



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt,  
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften

---

# **Resultate der Wirkungskontrolle**

## **Biotopschutz – Kurzfassung**

### Stand 2019

---

**Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt BAFU

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

**Projektoberleitung**

Gabriella Silvestri (BAFU) und Rolf Holderegger (WSL)

**Projektleitung**

Glenn Litsios (BAFU) und Ariel Bergamini (WSL)

**Autorinnen und Autoren**

Ariel Bergamini<sup>1</sup>, Christian Ginzler<sup>1</sup>, Benedikt R. Schmidt<sup>2</sup>, Angéline Bedolla<sup>1</sup>, Steffen Boch<sup>1</sup>, Klaus Ecker<sup>1</sup>, Ulrich Graf<sup>1</sup>, Helen Kuchler<sup>1</sup>, Meinrad Kuchler<sup>1</sup>, Oliver Dosch<sup>2</sup>, Rolf Holderegger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf*

<sup>2</sup>*info fauna karch, 2000 Neuchâtel*

**Redaktion**

Gregor Klaus

**Fotos**

WSL und info fauna karch

**Zitierung**

Bergamini A., Ginzler C., Schmidt B.R. et al. (2019): Resultate der Wirkungskontrolle Biotopschutz – Kurzfassung. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 21 S.

**Vollständiger Bericht mit detaillierten Zahlen**

<https://biotopschutz.wsl.ch>

© BAFU 2019

# Inhalt

Zusammenfassung	4
Die Biotope von nationaler Bedeutung	5
Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz	6
Wann wird was, wo und wie gemessen?	8
Veränderungen in Hochmooren	10
Veränderungen in Flachmooren	12
Veränderungen in Trockenwiesen und -weiden	14
Zustand der Auen	16
Veränderungen in Amphibienlaichgebieten	18
Bedeutung der Biotope von nationaler Bedeutung	20

---

# Zusammenfassung

---

Geschützte Flächen sind unverzichtbare Instrumente für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität. Für fünf Lebensräume sind in der Schweiz nationale Biotopinventare in Kraft: Hoch- und Übergangsmoore, Flachmoore, Auengebiete, Amphibienlaichgebiete sowie Trockenwiesen und -weiden. Die Inventare enthalten 6831 Objekte (Stand 2019), die in Fläche und Qualität ungeschmälert erhalten bleiben müssen.

Im Rahmen der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) werden seit 2012 Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung erfasst. Mit Hilfe von Felderhebungen und Luftbildanalysen wird überprüft, ob sich die Biotope gemäss den Schutzziele entwickeln. Die Ersterhebung wurde 2017 abgeschlossen; parallel dazu wurden ältere Erhebungen wiederholt.

Die Ergebnisse dokumentieren, dass sich die Biotope von nationaler Bedeutung negativ verändern: Es findet eine Verschlechterung der ökologischen Qualität statt. Die gesetzlichen Vorgaben werden somit nicht erfüllt. Folgende generellen Entwicklungen sind feststellbar:

- Hochmoore wurden in den letzten 20 Jahren nährstoffreicher und trockener.
- Flachmoore sind ebenfalls trockener geworden. Die Bedeckung mit Gehölzen nahm zu, und der Anteil an typischen Moorarten ist gesunken.
- Eine Zunahme von Gehölzen wurde auch in den Trockenwiesen und -weiden festgestellt, insbesondere auf der Alpensüdflanke. Zudem wurden die Lebensräume nährstoffreicher.
- In den Amphibienlaichgebieten haben die Objekte im Durchschnitt mindestens eine Amphibienart verloren. Die Bestände der beiden stark gefährdeten Arten Kreuzkröte und Geburtshelferkröte nehmen weiterhin deutlich ab.

Die negativen Entwicklungen überwiegen, doch können regional auch einzelne positive Veränderungen beobachtet werden:

- In den Hochmooren des Mittellands nahm die Gehölzdeckung ab.
- Der Anteil an Arten der Roten Liste blieb in Hoch- und Flachmooren konstant.
- Der Rückgang bestimmter Amphibienarten hat sich in den letzten 15 Jahren verlangsamt oder wurde sogar gestoppt.

Diese positiven Entwicklungen sind den gemeinsamen Massnahmen von Bund, Kantonen und weiteren Akteuren zu verdanken. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich die meisten Gebiete entgegen den Schutzziele entwickeln. Schutz und Unterhalt der Biotope von nationaler Bedeutung sind noch ungenügend. Massnahmen müssen fortgesetzt und dringend verstärkt werden.

Mit der Strategie Biodiversität Schweiz und dem dazugehörigen Aktionsplan<sup>1</sup> versucht der Bund dem Problem der sich verschlechternden Biodiversität umfassend und landesweit entgegenzutreten. 2016 hat der Bundesrat zudem die Finanzierung von Sofortmassnahmen zur Behebung dringlicher Vollzugsdefizite – unter anderem in den Biotopen von nationaler Bedeutung – beschlossen. In den kommenden Jahren werden mit den laufend erhobenen Daten der WBS Aussagen über den Erfolg der Massnahmen möglich sein.

---

<sup>1</sup> Aktionsplan des Bundesrates (2017): Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), Bern. 50 S.

---

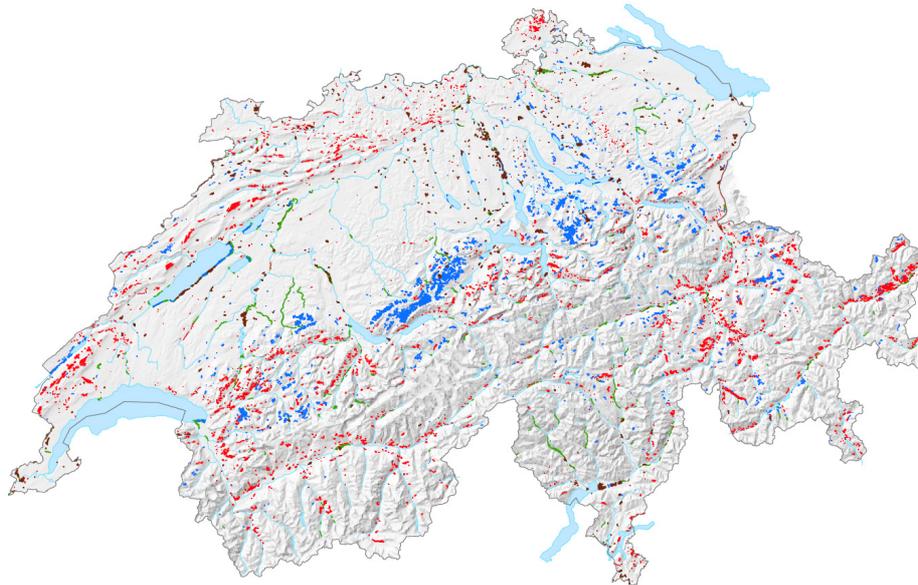
## Die Biotope von nationaler Bedeutung

---

Viele Lebensräume, die für die Schweiz typisch und charakteristisch sind, haben in den vergangenen Jahrhunderten grosse Verluste erlitten.<sup>2</sup> Dies hat dazu geführt, dass die Bestände zahlreicher Tier-, Pflanzen- und Pilzarten stark zurückgegangen sind.<sup>3 4</sup>

1987 hat das Schweizer Parlament deshalb die gesetzlichen Grundlagen geschaffen, um Lebensräume von nationaler Bedeutung langfristig zu erhalten (Art. 18a NGH). Der Bund erhielt die Kompetenz, Gebiete mit ökologisch wichtigen Lebensräumen geografisch abzugrenzen und verbindliche Schutzziele festzulegen. Dies geschieht nach Anhörung der Kantone, die für den Schutz der Gebiete zuständig sind. Bisher sind für fünf Lebensraumtypen nationale Biotopinventare erstellt worden: Hoch- und Übergangsmoore (Verordnung in Kraft seit 1991), Flachmoore (1994), Auengebiete (1992), Amphibienlaichgebiete (2001) sowie Trockenwiesen und -weiden (2010).

Seit der Revision der Bundesinventare im Jahr 2017 umfasst die kumulierte Gesamtfläche aller Biotope von nationaler Bedeutung rund 2,2 % der Landesfläche. Sie bilden die Kerngebiete der Ökologischen Infrastruktur – einem landesweiten Netzwerk aus ökologisch wertvollen Lebensräumen. Die Ökologische Infrastruktur ist wegen ihrer Dienstleistungsfunktion (z.B. Tourismus, Erholung, Kohlenstoffspeicherung, Hochwasserschutz) für die Wohlfahrt des Landes genauso unverzichtbar wie die «technische Infrastruktur» (z.B. Strassen, Eisenbahnlinien, Strom- und Wasserleitungen).



**Räumliche Verteilung der Biotope von nationaler Bedeutung. Blau: Hoch- und Flachmoore; grün: Auen; rot: Trockenwiesen und-weiden; schwarz: Amphibienlaichgebiete.**

---

<sup>2</sup> Lachat T. et al. (2011): Verlust wertvoller Lebensräume. In: Lachat et al. (Red.): Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zürich. Haupt Verlag, Bern. S. 22- 63.

<sup>3</sup> Cordillot F., Klaus. G. (2011): Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120. 111 S.

<sup>4</sup> BAFU (Hrsg.) (2017): Biodiversität in der Schweiz: Zustand und Entwicklung. Ergebnisse des Überwachungssystems im Bereich Biodiversität, Stand 2016. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1630. 60 S.

---

# Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz

---

**Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) ist ein langfristiges Programm des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Sie untersucht Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung und geht der Frage nach, ob sich die Biotope gemäss ihrer Schutzziele entwickeln. Die Erhebungszyklen dauern jeweils sechs Jahre, der zweite Erhebungszyklus wird 2023 abgeschlossen sein.**

---

Die Überwachung des Zustands der Biodiversität ist ein Auftrag gemäss der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz, ein verpflichtender Teil der Biodiversitätskonvention von Rio und damit auch ein wichtiges Ziel der Biodiversitätsstrategie Schweiz. Entsprechende Daten sind eine wichtige Basis für die Naturschutzpolitik und für andere Politikbereiche, die grossen Einfluss auf die Biodiversität haben, beispielsweise die Land- und Waldwirtschaft sowie die Raumplanung.

Die Schweiz verfügt über vier Monitoringprogramme mit Fokus Biodiversität, die verschiedene Ebenen und Bereiche der biologischen Vielfalt abdecken und sich dadurch optimal ergänzen (siehe Kasten). Der Ausbau der langfristig ausgelegten Biodiversitätsbeobachtung wurde 2017 von der OECD lobend erwähnt.

## Die Monitoringprogramme des Bundes mit Fokus Biodiversität

Das **Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM)** wurde 2001 etabliert. Der Fokus dieses Programms liegt auf den langfristigen Effekten von Umweltveränderungen auf die Entwicklung der Biodiversität mittels stichprobenartiger Erhebungen verteilt über die gesamte Landesfläche.

Die **Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS)** ist ein langfristig angelegtes Programm für die Biotope von nationaler Bedeutung. Die vorliegende Publikation fasst die ersten Resultate dieses Programms zusammen.

Das 2015 gestartete Monitoringprogramm **«Arten und Lebensräume Landwirtschaft» (ALL-EMA)** verfolgt gezielt die Entwicklung der Vielfalt von Pflanzen und Lebensräumen in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft.

Die **Roten Listen** enthalten Angaben zum Gefährdungsstatus von Arten. Dieser ergibt sich vor allem aus den Veränderungen der Populationsgrössen und der effektiv besiedelten Fläche.

Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) überwacht den Zustand und die Entwicklung aller Biotope von nationaler Bedeutung (Hoch- und Flachmoore, Auen, Amphibienlaichgebiete, Trockenwiesen und -weiden). Im Fokus stehen damit die ökologisch wertvollsten und gefährdetsten Lebensräume der Schweiz.

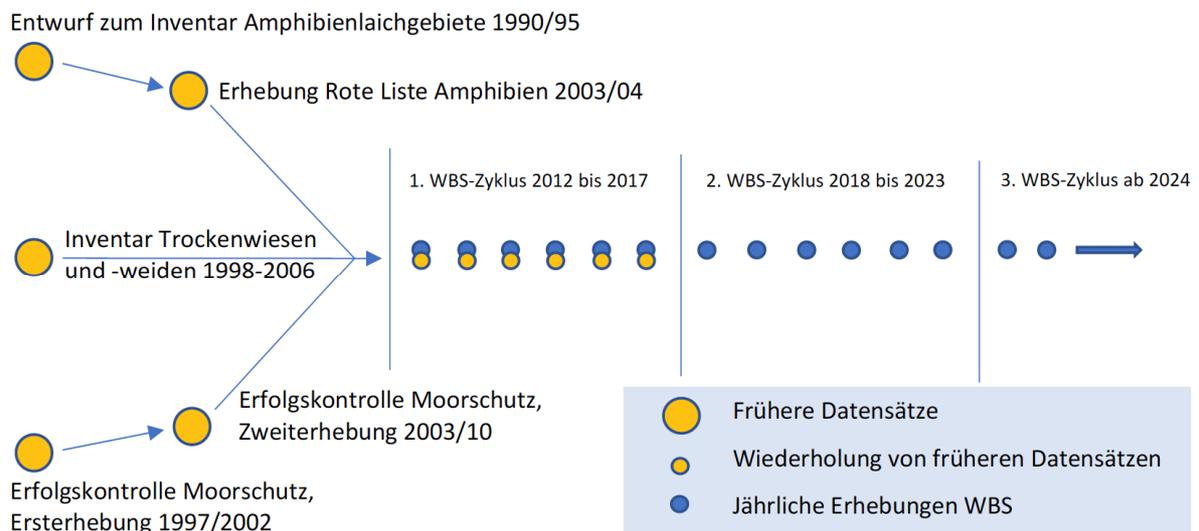
Die WBS wurde vom BAFU initiiert und an der WSL in enger Zusammenarbeit mit dem BAFU entwickelt. Die Wirkungskontrolle soll in erster Linie die Frage beantworten, ob sich die Biotope von nationaler Bedeutung gemäss den gesetzlich definierten Schutzzielen entwickeln und in ihrer Fläche und Qualität erhalten bleiben. Dies wird mittels Felderhebungen sowie Luftbildanalysen untersucht.

Bei den Felderhebungen werden in einer geografisch und ökologisch repräsentativen Zufallsstichprobe detaillierte Daten zur Vegetation (in Mooren, Auen und Trockenwiesen und -weiden) und zu Vorkommen von Fröschen, Kröten und Molchen (in Amphibienlaichgebieten) erhoben. Ein Sechstel der Objekte von nationaler Bedeutung ist in der Stichprobe vertreten. Bei der Analyse von Luftbildern werden Veränderungen in sämtlichen Objekten von nationaler Bedeutung dokumentiert.

Jeder Erhebungszyklus dauert sechs Jahre. Pro Jahr wird bei den Felderhebungen ein zufällig ausgewähltes Sechstel der zu untersuchenden Objekte erfasst, bei der Luftbildinterpretation diejenigen Objekte, für welche neue Luftbilder aus dem Vorjahr vorliegen. Der erste vollständige Erhebungszyklus endete 2017. Die Erhebungen ermöglichen es, auch leichte und langsame Veränderungen zu erfassen, die schleichend stattfinden und von Auge kaum sichtbar sind.

Ein einmaliger Erhebungszyklus von Felddaten reicht nicht, um Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung zu erfassen, sondern nur deren Zustand festzuhalten. Aussagen zur Veränderung sind jedoch durch die einmalige Wiederholung von Feldaufnahmen aus älteren Erhebungen (siehe Grafik unten) in Mooren, Amphibienlaichgebieten und Trockenwiesen und -weiden möglich.

Die Wirkungskontrolle ist langfristig angelegt. Das ganze Potenzial der WBS wird nach Abschluss weiterer Erhebungszyklen nutzbar sein.



**Ablauf und verwendete Datensätze der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz WBS**

---

## Wann wird was, wo und wie gemessen?

---

**Entwickeln sich die Biotop von nationaler Bedeutung gemäss den Schutzziele, und bleiben sie in ihrer Fläche und Qualität erhalten? Zu dieser Frage liefert die WBS Antworten. Sie besteht aus den drei Modulen «Vegetation», «Fernerkundung» und «Amphibien».**

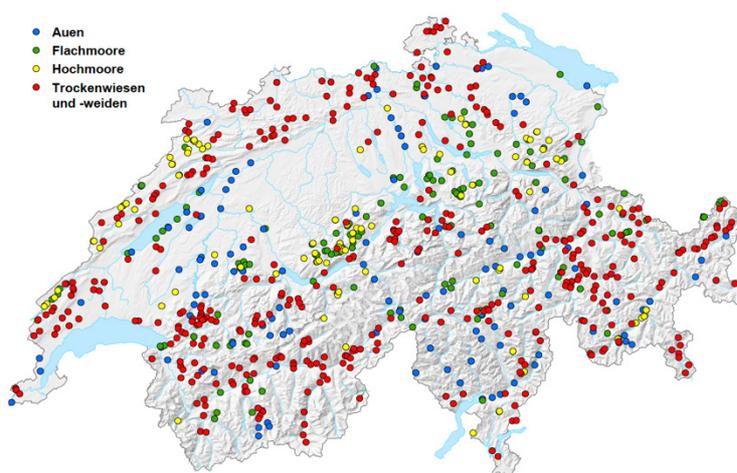
---

### Vegetation

Insgesamt werden in den verschiedenen Biotopinventaren auf 6902 zufällig ausgewählten Daueruntersuchungsflächen in 788 Objekten Vegetationsuntersuchungen durchgeführt. Eine Boden-Magnetsonde, die im Zentrum jeder Untersuchungsfläche vergraben wurde, ermöglicht zusammen mit der Positionsbestimmung via Satellitensystem die genaue Lokalisierung. Dadurch ist die Aufnahme der exakt gleichen Fläche bei den Folgerhebungen nach jeweils sechs Jahren möglich.

Die Untersuchungsflächen sind jeweils zehn Quadratmeter gross und kreisförmig, entsprechend den Methoden des BDM und von ALL-EMA (siehe S. 6). In jedem dieser Kreise werden alle Gefässpflanzen (in den Mooren auch Moose) und deren Häufigkeit bestimmt. In Auen-Objekten werden zusätzlich Gehölzarten in grösseren Kreisflächen (200 m<sup>2</sup>) erfasst.

Ein zentraler Bestandteil bei der Interpretation des Zustands und der Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung sind ökologische Zeigerwerte. Diese geben Auskunft darüber, unter welchen ökologischen Verhältnissen eine Pflanzenart optimal gedeiht. Es gibt beispielsweise Zeigerwerte für den Nährstoffgehalt im Boden, die Bodenfeuchte oder die Lichtverfügbarkeit. Anhand der in einer Vegetationsaufnahme vorkommenden Arten und ihrer Häufigkeit können die mittleren Zeigerwerte eines Lebensraums errechnet werden. Der Vergleich der Werte von alten und neuen Vegetationsaufnahmen kann somit ökologische Veränderungen aufzeigen. Als Indikatoren für den Zustand der Biodiversität werden die Anzahl Habitatspezialisten, invasiver gebietsfremder Arten und bedrohter Arten herangezogen.



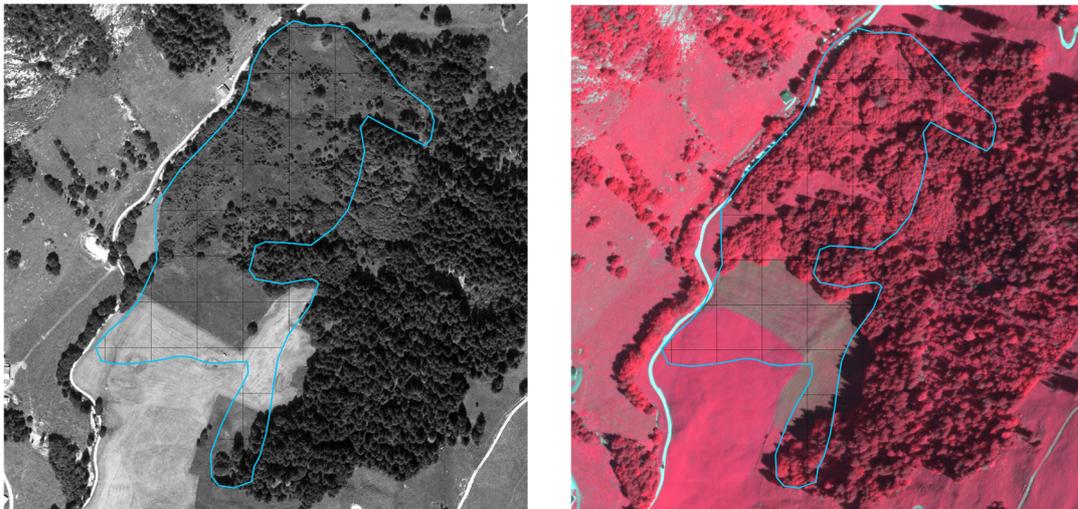
**Verteilung der 788 Objekte der verschiedenen Biotop von nationaler Bedeutung der Schweiz, in denen die Vegetation untersucht wird. Innerhalb der Objekte liegen 6902 Daueruntersuchungsflächen.**

#### Hohe Datenqualität

Die Vegetationserhebungen werden von Mitte Mai bis Ende Juli von erfahrenen Botanikerinnen und Botanikern durchgeführt. Diese arbeiten in wechselnden Teams in allen Biotopen und Landesteilen. Dadurch ist gewährleistet, dass einerseits ein Austausch zwischen den Botanikern stattfindet, andererseits werden die Biotop in allen Landesteilen in gleicher Qualität erfasst. Regelmässig durchgeführte Kurse und Exkursionen erhöhen zusätzlich die Qualität der Daten. Um die Datenqualität zu überprüfen wurden 127 Doppelerhebungen durchgeführt. Es zeigte sich, dass die «Bearbeitereffekte» vernachlässigbar sind.

## Fernerkundung

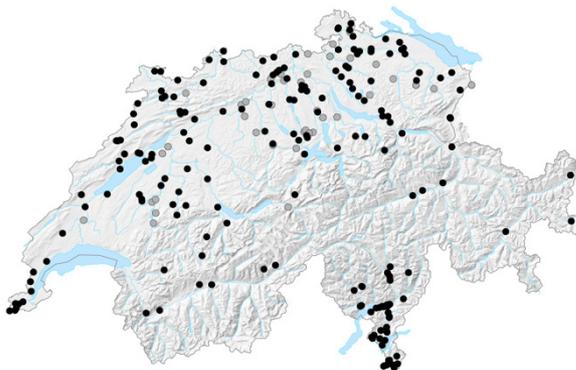
Der Vergleich von neuen mit alten Luftbildern ermöglicht es, bestimmte Veränderungen von Natur und Landschaft zu dokumentieren. Im Rahmen der WBS wurden Luftbilder aus der Zeit der Inventarisierung der Biotope ab den 1980er-Jahren sowie aktuelle Luftbilder analysiert. Alle Objekte der Moore, TWW, Auen und Amphibienlaichgebiete (ohne Kiesgruben, die noch in Betrieb sind) wurden in die Untersuchung einbezogen. Innerhalb von Rasterzellen werden die Anteile an Offenboden, Wasser und Gehölzen, der Gehölztyp (z. B. Einzelbaum, Hecke, Feldgehölze) sowie das Vorkommen von Gebäuden und Strassen visuell geschätzt. Bei Auen von nationaler Bedeutung wird die Rasterzellenmethode nur in alpinen Schwemmebenen und Gletschervorfeldern angewendet; für alle anderen Auentypen werden Lebensraumformationen erfasst (siehe S. 17).



Über die gesamte Fläche der Objekte (blaue Linie) wird für die Luftbildinterpretation ein Raster gelegt. Die Maschenweite der Rasterzellen beträgt 50 x 50 m. Links: Historisches Schwarzweiss-Luftbild zum ungefähren Zeitpunkt der Inventarisierung des Flachmoors. Rechts: Aktuelles Farbinfrarot-Luftbild des gleichen Objektes. Gut zu erkennen im oberen Teil des Objektes ist das Vordringen des Waldes.

## Amphibien

Veränderungen im Vorkommen und der Häufigkeit der Amphibienarten werden in 258 der 929 Objekte des Inventars der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung untersucht. 124 dieser Objekte wurden bereits im Rahmen der Erhebungen für die aktuelle Rote Liste der Amphibien 2003/2004 untersucht. Diese Stichprobe wurde mit weiteren Objekten



ergänzt, um alle Regionen zu repräsentieren und landesweite Aussagen machen zu können. Pro Jahr werden rund 40 Objekte untersucht. Die Feldmethode folgt jener der Roten Liste und ermöglicht es, das Vorkommen von Amphibienarten und deren Populationsgrößen zu bestimmen. Dadurch können die Daten bei jeder Revision der Roten Liste der gefährdeten Amphibien weiterverwendet werden.

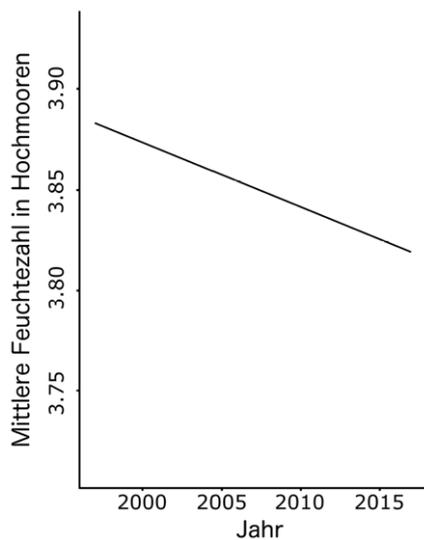
Räumliche Verteilung der im Rahmen der WBS untersuchten Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung. Schwarze Punkte bezeichnen ortsfeste Objekte, graue Kreise Kiesgruben in Betrieb.

# Veränderungen in Hochmooren

Die Hochmoore von nationaler Bedeutung haben seit den 1990er-Jahren an ökologischer Qualität verloren: Sie wurden trockener, nährstoffreicher und schattiger.

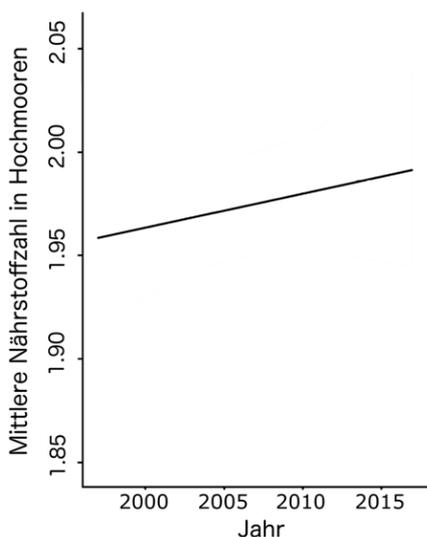
Indikator	Entwicklung 1997 - 2017
Nährstoffe	Leichte ökologische Verschlechterung
Feuchtigkeit	Deutliche ökologische Verschlechterung <sup>5</sup>
Lichtverhältnisse	Leichte ökologische Verschlechterung
Typische Moorarten	Keine nachweisbare Veränderung
Gehölzdeckung	Leichte ökologische Verschlechterung
Gebäude	Keine nachweisbare Veränderung
Strassen	Keine nachweisbare Veränderung

Deutliche ökologische Verschlechterung<sup>5</sup>  
Leichte ökologische Verschlechterung  
Keine nachweisbare Veränderung



## Hochmoore werden trockener

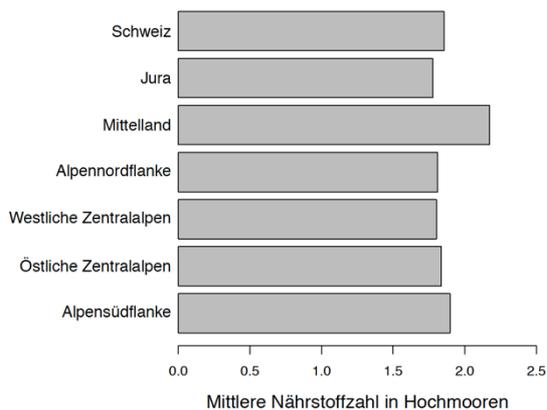
Die mittlere Feuchtigkeit der Hochmoore sank zwischen 1997 und 2017. Die Abnahme ist nicht stark, aber statistisch abgesichert und entspricht einer relevanten negativen Veränderung. Das Schutzziel für die Hochmoore («die Objekte müssen ungeschmälert erhalten werden») wird nicht erfüllt. Grund für die Veränderung ist ein gestörter Wasserhaushalt innerhalb und/oder ausserhalb der Moore (z. B. durch alte, noch aktive Entwässerungen). Der Klimawandel mit heissen und trockenen Sommern beeinträchtigt zusätzlich den Wasserhaushalt.



## Mit Nährstoffen überversorgt

In den Hochmooren wurde ein leicht erhöhter Nährstoffgehalt festgestellt. Diese Entwicklung ist negativ zu bewerten, weil Hochmoore extrem nährstoffarme Lebensräume sind. Die dort lebenden Pflanzenarten werden bei steigender Nährstoffversorgung langfristig von Arten mit höherem Nährstoffbedarf verdrängt. Die Gründe für diese Umweltveränderung sind die Nährstofffreisetzung aus trocken gefallenem Torf, der unter Luftinfluss abgebaut wird, sowie der Nährstoffeintrag über die Luft und von angrenzenden Landwirtschaftsflächen.

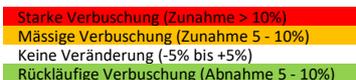
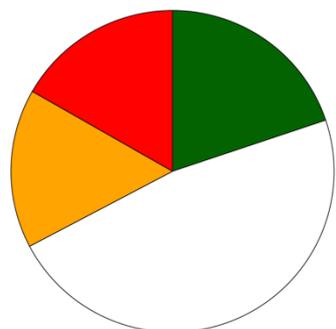
<sup>5</sup> Details zu den Veränderungen können dem ausführlichen Abschlussbericht entnommen werden.



### Regionale Unterschiede beim Nährstoffgehalt

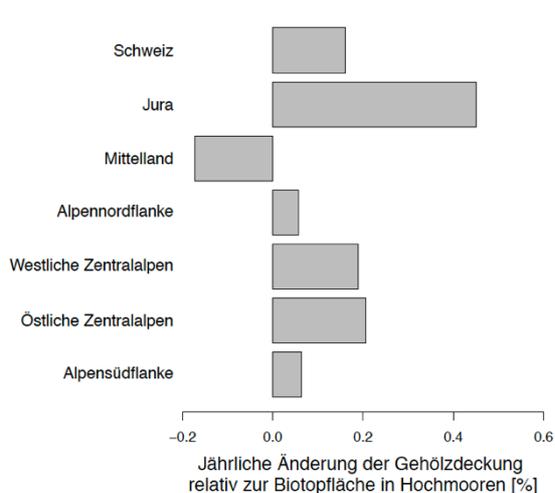
Die Hochmoore des Mittellands weisen im Vergleich zu den anderen Regionen der Schweiz eine besonders grosse Überversorgung mit Nährstoffen auf. Dies erstaunt nicht, sind sie doch durch Abtorfung und Entwässerung besonders stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Die meist kleinflächigen Objekte sind zudem im intensiv landwirtschaftlich genutzten Mittelland stärker negativen äusseren Einflüssen ausgesetzt (z. B. Einschwemmung von Nährstoffen aus dem Umland, Eintrag von Stickstoff aus der Luft) als die Hochmoore im Jura und Alpenraum.

Verbuschung: Anteil Objekte mit Veränderungen



### Büsche und Bäume breiten sich aus

Bei rund einem Drittel der untersuchten Hochmoore nahm die Gehölzdeckung zu, bei einem Fünftel konnte eine Abnahme verzeichnet werden. Die Bedeckung durch Gehölze in den Hochmooren hat jedes Jahr um insgesamt rund 0,2 % (= 2,44 Hektaren) zugenommen, wie die Luftbildanalysen zeigen. In sehr nassen und ungestörten Hochmooren wachsen nur in den Randbereichen Föhren und andere Gehölze in lichten Beständen. Eine Zunahme der Verbuschung deutet auf eine Verschlechterung der Lebensraumqualität hin (Austrocknung, Nährstoffeintrag).



### Massnahmen im Mittelland zeigen erste Wirkung

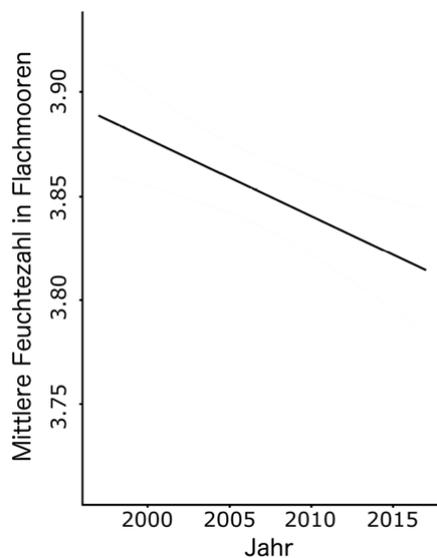
Regional gibt es Unterschiede bei der Verbuschung. Während die Gehölzdeckung in Hochmooren des Juras und der westlichen und östlichen Zentralalpen zugenommen hat, sank sie im Mittelland. Zunahmen deuten auf gestörte Feuchtigkeitsverhältnisse und Nährstoffeinträge in Hochmooren hin, Abnahmen hingegen auf Renaturierungsmassnahmen, Entbuschungen und Biotoppflege.

# Veränderungen in Flachmooren

Wie bei den Hochmooren hat sich die ökologische Qualität der Flachmoore zwischen 1997 und 2017 verschlechtert. Flachmoore wurden trockener, und der Anteil an typischen Flachmoorarten ging zurück. Innerhalb einzelner Regionen nahm die Bedeckung mit Büschen und Bäumen zu.

Indikator	Entwicklung 1997 - 2017
Nährstoffe	Keine nachweisbare Veränderung
Feuchtigkeit	Deutliche ökologische Verschlechterung
Lichtverhältnisse	Deutliche ökologische Verschlechterung
Typische Moorarten	Leichte ökologische Verschlechterung
Gehölzdeckung	Keine nachweisbare Veränderung
Gebäude	Keine nachweisbare Veränderung
Strassen	Leichte ökologische Verschlechterung

Deutliche ökologische Verschlechterung  
 Leichte ökologische Verschlechterung  
 Keine nachweisbare Veränderung

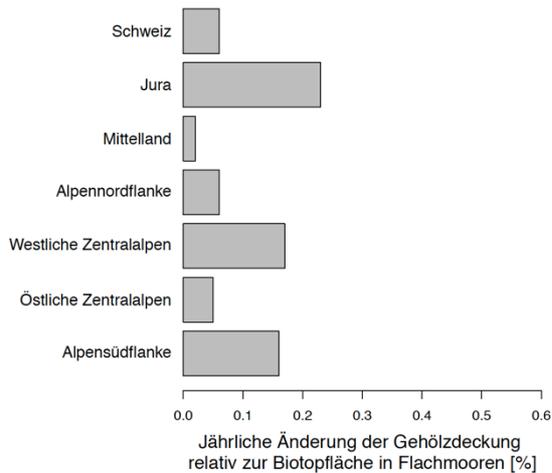


## Viele Flachmoore wurden trockener

Wie bei den Hochmooren sank auch in den Flachmooren die mittlere Feuchtigkeit zwischen 1997 und 2017. Es gibt allerdings Unterschiede zwischen den verschiedenen Vegetationstypen: Basische und saure Kleinseggenriede sowie Grosseggenbestände trockneten weiter aus. Wie bei den Hochmooren spielen auch hier der gestörte Wasserhaushalt aufgrund immer noch aktiver Entwässerungssysteme und Beeinträchtigungen im Wassereinzugsgebiet die Hauptrolle. Bei den Feucht- und Nasswiesen sowie den Röhrichten wurden dagegen keine Veränderungen der Feuchtezahl gefunden.

## Keine Veränderungen bei den Nährstoffeinträgen

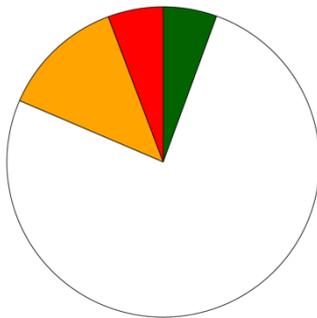
Die Flachmoore zeigen seit 1997 gleichbleibend hohe Nährstoffzahlen. Ziel muss sein, die Nährstoffversorgung in diesem Lebensraumtyp deutlich zu senken.



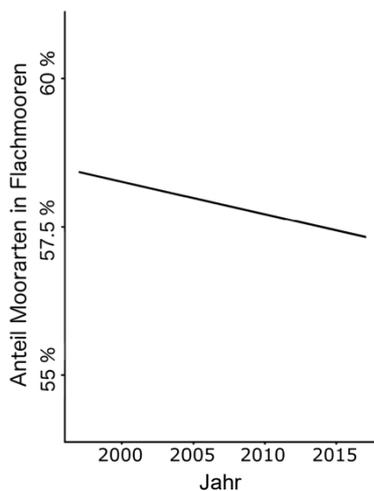
### Mehr Gehölze in bestimmten Regionen

Die Analyse der Gehölzdeckung aus den Luftbildvergleichen zeigt eine leichte Zunahme der Gehölzdeckung in allen Regionen. Im Mittelland sind diese gering, auf der Alpensüdflanke, im Jura und in den Westlichen Zentralalpen dagegen deutlich stärker, was auf eine Nutzungsaufgabe oder eine unzureichende Biotoppflege in diesen Regionen hinweist. Die Zunahme der Gehölzdeckung führt zu schlechteren Lichtverhältnissen im Pflanzenbestand.

Verbuschung: Anteil Objekte mit Veränderungen



Erhebliche Veränderungen in Bezug auf die Gebüschdeckung wurden in einem Viertel der Objekte registriert. In den meisten dieser Objekte war die Entwicklung negativ, es fand also eine Verbuschung statt.



### Typische Flachmoorarten werden seltener

Der Anteil von Arten, die auf Moore spezialisiert sind, nimmt in den Flachmooren ab. Vor allem bei den basischen Kleinseggenrieden und den Röhrichtern zeigt sich ein negativer Trend, weniger stark auch bei den Grosseggenbeständen.

### Etwas mehr offene Wasserflächen, stabiler Anteil an Arten der Roten Liste

Im Mittelland und im Jura hat der Anteil an offenen Wasserflächen, wie sie auf Luftbildern zu sehen sind, in Flachmooren leicht zugenommen, was positiv zu werten ist. In den anderen Regionen sank der Anteil dagegen leicht ab. Offene Wasserflächen in Flachmooren sind unter anderem wertvolle Lebensräume für Libellen und Amphibien.

Der Anteil an Pflanzenarten der Roten Liste in den Flachmooren blieb stabil. Eine Ausnahme waren die Grosseggenbestände, bei denen eine leichte, aber statistisch abgesicherte Zunahme des Anteils von Rote Liste-Arten beobachtet wurde.

# Veränderungen in Trockenwiesen und -weiden

Seit 1995 hat sich die ökologische Qualität der Trockenwiesen und -weiden (TWW) generell verschlechtert. Der Lebensraum wurde nährstoffreicher, dichter und schattiger.

Indikator	Entwicklung 1995 - 2017
Nährstoffe	
Feuchtigkeit	
Lichtverhältnisse	
Typische TWW-Arten	
Gehölzdeckung	
Gebäude	
Strassen	

Deutliche ökologische Verschlechterung

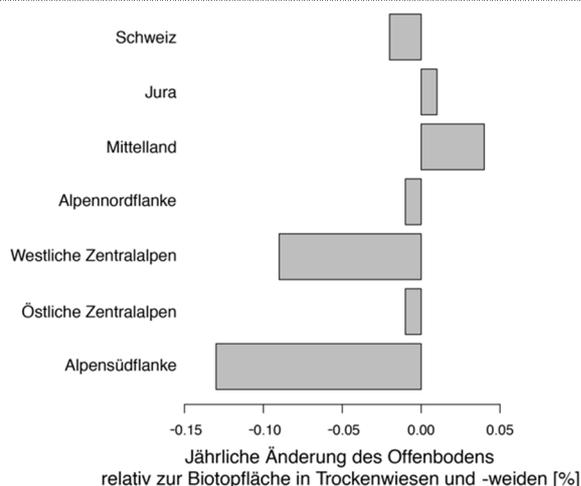
Leichte ökologische Verschlechterung

Keine nachweisbare Veränderung



## Nachweisbare Nährstoffeinträge

TWW weisen von allen Wiesen und Weiden typischerweise das tiefste Nährstoffniveau auf. Die festgestellte leichte Zunahme der Nährstoffzahl ist somit negativ zu bewerten. Es gibt mehrere Ursachen für diese Entwicklung: der Stickstoffeintrag über die Luft, ein Nährstoffeintrag durch die Fütterung des Weideviehs mit Zusatzfutter in Kombination mit einer zu hohen Bestockung der Weiden mit Vieh oder eine Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit im Boden durch Bewässerung. Auch die Beschattung durch aufkommende Büsche kann Arten mit höheren Nährstoffansprüchen fördern.

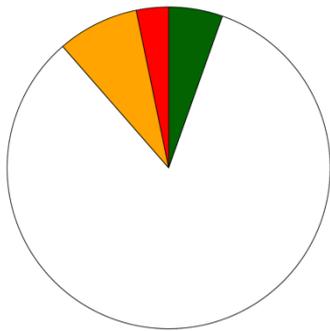


## Vegetation macht dicht

Die Fläche des Offenbodens nahm vor allem auf der Alpensüdflanke stark ab, etwas schwächer auf der Alpennordflanke. Im Mittelland und Jura stieg dagegen der Anteil an Offenboden.

Eine lückige Vegetation mit offenem Boden ist für viele Insektenarten, Schnecken und für die Keimung konkurrenzschwacher Pflanzenarten von Bedeutung. Wird die Vegetationsdecke dichter (z. B. aufgrund von Nährstoffeinträgen, Bewässerung, Nutzungsaufgabe oder Unternutzung), werden diese Arten verdrängt.

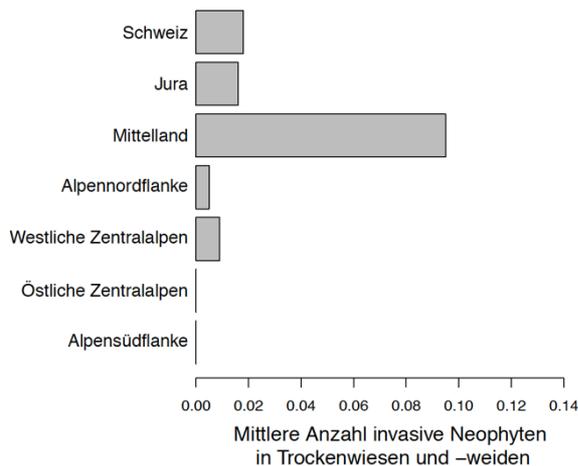
Verbuschung: Anteil Objekte mit Veränderungen



- Starke Verbuschung (Zunahme > 10%)
- Mässige Verbuschung (Zunahme 5 - 10%)
- Keine Veränderung (-5% bis +5%)
- Rückläufige Verbuschung (Abnahme 5 - 10%)

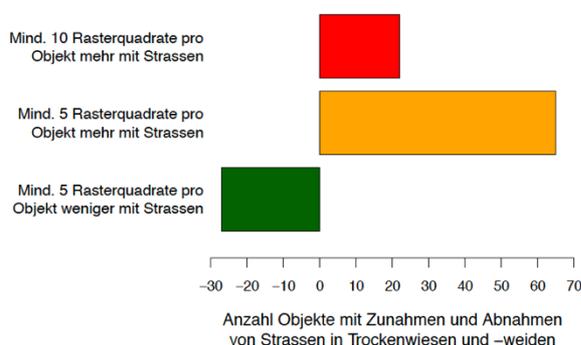
### Etwas mehr Sträucher und Bäume

Abgesehen vom Mittelland findet in allen Regionen eine Zunahme der Gehölzdeckung statt. Die stärkste Zunahme wurde auf der Alpensüdflanke registriert. Grund für diese Zunahme sind Nutzungsaufgabe oder Unternutzung. Im Mittelland dagegen werden die TWW in Bezug auf Büsche und Bäume offenbar besser gepflegt. Dort blieb die Gehölzdeckung seit der Inventarisierung praktisch unverändert. Insgesamt waren allerdings relativ wenige Objekte von erheblichen Veränderungen in Bezug auf die Verbuschung betroffen. In einem Drittel dieser Objekte waren die Veränderungen positiv: Die Verbuschung ging zurück.



### Wenige invasive gebietsfremde Arten

In den TWW wurden sehr wenige invasive Neophyten gefunden. Im Durchschnitt waren es lediglich 0,02 Arten pro Untersuchungsfläche (10 m<sup>2</sup>), was einer invasiven Neophytenart in jeder 50. Untersuchungsfläche entspricht. Am meisten invasive Neophyten wuchsen in TWW des Mittellandes, am wenigsten auf der Alpensüdseite.



### Mehr Strassen

Es gibt deutlich mehr TWW-Biotope mit neuen Strassen als solche, in denen Strassen aufgehoben wurden. Die Zunahme von Strassen (inkl. geschotterten Wegen ab einer Breite von zwei Metern) in allen Regionen weist auf eine ungenügende Umsetzung des Schutzes der TWW hin. Strassen nahmen vor allem im Mittelland zu. Eine leichte Zunahme wurde aber auch in den östlichen

Zentralalpen und auf der Alpensüdflanke festgestellt. Es gilt allerdings zu beachten, dass ein Teil der Luftbilder älter sind als das Inventar (2010).

Bei den Gebäuden kam es nur zu marginalen Veränderungen.

---

# Zustand der Auen

---

Bei den Auen liegt erst eine Vegetationserhebung vor. Der Zustand der Objekte zeigt grosse regionale Unterschiede bei der Auendynamik und der Anzahl invasiver gebietsfremder Arten.

---

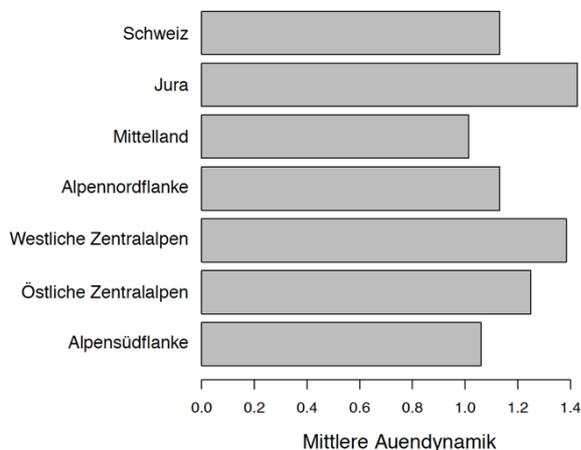


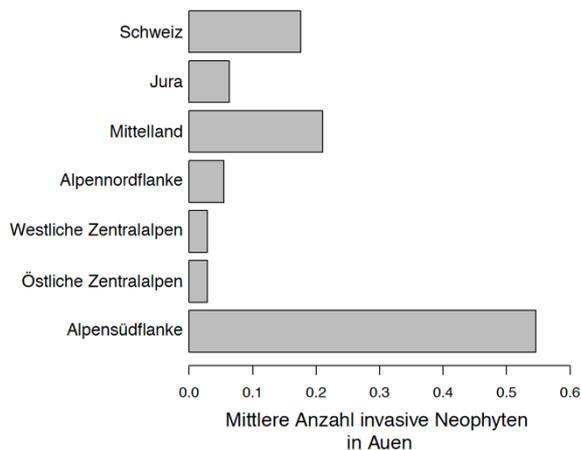
---

## Auen des Mittellandes weisen am wenigsten Dynamik auf

Durch die einzigartige Dynamik des Wassers entstehen in Auen Lebensmöglichkeiten für eine grosse Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten.

Ein Vergleich der heute herrschenden mittleren Auendynamik offenbart Unterschiede zwischen den Regionen. Die Auen des Jura und der westlichen Zentralalpen sind am dynamischsten, während die Auen des Mittellandes die geringste Dynamik aufweisen.





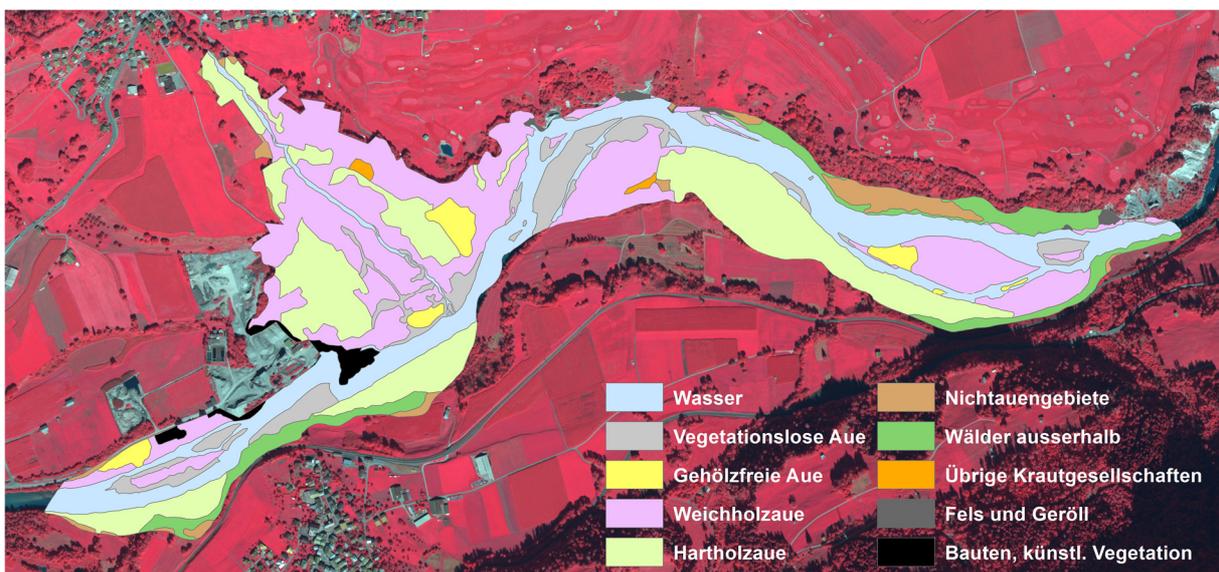
### Invasive gebietsfremde Arten vor allem in Auen der Alpensüdflanke

In Auen wurden deutlich mehr invasive gebietsfremde Arten gefunden als in den TWW. Mit einem Mittel von 0,55 invasiven gebietsfremden Arten pro Untersuchungsfläche erreichten die Auen auf der Alpensüdflanke die höchsten Werte. In einigen Flächen wurden Deckungsgrade mit diesen Arten von bis zu 50 % entdeckt. Dies zeigt, dass invasive gebietsfremde Arten lokal ein Problem sind.

### Warten auf die Zweiterhebung

Bei den Auenobjekten wurde die Rasterinterpretation nur bei den alpinen Schwemmebenen und den Gletschervorfeldern angewendet. Bei den Flussauen, Deltas und Seeauen wurden mit möglichst aktuellen Luftbildern sogenannte Formationen kartiert (siehe Tabelle). Die Zweiterhebung wird Änderungen der Formationen in Auen sichtbar machen.

Formation in Auen	Erfasste Merkmale
Wasser	Offene Wasserflächen
Vegetationslose Aue	Vegetationslose oder nur sehr spärlich bewachsene Auensedimente
Gehölzfreie Aue	Auenflächen mit Krautvegetation
Weichholzaue	Weichholzaue mit Weiden, Schwarz- und Grauerle
Hartholzaue	Hartholzaue mit Eschen, Ulmen, Eichen etc.
Nichtauengebiete	Kulturland
Andere Wälder	Nicht Auen-Wälder mit Buchen, Föhren etc.
Übrige Krautgesellschaften	Trockenwiesen und Fettwiesen
Fels und Geröll	Nackte bis wenig bewachsene steile Randbereiche der Auen, anstehender Fels
Bauten, künstliche Vegetation	Bauwerke und deren Umschwung, Strassen



Kartierung der Deltas, Seeufer und Flussauen nach Formationen mittels eines Farbinfrarot-Luftbilds (am Beispiel einer Flussae).

# Veränderungen in Amphibienlaichgebieten

Die Gesamtzahl an Arten, die Zahl der stark gefährdeten Arten und die Zahl der auf nur zeitweise Wasser führende Gewässer angewiesenen Amphibien sind deutlich zurückgegangen. Im Durchschnitt verschwand seit Beginn der 1990er-Jahre mindestens eine Art pro Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung.

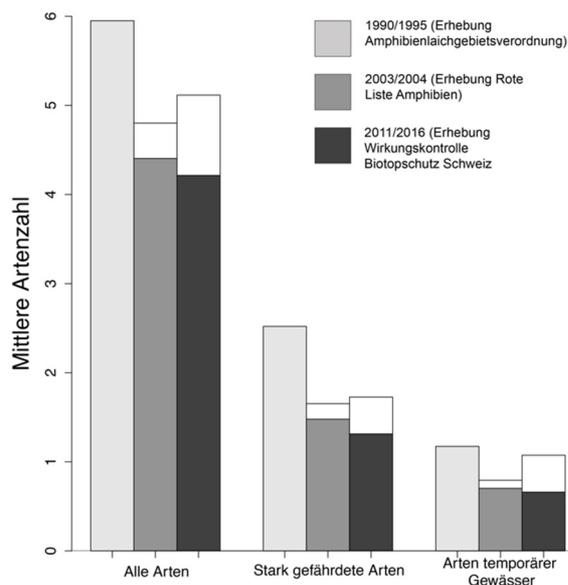
Veränderungen der Artenzahlen seit den 1990er-Jahren	Schweiz	Jura	Mittelland	Alpen	Süd-alpen
Alle Arten	Deutliche ökologische Verschlechterung	Leichte ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung
Stark gefährdete Arten	Deutliche ökologische Verschlechterung				
Arten temporärer Gewässer	Deutliche ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung	Deutliche ökologische Verschlechterung	Leichte ökologische Verschlechterung

Deutliche ökologische Verschlechterung  
Leichte ökologische Verschlechterung



## Viele Amphibienpopulationen sind verschwunden

Viele der in den frühen 1990er-Jahren dokumentierten Amphibienpopulationen sind verschwunden. Über die ganze Schweiz gesehen beträgt der Rückgang mindestens eine Art pro Inventarobjekt. Bedenkt man, wie wenige Amphibienarten im Durchschnitt pro Objekt zur Zeit der Inventarisierung vorkamen, nämlich weniger als sechs, so muss dieser Rückgang als sehr stark bezeichnet werden. Am deutlichsten zurückgegangen sind die stark gefährdeten Arten bzw. jene Arten, die saisonal austrocknende Gewässer und damit dynamische Lebensräume benötigen (z. B. Kreuzkröte und Gelbbauchunke). Das zentrale Schutzziel der Verordnung zu den Amphibienlaichgebieten («Erhaltung und Förderung der Amphibienpopulationen, die den Wert des Objekts begründen») wurde nicht erreicht.



## Trendwende in Sicht?

Die Grafik zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl Amphibienarten pro Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung zu drei verschiedenen Zeitpunkten.

Die Verluste an Vorkommen wurden teilweise durch Neuentdeckungen abgeschwächt (weisse Bereiche). Dies gilt jedoch vorwiegend für häufige Arten (Erdkröte, Bergmolch, Grasfrosch, Wasserfrosch-Komplex), wobei man davon ausgehen kann, dass zumindest ein gewisser Teil dieser Arten schon zum Zeitpunkt der Inventarisierung im Objekt vorgekommen ist. Beim Wasserfrosch-Komplex könnten zudem invasive nicht-einheimische, Hybridtypen des Wasserfrosches für «neue» Populationen verantwortlich sein.

Vergleiche der beiden letzten Erhebungen zeigen, dass sich der generelle Rückgang der Amphibien in den letzten 15 Jahren verlangsamt hat. Bei bestimmten Arten könnte nicht nur die Talsohle erreicht sein, sondern eine Trendumkehr stattgefunden haben.

Neubesiedlungen von Objekten wurden durch die vielfältigen und erfolgreichen Amphibienschutzbemühungen von Bund, Kantonen und Dritter erreicht. Die Bestände der beiden stark gefährdeten Arten Geburtshelferkröte und Kreuzkröte gehen aber weiterhin zurück, und die anderen Arten konnten ihre grossen Verluste der letzten Jahrzehnte noch längst nicht kompensieren. Es ist daher noch zu früh, um Entwarnung zu geben. Die Zweiterhebung der WBS wird zeigen, ob sich die Trends fortgesetzt haben.

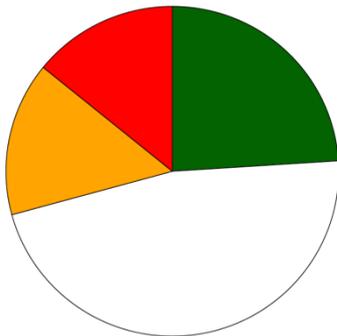
---

### Weniger Offenboden, mehr Wasser

In den Amphibienlebensräumen haben die Luftbildanalysen Lebensraumveränderungen aufgedeckt. Die Fläche mit permanenten Gewässern (Weiher und Teiche), von denen vor allem häufige Arten profitieren, hat in den Amphibienlaichgebieten im Mittelland und Jura leicht zugenommen, auf der Alpensüdflanke ist sie dagegen geschrumpft. Im Mittelland, wo viele Amphibienarten ihren eigentlichen Verbreitungsschwerpunkt haben, besteht ein Trend zu weniger offenem Boden und damit zu weniger Dynamik.

---

Verbuschung: Anteil Objekte mit Veränderungen



Starke Verbuschung (Zunahme > 10%)
Mässige Verbuschung (Zunahme 5 - 10%)
Keine Veränderung (-5% bis +5%)
Rückläufige Verbuschung (Abnahme 5 - 10%)

### Viele Veränderungen bei den Gehölzen

Die Anzahl Objekte, in denen die Gehölze auf dem Vormarsch sind, und die Anzahl Objekte mit sinkendem Anteil an Gehölzen halten sich in etwa die Waage. Über ein Viertel der Objekte ist von Verbuschung betroffen.

---

## Bedeutung der Biotope von nationaler Bedeutung

---

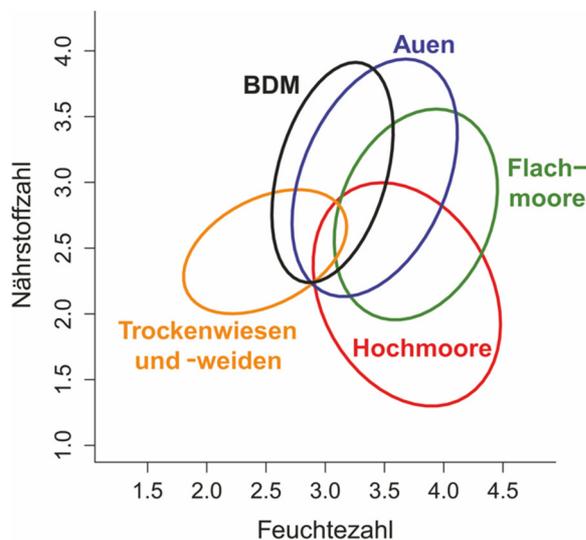
Die Biotope von nationaler Bedeutung zeichnen sich durch besondere ökologische Werte aus und bieten einzigartigen Artengemeinschaften einen Lebensraum. Viele Pflanzen-, Tier- und Pilzarten würden ohne die Biotope von nationaler Bedeutung in der Schweiz aussterben. Die Flächen sind die Kerngebiete der Ökologischen Infrastruktur, die in den kommenden Jahren aufgebaut wird. Ihre ungeschmälernte Erhaltung ist die Voraussetzung für den Schutz und die Förderung der Biodiversität in der Schweiz.

---

Der Rückgang der Biodiversität in der Schweiz seit 1900 ist alarmierend. Unter anderem wurden 82 % der Moore, 95 % der Trockenwiesen und -weiden und 36 % der Auen zerstört.<sup>6</sup> Betrachtet man für die Moore und Auen den Zeitraum seit 1850, ist der Aderlass noch grösser. Viele Biotope von nationaler Bedeutung stehen deshalb auf der Roten Liste der gefährdeten Lebensräume.<sup>7</sup>

Die Biotope von nationaler Bedeutung heben sich von der Normallandschaft ab und sind zentrale Rückzugsgebiete für all jene Arten, die auf diese selten gewordenen Lebensräume mit ihren speziellen Umweltbedingungen angewiesen sind. Sie machen die Schweiz vielfältiger, artenreicher, attraktiver und gegen Störungen (z.B. Klimawandel) weniger anfällig.

---



### Spezielle Umweltbedingungen

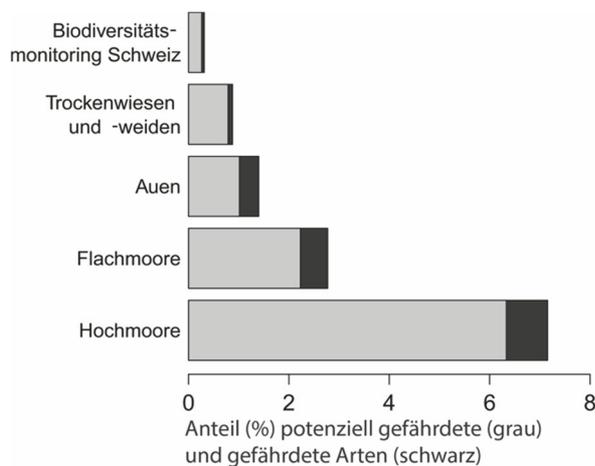
In den Biotopen von nationaler Bedeutung herrschen andere Umweltbedingungen als in der übrigen Landschaft.<sup>8</sup> Die Grafik zeigt die Verteilung der mittleren Zeigerwerte für «Nährstoffe» und «Feuchtigkeit» aller Untersuchungsflächen der WBS für die verschiedenen Biotope sowie aus dem Biodiversitätsmonitoring (BDM), das die Entwicklung der biologischen Vielfalt in der Normallandschaft beobachtet. Die einzelnen Ellipsen beinhalten jeweils 80% der Untersuchungsflächen. Trockenwiesen und -weiden sind nährstoffarm und trocken, Moore feucht und nährstoffarm, Auen sind tendenziell feucht und nährstoffreich, während die Normallandschaft ein mittleres Nährstoff- und Feuchteniveau aufweist.

---

<sup>6</sup> Lachat T. et al. (2011): Verlust wertvoller Lebensräume. In: Lachat et al. (Red.): Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt Verlag, Bern. S. 22- 63.

<sup>7</sup> Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth 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, Bern: 33 S.

<sup>8</sup> Küchler M., Küchler H., Bergamini A., Bedolla A., Ecker K., Feldmeyer-Christe E., Graf U., Holderegger R. (2018): Moore der Schweiz: Zustand, Entwicklung, Regeneration. Haupt, Bern. 258 S.



### «Kronjuwelen» des Biodiversitätsschutzes

Die Grafik zeigt den durchschnittlichen Anteil an bedrohten Pflanzenarten in den zehn Quadratmeter grossen Untersuchungsflächen der WBS für die Hochmoore, Flachmoore, Auen und TWW sowie des Biodiversitätsmonitorings (BDM). Das BDM betrachtet die Normallandschaft, die WBS Biotop von nationaler Bedeutung. In den Biotopen von nationaler Bedeutung leben deutlich mehr Arten der Roten Liste als in der Normallandschaft. Die geschützten Flächen decken einen beachtlichen Teil der Lebensräume jener Arten ab, die nur noch mit wenigen Populationen in der Schweiz vertreten sind.

### Kerngebiete der Ökologischen Infrastruktur

Um die einheimischen Arten und ihre Lebensräume zu schützen, wie es in der Bundesverfassung und verschiedenen Gesetzen und Verordnungen vorgeschrieben ist, stehen Bund und Kantone eine Reihe verschiedener Instrumente zur Verfügung. Die Biotop von nationaler Bedeutung nehmen hierbei eine zentrale Stellung ein: Sie sind die Knoten der Ökologischen Infrastruktur aus Kern- und Vernetzungsgebieten, die es in den kommenden Jahren zu etablieren gilt.

Damit die Ökologische Infrastruktur und damit unsere Ökosysteme in Zukunft funktions- und reaktionsfähig sind, müssen Kern- und Vernetzungsgebiete aufgewertet und Lücken im Netzwerk geschlossen werden. Wie jede Infrastruktur benötigt auch die Ökologische Infrastruktur Investitionen bei ihrer Erstellung und Mittel für Pflege und Unterhalt. So beziffert ein Expertenbericht die Gesamtkosten für die Sanierung der Biotop von nationaler Bedeutung auf rund 1,6 Milliarden Franken.<sup>9</sup>

Mit der langfristigen Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz werden in Zukunft negative wie positive Entwicklungen in den Biotop von nationaler Bedeutung erkannt.

<sup>9</sup> Martin M., Jöhl R. et al. (2017): Biotop von nationaler Bedeutung – Kosten der Biotopinventare. Expertenbericht zuhanden des Bundes, erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt. 68 S.