten zunehmender Klimarisiken und globaler Abhängigkeiten rückt die genetische Vielfalt verstärkt ins Zentrum einer nachhaltigen Agrar- und Ernährungspolitik. Die Vielfalt an Kulturpflanzensorten und Nutztierrassen ist weit mehr als ein nostalgisches Relikt bäuerlicher Vergangenheit – sie ist ein zentraler Pfeiler für die ökologische Stabilität, Ernährungssicherheit und Genussvielfalt von heute und morgen.

Heute konzentriert sich der kommerzielle Anbau oft auf wenige Sorten – etwa bei Weizen oder Birnen. Diese Fokussierung birgt Risiken: Krankheiten und Schädlinge können sich rasch ausbreiten, extreme Wetterlagen gefährden ganze Ernten. Der Anbau einer Vielzahl verschiedener Sorten oder gar Sortenmischungen ist unter anderem eine vielversprechende Option, um Ertrag, Qualität und vor allem die Stabilität über wechselnde Umweltbedingungen hinweg zu verbessern – ein Gewinn für eine resiliente Landwirtschaft.³⁵

Private Organisationen und staatliche Förderprogramme setzen sich in der Schweiz seit Langem dafür ein, alte, regional angepasste Sorten zu erhalten und geeignete davon wieder in Anbau und Handel zu bringen. Das eröffnet auch neue Perspektiven für innovative, regional verankerte Produkte mit kulinarischem Charakter. Gastronomie, Direktvermarktung und Detailhandel sind hier wichtige Verbündete: Sie können mit der Wahl ihrer Sortimente gezielt Vielfalt fördern und Konsumentinnen und Konsumenten inspirieren. Denn auch die Nachfrage zählt. Wer sich bewusst für eine vielfältige, saisonale und pflanzenbetonte Ernährung entscheidet, leistet einen Beitrag zum Erhalt der Agrobiodiversität. Das ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern bringt auch vergessene Geschmacksrichtungen zurück auf den Teller.

Gleichzeitig braucht es politische Unterstützung: Anreizsysteme zur Förderung der Sortenvielfalt, Forschung und Beratung zur Praxistauglichkeit vielfältiger Anbausysteme sowie eine langfristige Integration in Strategien der Ernährungssicherheit. Auch der Saatgutsektor spielt eine wichtige Rolle – hier muss der Zugang zu vielfältigem, regional angepasstem Saatgut gesichert und ausgebaut werden.

Eine höhere genetische Vielfalt bei den Sorten fördert auch die kulturelle Vielfalt und belebt unsere Kulturlandschaften.^{36, 37} Es sind vielfältigere Fruchtfolgen möglich, und die Kulturlandschaften und Felder werden abwechslungsreicher.



Literatur

- 1 Cappelli SL, Domeignoz-Horta LA, Loaiza V, Laine AL (2022) **Plant biodiversity promotes sustainable agriculture directly and via belowground effects.** Trends Plant Science 27(7): 674–687.
- 2 Tamburini G, Bommarco R, Wanger TC, Kremen C, van der Heijden MGA, Liebman M, Hallin S (2020) **Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield.** Science advances 6(45).
- 3 Kremen C, Merenlender AM (2018) **Landscapes that work for biodiversity and people.** Science 362: eaau6020.
- 4 Jeanneret P, Aviron S, Alignier A et al (2021) **Agroecology landscapes.** Landscape Ecology 36: 2235–2257.
- 5 Mäder P, Fliessbach A, Dubois D, Gunst L, Fried P, Niggli U (2002) **Soil fertility and biodiversity in organic farming.** Science 296: 1694–1697.
- 6 Fonte SJ, Hsieh M, Mueller N-D (2023) **Earthworms contribute significantly to global food production.** Nature Communications 14(1): 5713.
- 7 Bender SF, van der Heijden MGA (2014) **Soil biota enhance agricultural sustainability by improving crop yield, nutrient uptake and reducing nitrogen leaching losses.** Journal of Applied Ecology 52(1): 228–239.
- 8 Romero F, Labouyrie M, Orgiazzi A et al (2024) **Soil health is associated with higher primary productivity across Europe.** Nature ecology & evolution 8(10): 1847–1855.
- 9 Edlinger A, Herzog C, Garland G et al (2025) **Compost application enhances soil health and maintains crop yield. Insights from 56 farmer-managed arable fields.** Journal of Sustainable Agriculture and Environment 4(1): e70041.
- 10 Sutter L, Ganser D, Herzog F et al (2021) **Bestäubung von Kulturpflanzen durch Wild- und Honigbienen in der Schweiz. Bedeutung, Potential für Ertragssteigerungen und Fördermassnahmen.** Agroscope Science.
- 11 Albrecht M, Kleijn D, Williams NM et al (2020) **The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield. A quantitative synthesis.** Ecology Letters 23(10): 1488–1498.
- 12 Renard D, Tilman D (2019) **National food production stabilized by crop diversity.** Nature 571(7764): 257–260.
- 13 Khoury CK, Brush S, Costich D et al (2022) **Crop genetic erosion. Understanding and responding to loss of crop diversity.** New Phytologist 233: 84–118.
- 14 SCNAT (Hrsg.) (2020) **Vielfalt ist die Quelle des Lebens. Herausforderungen und Handlungsbedarf für die Förderung der Agrobiodiversität.** Akademie der Naturwissenschaften Schweiz. Swiss Academies Factsheets 15(1).
- 15 Kloppenburg J (2010) **Impeding Dispossession, Enabling Repossession. Biological Open Source and the Recovery of Seed Sovereignty.** Journal of Agrarian Change 10(3): 367–388.
- 16 Agoletti M, Santoro A (2022) **Agricultural heritage systems and agrobiodiversity.** Biodiversity and Conservation 31(10): 2231–2241.
- 17 BFS (Hrsg.) (2021) **Die Bodennutzung in der Schweiz. Resultate der Arealstatistik 2018.** Bundesamt für Statistik.
- 18 BFS und BLW (2008) **Umweltziele Landwirtschaft.** Hergestellt aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen 0820. Bundesamt für Umwelt.
- 19 Rachoud-Schneider A-M, Leonhard, Schnyder A, Baumann W, Moser P (2007) **Landwirtschaft.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch
- 20 Riedel S, Widmer S, Babbi M, Buholzer S, Grünig A, Herzog F, Richner N, Dengler J (2023) **The Historic Square Foot Dataset – Outstanding small-scale richness in Swiss grasslands around the year 1900.** Journal of Vegetation Science 34: 13208.
- 21 Stuber M, Bürgi M (2018) **Vom «eroberten Land» zum Renaturierungsprojekt. Geschichte der Feuchtgebiete in der Schweiz seit 1700.** Bristol-Stiftung, Haupt Verlag.
- 22 Sutton MA, Howard CM, Erisman JW et al (Eds.) (2011) **The European nitrogen assessment: Sources, effects and policy perspectives.** Cambridge University Press.
- 23 Bretscher P, Studer R (2012) **Landmaschinen.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch
- 24 Ewald KC, Klaus G (2009) **Die ausgewechselte Landschaft. Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource.** Haupt Verlag.
- 25 Ruault F (2021) **Baummord. Die staatlich organisierten Schweizer Obstbaum-Fällaktionen 1950–1975.** Thurgauer Beiträge zur Geschichte 159.
- 26 Baumann W, Moser P (1999) **Bauern im Industriestaat. Agrarpolitische Konzeptionen und bäuerliche Bewegungen in der Schweiz 1918–1968.** Orell Füssli.
- 27 Bosshard A (2015) **Rückgang der Fromentalwiesen und die Auswirkungen auf die Biodiversität.** Agrarforschung Schweiz 6(1): 20–27.
- 28 Brugger H (1992) **Agrarpolitik des Bundes seit 1914.** Huber.
- 29 Bosshard A, Schläpfer F, Jenny M (2010) **Weissbuch Landwirtschaft Schweiz. Analysen und Vorschläge zur Reform der Agrarpolitik.** Haupt Verlag.
- 30 Hofer E (2007) **Die Reform der Agrarpolitik im Überblick (1982–2007).** In 125 Jahre Bundesamt für Landwirtschaft BLW. Jubiläumschrift.
- 31 Rieder P, Buchli S, Kopainsky B (2004) **Erfüllung des Verfassungsauftrages durch die Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung ihres Beitrags zur dezentralen Besiedlung.** ETH Zürich.
- 32 BLW (2024) **Agrarbericht 2024.** Bundesamt für Landwirtschaft.
- 33 Guntern J, Eichler A, Hagedorn F, Pellissier L, Schwikowski M, Seehausen O, Stamm C, van der Heijden MGA, Waldner P, Altermatt F (2020) **Übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge schädigen Biodiversität Wald und Gewässer.** Swiss Academies Factsheet 15(8).
- 34 Kupper T, Häni C, Bretscher D, Zaucker F (2022) **Ammoniakemissionen der schweizerischen Landwirtschaft 1990 bis 2020.** Berner Fachhochschule Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, Oetiker+Partner AG.
- 35 BAFU, BLW (2016) **Umweltziele Landwirtschaft. Statusbericht 2016.** Bundesamt für Umwelt, Bundesamt für Landwirtschaft. Umwelt-Wissen 1633.
- 36 Meier E, Lüscher G, Herzog C, Herzog F, Indermauer A, Winizki J, Knop E (2025) **Veränderung der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft. Von der ALL-EMA-Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024).** Agroscope Science 209.
- 37 Knaus P, Antoniazza S, Wechsler S, Guélat J, Kéry M, Strebel N, Sattler T (2018) **Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein.** Schweizerische Vogelwarte.
- 38 Artmann-Graf G, Korner P (2024) **Strong decline in grasshopper abundance over 20 years without major land-use changes. Is soil drying one of the drivers?** Biological Conservation 299: 110816.
- 39 Gebert F, Bollmann K, Schuwirth N, Duelli P, Weber D, Oberst MK (2024) **Similar temporal patterns in insect richness, abundance and biomass across major habitat types.** Insect Conservation and Diversity 17(1): 139–154.
- 40 Bergier J-F, Irniger M, Pfister C et al (2013) **Alpen.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch
- 41 Schuler A, Bürgi M, Fischer W, Hürlimann K (2000) **Wald- und Forstgeschichte.** ETH Zürich. Departement Forstwissenschaften.
- 42 Ginzler C, Brändli U-B, Hägeli M (2011) **Waldflächenentwicklung der letzten 120 Jahre in der Schweiz.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 162(9): 377–343.
- 43 Luder R (1993) **Vogelbestände und -lebensräume in der Gemeinde Lenk (Berner Oberland). Veränderungen in Laufe von 12 Jahren.** Ornithologischer Beobachter 90: 1–34.
- 44 Graf, R., Müller M, Korner P, Jenny M, Jenni L (2014) **20 % loss of unimproved farmland in 22 years in the Engadin, Swiss Alps.** Agriculture, Ecosystems & Environment 185: 48–58.
- 45 BFS (Hrsg.) **Landwirtschaftliche Strukturerhebung.** Bundesamt für Statistik.
- 46 Apolloni N, Lanz M, Birrer S, Spaar R (2017) **Intensification des pâtures maigres et pâtures boisés dans la chaîne jurassienne. Pratique et réglementation du girobroyage.** Station ornithologique suisse.
- 47 BAFU (Hrsg.) (2024) **Gesamtübersicht über die bisher erzielten Fortschritte bezüglich Biodiversitäts-Auswirkungen von Bundessubventionen.** Bundesamt für Umwelt.
- 48 Gubler L, Ismail SA, Seidl I (2020) **Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz.** Grundlagenbericht. Überarbeitete 2. Auflage. WSL-Bericht 96.
- 49 Cordillot F, Klaus G (2011) **Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 1120.
- 50 EFK (Hrsg.) (2022) **Prüfung der Subventionen für Strukturverbesserungen im Tiefbau.** Bundesamt für Landwirtschaft. EFK-21300. Eidgenössische Finanzkontrolle.
- 51 Fahrig L et al (2015) **Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity.** Agriculture, Ecosystems & Environment 200: 219–234.
- 52 Šálek M et al (2018) **Bringing diversity back to agriculture. Smaller fields and non-crop elements enhance biodiversity in intensively managed arable farmlands.** Ecological Indicators 90: 65–73.
- 53 PUSCH, ZHAW (2025) labelinfo.ch
- 54 Stöckli S, Chevillat V, Rutz T, Saussure S, Pfiffner L (2024) **Was leisten Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz für die Erhaltung der Biodiversität?** Agrarforschung Schweiz 15: 313–321.
- 55 Birrer S (2023) **Punktesystem Biodiversität der IP-Suisse. Stand und Entwicklung der Labelbetriebe 2023.** Schweizerische Vogelwarte.
- 56 Humbert J-Y, Dwyer JM, Andrey A, Arlettaz R (2015) **Impacts of nitrogen addition on plant biodiversity in mountain grasslands depend on dose, application duration and climate. A systematic review.** Global Change Biology 22(1): 110–120.
- 57 de Vries W, Posch M, Simpson D, de Leeuw FA, van Grinsven HJ, Schulz-Uebbing LF, Sutton MA, Ros GH (2024) **Trends and geographic variation in adverse impacts of nitrogen use in Europe on human health, climate, and ecosystems: A review.** Earth-Science Reviews 253: 104789.
- 58 Meichtry-Stier K, Korner P, Birrer S, Knaus P (2025) **Effects of nitrogen deposition on territory numbers of breeding birds.** Conservation Biology: e70114.
- 59 Grenz J, Angnes G (2020) **Wirkungsanalyse: Nachhaltigkeit der Schweizer Soja-Importe.** Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. Berner Fachhochschule.
- 60 Baur P, Kräyer P (2021) **Schweizer Futtermittelimporte. Entwicklung, Hintergründe, Folgen.** Schlussbericht zum Forschungsprojekt im Auftrag von Greenpeace Schweiz. Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften.
- 61 Guntern J, Baur B, Ingold K, Stamm C, Widmer I, Wittmer I, Altermatt F (2021) **Pestizide. Auswirkungen auf Umwelt, Biodiversität und Ökosystemleistungen.** Swiss Academies Factsheets 16(2).
- 62 Wan N-F, Fu L, Dainese M (2025) **Pesticides have negative effects on non-target organisms.** Nature Communications 16: 1360.
- 63 Bundesrat (2024) **Aktionsplan Pflanzenschutzmittel und Bundesgesetz über die Verminderung der Risiken durch den Einsatz von Pestiziden.** Zwischenbericht zur Umsetzung 2017–2022.
- 64 Gebert F, Oberst MK, Siber R, Altermatt F, Bollmann K, Schuwirth N (2022) **Recent trends in stream macroinvertebrates. Warm-adapted and pesticide-tolerant taxa increase in richness.** Biology Letters 18(3): 20210513.
- 65 Doppler T, Dietzel A, Stamm C (2024) **Pestizide in Bächen und Flüssen. Wirkung des Aktionsplans Pflanzenschutzmittel.** Aqua & Gas 104(7+8): 63–69.
- 66 Riedo J, Wettstein FE, Rösch A, et al (2021) **Widespread occurrence of pesticides in organically managed agricultural soils. The ghost of a conventional agricultural past?** Environmental science & technology 55(5): 2919–2928.
- 67 Barmettler E, van der Heijden MGA, Rösch A et al (2025) **Double the trouble. High levels of both synthetic pesticides and copper in vineyard soils.** Environmental Pollution 126356.
- 68 Meier E, Lüscher G, Herzog C, Birrer S, Plattner M, Knop E (2024) **Mehr Biodiversität dank Biodiversitätsförderflächen in Vernetzungsprojekten.** Agrarforschung Schweiz 15: 168–175.
- 69 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2022) **20 Jahre Biodiversitäts-monitoring Schweiz BDM.** Sonderheft zu HOTSPOT 46.
- 70 Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (2010) **Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?** Haupt Verlag.
- 71 Bergamini A, Ginzler C, Schmidt BR et al (2025) **Wirkungskontrolle Biotoptschutz Schweiz (WBS): Zustand und Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung nach zwei Erhebungsperioden.** WSL-Berichte 174.
- 72 Zingg S, Ritschard E, Arlettaz R, Humbert J-Y (2019) **Increasing the proportion and quality of land under agri-environment schemes promotes birds and butterflies at the landscape scale.** Biological Conservation 231: 39–48.

- 73** Meichtry-Stier KS, Jenny M, Zellweger-Fischer J, Birrer S (2014) **Impact of landscape improvement by agri-environment scheme options on densities of characteristic farmland bird species and brown hare (*Lepus europaeus*)**. Agriculture, Ecosystems and Environment 189: 101–109.
- 74** Strelbel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühler R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Bericht 2024**. Schweizerische Vogelwarte.
- 75** Moosmann M, Auchli N, Kuzmenko T, Sattler T, Schmid H, Volet B, Wechsler S, Strelbel N (2023) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2023**. Schweizerische Vogelwarte.
- 76** ECOTEC (Hrsg.) (2020) **Schweizer Feldhasenmonitoring 2020**. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt.
- 77** Weber D (2021) **Ausgehoppelt. Der Feldphase verschwindet gerade aus dem Mittelland**. Fauna Focus 68.
- 78** Häner R, Schiercher B, Kleijer G, Rometsch S, Holderegger R (2009) **Crop wild relatives conservation**. AGRARForschung 16: 204–209.
- 79** Petitpierre B, Boserup J, Möhl A, Rometsch S, Aubry S (2023) **Importance of agriculture for crop wild relatives conservation in Switzerland**. Global Ecology and Conservation 46: e02588.
- 80** Meienberg F, Rast N, Bourqui A (2025) **Pilotprojekt für die Erhebung von Indikatoren für die Erhaltung und Nachhaltige Nutzung von PGREL (07-NAP-037) 2023–2025**. Entwurf des Schlussberichtes. Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen, ProSpecieRara.
- 81** Lambert M, Magnin O, Kägi C, Aubry S (2025) **Erhaltung und Produktion. Geht das zusammen? Lösungsansätze im Grünland**. HOTSPOT 51: 24–25.
- 82** Willett W, Rockström J, Loken B et al (2019) **Food in the Anthropocene. The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems**. The Lancet 393(10170): 447–492.
- 83** Liechti C, Mack G, Ammann J (2024) **A systematic literature review of impactful food waste interventions at the consumer level**. Sustainable Production and Consumption 52: 552–565.
- 84** Herzon I, Birge T, Allen B et al (2018) **Time to look for evidence. Results-based approach to biodiversity conservation on farmland in Europe**. Land use policy 71: 347–354.
- 85** Stolze M, Frick R, Schmid O et al (2015) **Ergebnisorientierte Massnahmen zur Förderung der Biodiversität in der Berglandwirtschaft. Ein Handbuch für die Politik**. Forschungsinstitut für biologischen Landbau.
- 86** ALN ZH, AGRIDEA, ZBV, Strickhof (2025) **Ressourcenprojekt ZiBiF. Zielorientierte Biodiversitätsförderung**. zielorientierte-biodiversitaet.ch
- 87** Jenny M (2024) **Motivierte Bäuerinnen und Bauern fördern Biodiversität**. Forum Biodiversität. HOTSPOT 50: 10–11.
- 88** Home R, Balmer O, Jahrl I, Stolze M, Pfiffner L (2014) **Motivations for implementation of ecological compensation areas on Swiss lowland farms**. Journal of Rural Studies 34: 26–36.
- 89** Chevillat V, Stöckli S, Birrer S, Jenny M, Graf R, Pfiffner L, Zellweger-Fischer J (2017) **Mehr und qualitativ wertvollere Biodiversitätsförderflächen dank Beratung**. Agrarforschung Schweiz 8(6): 232–239.
- 90** Jenny M, Studer J, Bosshard A (2018) **Evaluation Vernetzungsprojekte**. Schweizerische Vogelwarte.
- 91** Wezel A, Herren BG, Kerr RB, Barrios E, Gonçalves ALR, Sinclair F (2020) **Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review**. Agronomy for Sustainable Development 40: 1–13.
- 92** Bender SF, Wagg C, van der Heijden MGA (2016) **An underground revolution. biodiversity and soil ecological engineering for agricultural sustainability**. Trends in Ecology & Evolution 31(6): 440–452.
- 93** Furlan L, Pozzebon A, Duso C (2018) **An update of the Worldwide Integrated Assessment (WIA) on systemic insecticides. Part 3: Alternatives to systemic insecticides**. Environmental Science and Pollution Research.
- 94** Herzog F, Oehen B, Weibel FP (2016) **Agroforstsysteme**. In B Freyer (Hrsg) Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. (S. 392–405). Haupt Verlag.
- 95** Stefan L, Strelbel S, Camp K-H, Christinat S, Fossati D, Städeli C, Levy Häner L (2025) **Multi-trait assessment of wheat variety mixtures performance and stability. Mixtures for the win!** European Journal of Agronomy 164: 127504.
- 96** Sirami C, Gross N, Baillod AB et al (2019) **Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions**. Proceedings of the National Academy of Sciences 116(33): 16442–16447.
- 97** Priyadarshana TS, Martin EA, Sirami C et al (2024) **Crop and landscape heterogeneity increase biodiversity in agricultural landscapes. A global review and meta-analysis**. Ecology Letters 27(3): e14412.



6 Biodiversität im Siedlungsraum

Gründächer und Fassadenbegrünungen haben einen Kühlleffekt auf das Innenklima der Gebäude und bieten gleichzeitig Lebensraum für Pflanzen und Kleintiere.¹⁵

Naturnah gestaltete Freiräume im Siedlungsraum gefallen den Menschen und bieten Tier- und Pflanzenarten wertvolle Lebensräume.¹

Stadtäume und andere Pflanzen filtern mit ihren Blättern Schadstoffe aus der Luft und senken die Temperaturen während Hitzeereignissen.^{9, 10}

Eine Dachbegrünung kann dank ihres Kühlleffekts die Leistung von Photovoltaikmodulen auf Dächern bei starker Hitze steigern.¹⁶

Eine grosse Artenvielfalt kann die psychische Gesundheit von Anwohnerinnen und Anwohnern verbessern.⁷ Mehr Vogelarten im Umfeld können beispielsweise die Lebenszufriedenheit erhöhen.⁸

Biodiverse Grünflächen im Wohnumfeld erfüllen ökologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedürfnisse.^{2, 3} Mit steigender biologischer Vielfalt verbessern sich die Ökosystemleistungen.⁴

Ökologische Aufwertungen im Wohnumfeld führen zu einer vermehrten Nutzung der Außenräume durch Anwohnerinnen und Anwohner.⁵

Kinder, deren Schulumgebung naturnah gestaltet ist, sind im Durchschnitt weniger gestresst und weisen weniger Verhaltensauffälligkeiten auf.¹²

Eine hohe Pflanzenvielfalt auf Grünflächen im Siedlungsraum wirkt sich positiv auf den Boden und die Bodenfunktionen aus.⁶

6.1 Überblick

Eine vielfältige Natur und naturnahe Freiräume im Siedlungsraum bieten nicht nur wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen, sie haben auch positive Auswirkungen auf das psychische und physische Wohlbefinden und steigern damit die Lebensqualität der Menschen.

Seit 2010 lancierten verschiedene gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure zahlreiche lokale bis nationale Initiativen zur Förderung der Natur im Siedlungsraum. Best-Practice-Beispiele, Indikatoren, Handbücher und Plattformen unterstützen seitdem auch den Wissens- und Erfahrungsaustausch für eine biodiversitätsfreundliche Entwicklung des Siedlungsraums → Kap. 6.2.

Historisch waren Siedlungen meist eng mit der landwirtschaftlich genutzten Umgebung verflochten sowie mit Gärten und Obstgärten durchsetzt. Seit 1900 verzeichnet der Siedlungsraum einen kontinuierlichen Rückgang an Natura Nähe. Aktuell zeigen immer mehr Beispiele wie man Biodiversität zu Gunsten von Mensch und Natur erfolgreich in Projekte integrieren kann → Kap. 6.3.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Die Versiegelung der Böden infolge der dichteren Bebauung innerhalb des Siedlungsraums (Innenentwicklung) reduziert das Lebensraumangebot und die Lebensraumqualität → Kap. 6.4.1. Gleichzeitig erschweren die Bautätigkeiten an den Siedlungsrändern die Vernetzung von Siedlungszentren mit dem Umland, was die Bewegungen von Arten und den genetischen Austausch behindert. Im Siedlungsraum beeinflussen zahlreiche Akteurinnen und Akteure die Biodiversität. Während die öffentliche Hand Fortschritte bei der Förderung ökologisch wertvoller Flächen macht (z. B. durch einen biodiversitätsfördernden Unterhalt), bleibt das Potenzial privater Flächen vielfach ungenutzt → Kap. 6.4.2.

Entwicklung seit 2010

Versiegelung, Fragmentierung, Verkehr und intensive Pflege von Grünflächen gefährden die Biodiversität im Siedlungsraum (z. B. Igel) → Kap. 6.5.1. Stadtbäume leiden vor allem unter Versiegelung, Hitze und Bautätigkeit, obwohl sie viel für Klimaanpassung und Biodiversität leisten → Kap. 6.5.2. Verschiedene Gemeinden versuchen mit konkreten Zielen und verschiedenen Instrumenten, den Baumbestand zu sichern und zu ergänzen.

Wärmeliebende Arten nehmen im Siedlungsraum durch das warme Mikroklima besonders stark zu. Durch die Vorliebe für gebietsfremde Pflanzenarten als Gestaltungselemente und die Globalisierung etablieren sich viele gebietsfremde, teils invasive Arten, die sich in naturnahe Lebensräume im Umland ausbreiten können → Kap. 6.5.3. Problematisch ist die Situation für Gebäudebrüter: Während ältere Gebäude oft wertvolle Nischen bieten, sind moderne oder sanierter Bauten häufig kaum als Lebensraum für Tiere geeignet. Gezielte und wirksame Fördermaßnahmen sind jedoch möglich und werden durch Beratung unterstützt → Kap. 6.5.4.

Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft → Kap. 6.6

Die lokal vielversprechenden Massnahmen reichen aktuell nicht aus, um die Biodiversitätsverluste durch die Innenentwicklung und weiterer Einflussfaktoren auszugleichen – ein Paradigmenwechsel bei der Entwicklung des Siedlungsraums ist notwendig. Zahlreiche Projekte zeigen bereits heute, wie ein gut gestalteter Siedlungsraum ökologischen und sozialen Mehrwert bringt. Von der Entsiegelung von Flächen bis zu tierfreundlicher Architektur und Landschaftsarchitektur sind vielfältige Massnahmen möglich. Erfolg verspricht ein koordiniertes Vorgehen von Politik, Planung, Bauwirtschaft und Zivilgesellschaft unter Nutzung möglichst vieler Synergien. Zentral wäre ein Ansatz, bei dem in Bauprojekten die Gestaltung und Vernetzung der Freiräume von Anfang an einbezogen werden und so zu hochwertigen Siedlungslandschaften führen. Wichtig für die Biodiversitätsförderung im Siedlungsraum sind zudem Akzeptanz und Wissen. Ob in Schulen, in der Berufsbildung oder in Gartenberatungen für Privatpersonen – nur wer die Bedeutung der Natur im Siedlungsraum kennt, sie zu schätzen lernt und weiß, welche Fördermaßnahmen wirksam sind, kann sie unterstützen.

Der Mauersegler, ursprünglich ein Felsenbrüter, hat sich erfolgreich an den Siedlungsraum angepasst und nutzt dort Hohlräume an alten Gebäuden oder Nisthilfen. Foto: Beat Schaffner



Biologische Vielfalt im Siedlungsraum

Im vorliegenden Kapitel verwenden wir den Begriff Siedlungsraum, der in der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (Art. 15 NHV; SR 451.1) im Zusammenhang mit dem ökologischen Ausgleich zur Anwendung kommt.¹⁷ Der Siedlungsraum ist im Gegensatz zur klar definierten Siedlungsfläche der Arealstatistik des Bundesamts für Statistik (rund 8 % der Schweizer Landesfläche) kein räumlich fest bezeichnetes Gebiet.¹⁸ Er umfasst Gebäude- und Industriearäale, Verkehrs- und Freiflächen wie Grünanlagen, kann aber auch Kulturland, Gewässerräume oder Wälder einschliessen, die an Gebäude grenzen.

Der Siedlungsraum der Schweiz hat sich in Bezug auf seine Grenzen, die Quantität und die Qualität der Grünflächen über die Zeit und die Fläche viel heterogener entwickelt als andere Lebensraumbereiche. Dies erschwert eine Generalisierung der Veränderungen seit 1900. Gleichzeitig hat sich der Siedlungsraum seit 1900 stark auf Kosten anderer Lebensräume ausgedehnt. Es stellt sich die Frage, wie unter diesen Bedingungen Biodiversitätsveränderungen bewertet werden sollen. In diesem Kapitel wird deshalb nur die Biodiversität innerhalb des jeweils bestehenden Siedlungsraums betrachtet.

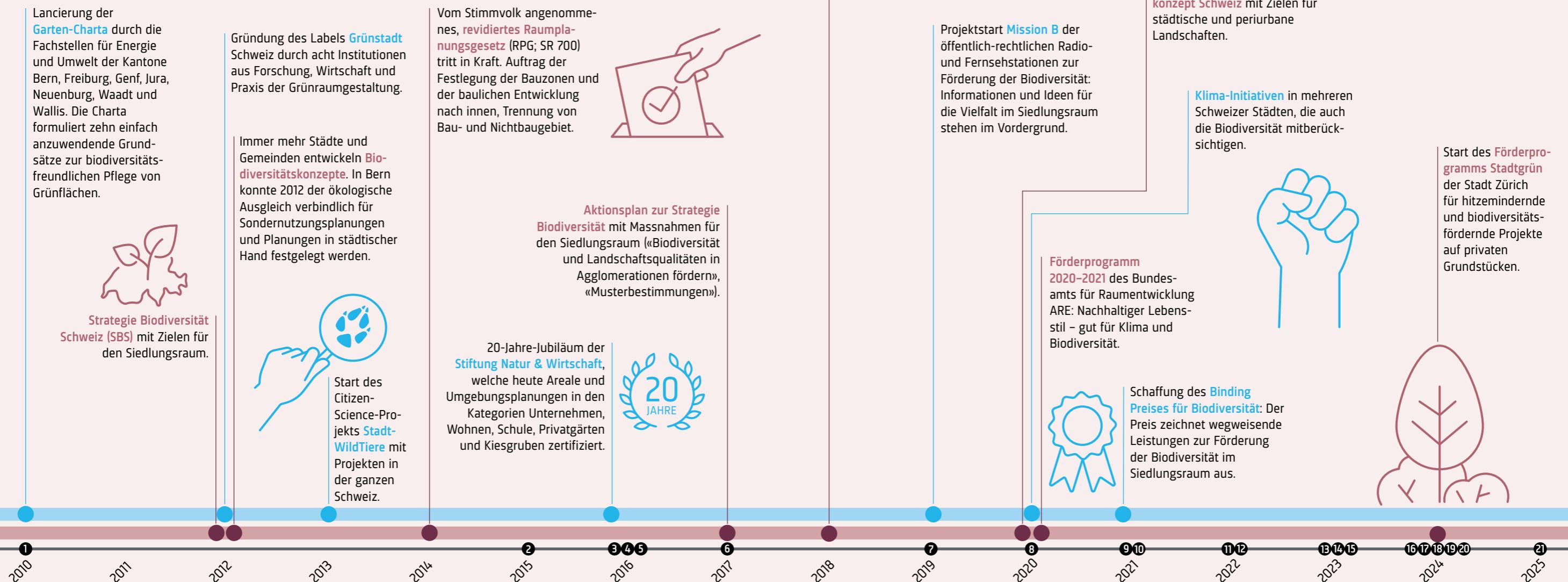
Der Siedlungsraum birgt zwischen Asphalt und Gebäuden ein vielfältiges Mosaik gröserer und kleinerer Lebensräume – von Friedhöfen, Pärken und Gärten über Verkehrsbegleitflächen bis hin zu Dorfbächen und Mauerriten. Auch kleine Grünflächen von hoher ökologischer Qualität können im Siedlungsraum für die Biodiversität eine wichtige Rolle spielen.¹⁹ Alte und grosse Stadtbäume sind Lebensräume für eine Vielzahl von Organismen.

Durch die vielfältigen Standortbedingungen können sich interessante Artengemeinschaften ergeben. Die lokale Artenvielfalt kann sehr hoch sein. So beherbergt eine durchschnittliche Fläche im Siedlungsraum von einigen Quadratmetern mehr Arten als die gleiche Fläche im Wald oder im Kulturland.²⁰

Die im Siedlungsraum lebende Flora und Fauna besteht zu einem Grossteil aus wärmeliebenden, störungstoleranten Arten mit unspezifischen Ansprüchen. Viele Arten sind gebietsfremd. Dennoch konnten sich im Siedlungsraum auch seltene und gefährdete Arten halten, die im Umland weitgehend verschwunden sind.²¹ Allerdings weisen sie meist kleine, isolierte Bestände auf und reagieren entsprechend empfindlich auf Veränderungen.²²

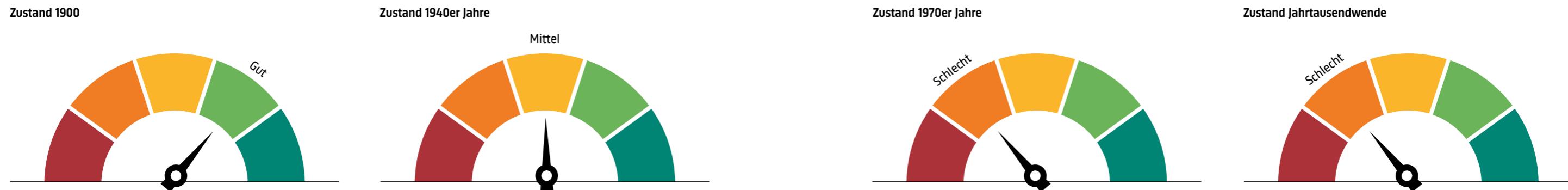
6.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010–2025

Gesellschaft → Politik und Verwaltung → Wichtige Publikationen



- 1 Ab 2010 NFP 54: **BiodiverCity – Biodiversität im Siedlungsraum**. Synthesebericht und weitere Publikationen.
- 2 2015 Tobias S: **Raumansprüche von Mensch und Natur**. Synthesebericht des WSL Programms.
- 3 2016 Di Giulio M: **Förderung der Biodiversität im Siedlungsgebiet**. Gute Beispiele und Erfolgsfaktoren. Haupt Verlag.
- 4 2016 Klaus G, Gattlen N: **Natur schaffen. Ein praktischer Ratgeber zur Förderung der Biodiversität in der Schweiz**. Haupt Verlag.
- 5 2016 Forum Biodiversität Schweiz: **Gärten für die Biodiversität**. HOTSPOT 33.
- 6 2017 Schweizerischer Gemeindeverband und PUSCH: **Biodiversität in Gemeinden**. Ein Leitfaden mit 12 Praxisbeispielen.
- 7 2019 BSLA: **Biodiversität – planen für die Artenvielfalt**. BSLA-Standpunkt.
- 8 2020 ILF: **Konzeptstudie. Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente**. Schlussbericht.
- 9 2021 SWILD: **Biodiversitätsindex 2021 für Stadtbäume im Klimawandel**.
- 10 2021 BAFU: **Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen**.
- 11 2022 Baumann N, Domschky A, Jüstrich S, Rijks M, Schafroth A, Senn J, Wiesinger S: **Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen**.
- 12 2022 Ineichen S, Ruckstuhl M, Hose S: **Neue Stadtfauna. 700 Tierarten der Stadt Zürich**. Haupt Verlag.
- 13 2023 BAFU: **Biodiversität und Landschaftsqualität im Siedlungsgebiet**. Empfehlungen für Musterbestimmungen für Kantone und Gemeinden.
- 14 2023 Fokus-N.ch: **Wissensportal für naturnahe Freiräume**.
- 15 2023 Maud C, Salomon Cavin J, Flaminio S, Granjou C, Bollmann A: **La ville comme objet de connaissance naturaliste en Suisse au XX^e siècle**.
- 16 2024 Tschäppeler S, Haslinger A: **Praxishandbuch Stadtnatur. Biodiversität fördern im Schweizer Siedlungsraum**. Haupt Verlag. Praxistaugliche und erprobte Informationen.
- 17 2024 OST: **Habitate und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet**. Eine Orientierungshilfe zur Förderung der Biodiversität und Landschaftsqualität.
- 18 2024 Siedlungsnatur.ch: **Toolbox Siedlungsnatur**. Entlang des Lebenszyklus von Immobilien wurden für jede Akteursgruppe die relevanten Hebelpunkte und Massnahmen zur Biodiversitätsförderung identifiziert (Gebäude und Freiräume).
- 19 2024 Infoplattform Schwammstadt: **Werkzeuge und gute Beispiele zur Umsetzung des Schwammstadt-Prinzips**.
- 20 2024 Siedlungsnatur.ch: **Kennwerte Biodiversität & Immobilien**. Sieben Indikatoren unterstützen die Bau- und Immobilienbranche, Biodiversität strukturiert in Projekte zu integrieren.
- 21 2025 Martinoli D, Hug Peter D, Di Giulio M, Baumann N: **Richtwerte und Qualitätskriterien für Biodiversität im Siedlungsraum**. Swiss Academies Communications 20 (I).

6.3 Entwicklung seit 1900



Ausgangslage 1900

Dorfkerne, insbesondere in ländlich geprägten Landschaften, eng mit der umgebenden Kulturlandschaft verbunden und stark durchgrün.²³ Fließender Übergang zum Landwirtschaftsgebiet (extensiv und strukturreich). Weit verbreitete Hochstamm-Obstgärten, Selbstversorgungsgärten, Dorfplätze mit grossgewachsenen Laubbäumen (Dorflinde), nicht versiegelte Verkehrsflächen.

Städte mit Ausnahme der Zentren bis weit ins 19. Jahrhundert durchsetzt mit Wiesen, Weiden und Rebbergen, sichtbar auf alten Bildern und Gemälden.²⁴ Grosse Villengärten vielerorts am Siedlungsrand von Städten, mit Umland gut vernetzt, oftmals mit zahlreichen gebietsfremden Arten bepflanzt.²⁵

Gebäude vielfach offen für Tiere (Dachstock, Keller und Nebengebäude) → Kap. 6.5.4.

In Städten und industrialisierten Gebieten bereits Belastungen von Gewässern, Luft und Böden; dadurch eingeschränktes Artenset.²⁶

1900 bis 1940er Jahre

- ↓ Bereits seit der Industrialisierung: vielerorts Aufgabe der vielfältigen Selbstversorgungsgärten. In den immer dichter bebauten Arbeiterquartieren kaum öffentliche Grünräume zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Entstehung von Stadtparks mit geringer biologischer Vielfalt.²⁷
- ↓ Weitverbreitete Verbauungen oder Eindolungen der Dorfbäche in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.²⁸ Dadurch Rückgang der Biodiversität und Vernetzung.²⁹
- ↓ Einsetzende Versiegelung der Wege, Plätze und Straßen im Rahmen der Automobilisierung beginnt das Lebensraumangebot einzuschränken.³⁰

1940er bis 1970er Jahre

- ↓↓ Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern: mässiger Urbanisierungsgrad der Schweiz bis Mitte des 20. Jahrhunderts.³¹ Danach beschleunigtes Siedlungswachstum und Landschaftszersiedelung parallel zum Bevölkerungswachstum.³² Ausdehnung der Bautätigkeiten an den Siedlungsrandern, dadurch schlechter werdende Vernetzung mit dem Umland, verstärkt durch die immer intensivere Landwirtschaft. Integration der Villenviertel, die bisher am Rand der Städte lagen, in den Siedlungsraum.
- ↓ Zunehmende Aufgabe der vielfältigen Selbstversorgungsgärten mit einer grossen Sortenvielfalt auch in ländlich geprägten Dörfern.²⁷
- ↓ Bereits seit der Zwischenkriegszeit: Strassenausbau (breiter und Asphaltbelag) und Erweiterung des Strassennetzes aufgrund der Automobilisierung.³⁰ Dadurch Zerstörung von Bauerngärten in den Dörfern.
- ↓↓ Umwandlung vieler verbliebener Gärten in pflegeleichte Grünflächen. Steigender Input an Hilfsmitteln (Pestizide, Dünger), vor allem in Familien- und Schrebergärten, aber auch entlang der Verkehrswege. Sinkende Anzahl Gärtnereien mit vielfältigem Pflanzenangebot bei gleichzeitiger Zunahme pflegeleichter und immergrüner exotischer Gehölze.
- ↓ Sinkendes Angebot an Nist- und Unterschlupfmöglichkeiten für Vögel, Fledermäuse und Insekten aufgrund der modernen Architektur und der Sanierungen von alten Gebäuden → Kap. 6.5.4. Starke Bestandseinbußen bei Fledermäusen ab den 1960er Jahren.^{33, 34}
- ↓ Überdüngung der Grünflächen und Verschwinden von Flechten an Mauern und Gebäuden sowie Vereinheitlichung von Artengemeinschaften infolge Luftverschmutzung (Stickstoffdeposition und Versauerung).^{35, 36}

1970er Jahre bis Jahrtausendwende

- ↓↓ Zunehmende bauliche Entwicklung und Unterbauung von Grünflächen: Reduktion von potenziellem Lebensraum und Beeinträchtigung des Lebensraumnetzes. Hoher Druck auf grosse Privatgärten mit altem Baumbestand. Rettung eines Teils dieser Gärten vor Überbauung durch die öffentliche Hand → Kap. 6.4.1.³⁷
- ↓ Immer mehr Grünflächen bei Immobilienanlagen von grossen Facility-Management-Unternehmen betreut. Wenig Biodiversität infolge «schneller und sauberer Lösungen». Grosse Gartenbaufirmen: Angebot der immer gleichen Arten sowie Pflanzenzusammenstellungen und -gestaltungen. Vor allem in kleinen Städten: Sterile, stark vereinfachte und intensiv bewirtschaftete Immobilienanlagen.
- ↓↑ Zwei gegenläufige Trends in Privatgärten: Einerseits vermehrter Einsatz von Kies- und Schotterflächen, pflegeleichter Pflanzen und Ziergehölzen; andererseits ab den späten 1970er Jahren Beginn der Naturgartenbewegung.³⁸
- ↑ Ökologische Umgestaltung vieler artenarmer öffentlicher Pärke und anderer öffentlicher Grünflächen, teilweise Öffnung eingedolter Bäche.
- ↑ Herbizidverbot auf und an Strassen, Wegen und Plätzen. Im öffentlichen Sektor ist die Anwendung von Mitteln zur Unkrautbekämpfung auf diesen Flächen seit mehr als 30 Jahren untersagt. Das Verbot gilt seit 2001 auch für private Anwenderinnen und Anwender.³⁹
- ↓ Zunahme invasiver gebietsfremder Arten im Siedlungsraum, darunter auch Tier- und Pflanzenkrankheiten.^{40, 41}



Starke Verbesserung



Verbesserung



Gegenläufige Trends



Verschlechterung



Starke Verschlechterung

Zustand 2025

- ↑ Abnehmende Luft⁴² und Gewässerverschmutzung: verbessert Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen.
- ↓ Starke Zunahme der Lichtverschmutzung.⁴³ Seltener werdende Baubrachen.
- ↓ Verlagerung der Gewerbegebiete aus den eigentlichen Wohngebieten. Dadurch weitere Versiegelung und Schwund vieler artenreicher Flächen (z. B. kleine Wildnisgebiete, unversiegelte Zwischenflächen).
- ↓ Steigende Gefahr für Vögel durch immer höheren Glasanteil an Gebäuden.⁴⁴ Zahlreiche Todesfälle auch bei anderen Artengruppen wie Amphibien durch allgegenwärtige Fallen (z. B. ungesicherte Schächte).

Engagement sichtbar – qualitätsvolle Innenentwicklung nötig

Zahlreiche Städte und Gemeinden investieren in ökologische Aufwertungen und schaffen damit sichtbare Verbesserungen für die Biodiversität im Siedlungsraum. Diese Anstrengungen sind wertvoll und verdienen Anerkennung, doch sie können den Biodiversitätsverlust durch die laufende Innenentwicklung und den hohen Druck auf Freiflächen noch nicht ausgleichen. Insbesondere gehen dadurch die ökologische Vernetzung und über lange Zeit gewachsene, wertvolle Lebensräume in kurzer Zeit verloren. Um den Zustand der Biodiversität im Siedlungsraum für Mensch und Natur insgesamt zu verbessern, sind eine qualitätsvolle Innenentwicklung, weitere solche positive Projekte sowie die Aufrechterhaltung der Vernetzung unerlässlich.

Jahrtausendwende bis 2025

- ↓ Weiterhin Zunahme und Förderung der Innenentwicklung nach innen → Kap. 6.4.1.⁴⁵ Immer weniger intakte Böden mit ihrer charakteristischen Lebensgemeinschaft aufgrund der oftmals kompletten Umgestaltung alter gewachsener Gärten im Zuge von Sanierungen und Innenentwicklung.⁴⁶ Der Flächenverlust wird nicht durch naturnahe Umgebungsgestaltungen neuer Planungen kompensiert.

Zunehmender Stellenwert der Siedlungsnatur und ihrer Leistungen. Massnahmen zur Förderung der Biodiversität durch Bund, Kantone, Gemeinden, Firmen und Privatpersonen → Kap. 6.2 und 6.4.2. Zunehmendes Bewusstsein und Würdigung für naturnahe Gestaltungskonzepte, u.a. auch Bachrenaturierungen, zu Gunsten von Mensch und Natur, insbesondere auch in der Landschaftsarchitektur (z. B. Auszeichnung «Hase in Gold», Schwammstadt-Konzepte). Entwicklung von multifunktionalen öffentlichen Grünräumen. Steigendes Angebot und bessere Verfügbarkeit an Wildstauden. Massnahmen allerdings noch nicht häufig genug.

- ↓ Biodiversitätsverluste (v. a. Vögel, Kleinsäuger, Reptilien, Amphibien) durch steigende Anzahl Katzen.^{47, 48}

- ↓ Durch Hitzewellen: Weniger hitzetolerante Arten geraten unter Druck; Verluste einheimischer Bäume entlang von Straßen → Kap. 6.5.2.

- ↓ Entfremdung von Privatpersonen von ihren Gärten und generell von der Natur, was sich in sterilen Gärten und der zunehmenden Verbreitung von einfachen und schnellen Unterhaltspraktiken (z. B. Mähroboter) äußert. Andererseits zunehmende Anzahl Gärten, die biodiversitätsfreundlich gestaltet werden → Kap. 6.4.2.

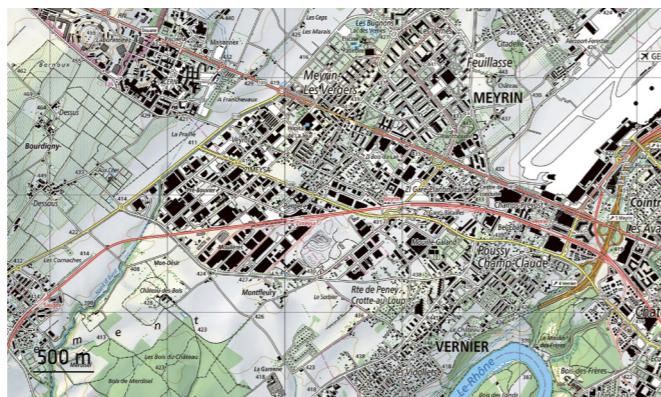
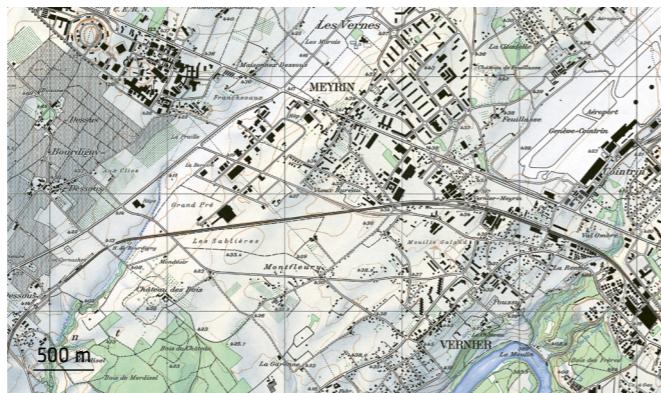


6.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

6.4.1 Innenentwicklung reduziert das Lebensraumangebot – Siedlungsausdehnung verringert die Vernetzung mit dem Umland

Gebäude und andere versiegelte Flächen dehnen sich laufend auf Kosten von Lebensräumen aus (Überbauung von freiem Bauland am Siedlungsrand, Innenentwicklung). Fast zwei Drittel der Siedlungsfläche sind gemäss Arealstatistik versiegelt, das heisst mit Asphalt, Beton oder anderen Materialien mit abdichtender Wirkung bedeckt. Biodiversität ist hier mit wenigen Ausnahmen wie Flechten oder den Gebäudebrütern unter den Vögeln kaum vorhanden.

Die Innenentwicklung verkleinert und fragmentiert die Lebensräume. Populationen von Arten schrumpfen oder verschwinden. Die Bautätigkeiten an den Siedlungsranden führen gleichzeitig zu einer zunehmenden Trennung der Siedlungsnatur von der umgebenden Landschaft. Nehmen Barrieren und die Distanz dazwischen zu, sinkt die Vernetzung bzw. die Möglichkeit für viele Arten, ihre Bestände im Siedlungsraum zu halten oder zu stabilisieren.



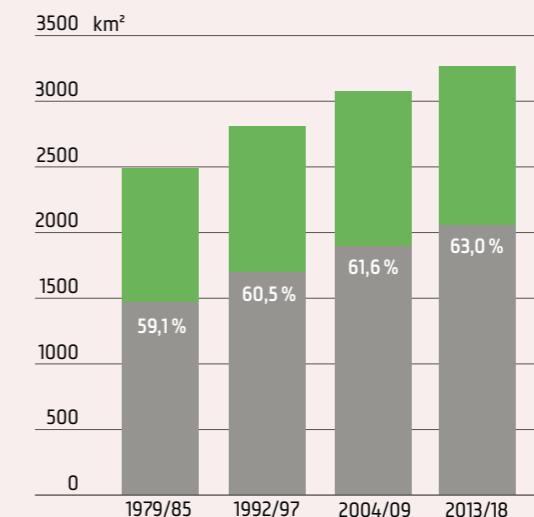
Siedlungswachstum am Beispiel Meyrin zwischen 1985 und 2024

Meyrin realisiert heute verschiedene Massnahmen um ein Gleichgewicht zwischen Stadtentwicklung und Naturschutz zu gewährleisten und gleichzeitig die ökologische Widerstandsfähigkeit der Gemeinde gegenüber Umweltveränderungen zu stärken.¹⁸ Karten: swisstopo

Versiegelungsgrad von Dörfern und Städten

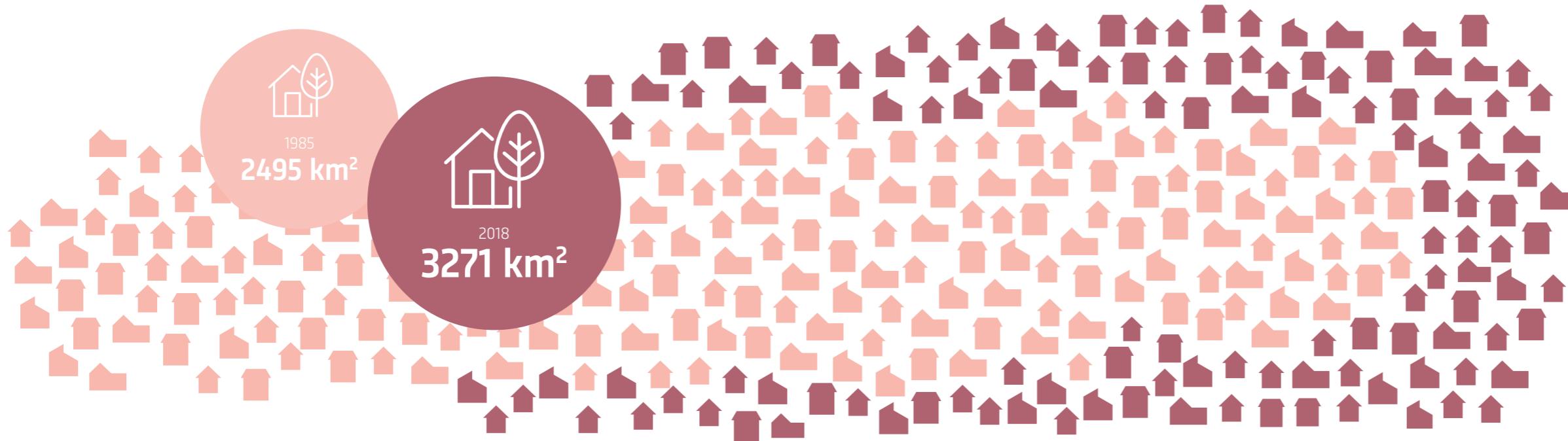
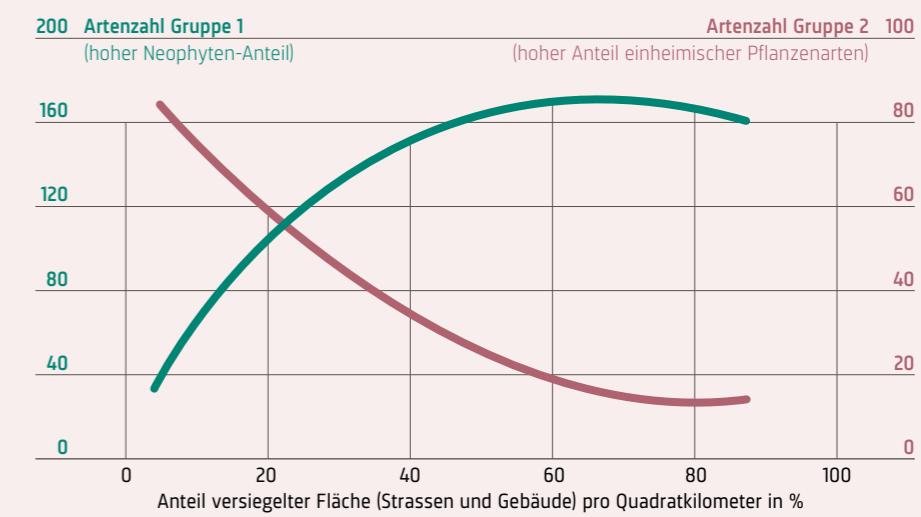
Anteil versiegelter Siedlungsfläche und Entwicklung über die letzten 40 Jahre. Mit der Versiegelung endet der Wert einer Fläche für die Biodiversität. Daten: Bundesamt für Statistik, Arealstatistik

- Unversiegelter Anteil der Siedlungsfläche
- Versiegelter Anteil der Siedlungsfläche



Artenvielfalt verschiedener Artengruppen von Gefäßpflanzen in Abhängigkeit des Versiegelungsgrads im Stadtgebiet von Zürich

Die Wirkung der Versiegelung auf die Biodiversität wird ersichtlich, wenn verschiedene Artengruppen betrachtet werden. Daten:⁵⁰



Entwicklung der Siedlungsfläche seit 1985

Die Ausdehnung der Siedlungsfläche in der Schweiz zwischen 1985 und 2018 betrug gemäss Arealstatistik 776 km² oder 31%.⁴⁹ An jedem Tag dieser 33 Jahre wurde im Durchschnitt eine Fläche von der Grösse von neun Fussballfeldern neu umgewandelt, wobei auch Grünflächen wie Gärten oder Pärke zwischen den Gebäuden und Strassen enthalten sind. Je nachdem, welche Lebensräume von der Siedlungsausdehnung betroffen sind (z. B. Hochstamm-Obstgarten oder Maisacker, Trockenwiese oder Kunstwiese, alter Garten mit Bäumen oder Rasenfläche) kommt es dabei zu mehr oder weniger grossen Biodiversitätsverlusten. Die Verluste naturnaher und artenreicher Lebensräume der Kulturlandschaft oder alter Gärten sind selbst durch die Schaffung von naturnahen Grünflächen nicht kompensierbar. Daten: Bundesamt für Statistik, Arealstatistik

Innenentwicklung in Muralto

Oben: 2003, unten: 1999. Beton und Glas haben den historisch gewachsenen Garten ersetzt. Fotos: Documenta Natura



Innenentwicklung in Zürich

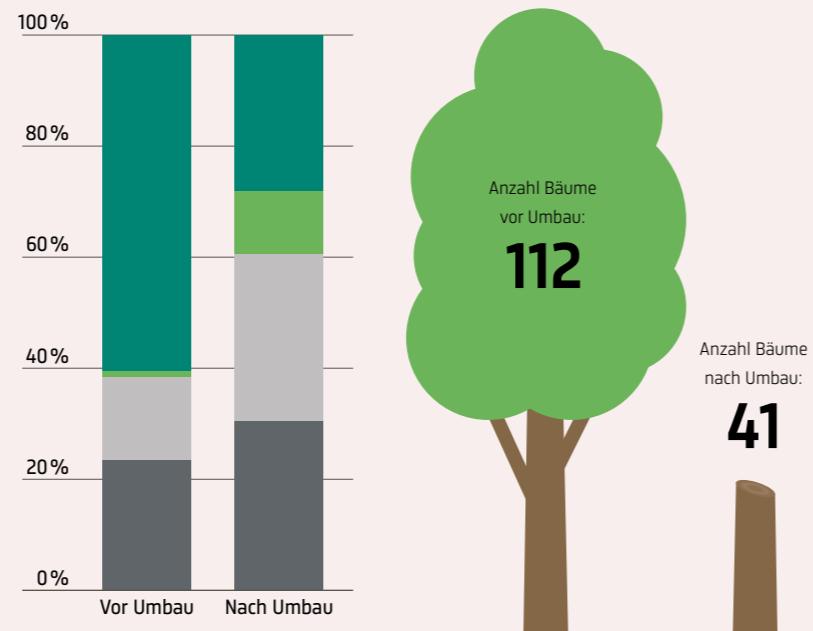
Oben: 2006, unten: 2010. Ersatz eines Einfamilienhauses durch ein Mehrfamilienhaus. Bäume sind auch durch bauliche Anpassungen entlang der Bahlinie verschwunden. Luftbilder: swisstopo



Auswirkungen von Umbau und Sanierung

Beim Umbau von Einfamilienhäusern verschlechtert sich die ökologische Situation meist qualitativ und quantitativ. Die Analyse basiert auf zehn Projekten in der Stadt Zürich zwischen 2006 und 2010. Die Versiegelung stieg insgesamt deutlich an (links), ebenso der Anteil unterkellerter Grünflächen. Auch der Baumbestand veränderte sich massiv vor und nach der baulichen Veränderung (rechts). Solche Entwicklungen lassen sich verhindern oder abschwächen, wenn die Gemeinde Vorgaben zum Baumschutz und zum ökologischen Ausgleich formuliert. Daten: ⁵¹

- Grünfläche (nicht unterkellert)
- Grünfläche (unterkellert)
- Übrige versiegelte Fläche
- Gebäude

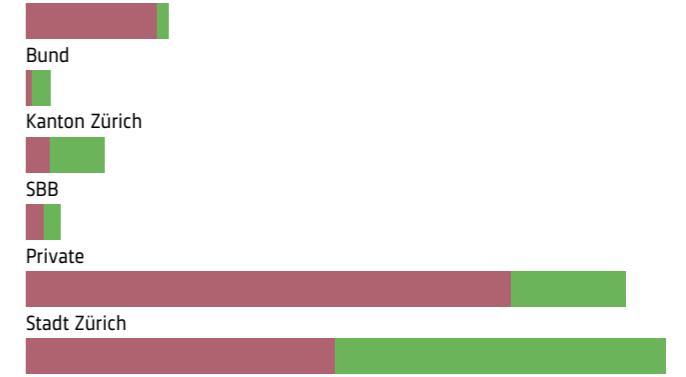


6.4.2 Akteurinnen und Akteure tragen unterschiedlich zur Biodiversitätsförderung bei

Natur im Siedlungsraum ist das Resultat eines komplexen Zusammenspiels verschiedener Akteurinnen und Akteure, die direkt oder indirekt auf die Biodiversität Einfluss nehmen. Wichtige Rollen spielen nicht nur Branchen wie Architektur, Landschaftsarchitektur, Immobilienentwicklung oder Bauunternehmungen, sondern auch die Landbesitzenden selbst. Gemeinden und Städte können beispielsweise Natur fördern, indem sie Biodiversitätsziele entwickeln und in die Stadt- und Siedlungsplanung integrieren. Zurzeit gibt es grosse Unterschiede wie Landbesitzende das Potenzial zur Biodiversitätsförderung nutzen.

Vor allem die öffentliche Hand ist bereits sehr aktiv auf ihren Flächen. Flächenunterhalt und Pflege von Grünflächen werden immer häufiger auf die Förderung der Biodiversität ausgerichtet. Grünflächen von privaten Akteurinnen und Akteuren werden dagegen meist intensiv bewirtschaftet, monoton bepflanzt oder in kurzen Intervallen gemäht, was vielen Tier- und Pflanzenarten den Lebensraum entzieht. Stattdessen bräuchte es vielfältigere, strukturreichere und extensiver gepflegte Flächen.

Baugenossenschaften

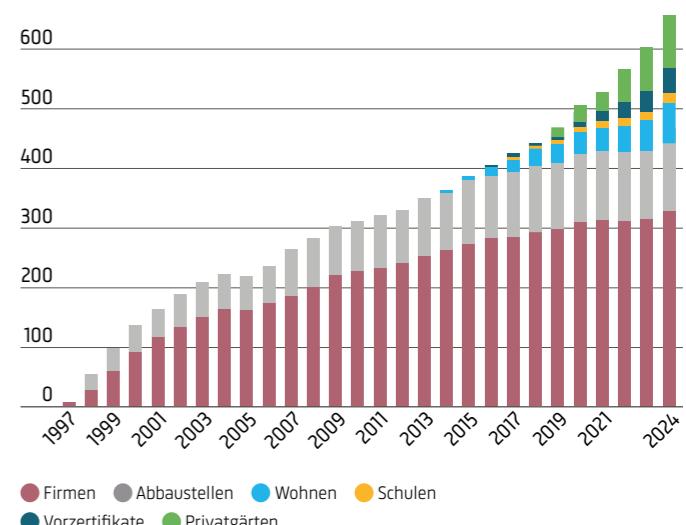


- Potenzialflächen
- Ökologisch wertvolle Flächen

Besitzverhältnisse der Grünflächen mit ökologischer Qualität

Ökologisch wertvolle Lebensräume werden in Zürich flächendeckend erfasst. Über 120 Lebensraumtypen werden unterschieden. Die Stadt und der Kanton Zürich sowie der Bund weisen mit Abstand den höchsten Anteil an Flächen mit ökologisch wertvollen Lebensräumen auf, gefolgt von Privaten (Wirtschaft, Gesellschaft). Daten: ⁵²

700 Anzahl Zertifizierungen



Gartenkultur und Biodiversität

Die Gestaltung von Privatgärten ist vielfältig.⁵⁴ Sie ist Abbild der Vorstellungen und Vorlieben ihrer Besitzerinnen und Besitzer und zeichnet nicht zuletzt die Entwicklung der Gartenkunst nach.^{55, 56, 57, 58} Die Vielfalt reicht von den mit Stauden bepflanzten Bauerngärten über die von exotischen Gehölzen geprägten Parkanlagen des 19. Jahrhunderts bis hin zu den reduziert gestalteten Gärten der Moderne, naturfördernd ausgerichteten Naturgärten oder den aktuellen naturnahen Staudenmischpflanzungen. Entsprechend stark variiert der jeweilige Arten- und Sortenreichtum.⁵⁹ Privatgärten der letzten Jahrzehnte spiegeln nicht zuletzt das Angebot der Gartenzentren und Baumärkte wider.

Entwicklung von Flächen mit ausgewähltem Naturzertifikat

Die Stiftung Natur & Wirtschaft zertifiziert seit 1998 in Bezug auf die Biodiversität vorbildliche Areale und Umgebungsplanungen. Das grösste Segment bildet die Kategorie Firmenareale, gefolgt von Abbaumstellen und Privatgärten. Die Kategorie Privatgärten gibt es erst seit 2019. Für Privatgärten gibt es andere Auszeichnungen und Labels, z. B. diejenigen von Pro Natura oder Bioterra. Die Stadt Bern zeichnet ebenfalls erfolgreich Biodiversitäts-Gärten aus.⁵³ Daten: Stiftung Natur & Wirtschaft

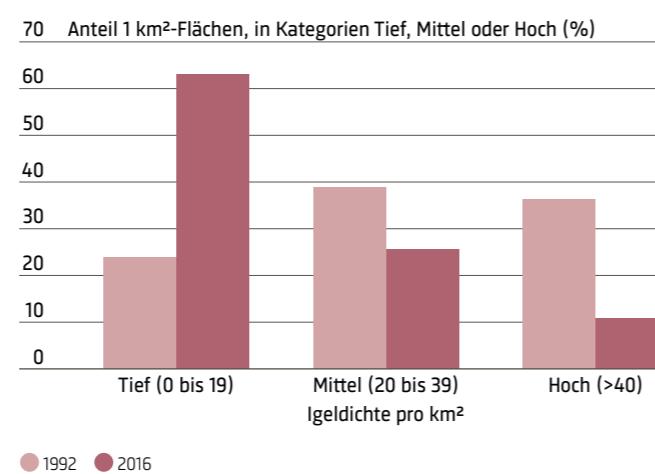
6.5 Entwicklung seit 2010

6.5.1 Sinkende Lebensraumqualität im Siedlungsraum

Der Siedlungsraum galt lange Zeit als der bessere Lebensraum für Igel als das intensiv genutzte Kulturland. Doch Igel sind im Siedlungsraum mittlerweile vielfältigen Bedrohungen ausgesetzt. Versiegelung, Strassenverkehr und die intensive Grünflächenbewirtschaftung mit Maschinen und Pestiziden verringern ihre Lebensräume und ihr Nahrungsangebot. Hinzu kommen Mauern, engmaschige Zäune oder andere künstliche Hindernisse sowie Gefahren wie Mähroboter und steilwandige Schächte. Der Klimawandel kann den Winterschlaf der Igel stören, was zu Energieverlust und Nahrungsmangel führt. Erfreulich ist die grosse Beteiligung von immer mehr Städten an der Kampagne «Freie Bahn für Igel & Co.» der Meldeplattform Wilde Nachbarn.

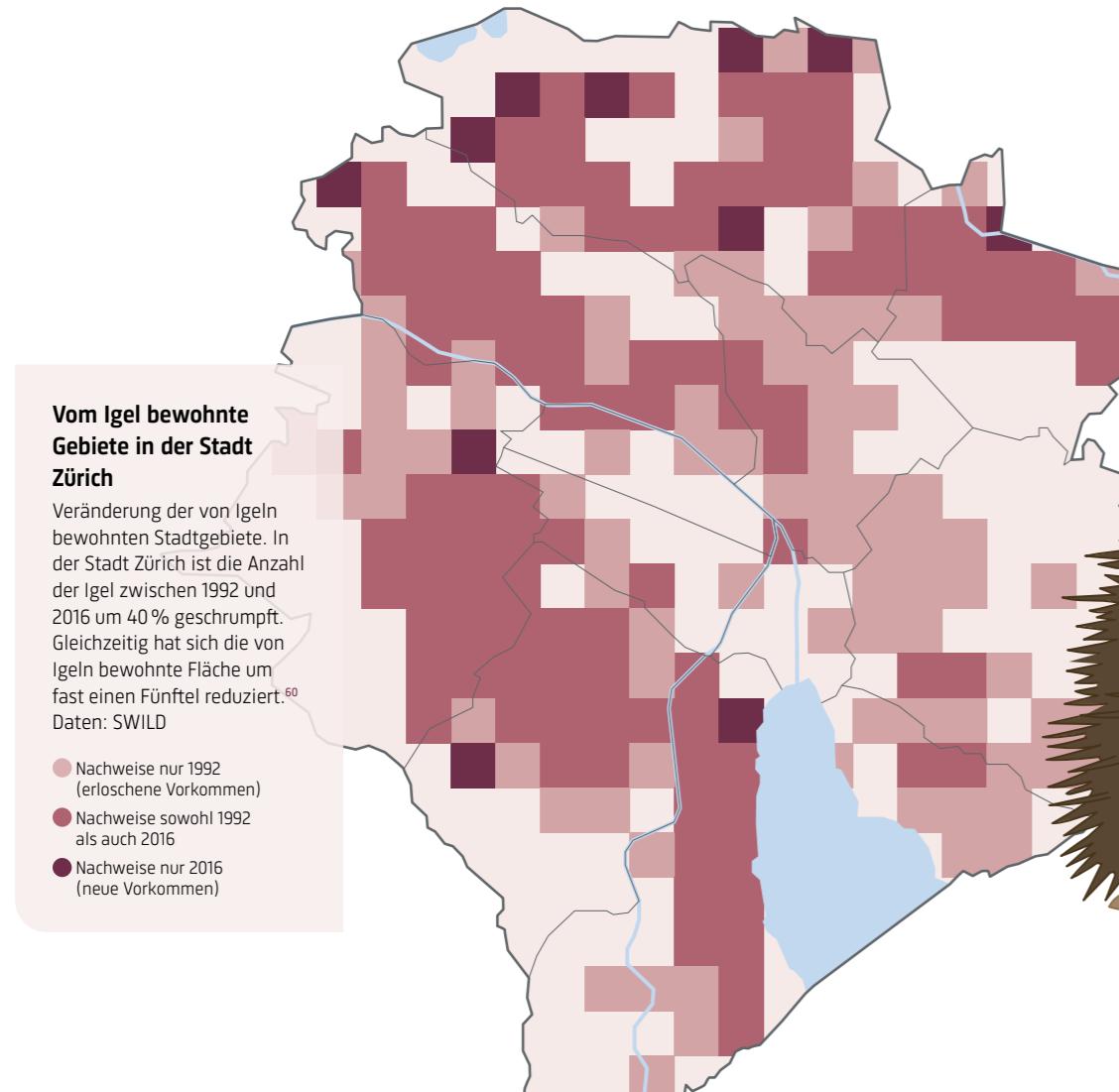
Veränderung der Häufigkeit von Igeln in der Stadt Zürich zwischen 1992 und 2016

1992 (hellrot) wies ein grosser Teil der Flächen noch mittlere bis hohe Igeldichten auf, während 2016 (dunkelrot) deutlich mehr Flächen nur noch niedrige Dichten zeigen.⁶⁰ Daten: SWILD



Das Streifgebiet von Igeln in der Stadt Zürich

Die beobachteten Igel (rote, blaue und gelbe Wege) bewegen sich in Gebieten von 1 bis 50 Hektaren. Daten:⁶¹



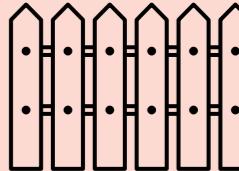
Mähroboter,
andere Maschinen
und Pestizide



Strassenverkehr



Mauern, engmaschige Zäune und andere Hindernisse



Melden Sie Ihre Igel-Beobachtungen:
[→ wildenachbarn.ch](http://wildenachbarn.ch)



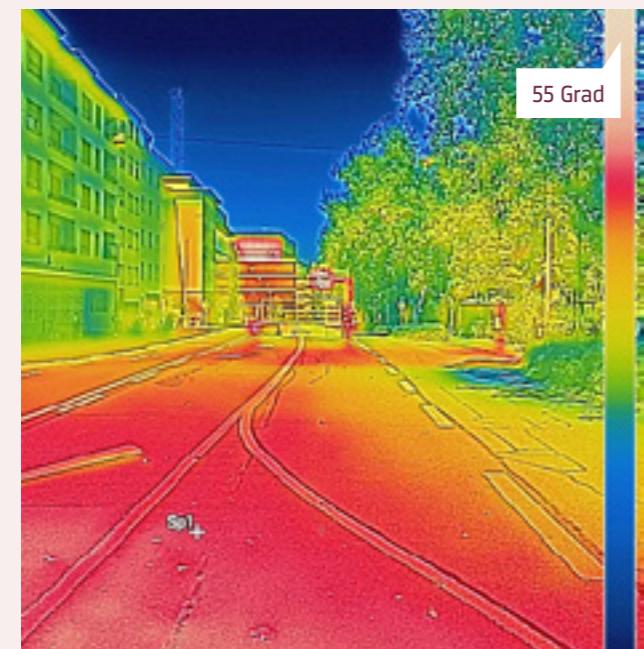
6.5.2 Stadtbäume mit schwerem Stand

Alte, grosse Bäume sind generell wichtig für die Biodiversität und ökologische Prozesse im Siedlungsraum und bieten zahlreiche wichtige Ökosystemleistungen. Dennoch ist der Baumbestand in vielen Schweizer Städten in den letzten beiden Jahrzehnten unter Druck geraten. Ursachen hierfür sind vor allem versiegelte und verdichtete Böden, der Klimawandel mit Hitzewellen und Dürreperioden, der Salzeintritt im Winter, die Angst vor herabfallenden Ästen bei spätem Schneefall und starkem Wind, die kleinen Wurzelräume (z. B. über Tiefgaragen, infolge von Werkleitungen im städtischen Strassenraum), die rege Bautätigkeit im Zug der Innenentwicklung des Siedlungsraums und die fehlenden Budgets für die Pflege.⁶² Besonders betroffen sind Bäume auf privatem Grund, unter anderem, weil Landbesitzende den Unterhalt der Bäume als zu aufwendig ansehen. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, haben viele Städte Massnahmen ergriffen und Richtwerte für den Anteil der Fläche definiert, der durch Bäume beschattet wird. Die Stadt Zürich möchte diesen Wert bis 2050 von 15 auf 25 % erhöhen, die Stadt Genf bis 2030 von 21 auf 25 %.



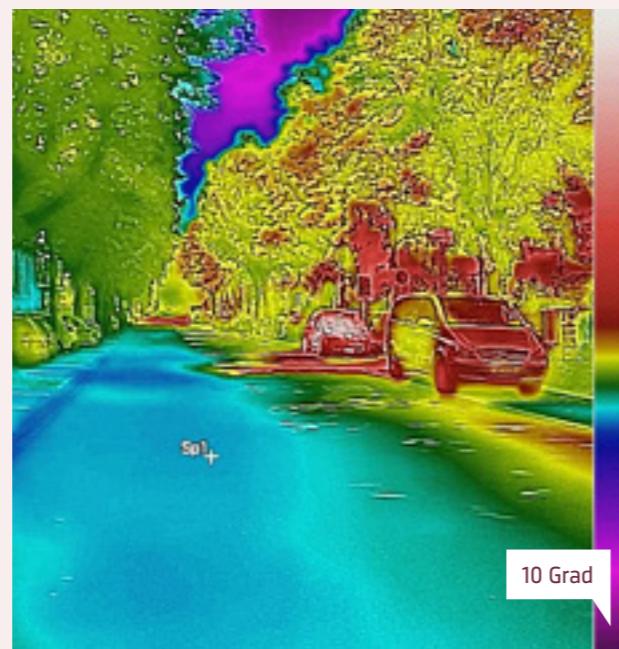
Entwicklung der Baumkronenfläche in der Stadt Zürich

Die Fläche der Baumkronen hat zwischen 2014 und 2022 um 11% abgenommen (von 9,4 auf 8,38 km²). Daten: Grün Stadt Zürich



Temperaturen in Strassen mit und ohne Bäume

Mit einer Wärmebildkamera gemessene Temperaturen in der schattenlosen Klingelbergstrasse (links) und der benachbarten Bernoullistrasse (rechts) in Basel; nachmittags im August 2023. Fotos: umverkehr



Mit einer Wärmebildkamera gemessene Temperaturen in der schattenlosen Klingelbergstrasse (links) und der benachbarten Bernoullistrasse (rechts) in Basel; nachmittags im August 2023. Fotos: umverkehr



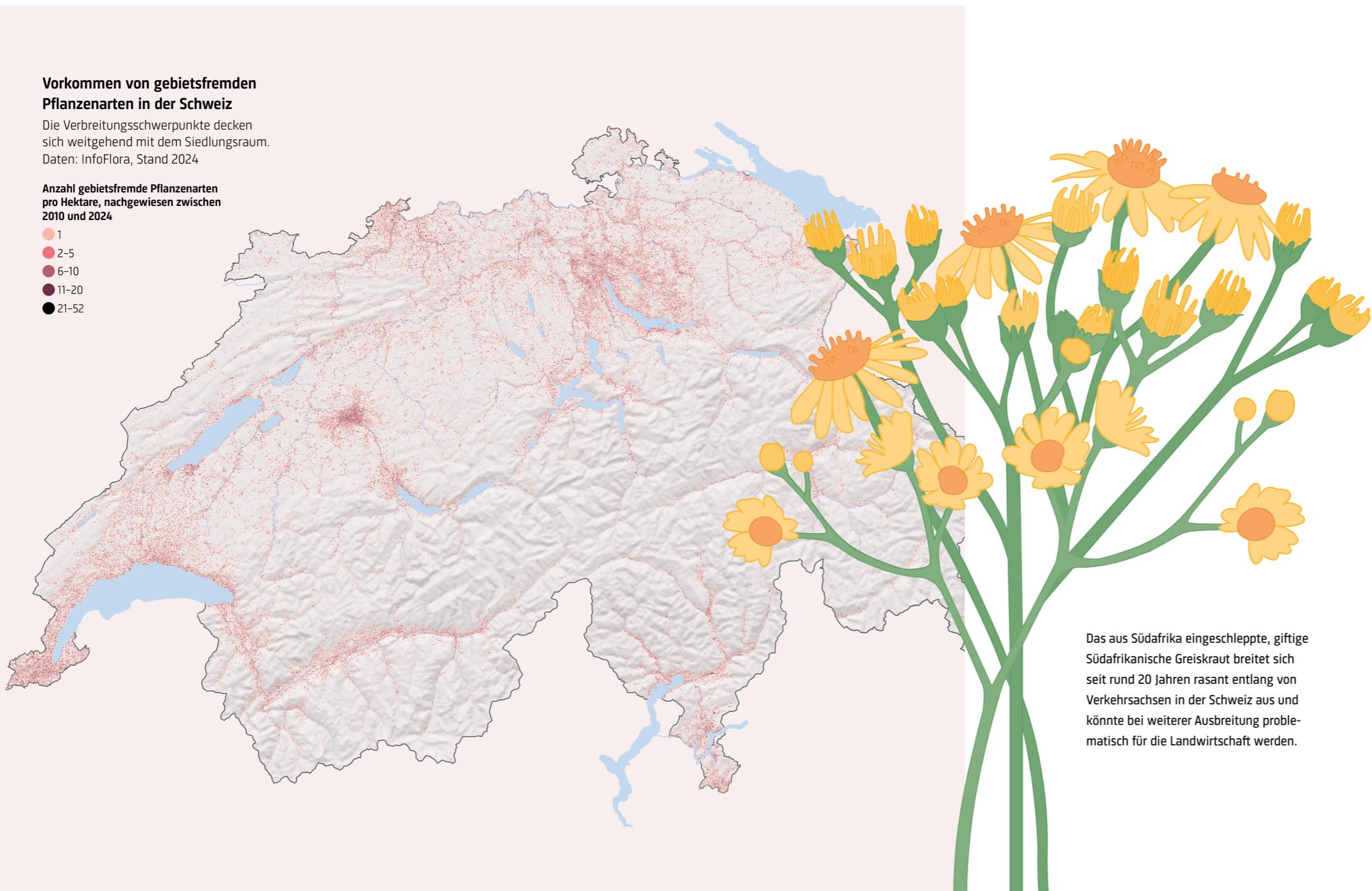
Strassenbäume prägen nicht nur das Stadtbild, sondern sind Lebensräume und Klimapuffer. Foto: Michael Fuchs, Grün Stadt Zürich

6.5.3 Siedlungsraum als Sprungbrett für gebietsfremde und invasive Arten

In Gärten und Parkanlagen werden gebietsfremde Pflanzenarten schon seit Langem zu dekorativen Zwecken gepflanzt und gehegt. Insbesondere Städte und Verkehrswwege sind Mobilitäts- und Handelszentren, in denen weitere gebietsfremde Arten ankommen und sich erstmals etablieren. Dementsprechend häufig sind Neobiota im Siedlungsraum, Tendenz steigend.⁶³

Im Siedlungsraum übernehmen gebietsfremde Arten verschiedene ökologische Funktionen. Allerdings nutzen blütenbesuchende als auch blätterfressende Insekten bevorzugt heimische Wildpflanzen als Nahrungsquelle und

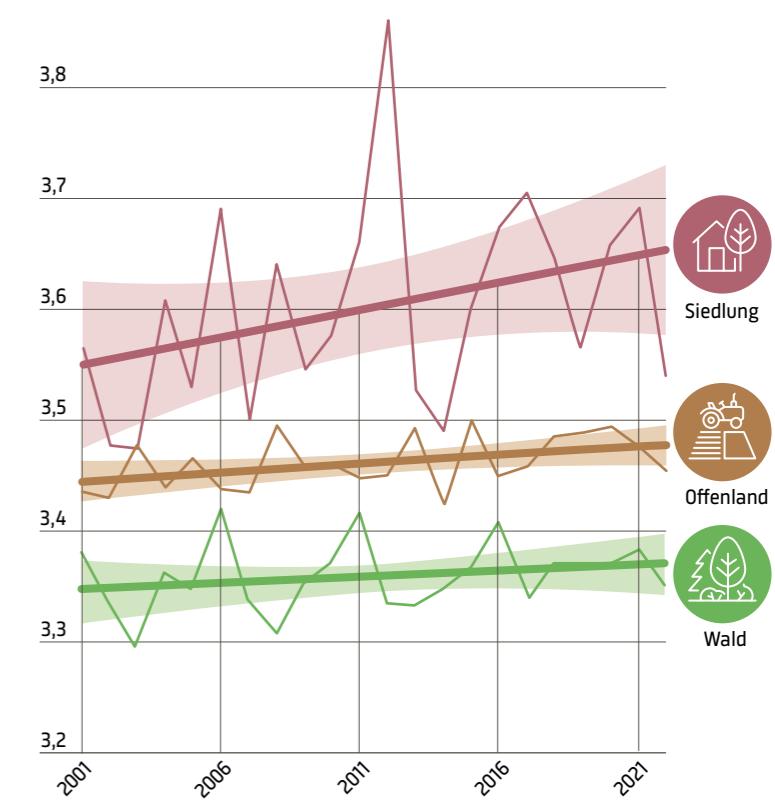
greifen deutlich weniger auf verwandte oder exotische Zierpflanzen zurück.⁶⁴ Die Gefahr steigt, dass Siedlungen als Einführungsorte und Sprungbretter für gebietsfremde oder gar invasive Arten dienen, welche natürliche oder naturnahe Lebensräume im Wald oder Kulturland beeinträchtigen können.^{65, 66} Die unkontrollierte Einfuhr von gebietsfremden Pflanzenarten dient dabei als wichtiges Einfallstor für invasive gebietsfremde Insektenarten⁶⁷ sowie für invasive Baumschädlinge und -krankheiten.⁶⁸ Alle Akteurinnen und Akteure im Gartenbau und Siedlungsraum tragen daher eine besondere Verantwortung dafür, dass sich die invasiven Arten nicht über Gewässer oder Verkehrsbegleitflächen ins Umland ausbreiten und dass gebietsfremde Pflanzenarten nur gezielt und invasive überhaupt nicht verwendet werden.



Entwicklung wärmezeigender Arten in verschiedenen Lebensräumen

Entwicklung der durchschnittlichen Temperaturzahl der Pflanzenarten auf 10m²-Flächen. Im Siedlungsraum ist der Anteil der Wärmezeiger grösser und nimmt stärker zu als im Offenland und im Wald. Städte schaffen ein wärmeres Lokalklima, das sich von dem in der umliegenden Landschaft deutlich unterscheidet: Beton, Asphalt und Gebäude speichern Wärme und geben sie langsam wieder ab. Hier finden Arten aus wärmeren Klimazonen besonders gute Lebensbedingungen. Die grossen jährlichen Unterschiede bei den Siedlungen sind auf die deutlich kleineren Stichproben zurückzuführen. Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)

3,9 Temperaturzahl (nach Landolt)



Entwicklung gebietsfremder Pflanzenarten in verschiedenen Lebensräumen seit 2009

Neophyten haben sich am stärksten im Siedlungsraum ausgebreitet. Mit seinen hohen Temperaturen, seiner hohen Dynamik, den zahlreichen Störungsfaktoren und oft neuartigen Artengemeinschaften bietet der Siedlungsraum den Arten häufig günstige Bedingungen für ihre Etablierung und Verbreitung. Die Entwicklung von Meldemöglichkeiten für Neophyten sowie die Inkraftsetzung der Freisetzungsvorordnung (FrSV; SR 814.911) 2008 haben die Zunahme der Meldungen zwar beeinflusst. Die tatsächliche Zunahme wird aber auch durch den Vergleich der Erhebungen des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) 2003/07 mit 2017/21 bestätigt. Daten: InfoFlora, Stand 2024

3,0 Anteil der Beobachtungen aller Pflanzenarten (%)

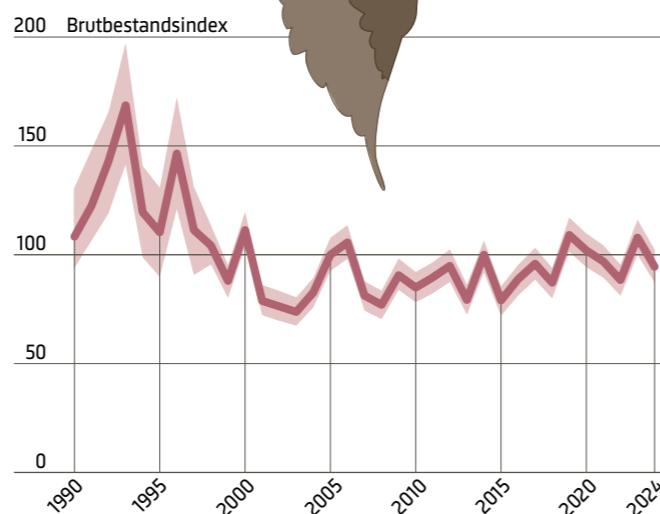
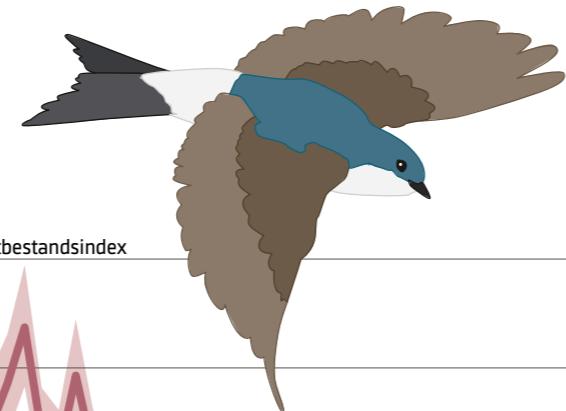


● Invasive gebietsfremde Pflanzenarten ● Gebietsfremde Pflanzenarten

6.5.4 Gebäude eignen sich unterschiedlich gut als Lebensraum

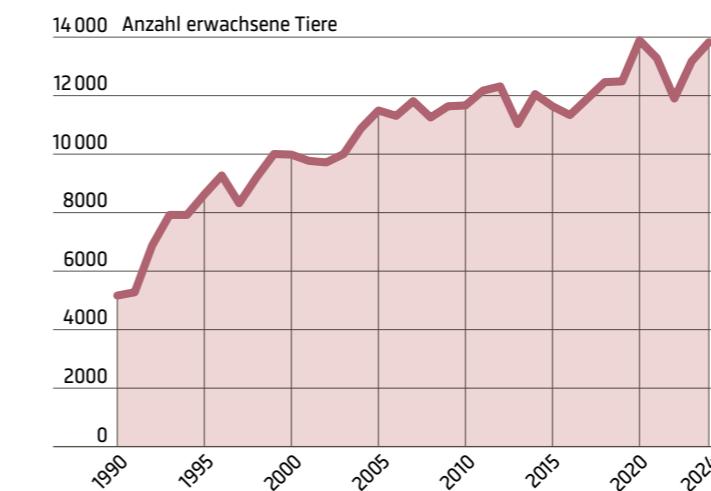
Gebäude können Teillebensraum für Tiere sein. Je nach Bauweise und Baumaterialien eignen sie sich dafür allerdings unterschiedlich gut.⁶⁹ Bei Abbrüchen, Neubauprojekten und Umbauten gehen Nischen für Gebäudebrüter wie Mauersegler, Mehlschwalben und Fledermäuse verloren. Moderne Bauweisen, der Ausbau von Dachräumen, die Isolierung von Dachböden und die verwendeten Baumaterialien machen es nötig, geeignete Nistplätze bewusst in die Bauprojekte zu integrieren. Beratungsstellen bieten sowohl bei Sanierungen als auch Neubauten entsprechende Unterstützung an.^{70, 71, 72}

Natur am Gebäude beschränkt sich keineswegs auf Nischen für Gebäudebrüter. Dach- und Fassadenbegrünungen leisten nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel, sondern können auch Lebensraum bieten und zur ökologischen Vernetzung im Siedlungsraum beitragen.⁷³ Sie kompensieren jedoch nicht den Verlust an natürlichen Lebensräumen durch Überbauungen. Damit sie als Trittsteine wirken und so zur Erhöhung der Durchlässigkeit des Siedlungsraums beitragen, müssen sie über ökologisch wertvolle Flächen am Boden miteinander verbunden sein.⁷⁴



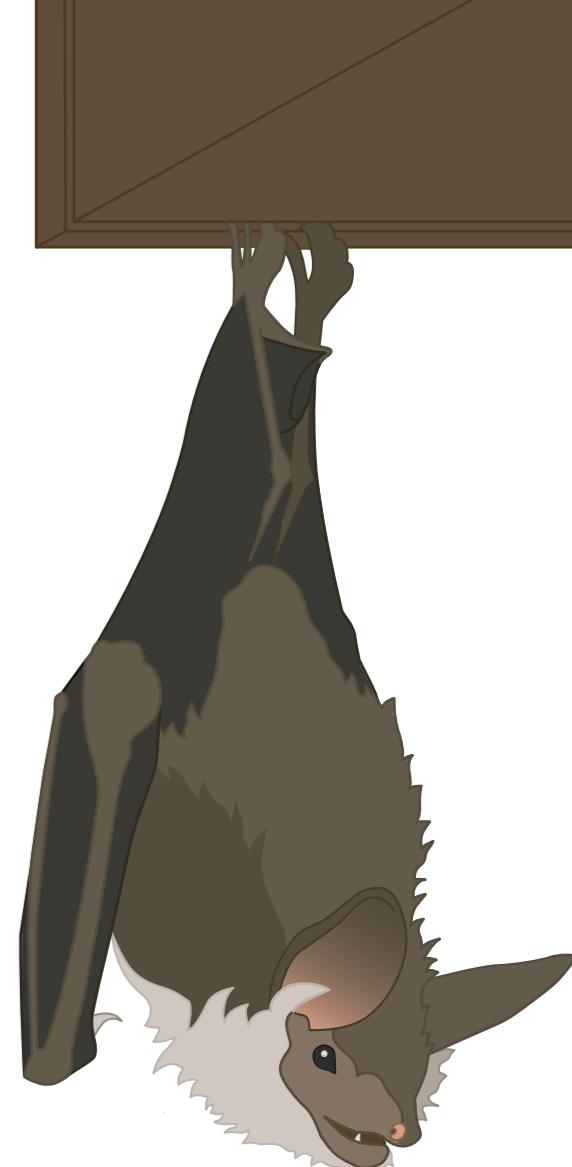
Bestandesentwicklung der Mehlschwalbe in der Schweiz

Bis Mitte der 1990er Jahre gab es in der Schweiz viele individuenstarke Kolonien der Mehlschwalbe. Seither ging der Bestand landesweit deutlich zurück und schwankt seit 2001 auf deutlich tieferem Niveau. Trotz des stetigen Wachstums des Siedlungsraums hat es die Mehlschwalbe schwer, geeignete Nistplätze und Baumaterial für ihre Nester zu finden. Viele Kolonien können sich nur dank Artenförderungsmassnahmen lokaler Naturschutzvereine halten oder erholen. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach⁷⁵

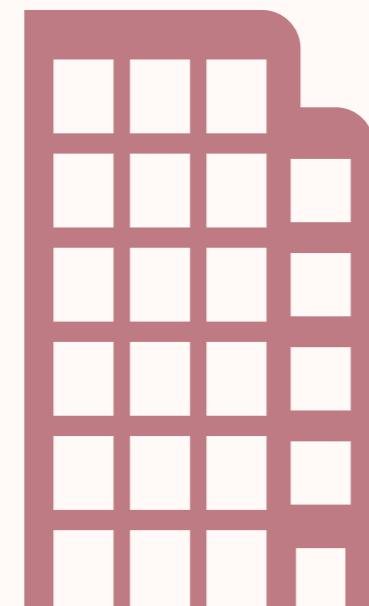


Bestandesentwicklung der Mausohren seit 1990

Fledermausquartiere im Siedlungsraum befinden sich meist in Gebäuden oder alten Bäumen. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts sind die Bestände einheimischer Fledermäuse in Mitteleuropa und der Schweiz stark zurückgegangen.⁷⁶ Hauptursachen sind unsachgemäße Sanierungen, die Zerstörung von Quartieren, die Lichtverschmutzung → Kap. 3.4.6, der Mangel an Habitatbäumen im Wald und geeigneten Strukturen in der Kulturlandschaft sowie mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Rückgang an Beutetieren. Dank intensivierter Artenförderungsmassnahmen seit Mitte der 1980er Jahre konnten wichtige Erfolge erzielt werden. Ein Beispiel hierfür sind die Mausohren: In den letzten 20 Jahren zeigen sie eine positive Entwicklung. Daten aus 67 Wochenstuben der östlichen Landeshälfte der Schweiz seit 1990. Daten: Schweizerische Koordinationsstelle für Fledermausschutz



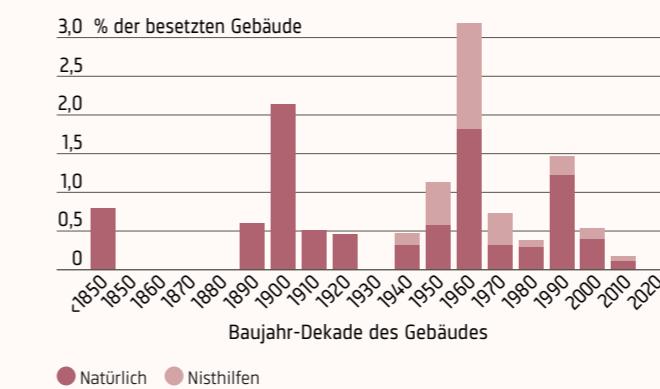
Die Entwicklung des Baustiles trägt massgebend dazu bei, dass Nischen zum Brüten und als Unterschlüpfen für Vögel und Fledermäuse verloren gehen.



Brutstandorte-Inventar für Segler und Schwalben:
→ vogelwarte.ch/gebaeudebrueter-geoportal

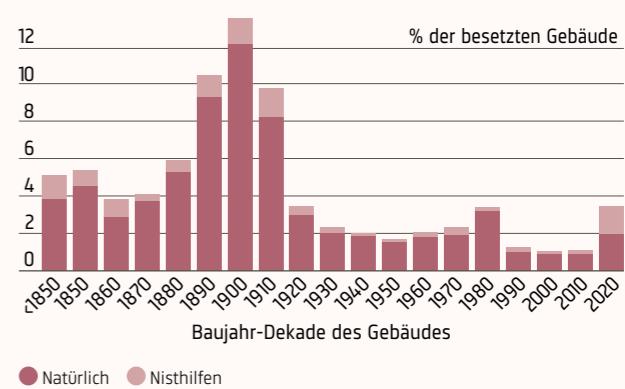
1850

2025



Anteil Gebäude mit Mehlschwalbennestern nach Gebäudealter im Kanton Genf

Die meisten bestehenden Gebäude im Kanton stammen aus den letzten 30 Jahren. Besonders beliebt bei Mehlschwalben sind allerdings Gebäude aus den 1960er Jahren sowie um 1900 (Zeitpunkte von allfälligen Renovationen sind nicht bekannt). In gewissen Regionen ist der Mehlschwalbenbestand stark vom Anbringen von Kunstnestern abhängig, in anderen spielen Naturnester, welche wegen Sanierungen oder geringer Toleranz gegenüber Kot unter den Nestern gefährdet sind, nach wie vor eine bedeutende Rolle. Daten: Schweizerische Vogelwarte, Groupe Ornithologique du Bassin Genevois⁷⁵



Anteil Gebäude mit Mauersegeln nach Gebäudealter im Kanton Basel-Stadt

Die meisten bestehenden Gebäude im Kanton wurden zwischen 1920 und 1970 erbaut. Besonders beliebt sind allerdings Gebäude um 1900 (Zeitpunkte von allfälligen Renovationen sind nicht bekannt). Diese Gebäude beherbergen auch einen besonders grossen Teil des Mauerseglerbestands. Nischen in Gebäuden sind gegenüber Nisthilfen immer noch die wichtigere Wohnform der Mauersegler, aber durch Sanierungen gefährdet. Daten: Schweizerische Vogelwarte Sempach, Kanton Basel-Stadt⁷⁵

6.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Visionärer denken und handeln – der Siedlungsraum als Ökosystem

Siedlungsnatur ist essenziell für nachhaltige und lebenswerte Städte, Agglomerationen und Dörfer. Eine lebensfreundliche Denkweise bei allen Akteurinnen und Akteuren kann das Design und die Nutzung von Städten grundlegend verändern – hin zu einem sich selbst regulierenden, lebendigen System.^{78, 79} Dies erfordert eine grundlegende Transformation unserer Vorstellung vom Siedlungsraum und ist gekoppelt mit Naturbewusstsein, Naturverbundenheit, Verantwortung, Toleranz und Geduld.

Biodiverse Grünflächen, begrünte Fassaden und Dächer sind ein Anfang, aber wir müssen visionärer denken und handeln (multifunktionale Grünflächen, kompakte Wohnformen, gemeinschaftliche Nutzungskonzepte, modulare Bauweisen, das Recycling und Upcycling von Materialien). Ein Wandel in der Mobilität ist ebenfalls essenziell. Eine Stadt mit stark reduziertem Autoverkehr und einer konsequenten Förderung von Fuss- und Veloverkehr ermöglicht eine bessere Durchgrünung und eine höhere Lebensqualität (z. B. Aufenthaltsräume für Menschen).

Es gilt generell, Synergien zu nutzen.⁸⁰ Energetische Sanierungen oder Gesundheitsinitiativen für den Siedlungsraum sollten beispielsweise stets ökologische Aufwertungen und besseren Zugang zu Grünflächen umfassen. Interessant sind auch Synergien mit Massnahmen zur Klimaanpassung im Siedlungsraum. Die Kombination aus Schwammstadtprinzip und Biodiversitätsförderung führt zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung, die den negativen Folgen des Klimawandels langfristig entgegenwirkt.⁸¹ Um Leistung und Resilienz solcher Systeme zu optimieren, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Planenden, Architektinnen und Architekten sowie Biodiversitätsfachleuten bei der Planung und Umsetzung zentral.⁸²

Strategien zur Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum

Um die Biodiversität im Siedlungsraum zu fördern, ist ein ganzes Mosaik an konkreten Massnahmen erforderlich: Erhalt grosser und kleiner Grünflächen, die Entsiegelung und Wiederherstellung von Böden, die Schaffung eines durchgängigen Netzwerks aus ökologisch wertvollen Flächen sowie die Reduktion von Fallen und Lichtverschmutzung.⁸³ Damit können die siedlungstypische Lebensraum- und Artenvielfalt gefördert, kleine Bestände von Arten gestärkt sowie gefährdeten Arten aus dem Kulturland Ersatzlebensraum geboten werden. Dafür braucht es neben verbindlichen Strategien, Normen und Anreizen eine enge Kooperation und Koordination der verschiedenen Akteurinnen und Akteure – von Behörden und Planenden wie auch der Zivilgesellschaft.⁸⁴

Vieles funktioniert erst, wenn es behörderverbindlich ist. Es gibt zahlreiche gute Beispiele aus der ganzen Schweiz: Die Pflicht, ungenutzte Flachdächer zu begrünen, wurde in Basel-Stadt bereits 1999 im kantonalen Bau- und Planungsgesetz verankert. Heute gilt Basel weltweit als eine der Städte mit den höchsten Dachbegrünungsquoten. Im Kanton Solothurn sind Schottergärten seit 2024 verboten. Im gleichen Jahr beschloss der Kanton Zürich, dass neue Gebäude so gestaltet werden müssen, dass sie keine Gefahr für Vögel sind. Musterbestimmungen des Bundesamts für Umwelt unterstützen Kantone und Gemeinden dabei, Bestimmungen zur Förderung der Siedlungsnatur gesetzlich zu verankern.⁸⁵

Wenn wir aber in die Zukunft schauen, benötigen wir die oben beschriebene, grundlegende Transformation unserer Vorstellung vom Siedlungsraum. Vieles müsste als selbstverständlich gelten, z. B. die Biodiversität beim architektonischen Entwurf,⁸⁶ bei der Planung, im Bau und so weiter mitzudenken und zu integrieren.



Raumplanerische Sicherung und Förderung von Siedlungsnatur

Um die Biodiversität nachhaltig zu fördern, braucht es sowohl die Sicherung von Flächen durch die Raumplanung als auch klare planerische Grundsätze und Prozesse. Eine integrative Planung, die Ökologie und Siedlungsentwicklung miteinander verbindet, hilft dabei, Dörfer und Städte der Schweiz widerstandsfähig und resilient, lebenswerter und zukunftsfähiger zu gestalten.

Besonders die städtische Innenentwicklung kann nur dann lebensfreundlich umgesetzt werden, wenn zuvor ökologische Netzwerke räumlich definiert und realisiert wurden. Dies schafft nicht nur Lebensräume für Tiere und Pflanzen, sondern verbessert auch die ökologischen Funktionen der Stadt insgesamt und ihre Resilienz. Planungsinstrumente und -prozesse berücksichtigen die Landschafts- und Lebensraumqualität und Biodiversität im Siedlungsraum zurzeit aber nicht ausreichend.⁸⁸ Dabei bieten gerade die verschiedenen Stufen der Planung viele Möglichkeiten, Richtwerte und Qualitätskriterien für die Biodiversität gezielt zu verankern.

Besonders wichtig ist dabei die Verankerung der Biodiversität in der kommunalen Nutzungsplanung.⁸⁷ Obwohl es bereits Leitbilder, Konzepte und Richtpläne gibt, welche die ökologische Vernetzung auf Gemeindeebene unterstützen sollen, fehlt bislang eine allgemein anerkannte Planungspraxis. Vieles bleibt Stückwerk, da bestehende Konzepte nur unzureichend in die verbindliche Nutzungsplanung überführt werden. Um hier Abhilfe zu schaffen, sollten Gemeinden ihre Nutzungspläne an die aktuellen Herausforderungen anpassen und im Rahmen des ökologischen Ausgleichs konkrete Vorgaben für Bauten und deren Umgebung festlegen.^{88, 89} Auf diese Weise liesse sich die Biodiversität gezielt fördern und klimaangepasstes Bauen wirksam unterstützen.

Ein Paradigmenwechsel in der Planung ist unerlässlich: Statt mit der Setzung der Gebäude zu beginnen und Freiräume im Sinne von «Restflächen» erst im Nachhinein in die Planung zu integrieren, sollten Bauprojekte mit der Planung der Freiräume und insbesondere der Grünräume unter spezieller Berücksichtigung grosser Bäume starten. Diese Strategie ermöglicht es, ökologische Korridore und vernetzte Lebensräume von Anfang an mitzudenken und so zu einer funktionsfähigen ökologischen Infrastruktur im Siedlungsraum zu gelangen.



Biodiversitätsfreundliche Immobilien und Umgebung

Biodiversitätsfreundliche Immobilienprojekte gewinnen zunehmend an Bedeutung. Sie fördern sowohl die Siedlungsnatur als auch den Wohnkomfort. Architektinnen und Architekten setzen verstärkt auf Konzepte wie Sustainable Design, Animal Aided Design oder biophiles Design, um Lebensräume für Tiere direkt in Bauprojekte zu integrieren (z.B. begrünte Dächer und Fassaden). Um solche Praktiken zum Standard zu machen, sollen Investoren und Privatpersonen durch gezielte Information, Beratung und Anreizsysteme motiviert werden, ihre Immobilien nachhaltiger und biodiversitätsfreundlicher zu gestalten und zu unterhalten. Unterdessen stehen auch Planungshilfen wie BioValues™ zur Verfügung, um Biodiversität strukturiert in Projekte zu integrieren.⁹⁰ In der Verantwortung steht hier auch die öffentliche Hand, die über den ökologischen Ausgleich im Siedlungsraum biodiversitätsfreundliche Gestaltungen einfordern muss.

In zahlreichen Gemeinden werden Bewohnerinnen und Bewohner aktiv in die Gestaltung und Weiterentwicklung ihrer Umgebung einbezogen. Wichtig ist, dass sie Handlungsspielraum erhalten. Dies stärkt sowohl das Gemeinschaftsgefühl als auch das Bewusstsein für Biodiversität. Projekte wie Urban Gardening oder gemeinschaftlich genutzte Gärten sind Beispiele dafür, wie die Biodiversität vor Ort gefördert und gleichzeitig Begegnungszonen im Quartier geschaffen werden können.⁹¹

Siedlungsnatur als fester Bestandteil der Bildung

Im Siedlungsraum hängt Natur besonders stark von der Akzeptanz der Bevölkerung ab. Wissen zur Biodiversität und ihrer Förderung im Siedlungsraum sowie zur Bedeutung naturnaher Flächen soll der Bevölkerung zugänglich sein, gerade in Zeiten des Klimawandels. Nur so werden Menschen befähigt, informierte Entscheidungen zur Biodiversität zu treffen und sich aktiv für sie einzusetzen. Benötigt werden bedarfs- und stufengerechte Bildungsangebote zur Siedlungsnatur.

Angesprochen sind nicht nur klassische Berufe mit Biodiversitätsbezug wie die Gärtnerinnen und Gärtnner, wo es verschiedene gute Beispiele gibt, wie den Lehrgang Fachperson Biodiversität. Für zahlreiche weitere Berufsgruppen beispielsweise im Bauwesen, Gesundheitswesen oder im Facility Management wären Bildungsangebote zur Biodiversität und ihren Leistungen zentral für Natur und Mensch.⁹²

Wissensvermittlung und Beratung

Viele private und institutionelle Eigentümer und Eigentümerinnen von Gebäuden und Gärten sind motiviert, die Biodiversität in ihrem Garten und am Haus zu fördern. Es ist wichtig, ihnen das nötige Wissen für eine naturfreundliche Gartenpflege und -gestaltung oder die Förderung gebäudebewohnender Arten zu vermitteln. Mit verschiedenen Kommunikationsmitteln können Gartenbesitzende erreicht werden (z.B. Naturmodul-Schaugärten, Führungen zu Best-Practice-Gärten durch lokale Organisationen, Sortengärten, Blogs, lokale Wildpflanzenmärkte und Saatgut-Tauschbörsen, Apps und Kurse zur Bestimmung von Pflanzen- und Tierarten, Praxishandbücher).^{93, 94, 95} Effektiv sind auch Gartenberatungen durch Naturgärtnerinnen und -gärtner, Gemeinden, Naturschutzvereine und Stadtgärtnerinnen.



Literatur

- 1 Obrist MK, Sattler T, Home R et al **Biodiversität in der Stadt. Für Mensch und Natur.** Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. Merkblatt für die Praxis 48.
- 2 Laille P, Provendier D, Colson F, Salanié J (2013) *Les bienfaits du végétal en ville. Étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse.* Plante & Cité.
- 3 Naturkapital Deutschland – TEEB DE (Hrsg.) (2016) **Ökosystemleistungen in der Stadt. Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen.** Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ.
- 4 Botzat A, Fischer LK, Kowarik I (2016) **Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities. A review on urban biodiversity perception and valuation.** Global Environmental Change 39: 220–233.
- 5 Stadtgrün Bern (Hrsg.) (2023) *Pilotprojekt Fröschi. Schlussbericht der Erfolgskontrollen 2015–2022.*
- 6 Tresch S, Frey D, Le Bayon RC, Mäder P, Stehle B, Fliessbach A, Moretti M (2019) **Direct and indirect effects of urban gardening on aboveground and belowground diversity influencing soil multifunctionality.** Scientific Reports 9: 9769.
- 7 Methorst J, Bonn A, Marselle M, Böhning-Gaese K, Rehdanz K (2021) **Species richness is positively related to mental health. A study for Germany.** Landscape and Urban Planning 211: 104084.
- 8 Methorst J, Rehdanz K, Mueller T, Hansjürgens B, Bonn A, Böhning-Gaese K (2021) **The importance of species diversity for human well-being in Europe.** Ecological Economics 181: 106917.
- 9 Gong C, Xian C, Wu T, Liu J, Ouyang Z (2023) **Role of urban vegetation in air phytoremediation: differences between scientific research and environmental management perspectives.** npj Urban Sustainability 3(1): 24.
- 10 BAFU (Hrsg.) (2018) *Hilfe in Städten. Grundlagen für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung.* Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 1812.
- 11 Vienneau D, de Hoogh K, Faeh D, Kaufmann M, Wunderli JM, Röösli M, SNC Study Group (2017) **More than clean air and tranquillity. Residential green is independently associated with decreasing mortality.** Environment International 108: 176–184.
- 12 Chawla L, Keena K, Pevec I, Stanley E (2014) **Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence.** Health & Place 28: 1–13.
- 13 Probst N, Bach PM, Cook LM, Maurer M, Leitão JP (2022) **Blue green systems for urban heat mitigation. Mechanisms, effectiveness and research directions.** Blue-Green Systems 4(2).
- 14 Kumar P, Debele SE, Khalili S et al (2024) **Urban heat mitigation by green and blue infrastructure. Drivers, effectiveness, and future needs.** The Innovation 5(2): 100588.
- 15 Bach PM, Probst N, Maurer M (2021) **Urbane Strategien zur Hitzeunterstützung. Wie wirksam sind blau-grüne Infrastrukturen?** Aqua & Gas 10: 20–25.
- 16 Irga P, Fleck R, Wooster E, Torpy F, Pettit T, Gill R, Ball J (2021) **Green Roof & Solar Array-Comparative Research Project. Final Report.** University of Technology Sydney.
- 17 Gerber A (2018) **Biotoptschutz und ökologischer Ausgleich im Siedlungsgebiet: Dringend benötigt und rechtlich geboten.** Umweltrecht in der Praxis URP 32(1): 1–15.
- 18 Martinoli D, Hug Peter D, Di Giulio M, Baumann N (2025) **Richtwerte und Qualitätskriterien für Biodiversität im Siedlungsraum.** Swiss Academies Communications 20(1).
- 19 Vega KA, Küffer C (2021) **Promoting wildflower biodiversity in dense and green cities. The important role of small vegetation patches.** Urban Forestry & Urban Greening 62: 127165.
- 20 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2022) **Ambivalente Sicht auf die Siedlungsnatur. 20 Jahre Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM.** Sonderheft zu HOTSPOT 46: 24–25.
- 21 Joshi J, Brännhage J, Krieger M, Ismail S, Krieger S, Glander I, Lerch G, Küffer C (2023) **Habitate und Pflanzenarten für das Siedlungsgebiet. Eine Orientierungshilfe zur Förderung der Biodiversität und Landschaftsqualität.** Bundesamt für Umwelt.
- 22 Keinath S, De Silva S, Sommerwerk N, Freyhof J (2024) **High levels of species' extirpation in an urban environment. A case study from Berlin, Germany, covering 1700–2023.** Ecology and Evolution 14(7): e0018.
- 23 Landolt E (1992) **Veränderungen der Flora der Stadt Zürich in den letzten 150 Jahren.** Bauhinia 10: 149–164.
- 24 Ewald KC, Klaus G (2009) **Die ausgewechselte Landschaft: Vom Umgang der Schweiz mit ihrer wichtigsten natürlichen Ressource.** Haupt Verlag.
- 25 Moll C (2019) **Theodor & Otto Froebel. Gartenkultur in Zürich im 19. Jahrhundert.** gta Verlag.
- 26 Thevenon F, Poté J (2012) **Water Pollution History of Switzerland Recorded by Sediments of the Large and Deep Perialpine Lakes Lucerne and Geneva.** Water Air Soil Pollution 223: 6157–6169.
- 27 Tappert S, Klöti T, Drilling M (2018) **Contested urban green spaces in the compact city: The (re)negotiation of urban gardening in Swiss cities.** Landscape and Urban Planning 170: 69–78.
- 28 Klaus G (2012) **Gewässer im Baselbiet.** bild.geschichten.bl Band 4. Verlag Baselland.
- 29 Hintz CL, Booth MT, Newcomer-Johnson TA, Fritz KM, Buffam I (2022) **Urban buried streams: Abrupt transitions in habitat and biodiversity.** Science of The Total Environment 819: 153050.
- 30 Frey T (2014) **Verkehrswege.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch/de/articles/007958/2014-01-15
- 31 Lambelet-Hauerter C, Burgisser L, Clerc P et al (2010) **Siedlungsentwicklung.** In T Lachat, D Pauli, Y Gonseth, G Klaus, C Scheidegger, P Vittoz, T Walter Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? (S. 224–265). Bristol-Stiftung, Haupt Verlag.
- 32 Zen-Ruffinen P, Guy-Ecabert C (2001) **Aménagement du territoire, construction, expropriation.** Staempfli.
- 33 Stutz HPB, Haffner M (1984) **Arealverlust und Bestandesrückgang der kleinen Hufeisennase Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800) (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz.** Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 101: 169–178.
- 34 Arlettaz R, Lugon A, Sierra A, Desfayes M (1996) **Les chauves-souris du Valais (Suisse). Statut, zoogéographie et écologie.** Le Rhinolophe 12: 1–42.
- 35 Herzog R, Urech M (1991) **Flechten als Bioindikatoren. Integriertes biologisches Messsystem der Luftverschmutzung für das Schweizer Mittelland.** [Dissertation]. J. Cramer Bibliotheca Lichenologica, Universität Bern.
- 36 Pescott OL, Simkin JM, August TA, Randle Z, Dore AJ, Botham MS (2015) **Air pollution and its effects on lichens, bryophytes, and lichen-feeding Lepidoptera: review and evidence from biological records.** Biological Journal of the Linnean Society 115(3): 611–635.
- 37 Falter F (2024) **Wert- und Zielvorstellungen bei der Schaffung städtischen Grüns. Tradition und Wandel.** Regio Basiliensis 65(2): 11–20.
- 38 Schweizerische Gesellschaft für Gartenkultur (Hrsg.) (2014) **Gartenbiographien. Orte erzählen.** Topiaria Helvetica Band 2014.
- 39 Gubser C, Butterweck J (2018) **Stand der Umsetzung des Herbizidverbots. Studie zur Umsetzung des Anwendungsverbots von Herbiziden auf und an Strassen, Wegen und Plätzen.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 1815.
- 40 Amacher L, Silvestri G, Walther GR (2021) **Status and management of invasive alien species in Switzerland.** In T Pullaiah, MR Ielmini. Invasive alien species. Observations and Issues from Around the World. (S 253–277). John Wiley & Sons Ltd.
- 41 Concepción ED, Obrist MK, Moretti M, Altermatt F, Baur B, Nobis MP (2016) **Impacts of urban sprawl on species richness of plants, butterflies, gastropods and birds. Not only built-up area matters.** Urban Ecosystems 19: 225–242.
- 42 BAFU (Hrsg.) (2021) **Die unsichtbare Gefahr.** Bundesamt für Umwelt. Die Umwelt.
- 43 BAFU (Hrsg.) (2012) **Auswirkungen von künstlichem Licht auf die Artenvielfalt und den Menschen. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Moser 09.3285.** Bundesamt für Umwelt.
- 44 Rössler M, Doppler W, Furrer R, Haupt H, Schmid H, Schneider A, Steif K, Wegwerth C (2022) **Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht.** Schweizerische Vogelwarte.
- 45 Howald M (2016) **Chance Verdichtung: durch Baukultur zur qualitätvollen Innenentwicklung.** NIKE-Bulletin Band 31(6): 4–9.
- 46 BAFU (Hrsg.) (2017) **Boden in der Schweiz. Zustand und Entwicklung. Stand 2017.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 1721.
- 47 Tschanz B, Hegglin D, Gloor S, Bontadina F (2011) **Hunters and non-hunters. Skewed predation rate by domestic cats in a rural village.** European Journal of Wildlife Research 57: 597–602.
- 48 Verband für Heimtierernährung (2025) **Statistik Heimtierpopulation.** vhn.ch/de/statistiken
- 49 BFS (Hrsg.) (2021) **Die Bodennutzung in der Schweiz. Resultate der Arealstatistik 2018.** Bundesamt für Statistik.
- 50 Di Giulio M, Nobis M (2008) **Landschaftszerschneidung und Biodiversität: Barrieren oder Ausbreitungswege?** Eidg. Forschungsanstalt WSL. Forum für Wissen 2008: 23–30.
- 51 Wild SM (2013) **Veränderung der Grünflächenqualität aufgrund der baulichen Verdichtung in der Stadt Zürich.** [Masterarbeit]. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- 52 Stadt Zürich (Hrsg.) (2024) **Fachplanung Stadtnatur. Planungsgrundlage für das Netzwerk ökologisch wertvoller Lebensräume.**
- 53 Stadt Bern (2025) **Auszeichnungen naturnahe Außenräume.** bern.ch/themen/umwelt-natur-und-energie/stadtnatur/biodiversitaet/auszeichnungen
- 54 BAK, BAFU, BBL (Hrsg.) (2016) **Die Biodiversität in Gärten fördern.** Bundesamt für Kultur, Bundesamt für Umwelt, Bundesamt für Bauten und Logistik.
- 55 Vercelloni M, Vercelloni V (2010) **Geschichte der Gartenkultur.** Verlag Philipp von Zabern.
- 56 Hauser A (1976) **Bauerngärten der Schweiz.** Artemis Verlag.
- 57 Flammer D, Müller S (2020) **Die historischen Gemüsegärten der Schweiz. Les potagers historiques de la Suisse.** at Verlag.
- 58 Bucher A (1996) **Vom Landschaftsgarten zur Gartenlandschaft: Gartenkunst zwischen 1880 und 1980 im Archiv für Schweizer Gartenarchitektur und Landschaftsplanung.** vdf Hochschulverlag.
- 59 Braschler B, Gilgado JD, Rusterholz HP, Buchholz S, Zwahlen V, Baur B (2021) **Functional diversity and habitat preferences of native grassland plants and ground-dwelling invertebrates in private gardens along an urbanisation gradient.** Ecology and Evolution 11: 17043–17059.
- 60 Taucher AL, Gloor S, Dietrich A, Geiger M, Hegglin D, Bontadina F (2020) **Decline in distribution and abundance. Urban hedgehogs under pressure.** Animals 10(9): 1606.
- 61 Obrist M, Moretti M, Bontadina F (2016) **Der Igel zu Besuch im Garten.** Forum Biodiversität Schweiz. HOTSPOT 33: 28.
- 62 n+p, SWILD, approches. AG (Hrsg.) (2024) **Biodiversität und Ökosystemleistungen von Stadtbäumen. Stand des Wissens.**
- 63 Oertli B, Boissezon A, Rosset V, Ilg C (2018) **Alien aquatic plants in wetlands of a large European city (Geneva, Switzerland). From diagnosis to risk assessment.** Urban Ecosystems 21: 245–261.
- 64 Lerch D, Blüthgen N, Mody K (2024) **Home sweet home. Evaluation of native versus exotic plants as resources for insects in urban green spaces.** Ecological Solutions and Evidence 5(3): e12380.
- 65 Potgieter LJ, Li D, Baisier B et al (2024) **Cities shape the diversity and spread of nonnative species.** Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 55: 157–180.
- 66 Liu X, Blackburn TM, Song T, Wang X, Huang C, Li Y (2020) **Animal invaders threaten protected areas worldwide.** Nature Communications 11: 2892.
- 67 Bertelsmeier C, Bonnamour A, Brockerhoff EG, Pyšek P, Skuhrová J, Richardson DM, Liebold AM (2024) **Global proliferation of nonnative plants is a major driver of insect invasions.** BioScience 74(11): 770–781.
- 68 Augustinus BA, Abegg M, Queloz V, Brockerhoff EG (2024) **Higher tree species richness and diversity in urban areas than in forests. Implications for host availability for invasive tree pests and pathogens.** Landscape and Urban Planning 250: 105144.
- 69 Schmid H (2018) **Schwierige Koexistenz mit Gebäudebrütern.** In P Knaus, S Antoniazza, S Wechsler J. Guélat, M Kéry, N Strebel, T Sattler. Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein (S. 170–171). Schweizerische Vogelwarte.
- 70 BAFU (Hrsg.) (2025) **Gebäude vogel- und fledermausfreundlich sanieren. Lebensräume in der Siedlung erhalten und sichern.** Bundesamt für Umwelt.
- 71 Scholl I (2016) **Nistplätze für Mauer- und Alpensegler. Praktische Informationen rund um Baufragen.**
- 72 Baumann N, Domschyk A, Jüstrich S, Rijks M, Schafroth A, Senn J, Wiesinger S (2024) **Studienauftrag «Potenzial von Gebäuden für Biodiversität und Landschaftsqualität in Agglomerationen».** Projekt A2.2 Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt.
- 73 Braaker S, Obrist MK, Ghazoul J, Moretti M (2017) **Habitat connectivity and local conditions shape taxonomic and functional diversity of arthropods on green roofs.** Journal of Animal Ecology 86(3): 521–531.

- ⁷⁴ Perrelet K, Moretti M, Ingland O, Altermatt F, Cook LM (2025) **Green roofs harbor different and non-substituting invertebrate communities than surrounding ground-level habitats.** Journal of Environmental Management 392: 126630.
- ⁷⁵ Schweizerische Vogelwarte (2025) **Brutstandorte-Inventar für Segler und Schwalben.** vogelwarte.ch/gebaeudebrueter-geoportal
- ⁷⁶ Strelbel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühler R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Bericht 2024.** Schweizerische Vogelwarte.
- ⁷⁷ Bohnenstengel T, Kräftli H, Obrist MK, Bontadina F, Jaberg C, Ruedi M, Moeschler P (2014) **Rote Liste Fledermäuse. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2011.** Bundesamt für Umwelt, Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris, Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz, Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Umwelt-Vollzug 1412.
- ⁷⁸ Küffer C (2020) **Cities as ecosystems and buildings as living organisms.** In I Ruby, A Ruby The Materials Book. (206–210). Ruby Press.
- ⁷⁹ Clergeau P (2020) **Urbanisme et biodiversité, vers un paysage vivant structurant le projet urbain.** Éditions Apogée.
- ⁸⁰ Kowarik I, Fischer LK, Haase D, Kabisch N, Kleinschroth F, Konijnendijk C, Straka TM, von Haaren C (2015) **Promoting urban biodiversity for the benefit of people and nature.** Nature Reviews Biodiversity 1: 214–232.
- ⁸¹ Strategische Initiative Schwammstadt (2025) **Infoplattform Schwammstadt.** sponge-city.info
- ⁸² Perrelet K, Moretti M, Dietzel A, Altermatt F, Cook LM (2024) **Engineering blue-green infrastructure for and with biodiversity in cities.** npj Urban Sustainability 4: 27.
- ⁸³ Beninde J, Veith M, Hochkirch A (2015) **Biodiversity in cities needs space. A meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation.** Ecology Letters 18: 581–592.
- ⁸⁴ Küffer C, Joshi J, Wartenweiler M, Schellenberger S, Schirmer-Abegg M, Bichsel M (2020) **Bausteine für die Integration von Biodiversität in Musterbaureglemente.** Konzeptstudie. Bundesamt für Umwelt.
- ⁸⁵ BAFU (Hrsg.) (2023) **Biodiversität und Landschaftsqualität im Siedlungsgebiet. Empfehlungen für Musterbestimmungen für Kantone und Gemeinden.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2308.
- ⁸⁶ Studio Animal-Aided Design (2025) animal-aided-design.de
- ⁸⁷ Turzer D (2023) **Ökologische Vernetzung im Siedlungsraum. Ansätze für die kommunale Planung.** Masterarbeit. ETH Zürich.
- ⁸⁸ Brandl A, Fausch U (2016) **Agglomeration von der Landschaft her denken. Forschungsstand. Thesen. Forschungslücken.** Bundesamt für Umwelt.
- ⁸⁹ Brandl A, Fausch U, Moser L (2018) **Agglomeration von der Landschaft her planen. Entwurfsideen. Prozessabläufe. Planungsergebnisse.** Bundesamt für Umwelt.
- ⁹⁰ SiedlungsNatur GmbH (2024) **BioValues. Biodiversität in Wert setzen.** biovalues.siedlungsnatur.ch
- ⁹¹ Schöni U (2025) **Für viele ist der Garten zu einem sozialen Fixpunkt geworden.** Forum Biodiversität Schweiz. HOTSPOT 51: 11–13.
- ⁹² Küffer C, Wiedmer C, Tanner A, Joshi J, Wartenweiler M, Wiedmer-Newman H (2023) **Naturschutz für alle. Neue Akteursgruppen für die Biodiversität in der Schweiz. Konzeptstudie.** Bundesamt für Umwelt.
- ⁹³ Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Schweizer Nationalfonds (2024) **Better Gardens: Von der Forschung in die Praxis.** bettergardens.ch
- ⁹⁴ Albert Koechlin Stiftung (2025) (G) **Artenvielfalt-Innerschweiz.** garten-vielfalt.ch
- ⁹⁵ Tschäppeler S, Haslinger A (2024) **Praxishandbuch Stadtnatur. Biodiversität fördern im Schweizer Siedlungsraum.** Haupt Verlag.



7 Biodiversität der Gewässer

Die umfangreichen Wasserressourcen der Schweiz sind von grossem Wert für Gesellschaft, Wirtschaft und Natur.¹

Naturnahe Gewässer sind von grossem ästhetischen und emotionalen Wert für die Bevölkerung.^{2,3} Auch der Tourismus profitiert.⁴

Revitalisierte Gewässer in Siedlungsnähe sind wertvolle Erholungslandschaften und bei der urbanen Bevölkerung äusserst beliebt.⁵

Gewässer sind produktive Lebensräume. Sie liefern hochwertige Nahrung auch für Tierarten auf dem Land.^{7,8}

Überschwemmungsflächen können Hochwasserspitzen glätten und damit Hochwasserschäden vermeiden – gerade in Zeiten des Klimawandels, in denen Extremwetterereignisse häufiger werden.⁶

Anglerinnen und Angler fangen jährlich zwischen 400 und 550 Tonnen Fisch, die Berufsfischerei zwischen 1000 und 1600 Tonnen (Durchschnitt 2010–2024).⁹

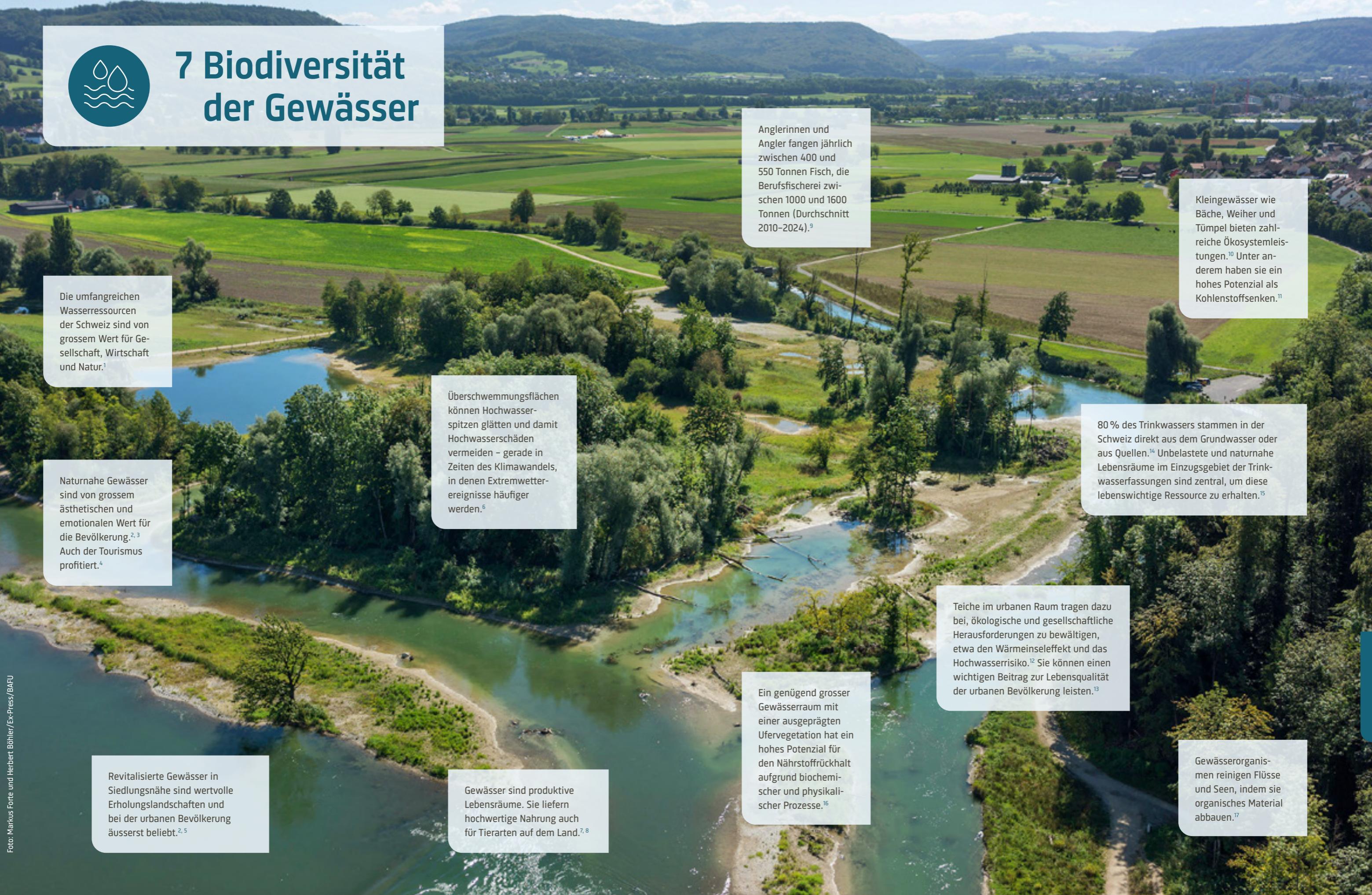
80 % des Trinkwassers stammen in der Schweiz direkt aus dem Grundwasser oder aus Quellen.¹⁴ Unbelastete und naturnahe Lebensräume im Einzugsgebiet der Trinkwasserfassungen sind zentral, um diese lebenswichtige Ressource zu erhalten.¹⁵

Teiche im urbanen Raum tragen dazu bei, ökologische und gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen, etwa den Wärmeinseleffekt und das Hochwasserrisiko.¹² Sie können einen wichtigen Beitrag zur Lebensqualität der urbanen Bevölkerung leisten.¹³

Ein genügend grosser Gewässerraum mit einer ausgeprägten Ufervegetation hat ein hohes Potenzial für den Nährstoffrückhalt aufgrund biochemischer und physikalischer Prozesse.¹⁶

Gewässerorganismen reinigen Flüsse und Seen, indem sie organisches Material abbauen.¹⁷

Kleingewässer wie Bäche, Weiher und Tümpel bieten zahlreiche Ökosystemleistungen.¹⁰ Unter anderem haben sie ein hohes Potenzial als Kohlenstoffsenken.¹¹



7.1 Überblick

Die Gewässer der Schweiz – von grossen Seen und Grundwasserkörpern über Flüsse, Bäche und Quellen bis hin zu Tümpeln – bieten vielfältige Leistungen für Mensch und Natur. Sie sind prägende Elemente der Landschaft und essenziell für den Hochwasserschutz, die Trinkwasserversorgung und die Erholung der Bevölkerung. Besonders revitalisierte und naturnahe Gewässer haben einen hohen ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wert. Diese Werte wurden in den letzten beiden Jahrzehnten zunehmend anerkannt → Kap. 7.2, was wichtige gesetzliche Änderungen zur Verbesserung des Gewässerschutzes zur Folge hatte, darunter die Revision des Gewässerschutzgesetzes (SR 814.20) im Jahr 2011 und das neue Bundesgesetz über die Verminderung der Risiken durch den Einsatz von Pestiziden (SR 813.1, SR 814.20, SR 910.1) im Jahr 2023.

Alle Gewässertypen haben in den vergangenen 200 Jahren erhebliche ökologische Verluste erlitten – durch Verbauung, Regulierung, Schad- und Nährstoffeinträge, Nutzung der Wasserkraft, Eindolung, Verfüllung (Weiher und Tümpel) und invasive gebietsfremde Arten → Kap. 7.3. Während sich die Wasserqualität in Teilen verbessert hat, bleiben generelle strukturelle und biologische Defizite bestehen. In den letzten Jahrzehnten zeigten Revitalisierungen lokal positive Effekte, sie sind aber oftmals zu kleinräumig und generell noch nicht häufig genug.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Die intensive Wasserkraftnutzung führt zu Schwall-Sunk, Barrieren für Fische und ökologisch problematischen Restwasserstrecken. Die gesetzlich vorgesehene Sanierung der Auswirkungen der Wasserkraftnutzung bis 2030 verläuft bisher zu langsam → Kap. 7.4.1. Pestizide, Arzneimittel, Industriechemikalien und sogenannte Ewigkeitschemikalien wie PFAS beeinträchtigen zudem Gewässerorganismen selbst in niedrigen Konzentrationen → Kap. 7.4.2. Besonders in kleinen Fließgewässern werden Grenzwerte für Pestizide häufig überschritten. Viele Seen sind trotz Rückgang der Phosphoreinträge durch Rücklösung von früher in den Sedimenten eingelagertem Phosphor weiterhin belastet. In einige Seen wird zudem auch heute noch zu viel Phosphor eingetragen. Die Folge ist Sauerstoffmangel im Tiefenwasser, wodurch die Artenvielfalt in Seen beeinträchtigt wird → Kap. 7.4.3. Invasive gebietsfremde Arten verdrängen heimische Arten → Kap. 7.4.4. Ihre Ausbreitung wird durch den geschädigten Zustand vieler Gewässer begünstigt. Der Klimawandel erhöht die Wassertemperaturen, verändert Abflussmuster und gefährdet dadurch zahlreiche Arten → Kap. 7.4.5. Fehlende Uferbeschattung und unzureichende Gewässerräume verstärken den Stress zusätzlich.

Entwicklung seit 2010

Die Lebensraumeignung für Fische wird bei fast drei Vierteln der untersuchten Flüsse und vielen Bächen als ungenügend bewertet, viele Fischarten sind gefährdet → Kap. 7.5.1. Zwar nimmt die Artenzahl häufiger Arten in manchen Höhenlagen zu, doch spezialisierte und kälteangepasste Arten nehmen ab. Das weist auf eine biologische Verarmung und Vereinheitlichung der Gewässerbiosozialen hin. In den Auen von nationaler Bedeutung fehlt oft die Dynamik, und Revitalisierungen sind noch zu selten, wodurch sie ihren Auencharakter verlieren → Kap. 7.5.2. In Amphibienlaichgebieten konnte dafür der Rückgang der Amphibienarten gestoppt werden, auch wenn in ihnen im Durchschnitt heute weniger Arten leben als in den 1980er Jahren.

Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft → Kap. 7.6

Um die Biodiversität in unseren Gewässern langfristig zu sichern und zu fördern, braucht es vor allem mehr Raum, mehr natürliche Dynamik wie Wasserstands-Schwankungen, eine konsequente ökologische Sanierung der Wasserkraftnutzung und eine gute Wasserqualität. Ziel muss die Schaffung resilenter Gewässer- und Auenlebensräume sein, die auch unter veränderten klimatischen Bedingungen funktionsfähig bleiben. Ebenso wichtig ist es, Gewässer und ihr Umland stärker miteinander zu verknüpfen. Wasser- und Landlebensräume bilden funktionale Einheiten, deren Zusammenspiel entscheidend ist für vielfältige Lebensgemeinschaften. Um diese Wechselwirkungen zu erhalten, braucht es eine sektorübergreifende Planung und Zusammenarbeit. Dabei kann auch die Natur selbst zur Verbündeten werden: Der Biber wirkt als kostengünstiger Ökosystem-Ingenieur.

Entscheidend ist zudem, dass bestehende gesetzliche Vorgaben nicht nur auf dem Papier bestehen, sondern flächendeckend umgesetzt werden. Das betrifft etwa die Sanierung der Wasserkraft, die Festlegung von Gewässerräumen, die Umsetzung von Revitalisierungen und die Einhaltung der numerischen Anforderungen an die Wasserqualität. Wo nötig, sollten Planungs- und Bewilligungsverfahren vereinfacht werden, um Massnahmen effizienter realisieren zu können. Besonderes Augenmerk verdienen auch Quellen, Tümpel, Weiher, kleine Bäche und Grundwasser. Sie beherbergen eine oft übersehene, aber hochspezialisierte Biodiversität. Diese Lebensräume brauchen mehr Forschung, gezielte Schutzmassnahmen und eine stärkere Berücksichtigung in der Raumplanung.



Das Leben unter Wasser entzieht sich oft der menschlichen Wahrnehmung. Doch in Gewässern herrscht eine faszinierende biologische Vielfalt. Foto: Michel Roggo

Biologische Vielfalt der Gewässer

Die Schweiz gilt als Wasserschlüssel Europas. Alle Flüsse und Bäche zusammen bilden ein weit verzweigtes Netz vom Hochgebirge bis in die tiefen Lagen mit einer Gesamtlänge von rund 65 000 Kilometern. Hinzu kommen verschiedenste stehende Gewässer – vom grossen Genfersee über kleine Gebirgsseen bis hin zu Weihern und Tümpeln.

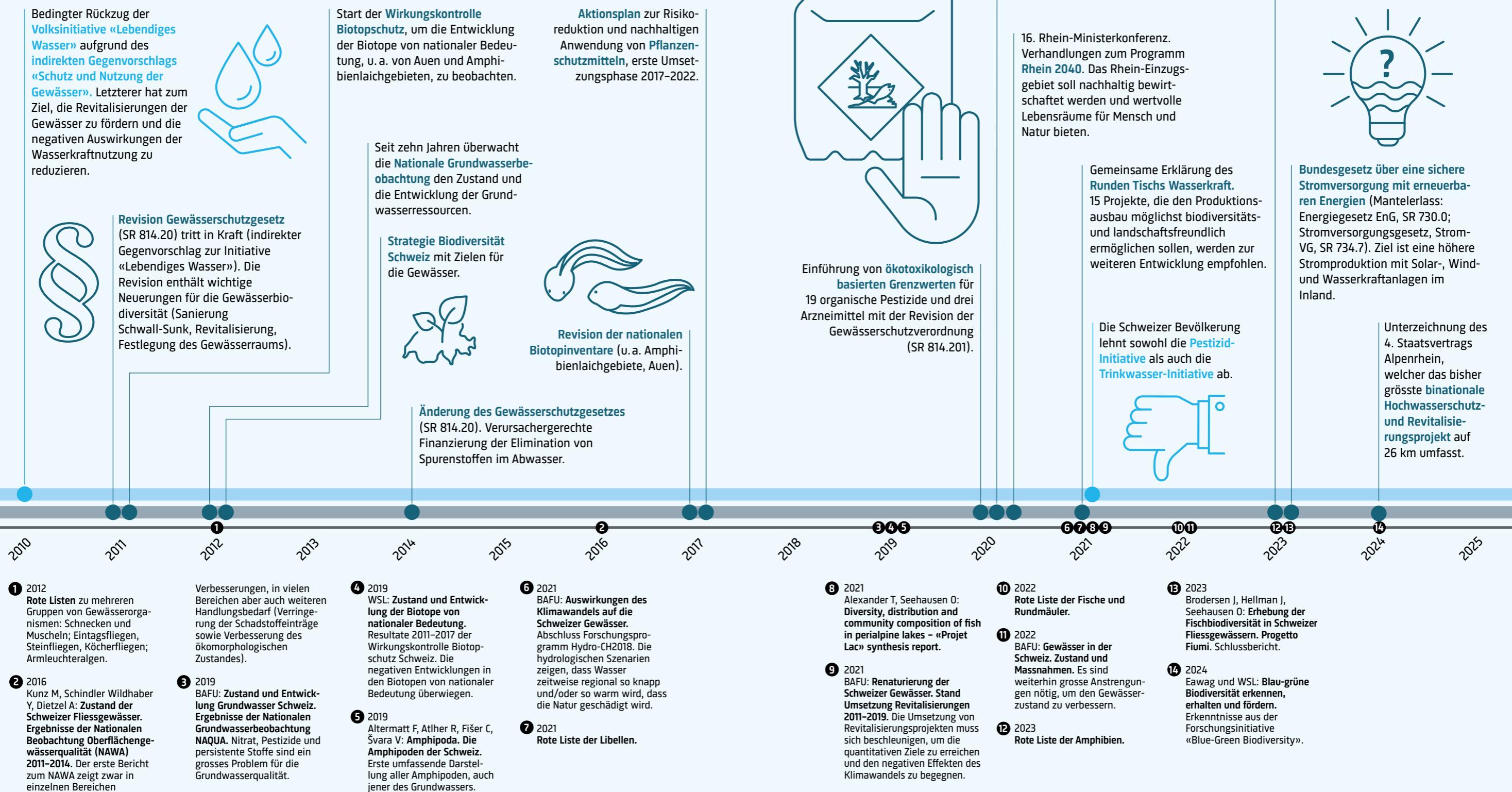
Die Schweizer Seen und Flüsse beherbergen aussergewöhnlich vielfältige Fischarten-Gemeinschaften.^{18, 19} Vor allem die Feuerfischvielfalt in den nördlichen Schweizer Alpenrandseen ist europaweit einmalig.²⁰ Rund eine halbe Million Wasservögel (2010–2024) überwintern jährlich auf Schweizer Gewässern.²¹ Bei einigen Wasservogelarten halten sich jeweils internationale bedeutende Anteile des europäischen Bestandes in der Schweiz auf. Auch kleine Stillgewässer wie Weiher und Tümpel weisen in ihrer Gesamtheit einen grossen biologischen Reichtum auf und bringen Vielfalt in die Landschaft.²² Hier leben Arten, die in anderen Gewässertypen nicht vorkommen.

Beachtliche Ausmasse hat der Lebensraum Gewässer unter unseren Füssen: Rund 150 Milliarden Kubikmeter Grundwasser sind im Schweizer Untergrund gespeichert. Hier leben hochspezialisierte, zum Teil endemische Arten.²³ Wo Grundwasser an die Erdoberfläche tritt, entstehen Quell-Lebensräume. Unverbaut bilden sie zusammen mit ihrer näheren Umgebung einen faszinierenden und wertvollen Lebensraum.²⁴ Das ganzjährig kühle und nährstoffarme Wasser bietet ideale Bedingungen für spezialisierte Organismen.

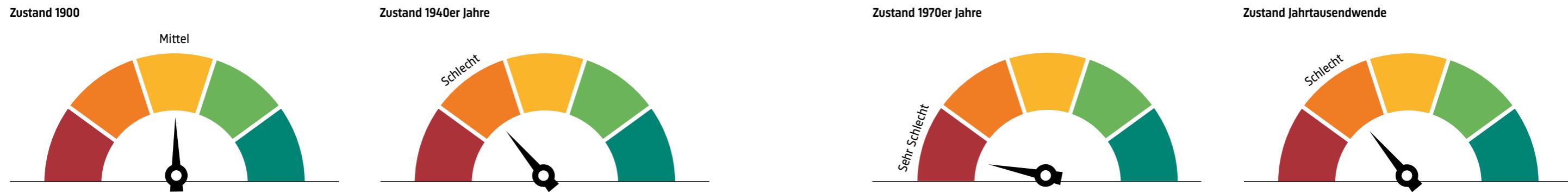
Besonders biodivers sind die Übergänge zwischen Gewässer und Land. Nirgendwo wird dies deutlicher als bei den Auen. Diese dynamischen, von Wasser geprägten Lebensräume entstehen in Überschwemmungsgebieten von Flüssen und Seen. Die wechselnden Wasserstände und die erosive sowie aufbauende Kraft des Wassers und des Geschiebes schaffen ein vielfältiges, sich stetig umformendes Lebensraum-Mosaik aus aktiven Wasserläufen, Altwassern, Weihern, Tümpeln, Feucht- und Trockenwiesen, Kiesinseln sowie Weich- und Hartholz-Auenwäldern.

7.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010 und 2025

Gesellschaft • Politik und Verwaltung • Wichtige Publikationen



7.3 Entwicklung seit 1900



Ausgangslage 1900

Quantitative und qualitative Beeinträchtigung von Flüssen und Bächen sowie Verlust von Auen bereits vor 1900 durch Gewässerverbauungen zur Landgewinnung, durch Massnahmen zum Hochwasserschutz und zur Stromproduktion²⁵ sowie durch Industrie- und Haushaltsabwasser. Langstrecken-Wanderfische wie der Stör zum Teil bereits ausgestorben, ebenfalls typische Arten der grossen dynamischen Flüsse.²⁶

Viele Seeufer bereits beeinträchtigt, viele Seen bereits reguliert und Seespiegel abgesenkt (Verlust von Lebensräumen und gestörte ökologische Prozesse).

Wichtige Rolle des Wassers in der Landschaft für die Menschen bis weit ins 19. Jahrhundert. Weiher und Teiche liefern Fische und Krebse, Löschwasser, Eis oder Wasser zum Einweichen von Hanfstauden.²⁷ Verlust zahlreicher natürlicher Weiher und Tümpel bereits vor 1900 durch Entwässerungen, Seeregulierungen und die beginnende Zerstörung der Auen.

1900 bis 1940er Jahre

- ⬇️⬇️ Verbauung vieler Fließgewässer. Sinkende Vernetzung von Gewässern und Land.²⁸
- ⬇️ Zunehmende Regulierung von Seen.²⁹ Dadurch Schwund der natürlichen Dynamik im Uferbereich.
- ⬇️⬇️ Bau von Laufkraftwerken.^{30, 31} Zwischen 1900 und 1950: Einstau fast aller grossen Flüsse. Bau zahlreicher Stauteiche mit negativen Auswirkungen auf Gewässerlebensräume (z.B. Schwall-Senk, reduzierte Abfluss- und Geschiebedynamik, beeinträchtigte Vernetzung, höhere Wassertemperatur im Staubereich).³²
- ⬇️ Sinkende Wasserqualität trotz des Baus erster Kläranlagen.^{33, 34}
- ⬇️ Verlust unzähliger Weiher, Teiche und Tümpel durch Gewässerkorrekturen und Grundwasserabsenkungen entlang der Fließgewässer, Seeregulierungen und Verfüllungen.

1940er bis 1970er Jahre

- ⬇️ Regulierung fast aller grösserer Seen.²⁹ Verbauung weiterer Fließgewässer.
- ⬇️ Eindolung von Bächen, vor allem im Landwirtschaftsgebiet tiefer Lagen und im Siedlungsraum.
- ⬇️ Massive zusätzliche Verluste von kleinen Stillgewässern durch Meliorationen mit Drainagen, Verfüllung sowie generell der Rationalisierung der Landwirtschaft, Strassenbau und Siedlungsausdehnung.
- ⬇️⬇️ Einsetzendes wirtschaftliches Wachstum nach dem Krieg: Fehlende und überlastete Kläranlagen trotz steigendem Ausbau.³⁴ Phosphoreinträge beeinträchtigen die Wasserqualität massiv. Eutrophierung der Seen. Verlust zahlreicher Fisch-, Armleuchteralgen-, Planktonarten, darunter auch endemische Arten.^{26, 36, 62}

1970er Jahre bis Jahrtausendwende

- ⬇️ Stark beeinträchtigte Ökomorphologie bei Fließgewässern (z. B. Laufstruktur, Ufergestaltung, Substratvielfalt, Anbindung an Auen): Anhaltende negative Auswirkungen auf Biodiversität. Regulierungen und Uferverbauungen an Seen bleiben bestehen und werden fortgeführt. Anhaltende Verluste bei den kleinen Stillgewässern. Sinkende Lebensraumqualität von Weihern durch Nährstoff- und Pestizideinträge, falsche oder mangelnde Pflege sowie Sukzession. Tiefpunkt der Artenvielfalt und Bestandsdichte bei Makrozoobenthos zwischen 1960 und 1980.³⁷
- ⬆️⬆️ Verbot der Verwendung von Phosphaten in Textilwaschmitteln (1986). Reduktion des Nährstoffeintrags durch mehr und verbesserte Kläranlagen.³⁸ Dadurch markante Verringerung des Nährstoffgehalts in Gewässern. Erholung von bestimmten Tier- und Pflanzenarten infolge verbesserter Wasserqualität.³⁹
- ⬇️ Erbe der Eutrophierung in den Seesedimenten beeinflusst viele Seen bis heute negativ → Kap. 7.4.3.
- ⬇️ Zunehmende Beeinträchtigung (insbesondere von Bächen) durch Pestizide, Arzneimittel und andere Mikroverunreinigungen.
- ⬇️⬇️ Zunehmende Besiedlung der Flüsse und Seen durch Neobiota (z. B. Erstnachweis der Wandermuschel um 1962).⁴⁰ Massive Zunahme ab 1992 durch die Eröffnung des Rhein-Main-Donau-Kanals → Kap. 7.4.4.



Starke Verbesserung



Verbesserung



Gegenläufige Trends



Verschlechterung



Starke Verschlechterung

Die Plattform der Wasser-Timeline präsentiert die Geschichte des Schweizer Gewässerschutzes der letzten 200 Jahre für Flüsse und Seen in Form einer virtuellen Zeitleiste mit etwa 200 Meilensteinen in Bild, Text und Ton.
→ wassertimeline.ch

Zustand 2025**Jahrtausendwende bis 2025**

Ökomorphologie vieler Gewässer weiterhin in schlechtem Zustand.^{41, 42} Rund ein Viertel aller Fließgewässerstrecken: Künstlich, stark beeinträchtigt oder sogar eingedolt. Fragmentierter Lebensraum durch mehr als 100 000 Durchgangshindernisse mit einer Höhe von über 50 cm. Im intensiv genutzten Mittelland: Fast die Hälfte der Fließgewässer weit vom ursprünglichen Zustand entfernt.

Verschärfung der schlechten ökologischen Situation durch den Klimawandel. Zwar Zunahme der Artenvielfalt in höheren Lagen durch Klimawandel. Klimawandel bedroht aber kälteangepasste Arten⁴³ und beeinträchtigt generell die Wasserführung infolge Trockenheiten sowie die Temperatur der Gewässer → Kap. 7.4.5.

Lokal Verbesserung der ökologischen Situation durch Ausbau von Kläranlagen mit einer Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen und Massnahmen in der Landwirtschaft.

Lokal Verbesserung durch Gewässerrevitalisierungen. Revitalisierungen aber oftmals zu kleinräumig und generell noch nicht häufig genug.

Nach wie vor erhebliche Defizite bei der Gewässerqualität in bestimmten Seen. Zu hohe Nährstoffkonzentrationen, Mikroverunreinigungen und Sauerstoffdefizite im Tiefenwasser in gewissen Seen. Die Hälfte der grossen Seen erreicht die Anforderungen der GSCHV nicht. Nach wie vor künstliche Belüftung von vier grösseren Seen³⁹ → Kap. 7.4.3.

Verbliebene und isolierte Auengebiete nach wie vor mit wenig natürlicher Dynamik → Kap. 5.3.

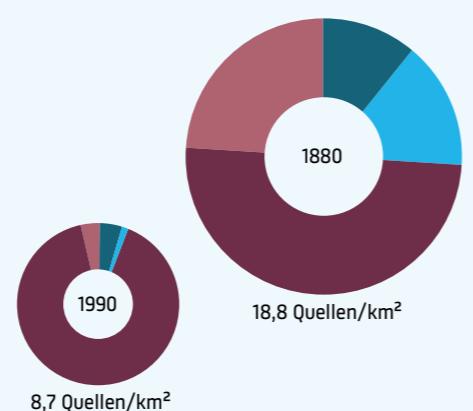
Neuerstellung von Weihern: Positive Wirkung auf Lebensraumangebot und Vernetzung, allerdings auf tiefem Niveau.

Gewässerlebensräume mit ungenügender Datengrundlage**Grundwasser**

Wie die Grundwasserqualität werden auch die Vielfalt der Grundwasserfauna sowie Verbreitungsmuster der Arten von der Landnutzung beeinflusst. So finden sich in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft (Ackerbau) signifikant weniger Grundwasserflohkrebsen.⁴⁴ Und die Diversität an Mikroorganismen ist unter landwirtschaftlich genutzten Flächen im Grundwasser fünfmal tiefer als im Grundwasser unter dem Wald.⁴⁵

Quellen

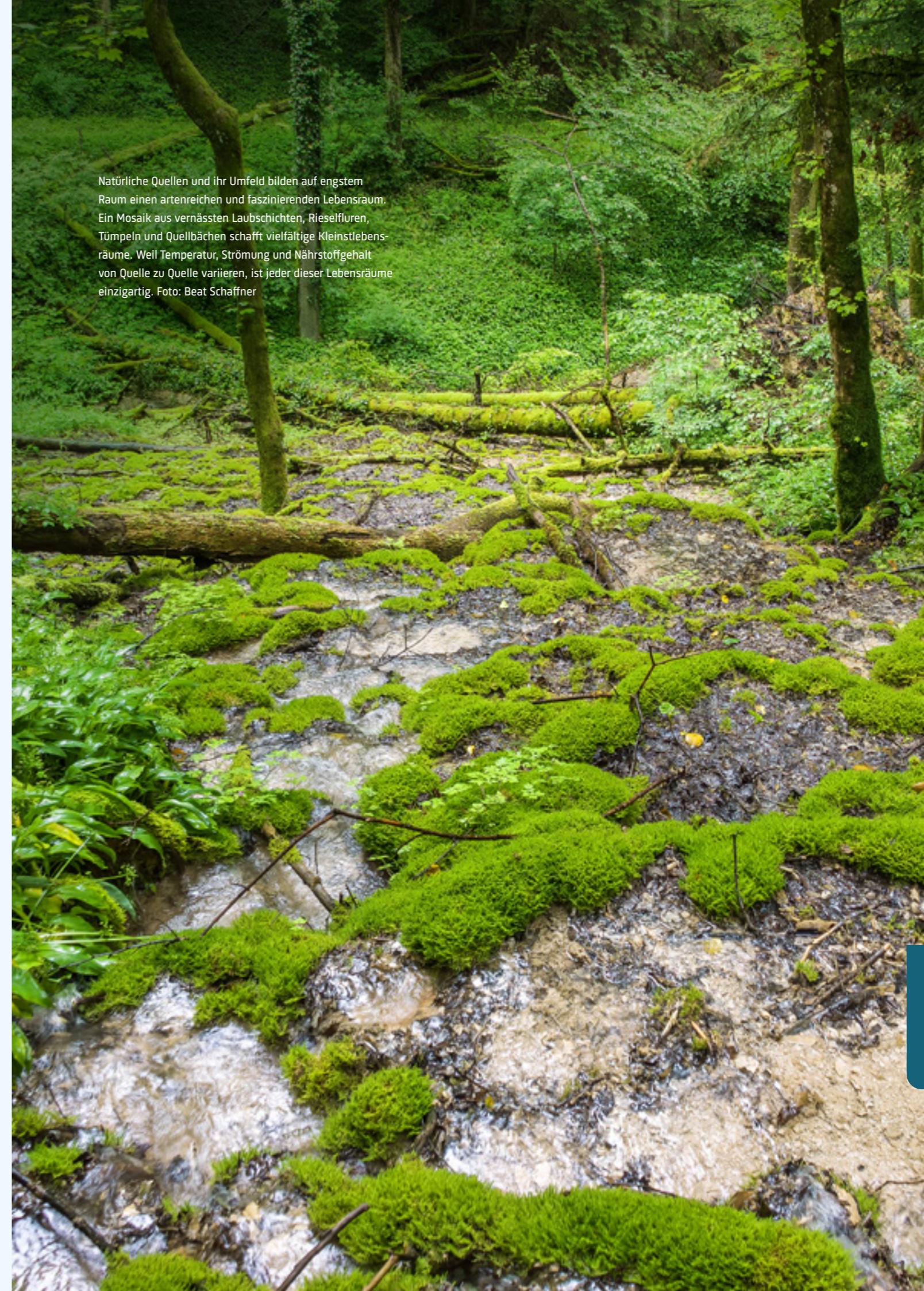
Neun von zehn Quell-Lebensräumen in der Schweiz wurden durch menschliche Eingriffe zerstört oder in einen naturfremden Zustand versetzt (z. B. Quellfassung). Zu den häufigsten Beeinträchtigungen gehören Quellfassungen, Drainagen, Trittschäden auf Weiden, der Bau von Strassen und Wegen oder Nährstoffeinträge. Der Klimawandel verstärkt durch den zunehmenden Wasserbedarf von Gemeinden und Landwirtschaft den Druck auf die verbliebenen Quellen.

**Dichte und ökologischer Zustand von Quellen 1880 und 1990 im Mittelland**

Die Grösse der Ringe stellt die Anzahl Quellen pro Quadratkilometer dar. Viele Quellen in der Landschaft sind verschwunden. Von den verbliebenen Quellen ist der Grossteil gefasst. Daten: ⁴⁶

- Bachanfänge
- Quelle ohne Quellbach
- Gefasste/eingedolte Quelle
- Gefasster Grundwasseraufstoss

Natürliche Quellen und ihr Umfeld bilden auf engstem Raum einen artenreichen und faszinierenden Lebensraum. Ein Mosaik aus vernässten Laubschichten, Rieselfluren, Tümpeln und Quellbächen schafft vielfältige Kleinlebensräume. Weil Temperatur, Strömung und Nährstoffgehalt von Quelle zu Quelle variieren, ist jeder dieser Lebensräume einzigartig. Foto: Beat Schaffner



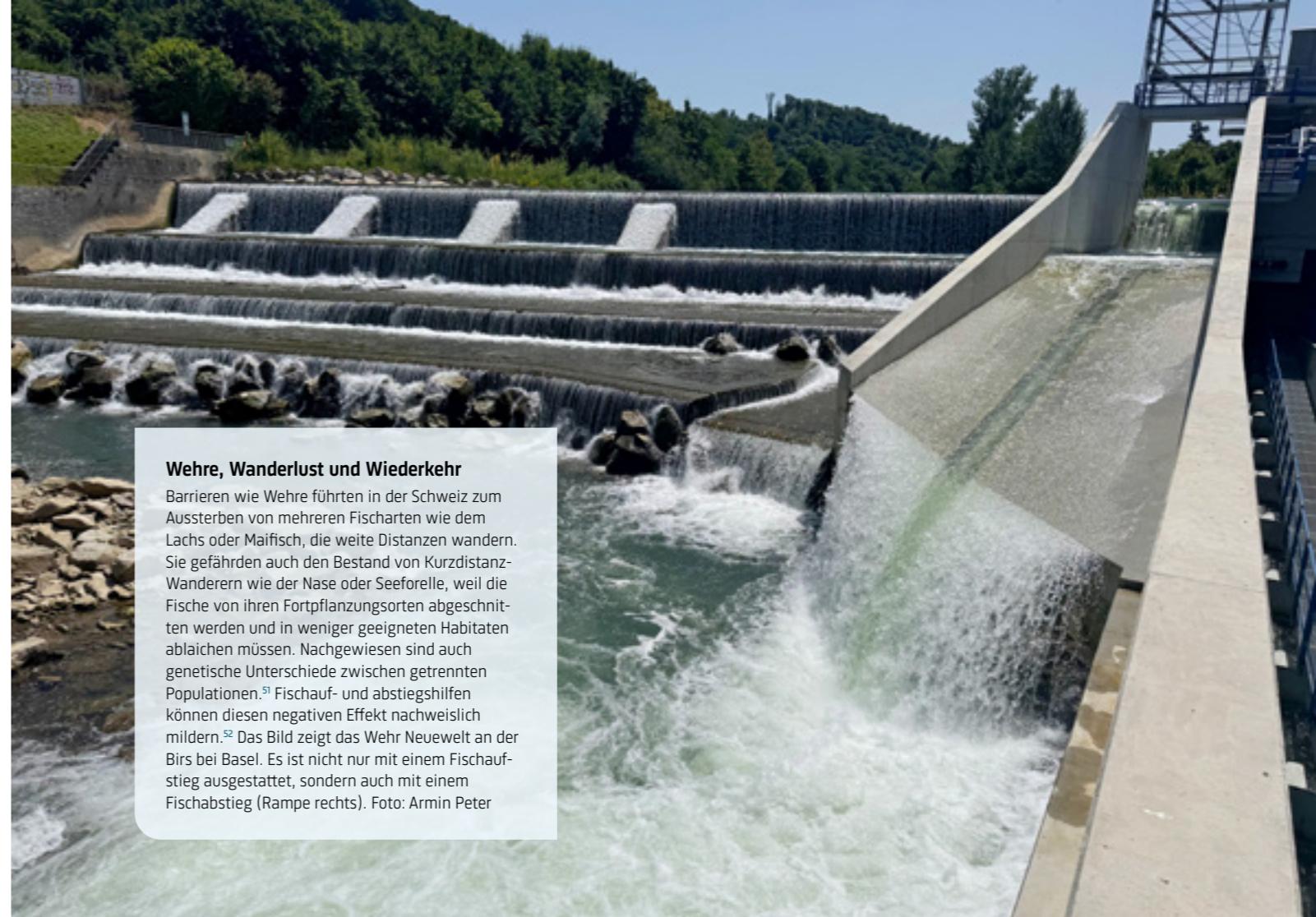
7.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

7.4.1 Starke Nutzung der Wasserkraft, schleppende Umsetzung von ökologischen Sanierungsmassnahmen

Rund 90 % der für die Energieproduktion geeigneten Fließgewässer werden hydroelektrisch genutzt. 2024 waren 2388 Wasserkraftwerke registriert, die sich über die ganze Schweiz verteilen.³¹ Während die Wasserkraft eine wichtige erneuerbare Energiequelle ist, verändert ihre Gewinnung Gewässerlebensräume tiefgreifend.

Staustufen und Staudämme halten Geröll, Kies und Sand zurück, die den Lebensräumen flussabwärts fehlen, verändern die Abflussdynamik, erhöhen die Wassertem-

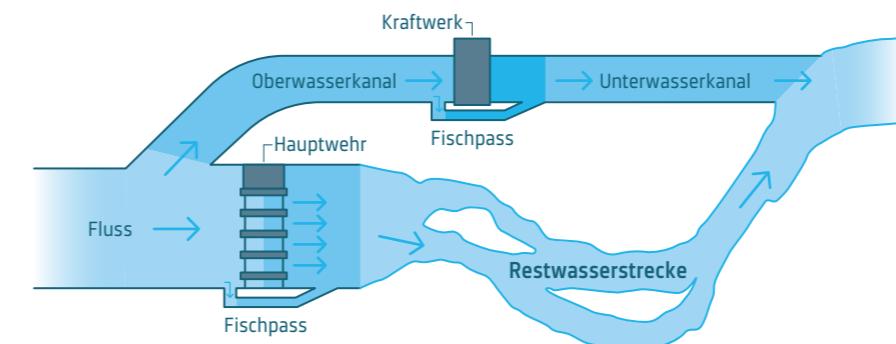
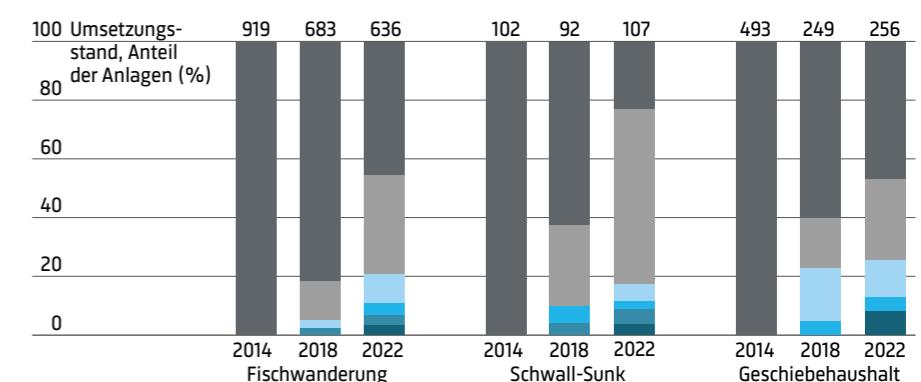
peraturen, weil sich das Wasser im Staubereich stärker erwärmt als in einem natürlichen Fluss und blockieren Fischwanderungen. Problematisch sind auch die schnellen und wiederholten Änderungen des Wasserabflusses (Schwall-Sunk). Gewässerbewohner werden dadurch weggeschwemmt oder verenden beim Absinken des Wasserspiegels. Bei der Passage durch Wasserkraftturbinen können Fische schwer verletzt werden, jeder fünfte Fisch wird gar getötet.⁴⁸ Das revidierte Gewässerschutzgesetz (SR 814.20) von 2011 verlangt die Reduktion der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Gewässer bis 2030. Doch das Umsetzungstempo der Sanierungen im Bereich Wasserkraft ist viel zu langsam, um dieses Ziel zu erreichen.



Entwicklung der Umsetzung in den Bereichen Sanierung Wasserkraft

Daten:⁴⁷

- Strategische Planung
- Variantenstudium
- Massnahmenplanung
- Massnahmenbau
- Wirkungskontrolle
- Saniert



Immer weniger Restwasser

Als der Bundesrat 2022 die Verordnung über die befristete Erhöhung der Stromproduktion bei Wasserkraftwerken (SR 531.65) befristet in Kraft gesetzt hat, wurden vielerorts die Restwassermengen reduziert, damit mehr Wasser für die Stromproduktion genutzt werden kann. Dies hatte nachweislich negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie.⁴⁹ Dabei waren die zuvor festgelegten Mindestrestwassermengen in der Schweiz bereits niedriger, als ökologische Untersuchungen empfohlen hatten.⁵⁰ Die Problematik akzentuiert sich im Zuge des Klimawandels und des allgemein schlechten Gewässerzustands.

7.4.2 Mikroverunreinigungen schädigen Gewässerorganismen

Mikroverunreinigungen wie z.B. Pestizide und Arzneimittel gelangen aus der Landwirtschaft und den Siedlungsgebieten in die Gewässer. Rund 150 Wirkstoffe wurden in Schweizer Gewässern und ihren Sedimenten nachgewiesen – teilweise 100 in einzelnen Gewässern und bis zu 65 in einer einzigen Probe.⁵³ Trotz ihren geringen Konzentrationen können sie aufgrund ihrer Toxizität schädliche Auswirkungen auf Gewässerlebewesen haben. Vor allem in kleinen und mittleren Fließgewässern werden ökotoxikologische Grenzwerte (numerische Anforderungen der Gewässerschutzverordnung, GSchV, SR 814.201) verbreitet und wiederholt überschritten. Darüber hinaus beeinträchtigen diese Mikroverunreinigungen auch Ökosystemleistungen wie den Laubbau oder die Trinkwasserqualität.⁵⁴ Verunreinigt werden Gewässer auch durch sogenannte Ewigkeitschemikalien wie die PFAS (per- und polyfluorierte Alkylverbindungen), die nahezu nicht abbaubar sind und an knapp der Hälfte der NAQUA-Messstellen im Grundwasser nachgewiesen wurden.⁵⁵

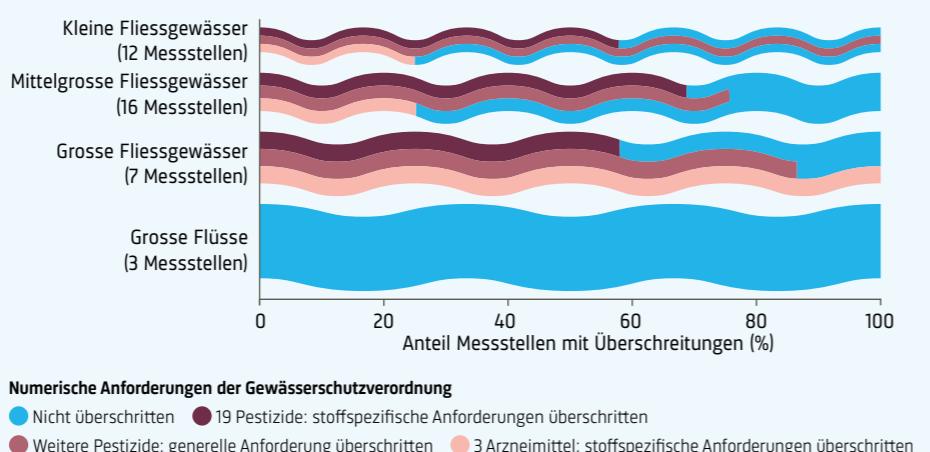
Der in der GSchV vorgegebene Ausbau der Kläranlagen mit einer Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen hat den Eintrag von Arzneimitteln in Gewässer deutlich reduziert: Das laufende Ausbauprogramm führt zu einer Halbierung der Fließgewässerstrecke mit Grenzwertüberschreitungen.⁵⁶ Massnahmen an weiteren Kläranlagen sind jedoch notwendig.

Dank diversen Massnahmen in der Landwirtschaft war die Anzahl Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2022 gegenüber den Vorjahren leicht rückläufig.⁵⁷ Die Messungen der kommenden Jahre werden zeigen, ob sich dieser Befund auch zukünftig bestätigt. Das Ziel, die Fließgewässerstrecken mit Grenzwertüberschreitungen zu halbieren, wurde bisher nicht erreicht → Kap. 5.4.4.

Überschreitungen der ökotoxikologischen Grenzwerte für Pestizide und Arzneimittel in Bächen und Flüssen

Einige der Pestizide wurden inzwischen entweder verboten oder in ihrer Anwendung stark eingeschränkt, weshalb eine künftige Verringerung der Belastung durch diese Substanzen zu erwarten ist. Stand 2023.

Daten: Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA TREND)



Köcherfliegenlarven sind Bioindikatoren für sauberes Wasser – ihr Vorkommen zeugt von guter Gewässerqualität. Pestizide gefährden die Vielfalt dieser empfindlichen Organismen.
Foto: Michel Roggo

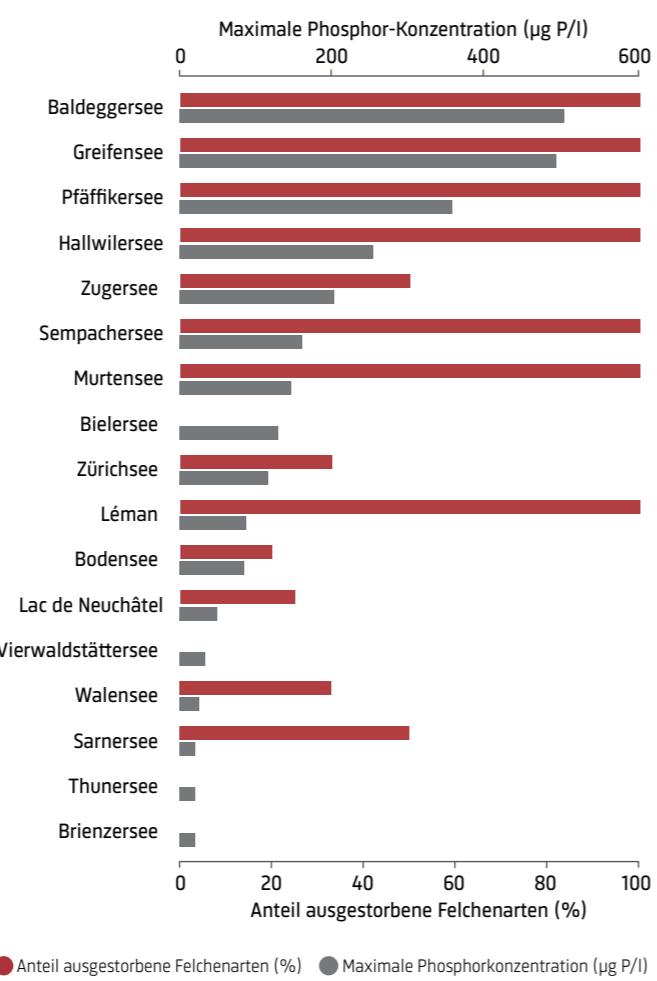


7.4.3 Eutrophierung wirkt nach – die Seen leiden weiter

Die übermässigen Phosphoreinträge in die Schweizer Flüsse und Seen vor allem in den 1950er- bis 1980er Jahren hatten unter anderem ein starkes Algenwachstum zur Folge. Der Abbau dieser Biomasse führt zu Sauerstoffzehrung in den eutrophierten Gewässern und damit zu Sauerstoffmangel, was zum Aussterben von vielen empfindlichen Fischarten und anderen Gewässerlebewesen führte.^{58, 59}

Heute verfügen Seen wie der Neuenburgersee, der Bodensee (Obersee) und der Vierwaldstättersee wieder ganzjährig über ausreichend Sauerstoff. Viele andere Seen erfüllen hingegen die Anforderungen an den Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser nicht, obwohl heute viel weniger Nährstoffe wie Phosphor in die Gewässer gelangen. Doch das Erbe der früheren Nährstoffeinträge wiegt schwer: Im Genfersee erfolgt beispielsweise rund ein Drittel der Sauerstoffzehrung in den Sedimenten, wo Mikroorganismen unter Verbrauch von Sauerstoff organisches Material abbauen, das sich in den letzten Jahrzehnten am Gewässergrund abgelagert hat.⁶⁰ Zudem wird in einigen Seen, wie z. B. im Baldegger- und Sempachersee, auch heute noch zu viel Phosphor eingetragen. In vielen Seen ist eine Naturverlaichung der Fische im Tiefenwasser wegen des Sauerstoffmangels bis heute nicht möglich.

Hinzu kommt der Klimawandel: Weil sich grössere Seen wie Zürichsee oder Genfersee vermehrt weniger gut durchmischen, werden diese Seen schlechter mit Sauerstoff versorgt, so dass sich der von Sauerstoffarmut betroffene Anteil des Tiefenwassers trotz verringertem Phosphoreintrag erhöht hat.



Anteil ausgestorbener endemischer Felchenarten in Abhängigkeit der Phosphoreinträge in die Gewässer

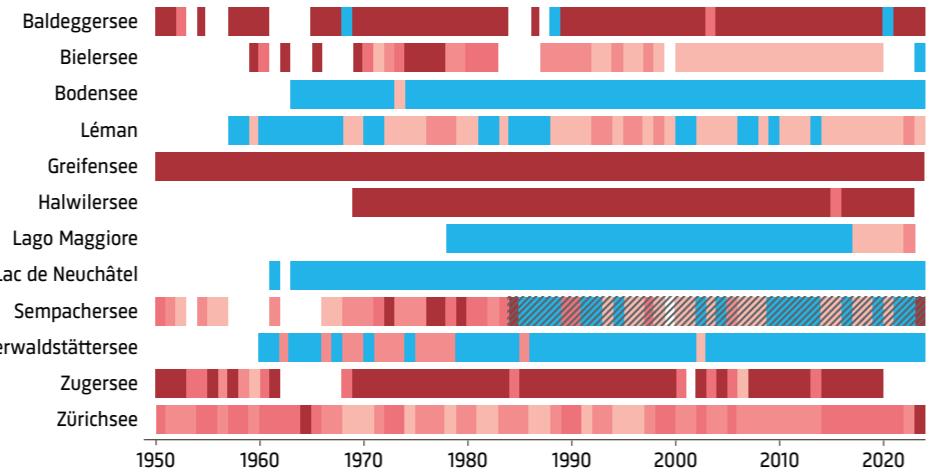
In den Schweizer Seen leben viele endemische Fischarten – Arten, die weltweit nur hier vorkommen.⁶¹ Während der Überdüngungsphase starben viele davon aus, die auf sauerstoffreiche Tiefenzonen angewiesen sind – insbesondere in der Tiefe lebende Felchenarten. Die heutige Fischartenzusammensetzung in den Schweizer Seen ist stark vom maximalen Phosphorgehalt der Seen in den 1960er- bis 1980er Jahren geprägt. Daten: ⁶²

Entwicklung der sauerstoffarmen Zone im Tiefenwasser von Seen

Nicht alle Seen in der Schweiz haben während des ganzen Jahres genügend Sauerstoff.¹ Daten: Kantone

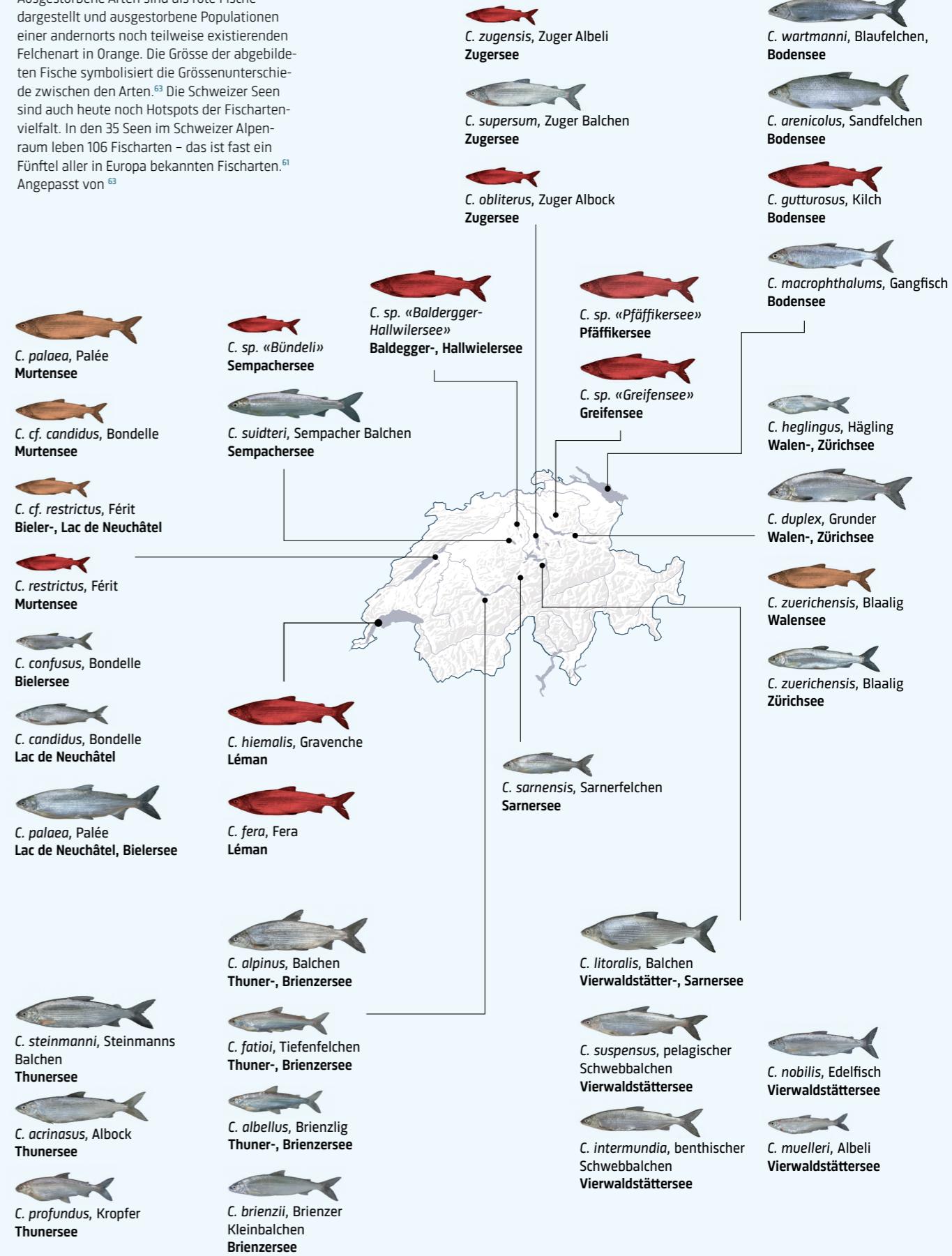
Anteil der sauerstoffarmen Zone im Tiefenwasser (<4 mg Sauerstoff pro Liter)

0% (blau), 1-10% (hellrot), 11-30% (dunkelrot), 31-50% (rosa), >50% (dunkler rosa), Belüftet (grau), Keine Daten (weiß)



Felchenvielfalt in Schweizer Seen

Ausgestorbene Arten sind als rote Fische dargestellt und ausgestorbene Populationen einer andernorts noch teilweise existierenden Felchenart in Orange. Die Grösse der abgebildeten Fische symbolisiert die Grössenunterschiede zwischen den Arten.⁶³ Die Schweizer Seen sind auch heute noch Hotspots der Fischartenvielfalt. In den 35 Seen im Schweizer Alpenraum leben 106 Fischarten – das ist fast ein Fünftel aller in Europa bekannten Fischarten.⁶⁴ Angepasst von ⁶³



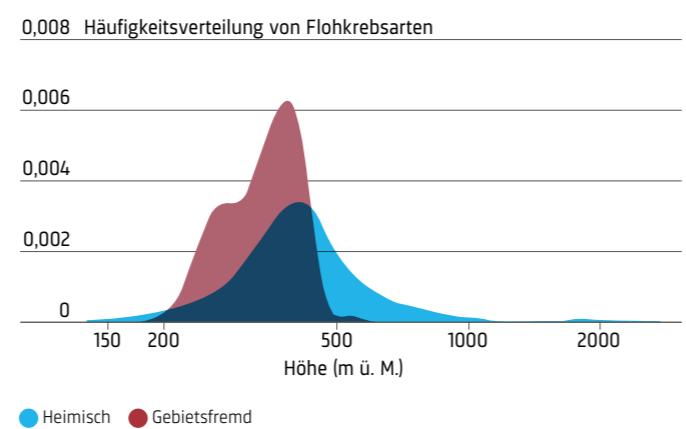
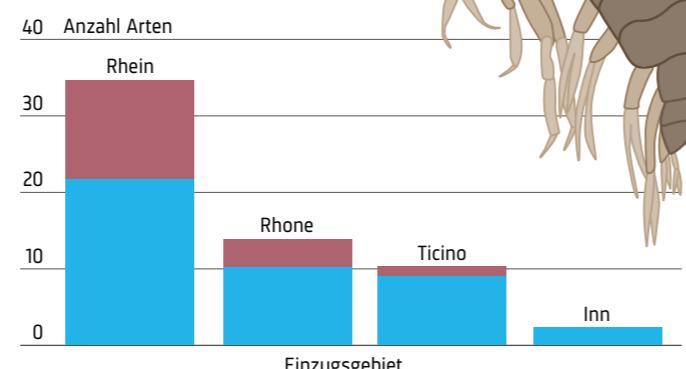


7.4.4 Immer mehr gebietsfremde Arten

Gebietsfremde Arten sind nicht heimische Organismen, die sich infolge menschlicher Aktivitäten ausbreiten und in einem neuen Gebiet etablieren. Verursachen die Arten ökologische, wirtschaftliche oder gesundheitliche Schäden, spricht man von invasiven gebietsfremden Arten → Kap. 3.4.5. Viele dieser Arten konkurrieren mit einheimischen Arten um Lebensraum und Ressourcen und verdrängen diese (z. B. bei den Amphibien^{68, 69}). In der Schweiz sind vor allem die Gewässerlebensräume stark betroffen.

In allen grossen Flüssen sowie in den Seen haben sich in den letzten Jahrzehnten viele gebietsfremde Arten massiv ausgebreitet (z. B. Fische wie die Schwarzmeergrundel, Muscheln, amerikanische Flusskrebsen).^{64, 65} Ihr Anteil an der Artenzahl sowie an der Individuendichte hat laufend zugenommen.⁶⁶ In den letzten Jahren sind mehrere als besonders invasiv geltende Arten dazugekommen, allen voran die Quagga-Muschel und mehrere Flohkrebssarten.⁶⁷

Die Strategie des Bundes zur Bekämpfung invasiver gebietsfremder Arten konzentriert sich auf Prävention, frühzeitige Erkennung und rasche Reaktion, um die Ausbreitung zu verhindern. Sobald sich invasive Arten etabliert haben, wird ihre Eindämmung und Bekämpfung schwierig und kostspielig.



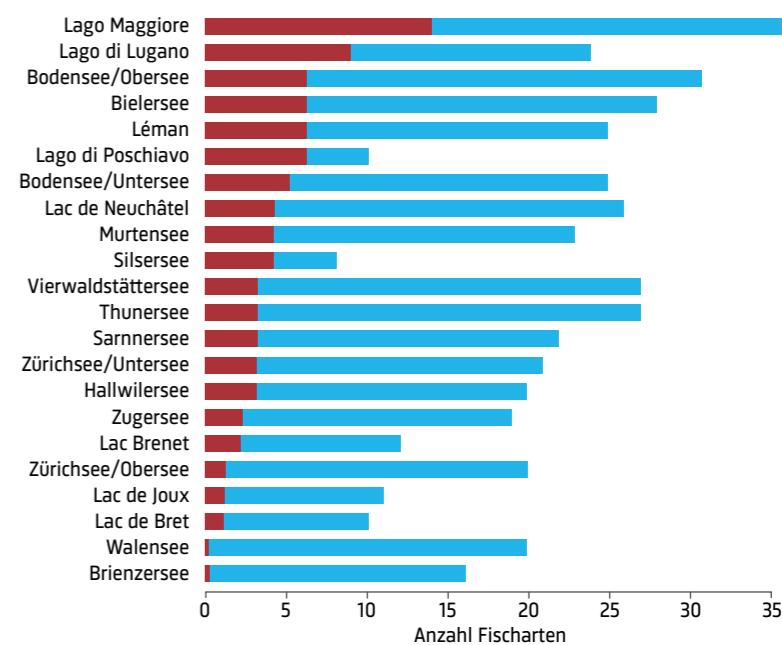
Anzahl und Höhenverteilung von gebietsfremden Flohkrebsarten in der Schweiz

Oben: Im Rhein ist rund ein Drittel aller dort lebenden Flohkrebsarten gebietsfremd. Unten: Flohkrebse haben ihren Verbreitungsschwerpunkt vor allem in tieferen Lagen unterhalb von 500 m ü. M. Dort müssen sie zunehmend mit gebietsfremden Arten konkurrieren. Daten: ²³

Anteil gebietsfremder Fischarten in Schweizer Seen

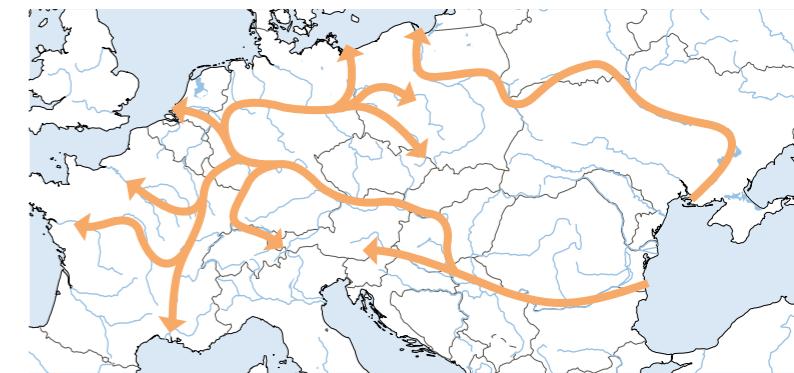
Vor allem tieferliegende Seen werden durch zahlreiche gebietsfremde, teilweise invasive Fischarten besiedelt. Allerdings wurden auch viele kleinere alpine Seen, die hier nicht aufgeführt sind, mit nordamerikanischen Salmoniden besetzt, was einen starken Eingriff in die jeweiligen Gewässer bedeutet. Daten: ⁶¹

● Heimisch
● Gebietsfremd



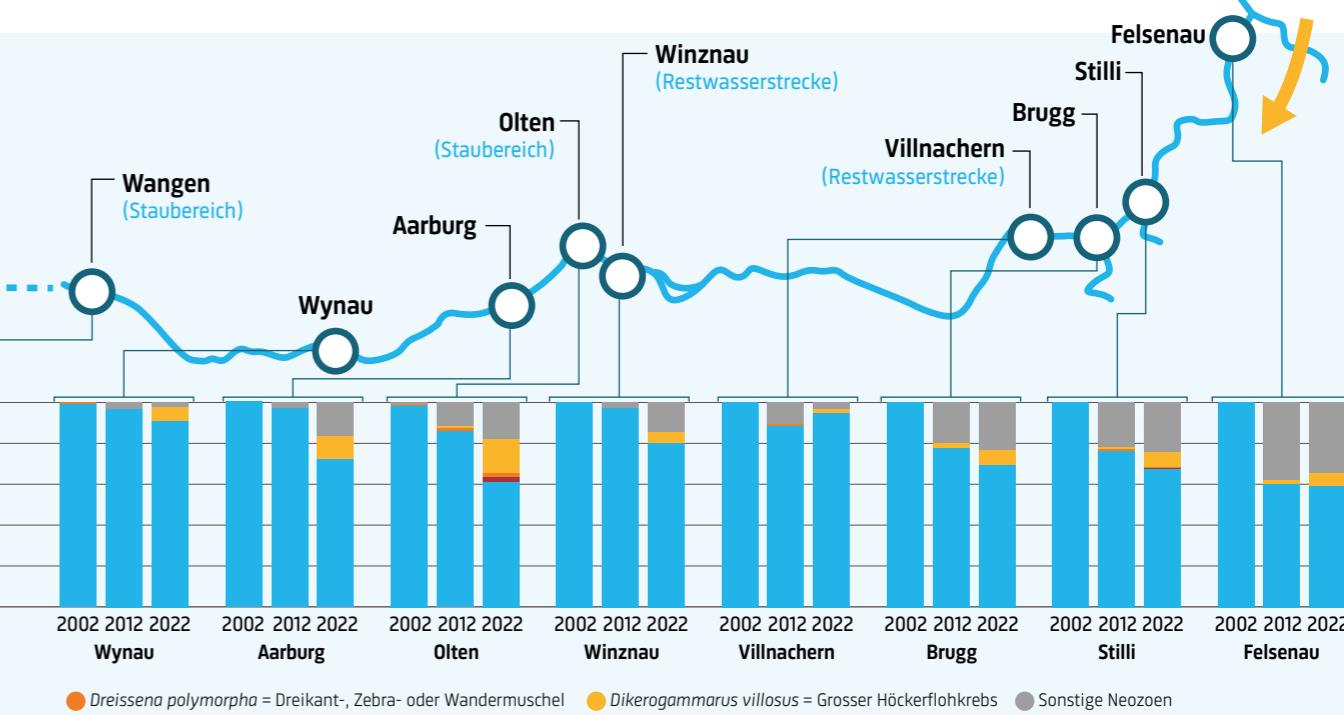
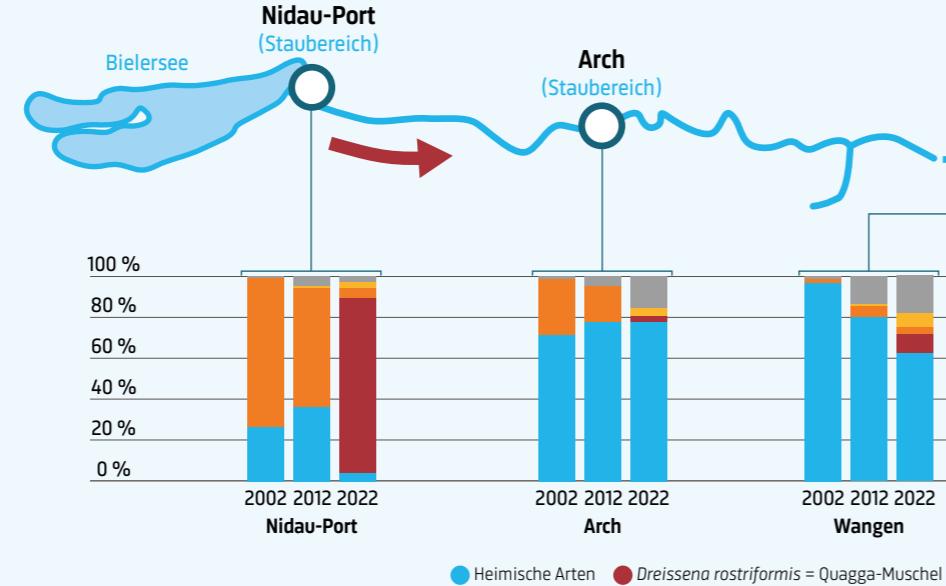
Ausbreitungs Routen von gebietsfremden Arten

In die Schweiz gelangen die Arten vor allem über den 1992 eröffneten Rhein-Main-Donau-Kanal. Die Arten trafen vor allem im Rhein unterhalb von Basel auf einen bereits stark geschädigten Lebensraum: Infolge des Grossbrandes von Schweizerhalle von 1986 waren grosse Teile des Gewässers biologisch tot. Die neue Verbindung mit dem Verbreitungsgebiet anderer Arten ab 1992 führte zur kompletten Umgestaltung der Fauna. Daten: ²³



Zunahme invasiver gebietsfremder Gewässerlebewesen in der Aare zwischen Hochrhein und Bielersee

In den letzten 20 Jahren ist der Anteil gebietsfremder wirbelloser Arten an der Gesamtdichte der Lebewesen deutlich gestiegen. Vor allem der invasive Große Höckerflohkrebs (gelb) breite sich aus. In dem untersuchten Abschnitt der Aare war er 2012 zwar bereits über die gesamte Länge verbreitet, die Dichten haben seitdem aber stark zugenommen. Die invasive Zebra-Muschel (orange) wird zunehmend von der sich stark ausbreitenden Quagga-Muschel (rot) verdrängt. Daten: ⁶⁶



7.4.5 Klimawandel erhöht den Druck auf Gewässerorganismen zusätzlich

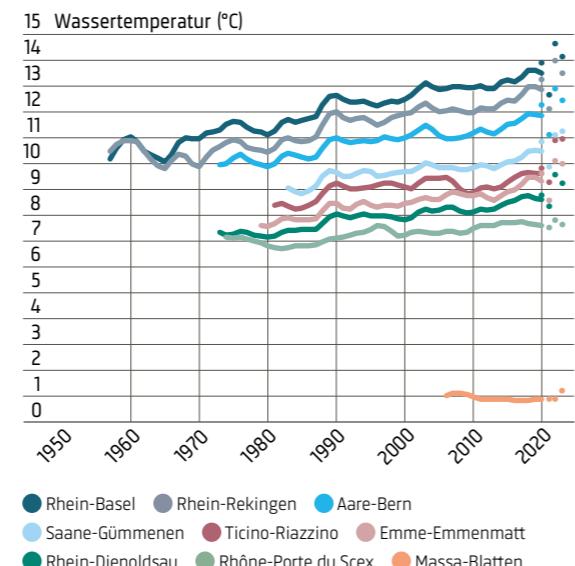
Der Klimawandel trifft auf Gewässerlebensräume mit grossen ökologischen Defiziten und verschärft die Situation für viele Arten.⁷⁰ Das Wasser der meisten Schweizer Flüsse wird mit dem Klimawandel nachweislich immer wärmer,⁷¹ was die Artengemeinschaften verändert.⁷² So kann eine höhere Temperatur Plankton-, Pflanzen- oder Algenwachstum beschleunigen und ökologische Prozesse durcheinanderbringen.

Der Mensch beeinflusst das Temperaturregime der Gewässer aber nicht nur über den Klimawandel. Fluss- und Stauseen verändern das Temperaturverhalten in den flussabwärts gelegenen Gewässerabschnitten. Auch der Unterhalt der Uferbereiche spielt eine Rolle.

Fischsterben sind besonders sichtbare Alarmzeichen. In der Schweiz kommt es im Jahresdurchschnitt jeden zweiten Tag zu einem Fischsterben durch Trockenheit, hohe Wassertemperaturen, aber auch durch Gülle, Zementwasser oder andere Einzelereignisse.⁹ Betroffen sind meist nur einzelne Gewässerabschnitte. In der Summe und über die Jahre führen diese Ereignisse aber zu erheblichen Schäden an den Fischbeständen und Gewässerlebensräumen.

Entwicklung der Wassertemperaturen

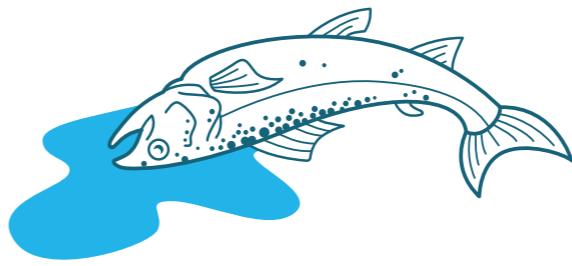
Daten:⁷³



Jährliche Fischsterbe-Ereignisse in der Schweiz und ihre Ursachen

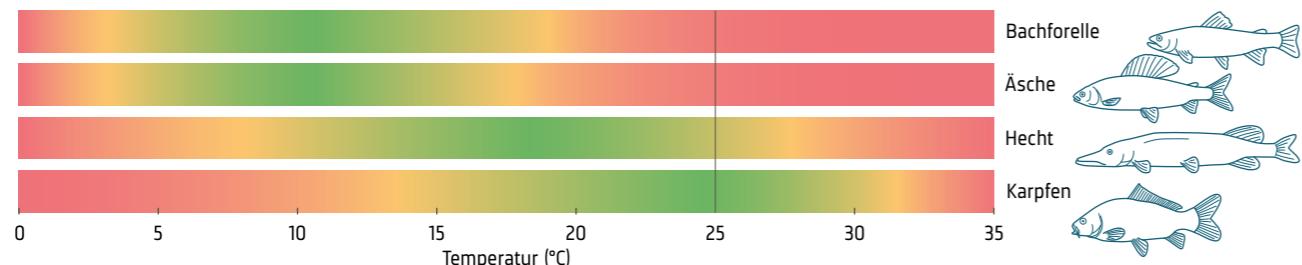
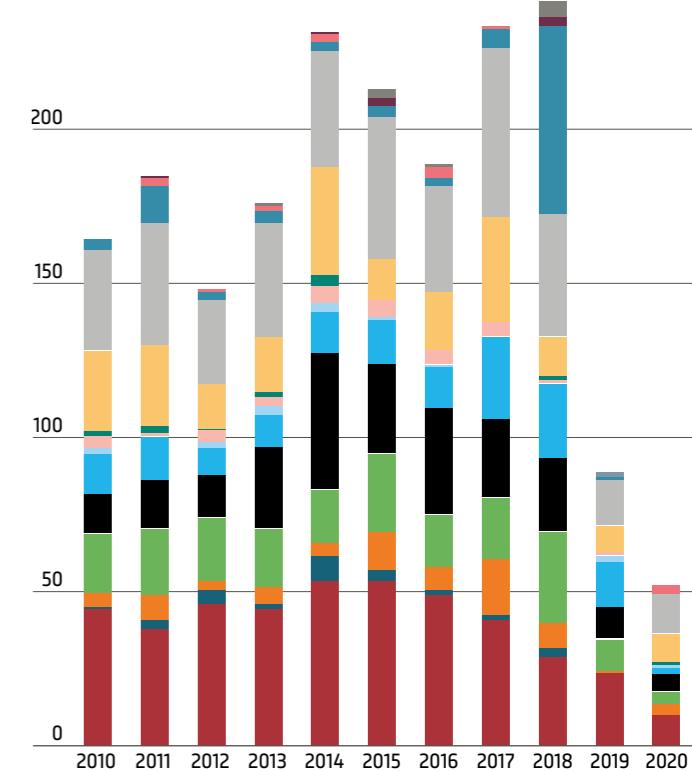
Trockenheit, Hitze, Sauerstoffmangel und geringe Wasserstände, alle stark vom Klimawandel beeinflusst, führen zunehmend zu Stress für Gewässerlebewesen.⁹ Über die Jahre spielen andere bekannte Ursachen wie Einträge von Jauche eine ebenfalls wichtige Rolle. Daten: Fischereistatistik Schweiz

- Jauche
- Pestizide
- Desinfektionsmittel
- Abwasser häuslich-industriell
- Öl, Teer, organische Lösungsmittel
- Zementwasser
- Sauerstoffmangel
- Andere Ursachen
- Ursachen unbekannt
- Trockenheit (zu wenig Wasser)
- Hitze (zu hohe Temperatur)
- Siloabwasser
- Fischkrankheiten
- Zu geringer Wasserstand
- Stauraumsplüungen
- Bauarbeiten/Kiesentnahmen



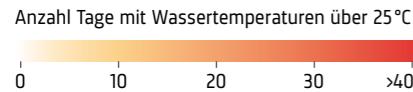
250 Anzahl Fischsterbe-Ereignisse

Daten:



Für einheimische Fische werden die Wassertemperaturen immer kritischer

Vor allem während Hitzeperioden kann die Temperatur für Fische kritisch werden. Fische können ihre Körpertemperatur nicht selbst regulieren und sind daher stark von der Wassertemperatur abhängig. Oben: Optimaler (grün) bis kritischer (rot) Temperaturbereich für vier einheimische Fischarten. Kaltwasserarten (z. B. Bachforelle, Äsche) ertragen in der Regel Temperaturen über 25°C nicht. Daten:⁷⁴ Rechts: Anzahl Tage mit Wassertemperaturen über 25°C. Die Anzahl Tage mit Temperaturen über 25°C nimmt zu. Daten:⁷⁵



Gewässerraum als ökologische Mindestvorgabe

Ein zu kleiner oder unzureichend bewirtschafteter Gewässerraum führt vielerorts zu fehlender Uferbeschattung – mit spürbaren Folgen für das Temperaturregime der Gewässer. Der in der Gesetzgebung geforderte minimal auszuweisende Gewässerraum (GSchG, Vorgaben präzisiert in der GSchV) ist aus ökologischer Sicht als absolute Minimalgröße zu betrachten, um die geforderten natürlichen Funktionen zu gewährleisten. Angesichts der Bedeutung des Gewässerraums als Regulator der Gewässertemperatur, aber auch als Lebensraum und als Puffer gegenüber unerwünschten Stoffeinträgen, wären teilweise deutlich grössere Gewässerräume notwendig.⁷⁶

Die Festlegung des Gewässerraums durch die Kantone wurde 2011 in das Gewässerschutzgesetz aufgenommen. Der Gewässerraum mildert die Folgen des Klimawandels für die Gewässerlebensräume, leistet einen Beitrag an den Hochwasserschutz, fördert die Biodiversität und trägt zur Wasser- und Landschaftsqualität bei. Das Bundesgericht hat dem Gewässerschutz seither in rund 30 Fällen ein hohes Gewicht beigegeben und die gemäss Gewässerschutzverordnung vorgesehenen Ausnahmen restriktiv ausgelegt. Laut der Verordnung hätten die Gewässerräume bis Ende 2018 festgelegt werden müssen. Der Anteil an Gemeinden mit einem eigentümerverbindlichen

Gewässerraum betrug 2023 allerdings erst rund 30%.⁷⁶ Um die wichtige Gewässerraumfestlegung voranzutreiben, wäre es denkbar, kommunale Nutzungsplanrevisionen nur dann zu genehmigen, wenn der Gewässerraum auf dem ganzen Gemeindegebiet festgelegt ist.

Anteil Gemeinden mit behörden- und eigentümerverbindlich festgelegtem Gewässerraum

Daten:⁷⁶

Behördenverbindlich festgelegt:

Gesamte Gemeinde 28%/589 Gemeinden

Nur innerhalb Bauzone 2%/35 Gemeinden

Eigentümerverbindlich festgelegt:

Gesamte Gemeinde 30%/646 Gemeinden

Nur innerhalb Bauzone 4%/94 Gemeinden

● 31. Dezember 2019 ● 31. März 2023

7.5 Entwicklung seit 2010

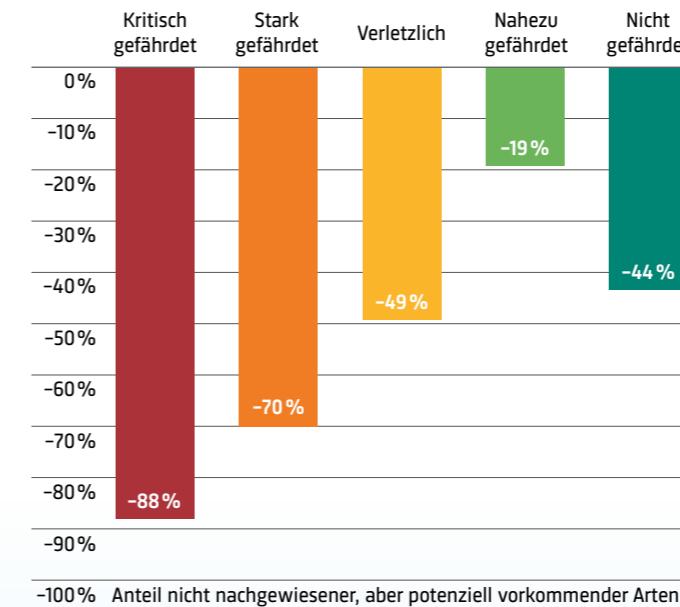
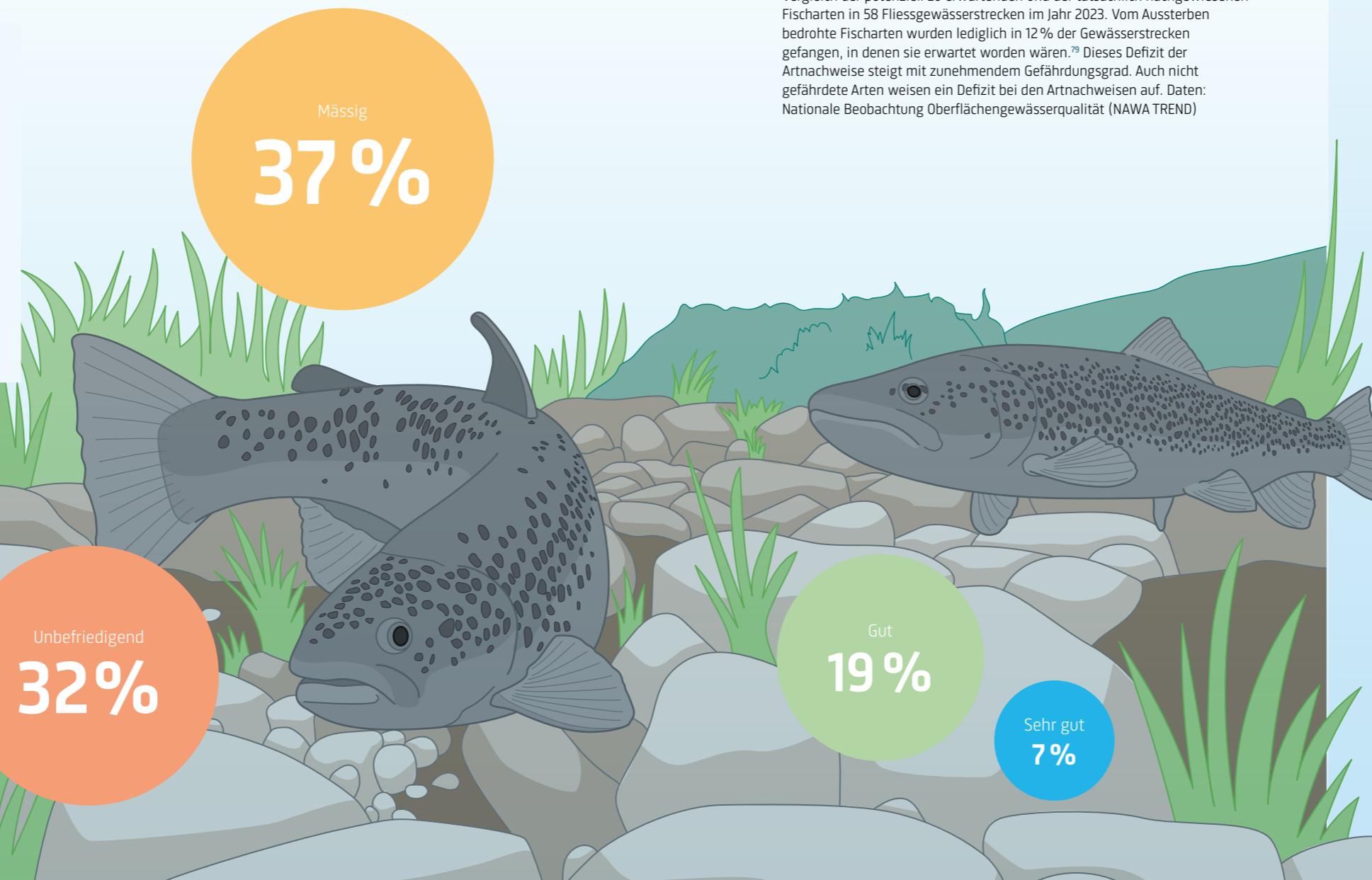
7.5.1 Allgemein ungenügender Gewässerzustand

Fische sind ausgezeichnete Indikatoren für den allgemeinen Zustand von Fließgewässern. Bei fast drei Vierteln der mittelgrossen Flüsse wird der Gewässerzustand anhand der Fische als schlecht bis mässig bewertet. Der ungenügende Zustand der Gewässer zeigt sich auch in einem überdurchschnittlich hohen Anteil bedrohter Gewässerlebewesen. Dieser ist deutlich höher als für landbewohnende Arten. Der Vergleich der Roten Liste der bedrohten Fische von 2007 und 2022 zeigt die kritische Situation der Fischbestände auf. Die 2022 aktualisierte Liste bringt keine Verbesserung – im Gegenteil: Die Gefährdung nimmt weiterhin zu.²⁶

In den letzten 20 Jahren wurden zwar Massnahmen wie Revitalisierungen eingeleitet, doch sind weiterhin grosse Anstrengungen nötig, um den Gewässerzustand zu verbessern.¹ Zwischen 2011 und 2019 wurden 160 km verbaute Bäche, Flüsse und Seeufer revitalisiert und fast 600 Querbauwerke entfernt.²⁷ Das Ziel von 50 km Revitalisierungen pro Jahr – abgeleitet von 4000 km in 80 Jahren – wurde bisher nicht erreicht. Zurzeit beträgt die Revitalisierungsrate nur rund 18 km pro Jahr. Seit 2014 stagniert die Anzahl an jährlich umgesetzten Projekten. Um das Umsetzungsziel zu erreichen, müssten entweder die Bundesmittel erhöht oder aber die Revitalisierungen kostengünstiger gestaltet werden (z.B. durch Zulassen von natürlicher Dynamik mithilfe des Bibers).

Gewässerzustand anhand der Fische

Fische sind ausgezeichnete Indikatoren zur Beurteilung des morphologischen, hydrologischen und chemischen Zustands von Fließgewässern. Für die Bewertung wurden Daten zur standorttypischen Artenzusammensetzung, die Individuendichten und die Populationsstruktur von Fischarten zusammengeführt. Nur vier der 62 untersuchten Fließgewässerstrecken (6,5%) waren 2023 in einem sehr guten ökologischen Zustand.²⁸ Ein Grossteil (74,3%) weist einen mässigen bis schlechten ökologischen Zustand auf. Seit der ersten Erhebung 2012 haben sich über alle Gewässer gesehen nur geringfügige Veränderungen ergeben. Daten: Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA TRENDS)



Abwesende Fischarten nach Gefährdungskategorie

Vergleich der potenziell zu erwartenden und der tatsächlich nachgewiesenen Fischarten in 58 Fließgewässerstrecken im Jahr 2023. Vom Aussterben bedrohte Fischarten wurden lediglich in 12 % der Gewässerstrecken gefangen, in denen sie erwartet worden wären.²⁹ Dieses Defizit der Artnachweise steigt mit zunehmendem Gefährdungsgrad. Auch nicht gefährdete Arten weisen ein Defizit bei den Artnachweisen auf. Daten: Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA TRENDS)

Anteil Tier- und Pflanzenarten nach Gefährdungskategorien in aquatischen und terrestrischen Lebensräumen

Es wurden nur Organismengruppen einbezogen, die auch aquatische Arten beinhalten (Anzahl aquatischer Arten: 1011; terrestrischer Arten: 6327).²⁸ Daten: InfoSpecies, Bundesamt für Umwelt



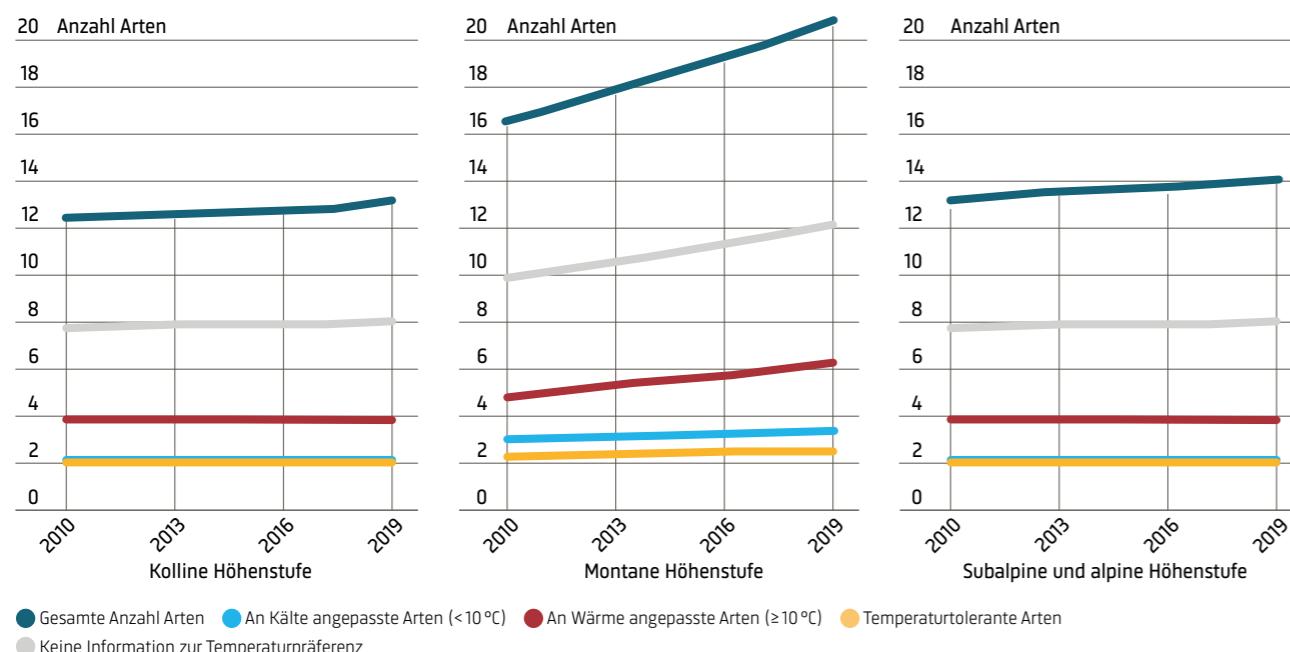
7.5.2 Vereinheitlichung der Gewässerfauna

Während die Roten Listen weiterhin ein hohes oder steigendes Aussterberisiko für viele selten gewordene Arten der Gewässer dokumentieren, ergibt sich bei den häufigen und mittelhäufigen Arten ein anderes Bild. So ist die Anzahl unterschiedlicher Insektenfamilien in Schweizer Gewässern seit den 1990er Jahren meist steigend oder stabil. Diese Entwicklung wird bis zur Jahrtausendwende mit der verbesserten Wasserqualität in Verbindung gebracht.⁸⁰ Ähnliche Trends wurden europaweit beobachtet.⁸¹ In den

letzten zwei Jahrzehnten haben vor allem wärmeliebende sowie Pestizid-tolerante Arten von Gewässerinsekten zugenommen.⁸⁰ Pestizid-empfindliche Arten zeigen dagegen keine positiven Trends, und kälteangepasste Arten stagnieren oder gehen sogar zurück. Besonders in mittleren Höhenlagen breiten sich wärmeliebende Arten aus, die aus tiefen Lagen hochwandern. Typische Arten kalter Gebirgsbäche, für welche die Schweiz eine internationale Verantwortung trägt, gehen dagegen tendenziell zurück.⁴³ Diese Entwicklungen deuten auf eine Vereinheitlichung der Gewässerfauna hin → Kap. 3.5.2.

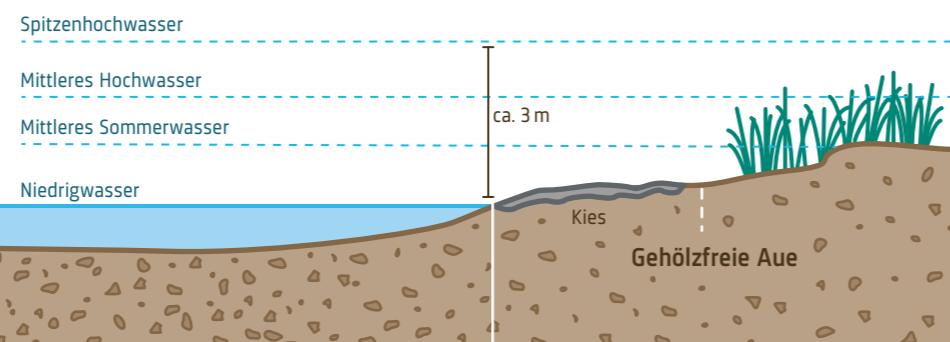
Entwicklung der Anzahl Arten von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (EPT)

Lokale Anzahl EPT-Arten über die Zeit und eingeteilt in ihre Temperatur-Nischen in der kollinen, montanen sowie in der subalpinen und alpinen Höhenstufe. Daten: ⁸²



Auen – dynamische und artenreiche Lebensraummosaike

Übergänge zwischen Wasser und Land, wie sie in Auen entstehen, zählen zu den artenreichsten Lebensräumen, da die Dynamik von wechselnden Wasserständen, Erosion und Sedimentablagerungen ein ständig erneutes Mosaik unterschiedlichster Gewässer- und Vegetationstypen hervorbringt.



7.5.3 Veränderungen in Auen und Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung

Auen von nationaler Bedeutung

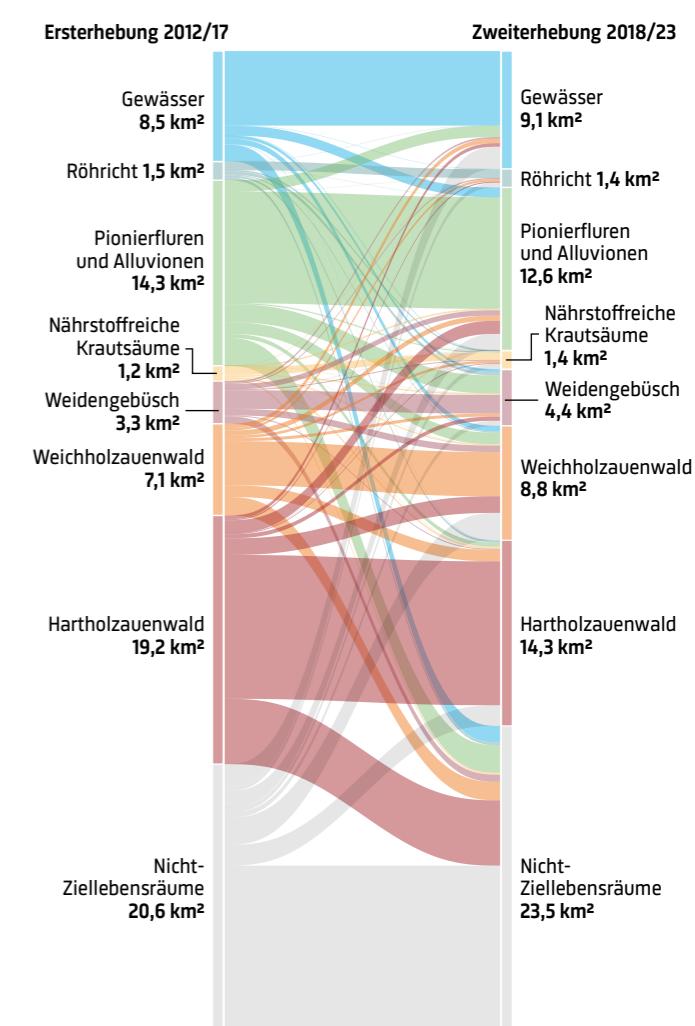
Auen haben in den letzten 200 Jahren in der Schweiz grosse Flächenverluste hinnehmen müssen.⁸³ Hauptursachen sind die Begradiung, Eindämmung und Verbauung der Flüsse, die Siedlungsausdehnung und die Nutzung der Wasserkraft. Die verbliebenen wertvollsten Reste sind heute als Biotope von nationaler Bedeutung geschützt. Doch es fehlt die natürliche Dynamik, weshalb die ökologische Qualität in den Auen laufend sinkt.

Viele Auen wandeln sich zu Lebensräumen, die nicht auentypisch sind. Gleichzeitig sinkt die Anzahl auf Auen spezialisierter Arten, was die qualitative Verschlechterung unterstreicht. Der Zustand des Lebensraummosaiks entspricht in vielen Auen nicht einem naturnahen Zustand.⁸⁴ Revitalisierungen der Auen sind noch zu selten, oft räumlich zu stark begrenzt oder schaffen es nicht, eine natürliche Dynamik zu etablieren, um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken.

Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung

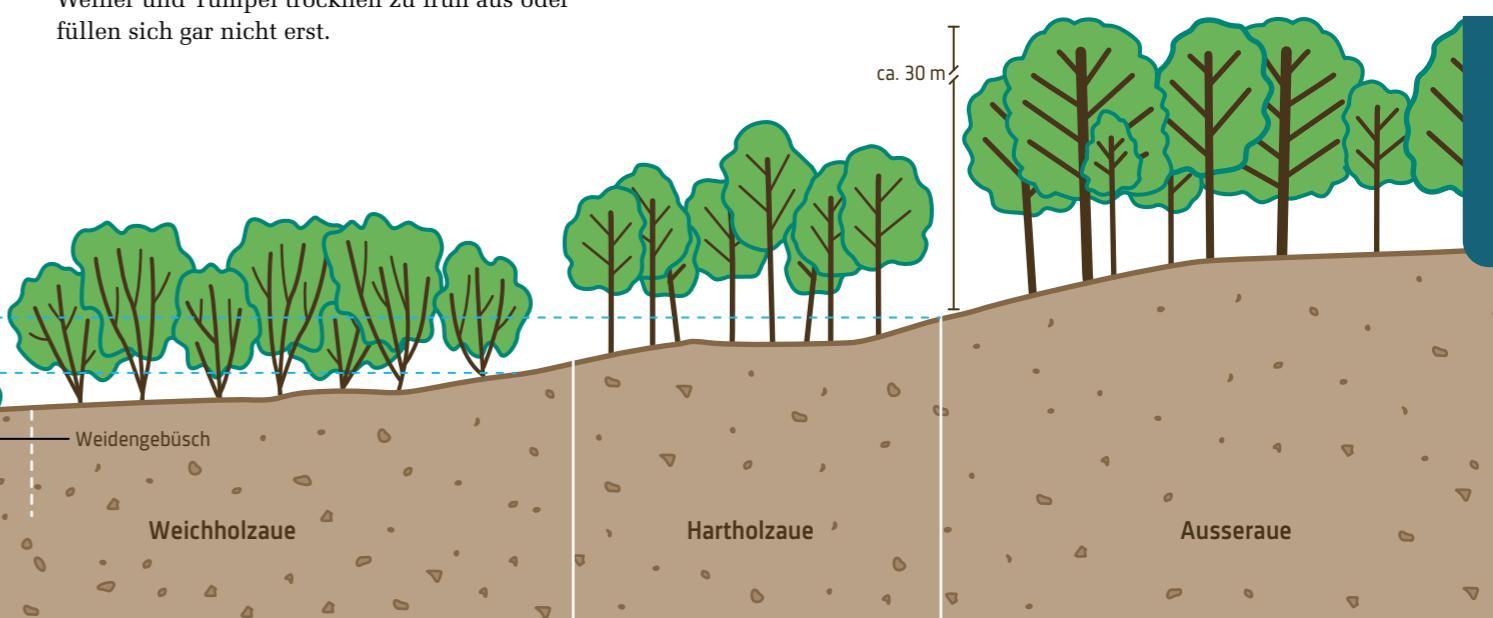
In den einzelnen Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung leben heute im Durchschnitt deutlich weniger Amphibienarten als in den 1980er Jahren. Es gibt aber auch gute Nachrichten: Der Rückgang konnte in den letzten zehn Jahren weitgehend gestoppt werden.⁸⁴ Diese Entwicklung ist erfreulich, hat die früheren Verluste aber noch nicht wett gemacht. Dies gilt insbesondere für bedrohte Arten der Roten Liste.

Mit den richtigen Massnahmen und Strategien kann ein positiver Trend erreicht werden. Eine neue Gefahr bringt der Klimawandel mit sich: Weiher und Tümpel trocknen zu früh aus oder füllen sich gar nicht erst.

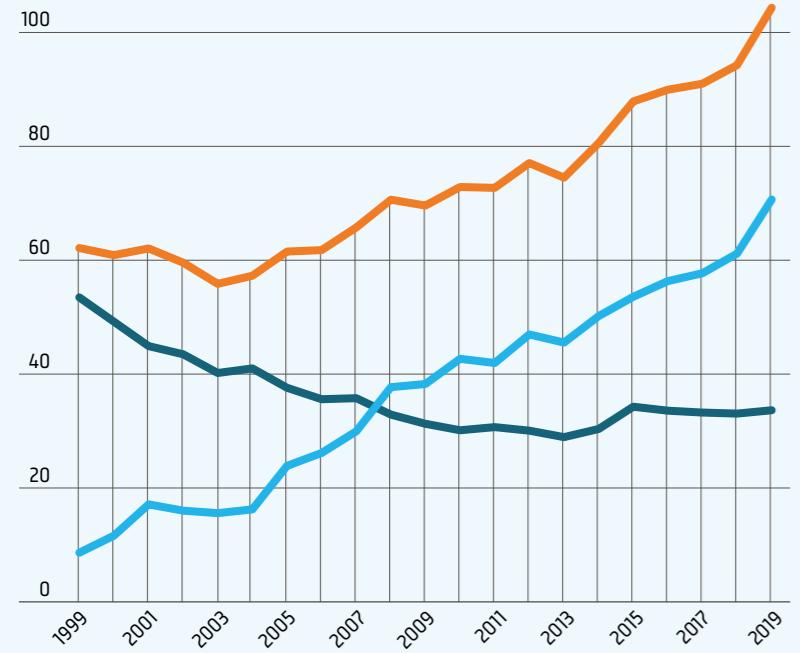


Wandel von Lebensraumtypen in Auen von nationaler Bedeutung zwischen 2012/17 und 2018/23

Die Fläche der Hartholzauen nahm signifikant ab (~25%; ~5 km²). Der grösste Teil ihrer Fläche veränderte sich zu auenuntypischen Lebensräumen. Ein ähnliches Schicksal erlitten Anteile von anderen auentypischen Lebensräumen wie Gewässern, Pionierfluren und Weichholzauen. Nicht-Zielgebiete haben innerhalb von nur sechs Jahren um 14 % oder 3 km² zugenommen.⁸⁴ Daten: Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)



120 Anzahl besiedelter Weiher

**Entwicklung der Anzahl Weiher, die von der Gelbauchunke besiedelt sind**

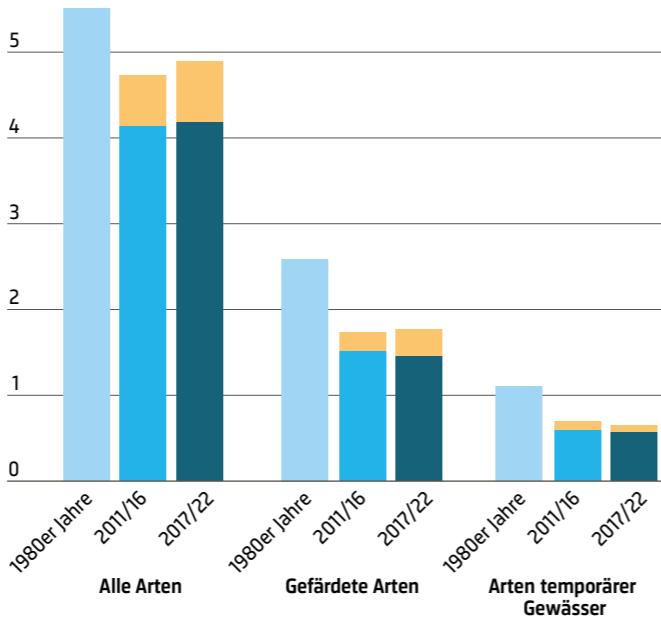
Aargauisches Rheintal, 1999 bis 2019: Dank neuer Weiher hat die Anzahl Populationen der Gelbauchunke zugenommen – und dies obwohl im Kanton Aargau zahlreiche Stressfaktoren auf Amphibien wirken. Der Amphibienschutz nützt auch vielen weiteren Organismengruppen wie Libellen. Daten: ⁸⁵

- Alle besiedelten Weiher
- Alte Weiher
- Neue Weiher

Durchschnittliche Anzahl Amphibienarten in den Amphibienlaichgebieten von nationaler Bedeutung

Der linke Balken zeigt jeweils die Anzahl Amphibienarten pro Laichgebiet gemäss Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV; SR 451.34) in den 1980er Jahren, der mittlere Balken die Artenzahl, die bei der Ersterhebung 2011/16 festgestellt wurde, der rechte Balken die Artenzahl bei der WBS-Zweiterhebung 2017/22. Der mittlere und der rechte Balken sind unterteilt: Die blauen Teile der Balken zeigen die Artenzahl ohne Neuentdeckungen, die gelben Teile die Artenzahl mit Neuentdeckungen. Zwischen 2011/16 und 2017/22 gab es bei keiner Amphibienart signifikante Rückgänge der Vorkommen. Besonders erfreulich ist, dass die Vorkommen der stark gefährdeten Kreuzkröte nahezu stabil geblieben sind. Leichte Rückgänge zeigen jedoch die Gelbauchunke und die Geburtshelferkröte, die in einigen Gebieten verschwunden sind, in denen sie eigentlich noch zu erwarten wären. Ebenso ist ein leichter Rückgang der Vorkommen des Grasfrosches zu verzeichnen.⁸⁴

Daten: Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)

6 Mittlere Artenzahl pro Amphibienlaichgebiet

- Artenzahl gemäss Amphibienlaichverordnung in den 1980er Jahren
- Artenzahl bei der WBS-Ersterhebung (2011/16)
- Artenzahl bei der WBS-Zweiterhebung (2017/22)
- Anzahl neu nachgewiesener Amphibienarten

Der Bestandesrückgang bei der Gelbauchunke geht auf nationaler Ebene weiter. Die Art benötigt dynamische, zeitweise überschwemmte Kleingewässer, wie sie heute nur noch selten vorkommen, und ist stark auf spezifische Schutzmassnahmen angewiesen. Foto: Beat Schaffner



7.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Resiliente Gewässer schaffen

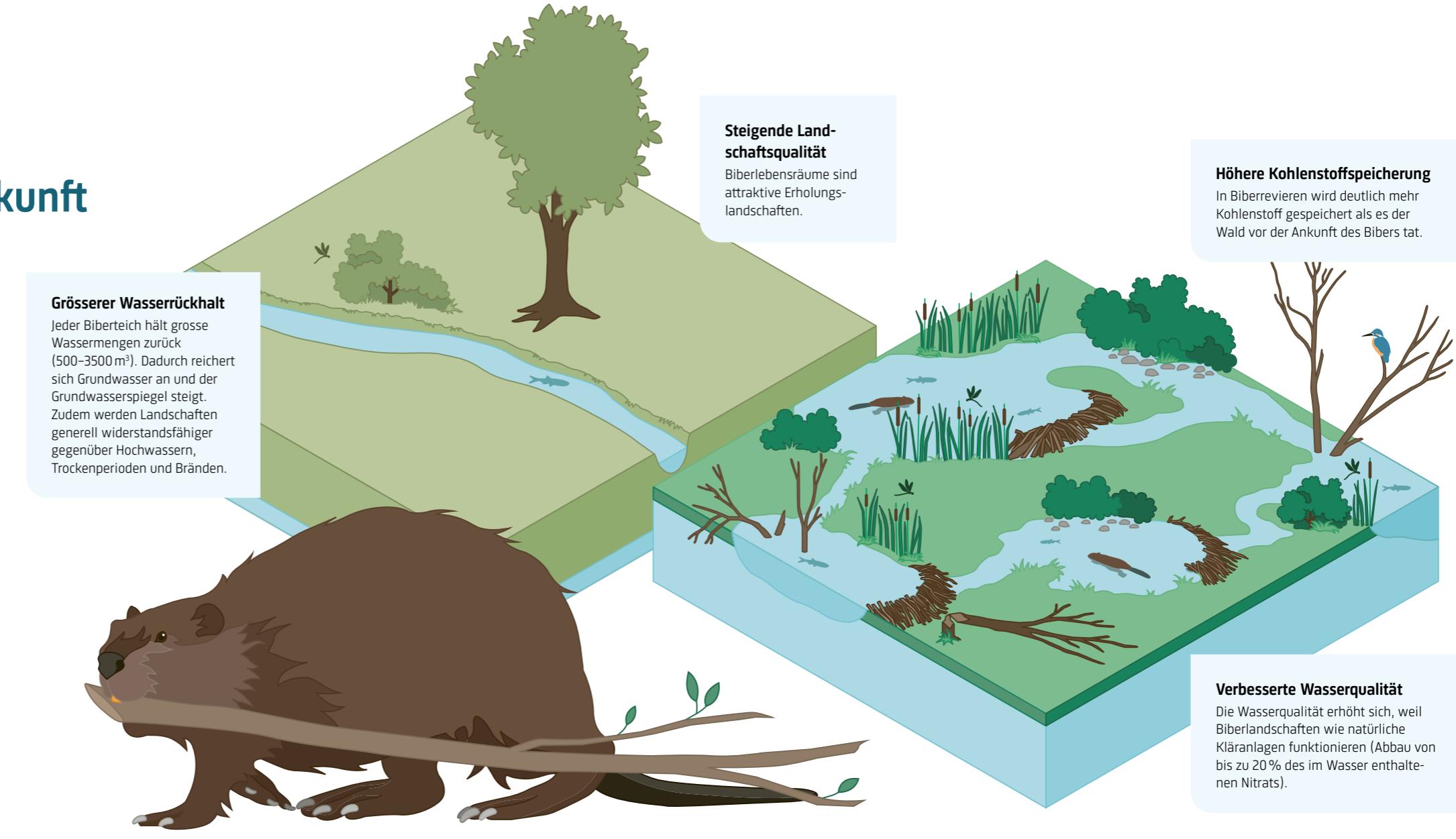
Unsere Gewässer sind in einem ökologisch ungenügenden Zustand und stehen gleichzeitig unter steigendem Druck durch den Klimawandel, aber auch durch veränderte Gewässerstrukturen, die übermäßige Nutzung durch die Wasserkraft oder Gewässerverschmutzungen. Erwärmte Gewässer, veränderte Abflussmuster und zunehmende Trockenperioden bedrohen die aquatischen Lebensräume.

Damit die Gewässer ihre ökologische Funktion wahrnehmen können und widerstandsfähig bleiben, müssen wir konsequenter handeln und die heute bestehenden Belastungen deutlich und rasch reduzieren. Der Schlüssel liegt in einer ganzheitlichen Verbesserung aller relevanten Faktoren – von der Ökomorphologie über die Geschiebe- und Abflussdynamik bis hin zur Vernetzung und Wasserqualität. Es gilt, alle Stressfaktoren zu reduzieren. Natürliche Ufervegetation, Rückzugszonen ohne Erholungsbetrieb und Kaltwasserrefugien sind essenziell für zahlreiche Gewässerorganismen.

Für Gewässer sind eine ausreichende Wasserführung und gewässertypische Wasserstands-Schwankungen von zentraler Bedeutung. Das bedeutet: Die Restwassermengen bei Wasserkraftnutzung müssen dem Bedarf der Gewässerlebensräume entsprechend erhöht werden. Das geltende Gesetz erlaubt zeitgemäße, auch an den Klimawandel angepasste Lösungen im Einklang mit der Nutzung des Wassers zur Stromproduktion. Die vollständige ökologische Sanierung der Wasserkraft darf nicht weiter aufgeschoben werden. Auch unnatürliche Schwall-Senk-Abflüsse müssen reduziert, die Durchgängigkeit für Fische wiederhergestellt und der Geschiebetransport möglichst naturnah gestaltet werden.

Der Klimawandel verschärft auch die Sauerstoffversorgung in Seen: Durch seltener werdende Durchmischungen gelangt immer weniger Sauerstoff in das Tiefenwasser. Besonders betroffen sind überdüngte Seen, da der hohe Nährstoffgehalt dort zusätzlich zur Sauerstoffverknappung beiträgt. Eine stärkere Reduktion der Nährstoffbelastung kann diesen negativen Effekt abmildern und die Resilienz der Seen stärken.

Zielkonflikte zwischen Biodiversitätserhaltung und erneuerbarer Energiegewinnung lassen sich entschärfen, wenn Schutz- und Nutzungsplanung strategisch zusammengeführt werden.⁸⁶ Statt vieler kleiner Wasserkraftwerke mit geringer Leistung sollte die Energieproduktion auf leis-



tungsfähige Standorte konzentriert werden. Gleichzeitig müssen die wenigen unberührten natürlichen Gewässer vor einer Verbauung bewahrt bleiben. Der Rückbau wenig produktiver Kleinstwasserkraftwerke trägt dazu bei, die Situation zu verbessern.

Schneller, besser und günstiger mit natürlicher Dynamik

Revitalisierungen von Auen und Gewässern werden üblicherweise von Menschenhand geplant und ausgeführt. Viele Projekte bleiben aber oftmals hinter den Erwartungen zurück, weil sie zu statisch geplant und umgesetzt werden und grössere natürliche Prozesse kaum stattfinden können. Es gibt auch andere Strategien, die aber eine gewisse Gelassenheit erfordern. So könnte man den Unterhalt des

Der Biber wirkt – Grössere Artenvielfalt in Biberrevieren

Daten: info fauna (Biberfachstelle), Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Eawag

	Plankton +8%
	Weitere Fluginsekten -4%
	Libellen +131%
	Wasserpflanzen +206%
	Amphibien +540 %
	Bodeninsekten -8%
	Fische +64 %
	Fauna des Bachbetts +3 %
	Landpflanzen +32 %

Gewässers dort, wo es möglich ist, einstellen, oder biodiversitätsschädigende Unterhaltspraktiken unterlassen. Bei kleinen Gewässern heisst das, einen breiten Vegetationsgürtel entlang des Gewässers ermöglichen. Mit der entsprechenden Weiterbildung leisten Unterhaltsequipen wertvolle Arbeit zugunsten der Biodiversität.

Ein bestimmter natürlicher Akteur könnte als Game Changer wirken – wenn man seine Hilfsangebote akzeptiert: Der Biber ist ein echter und effizienter Ökosystem-In-

genieur. Mit seinen Dämmen schafft er wertvolle Lebensräume wie Weiher und Feuchtgebiete. Die Artenvielfalt in 16 untersuchten Biberrevieren, die seit mindestens fünf Jahren existieren, ist deutlich höher als in den angrenzenden Gewässerabschnitten stromauf- oder stromabwärts (siehe Illustration oben). Zudem sind die Arten mit viel mehr Individuen vertreten (im Schnitt sechsmal mehr), und die offene Wasserfläche ist rund zehnmal grösser als in den Kontrollstrecken. Hinzu kommen zahlreiche weitere wichtige Ökosystemleistungen.

Die Schweiz sollte vermehrt mit dem natürlichen und kostengünstigen Baumeister zusammenarbeiten und von den Vorteilen der Biberlandschaften mit ihrem kleinteiligen Lebensraummosaik profitieren. Etwa 5000 Biber gibt es heute in der Schweiz, verteilt auf 1400 Reviere. Es gilt nun, die vom Biber bereitgestellten Ökosystemleistungen in die Planung von Wasserbauprojekten zu integrieren, dabei aber auch partizipativ Interessen und Bedenken zu berücksichtigen. Fest steht: Wir brauchen den Biber als starken Verbündeten für lebendige Gewässerlandschaften.

Gewässer und Umland gemeinsam denken und grosszügig verknüpfen

Gewässer und Land sind ökologisch untrennbar miteinander verbunden. Auenlandschaften sind Paradebeispiele für die enge Verzahnung von Land und Wasser. Die Wechselwirkungen zwischen aquatischen und terrestrischen Lebensräumen reichen weit über die Uferzonen hinaus.²⁸ Beispielsweise sind Gewässerinsekten eine qualitativ viel wertvollere Ressource für Vögel als terrestrische Insekten. Für viele insektenfressende Vogelarten sind intakte und vielfältige Gewässer also lebensnotwendig.⁷ Diese dynamischen Verflechtungen beeinflussen die Stabilität, Resilienz und Funktionsweise der Lebensräume.

Doch in Verwaltung, Gesetzgebung und Planung werden Gewässer- und Landlebensräume oft getrennt betrachtet. Verschiedene Ämter und Gesetze regeln ihren Schutz, doch die notwendige sektorübergreifende Zusammenarbeit hängt oft von Einzelinitiativen engagierter Fachpersonen ab. Ein Umdenken ist dringend erforderlich. Es gilt, Synergien zu nutzen und innovative Ansätze zu fördern, um die Verknüpfung von Gewässern und Land konsequent zu stärken.

Wer Gewässer und Land gemeinsam denkt, schafft mehr als die Summe ihrer Teile. Indem wir diese vernetzt betrachten, können wir nicht nur bestehende Lebensräume stabilisieren, sondern auch neue und zukunftsfähige Lebensräume gestalten. Statt sich am aktuellen, oft stark degradierten Zustand der Lebensräume zu orientieren, braucht es mehr als nur Revitalisierungen entlang von Bächen und Flüssen.

Gefragt sind ambitionierte und grossflächige Renaturierungen, die zu neuen Auenlandschaften führen. Mit der Nutzung von Synergien zwischen Hochwasserschutz, Wasserverfügbarkeit (auch für die Landwirtschaft!) und Biodiversität könnten neue Feuchtgebiete, Auen und Weiher entstehen, die den Wasserhaushalt von Landschaften

puffern, das Grundwasser speisen und gleichzeitig Lebensräume schaffen. Die Vision Schwammland – Landschaften, die Wasser aufnehmen, speichern und dosiert wieder abgeben – sollte auch Leitbild einer klimaangepassten Landnutzung sein → Kap. 3.6. Zentrale Voraussetzung dafür ist jedoch Fläche. Ohne zusätzlichen Raum für dynamische Gewässer, saisonale Überschwemmungen und neue Feuchtgebiete bleibt jede Massnahme Stückwerk.

Gewässerschutz sollte generell früh im Wasserkreislauf beginnen, also bereits bei Quellen, der Wiedervernässung von Mooren, Wäldern und drainierten Flächen. Nur wenn wir den Wasserhaushalt der Landschaft insgesamt stabilisieren, können unsere Gewässer langfristig zentrale und wertvolle Ökosystemleistungen erbringen und die Biodiversität erhalten und fördern.

Gesetzliche Vorgaben konsequent umsetzen

Die Schweiz hat sich zum Ziel gesetzt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen, sie ökologisch aufzuwerten und Biotope von nationaler Bedeutung ungeschmälert zu erhalten und falls nötig zu sanieren. Dies erfordert ein entschlossenes Vorgehen. Beispiel Wasserkraft: Es gibt mehrere gesetzliche Vorgaben. Die Betreiber von Wasserkraftanlagen sind verpflichtet, bis 2030 die Fischwanderungen wiederherzustellen, Abfluss-Schwankungen zu minimieren und den Geschiebetrieb sicherzustellen. Trotz dieser Vorgaben wurde bisher erst ein Teil der geplanten Massnahmen umgesetzt. Auch bei der Festlegung und Gestaltung des Gewässerraums sowie bei den Revitalisierungen könnte das Umsetzungstempo grösser sein. Die Festlegung des Gewässerraums ist das eine; wichtig ist auch dessen gewässergerechte Gestaltung und extensive Bewirtschaftung.⁷⁵

Bei Revitalisierungen und beim Bau von Weihern und Tümpeln sind die Verfahren oft komplex und zeitaufwändig. Hier wird eine Verfahrensoptimierung benötigt. Ein Weiher ist zwar schnell gebaut, jedoch benötigen die vorherigen Abklärungen und die Baubewilligung viel Zeit und Geld. Eine Vereinfachung der Verfahren im Kulturland, Siedlungsraum und Wald könnte die Umsetzung solcher Projekte beschleunigen.

Um langfristig sauberes Wasser für Mensch und Natur zu gewährleisten, müssen Gewässerschutz, Landwirtschaft, Siedlungsentwässerung, Abwasserwirtschaft und Forschung zusammenarbeiten und die Vollzugsdefizite konsequenter angegangen werden. Dazu ist ein kluger Instru-

mentenmix anzuwenden: technische Lösungen, politische Massnahmen (z. B. strengere Grenzwerte für Schadstoffe), Förderprogramme und Beratung, raumplanerische Massnahmen wie die gezielte Ausweisung und Vergrosserung von Gewässerräumen, aber auch Forschung und Monitoring, um neue Risiken frühzeitig zu erkennen und Gegenmassnahmen zu entwickeln und deren Wirksamkeit praxisnah zu testen.

Quellen, Kleingewässer und Grundwasser vermehrt in den Fokus rücken

Gewässer sind nicht nur Flüsse und Seen – auch Quellen, kleine Bäche, Tümpel, Weiher und das Grundwasser spielen eine entscheidende Rolle für die Biodiversität. Diese oft unscheinbaren Lebensräume können eine beeindruckende Vielfalt an Organismen beherbergen, die in der Öffentlichkeit kaum bekannt ist – höchste Zeit also, diese Lebensräume gezielt zu untersuchen, zu erhalten und aufzuwerten. Bei den Quellen leistet die Beratungsstelle Quell-Lebensräume bereits gute Arbeit, bei Weihern und temporären Gewässern info fauna karch.

Bei den Weihern geht es nicht nur um neue Laichgewässer für Amphibien. Auch bestehende Weiher müssen aufgewertet werden. Viele dieser Gewässer leiden unter der fehlenden Dynamik, zu geringen Wasserständen oder un-

zureichender Wasserqualität. Hier gilt es, sowohl die Quantität als auch die Qualität dieser Gewässer zu verbessern. Besonders wertvoll sind Weiher und temporäre Gewässer mit Anschluss ans Grundwasser – sie erlauben natürliche Wasserstands-Schwankungen, wie sie viele Amphibien und andere Arten benötigen.

Weiher und Teiche bieten zahlreiche Ökosystemleistungen, die auch dem Menschen zugutekommen.⁸⁷ Hier gilt es, Synergien zu nutzen. Im Parc Jura Vaudois beispielsweise wird aktiv an agroökologischen Teichen gearbeitet, die sowohl landwirtschaftlichen Zwecken dienen als auch wertvolle Lebensräume schaffen → Kap. 3.6. Damit auch im Landwirtschaftsgebiet viele neue Weiher entstehen, müssten sie nicht nur als Biodiversitätsförderfläche anrechenbar sein, sondern auch finanziell entschädigt werden.

Neben Weihern und Quellen gilt es auch, die weitgehend unbekannte Grundwasserfauna stärker in den Fokus zu rücken. Die Biodiversität des Grundwassers ist bislang weitgehend unerforscht und findet kaum Eingang in Monitoring-Programme oder Berichte zur biologischen Vielfalt. Dabei spielt das Grundwasser eine zentrale Rolle als Lebensraum für zahlreiche, oft unbekannte Organismen. Um diesen verborgenen Teil der Biodiversität angemessen zu schützen, braucht es dringend mehr Aufmerksamkeit und gezielte Massnahmen. Ein erster wichtiger Schritt wäre die Erstellung einer Roten Liste für Grundwasserorganismen sowie die systematische Überwachung der biologischen Vielfalt in diesen sensiblen Lebensräumen.



Literatur

- 1 BAFU (Hrsg.) (2022) Gewässer in der Schweiz. **Zustand und Massnahmen.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 2207.
- 2 Arnold M, Schwarzwälder B, Beer-Tóth K, Zbinden M, Baumgart K (2009) **Mehrwert naturnaher Wasserläufe. Untersuchung zur Zahlungsbereitschaft mit besonderer Berücksichtigung der Erschließung für den Langsamverkehr.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 0912.
- 3 BMUB, BfN (2014) **Naturbewusstsein 2013. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt.** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Bundesamt für Naturschutz.
- 4 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2016) **Die wirtschaftlichen Potenziale des Wassertourismus in Deutschland.**
- 5 Wüthrich C, Huggenberger P, Freiberger H, Geissbühler U, Regli C, Stucki O (2006) **Revitalisierung urbaner Flusslandschaften.** Schlussbericht zum MGU-Forschungsprojekt F1.03. Universität Basel.
- 6 Promny M, Hammer M, Busch N (2014) **Untersuchungen zur Wirkung der Deichrückverlegung Lenzen auf das Hochwasser vom Juni 2013 an der unteren Mittellebe.** Korrespondenz Wasserwirtschaft 7(6): 344–349.
- 7 Twining CW, Shipley JR, Winkler DW (2018) **Aquatic insects rich in omega-3 fatty acids drive breeding success in a widespread bird.** Ecology Letters 21(12): 1812–1820.
- 8 Shipley JR, Twining CW, Mathieu-Resuge M, Parmar TP, Kainz M, Martin-Creuzburg D, Weber C, Winkler DW, Graham CH, Matthews B (2022) **Climate change shifts the timing of nutritional flux from aquatic insects.** Current Biology 32: 1–8.
- 9 Bundesamt für Umwelt (2023) **Eidgenössische Fischereistatistik.** fischereistatistik.ch
- 10 Bartrons M, Trochine C, Blicharska M, Oertli B, Lago M, Brucet S (2024) **Unlocking the potential of ponds and pondscapes as nature-based solutions for climate resilience and beyond. Hundred evidences.** Journal of Environmental Management 359: 120992.
- 11 Taylor S, Gilbert PJ, Cooke DA, Dreary ME, Jeffries MJ (2019) **High carbon burial rates by small ponds in the landscape.** Frontiers in Ecology and Environment 17: 25–31.
- 12 Oertli B, Decrey M, Demierre E, Fahy JC, Gallinelli P, Vasco F, Ilg C (2023) **Ornamental ponds as Nature-based Solutions to implement in cities.** Science of The Total Environment 888: 164300.
- 13 Vasco F, Perrin JA, Oertli B (2024) **Urban pondscape connecting people with nature and biodiversity in a medium-sized European city (Geneva, Switzerland).** Urban Ecosyst 27: 1117–1137.
- 14 BAFU (Hrsg.) (2019) **Zustand und Entwicklung Grundwasser Schweiz. Ergebnisse der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA, Stand 2016.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 1901.
- 15 Schmidt M (2025) **Henniez: Biodiversität als Trumpf für das Geschäft.** HOTSPOT 51: 9–10.
- 16 Trepel M (2009) **Nährstoffrückhalt und Gewässerrenaturierung.** Korrespondenz Wasserwirtschaft 4: 211–215.
- 17 Fenner K, Canonica S, Wackett LP, Elsner M (2013) **Evaluating pesticide degradation in the environment. Blind spots and emerging opportunities.** Science 341: 752–758.
- 18 Schweizer Fischereiberatungsstelle (2015) **Die Biodiversität der Schweizer Fische.**
- 19 Brodersen J, Hellmann J, Seehausen O (2023) **Erhebung der Fischbiodiversität in Schweizer Fließgewässern.** Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. Progetto Fiumi. Schlussbericht.
- 20 De-Kayne R, Selz OM, Marques DA, Frei D, Seehausen O, Feulner PGD (2022) **Genomic architecture of adaptive radiation and hybridization in Alpine whitefish.** Nature Communications 13(1): 4479.
- 21 Strebel N (2021) **Überwinternde Wasservögel in der Schweiz. Ergebnisse der Wasservogelzählungen seit 1967.** Ornithologische Beobachter 118(4): 344–360.
- 22 Schmidt BR (2025) **Weiherrbau fördert die Amphibien und die Biodiversität.** Zeitschrift für Feldherpetologie 32: 1–17.
- 23 Altermatt F, Alther R, Fišer C, Švara V (2019) **Amphipoda. Die Amphipoden der Schweiz.** Fauna Helvetica 32. Info fauna CSCF, Schweizerische Entomologische Gesellschaft SEG.
- 24 Beratung Quell-Lebensräume (2025). quell-lebensräume.ch
- 25 Vischer DL (2003) **Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert.** Bericht des Bundesamtes für Wasser und Geologie. Serie Wasser 5.
- 26 BAFU, info fauna (Hrsg.) (2022) **Rote Liste der Fische und Rundmäuler. Gefährdete Arten der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt, info fauna (CSCF). Aktualisierte Ausgabe 2022. Umwelt-Vollzug 2217.
- 27 Klaus G (2012) **Gewässer im Baselbiet.** bild-geschichten 4. Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- 28 Eawag und WSL (Hrsg.) (2024) **Blau-grüne Biodiversität erkennen, erhalten und fördern. Erkenntnisse aus der Forschungsinitiative «Blue-Green Biodiversity».** Eawag: Das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft.
- 29 BAFU (2020) **Wichtige Seeregulierungen.** bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/naturgefahren/dossiers/seeregulierung/wichtige-seeregulierungen.html
- 30 Gugerli D (1996) **Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880–1914.** Chronos.
- 31 Wechsler T, Zappa M (2024) **CH-Kleinwasserkraftwerke. Ein schweizweiter Datensatz zu Kleinwasserkraftwerken.** Envidat.
- 32 Mauch C, Reynard E (2004) **The evolution of water regime in Switzerland.** In I Kissling-Näf I, S Kuks. The evolution of national water regimes in Europe (S. 293–328). Kluwer Academic Publishers.
- 33 Jaag O (1952) **Die Notwendigkeit des Gewässerschutzes und unser Ziel der Abwasserreinigung in der Schweiz. Aufgabe und Zweck der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz.** Schweizer Baublatt 38: 1–11.
- 34 Neumann MB, Rieckermann J, Hug T, Gujer W (2015) **Adaptation in hindsight. Dynamics and drivers shaping urban wastewater systems.** Journal of Environmental Management 151: 404–415.
- 35 Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft (1974) **Natureen der Schweiz mit einer Seefläche je über 0,1 km².** Eine Zusammenstellung.
- 36 Lang 1969, zitiert in: Niessen F, Sturm M (1987) **Die Sedimente des Baldeggsees (Schweiz). Ablagerungsraum und Eutrophierungsentwicklung während der letzten 100 Jahre.** Archiv für Hydrobiologie 108(3): 365–383.
- 37 Küry D, Zehringen M, Herriott C (2000) **Gewässerschutz – Erfolgsgeschichte und neue Herausforderungen.** Verlag Gewässerschutzverband Nordwestschweiz.
- 38 BWG (Hrsg.) (2003) **Eintauchen in die Wasserwirtschaft. Ergründen Sie die spannende Welt der Schweizer Wasserwirtschaft.** Bundesamt für Wasser und Geologie.
- 39 Wehrli B, Wüest A (1996) **Zehn Jahre Seenbelüftung. Erfahrungen und Optionen.** Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. Schriftenreihe 9.
- 40 BAFU (Hrsg.) (2022) **Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen.** 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2220.
- 41 Zeh Weissmann H, Könitzer C, Bertiller A (2009) **Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Zustand von Sohle, Ufer und Umland (Ökomorphologie). Ergebnisse der ökomorpho-logischen Kartierung. Stand April 2009.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 0926.
- 42 Ilg C, Alther R (2024) **Ökologischer Zustand von Schweizer Bächen. Die meisten der untersuchten Bäche erfüllen ihre Rolle als Lebensraum für Tiere nur eingeschränkt.** Aqua & Gas 104(4): 46–52.
- 43 Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) (2022) **20 Jahre Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM.** Sonderheft zu HOTSPOT 46.
- 44 Knüsel M, Alther R, Altermatt F (2024) **Terrestrial land use signals on groundwater fauna beyond current protection buffers.** Ecological Applications 34(8): e3040.
- 45 Couton M, Hürlemann S, Studer A, Alther R, Altermatt F (2023) **Groundwater environmental DNA metabarcoding reveals hidden diversity and reflects land-use and geology.** Molecular Ecology 32: 3497–3512.
- 46 Zollhöfer J (1997) **Quellen, die unbekannten Biotope.** Bristol-Schriftenreihe 6.
- 47 BAFU (Hrsg.) (2024) **Renaturierung der Schweizer Gewässer. Stand ökologische Sanierung Wasserkraft 2022.** Bundesamt für Umwelt.
- 48 Radinger J, van Treeck R, Wolter C (2021) **Evident but context-dependent mortality of fish passing hydroelectric turbines.** Conservation Biology 36(3): e13870.
- 49 BAFU (Hrsg.) (2023) **Auswirkungen der Verordnung über die befristete Erhöhung der Stromproduktion bei Wasserkraftwerken. Resultate der kantonalen Umfrage zu den Auswirkungen der Verordnung und der Empfehlungen des Bundesrats zur Steigerung der Stromproduktion.** Bericht.
- 50 Wechsler T, Schirmer M, Bryner A (2025) **Restwasser. Die Suche nach der angemessenen Menge. Festlegung, Wirkung und Anforderungen.** Aqua & Gas 105(3): 48–53.
- 51 Gouskov A, Reyes M, Bitterlin L, Vorburger C (2016) **Fish population genetic structure shaped by hydroelectric power plants in the upper Rhine catchment.** Evolutionary Applications 9(2): 394–408.
- 52 BAFU (Hrsg.) (2022) **Wiederherstellung der Fischwanderung. Gute Praxisbeispiele für Wasserkraftanlagen in der Schweiz.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2205.
- 53 Guntern J, Baur B, Ingold K, Stamm C, Widmer I, Wittmer I, Altermatt F (2021) **Pestizide. Auswirkungen auf Umwelt, Biodiversität und Ökosystemleistungen.** Swiss Academies Factsheets 16(2).
- 54 Stamm C, Burdon F, Fischer S (2017) **Einfluss von Mikroverunreinigungen.** Aqua & Gas 6: 90–95.
- 55 BAFU (2023) **PFAS im Grundwasser 2021.** Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA. Bundesamt für Umwelt.
- 56 Gulde R, Wunderlin P, Wittmer I, Doppler T (2024) **Arzneimittel in Gewässern. Massnahmen an weiteren ARA notwendig.** Aqua & Gas 3: 36–42.
- 57 Bundesrat (2024) **Aktionsplan Pflanzenschutzmittel und Bundesgesetz über die Verminderung der Risiken durch den Einsatz von Pestiziden.** Zwischenbericht zur Umsetzung 2017–2022.
- 58 Monchamp ME, Spaak P, Domaizon I, Dubois N, Bouffard D, Pomati F (2018) **Homogenization of lake cyanobacterial communities over a century of climate change and eutrophication.** Nature Ecology and Evolution 2: 317–324.
- 59 Guntern J, Eichler A, Hagedorn F, Pellissier L, Schwikowski M, Seehausen O, Stamm C, Altermatt F (2020) **Übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge schädigen Biodiversität, Wald und Gewässer.** Swiss Academies Factsheet 15(8).
- 60 Schewefel R, Steinsberger T, Bouffard D, Bryant LD, Müller B, Wüest A (2017) **Using small-scale measurements to estimate hypolimnetic oxygen depletion in a deep lake.** Limnology and Oceanography 63: 54–67.
- 61 Alexander T, Seehausen O (2021) **Diversity, distribution and community composition of fish in perialpine lakes. Projekt Lac.** Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. Synthesis report.
- 62 Vonlanthen P, Bittner D, Hudson A, Young K, Müller R, Lundsgaard-Hansen B, Roy D, Piazza S, Largiader C, Seehausen O (2012) **Eutrophication causes speciation reversal in whitefish adaptive radiations.** Nature 482: 357–62.
- 63 Selz OM, Vonlanthen P, Kreienbühl T, Seehausen O (2025) **Die aussergewöhnliche Vielfalt der Felchen der Schweiz – Ergebnisse aus 150 Jahren Forschung.** Eawag/Aquabios GmbH. Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt.
- 64 Rey P, Ortlepp J, Küry D (2004) **Wirbellose Neozoen im Hochrhein. Ausbreitung und ökologische Bedeutung.** Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Schriftenreihe Umwelt 380.
- 65 Wüthrich R (2021) **Biologischer Zustand der grossen Fließgewässer.** Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt.
- 66 Hesselschwerdt J, App P, Niklas B (2023) **Biologische Untersuchung Aare zwischen Bielersee und Rhein 2022.** Im Auftrag der Kantone AG, SO, BE.
- 67 Haltiner L, Zhang H, Anneville O et al (2022) **The distribution and spread of quagga mussels in perialpine lakes north of the Alps.** Aquatic Invasions 17: 153–173.
- 68 Roth T, Bühler C, Amrhein V (2016) **Estimating effects of species interactions on populations of endangered species.** The American Naturalist 187: 457–467.
- 69 Schmidt BR, Băncilă RI, Hartel T, Grossenbacher K, Schaub M (2021) **Shifts in amphibian population dynamics in response to a change in the predator community.** Ecosphere 12(5): e03528.
- 70 Bonacina L, Fasano F, Mezzanotte V, Fornarioli R (2023) **Effects of water temperature on freshwater macroinvertebrates. A systematic review.** Biological Reviews 98(1): 191–221.
- 71 BAFU (Hrsg.) (2021) **Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Wissen 2101.

- 72** Khaliq I, Rixen C, Zellweger F et al (2024) **Warming underpins community turnover in temperate freshwater and terrestrial communities.** Nature Communications 15: 1921.
- 73** BAFU (Hrsg.) (2024) **Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2023. Abfluss, Wasserstand und Wasserqualität der Schweizer Gewässer.** Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 2413.
- 74** Lahnsteiner F (2012) **Effect of temperature on the reproductive potential of teleost fish.** Blue Globe Foresight. Klima- und Energiefonds.
- 75** Altermatt F (2020) **Die ökologische Funktion der Gewässerräume.** Umweltrecht in der Praxis 2020(1): 51–67.
- 76** BPUK, BAFU (Hrsg.) (2023) **Festlegung des Gewässerraumes. Stand und Fortschritt der Umsetzung per 31. März 2023.** Auswertung der Kantonsumfrage. Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz. Bundesamt für Umwelt.
- 77** BAFU (Hrsg.) (2019) **Renaturierung der Schweizer Gewässer. Stand Umsetzung Revitalisierungen 2011–2019.**
- 78** BAFU, InfoSpecies (Hrsg.) (2023) **Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz Synthese Rote Listen.** Bundesamt für Umwelt, Schweizerisches Informationszentrum für Arten. Umwelt-Zustand 2305.
- 79** Vonlanthen P, Achermann N, Rossbacher S, Dönni W, Guthruf J, Gouskov A, Zaugg C, Plomb J, Alexander T (2025) **NAWA TREND Biologie, 4. Kampagne (2023), Fachbericht Fische.** Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).
- 80** Gebert F, Bollmann K, Siber R, Schuwirth N (2022) **Zeitliche Trends von Makroinvertebraten. Kantonale und nationale Monitoringdaten im Vergleich.** Aqua & Gas 102(10): 76–82.
- 81** Haase P, Bowler DE, Baker NJ et al (2023) **The recovery of European freshwater biodiversity has come to a halt.** Nature 620: 582–588.
- 82** Gebert F, Obrist MK, Siber R, Altermatt F, Bollmann K, Schuwirth N (2022) **Recent trends in stream macroinvertebrates: warm-adapted and pesticide-tolerant taxa increase in richness.** Biology Letters 18: 20210513.
- 83** Lachat T, Pauli D, Gonseth Y, Klaus G, Scheidegger C, Vittoz P, Walter T (Red.) (2010) **Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht?** Bristol-Stiftung, Haupt Verlag.
- 84** Bergamini A, Ginzler C, Schmidt BR et al (2025) **Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS). Zustand und Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung nach zwei Erhebungsperioden.** WSL-Berichte 174.
- 85** Moor H, Bergamini A, Vorburger C, Holderegger R, Bühler C, Egger S, Schmidt BR (2022) **Bending the curve. Simple but massive conservation action leads to landscape-scale recovery of amphibians.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 119: e2123070119.
- 86** Ismail SA, Geschke J, Kohli M, Spehn E, Inderwildi O, Santos MJ, Fischer M (2021) **Klimawandel und Biodiversitätsverlust gemeinsam angehen.** Swiss Academies Factsheets 16(3).
- 87** Biggs J, Hoyle S, Matos I, Oertli B, Teixeira J (2024) **Using ponds and pondscapes as nature-based solutions.** University of Vic – Central University of Catalonia. Guidance for policy makers on the use of ponds and pondscapes as nature-based solutions for climate change mitigation and adaptation. EU Horizon 2020 Ponderful project.



8 Biodiversität im alpinen Lebensraum

Intakte alpine Lebensräume bieten zahlreiche Leistungen für uns Menschen.^{1,2} Dazu gehören die Verhinderung von Bodenerosion und die Versorgung mit sauberem Wasser. Zudem sind sie ein Reservoir für genetische Ressourcen.

Die Alpen sind das wohl bedeutendste Erholungsgebiet der Schweiz. Alpine, offene Landschaften mit arten- und blütenreichen Wiesen und Weiden werden von der Bevölkerung in der Schweiz und von Touristen und Touristinnen geschätzt.³

Alpine Lebensräume sind Orte der Entspannung, die besonders dann gefragt sind, wenn Hitzewellen das Leben im Flachland schwer erträglich machen.⁵

Der alpine Lebensraum ist ein wichtiger kultureller Anker für Schweizer Traditionen und Identitäten.⁶

Die Alpen mit ihrer hohen Biodiversität und Landschaftsqualität bilden eine wichtige sozioökonomische Grundlage des Tourismuslands Schweiz.⁴

Alpweiden versorgen uns mit nachhaltig hergestellten Lebensmitteln (z. B. Alpkäse) und weiteren Produkten (z. B. Molke- oder Kräuterbäder).⁷

Verschiedene Ziegen- und Schafrassen können die Verbuschung von artenreichen Alpweiden verhindern oder einlämmen, um sie zu erhalten.⁸

8.1 Überblick

Lebensräume im Gebirge oberhalb der Waldgrenze (alpine, nivale und z. T. subalpine Stufe) prägen die Schweizer Identität und bilden eine wichtige Grundlage für Tourismus, Erholung und Landwirtschaft. Verschiedene politische Strategien und Initiativen beschäftigten sich in den vergangenen Jahren mit der qualitativen Entwicklung alpiner Räume → Kap. 8.2. Gleichzeitig hat die Bevölkerung Projekte für Nationalparks abgelehnt, und neue Herausforderungen wie die Nutzung erneuerbarer Energien in sensiblen alpinen Lebensräumen kamen hinzu.

Historisch wurde der alpine Raum durch Rodungen in der subalpinen Stufe und einer extensive Weidewirtschaft ausgeweitet. Diese Nutzungsform führte über Jahrhunderte hinweg zur Entstehung offener, artenreicher Kulturlandschaften → Kap. 8.3. Doch mit der fortschreitenden Aufgabe von Alpweiden setzten Prozesse der Verbuschung und Wiederbewaldung ein. Zusätzlich beschleunigen der Klimawandel und der Ausbau von Infrastrukturen, z. B. für die Nutzung der Wasserkraft oder für den Tourismus, den Rückgang dieser Kulturlandschaften und der daran gebundenen Lebensräume. Neue Flächen für Lebensräume entstehen dagegen durch den Gletscherrückgang. Erfreulich ist, dass in der Schweiz ausgerottete oder selten gewordene Wildtiere in die alpinen Lebensräume zurückgekehrt sind.

Aktuelle Ursachen der Veränderungen

Die Alpen werden wärmer und grüner – die Schneedecke schmilzt früher, die Vegetationsperiode dauert länger → Kap. 8.4.1. Wildtiere werden zunehmend durch Outdoor-Aktivitäten gestört, auch in unberührten Rückzugsräumen. Trotz Sensibilisierungskampagnen fehlt bei vielen Freizeitsuchenden das Bewusstsein für die Folgen der von ihnen verursachten Störungen → Kap. 8.4.2. Während manche Alpwirtschaftsflächen verbuschen, werden andere zu stark genutzt. Dies führt zu übermässigen Nährstoffeinträgen und Artenverlusten → Kap. 8.4.3.

Entwicklung seit 2010

Nach wie vor weisen die alpine und nivale Stufe eine hohe Wildnisqualität mit wenig Fragmentierung auf → Kap. 8.5.1. Zahlreiche konkurrenzstarke Arten aus tieferen Lagen besiedeln die alpine Stufe infolge der Erwärmung – lokal steigt die Artenvielfalt, doch Lebensraumspezialisten, die in dieser Höhenlage einzigartig sind, geraten zunehmend unter Druck → Kap. 8.5.2.

Weichenstellungen für eine biodiverse Zukunft → Kap. 8.6

Um die Biodiversität in der alpinen und nivalen Stufe langfristig zu sichern, braucht es gezielte Weichenstellungen für die Zukunft. Ein zentrales Element ist der Erhalt grossflächiger Wildnisgebiete. Auch der Tourismus kann einen wichtigen Beitrag leisten – nicht nur als rücksichtsvoller Nutzer, sondern auch als Mitgestalter und -finanzierer von nachhaltigen Projekten. Gleichzeitig gilt es, die zunehmenden Freizeitaktivitäten in den Alpen naturverträglich zu gestalten. Im Sömmerringebiet ist eine kluge Nutzungsbalance gefragt. Nur eine an die lokalen ökologischen Bedingungen angepasste, extensiv betriebene Alpwirtschaft, die fair unterstützt wird, kann sowohl die Verbuschung als auch die Übernutzung vermeiden und damit die offenen Kulturlandschaften des Sömmerringebiets mit ihrer hohen Artenvielfalt erhalten.

Beim Ausbau erneuerbarer Energien braucht es Augenmaß: Alpine Lebensräume dürfen durch neue Infrastrukturen nicht übermäßig belastet werden. Stattdessen braucht es eine koordinierte Planung mit ökologischen Leitplanken, damit Konflikte zwischen Energiewende und Biodiversität minimiert werden. Nicht zuletzt muss die Raumplanung die verschiedenen Höhenstufen der Alpen – vom Talboden bis zum Berggipfel – gemeinsam denken. Alpine, subalpine und tiefergelegene Gebiete stehen in engem Wechselspiel – ökologisch, klimatisch und sozial. Nur wenn sie als funktionale Einheit verstanden und gemanagt werden, lässt sich der Wandel in den Alpen nachhaltig gestalten.

Lebensräume oberhalb der Waldgrenze beherbergen viele spezialisierte Arten, für deren Erhalt die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt. Foto lorenzfischer.photo



Biologische Vielfalt alpiner Lebensräume

Lebensräume der alpinen und nivalen Vegetationsstufe umfassen das Areal oberhalb der natürlichen Waldgrenze wie auch Flächen, die dem Wald zu Weidezwecken in der subalpinen Stufe abgerungen wurden. Unproduktive Flächen (ohne Gewässer) sowie Alpwirtschaftsflächen bedecken etwa einen Drittels der Schweizer Landesfläche.⁹ Die alpine Vegetationsstufe zeichnet sich durch steindurchsetzte, magere Zwergrassträucher, Rasenflächen und Weiden aus, die von Staudenfluren, Schneetälchen, Feuchtbiotopen und Schutthalde durchsetzt sind. Die Gehölzvegetation fehlt mit Ausnahme von Zwergräuchern und vereinzelten Bäumen zwischen Wald- und Baumgrenze fast vollständig. Typisch für diese Höhenstufe sind auch Gletschervorfelder und Moränen, die von Pionierpflanzen besiedelt werden. Ab etwa 2900 m ü. M. beginnt die nivale Vegetationsstufe, die durch dauerhaften Schnee sowie Gesteinsflächen mit spärlicher Vegetation gekennzeichnet ist.

Alpine und nivale Lebensräume beherbergen Artengemeinschaften mit spezialisierten, hochgebirgstypischen Tieren, Pflanzen, Moosen, Pilzen, Flechten und Mikroorganismen → Kap. 8.5.1. Etwa 11% der Pflanzenarten, die im europäischen Alpenbogen nachgewiesen wurden, sind endemisch, das heißt sie leben ausschliesslich in diesem Gebirge.¹⁰ Auch bei den Tieren gibt es zahlreiche endemische oder teilendemische Arten, beispielsweise den neu entdeckten Laufkäfer *Oreonebria bluemlisalpicola*, der nur in den nordwestlichen Schweizer Alpen nördlich der Rhone und westlich der Aare vorkommt.¹¹ Für die Erhaltung solcher Arten trägt die Schweiz eine besonders hohe Verantwortung.¹² Hinzu kommen viele Tier- und Pflanzenarten, die sowohl in alpinen als auch arktischen Regionen vorkommen und speziell an die Bedingungen im Hochgebirge angepasst sind. Ihre genetische Vielfalt trägt zur Biodiversität auf europäischer Ebene bei.

8.2 Wichtige Ereignisse zwischen 2010–2025

● Gesellschaft ▶ ● Politik und Verwaltung ● Wichtige Publikationen



Gründung zahlreicher
Regionaler Naturparks in
Bergregionen zwischen
2008 und 2025.



Strategie Biodiversität
Schweiz ohne explizites Ziel
für den Alpenraum.

Raumkonzept Schweiz betont
die Bedeutung alpiner Hand-
lungsräume und formuliert
unter anderem strategische
Stossrichtungen zum Schutz
hochalpiner Räume.

Revidierte Jagdverordnung
(JSV; SR 922.01): Verankerung
von Wildruhezonen.

Überarbeitung der Auenverord-
nung (SR 451.31). Vorsorglicher
Schutz von eisfrei gewordenen
Flächen angrenzend an bereits
geschützte Gletschervorfelder.



Agrarpolitik 2014–2017:
Zusätzlich Biodiversitäts- und
Landschaftsqualitätsbeiträge
für das Sömmerrungsgebiet.



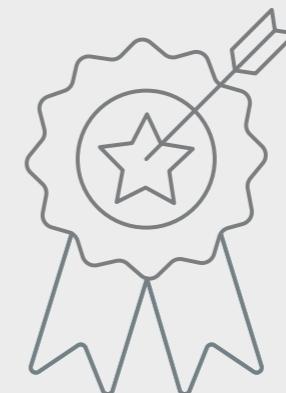
100 Jahre Schweizer
Nationalpark.

Nationalparkprojekt Adula:
Ablehnung des Projektes
durch die Bevölkerung der
beteiligten Gemeinden.

Nationalparkprojekt Locarnese:
Ablehnung des Projektes durch
die Bevölkerung der beteiligten
Gemeinden.



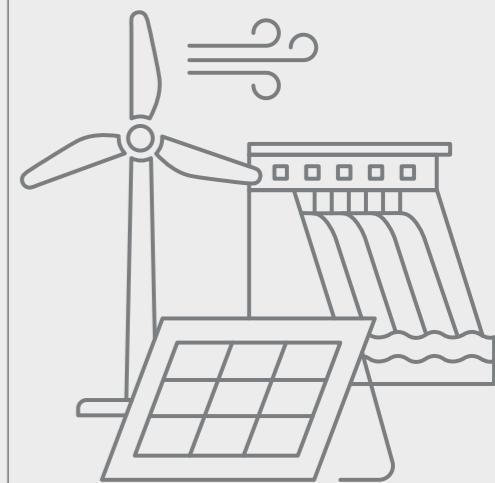
Landschaftskonzept Schweiz
formuliert Qualitätsziel 11: Die
hochalpinen Landschaften
behalten ihren natürlichen
Charakter und ermöglichen
das Erleben von Natur und
Landschaft.



30-jähriges Jubiläum der
Alpenkonvention. Schweizer
Vorsitz 2021–2022.

Die Erhaltung der Biodiversität
wird in der Tourismusstrategie
des Bundes als Ziel genannt.

Bundesgesetz über eine sichere
Stromversorgung mit erneuerbaren
Energien (Mantelerlass: Energiege-
setz EnG, SR 730.0; Stromver-
sorgungsgesetz, StromVG, SR 734.7).
Ziel ist eine höhere Stromproduktion
mit Solar-, Wind- und Wasserkraft-
anlagen im Inland. Es werden
negative Auswirkungen auf alpine
und nivale Lebensräume erwartet.



2010

1

2011

2

2012

3

2013

4

2014

5

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

3

4

2022

2023

2024

2025

5

① 2011
BAFU: Unsere Verantwor-
tung liegt in den Alpen.
Analyse von BDM-Daten. Die
meisten Verantwortungsar-
ten der Schweiz befinden
sich in den Alpen.

② 2014
Lauber et al.: Zukunft der
Schweizer Alpwirtschaft.
Fakten, Analysen und
Denkanstöße aus dem
Forschungsprogramm
AlpFUTUR. Herausforderun-
gen ergeben sich vor allem
aus dem Strukturwandel der
Landwirtschaft, dem
gesellschaftlichen Wertewan-
del, dem Kosten- und
Preisdruck und dem
technischen und tierzüchteri-
schen Fortschritt.

③ 2021
Meier E, Lüscher G, Buholzer
S, Herzog F, Indermaur A,
Riedel S, Winizki J, Hofer G,
Knop E: Zustand der
Biodiversität in der Schweizer
Agrarlandschaft. Zustandsbe-
richt ALL-EMA. 42 % der heute
noch existierenden Weiden im
Sömmerrungsgebiet
weisen eine hohe ökologische
Qualität auf.

④ 2022
BAFU: Landschaft im Wandel.
Ergebnisse aus dem Monito-
ringprogramm Landschaftsbe-
obachtung Schweiz (LABES). Mit
der steigenden Erschließung
durch Verkehrsinfrastrukturen
lässt sich in immer weniger
Gegenden Abgeschiedenheit
erleben.

⑤ 2025
Meier E, Lüscher G, Herzog C,
Herzog F, Indermaur A, Winizki J,
Knop E: Veränderung der
Biodiversität in der Schweizer
Agrarlandschaft. Erst- und
Zweiterhebung ALL-EMA.
Leichte Abnahme der Vielfalt
von Arten der Umweltziele
Landwirtschaft in Landschaften,
aber leichte Zunahme der
Lebensraumvielfalt.



8.3 Entwicklung seit 1900

Zustand 1900



Ausgangslage 1900

Ausdehnung alpiner Lebensräume lange vor 1900, teilweise seit der Jungsteinzeit, infolge Rodungen subalpiner Wälder zur Vergrösserung der Weideflächen.¹³ Dadurch Absenkung der Waldgrenze um mehrere hundert Höhenmeter.

Alpine Lebensräume geprägt durch jahrhundertlange menschliche Aktivitäten.¹⁴ Nutzung als Weideflächen für Vieh mit teilweise intensiver Bestossung.

Viele grössere Tierarten in den alpinen und nivalen Lebensräumen (z.B. Steinadler, Bartgeier, Murmeltier, Steinbock, Gämse, Rothirsch, Wolf) durch Jagd stark dezimiert oder regional bis national ausgerottet.

Wenig Zerschneidung durch Verkehrs- und Bewirtschaftungswege, begrenzte Zugänglichkeit der hohen Lagen.

Tourismus noch wenig entwickelt.¹⁴

Zustand 1940er Jahre



1900 bis 1940er Jahre

↓ Veränderungen in den sozialen und wirtschaftlichen Gegebenheiten: Einsetzende Nutzungsaufgabe von Wiesen und Weiden im Sömmerrungsgebiet, das mehr als zur Hälfte unterhalb der Waldgrenze liegt.⁶
¹⁵ Sukzession mit Verbuschung und Wiederbewaldung bestimmter Flächen. Zunahme der Waldfläche.¹⁶

↓ Anhaltender Anstieg der Waldgrenze auch infolge des Endes der Kleinen Eiszeit (etwa Mitte des 19. Jahrhunderts).¹⁷ Alpiner Lebensraum schrumpft.

↓ Immer mehr neue Stauteen und Gewässerstrecken mit unzureichendem Restwasser im alpinen Raum.¹⁸ Flüsse leiden unter Wasserentnahmen für die Wasserkraftnutzung → Kap. 7.4.1.

↑ Rückkehr bestimmter grosser Tierarten (z.B. Steinbock, Hirsch).^{19, 20}

Zustand 1970er Jahre



1940er bis 1970er Jahre

↓ Rückgang traditioneller Landnutzungsformen. Dazu gehören der Bedeutungsverlust der Alpstreu.⁶ Auch die Produktion von Winterfutter nimmt stark ab.

↓ Bedeutungsgewinn von Freizeit und Tourismus sowie moderner Infrastruktur. Einfluss des Tourismus zunehmend spürbar (Ausbau der Infrastruktur wie Bergbahnen, Skipisten, Feriensiedlungen und weitere Infrastrukturen, Störungen von Wildtieren durch Freizeitaktivitäten).²¹ Negative Auswirkungen von Skipistenplanierungen und nicht standortgerechten Ansaaten.^{22, 23}

↓ Immer mehr Stauteen im alpinen Raum und Gewässerstrecken mit unzureichendem Restwasser.²⁴

↓ Starke Zunahme der Waldfläche und -dichte in der subalpinen Höhenstufe.²⁵

Zustand Jahrtausendwende



1970er Jahre bis Jahrtausendwende

↓ Verbuschung und Einwaldung von ertragsarmen und schwierig zu bewirtschaftenden Flächen setzt sich fort oder beschleunigt sich sogar. Unausgewogene Beweidung durch oftmals unbeaufsichtigte Schafe.²⁶

↓ Zunehmender Einfluss der Klimawärme. Weitere Verschiebung der Waldgrenze nach oben, Einwanderung von häufigen Arten aus tiefer gelegenen Höhenstufen mit Verbreitungsschwerpunkt ausserhalb der alpinen Stufe.²⁷



Starke Verbesserung



Verbesserung



Gegenläufige Trends



Verschlechterung



Starke Verschlechterung

Zustand 2025



Jahrtausendwende bis 2025

- ⬇️ Anhaltende Verbuschung und Einwaldung von ertragsarmen und schwer zu bewirtschaftenden Flächen sowie Nutzungsintensivierung von Gunstlagen → Kap. 8.4.1 und 8.4.3.
- ⬇️⬆️ Von Gletschern freigegebene Flächen²⁸ bieten neuen Lebensraum für typische Arten der Alpen → Kap. 8.5.1.^{29,30} Ein Teil der neu entstehenden eisfreien Gletschervorfelder allerdings für den Ausbau der Wasserkraftnutzung vorgesehen.³¹ Höhersteigen von Arten im Klimawandel, steigender Druck auf Lebensraumspezialisten → Kap. 8.5.2.
- ⬆️ Definitive Rückkehr von weiteren grossen Tierarten (z. B. Bartgeier, Wolf).³²
- ⬇️ Die höchsten Lagen sind nach wie vor weitgehend frei von gebietsfremden Pflanzenarten. Mit dem Klimawandel könnte sich dies ändern.^{33,34}
- ⬇️ Weiteres Wachstum der Freizeitnutzungen, unter anderem aufgrund neuer technischer Möglichkeiten (z. B. Elektro-Mountainbikes, Social Media).³⁵ Nutzung bisher wenig berührter alpiner Gebiete für den Outdoorsport → Kap. 8.4.2.

Das Alpenschneehuhn ist eine typische Hochgebirgsart, die zunehmend unter dem Klimawandel leidet.
Foto: lorenzfischer.photo

8.4 Aktuelle Ursachen der Veränderungen

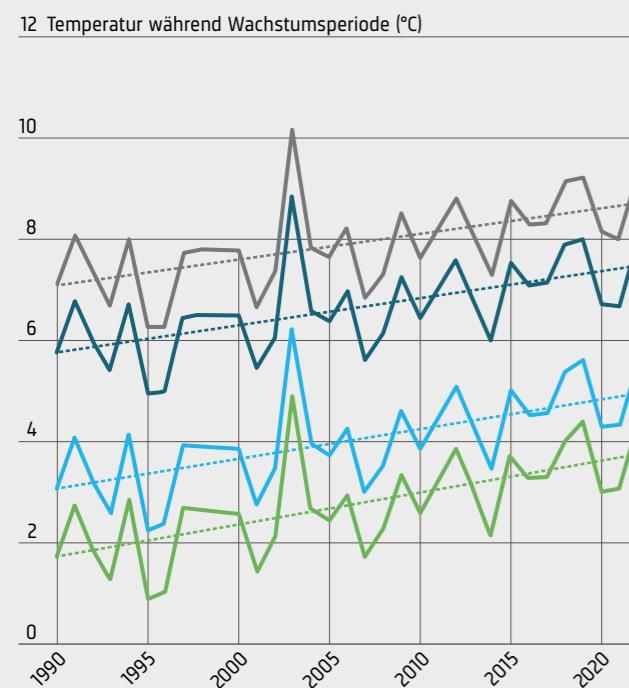
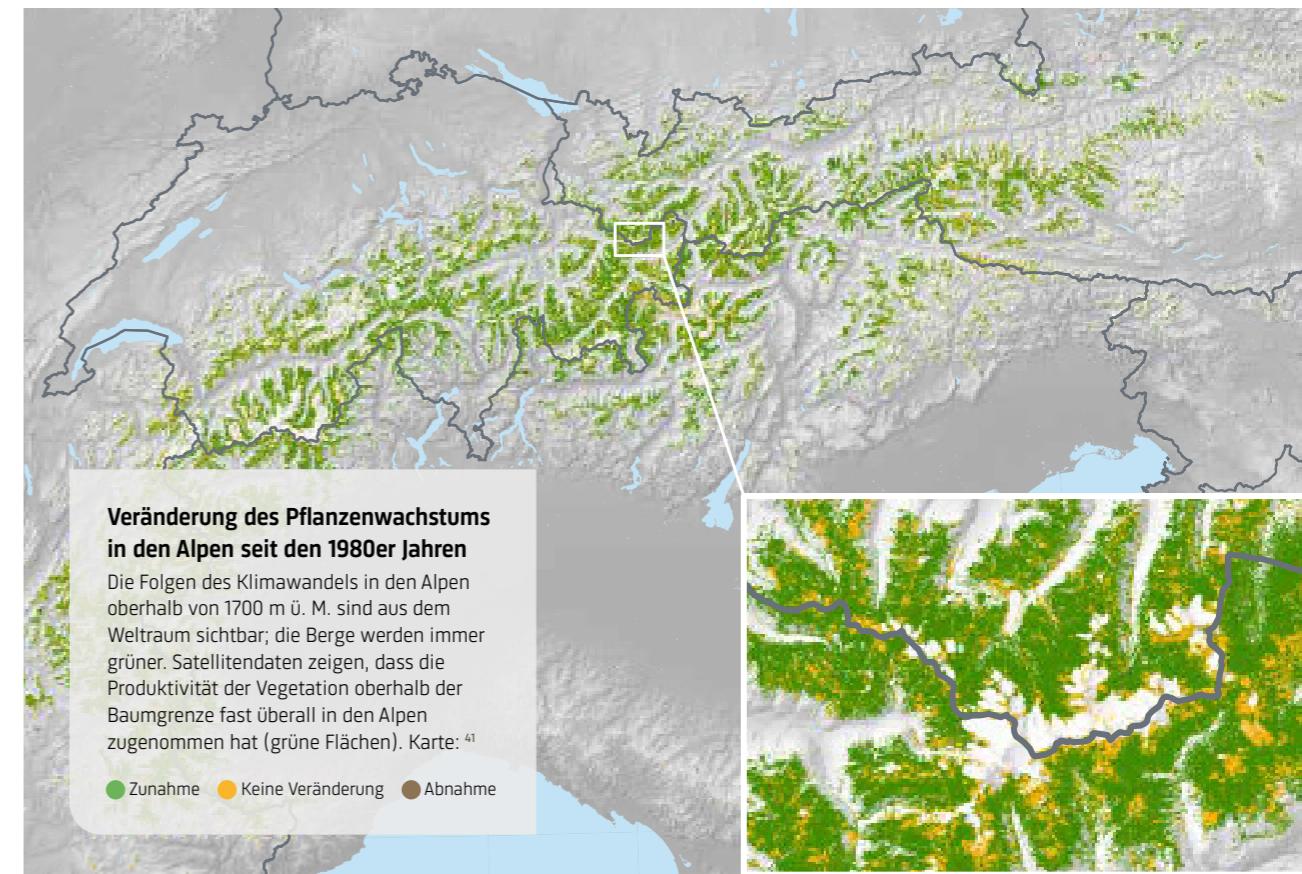
8.4.1 Klimaveränderungen und Nutzungs-aufgabe lassen den Lebensraum für alpine Arten schrumpfen

Im alpinen Raum sind die Folgen des Klimawandels besonders spürbar und ausgeprägt.³⁶ Beispielsweise wird es wärmer, es gibt weniger Frost- und Schneetage und der Niederschlag zu Beginn und am Ende des Winters fällt vermehrt als Regen und nicht als Schnee – die Schneedecke in den Alpen baut sich in Folge des Klimawandels später auf und schmilzt früher ab. Dies führt zu einer längeren Vegetationsperiode – und hat nicht nur Folgen für den Wintersport, sondern auch für die alpine Umwelt.^{37, 38}

Hochauflöste Satellitendaten zeigen, dass das Pflanzenwachstum oberhalb der Baumgrenze deutlich zugenommen hat. Die Alpen werden zunehmend grüner, da Pflanzen neue Flächen besiedeln und die produktivere

Vegetation dichter und höher wächst. Mit den sich ändernden Umweltbedingungen verlieren Alpenpflanzen, die an extreme Bedingungen angepasst und oft schlechte Konkurrenten sind, ihre Vorteile und können allmählich von weniger spezialisierten, grösseren Arten verdrängt werden. Dadurch gerät die einzigartige Artengemeinschaft der alpinen Lebensräume stark unter Druck.

Hinzu kommt die Nutzungsaufgabe von Weiden an der Waldgrenze und in der subalpinen Vegetationsstufe. Über Jahrhunderte hat der Mensch die Waldgrenze nach unten verschoben. In diesem Übergangsbereich mischen sich alpine mit subalpinen Arten, was zu Flächen mit einer sehr hohen Vielfalt führt. Der Strukturwandel in der Berglandwirtschaft in den letzten Jahrzehnten dreht den Prozess wieder um: Ein Teil der aufgegebenen Flächen wird wieder zu Wald. Die Alpwirtschaftsflächen im Sömmersungsgebiet haben seit Mitte der 1980er Jahre um 7 % abgenommen.³⁹

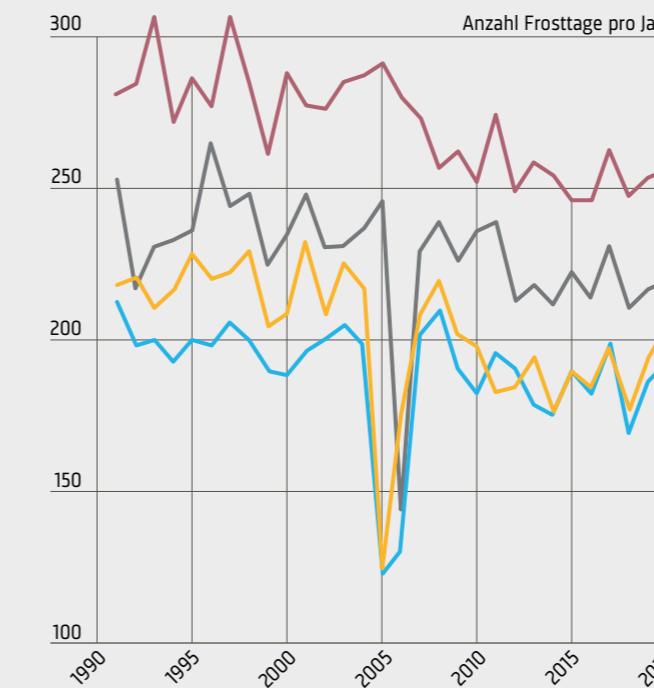
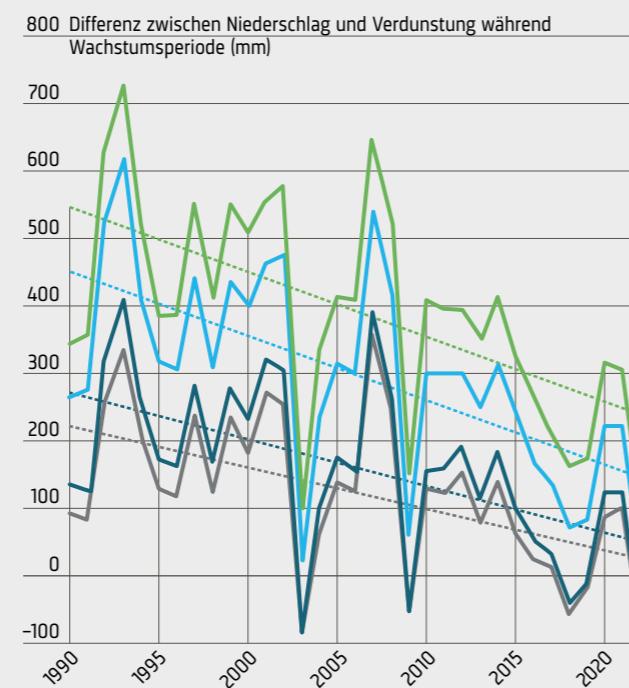


Entwicklung der Temperatur und des Wasserhaushalts

Temperatur (links) und Wasserhaushalt (rechts) während der Vegetationsperiode auf vier Gipfeln im Kanton Wallis. Die Wasserbilanz auf den Gipfeln hat sich stark verschlechtert; es kommt immer häufiger zu ausgeprägten Dürresituationen (negative Werte). Dies stellt eine weitere Herausforderung für die Alpenflora und die Alpwirtschaft dar. Daten:⁴⁰

Standorte des Projekts GLORIA

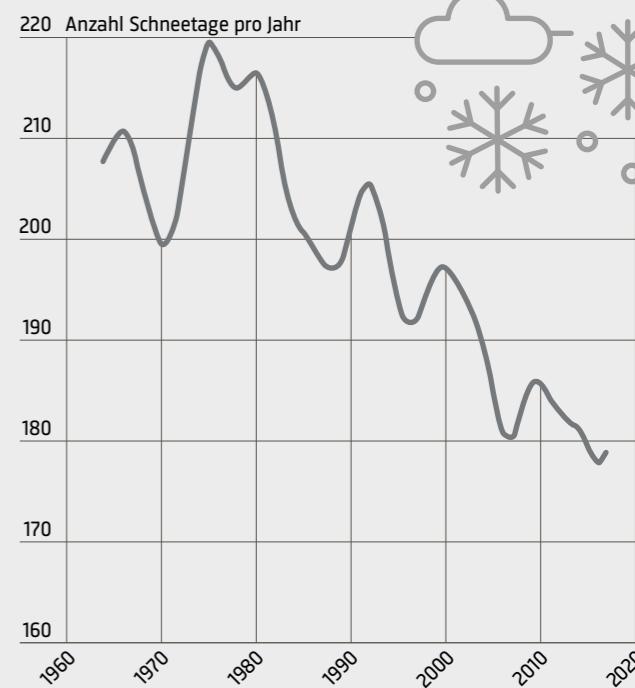
● La Ly (2360 m ü. M.) ● Mont Brûlé (2550 m ü. M.) ● Pointe du Parc (2990 m ü. M.) ● Pointe de Bovéire (3210 m ü. M.)



Abnahme der Anzahl Frosttage

Jährliche Anzahl Tage mit Frost für vier Wetterstationen in Graubünden. Daten: MeteoSchweiz

● Davos 1594 m ü. M. ● Scuol 1304 m ü. M. ● Samedan 1709 m ü. M.
● S. Bernardino 1638 m ü. M.

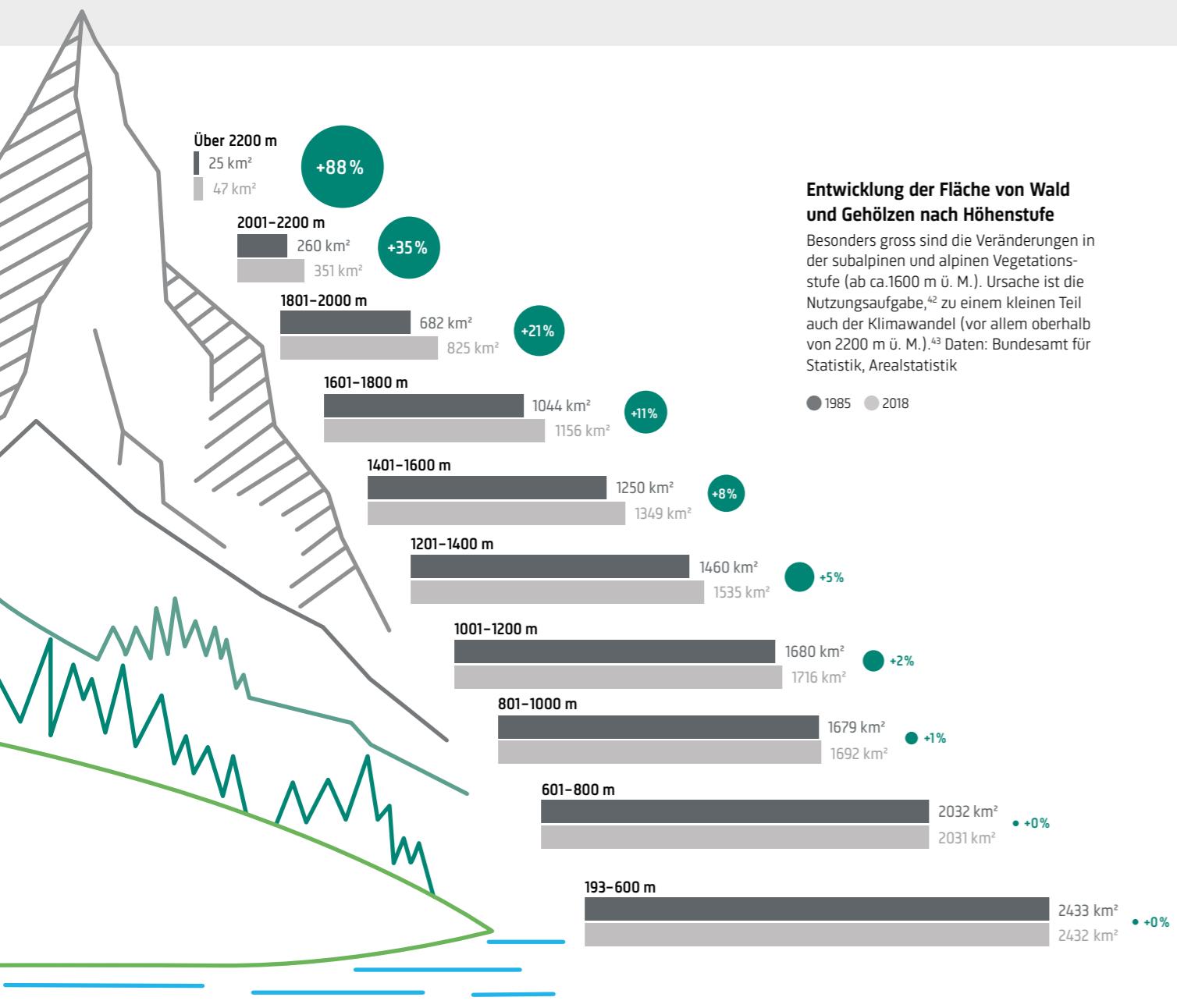


Abnahme der Anzahl Schneetage

Jährliche Anzahl Schneetage (Schneedecke grösser als 1 cm) an der Messstation Arosa (1878 m ü. M.). In Arosa beginnt der Aufbau der Schneedecke heute etwa zwei Wochen später, und der Abbau setzt rund einen Monat früher ein als 1960, was zu einer entsprechend längeren Vegetationsperiode führt bzw. zu Vorteilen für konkurrenzstarke, produktive Arten, die bereits weit verbreitet sind. Daten: MeteoSchweiz, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF

Wiederbewaldung im Calancatal

Links: 2010, rechts: 2024. Luftbilder: swisstopo



8.4.2 Freizeit und Tourismus können Wildtiere beeinträchtigen

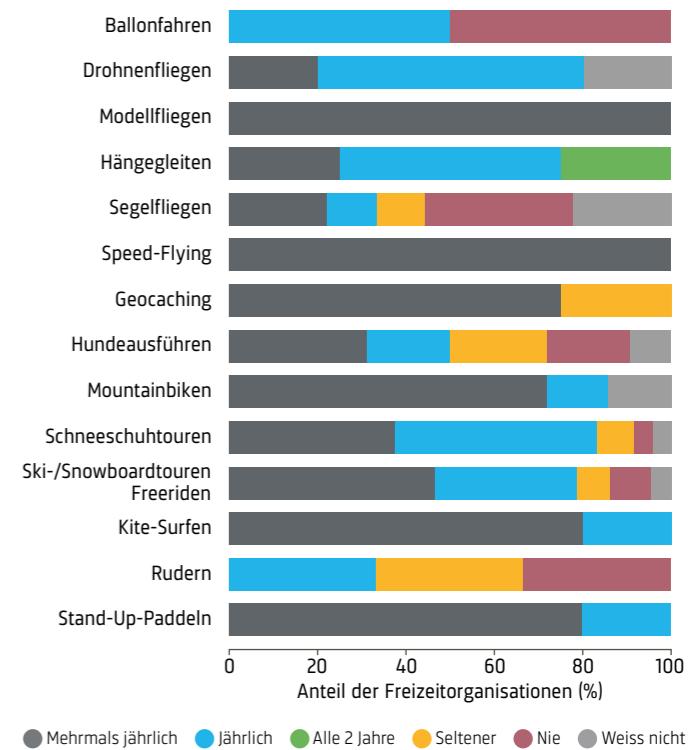
Freizeitaktivitäten können eine erhebliche Belastung für Wildtiere darstellen, insbesondere in sensiblen alpinen Lebensräumen. Das gilt vor allem für den Wintersport, aber vermehrt auch ganzjährig, z. B. durch Elektro-Mountainbikes mit grösserer Reichweite, besserer Beleuchtung und digitalen Orientierungshilfen. Störungen zwingen die Tiere zur Flucht, was zu einem hohen Energieverlust führt und ihre Überlebenschancen im Winter drastisch verringert, insbesondere wenn diese Störungen wiederholt auftreten.^{44, 45} Stark betroffen sind Raufussküken wie das Birk- und Alpenschneehuhn sowie Huftiere wie Gämse, Steinbock und Rothirsch.

Tiere reagieren besonders stark auf Aktivitäten abseits von Wanderwegen und in der Dämmerung oder in der Nacht, da diese für sie unvorhersehbar sind. Um den Energieverlust auszugleichen, verlängern gestörte Birkhühner ihre Fresszeiten, was jedoch das Risiko erhöht, Beutegreifern zum Opfer zu fallen.⁴⁶ Die zunehmende Popularität von Elektro-Mountainbikes, Freeriden, Skitouren, Schneeschuhwandern und Drohnen verschärft die Situation, da solche Aktivitäten in Rückzugsgebiete vordringen, die sonst selten begangen werden. Gleitschirmfliegerinnen und -flieger können, wenn Sie dem Gelände zu nahekommen, bei Wildtieren eine besonders starke Fluchtreaktion verursachen.⁴⁷

Die Häufigkeit, mit welcher Freizeitaktivitäten mit Informationen zu naturverträglichem Verhalten versorgt werden, unterscheidet sich stark zwischen den Aktivitäten, ist jedoch dank Sensibilisierungskampagnen von Organisationen und Behörden gestiegen. Die Kampagnen «Respektiere Deine Grenzen» und «Respect Wildlife» waren beispielsweise sehr erfolgreich bei der Verbesserung des Problembewusstseins und Verhaltens von Freeriderinnen und Freeridern.⁴⁸ Auch im Klettersport wird ein friedliches Nebeneinander von Mensch und Natur gefördert. Allerdings gehören die meisten Touristinnen und Touristen und Sporttreibenden keinem Verband an.

Naturverträgliches Verhalten: Aufklärung durch Outdoor-Vereine

Häufigkeit, mit der Freizeitorganisationen ihre Mitglieder mit Informationen zur Naturverträglichkeit von Freizeitaktivitäten versorgen. Daten:⁴⁹



8.4.3 Nutzungsänderungen im Sömmereungsgebiet

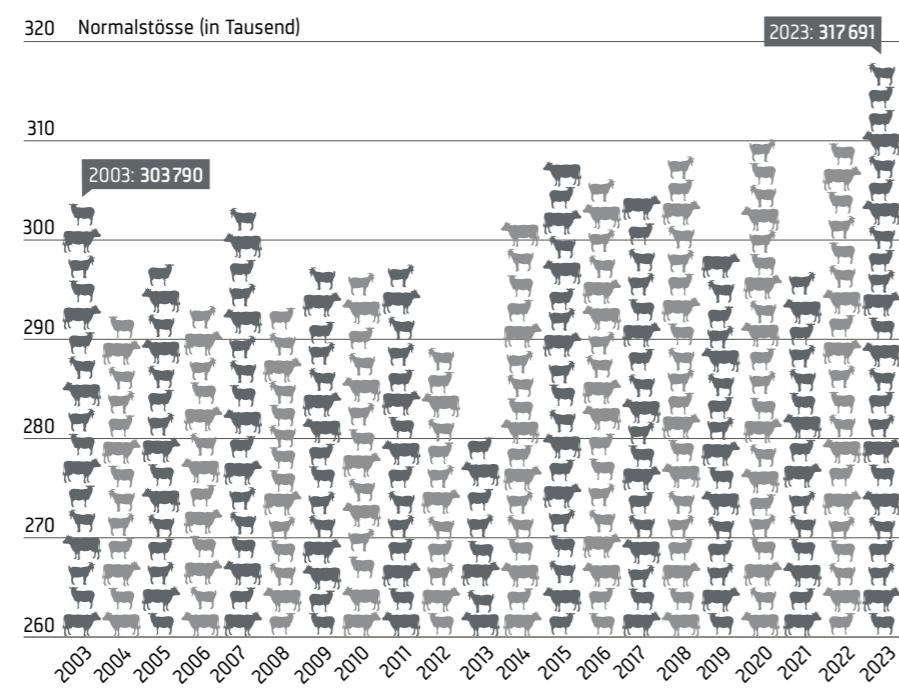
Nicht nur die Wiederbewaldung abgelegener und schwierig zu bewirtschaftender Flächen im subalpinen Teil des Sömmereungsgebietes als Folge einer zu geringen oder ausbleibenden Nutzungsintensität beeinträchtigt die Biodiversität → Kap. 8.4.1, sondern auch die Intensivierung der Weiden- und Wiesennutzung in Gunstlagen.⁶ Die Vielfalt und Lebensgemeinschaften von Tier- und Pflanzenarten im alpinen Raum reagieren sehr sensibel auf Veränderungen der Nutzungsintensität. Dazu gehören die Stärke der Bestossung, das Weidemanagement, die Art der Tierhaltung, die Menge und Art der Nährstoffeinträge und vieles mehr.

Die Anzahl gesömmeter Tiere hat seit 2010 tendenziell zugenommen,⁵⁰ obwohl weniger Fläche im Sömmereungsgebiet bewirtschaftet wird.³⁹ Die Nutzung der noch bestehenden Alpweiden könnte sich dadurch in Teilen intensiviert haben.

Ebenfalls zu einer stärkeren Nutzung können Strukturverbesserungsmassnahmen wie neue oder ausgebauten Straßen beitragen. Dies ist vor allem in Landschaftskammern, die von grossem ökologischem Wert sind, für die Biodiversität problematisch. Zufahrtswege können aber manchmal auch notwendig sein, um die Bewirtschaftung aufrechtzuerhalten.

Entwicklung des Bestandes der jährlich gesömmerten Tiere

Ein Normalstoss entspricht der Sömmereung einer Raufutter verzehrenden Grossvieheinheit (z. B. eine Milchkuh oder vier Milchsäfe) während 100 Tagen. Für jede Alp werden die Normalstösse von den Kantonen festgelegt. Daten: Bundesamt für Landwirtschaft



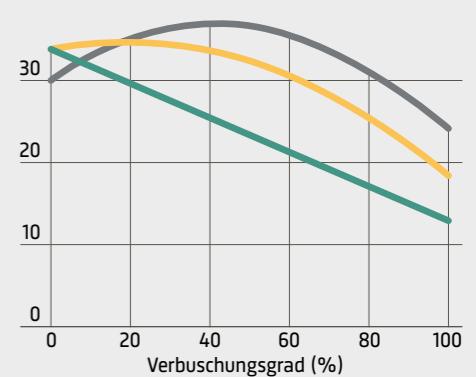
Graue Bergziegen («*Capra Grigia*») sind effizient im Zurückdrängen von Grünerlengebüschen. Grünerlen können nicht mehr genutzte Alpweiden überwuchern, was zum Verlust von Biodiversität, versauerten Böden und erhöhter Erosions- und Lawinengefahr führt.^{8, 52}



Pflanzenreichtum in Abhängigkeit der Verbuschung und der Gehölzart

Ob die Artenvielfalt durch die Verbuschung steigt oder sinkt, hängt von der Gehölzart und ihrem Bedeckungsgrad ab. Einzelne Legföhren und insbesondere eine Vielfalt an verschiedenen Straucharten können die Vielfalt an Pflanzenarten bis zu einer Bedeckung von 30 bis 50% einer Fläche fördern. Nimmt die Verbuschung weiter zu, sinkt ihre Artenvielfalt. Die weitverbreitete Grünerle dagegen sorgt für einen stetigen Rückgang der Vielfalt. Um die vielfältigen Werte der Schweizer Alpweiden zu erhalten, braucht es deshalb Massnahmen gegen grossflächige Vorkommen der Grünerle, beispielsweise die Beweidung verbuschender Flächen mit robusten Schaf- und Ziegenrassen.^{51, 52} Daten: ⁵³

40 Anzahl Pflanzenarten



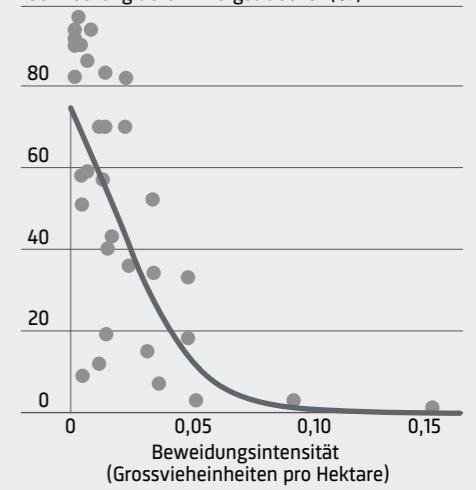
Dominante Gehölzart

● Grünerle ● Legföhre ● Andere Gehölzarten

Deckungsgrad von Zwergsträuchern in Abhängigkeit von der Beweidungsintensität

Eine angemessene Beweidung hilft, die Verbreitung von Gehölzpflanzen zu begrenzen und somit zur Offenhaltung der Weiden beizutragen. Daten: ⁵¹

100 Deckung durch Zwergsträucher (%)



Beweidungsintensität (Grossvieheinheiten pro Hektare)

8.5 Entwicklung seit 2010

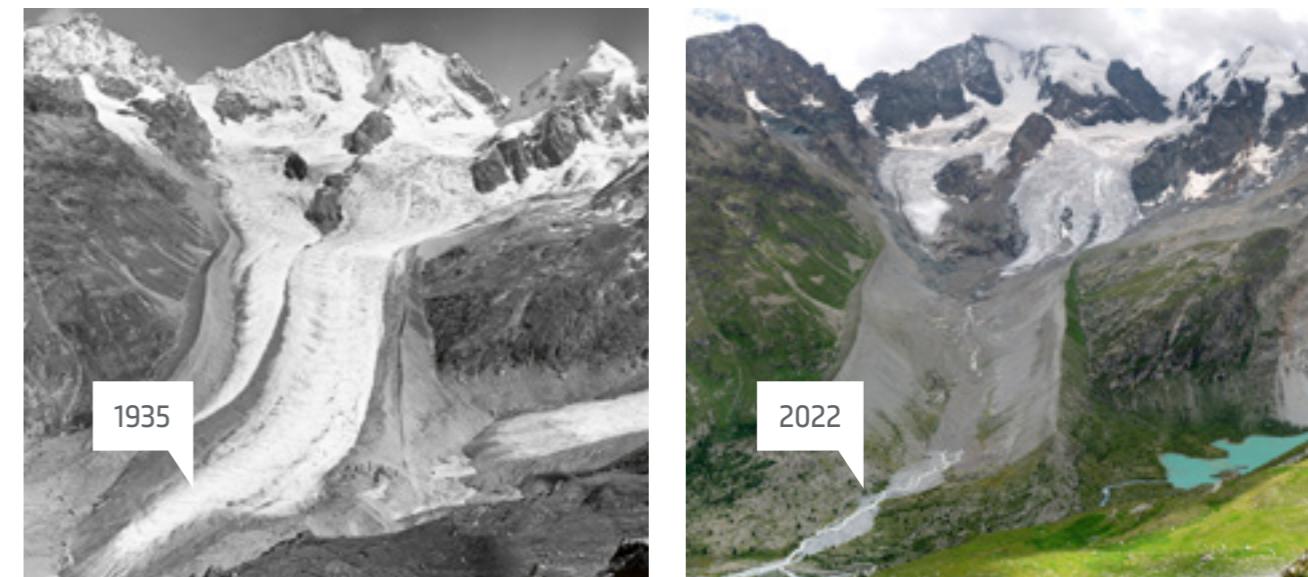
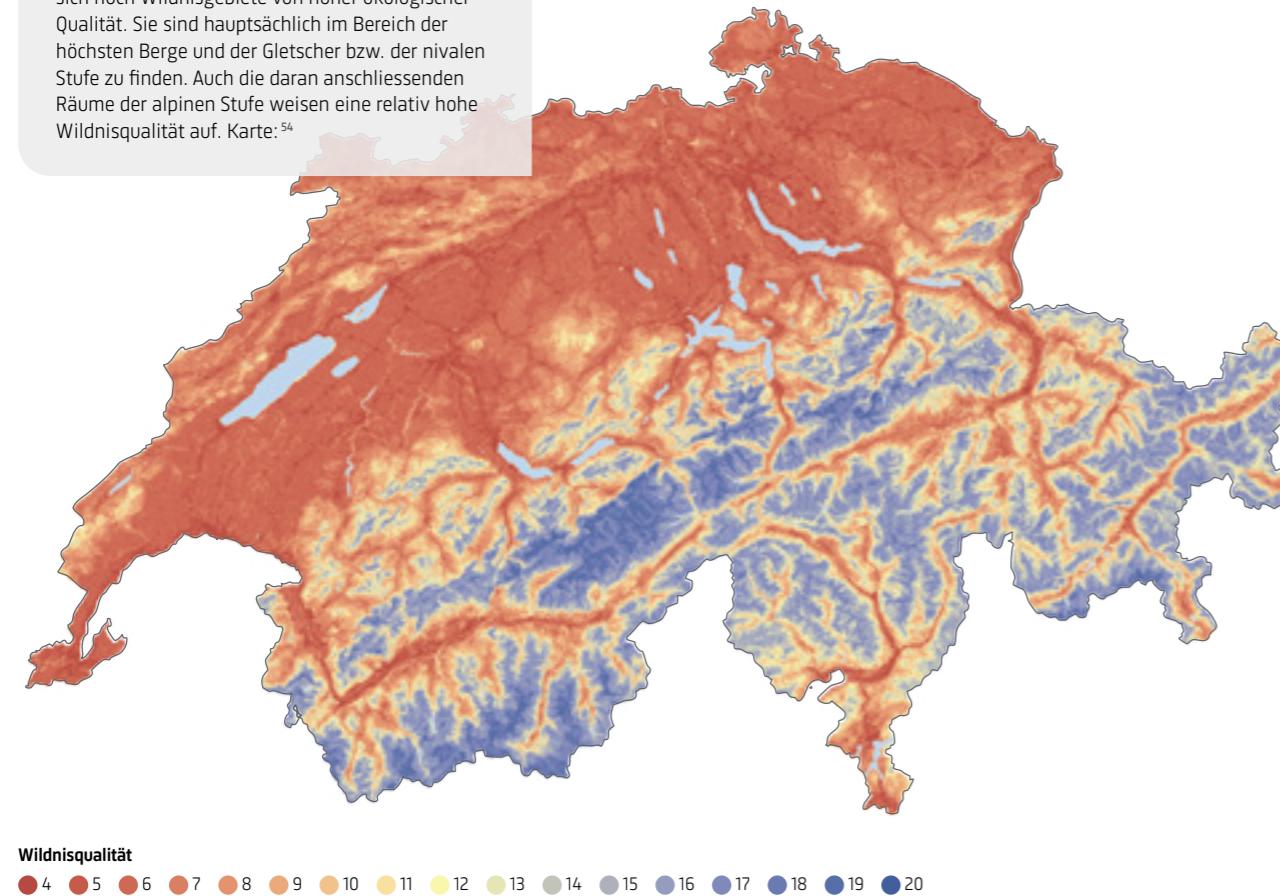
8.5.1 Hohe Wildnisqualität im alpinen Raum

In einer zunehmend vom Menschen geprägten Welt kommt den wenigen, noch weitgehend unerschlossenen und naturnahen Räumen eine herausragende Bedeutung zu.⁵⁴ Diese sogenannten Wildnisgebiete zeichnen sich durch geringe menschliche Einflüsse aus – weder landwirtschaftliche Nutzung noch Infrastrukturen wie Straßen, Siedlungen oder technische Anlagen greifen deutlich in das ökologische Gefüge ein. Gerade in dicht besiedelten und intensiv genutzten Regionen wie Mitteleuropa kommt Wildnisgebieten ein besonderer Stellenwert zu.

Die Schweiz, deren Territorium zu einem bedeutenden Teil aus Gebirgslandschaften besteht, verfügt trotz ihrer dichten Erschließung über einige weitläufige, vergleichsweise

unberührte Räume in den Alpen, in denen die natürliche Dynamik wirken darf. In der alpinen Vegetationsstufe leben überdurchschnittlich viele Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in dieser Höhenstufe haben. Unser Land trägt damit eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser alpinen Wildnisflächen, insbesondere vor dem Hintergrund des weltweit zunehmenden Nutzungsdrucks.

Die globale Entwicklung von Wildnisgebieten ist besorgnis erregend: Studien zeigen, dass allein zwischen 1990 und 2015 über drei Millionen Quadratkilometer bzw. 10 % der Wildnisflächen verschwunden sind.⁵⁵ Der fortschreitende Verlust dieser Gebiete gefährdet nicht nur Biodiversität und ökologische Resilienz, sondern mindert auch die Möglichkeiten zukünftiger Generationen, natürliche Prozesse und echte Naturlandschaften zu erleben.



Gletscher geben neue Flächen für Lebensraum frei

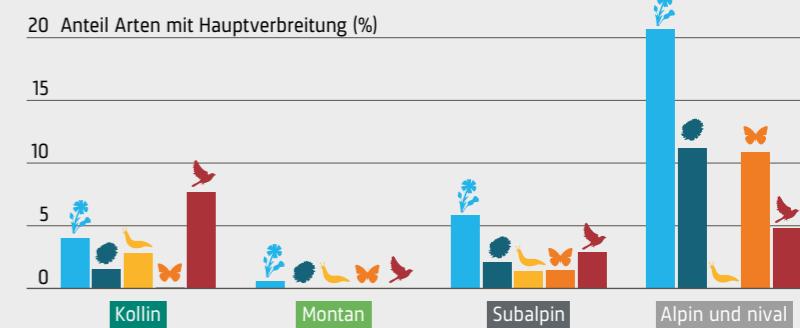
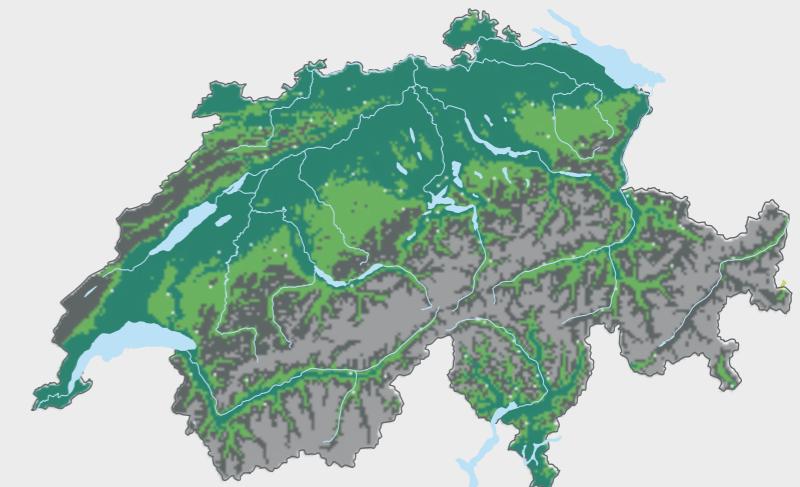
Rückgang des Vadret da Tschierva im Kanton Graubünden zwischen 1935 und 2022. Durch den Rückzug von Eis und Schnee vergrössern sich vorübergehend Gletschervorfelder, auf denen die Sukzession einsetzt. Der Artenreichtum von Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren nimmt nach dem Gletscherrückzug kontinuierlich zu.⁵⁶ Eine verbesserte Lebensraumqualität, die zunehmende Komplexität der biologischen Wechselwirkungen und die zeitlich gestaffelte Besiedlung tragen alle zur Zunahme der Biodiversität auf diesen Flächen im Laufe der Zeit bei. Mit fortschreitender Sukzession ähneln diese Lebensräume zunehmend den benachbarten Gebieten der Gletschervorfelder. Fotos: swisstopo; Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich

Anteil Arten in der Schweiz mit Verbreitungsschwerpunkt in einer bestimmten Höhenstufe

Von einem Verbreitungsschwerpunkt wird gesprochen, wenn das Biodiversitätsmonitoring Schweiz eine Art zu mindestens 75 % auf einer gewissen Höhenstufe (siehe Karte) erfasst. Flächenanteile der Höhenstufen wurden in der Analyse berücksichtigt. Daten: Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM). Karte: swisstopo, Flora Vegetativa, InfoFlora

- Kollin
- Montan
- Subalpin
- Alpin und nival

- Gefäßpflanzen
- Moose
- Mollusken
- Tagfalter
- Brutvögel





8.5.2 Arten wandern nach oben

Die alpine und die nivale Vegetationsstufe sind im Wandel. Seit der letzten Eiszeit findet eine langsame, aber kontinuierliche Sukzession statt,¹³ die durch den Klimawandel stark beschleunigt wird. Die Biodiversität in den Alpen steht dadurch vor einem tiefgreifenden Wandel.

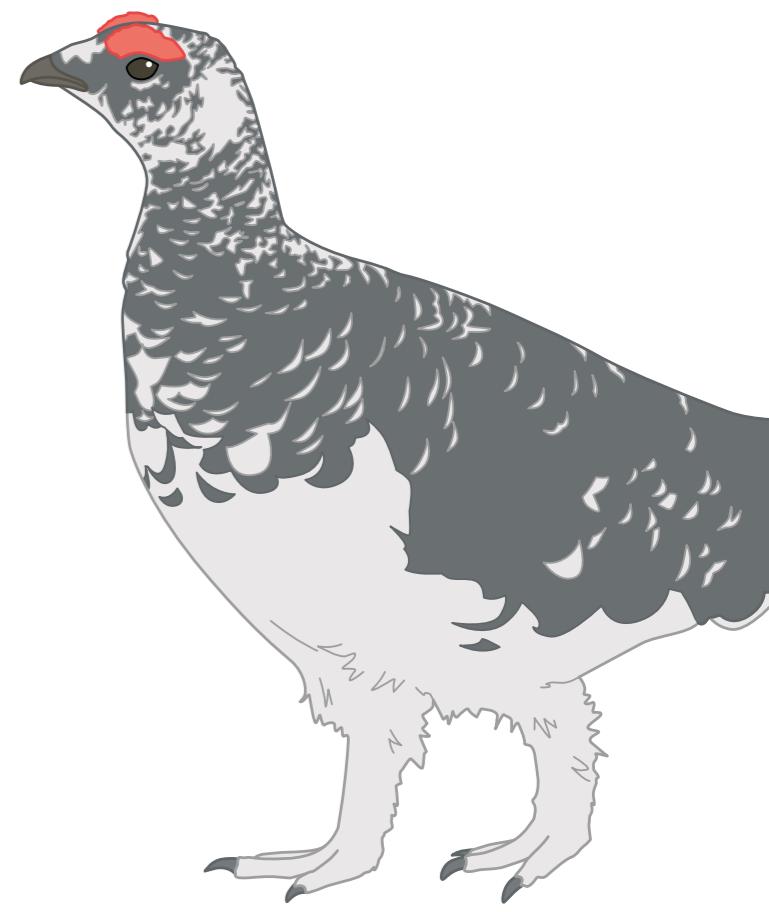
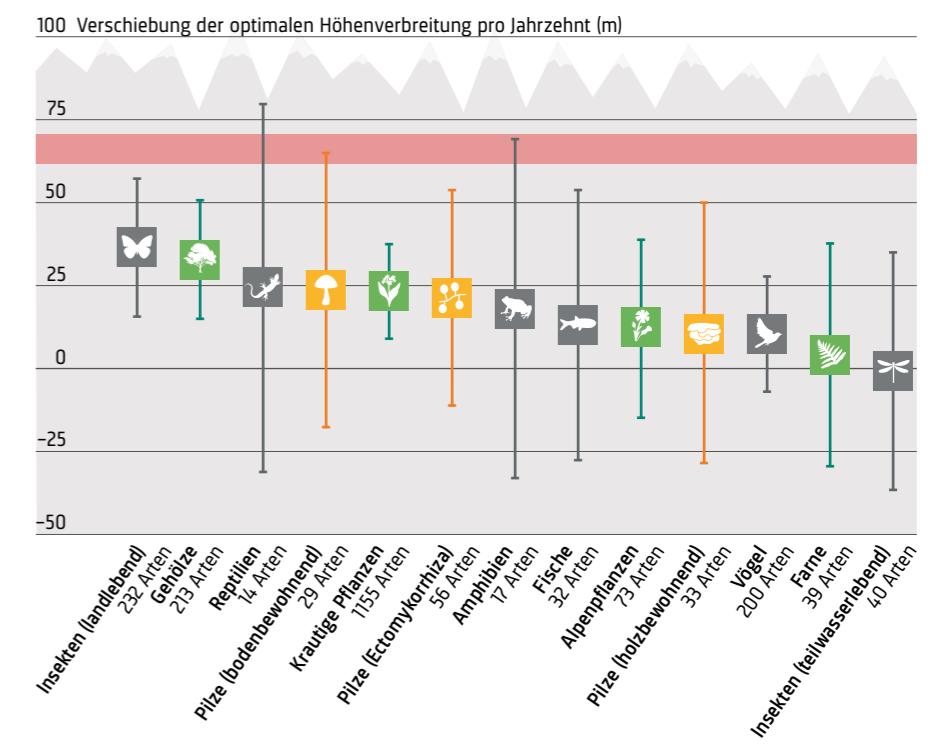
Der Klimawandel zeigt sich im alpinen Raum besonders deutlich: Immer mehr Arten aus der montanen und subalpinen Stufe breiten sich in Richtung Gipfel aus. Es kommt zu einem Anstieg der Artenzahlen auf lokaler und regionaler Ebene.^{57, 63} Gleichzeitig nimmt die Konkurrenz um Raum und Ressourcen zu. Es muss angenommen werden, dass die konkurrenzschwächeren Lebensraumspezialisten der alpinen und nivalen Stufe dadurch stärker unter Druck geraten werden.⁵⁸ Der Tagfalter-Index des Biodiversitätsmonitorings Schweiz zeigt bereits heute, dass kälteangepasste Arten seltener werden → Kap. 3.5.1.

Der alpine Lebensraum schrumpft insgesamt, und der Verschiebung des Lebensraums nach oben sind enge Grenzen gesetzt – die für betroffene Arten geeignete Fläche wird kleiner, die Berggipfel sind das Ende der Reise. Einige Arten könnten langfristig sogar gänzlich verschwinden.^{59, 60} Modellrechnungen – basierend auf Verbreitungsdaten von über 7000 Arten und kombiniert mit den erwarteten Klimaveränderungen – zeigen starke Auswirkungen auf die klimatische Eignung des alpinen Raums für viele Arten, wobei die Reaktionen je nach Artengruppe unterschiedlich ausfallen.⁶¹

Durchschnittliche Höhenwanderung von verschiedenen Organismengruppen

Verschiebungen der optimalen Höhenverbreitung (= Höhenlage mit der höchsten Individuenzahl) bei verschiedenen Organismengruppen in den Europäischen Alpen (beruhend auf verschiedenen Monitoring-Daten). Der untersuchte Zeitraum variiert zwischen den einzelnen Studien, lag jedoch immer bei mehr als 10 Jahren innerhalb des Zeitraums von 1980–2020. Der rote Balken entspricht der Höhenverschiebung der Temperatur (bzw. der Isothermen). Daten: ⁵²

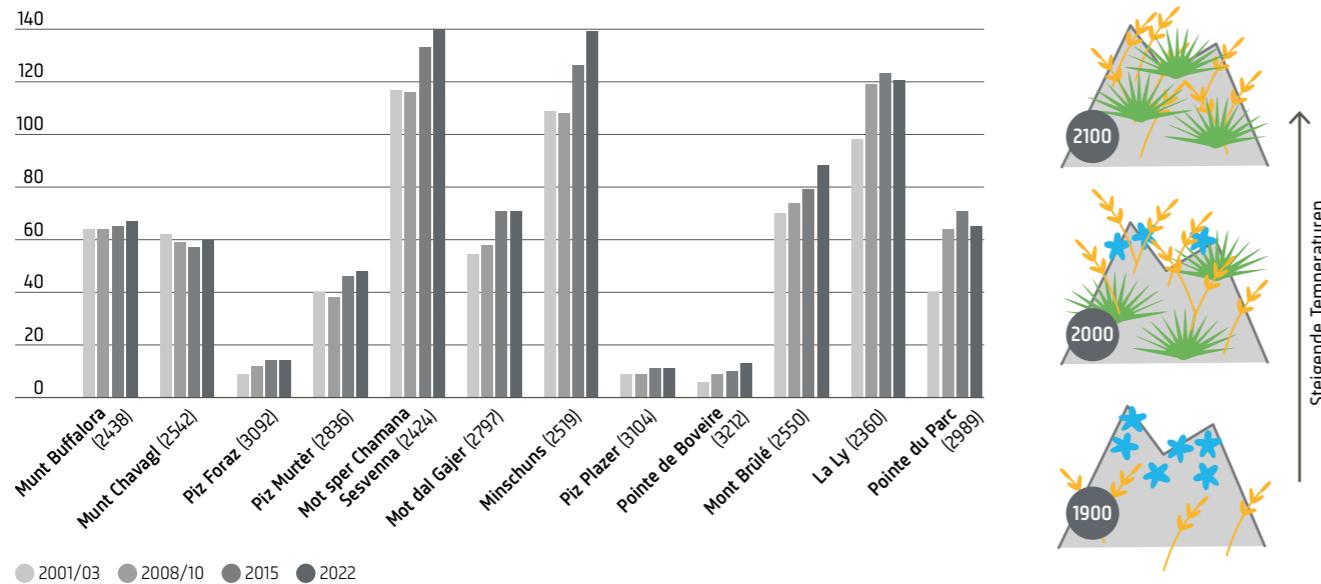
● Pflanzen ● Pilze ● Tiere



Das Alpenschneehuhn ist besonders stark vom Klimawandel betroffen.³⁸

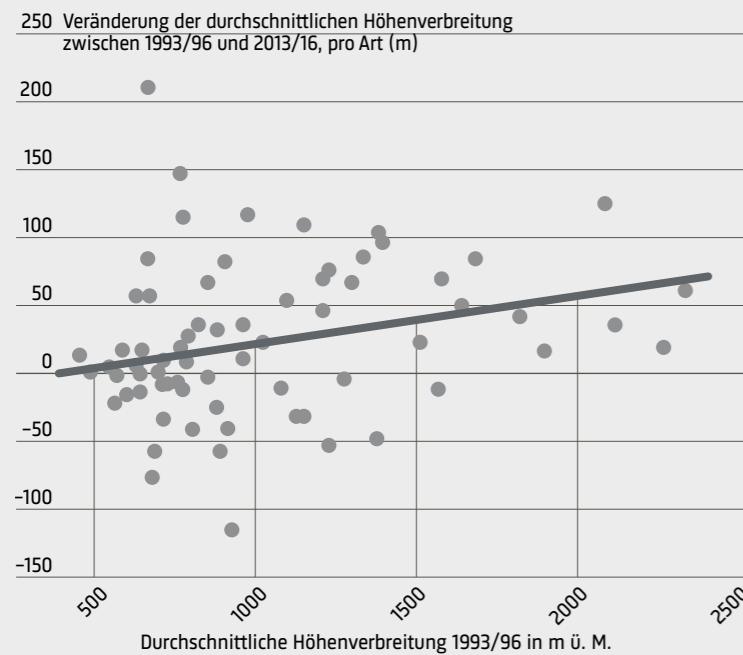
Anzahl Blütenpflanzenarten auf Berggipfeln in den Kantonen Graubünden und Wallis

Heute wachsen auf nahezu allen untersuchten Gipfeln mehr Pflanzenarten als zur Jahrtausendwende. Dieser Zuwachs beschleunigt sich auf vielen Gipfeln und spiegelt die Höhenwanderung zahlreicher Arten wider. Doch diese höhere Artenvielfalt wird wahrscheinlich nur vorübergehend sein: Hochgebirgsarten werden auf den Gipfeln voraussichtlich zunehmend seltener und nach und nach verschwinden – aufgrund konkurrenzstärkerer Arten, die aus tieferen Lagen aufsteigen.^{57, 58, 63} Daten: GLORIA-CH, C. Randin, C. Rixen, J.-P. Theurillat, P. Vittoz, R. von Büren, S. Wipf



Veränderung der durchschnittlichen Höhenverbreitung von 71 Brutvogelarten

Vor allem Gebirgsarten haben ihre durchschnittliche Höhenverbreitung zwischen 1993/96 und 2013/16 nach oben verlagert. Die Veränderungen zeigen, dass die Alpen künftig als Rückzugsort dienen könnten, doch der Höhenmigration sind Grenzen gesetzt. Langfristig wird es vermutlich mehr Verlierer als Gewinner geben. Hinzu kommt der Effekt der Vereinheitlichung der Lebensgemeinschaften: Die Vogelgemeinschaften in den verschiedenen Höhenstufen unterscheiden sich immer weniger voneinander.⁶⁷ Daten: Schweizerische Vogelwarte⁶⁶



Entwicklung des Brutbestands des Schneesperlings in der Schweiz

Die Bestände des Schneesperlings sind seit den 1990er Jahren um über 20 % zurückgegangen.⁶⁹ Die Schweiz trägt eine grosse internationale Verantwortung für diese typische Bergvogelart: Jeder sechste europäische Schneesperling brütet in der Schweiz.



Bedrohte Vielfalt der Schneetälchen

Schneetälchen sind Mulden, die normalerweise mindestens bis Anfang Juli mit Schnee bedeckt sind. Die Häufigkeit und Dauer der Schneebedeckung nehmen unter dem Einfluss des Klimawandels ab, sodass Schneetälchen zunehmend günstigere Bedingungen für Arten bieten, die keine lange Schneebedeckung ertragen.^{64, 65} Die ursprüngliche Pflanzengemeinschaft verändert sich: Zwar steigt die Artenvielfalt, doch die neu hinzukommenden Arten sind Generalisten aus den umliegenden Gebirgsrasen. Dies führt zu einer zunehmenden Vereinheitlichung der Artengemeinschaften. Schneetälchen zählen damit zu den am stärksten vom Klimawandel bedrohten Lebensräumen der Alpen.

Foto: Veronika Stöckli



Fördermassnahmen für den Schneesperling im Klimawandel

Der Schneesperling sucht die Nahrung für seine Jungen grosstes teils an den Rändern von schmelzenden Schneefeldern. Für ihn sind die vorzeitige Schneeschmelze und die höheren Sommertemperaturen zunehmend ein Problem.⁶⁸ Angesichts des Klimawandels werden Fördermassnahmen immer wichtiger: Zentral sind der Erhalt von blumenreichen alpinen Rasenflächen, aber auch Nisthilfen können Populationen lokal stützen wie auch das Eingreifen bei Ausbrüchen von Krankheiten.⁷⁰

Foto: weyrichfoto.ch

8.6 Weichenstellung für eine biodiverse Zukunft

Grossflächige Wildnisgebiete im Gebirge wertschätzen und erhalten

Wildnisgebiete sind bedeutend für Biodiversität, Ökosystemfunktionen, Forschung, Naturerlebnis, Bildung und Tourismus – und damit ein Gewinn für Mensch und Natur. Die Schweiz trägt eine besondere Verantwortung für alpine Wildnis, da viele Gebiete im Hochgebirge noch weitgehend unerschlossen sind und natürliche Prozesse wirken können.

Wildnis sollte als eigenständige Landschafts- und Naturschutzstrategie und planerisches Konzept stärker im öffentlichen und politischen Bewusstsein verankert werden.⁷¹ Ziel sollte es sein, bestehende Räume mit hoher Wildnisqualität zu erhalten und untereinander zu vernetzen. Um die Akzeptanz und Wirkung von Wildnis zu erhöhen, gilt es, die Bevölkerung in den betroffenen Regionen aktiv in Wildnis-Konzepte einzubeziehen und die Chancen von Wildnis hervorzuheben.

Neue Finanzierungsinstrumente für die Biodiversität aus dem Tourismus

Biodiversität und Landschaft sind die wichtigsten Ressourcen des Schweizer Tourismus. Der Tourismus sollte daher an der Erhaltung der Biodiversität interessiert sein. Dazu müssen geeignete Finanzierungsinstrumente für die Schweiz entwickelt werden. Ansätze wie Nutzungsgebühren, Erlöse aus Konzessionen und dem Verkauf von Produkten sowie freiwillige Beiträge könnten in der Schweiz stärker genutzt werden. Ein vielversprechendes Konzept ist der «Biodiversitätsfranken», bei dem Gäste freiwillig einen finanziellen Beitrag leisten, der direkt in die Förderung der Biodiversität fliesst.⁷² Denkbar wäre auch eine «Biodiversitätsstiftung» durch Beiträge von Outdoorausrüstungsfirmen, Bergbahnen oder der Hotellerie, um gezielt Biodiversitätsprojekte in Tourismusgebieten zu unterstützen, oder ein Anteil der Kurtaxe für die Biodiversität. Solche Finanzierungsinstrumente können auf lokaler Ebene initiiert werden, während der Bund und die Kantone unterstützend tätig werden. Qualitätsstandards für den naturnahen Tourismus liegen bereits vor.⁴

Nachhaltige Freizeitaktivitäten

Der Forschungsbedarf zu den ökologischen Auswirkungen von neueren Freizeitaktivitäten wie Elektro-Mountainbiken, Drohnenfliegen, Trailrunning und Speed-Flying ist hoch.⁴⁹ Es sind solide wissenschaftliche Erkenntnisse notwendig, um Lenkungsmassnahmen und räumliche Einschränkungen für bestimmte Aktivitäten sachlich zu begründen und dafür Akzeptanz zu schaffen. Sozialwissenschaftliche Untersuchungen sind ebenfalls verstärkt zu fördern, um Zielgruppen gezielt anzusprechen. Damit eine bessere Vereinbarkeit von Naturschutz und Freizeitnutzung erreicht werden kann, müssen verschiedene Ansätze parallel und kombiniert verfolgt werden: Sensibilisierung durch gezielte Kampagnen, Stakeholder-Dialoge zur Lösung von Interessenkonflikten, Aus- und Weiterbildung zur Vermittlung von Verhaltensregeln sowie räumliche Lenkung in spezifischen Fällen. Nur so sind bleibende Verhaltensänderungen erreichbar.⁴

Ein regelmässiger Erfahrungsaustausch z. B. in Form von Workshops und Exkursionen sowie die Bereitstellung einheitlicher Schulungsmaterialien könnten die Erhaltung sensibler Naturgebiete zusätzlich unterstützen. In der Praxis braucht es verstärkte Ranger-Arbeit, vermehrte Rangerinnen und Ranger, mehr adressatengerechte Infotafeln, wirksame Anreizmassnahmen, Verbote, Wissensvermittlung durch unterhaltsame Videos, wie auch die verbesserte und vereinfachte Informationsbereitstellung via Apps und Internetseiten.⁷³ Besucherlenkungen in sensiblen Gebieten können über klassische Methoden, aber auch durch eine Steuerung über Social Media erreicht werden.

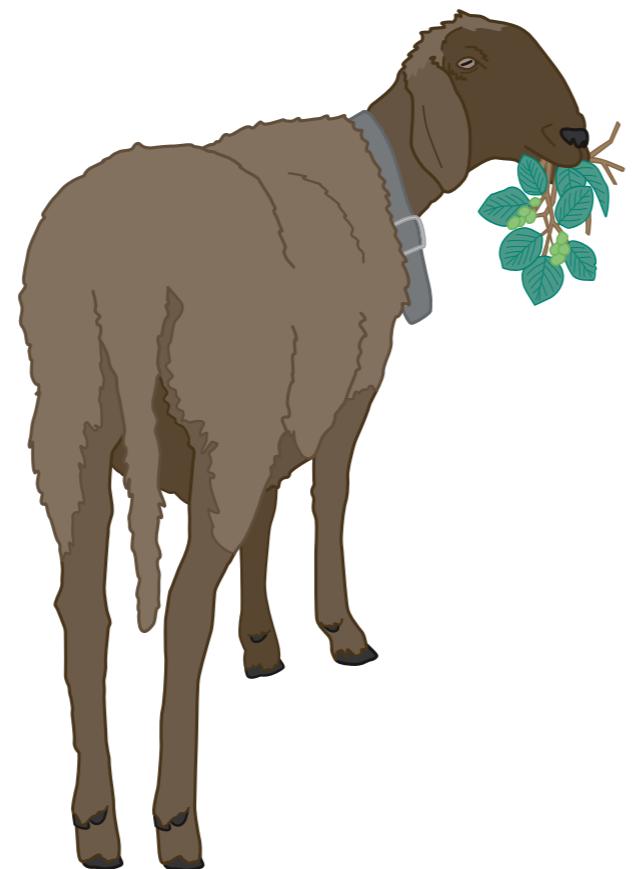


Landwirtschaftliche Nutzungsbalance im Sömmereungsgebiet finden

Das Sömmereungsgebiet ist ein Hotspot der Biodiversität und damit Bestandteil unseres Natur- und Kulturerbes sowie beliebtes touristisches Ziel. Charakteristisch für diese Räume ist das mosaikartige Nebeneinander von artenreichen Rasen, Weiden, Bergwiesen und Steinstrukturen – in der subalpinen Stufe sind zusätzlich Zwergschneckenheiden, Gebüsche und lichter Wald vorhanden. Dieses vielfältige Mosaik beruht auf einer jahrhundertealten landwirtschaftlichen Nutzung.

Ohne eine extensive und standortgerechte Bewirtschaftung würde die Verbuschung in der subalpinen Stufe rasch fortschreiten und mittelfristig zur Wiederbewaldung vieler Alpentäler führen. Damit gingen nicht nur wertvolle Offenland-Lebensräume für spezialisierte Pflanzen und Tiere verloren, sondern auch das charakteristische Landschaftsbild, das Erholungssuchende schätzen und das Identität für die Bevölkerung stiftet. Der Erhalt der Alpweiden ist deshalb im Interesse von Natur, Gesellschaft und Wirtschaft – jedoch unter der klaren Prämisse: Erhalten, ohne weiter zu intensivieren. Dabei gilt es auch zu beachten, dass grosse ungestörte Wildtierbestände zumindest in gewissen Gebieten stellenweise die Funktion der Nutztiere übernehmen könnten, wie das Beispiel des Schweizerischen Nationalparks zeigt, wo Hirsche und Gämsen die Gebiete offen und biodivers halten.⁷⁴

Die Nutzung der Sömmereungsweiden sollte sorgfältig gesteuert und an die ökologischen Standortbedingungen angepasst sein. Eine übermässige Verbuschung ist ebenso zu vermeiden wie eine zu starke Bestossung. Auch die gezielte Förderung und Nutzung von robusten, an lokale Bedingungen angepassten Nutztierrassen kann einen Beitrag leisten, um unter den herausfordernden klimatischen und topografischen Bedingungen eine nachhaltige Nutzung zu sichern und die Verbuschung einzudämmen. Strukturelle Erneuerungen – etwa im Bereich der Infrastruktur – sind mit besonderer Vorsicht zu behandeln, um sensible Lebensräume nicht zu beeinträchtigen.



Ein besonderes Augenmerk verdient dabei die obere subalpine und untere alpine Stufe oberhalb der heutigen Waldgrenze. Eine ausgewogene Beweidung und Weidepflege in diesen Höhenlagen hilft, die zunehmende Verbuschung zu verlangsamen. Dafür ist eine sorgfältige Bewirtschaftungsplanung notwendig. So bleibt Raum für alpine Arten erhalten, die durch steigende Temperaturen zunehmend unter Druck geraten.

Letztendlich ist eine wirtschaftlich tragfähige Landwirtschaft im Sömmereungsgebiet ohne gezielte Unterstützung von Bund und Kantonen kaum möglich. Wer auf eine Vermeidung von Intensivierung und problematischen Strukturverbesserungen pocht, muss zugleich konsequente, faire und langfristig angelegte Unterstützung sicherstellen, nicht unbedingt nur über Gelder aus der Agrarpolitik, sondern z. B. auch aus dem Tourismus. Dies ist gerade angesichts der globalisierten Wirtschaft Voraussetzung für eine standortangepasste, ökologische und wirtschaftliche Landwirtschaft im Sömmereungsgebiet – in Höhenlagen, die herausfordernd, aber zugleich unverzichtbar für eine nachhaltige Zukunft der Schweiz sind.

Nutzung erneuerbarer Energien nimmt Rücksicht auf alpine Lebensräume

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist notwendig, um fossile Brennstoffe zu ersetzen und bis 2050 Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Zusätzlich sind aber auch Suffizienz und Effizienz beim Energieverbrauch entscheidend für einen rechtzeitigen und nachhaltigen Wandel. Eine zentrale Herausforderung ist das Schließen der Winterstromlücke durch neue alpine Photovoltaik-, Wasserkraft- und Windenergieanlagen. Der Schwerpunkt des Ausbaus der erneuerbaren Energien sollte jedoch vor allem auf der Produktion der Solarenergie auf Dächern und an Fassaden sowie entlang von bestehenden Infrastrukturen liegen, um den bereits hohen Druck auf die Biodiversität nicht weiter zu verstärken. Denn intakte Ökosysteme und eine vielfältige Biodiversität spielen eine zentrale Rolle bei der Regulierung des Klimas.⁷⁵

Ein integrativer, vom Bund koordinierter Plan könnte Klima-, Energie- und Naturschutzbelange gleichgewichtig berücksichtigen und Synergien nutzen.⁷⁶ Demokratische Prozesse und die Beteiligung auf allen Ebenen sind dabei unerlässlich. Bewährte Prinzipien sollten gestärkt und nicht im Namen der Dringlichkeit übergangen werden. Gleichzeitig gilt es, die Bewilligungsverfahren für erneuerbare Energieprojekte zu straffen und zu beschleunigen. Lokal sind Gemeinden aktiv einzubeziehen, um Synergien zwischen dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Biodiversitätsförderung zu schaffen.

Standorte im alpinen Raum sind so auszuwählen, dass bisher unberührte Gebiete geschont werden und keine neuen Straßen nötig sind. Bereits bestehende schädliche Einflüsse (z. B. der Wasserkraftnutzung) müssen stärker als bisher reduziert und durch ökologische Wiederherstellungsmaßnahmen kompensiert werden.

Hohe Lagen und tieferliegende Gebiete zusammen denken

Eine zukunftsfähige Raumplanung muss den Erhalt der Biodiversität ebenso ernst nehmen wie die Versorgungssicherheit, Infrastrukturen und die Gestaltung des Siedlungsraums. Vor allem im Zeitalter des Klimawandels wird die räumliche Planung vor neue Herausforderungen gestellt – besonders in einem vielfältig strukturierten Land wie der Schweiz.

Die Gebiete über der Waldgrenze und die Talgebiete bilden ein komplexes geografisches Mosaik, in dem sich Naturschutz, Land- und Waldwirtschaft, Siedlungen und Tourismus vielfach überschneiden. Was bislang oft separat gedacht und geplant wurde, muss nun vernetzt und systemisch betrachtet werden – ökologisch, wirtschaftlich und sozial. Veränderungen in der Landnutzung in einem Gebiet können direkte Auswirkungen auf benachbarte Höhenstufen haben – sei es durch Wasserhaushalt, Wanderungen von Arten oder menschliche Aktivitäten. Ein vernetzter Planungsansatz, der alle Höhenlagen vom Talboden bis zu den Berggipfeln als funktionale Einheit denkt, ist nicht nur ökologisch geboten, sondern auch ein Schlüssel zur nachhaltigen Entwicklung der Schweiz im 21. Jahrhundert.



Literatur

- 1 Körner C (2004) **Mountain biodiversity, its causes and function.** Ambio Special Report 13: 11–17.
- 2 Ramel C, Rey PL, Fernandes R, Vincent C, Cardoso AR, Broennimann O, Pellissier L, Pradervand JN, Ursenbacher S, Schmid BR, Guisan A (2020) **Integrating ecosystem services within spatial biodiversity conservation prioritization in the Alps.** Ecosystem Services 45: 101186.
- 3 Rey PL, Vittoz P, Petitpierre B, Adde A, Guisan A (2023) **Linking plant and vertebrate species to nature's contributions to people in the Swiss Alps.** Scientific Reports 13: 7312.
- 4 Siegrist D, Gessner S, Ketterer Bonnelame L (2019) **Naturnaher Tourismus. Qualitätsstandards für sanftes Reisen in den Alpen.** Bristol-Schriftenreihe 44. Haupt Verlag.
- 5 BAFU (Hrsg.) (2020) **Klimawandel in der Schweiz. Auswirkungen und Anpassung.** Ergebnisse der dritten gesamtschweizerischen Bewertung. Bundesamt für Umwelt. Umwelt-Zustand 2013.
- 6 Lauber S, Herzog F, Seidl I et al (2013) **Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft. Fakten, Analysen und Denkanstöße aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR.** Eidgenössische Forschungsanstalt WSL und Agroscope.
- 7 Meyer M, Contzen S, Feller M, Pauler CM, Probo M, Röösli A, Schmidt RS, Schneider MK (2025) **Resilience of Swiss summer farms. An interdisciplinary analysis of key challenges and adaptations.** Agricultural Systems 227: 104365.
- 8 Mochi LS, Lumineau C, Pauler C, Mariotte P, Probo M (2025) **Comportement alimentaire des génisses et des chèvres sur les alpages envahis par l'auble vert.** Agrarforschung Schweiz 16: 8–13.
- 9 BFS (Hrsg.) (2021) **Die Bodennutzung in der Schweiz. Resultate der Arealstatistik 2018.** Bundesamt für Statistik.
- 10 Aeschimann D, Rasolofo N, Theurillat JP (2011) **Analyse de la Flore des Alpes. 2: Biodiversité et Chorologie.** Candollea 66(2): 225–253.
- 11 Alexander S, Charles H (2014) **Oreonebria (Marggia) bluemlisalpicola sp. nov. Eine neue hochalpine Laufkäferart der nordwestlichen Schweizer Alpen (Coleoptera: Carabidae, Nebrinae).** Contributions to Natural History 25: 5–21.
- 12 BAFU, InfoSpecies (Hrsg.) (2025) **Liste der National Prioritären Arten der Schweiz. In der Schweiz prioritätär zu fördernde Arten.** Bundesamt für Umwelt, InfoSpecies. Umwelt-Vollzug.
- 13 Tinner W, Ammann B, Germann P (1996) **Treeline fluctuations recorded for 12,500 years by soil profiles, pollen, and plant macrofossils in the Central Swiss Alps.** Arctic and Alpine Research 28(2): 131–147.
- 14 Bätzting W (2015) **Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft.** Verlag CH Beck.
- 15 Stuber M, Wunderli R (2021) **Transformations of common pastures and woodlands in Switzerland. A historical perspective.** In T Haller, K Liechti, M Stuber, FX Viallon, R Wunderli Balancing the commons in Switzerland (S. 17–34). Routledge.
- 16 Ginzler C, Brändli U-B, Hägeli M (2011) **Waldflächenentwicklung der letzten 120 Jahre in der Schweiz.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 162(9): 377–343.
- 17 Sigl M, Abram NJ, Gabrieli J, Jenk TM, Osmont D, Schwikowski M (2018) **19th century glacier retreat in the Alps preceded the emergence of industrial black carbon deposition on high-alpine glaciers.** The Cryosphere 12: 3311–3331.
- 18 Kaiser P (2017) **Stauwerke.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch/articles/007853/2017-03-09
- 19 Stüwe M, Nievergelt B (1991) **Recovery of alpine ibex from near extinction. The result of effective protection, captive breeding, and reintroductions.** Applied Animal Behaviour Science 29(1–4): 379–387.
- 20 Breitenmoser U (1998) **Large predators in the Alps. The fall and rise of man's competitors.** Biological Conservation 83(3): 279–289.
- 21 Sato CF, Wood JT, Lindenmayer DB (2013) **The effects of winter recreation on alpine and subalpine fauna. A systematic review and meta-analysis.** PLOS ONE 8(5): e64282.
- 22 Brandner B (1995) **Skitourismus. Von der Vergangenheit zum Potential der Zukunft.** Rüegger.
- 23 Mayer P (2005) **Planierungen von Skipisten verursachen Vegetations-Schäden für Jahrhunderte.** Natur und Mensch 47(5): 22–25.
- 24 Kaiser P (2017) **Stauwerke.** In Historisches Lexikon der Schweiz HLS. hls-dhs-dss.ch/articles/007853/2017-03-09
- 25 Brändli UB (2000) **Waldzunahme in der Schweiz. Gestern und morgen.** Informationsblatt Forschungsbereich Landschaft 45.
- 26 Meisser M, Chatelain C (2010) **Umtriebsweise bei der Schafsfömmerei. Auswirkungen auf die Vegetation.** Agrarforschung Schweiz 1 (6): 216–221.
- 27 Walther GR, Beißner S, Burga CA (2005) **Trends in the upward shift of alpine plants.** Journal of Vegetation Science 16: 541–548.
- 28 Huss M, Linsbauer A, Naegeli K (2025) **Gletscher der Schweiz. Zustand, Prognosen und Bedeutung.** Swiss Academies Factsheets 20(2).
- 29 Hägvar S, Gobbi M, Kaufmann R, Ingmarsdóttir M, Caccianiga M, Valle B, Pantini P, Fanciulli PP, Vater A (2020) **Ecosystem birth near melting glaciers. A review on the pioneer role of ground-dwelling arthropods.** Insects 11(9): 644.
- 30 Brambilla M, Gobbi M (2014) **A century of chasing the ice. Delayed colonisation of ice-free sites by ground beetles along glacier forelands in the Alps.** Ecography 37: 33–42.
- 31 Schaeffli B, Manso P, Fischer M, Huss M, Farinotti D (2019) **The role of glacier retreat for Swiss hydropower production.** Renewable Energy 132: 615–627.
- 32 Breitenmoser-Würsten C, Robin K, Landry JM, Gloor S, Olsson P, Breitenmoser U (2001) **Die Geschichte von Fuchs, Luchs, Bartgeier, Wolf und Braunbär in der Schweiz.** Forest, Snow and Landscape Research 76(1): 9–21.
- 33 Petitpierre B, McDougall K, Seipel T, Broennimann O, Guisan A, Kueffer C (2016) **Will climate change increase the risk of plant invasions into mountains?** Ecological Applications 26: 530–544.
- 34 Alexander JM, Lembrechts JJ, Cavieres LA, Daehler C, Haider S, Kueffer C, Liu G, McDougall K, Milbau A, Pauchard A, Rew LJ, Seipel T (2016) **Plant invasions into mountains and alpine ecosystems. Current status and future challenges.** Alpine Botany 126: 89–103.
- 35 Willibald F, van Strien MJ, Blanco V, Grêt-Regamey A (2019) **Predicting outdoor recreation demand on a national scale. The case of Switzerland.** Applied Geography 113: 102111.
- 36 Akademien der Wissenschaften Schweiz (2016) **Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven.** Swiss Academies Reports 11(5).
- 37 Zehnder M, Pfund B, Svoboda J, Marty C, Vitassee Y, Alexander J, Hille Ris Lambers J, Rixen C (2025) **Snow height sensors reveal phenological advance in alpine grasslands.** Global Change Biology 31(5): e70195.
- 38 Schai-Braun SC, Jenny H, Ruf T, Hackländer K (2021) **Temperature increase and frost decrease driving upslope elevational range shifts in alpine grouse and hares.** Global Change Biology 27: 6602–6614.
- 39 Schläpfer F, Lobsiger M, Bosshard A (2022) **Landwirtschaft im Berg- und Sömmerrungsgebiet. Entwicklungen, regionalökonomische Zusammenhänge und Wirkungen der Agrarpolitik. Schlussbericht.** Kalaidos Fachhochschule Schweiz, BSS Volkswirtschaftliche Beratung.
- 40 Mayo de la Iglesia R, Miserere L, Vust M, Theurillat JP, Randin C, Vittoz P (2024) **Divergent responses of alpine bryophytes and lichens to climate change in the Swiss Alps.** Journal of Vegetation Science 35(4): e13292.
- 41 Rumpf SB, Gravey M, Brönnimann O, Luoto M, Cianfrani C, Mariethoz G, Guisan A (2022) **From white to green. Snow cover loss and increased vegetation productivity in the European Alps.** Science 376: 1119–1122.
- 42 Pellissier L, Anzini M, Maiorano L, Dubuis A, Pottier J, Vittoz P, Guisan A (2013) **Spatial predictions of land-use transitions and associated threats to biodiversity. The case of forest regrowth in mountain grasslands.** Applied Vegetation Science 16: 227–236.
- 43 Gehrig-Fasel J, Guisan A, Zimmermann NE (2007) **Tree line shifts in the Swiss Alps. Climate change or land abandonment?** Journal of Vegetation Science 18: 571–582.
- 44 Klaus G, Ingold P, Baur B, Birrer S, Graf R, Müller H, Rixen C (2010) **Tourismus und Freizeitverhalten.** In T Lachat, D Pauli, Y Gonseth, G Klaus, C Scheidegger, P Vittoz, T Walter Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? (S. 298–322). Bristol-Stiftung. Haupt Verlag.
- 45 Ingold P (2005) **Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere. Konfliktbereiche zwischen Mensch und Tier. Mit einem Ratgeber für die Praxis.** Haupt Verlag.
- 46 Arlettaz R, Nusslé S, Baltic M, Vogel P, Palme R, Jenni-Eiermann S, Patthey P, Genoud M (2015) **Disturbance of wildlife by outdoor winter recreation. Allocative stress response and altered activity-energy budgets.** Ecological Applications 25(5): 1197–1212.
- 47 Ingold P (2001) **Hängegleiten und Wildtiere.** In P Sturm, N Mallach Störungökologie. Sammelband der Veranstaltungen «Ökologiesymposium Störungökologie» und «Wer macht unsere Wildtiere so scheu?» (S. 23–30). Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege.
- 48 Hunziker M, Hubschmid E, Solèr R (2021) **Wildtier-orientierte Besucherlenkung im Schneesport. Die Kampagne «Respect Wildlife» und deren Evaluation.** In M Bürgi, S Tobias, M Hunziker, N Bauer, P Bebi, F Kienast Erholsame Landschaft (S. 63–68). Eidgenössische Forschungsanstalt WSL.
- 49 Graf O (2018) **Freizeitaktivitäten in der Natur.** Bundesamt für Umwelt, Verein Natur & Freizeit.
- 50 BLW: **Agrarbericht 2024.** Bundesamt für Landwirtschaft.
- 51 Koch B, Hofer G, Walter T, Edwards P, Blanckenhorn W (2013) **Artenvielfalt auf verbuschten Alpweiden. Empfehlungen zur Bewirtschaftung von artenreichen Alpweiden mit Verbuschungsproblemen.** ART-Bericht 769.
- 52 Pauler C, Zehnder T, Staudinger M, Lüscher A., Kreuzer M, Bérard J, Schneider MK (2022) **Thinning the thickets. Foraging of hardy cattle, sheep and goats in green alder shrubs.** Journal of Applied Ecology 59(5): 1394–1405.
- 53 Zehnder T, Lüscher A, Ritzmann C, Pauler C, Bérard J, Kreuzer M, Schneider MK (2020) **Dominant shrub species are a strong predictor of plant species diversity along subalpine pasture-shrub transects.** Alpine Botany 130: 141–156.
- 54 Moos S, Radford S, von Atzigen A, Bauer N, Senn J, Kienast F, Kern M, Conradin K (2019) **Das Potenzial von Wildnis in der Schweiz.** Bristol-Stiftung, Haupt Verlag.
- 55 Watson JEM, Shanahan DF, Di Marco M, Allan J, Laurance WF, Sanderson EW, Mackey B, Venter O (2016) **Catastrophic declines in wilderness areas undermine global environment targets.** Current Biology 26(21): 2929–2934.
- 56 Ficetola GF, Marta S, Guerrieri A et al (2024) **The development of terrestrial ecosystems emerging after glacier retreat.** Nature 632: 336–342.
- 57 Rumpf SB, Hülber K, Klonner G, Moser D, Schütz M, Wessely J, Willner W, Zimmermann NE, Dullinger S (2018) **Range dynamics of mountain plants decrease with elevation.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 115(8): 1848–1853.
- 58 Cotto O, Wessely J, Georges D, Klonner G, Schmid M, Dullinger S, Thuiller W, Guillaume F (2017) **A dynamic eco-evolutionary model predicts slow response of alpine plants to climate warming.** Nature Communications 8: 15399.
- 59 Randin CF, Engler R, Pearman PB, Vittoz P, Guisan A (2010) **Using georeferenced databases to assess the effect of climate change on alpine plant species and diversity.** In EM Spehn, C Körner Data mining for global trends in mountain biodiversity (S. 149–163). CRC Press.
- 60 Engler R, Randin CF, Vittoz P, Czaka T, Beniston M, Zimmermann NE, Guisan A (2009) **Predicting future distributions of mountain plants under climate change. Does dispersal capacity matter?** Ecography 32: 34–45.
- 61 Adde A, Külling N, Rey P et al (2024) **Projecting the untruncated response of biodiversity to climate change. Insights from an alpine country.** Global Change Biology 30: e17557.
- 62 Vitassee Y, Ursenbacher S, Klein G et al (2021) **Phenological and elevational shifts of plants, animals and fungi under climate change in the European Alps.** Biological Reviews 96: 1816–1835.
- 63 Steinbauer MJ, Grytnes JA, Jurasiczki G et al (2018) **Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming.** Nature 556: 231–234.
- 64 Liberati L, Messerli S, Matteodo M, Vittoz P (2019) **Contrasting impacts of climate change on the vegetation of windy ridges and snowbeds in the Swiss Alps.** Alpine Botany 129: 95–105.
- 65 Matteodo M, Ammann K, Verrecchia EP, Vittoz P (2016) **Snowbeds are more affected than other subalpine-alpine plant communities by climate change in the Swiss Alps.** Ecology and Evolution 6(19): 6969–6982.
- 66 Schmid H, Kestenholz M, Knaus P, Rey L, Sattler T (2018) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Sonderausgabe zum Brutvogelatlas 2013–2016.** Schweizerische Vogelwarte.
- 67 García-Navas V, Sattler T, Schmid H, Ozgul A (2020) **Temporal homogenization of functional and beta diversity in bird communities of the Swiss Alps.** Diversity and Distributions 26(8): 900–911.
- 68 Niffenegger CA, Hille SM, Schano C, Korner-Nievergelt F (2025) **Rising temperatures advance start and end of the breeding season of an alpine bird.** Ecology and Evolution 15: e70897.

- 69 Strelbel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühler R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Bericht 2024.** Schweizerische Vogelwarte.
- 70 Niffenegger CA, Schano C, Arlettaz R, Korner-Nievergelt F (2023) **Nest orientation and proximity to snow patches are important for nest site selection of a cavity breeder at high elevation.** Journal of Avian Biology 3–4: e03046.
- 71 Mountain Wilderness Schweiz (Hrsg.) (2020) **Wildnis-Strategie Schweiz. Leitfaden und Ideen für mehr Wildnis in der Schweiz.**
- 72 Ketterer Bonnelame L, Siegrist D (2014) **Biodiversität und Tourismus. Finanzierungsinstrumente im Tourismus zur Förderung der Biodiversität und Landschaft.** Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum 12. Hochschule für Technik Rapperswil.
- 73 Dietrich JA (2024) **Wintersport und Wildtiere. Besucheranalysen und Empfehlungen für ein zielgruppenorientiertes Besuchermanagement in den Naturparks Diemtigtal und Gantrisch.** [Masterarbeit]. Universität Bern.
- 74 Schütz M, Risch AC, Leuzinger E, Krüsi BO, Achermann G (2003) **Impact of herbivory by red deer (*Cervus elaphus L.*) on patterns and processes in subalpine grasslands in the Swiss National Park.** Forest Ecology and Management 181: 177–188.
- 75 Ismail SA, Geschke J, Kohli M, Spehn E, Inderwildi O, Santos MJ, Guntern J, Seneviratne SI, Pauli D, Altermatt F, Fischer M (2021) **Klimawandel und Biodiversitätsverlust gemeinsam angehen.** Swiss Academies Factsheet 16(3).
- 76 Nick S, Guisan A, Morán-Ordóñez A, Ballif C (2024) **RE-BD AR2024. Accelerating renewable energy development while enhancing biodiversity protection in Switzerland.** CLIMACT, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Université de Lausanne.