

# Moore...

## ...wertvolle Kohlenstoff- und Wasserspeicher

Moore erbringen verschiedene Ökosystemdienstleistungen. Sie stehen jedoch unter Druck: Moore trocknen aus, typische Arten gehen verloren und Ökosystemleistungen können nicht mehr erbracht werden. Sollen Moore langfristig erhalten werden, braucht es Pflege- und Renaturierungsmassnahmen sowie die Wiederherstellung von vernetzten Feuchtlebensräumen.

Text: Steffen Boch & Ariel Bergamini, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL



FOTO Ariel Bergamini

Unter dem Begriff «Moore» vereinen sich unterschiedliche Feuchtlebensräume. Flachmoore umfassen ein breites Spektrum von Feuchtgebieten, die von Grund- oder Hangwasser sowie Niederschlagswasser gespiesen sind. Sie werden zu ihrer Erhaltung gepflegt. Im Unterschied dazu gelangt in die aufgewölbten Flächen der Hochmoore bloss nährstoffarmes Niederschlagswasser. Nur wenige, spezialisierte Arten sind an die wassergesättigten und sauren Verhältnisse in Hochmooren angepasst. Unter diesen Bedingungen wird totes Pflanzenmaterial nicht vollständig abgebaut, es entsteht Torf. Über die Jahrtausende kann dadurch eine meterdicke Torfschicht entstehen. Auch das Wachstum von Bäumen wird durch den hohen Wasserstand weitgehend verhindert, weshalb intakte Hochmoore keine Pflegemassnahmen benötigen. Da heute aber viele Hochmoore gestört sind, sind für deren Erhaltung oft ebenfalls Regenerations- und Pflegemassnahmen erforderlich.



Typische Moorpflanze: Das Sumpfbultauge in einem Torfmoostepich.

### Moorböden speichern enorme Mengen Kohlenstoff und Wasser

Denkt man an Ökosystemleistungen von Mooren, kommen einem oft zuerst die Hochmoore in den Sinn. Der Grund liegt im Torf, wo sehr viel Kohlenstoff gespeichert ist. Flachmoore bilden zwar auch Torf, aber deutlich weniger. Gemäss Schätzungen sind in torfproduzierenden



Magellans Torfmoos mit typisch roter Färbung.

Hoch- und Flachmooren der Nordhemisphäre ungefähr 415 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Obwohl diese Moore nur circa 2 % der Erdoberfläche einnehmen, ist dies mehr als in allen tropi-

## Moore müssen nass sein, damit sie Kohlenstoff binden

schen Wäldern zusammen und entspricht etwa der Hälfte des gesamten in der Atmosphäre vorhandenen Kohlenstoffs. Damit der Torf in Mooren erhalten bleibt, müssen diese nass sein. Unter wassergesättigten Bedingungen ist kaum Sauerstoff vorhanden, der Abbau der Pflanzenreste ist stark eingeschränkt und es bildet sich Torf. In Hochmooren wird der Hauptteil des Torfs durch Torfmoose (Gattung *Sphagnum*) aufgebaut. Sie bedecken in intakten Hochmooren praktisch die gesamte Oberfläche. Torfmoose wachsen an der Spitze, die unteren Teile sterben ab und vertorfen.

Hochmoore können aber auch enorme Wassermengen speichern, nämlich bis zu 5,6 Millionen Liter Wasser pro Hektar. Insbesondere nach längeren Trockenperioden können die oberflächlich trockenen Hochmoore grosse Niederschlagsmengen aufnehmen und so Hochwasserspitzen brechen. Im Hinblick auf den Klimawandel und die damit zusammenhängenden häufigeren Extremereignisse wie Starkniederschläge, wird diese wichtige Ökosystemfunktion in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Moore werden in vielfältiger Weise durch den Menschen genutzt: Die meisten Flachmoore der Schweiz sind durch Rodungen feuchter Wälder für Streumahd und Weiden entstanden. Ohne Nutzung würden sie wieder verwalden und ihre typische Artenvielfalt verlieren. Ausnahmen sind Flachmoore über der Waldgrenze und sehr nasse Flachmoore an Seeufern, die natürlicherweise baumfrei sind. Die Erträge von Flachmooren sind gering, da sie wie alle Moore arm an Nährstoffen sind und nur wenig Biomasse produzieren.

### Torfabbau bis zur Unterschutzstellung

Die Nutzung der Hochmoore setzte in der Schweiz im 18. Jahrhundert ein. Damals waren die Wälder stark übernutzt und die Behörden propagierten die Nutzung von Torf als Brennmaterial. In der Schweiz wurden in der Folge über 90 % der Hochmoore durch Torfabbau und Entwässerung zerstört. Erst durch die Annahme der Rothenthurm-Initiative 1987 durch Volk und Stände kam der Torfabbau zum Erliegen.

Als Folge der Initiative hat der Bund die verbliebenen Flach- und Hochmoore der Schweiz inventarisiert und geschützt. Die sogenannten «Moore von nationaler Bedeutung» bedecken eine Fläche von

## Moore gelten als Grundpfeiler des Naturschutzes

240 Quadratkilometern, was rund 0,6 % der Landesfläche entspricht. Es stehen 1335 Flachmoore und 551 Hochmoore von nationaler Bedeutung unter Schutz. Die grundsätzlichen Schutzziele für diese Gebiete sind in Verordnungen festgelegt. Sie umfassen Erhalt und Förderung der spezifischen Pflanzen- und Tierwelt sowie der typischen Struktur der Lebensräume. Die Moore von nationaler Bedeutung gehören zu den Grundpfeilern des Naturschutzes in der Schweiz



Beweidetes Flachmoor in den Nordalpen.

und bilden wichtige Kerngebiete der Ökologischen Infrastruktur.

Weltweit sind die Moore allerdings längst nicht überall geschützt: Es wird immer noch viel Torf abgebaut. In Irland und Finnland werden zum Beispiel Torf-Kraftwerke für die Stromerzeugung betrieben. In vielen Ländern werden zudem riesige Torfmengen für den Gartenbau abgebaut. Durch den Abbau von Torf werden nicht nur Lebensräume mit ihrer typischen Artenvielfalt zerstört, sondern es gelangen auch grosse Mengen CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre: entweder durch das Verbrennen des Torfs bei der Energiegewinnung oder durch Zersetzung von Torf im Gartenbau.

### Langsamer Aufbau, schnelle Zerstörung

Torfreiche Moore werden aber auch forst- oder landwirtschaftlich genutzt. Dazu werden sie mittels Drainagen trockengelegt. Sobald sie trockengelegt sind, setzt der Torfabbau ein und Moore wandeln sich von CO<sub>2</sub>-Senken zu CO<sub>2</sub>-Quellen. Trockengelegte Moore, die intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, stossen pro Hektar und Jahr bis zu 40 Tonnen CO<sub>2</sub> aus. Das gilt auch für die Schweiz, wo seit 1850 rund 85 % des ursprünglich vorhandenen Kohlenstoffs in Moorböden verschwunden sind. Ein in-

taktetes Hochmoor baut pro Jahr ungefähr 1 mm Torf auf und speichert so 2–5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr und Hektare. Rund 18'000 Hektaren ehemalige Moore befinden sich in der Schweiz unter Acker- und Grünland, davon ein grosser Teil im Schweizer Mittelland. Heute deuten meist nur noch Äcker mit fast schwarzem Torfboden oder Flurnamen wie «Moos» oder «Riet» auf die ehemals weite Verbreitung von Mooren hin.

Noch immer stossen die landwirtschaftlich genutzten ehemaligen Moorböden grosse Mengen CO<sub>2</sub> aus: In der Schweiz sind es etwa 14 % der gesamten landwirtschaftlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Aktuell sind noch circa 30 Millionen Tonnen Kohlenstoff in den Böden der ehemaligen Moore enthalten. Unter der derzeitigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung wird dieser gebundene Kohlenstoff aber in den nächsten Jahrzehnten weiter abgebaut und als CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre entweichen. 30 Millionen Tonnen Kohlenstoff entsprechen rund 100 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>, also etwa der doppelten jährlichen CO<sub>2</sub>-Emission der Schweiz. Um diese Emissionen zu reduzieren, muss die Nutzung der torfigen Böden angepasst werden. Dieses Thema birgt jedoch Konfliktpotential, da ein Teil der land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen in

eine sogenannte standorttypische Nutzung überführt werden müsste. Allerdings ist bereits heute auf vielen Flächen ein Grossteil des organischen Bodens abgebaut, Drainagen müssten erneuert und tiefer gelegt werden oder das Ausbringen von Bodenmaterial ist nötig, um überhaupt noch intensiv wirtschaften zu können. Potential bieten die Extensivierung landwirtschaftlicher Gebiete und die Förderung alternativer Nutzungsmethoden wie Feuchttackerkulturen, die Produktion von Milch und Fleisch von Wasserbüffeln oder nachwachsende Rohstoffe für die Energiegewinnung (z.B. Rohrkolben). Im Rahmen der Direktzahlungen des Bundes könnten Biodiversitätsförderflächen zur Moorregeneration entstehen. Für diese Flächen erhalten Landwirte Entschädigungen für den Ertragsverlust. Zudem ist die Sanierung von Drainagen teuer, was die Entscheidung erleichtern kann, eine Fläche umzunutzen.

### Schutz und Wiedervernässung

Da der verbliebene Rest an Mooren im Mittelland nicht ausreicht, um die typische Biodiversität dieser Lebensräume langfristig zu erhalten, trägt die Wiederherstellung von Mooren zudem dazu bei, die heute oft isolierten Restmoore zu vernetzen, sodass der Austausch von Moor-typischen Arten zwischen

den Mooren wieder gewährleistet ist. Um ein solches Netzwerk wieder herzustellen, haben die Kantone Bern, Aargau und Zürich ein gemeinsames Pilotprojekt

## AG, BE und ZH mit Pilotprojekt gestartet

gestartet mit dem Ziel, Potenzial- und Moorergänzungsflächen für die Wiederherstellung und -vernässung ehemaliger Moore ausfindig zu machen, Moorböden zu erhalten und die spezielle Biodiversität zu fördern.

Doch auch die noch vorhandenen Moore sind trotz Schutz in einem oft nicht optimalen Zustand, wie die Ergebnisse der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) zeigen. Die WBS ist ein Monitoringprogramm, das 2011 vom Bundesamt für Umwelt und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL gestartet wurde. Es untersucht, wie sich die Moore von nationaler Bedeutung langfristig entwickeln. Da immer noch viele der alten Entwässerungen intakt sind, trocknen viele Moore trotz Schutz langsam aus. Dadurch entweicht auch aus geschützten Mooren CO<sub>2</sub> und die typischen Moorarten verschwinden langsam. Es ist deshalb wichtig, die Qualität der bestehenden



Rechts vom Weg ehemaliges Hochmoor im Tal von La Brévine. Der dunkle Boden zeigt dies an. Links vom Weg: hinter den Birken liegt ein noch erhaltenes Hochmoor.

Moore durch das Schliessen von Entwässerungen zu verbessern. Da Flachmoore im Gegensatz zu Hochmooren vom Grund- oder Hangwasser abhängig sind, ist bei Flachmooren zudem auch verstärkt die Umgebung bei Renaturierungsmassnahmen zu beachten. So können zum Beispiel unsachgemäss gebaute Strassen den Wasserhaushalt von Flachmooren stark beeinträchtigen. Gerade angesichts der Klimaerwärmung mit zunehmend trockeneren Sommern sind Renaturierungen umso dringlicher. Dass Renaturierungsmassnahmen gut funktionieren, konnte schon vielfach gezeigt werden, so auch im Kanton Aargau. Durch Renaturierung und Neuschaffung von Mooren wird zudem eine weitere wichtige Ökosystemleistung der Moore gefördert: Moore dienen vielen Menschen zur Erholung. Mit ihrem speziellen, oft an nordische Gebiete erinnernden Charakter laden sie zur Entspannung ein und ermöglichen nicht alltägliche Naturbeobachtungen. ■

Renaturiertes Moorgebiet Torbemoos bei Bremgarten, Aargau.

