

Schleswig-Holstein auf den Grund gehen: **Boden & andere Schätze**



Inhalt

- 03 Vorwort**
- 04 Bodenbildung**
Gut' Ding will Weile haben
- 06 Bodenfunktionen**
Boden - ein Multitalent
- 08 Landschaften und Böden**
Kinnekulle und Rapakivi
- 10 Bodentypen**
Schleswig-Holstein auf den Grund gehen
- 12 Ackerboden und Grünland**
Die Erde, die uns ernährt
- 14 Waldboden**
Das Fundament für nachwachsende Riesen
- 16 Moorboden**
Urlandschaft und Kohlenstoffspeicher
- 18 Rohstoffe**
Verborgene Schätze
- 20 Daten und Zahlen im Überblick**
Auf dem Boden der Tatsachen
- 22 Gartenboden**
Nicht nur für Zwerge
- 24 Stadtboden**
Er trägt unsere Last
- 26 Boden und Klima**
Ein untrennbares Gespann
- 28 Bodenschutz**
Ein kostbares Gut
- 30 Böden unter Druck**
Ein Blick in die Zukunft
- 32 Bodeninformation**
Boden-Bildung
- 35 Bodenservice**
Adressen und Kontakte



Liebe Leserin, lieber Leser,

obwohl wenig beachtet, ist der Boden eine zentrale Lebensgrundlage für uns Menschen und aller an Land lebenden Lebewesen. Fast alle unsere Nahrungsmittel stehen und entstehen im wahren Sinn des Wortes in und auf dem Boden – gesunde Böden sind somit die Voraussetzung für gesunde Nahrungsmittel! Der Boden dient ebenso der Erzeugung von Futtermitteln, Energiepflanzen und anderen nachwachsenden Rohstoffen.

Doch Böden sind mehr – sie sind Lebensraum für rund ein Viertel aller vorkommenden Arten, sie sind Speicher- und Filtermedium für Wasser und Nährstoffe, aber auch für Schadstoffe. Und sie regulieren das Klima, da sie nach den Ozeanen den zweitgrößten Kohlenstoffspeicher darstellen. Aufgrund seiner vielfältigen Leistungen gerät der Boden aber zunehmend unter Druck: Landwirtschaft, Industrie, Energiewende sowie Siedlung und Verkehr beanspruchen in zunehmend stärkerem Maße unsere Böden. Durch Flächenversiegelung oder Rohstoffabbau geht täglich Boden verloren. Darüber hinaus können Bodenverdichtung, Bodenerosion, Humusverlust sowie der Eintrag von Schadstoffen Bodendegradation und verminderte Bodenfruchtbarkeit bewirken.

Dies führt uns vor Augen, dass der Boden nicht unerschöpflich und unendlich belastbar ist. Und er ist leider nicht vermehrbar. Denn Böden sind eine endliche Ressource, die Bildung von Böden ist ein über tausende Jahre dauernder Prozess – ein Produkt vielfältiger physikalischer, chemischer und biologischer Verwitterungs- und Zersetzungsprozesse.



© Olaf Bathke

Auch durch unser Konsumverhalten nehmen wir Einfluss auf die Böden – nicht nur lokal, auch global: Während im weltweiten Durchschnitt jedem Menschen rund 2.000 m² Ackerfläche zur Verfügung stehen, beanspruchen wir Europäer im Schnitt mehr als 3.000 m² Ackerland – auch außerhalb unserer Landesgrenzen, denn der Handel von Nahrungs- und Futtermitteln sowie Energiepflanzen hat längst globale Maßstäbe angenommen. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Weltbevölkerung und der erforderlichen Ernährungssicherheit wird eine gerechte Nutzung von Boden eine entscheidende Rolle spielen.

Der nachhaltige Schutz unserer Böden ist eine gemeinsame Aufgabe von großer Verantwortung, die wir den kommenden Generationen schuldig sind. Die Vereinten Nationen haben das Jahr 2015 zum Internationalen Jahr des Bodens ausgerufen, um die Bedeutung und auch die Gefährdung unserer Böden stärker in das Bewusstsein von Gesellschaft und Politik zu rücken. Diese Broschüre soll einen Einblick gewähren in die faszinierende, aber auch empfindliche und bedrohte Welt unter unseren Füßen. Denn nur was man kennt, kann man schützen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Abtauchen in die „lebende Haut“ unserer Erde.

Dr. Robert Habeck

Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein



Bodenbildung Gut' Ding will Weile haben

Bei einer Reise quer durch Schleswig-Holstein fallen uns die unterschiedlichen Landschaften ins Auge. Doch selten nehmen wir bewusst wahr, mit welchen Formen und Farben der Boden wechselt und das Landschaftsbild prägt. Dabei hat der Boden einen erheblichen Anteil an dieser Landschaftsvielfalt.

Boden ist der oberste, belebte Bereich der Erdkruste. Er bildet sich an der Schnittstelle zwischen Gestein, Wasser, Luft und der belebten Umwelt, der Biosphäre. Boden entwickelt sich langsam im Laufe der Zeit als Folge von physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen und in Abhängigkeit von Umweltfaktoren, wie dem Klima und dem Relief der Landschaft. Der Mensch ist an dieser Entwicklung ebenfalls beteiligt, denn die Bodennutzung spielt dabei eine große Rolle.

Am Anfang der Bodenbildung, die heute beispielsweise im Gebirge zu beobachten ist, steht das Ausgangsgestein. Durch physikalische Verwitterung und chemische Lösungsvorgänge wird der Boden für eine erste Besiedlung durch Flechten und Moose bereitet. Später siedeln sich höhere Pflanzen und Tiere an, und aus deren abgestorbenen Resten entwickelt sich langsam eine erste dünne Humusschicht. Die Boden bildenden Prozesse dauern an, und es kommt zu Stoffanreicherungen, Stoffumwandlungen sowie Stoffverlagerungen, die zu unterschiedlich gefärbten oder strukturierten Schichten, den Bodenhorizonten, führen.

Boden entsteht nicht auf die Schnelle. Es dauert hunderte, manchmal tausende von Jahren, bis die Prozesse durch die Bildung der Horizonte sichtbar werden. Rund 100 bis 200 Jahre dauert es, bis sich ein Zentimeter dieses hochkomplexen und sensiblen Ökosystems gebildet hat. Die meisten Böden Schleswig-Holsteins haben sich seit der letzten Eiszeit entwickelt, das heißt, sie sind rund 10.000 Jahre alt. Die Langsamkeit der Bodenbildungsprozesse macht den Boden zu einer quasi nicht erneuerbaren und damit kostbaren Ressource.

Bei der Verwitterung und Bodenbildung wird das Ausgangsgestein in unterschiedliche Korngrößen zerlegt. Die groben Teile, die Steine, werden als Skelett bezeichnet. Daneben unterscheidet man Sand, Schluff und Ton. Die Körnung, wie die Zusammensetzung des Mineralkörpers genannt wird, hat großen Einfluss auf die Eigenschaften eines Bodens. Sie steuert die Wasserleitfähigkeit und Wasserspeichervermögen, die Nährstoffversorgung sowie das Filter- und Speichervermögen für Schadstoffe.

In der Landwirtschaft bestimmt die Bodenart maßgeblich die Bearbeitbarkeit der Felder: Sandiger Boden wird als leichter und toniger bis lehmiger als schwerer Boden eingestuft. Da bei schwerem Boden der Zeitpunkt der Feldarbeit stark vom richtigen Feuchtigkeitsgehalt abhängt, wird er auch als Minutenboden bezeichnet.

Neben der Bodenart ist der Humus von entscheidender Bedeutung für den Boden. Humus ist die gesamte tote organische Substanz im Boden und ein wichtiger Speicher und Lieferant für Nährstoffe.

Alle Boden bildenden Faktoren und Prozesse beeinflussen die Bodeneigenschaften wie Wasserspeichervermögen, Nährstoffversorgung, Bearbeitbarkeit sowie die für das Pflanzenwachstum enorm wichtige Bodenreaktion, den pH-Wert der Bodenlösung. Das Zusammenspiel der Bodeneigenschaften bestimmt die Bodenqualität und Bodenfruchtbarkeit und damit die Nutzbarkeit der Böden, aber auch ihre Empfindlichkeit gegenüber den unterschiedlichsten Einflüssen und Belastungen.



„Wussten Sie, dass es 100 bis 200 Jahre dauert, bis eine Bodenschicht von 1 cm Dicke entsteht?“



Bodenfunktionen Boden – ein Multitalent

Böden haben viele Eigenschaften, die für den Naturhaushalt von elementarer Bedeutung sind: Sie sind Lebensraum für rund ein Viertel aller auf der Erde vorkommenden Arten, sie sind ein zentraler Bestandteil des Wasser- und Nährstoffhaushalts und spielen damit eine wichtige Rolle als Filter für unser Trinkwasser. Darüber hinaus wirken sie nach den Ozeanen als zweitgrößter Kohlenstoffspeicher und damit als Klimaregulator. Neben diesen natürlichen Bodenfunktionen ist der Boden für den Menschen nicht nur von zentraler Bedeutung für die Lebensmittel-, Futtermittel- und Energiepflanzenproduktion, er spielt auch als Rohstoffquelle sowie Siedlungsstandort und nicht zuletzt als Archiv unserer Kultur- und Naturgeschichte eine entscheidende Rolle. Alle diese Eigenschaften werden als Bodenfunktionen bezeichnet.

Zusammen mit Wasser, Sonnenlicht und Luft bildet der Boden die Grundlage allen Lebens auf dem Land – ob in der Großstadt, im Dorf, im Wald oder auf der Wiese. Boden lebt! Ein Kilogramm Boden enthält mehr Lebewesen als Menschen auf der Erde leben. Es wimmelt von Bakterien, Pilzen, Algen, Einzellern, Faden- und Regenwürmern, Milben, Asseln, Springschwänzen und Insektenlarven. Zu den größeren Bodenbewohnern zählen Maulwürfe, Mäuse, Hamster, Dachse und Füchse. Der Artenreichtum der Bodenlebewesen und die schiere Menge an Bodenbewohnern sind beachtlich: Unter einem Hektar Boden leben rund 15 Tonnen Bodenlebewesen!

Die Bodenlebewesen nehmen auf unterschiedlichste Art und Weise Einfluss auf die Bodenentwicklung. Abgestorbene Pflanzenreste bilden die Grundlage für einen humosen Oberboden. Bodenbewohner wie Würmer, Insekten,

„Wussten Sie, dass für 95 % aller Insekten in ihrer Entwicklung ein bodenbewohnendes Stadium lebensnotwendig ist?“

Bakterien und Pilze zerkleinern herabgefallenes Laub und abgestorbene Pflanzen oder Tierkadaver und vermischen das Material mit dem Boden. Dabei lockern sie den Boden auf, bilden stabile Bodenkrümel, fördern die Durchlüftung und erhöhen die Fähigkeit, Wasser zu halten. Bei der Zersetzung der Streu werden die im Pflanzenmaterial gebundenen Nährstoffe in einfache mineralische Verbindungen umgewandelt, die von Wurzeln wieder aufgenommen werden können. Die Streuzersetzung ist eine der wichtigsten Leistungen der Bodenorganismen.

Regenwürmer tragen in besonderem Maße zur Umsetzung von Pflanzenresten bei, sie können innerhalb eines halben Jahres fast zehn Tonnen Blätter auf einem Hektar Waldboden einarbeiten. Ihre Gänge dienen nicht nur einer guten Bodenbelüftung, sondern sie sorgen auch für eine schnelle Aufnahme von Niederschlagswasser und den Weitertransport in den Unterboden. Dies verringert insbesondere bei Starkniederschlägen die Gefahr von Bodenerosion.

Durch die Umwandlung organischer Substanz hat der Boden somit eine zentrale Bedeutung für die globalen Stoffkreisläufe, insbesondere von Kohlenstoff und Stickstoff, aber auch der Nährstoffe Phosphor und Kalium. Böden nehmen nicht nur Nährstoffe auf und wandeln sie um oder speichern sie. Auch viele Schadstoffe werden mikrobiologisch abgebaut, chemisch umgewandelt, neutralisiert oder gespeichert. Der Boden erfüllt so eine wesentliche Aufgabe im Hinblick auf die Vermeidung und Verringerung von Grundwasserverschmutzungen und den Eintrag von Schadstoffen in die Nahrungskette. Doch die Puffer-, Filter- und Speicherkapazitäten der Böden sind begrenzt. Das Waldsterben in den 1980er Jahren zeigte und zeigt noch immer, welche Folgen eine Überstrapazierung der Pufferkapazität der Böden haben kann: Über die Luft eingetragene Säuren werden nicht neutralisiert, Waldböden versauern und die Nährstoffversorgung der Bäume wird gestört. Auch das Auftreten von Schadstoffen im Grundwasser ist ein Zeichen für die begrenzte Umwandlungs- und Speicherkapazität der Böden.

Neben den natürlichen Bodenfunktionen erfüllt der Boden Nutzungsfunktionen. Er dient der land- und forstwirtschaftlichen Produktion, der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen. Er ist Lieferant für Kies, Sand, Gesteine oder im Küstenbereich von Klei für den Deichbau. Boden dient uns als Fläche für Siedlungen und Verkehr, für die industrielle und gewerbliche Produktion und die Entsorgung unserer Abfälle. Doch die Nutzung des Bodens durch den Menschen steht nicht selten im Spannungsfeld mit den natürlichen Bodenfunktionen, die zugleich Lebensgrundlage des Menschen und der terrestrischen Ökosysteme sind. Verlust der Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt durch intensive Landwirtschaft, stoffliche Belastung der Böden sowie eine zunehmende Versiegelung der Landschaft verringern das natürliche Schutzpotenzial der Böden gegenüber weiteren Belastungen. Böden werden anfälliger beispielsweise gegenüber extremen Wetterereignissen wie Überschwemmungen nach Starkregen oder Trockenphasen. Ein sparsamer Umgang mit der endlichen Ressource Boden ist somit Voraussetzung für ein nachhaltiges Wirtschaften auf unserer Erde.

Boden spielt für den Menschen zudem als Kulturgut eine bedeutende Rolle. Er ist ein Archiv unserer Natur- und Kulturgeschichte. Geowissenschaftler und Archäologen können in alten Bodenschichten lesen wie in einem Buch. Viele historische Erkenntnisse über frühere Kulturen wurden durch Ausgrabungen gewonnen. Die Wikingersiedlung Haithabu ist dafür ein über Schleswig-Holstein hinaus bekanntes Beispiel.



Landschaften und Böden

Kinnekulle und Rapakivi

Schleswig-Holstein war ein Eiszeitland. Gewaltige Gletscher haben sich seit dem Beginn des Quartärs vor etwa 2,6 Millionen Jahren mehrfach von Skandinavien in den Ostseeraum, nach Schleswig-Holstein und sogar weit darüber hinaus vorgeschoben. Das Eis hat auf seinem Weg Boden und Grundgestein abgeschürft, herausgerissen, zermahlen, gemischt und mitgeschleppt. So ist es nicht verwunderlich, dass wir bei einem Strandspaziergang an der Ostsee skandinavische Gesteine zum Beispiel aus Kinnekulle (Schweden) und den Rapakivi (Finnland) finden. Der von den Gletschern zurückgelassene Schutt ist der Grundstock der Bodenbildung in großen Teilen Schleswig-Holsteins. Während die Ablagerungen der vorletzten Eiszeit, der Saale-Vereisung, weit bis in die heutige Nordsee reichen, kamen die Gletscher der letzten Vereisung, der Weichselvereisung, in Schleswig-Holstein nur noch bis etwa zur Mitte des Landes.



Östliches Hügelland

Das Östliche Hügelland ist der größte Hauptnaturraum des Landes und nimmt das Gebiet ein, das während der letzten Eiszeit, der Weichselvereisung, vom Inlandeis bedeckt war. Das Eis hinterließ eine Landschaft, die überwiegend aus lehmigen Ablagerungen (Moränen) besteht und häufig durch einen kleinräumigen Wechsel von Kuppen, Hängen und Senken gekennzeichnet ist. Das Relief der Erdoberfläche ist für norddeutsche Verhältnisse durchaus beachtlich. Der Raum um Bad Malente wird deshalb als „Holsteinische Schweiz“ bezeichnet.

Einschlungen sandiger Ablagerungen und jüngere Moorbildungen sowie ein nach Osten zunehmend kontinentaleres Klima führen insgesamt zu einer sehr breiten Kombination der Boden bildenden Faktoren. Die Böden, die wir in diesem Landschaftsraum vorfinden, sind daher in ihren Ausprägungen und Merkmalen vielfältig und wechseln auf engstem Raum. Aus lehmigen, eiszeitlichen Ablagerungen entstanden vor allem Parabraunerden sowie von Stauwasser beeinflusste Böden (Pseudogleye). Aus sandigen Ablagerungen entwickelten sich Braunerden, die aufgrund von Eisenoxidbildungen einen braun gefärbten Unterboden aufweisen. Dort, wo das Grundwasser hoch ansteht, sind die Ausprägungen eines typischen Grundwasserbodens (Gley) sowie Moore zu finden. Etwas ganz Besonderes gibt es auf Fehmarn: Hier hat sich unter den speziellen klimatischen Bedingungen ein schwarzerdeartiger Boden mit einem besonders mächtigen humosen Oberboden und hoher biologischer Aktivität entwickelt.



Vorgeest

Die Vorgeest oder Niedere Geest wird geologisch gesehen von Schmelzwassersanden der Weichselvereisung aufgebaut. Die Sande haben sich hier fast tischeben mit einem ganz leichten Gefälle von Ost nach West abgesetzt. Man spricht daher auch von der Sanderebene. Überwiegend handelt es sich um mehrere Meter bis Zehnermeter mächtige Sandschichten, vereinzelt ragen auch ältere geologische Formen bis an die Erdoberfläche durch. Stellenweise sind auf den Sandern zusätzlich Dünen zu finden. Auf diesen sandigen, nährstoffarmen und stark wasserdurchlässigen Substraten haben sich im Wesentlichen Braunerden und Podsole gebildet. Podsole zeichnen sich durch eine Verlagerung von Humus und Eisenverbindungen in die unteren Bereiche des Bodens aus. Zum Teil können diese Eisenverlagerungen ein solches Ausmaß annehmen, dass ein stark verfestigter Horizont, der Ortstein, entsteht. In den vom Grundwasser beeinflussten Senken sind Gleye und Moore zu finden.

Hohe Geest

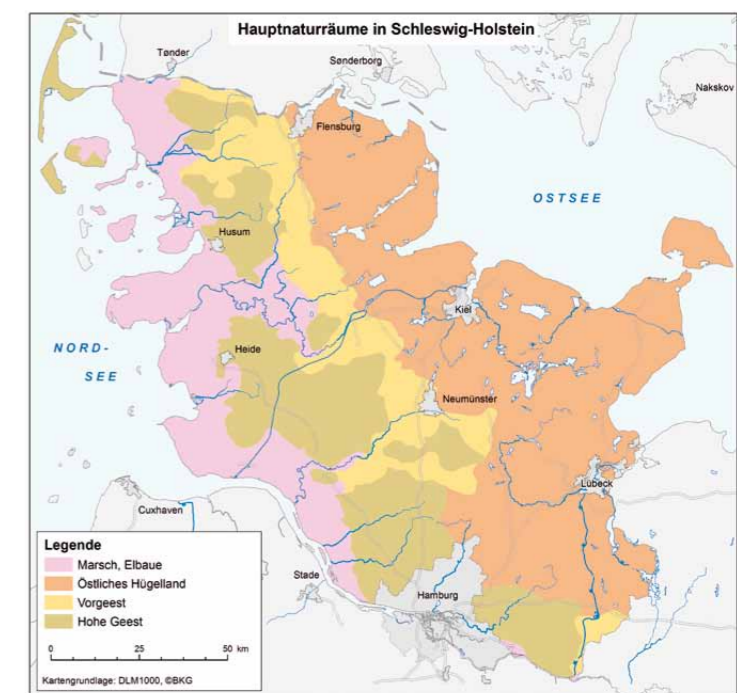
Als Hohe Geest wird das Gebiet bezeichnet, in dem die Ablagerungen der vorletzten Vereisung, der Saale-Vereisung, die Landschaft prägen. Die sandigen und lehmigen Sedimente, die von dieser Vereisung zurück geblieben sind, wurden während der Weichselvereisung zwar nicht unmittelbar vom Eis überformt, in dem kalten Klima kam es jedoch zu einer starken Überprägung der Landschaft. Das Sediment wurde sortiert und eingeebnet durch Auswehung und Abspülung von Feinmaterial. Dies führte zur Bildung des sogenannten Geschiebedecksandes, der für die Bodenentwicklung und die Bodeneigenschaften der Hohen Geest von großer Bedeutung ist. Häufig haben sich aus ihm Braunerden entwickelt. Bei oberflächennahem Vorkommen von Wasser stauenden Schichten im Boden (z. B. Geschiebelehm) treten Stauwasserböden (Pseudogley) auf, während in Niederungen Grundwasserböden (Gley) und Moore dominieren. Böden mit Eisen- und Humusverlagerung (Podsole) treten verstärkt dort auf, wo Flugsand abgelagert worden ist. Aufgrund der relativ geringen Bodenfruchtbarkeit sind dort heute vor allem Nadelwälder oder Heidevegetation zu finden. Insgesamt ist die Bodendecke der Hohen Geest einheitlicher als die des Östlichen Hügellandes, weil die Oberflächengestalt gleichmäßiger ist und die starke Verbreitung des Geschiebedecksandes zu einer Angleichung der Bodenverhältnisse geführt hat.



Marsch

Der nacheiszeitliche Meeresspiegelanstieg führte an Schleswig-Holsteins Westküste zur Entstehung ausgedehnter Küstenablagerungen, die an Flussarmen wie der Eider weit ins Landesinnere hineinreichen. Die Böden der Marsch, die aus den holozänen, also nacheiszeitlichen Gezeitenablagerungen hervorgegangen sind, lassen sich in eine von der Küste zum Festland verlaufende Reihe von den Rohmarschen aus Feinsand bis Schluff im nicht eingedeichten Vorland bis hin zu den tonigen Knickmarschen mit einem verdichteten, Wasser stauenden Horizont im Randbereich der Geest einteilen. Zwischen diesen beiden Extremen stehen die Kalkmarsch mit lockerem Gefüge und kalkhaltigem Oberboden, die stärker entkalkte Kleimarsch und die durch frühere Bodenentwicklung und erneute Überflutung geprägte Dwogmarsch. Auf die Böden der Marsch hat der Mensch durch Eindeichung und Entwässerung besonderen Einfluss genommen. Da sie sehr fruchtbar sind, werden sie intensiv als Grünland und Ackerland genutzt.

In den **Hauptnaturräumen** variieren die genannten Bodentypen je nachdem, wie die Boden bildenden Faktoren zusammentreffen und wie der Boden genutzt wird. So werden in Schleswig-Holstein insgesamt rund 20 Bodentypen und über 1.000 verschiedene Bodenformen beschrieben. Eine Vielfalt, die sich erst zu erkennen gibt, wenn der Blick unter die Bodenoberfläche fällt.



Quelle: LLUR

Bodentypen

Schleswig-Holstein auf den Grund gehen

Die **Kalkmarsch** ist ein typischer Boden der jüngeren eingedeichten Marschgebiete. Sie zeichnet sich durch einen hohen Kalkgehalt im gesamten Profil und eine gute Gefügestabilität aus. Kalkmarschen zählen zu den landwirtschaftlich produktivsten Standorten in Schleswig-Holstein.

Die **Braunerde** hat sich überwiegend aus sandigen eiszeitlichen Ablagerungen gebildet und ist sowohl auf der Geest wie im Hügelland zu finden. Sie hat einen humosen Oberboden. Die typische Verbraunung des Unterbodens entsteht durch die chemische Verwitterung der Minerale und die anschließende Bildung von Eisenoxiden wie Goethit.

Der **Podsol**, auch Bleicherde genannt, ist ausschließlich auf sandigen Ablagerungen zu finden. Kennzeichnend ist die Verlagerung von Huminsäuren zusammen mit Eisen und Aluminium. Unter einem dunklen Humushorizont ist der Namen gebende gebleichte Oberboden zu erkennen. Darunter reichern sich erst die verlagerten Huminsäuren und dann in einem sehr festen rötlichbraunen Horizont, dem sogenannten Ortstein, die Metalle an.

Der **Gley** entwickelt sich unabhängig vom Ausgangsgestein dort, wo das Grundwasser hoch ansteht. Unter einem humosen Oberboden ist der Schwankungsbereich des Grundwassers ausgeprägt. Während der obere, mit Luft in Berührung kommende und daher oxidierte Teil Rost- und Manganflecken aufweist, zeigt der untere, wassergesättigte und daher reduzierte Bereich eine graublauere Farbe.

Der **Pseudogley** ist überall dort zu finden, wo der Unterboden einem Wechsel von starker Nässe und relativer Austrocknung über einer Stauschicht ausgesetzt ist. Wegen der jahreszeitlichen Schwankungen mit feuchten und trockenen Phasen herrschen abwechselnd oxidierende und reduzierende Verhältnisse, die zur typischen Marmorierung des Bodens führen.

Die **Parabraunerde** ist typisch für das Jungmoränengebiet. Auf lehmigen Sedimenten kommt es unter bestimmten chemischen Bedingungen zur Verlagerung von Tonmineralen in den Unterboden. Dabei entstehen ein hellerer tonarmer und ein dunklerer tonreicher Horizont. Die Parabraunerde ist ein fruchtbarer und produktiver Boden.





„Wussten Sie, dass jedem Menschen weltweit im Durchschnitt etwa 2000 m² Ackerland zur Erzeugung von Nahrungsmitteln zur Verfügung stehen, die Bürger der EU aber mehr als 3000 m² Ackerland – auch außerhalb der EU – in Anspruch nehmen?“

Ackerboden und Grünland Die Erde, die uns ernährt

Schleswig-Holstein ist ein Agrarland. Das ausgeglichene Klima und die guten Böden bieten ideale Voraussetzungen für die landwirtschaftliche Produktion. Und die Grundlage für die Produktion gesunder Lebensmittel sind gute, saubere und funktionstüchtige Böden. In fast allen Lebensmitteln stecken die Leistungen des Bodens, er versorgt die Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen, gibt den Pflanzen Halt und Lebensraum. Knapp zwei Drittel der Landesfläche, das sind rund eine Million Hektar, werden landwirtschaftlich genutzt. Im Bundesvergleich nimmt Schleswig-Holstein damit einen Spitzenplatz ein.

Rund zwei Drittel dieser landwirtschaftlich genutzten Fläche werden für den Ackerbau genutzt, vorwiegend die besonders fruchtbaren Böden des Östlichen Hügellandes und der jungen Marschen an der Westküste. In guten Jahren werden Spitzenerträge erzielt, die zu den höchsten der Erde gehören. Das heißt, dass kaum irgendwo sonst auf der Welt so viel Nahrungsmittel, Energiesubstrat oder andere Erzeugnisse von einem Hektar Land erwirtschaftet werden können wie bei uns.

Die stärkste Ackerkultur in Schleswig-Holstein ist traditionell der Winterweizen, gefolgt von Raps und anderen Getreidesorten. Besonders forciert durch die Fördermaßnahmen im Zuge der Energiewende hat aber auch der Maisanbau in den letzten Jahren erheblich zugenommen und erreicht mittlerweile fast den Anbauumfang von Winterweizen. Denn auch für die Produktion nachwachsender Rohstoffe ist der Boden von besonderer Bedeutung.

Als Dauergrünland werden die Böden insbesondere dort genutzt, wo die Standortbedingungen für den Ackerbau nicht ganz so gut sind. Vor allem in den Niederungsbereichen der Geest haben sich Milchvieh- und Rindermastbetriebe etabliert. Der Boden dort ist nährstoffärmer und durch hoch anstehendes Grundwasser oft nass. Auch weite Teile der alten Marsch und der Niedermoore werden als Grünland genutzt. Häufig sind solche Standorte nur durch Entwässerungsmaßnahmen nutzbar. Trotz dieser vermeintlichen Einschränkungen hat sich Schleswig-Holstein aber auch in der Milchproduktion zu einer echten Gunstregion entwickelt.

Nicht zu vergessen ist der Gemüsebau, der in Schleswig-Holstein ebenfalls verbreitet ist. Besonders die Böden an der Westküste bieten beste Voraussetzungen für hohe Ernten von besonderer Qualität. So besteht in Dithmarschen das größte zusammenhängende Kohlanbaugebiet Europas. Auf den besonders fruchtbaren Marschen warten jedes Jahr allein rund 80 Millionen Kohlköpfe auf die Ernte.

Der Boden ist also das wichtigste Kapital für die etwa 13.000 landwirtschaftlichen Betriebe im Land. Die Landwirtschaft hat gleichzeitig aber auch einen großen Einfluss darauf, wie sich der Boden entwickelt. So unterliegen die landwirtschaftliche Nutzung und die Art der Bodenbearbeitung seit jeher einer ständigen Anpassung und Entwicklung. Besonders bei Maschineneinsatz, Düngung, Pflanzenschutz und Züchtung haben grundlegende Ver-

änderungen stattgefunden. Und auch der Strukturwandel, also die Bildung immer größerer, spezialisierterer und produktiverer Betriebe spielt dabei eine große Rolle. Im Gegensatz zu früher bestimmt heute überwiegend Großtechnik mit hoher Schlagkraft das Bild in der Landwirtschaft. Mit den sich eröffneten Möglichkeiten können aber auch unerwünschte Auswirkungen auf den Boden verbunden sein: Der Einsatz schwerer Maschinen ist besonders bei nasser Witterung mit der Gefahr einer dauerhaften Verdichtung des Bodens verbunden. Ein enges zeitliches Fenster für Bestellung und Ernte lässt es nicht immer zu, auf das Abtrocknen der Böden zu warten. Der Pflug lockert den Boden zwar bis in eine Tiefe von ungefähr 30 cm wieder auf. Unter dieser gelockerten Schicht entsteht im Laufe der Jahre jedoch oft ein stark verdichteter Horizont, die sogenannte Pflugsohle. Auf der Pflugsohle kann sich Wasser stauen, und sie kann für Pflanzenwurzeln eine schwer zu durchdringende Barriere bilden.

Man geht heute davon aus, dass Erosion weltweit die größte Gefahr für den Boden darstellt. Wassererosion tritt besonders auf ungeschütztem Boden in Hanglagen auf. Tiefe Erosionsrinnen und angeschwemmtes Material am Hangfuß, manchmal auch auf Straßen, in Gräben oder in Gewässern können die Folgen sein. Aber es geht auch weniger spektakulär: Häufig fällt Erosion zuerst gar nicht auf, da sie langsam, flächenhaft und schleichend vorgeht. Auch wenn die Hangflächen in Schleswig-Holstein im Vergleich zu anderen Gebieten Deutschlands nicht so stark geneigt sind, sind viele Ackerstandorte von Erosionserscheinungen geprägt.

Besonders im Östlichen Hügelland und auf der Geest prägen heute rund 45.000 Kilometer Windschutzhecken, die sogenannten Knicks, die Landschaft. Knicks sind einerseits Grenzen, zum anderen schützen sie die Ackerflächen vor Winderosion. Dass die Winderosion auch in Schleswig-Holstein von Bedeutung ist, wurde in den letzten Jahren einige Male durch weithin sichtbare Sand- und Staubverwehungen deutlich, vor denen des Öfteren auch in den Verkehrsnachrichten gewarnt wurde. Knapp die Hälfte der Ackerflächen in Schleswig-Holstein ist potenziell durch Winderosion gefährdet. Gefahren durch Winderosion entstehen vor allem im Frühjahr, wenn leichte, also eher sandige, frisch bestellte und somit ungeschützte Flächen austrocknen und entsprechende Windlagen hinzukommen.

Neben Bodenverdichtung und Erosion kann der oftmals intensive Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln zu einer weiteren Belastung des Bodens führen. Auch diese stofflichen Einwirkungen, die sich auf die Artenvielfalt und damit die biologische Aktivität der Böden auswirken können, kann der Boden durch sein Regenerationspotenzial lange Zeit ausgleichen, abmildern und puffern. Gleiches gilt für den Erhalt eines ausgeglichenen Humus-

vorrats. Aber auch die Belastungskapazitäten des Bodens sind endlich und irgendwann erschöpft. Eine Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit ist beim ungünstigen Zusammentreffen mehrerer Belastungen nur schwer oder überhaupt nicht mehr möglich.

Die Ansprüche an die landwirtschaftliche Bodennutzung haben also in den letzten Jahrzehnten stetig zugenommen. Dabei ist Boden ein knappes Gut, dessen Schutz gerade auch in der Landwirtschaft eine besondere Bedeutung zukommt. Es gilt somit eine intensive Produktion mit einer nachhaltigen Bewirtschaftung in Einklang zu bringen, die auch künftigen Generationen einen leistungsfähigen Boden hinterlässt. Dies ist eine der besonderen Herausforderungen zum Erhalt dieses wertvollen Naturgutes, aber auch Produktionsfaktors.





„Wussten Sie, dass Regenwürmer innerhalb eines halben Jahres fast zehn Tonnen Blätter auf einem Hektar Waldboden einarbeiten?“



Waldboden Das Fundament für nachwachsende Riesen

Schleswig-Holstein hat nach der dritten Bundeswaldinventur von 2011/2012 rund 173.400 Hektar Wald, was 11,0 Prozent der Landesfläche entspricht, und ist damit das waldärmste Flächenland in Deutschland. Das war einmal anders. Mit der Besiedlung wurden die Wälder gerodet, um Flächen für Siedlungen und Landwirtschaft zu erhalten. Das Holz wurde als Bau- und Brennmaterial genutzt.

Die Wälder wurden bis ins 19. Jahrhundert auch landwirtschaftlich genutzt. Wenn die Bauern kein Stroh mehr hatten, holten sie Laub aus dem Wald, um es in den Ställen einzustreuen. Dies geschah in so großem Umfang, dass dem Wald Humus und Nährstoffe entzogen wurden.

Der Wald wurde zudem als sogenannter „Hutewald“ als Viehweide und für die Schweinemast genutzt. Der Waldanteil sank in Schleswig-Holstein bis 1780 auf knapp fünf Prozent; der historische Tiefstand war erreicht.

Die Verbreitung des Waldes in Schleswig-Holstein hat heute ein starkes Süd-Nord- sowie Ost-West-Gefälle. Mehr als ein Viertel der Fläche des Kreises Herzogtum Lauenburg ist bewaldet, die Marschen im Westen sind dagegen nahezu frei von Wald. Im Landesteil Schleswig nördlich des Nord-Ostsee-Kanals und der Eider ist der Waldanteil sehr gering.

Der Boden ist die wichtigste, jedoch verborgene Schaltzentrale für den Wald. Der Waldboden kann Wasser filtern und speichern. Er reinigt das Niederschlags- und Sickerwasser und beeinflusst damit die Trinkwasserqualität positiv. Aufgrund des dichten Wurzelwerkes und Bewuchses sind Waldböden nicht durch Bodenerosion gefährdet. Und sie sind Ressource für die biologische Vielfalt, da sie eine Heimat für zahlreiche spezialisierte Pflanzen und Tiere bieten.

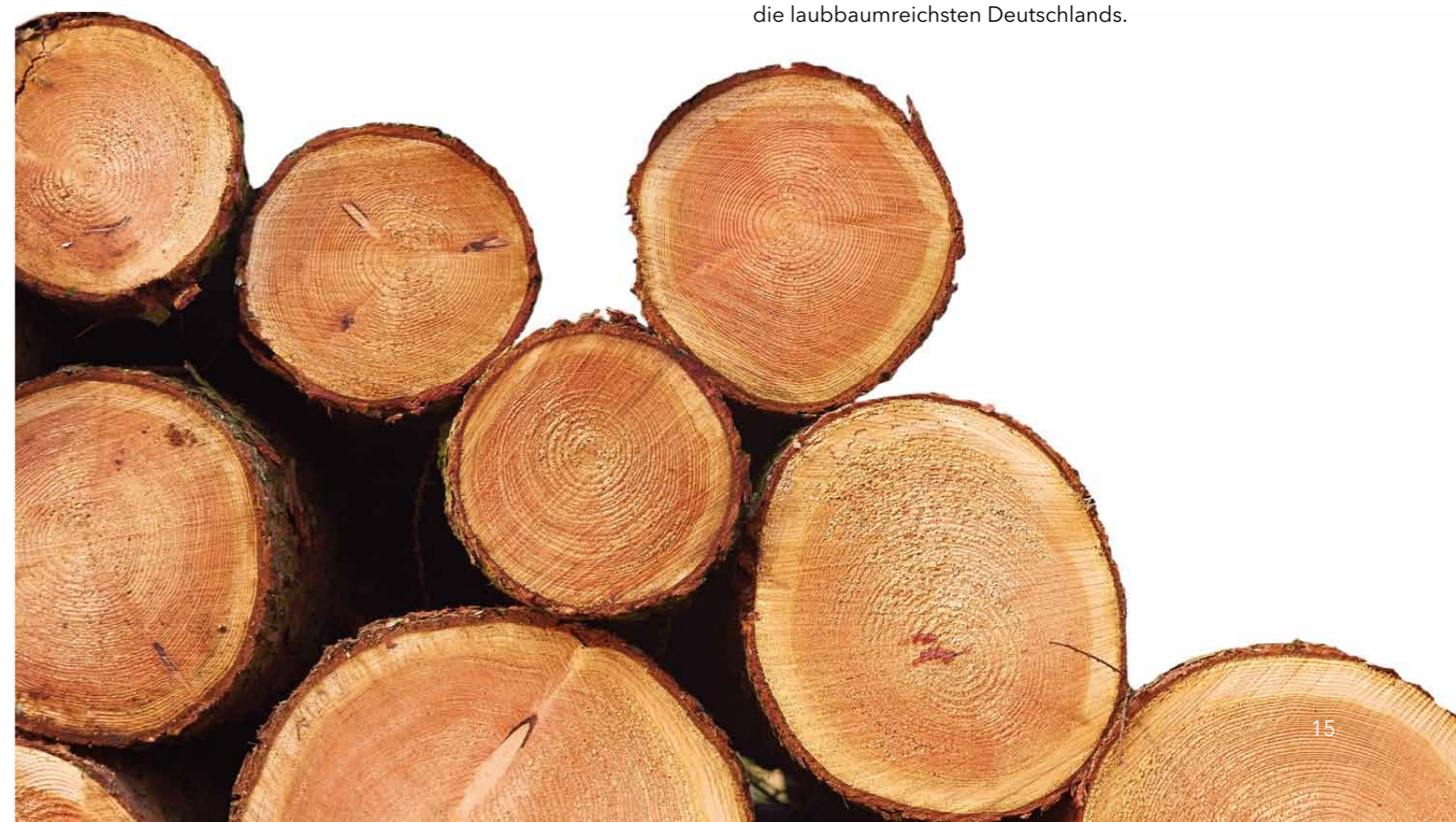
Typische Waldböden in Schleswig-Holstein sind die Braunerde, der Podsol, der Pseudogley und der Gley. Auch Nieder- und Hochmoore sind teilweise bewaldet. Der Waldboden ist Grundlage für das Wachstum der Bäume und damit die Sicherung der erneuerbaren Ressource Holz. Die Forstwirtschaft hat schon früh die Bedeutung des Bodens für den Wald erkannt. Daher werden im Rahmen der Forstlichen Standortkartierung alle für das Wachstum bedeutsamen Umweltfaktoren erfasst, analysiert und bewertet.

Als Baustoff und umweltfreundlicher Energieträger ist das Holz ein kostbarer Rohstoff. Die Holzernte hat bei einer naturnahen Waldbewirtschaftung keine negativen Folgen für den Stoffkreislauf und damit für die Bodenfruchtbarkeit, da nur geringe Nährstoffmengen entzogen werden. Die in Baumkronen, Rinden, Ästen und Wurzelstöcken enthaltenen Nährstoffe verbleiben im Wald und stehen nachfolgenden Baumgenerationen wieder zur Verfügung.

Durch den Eintrag von Schadstoffen über die Luft und den Niederschlag ist der Waldboden gefährdet. Der sogenannte Auskämmeffekt der Baumkronen führt dazu, dass Schwermetalle, organische Schadstoffe, Säuren und Stickstoff herausgefiltert und über den Laubfall in den Boden eingetragen werden. Daher weist der Waldboden oft höhere Schadstoffgehalte auf.

Wald ist auch ein wichtiger Klimaregulator. Nicht nur die Waldböden speichern große Mengen an Kohlenstoff, die Bäume nehmen wie alle Pflanzen Kohlendioxid auf. Bei der Anpflanzung von neuem Wald kann der Atmosphäre durch den Aufbau von Biomasse somit Kohlendioxid entzogen werden, der Wald wird zur Kohlenstoffsänke. Auch auf das lokale Kleinklima hat der Wald einen günstigen Einfluss durch eine verbesserte Frischluftzufuhr und erhöhte Luftfeuchtigkeit durch die Verdunstung der Pflanzen.

Das Land Schleswig-Holstein hat sich dem Leitbild der naturnahen Waldwirtschaft verpflichtet. Zielsetzung sind vor allem das Pflanzen und der Schutz standortangepasster Baumarten (Laubwälder/Mischwälder) sowie die Bevorzugung natürlicher Verjüngung. Durch gezielte Förderungen sind die schleswig-holsteinischen Wälder mit einem Laubbaumanteil von 65 Prozent heute nach dem Saarland die laubbaumreichsten Deutschlands.





Moorboden Urlandschaft und Kohlenstoffspeicher

Moore üben eine besondere Faszination auf den Menschen aus. Viele Mythen ranken sich um diesen bedrohten Lebensraum. Besonders interessant sind Moorleichen wie das „Kind von Windeby“, das im Archäologischen Landesmuseum in Schleswig zu einer touristischen Attraktion geworden ist.

Schleswig-Holstein ist im Vergleich zu vielen anderen Bundesländern reich an Mooren: Auf fast zehn Prozent der Fläche haben sich Moore entwickelt. Die Moorbildung hat mit dem Ende der letzten Eiszeit eingesetzt. Man unterscheidet verschiedene Typen, von denen Hochmoore und Niedermoore die wichtigsten sind.

Niedermoore entstehen häufig durch Verlandung von Seen oder in feuchten Senken. Die abgestorbenen Pflanzenreste gelangen im Wasser unter Luftabschluss und können wegen des Sauerstoffmangels nicht vollständig abgebaut werden. Diese unzersetzten Pflanzenreste bilden Torfschichten, auf denen weitere Pflanzen aufwachsen. So entsteht eine immer dicker werdende Schicht aus organischem Material. Niedermoore werden vom Grundwasser

durchströmt und sind daher relativ nährstoffreich. Die Bedingungen für einen artenreichen Pflanzen- und Tierbestand sind günstig und die Vegetation ist üppig.

Aus den Niedermooren können sich im Laufe der Zeit Hochmoore entwickeln, indem der Torfkörper langsam und typischerweise uhrglasförmig aus dem Grundwasserbereich hinaus wächst und schließlich nur noch von Regenwasser gespeist wird. Hochmoore sind deswegen nährstoffarm und werden von spezialisierten Pflanzen wie dem Sonnentau, der sich von Insekten ernährt, besiedelt. Torfmoose, die sehr genügsam, aber mit enormer Wasserspeicherkapazität ausgestattet sind, tragen entscheidend zum Aufwachsen der Hochmoore bei. Sie verhalten sich wie ein großer Schwamm und bestehen zu 70-95 Prozent aus Wasser. Die Bildung von Hochmooren erfolgt in einem sehr langsamen Prozess, der Jahrtausende dauern kann. Das Torfwachstum beträgt pro Jahr nur etwa 1 Millimeter. Im Dosenmoor bei Bordesholm, eines der am besten erhaltenen und zugleich eines der größten Hochmoore in Schleswig-Holstein, ist der Torfkörper seit der letzten Eiszeit auf mehr als zehn Meter angewachsen.

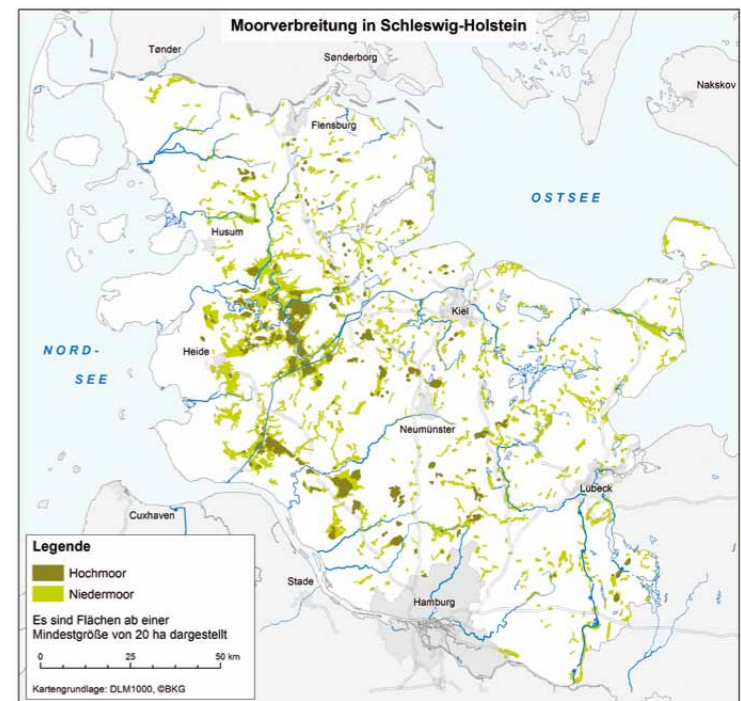
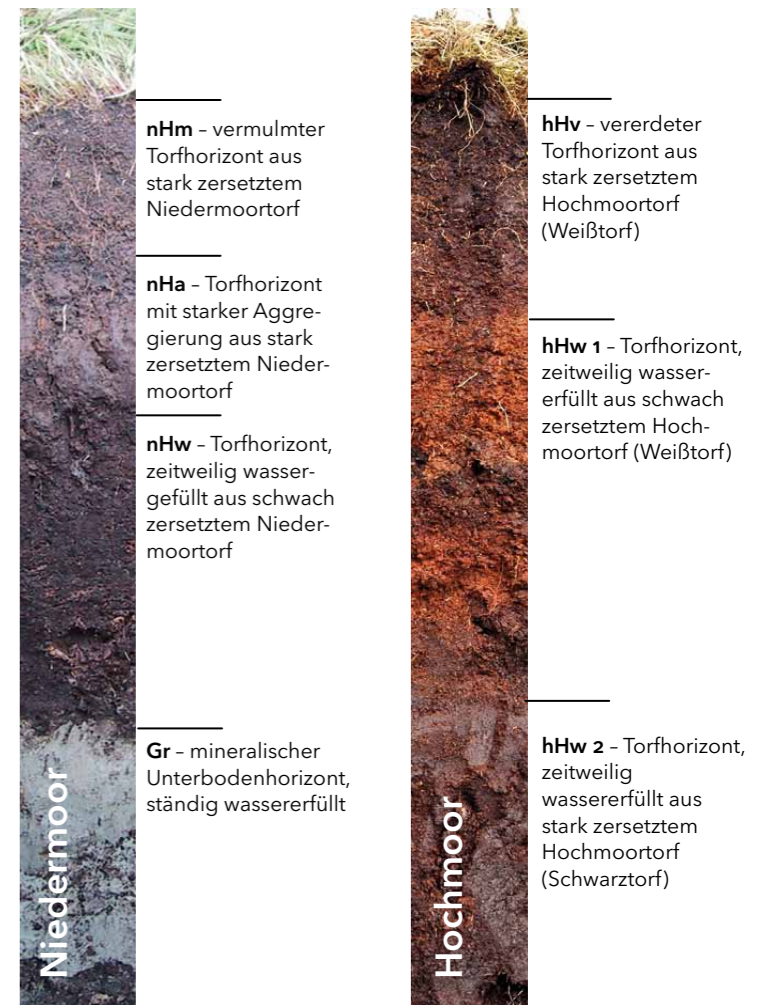
Die Bewirtschaftung der Moore stellte in der Vergangenheit eine große Herausforderung für die Landwirtschaft dar. Erst im 18. Jahrhundert wurde die Kolonisierung der Moore durch staatliche Programme vorangetrieben. Die neu im Moor angesiedelten Bauern, meist einfache Knechte und Mägde, die sich mit der Aussicht auf Eigentum und Befreiung von Steuern und Militärdienst bewarben, hatten es schwer.

Der Spruch „Den Ersten sien Dod, den Tweeten sien Not, den Drütten sien Brod“ galt in besonderem Maße für die Mooregebiete. Erst durch die Entwässerung und die Einführung mineralischer Dünger konnten die Mooregebiete unter günstigeren Bedingungen landwirtschaftlich genutzt werden.

Im Moor wurde auch Torf gestochen, der anstelle von Holz als Heizmaterial verwendet wurde. Im 19. Jahrhundert nahm der Torfabbau aufgrund der Nutzungsvielfalt des Torfes durch die Industrialisierung drastisch zu. Nachdem er seine Bedeutung als Brennstoff verloren hatte, wurde er vor allem zur Verbesserung von Gartenerde eingesetzt. Heute wird in Schleswig-Holstein kaum noch Torf abgebaut. Der in den Baumärkten zu findende Torf kommt hauptsächlich aus Niedersachsen und Nordost-Europa. Der überwiegende Anteil - weit über 80 Prozent - des abgebauten Hochmoortorfes wird im gewerblichen Gartenbau für Topfbepflanzungen verwendet.

Moore sind überaus wertvolle Landschaftsformen, die in großen Mengen Kohlendioxid speichern. Sowohl der Torfabbau, als auch die Entwässerung und intensive Bewirtschaftung von Mooren führen zu tief greifenden Veränderungen des Bodenaufbaus. Bei der Entwässerung oder dem Abbau gelangt Sauerstoff an die Torfe, so dass die organische Substanz abgebaut und Kohlendioxid freigesetzt wird. Die nutzungsbedingte Absenkung der Wasserstände hat zudem weitreichende Konsequenzen für seltene Pflanzen und Tiere.

Mit dem Energiewende- und Klimaschutzbericht von 2013 und dem geplanten Klimaschutzgesetz setzt sich die Landesregierung zum Ziel, die natürliche Speicherung von Kohlenstoff in Böden zu erhalten und den Aufbau von Humus zu fördern. Durch eine angepasste Bodennutzung sollen weniger klimarelevante Gase freigesetzt werden. Diesem Ziel dient u.a. auch das Moorschutzprogramm der Landesregierung aus dem Jahr 2011, das die Wiedervernässung von Hoch- und Niedermooren fördert. Das Dauergrünlanderhaltungsgesetz aus dem Jahr 2013 sieht den Schutz vor weiterer Intensivierung der Moorböden vor, indem es Moorgrünland vor Umwandlung in Ackerflächen schützt.



Quelle: LLUR



Rohstoffe Verborgene Schätze

In Schleswig-Holstein sind keine Diamanten zu finden, allerdings ist Schleswig-Holstein steinreich. Die Rohstoffvorkommen, die hier genutzt werden können, haben ihren Ursprung in den Eiszeiten.

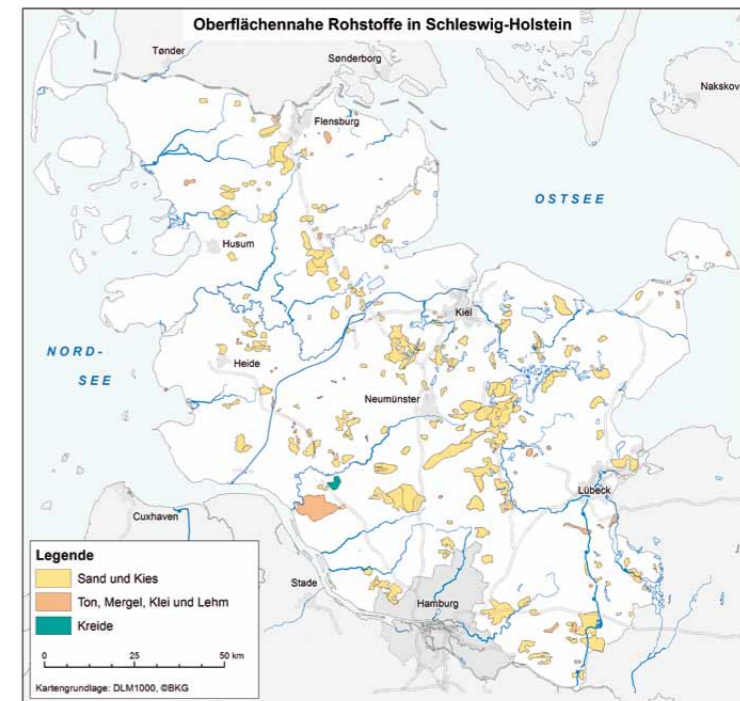
Die bedeutendsten Vorkommen von Kies und Sand liegen in den mittleren Landesteilen, wo vor den Gletschertoren der Weichselvereisung Sanderebenen aufgeschüttet worden sind. Während am Rand der Gletscher in der Regel gröberes Material abgelagert worden ist, blieben mit zunehmender Entfernung immer feinere Sande liegen. Werden die Vorkommen von Kies und Sand mit der Landschaftsgliederung des Landes Schleswig-Holstein in Beziehung gesetzt, zeigt sich, dass abbauwürdige Schmelzwassersande und -kiese vor allem in einem ca. 20 bis 40 km breiten Band auftreten, das sich vom Kreis Schleswig-Flensburg über die Kreise Rendsburg-Eckernförde, Plön, Segeberg und Stormarn bis hin zum

Kreis Herzogtum Lauenburg erstreckt. Diese Rohstoffe werden vor allem in der Bauwirtschaft eingesetzt. Schätzungsweise werden in Schleswig-Holstein jährlich rund 13 Millionen Tonnen Kies und Sand abgebaut.

Weitere oberflächennahe und abbaurelevante Rohstoffe in Schleswig-Holstein sind Ton und Kalk. Die Ton-Vorkommen sind überwiegend während der letzten Eiszeiten entstanden und – geologisch gesehen – noch jung. Besonders reine Tone wurden in Eisstauseen der vorletzten Eiszeit am Fuß der großen Inlandgletscher abgelagert. Durch den Druck nachfolgender Eismassen wurden diese sogenannten Beckentone örtlich aufgeschuppt, sie können heute oberirdisch abgebaut werden. Wirtschaftliche Bedeutung hatten sie früher als Rohstoff für die Zementindustrie im Raum Wacken sowie für die Ziegelherstellung. Heute werden in kleineren Gruben noch Dichtungs- und Klinkertone gewonnen.

Ein begehrter Grundstoff ist Kreidekalk. Dieser wurde vor mehr als 50 Millionen Jahren aus unzähligen Schalenresten im Meer lebender Kleinstorganismen gebildet. Das Kreidegestein liegt in weiten Teilen Schleswig-Holsteins tiefer als 2000 Meter, an wenigen Stellen ragt es aber inselartig bis dicht unter die Erdoberfläche empor. Ursache hierfür sind aufsteigende Bewegungen mächtiger, unterhalb der Kreide liegender Salzgesteine. An Bruchzonen der Erdkruste ist das unter hoher Gesteinsauflast plastisch verformbare Salz im Laufe von Jahrtausenden aufgestiegen und hat die darüber befindlichen Erdschichten, zu denen auch die Kreidekalke gehören, mit hinauf geschleppt. Im Bereich einer derartigen Salzauftragung liegt das Kreidevorkommen von Lägerdorf, das bereits seit über 100 Jahren abgebaut und überwiegend für die Zementherstellung

sowie die Futter- und Düngemittelindustrie genutzt wird. Werden Rohstoffe oberflächennah abgebaut, muss der darauf entstandene Boden zuvor abgeräumt werden; er wird dabei in seinem Aufbau zerstört. Der humose Oberboden wird in der Regel gesondert gelagert und kann später wieder auf die abgebauten Flächen aufgebracht werden. Zur Minimierung des Eingriffes in die Landschaft ist es geboten, Rohstoffvorkommen möglichst vollständig zu nutzen. In Kiesgruben, die in der Folge nicht landwirtschaftlich genutzt werden, können wir heute oftmals beobachten, wie es nach der letzten Eiszeit ausgesehen haben könnte, als die Entstehung eines Bodens aus dem Ausgangsgestein langsam einsetzte.



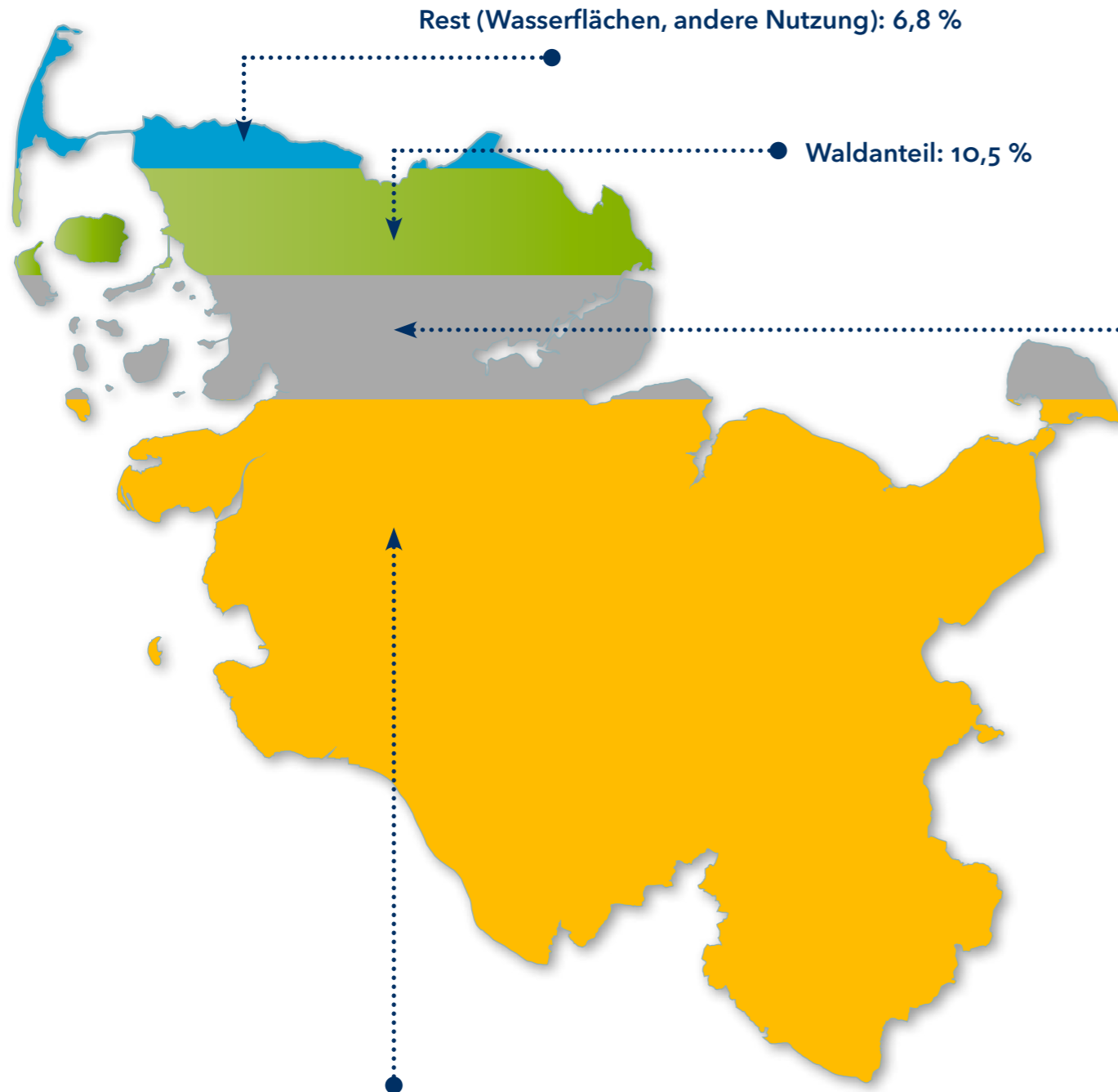
Quelle: LLUR

Wussten Sie, dass jede Person in Deutschland im Laufe des Lebens durchschnittlich 564 Tonnen oder 20 Kilogramm am Tag an Rohstoffen aus Steinen und Erden verbraucht?

Daten und Zahlen im Überblick

Auf dem Boden der Tatsachen

Landesfläche Schleswig-Holstein: 15.800 km²
 (Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein,
 Stand: 2013)



davon rund 90 % landwirtschaftlich genutzte Fläche hiervon rund
 67 % Ackerflächen
 32 % Dauergrünland
 1 % Dauerkulturen

Siedlungs- und Verkehrsfläche: 12,8 %

- davon 54 % Gebäude- und Freiflächen
- 34 % Verkehrsflächen
- 9 % Erholungsflächen
- 3 % Sonstige

Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen (2010-2013)

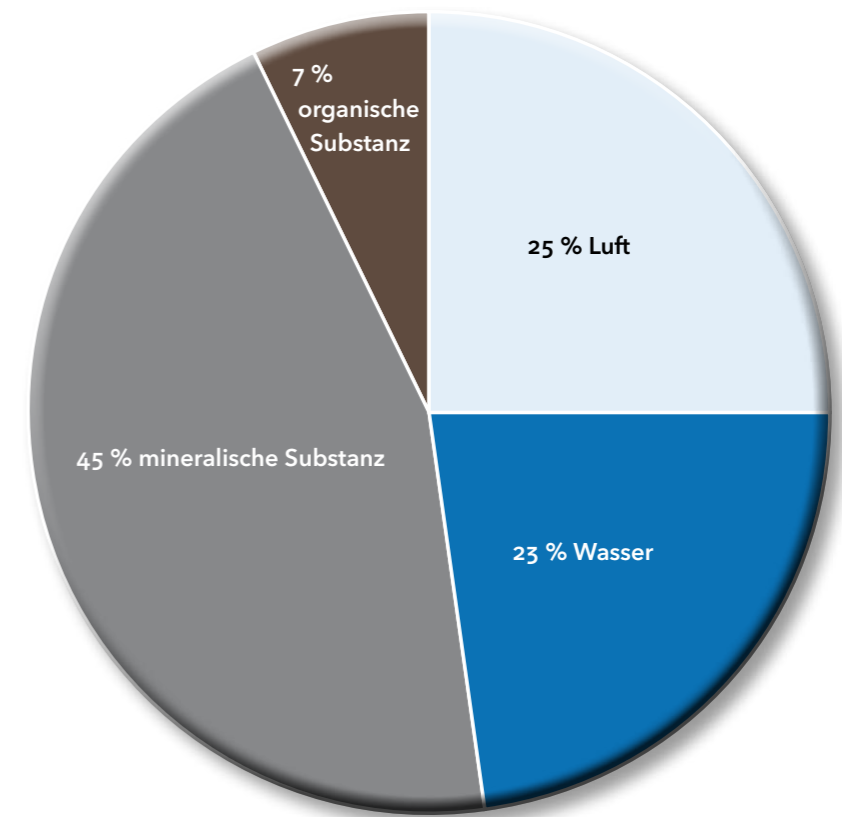
- in Schleswig-Holstein: 3,2 ha/Tag bzw. 32.000 m²/Tag
 → Ziel bis 2020: 1,3 ha/Tag
- in Deutschland: 73 ha/Tag
 → Ziel bis 2020: 30 ha/Tag

Siedlungs und Verkehrsflächen pro Einwohner (2013)

- in Schleswig-Holstein: 718 m²/Person
- in Deutschland: 600 m²/Person

Zusammensetzung des Bodens

- 25 % Luft
- 23 % Wasser
- 45 % mineralische Substanz
- 7 % organische Substanz





Gartenboden Nicht nur für Zwerge

In Siedlungsräumen bieten Haus- und Schrebergärten ebenso wie Grünanlagen nicht nur Erholungsräume für den Menschen, sondern erfüllen wichtige Funktionen im Naturhaushalt. Sie unterstützen die Artenvielfalt von Flora und Fauna, wirken sich positiv auf das Kleinklima aus und ermöglichen mit ihren unversiegelten Flächen die Versickerung des Niederschlagswassers.

Der für Haus- und Kleingärten typische, mehrere Dezimeter mächtige Oberboden ist über einen langen Zeitraum durch starke organische Düngung mit Kompost und Mist, eine tiefgründige und intensive Bodenbearbeitung sowie ausgeprägte Bewässerung entstanden. Mit der gärtnerischen Bodennutzung wird ein intensives Bodenleben gefördert. Boden mit dieser typischen Ausprägung hat sogar eine eigene wissenschaftliche Bezeichnung. Er wird in der Bodenkunde als Hortisol (lat. hortus: Garten, sol: Boden) bezeichnet. Besonders stark ausgeprägte Hortisole sind in alten Siedlungen, wie Klostersgärten oder in Gärten innerhalb mittelalterlicher Stadtmauern anzutreffen und legen oft Zeugnis über das Leben und Wirtschaften vergangener Zeiten ab. Auch der Gartenboden ist also ein Archiv vergangener Jahrhunderte.

Untersuchungen in Stadtgärten zeigen, dass die Böden häufig besonders hohe Anreicherungen bodenfremder Stoffe haben. Während es früher üblich war, die Hausbrandaschen im Garten zu verteilen, können heute Luftschadstoffe den Boden belasten. Oft ist im Unterboden von Stadtgärten Trümmerbauschutt aus der Nachkriegszeit zu finden, der vor allem als Brandschutt höhere Belastungen aufweisen kann. Nicht jeder Eintrag von Schadstoffen ist zu beeinflussen, aber Aschen und Grillkohle gehören auf keinen Fall auf den Boden, denn sie enthalten polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, die für Menschen und Pflanzen schädlich sind.

Kompost düngt, verbessert und lockert den Boden, das Bodenleben wird aktiviert. Auch das Mulchen, also das Aufbringen von Pflanzenresten auf die Bodenoberfläche, ist eine ausgezeichnete Möglichkeit zur Bodenverbesserung. Vor allem verhindert die Mulchschicht, dass der ansonsten unbedeckte Boden durch Sonne austrocknet und bei Regen verschlämmt und erodiert.

Dünge- und Pflanzenschutzmittel finden in Gärten breite Anwendung. Doch das Motto „viel hilft viel“ ist weder für Boden und Grundwasser noch für die Qualität der Pflanzen förderlich. In der Regel wird die Nährstoffversorgung des Bodens unterschätzt, und das besonders rasche Wachstum macht Gemüsepflanzen anfällig gegenüber Krankheitserregern und Insektenfraß. Die Qualität des Gemüses leidet ebenfalls: Der Gehalt an wertvollen Inhaltsstoffen wie Eiweiß und Zucker geht zurück und der von Wasser und Schadstoffen nimmt zu.

Umweltbewusstsein setzt sich bei der Gartennutzung zunehmend durch. Viele Gartenbesitzer lassen mittlerweile ihren Boden untersuchen und den Nährstoffbedarf der Pflanzen exakt feststellen. So kann eine optimale Düngung erfolgen, und Boden und Grundwasser werden geschont.

Wussten Sie, dass 17 Millionen Hobbygärtnerinnen und Hobbygärtner 1,9 Prozent der Bundesfläche in Haus- und Kleingärten bewirtschaften und damit einen wertvollen Beitrag zur Arten- und Sortenvielfalt leisten?



Stadtboden Er trägt unsere Last

Boden dient uns nicht nur als Standort für die Land- und Forstwirtschaft, sondern auch für Siedlungen, Gewerbe- und Industrieflächen sowie Verkehrswege. Mit dieser sehr intensiven Nutzung sind oft starke Veränderungen und Belastungen des Bodens verbunden. Der Boden wird abgetragen, versiegelt und verdichtet, Schadstoffe werden eingetragen.

Boden hat für uns schon immer einen besonderen Wert gehabt. Die ältesten Siedlungen sind häufig dort zu finden, wo die Böden besonders fruchtbar sind. Wer Grund und Boden sein Eigentum nennen kann, hat in der Regel eine wertbeständige Anlageform. Bauland und Grundstücke in den Städten werden immer knapper, mit der Konsequenz, dass dieses Bauland erheblich teurer ist als ein Bauplatz auf dem Land. Die Ausweisung von Neubaugebieten in Umlandgemeinden ist deshalb nahezu ungebremst. Mit dem Wachstum der Dörfer und Städte verliert ein nennenswerter Anteil des Bodens seine natürlichen Eigenschaften. In Schleswig-Holstein werden fast 13 Prozent der Landesfläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Anspruch genommen. Da mit der Umwandlung naturnaher oder landwirtschaftlich genutzter Flächen in Siedlungs- und Verkehrsflächen die Möglichkeiten einer künftigen Nutzung erheblich eingeschränkt werden, spricht man von „Flächenverbrauch“, auch wenn der Boden im eigentlichen Sinne nicht verbraucht wird.

Eine der Folgen des Flächenverbrauches ist die Versiegelung durch Asphalt, Beton, Fundamente oder die starke Verdichtung. Die Störungen der ökologischen Bodenfunktionen haben Auswirkungen auf den gesamten Naturhaushalt: Sie beeinträchtigen die Filter- und Pufferkapazität des Bodens, den Wasserhaushalt, den Austausch des Bodens mit der Atmosphäre und den Lebensraum von Flora und Fauna. In den Siedlungsgebieten kann wegen der Versiegelung beispielsweise das Regenwasser nicht mehr in den Boden einsickern. Das Regenwasser fließt in die Kanalisation, was einerseits zu einer Verringerung der Grundwasserneubildung führt, andererseits steigt bei starken Niederschlägen das Überschwemmungsrisiko, weil die Kanalisation sowie die Bäche und Flüsse das Wasser nicht aufnehmen und ableiten können. Versiegelte Flächen heizen sich bei Sonneneinstrahlung erheblich stärker auf als natürlicher Boden. Die gespeicherte Energie wird wieder an die Atmosphäre abgegeben und sorgt dort für einen zusätzlichen Anstieg der Temperatur. Gleichzeitig ist die relative Luftfeuchtigkeit durch die geringere Verdunstungsleistung der Pflanzen und des Bodens in einer stark versiegelten Innenstadt erheblich niedriger als im Umland.

Daneben wird der Boden besonders in der Stadt durch Abfälle und Schadstoffe aus Verkehr, Industrie und Hausbrand belastet. Boden wird umgelagert und Bauschutt als Bodenersatzmaterial genutzt. Auf Standorten ehemaliger Industrie- und Gewerbebetriebe können Boden und Grundwasser zusätzlich durch den unsachgemäßen Umgang mit Betriebsstoffen und anderen Chemikalien verunreinigt sein. In Schleswig-Holstein gibt es rund 10.400 altlastverdächtige Flächen, die noch näher untersucht werden müssen.

In den Jahren 2010 bis 2013 wurden in Deutschland rund 73 Hektar Fläche pro Tag in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt. Knapp die Hälfte dieser Flächen wird versiegelt. Zum Schutz der natürlichen Ressource Boden, aber auch als Reaktion auf die demographische Entwicklung in Deutschland besteht ein politischer Konsens, den Flächenverbrauch erheblich zu verringern. Die Bundesregierung strebt an, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu reduzieren. Es ist zwar ein Rückgang der Flächeninanspruchnahme zu Siedlungs- und Verkehrszwecken gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen, allerdings ist abzusehen, dass ohne weitere erhebliche Anstrengungen das „30-Hektar-Ziel“ nicht erreicht werden kann.

Langfristig wird von Fachleuten ein Flächenverbrauch von „Netto-Null“ als notwendig erachtet, damit der Bestand an Landwirtschafts- und Naturflächen erhalten bleibt. Die EU-Kommission, der Bundesrat sowie einige Bundesländer haben dieses langfristige Ziel bereits aufgegriffen. In Schleswig-Holstein lag der Flächenverbrauch zwischen 2010 und 2013 bei rund 3,2 Hektar pro Tag. Gemessen an dem „30-Hektar-Ziel“ der Bundesregierung dürfte die tägliche Umwandlung von Freiflächen 1,3 ha nicht überschreiten. Die schleswig-holsteinische Landesregierung will in dem „Aktionsplan Flächenschutz“ verschiedene Vorhaben zur Reduzierung des Flächenverbrauches bündeln. Die Kommunen werden zudem bei der Wiedernutzung von brachliegenden Gewerbeflächen, dem sogenannten „Flächenrecycling“, vom Land fachlich und finanziell unterstützt.

Die Reduzierung des Flächenverbrauchs wird in den kommenden Jahren einen fachlichen Schwerpunkt der Landesregierung bilden.

„Wussten Sie, dass weltweit etwa sechs Millionen Hektar fruchtbarer Boden jährlich durch nicht angepasste Landwirtschaft, Bodenkontaminationen und Flächenversiegelung verloren gehen? Dies entspricht einer Fläche, die rund viermal so groß ist wie Schleswig-Holstein.“



Boden und Klima Ein untrennbares Gespann

Für die Bodenentwicklung ist das Klima einer der bestimmenden Faktoren. Die Kombination von Ausgangsgestein und Klima entscheidet maßgeblich darüber, welche Böden entstehen. So bildet sich bei gleichem Ausgangsgestein in der Wüste ein anderer Boden als in unserer Klimaregion. Jeder Boden ist somit das Ergebnis und zugleich Abbild des herrschenden und des zurückliegenden Klimas. Während sich die Böden Schleswig-Holsteins erst im Laufe der vergangenen 10.000 Jahre seit der letzten Eiszeit entwickelten, weisen die rotgefärbten tropischen Böden ein hohes Alter von bis zu einigen Millionen Jahren auf.

Auch die Veränderung des Klimas durch den Klimawandel wird sich künftig auf die Böden auswirken. Bereits heute ist es auf der Erde durchschnittlich 0,85 °C wärmer als in der vorindustriellen Zeit. Das Jahr 2014 war global das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahre 1880. Zudem wird der Klimawandel zu einer Verschiebung der Niederschläge führen, für Schleswig-Holstein werden trockenere Sommer- und feuchtere Wintermonate sowie häufigere Starkregenereignisse prognostiziert. Sind die Niederschläge so stark, dass das Aufnahmevermögen der Böden überschritten wird, fließt das Wasser oberflächlich ab, und die Gefahr der Bodenerosion nimmt zu. Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Boden sind schwer vorauszusagen: Während erhöhte Temperaturen beispielsweise zu einem verstärkten Abbau von Humus führen, können zunehmende Trockenperioden im Sommer diesem entgegenwirken.

Doch das Klima beeinflusst nicht nur maßgeblich den Boden. Der Boden selbst wiederum ist ein wichtiger Klimaregulator. Böden spielen nicht nur im kleinen Maßstab für das lokale Klima eine Temperatur ausgleichende Rolle, sondern sie sind nach den Ozeanen der bedeutendste Kohlenstoffspeicher auf der Erde. Vor allem der Humus in den Böden stellt einen enormen Speicher dar, in dem mehr Kohlenstoff gespeichert ist als in der Atmosphäre und der an Land lebenden Biomasse zusammen! Die wichtigsten kohlenstoffreichen Böden sind Moorböden. Obwohl nur rund 3 Prozent der Landoberfläche weltweit von Moorböden bedeckt sind, speichern sie rund ein Drittel des insgesamt in Böden gebundenen Kohlenstoffs. Doch diese riesigen Speicher stellen auch eine Gefahr dar: Werden Moore entwässert, um sie landwirtschaftlich oder anderweitig zu nutzen, wird der Humus abgebaut und Kohlendioxid freigesetzt. Die Moorböden Schleswig-Holsteins emittieren durch oftmals intensive Entwässerung jährlich rund 2,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid, dies entspricht immerhin einem Anteil von 9,3 Prozent der Gesamtemissionen Schleswig-Holsteins. Durch den Schutz von Moorböden durch Wiedervernässung kann die Emission von Kohlendioxid reduziert werden. Im besten Fall kann langfristig sogar eine erneute Festlegung von Kohlenstoff durch Torfbildung erreicht werden, so dass Moore wieder als Kohlenstoffsenke wirken.

„Wussten Sie, dass der Boden für das Klima auf der Erde von großer Bedeutung ist? In den Böden der Erde ist ungefähr doppelt so viel Kohlenstoff gespeichert wie in der gesamten Erdatmosphäre.“

Der Erhalt der Kohlenstoffvorräte ist nicht der einzige Beitrag, den Böden zum Klimaschutz leisten können. Die Erreichung der Klimaziele des Landes Schleswig-Holstein und die Umsetzung der Energiewende sind ohne Böden nicht realisierbar: Auf Böden werden nachwachsende Rohstoffe, vor allem Mais und Raps zur Erzeugung von Strom, Wärme und Kraftstoffen angebaut. Der Boden ist zudem Standort für Windenergie- und Photovoltaikanlagen und Träger der erforderlichen Leitungssysteme. Auch hierbei sind die Belange des Bodenschutzes nicht aus den Augen zu verlieren. Der gestiegene Anbau von Mais hat nicht selten zum Umbruch von Grünland geführt. Flächen mit Maisanbau sind wegen der späten Pflanzenbedeckung im Frühjahr besonders gefährdet durch Winderosion.

Auch der Bau von Windenergieanlagen sowie von neuen Stromleitungen, die für eine effiziente Nutzung und sichere Versorgung des regenerativ erzeugten Stroms notwendig sind, ist nicht selten mit einem Eingriff in fruchtbare, landwirtschaftlich genutzte Böden verbunden. Eine möglichst flächensparende und bodenschonende Errichtung neuer Infrastrukturanlagen ist Voraussetzung für eine nachhaltige Energie- und Klimaschutzpolitik.

Bodenschutz ist Klimaschutz und Klimaschutz ist Bodenschutz – beides muss Hand in Hand gehen!





„Wussten Sie, dass weltweit etwa ein Drittel der Böden aufgrund von Erosion, Nährstoffverarmung, Versauerung, Versalzung, Verdichtung und / oder Schadstoffbelastungen mäßig bis hoch degradiert ist?“

Bodenschutz Ein kostbares Gut

Verborgen unter der Oberfläche können sich nachteilige Veränderungen vollziehen, ohne dass wir es wahrnehmen. Die Prozesse, die im Boden ablaufen, sind – anders als in der Luft oder dem Wasser – kaum sichtbar und gehen sehr langsam von statten. Einträge von Schad- und Nährstoffen über die Luft, die Düngung oder die industrielle Nutzung des Bodens sowie Bodenverlagerungen durch Wind und Wasser erfolgen in der Regel kaum wahrnehmbar. Wir erkennen die Veränderungen häufig erst, wenn der Boden z.B. die Schadstoffe nicht mehr zurückhalten kann und diese das Grundwasser oder die Flüsse und Seen verschmutzen. Häufig sind diese Prozesse nicht mehr umkehrbar, und der Boden bleibt dauerhaft geschädigt.

Damit schädliche Veränderungen des Bodens gar nicht erst entstehen, sind der Schutz der Böden und die Vorsorge vor schädlichen Bodenveränderungen besonders wichtig. Anders als für die Umweltmedien Wasser und Luft gibt es für den Boden bislang keine internationalen Übereinkommen, die einen umfassenden Schutz der Böden und den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit zum Ziel haben. Einige internationale Abkommen schützen aber bestimmte Böden oder tragen indirekt zum Bodenschutz

bei, wie beispielsweise das Ramsar-Übereinkommen zum Schutz von Feucht- und Mooregebieten oder das Übereinkommen zur Bekämpfung von Wüstenbildung, das jedoch auf Trockengebiete beschränkt ist. Weitere internationale Abkommen mit Bedeutung für den Bodenschutz sind die Klimarahmenkonvention, die die Wiederaufforstung oder Wiedervernässung von Mooren als Klimaschutzmaßnahmen anerkennt oder das Übereinkommen über die biologische Vielfalt, das auch den Schutz von Ökosystemen und damit auch von Böden beinhaltet.

Umfassendere globale Nachhaltigkeitsziele wurden bei der Rio+20-Konferenz im Jahr 2012 formuliert: Das Ziel einer „Bodendegradationsneutralen Welt“, das in zwischenstaatlichen Verhandlungen bis 2015 zu konkretisieren ist, sieht einen Ausgleich zwischen Bodenbeanspruchungen und bodenverbessernden Maßnahmen vor. Die Entwicklung geeigneter Indikatoren und Bewertungsmaßstäbe wird eine zentrale Herausforderung bei der Konkretisierung dieses globalen Nachhaltigkeitsziels sein.

Auf europäischer Ebene konnte bislang keine Einigung auf einen einheitlichen Rahmen zum Bodenschutz erreicht werden. Die Initiative zum Erlass einer Boden-Rahmenrichtlinie scheiterte 2014 nicht zuletzt am deutschen Widerstand.

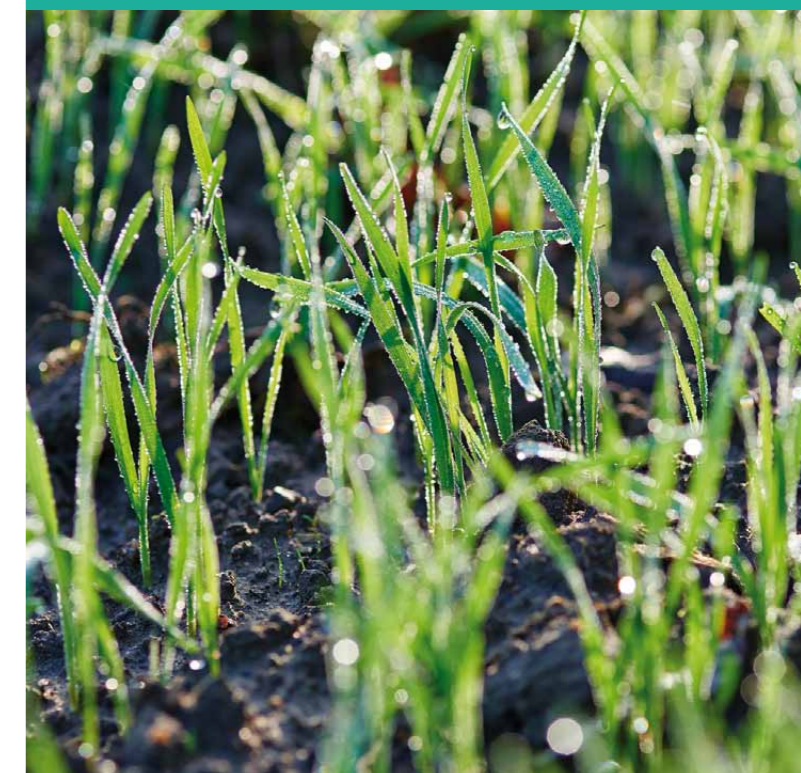
In Deutschland und in Schleswig-Holstein ist mit dem Bundes- sowie Landesbodenschutzgesetz ein einheitlicher Rahmen zur Vorsorge und Abwehr von schädlichen Bodenveränderungen gesetzt worden. Daneben haben Regelungen zum Schutz des Bodens in viele andere Rechtsbereiche Eingang gefunden, wie beispielsweise im Abfall-, Düngemittel-, Pflanzenschutz- und Baurecht sowie in den EU-Regelungen für die Landwirtschaft. Leitfäden und Arbeitshilfen konkretisieren in vielen Bereichen des Bodenschutzes die regionalen Anforderungen an die verschiedenen Akteure, die zum Schutz der Böden beitragen können. Die nachhaltige Nutzung der Böden Schleswig-Holsteins ist eine gemeinsame Aufgabe mit großer Verantwortung, die wir den künftigen Generationen schuldig sind!

Ein wichtiger Schlüssel zum Schutz des Bodens liegt – neben internationalen Übereinkommen und gesetzlichen Regelungen – in der Kenntnis seiner Eigenschaften. Im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und an den Fach- und Hochschulen werden die notwendigen Fachgrundlagen zur Nutzung und zum Schutz des Bodens erarbeitet und zusammengetragen. Die älteste und wichtige Datenbasis bilden die Bodenzahlen aus der Bodenschätzung, anhand derer seit den 1930er Jahren die Fruchtbarkeit von Ackerland und Grünland bewertet wird. Diese Daten werden durch amtliche Bodenschätzer stets auf aktuellem Stand gehalten und stellen somit eine wichtige flächendeckende

bodenkundliche Datengrundlage dar. Darüber hinaus sind die Daten aus der geowissenschaftlichen Landesaufnahme, dem Bodenbelastungskataster Schleswig-Holstein und der Boden-Dauerbeobachtung Basis für vielfältige geowissenschaftliche Auswertungen, zum Beispiel zu Fragen der Schadstoffbelastung, der Empfindlichkeit des Bodens, aber auch seiner Eignung als Baugrund.

Zum Schutz und Erhalt der Vielfalt der Böden und ihrer Funktionen verfolgt die Landesregierung folgende Ziele:

- Verbesserung der standortgerechten und nachhaltigen Nutzung der Böden;
- Erhalt der Humusvorräte, insbesondere der kohlenstoffreichen Böden;
- Verminderung von Bodenverlusten durch Bodenerosion;
- Verminderung von Verdichtungen und Strukturveränderungen auf ein unvermeidbares Maß;
- Reduzierung und Vermeidung von Stoffeinträgen;
- nachhaltige und schadlose Verwertung von Sekundärrohstoffdüngern wie Kompost und mineralische Reststoffe;
- Reduzierung des Flächenverbrauchs und der Versiegelung von Flächen;
- Aufbau vollständiger Altlastenkataster, Untersuchung und Sanierung kontaminierter Bodenflächen sowie
- verstärktes (Brach-) Flächenrecycling im Innenbereich.





Böden unter Druck Ein Blick in die Zukunft

Die Gefährdungen der Böden, wie wir sie heute in Ansätzen in Schleswig-Holstein sehen, sind in vielen Teilen der Erde viel dramatischer als bei uns. Der Druck auf die Böden wird weltweit in Zukunft von verschiedenen Seiten steigen.

Bis 2050 wird mit einer Zunahme der Weltbevölkerung auf rund neun Milliarden Menschen gerechnet. Dies bedeutet eine Zunahme an benötigten landwirtschaftlichen Produkten von geschätzten 60 Prozent. Die Konkurrenz zwischen Nahrungsmitteln für Menschen und Futtermitteln für Tiere sowie nachwachsenden Rohstoffen, die in der Industrie zunehmend fossile Rohstoffe ersetzen, wird rasant zunehmen. Hierbei werden auch Ernährungsgewohnheiten eine wichtige Rolle spielen, denn ein zunehmender Fleischkonsum wird die Anbauflächen von Futtermitteln zuungunsten der Flächen von Nahrungsmitteln verdrängen. Zwar landen die Futtermittel schlussendlich in Form von Fleisch wieder auf dem Teller, doch der Bedarf an Ackerland ist für eine fleischreiche Ernährung ungleich höher als bei fleischarmer Ernährung.



Das Ernährungs- und Konsumverhalten in vielen Industrieländern führt schon heute zu einer ungleichen „virtuellen“ Bodennutzung: Rechnerisch stehen jedem Menschen weltweit etwa 2000 m² Ackerland zur Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung. Jeder EU-Bürger beansprucht hingegen durchschnittlich 3000 m² Ackerfläche, die zum Teil auch außerhalb seiner Landesfläche liegen. Der Handel von Nahrungs- und insbesondere Futtermitteln ist schon heute auf der globalen Ebene angekommen und so haben unsere Ernährungsgewohnheiten unmittelbare Auswirkungen auf den Zustand der Böden in anderen Kontinenten.

Die zukünftige Sicherung des steigenden Lebensmittelbedarfes ist nur durch eine Steigerung der Erträge, eine Ausweitung der landwirtschaftlichen Flächen und eine Änderung des Konsumverhaltens möglich. Dies stellt eine gewaltige Herausforderung dar: Eine Steigerung der Erträge durch unangepasste Bodenbewirtschaftung auf Kosten der Bodenfruchtbarkeit kann zu einer Verschärfung und nicht zur Lösung der Probleme führen. Schon heute haben unangepasste Bewirtschaftungsweisen weltweit auf schätzungsweise 20 bis 25 Prozent der Landwirtschaftsflächen zu Bodendegradation durch Erosion, Versalzung, Verdich-

tung, Versauerung oder Schadstoffeinträge geführt. Klimawandel und Flächenverlust durch zunehmende Urbanisierung verschärfen noch die Gefahr von Bodendegradation. Auch eine Ausweitung von landwirtschaftlichen Flächen ist nur in sehr begrenztem Maß möglich und häufig mit Verlusten von wichtigen Naturräumen verbunden.

Der zunehmende Nutzungsdruck auf Böden hat in den vergangenen Jahren zu steigenden Bodenpreisen geführt. In Deutschland haben die Bodenpreise zwischen 1998 und 2013 um mehr als 70 Prozent zugenommen. Während in Deutschland landwirtschaftlicher Boden noch meist von Landwirten erworben wird, wächst global der Ankauf von fruchtbarem Ackerboden durch Konzerne oder Länder, die einem zunehmenden Bevölkerungsdruck unterliegen. Dieses Phänomen des „Land grabbing“ verschärft in den betroffenen, häufig ärmeren Ländern die Situation der Landbevölkerung.

Die nachhaltige und gerechte Nutzung von Boden unter sich ändernden klimatischen Bedingungen wird eine der zentralen Herausforderungen für die Menschheit in diesem Jahrhundert sein.



„Wussten Sie, dass bis 2050 die Nahrungsmittelproduktion um 60 % gesteigert werden muss, um ausreichend Nahrungsmittel für die wachsende Weltbevölkerung zur Verfügung zu haben?“



Bodeninformation Boden-Bildung

Kinder spielen gern im Freien. Sie graben Löcher und bauen Burgen. Dabei ist es egal, ob die Sonne lacht oder es in Strömen regnet. So richtig schön wird es erst, wenn man im Kleckermatsch spielen kann.

Boden im wahren Sinne des Wortes „begreifen“ kann man auf den Bodenerlebnispfaden, die das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zusammen mit Partnern vor Ort und mit Unterstützung des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Schleswig-Holstein eingerichtet hat. Bodenerlebnispfade vermitteln uns Erkenntnisse über die Entstehung und Bedeutung von Böden, über den Bodenaufbau, aber auch über die Gefährdungen des Bodens. Begehbare Bodenprofile, Schautafeln, Erlebnis- und Experimentierstationen laden dazu ein, die Welt unter unseren Füßen zu ergründen.

Schleswig-Holstein auf den Grund gehen ist unser Motto!

Bodenerlebnispfad ErlebnisWald Trappenkamp

Fühlen, riechen und erleben – den Boden mit allen Sinnen erfassen, das steht hier im Mittelpunkt. Der Bodenerlebnispfad im ErlebnisWald Trappenkamp zeigt auf seinen Stationen alles Wichtige rund um das Thema Waldboden. Hier kann man nicht nur an verschiedenen Stellen einen Blick unter die Erdoberfläche werfen, sondern auf unterschiedliche Weise mit Bodenmaterial experimentieren. Auf dem Gelände gibt es weitere waldpädagogische Einrichtungen. Naturspielräume, einen Schmetterlingsgarten, ein Wildgehege und Waldthemenpfade laden ein, die Geheimnisse des Waldes zu erkunden.

Bodenerlebnispfad und Lehrpfad Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek

Der Bodenerlebnispfad Hof Siek hat den Ackerboden im Visier und ist in den Lehrpfad Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek eingebunden. An mehreren Stationen kann der Boden erforscht werden. Begehbare Bodenprofile zeigen typische Böden der Region. In einer umgestalteten Kiesgrube laden mehrere Stationen zum Experimentieren und Ausprobieren ein. Bei Fingerproben, auf dem Barfußpfad und am Erosionshügel kann man spüren, wie sich Boden anfühlt und warum Boden auf Wanderschaft geht. Am Bodenfenster können Bodentiere bei der Arbeit beobachtet werden. Der Lehrpfad Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek zeigt, wie sich die Naturlandschaft über Jahrhunderte zur Kulturlandschaft entwickelt hat.

Bodenerlebnispfad Hof Kubitzberg

Der Bodenerlebnispfad Hof Kubitzberg liegt im Östlichen Hügelland. Hier gibt es fruchtbaren Boden, der traditionell als Acker- und Grünland genutzt wird. Auf Hof Kubitzberg erfährt man viel über den Boden unter landwirtschaftlicher Nutzung und über die Bodenbearbeitung. So kann man durch eigene Bearbeitung die Unterschiede der Bodenarten Sand, Lehm und Ton kennenlernen. Hier kommt man den unterschiedlichen Bodentieren spielerisch auf die Spur.

Bodenerlebnispfad Schleswig Tiergarten

Der Bodenerlebnispfad in Schleswig liegt hinter Schloss Gottorf oberhalb des Schleswiger Barockgartens im Gehege Tiergarten. Schon die Geländegegestaltung und die wechselnden Waldbilder sind einen Besuch wert. Auf einem der Waldpfade bringen sechs Erlebnisstationen dem Besucher den Boden unter forstwirtschaftlicher Nutzung näher. So wird die Aufgabe der Baumwurzeln, die sich im Boden verankern, sichtbar und der Nährstoffkreislauf mit seinem Bodenleben verdeutlicht. Es geht um die gegenseitige Beeinflussung von Wasser, Wald und Boden. Kinder und Erwachsene können den Fluss des Wassers im Boden ertasten.

Wer noch mehr über den Boden und die Bodenerlebnispfade in Schleswig-Holstein erfahren möchte, wird unter: www.bodenschutz.schleswig-holstein.de fündig.



Auch in unseren Nachbarländern lässt sich Boden mit allen Sinnen erleben:

Niedersachsen:

Der Lehrpfad des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes zum Grundwasserschutz in Großenkneten-Bakenhus macht den Podsol direkt erlebbar. Der Lehrpfad besitzt ein eigenes Klassenzimmer mit Fühlstation. Zusätzlich erfährt man auf dem Lehrpfad Interessantes über die Entstehung der Geest.

Zwischen Neustadt und dem Steinhuder Meer erstreckt sich das „Tote Moor“. Einen exemplarischen Einblick in diesen Lebensbereich bietet der Moorerlebnispfad. Dort kann man die Moorvegetation an ehemaligen Handtorfstichen erkunden.

Das Bodenprofil bei der Aseler Mühle nördlich von Hildesheim gibt Einblick in die Landschaftsgeschichte der Hildesheimer Börde. Die Lössböden sind wegen ihrer hohen Fruchtbarkeit als Ackerland seit etwa 7.000 Jahren besiedelt.

Unterhaltsam und informativ vermitteln die Ausstellungen des Museums am Schölerberg in Osnabrück, was Boden ist und welche Prozesse in ihm ablaufen. Der Weg im Museum führt durch verschiedene Bodenhöhlen, in die Welt der Bodenorganismen, zum lebenden Moor und zu verschiedenen Bodenstandorten. Die Ausstellung über Landschaftstypen und Bodenwelten wendet sich besonders an Familien und Schüler. Direkt neben dem Museum ist der TERRA.park. Dort sind ein Bodenpavillon, ein Modellsteinbruch und ein Abenteuerspielplatz zu finden.

Hamburg:

Derzeit verläuft ein Bodenlehrpfad durch zwei charakteristische Gebiete Hamburgs: den Wohldorfer Wald im Nordosten des Stadtgebiets und die Harburger Berge im Südwesten. Im Gebiet Harburg werden Böden der Altmooränenlandschaft, im Wohldorfer Wald die der Jungmoränenlandschaft vorgestellt. Jeder ist aufgerufen zu testen, wie sich Boden anfühlt: Klebrig, sandig, feinkörnig?

Boden in Unterricht und Bildung:

Für den Unterricht in Schulen in den Fächern Sachkunde, Erdkunde und Biologie sind unter anderem folgende Informationen geeignet:

Allgemeine Informationen zum Boden bis zu einzelnen Sachthemen: www.bodenwelten.de

Lern- und Arbeitsumgebung zum Themenfeld „Boden“ im Unterricht, Uni Münster: www.hypersoil.uni-muenster.de

Der „Medienkatalog Boden“ bietet eine Einführung bodenkundlicher Inhalte in den Unterricht. Vom Kindergarten bis zur Erwachsenenbildung deckt der Katalog alle Jahrgangsstufen und Altersklassen ab: www.al.hs-osnabrueck.de

Lernort Boden - Handreichung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (STMUGV): www.stmuv.bayern.de

Reiseführer „Die Böden Deutschlands - Sehen, Erkunden, Verstehen“. UBA-Publikation 2010. www.umweltbundesamt.de

Bodenservice Adressen und Kontakte

Oberste Bodenschutzbehörde:

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-
Holstein
Mercatorstraße 3
24106 Kiel
Tel. (0431) 988-0
Fax. (0431) 988-72 39
internetredaktion@melur.landsh.de
www.melur.schleswig-holstein.de

Obere Bodenschutzbehörde und Geologischer Dienst:

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche
Räume des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel. (04347) 704 - 0
Fax. (04347) 704 - 102
poststelle@llur.landsh.de
www.schleswig-holstein.de/llur

Untere Bodenschutzbehörden:

Landrat des Kreises Dithmarschen
Fachdienst Wasser, Boden und Abfall
Stettiner Straße 30
25746 Heide
Tel. (0481) 97 -13 17
Fax. (0481) 97 -15 87
info@dithmarschen.de
www.dithmarschen.de

Landrat des Kreises Herzogtum Lauenburg
Fachdienst Abfall und Bodenschutz
Barlachstraße 2
23909 Ratzeburg
Tel. (04541) 888 - 429
Fax. (04541) 888 - 306
info@kreis-rz.de
www.herzogtum-lauenburg.de

Landrat des Kreises Nordfriesland
Fachdienst Umwelt
Marktstraße 6
25813 Husum
Tel. (04841) 67 - 0
Fax. (04841) 67 - 657
info@nordfriesland.de
www.nordfriesland.de



Landrat des Kreises Ostholstein
Fachdienst Boden- und Gewässerschutz
Lübecker Straße 41
23701 Eutin
Tel. (04521) 788 - 840
Fax. (04521) 788 - 96 - 840
boden.gewaesser@kreis-oh.de
www.kreis-oh.de

Landrat des Kreises Pinneberg
Fachdienst Umwelt
Kurt-Wagener-Straße 11
25337 Elmshorn
Tel. (04121) 4502-2296
Fax. (04121) 4502-92293
info@kreis-pinneberg.de
www.kreis-pinneberg.de

Landrätin des Kreises Plön
Amt für Umwelt
Abteilung Wasserwirtschaft
Hamburger Straße 17-18
24306 Plön
Tel. (04522) 743-303
Fax. (04522) 743-95-303
umweltamt@kreis-ploen.de
www.kreis-ploen.de

Landrat des Kreises
Rendsburg-Eckernförde
Fachdienst Umwelt
Kaiserstraße 8
24768 Rendsburg
Tel. (04331) 202 - 0
Fax. (04331) 202 - 295
info@kreis-rd.de
www.kreis-rendsbuerg-eckernfoerde.de

Landrat des Kreises Schleswig-Flensburg
Fachdienst Abfall und Bodenschutz
Flensburger Straße 7
24837 Schleswig
Tel. (04621) 87 - 0
Fax. (04621) 87 - 569
kreis@schleswig-flensburg.de
www.schleswig-flensburg.de

Landrat des Kreises Segeberg
Fachbereich V Umwelt, Planen, Bauen
Hamburger Straße 30
23795 Bad Segeberg
Tel. (04551) 951 - 540
Fax. (04551) 951 - 111
info@kreis-segeberg.de
www.kreis-segeberg.de

Landrat des Kreises Steinburg
Amt für Umweltschutz
Karlstraße 13
25524 Itzehoe
Tel. (04821) 69 - 301
Fax. (04821) 69 - 669
wasserbehoerde@steinburg.de
www.steinburg.de

Landrat des Kreises Stormarn
Fachdienst 45 – Abfall, Boden und Grundwasserschutz
Mommsenstraße 13
23843 Bad Oldesloe
Tel. (04531) 160 - 1527
Fax. (04531) 160 - 1634
info@kreis-stormarn.de
www.kreis-stormarn.de

Oberbürgermeister der Stadt Flensburg
Untere Bodenschutzbehörde
Schützenkuhle 26
24937 Flensburg
Tel. (04 61) 85 - 0
Fax. (04 61) 85 29 71
bodenschutz@flensburg.de
www.flensburg.de

Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Kiel
Umweltschutzamt
Altlasten, Bodenschutz
Holstenstraße 108
24103 Kiel
Tel. (0431) 901 - 37 88
Fax. (0431) 901 - 637 81
altlasten@kiel.de
www.kiel.de

Bürgermeister der Hansestadt Lübeck
Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz
Kronsfordter Allee 2-6
23560 Lübeck
Tel. (0451) 122 - 39 00
Fax. (0451) 122 - 39 90
unv@luebeck.de
www.luebeck.de

Oberbürgermeister der Stadt Neumünster
Fachdienst Umwelt und Bauaufsicht
Abteilung Natur und Umwelt
Großflecken 59
24534 Neumünster
Tel. (04321) 942 - 27 72
Fax. (04321) 942 - 25 03
fachdienst.umwelt@neumuenster.de
www.neumuenster.de

Landwirtschaftskammer:

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Grüner Kamp 15-17
24768 Rendsburg
Tel. (04331) 9453-0
Fax. (04331) 9453-199
lksh@lksh.de
www.lwk-sh.de

Verbände:

Bundesverband Boden e.V. (BVB)
Unter den Gärten 2
49152 Bad Essen
Tel. (05472) 966 239
Fax. (05472) 817 9011
bvboden@bvboden.de
www.bvboden.de

Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft (DBG)
Am Bärenberg 70
37077 Göttingen
Tel. (0551) 500 80 235
Fax. (0551) 221 54
dbg@dbges.de
www.dbges.de

Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement
und Flächenrecycling e.V. (ITVA)
Invalidenstraße 34
10115 Berlin
Tel. (030) 48 63 82 80
Fax. (030) 48 63 82 82
info@itv-altlasten.de
www.itv-altlasten.de

BUND – Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland
Landesverband Schleswig-Holstein
Lorentzendamms 16
24103 Kiel
Tel. (0431) 660 60 - 0
Fax. (0431) 660 60 - 33
bund-sh@bund-sh.de
www.bund-sh.de

NABU – Schleswig-Holstein e.V.
Färberstraße 51
24534 Neumünster
Tel. (04321) 537 34
Fax. (04321) 59 81
Info@nabu-sh.de
www.nabu-sh.de

LNW – Landesnaturschutzverband
Schleswig-Holstein e.V.
Burgstraße 4
24103 Kiel
Tel. (0431) 930 27
Fax. (0431) 920 47
info@lnw-sh.de
www.lnw-sh.de

Bauernverband Schleswig-Holstein e.V.
Grüner Kamp 19-21
24768 Rendsburg
Tel. (04331) 12 77 - 0
Fax. (04331) 261 05
bvsh@bauernverbandsh.de
www.bauernverbandsh.de

Schleswig-Holsteinischer
Waldbesitzerverband e.V.
Hamburger Straße 115
23795 Bad Segeberg
Tel. (04551) 95 98 27
Fax. (04551) 95 98 40
wbv-sh@gmx.de

Bildungsinstitutionen:

Bildungszentrum für Natur, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel. (04347) 704 - 780
Fax. (04347) 704 - 790
info@bnur.landsh.de
http://www.schleswig-holstein.de/AFNU/

Landwirtschaftsschule Rendsburg
Grüner Kamp 9
24783 Osterrönfeld
Tel. (04331) 841 -40
Fax. (04331) 841 -460
post@landwirtschaftsschule.de
www.landwirtschaftsschule.com

DEULA Schleswig-Holstein GmbH
Lehranstalt für Agrar- und Umwelttechnik
Grüner Kamp 13
24768 Rendsburg
Tel. (0 43 31) 84 79 10
Fax. (0 43 31) 8 98 71
deula-sh@deula.de
www.deula-rendsborg.de

Fachhochschule Kiel
Fachbereich Agrarwirtschaft
Grüner Kamp 11
24783 Osterrönfeld
Tel. (04331) 845-0
Fax. (04331) 845-141
agrarwirtschaft.verwaltung@fh-kiel.de
www.fh-kiel.de

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde
Hermann-Rodewald-Straße 2
24118 Kiel
Tel. (0431) 880 - 2573
Fax. (0431) 880 - 2940
mail@uni-kiel.de
www.uni-kiel.de

Bodenerlebnispfade in Schleswig-Holstein:

Bodenerlebnispfad Trappenkamp
ErlebnisWald Trappenkamp
Tannenhof
24635 Daldorf
Tel. (04328) 170 48 - 0
Fax. (04328) 170 48 - 24
www.erlebniswald-trappenkamp.de

Bodenerlebnispfad Bothkamp-Hof Siek
Bürgerverein Barkauer Land e.V.
Arbeitskreis Natur
c/o Günter Wachholz
Windmühlenberg 3
24631 Langwedel
Tel. (04329) 929 50
Fax. (04329) 929 51
guenter-wachholz@t-online.de
www.barkauerland.de

Bodenerlebnispfad Hof Kubitzberg
Hof Kubitzberg
Kubitzberg 2
24161 Altenholz
Tel. (0431) 329 46-0
Fax. (0431) 329 46-21
www.hof-kubitzberg.de

Bodenerlebnispfad Schleswig/Tiergarten
Försterei Idstedtwege
Idstedtwege 4
24879 Idstedtwege
Tel. (04625) 186 66

Bodenerlebnispfade in Niedersachsen:

Lehrpfad Grundwasserschutz
Biohof Bakenhus
Bakenhuser Esch 8
26197 Großenkneten
Tel. (04435) 951 10
www.bakenhus.de

Trinkwasserlehrpfade
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband OOWV
Georgstraße 4
26919 Brake
Tel. (04401) 916 - 0
Fax. (04401) 5398
oowv.brake@oowv.de
www.oowv.de

Moorpfad am Steinhuder Meer
Dorfpfad M4 in Mardorf
Meerstraße 15-19
31515 Wunstorf / Steinhude
Tel. (05033) 95 01 0
Fax. (05033) 95 01 20
steinhude@steinhuder-meer.de
www.steinhuder-meer.de

MoorInformationsZentrum (MoorIZ) Ahlenmoor
Am Hohen Kopf 3
21776 Wanna
Tel. (04757) 818 95 58
Fax. (04757) 81 84 97
mooriz@ahlenmoor.de
www.ahlenmoor.de

Moorerlebnispfad Flögeln im Ahlenmoor
Hinterm See (am Campingplatz)
27624 Flögeln
Tel. (04745) 94 335
touristinformation@badbederkesa.de
www.ahlenmoor.de

Museum „UnterWelten“ am Schölerberg
Am Schölerberg 8
49082 Osnabrück
Tel. (0541) 560 03 - 0
umweltbildungszentrum@osnabrueck.de
www.osnabrueck.de/unterwelten

Natur- und Geopark TERRA.vita
Am Schölerberg 1
49082 Osnabrück
Tel. (0541) 501 - 42 18
Fax. (0541) 501 - 44 24
info@naturpark-terravita.de
www.naturpark-terravita.de

Bodenerlebnispfade in Hamburg:

Bodenlehrpfade Harburger Berge und Wohldorfer Wald
Institut für Bodenkunde
der Universität Hamburg
Allende-Platz 2
20146 Hamburg
Tel. (040) 42 838 4041
Fax. (040) 42 838 2024
ifb@uni-hamburg.de
www.bodenlehrpfad.de



Impressum

Herausgeber

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein,
Mercatorstraße 3, 24106 Kiel.

Gestaltung

Stefan Polte foto- und grafikdesign, Noer

Bildnachweise

Titel: Stefan Polte

Innenteil: Dr. Marek Filipinski (S. 10, 11,17), grafikfoto.de (S. 7, 22 links oben, 23, 27), Dr. Alf Grube (S. 18 links),
Dr. Dorit Kuhnt (S. 24), Landeslabor Schleswig-Holstein (S. 28 links), Dr. Anita Peter (S. 26 unten), Kurt Siem (S. 5),
Dr. Frank Steinmann (S. 13 oben), alle anderen Stefan Polte

Druck

ndruck, Kiel

April 2015, Auflage: 2.000

Die Landesregierung im Internet

www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.