

Die Welt dreht sich

Kreisläufe bestimmen seit Jahrmillionen das Erdgeschehen

Die **Geosphäre** ist der Bereich, in dem sich

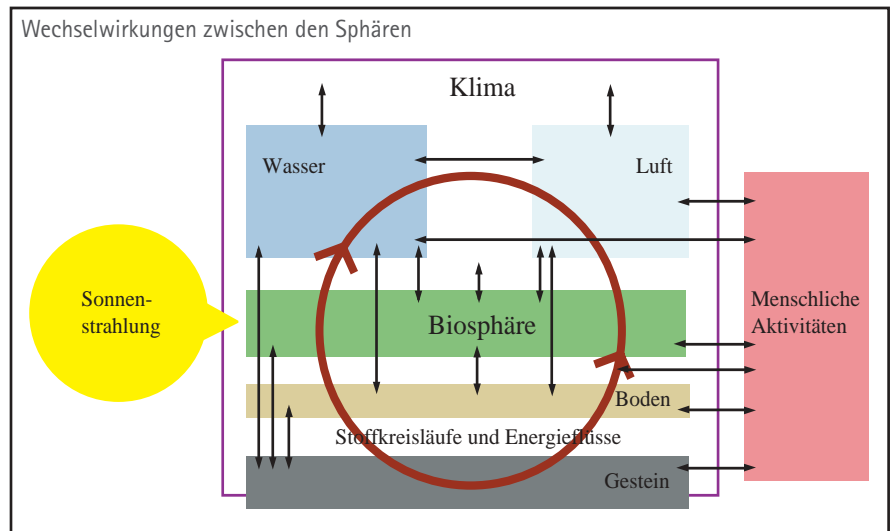
- Atmosphäre (Gashölle)
- Biosphäre (Pflanzen- und Tierwelt)
- Lithosphäre (Gesteinshölle)
- Pedosphäre (Bodenhölle)
- Hydrosphäre (Wasserhölle mit Schnee- und Eisflächen)

berühren und gegenseitig durchdringen. Die Sphären beeinflussen sich gegenseitig und sind durch Kreisläufe und Stoffflüsse miteinander verbunden, in die der Mensch massiv eingreift.

Am Anfang war die Geosphäre. Nachdem sich die Erde zusammengeballt hatte, wurde sie lange Zeit von Meteoriten bombardiert. Als diese Periode vorbei war, kühlte die Erde auf der einen Seite ab, auf der anderen Seite schufen die Ausgasungen der zahlreichen Vulkanausbrüche eine Atmosphäre, die aus etwa 80 Prozent Wasserdampf, 10 Prozent Kohlendioxid, 5 bis 7 Prozent Schwefelwasserstoff und in Spuren Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenmonoxid, Helium, Methan und Ammoniak bestand. Der unbelebte Planet kühlte immer weiter ab, der Wasserdampf wurde zu Regen, die ersten Ozeane entstanden. Verschiedene chemische Reaktionen veränderten die Atmosphäre, die nun als Hauptbestandteil Stickstoff enthielt, untergeordnet Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und das Edelgas Argon.

Doch noch immer fehlte für das Leben der Mehrzeller ein wichtiges Element: freier Sauerstoff. Aufgrund seiner Reaktionsfreude lag er in gebundener Form vor. Es dauerte noch eine lange Zeit, bis genügend freier Sauerstoff da war. Diesen haben wir vor allem den ersten Lebewesen, den Bakterien, in den Ozeanen zu verdanken, die sozusagen die ersten Kreisläufe bildeten, indem sie Photosynthese betrieben und dabei Sauerstoff freisetzten. Die Geschichte des irdischen Lebens und somit der Biosphäre nimmt ihren Lauf. Vor rund 540 Millionen Jahren findet der nächste große Sprung statt. Wissenschaftler sprechen von der kambrischen Explosion: Alle Baupläne der heutigen Tierarten sind nun angelegt. Noch spielt sich das Leben in den Meeren ab, doch viele Millionen Jahre später bevölkern zuerst Pflanzen, dann die Tiere das Land. Der Sauerstoffgehalt steigt immer weiter auf sein heutiges Niveau an.

Die Biosphäre existiert wie die Hydro- und Atmosphäre innerhalb der Geosphäre, über Kreisläufe miteinander verbunden. 4 Milliarden Jahre lang sorgen konstruktive Kräfte für eine Kontinuität der Bios-



phäre und Geosphäre, sie entwickelt sich von ganz allein. Böden, Gebirge, Wasser und Klima beeinflussen die Vegetation und umgekehrt.

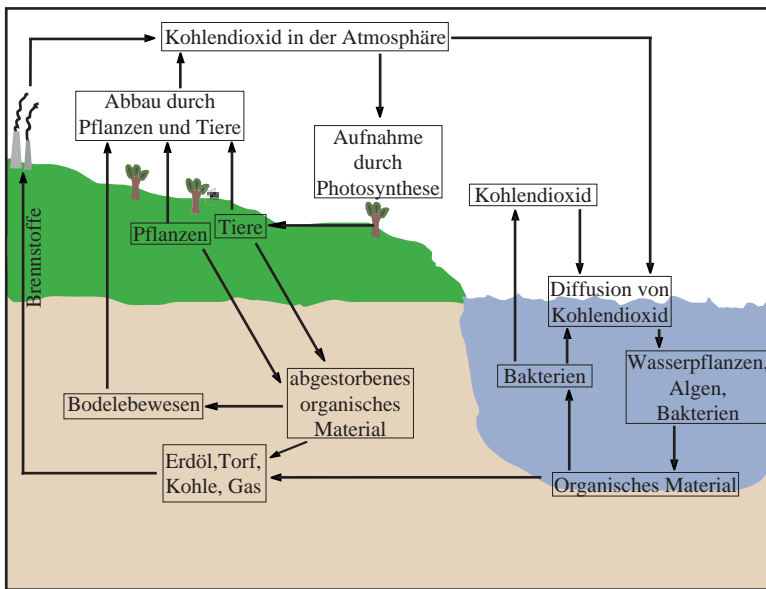
Der Mensch tritt auf. Anfangs war Homo in die Biosphäre integriert wie jedes andere Lebewesen auch. Er nahm sich, was er zum Überleben brauchte. Bis der Mensch das symbolische Denken für sich entdeckte und das Sprechen lernte: Der Beginn der kulturellen Entwicklung. Der Mensch schuf seine eigene Sphäre: die Anthroposphäre. Und indem

er immer mehr in die Umwelt eingriff und eingreift, beeinflusst sein Tun die Kreisläufe und damit das ganze System heute mehr denn je.

Als der Mensch sesshaft wurde, fing er an, die Erdoberfläche zu verändern. Er legte Ackerflächen an, holte Wälder für Heiz- und Baumaterial ab, veränderte die Wasserläufe. Mit der Industrialisierung und der Bildung von Städten gingen diese Veränderungen immer rapider voran. Während ein Jäger rund ein bis zwei Tonnen Abfall pro Jahr produziert, sind



Quelle: <http://visibleearth.nasa.gov/>



Der Kohlenstoff-Kreislauf

Kohlenstoff:

Gesamtvorkommen auf der Erde: 75 Millionen Gigatonnen; davon 99,8 Prozent im Gestein, vor allem Kalkstein; 0,2 Prozent sind in den fossilen Brennstoffen und in organischem Material, das sich im Wasser, im Boden und in den Lebewesen befindet, gebunden.

Der Kohlenstoff-Kreislauf

- treibt das Klimasystem an
- wird vor allem durch die Biosphäre beeinflusst
- ist eng mit dem Wasserkreislauf verbunden
- ist inzwischen durch Emissionen aus der Energiegewinnung und den Veränderungen in der Biosphäre maßgeblich vom Menschen beeinflusst

es bei einem Mitglied einer Agrargesellschaft schon vier bis fünf Tonnen und in der Industriegesellschaft fallen jährlich pro Kopf 20 bis 22 Tonnen Abfall und Emissionen an. Dafür werden zusätzliches Material und Energie benötigt, die ihrerseits zur Erschöpfung der natürlichen Ressourcen beitragen.

Um vor allem die Industriegesellschaft zu erhalten, wird immer mehr Material benötigt, was zu einem globalen Landnutzungswechsel bei gleichzeitigem Biodiversitätsverlust führt. Die Produktion all der Dinge, die wir in unserer zivilisierten Welt scheinbar benötigen, fordert immer mehr Energie, die größtenteils aus fossilen Brennstoffen gewonnen wird. Übrig bleiben Unmengen an Abfall und Emissionen, die für einen globalen Klimawandel und eine globale Verschmutzung sorgen. Somit ist der zivilisierte Mensch mit seinem Verhalten und seiner Entwicklung seit 200 Jahren im Begriff, die Erde in einen Zustand zu überführen, wie er seit 55 Millionen Jahren nicht mehr vorkam.

Und wenn Homo sapiens weiter macht wie bisher, wird sich die Atmosphäre so aufzuheizen, dass die Temperaturen in Bereiche geraten wie vor 55 Millionen Jahren. Innerhalb von nur 10.000 Jahren führen also die Selbstbezüglichkeit der

Menschen, seine Kultur und Wirtschaft zu großen, globalen Veränderungen der Geo- und Biosphäre. Das System Erde steht erneut an einem Kippunkt. Die Landnutzung und die veränderten Klimaverhältnisse beeinflussen die Geo- und Biosphäre, und die Anthroposphäre ihrerseits muss mit den Klimawirkungen und der Degradation der Landflächen klar kommen.

Der Temperaturanstieg steht in direktem Zusammenhang mit dem zu hohen Ausstoß von Kohlendioxid. Sei es durch Energiegewinnung durch Verbrennung, durch fehlende Speicherkapazität, da Sümpfe und Moore trockengelegt oder Wälder gerodet werden. Somit ist der Kohlendioxid-Kreislauf aus dem Gleichgewicht geraten. Es gibt einfach nicht mehr genügend Landflächen mit ausreichend vielen Pflanzen, die diesen aus der Luft holen und daraus Sauerstoff produzieren. Und die Ozeane, die einen regen Kohlendioxid-Austausch mit der Atmosphäre führen, werden durch eine erhöhte Kohlendioxidaufnahme immer saurer.

Für immer mehr Nahrungs- und mittlerweile Energiepflanzen oder höhere Erträge werden Dünge- und Pflanzenschutzmittel aufgebracht, die zum einen das Wasser und die Böden vergiften.

Zum anderen führt die Überdüngung zu einer Störung des Stickstoffkreislaufes, was wiederum Böden, Gewässer und Grundwasser belastet und somit auch dort die Lebewelt beeinflusst. Ein Zustand des Übergangs ist erreicht.

Das System Erde war seit seiner Entstehung immer wieder großen Veränderungen unterworfen, sei es durch verheerende Vulkanausbrüche, Meteoritenenschläge oder durch die Kontinentalverschiebung, mit der Folge, dass unzählige Tier- und Pflanzenarten nicht mehr auf der Erde weilen, doch ihnen folgten neue und der veränderten Situation angepasste Arten. Auch die Zusammensetzung der Atmosphäre und die Temperatur schwankten immer wieder. Kippunkte wie die Kambrische Explosion oder die Große Oxidation gab es also schon häufiger in der Erdgeschichte. Doch diese Veränderungen gingen nie so schnell vonstatten wie heute. Und wenn der Mensch, der dies auf den Weg gebracht hat, nicht für eine nachhaltige Entwicklung sorgt, werden viele Tier- und Pflanzenarten und auch die Anthroposphäre, so wie wir sie heute kennen, auf der Strecke bleiben. Die Bio- und Geosphäre als solche werden überleben, wenn auch in veränderter Form.

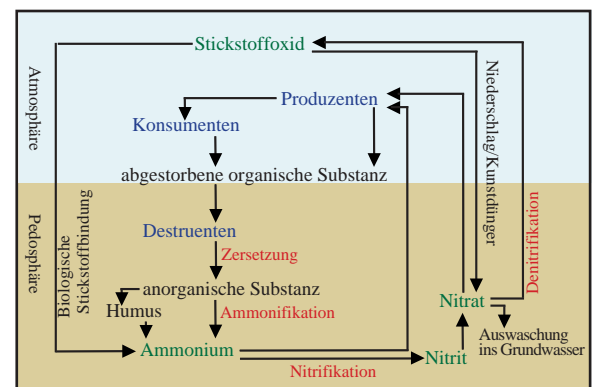
Kerstin Koch

Stickstoffkreislauf

99 Prozent Stickstoff ist in der Atmosphäre. Da er sehr reaktionsträge ist, können Pflanzen und Tiere ihn nicht direkt aus der Luft einatmen, sondern er wird durch Bakterien, vor allem Cyanobakterien oder mit Hilfe von ihnen der Biosphäre zur Verfügung gestellt. Stickstoff ist Bestandteil von Aminosäuren, Eiweiß und DNA in allen Lebewesen.

Die Bakterien nehmen den Stickstoff aus der Atmosphäre auf, fixieren ihn und wandeln ihn in Ammonium um, welches wiederum von Bakterien erst in Nitrit, dann in Nitrat verwandelt wird, welches von den Lebewesen aufgenommen (assimiliert) werden kann. Die andere Möglichkeit ist die Zersetzung von Ausscheidungen der Lebewesen durch Pilze und Bakterien, bei der ebenfalls Ammonium freigesetzt wird.

Die Emissionen von Ammoniak aus Düngemittel, Tierhaltung und aus Abgasen ergibt ein erhöhtes Angebot an Ammonium und führt somit zur Eutrophierung von Böden und Seen sowie zu „Saurer Regen“. Gerade in Seen hat ein zu hoher Gehalt Algenblüten zur Folge. Letztendlich sind mangelnder Sauerstoff und ein zu hoher Nitritgehalt, welcher für die Fische giftig ist, das Ergebnis.



Nehmen und Geben

Moore als Stellgröße für Stoffkreisläufe



Torfbildendes Schilf und Seggen prägen die Vegetation eines naturnahen Verlandungsmoores.

Maisanbau zur Biogaserzeugung auf einem entwässerten Niedermoor.

Spricht man über Gewässerreinigung und Klimaschutz, so kommt man in Berlin und Brandenburg nicht ohne die Berücksichtigung der Moorflächen aus. Naturnahe, nicht entwässerte Moore speichern und filtern große Mengen an Nähr- und Schadstoffen wie Stickstoff, Phosphor, Kohlenstoff und Schwermetalle. Damit tragen sie einerseits zur Reinhaltung des Grundwassers bei und wirken einer Eutrophierung von Oberflächengewässern entgegen. Andererseits spielen sie eine große Rolle für das lokale und globale Klima.

Moore begünstigen Lokalklima

Innerhalb des Landschaftswasserhaushalts sind Moore in Berlin und Brandenburg von größter Bedeutung. Sie fungieren im naturnahen Zustand als wichtige Wasserspeicher, da sie das Grund- und Niederschlagswasser ähnlich wie ein Schwamm festhalten und in trockenen und niederschlagsarmen Zeiten langsam und gleichmäßig abgeben. Diese Eigenschaft mindert extreme Hoch- und Niedrigwasserereignisse und fördert die Grundwasserneubildung. Außerdem üben sie damit eine positive abmildernde und kühlende Wirkung auf das Lokalklima aus.

Die natürlichen Filter- und Speichereigenschaften von Mooregebieten wurden schon früh erkannt und werden heute gezielt zur Abwasserreinigung, z.B. durch die Anlage von Pflanzenkläranlagen, welche große Mengen an Nährstoffen herausfiltern oder sogar eliminieren können, nachgeahmt. In einem Pilotprojekt wird derzeit untersucht, wie man vorgereinigtes Abwasser (Klarwasser) gezielt auf Niedermoorflächen aufbringen kann, um eine Nachreinigung zu erreichen und den Landschaftswasserhaushalt positiv zu beeinflussen (www.elan-bb.de).

Moore – klein aber fein

In Bezug auf das globale Klima und Klimaschutz sind Moore ebenfalls von immenser Bedeutung. Trotz ihrer relativ kleinen Fläche – in Brandenburg sind es nur etwa sieben Prozent Flächenanteil, in Berlin weniger als ein Prozent – sind sie eine der mächtigsten Kohlenstoffspeicher (naturmagazin 3/2009). Die Kohlenstoffvorräte der Berlin/Brandenburger Moore werden auf etwa 200 Millionen Tonnen geschätzt. Der Grund dafür liegt im extrem hohen und kohlenstoffreichen Humusanteil dieser teilweise mehrere Meter mächtigen, aus Torfen gebildeten

organischen Böden. Deren Humusgehalt beträgt je nach Moortyp und Flächennutzung zwischen 30 und fast 100 Prozent, der Kohlenstoffanteil dadurch etwa 15–50 Prozent. Dagegen enthalten die für Berlin und Brandenburg typischen und flächenmäßig am häufigsten vorkommenden Sandböden in den obersten zwei bis drei Dezimetern nur etwa ein bis zwei Prozent Humus.

Moore – Wasser – Stickstoff – Phosphor

Durch falsche Landnutzung kann es allerdings zu einer erneuten Mobilisierung und Freisetzung von Stoffen kommen, verbunden mit einer erhöhten Gewässer-eutrophierung und Freisetzung klimawirksamer Treibhausgase. Dabei hängt die Menge an freigesetztem Stickstoff aus Moorökosystemen durch das Grund- und Oberflächenwasser vor allem von der jeweiligen Moorwasserhöhe und damit vom Sauerstoffgehalt ab. Je mehr Sauerstoff zur Verfügung steht, desto mehr stickstoffhaltige organische Verbindungen werden mineralisiert und können leicht ausgetragen werden. Dies geschieht meist in Form von Nitrat. In naturnahen Mooren mit hohen Wasserständen und sauerstoffarmen Bedingungen werden etwa drei bis

sechs Kilogramm Stickstoff je Hektar und Jahr mit dem Grund- und Oberflächenwasser ausgetragen. In extensiv genutzten Niedermooren (z.B. Grünland) steigt dieser Austrag auf etwa das Dreieinhalbfache an und erreicht Werte von bis zu 300 Kilogramm auf intensiv genutzten, stark entwässerten Maisanbauflächen. Aktuell fixieren alle Moore Brandenburgs nur noch 6 bis 18 Tonnen Stickstoff pro Jahr. Demgegenüber steht eine Stickstofffreisetzung der entwässerten Moorflächen von bis zu 100.000 Tonnen pro Jahr in die angrenzenden Ökosysteme und die Atmosphäre, auch in Form von klimawirksamen Lachgasemissionen.

Phosphor, ein weiterer essentieller Nährstoff, spielt ebenfalls eine große Rolle im Stoffkreislauf von Moorökosystemen. Die aktuelle Phosphorfreisetzung aus Mooren liegt in Brandenburg zwischen 250 und 3.400 Tonnen pro Jahr. Akkumuliert werden aber nur etwa 100 bis 600 Kilogramm. Anders als Stickstoff wird Phosphor allerdings durch hohe Wasserstände und Sauerstoffarmut in Form von anorganischen Phosphorverbindungen mobilisiert. Damit treten diese Verbindungen erneut in den Phosphorkreislauf ein und stellen eine potenzielle Eutrophierungsgefahr für die Gewässer im Abstrom dar. Daher ist bei Renaturierungsmaßnahmen beim Thema Phosphor Vorsicht geboten.

Brandenburger Moore sind Kohlenstoffquellen

Die meisten Moorflächen fungieren inzwischen nicht mehr als Kohlenstoffsenken, sondern – als Folge von Entwässerung, landwirtschaftlicher Nutzung und Torfmineralisation – als massive Kohlenstoff-

quellen. So werden die Nettoemissionen von klimawirksamen Treibhausgasen wie Kohlendioxid, Lachgas und Methan aus Moorflächen in Brandenburg auf etwa 6,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente pro Jahr geschätzt. Das sind rund eine Million Tonnen mehr Emissionen als der gesamte Kfz-Verkehr verursacht. Ein eindrucksvolles Beispiel vom Verlust kohlenstoffreicher Böden durch unsachgemäße Landnutzung stellt das Rhinluch dar. Wissenschaftler befürchten, dass dieses große Versumpfungsmoor nordwestlich von Berlin dadurch innerhalb von 100 Jahren über 50 Prozent seiner einstigen Fläche verlieren könnte. Da die Datenlage in Bezug auf Stoffflüsse in und aus Moorökosystemen begrenzt ist, liegen nur sehr grobe Abschätzungen vor. Um Daten zu Kohlenstoff-Speicherung und -Verlust in Abhängigkeit von Landnutzung und standorttypischen Bedingungen zu konkretisieren, wird derzeit eifrig geforscht. Wissenschaftler der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin versuchen zum Beispiel für den jeweiligen Moortyp repräsentative Torfe zu identifizieren und zu beproben, um ihre jeweiligen Anteile an leicht und schwer abbaubaren Kohlenstoffverbindungen zu bestimmen. Geplant sind außerdem direkte Messungen der Treibhausgasflüsse aus wiedervernässten Mooren. Nur so können die bestehenden Unsicherheiten bei der Stoffbilanzierung von Moorökosystemen verringert werden.

Christian Heller

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
an der Humboldt-Universität zu Berlin
FG Bodenkunde und Standortlehre

Infos zu den Projekten: (www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/nptw/bodenkstandortl/Projekte).



Durch Entwässerung und Maisanbau schrumpft die Moormächtigkeit um 1 bis 2 cm pro Jahr.



Gering zersetzter Sphagnumtorf aus einem Kesselmoor.

CO₂-Speicherung durch Moorrenaturierung

Die Stiftung Naturschutz Berlin wurde vom Land Berlin mit der Aufgabe betraut, die Mittel aus der Klimaschutzabgabe für sinnvolle Kohlendioxid-verringernde Projekte zu verwenden. Die Stiftung hat sich dafür entschieden, die Gelder für die Renaturierung von Berliner Mooren einzusetzen. Damit sollen zwei Ziele erreicht werden: Zum einen kann die Emission von klimawirksamen Gasen durch die Renaturierung von Mooren erheblich gemindert werden. Gleichzeitig kann auf diese Weise ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt geleistet werden.

Als erstes Projekt wurde die Kleine Pelzlaake in Berlin Köpenick ausgewählt, ein Kesselmoor mit einer Torfmächtigkeit von bis zu 8,5 m. Derzeit ist die Moorfläche von Entwässerungsgräben durchzogen. Bei deren Bau wurde die Abdichtung der Torfschichten gegenüber der mineralischen Umgebung stark gestört und die Wasserrückhaltung verschlechtert. Das Moor trocknete immer mehr aus, tiefwurzelnde Arten besiedelten den Lebensraum – es stellte sich ein stagnierender Moortyp ein. Noch finden sich dort in Resten moortypische Pflanzen, wie die Gewöhnliche Moosbeere, der Rundblättrige Sonnentau und das Scheidige Wollgras. Vorherrschend sind jedoch dominante Störzeiger wie die Moorbirke, die Waldkiefer und das Pfeifengras. Mit den Mitteln aus der Klimaabgabe wird nun das Grabensystem abgedichtet. Das Wasser soll mit dieser Maßnahme im Gebiet gehalten und ein stabiler Moorwasserstand eingestellt werden. Mit einer Entkusselung, also der Entnahme von Gehölzen, sollen die Verdunstung, die Durchwurzelung des Torfkörpers und die Beschattung verringert werden.



Kleine Pelzlaake

Mit Hilfe von zwei Moorpegeln soll die Wirkung der Maßnahmen auf den Moorwasserstand dokumentiert werden.

Justus Meißner

Stiftung Naturschutz Berlin

Am Ende der Feuerzeit

Nur Wind, Wasser und Sonne schonen langfristig natürliche Kreisläufe

Wind, Sonne und Wasser sind auf der Erde dauerhafte, nicht erschöpfbare Energieträger. Sie können praktisch unbegrenzt zur Energiegewinnung genutzt werden. Der Betrieb noch so vieler Windräder „verbraucht“ keine Luftbewegung. Die Kraft der Sonne wird nicht schwächer, wenn wir ihre Wärmestrahlung thermosolar konzentrieren oder ihre UV-Strahlung photovoltaisch umsetzen. Natürliche Kreisläufe werden dabei – anders als bei der Nutzung fossiler oder nuklearer Energiequellen – nicht geschädigt oder zerstört.

Übel 1: Fossile Brennstoffe

Mit der Industrialisierung hat sich eine Form der Energienutzung durchgesetzt, die auf Störung und teilweise Zerstörung eingespielter Naturkreisläufe gründet. Am deutlichsten ist das beim Einsatz fossil abgelagerter Energieträger. Dabei werden in ungeheurem Umfang Erdvorräte in die Luft verfeuert, die sich durch Entnahme von Kohlenstoff aus der Atmosphäre gebildet haben. Es handelt sich um Kohlenstoff-Ablagerungen aus zig Millionen Erdjahren, die innerhalb von



Fossile Energieträger sind sowohl endlich als auch bei ihrer Verbrennung klimaschädlich.

zwei Jahrhunderten, seit Beginn der Industrialisierung, wieder in die Erdhülle zurücktransportiert werden. Es bedarf nur geringer Phantasie, um sich auch ohne genauere Kenntnisse der Klimaforschung vorzustellen, dass ein derart massiver Eingriff in den Kohlenstoffkreislauf nicht ohne Folgen bleibt und die Lebensumstände auf dem Planeten verändern muss.

Übel 2: Kernkraft

In anderer Weise gilt die „Kreislaufstörung“ für das Großrisiko der industriellen und militärischen Kernspaltung. Hier wird ein Kreislauf der weltweiten Verbreitung und vor allem der Produktion etwa des Plutoniums und anderer strahlender Stoffe (Transurane) erst erzeugt. Die Vervielfachung der radioaktiven Potenziale, die immer weniger lokal wie quantitativ begrenzt ist, verändert die Lebensumstände und gefährdet organisches Leben auf lange Sicht und in einem gegenwärtig noch schwer abschätzbaren Ausmaß.

Der Ausweg: Regenerative Energien

In ähnlicher Weise können wir die Neujustierung auf eine klimaverträgliche wie nuklearfreie Wirtschaft als einen epochalen, ernsthaften Versuch werten, die Nutzung von Energie wieder Naturkreisläufen anzupassen. Deutlich wird das an den Energieträgern Wind, Sonne und Wasser. Diese Grundelemente des Lebens sind, anders als gewachsene oder abgelagerte Biomasse, dauerhaft, nicht erschöpfbar und darum als Energieträger unbegrenzt verfügbar. Die Windpotenziale der Erde schwinden nicht durch ihre energetische Nutzung. Luftbewegungen verändern sich zwar ständig, jedoch nicht aufgrund der Einwirkung „zwischen geschalteter“ Windräder. Die Menge des



Der japanische Supergau bestätigte die Befürchtungen der Atomkraftgegner und bescherte der deutschen Atompolitik eine ungeahnte Wende.

weltweit zirkulierenden Wassers bleibt erhalten, wenn aus ihrer Bewegung im Flusslauf oder Wellengang Energie gewonnen wird. Und die zukunftsreiche Energiequelle Erdwärme ist in einem ungeheuren Umfang vorhanden ...

Alles hat seinen Preis

Allerdings ist eine Nutzung solarer, aquatischer und geothermischer Energien keineswegs unbegrenzt möglich. Um sie zu erschließen, ist ein hoher Materialaufwand erforderlich, dessen Förderung und Herstellung immer ökologische Belastungen nach sich zieht.

Deutlich wird dies zum Beispiel beim enormen Stahl- und Kupferbedarf für Windanlagen oder den seltenen Erden bei der Photovoltaik. Geringere Energiedichte hat ihren Preis durch höheren Materialaufwand. Daher ist die zyklische Nutzung von diesen „erneuerbaren“ Energieträgern nicht unproblematisch. Zu einer dauerhaft verträglichen Energieversorgung wird sie nur dann führen können, wenn sich der Umgang mit Energie zugleich maßvoll gestaltet. Es ist kein



Auch das Nutzen von regenerativen Energieträgern ist mit Risiken und Einschränkungen verbunden. Eine umweltgerechte Planung und Umsetzung ist daher umso wichtiger.

Verzichtsdenken, sondern zukunftsorientiert, wenn die Einsparung von Energie – besser: die Bändigung unseres gegenwärtigen Energiehunger – als gleichwertig zu leistende Aufgabe genannt wird.

Problemfall Biomasse

Ein Sonderfall in einer zukunfts-fähigen Kreislaufführung ist die Nutzung von „Biomasse“. Sie als „erneuerbar“ mit den oben genannten Energieträgern gleichzusetzen, hat sich zwar im Sprachgebrauch eingebürgert, greift aber eindeutig zu kurz. Rein formal haben wir es mit einem ausgewogenen Naturkreislauf zu tun, indem so viel an Kohlendioxid freigesetzt werden kann, wie die Pflanzen zuvor durch organisches Wachstum gebunden haben. Nachhaltig ist das nur, wenn dabei nicht mehr an organischem Material vernichtet wird, als nachwächst. Das aber kann angesichts der gegenwärtigen Verhältnisse nicht behauptet werden. Pro Jahr verschwinden weltweit weit über zehn Millionen Hektar an Waldfläche, werden ungebremst Stümpfe und Moore trockengelegt, wird Gras- zu Ackerland umgewandelt, geht fruchtbares Land mit fortschreitender Wüstenbildung und Versalzung verloren. Alles Senken für Kohlenstoff – und Lebensräume von unersetzlicher biologischer Vielfalt.

„Tank oder Teller“

Nun ist der andauernde Schwund an planetarischer Biokapazität nicht allein und nicht in erster Linie dem weiter steigenden Energiebedarf, sondern zumindest ebenso dem Rohstoffbedarf oder der Waldverdrängung durch land- und viehwirtschaftliche Nutzungen zuzurechnen. Auch wenn nicht unterschätzt werden darf, dass die Mehrheit der Menschen im globalen Süden der existenziellen Not gehorchend, ihren täglichen

Energiebedarf durch zwangsläufig übermäßige Nutzung von Holz, also durch schlechende Entwaldung, deckt. Wenn aber, wie seit Jahren deutlich erkennbar, die industriellen Kernländer verstärkt auf den „erneuerbaren“ Energieträger Biomasse setzen, dann verstärkt das die ohnehin bedenkliche Überbeanspruchung der Biosphäre. Die biogenen Energien werden dann sehr schnell zu einem Teil des Problems, statt zu einer möglichen Lösung des Energiedilemmas beizutragen. Am Konflikt mit dem weltweiten Ernährungsbedarf – zugespitzt der Alternative „Tank oder Teller“ – wurde das in den letzten Jahren breit diskutiert. Eine zusätzliche bedenkliche Entwicklung zeichnet sich ab, wenn jetzt europäische und nordamerikanische Energiekonzerne daran gehen, ihre Emissionsbilanzen durch Zufeuerung von Holz in Kohlekraftwerken zu schönen¹.

Abschied vom Feuer

Eine zukunfts-fähige Wirtschaft, die den Rhythmen des Naturkreislaufs angepasst ist, wird weitgehend auf die älteste Technik der Energieerzeugung verzichten müssen, mit welcher die Menschheit vor einer halben Million Jahren begann: die Bändigung und Nutzung des Feuers. Diese wurde mit der Verbrennung fossiler Energieträger ins Unermessliche gesteigert. Um Sonne, Wind, Wasser und Erdwärme zu nutzen, bedarf es dieses Zwischenschritts der Verbrennung, der Materialvernichtung nicht.

Die umfangreiche Nutzung dieser dauerhaften Energieträger kann daher nicht nur Kreisläufe der Natur erhalten, sie wird auch den Abschied vom Feuer als Paradigma der Energiegewinnung einläuten².

Hartwig Berger

Vorsitzender des
Naturschutzzentrum
Ökowerk Berlin e.V.

¹Vgl. dazu Anette Weingärtner: Holz statt Kohle? naturmagazin 2/2011

²Dazu Hartwig Berger (2009): Der lange Schatten des Prometheus, München.



Hat jemand den Laubfrosch gesehen?

Manche Arten gehen für immer verloren. Der NABU bewahrt die Artenvielfalt für Mensch und Natur.

Helfen Sie mit – damit das Ganze komplett bleibt.

www.NABU.de



Reinhard Loske

„Loske arbeitet heraus, warum Ökoeffizienz allein nicht reicht, warum Mäßigung nötig ist und wie ein neuer Wohlstand jenseits der Vertrashung der Erde aussehen könnte: Pionierarbeit!“ (Christian Schwägerl)

vom Wachstum

Der Bremer Umweltsenator Reinhard Loske ist ehemaliger Mitarbeiter des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt und Energie

einer Politik der



Reinhard Loske
Abschied vom Wachstumszwang
Konturen einer Politik der Mäßigung
Hauptsachen und Einblicke 1

2te Auflage, 64 Seiten
ISBN 978-3-941365-11-7
14,00 Euro

Bestelladressen:
www.basilisken-press.de
shop@nut-online.de



Mehr Wildnis fürs Klima?

Es ist paradox: Alte, vom Menschen lange nicht mehr genutzte Wälder sind gut fürs Klima, weil sie dauerhaft mehr Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufnehmen und langfristig in Stamm, Wurzel und Boden speichern als sie durch Zersetzung wieder abgeben. Sie sind also sogenannte „Kohlenstoffsenken“. Jedoch werden Flächen, auf denen sich solche „klimafreundliche“ Wald-Wildnis entwickeln kann, knapp in Deutschland. Unter anderem auch durch den Vormarsch der Holznutzung als klimafreundliche, weil nachwachsende Energieressource. Ein Konflikt um Flächen, der zeigt, wie sehr Naturschutz- und Klimaziele aufeinander abgestimmt werden müssen.

Klimaschutz contra Klimaschutz

Wenn der derzeitige Boom bei der Brennholznutzung anhält, reicht 2020 die Versorgung aus deutschen Wäldern nicht mehr aus. Somit dürfte eines der wichtigsten Ziele der nationalen Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung kaum umzusetzen sein: Fünf Prozent der gesamten Waldfläche in Deutschland sollen dauerhaft ungenutzt bleiben. Gleichzeitig soll sich auf zwei Prozent der Fläche Deutschlands Wildnis entwickeln.

Wildnisgebiete sind Lebensräume, die sich vom Menschen unbeeinflusst in ihrer natürlichen Dynamik entfalten können. In Mittel- und Osteuropa entstehen natürlicherweise Wälder, Moore, Auengebiete, Hochgebirgsgrasländer oder weiter im Osten nahezu baumfreie Steppen.

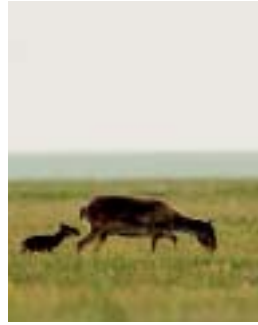
Wenn ein Buchenwald über Jahrzehnte oder Jahrhunderte nicht mehr genutzt wird, durchsetzt ist mit stehendem und liegendem Totholz, dann ist das gut für

eine Reihe von seltenen Tierarten wie Schwarzspecht, Mopsfledermaus und den Käfer Eremit sowie viele Moos- und Pilzarten. Auf einem über Jahrhunderte gewachsenen, intakten Niedermoor leben die seltenen Vogelarten Bekassine und Großer Brachvogel oder der Schmetterling Kleiner Moorbläuling. Wie relevant sind aber nun diese Wildnisgebiete für den Klimaschutz? Ist denn ein Mehr an Wildnis auch gleichbedeutend mit einem Mehr an Klimaschutz? Eine Antwort auf diese Frage ist schwierig, die Stoffkreisläufe in Wäldern, Steppen oder Hoch- und Niedermooren sind komplex und nur in Teilen erforscht. Erschwerend kommt hinzu: Auch wenn Wälder oder Moore nicht mehr genutzt werden, sind sie dennoch dauerhaft vom Menschen beeinflusst. Etwa über hohe Wilddichten in Wäldern, aber auch über den Nährstoffeintrag durch die Luft werden natürliche Prozesse beeinflusst.

Herausragende Kohlenstoffspeicher

Erst seit wenigen Jahren wird verstärkt am Nachweis der Klimarelevanz von natürlichen Kohlenstoffsenken geforscht. Wälder, Moore und Graslandschaften zählen zu den wichtigsten Kohlenstoffspeichern.

Deutschland lässt sich seit 2008 die Speicherung von Kohlenstoff in deutschen Wäldern im Rahmen des Kyoto-protokolls anrechnen. Staaten, die dieses ratifiziert haben, verpflichten sich zur Reduzierung ihrer Kohlendioxid-Emissionen um durchschnittlich 5,2 Prozent zwischen den Jahren 1990 bis 2012. Die Aufnahme der Wälder in die Kohlenstoffbilanz eines Landes gibt dem Schutz natürlicher Ressourcen eine neue Dimension: Zum einen wird in ihrem Beitrag zum weltweiten Klimaschutz eine der wichtigsten ökosystemaren Dienstleistungen von Wäldern oder etwa Mooren gesehen, zum anderen fließen seitdem Millionen neuer Fördermittel in den Schutz oder die Wiederherstellung natürlicher Lebensräume.



Was haben Urwälder in Sumatra, Steppen in Kasachstan und Brandenburger Wildnisgebiete gemein? Sie alle bieten nicht nur Tieren und Pflanzen Lebensraum sondern speichern Kohlenstoff und sorgen für eine positive Klimabilanz.

licher Ökosysteme, mit dem Ziel deren Senkenfunktion zu erhalten oder zu verbessern.

Wilde Wälder

Dabei kommt Wildnisgebieten eine besondere Bedeutung zu: Wälder gehören zu den weltweit wichtigsten Kohlenstoffsenken und speichern knapp die Hälfte des terrestrischen Kohlenstoffs. Wälder bedecken etwa 30 Prozent der gesamten Erdoberfläche. Kohlenstoff reichert sich im Holzkörper und in der Humusschicht des Bodens an. Der deutsche Wald nimmt etwa 22 Millionen Tonnen Kohlenstoff, das entspricht laut dem Statistischen Bundesamt Deutschland etwa 13 Prozent der Kohlendioxid-Emission im Jahr 2009. In den letzten Jahren hat jedoch die intensive Bewirtschaftung in den Wäldern zugenommen. Vor allem durch Holzeinschlag und Rodungen dreht sich die positive Bilanz und der Wald droht eine Kohlenstoffquelle zu werden. Allein der Holzeinschlag in Deutschland ist von 2009 zu 2010 um etwa zwölf Prozent gestiegen, gleichzeitig nimmt aber auch die Waldfläche in Deutschland seit den 1990er Jahren stetig zu.

Dass alte, ungenutzte Wälder eine effektive und dauerhafte Kohlenstoffsenke sind, belegt eine 2008 im Wissenschaftsmagazin ‚Nature‘ veröffentlichte Studie, in die auch Daten aus dem thüringischen Nationalpark Hainich eingeflossen sind. Die bis dahin gängige Annahme, dass alte Wälder auf Dauer eine neutrale Kohlenstoffbilanz haben, wurde entkräftet. Vielmehr konnte anhand der Auswertung von Daten von mehr als 500 Probeflächen auf der nördlichen Hemisphäre dargelegt werden, dass Wälder von einem Alter von ab 15 bis 800 Jahren sogar dauerhaft mehr Kohlenstoff speichern als sie an die Atmosphäre abgeben – aber nur wenn sie ungestört erhalten bleiben.

Wichtige Graslandschaften?

Noch weitgehend ungeklärt ist die Bedeutung von baumfreien Graslandschaften, wie sie auf der Nordhalbkugel vor allem auf dem Steppengürtel von der Ukraine bis in die Mongolei und in Nordamerika verbreitet sind. Insgesamt bedecken Graslandschaften etwa 40 Prozent der terrestrischen Erdoberfläche. Kohlenstoff ist hier vor allem in den vielerorts charakteristischen Schwarzerden und den Wurzeln der Steppenvegetation gebunden. Man geht davon aus, dass Graslandschaften in ihrer Senkenfunktion kaum weniger bedeutend sind als Wälder oder Moore: Sie speichern rund 34 Prozent des in terrestrischen Ökosystemen vorkommenden Kohlenstoffs. Durch Bodenbruch können enorme Mengen an Kohlenstoff freigesetzt werden, wie dies etwa in den 1960er Jahren in den Steppengebieten Eurasiens geschehen ist, nachdem diese großflächig für den Getreideanbau umgepflügt wurden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Prozess der Freisetzung von Kohlenstoff aus natürlichen Systemen sehr schnell passieren kann. Es kann Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte dauern, bis ein Wald, ein Niedermoor oder eine Graslandschaft wieder signifikante Mengen an Kohlenstoff dauerhaft einlagert. Schwer vorherzusagen ist noch, wie sich ein Anstieg der Temperaturen oder auch die Zu- oder Abnahme von Niederschlägen für einen bestimmten Lebensraum auf die Speicherung oder den Austrag von Kohlenstoff auswirken.

Wildnis auch in Brandenburg

Auf den brandenburgischen ehemaligen Truppenübungsplätzen Lieberose, Jüterbog, Heidehof sowie Tangersdorf entwickeln sich auf dem größten Teil der insgesamt 12.700 Hektar umfassenden stiftungsseigenen Flächen Wald und

Wildnis. Über die Stiftung Naturlandschaften Brandenburg ist die Zoologische Gesellschaft Frankfurt (ZGF) als einer der Initiatoren an diesem Projekt beteiligt. In der Thüringer Hohen Schrecke engagiert sich die ZGF mit Partnern beim Schutz von rund 2.000 Hektar alter Buchenwälder, die dauerhaft aus der Nutzung genommen werden sollen. In Kasachstan schützt die ZGF Saigaantilopen und deren Lebensraum Steppe und Halbwüste in Dimensionen von mehreren Millionen Hektar. In den Tropen verschwinden Urwälder immer noch in rasanter Geschwindigkeit. Im indonesischen Projektgebiet Bukit Tigapuluh auf der Insel Sumatra plant die ZGF ein 125.000 Hektar großes Urwaldstück vor dem Zugriff internationaler Zellstoffkonzerne und damit der sicheren Rodung zu retten, indem sie selbst eine Nutzungslizenz auf Jahre hinaus erwirbt, die Waldflächen dann aber unberührt lässt. Dies ist ein wichtiger Beitrag zum Überleben der extrem seltenen Sumatra-Tiger, Sumatra-Elefanten und Orang-Utans, nützt aber auch dem Weltklima.

Fazit

Neben dem aktiven Beitrag, den Wildnis als dauerhafte Kohlenstoffsenke für den weltweiten Klimaschutz leisten kann, sind intakte und stabile Ökosysteme darüber hinaus auch weniger anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Zukünftiges Ziel muss es daher sein, Ökosysteme wie Wälder, Moore, Auenlandschaften und Steppen in ihrer Funktion als Kohlenstoffsenken zu erhalten. Dies ist ein weiterer Grund, neben der Erhaltung von weltweit bedrohter Fauna und Flora, für den Schutz solcher Refugien einzusetzen.

Michael Brombacher

Leiter des Referats Deutschland und Europa der ZGF.

Melanie Wenzel

Mitarbeiterin im Referat Deutschland und Europa der ZGF.

Neues Leben in totem Holz

Ein Kippenwald und sein Käfervolk

Der Teufel soll die Kohle in der Lausitz vergraben haben. Landschaften und Lebensräume nach der Kohle stammen jedoch aus Menschenhand, sei es durch gezielte Rekultivierung für eine wirtschaftliche Nutzung, durch gesteuerte Sukzession (= natürliche Vegetationsentwicklung) oder durch „Sich-selbst-überlassen“. Welche Waldlebensräume entstehen können, wenn der Mensch zwar Bäume pflanzt, dann aber nur noch wenig oder gar nicht mehr eingreift, kann in einem Kippenwald bei Lauchhammer im Süden Brandenburgs gezeigt werden.

Um die Bedeutung dieses recht jungen aber dennoch augenscheinlich vielfältigen Waldbestandes besser einschätzen zu können, wurden von 2006 bis 2008 ökologische Untersuchungen, bei denen vor allem die Holz bewohnenden Käferarten unter die Lupe genommen wurden, durchgeführt. Die Studie des Forschungsinstituts für Bergbaufolgelandschaften e.V. in Finsterwalde zeigte, dass in dem rund 75 Hektar großen, 46- bis 64jährigen Laubmischwaldkomplex auf einer Abraumkippe in der Bergbaufolgelandschaft durchschnittlich 16 Kubikmeter Totholz je Hektar vorhanden sind. Das ist das Dreifache dessen, was als Mittelwert für die Wälder im Land Brandenburg ermittelt wurde. Jedoch nur etwa zehn Prozent davon waren Starkholz (Baumstämme). Den Hauptanteil aller Tothölzer stellten Zitterpappel, Birke, Grau- und Schwarzerle. Rekultivierungsbedingt sind aber auch nicht gebietsheimische und fremdländische Baumarten vertreten.

Als Totholzkäfer werden allgemein solche Käferarten zusammengefasst, die in vielfältiger und zumeist charakteristischer Weise an sterbende und abgestorbene Holzstrukturen gebunden sind. Etwa 200 holzbewohnende Käferarten wurden nachgewiesen, unter ihnen 63 Arten, die in mindestens einer der Roten Listen Deutschlands, des Freistaates

Sachsen oder Brandenburgs aufgelistet sind. 34 Arten genießen gesetzlichen Schutz, darunter der Rehschröter (*Platycerus caraboides*), der Kopfhornschröter (*Sinodendron cylindricum*), 28 Bockkäfer- und drei Prachtkäferarten. Eine Vielzahl ist an Erlentotholz gebunden. Besonders viele Arten waren an Stellen vorhanden, wo viel stehendes Totholz anzutreffen war. Für zahlreiche Arten, etwa Bockkäfer, Rosenkäfer und Stachelkäfer, die als Käfer Blüten besuchen, bieten die Pflanzenbestände der Waldränder und Lichtungen ein ausgiebiges Nahrungsangebot. Zwei der nachgewiesenen Arten werden als Reliktarten der Urwälder bzw. der historisch alten, kontinuierlich totholzreichen Bestände eingestuft: Der Schwarzkäfer *Neomida haemorrhoidalis* und der Stäublingskäfer *Leiesthes seminigra*.

Insgesamt besitzt das Waldgebiet eine außerordentlich hohe Bedeutung als Refugialraum für holzbewohnende Käferarten und trägt wesentlich zur Sicherung der Biodiversität in der Bergbaufolgelandschaft im Süden Brandenburgs bei.

Ingmar Landeck und Christoph Ertle

Wissenschaftliche Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V., Finsterwalde.

Totholz

- Sammelbegriff für abgestorbene Bäume und deren Teile
- entsteht durch den Alterstod der Bäume und Naturkatastrophen (z. B. Waldbrand, Windwurf, Blitzschlag, Insektenkalamitäten und Dürre in Trockenjahren)
- fördert die natürliche Verjüngung von Waldbeständen
- bietet für eine Reihe von Tieren, insbesondere für Insekten, für Flechten und Moose bietet es eine große Vielfalt an Standortfaktoren und Nahrungsgrundlagen
- ist ökologisch besonders wertvoll. Wissenschaftler schätzen, dass rund ein Fünftel der gesamten Waldfauna (Tierwelt) in irgendeiner Weise vom Totholz abhängt.
- Aufrecht stehendes Totholz (Baumstämme) ist seltener als am Boden liegendes, doch für manche Käfer- (insbesondere Bockkäferarten) und Vogelarten (Weißbrückenspecht) existenznotwendig. So leben Eremit und Heldbock, zwei Käferarten der Roten Liste für Berlin und Brandenburg, in verpilzten Totholzstrukturen und geschwächten alten, noch lebenden Eichen.
- Im Urwald macht der Totholzanteil 10–30 % der gesamten Holzbiomasse aus. In modernen Wirtschaftswäldern liegt sein Anteil bei 3 % der Holzbiomasse.
- Heute wird in Wirtschaftswäldern häufiger Totholz im Wald belassen. Selten ist nach wie vor totes, aufrecht stehendes oder liegendes Starkholz (Baumstämme). Gründe sind Angst vor Schädlingsbefall, Gebote der Verkehrssicherung und vorherrschendes Ordnungsdenken.

Käferfang im Dienste der Wissenschaft.



Genießt gesetzlichen Schutz: der Rehschröter.



Eröffnet neuen Lebensraum: Totholz.



Der gläserne Stechlin

Wie gravierend sind seine „Kreislaufprobleme“?

Der Stechlinsee verdankt seine „Prominenz“ folgenden drei Faktoren: Theodor Fontanes „Wanderungen durch die Mark Brandenburg“, dem außergewöhnlich sauberen Seewasser und dem Atomkraftwerk Rheinsberg (AKW). Gelegen im Norden Brandenburgs ist der See weit über die Grenzen des Bundeslandes hinaus bekannt. Ein Gewässer von der Größe des Stechlins wirksam zu schützen, ist allerdings eine enorme wissenschaftliche, finanzielle, technische und nicht zuletzt politische Herausforderung.

Der Stechlin und das AKW

Mit dem benachbarten Nehmitzsee durch einen Kanal verbunden, diente der Stechlinsee 1966 bis 1990 als Kühlwasserreservoir des AKW. Aus dem Nehmitzsee wurden täglich etwa 300.000 Kubikmeter Wasser entnommen und um rund zehn Grad Celsius erwärmt in den Stechlin eingeleitet. Das Kühlwasser hat zum Eintrag großer Mengen industrieller Abwärme geführt,

und von Beginn an wurden erhebliche Auswirkungen auf den See erwartet. Schon vor Baubeginn des AKW wurde deshalb der Stechlinsee zu einem Brennpunkt gewässerökologischer Forschung. Die Untersuchungen des Sees dauern bis heute an. Das AKW ist letztlich der Grund, weshalb über die Entwicklung des Gewässers eine Datensammlung vorliegt, die bis 1958 zurückreicht und ein wichtiges Archiv gewässerökologischer Forschung in Deutschland darstellt. Manche Messwerte deuten darauf hin, dass der Stechlin die Nutzung als Kühlwasserreservoir einigermaßen unbeschadet überstanden hat. Andere jedoch belegen eine fortschreitende Veränderung wichtiger physikalisch-chemischer und biologischer Merkmale besonders in den vergangenen 15 bis 20 Jahren; also nach dem Ende des Kernkraftwerkbetriebes. Seit 2008 wurde in Presseartikeln und Fernsehbeiträgen öfters besorgt nach der zukünftigen Entwicklung des Sees gefragt. Anhand von drei Beispielen sollen

hier Zeiträume, Ausmaße und Ursachen der Veränderungen dargestellt werden.

Negative Einflüsse

Der Besucher des Stechlinsees gewinnt den Eindruck einer weitgehend ursprünglichen, kaum gestörten Landschaft. Buchenwälder, klares Wasser und Stille prägen noch heute das Bild. Dieser Eindruck stimmt, zumindest im Vergleich mit anderen, stark veränderten Seen des nordostdeutschen Tieflandes. Doch am AKW und den beiden Verbindungskanälen zum Nehmitzsee wird klar: Menschliche Eingriffe hinterließen auch hier tiefe Spuren.

Darüber hinaus haben Massentourismus, ein illegaler Zeltplatz, unzureichende Abwasserbehandlung sowie Einträge von Pflanzennährstoffen aus anderen Quellen, Fischbesatz und die bereits genannte Abwärme des AKW dem Gewässer seit Jahrzehnten geschadet. Die Eingriffe liegen teilweise schon 20 bis 50 Jahre zurück. In vielen Fällen war

Luftbild vom Stechlinsee (links oben) und Nehmitzsee (unteres Drittel).





Geschlossene und schütterte Bestände von Armleuchteralgen im Stechlinsee. Die höhere Vegetation von Seen dringt nur bis in solche Tiefen vor, in denen noch ausreichend Licht für die Photosynthese vorhanden ist. Die abnehmende Transparenz des Wassers kann eine Ursache gewesen sein, warum die Untergrenze der Verbreitung von etwa 19 Metern vor dem AKW-Betrieb auf jetzt etwa zwölf Meter zurückgegangen ist.
li: *Chara contraria*, re: *Nitellopsis optusa*.

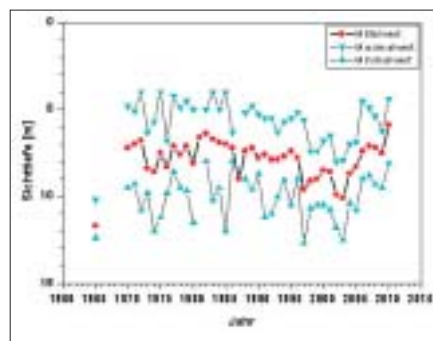
ihre Bedeutung schon damals schwer einzuschätzen, und auch jetzt lässt sich oft keine klare Beziehung zwischen Ursache und Wirkung finden. Es gibt aber gute Indikatoren, die eine Antwort auf die Frage erlauben, ob diese negativen Einflüsse dem Stechlinsee insgesamt, seit wann und in welchem Ausmaß geschadet haben.

Klarheit des Wassers

Die Klarheit des Wassers ist ein solches Merkmal. Sie wird mit einem einfachen Gerät – der Secchi-Scheibe – gemessen, die ins Wasser hinabgelassen wird, bis ihre Konturen verschwinden. Das Ergebnis ist die „Sichttiefe“. Bei einem sehr geringen Aufwand ist sie ein sehr effizientes und aussagekräftiges Mittel zur Beurteilung der Wasserqualität von Seen. Hohe Sichttiefen belegen eine gute Wasserqualität, geringe Werte deuten auf Probleme. Die Messwerte des Stechlinsees aus den Perioden 1958 bis 1965 und 1970 bis 2010 – jeweils von Mai bis Oktober erhoben, der Zeit, in der die planktischen Algen am meisten wachsen – zeigen sehr deutlich den erheblichen Rückgang der Klarheit des Wassers in nur fünf Jahren nach Aufnahme des AKW-Betriebes.

Bei den Mittelwerten beträgt der Rückgang etwa vier Meter. 1970 bis 1990, noch während des AKW-Betriebes, haben sich die Sichttiefen langsam wieder erhöht, und von 1997 bis 2002 war der See besonders klar. Seitdem wurde ein erneuter Rückgang beobachtet, wobei das Jahr 2010 mit knapp sechs Metern deutlich unter dem langjährigen Mittel (7,8 Meter) liegt. Natürlich ist der Stech-

lin auch jetzt keine „trübe Perle der Natur“, wie 2008 in einer Lokalzeitung zu lesen war. Unbestreitbar bleibt jedoch, dass er nie mehr so klar gewesen ist wie vor seiner Nutzung als Kühlwasserreservoir.



Zeitreihe der Sichttiefen von 1965 – 2010.

Wasserpflanzen

Die Uferregion von Seen wird meist von zahlreichen Wasserpflanzen besiedelt. Einige stehen teilweise unter Wasser, wie etwa das Röhricht, andere sind vollkommen untergetaucht, wie die Laichkräuter. Der Stechlinsee war ein besonders wertvolles Gewässer, denn er beherbergte Pflanzengemeinschaften, die im populären Sprachgebrauch als „unterseeische Wiesen“ bezeichnet werden. Sie bestehen aus Armleuchteralgen (Characeen), und bilden oft dichte, ausgedehnte Bestände. In den frühen 1960er Jahren bedeckten sie etwa 40 Prozent des Seebodens (ca. 1,4 km²) und drangen bis in Tiefen von knapp 20 Meter vor.

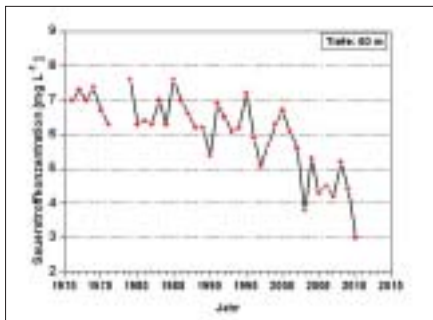
Bereits 1972, nur sieben Jahre nach dem Beginn des AKW-Betriebes, wurden schrumpfende Characeen-Bestände und ein Rückgang der unteren Verbreitungsgrenze von ungefähr 19 auf zwölf Meter

beklagt. Mehrere Untersuchungen aus den vergangenen 20 Jahren konnten keine umfassende Erholung der unterseeischen Wiesen seit Stilllegung des AKWs feststellen. Eine flächendeckende Erfassung der höheren Wasserpflanzen aus dem Jahr 2008 zeigt jedoch auch hier kein einheitliches Bild. Während die Armleuchteralgen des flachen Wassers praktisch verschwunden sind, wurden bei Formen aus mittleren Tiefen keine Verluste festgestellt. Die Gründe für Rückgang und Stagnation sind nicht vollständig klar. Alle Indizien, wie verminderte Sichttiefen, deuten darauf hin, dass erhöhte Nährstoffgehalte eine entscheidende Rolle gespielt haben. Sie regen das Wachstum von Algen im Freiwasser an, wodurch das Wasser trüber wird und das Sonnenlicht weniger tief eindringen kann. Damit war der Rückzug von Armleuchteralgen und höheren Wasserpflanzen aus der Tiefe des Sees unvermeidlich. Trotz dieser Verluste beherbergt der Stechlin noch immer eine Vielzahl seltener und anspruchsvoller Arten wie die Zerbrechliche Armleuchteralge oder das Faden-Laichkraut.

Sauerstoff

In Seen von mindestens acht bis zehn Meter Tiefe bildet sich alljährlich während der warmen Jahreszeit (Mai bis Oktober) eine „thermische Schichtung“ aus. Erwärmt Wasser ist leichter als kaltes; es bildet eine warme Oberflächenschicht über der kalten Tiefe. Dieses Phänomen hat weitreichende Folgen für den gesamten See. Es führt zum Beispiel dazu, dass die im Frühling angelegten Sauerstoff-

vorräte des Tiefenwassers für lange Zeit ausreichen müssen, weil dieser Teil des Sees mehrere Monate lang keinen Kontakt mit der Atmosphäre hat und durch den Wind nicht belüftet werden kann. Organismen, die in den Tiefen solcher Seen leben und Sauerstoff atmen, zehren von diesem Vorrat. Sauerstoffvorrat und -verbrauch sind in jedem See anders. Die Rückgänge werden aber in allen tiefen, thermisch geschichteten Seen beobachtet. In vielen Fällen führen sie bis zum völligen Sauerstoffverlust. Auch hier gehört der Stechlinsee zu den Ausnahmen, denn er hatte bis in die jüngste Vergangenheit zu allen Zeiten und in allen Tiefen ausreichend Sauerstoff. In den letzten 15 Jahren wurden jedoch auch in diesem Punkt deutliche Veränderungen bemerkt. Wegen seiner großen Tiefe (maximal 69 Meter) wird die minimale Sauerstoffkonzentration in 60 Metern Tiefe erst kurz vor dem Beginn der vollständigen Durchmischung des Wasserkörpers gegen Ende der thermischen Schichtung im November oder Dezember erreicht.



Zeitreihe der Sauerstoffkonzentration im Stechlinsee in 60 Metern Tiefe gegen Ende der thermischen Schichtung

Die Messwerte zeigen jährliche große Unterschiede, doch der Trend ist unverkennbar. Von 1970 bis 1995 blieb die Sauerstoffkonzentration im Tiefenwasser nahezu gleich. Danach gingen die Werte deutlich zurück und 2010 wurde mit nur drei Milligramm/Liter das bisherige Minimum erreicht. Neben Faktoren, wie der zunehmenden Menge von sauerstoffzehrenden Algen, könnte hier die Klimaerwärmung verstärkend gewirkt haben. Durch steigende Temperaturen des Oberflächenwassers bei gleichbleibender Kälte in der Tiefe hat sich die Dauer der thermischen Schichtung in den vergangenen 50 Jahren um 17 Tage verlängert. Die windbedingte Wiederbelüftung der tiefsten Bereiche des Stechlinsees beginnt später und die

Zeit des Sauerstoffverbrauchs dauert entsprechend länger.

Vom Rückgang des Sauerstoffangebots sind bisher nur die tiefsten Bereiche des Sees betroffen (etwa 1–2 Prozent des Gesamtvolumens). Beläge von Schwefelbakterien am Gewässergrund, auf der Sedimentoberfläche, zeugen von vollständigem Sauerstoffschwund in diesen Tiefen. Doch der größte Teil des Tiefenwassers ist nach wie vor ausreichend mit Sauerstoff versorgt. Zeitungsmeldungen, wonach die kleine Maräne – ein Fisch tiefer und sauerstoffreicher Seen – bedroht wäre, treffen nicht zu. Dennoch ist der Rückgang der Sauerstoffkonzentration ein weiteres, besorgniserregendes Anzeichen für die Verschlechterung der ökologischen Gesamtsituation des Stechlinsees.

Perspektiven

Es bleiben zwei wesentliche Fragen: Warum hat der Stechlinsee auch 20 Jahre nach dem Ende des AKW-Betriebes seinen ursprünglichen Zustand nicht wieder erreicht? Was kann getan werden, um diesem Ziel näher zu kommen; wenigstens aber weitere Verschlechterungen zu verhindern? Beide Fragen sind nicht leicht zu beantworten. Die Ursachen der Veränderungen lassen sich nur mit großem Aufwand feststellen, und mögliche Faktoren wirken in ganz verschiedener Weise auf den See. Unter Verdacht stehen die verminderte Grundwasserneubildung, ansteigende Wassertemperaturen und veränderte Stoffeinträge aus dem Einzugsgebiet. Alle drei Einflussgrößen unterliegen dem klimatischen Wandel.

Es gibt bewährte Merkmale, nach denen die Wasserqualität von Seen klassifiziert werden kann. Der Stechlinsee wurde bisher zur Gruppe der „oligotrophen“, also nährstoffarmen Klarwasserseen gezählt. Einige dieser Kriterien erfüllt er heute nicht mehr. Im Einzugsgebiet sind jedoch keine wesentlichen Quellen bekannt, aus denen Pflanzennährstoffe, vor allem Stickstoff- und Phosphorverbindungen, direkt in das Gewässer gelangen. Es wird vermutet, dass Nährstoffbelastungen des Grundwassers aus früherer Zeit im Bereich Neuglobsow und des AKW-Geländes existieren. Weil das Grundwasser sehr langsam fließt, und oft mehrere Jahrzehnte benötigt, ehe es den See erreicht, könnten diese Stoffe erst jetzt wirksam werden. Mit Unter-

stützung des brandenburgischen Landesamts für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) plant das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) ein Untersuchungsprogramm zur Frage, ob verzögerte Nährstoffeinträge über das Grundwasser oder etwa Klimaeffekte die entscheidende Rolle spielen. Erste Ergebnisse können im Jahr 2012 erwartet werden.

Dr. Peter Kasprzak

Der Mitarbeiter am IGB beschäftigt sich mit der Langzeitentwicklung von Seeökosystemen



Klarheit des Wassers im Stechlin.



Blick in die Nordbucht des Stechlins.

Literaturtipp:
M. Lütkepohl, M. Flade
Das Naturschutzgebiet Stechlin
ISBN 978-3-9807627-8-6
Preis: 23,50 Euro
Zu bestellen bei: shop@nut-online.de

Aufgehäuft, umgesetzt, durchgesiebt

Die Renaissance des Komposthaufens



Kompostanlage mit drei Kammern. In einer Kammer wird der neue Kompost angehäuft, in die zweite Kammer umgesetzt und aus der dritten kann der fertige Kompost nach Bedarf entnommen werden.

Es ist wohl das weltälteste Recycling-verfahren. Über die Verwertung organischen Materials für Bodenverbesserung und Düngung wussten die Menschen in den alten Kulturen bereits ebenso Bescheid wie die der Antike. Zwischenzeitlich durch die Entdeckungen Justus von Liebig etwas gegenüber der Mineralstoffdüngung ins Hintertreffen geraten, erfährt die Kompostierung in den letzten Jahrzehnten wieder die ihr gebührende Beachtung.

Nicht zuletzt auch durch moderne gesetzliche Vorgaben verdankt ein ganzer Wirtschaftszweig dem Wirken Milliarden von Kleinstlebewesen seine Existenz und verarbeitet in großen Kompostierungsanlagen jährlich viele Millionen Tonnen Garten-, Park- und andere biogene Abfälle. Wer einen Garten sein Eigen nennt, kann dies allerdings auch selbst tun. Platz findet sich dafür immer.

Wer nicht gewillt ist, von Rasen oder Blumenbeet viel abzugeben, kann auf einen handelsüblichen und platzsparenden Schnellkomposter zugreifen. Dieses Plastikmöbel ist vielleicht nicht jedermanns Sache. Der gute alte Komposthaufen als die „natürlichere“ Art kommt ohne das Drum-Herum aus und kostet nichts. Dafür benötigt er mehr Raum und sollte einmal umgesetzt werden. Für den, der sich das platzmäßig leisten kann und natürlich für die Puristen unter den Gärtnern möglicherweise die bessere Wahl. Und wer alles im Rahmen halten möchte, lässt Bakterien, Pilze, Asseln, Regenwürmer usw. in einer Zwei- oder Drei-Kammer-Kompostanlage für sich arbeiten. Wichtig ist in jedem Fall der Bodenkontakt.

Für welche Variante man sich auch entscheidet, die Standortwahl der kleinen Humusfabrikation ist entscheidend. Damit die Destruenten (Zersetzer) ihre

Arbeit machen können, brauchen sie ein schattiges Plätzchen. Feuchtigkeit, aber keine Nässe ist für die Bakterien eine Frage der Existenz. Auf das richtige Maß kommt es an, auch was Größe und Inhalt betrifft. Ein Komposthaufen ist keine Müllkippe. Alles gut gemischt und, sofern notwendig, zerkleinert, abwechslungsreich und locker aufgeschichtet. Vermieden werden sollte in jedem Fall Sauerstoffmangel, beispielsweise durch zu dicke Lagen Rasenschnitt, da sonst kein Verrottungs- sondern ein Fäulnisprozess in Gang gesetzt wird, mit übelriechenden Begleiterscheinungen.

Die Grundfläche des Komposthaufens beträgt etwa einen Quadratmeter. Ist er



Auf den Kompost gehört alles, was biologisch abbaubar ist:

- Obst- und Gemüsereste
- Garten- und Küchenabfälle
- zerkleinerter Baum-, Strauch- und Heckenschnitt
- angewelkter Rasenschnitt
- Laub
- Haare
- zerstoßene Eierschalen
- Wildkräuter
- kleine Mengen Holzasche
- Kaffee- und Teesatz (auch mit Filter).

Nicht auf den Kompost dürfen:

- Fleisch
- fleischhaltige Speisereste
- Kartoffel- und Tomatenkraut
- schadstoffbelastete Abfälle
- Kranke Pflanzen
- Knochen
- Kohlenasche
- Bauschutt
- Glas, Metalle
- Farben, Lacke
- Windeln
- Papier, Pappe

Der richtige Standort soll

- schattig
- windgeschützt
- gut erreichbar sein.

Der Kompost soll

- eine direkte Bodenverbindung und
- einen wasserdurchlässigen Untergrund haben.



Neben den vielen Millionen Kleistlebewesen gehören Regenwürmer zu den wichtigen Helfern bei der Bereitung guter Komposterde. Mittlerweile befassen sich auch spezielle Betriebe mit der Zucht und dem Verkauf großer Kompostwürmer.

durch fleißiges Zutun des Gärtners auf die stattliche Höhe von einem guten Meter angewachsen, darf er ohne weiteren Zuwachs in Ruhe reifen. Nach drei bis vier Monaten wird das Unterste zu Oberst gekehrt, der Haufen umgesetzt, wobei auch das Äußere nach innen kommt. Das gibt dem Ganzen einen Sauerstoffschub und fördert die Verrottung. Wenn der Kompost nach einigen weiteren Monaten Reife angenehm duftet und Regenwürmer und Co. sich einen anderen Wirkungsbereich gesucht haben, dann ist er „fertig“ und darf, gut durchgeseibt, den Pflanzen in Garten und Blumentopf beim Wachstum helfen.

Flächenkompost und Mulchen

Besitzer von Grundstücken mit einem reichhaltigen Baum- und Gehölzbestand stehen zum Jahresausgang regelmäßig vor der Frage: Wohin mit den vielen bunten Blättern? Die Lösung heißt Flächen-

kompostierung, die den Boden vor Kälte und Austrocknung schützt. Dazu werden die Blätter in einer etwa Handbreit dicken Schicht auf die Flächen verteilt und leicht in den Boden eingearbeitet. Im Frühjahr wird soweit erforderlich alles wieder abgeräumt und kommt dann als angerottetes Material auf den Komposthaufen.

Viel organisches Material kann auch durch Mulchen sinnvoll verwertet werden. Geeignet sind Rohkompost, Rasenschnitt, Laub, Beikräuter und natürlich Gründüngungspflanzen. Statt es in den Boden einzuarbeiten, bedeckt es freie Wurzelscheiben und sonstige bloßen Flächen. Das Mulchen verhindert die Austrocknung des Bodens, schützt ihn vor Auswaschungen und dient der zusätzlichen Nährstoffversorgung. Übrigens, über einen schönen Kompostplatz oder gut gemulchte Flächen freuen sich auch viele tierische Gartenmitbewohner.

Wolfgang Ewert



Vorsicht beim Umsetzen eines Komposthaufens. Blindschleichen, Igel und auch andere Mitbewohner des Gartens wählen den gut temperierten, nahrungsreichen Ort gern als Domizil.

Biologische Vielfalt auf dem Acker



Gert Berger / Holger Pfeffer
Naturschutzbrachen im Ackerbau
 Ein Praxishandbuch
 160 Seiten, Ringbindung
 Natur und Text 2011
 ISBN 978-3-942062-03-9
 Preis: 10,00 Euro

Dieses Handbuch gibt eine praxisnahe Anleitung für den Schutz wildlebender Pflanzen und Tiere in der Agrarlandschaft. Dabei werden die spezifischen Bedürfnisse landwirtschaftlicher Betriebe berücksichtigt.

Es sind unter anderem die weniger ertragreichen Teile der Äcker, die sich zu Lebensräumen für zahlreiche Tiere und Pflanzen entwickeln können.

Im ersten Teil werden Grundlagen und Probleme dargestellt, dem sich ein Managementkatalog mit Navigationsfunktion anschließt, anhand dessen geeignete Standorte und das entsprechende Bewirtschaftungssystem ermittelt werden können. Steckbriefe zu 14 Tier- und Pflanzengruppen ergänzen diesen Teil.

Zum Schluss werden Untersuchungsergebnisse zu Naturschutzbrachen, sowie Grundlagen für die Planung, Finanzierung, Kontrolle und Beratung aufgezeigt.

Bestellmöglichkeiten:
www.naturundtext.de
 Tel.: 033708/20431

shop@nut-online.de
 Fax: 033708/20433

Umstrittene Resteverwertung

Strom und Wärme aus Bioabfällen

Biologisch abbaubare Reststoffe könnten in Biogasanlagen schon bald vermehrt zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden – und damit zum Erfolg der Energiewende beitragen. Das möchte jedenfalls die derzeitige Bundesregierung. In ihrem aktuellen Entwurf zur geplanten Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) will sie Abfallanlagen gegenüber NawaRo (Nachwachsende Rohstoffe)-Anlagen förderungstechnisch besser stellen. In Großbritannien hat man das Potenzial von Abfallanlagen schon seit längerem erkannt.

Laut des Entwurfs zur EEG-Novelle 2012 sollen NawaRo-Anlagen künftig auch tierische Nebenprodukte (Fette, Schlachtabfälle usw.) verwerten dürfen. Heftig kritisiert wird dieser Vorschlag allerdings vom Deutschen Bauernverband und vom Fachverband Biogas. In einem gemeinsamen Positionspapier haben sie ihre Bedenken geäußert. Sie sehen es als notwendig an, die Trennung von NawaRo- und Abfallvergärungsanlagen aufrecht zu erhalten, „um Risiken hinsichtlich

des Nährstoffkreislaufes bei der Ausbringung von Gärresten auf den Flächen vorzubeugen“.

Konsequent umgesetzt

In Großbritannien hat man derartige Vorbehalte anscheinend weniger. In der englischen Provinz Wales sieht man im Einsatz von Biogas erzeugenden Abfallverwertungsanlagen vielmehr eine gute Möglichkeit, um ambitionierte klimapolitische Ziele verwirklichen zu können. In spätestens 20 Jahren will das kleine Land an der britischen Westküste seinen Strombedarf vollständig aus heimischen und erneuerbaren Quellen decken. Wales soll zu einer der grünen Regionen der Welt werden. Gleichzeitig plant das Land, Abfälle bis 2025 zu 70 Prozent zu recyceln. Bis dahin sollen nur noch fünf Prozent des Abfallaufkommens auf Deponien wandern. Im Jahr 2050 will Wales sogar vollständig abfallfrei sein. Biogasanlagen, in denen biologisch abbaubare Reststoffe optimal zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden, sind daher ein unverzichtbarer Baustein bei der Realisierung dieses anspruchsvollen Vorhabens.

Derzeit in Bau befindet sich dort eine auf anaerober Vergärung basierende Biogasanlage – in unmittelbarer Nachbarschaft einer Fertigerichtefabrik. Deren Lebensmittelabfälle soll sie demnächst auf kurzem Wege in Elektrizität und Wärme verwandeln. Vorgesehen ist, dass die Anlage etwa zehn Prozent der von der Fabrik benötigten Energie liefert und zu einer jährlichen Kohlendioxid-Einsparung von 8.500 Tonnen beiträgt. „Das Projekt ist ein bedeutender Schritt nach vorne in der Verwertung von biologisch-abbaubaren Reststoffen“, freut sich John Scott, Managing Director des Kraftwerkbetreibers InSource Energy. „Es ist Vorbild für andere Lebensmittel- und Getränkehersteller auf dem Weg hin zu einer nachhaltigen Nutzung ihrer Produktionsabfälle.“

Für den deutschen Anlagenhersteller EnviTec ist der Bau der Biogasanlage eine doppelte Premiere: Der Konzern erschließt sich mit dem Vorzeigeprojekt in Großbritannien nicht nur einen neuen Markt, sondern baut in Rogerstone gleichzeitig seine erste Anlage, in der als Substrat ausschließlich Lebensmittelreste zum Einsatz kommen. Das



Viel zu schade für den Kompost? In Biogasanlagen lässt sich aus Lebensmittelabfällen Strom und Wärme gewinnen.



In Wales sieht man der Energiewende voller Optimismus entgegen. Die Verwertung organischer Abfälle ist dabei ein wesentlicher Baustein.

Unternehmen nutzt und erweitert damit seine Erfahrungen. Weltweit hat EnviTec zwar bereits viele Anlagen ähnlicher Art gebaut, doch nie zuvor sei das volle technische Potenzial ausgeschöpft worden.

Bei der anaeroben Vergärung handelt es sich – im Gegensatz zur Kompostierung, bei der sich auch primitive Pilze und andere niedere Lebewesen am Abbau beteiligen – um einen rein bakteriellen Prozess. Mikroorganismen bauen dabei in Abwesenheit von Sauerstoff biogenes Material ab. Aus dem Substrat entsteht dabei Biogas, welches zu zwei Dritteln aus brennbarem Methan und zu einem Drittel aus Kohlendioxid besteht.

Fürstenwalder Fehlversuch

Auch im brandenburgischen Fürstenwalde wurden bereits praktische Erfahrungen mit der Strom und Wärme erzeugenden Vergärung von organischen Abfällen gesammelt. 1998 von der BKW Biokraftwerke Fürstenwalde GmbH in Betrieb genommen, gehörte die Anlage damals sogar zu den modernsten ihrer Art. Sie wurde allerdings bereits 2007 wieder vom brandenburgischen Landesumweltamt auf Grund einer Stilllegungsverfügung abgeschaltet. Diese war, nach Angaben der Behörde, zustande gekommen, weil die Betreiberin die Anlage ohne eine dafür erforderliche Genehmigung wesentlich geändert habe, indem sie einen Biofilter einbaute. Zudem habe der unzulässige Betrieb in der Nachbarschaft häufig Beeinträchtigungen durch Geruchsemissionen verursacht. „Die Vollziehung der Stilllegungsverfügung konnte erst im Herbst 2007 erreicht werden. Die Stilllegung war letztlich unumgänglich, weil die Anlage, wie sie seinerzeit beschaffen war, keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung zum Betrieb hatte“, sagt Detlef Müller, der beim Landesumweltamt für Anlagenüberwachung zuständig ist. Eigentlich sollte die Anlage regionale Bioabfälle aus Haushalten, Gewerbe und Landwirtschaft verwerten. Aufwendige Transportwege sollten vermieden werden. Aus den Bioabfällen wurde Wärme und Strom erzeugt. Die produzierte Energie war ausreichend, um bis zu 2.000 Haushalte zu versorgen. Die mit zwei Gasmotoren mit jeweils 50.000 Kubikzentimetern Hubraum und 1.000 PS ausgestattete Anlage



Zählen auf gute Nachbarschaft und kurze Wege: die Betreiber der im Hintergrund zu sehenden Lebensmittel- und Fleischfabrik und die der neu entstehenden Biogasanlage in Wales.

war für die Verwertung von 85.000 Tonnen organischer Abfälle pro Jahr konzipiert. Sogar stark stoffhaltige Abfälle konnten verwertet werden. Die BGA Fürstenwalde arbeitete „thermophil“ bei 55 Grad Celsius. Das hat den Vorteil, dass die ebenfalls anfallenden „Produkte“ Kompost und Flüssigdünger durch die Erwärmung hygienisiert werden, Krankheitserreger also zuverlässig abgetötet werden.

Berliner Ambitionen

Auch in Berlin will man in Zukunft die Energie der Bioabfälle nutzen. Eine von den Berliner Stadtreinigungsbetrieben (BSR) geplante Trockenvergärungsanlage mit zwei Pfropfenstromfermentern befindet sich zur Zeit im Genehmigungsverfahren. Der Baubeginn ist aber noch für dieses Jahr vorgesehen, 2012 soll die Anlage in Betrieb gehen. 60.000 Tonnen Bio-Abfälle sollen dann dort jedes Jahr verwertet werden. Die Anlage wird nach dem so genannten LARAN-Verfahren arbeiten. Bei diesem Verfahren, das sich besonders dann gut eignet, wenn die organischen Abwasserinhaltsstoffe biologisch gut abbaubar sind, erfolgt eine anaerobe Vorbehandlung, bei der die

Schmutzfracht weitgehend in Biogas umgewandelt wird. Die langsam wachsende anaerobe Biomasse wächst dabei auf einem Festbett aus Kunststoff mit hoher spezifischer Oberfläche auf, was zu einer hohen Biomassekonzentration im Reaktor führt. Die BSR geht davon aus, dass die Anlage jährlich etwa 7.140.000 Kubikmeter Rohbiogas und 4.426.000 Kubikmeter Biomethan produzieren wird. „Vorgesehen ist, einen geschlossenen Kreislauf zu etablieren, indem das Biogas zu Bioerdgas aufbereitet wird und zum einen ins Netz eingespeist wird, zum anderen als Treibstoff für rund die Hälfte aller BSR-Fahrzeuge (120-140) dienen soll. Damit können wir in Zukunft etwa 2,5 Millionen Tonnen Diesel einsparen und leisten darüber hinaus einen wichtigen Beitrag für das Klima“, sagt BSR-Pressesprecherin Sabine Thümler.

Anette Weingärtner

Die Autorin arbeitet als freie Journalistin