UmweltWissen – Natur

Kompost nutzen, Moore schützen

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

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

Obwohl Torf ein Naturprodukt ist, ist es jedoch keineswegs umweltfreundlich, ihn zu verwenden: Torf kommt aus Mooren. Er besteht aus abgestorbenen Torfmoosen und anderen Pflanzen. Der Abbau des Torfes zerstört Moore, also wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Durch die Entwässerung der Moorböden wird außerdem klimaschädliches Kohlendioxid und Lachgas freigesetzt. Moorschutz ist nicht nur Naturschutz, sondern auch Klimaschutz.

Eine sinnvolle Alternative zu Torf ist Kompost. Gartenbesitzer setzen ihn üblicherweise selbst an. Wer in der Stadt lebt, bekommt ihn im Handel oder bei Kompostwerken und Abfallwirtschaftsbetrieben. Ist der aus Bioabfällen und Grünschnitt stammende Kompost mit Gütesiegel ausgezeichnet, wurde er 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, beispielsweise wenn ein See verlandet. In dem aus abgestorbenen Pflanzen entstandenen Moorboden steht das Grundwasser bis knapp unter der Oberfläche. Niedermoore sind extrem feucht, gleichzeitig nährstoffreich und deshalb auch meist sehr artenreich: Beispielsweise wachsen hier Enziane und Orchideen. Weil nur wenige Bäume Nässe vertragen, wächst auf Niedermooren kaum Wald.

Abb. 1: Ein Niedermoor-Bereich des Murnauer Mooses mit prägender 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 zersetzt Pflanzenreste vor allem von Schilf, Seggen, Röhricht, Erlen und/oder Weiden.

Wenn es im Jahr permanent über eine lange Zeit ausreichend regnet und die Temperaturen eher kühl sind – was z. B. im Voralpenland der Fall ist –, entwickelt sich aus dem Niedermoor ein Hoch- oder Regenmoor. Statt von unten, also vom Grundwasser her, wird es jetzt nur noch von oben durch Niederschläge, insbesondere Regen, 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. Manche Hochmoor-Arten sind vom Aussterben bedroht: z. B. 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 wenig 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 (siehe Karte). Hochmoore sind uralt, viele begannen nach der letzten Eiszeit zu wachsen – in diesen 12.000 Jahren sind die Torflager an manchen Stellen inzwischen meterdick. Eingelagerte Pollen und Pflanzen, aber auch Moorleichen und Scherben erlauben uns einen Blick zurück bis zur Steinzeit.

Im Bairischen 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 nur noch anhand von Ortsnamen darauf schließen, dass irgendwo mal ein Moor war.

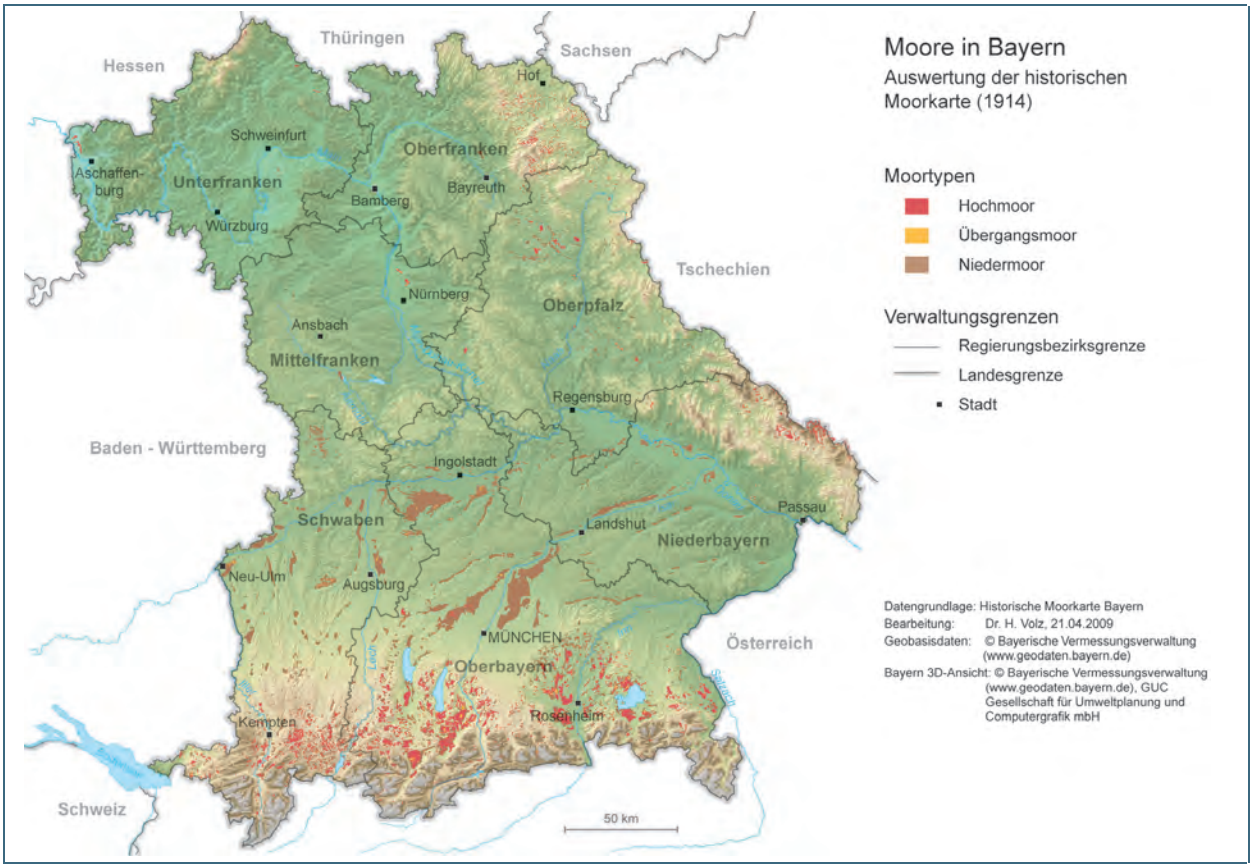

Abb. 3: Als Arbeitsgrundlage für das Moorentwicklungskonzept Bayern erstellte die TU München 2004 diese Moorkarte mit Stand 1914: Die Hochmoore liegen überwiegend am Alpenrand und im Bayerischen Wald, die Niedermoore im Alpenvorland bis zur Donau.

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 in großen Mengen zur Herstellung von Garten- und Kulturanzuchterden verwendet.

Um in Hochmooren Torf abzubauen, muss das Moor zuvor 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 wurde vielerorts Torf per Hand gestochen und zum Trocknen aufgeschichtet – wie hier im historischen Torfstich im Rosenheimer Stammbecken-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 Zersetzung des Torfes und die Verdichtung des Bodens speichert trockengelegter Moorboden nahezu kein Wasser mehr – und hält es somit auch nicht mehr zurück. Natürliche oder naturnahe Moore hingegen sind Wasserspeicher. Wie Auwälder halten sie große Mengen Wasser zurück, sodass es ins Grundwasser versickert. Damit sind intakte Moore 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

Wird in entwässerten Mooren der Torf durch Mikroorganismen abgebaut, bilden sich die Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2) und Lachgas (N_2O, das 310-mal klimaschädlicher ist als CO_2 und daher 310 CO_2-Äquivalenten entspricht) sowie etwas Methan (CH_4, 25 CO_2-Äquivalente). 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 TonnenKohlenstoff pro Hektar – sechsmalso viel wie Wald. Damit haben Moore einen beachtlichen Einfluss auf unser Klima. Moorschutz steht deshalb auch für den Klimaschutz ganz oben, weil auf relativ kleiner Fläche viel Kohlenstoff gebunden wird: Moorschutz ist Klimaschutz!

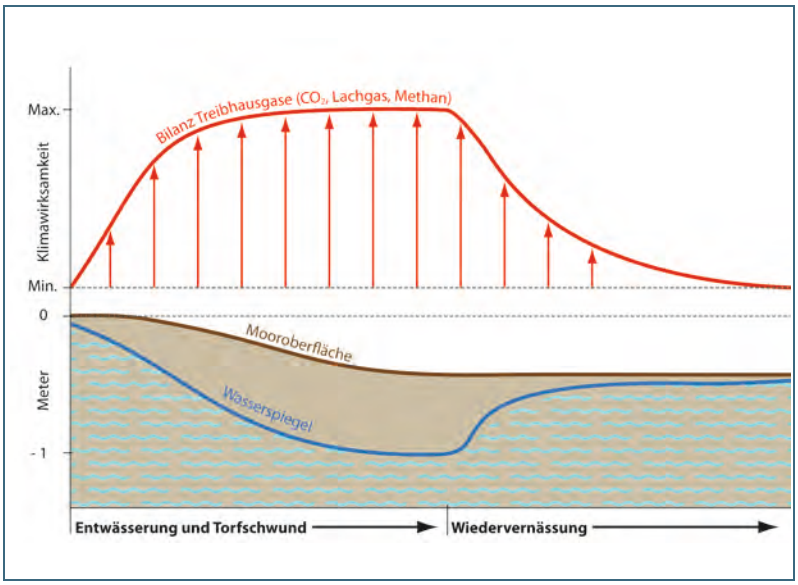

Abb. 10:
Wie viel Treibhausgas aus einem Moor frei wird, hängt vom Wasserstand und der Moornutzung ab:

In intakten Mooren binden Pflanzen Kohlendioxid (CO_2). Anderseits 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.

Der Kohlenstoffspeicher „Moor“ in Zahlen

Moore sind große Kohlenstoffspeicher: Weltweit sind rund ein Fünftel des gesamten Kohlenstoffs in Mooren gebunden. Trotz ihres geringen Flächenanteils von nur drei Prozent speichern Moore weltweit etwa ein Drittel des gesamten, im Boden gebundenen Kohlenstoffs. Allein in den noch bestehenden bayerischen Mooren sind schätzungsweise rund 200 Millionen TonnenKohlenstoff gespeichert. Das entspricht rund 700 Millionen Tonnen CO_2, wenn der gebundene Kohlenstoff über Abbauprozesse freigesetzt wird. Zum Vergleich: Bayern hatte es sich zum Ziel gesetzt, die jährlichen energiebedingten CO_2-Emissionen von rund 90 Millionen Tonnen Ende der 1990er-Jahre bis zum Jahr 2010 auf 80 Millionen Tonnen zu senken.

In Deutschland entweichen derzeit 45 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente aus organischen Böden, das entspricht fünf Prozent der Treibhausgas-Emissionen. In Bayern stammen sogar acht Prozent der CO_2-Emissionen aus trockenen Mooren. Trockengelegte Moore sind mit 30 Prozent die größte Treibhausgas-Quelle der deutschen Landwirtschaft.

Durch die Renaturierung aller bayerischen Moore könnten jährlich bis zu fünf Millionen CO_2-Äquivalente eingespart werden, das entspricht mehr als sechs Prozent des bayerischen Ausstoßes (Bezugsjahr 2003). Durch die Renaturierung von Hochmooren können pro Hektar und Jahr 15–20 Tonnen CO_2-Äquivalente Treibhausgase reduziert werden (Mittelwert von CO_2, CH_4 und N_2O), bei Niedermooren sogar bis zu 30 Tonnen.

1.3.4 Folgen für bedrohte Arten

Hochmoore sind einzigartige wertvolle 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 seltene Flecken 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 bzw. 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 heute kaum noch intakte Moore. In Bayern sind inzwischen rund 95 Prozent der Moore entwässert und durch den Menschen stark verändert – oft soweit, dass sie nicht einmal mehr als Moor zu erkennen sind. 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: Teile des Kollerfilzes im Rosenheimer Stammbecken sind ein abgetorftes Hochmoor.

1.4.2 Schutz

Seit langem kennt man die große Bedeutung der Moore für den Artenschutz. In Europa werden Moore geschützt und renaturiert: Moore sind Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), viele moortypische Tier- und Pflanzenarten sind in deren Anhängen aufgeführt. 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 bzw. erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen könnte.

Bayern tut was

In vielen Bundesländern gibt es staatliche Programme zum Moorschutz. In Bayern werden die Moore mithilfe des fachübergreifenden **Bayerischen Moor-Entwicklungs-Konzepts** (MEK) renaturiert. Das LfU hat dafür die Moore Bayerns erfasst, in Zusammenarbeit mit den Naturschutzbehörden und der Staatsforstverwaltung eine Liste mit den zu renaturierenden Mooren erstellt sowie Konzepte und Leitfäden zur Moorrenaturierung entwickelt. Für die Umsetzung werden die Naturschutz- und Forstbehörden sowie die Naturschutz- und Landschaftspflegeverbände finanziell gefördert. Das Moorentwicklungskonzept wird im Hinblick auf den Klimaschutz zu einem Moorschutzprogramm weiter entwickelt.

In dem von der Bayerischen Staatsregierung 2008 aufgestellten **Klimaprogramm Bayern 2020** stehen von 2008–2011 jährlich etwa zwei Millionen Euro Sondermittel für den Moorschutz zur Verfügung. Verwendet werden sie überwiegend für den Ankauf und die Renaturierung entwässerter Moorflächen. Bis 2011 sollen mindestens 50 ausgewählte Moore renaturiert werden, vor allem Hochmoore. Außerdem werden Untersuchungen finanziert, wie die Moorrenaturierung gestaltet werden sollte, damit der Klimaschutzeffekt möglichst groß ist. Neue Ergebnisse über die Klimarelevanz von Mooren und deren Abhängigkeit von Nutzung, Entwässerung und dem Klimawandel erarbeitet und präsentiert die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (Professur für Vegetationsökologie) sowie das LfU.

1.4.3 Renaturierung

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

- um den Wasserhaushalt einer Landschaft wieder herzustellen (Grundwasserschutz),
- um Kohlenstoff in Biomasse 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, Rohkolben, Weiden oder Erlen anbauen (Paludikulturen).

Ziel ist es, den Mooren ihre Funktionen im Naturhaushalt zurückzugeben, die Eigendynamik der Moore zu unterstützen und das Landschaftsbild zu erhalten. Damit ein einmal entwässertes oder abgetorftes Moor wieder Torf bildet, muss es wieder vernässt werden, das heißt, der Grundwasserspiegel muss wieder etwa „eine Handbreit“ unter der Mooroberfläche liegen. 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 die typische Lebensgemeinschaft aus speziellen Tieren und Pflanzen sich 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 maximal 50 cm 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 (Landkreis Rosenheim) und 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 Pflanzerde 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[1] Torf gewonnen, vorwiegend in norddeutschen Mooren, in Bayern nur noch vereinzelt. Die deutschen Torfvorräte werden bis Mitte dieses Jahrhunderts reichen.[1]

Rund zwei bis drei Millionen Kubikmeter werden pro Jahr importiert – z. B. aus Osteuropa[2]. Ein großer Teil des heute in Deutschland verwendeten Torfs kommt aus Estland, Lettland und Litauen, ein kleinerer aus Weißrussland, Polen und Skandinavien. Dort werden zum Teil weitgehend 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 bzw. nur bis er von den Bodenorganismen abgebaut wurde. Da Torf sehr nährstoffarm ist, wird torfhaltige Blumen- und Gartenerde vor dem Verkauf mit Mineraldünger aufgedüngt. Da er stark sauer ist (pH bis 2,5, also wie Essig), muss der pH-Wert angepasst werden, dafür wird Kalk zugegeben.

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. 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.

[1] mündliche Mitteilung Gerfried Caspers, Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde, November 2011
[2] BIEKER, MARION; GOTTSCHALL, RALF (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 z. B. 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. Unzählig viele 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 Humussalden führen Kulturen, nach deren Ernte nur wenig Ernte- und Wurzelreste auf dem Land verbleiben, wie Obst und Gemüse. Deutlich positive Salden haben Hülsenfrüchte (z. B. Erbsen, Bohnen, Linsen) und Gründüngungspflanzen (z. B. Klee, Lupinen, Gelbsenf oder Phacelia). Auch Kompost und Stroh, Mist und Gärrückstände reichern den Boden stark mit Humus an. Mit Kompost werden sandige Böden ertragreicher, denn der Humus speichert Wasser und Nährstoffe. Lehmige Böden werden dank Humus luftdurchlässiger und leichter – und sind deshalb einfacher zu bearbeiten.

Böden haben inzwischen teilweise Mangelversorgung an Spurenelementen, weil in den vergangenen Jahrzehnten überwiegend mit Stickstoff, Phosphor und Kalium gedüngt wurde. 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 Bioabfall ist ein wertvoller Rohstoff

Kompost hat noch einen anderen Vorteil: Man „entsorgt“ Abfall, indem man ihn in etwas Wertvolles verwandelt. Biologisch abbaubare Abfälle aus Küche und Garten machen einen großen Anteil der Siedlungsabfälle aus. Bislang geht ein Teil davon in die Müllverbrennung. Insbesondere Küchenabfälle werden häufig in die Restmülltonne geworfen. Stattdessen könnten die verwertbaren Reste 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 weiterverwerten, flüssige nur als Flüssigdünger 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 dem Kompostieren brennbare Materialien mit hohem Heizwert (wie Strauchschnitt) ausgeschleust und in Biomasseheizkraftwerken verbrannt.

Bioabfälle und Grüngut in Bayern

In Bayern werden pro Jahr rund 1,8 Mio. Tonnen Bioabfälle und Grüngut getrennt gesammelt. Zur Behandlung dieser Abfälle stehen 307 Kompostieranlagen für Grüngut und Bioabfälle und 16 Anlagen zur Bioabfallvergärung zur Verfügung. Etwas mehr als die Hälfte des Bioabfalls wird in Kompostieranlagen kompostiert. Der Rest wird zu Biogas vergoren. Das Grüngut wird großteils kompostiert oder auch direkt als Häckselgut auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht. (LfU 2011c).

Trotz der getrennten Sammlung in den meisten bayerischen Gebietskörperschaften besteht der Restmüll im Mittel noch zu fast einem Viertel aus organischen Abfällen, meist Küchenabfällen und Grüngut aus Gärten. Heute werden sie mit dem Restmüll in Müllverbrennungsanlagen behandelt. Es würde sich lohnen, sie auch stofflich zu nutzen, 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,
- mehr als 480.000 MWh klimaneutral erzeugte Energie als Strom und Wärme geliefert und
- rund 208.000 Tonnen CO_2 aus fossiler Energieerzeugung, Düngemittelproduktion, Torfabbau und Ackergrasanbau vermieden (BIFA 2010).

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 – und jeder kann etwas dazu beitragen. Doch woher bekommt man Kompost?

2.2.1 Kompost selber ansetzen

Jeder, der einen Garten hat, kann Kompost selbst ansetzen. Entscheidend ist nicht das Kompostermodell, sondern 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 cm Abstand vom Nachbarn. Beispielsweise könnte man ihn neben einer Hecke oder unterm Baum 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. Ausführliche Hinweise zur Hygiene finden sich im Infoblatt „Kompostierung – hygienische Aspekte“.

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, z. B. 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:
Der Inhalt der Biotonne sowie sperriges Grüngut werden im Kompostwerk zerkleinert und in Kompost verwandelt. Er wird streng auf Schadstoffe kontrolliert.

Abb. 29:
In der Siebtrommel wird der Müll aussortiert.

Abb. 30:
Wöchentlich wird der Kompost gewendet.

Abb. 31:
Der fertige Kompost wird verkauft.

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 noch 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 zu beachten ist, dass Erde, die als „torfarm“ oder „torfreduziert“ 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. 16). 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 beiden 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.
► www.kompost.de
► Produzenten und Lieferanten für Kompost- und Gärprodukte

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

Die **Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller e. V.** versieht ihre gütegesicherten Produkte mit dem Qualitätszeichen Kompost.
► www.fbk-ev.de
► Mitglieder der FBK e. V.

Der **Landesverband Bayerischer Biomasse- und Komposthersteller e. V.** ist der Interessensverbund der Kompostproduzenten aus Bayern. Er vertritt die Interessen der Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V. und fördert z. B. die Verwendung von Kompost mithilfe von Marketing:
► www.lbk-bayern.de

Abb. 32:
RAL-Gütezeichen für Kompost (links) sowie Gärprodukte aus Biogasanlagen (rechts).

Abb. 33:
Die Qualitätszeichen Kompost (links) und Kompost flüssig aus flüssigen Gärrückständen (rechts) der Fachvereinigung Bayerischer Komposthersteller.

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

3.1 Moore

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT:
(2013*): ► Moorschutz in Bayern
(2013*): ► Intakte Moore – prima fürs Klima. Moorschutz ist Klimaschutz Flyer, 2 S.
(2013*): ► Moorrenaturierung kompakt – Handlungsschlüssel für die Praxis. Broschüre, 41 S.
(2013*): ► Die Kreuzotter in Bayern – Erfolgreicher Artenschutz. Broschüre, 40 S.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT (2013*): ► Klimaschutz Bayern 2020

Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (DGMT) (2013*): ► www.dgmtev.de

DRÖSLER, MATTHIAS; FREIBAUER, ANNETTE 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.

DRÖSLER, MATTHIAS (2009): Was haben Moore mit dem Klima zu tun? – In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (2013*): ► Vegetationsmanagement und Renaturierung. Laufener Spezialbeiträge 2/09. S. 60–69.

UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR (2010): Analyse von Wasserspeicherkapazitätsänderungen durch die Renaturierung von Mooren und Feuchtgebieten. Vorstudie. Institut für Wasserwesen, Professur für Wasserwirtschaft und Ressourcenschutz. München.
(2013*): ► www.unibw.de/ifw/WWR/

3.2 Kompost

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT:
(2010): ► Verwertung biogener Abfälle: Rückstände und Schadstoffgehalte. UmweltSpezial. 47 S.
(2011a): ► Kompostierung – hygienische Aspekte, PDF, 16 S.
(2011b): ► Den eigenen Kompost aufsetzen, PDF, 10 S.
(2013*): ► Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2010, 88 S.
(2013*): ► Kompostierung

BIFA UMWELTINSTITUT GMBH (2013*):
► Ökoeffiziente Verwertung von Bioabfällen und Grüngut in Bayern.

DIE UMWELTBERATUNG (2013*): ►Kompost ABC

VERBAND DER HUMUS- UND ERDENWIRTSCHAFT E. V. (Hrsg.) (2013*): ► HuMuss. Die Zeitung für die Praxis. – Nr. 27

3.3 Torffreie Erde

BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E.V. (2010): Torffreie Erde: BUND-Einkaufsführer , PDF, 2 S.

STIFTUNG WARENTEST (2013*): ► Blumenerde: Die Wundertüten. test 04/2004

3.4 Klimaschutz

UMWELTBUNDESAMT (2010): Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990–2008. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2010. Climate Change 03/2010.

4 Weiterführende Informationen

UmweltWissen-Publikationen:

- ► Den eigenen Kompost aufsetzen
- ► Kompostierung - Hygienische Aspekte
- ► Umweltmedium Boden

Ansprechpartner: ► http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/0_ansprechpartner.pdf

Weitere Publikationen zum Umweltschutz im Alltag: ► www.lfu.bayern.de/umweltwissen

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
Internet: http://www.lfu.bayern.de

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:
Ref. 12 / Fredericke Bleckmann (Autor)
Ref. 12 / Claudia Wagner
Ref. 31 / Rudolf Müller (Autor)
Ref. 33 / Heinz Riedel (Autor)
Ref. 54 / Ulrich M. Sorg (Autor)

Fachliche Durchsicht:
Prof. Matthias Drösler, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Bildnachweis:
AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH, Augsburg: Abb. 29, 30; © BMU / Rupert Oberhäuser: 28, 31; © dkimages, Fotolia.com: S. 11; © eyewave, Fotolia. com: Abb. 27; Fachvereinigung bayerischer Kompost-hersteller e.V., Wolfratshausen: Abb. 33; PAN GmbH: Abb. 10; Stefan Pscherer, Kempten: Abb. 19; RAL, Sankt Augustin: Abb. 32; © 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:
Neufassung:
Juli 2011

Aktualisierung der Links:
November 2011
November 2012
August 2013

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.
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 Tel. 089 12 22 20

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter 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.