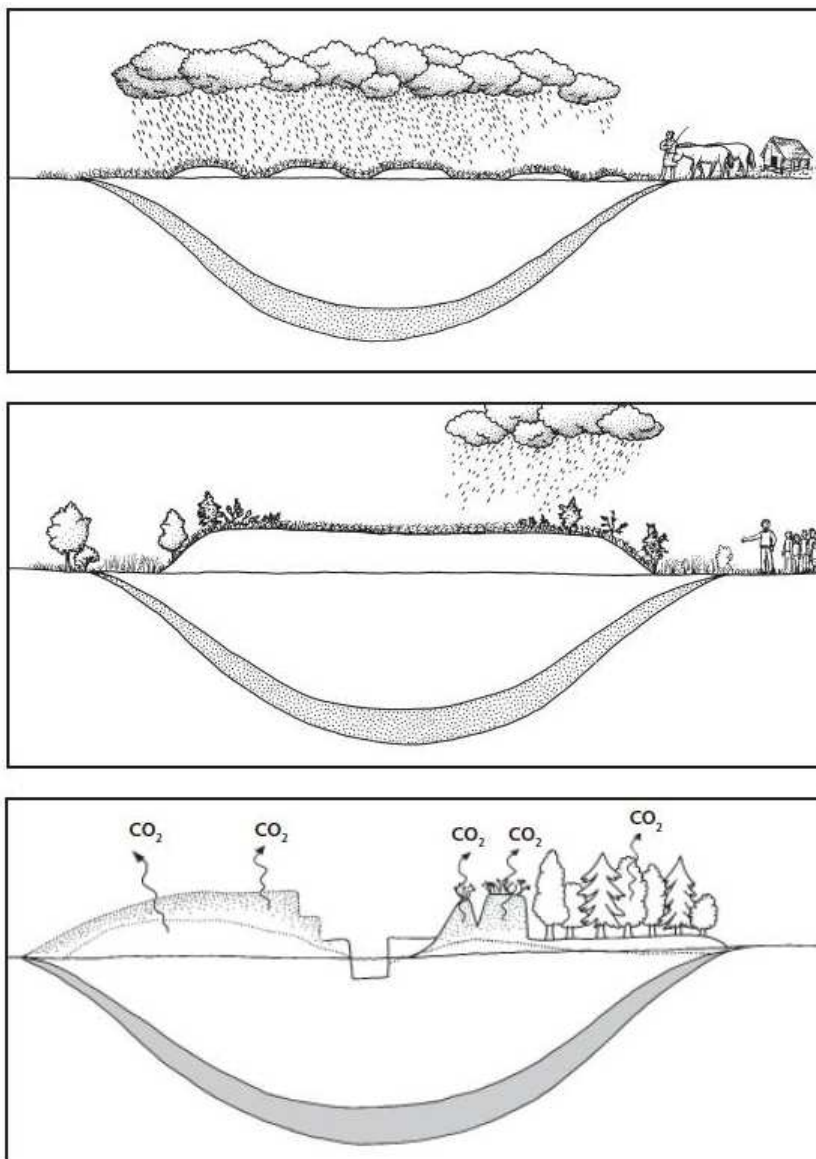


# Faszination Moor

## Teil III – Hochmoore: Entstehung und Lebensräume

### Textteil



# Inhaltsverzeichnis

## Teil III – Hochmoore: Entstehung und Lebensräume

### Textteil

#### 3.1. Ein Hochmoor entsteht

- 3.1.1. Ein kleines Moos macht große Moore – Ökologie der Torfmoose
- 3.1.2. Torfbildung: Oben wachsen - unten sterben

#### 3.2. Natürliche Hochmoore und ihre natürlichen Lebensräume

- 3.2.1. Die Hochmoor-Weite
- 3.2.2. Der Hochmoor-Rand

#### 3.3. Vom Menschen beeinflusste Hochmoore und ihre Lebensräume

- 3.3.1. Riedheide
- 3.3.2. Bäuerlicher Torfstich
- 3.3.3. Moorwald
- 3.3.4. Wiedervernässter Torfstich

#### 3.4. Hochmoor-Pflanzen und ihre Überlebenstricks

- 3.4.1. Porträts von ausgewählten Hochmoor-Pflanzen
- 3.4.2. Die Überlebenstricks der Hochmoor-Pflanzen

#### 3.5. Rauschbeere und Hochmoor-Gelbling - was haben sie miteinander zu tun?

#### 3.6. Fleischfressende Pflanzen

#### 3.7. Hinweise zu den Arbeitsblättern

#### 3.8. Quellen und weiterführende Literatur

#### 3.9. Impressum



# Teil III - Hochmoore: Entstehung und Lebensräume

## 3.1. Ein Hochmoor entsteht

Mit der Verlandung zu einem Niedermoor ist normalerweise der Entwicklungsgang eines Sees abgeschlossen. Unter bestimmten Voraussetzungen kann sich ein Niedermoor zu einem Hochmoor weiterentwickeln. Gewinnt infolge hoher Niederschläge mineralarmes Regenwasser immer mehr an Einfluss, werden die Wachstumsbedingungen für Niedermoor-Pflanzen verschlechtert. Sie benötigen ein großes Angebot an Nährsalzen. Mit zunehmendem Regenwasser-Einfluss stehen immer weniger Nährsalze zur Verfügung und die Niedermoor-Pflanzen bleiben in ihrem Wachstum zurück. Torfmoose wachsen sehr langsam und können deshalb an Standorten mit geringem Nährsalzangebot vorkommen. Mit zunehmendem Regenwasser-Einfluss und dem damit verbundenen Mangel an Nährsalzen wird der Konkurrenzdruck auf die Niedermoor-Pflanzen immer größer und die Torfmoose können sich gegen die Niedermoorpflanzen behaupten und durchsetzen. Anfänglich vereinzelt Torfmoospolster breiten sich aus und überwachsen die Niedermoorvegetation - ein neues Moor entsteht. Dieses Stadium, in dem das Niedermoor in ein Hochmoor übergeht und sowohl Nieder- als auch Hochmoorarten gemeinsam vorkommen, nennt man Übergangsmoor, das sich dann im Lauf der Zeit zu einem reinen Hochmoor entwickelt.

### 3.1.1. Ein kleines Moos macht große Moore – Ökologie der Torfmoose

Hochmoore entstehen durch das Wachstum der Torfmoose. Gleichzeitig prägen sie mit ihren ökologischen Eigenschaften die Standortfaktoren im Lebensraum Hochmoor. Torfmoose sind somit Baumeister und Architekten der Hochmoore.

Damit die Entstehung und die Ökologie eines Hochmoores verständlicher wird soll zunächst die Ökologie der Torfmoose erläutert werden.

#### Wasserspeichern wie ein Schwamm

Torfmoose besitzen eine große Wasserspeicherkapazität. Sie können etwa das 20-fache ihres Trockengewichtes an Wasser speichern. Diese Fähigkeit beruht auf mehreren Ursachen.

#### 1. Lückensystem im Torfmoospolster

In einem Torfmoospolster gibt es zwischen den verschiedenen Torfmoos-Pflänzchen unzählige kleine Hohlräume. Diese „Pflanzen-Zwischenräume“ füllen mit Regenwasser. Verdunstet bei Trockenheit Wasser, wird Wasser durch Kapillarkräfte aus den tieferen, wassergesättigten Schichten nachgesaugt.

## 2. Wasserspeicherzellen

Außer der passiven Wasserspeicherkapazität im Lückensystem, besitzen Torfmoose durch ihren anatomischen Bau bedingt die Fähigkeit Wasser zu speichern. Das Zellgewebe der Torfmoos-Blättchen zeigt einen besonderen Bau. Zwischen „normalen“ grünen Pflanzenzellen, die Zellplasma und Chlorophyll enthalten, gibt es große, vollkommen „leere“ Zellen, die zudem mit spangenartigen Wandversteifungen versehen sind. Eine Öffnung sorgt dafür, dass sich die Wasserspeicherzellen mit Wasser vollsaugen können.

## 3. „Blatt-Tüten“

Aufrechtstehende Torfmoos-Blättchen am Stängel, umschließen den Stängel. Auf diese Weise entstehen tütenförmige Hohlräume, die ebenfalls Wasser aufnehmen. Ist der Hohlraum gefüllt, neigt sich das Blättchen zum Stängel und umschließt den Wassertropfen, der dadurch vor Verdunstung geschützt ist.

Torfmoose besitzen durch das Zusammenwirken dieser Faktoren einen hochwirksamen Wasserspeicher. Sie sind aber nicht in der Lage ihren Wasserhaushalt zu regulieren. In Zeiten in denen Wasserüberschuss herrscht, nehmen „sie alles was sie kriegen können“ und legen für Trockenzeiten „Vorräte“ an. Infolge ihrer Wasserspeicherkapazität bilden Torfmoose ein eigenes Wassersystem aus, das nur vom Regen beeinflusst wird. Deshalb können Torfmoose nur dort vorkommen wo genügend hohe Regenmengen, gleichmäßig über das Jahr verteilt, fallen.

## Ionenaustausch oder „Sauer macht lustig“

Torfmoose benötigen für ihren Stoffwechsel, wie jede andere Pflanze auch, bestimmte Mineralstoffe. Die meisten Mineralstoffe werden von Pflanzen meist nur in Form von Kationen (z.B.  $\text{Ca}^{2+}$ ) im Austausch gegen Wasserstoff-Ionen aufgenommen. Infolge dieses Ionenaustausches wird das von den Torfmoosen gespeicherte Wasser sauer und kann pH-Werte von bis zu 3 erreichen. Dadurch verändern sie ihren Lebensraum und schaffen Bedingungen, in denen außer ihnen nur noch wenige andere Pflanzenarten vorkommen können. Die Konkurrenz um Licht und Mineralstoffe wird dadurch geringer. Sie versuchen alle anderen Konkurrenten um die lebensnotwendigen Ressourcen Licht, Wasser und Nährsalze auszuschließen. Torfmoose erhalten auf diese Weise einen entscheidenden „Heim-Vorteil“.

### 3.1.2. Torfbildung: Oben wachsen - unten sterben

In ein Torfmoospolster dringt Licht nur wenige Zentimeter ein. Nur der obere Teil eines Torfmoospolsters ist grün und lebt. Hier sind die Torfmoose zu Photosynthese und Wachstum fähig. In dem darunter liegenden, unbelichteten Bereich sterben die Torfmoos-Pflänzchen langsam ab. Wegen der ständigen Wassersättigung herrscht in den tiefer liegenden Torfmoos-Bereichen Sauerstoffmangel, deshalb können die absterbenden Pflanzenreste nicht oder nur unvollständig zersetzt werden. Es entsteht Torf, auf dem die Torfmoose ständig in die Höhe wachsen. Der Zuwachs der Torfmoose kann mehrere Zentimeter im Jahr betragen, nur ein kleiner Teil jedoch geht in Torf über. Der Torfzuwachs beträgt im Jahr rund 1 mm.

## Hochmoore sind junge Moore

Während die Verlandung und die Entstehung von Niedermooren bereits zu Beginn der Nacheiszeit einsetzte, begann die Hochmoore-Entwicklung erst rund 3000 Jahren v. Chr. die mit einer Klimaveränderung zusammenhängt. Nach der Eiszeit begannen die Temperaturen zu steigen und erreichten in der Mittleren Wärmezeit (etwa 5000 - 3000 v. Chr.) Werte die etwas höher lagen als heute. Um 3000 v. Chr. begann die Temperaturen zu sinken und die Niederschläge nahmen zu. Infolge des zunehmenden Regenwasser-Einflusses konnten sich Torfmoose ausbreiten und die Entwicklung der Hochmoore begann.

Moore, die durch das Wachstum von Torfmoosen aus dem Grundwasserspiegel herausgewachsen sind, nennt man Hochmoore. Wegen der Eigenschaften der Torfmoose sind Hochmoore saure, nährstoffarme und ständig nasse Lebensräume, die nur von wenigen, aber dafür speziell angepassten Pflanzen und Tieren besiedelt werden können. Viele, der in den Hochmooren vorkommenden Pflanzen, besitzen besondere Anpassungen an den extremen Lebensraum. Hochmoore besitzen einen eigenen - vom Grundwasser unabhängigen - Wasserhaushalt, der nur vom Regenwasser gespeist wird. Deshalb nennt man Hochmoore auch Regenwassermoore.

Wegen der besonderen Lebensbedingungen in Hochmooren, können hier nur Pflanzen und Tiere leben, die an die besonderen Bedingungen, sauer, nährsalzarm und ständig nass, angepasst sind. Einige Hochmoor-Pflanzen und ihre Überlebens-Strategien werden in Kapitel 3.4. vorgestellt.

→ Das Arbeitsblatt „Ein kleines Moos macht große Moore“ fasst die Ökologie der Torfmoose zusammen (vgl. Kap. 3.7.).

→ Das Arbeitsblatt „Ein Hochmoor entsteht“ fasst die Entstehung der Hochmoore zusammen (vgl. Kap. 3.7.).

## 3.2. Natürliche Hochmoore und ihre Lebensräume

In Oberschwaben entstanden Hochmoore meist auf Niedermooren, welche durch die Verlandung von Schmelzwasser-Seen entstanden sind. Weiterhin können Hochmoore direkt über wasserstauenden Untergründen oder auch direkt durch die Verlandung von nähr- und mineralstoffarmen Gewässern entstehen, wenn der Einfluss von Regenwasser überwiegt.

Je nach Standort, Qualität des Wassers (= Nährsalzversorgung) und der Nutzung des Menschen entwickeln sich in Hochmooren verschiedenste, hoch spezialisierte Pflanzen- und Tiergemeinschaften.

→ Das Arbeitsblatt „Pflanzen im Hochmoor stellt die wichtigsten Arten vor (vgl. Teil II, Kap. 2.7.2.: Hinweise zur Gestaltung von Pflanzen-Bestimmungsblättern und Kap. 3.7.). Im Anhang befindet sich eine einfach Merk- und Bestimmungshilfe der wichtigsten Hochmoor-Sträucher aus der Familie der Heidekraut-Gewächse.

### 3.2.1. Die Hochmoor-Weite

Die zentrale Hochmoorfläche ist in größeren Hochmooren meist baumfrei, weil auf Grund der herrschenden Standortfaktoren dort keine Bäume wachsen können. In der baumfreien Hochmoorfläche wechseln sich wassergefüllte Mulden - die Schlenken - mit kissenförmigen Erhebungen - den Bulten - ab. Da die Bulten ein wenig über den Moorwasserspiegel herausragen, sind sie etwas trockener als die Schlenken, in denen oft das Moorwasser steht. Dieser Feuchtigkeitsunterschied spiegelt sich auch in der Verteilung der Hochmoorpflanzen wider. Besenheide und Moosbeere besiedeln die Bulte. Typische Schlenkenpflanzen sind die Schlamm-Segge, die Blasenbinse und das Weiße Schnabelried. Sumpf-Rosmarin, Rundblättriger Sonnentau und das Scheidige Wollgras kommen sowohl auf Bulten, als auch in Schlenken vor. In flachen Senken kann sich das überschüssige Regenwasser sammeln und kann einen Moorsee bilden, der auch Kolk, Blänke oder Moorage genannt wird. In kleineren Hochmooren kann aber die Hochmoorfläche von der Moorkiefer bewachsen sein, die vom Randwald her auf die Hochmoorfläche vordringt.

### 3.2.2. Der Hochmoor-Rand

Der Hochmoor-Rand mit dem Randwald ist der trockenste Teil des Hochmoores, da in dem leicht geneigten Randbereich das Regenwasser nach außen abfließen kann. Es ist aber immer noch so nass, dass nur die Moor-Kiefer als einzige Baumart wachsen kann. Sie bildet hier einen dichten, hochwüchsigen Bergkiefern-Urwald. Je weiter die Moor-Kiefer gegen das Hochmoorzentrum vordringt, desto schwieriger werden die Lebensbedingungen für sie. Der Moorkiefern-Randwald lichtet sich auf und die Moorkiefern werden immer kleiner. Sie erreichen oft nicht einmal mehr die Höhe von einem Meter. Nach außen hin wird die Moorkiefer von Birken verdrängt. Im leicht beschatteten Unterwuchs der Moorkiefer wächst die Rauschbeere, da sie mäßige Beschattung ertragen kann.

Der untere Hochmoor-Rand grenzt das Hochmoor nach außen ab. Hier vermischt sich das, dem Gefälle folgende, abfließende und nährstoffarme Regenwasser mit dem mineralreichen Grundwasser der Umgebung. Im unteren Hochmoor-Rand kommen sowohl Hochmoor- als

auch Niedermoor-Pflanzen vor. Da es zwischen Hochmoor- und Niedermoor-Bereich liegt wird dieser Bereich auch als Zwischenmoor bezeichnet.

### **3.3. Vom Menschen beeinflusste Hochmoore und ihre Lebensräume**

In der oberschwäbischen Landschaft sind nur noch wenige intakte Hochmoore erhalten geblieben. Durch vielfältige Eingriffe und Nutzungsansprüche durch den Menschen haben sich viele Hochmoore sehr stark verändert. Wird in den Wasserhaushalt der Moore eingegriffen, verändert sich die moortypische Vegetation. Mit zunehmender Austrocknung verschlechtern sich die Lebensbedingungen der Hochmoorpflanzen und sie sterben ab. Gleichzeitig beginnt der trockene Torf zu mineralisieren. Dabei werden Nährsalze freigesetzt und Arten mit hohen Nährstoffansprüchen können sich ansiedeln. Diese verdrängen die empfindlichen, an große Feuchtigkeit und Nährstoffarmut angepassten, Hochmoor-Pflanzen und -tiere. An ihre Stelle treten anspruchslose „Allerweltsarten“. Das Hochmoor verliert seine Identität. Mit zunehmender Trockenheit, infolge der Entwässerung, entsteht aus dem Hochmoor zunächst eine Riedheide, die sich mit zunehmender Austrocknung langsam zu einem Moorwald entwickelt.

Gleichzeitig werden bei der Torfzersetzung beträchtliche Mengen Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre abgegeben. Dies hat Einfluss auf den künstlichen Treibhaus-Effekt, der wiederum für die Klimaveränderungen mitverantwortlich ist. Der Themenkomplex „Moore und ihre Auswirkungen auf das Klima“ wird ausführlich in Teil V behandelt.

#### **3.3.1. Riedheide**

Mit zunehmender Entwässerung verschwinden die typischen Hochmoorpflanzen - allen voran die Torfmoose. Lediglich die Besenheide, die in intakten Hochmooren nur auf den Bulten vorkommen kann, beginnt sich auszubreiten und bildet ausgedehnte Bestände. Auf dem trockenen, jedoch immer noch sauren und nährstoffarmen Torf entsteht eine Riedheide, in welcher die Besenheide die bestandsbildende Pflanze ist. Rauschbeere und Moorkiefer können sich noch einige Zeit halten. Sumpf-Wachtelweizen und Preiselbeere treten als typische Riedheide-Arten hinzu. Die Riedheide ist ein von der Kreuzotter und der Moor-Eidechse bevorzugter Lebensraum

#### **3.3.2. Bäuerlicher Torfstich**

Alte Torfstiche und kleinere Entwässerungsgräben belegen die frühere Nutzung in vielen Mooren. Beim bäuerlichen Handtorfstich wurde nur kleinräumig entwässert und Torf abgebaut. Es entstanden dabei kleine Torfstiche und Gräben, die sich wieder mit Regenwasser füllten. Darin konnten sich bald wieder Torfmoose und Verlandungspioniere wie Sumpfbloodauge, Fieberklee und die Schnabelsegge ansiedeln. Im Wasser, zwischen den Torfmoosen findet man den Wasserschlauch, der mit speziellen Fangeinrichtungen kleine Wassertiere fängt. Die kleinen Torfstiche sind Lebensraum einer großen Zahl von Amphibien, Insekten, Spinnen und anderer Kleintiere.

### 3.3.3. Moorwald

In der Riedheide beginnt der trockene und durchlüftete Torf zu mineralisieren. Dabei werden Nährsalze freigesetzt und Faulbaum, Waldkiefer, Fichte und vor allem Birke können sich in der Riedheide ansiedeln und ausbreiten. Mit zunehmender Beschattung verschwindet die sonnenliebende Besenheide. An ihre Stelle tritt als schatten-ertragender Zwergstrauch die Heidelbeere. Im Lauf der Zeit entsteht aus der Riedheide ein Moorwald. Die Bewaldung wird beschleunigt, wenn aus der Umgebung zusätzliche Nährsalze in das nährstoffarme Moor eingetragen werden.

→ Das Arbeitsblatt „Bäume und Sträucher im Moorwald“ stellt die wichtigsten Arten vor (vgl. Teil II, Kap. 2.7.2.: Hinweise zur Gestaltung von Pflanzen-Bestimmungsblättern und Kap. 3.7.).

### 3.3.4. Wiedervernässter Torfstich

In austrocknenden Mooren werden beträchtliche Mengen Torf zersetzt. Die Torfzersetzungsrate kann bis zu einem cm im Jahr betragen. Dabei werden gleichzeitig große Mengen an Kohlenstoffdioxid freigesetzt. Austrocknende Moore lösen sich – salopp formuliert - „in Luft auf“. (Vgl. Teil V). Aus dieser Entwicklung leitet sich die wichtigste Maßnahme zum Schutz der Moore und vor allem der Hochmoor ab. Durch gezielte Wiedervernässung von Mooren kann die Torfzersetzung und die Abgabe von Kohlenstoffdioxid reduziert bzw. gestoppt werden. Wird in kleinen und großen Torfstichen durch geeignete Maßnahmen der Abfluss von Wasser verhindert und flach eingestaut, können sich in den ständig vom Regenwasser nassen Bereichen wieder Torfmoose, Wollgräser und andere Hochmoor-Pflanzen ansiedeln. Gleichzeitig sterben wegen der Wiedervernässung alle jene Pflanzen ab, die sich im trockenen Moor ansiedeln konnten.

Vor allem Torfmoose und Wollgräser bilden wieder neuen Torf, dabei wird Kohlenstoffdioxid aus der Luft entnommen und in Kohlenstoff umgewandelt, der im Torf gespeichert wird. Somit helfen Moore beim Klimaschutz.

→ Das Arbeitsblatt „Torf der Stoff aus dem die Moore sind“ fasst die Nutzung und Ihre Folgen zusammen (Kap. 3.7.).

→ Das Arbeitsblatt (Moore und ihre Auswirkung auf das Klima – Freisetzung von CO<sub>2</sub>“ erläutert die Zusammenhänge (Kap. 3.7.).

→ Das Arbeitsblatt (Moore und ihre Auswirkung auf das Klima – Kohlenstoffspeicherung in Mooren“ erläutert die Bedeutung der Moore für den Klimaschutz (Kap. 3.7.).



## 3.4. Hochmoor-Pflanzen und ihre Überlebenstricks

Auf Grund seiner besonderen Standortseigenschaften ist das Hochmoor ein extremer Lebensraum. Nur wenige Pflanzen können hier auf Dauer existieren. Sie alle zeigen besondere Anpassungen an den Lebensraum Hochmoor. Zunächst werden einige, ausgewählte Hochmoor-Pflanzen vorgestellt. Anschließend Ihre Überlebens-Strategien erläutert.

### 3.4.1. Porträts von ausgewählten Hochmoor-Pflanzen

#### Torfmoose

Torfmoose gehören innerhalb der Moose zu der Gruppe der Laubmoose, die sich von den Lebermoosen dadurch unterscheiden, dass die Moos-Pflänzchen in Stängel und Blättchen gegliedert sind und mit Wurzelhaaren am Boden befestigt ist. Bei den Laubmoosen ist das Pflänzchen nicht gegliedert sondern besitzt eine einfache lappen- oder bandförmige Gestalt. Die Blättchen und Stämmchen der Laubmoose besitzen kein Wasserleitsystem im Inneren, wie die Blütenpflanzen. Die Wasseraufnahme erfolgt über die gesamte Oberfläche. Torfmoose können deswegen ihren Wasserhaushalt nicht regulieren. Ihr anatomischer Bauplan erlaubt ihnen jedoch Wasser zu speichern um „trockenere“ Phasen zu überstehen (vgl. Kap. 3.1.1.)

Die Familie der Torfmoose ist eine artenreiche Gruppe. Von den über 300 bekannten Arten kommen in Mitteleuropa rund 40 Torfmoos-Arten vor, die fast ausschließlich in Hoch-, Übergangs-Mooren sowie in nährstoff- und kalkarmen Niedermooren vorkommen. Die einzelnen Hochmoor-Arten stellen unterschiedliche Ansprüche an ihren Standort. Es gibt zarte Wasserfreunde, welche nur Schlenken besiedeln, wie das Schwimmende Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*). Es gibt aber auch robustere Arten, welche die eher "trockeneren" Bulte besiedeln, wie *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum rubellum*. Einige der Bult-Torfmoose sind durch Einlagerung von rotem Farbstoff, der Schutz vor intensiver Sonneneinstrahlung bietet, kräftig gefärbt. Da alle Torfmoose sich sehr ähnlich sehen und nur wenige und meist nur mit dem Mikroskop sichtbare Merkmale zu Unterscheidung besitzen, ist eine Bestimmung schwierig.

#### Scheidiges Wollgras (*Eriophorum vaginatum*): „Ich flieg davon“

Das Scheidige Wollgras gehört in die Verwandtschaftsgruppe der Ried- oder Sauergräser, bei denen die Blütenhülle entweder zu Borsten oder wie beim Wollgras zu Haaren umgebildet ist. Das Wollgras blüht bereits im zeitigen Frühjahr. Nach der Blüte verlängert sich der Blütenstängel um ein vielfaches, ebenso die Haare. Bald sitzt auf jedem Blütenstängel scheinbar ein großes, weißes Wollknäuel und das Hochmoor ist wie mit einem weißen Schleier überzogen. Die Haare, welche die Samen umgeben wirken wie ein kleiner Gleitschirm. An warmen Sommertagen werden die Samen von diesem Gleitschirm durch den herrschenden Aufwind davon getragen und können kilometerweit fliegen. Dadurch besitzen Wollgräser ein sehr großes Ausbreitungspotential und sind deshalb in der Lage schnell wiedervernässte Torfstiche zu besiedeln. Neben den Torfmoosen ist das Scheidige Wollgras der Haupt-Torfbildner in Hochmooren.

### **Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*): „Ich fang mir eine Fliege“**

Der Rundblättrige Sonnentau zeigt einen besonderen Blattbau. Von dem runden Blatt gehen kurze Fortsätze ab, an deren Spitze ein glänzender Tropfen sitzt. Hierbei handelt es sich nicht um eine Tautropfen der in der Sonne glänzt, wie der deutsche Name des Sonnentaus vermuten lässt, sondern um eine duftende, zähflüssige und klebrige Substanz. Kleine Insekten die durch die glänzenden Tropfen angelockt werden, bleiben an diesem Fangschleim kleben. Ist ein Insekt gefangen neigen sich alle benachbarten Tentakel zusammen und halten das Tier fest. Nach einiger Zeit beginnt das Blatt sich einzukrümmen, so dass das Insekt vollständig eingeschlossen ist. Drüsenzellen, die sich auf der Blattoberfläche befinden sondern jetzt eine Flüssigkeit ab, die das gefangene Tier verdauen und auflösen. Nährstoffe werden von der Blattoberfläche in die Pflanze aufgenommen. Nach einigen Tagen ist die Verdauung abgeschlossen und die Blätter öffnen sich wieder um neue Insekten zu fangen. Der Tierfang dient vor allem dazu, dass sich der Sonnentau mit Stickstoffverbindungen versorgen kann, die im Moor absoluter Mangelstoff sind.

Außer dem Rundblättrigen Sonnentau kommen in den Mooren Oberschwabens noch zwei weitere Sonnentau-Arten vor, nämlich der Langblättrige Sonnentau (*Drosera anglica*) und der Mittlere Sonnentau (*Drosera intermedia*). Beide Arten sind sehr selten.

### **Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*): „Ich lass mich in die Höhe tragen“**

Die Moosbeere ist der kleinste Strauch der in Mooren vorkommt. Sein Stammdurchmesser beträgt etwa einen Millimeter und kann aber bis zu 80 cm lang werden. Die Moosbeere blüht von Juni bis August. Aus der kleinen zart rötlich gefärbten Blüte entsteht eine fingerkuppen große Beere, die auf den Torfmoosen aufliegt. Daher hat sie auch ihren deutschen Namen. Ihr lateinischer Name leitet sich von dem Geschmack der Beeren ab, die sehr sauer sind (oxy = sauer und coccos = Beere). Dennoch wurden die Beeren früher zur Herstellung einer zwar säuerlich schmeckenden aber vitaminreichen Marmelade gesammelt. Die Moosbeere erwehrt sich der Konkurrenz der Torfmoose dadurch, dass sie mit ihren Ästchen auf dem Torfmoospolster aufliegt. Was durch das Höhenwachstum der Torfmoose im Moospolster verschwindet, wird durch Zuwachs an der Zweigspitze kompensiert. Die Moosbeere überkriecht die Torfmoose und lässt sich von ihnen in die Höhe tragen.

### **Sumpf-Rosmarin (*Andromeda polifolia*): „Ich spare Wasser“**

Der Sumpfrosmarin ist ein giftiger Zwergstrauch, der oft nur 20 cm groß ist. Auffällig beim Sumpf-Rosmarin sind seine Blätter. Sie sind auf der Oberseite wachsartig überzogen und am Rand leicht nach unten umgebogen. Zusätzlich trägt die Unterseite einen weißlichen Filz aus kurzen Haaren. Diese Blattformen zeigen normalerweise Pflanzen, die an sehr trockenen Standorten vorkommen und Wasser sparen müssen, wie der „Echte Rosmarin“. Er lieh wegen seiner Ähnlichkeit der Blätter unserer Moorpflanze seinen Namen. Warum zeigt aber der Sumpf-Rosmarin Anpassungen an Trockenheit, obwohl er doch in den nässesten Stellen des Hochmoors vorkommt?

Die Blätter aller Pflanzen besitzen an der Unterseite kleine Öffnungen, aus denen ständig Wasser verdunstet. Deshalb wird ständig Wasser nachgesogen, das mit den Wurzeln aufgenommen wird. In dem Wasserstrom werden Nährsalze von den Wurzeln, das ist der Ort wo sie aufgenommen werden, in die Blätter transportiert, wo sie für die Stoffwechselfvorgänge benötigt werden. Wird viel Wasser verdunstet, werden gleichzeitig auch viele Nährsalze transportiert. Wachsen Pflanzen an Standorten wo wenig Wasser vorhanden ist, versuchen

sie über spezielle Anpassungen, den Wasserverlust zu reduzieren. Sind jedoch nur wenige Nährsalze an einem Standort vorhanden, nutzt der Wasserreichtum der Pflanze nichts. Denn ohne Nährsalze kann die Pflanze ihre Stoffwechselvorgänge nicht aufrecht erhalten. Deshalb ist es für viele Pflanzen, die an Standorten vorkommen, wo zwar viel Wasser, aber wenig Nährsalze vorhanden sind, überlebenswichtig die Verdunstung einzuschränken. Und das genau macht der Sumpf-Rosmarin über seinen an Trockenheit angepassten Blattbau. Diese ökologische Anpassung wird Peinomorphose genannt. Diese „Hungeranpassung“ ist auch bei einigen anderen Hochmoor-Sträuchern (z. B. Besenheide) ausgeprägt.

### **Besenheide (*Calluna vulgaris*): „Hauptsache hell und wenig Konkurrenz“**

Die Besenheide ist ein kleiner immergrüner und licht-liebender Strauch, der saure und nährstoffarme Standorte benötigt. Ob diese Standorte sehr nass oder sehr trocken sind ist der Besenheide „egal“. Sie besitzt ein großes ökologisches Spektrum gegenüber Feuchtigkeit und kann deswegen in nassen Hochmooren ebenso vorkommen, wie an sehr trockenen Heidestandorten. In intakten Hochmooren kann sie nur auf den Spitzen der Bulten siedeln. Wird in den Wasserhaushalt der Moore eingegriffen und es etwas trockener wird, hat die Besenheide gegenüber den anderen Hochmoorpflanzen Vorteile; sie kann sich ausbreiten. Das Moor verheidet und geht in eine Riedheide über, in welcher die Besenheide die bestandsbildende Pflanze ist. Beginnen aber wegen der zunehmenden Austrocknung letztlich Sträucher und Bäume zu wachsen, erhält die Besenheide zu wenig Licht und kann deshalb nicht überleben. An ihre Stelle tritt die schattenertragende Rauschbeere und später die Heidelbeere. Die Besenheide kann also nur an hellen Standort vorkommen, wo keine anderen höher wachsenden Sträucher und Bäume leben können.

Die Besenheide besitzt kleine glockige Blüten, die im August rosa blühen und den Riedheiden eine besondere Stimmung verleihen. Die Blüten werden gerne von Bienen besucht, deshalb stellen Imker ihre Bienenkästen gerne in der Nähe von Besenheide auf (Heidehonig). Früher wurden aus der Besenheide Besen hergestellt. Daher erklärt sich auch ihr Name. In der Volksmedizin war die Besenheide als harntreibendes und blutreinigendes Mittel geschätzt.

### **Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idea*): “Mich kennt man nur als Kompott“**

Die Preiselbeere ist ein wintergrüner Zwergstrauch mit unterirdisch kriechenden Trieben, der vorwiegend auf sauren und nährsalzarmen Böden vorkommt und mäßige Beschattung toleriert. Diese Standortfaktoren findet die Preiselbeere sowohl in Nadelwäldern als auch in Riedheiden. Die Preiselbeere blüht im Juni. Die glockigen und weißlichen Blüten werden hauptsächlich von Bienen und Hummeln bestäubt. Die rotglänzenden Beeren sind ab August reif und werden gern von Vögeln gefressen, die auch die Samen verbreiten. Aus den Beeren lässt sich eine wohlschmeckende Marmelade herstellen. Preiselbeeren-Kompott wird gern zu Wild gegessen.

### **Moor-Kiefer (*Pinus uncinata*): “Ich bin genügsam und wachse langsam“**

Die Moor-Kiefer besiedelt die Randbereiche von Hochmooren und ist leicht an ihrer grauen bis schwarzen Rinde von der Wald-Kiefer zu unterscheiden, welche eine braunrote Rinde besitzt. Der Moor-Kiefer ist eine sehr genügsame und langsam wachsende Art gelangt. Deshalb ist sie als einzigem Baum in der Lage in das Hochmoor vorzudringen. Allen anderen Bäumen ist es zu nass und zu sauer. Am Randbereich der Hochmoore kann die Moor-Kiefer über 10 m groß werden. Je weiter sie aber in das Hochmoor vordringt und je extremer die

Standortsbedingungen werden, desto kleiner bleibt die Moor-Kiefer. Sie erreicht dann oft nicht mal mehr einen Meter Höhe, obwohl sie vielleicht 50 oder noch mehr Jahre alt ist.

Wird in den Wasserhaushalt der Moore eingriffen, kann sich die langsam wachsende Moor-Kiefer der Konkurrenz der anderen schneller wachsenden Bäume nicht erwehren und wird von Waldkiefer, Fichte und Birke verdrängt.

### **Sumpf-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense ssp. paludosum*): „Ich hol mir meine Sachen“**

Der Sumpf-Wachtelweizen ist eine Unterart des Wiesen-Wachtelweizen, der in Hochmooren und nicht zu trockenen Riedheiden vorkommt. Alle Wachtelweizen-Arten sind Halbschmarotzer, die zwar grüne Blätter besitzen und deshalb Fotosynthese betreiben könnten, aber sich dennoch bei anderen Pflanzen Stoffwechselprodukte besorgen. Kleine Wurzeläusläufer des Wachtelweizens zapfen die Wurzeln anderer Pflanzen an und „stehlen“ dort Nährsalze. Um diese jedoch gegen die Saugkraft des Wirtes bekommen zu können, hat die Pflanze eine hohe Verdunstungsrate und benötigt somit feuchte Lebensräume. Dank dieser Eigenschaft kann der Sumpf-Wachtelweizen nährstoffarme Lebensräume besiedeln wie Hochmoore besiedeln.

## **3.4.2. Die Überlebenstricks der Hochmoor-Pflanzen**

### **Langsam-Wachsen**

Infolge des Nährstoffmangels wachsen die im Hochmoor vorkommenden Sträucher nur sehr langsam und erreichen deshalb nur eine geringe Größe. Sie werden deshalb als Zwergsträucher bezeichnet. Hierzu gehören beispielsweise Rauschbeere, Besenheide, Sumpf-Rosmarin und der kleinste von allen ist die Moosbeere. Auch die Moor-Kiefer gehört in diese Gruppe der „Langsam-Wachser“.

### **Mykorrhiza: Beziehungen zu einem Pilz**

Zur Verbesserung der Nährstoffversorgung gehen Zwergsträucher und auch Bäume eine enge Beziehung mit Pilzen ein, die beiden nutzt (Symbiose). Der Pilz-Partner, der mit einem dichten Geflecht die Wurzeln umhüllt, dringt mit feinen Pilzfäden auch in die Wurzel-Zellen ein und versorgt sich mit Stoffen, die er selbst nicht herstellen kann. Die Pflanze reagiert auf den Eindringling damit, dass sie versucht die Fäden zu „fressen“. Dabei erhält sie Mineral-salze, die der Pilz aufgenommen hat. Letztendlich profitieren beide von dieser Beziehung. Eine derartige Beziehung (= Mykorrhiza) ist bei vielen Hochmoor-Pflanzen festzustellen. Dabei ist zwischen dem „Geben und Nehmen“ das beiden Partnern von Nutzen ist (= Symbiose), oft ein fließender Übergang zu „Nur-Nehmen“ vorhanden. Hier profitiert nur ein Partner (= Parasitismus) von der Beziehung. Der Sumpf-Wachtelweizen ist ein Beispiel dafür.

### **Stockwerksbauer**

In einem vitalen Hochmoor droht allen Pflanzen die Gefahr von den Torfmoosen überwachsen zu werden. Dies gilt besonders für die langsam wachsenden Zwergsträucher. Sie breiten sich meist durch Ausläufer aus. Diese wachsen nach oben und bilden über dem letztjährigen Wurzelhorizont ein neues Wurzelstockwerk aus. Auch aus höher gelegenen Knospen kann ein neuer Wurzelhorizont entstehen. Zu den Stockwerksbauern gehören beispielsweise auch krautige Pflanzen wie der Sonnentau, Sumpf-Rosmarin und Scheidiges Wollgras.

## Nutze die Zeit!

Besenheide, Preiselbeere, Sumpf-Rosmarin und Moor-Kiefer sind immergrüne Pflanzen und können bei geeigneten Bedingungen auch im Winter Photosynthese betreiben. Dadurch haben sie gegenüber den blatt-abwerfenden Konkurrenten einen gewissen Vorteil, die nur in den Sommermonaten, solange sie Blätter tragen, Photosynthese betreiben können.

Die Sache hat aber einen Hacken. Im Winter ist das im Moor reichlich vorhandene Wasser gefroren und somit meist nicht für den Stoffwechsel verfügbar. Die einige immergrüne Moorpflanzen Anpassung zum Wassersparen besitzen (vgl. Porträt: Sumpf-Rosmarin) profitieren die „Wasser-Sparer“ zusätzlich.



## 3.5. Rauschbeere und Hochmoor-Gelbling - was haben sie miteinander zu tun?

### Rauschbeere

Die Rauschbeere ist ein sommergrüner Zwergstrauch der bis zu 60 cm hoch werden kann und in den lichten Randwäldern von Hochmooren vorkommt. Auch in nicht zu trockenen Riedheiden kann sie sich noch halten. Die Rauschbeere wird oft mit der Heidelbeere verwechselt, der sie sehr ähnlich sieht. Leichtestes Unterscheidungsmerkmal ist der Bau der Zweige. Bei der Heidelbeere sind die Triebspitzen eckig und grün gefärbt. Bei der Rauschbeere sind sie rund, holzig und braun gefärbt.

Die Rauschbeere blüht im Juni. Die weißliche bis rötliche Blüte ist glockenförmig und wird hauptsächlich von Bienen und ihren Verwandten besucht. Die Beeren werden von Vögeln gefressen (Verdauungsverbreitung). Die Blätter der Rauschbeere werden bevorzugt von den Raupen des Hochmoor-Gelblings gefressen. Ob der Verzehr der Beeren für den Menschen tatsächlich giftig ist und rauschartige Zustände hervorrufen soll (Deutscher Name!) ist umstritten. Vergiftungen sind wohl erst beim Genuss von größeren Mengen zu erwarten und werden wahrscheinlich von einem Pilz hervorgerufen, der oft auf den Beeren lebt.

Die Rauschbeere kommt in Baden-Württemberg nur in den Mooren im Schwarzwald und in Oberschwaben vor. Überall ist sie jedoch infolge der Nutzung von Mooren zurückgegangen und wird in der Roten Liste als „Gefährdete Art“ geführt.

### Hochmoor-Gelbling

Ab Juni ist in oberschwäbischen Mooren der Hochmoor-Gelbling zu beobachten. Der Hochmoor-Gelbling ist ein gelblich gefärbter Schmetterling, der oft mit dem Zitronenfalter verwechselt wird. Der Hochmoor-Gelbling unterscheidet sich aber vom Zitronenfalter dadurch, dass seine Flügel in Ruhestellung gerundet sind, während sie beim Zitronenfalter leicht zipfelförmig ausgezogen sind. Das Weibchen des Hochmoor-Gelblings legt Ende Mai seine Eier an den Blättern der Rauschbeere ab. Die geschlüpften Raupen fressen ausschließlich Blätter der Rauschbeere. Im Herbst lassen sich die Raupen mit den Blättern zu Boden fallen und überwintern. Im folgenden Frühjahr klettern sie an der Pflanze nach oben um erneut Blätter zu fressen. Ende Mai verpuppen sie sich und die Falter schlüpfen. Da sie im Hochmoor keine geeigneten Nahrungspflanzen finden, sind sie auf blumenreiche Wiesen am Rand der Moore angewiesen. Zum Überleben ist der Hochmoor-Gelbling deshalb auf zwei unterschiedliche Moorlebensräume angewiesen. Schon kleine Veränderungen in einem der beiden Lebensräume können für den Hochmoor-Gelbling fatale Folgen haben. Da der Hochmoor-Gelbling zwei unterschiedliche Moorlebensräume besiedelt, ist er ein typischer Biotopkomplexbewohner. Der Hochmoor-Gelbling kommt in Baden-Württemberg nur dort vor, wo es in den Mooren noch ausreichende Bestände an Rauschbeeren hat. In der Roten Liste wird er für Baden-Württemberg als „stark gefährdete“ Art geführt.

→ Das Arbeitsblatt „Colia, die Schmetterlingsdame“ beschreibt den Lebenszyklus des Hochmoor-Gelblings (Aufgabenstellung siehe Kap. 3.7..).

## 3.6. Fleischfressende Pflanzen

Außer dem Sonnentau (vgl. Kap. 3.4.1.) kommen in unseren oberschwäbischen Mooren noch zwei weitere fleischfressende Pflanzen vor: das Fettkraut und der Wasserschlauch.

### **Klebefalle: Gemeines Fettkraut**

Das Gemeine Fettkraut ist die häufigste Fettkraut-Art und besiedelt nasse, nährsalzarme und meist kalkreiche Standorte in Niedermooren. Es ist eine sommergrüne Pflanze mit einer am Boden aufliegenden Blattrosette. Die Blätter sind fleischig dick und tragen an der Oberseite Drüsenköpfchen, die eine klebrige Substanz abgeben, an der kleine über das Blatt laufende Insekten kleben bleiben. Daraufhin scheiden Drüsenzellen Verdauungssekrete (z. B. Labenzym) ab, während sich gleichzeitig das Blatt zusammenrollt. Die Verdauungsprodukte werden über die Blattoberfläche in die Pflanze aufgenommen.

Früher wurden die Blätter des Fettkrautes auf Grund des Gehaltes an Labenzym zum Eindicken der Milch verwendet.

Auch der Bau der Blüte ist beim Fettkraut bemerkenswert. Kleine rückwärtsgerichtete Sperrhaare im Blütenschlund zwingen die bestäubenden Fliegen sich hochzustemmen, dabei drücken sie ihren Rücken gegen Staubbeutel und Narben. Zu dicke Fliegen klemmen sich dabei manchmal fest und verhungern.

Der Fangmechanismus von Sonnentau und Fettkraut funktioniert nach dem Prinzip der Klebefalle.

### **Saugfalle: Wasserschlauch**

Ein völlig anderes Fangprinzip ist beim Wasserschlauch entwickelt. Der Wasserschlauch kommt mit mehreren schwierig zu unterscheidenden Arten in nährstoffarmen und kalkarmen Gewässern vor. Man erkennt ihn nur dann, wenn seine Blüten aus dem Wasser herausragen, ansonsten lebt er vollständig unter Wasser. Der Wasserschlauch ist eine wurzellose, untergetauchte und freischwimmende Wasserpflanze. Seine Blätter sind in feine Zipfel unterteilt, und tragen kleine Blasen. Sie sind hohl und besitzen eine Öffnung, die mit einer „Klappe“ aus dichtstehenden, feinen Haaren fest verschlossen ist. Stoßen kleine Wassertiere an eine der langen Borsten an der Außenseite, öffnet sich die Klappe nach innen, das Tier wird mit dem Wasserstrom in das Innere gesogen und die Klappe schließt sich wieder. Drüsenzellen auf der Innenseite scheiden zunächst Verdauungssekret aus und nehmen später die im Blaseninhalt gelösten Verdauungsprodukte wieder auf. Der Fangmechanismus beim Wasserschlauch wirkt nach dem Prinzip einer Saugfalle.

### **Klappfalle und Fallgrube: Insektenfänger weltweit**

Eine der bekanntesten fleischfressenden Pflanzen ist die Venusfliegenfalle, die in Nordamerika beheimatet ist und feuchte und sandige Lebensräume besiedelt. Ihr zweigeteiltes Blatt trägt an den Enden lange Fortsätze. Auf der Blattspreite befinden sich Sinnesborsten. Berührt ein Insekt eine Borste, klappt das Blatt zusammen und das Insekt sitzt in der Falle. Die Bewegung wird durch einen hohen Druck der Zellflüssigkeit bewirkt. Nach dem Zusammenklappen wird die Klappe durch Wachstumsvorgänge fest über der Beute verschlossen. Erst

nach Wochen öffnet sich das Blatt wieder und gibt die ausgelaugte „Leiche“ frei. Die Venusfliegenfalle fängt ihre Beute nach dem Prinzip der Klappfalle.

Bei der in Indonesien vorkommenden Kannenpflanze sind die Blätter zu einer großen Kanne umgebildet, die einen Deckel trägt. Im Inneren der Kanne befindet sich eine von Drüsenzellen ausgeschiedene Flüssigkeit. Insekten, die durch die bunte Färbung der Kannen und durch Nektarabscheidungen angelockt werden, rutschen auf der sehr glatten Innenwand aus und fallen in die Flüssigkeit. Nach unten abstehende Haare oder glatte Wachsüberzüge hindern die hineingefallenen Insekten am Herausklettern. Sie ertrinken in der Flüssigkeit und werden verdaut. Der Fangmechanismus der Kannenpflanze funktioniert nach dem Prinzip einer Fallgrube.

Allen fleischfressenden Pflanzen ist gemeinsam, dass sie an nährstoffarmen (= stickstoffarmen) Standorten vorkommen beispielsweise in Mooren oder als Epiphyten im tropischen Regenwald. Der Fang von Tieren dient hauptsächlich der Versorgung mit Stickstoff. Die tierfangenden Pflanzen besitzen alle Chlorophyll und sind zur Fotosynthese befähigt. Sie lassen sich bei entsprechender Mineralsalznährung leicht ohne tierische Nahrung kultivieren. Alle Fangapparate sind stets umgewandelte Blätter oder Teile von Blättern.



## 3.7. Hinweise zu den Arbeitsblättern

Mit den Arbeitsblättern soll das Wissen fixiert werden. Gleichzeitig sollen die Schüler eine Handreichung zum Lebensraum Moor bekommen. Je nach besuchten Mooren und Themenschwerpunkt können aus der Sammlung die entsprechenden Blätter ausgewählt und zu einem Arbeitsheft zusammengestellt werden.

Die Arbeitsblätter bestehen aus Lücken-Texten und gezielten Arbeitsaufträgen. Nachfolgend werden kurze Hinweise zur Bearbeitung der Arbeitsblätter gegeben. Sofern es sich um Lückentexte handelt werden die „Lösungen“ mit Unterstrich gekennzeichnet. Je nach Wissensstand können in den Lücken unterschiedliche Begriffe bzw. die im Unterricht bereits eingeführten Fachbegriffe eingetragen werden.

### **Arbeitsblatt: Ein kleines Moos macht große**

Torfmoose besitzen drei Eigenschaften.

1. Sie können Wasser speichern wie ein Schwamm.
2. Sie nehmen aus dem gespeicherten Wasser Mineralsalze auf und geben dafür andere Stoffe ab. Diese machen das gespeicherte Wasser sauer.
3. Sie wachsen ständig in die Höhe und bilden Torf.

Auf diese Weise entsteht 1 mm Torf im Jahr!

Wie lange müssen Torfmoose wachsen bis 1 m Torf entstanden ist? 1000 Jahre

Wie kannst du herausfinden, vor wie viel tausend Jahren sich die ersten Torfmoose angesiedelt haben?

### **Arbeitsblatt: Ein Hochmoor entsteht.**

Bei Regenwasser-Einfluss beginnen an geeigneten Stellen Torfmoose zu wachsen.

Sie wachsen ständig in die Höhe und bilden Torf.

Dadurch entsteht ein Hochmoor.

Welches Wasser ist im Hochmoor? Regenwasser

### **Arbeitsblatt: Pflanzen im Hochmoor**

vgl. Teil II, Kap. 2.7.2.: Hinweise zur Gestaltung von Pflanzen-Bestimmungsblättern

### **Arbeitsblatt „Bäume und Sträucher im Moorwald“**

vgl. Teil II, Kap. 2.7.2.: Hinweise zur Gestaltung von Pflanzen-Bestimmungsblättern

### **Arbeitsblatt: Torf der Stoff aus dem die Moore sind**

Früher wurde getrockneter Torf überwiegend zum Heizen und als Einstreumaterial im Stall verwendet. Auch die Lokomotiven der schwäbischen Eisenbahn wurden mit Torf beheizt.

Damit Torf abgebaut werden konnte mussten die Hochmoore entwässert werden. Sie trockneten deshalb aus und die Hochmoorpflanzen starben ab.

In dem ausgetrockneten Moor konnten sich dann Bäume und Sträucher ansiedeln.

Aus dem Moor entstand ein Wald.

### **Arbeitsblatt: Moore und ihre Auswirkung auf das Klima Freisetzung von CO2**

Wenn Moore entwässert werden trocknen sie aus.

Der trockene Torf wird zersetzt.

Dabei wird Kohlenstoffdioxid in die Luft abgegeben.

Die Erhöhung des Kohlenstoffdioxid-Anteils in der Luft hat Auswirkungen auf die Klimaveränderungen.

### **Arbeitsblatt: Moore und ihre Auswirkung auf das Klima Kohlenstoffspeicherung in Mooren**

Werden Moore wieder vernässt wird kein Torf mehr zersetzt und es wird weniger Kohlenstoffdioxid in die Luft abgegeben.

In flach eingestauten Bereichen können sich wieder Torfmoose ansiedeln und wieder Torf bilden. Dabei wird Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufgenommen und im Torf als Kohlenstoff gespeichert. Somit helfen Moore beim Klimaschutz.

### **Arbeitsblatt: Colia, die Schmetterlingsdame**

Die Schüle sollen die Geschichte lesen. Anschließend erhalten sie den Arbeitsauftrag eine Schutzkonzeption für den Hochmoor-Gelbling zu erarbeiten. Dabei soll vor allem heraus gearbeitet werden, welche Lebensräume zu schützen sind.

### **Arbeitsblatt: Fleischfressende Pflanzen**

Die Lösungen zu dem Arbeitsblatt ergeben sich aus dem Text in Kap. 3.6.

### **Arbeitsblatt: Vergleich Niedermoor – Hochmoor**

Das Arbeitsblatt fasst die wesentlichen Informationen aus den Texten in Teil II und Teil III zusammen.

### 3.8. Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur

- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 479: 184 S., Greven: Kilda.
- COLDITZ, G. (1994) Auen, Moore, Feuchtwiese; Gefährdung und Schutz von Feuchtgebieten – Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser
- DÜLL R. & H. KUTZELNIGG (2005) Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. – Wiebelsheim: Quelle & Meyer.
- EIGNER, J. & E. SCHMATZLER 1991: Handbuch des Hochmoorschutzes. -Bedeutung, Pflege, Entwicklung. - Naturschutz aktuell, 4; Greven: Kilda.
- GERKEN, B. (1983): Moore und Sümpfe. Bedrohte Reste der Urlandschaft. – Freiburg: Rombach
- GÖTTLICH, K. (1977): Torfnutzung, Moorerschließung und –siedlung in Baden-Württemberg, speziell Oberschwaben. Geschichte, gegenwärtiger Stand und Ausblick. – Telma7: 143 – 156, Hannover
- GÖTTLICH, K. (1990): Moor- und Torfkunde. - Stuttgart: Schweizerbart.
- HÖLL, N. & T. BREUNIG 1995: Biotopkartierung Baden-Württemberg - Ergebnisse zu den Biotoptypen. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 81: 49 - 456; Karlsruhe.
- HUTTER, C.-P. (Hrsg.), KAPFER, A. & P. POSCHLOD (1997): Sümpfe und Moore: Biotope erkennen, bestimmen schützen. – Stuttgart: Weitbrecht.
- OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Stuttgart: Ulmer.
- POSCHLOD; P. (1996): Moore in Oberschwaben. Entstehung, Kulturgeschichte und Gedanken zur Zukunft. – In: KONOLD, W. (Hrsg.) (1996): Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen: 161 – 184; Landsberg: ecomed.
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMANK 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 41: 184 S.; Greven: Kilda.
- SEBALD, O., S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (1990 - 1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. I - VI. - Stuttgart: Ulmer.
- STEINER, G. M, (Hrsg.) (2005): Moore - von Sibirien bis Feuerland. – Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde. – Berlin & Stuttgart: Bornträger
- SUCCOW, M & L. JESCHKE 1986: Moore in der Landschaft. Entstehung, Haushalt, Lebenswelt, Verbreitung, Nutzung und Erhaltung der Moore. - Thun & Frankfurt: Harri Deutsch.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.) (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – Stuttgart: Schweizerbart.

### 3.9. Impressum:

Herausgegeben durch das Landratsamt Ravensburg im Rahmen des Projekts „Nachhaltiges Moormanagement“, gefördert von der Europäischen Union

Inhaltliche Konzeption und Text: Franz Renner, Naturschutzzentrum Wurzacher Ried

Gestaltung: Geigenmüller und Buchweitz, Filderstadt

Illustrationen: Katrin Geigenmüller

Copyright 2013 Landratsamt Ravensburg

Die Verwendung der Vorlagen wird allgemein erlaubt. Änderungen sind verboten