

2/2014



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Natürliche Ressourcen in der Schweiz

umwelt



Stickstoff – Segen und Problem

Dossier: Risse im Stickstoffkreislauf > Verluste an Biodiversität > Schäden am Wald
> Beeinträchtigte Gesundheit > Landwirtschaft in der Verantwortung

Einzelthemen: Torfimporte zerstören Moore > Kostbare Naturpärke > Umweltwissen online
erwerben > Leithilfen für Wanderfische > Aufräumen als Generationenprojekt

BIODIVERSITÄT

Die Vielfalt erstickt

In den meisten naturnahen Lebensräumen wie Mooren und Magerwiesen sterben Tier- und Pflanzenarten aus, obwohl die Ökosysteme auf den ersten Blick intakt erscheinen. Die Ursache dafür liegt so nah und doch so fern. *Text: Gregor Klaus*

Unheimliche Dinge gehen in den Schutzgebieten der Schweiz vor sich: Wie von Geisterhand verschwinden Arten aus Feuchtgebieten und Blumenwiesen. Die Festungen, die als Reduit für die in Bedrängnis geratene biologische Vielfalt gedacht waren, wanken. Das Überleben vieler bedrohter Tier- und Pflanzenarten, die dort Zuflucht gesucht haben, ist nicht mehr garantiert.

Welcher Fluch hängt über den Kronjuwelen des Naturschutzes? Viele Flächen sind zwar sehr klein und isoliert, was dazu führt, dass der Austausch von Individuen zwischen Populationen, der für das langfristige Überleben der meisten Arten essenziell ist, nur sehr eingeschränkt oder gar nicht stattfinden kann. Doch auch in grossen, optimal unterhaltenen Gebieten verschwinden Arten.

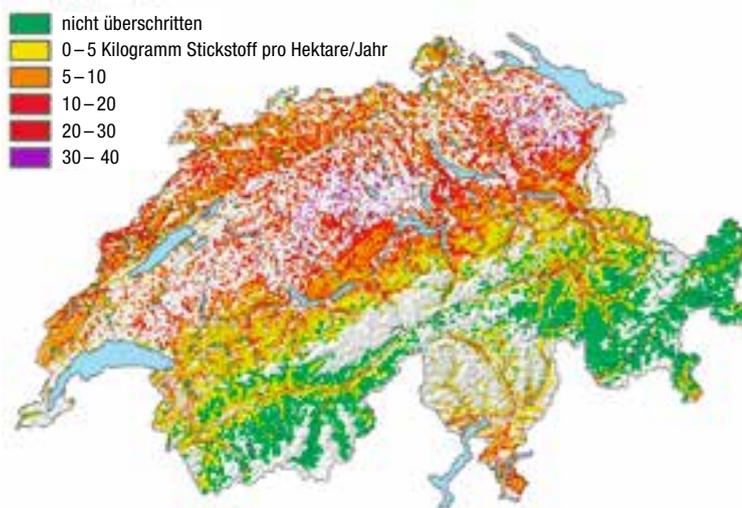
Hilfreich ist, sich die Ursachen des Artenschwunds im landwirtschaftlich genutzten Grünland genauer anzuschauen. In Wiesen, die viel Gülle bekommen und mehrmals im Jahr gemäht werden, wachsen nur wenige Pflanzenarten. Grasland, das nicht gedüngt oder nur einmal im Jahr mit wenig Mist behandelt wird und bloss einen bis zwei Schnitte erfährt, beherbergt dagegen oft eine bunte Vielfalt. Jeweils im Herbst lässt sich zum Beispiel im Hochtal von Rothenthurm (SZ) das Nebeneinander der verschiedenen Nutzungsintensitäten in der Landschaft gut erkennen: Saftig grüne, aber artenarme Intensivwiesen wechseln sich mosaikartig ab mit artenreichen Wiesen, die mit verschiedensten Braun- und Rottönen die Landschaft attraktiv machen und wertvolle Lebensräume sind (siehe Foto rechts oben).

Der Dünger kommt per Luftpost

Wie drastisch sich eine Düngung auf die Artenvielfalt auswirkt, bewiesen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus den Niederlanden bereits in den 1980er-Jahren: Nachdem sie bunte Magerwiesen mit 100 Kilogramm Stickstoff pro Hektare und Jahr

gedüngt hatten (dies entspricht der Düngung einer mittelintensiv genutzten Wiese in der Schweiz), sank der Artenreichtum bereits nach zwei Jahren um fast die Hälfte (siehe Bildvergleich rechts unten). Forschende der Universität Zürich und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) haben vor fünf Jahren in Experimenten mit einigen typischen Pflanzenarten unserer Wiesen und Weiden einen wichtigen Mechanismus aufzeigen können, der die Arten zum Verschwinden bringt. Die Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass vielen Pflanzen regelrecht das Licht ausgeht. Einzelne Arten sind dank der Düngung deutlich schneller gewachsen als andere, die überwuchert, beschattet

GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN BEIM STICKSTOFFEINTRAG



In vielen Gebieten der Schweiz werden die kritischen Belastungsgrenzwerte, bei denen sich die Artenzusammensetzung eines Lebensraums verändern kann, überschritten.

Quelle: BAFU/Meteotest 2013



Im Hochtal von Rothenthurm (SZ) wechseln sich im Herbst saftig grüne (aber artenarme) Intensivwiesen mosaikartig mit artenreichen, wenig oder gar nicht gedüngten Wiesen (in verschiedenen Rot- und Brauntönen) ab.

Bild: AURA/Stefano Schröter

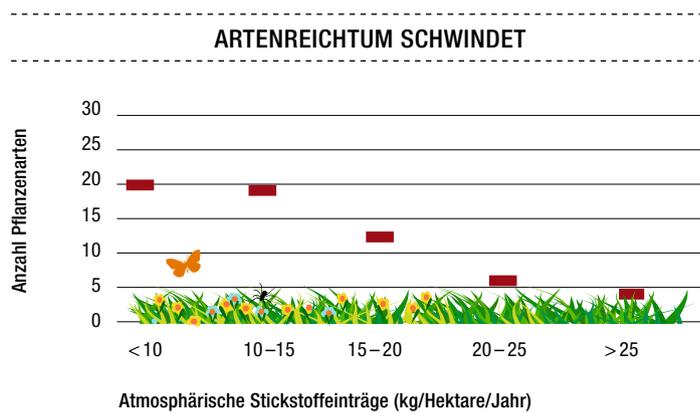


Artenreiche Magerwiese vor ...



... und zwei Jahre nach einer Düngung.

Bilder: Roland Bobbink/Radboud University



Der Artenreichtum von schützenswerten Pflanzen in Bergwiesen, die an eine geringe Nährstoffversorgung angepasst sind, nimmt mit zunehmendem Stickstoffeintrag aus der Luft ab. *Quelle: Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM*

und schliesslich eliminiert wurden. Denn ohne Licht ist pflanzliches Wachstum nicht möglich. Sobald die Forschenden dem Unterbewuchs künstlich Licht zuführten, blieben auch unterdrückte Arten erhalten.

Aber was hat das alles mit der Artenvielfalt in Schutzgebieten und anderen naturnahen Lebensräumen zu tun, die Arten verlieren, ohne Gülle, Mist oder gar Kunstdünger zu bekommen? Im Jahr 2005 stellte ein Bericht der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene fest: Die Schweiz wird flächendeckend gedüngt. Von Natur aus beträgt der atmosphärische Eintrag von biologisch aktivem Stickstoff lediglich 0,5 Kilogramm pro Hektare und Jahr. Dieser Wert hat sich in den letzten 100 Jahren vervielfacht. Hierzulande gelangen Jahr für Jahr im Durchschnitt 19 Kilogramm Stickstoff auf jede einzelne Hektare Boden. Je nach Standort schwankt dieser Wert zwischen 3 und 54 Kilogramm. Die Stickstofffrachten stammen aus der Viehhaltung (siehe Seiten 22–27) und aus Verbrennungsprozessen (siehe Seiten 18–21), entweichen in die Atmosphäre, werden mit dem Wind verfrachtet und gasförmig oder mit dem Regen und dem Feinstaub über dem Land verteilt. «Der Dünger kommt per Luftpost», sagt Sarah Pearson, Sektionschefin Arten und Lebensräume beim BAFU.

Fauna und Flora erleiden grosse Verluste

Ob diese Düngung die Biodiversität in der Schweiz beeinträchtigt, haben Lukas Kohli und Tobias Roth von der Umweltberatungsfirma Hintermann & Weber AG in Reinach (BL) im Auftrag des BAFU untersucht. Analysen zeigen, dass die hohen Stickstoffeinträge in die Ökosysteme deutliche Spuren in der Vegetation hinterlassen. Als Grundlage dienten Daten aus dem

Biodiversitäts-Monitoring Schweiz. In einem der Messnetze erheben Artenspezialisten die Pflanzensammensetzung auf 1500 Flächen, die quer über die ganze Schweiz verteilt und je 10 Quadratmeter gross sind. Die Firma Meteotest bestimmte den jährlichen Stickstoffeintrag jeder einzelnen Fläche. Die Resultate sind bedenklich: Für artenreiche Bergwiesen zeigen sie beispielsweise eine tiefe Artenvielfalt auf Flächen mit einem hohen atmosphärischen Stickstoffeintrag (siehe Grafik). Gleichzeitig steigt der Anteil an nährstoffliebenden Pflanzenarten, die den Stickstoff besser verwerten können als solche, die an eine geringe Nährstoffversorgung angepasst sind, wie dies von Natur aus die Regel ist.

«Die Stickstoffeinträge sind neben der direkten Zerstörung von Lebensräumen zu einer der grössten Gefahren für die Biodiversität geworden», erklärt Sarah Pearson. Mit der pflanzlichen Vielfalt verschwinden auch die Tierarten. Wildbienen und anderen Bestäuberinsekten wird die Lebensgrundlage entzogen, die Raupen der Schmetterlinge finden ihre spezifische Nahrungspflanze nicht mehr vor, und wärmeliebende Kleininsekten fühlen sich in der immer üppiger wachsenden Vegetation mit zunehmend feuchteren und kühleren Bodenbereichen unwohl und verschwinden.

Alle Hochmoore sind betroffen

Nicht jeder Lebensraum reagiert gleich auf die Stickstoffeinträge. Hochempfindlich sind die von der Bundesverfassung ausdrücklich geschützten Hochmoore; ihre Bewohner haben sich im Laufe der Evolution an die extreme Nährstoffarmut der Torfböden angepasst. Jede Extraktion Stickstoff ist eine Bedrohung für Hungerkünstler wie etwa den insektenfressenden Sonnentau, die langsam, aber sicher durch Wollgras und Rosmarinheide verdrängt werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Stickstoffempfindlichkeit der einzelnen Lebensräume hat ein internationales Team aus Forschenden unter Mitwirkung von Beat Achermann von der Abteilung Luftreinhaltung und Chemikalien beim BAFU für alle wichtigen Lebensräume auf der Erde den maximal tolerierbaren Stickstoffeintrag in naturnahe Ökosysteme definiert. So sollten nährstoffarme Teiche nicht mehr als 3 bis 10 Kilogramm Stickstoff pro Hektare und Jahr erhalten. Bei Hochmooren liegt die Belastungsgrenze zwischen 5 und 10, bei artenreichen Heuwiesen und bei Laubwäldern zwischen 10 und 20 Kilogramm (siehe auch Seite 14–17).

In der Schweiz werden diese Werte vielerorts überschritten. Analysen haben ergeben, dass 100% der

Hochmoore, 95 % der Wälder, 84 % der Flachmoore und 42 % der besonders artenreichen Wiesen und Weiden viel zu hohen Stickstoffeinträgen aus der Luft ausgesetzt sind (siehe Karte Seite 10). In diesen Flächen verändern sich die Umweltbedingungen so stark, dass Arten mittel- bis langfristig ausgelöscht werden. Flachmoore verwandeln sich in triviale Hochstaudengesellschaften, und Magerwiesen werden zu allgegenwärtigem Normgrünland.

Der Stickstoff, der aus der Atmosphäre in die naturnahen Lebensräume tröpfelt, stammt vor allem aus der Viehhaltung. Weil die Probleme Dutzende bis Hunderte von Kilometern weit entfernt von der eigentlichen Stickstoffquelle entstehen, wurde den Stickstoffeinträgen viel zu lange nicht die ihnen gebührende Beachtung geschenkt. Ein vordringliches Ziel der Strategie Biodiversität Schweiz des Bundes ist es deshalb, die Stickstoffverluste an der Quelle zu reduzieren.

Ökosystemleistungen schwächen sich ab

Im Gegensatz zur Zerstörung von Lebensräumen ist der Stickstoffeintrag aus der Luft eine besonders perfide Ursache des Biodiversitätsverlusts: Das Aussterben findet schleichend statt. Das lokale und regionale Verschwinden von Arten ist dabei nicht nur ein ethisches Problem. Mit dem Verlust biologischer Vielfalt besteht die Gefahr, dass die Ökosysteme verschiedene Leistungen nicht mehr erbringen können, die wichtig für das Wohlbefinden der Menschen sind. Dazu gehören intakte Böden, sauberes Trinkwasser und die Erholungsfunktion einer abwechslungsreichen Landschaft. Sarah Pearson folgert: «Wenn es nicht bald gelingt, die Stickstoffeffizienz der Landwirtschaft deutlich zu erhöhen, werden viele Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität, die im Rahmen des Aktionsplans der Strategie Biodiversität Schweiz vorgesehen sind, ausgehebelt.»

Weiterführende Links zum Artikel:

www.bafu.admin.ch/magazin2014-2-03



KONTAKTE
Sarah Pearson Perret
Sektionschefin Arten und Lebensräume, BAFU
Projektleiterin der Strategie Biodiversität Schweiz
031 322 68 66
sarah.pearson@bafu.admin.ch



Beat Achermann
Sektion Luftqualität
BAFU
031 322 99 78
beat.achermann@bafu.admin.ch

Pufferzonen gegen die Nährstoff-Flut



Isoliertes Schutzgebiet, umgeben von intensiv genutzten Feldern und Wiesen.

Bild: Oekovision

gk. Weil der lokale Naturschutz den Einträgen aus der Luft hilflos ausgeliefert ist, konzentrieren sich seine Aktivitäten auf eine andere Stickstoffquelle, die den Schutzgebieten ebenfalls stark zusetzt, nämlich auf den direkten Nährstoffeintrag aus angrenzenden Wiesen, Weiden und Äckern. Dieser führt vor allem im Randbereich der meist kleinen und messerscharf abgegrenzten Flächen zu erheblichen Veränderungen der Artenzusammensetzung zuungunsten von bedrohten Tieren und Pflanzen. Um die Nährstoffe davon abzuhalten, seitlich in die Schutzgebiete zu fließen, werden sogenannte Pufferstreifen eingerichtet. Studien haben gezeigt, dass ungedüngte Zonen mit einer Breite von 10 bis 20 Metern den oberflächlichen Stickstoffeintrag um 70 bis 99 Prozent senken können.

Laut Naturschutzgesetzgebung müssen alle Biotope von nationaler Bedeutung wie beispielsweise Moore grundsätzlich mit ökologisch ausreichenden Pufferzonen ausgestattet werden; die Verantwortung dafür liegt bei den Kantonen. Doch die Realität sieht anders aus: Die Hälfte bis zwei Drittel der gefährdeten Auen-, Flachmoor- und Hochmoorflächen sind noch nicht durch Pufferzonen geschützt.



KONTAKT
Gabriella Silvestri
Sektion Arten und Lebensräume
BAFU
031 322 99 80
gabriella.silvestri@bafu.admin.ch