



UmweltWissen – Natur

## Kompost nutzen, Moore schützen



Die übliche Blumenerde enthält Torf. Dessen Abbau zerstört Moore, also wertvolle, jahrhundertealte Lebensräume. Eine verträglichere Alternative ist Komposterde.

Wer Erde für seine Zimmerpflanzen, Blumenkästen oder seinen Garten braucht, kauft diese heute oft im Garten- oder Baumarkt. Die üblichen Blumen- und Gartenerden enthalten in der Regel sehr viel Torf, da dieser Wasser speichert und die Erde auflockert.

Torf ist zwar ein Naturprodukt, aber keineswegs umweltfreundlich. Er besteht aus abgestorbenen Moosen und anderen Moorpflanzen. Der Abbau des Torfes zerstört das Moor und seine wertvollen Lebensräume. Zusätzlich wird klimaschädliches Kohlendioxid und Lachgas freigesetzt. Moorschutz ist nicht nur Naturschutz, sondern auch Klimaschutz.

Eine sinnvolle Alternative zu Torf ist Kompost. Er kann selbst angesetzt oder erworben werden, zum Beispiel in Fachmärkten, bei Kompostwerken oder Abfallwirtschaftsbetrieben. Kompost mit Gütesiegel wurde sogar auf Schadstoffe untersucht. Da Bioabfall in Bayern getrennt gesammelt wird, steht genügend Kompost zur Verfügung.

### 1 Moore

Moore sind sehr sensible Ökosysteme mit einer langen Geschichte. Jedes Moor entsteht aus einem nassen Standort: einem verlandeten See, einem Becken mit wasserdichtem Untergrund oder Stellen mit Quell- oder Sickerwasser.

#### 1.1 Kleine Moorkunde

Zunächst bildet sich meist ein Niedermoor, wenn zum Beispiel ein See verlandet. In dem aus abgestorbenen Pflanzen entstandenen Moorboden steht das Grundwasser bis knapp unter der Oberfläche. Natürliche Niedermoores sind extrem feucht, gleichzeitig nährstoffreich und deshalb auch meist sehr artenreich: Beispielsweise wachsen hier Enziane und Orchideen. Weil nur wenige Bäume Nässe vertragen, wächst jedoch kaum Wald.



Abb. 1: Ein naturnahes artenreiches Niedermoor im Murnauer Moos mit Sibirischer Schwertlilie.



Abb. 2: Hochmoor im Murnauer Moos. Hier wachsen von Natur aus nur einzelne Krüppelbäume.

Abgestorbene Pflanzenmasse wird in dem nassen, sauerstoffarmen Milieu nicht zersetzt, sondern sammelt sich im Laufe von Jahrtausenden an. Enthält der Boden über 30 Prozent organische Substanz, spricht man von Torf. Niedermoor-Torf ist dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Er enthält stark zersetzte Pflanzenreste vor allem von Schilf, Seggen, Röhricht, Erlen oder Weiden.

Wenn es im Jahr permanent über eine lange Zeit ausreichend regnet und die Temperaturen eher kühl sind – was zum Beispiel im Alpenvorland der Fall ist –, entwickelt sich aus dem Niedermoor ein Hoch- oder Regenmoor. Diese werden nur noch von oben durch Regen oder Schnee bewässert. Auch die Nährstoffe stammen fast nur noch aus der Atmosphäre. Unter diesen Bedingungen gedeihen die speziell daran angepassten Torfmoose optimal: Oben wachsen die grünen Triebe, unten sterben sie ab, werden aber nicht zersetzt, da im sauerstofffreien Untergrund Bakterien und Pilze nicht überleben. Dadurch wächst ein Hochmoor pro Jahr um etwa einen Millimeter in die Höhe. Über Jahrhunderte kann sich so viel Torf anhäufen, dass sich das Moor aufwölbt.

Da Regenwasser nährstoffarm ist und mineralhaltiger Staub nur selten angeweht wird, holen sich die Torfmoose die Nährstoffe per Ionenaustausch in die Zellen: Sie nehmen Mineralstoffe auf und geben Protonen ( $H^+$ -Ionen) ab. Dadurch wird das Moorwasser stark sauer.

Mit all diesen extremen Lebensbedingungen – Nässe, fehlende Nährstoffe und saurer pH-Wert – kommen nur speziell angepasste Organismen zurecht, wie Torfmoose, Latschen und Kiefern sowie Sonnentau, der mit seinen klebrigen Tentakeln Insekten fängt und verwertet. Manche Hochmoor-Arten sind vom Aussterben bedroht: zum Beispiel Schmetterlinge, wie der Hochmoor-Gelbling oder Birkhühner.

Bei Hochmoor-Torfen unterscheidet man – je nach Zersetzung – Weißtorf, Brauntorf und Schwarztorf. Weißtorf liegt nahe der Oberfläche. Er ist hell, die Struktur der Pflanzen ist noch deutlich zu erkennen. Darunter liegt der stärker zersetzte Brauntorf. Schwarztorf ist noch weiter zersetzt und daher dunkel, kompakt und arm an Struktur. Er findet sich in den unteren Schichten eines Torflagers.

## 1.2 Wo gibt oder gab es Moore in Bayern?

In Deutschland kommen Moore vor allem im Norden und im Alpenvorland vor. Einst gab es in Bayern über 2.200 Quadratkilometer Moorflächen, das entspricht drei Prozent der Landesfläche. Gut zwei Drittel davon waren Niedermoore, ein knappes Drittel Hochmoore. Hochmoore sind uralte, viele begannen nach der letzten Eiszeit zu wachsen. Nach rund 12.000 Jahren sind die Torflager dieser alten Hochmoore an manchen Stellen inzwischen meterdick. Eingelagerte Pollen und Pflanzen, aber auch Moorleichen und Scherben erlauben uns einen Blick zurück bis zur Steinzeit.

Im bayrischen Dialekt bezeichnet „Moos“ meist ein Niedermoor, „Filz“ ein Hochmoor. „Ried“ ist der Schilfsumpf an Ufern oder eine mit Riedgras bewachsene Wiese, die Moospflanze heißt „Mias“ oder „Mies“. Oft kann man anhand von Ortsnamen darauf schließen, dass irgendwo mal ein Moor war.

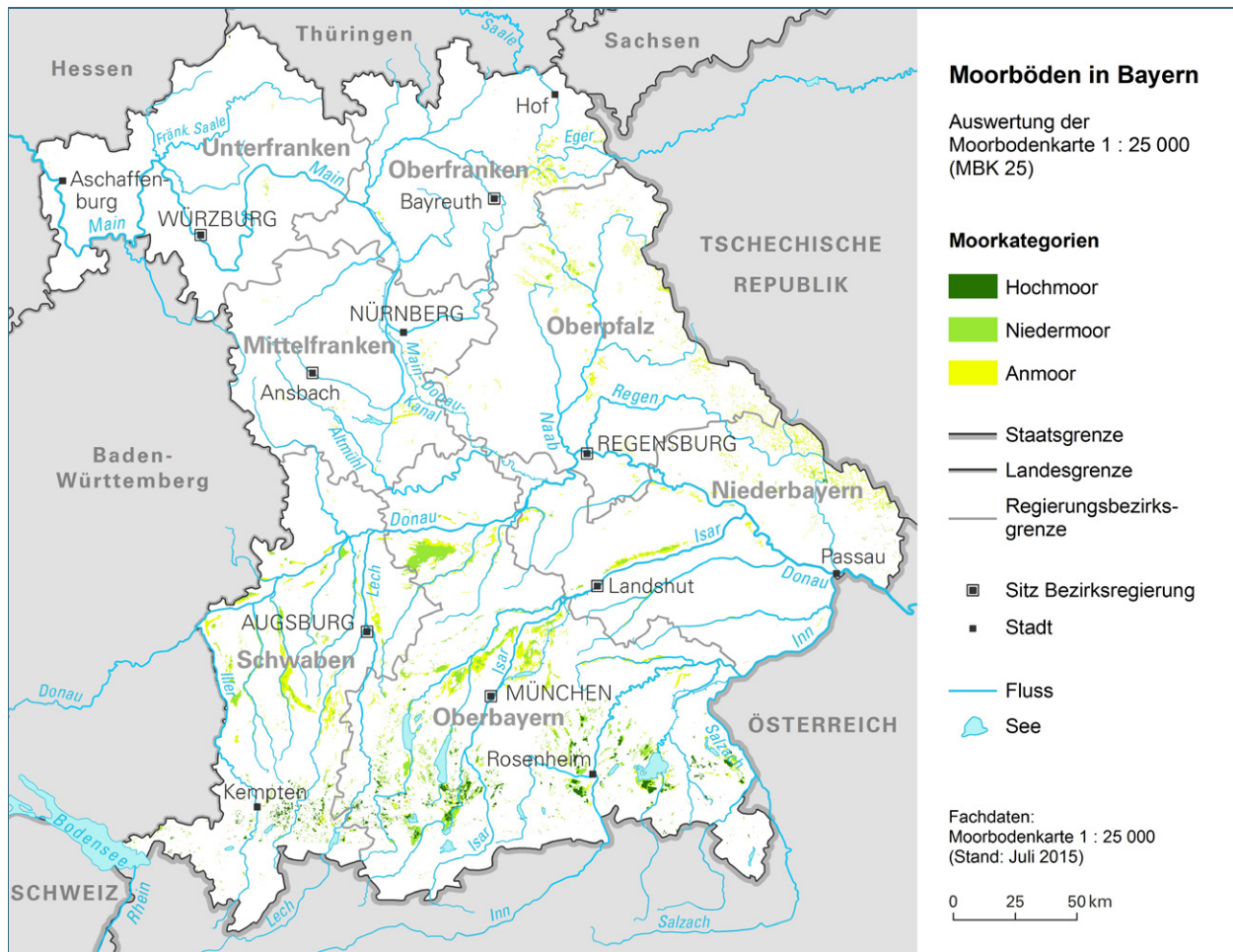


Abb. 3: Die neue Moorbodenkarte von Bayern (MBK 25) gibt eine Übersicht zu den Moorkategorien: Sie enthält auch die historischen Moore.

### 1.3 Moore wurden entwässert und abgetorft – mit negativen Folgen

Über Jahrhunderte hinweg bauten die Menschen in Mooren Torf als wertvolles Brennmaterial ab. Später nutzten sie Hochmoortorf auch für Heilzwecke. Heute wird Weißtorf immer noch in großen Mengen zur Herstellung von Garten- und Kulturanzuchterden verwendet.

Um in Hochmooren Torf abzubauen, muss vorher das Moor mithilfe eines verzweigten Systems aus Gräben entwässert werden – mit weitreichenden Folgen für Moorböden, Wasserhaushalt, Klima und Artenvielfalt.



Abb. 4: Das Torfmoos *Sphagnum cuspidatum* ist eines der wichtigsten Torfbildner.



Abb. 5: In den getrockneten Torfsoden erkennt man noch die unzersetzten Pflanzenreste.



Abb. 6, 7 und 8: Früher diente Torf als Brennmaterial. Dazu wurde er per Hand gestochen und zum Trocknen aufgeschichtet – wie hier im historischen Torfstich im Rosenheimer Moor bei Nickelheim.

### 1.3.1 Folgen für den Moorboden

Ein funktionierendes Moor ist mit Wasser gesättigt, wie ein vollgesogener Schwamm. Trocknet der Moorboden aus, füllen sich seine Poren mit Luft. Nun entwickeln sich Bakterien und Pilze, die den Torf zersetzen: Der Moorboden wird weniger. Dabei werden Nährstoffe frei. Gleichzeitig sinken die Bodenporen zusammen, das Porenvolumen verringert sich, der Boden verdichtet sich und sackt. Bei entwässerten Mooren, auf denen seit langem Landwirtschaft betrieben wird, senkt sich die Bodenoberfläche stellenweise sogar um mehrere Meter. Auch diese Form von Torf-„Abbau“ zerstört Moore.

### 1.3.2 Folgen für den Wasserhaushalt

Durch die Veränderungen des Moorbodens speichern trockengelegte Moore nahezu kein Wasser mehr. Zudem führen die Entwässerungsgräben das Wasser auch rasch ab. Dagegen sind natürliche oder naturnahe Moore Wasserspeicher: Sie können je nach Torfaufbau aufquellen; Torfmoose können in ihren Zellen Wasser einspeichern und in der oberen Moorschicht Wasser zwischenspeichern. Intakte Moore halten also viel Wasser zurück, sodass es teils auch ins Grundwasser versickert. Damit sind sie möglicherweise auch für den regionalen Hochwasserschutz bedeutsam.



Abb. 9: Dieser Eichenpfahl im Donaumoos bei Neuburg zeigt, dass das Niedermoor heute um gut drei Meter niedriger ist als im Jahr 1836; damals reichte es noch bis zur Pegelspitze.

### 1.3.3 Folgen für das Klima

Beim mikrobiellen Torfabbau bilden sich die Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O, das 310-mal klimaschädlicher ist als CO<sub>2</sub> und daher 310 CO<sub>2</sub>-Äquivalenten entspricht) sowie etwas Methan (CH<sub>4</sub> mit 25 CO<sub>2</sub>-Äquivalenten). Je intensiver die humusreichen Böden bearbeitet werden, desto mehr Torf wird abgebaut und desto mehr gebundener Kohlenstoff gelangt in die Atmosphäre. Wird also auf Moorboden Ackerbau betrieben, ist dies für die Treibhausgasbilanz kontraproduktiv.

Naturnahe, intakte Moore hingegen sind weitgehend klimaneutral, oft sogar Stoffsenken, da die abgestorbenen Pflanzen unter Luftabschluss als Torf konserviert bleiben. Moore sind die größten Kohlenstoffspeicher pro Flächeneinheit. Sie binden etwa 700 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar – sechsmal so viel wie Wald. Damit haben Moore einen beachtlichen Einfluss auf unser Klima. Moorschutz ist deshalb auch für den Klimaschutz sehr wichtig, weil auf relativ kleiner Fläche viel Kohlenstoff gebunden wird: Moorschutz ist Klimaschutz!

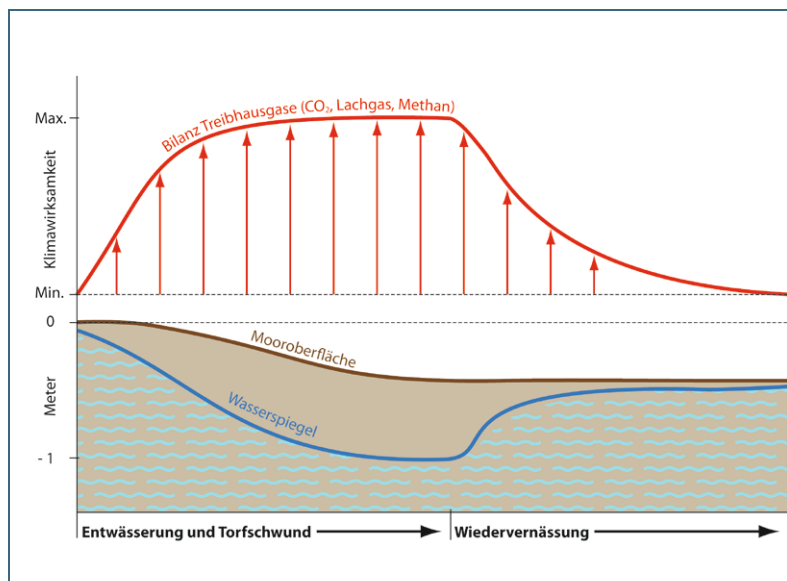


Abb. 10:  
Wie viel Treibhausgas aus einem Moor frei wird, hängt vom Wasserstand und der Moornutzung ab:

In intakten Mooren binden Pflanzen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Andererseits setzen Mikroorganismen beim anaeroben Abbau organischer Substanz klimawirksames Methan frei. Da sich die Klimawirksamkeit beider Gase meist aufhebt, sind naturnahe Moore klimaneutral.

Werden Moore entwässert, zersetzt sich das konservierte pflanzliche Material (Mineralisation), Kohlendioxid und Lachgas entweichen.

Renaturierte, also wiedervernässte Moore erreichen oft wieder naturnahe Zustände.

#### Moore sind Kohlenstoffspeicher

Weltweit ist rund ein Fünftel des gesamten Kohlenstoffs in Mooren gebunden. Obwohl sie nur drei Prozent der Flächen einnehmen, speichern Moore etwa ein Drittel des im Boden gebundenen Kohlenstoffs. Allein in den noch bestehenden bayerischen Mooren sind rund 200 Millionen Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Das entspricht rund 700 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>, wenn der gebundene Kohlenstoff über Abbauprozesse freigesetzt wird.

Zum Vergleich: Bayern hatte sich zum Ziel gesetzt, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken: von rund 90 Millionen Tonnen pro Jahr (Ende der 1990er-Jahre) auf 80 Millionen Tonnen (bis 2010). Dies entspricht einer Reduktion der pro-Kopf-Emission: von rund sechs Tonnen im Jahr auf etwa zwei Tonnen bis 2050 (KLIP 2050). Dieses Ziel ist nur zu erreichen, wenn man alle Möglichkeiten nutzt, auch die natürlichen Senken: In Deutschland entweichen derzeit 47 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente aus organischen Böden, das entspricht fünf Prozent der Treibhausgas-Emissionen. In Bayern stammen sogar acht Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus trockenen Mooren. Trockengelegte Moore sind mit 30 Prozent die größte Treibhausgas-Quelle der deutschen Landwirtschaft.

Durch Renaturierung aller bayerischen Moore könnten jährlich etwa fünf Millionen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden, also ein erheblicher Teil des bayerischen Ausstoßes. Pro Hektar Hochmoor können pro Jahr 15 bis 20 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente Treibhausgase reduziert werden (Mittelwert CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O), bei Niedermooren sogar 30 und mehr Tonnen.

### 1.3.4 Folgen für bedrohte Arten

Hochmoore sind einzigartige Lebensräume mit einer hohen Vielfalt an Arten und Lebensräumen. Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten haben sich im Laufe von Jahrtausenden an die von Nässe und Nährstoffarmut geprägten Standorte angepasst und können nirgendwo anders überleben. Wird das Moor entwässert und gedüngt, werden sie von anderen Arten verdrängt. Die biologische Vielfalt nimmt ab. Mit den Mooren gehen damit auch viele hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten verloren.

Die wenigen erhaltenen Moore sind Reste echter Wildnis in unserer kultivierten Landschaft. Natürliche, naturnahe Moore – egal welcher Ausprägung – sind heute sogenannte „Kernflächen“ des Natur- und Artenschutzes und damit entscheidende Flächen, um die Artenvielfalt (Biodiversität) zu erhalten oder wieder zu fördern.



Abb. 11: Das Wollgras ist eine der wichtigsten Torfbildner, die sich in renaturierten Mooren wieder ansiedeln.



Abb. 12: Sumpfschrecke



Abb. 13: Indikator für intakte Hochmoore: die Rosmarinheide, ein 15–30 cm hohes Sträuchlein



Abb. 14: Typisch für Niedermoore des Alpenvorlandes: das Wiesenvögelchen



Abb. 15: Horste der Rasenbinse

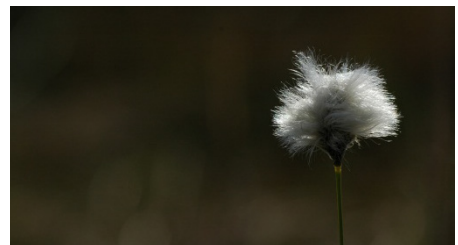


Abb. 16: Die Wattebäusche des Wollgrases schützen die Samen.



Abb. 17: Die Kreuzotter liebt freie Flächen in Hochmooren, auf Heiden und Waldlichtungen.

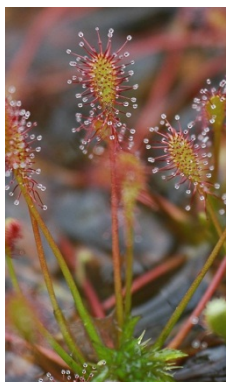


Abb. 18: Sonnentau, die klebrige Fliegenfalle.



Abb. 19: Der Hochmoorgelbling überlebt nur dort, wo Rauschbeeren wachsen: im Hochmoor.

## 1.4 Moore heute

### 1.4.1 Wie geht es Bayerns Mooren?

Durch die jahrhundertelange Nutzung gibt es in Mitteleuropa kaum noch intakte Moore. Auch in Bayern sind rund 95 Prozent der Moore entwässert und durch den Menschen stark verändert – oft sind sie nicht einmal mehr als Moor zu erkennen. Mit dem Lebensraum gingen auch die spezialisierten Moorbewohner verloren: Viele moortypische Tiere und Pflanzen sind vom Aussterben bedroht. So stehen zum Beispiel mehr als drei Viertel der Pflanzenarten, die in Hochmooren wachsen, auf der Roten Liste.



Abb. 20: Als Acker genutztes Niedermoor im Erdinger Moos.



Abb. 21: Das Kollerfilz bei Rosenheim wurde früher großflächig abgetorft – heute wachsen hier wieder Torfmoose.

### 1.4.2 Schutz

Aufgrund ihrer großen Bedeutung für den Artenschutz werden Moore in Europa geschützt und renaturiert: Moore sind Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), die viele moortypische Tier- und Pflanzenarten auflistet. Für die Arten und Lebensräume wurden Natura 2000-Schutzgebiete ausgewiesen. Auch nach dem Bundes-Naturschutzgesetz sind Moore und Moorwälder als „ökologisch besonders wertvolles Biotop“ geschützt. Im Moor ist alles unzulässig, was es zerstören und erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen könnte.

#### Moorschutz in Bayern

Die Moorrenaturierung in Bayern ist fach- und ressortübergreifend angelegt. Das Landesamt für Umwelt (LfU) hat dafür eine Moorbodenkarte im Maßstab 1 : 25.000 (Böden mit klimawirksamen Anteilen organischer Substanz) erarbeitet, die auch die historische Moorkarte der Landesanstalt für Landwirtschaft integriert. Zudem erleichtern Konzepte und Leitfäden zur Moorrenaturierung die fachliche Umsetzung vor Ort. Sie liegt in den Händen von Naturschutz- und Forstbehörden sowie von Naturschutz- und Landschaftspflegeverbänden, die dafür finanziell gefördert werden. Das bisherige Moorentwicklungskonzept wird derzeit zum Moorschutzprogramm Bayern entwickelt, das insbesondere den Klimaschutz berücksichtigt.

Vor allem das Klimaprogramm Bayern 2050 stellt Mittel für den Moorschutz zur Verfügung: Von 2008 bis 2015 sind jährlich etwa 2,5 Millionen Euro speziell für den Moorschutz eingesetzt worden. Ab 2016 stehen aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) zusätzliche Fördermittel bereit. Verwendet werden sie überwiegend für den Ankauf und die Renaturierung entwässerter Moorflächen. Ziel ist, bis 2020 mindestens 50 Moore (oder Teilbereiche größer zehn Hektar) zu renaturieren. Begleitende Studien erforschen die optimale Strategie, damit der Klimaschutzeffekt bei einer Moorrenaturierung möglichst groß ist.

### 1.4.3 Renaturierung

Es gibt viele Gründe, ein zerstörtes Moor wieder zu renaturieren, beispielsweise,

- um den Wasserhaushalt einer Landschaft wieder herzustellen (Grundwasserschutz und regionaler Wasserhaushalt, Wasserrückhalt in der Fläche),
- um Kohlenstoff in Biomasse dauerhaft zu binden (Klimaschutz),
- um die Natur und Artenvielfalt zu erhalten (Biodiversität),
- um Naturerlebnisräume zu erhalten und neu zu schaffen (Tourismus).

Manche Moorflächen können auch nachhaltig genutzt werden. Beispielsweise kann man

- sie standortgerecht extensiv beweiden,
- Einstreu für den Stall mähen,
- nachwachsende Rohstoffe wie Torfmoose, Rohrkolben, Weiden oder Erlen anbauen (Paludikulturen).

Ziel ist es, den Mooren ihre Funktionen im Naturhaushalt zurückzugeben, ihre Eigendynamik zu unterstützen und das Landschaftsbild zu erhalten. Damit ein entwässertes oder abgetorfte Moor erneut Torf bildet, muss es wieder vernässt werden, das heißt, der Grundwasserspiegel muss bis etwa eine Handbreit unter die Mooroberfläche angehoben werden. Dazu werden alle Entwässerungsgräben verschlossen. Renaturiert ist ein Hochmoor erst dann, wenn die Torfmoose oben wieder wachsen und unten im sauerstofffreien Wasser zu Torf werden. Bis sich die typische Lebensgemeinschaft aus speziellen Tieren und Pflanzen wieder eingestellt haben wird, können viele Jahre vergehen.



Abb. 22: Das Hochmoor im Bernrieder Filz wird mit großem Erfolg renaturiert. Den Rand des Moorsees umgibt ein Schwingrasen.



Abb. 23: Hier wächst ein Baum, der nur 50 Zentimeter hoch wird: das Eiszeitrelikt Zwergbirke.

Moorrenaturierung ist äußerst anspruchsvoll, da natürliche Entstehungsprozesse, die ehemals über Jahrhunderte gedauert haben, jetzt im Zeitraffer zu aktivieren sind. Abgetorfte Moore regenerieren sich nur sehr langsam: Da das Moor nur einen Millimeter im Jahr wächst, dauert es bald tausend Jahre, bis auf einem Quadratmeter Moor wieder ein Kubikmeter Torf gewachsen ist.

Besonders gelungene Beispiele klimafreundlich renaturierter Moore sind das Eglinger Moor im Schechenfilz (Landkreis Weilheim-Schongau), die Kendelmühlfilze und große Teile der Hochrunst- und Kollerfilze (Landkreis Rosenheim) sowie das Werdensteiner Moor (Landkreis Oberallgäu). Im Leipheimer Moos (Landkreis Günzburg) wurden größere Niedermoorflächen bereits wieder vernässt. Im Donaumoos bei Neuburg wird ein Entwicklungskonzept umgesetzt.



## 1.5 Torf in Bau- und Gartenmärkten

Torf ist ein Naturprodukt. Da er nur sehr langsam gebildet wird, ist es jedoch keineswegs umweltfreundlich, ihn als Pflanzenerde in Blumentöpfen und Beeten zu verwenden.

### 1.5.1 Torfabbau heute

Pro Jahr werden in Deutschland zwölf Millionen Kubikmeter Torf eingesetzt, etwa ein Sechstel davon in Freizeitgärten. Ein Teil des Torfes wird heute noch in Deutschland abgebaut: Mit Genehmigung wird auf einer Fläche von knapp 300 Quadratkilometern<sup>1</sup> Torf gewonnen, vorwiegend in norddeutschen Mooren, in Bayern nur noch vereinzelt. Die deutschen Torfvorräte werden bis Mitte dieses Jahrhunderts reichen.<sup>1</sup>

Rund zwei bis drei Millionen Kubikmeter werden pro Jahr importiert – zum Beispiel aus Osteuropa<sup>2</sup>. Ein großer Teil des heute in Deutschland verwendeten Torfs kommt aus Estland, Lettland und Litauen, ein kleinerer aus Weißrussland, Polen und Skandinavien. Dort werden immer noch unveränderte Moore zerstört – und mit ihnen die wertvollen Ökosysteme der größten und wertvollsten Hochmoore Europas. Auch für diese fernen Moore tragen wir Verantwortung! Torffreie Alternativen sind also gefragt.

### 1.5.2 Warum verwenden Gärtner Torf?

Torf in Blumen- und Gartenerden kommt immer aus Hochmooren, er besteht aus unzersetztem Torfmoos. Seine hohe Wasserspeicherfähigkeit und sein hohes Porenvolumen verbessern den Boden im Garten. Dies funktioniert aber nur, solange der Torf nicht austrocknet oder bis er von den Bodenorganismen abgebaut wurde. Da Torf sehr nährstoffarm ist, wird torfhaltige Blumen- und Gartenerde vor dem Verkauf vielfach mit Mineraldünger angereichert. Da er stark sauer ist (pH bis 2,5: wie Essig), wird der pH-Wert angehoben, indem man Kalk zugibt.

Torf bietet Jungpflanzen ideale Bedingungen: Er macht den Boden leicht, locker und luftig, und der Nährstoffgehalt kann optimal angepasst werden. Noch gibt es keinen vergleichbaren Ersatz, bei dem Qualität, Preis und zur Verfügung stehende Menge vergleichbar sind. Kompost ist beispielsweise relativ schwer, pH-Wert und Nährstoffgehalte können schwanken – und seine Verwendung ist noch ungewohnt.

Einige Pflanzenarten benötigen ein torfähnliches Milieu, wie Rhododendron, Azaleen und Heidelbeeren; dafür gibt es mittlerweile torffreie Alternativen in vergleichbaren pH-Werten wie Torfsubstrate. Doch alle anderen in Gärten üblichen Pflanzen brauchen insbesondere Humus – und dafür verwendet man am besten Kompost, insbesondere im Hobbygarten.



Abb. 24: Torfhaltige Blumenerde ist ein Massenprodukt. Für jeden denkbaren Zweck gibt es spezielle Mischungen.

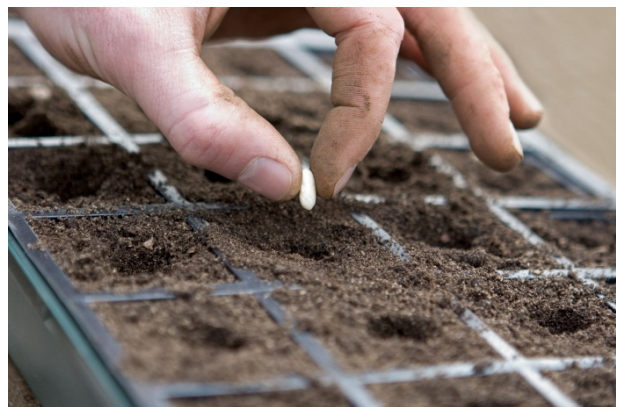


Abb. 25: Da Torf Wasser speichert, die Erde aber trotzdem luftig bleibt, wird er insbesondere für die Anzucht von Jungpflanzen genutzt.

<sup>1</sup> Mündliche Mitteilung Gerfried Caspers, Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde, November 2011

<sup>2</sup> BIEKER M., GOTTSCHALL R. (2009): Klimaschutz durch Torfersatz. – In: VHE: HuMuss 20, S. 4

## 2 Kompost

Kompostierung ist eine seit Jahrhunderten gebräuchliche Methode, um nährstoffhaltige Pflanzenreste wieder in den landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kreislauf zurückzuführen. Richtig aufbereitet ist Kompost der ideale Ersatz für Torf.

Anders als bei Torf – der im naturnahen Moor unzersetzt bleibt, weil er in sauerstofffreiem also lebensfeindlichem Untergrund liegt – werden Bioabfälle und Grüngut bei der Kompostierung durch sauerstoffzehrende Organismen zersetzt: Zunächst bauen Bakterien und Pilze die Pflanzenreste ab, dabei steigt in großen Kompostmieten die Temperatur im Inneren stark an. Später bauen Nematoden, Regenwürmer, Springschwänze und Rollasseln das Material stufenweise weiter ab. Andere Kompostbewohner, wie Laufkäfer und Hundertfüßer, leben nicht von Pflanzenresten sondern jagen kleinere Tiere.

All diese Organismen besiedeln den Kompost von alleine, brauchen also nicht zugesetzt zu werden. Ihnen verdanken wir, dass die Abfälle neuem Leben Nahrung geben: Aus dem organischen Material entsteht Humus. Im Komposthaufen läuft dieser Vorgang schneller ab als in der freien Natur, da die Ausgangsmaterialien vielfältiger und besser durchmischt sind. In großtechnisch betriebenen Kompostanlagen wird die Rotte noch weiter beschleunigt, indem die Mischung optimiert und der Kompost häufig gewendet wird. Aufgrund der großen Mengen erhitzt sich der Kompost dort außerdem so stark, dass selbst Unkrautsamen und Krankheitserreger abgetötet werden.

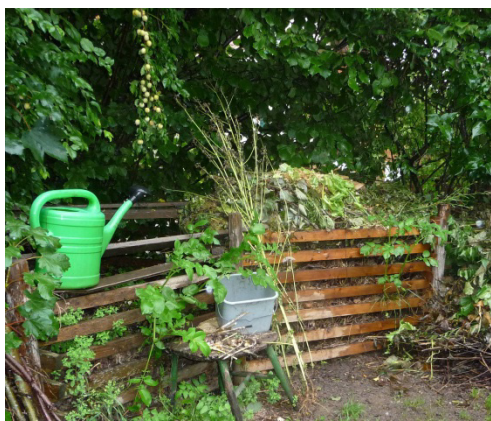


Abb. 26: Am besten steht der Kompost neben einer Hecke.



Abb. 27: Im heimischen Garten gedeihen Pflanzen auch mit Kompost: Er liefert wertvollen Humus und Nährstoffe.

### 2.1 Vorteile

Kompost schont nicht nur die Moore – er ist auch Nährstofflieferant und ersetzt Düngemittel. Zusätzlich enthält er Spurenelemente und Humus. Mit dem Humus wird Kohlenstoff teilweise wieder im Boden festgelegt. Die Stoffkreisläufe werden geschlossen, Ressourcen geschont und die Bodenfruchtbarkeit verbessert. Bioabfälle sind also ein wertvoller Rohstoff.

#### 2.1.1 Kompost schont Ressourcen

Kompost liefert insbesondere Phosphor, Kalium und Magnesium sowie Kalk, die üblicherweise mit mineralischen Düngemitteln ausgebracht werden. Diese werden im Bergbau gewonnen. Mineralischer Phosphor-Dünger zum Beispiel wird aus Rohphosphaten hergestellt, deren Verfügbarkeit begrenzt ist und dessen Herstellung relativ viel fossile Energie beansprucht. Die Verwendung von Kompost schont also endliche Ressourcen und entlastet damit die Umwelt.

#### 2.1.2 Kompost macht Böden fruchtbar

Kompost ist Humus pur. Unter Humus versteht man die organischen Bestandteile eines Bodens. Unzählige Bodenorganismen bauen ihn auf, um und ab – manche schneller, manche langsamer.

Dauerhaft fruchtbar ist der Boden nur mit ausgeglichener Humusbilanz. Eine Unterversorgung zeigt sich erst nach langer Zeit, wenn die Bodenstruktur leidet und die Erträge abnehmen. Zu negativen Humus-salden führen Kulturen, nach deren Ernte nur wenig Ernte- und Wurzelreste auf dem Land verbleiben, wie Obst und Gemüse. Deutlich positive Salden haben Hülsenfrüchte, unter anderem Erbsen und Bohnen. Dagegen reichern Gründüngungspflanzen wie Klee, Lupinen, Gelbsenf oder Phacelia den Boden mit Humus an, ebenso wie Kompost und Stroh, Mist und Gärrückstände. Mit Kompost werden sandige Böden ertragreicher, denn der Humus speichert Wasser und Nährstoffe. Lehmige Böden werden dank Humus luftdurchlässiger und leichter – sie sind deshalb einfacher zu bearbeiten.

Werden Böden über lange Jahre überwiegend mit Stickstoff, Phosphor und Kalium gedüngt, können Spurennährstoffe fehlen. Kompost bietet diese Spurennährstoffe.



Für Zimmerpflanzen und Balkonkästen muss der Kompost gestreckt werden, denn er ist sehr nährstoffreich und dicht. Zuhause kann man je ein Drittel Kompost, Gartenerde und Sand mischen. Gärtner und Substrathersteller lockern den Kompost mit Rindenhumus, Holzfasern oder -häcksel, Hanf- oder Kokosfasern (bei Letzterem schlägt allerdings der lange Transport negativ zu Buche) auf und ergänzen ihn mit Tonmineralen und Lava-Granulat, die für eine optimale Speicherung von Wasser und Nährstoffen sorgen.

### 2.1.3 Küchenabfall ist ein wertvoller Rohstoff

Biologisch abbaubare Abfälle aus Küche und Garten machen einen großen Anteil der Siedlungsabfälle aus. Bislang geht ein Teil davon in die Müllverbrennung, da insbesondere Küchenabfälle häufig in die Restmülltonne geworfen werden. Stattdessen könnten sie jedoch über die Biotonne entsorgt und als Dünger (Kompost) genutzt werden, bei einer Vergärung zusätzlich auch als erneuerbare Energiequelle (Biogas). Welche Küchenabfälle in die Biotonne gegeben werden dürfen, regeln die Landkreise und kreisfreien Städte.

### 2.1.4 Auch Gärreste lassen sich kompostieren

In Bioabfall-Vergärungsanlagen entsteht durch Vergärung organischer Abfälle Biogas, also vor allem Methan. Dieses kann aufbereitet entweder ins Erdgasnetz eingespeist werden (Erdgas besteht hauptsächlich aus Methan) oder in Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt werden. Der Strom kann ins Stromnetz eingespeist und die Wärme zum Heizen genutzt werden. Je Tonne Bioabfall werden 100 Kilogramm Kohlendioxid-Äquivalente eingespart.

Feste Gärreste lassen sich gut als Komposte landwirtschaftlich weiterverwerten, flüssige nur als Flüssigdünger ebenfalls in der Landwirtschaft. Für die Vergärung in Biogasanlagen besonders geeignet sind strukturarme Bioabfälle, wie Küchenreste; wenig eignet sich holziges Material, wie Strauchschnitt.

Auch aus Grüngut lässt sich Energie gewinnen. Hierzu werden in vielen bayerischen Kompostieranlagen vor oder nach dem Kompostieren brennbare Materialien mit hohem Heizwert (wie Strauchschnitt) ausgeschleust und in Biomasseheizkraftwerken verbrannt.

### **Bioabfälle – Grüngut und Abfälle aus der Biotonne**

In Bayern fallen pro Jahr rund 1,9 Millionen Tonnen Bioabfälle an. Knapp 1,4 Millionen Tonnen wurden kompostiert und der Rest zu Biogas vergoren. Dabei unterscheidet man zwischen Grüngut und den Abfällen aus der Biotonne: Das Grüngut wird größtenteils kompostiert, bei den Abfällen aus der Biotonne ist es etwas mehr als die Hälfte. Bayernweit standen für Bioabfälle 305 Kompostieranlagen und 21 Anlagen zur Bioabfallvergärung zur Verfügung. Aus den Bioabfällen wurden gut 500.000 Tonnen Kompost für die Landwirtschaft, Erdenwerke und den Gartenbau erzeugt. Nur zwei Prozent wurden als Häckselgut auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht (LfU 2016).

In den meisten bayerischen Gebietskörperschaften werden die Abfälle getrennt erfasst. Dennoch enthält der Restmüll immer noch nennenswerte Anteile an Küchenabfällen und Grüngut aus Gärten, die in die Müllverbrennungsanlagen gelangen. Eine stärkere stoffliche Nutzung würde sich jedoch lohnen, denn die Abfälle sind Wertstoffe.

Durch die stoffliche und energetische Nutzung der getrennt gesammelten Bioabfälle und des Grünguts sowie der im Restmüll noch enthaltenen organischen Abfälle – insgesamt über zwei Millionen Tonnen – werden in Bayern derzeit pro Jahr

- rund 3.300 Tonnen Phosphat als Dünger bereitgestellt,
- über 480.000 Megawattstunden klimaneutral erzeugte Energie als Strom und Wärme geliefert,
- rund 208.000 Tonnen CO<sub>2</sub> aus fossiler Energieerzeugung, Düngemittelproduktion, Torfabbau und Ackergrasanbau vermieden (BIFA 2013).

## **2.2 Woher Kompost bekommen**

Wer statt Torf Kompost verwendet, hilft allen: Mooren, Klima, Kompostwerken – und den Pflanzen, die hochwertige Blumen- und Gartenerde bekommen. Bislang wird Torf jedoch nur zu etwa zehn Prozent durch Kompost ersetzt. Das sollte sich ändern – jeder kann etwas dazu beitragen.

### **2.2.1 Kompost selber ansetzen**

Jeder, der einen Garten hat, kann Kompost selbst ansetzen. Entscheidend ist zum einen der Standort: Am besten steht der Kompost windgeschützt, aber nicht windstill, im Halbschatten, bekommt genügend Feuchtigkeit und Sauerstoff, hat Bodenkontakt und hält mindestens 50 Zentimeter Abstand vom Nachbarn. Beispielsweise könnte man ihn neben einer Hecke oder unter Bäumen platzieren. Zum anderen ist entscheidend, dass die zu kompostierenden Materialien gut gemischt werden: also Grobes mit Feinem, Trockenes mit Feuchtem, Nährstoffreiches mit Nährstoffarmem.

Wird der Kompost luftig aufgeschichtet, kann er nicht faulen; wird er zu trocken, hilft gelegentliches Benetzen. Die Umgebungsluft wird nur kleinräumig und kurzzeitig mit Gerüchen und Sporen belastet, beispielsweise beim Umsetzen des Haufens. Für Gesunde sind die Schimmelpilze in den auftretenden Konzentrationen ungefährlich. Neben einem ruhenden Komposthaufen entspricht die Konzentration an Schimmelsporen der üblichen Hintergrundbelastung.

Da sich bei der Eigenkompostierung der Kompost in der Regel nicht so stark erhitzt, dass alle Keime und Unkräuter abgetötet werden, darf nicht alles drauf, zum Beispiel keine Abfälle tierischer Herkunft, keine Samenstände oder Wurzeln von hartnäckigen Unkräutern. Außerdem wird empfohlen, den Kompost nach sechs Monaten umzusetzen und weitere sechs Monate ohne Zugabe von Frischmaterial nachrotten zu lassen. Dann sind die meisten Bestandteile gut zersetzt – erkennbar ist dies daran, dass der frische Humus nach Waldboden riecht. Jetzt kann er im Garten verwendet werden. Pro Quadratmeter sollte man jährlich eine Schaufel flach einarbeiten. Stark zehrende Pflanzen wie Tomaten brauchen etwas mehr, schwach zehrende Pflanzen wie Bohnen etwas weniger.



Abb. 28: Bioabfälle werden im Kompostwerk zerkleinert und in Kompost verwandelt. Dazu wird der Müll in einer Siebtrommel aussortiert (links). Während der Rotte wird der Kompost wöchentlich gewendet (rechts). Vor dem Verkauf wird der fertige Kompost streng auf Schadstoffe kontrolliert.

### 2.2.2 Kompost von Kompostwerken beziehen

Kompostwerke, Recyclinghöfe und Abfallentsorger bieten Kompost zum Verkauf an. Dort ist er für Privatpersonen, Gartenbaubetriebe, Landwirte, Friedhöfe oder Erdenwerke erhältlich. Sie bekommen ihn lose, in Säcken oder per Lastwagen, pur oder als fertige Mischung.

### 2.2.3 Kompost im Handel nachfragen

Im Handel ist Kompost mancherorts schwer zu bekommen. Große Garten- und Baumarktketten haben Kompost zwar im Sortiment, aber viele Filialen bestellen ihn nicht, weil sie befürchten, dass kein Kunde die Säcke kauft und sie im Herbst noch daliegen. Um das Bewusstsein beim Händler zu wecken, sollten die Kunden öfters mal nachfragen – dann ist Kompost vielleicht bald häufiger erhältlich.

Beim Kauf ist zu beachten, dass Erde, die als „torfarm“ oder „torf reduziert“ deklariert ist, trotzdem überwiegend aus Torf bestehen kann. Auch Anzuchttöpfe und Zimmerpflanzen im Topf enthalten Torf. Und: Der Begriff „Bio“ ist im Bereich von Erden nicht geschützt.

Eine Liste mit Produkten ohne Torf hat der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) e. V. zusammengestellt (siehe S. 14). Nur die genannten Produkte sind torffrei – fast alle Hersteller haben außer torffreien auch torfhaltige Erden im Angebot.

## 2.3 Qualität

Da Kompost ein Recyclingprodukt ist, das aus Abfällen hergestellt wird, ist eine neutrale Qualitätskontrolle von besonderer Bedeutung. Sie gewährleistet, dass nur unbedenkliche Ausgangsstoffe kompostiert werden, der Kompost den Bestimmungen gemäß behandelt und korrekt deklariert wird. Werden bei den Nähr- und Spurenstoffen gewisse Schwellenwerte überschritten, muss dies gekennzeichnet und der Gehalt angegeben werden. Das ist manchmal bei Eisen, Mangan, Natrium und Schwefel der Fall.

### 2.3.1 Gütesiegel

Wir empfehlen die kompostbasierten Gartenerden und Substrate mit Gütesiegel: Für diese Substrate werden nur bestimmte Bioabfälle wie Garten- und Parkabfälle und der Inhalt der Biotonne verwendet. Sie sind weitgehend frei von Samen, austriebsfähigen Pflanzenteilen und hygienisch bedenklichen Keimen. Sie enthalten Nährstoffe und verbessern durch ihre langlebige organische Substanz die Bodenstruktur.

Alle Komposthersteller können ihre Erzeugnisse freiwillig bewerten lassen (Gütesicherung). Kompost in geprüfter Qualität wird streng auf Schadstoffe untersucht und ist beim Kompostwerk, über die Abfallwirtschaftsbetriebe und zum Teil auch im Handel erhältlich.

In Bayern wird die Gütesicherung von den Verbänden **Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.** und **Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller e. V.** betrieben. Gütegesicherte Komposte und Gärrückstände werden regelmäßig durch zugelassene Prüflabore überwacht.

Die **Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.** zeichnet die zertifizierten Produkte mit dem RAL-Gütezeichen aus. Auch Adressen von Produzenten und Lieferanten sind zu finden:

► [www.kompost.de](http://www.kompost.de)

Die Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. wird von regionalen Kompost-Gütegemeinschaften wie der **Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e. V.** getragen. Diese ist ein Interessensverbund der Kompostproduzenten und betroffenen Fachkreise aus Bayern:

► [www.rgk-bayern.de](http://www.rgk-bayern.de)

Die **Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller e. V.** versieht ihre gütegesicherten Produkte mit dem Qualitätszeichen Kompost. Mit Mitgliederverzeichnis:

► [www.fbk-ev.de](http://www.fbk-ev.de)

### 2.3.2 Schadstoffe

Gütegesicherte Komposte unterschreiten die Grenzwerte der Bioabfall-Verordnung für unerwünschte Schwermetalle mittlerweile deutlich. Bei organischen Schadstoffen konnte auch nach langjähriger Kompostanwendung keine Anreicherung im Boden nachgewiesen werden.

Auch das LfU führt Untersuchungen zum Schadstoffgehalt von Komposten durch. 2009 zeigte sich, dass bayerische Komposte nur noch geringe Mengen Schwermetalle und organische Schadstoffe enthalten. Die Grenzwerte laut Bioabfallverordnung für Schwermetalle werden fast ausnahmslos eingehalten. Die Gehalte organischer Schadstoffe liegen insgesamt auf niedrigem Niveau, auch wenn sie größere Schwankungsbreiten aufweisen als die der Schwermetalle. Tendenziell waren die Schadstoffkonzentrationen der Komposte aus Bioabfall höher als die der Grüngutkomposte. Im Vergleich zu vorigen Untersuchungen nimmt die Schadstoffbelastung ab.

## 3 Literatur und Links

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT:

(2010): [Verwertung biogener Abfälle: Rückstände und Schadstoffgehalte](#). PDF, 47 S.

(2013): [Intakte Moore – prima fürs Klima. Moorschutz ist Klimaschutz](#). PDF, 2 S.

(2013): [Moorrenaturierung kompakt – Handlungsschlüssel für die Praxis](#). PDF, 41 S.

(2013): [Die Kreuzotter in Bayern – Erfolgreicher Artenschutz](#). PDF, 40 S.

(2014): [Gärtnern ohne Torf! – Ein wirksamer Beitrag zum Lebensraum- und Klimaschutz](#). PDF, 2 S.

(2016): [Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2015](#). PDF, 96 S.

(2015): [Die Entwicklung der Übergangs- und Hochmoore im südbayerischen Voralpengebiet im Zeitraum 1969 bis 2013 unter Berücksichtigung von Nutzungs- und Klimagradierten](#). PDF 129 S.

(2017\*): ► [FASZINATION MOOR – Naturwunder, Lebensraum, Klimaschutz](#). LfU-Wanderausstellung

(2017\*): ► [Kompostierung](#)

(2017\*): ► [Moorschutz in Bayern](#)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2017\*): ► [Klimaschutz Bayern](#)

BIFA UMWELTINSTITUT GMBH:

(2010): [Ökoeffiziente Verwertung von Bioabfällen und Grüngut in Bayern](#). Bifa-Text Nr. 47

(2013): [Leitfaden zur ökoeffizienten Verwertung von Bioabfällen](#). Bifa-Text Nr. 60

BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E.V.

(2017): [Blumenerde ohne Torf. BUND-Einkaufsführer](#). PDF, 9 S.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MOOR- UND TORFKUNDE (2017\*): ► [www.dgmrte.de](http://www.dgmrte.de)

DIE UMWELTBERATUNG (2017\*): ► [Kompost](#)

DRÖSLER M. (2009): Was haben Moore mit dem Klima zu tun? – In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege: [Vegetationsmanagement und Renaturierung](#). Laufener Spezialbeiträge 2/09. S. 60–69. PDF, 180 S.

DRÖSLER M., FREIBAUER A. et al. (2011): [Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis](#). Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006–2010.

Arbeitsberichte aus dem vTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung 04/2011. PDF, 21 S.

STIFTUNG WARENTEST (2004\*): ► [Blumenerde: Die Wundertüten](#). test 04/2004

UMWELTBUNDESAMT (2014): [Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2012](#). Climate Change 24/2014. PDF, 963 S.

\* Zitate von Online-Angeboten vom 16.08.2017

## 4 Mehr UmweltWissen

► [UmweltWissen im Internet](#)

► [Biodiversität](#)

► [Umweltmedium Boden](#)

► [Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner](#) zum Umweltschutz im Alltag

Hinweis zur gedruckten Version: Diese Publikation finden Sie auch als PDF im Internet. Dort sind die blau unterstrichenen Literaturstellen verlinkt. Sie können also von dort aus auf sie zugreifen oder die jeweiligen Stichworte in eine Suchmaschine eingeben.

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

#### Druck:

EOS PRINT

Erzabtei 14 a

86941 St. Ottilien

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

#### Bearbeitung:

Ref. 12 / Friedericke Bleckmann, Dr. Katharina Stroh

Ref. 33 / Heinz Riedel

Ref. 35 / Ralf Beck

Ref. 55 / Ulrich M. Sorg

#### Fachliche Durchsicht:

Prof. Matthias Drösler, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

#### Bildnachweis:

AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH, Augsburg: Abb. 28 links, rechts;  
© dkimages, Fotolia.com: S. 11; © eyewave, Fotolia.com: Abb. 27; PAN GmbH: Abb. 10; Stefan Pscherer, Kempten: Abb. 19; © sherez, Fotolia.com: Abb. 25; Wasserwirtschaftsamt München/Tobias Mühlbacher: Abb. 20; Wolfgang Völkl, Seybothenreuth: Abb. 17; Andreas Zehm: Abb. 1, 2, 4, 11–16, 18, 22, 23.

#### Stand:

November 2011: 1. Auflage: 2.000 Exemplare

November 2012: 2. aktualisierte Auflage: 5.000 Exemplare

April 2016: 3. aktualisierte Auflage: 2.000 Exemplare

September 2017: 4. aktualisierte Auflage: 4.000 Exemplare

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.