



Schleswig-Holstein
Landesamt für
Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume

Quer durch Schleswig-Holstein

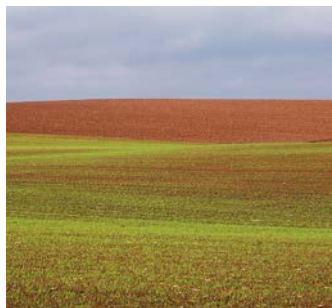
Unseren Boden begreifen



Schleswig-Holstein. Der echte Norden.



**Kommen Sie mit auf eine
Reise durch unseren Boden!**



Inhalt

Quer durch Schleswig-Holstein: Einleitung	4
Das Watt.....	7
Die Marsch.....	10
Die Hohe Geest.....	13
Nadelwald.....	16
Die Niedere Geest.....	19
Binnendünen.....	22
Hochmoore.....	25
Das Östliche Hügelland	28
Niedermoore.....	31
Laubwald.....	34
Ostseestrand	38
Zum Anfassen: Die Bodenerlebnispfade.....	42
Unter unseren Füßen:	
Bodenerlebnispfad im ErlebnisWald Trappenkamp	44
Boden in der Grube:	
Bodenerlebnispfad Bothkamp - Hof Siek.....	48
Boden im Wald:	
Der Bodenerlebnispfad im Langenberger Forst	52
Fenster der Erdgeschichte: Die Geotope im Land	56
Die rote Felseninsel Helgoland:	
Geologischer Aufschluss im Meer	58
Fossiles Kliff Kuden:	
Die Küste im Landesinnern.....	62
Kalkgrube Lieth bei Elmshorn:	
Die Geologie auf den Kopf gestellt.....	65
Morsumkliff Sylt:	
Blick in den Aufbau der Insel.....	69
Binnendünen Süderlügum:	
Dünen ohne Strand und Meer	72

Einleitung

Boden ist der oberste Bereich der belebten Erdkruste, in der sich Wasser, Luft, Gestein und die Aktivitäten von Pflanzen und Tieren gegenseitig durchdringen. Je nach Standortbedingungen entsteht eine wenige Zentimeter bis einige Meter mächtige Bodenschicht mit typischen Stoffanreicherungen, Stoffumwandlungen und/oder Stoffverlagerungen. Boden ist lebensnotwendig wie Luft und Wasser. Er ist allgegenwärtig – wir stehen auf ihm, wir bauen auf ihm, wir produzieren auf ihm unsere Lebensmittel. Im alltäglichen Umgang nehmen wir den Boden als kostbares Gut dennoch kaum wahr. Diese „Reise-Broschüre“ will daher die Wahrnehmung des Bodens und das Bewusstsein über seine Bedeutung vertiefen.



Der Boden kann mit seinen unterschiedlichen Horizonten sichtbar gemacht werden, wenn man ein entsprechend tiefes Loch gräbt. Der Bodenkundler spricht dann von einem Aufschluss oder einem Bodenprofil.

Um der Öffentlichkeit die Bedeutung und Schutzbedürftigkeit der Ressource „Boden“ näherzubringen, wird jeweils am „Internationalen Tag des Bodens“, 5. Dezember, ein Bodentyp als „Boden des Jahres“ für das kommende Jahr präsentiert.

Der Bodentyp **Gley** ist Boden des Jahres 2016. Gleye sind vom Grundwasser geprägte Böden. Sie kommen in Senken und Niederungen sowie Flusstälern vor.

Um Einblicke in die Bodenentstehung zu geben und Aufmerksamkeit für den Boden als Lebensraum und Lebensgrundlage zu erzielen, werden häufig besondere und exemplarische Schauprofile und deren Abbildungen genutzt. Der Boden ist in seiner Gesamtheit in der Natur nur in Ausnahmefällen erlebbar, wie z.B. an natürlichen Aufschlüssen der Steilküste. Ohne die mühsame Herstellung von Bodenaufschlüssen ist Boden meist nur als Oberfläche, bewachsen durch Vegetation und versiegelt durch Bebauung, wahrnehmbar.

Die Vielfalt, Farbigkeit, Schönheit, bizarren Ausformungen und vielfältige Zusammensetzung des Oberbodens sind jedoch genauso beeindruckend und lohnen erlebt zu werden: Denken Sie nur an die durch lange Trockenheit entstandenen bizarren Risse im lehmigtonigen Boden, an die ersten Regentropfen, die nach langer Trockenheit auf einen sandigen Boden fallen, oder an den intensiven Bodengeruch bei der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung.

Aber auch an einer Geländeoberfläche und an Ausformungen von Landschaften mit den verschiedensten Vegetationsformen und unterschiedlichsten Nutzungsschwerpunkten ist Boden in seiner Vielfalt intensiv erlebbar.



Die Broschüre „Quer durch Schleswig-Holstein: Unseren Boden begreifen“ im praktischen Taschenformat zeigt eine Wanderung quer durch die schleswig-holsteinischen Landschaften vom Watt bis zum Ostseestrand mit der Fokussierung auf das Umweltmedium „Boden“. Selbstverständlich dürfen die Bodenerlebnispfade in einer Broschüre zum Erleben und Wahrnehmen des Bodens nicht fehlen, denn hier werden besondere Angebote eines Bodenerlebnisses für Jung und Alt gemacht.

Im letzten Teil der Broschüre werden ausgewählte Geotope, die sich als „Fenster der Erdgeschichte“ häufig neben ihrer geowissenschaftlichen Bedeutung durch Seltenheit, Eigenart und Schönheit auszeichnen, dargestellt.





1.

Quer durch Schleswig-Holstein: Das Watt

Entstehung

Das Watt an der schleswig-holsteinischen Westküste entstand nach der letzten Eiszeit. Durch das Abschmelzen der Gletscher erhöhte sich der Wasserstand in den Ozeanen und seinen Randmeeren. Der Meeresspiegelanstieg erfolgte zunächst bis vor ca. 7.000 Jahren rapide und anschließend bis vor ca. 4.000 Jahren etwas abgeschwächt, bevor er seitdem abgesehen von der jüngsten Vergangenheit nur langsam erfolgte. Bis heute andauernd ergießen sich über die Flüsse große Wassermengen zusammen mit feinen Partikeln in die Nordsee. Die Sedimentfracht wird vom Nordseewasser aufgenommen und sortiert und lagert sich im Nordseebecken und seinen Küstenbereichen ab. So entstanden hier bis zu 20 Meter mächtige meeresbürtige Ablagerungen über dem eiszeitlichen Untergrund. Die Anziehungskräfte des Mondes und der Sonne ließen den Zyklus von Ebbe und Flut, die Tide oder Gezeiten, entstehen. Diese schaffen in einem 12 bis 13-Stunden-Rhythmus an der Nordseeküste einen Tidenhub vom Niedrigwasserstand bei Ebbe bis zum Hochwasserstand bei Flut von circa 1,5 Metern bis 3,7 Metern. Hilft die Sonne bei Neu- und Vollmond mit, kann der sogenannte Springtidenhub über 4 Meter betragen. Diese wechselnden Wassermassen überfluten zweimal täglich das Watt und transportieren dabei Feinmaterial der Korngrößen Feinsand bis Ton. Bei Sturmfluten kommt es auch zum Transport von größeren Partikeln in Folge von Küstenerosion und Ablagerung an Stränden.



Bei höher auflaufenden Fluten wird nicht nur das Watt, sondern auch das höher liegende Vorland überspült und gleichzeitig mit frischen Sturmflutsedimenten überlagert. Im Watt und auf dem Vorland nimmt die Korngröße in der Regel von der Nordsee zum Deich ab: Die feinsten

Teilchen lagern sich bei geringer Strömungsgeschwindigkeit in Küstennähe ab, während zur Nordsee hin gröberes Korn zu finden ist. In der Vergangenheit sind die Vorländer, sobald sie weit genug aus dem Watt herausgewachsen waren, eingedeicht worden, um sie landwirtschaftlich zu nutzen. Nur in der jüngsten Vergangenheit erfolgte aus Gründen des Küstenschutzes zum Teil auch eine Eindeichung von Wattflächen.

Besonderheiten

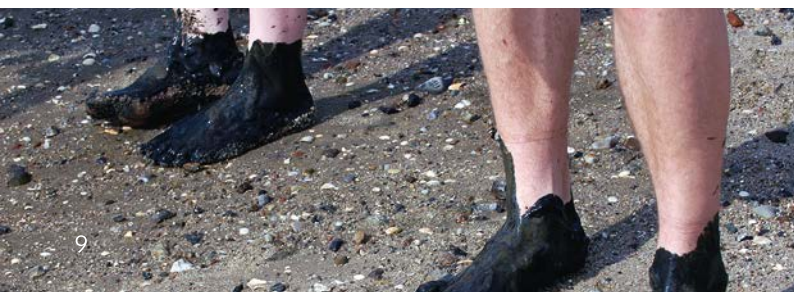
Je nach Sandanteil unterscheidet man Sand-, Misch- und Schlickwatt. Das dunkle, schwarze Schlickwatt ist ökologisch besonders wertvoll. Es hat einen hohen Anteil an organischer Substanz sowie einen großen Wasseranteil von 70 bis 80 Prozent und bildet sich zumeist in Stillwasserbereichen, insbesondere in Buchten oder auf den Rückseiten von Inseln.

Nutzung und Bedeutung

Das Watt ist ein einzigartiger Naturraum mit ca. 3.200 Tierarten und das vogelreichste Gebiet in Mitteleuropa. Über 2 Millionen Vögel ziehen hier durch, etwa 100.000 Paare brüten im Wattenmeer, welches 1985 zum Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer erklärt wurde und seit 2009 Weltnaturerbe ist.

Tourismus, Fischerei, Küstenschutz, Schiffsverkehr und Beweidung im Vorland sind Ausdruck menschlicher Aktivitäten und Nutzung.

Entlang der Westküste findet sich in Schleswig-Holstein der einmalige Lebensraum Wattenmeer. Ein Nationalpark und Weltnaturerbe!





2.

Quer durch Schleswig-Holstein: Die Marsch

Entstehung

Im Übergangsbereich zwischen Nordsee und Geest entwickelte sich landseitig des Watts in den letzten 6.000 Jahren die Alte Marsch: Eine Landschaft, die zunächst von Mooren, Lagunen, Uferwällen und Sümpfen geprägt war. Hier kam es überwiegend zur Ablagerung von humusreichen und tonigen Sedimenten und einem regen Wechsel von Überflutungs- und Verlandungsphasen. In diese Landschaft drang der Mensch vor und siedelte zunächst auf den höher gelegenen Uferwällen oder Geestdurchragungen. Zum Schutz vor Überflutungen wurden anschließend Warften und später Deiche genutzt. Damit und in Folge verbesserter Entwässerungstechniken wurde auch das stärker vernässte Hinterland zwischen Uferwall und Geest sukzessive nutzbar. Die sogenannte Junge oder Hohe Marsch hingegen ist erst seit ca. 500 Jahren durch Landgewinnung (Eindeichung von Vorlandgebieten) entstanden. Die Vorländer entwickelten sich zunächst als Salzwiesen vor den Deichen und Strandwällen und werden nur bei höher auflaufenden Fluten überspült. Dabei kommt es durch fortlaufende Sedimentation von nährstoff- und humusreichen Küstenablagerungen bis zur Eindeichung zur weiteren Aufhöhung der Vorlandgebiete. Die Kultivierung der Marsch war aber auch von heftigen Rückschlägen geprägt: Immer wieder holte sich die Nordsee bei Sturmfluten Teile des bereits kultivierten Landes zurück.

Aufbau des Bodens

Die Marschen entstehen aus humus-, kalk- und schwefelhaltigen, zumeist schluffig-tonigen Küstenablagerungen. Unmittelbar nach der Ablagerung der Sedimente setzt die Bodenbildung ein. Sulfat des Meerwassers und Eisenoxide werden mikrobiell zu Eisensulfiden reduziert und färben den sauerstoffarmen Unterboden schwarz.

Wird der Boden nicht mehr überflutet, durchlüftet er intensiver und Oxidationsprozesse nehmen zu. Der Boden

entsalzt, da Magnesium- und vor allem Natrium-Ionen ausgewaschen werden. Organische Substanz wird abgebaut, ein Bodengefüge entsteht. Es entwickeln sich verschiedene Marschböden, denen der Grundwassereinfluss und der Aufbau aus Küstenablagerungen der Nordsee gemein sind.

Besonderheiten

Viele Marschböden weisen hohe Feinkorn- und Humusgehalte auf. Dadurch besitzen sie eine hohe Wasserhaltekapazität, die jedoch insbesondere bei hohen Tongehalten nur eingeschränkt pflanzennutzbar ist. Die Humus- und Tongehalte bedingen auch ein hohes Bindungsvermögen für Pflanzennährstoffe. Zu hohe Tongehalte führen allerdings auch dazu, dass der Boden schwer zu bewirtschaften ist. Die sogenannten „Minutenböden“ sind nur in einem kurzen Zeitfenster bei bestimmter Bodenfeuchte bearbeitbar.

Nutzung und Bedeutung

Die Marsch ist in der Regel sehr fruchtbar und ertragreich und wird fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Bei stärker vernässten Böden mit starkem Grund- oder Stauwassereinfluss dominiert die Nutzung als Dauergrünland (Alte Marsch), während die gut strukturierten Marschen überwiegend ackerbaulich genutzt werden und auch im weltweiten Vergleich Spitzenerträge liefern (Junge Marsch).

Die Marschen liegen auf Meeresebene landeinwärts des Watts. Eingedeichte Marschen werden in Schleswig-Holstein als Koog bezeichnet.





3.

Quer durch Schleswig-Holstein: Die Hohe Geest

Entstehung

Als Hohe Geest bezeichnet man die Landschaft, die aus Gletscher- und Schmelzwasserablagerungen der Saale-Eiszeit (vor 310.000 bis 126.000 Jahren) aufgebaut und in den nachfolgenden Jahrtausenden bis heute überprägt wurde. Aus Skandinavien und dem Ostseeraum vorstoßende Gletscher erreichten Schleswig-Holstein innerhalb der Saale-Eiszeit dreimal. Sie transportierten auf ihrem Weg große Gesteinsmengen nach Schleswig-Holstein und lagerten diese in Form von Moränen ab. In Schmelzwasserabflussbahnen sedimentierten Sande und Kiese.

Die Gletscher hinterließen nach ihrem Abschmelzen eine Landschaft, die dem heutigen Östlichen Hügelland ähnlich war. Seitdem wirken reliefausgleichende Prozesse wie Bodenfließen, Erosion und flächenhafte Abspülung auf diese Landschaft ein, so dass heute eine Altmoränenlandschaft mit einem gereiften Abflusssystem und sanften Geländeformen vorliegt.

Aufbau des Bodens

Die Böden der Hohen Geest entwickelten sich im Wesentlichen aus Umlagerungs- und Frostbildungen, die im Zuge der Überprägung der Moränenlandschaft entstanden. Auch Flugsanddecken und -beimengungen sind typische Materialien der Bodenbildung auf der Hohen Geest. Unter den bodenbildenden Prozessen dominieren bei sandigen Böden Verbraunung und Podsolierung, bei lehmigen Böden tritt häufig Stauwasser-, in Senkenpositionen häufig Grundwassereinfluss hinzu. Auch anmoorige Böden sowie Hoch- und Niedermoore treten verbreitet auf.

Besonderheiten

Die Hohe Geest erreicht nicht die Höhe des Östlichen Hügellandes. Die Hahnheide bei Trittau oder die Altmoränen im Aukrug erreichen Höhen zwischen 70 und 100 Metern. Insgesamt ist diese Landschaft sanfter und es fehlen

die Seen: Als das Eis das Östliche Hügelland bedeckte, herrschten im Altmoränengebiet Verhältnisse wie in der Tundra. In den Sommermonaten taute der Boden oberflächlich auf und floss in breiartigem Zustand (Fließerde) auf dem gefrorenen Untergrund hangabwärts. Die Seen wurden dadurch teilweise aufgefüllt.

Nutzung und Bedeutung

Ursprünglich war die Altmoränenlandschaft mit Eichen oder Eichen-Buchen-Mischwald besiedelt. In den Niederungen wuchsen Sträucher und bildeten sich Moore. Durch zunehmende menschliche Nutzung entstanden besonders nach dem mittelalterlichen starken Holzeinschlag große Heideflächen, die bis in die Mitte des vorletzten Jahrhunderts weite Landstriche bedeckten. Sie wurden mit Nadelbäumen aufgeforstet, Krüppelwälder und Moore in Grünland umgewandelt.

Die Böden der Hohen Geest wurden traditionell vor allem als Grünland genutzt. Bis heute weist die Landschaft daher eine hohe Dichte an Milchwirtschaftsbetrieben auf. Kulturtechnische Maßnahmen und die Einführung der Mineraldüngung förderten jedoch den Ackerbau, so dass heute Ackerland mit erheblichen Anteilen an Mais gegenüber Grünland dominiert. Manche Altmoränen sind durch gezielte Aufforstungsmaßnahmen zu beliebten Naherholungszielen geworden. Kleine Heide- und Mooregebiete laden zu Naturerlebnissen ein.

Die Hohe Geest verläuft als durch Niederungen unterbrochenes Band zwischen Marsch und Niederer Geest. Von der Saale-Eiszeit geschaffen und vielfach überprägt ist sie die älteste Landschaft.





4.

Quer durch Schleswig-Holstein: Nadelwald

Entstehung

Die mittelalterlichen Übernutzungen der Wälder führten zu Störungen des Stoffkreislaufes zwischen der Waldvegetation und dem Boden. Große Heideflächen entstanden. Viele dieser Flächen wurden im 19. und 20. Jahrhundert mit Nadelhölzern aufgeforstet, da diese geringe Ansprüche an den Standort stellen. Mit Ausnahme der Lärche vollziehen Nadelbäume den Nadelwechsel in einem mehrjährigen Rhythmus: Die Kiefer wechselt ihre Benadelung alle vier Jahre, die Fichte alle sieben und die Tanne alle 12 Jahre. Da immer nur kleine Mengen Nadeln abfallen, fällt der Nadelwechsel nicht so deutlich auf wie bei Laubbäumen oder der Lärche.

Aufbau des Bodens

Die abgestorbenen Nadeln der Bäume bilden die sogenannte Streuauflage der Böden. Diese wird je nach Zersetzungsintensität in einzelne Auflagehorizonte untergliedert. Die Mächtigkeit der Streuauflage ist unter Nadelwald gegenüber Laubwald in der Regel erhöht, da die Streu langsamer abgebaut wird. Im Mineralboden unterhalb der Streuauflage sind die humosen Bodenhorizonte häufig geringmächtiger als unter Laubwald und in der Regel stärker versauert.

Besonderheiten

Nadeln sind aufgrund der schwer zersetzbaren Stoffe wie Harze, Wachse und Lignin erheblich beständiger als andere organische Materialien. Darüber hinaus enthalten die Nadeln Gerbstoffe und andere antibiotisch wirkende Pflanzenstoffe, die die Aktivität des Bodenlebens reduzieren und damit die Zersetzung zusätzlich hemmen. Ferner bilden die Abbauprodukte der Nadeln ein saures Milieu, in dem



Bakterien kaum aktiv sind. Pilze dagegen kommen mit diesen Bedingungen zurecht. Der Nadelabbau ist daher an sauren Standorten die wesentliche Funktion der Pilze.

Nutzung und Bedeutung

Wie die Laubstreu wurde auch die Nadelstreu als Einstreu in Ställen genutzt und nach der Vermischung mit Dung zur Aufwertung des Bodens auf den Acker gebracht. Diese Wirtschaftsweise der Landwirtschaft im Mittelalter und in der vorindustriellen Zeit führte auf den Waldflächen zu einer Humus- und Nährstoffverarmung, während die landwirtschaftlichen Flächen, auf denen die Ausbringung erfolgte, entsprechend verbessert wurden.

Der Großteil der Nadelwälder stammt aus den Heideaufforstungen des 19. und 20. Jahrhunderts im Bereich der Hohen und Niederen Geest.





5.

Quer durch Schleswig-Holstein: Die Niedere Geest

Entstehung

Die Niedere Geest, auch Vorgeest oder Sandergeest genannt, ist aus Schmelzwassersedimenten der Weichsel-Kaltzeit aufgebaut, die großflächig vor dem Eis abgelagert wurden. Sie liegt zwischen dem Östlichen Hügelland und der Hohen Geest. Ihre größte Ausdehnung erreicht die Niedere Geest westlich der Linie Flensburg und Rendsburg sowie im Neumünsteraner Schmelzwasserbecken. Im Hamburger Raum setzt die Niedere Geest aus, findet sich jedoch mit einem kleinen Zipfel bei Mölln noch einmal im äußersten Süd-Osten des Landes wieder.

Aufbau des Bodens

Auf der Niederen Geest herrschen grundwasserbeeinflusste Gleye und bunt gefärbte Podsole vor. Sand ist die bestimmende Bodenart. Der Anteil an Feinstteilchen liegt meist weit unter 20 Prozent. In Podsolen wurden Eisen, Mangan und Aluminium (Sesquioxide) mit Humusverbindungen verlagert, was zu hellgrauen und darunter liegenden schwarzbraunen Bereichen und stellenweise zur Bildung von Ortstein führte.

Besonderheiten

Das Bodenmaterial besteht überwiegend aus der Korngröße Sand (0,063–2 mm), ist quarzreich und dementsprechend arm an natürlichen Pflanzennährstoffen, Mineralen und Gesteinsbruchstücken. Daher rührt der Name Geest, der aus dem Wort güst (= arm, unfruchtbar) abgeleitet

wird. Der Hauptmangel des Sandbodens ist bei Grundwasserferne seine Wasserarmut bzw. sein geringes Wasserhaltevermögen. Seine Bearbeitbarkeit ist gut, er nimmt im Frühjahr schnell Wärme auf und ist gut durchlüftet.



Nutzung und Bedeutung

Typischer Sander- oder Geestboden wird oft als 3-K-Boden bezeichnet: Er taugt nur für Kiefern, Kartoffeln und Karnickel. Eine etwas differenziertere Betrachtung ergibt, dass er auch für den Anbau von Roggen und heutzutage verstärkt für den Maisanbau genutzt werden kann. Bewässerungssysteme, eine optimale Düngung und eine gute Humuswirtschaft ermöglichen auch den Anbau anspruchsvoller Kulturen. Verbreitet wird Milchvieh gehalten. Besonders karger Boden wird forstwirtschaftlich genutzt.

Die sandgeprägte stabile Schichtung des Bodens in Verbindung mit der flachen Landschaft bietet von Natur aus gute Baugrundverhältnisse für Straßen und andere infrastrukturelle Einrichtungen. Von besonderer Bedeutung für die Geest sind die großen Kiesgruben, aus denen der wichtige sandige bis kiesige Bodenschatz Schleswig-Holsteins entnommen wird.

Oft bleiben offene Gruben zurück, in denen sich der Boden und die Vegetation frei entwickeln können. Sofern sie sich mit Grundwasser füllen, dienen manche als Angelseen, oder sie wurden zu Freizeit- und Badelandschaften gestaltet.

Als zentraler „Mittelrücken“ in Schleswig-Holstein liegt die Landschaft der Geest, deren sandige Ebene dem Östlichen Hügelland westlich vorgelagert als Niedere Geest oder Vorgeest bezeichnet wird.





6.

Quer durch Schleswig-Holstein: Binnendünen

Entstehung

Nach dem Abschmelzen der jüngsten Gletscher in Norddeutschland vor etwa 15.000 Jahren war es zunächst deutlich kälter als heute. Das Landschaftsbild war geprägt von einer lückenhaften Vegetationsdecke ohne nennenswerten Baumbewuchs. Winde konnten zu dieser Zeit mit voller Kraft direkt auf den Boden wirken. Von den Sandstürmen dieser Zeit wurden sogar Steine durch Abschleiß überformt, sie sind als Windkanter bekannt. Leichte, kleine, nicht bindige Bodenteilchen wurden vom Wind erfasst und oft kilometerweit verfrachtet, bis sie bei abnehmendem Wind wieder abgelagert wurden. Kleine Körner wurden schneller aufgenommen und weiter transportiert als größere. Aufgrund dieser sortierenden Wirkung des Windes entstanden die Lössflächen aus Schluff am Nordrand der Mittelgebirge und die Dünen aus feinen Sanden punktuell in Norddeutschland.

Nach ihrem Bildungsort unterscheidet man die an Nord- und Ostsee verbreiteten zumeist jüngeren Küstendünen und die im Landesinneren vorkommenden und von ihrer Anlage her zumeist älteren Binnendünen. Dünen sind in der Lage, bei starken Winden zu „wandern“. Festgelegte Dünen können durch Entfernung oder Zerstörung der bedeckenden Vegetation reaktiviert werden. Dies ist in vergangenen Zeiten in Schleswig-Holstein häufig durch Raubbau am Wald, Umwandlung von Grün- oder Heide- land in Ackerland oder zu starke Viehdrift (Ochsenwege) passiert.

Aufbau des Bodens

Die meisten Binnendünen in Schleswig-Holstein sind sehr unregelmäßig und seltener als typische Parabel- oder Längsdünen ausgebildet. Ihre Ausformung ist abhängig von Windstärken und Windrichtungen. Die



Böden der Binnendünen sind aus quarzreichen Mittel- bis Feinsanden aufgebaut und enthalten kaum natürliche Nährstoffreserven. Häufig handelt es sich zudem um gering entwickelte Böden mit nur flacher oder fehlender Humusdecke. Bei stärkerer Bodenentwicklung sind zum Teil kräftige Podsole mit schwer durchwurzelbaren Ortsteinlagen ausgebildet.

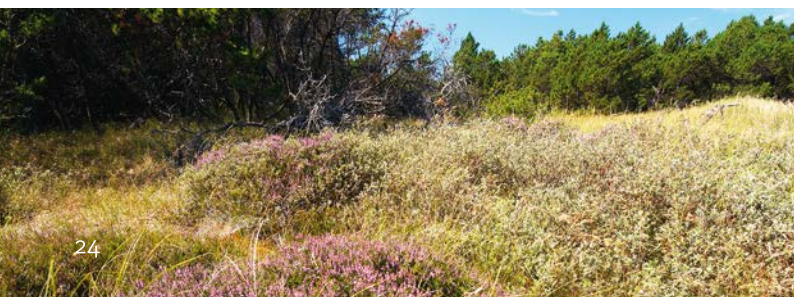
Das schlechte Wasserspeichervermögen der Böden, die allgemeine Nährstoffarmut und die rasche Erwärmbarkeit sind typisch für diese Standorte. Sie bedingen das Arteninventar der Fauna und Flora der Binnendünen.

Nutzung und Bedeutung

Nach den großen Waldzerstörungen des Mittelalters und den damit verbundenen Aktivierungen von Dünen waren die Menschen bestrebt, die Dünen durch Bewaldung mit anspruchslosen Gehölzen festzulegen. Sandverwehungen bedrohten Ackerkulturen, Weiden und Siedlungen. Bis ins 20. Jahrhundert wurden daher Binnendünen vornehmlich mit Kiefern aufgeforstet.

Heute liegt eine sehr große Bedeutung der Binnendünen in der Seltenheit der Biotope, die viele wärmeliebende und trockenheitsresistente Pflanzen und Tiere beherbergen.

Im Bereich der Hohen und Niederen Geest sind punktuell Binnendünen zu finden, deren Bewegungsdynamik durch Vegetation zum Erliegen gekommen ist. Die größten Binnendünen sind in der Karte markiert.





7.

Quer durch Schleswig-Holstein: Hochmoore

Entstehung

Die Entstehung von Hochmooren ist auf einen Überschuss an Niederschlagswasser zurückzuführen, das sich in Senken auf relativ undurchlässigem Mineralboden oder bereits vorhandenen Niedermooren staut. Es entsteht ein vom Mineralboden unabhängiger, ausschließlich durch Niederschlags- bzw. Regenwasser gespeister Torfkörper, der fast ausschließlich aus Torfmoosen aufgebaut ist. Die auch als Regenmoore bezeichneten Hochmoore sind durch Nährstoffarmut gekennzeichnet. Sie können sich uhrglasförmig über das umgebende Gelände erheben (z.B. Dosenmoor), da die aufwachsenden Torfmoose gewaltige Wassermengen gegen die Schwerkraft halten können. Neben den Moosen besteht die Pflanzendecke aus Wollgräsern und Zwergsträuchern.

Die Wassersättigung im Moorkörper bedingt Sauerstoffmangel. Dies hemmt die Tätigkeit von Mikroorganismen, die organische Substanz zersetzen können. Reste der Torfmoose und anderer Pflanzen bleiben erhalten und bauen den Torfkörper auf. Die Torfkörper vergangener geologische Zeiten bilden die Braun- und Steinkohlelagerstätten von heute.

Aufbau des Bodens

Ab einem Gehalt an organischer Substanz von 30 Prozent und einer Mächtigkeit von 30 Zentimetern spricht man in der Bodenkunde von Mooren. Die Hochmoortorfe werden nach ihrer Zusammensetzung der torfbildenden Pflanzen-

arten oder nach ihrem Zersetzungsgrad unterschieden. In vielen Hochmooren lagert schwächer zersetzter Weißtorf über stärker zersetztem Schwarztorf. Intakte Hochmoore wachsen um ca. 1 mm pro Jahr auf.



Nutzung und Bedeutung

Bis in die 1960er Jahre hinein wurde Torf direkt als Heizmaterial verwendet oder er wurde zu Torfkohle umgewandelt. Mit Spezialspaten wurde der Torf im Moor zu ziegelsteinähnlichen Blöcken „gestochen“, zum Trocknen in kleine luftdurchlässige Haufen gesetzt und dann im trockenen Zustand gelagert.

Auch in der Medizin wird Torf bis heute vor allem in der Bäder-Heilkunde eingesetzt. In Schleswig-Holstein ist der industrielle Torfabbau inzwischen zum Erliegen gekommen. Als Rohstoff für die Herstellung von Kultursubstraten wird er heute vielfach importiert. Nahezu alle Hochmoorflächen in Schleswig-Holstein unterlagen dem Torfabbau oder zumindest der Entwässerung und landwirtschaftlichen Nutzung. Aus Gründen des Klima- und Artenschutzes wird heute an vielen Stellen die Renaturierung von Hochmooren gefördert.

Die Bildung von Hochmooren erfolgt in einem sehr langsamen Prozess. Sie befinden sich hauptsächlich im Bereich der Hohen Geest. Die bedeutendsten Hochmoore sind in der Karte eingezeichnet.





8.

Quer durch Schleswig-Holstein: Das Östliche Hügelland

Entstehung

Der Osten Schleswig-Holsteins wird durch eine kuppige Grund- und Endmoränenlandschaft geprägt, die in der Weichsel-Kaltzeit entstand und als Östliches Hügelland bezeichnet wird. Die Ablagerungen der Gletscher bestehen aus Material, das ursprünglich aus Skandinavien und dem Untergrund der Ostsee stammt. Durch das Fließen des Inlandeiskörpers von Nordeuropa durch das Ostseebecken nach Norddeutschland wurden Gesteinsfragmente verschiedenster Korngrößen im Gletscher aufgenommen, transportiert und beim Abschmelzen abgelagert.

Die Oberflächengestalt im Östlichen Hügelland ist durch einen raschen Wechsel von Kuppen, Senken und mehrfach gegliederten Hängen geprägt. Ein gereiftes Abflusssystem, wie es auf der Hohen Geest verbreitet vorkommt, konnte sich noch nicht ausbilden.

Aufbau des Bodens

Der Boden wird häufig aus Geschiebelehm und -mergel aufgebaut. Diese Ablagerungen entstanden direkt unter dem Gletscher. Sie bestehen aus einem schlecht sortierten Gemenge von Ton, Schluff, Sand, Kies, Steinen und Blöcken mit einem abschlämbaren Anteil, dem Ton und Schluff, von 20 bis 50 Prozent. Zur Sortierung verschieden großer Sedimentpartikel kam es durch Gletscherschmelzwässer. In langgestreckten Rinnen lagerten sich meist gröbere Bestandteile wie Sande und Kiese ab. In Eisstauseen vor dem Eis kam es zur Akkumulation von feinkörnigen Sedimenten (sogenannte „Gletschertrübe“). Das Schmelzwasser kam zur Ruhe, die Trübe sank langsam ab, und es entstanden tonhaltige Schichten.



Besonderheiten

Aufgrund des hohen Ton- und Schluffanteils ist Geschiebelehm (kalkfrei) bzw. -mergel (kalkhaltig) knet- und formbar. Die Farbe variiert zwischen braun und grau, entsprechend dem Grad der Verwitterung und des Wassereinflusses. Niederschläge, Pflanzenausscheidungen und Abbauprodukte von Pflanzen führen dem Boden Säuren zu, die den Kalk lösen. Mit dem Sickerwasser erfolgt der Transport in tiefere Bodenschichten oder ins Grundwasser.

Nutzung und Bedeutung

Das Östliche Hügelland bietet wegen seiner abwechslungsreichen Landschaft sehr gute Voraussetzungen für den Tourismus. Sehr früh erkannte man die Eignung der eiszeitlichen Tone als ein hervorragendes Ausgangsmaterial zum Brennen von Ziegeln als Mauersteine. Eingestreut in die Hügellandschaft liegen viele Kies- und Sandlagerstätten, die für die Bauindustrie unverzichtbar sind. Der Boden des Östlichen Hügellandes ist meist reich an Nährelementen wie Kalium, Magnesium und Phosphor. Der Anbau von Weizen, Gerste und Raps prägt die Agrarlandschaft. Mit zunehmender Bindigkeit kann der Aufwand für die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung jedoch größer und teurer werden. Dies erfordert eine angepasste Bearbeitung, Wahl von geeigneten Fruchtfolgen und gezielte Düngung.

Das Östliche Hügelland mit seinem bewegten Relief und seinen Seenlandschaften erstreckt sich als breites Band entlang der Ostseeküste.





9.

Quer durch Schleswig-Holstein: Niedermoore

Entstehung

Unsere Niedermoore sind nach der letzten Eiszeit aufgewachsen. Häufig entwickelten sie sich durch Verlandung von Seen. Es sind grundwassergespeiste Moore, die Senken ausfüllen. Nährstoffe, die mit dem Grundwasser zuströmen, und nährstoffreiches Oberflächenwasser sorgen für ein reiches Angebot, auf das die Vegetation aus Laubmoosen, Seggen, Schilf oder Erlen eingestellt ist. Bei hohen Niederschlägen und abnehmender Nährstoffzufuhr konnten sich an vielen Stellen in Schleswig-Holstein aus Niedermooren zunächst Übergangsmoore und später Hochmoore entwickeln.

Nutzung und Bedeutung

Intakte Niedermoore speichern viel Wasser. Eine landwirtschaftliche Nutzung der Niedermoore ist nur nach ausreichender Entwässerung möglich. Daher finden sich in kultivierten Niedermooren, meist als Wiesen und Weiden genutzt, Gräben und Drainagen. Diese Entwässerungsmaßnahmen stellen einen gewaltigen Eingriff in den natürlichen Lebensraum dar und müssen daher immer wieder abgewogen und bewertet werden: Naturlandschaft oder Kulturlandschaft?!

Neben der Entwässerung von Mooren versuchte man früher durch Moorbrandkulturen den Boden oberflächlich abzubrennen und dann im Frühjahr zu bestellen.

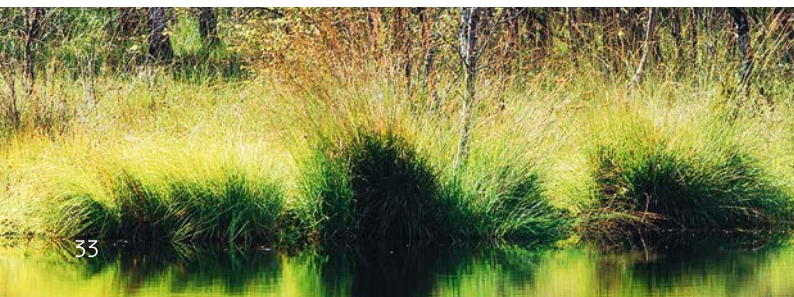
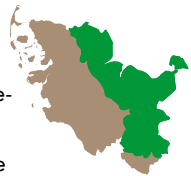


Geringmächtige Niedermoore wurden zum Teil durch etwas tieferes Pflügen mit dem Unterboden vermischt. Auch Sand-Beimengungen zur Erhöhung der Tritt- und Fahrbelastbarkeit sind häufig zu finden. Durch die Entwässerung der Moore kommt es zur Mineralisierung des Torfes, in deren Folge große Mengen an CO₂ in die Atmosphäre gelangen und nicht unerheblich zum Treibhauseffekt beitragen. Genutzte Moore können um mehr als 1 cm pro Jahr sacken, was zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Aufrechterhaltung der Entwässerung führt.

Erhaltung, Schutz und Regeneration

Die Erhaltung von Niedermooren bedarf eigentlich keiner großen Maßnahmen. Ein einfaches Verschließen oder Stauen von Entwässerungsgräben kann schon zum Erfolg führen. Die Schwierigkeiten liegen eher darin, die Interessen aller Nutzer und Eigentümer und die Interessen des Arten- und Moorschutzes zu bündeln. Im Idealfall gelingt die Umwandlung von intensiv genutzten Flächen in ein wachsendes Niedermoor als Lebensraum für eine darauf spezialisierte Flora und Fauna.

Niedermoore bilden sich im Randbereich von nährstoffreichen Gewässern. Sie sind außer in der Marsch in ganz Schleswig-Holstein in allen Hauptnaturräumen zu finden. Großflächige Niedermoore befinden sich in den Niederungen der Geest. Die größte Anzahl der Niedermoore findet sich jedoch im Östlichen Hügelland.





10.

**Quer durch Schleswig-Holstein:
Laubwald**

Entstehung

Schleswig-Holstein wäre ohne das Eingreifen der Menschen überwiegend bewaldet. Im Osten Schleswig-Holsteins hat sich an Hängen und in Senken, aber auch in den Hochlagen der Grund- und Endmoränen die Waldbewirtschaftung gegenüber der landwirtschaftlichen Nutzung – selbst auf besserem Boden und in den waldärmsten Zeiten – gehalten. Nicht zuletzt auf Grund des gut mit Nährelementen versorgten Bodens findet man hier überwiegend abwechslungs- und ertragreiche Laubwälder. Jedes Jahr fallen im Herbst unzählige Blätter und Zweige von den Laubbäumen. Da es im Wald keine jährliche Bodenbearbeitung gibt – im Gegensatz zum Acker –, bildet sich auf dem mineralischen Boden eine organische Auflage, die Streuschicht. Sie wird ständig durch den herbstlichen Laubfall erneuert.

Aufbau des Bodens

Die Streuaufgabe des Laubwaldes besteht aus bis zu drei horizontalen Schichten, den sogenannten „Horizonten“, die sich in dem Zersetzungsgrad unterscheiden: Die oberste Auflage ist im Laubwald selten ganzjährig vorhanden. Sie besteht aus unzersetztem, organischem Ausgangsmaterial und wird in der Bodenkunde als L-Horizont (L von engl. litter = Streu) bezeichnet. Im Sommer besteht dieser Horizont meist nur noch aus wenigen Blättern und ist entsprechend dünn.

Der mittlere Auflagehorizont besteht aus teilweise zersetzter organischer Substanz. Hier lassen sich die bizarren Blattreste, die z. B. nur aus Blattadern bestehen, finden. Dieser Horizont hat in der Bodenkunde die Bezeichnung Of-Horizont erhalten (O, organisch; f, fermentiert).



Der Oh-Horizont (O, organisch; h, humifiziert) liegt direkt auf dem mineralischen Boden auf und besteht aus weitgehend zersetztem, organischem, also humosem Material. Die Mächtigkeiten dieser Auflagehorizonte sind von der biologischen Aktivität der Bodenlebewesen und der Abbaubarkeit der Vegetationsrückstände abhängig.

Besonderheiten

Die organischen Bestandteile des Bodens bilden gemeinsam mit den mineralischen Bestandteilen die „feste“ Bodensubstanz und umfassen alle lebenden und toten Substanzen pflanzlicher oder tierischer Herkunft. Der allgemein bekannte Begriff „Humus“ umfasst lediglich die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz. Bei der Streuzersetzung wird das organische Material unter Mithilfe von Bodenlebewesen wie Regenwürmern, Asseln, Milben, Springschwänzen und Mikroorganismen abgebaut, umgewandelt und in die mineralischen Bodenhorizonte eingearbeitet.

Die organischen Bestandteile sind - neben dem Eintrag aus der Luft - die einzige Stickstoffquelle des Waldbodens und Lieferant wichtiger Pflanzennährstoffe. Sie beeinflussen maßgeblich den Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt des Bodens sowie damit die Bodenfruchtbarkeit.



Nutzung und Bedeutung

Mit dem Aufkommen der Stallfütterung und der Überwinterung großer Viehbestände begann im 18. Jahrhundert die Laubstreunutzung im Wald in heute kaum vorstellbarem Umfang. Die Laubstreunutzung hatte bis zur Einführung mineralischer Dünger große Bedeutung für die Nährstoffversorgung im Ackerbau. Bis in das 20. Jahrhundert hielt die Laubnutzung regional an und führte zum deutlichen Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Waldböden. Dies ist in vielen Landschaften Deutschlands noch bis heute im Bodenprofil und an den Holzzuwächsen sichtbar.

Schleswig-Holstein wäre ohne menschliche Nutzung ein Waldland mit sehr hohem Laubholzanteil. Im Östlichen Hügelland mit seinem fruchtbaren Boden finden sich überwiegend abwechslungsreiche und strukturierte Laubwälder.





11.

Quer durch Schleswig-Holstein: Ostseestrand

Entstehung

Die Ostküste Schleswig-Holsteins mit ihren Förden und Buchten wird geprägt durch die teils schroffen, durch die Meeresbrandung entstandenen Steilküsten, die sich mehr als 10 Meter erheben, davor der steinige und häufig schmale Strand, der angespülte Seetang und die herabgestürzten Bäume. An vielen Stellen wird das Material sichtbar, aus dem die Steilufer aufgebaut sind: Sand, Kies, Geschiebemergel, Steine und Blöcke, ein Erbe der Eiszeiten, aus Milliarden von sehr kleinen bis Kubikmeter großen Gesteinsbruchstücken aus Skandinavien und dem Ostseebecken entstanden.

Nach der letzten Eiszeit bestand im Ostseebecken ein riesiger Eisstausee. Sein Wasserstand lag einige Meter über dem der heutigen Ostsee. Durch das Abtauen des Inland-eises wurden Abflüsse in Richtung Nordsee frei. Weiterhin erhöhte sich der Weltmeerespiegel. So konnte das Salzwasser der Ozeane über die Nordsee in das Ostseebecken gelangen. Aus dem einstigen Süßwassersee wurde ein durch Brackwasser geprägtes Meer.

Kliffabbrüche legten Sand, Kies, Geschiebemergel, Steine und Blöcke frei. Die Brandung der Ostsee konnte sortieren: Steine und Blöcke blieben liegen, andernorts wurden feinste Sandstrände abgelagert und Küstenformen verändert. Sandhakensysteme wie der Graswarder in Heiligenhafen entstanden.

Der Ostseestrand ist ein Paradies für Steinsammler.

Es gibt Gesteine mit einem Alter von bis zu zwei Milliarden Jahren, andere sind zur Zeit der Dinosaurier entstanden, wieder andere sind nur „wenige“ Millionen Jahre alt. Auch sehr alte Fossilien können gefunden werden.



Nutzung und Bedeutung

Die stark gegliederte Ostsee reicht mit ihren Förden und Buchten tief ins Binnenland. Schon früh entstanden Häfen und Hafenstädte wie Flensburg, Schleswig, Eckernförde, Kiel und Lübeck. Die Ostsee ist die Verbindung nach Skandinavien und zu den Baltischen Ländern. Güter- und Personenverkehr spielen eine herausragende Rolle.

Die Ostsee bietet jedes Jahr zahlreichen Touristen (im Jahr 2019 fast 5 Mio.) ein unvergessliches Urlaubserlebnis. Die mal kleineren und mal größeren feinsandigen Strände bilden zusammen mit dem hügeligen Hinterland das Kapital der Badeorte und Freizeitanlagen wie Travemünde, Timmendorfer Strand oder Damp. Wassersport, Fischerei und Naherholung sind ergänzende Nutzungen.

Im Osten geht das Östliche Hügelland zum Teil schroff (Steilküsten) in den Ostseestrand über.



Literaturhinweise:

„Die Böden Schleswig-Holsteins - Entstehung, Verbreitung, Nutzung, Eigenschaften und Gefährdung“

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, 2019

„Schleswig-Holstein auf den Grund gehen - Boden & andere Schätze“

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Kiel, 2008

„Boden-Dauerbeobachtung in Schleswig-Holstein: Boden - lebendig, unverzichtbar und stark unter Druck“

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Flintbek, 2020

„Winderosion in Schleswig-Holstein“

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Flintbek, 2011

„Die Böden Deutschlands - Sehen, Erkunden, Verstehen“

Reiseführer

Umweltbundesamt (UBA)

Dessau-Roßlau, 2010

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/un-jahr-des-bodens/boden-reisefuehrer>

„Faszination Geologie, die bedeutendsten Geotope Deutschlands“

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Stuttgart, 2008



12.

Zum Anfassen: Die Bodenerlebnispfade

Die Kombination der Wörter „Boden“ und „Erlebnis“ erschließt sich wahrscheinlich nicht jedem auf den ersten Blick. Der unbekannte Untergrund birgt so manches Geheimnis, das entdeckt werden will. Hier beginnt also das Erlebnis: Im Erforschen und Wahrnehmen mit allen Sinnen. Vorab stellt sich aber eine Frage:

Was ist Boden?

Unter Boden verstehen wir die obere Schicht der Erdkruste in verschiedenster Ausprägung und Mächtigkeit. Grundsätzlich besteht Boden aus vier wesentlichen Bestandteilen: den mineralischen Bestandteilen, die aus der Verwitterung der Gesteine entstehen, den organischen Bestandteilen (Humus) sowie dem Bodenwasser und der Bodenluft, die die zahlreichen Hohlräume zwischen den festen Bodenpartikeln füllen. In diese Hohlräume können Pflanzenwurzeln vordringen und den Boden tiefgründig durchwurzeln. Hier leben auch die unzähligen Bodenorganismen wie Bakterien, Pilze, Pflanzen und Tiere.

Boden ist sehr viel mehr als es seine Definition vermuten lässt. Als Wuchsort für höhere Pflanzen bildet er den Ausgangspunkt für zahllose Nahrungsketten und ist damit eine der Lebensgrundlagen für alle Lebewesen auf der Erde! Gleichzeitig beherbergt der Boden eine Vielzahl von Lebewesen, die dafür sorgen, dass der Boden kein starres System ist. Mit ihrer Hilfe finden hier immer Vermischungs- und Umwandlungsprozesse statt, die den Boden mit Humus anreichern und damit seine Fruchtbarkeit erhöhen. Darüber hinaus erfüllt der Boden vielfältige Funktionen, die für unsere Existenz und für die Entwicklung unserer Gesellschaft lebensnotwendig sind.

Die Bodenerlebnispfade im Land Schleswig-Holstein machen die Lebensgrundlage Boden begreif- und erlebbar. Kombiniert mit anderen attraktiven Einrichtungen sind sie ein schönes Ziel für alle Naturinteressierten. Viel Spaß dabei!



Unter unseren Füßen: Bodenerlebnispfad im ErlebnisWald Trappenkamp

Die Lage

Der Bodenerlebnispfad im ErlebnisWald Trappenkamp liegt in der Niederen Geest in Mittelholstein. Hier findet sich typischerweise ein nährstoffarmer Sandboden, der eine Nutzung als Wald nahelegt, da die landwirtschaftlichen Erträge gering sind.

Was gibt es zu erleben?

Der ErlebnisWald Trappenkamp, das Pädagogische Zentrum Wald des Landes Schleswig-Holstein, bietet neben einer Fülle von Informationen und Aktionen rund um die Themen Wald und Holz auch den interessanten und lehrreichen Bodenerlebnispfad „Unter unseren Füßen“.

An 7 Stationen wird alles Wichtige rund um das Thema Waldboden gezeigt. Hier kann man nicht nur an verschiedenen Stellen einen Blick unter die Erdoberfläche werfen, sondern auch auf unterschiedliche Weise mit Bodenmaterial experimentieren.

Die Stationen im Einzelnen:

- **Der große Kreislauf**, ein riesiges Buch im Wald, informiert über das Werden und Vergehen im Ökosystem Wald mit dem Schwerpunkt Boden.
- Viele Geheimnisse der Bodentiere lassen sich an der Station **Bodenrätsel** lüften.
- Die Station **Wurzel und Boden** beschäftigt sich mit den verschiedenen Wurzelsystemen der einheimischen Waldbäume und erklärt ihre Strategien, Sturm und anderen widrigen Umständen zu trotzen.
- Die **Mischung macht's** erläutert auf ganz einfache Weise, aus welchen Stoffen unser Boden besteht.
- **Korngrößen und Schüttelturm** - hier lässt sich mit Hilfe einer Siebanlage erforschen, wie unterschiedlich die Korngrößen im Boden sind und wie man sie unterscheidet.
- Das **Bodenprofil** erlaubt einen Blick in die Tiefe des Bodens und erklärt wichtige Bodenprozesse.
- Schließlich findet man im **Findlingsgarten** Spannendes und Wissenswertes über Gesteine und Eiszeiten. Beides ist wichtig für die Bodenbildung.



Das Maskottchen

Oskar Assel gehört zu den Kriebstieren und führt über den Bodenerlebnispfad ErlebnisWald Trappenkamp – natürlich vornehmlich in der Streuschicht auf dem Boden. Mit ihren Mundwerkzeugen können Landasseln Blätter und Totholz zerkleinern. Oskar Assel hat neben der bekannten Familie „Kellerassel“ viele zum Verwechseln ähnliche Verwandte: Mauerasseln und Rollasseln sind auch häufig vertreten.

Dreht man große Asseln vorsichtig um, kann bei weiblichen Tieren in einer durchsichtigen Brusttasche die kommende Generation betrachtet werden.



Das Umfeld

Der ErlebnisWald Trappenkamp bietet neben dem Bodenerlebnispfad noch viele weitere Möglichkeiten, sich mit der Natur – insbesondere dem Wald – zu beschäftigen. Viele weitere informative Erlebnispfade zu Waldthemen für groß und klein schlängeln sich durch den Nadelwald. Ein außergewöhnlich großes Spielgelände bietet schier unerschöpfliche Möglichkeiten für Kinder.

Die großen Tiergehege zeigen die einheimischen Schalenwildarten. Ein echtes Erlebnis ist die große Wildschweinrotte, die auf besondere Weise mit dem Boden verbunden ist. Ein großer Ausstellungs- und Spielbereich bietet auch bei schlechtem Wetter viele Möglichkeiten. Zahlreiche Picknickorte, Grillmöglichkeiten und Gastronomie sind vorhanden.





Und wie kommt man da hin?

Den ErlebnisWald Trappenkamp erreicht man über die B 404/A 21 von Kiel oder Hamburg. Er liegt nördlich von Bad Segeberg, Abfahrt Daldorf/Rickling. Ab hier sind es noch circa 2 Kilometer bis zum ErlebnisWald Trappenkamp. Der Weg ist ausgeschildert. Ein Großparkplatz ist vorhanden.

Der Bodenerlebnispfad ist im ErlebnisWald-Gelände ausgeschildert. Im Waldhaus ist ein Übersichtsplan über das weitläufige Gelände erhältlich.

Kontakte:

ErlebnisWald Trappenkamp
Das Waldhaus
24635 Daldorf
Tel.: 0 43 28 / 170 48-0



Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume in Flintbek:
Dr. Nicole Bädjer, Tel.: 0 43 47 / 704-551

Zu diesem Bodenerlebnispfad ist unter den angegebenen Adressen ein Falblatt erhältlich, das weitere bodenkundliche Informationen enthält.

www.llur.schleswig-holstein.de

www.umwelt.schleswig-holstein.de

<https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/boden/bodenerlebnispfade.html>

www.forst-sh.de



Boden in der Grube: Bodenerlebnispfad Bothkamp - Hof Siek

Die Lage

Der Bodenerlebnispfad Hof Siek liegt am westlichen Rand des Östlichen Hügellandes in Mittelholstein. Hier findet sich ein fruchtbarer Boden, der traditionell als Acker genutzt wird.

Was gibt es zu erleben?

Hof Siek ist Ausgangspunkt des Lehrpfades Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek, bei dem Wissenswertes über unsere Natur- und Kulturlandschaft vermittelt wird. In diesen eingebunden ist der Bodenerlebnispfad Hof Siek, für den eigens eine alte Kiesgrube umgestaltet wurde.

Der Bodenerlebnispfad Hof Siek zeigt auf seinen Stationen viel Wissenswertes rund um das Thema Ackerboden. Wie entsteht Boden, wer sind seine Bewohner und noch vieles mehr wird hier auf interessante Weise erklärt.

- Wer wissen möchte, wie es zu Bodenerosion kommt und wie sie sich vermeiden lässt, kann das am **Erosionshügel** selbst erforschen.
- An der Station **Fingerprobe** kann man erfühlen, aus welchen Korngrößen ein Boden zusammengesetzt ist und welche Eigenschaften sich daraus ergeben.
- Auch lassen sich mit den bloßen Füßen verschiedenste Bodenmaterialien am **Barfußpfad** ertasten.
- Das hohe **Kiesgrubenprofil** erlaubt einen genauen Blick in den Boden der Kiesgrube.
- An der **Bodenstauchung** wird die gewaltige Kraft der Gletscher sichtbar.
- Mit etwas Glück lässt sich beim Blick durch das **Bodenfenster** das eine oder andere Bodentier in seinem Lebensraum beobachten.
- Das **Ackerprofil** offenbart den menschlichen Einfluss auf den Boden.
- Geschicklichkeit ist gefragt am steilen **Klettersteig**.
- Welchen Boden findet man wo im Land? Die Antwort gibt die Station **Quer durch Schleswig-Holstein**.



Das Maskottchen

Frieda Springschwanz auf dem Bodenerlebnispfad Bothkamp - Hof Siek zählt mit einer Körperlänge von circa einem Millimeter zu den kleineren Bodenlebewesen.

Frieda Springschwanz



Charakteristisch und namensgebend für diese Tiere ist die unterschiedlich ausgeformte Sprunggabel - der Springschwanz. Mit bloßem Auge sind Springschwänze aufgrund ihrer Größe schwer zu sehen. Siebt man Laubstreu auf ein weißes Papier, können kleine springende „Krümel“ beobachtet werden. Dies sind die größeren Springschwanzarten.

Springschwänze besiedeln auch tiefere Bodenschichten. Dort sind ihre Sprunggabeln aufgrund der geringeren Bedeutung zurückgebildet.

Als „Allesfresser“ (pflanzliche Stoffe, Exkremete oder auch Aas) sind Springschwänze wesentlich an der Bildung von Humus beteiligt und fördern die Bodenfruchtbarkeit.

Das Umfeld

Der Lehrpfad Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek bietet vielerlei Möglichkeiten, die historisch gewachsene Region kennenzulernen. Die heimische Natur findet hier ebenso wie die Nutzungsformen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Imkerei ihre Berücksichtigung. Erfahrene aktive und ehemalige Praktiker führen gerne durch die Landschaft und wissen Vieles zu erzählen. Es werden Einblicke in die Produktion unserer Lebensmittel ermöglicht, die so oftmals bei vielen noch nicht bekannt waren. Und wenn gewünscht, dann wird auch gerne Platt geschnackt!

Aber auch auf eigene Faust bietet dieser vielseitige Lehr- und Erlebnispfad viele Möglichkeiten, sich die Materie zu erschließen.





Und wie kommt man da hin?

Den Lehrpfad Kulturlandschaft Bothkamp - Hof Siek erreicht man über die L 49. Diese Landesstraße ist die Querverbindung zwischen der A 7/Autobahnabfahrt Bordesholm und der B 404/A 21. Zwischen Nettelsee und Groß Buchwald befindet sich an der Gaststätte „Leckerhölken“ ein ausgeschilderter Abzweiger in Richtung Hof Siek. Vor Ort sind genügend Parkmöglichkeiten vorhanden. Auf mehreren Übersichtskarten ist eine schnelle Orientierung möglich, um in den Lehrpfad einzusteigen und den Bodenerlebnispfad zu finden.



Kontakte:

Bürgerverein Barkauer Land e. V.

Günter Wachholz, Tel.: 0 43 29 / 9 29 50

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume in Flintbek:

Dr. Nicole Bädger, Tel.: 0 43 47 / 704-551

Zu diesem Bodenerlebnispfad ist unter den angegebenen Adressen ein Informationsfaltblatt erhältlich.

www.llur.schleswig-holstein.de

www.umwelt.schleswig-holstein.de

[https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/
boden/bodenerlebnispfade.html](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/boden/bodenerlebnispfade.html)

www.barkauerland.de



Boden im Wald: Der Bodenerlebnispfad im Langenberger Forst

Die Lage

Der Bodenerlebnispfad im Langenberger Forst liegt eingebettet in den Waldlehrpfad an den Fischteichen und nicht weit vom historischen Ochsenweg entfernt. Hier steht der Waldboden im Fokus. Seine Bedeutung als Lebensraum, für den Grundwasserschutz und das Klima sind unermesslich.

Was gibt es zu erleben?

Auf dem Bodenerlebnispfad wird gezeigt, wie einst durch bodenverbessernde Maßnahmen der Langenberger Forst als Produkt erfolgreicher Kultivierungsmaßnahmen hervorging. Man lernt viel Wissenswertes rund um das Thema

Waldboden. Hier kann man nicht nur an verschiedenen Stellen einen Blick unter die Erdoberfläche werfen, sondern sich auch auf unterschiedliche Weise an mehreren Stationen mit dem Thema Boden und Wald beschäftigen.

Die Stationen im Einzelnen:

- **Spuren im Wald:** Hier erfährt man einiges darüber, wie die Forstwirtschaft bei ihrer Arbeit im Wald Verantwortung für den Boden übernimmt und Boden und Wald beim Einsatz schwerer Maschinen schützt.
- **Effektiver Filter und Wasserspeicher:** An dieser Station dürfen Groß und Klein mit Hilfe einer Wasserpumpe mit Schwengel Wasser aus dem Boden pumpen.
- **Ein Boden auf den Kopf gestellt:** Hier wird Geschichtliches erfahrbar. Als Waldstandort wurde dieser Boden erst durch eine besondere Erfindung nutzbar. Gut verständlich wird das Bodenprofil des Langenbergs, ein Treposol („auf den Kopf gestellt“), dargestellt.
- **Perspektivenwechsel:** Auf einer Waldliege liegend kann man hier die skurrilen Formen der Baumkronen und das Laub in verschiedenen Jahreszeiten beobachten und die Geräusche des Waldes aufnehmen. Mit diesem „Perspektivenwechsel sieht man den Wald einmal ganz anders!
- **Wurzeln der Bäume - Unterirdischer Wald:** An dieser Station geht es um das Wurzelwerk des Baumes unter der Erde und die Aufgaben der Wurzelsysteme der Waldbäume. Damit man sich die Wurzeln genau betrachten kann, steht hier der Wald auf dem Kopf!



Das Maskottchen

Die Schnecke Waldtraut ist das Maskottchen und führt über den Bodenerlebnispfad. Sie gehört zu den Gehäuseschnecken. Diese übernehmen wichtige Funktionen im Rahmen von Abbauprozessen und der Schneckenbekämpfung und sind damit nützliche Gehilfen im Garten.



Das Umfeld

Der Bodenerlebnispfad liegt im Langenberger Forst, dem größten Wald des Kreises Nordfriesland. Der Wald lädt zu ausgedehnten Spaziergängen ein. Die Stationen des Bodenerlebnispfades liegen eingebettet in den Waldlehrpfad an den Fischteichen und nicht weit vom historischen Ochsenweg entfernt.

Und wie kommt man da hin?

Den Bodenerlebnispfad liegt zwischen Stadum und Leck und lässt sich zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem Auto von der B199 aus über den Parkplatz am Tierfriedhof „Waldfrieden“ erreichen.





Kontakte:

Försterei Langenberg

Förster Jörn-Hinrich Frank, Tel.: 0 46 62 / 26 62

joern-hinrich.frank@forst-sh.de

oder

im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume:

Dr. Nicole Bädjer, Telefon: 0 43 47 / 704-551

nicole.baedjer@llur.landsh.de

Zu diesem Bodenerlebnispfad ist unter den angegebenen
Adressen ein Informationsfaltblatt erhältlich.

www.llur.schleswig-holstein.de

www.umwelt.schleswig-holstein.de

[https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/
boden/bodenerlebnispfade.html](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/boden/bodenerlebnispfade.html)



13.

Fenster der Erdgeschichte: Die Geotope im Land

Was sind Geotope?

Geotope sind Zeugnisse der Erdgeschichte. Sie vermitteln Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde und des Lebens und sind daher für Wissenschaft, Forschung und Lehre Dokumente von besonderem Wert.

In Schleswig-Holstein finden wir viele Geotope, die uns über den Verlauf der Kalt- und Warmzeiten und die Entwicklung der heutigen Landschaft aufklären. Hierzu gehören z. B. Hügel, Täler oder Buchten, die durch die Gletscher geformt wurden. Einige Geotope veranschaulichen Geländeformen wie Binnendünen oder Küstenformen wie Strandhaken. Manche Geotope ermöglichen den direkten Blick auf die Umweltbedingungen, die in Schleswig-Holstein vor dem Eiszeitalter herrschten. Innerhalb der Erdgeschichte des Landes waren sehr unterschiedliche Ablagerungsbedingungen gegeben, von arktischen bis zu tropischen Verhältnissen, von Meeresüberflutungen bis zu extremen Wüsten.

In Schleswig-Holstein hat der Schutz von Geotopen eine lange Tradition. Bereits ab dem 19. Jahrhundert setzten sich engagierte Geowissenschaftler für die dauerhafte Erhaltung von Oberflächenformen und geologischen Aufschlüssen ein. Schon Anfang des letzten Jahrhunderts wurden so Dünengebiete bei Süderlügum und auf Sylt als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

Zu den herausragenden Geotopen gehören Helgoland, das Morsumkliff auf Sylt, die Liether Kalkgrube bei Elmsborn, der Kalkberg in Bad Segeberg und der Findling Teufelsstein bei Gettorf. Für diese fünf hat Schleswig-Holstein eine besondere Verantwortung. Ihnen wurde von der Akademie für Geowissenschaften und Geotechnologien zu Hannover das Prädikat „Nationaler Geotop“ verliehen.

Bundesweit wurden bislang 138 Geotope als außergewöhnliche und allgemein zugängliche Naturschönheiten zwischen Küsten und Alpen prämiert.



Die rote Felseninsel Helgoland: Geologischer Aufschluss im Meer

Helgolands Felsen sind in der frühesten Phase des Erdmittelalters vor circa 250 Millionen Jahren entstanden. Trotz Millionen Jahre andauernder Überlagerung des Gesteins durch jüngere Schichten bilden sie heute wieder die Erdoberfläche. Dies macht Helgoland zu einer einzigartigen Insel von großer geologischer Bedeutung.

Bedeutender Geotop in Deutschland

Die rote Felseninsel ist einschließlich der als Düne bezeichneten Nebeninsel circa 20 Quadratkilometer groß. Als größter geologischer Aufschluss der Nordsee ist Helgoland ein Wahrzeichen Deutschlands und fehlt daher in keinem Lehrbuch der Geologie.

Anhand der aufgeschlossenen Schichtenfolgen kann dem erdwissenschaftlich Interessierten eindrucksvoll der

Einfluss der im Untergrund liegenden Salzstruktur (Helgoland-Salzkissen) verdeutlicht werden.

Auf der Hauptinsel und auch auf der Düne sind Schichten aus dem Erdmittelalter zu erkunden, die wir normalerweise in den Berglandsregionen Südniedersachsens finden! Helgoland weist auch eine Vielzahl interessanter tektonischer und sedimentologischer Strukturen auf.

Der Buntsandstein

Wer Helgoland besucht, steht auf einem massiven über den Meeresspiegel aufragenden Block aus Buntsandstein. Buntsandstein bezeichnet nicht nur das Gestein selbst, sondern auch die Zeit, in der es entstanden ist (circa 250 bis 245 Millionen Jahre vor heute). Auf der Insel lassen sich in eindrucksvoller Weise die Sedimentabfolgen des Buntsandsteins beobachten.

Jüngere Schichten des Jura, der Kreide und des Muschelkalks sind auf Helgoland dagegen heute nur noch anhand von einzelnen Steinen, Geröllen oder kleineren Rippen zu beobachten. Gipse und Kalksteine des Muschelkalks wurden über Jahrhunderte als Baumaterial u. a. in Hamburg verwendet. Dieser Abbau machte den Inselkörper anfälliger gegenüber den massiven Kräften der Sturmfluten, so dass Teile der Insel verloren gingen.

Vom Wüstensand zur Nordseeinsel

Vor 250 Millionen Jahren herrschte bei uns ein Wüstenklima. Helgoland lag damals im Bereich einer küstennahen Niederung mit Lagunen und Sanddünen. Über Teilen Norddeutschlands erstreckte sich ein flaches Meer, in welches in feuchteren Perioden Wüstensand und Verwitterungsschutt aus der vegetationsarmen Umgebung gespült wurde.



Tektonisch bedingt sank der Meeresboden ab. Die Sedimente des Buntsandstein wurden im Laufe von Jahrmillionen über 700 Meter mächtig. Durch die Überlagerung von jüngeren Schichten und die Absenkung wurden sie erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur ausgesetzt. Das ursprüngliche Lockermaterial verfestigte sich zu Buntsandstein.

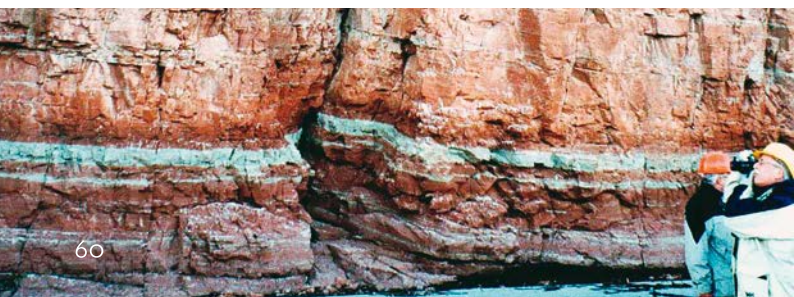
Die rote Färbung des Gesteins geht auf einen hohen Anteil an Eisenoxiden im Bindemittel des Buntsandsteins zurück. Ist kein Bindemittel vorhanden, dann ist das Gestein weiß und locker. Diese lokal als „Katersand“ bezeichneten Ablagerungen wurden früher sogar als Streusand in Wohnhäusern (= „Katen“) verwendet.

Eine Besonderheit stellen im Buntsandstein enthaltene Kupfererze dar, die früher auf Helgoland auch verhüttet wurden.

Hebung Helgolands durch das Salzkissen

Auf den Buntsandstein folgten Muschelkalkablagerungen und weitere Meeresablagerungen, die sich in 200 Millionen Jahren auf dem Buntsandstein gebildet haben.

Dass heute Schichten des frühen Erdmittelalters an der Erdoberfläche zu sehen sind, ist dem Aufstieg sehr alter Salzgesteine und der damit verbundenen Entstehung des Salzkissens Helgoland zu verdanken. Diese Struktur besteht aus Salzschieben, die vor 255 Millionen Jahren im Zechsteinmeer entstanden. Durch die Erhöhung von Druck und Temperatur wurde das Salz später mobilisiert und stieg aus mehreren Kilometern Tiefe auf. Die über den Salzen liegenden Schichten des Buntsandstein wurden so an die Oberfläche gehoben.



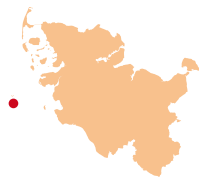


Zu Gast auf Helgoland

Helgoland lädt auch zur Übernachtung ein. Die Insel bietet Unterkünfte vom Hotel bis zur Jugendherberge. Neben Gästen und mehr als 1400 Einwohnerinnen und Einwohnern bietet Helgoland auch für eine einzigartige Pflanzen- und Tierwelt ein Zuhause. Die Insel beherbergt tausende Zugvögel sowie zahlreiche Seehunde und Robben. Ein Besuch im Geo-Museum, der Biologische Anstalt und des Instituts für Vogelforschung lohnt sich.

Gute Erholung auf Helgoland

Die Insel ist jod- und sauerstoffreichster Ort der Bundesrepublik Deutschland. Damit steht Helgoland auch in der Rangliste der Seeheilbäder Europas weit vorn.





Fossiles Kliff Kuden: Die Küste im Landesinnern

Die fossilen Kliffe und Nehrungen Süddithmarschens dokumentieren einen Teil der Entstehungsgeschichte der Westküste Schleswig-Holsteins.

Bei St. Michaelisdonn trennt ein ausgeprägtes fossiles Kliff den Geestrand von der Marsch. Dieses sogenannte Klev wird aus Schmelzwassersanden der saalekaltzeitlichen Gletscher aufgebaut. In der Nacheiszeit grenzte es bis vor etwa 4000 Jahren an die damalige Nordsee. Auch die dem Kliff vorgelagerten Dünen und Strandwallsysteme, die einst zu den Strandwällen aufgeweht wurden, zeugen von einer Zeit, in der dieser Teil der Landschaft zur aktiven Küste der Nordsee gehörte. Heute liegen zwischen dem fossilen Kliff und der Nordseeküste mehrere Kilometer Marschland.

Entstehung des fossilen Kliffs

Die heutige Gestalt der Nordseeküste ist überwiegend ein Produkt der Nacheiszeit, des Holozäns. Die Erosionsprozesse zur Entstehung des fossilen Kudener Kliffs begannen vor etwa 6000 Jahren in der letzten Phase des Anstieges des Weltmeeresspiegels. Der Meeresspiegelanstieg um insgesamt etwa 130 Meter ist Resultat des Abschmelzens der kontinentalen Eismassen nach der letzten Vergletscherung und des Abflusses des Schmelzwassers in die Ozeane. Das durch steigende Meeresspiegel bedingte Vordringen des Meeres auf zuvor trocken liegende Gebiete des Festlandes wird dabei als Transgression bezeichnet.

Küsten weichen zurück

Während der Meeresspiegel zu steigen begann, trug die Brandung des Meeres zunehmend mehr Land ab und verlegte den Geestrand auf diese Weise immer weiter landeinwärts. Die Wellen prallten direkt an den Geesthang und schufen dabei bis zu 20 Meter hohe Steilküsten.

Die Bildung von Nehrungen

Das Klev in Dithmarschen markiert die maximale Ausdehnung der Nordsee während der Endphase des schnellen nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstiegs. Im Zuge der Verlangsamung des Anstiegs lagerten sich die von den Geesthängen erodierten Sedimente aufgrund von küstenparallelen Strömungen vor den Buchten ab und bildeten kilometerlange Nehrungen, die sogenannten Donns. Auf diese Nehrungen wurden dann z.T. bis zu einer Höhe von 5 Metern Dünen aufgeweht, die heute als Gürtel vor dem Klev von Windbergen bis zur Höhe von Kuden die Landschaft prägen.





Die Bedeutung der Donns

Die Bezeichnung Donn beschreibt in Dithmarschen schmale, in der Marsch gelegene Sandzungen. Diese bestehen aus Strandwallsanden und darauf aufsitzenden Dünen und ragen einige Dezimeter bis Meter aus der sie umgebenden Marschlandschaft heraus.

Der Donn spielt eine entscheidende Rolle bei der Bildung und Verbreitung holozäner Torfe. Der Schutz der Strandwälle förderte die Verlandung von Buchten und die Bildung von Mooren.

Heute bilden die Donns den einzigen festen Baugrund inmitten der alten Marsch. So sind fast alle Teile der verzweigten Nehrungshaken bebaut oder von Straßen eingenommen.

Die Bildung der Marschen

Mit der Zeit kam es zu einer allmählichen Auffüllung des Meeresbeckens vor dem Geestrand. Aus dem erodierten Moränenschutt und Sinkstoffen des Meeres setzte sich ein breiter Marschengürtel mit überwiegend feinkörnigen Sedimenten ab. Die anwachsenden Vorländer wurden seit dem Mittelalter schließlich Zug um Zug eingedeicht.

Und wie kommt man da hin?

Die Straße L 139 zwischen Kuden und Eddelak führt an einer der höchsten Stelle des Kliffs vorbei. Kuden ist von Burg/Dithmarschen über die L 139 zu erreichen, Eddelak liegt an der L 138 zwischen Brunsbüttel und St. Michaelisdonn.





Kalkgrube Lieth bei Elmshorn: Die Geologie auf den Kopf gestellt

Die Liether Kalkgrube offenbart uns einen Einblick in Gesteinsschichten, die sonst nur in Salzbergwerken Mitteldeutschlands zu sehen sind. Wie ist es möglich, dass diese Schichten aus dem Untergrund hier an die Erdoberfläche treten?

Enorme Kräfte haben das Gestein aus dem Erdaltertum an die heutige Erdoberfläche gehoben. So zeigen die Felswände im Ostteil der Grube eine Abfolge von Gesteinen, die mehr als 250 Millionen Jahre alt sind! Im Gestein sind versteinerte Fische zu entdecken. An anderer Stelle Stinkschiefer. Hier steigt einem Schwefelgeruch in die Nase. Der aufgeschlossene Gipshut ist eine weitere Seltenheit, die zu einem Besuch der Liether Kalkgrube einlädt.

Einblicke dank Rohstoffabbau

Bereits 1844 wurden die auffälligen Salzstockgesteine beim Bau der Eisenbahnlinie Altona-Kiel entdeckt. Sie wurden über viele Jahrzehnte als Rohstoffe genutzt. So wurden Tone zur Herstellung von Ziegelsteinen und Kalke (daher „Kalkgrube“) für die Nutzung als Düngemittel abgebaut. Die alte Ziegelei liegt nördlich der Grube. Haben Sie die Ziegel in den alten Gebäuden Elmshorns schon entdeckt?

Der jahrzehntelange Abbau schuf einen 35 Meter tiefen Einschnitt, der uns einen näheren Einblick in die Gesteine des Erdaltertums ermöglicht. Mit Ausweisung des Naturschutzgebietes „Liether Kalkgrube“ im Jahre 1991 wurde der Abbau eingestellt und dieser in seiner Art einmalige Aufschluss eines Salzstockes gesichert.

Im Untergrund Elmshorns befindet sich ein Salzstock, der aus Schichten des Rotliegenden und des Zechsteins besteht und aus 6 bis 7 Kilometern Tiefe an die Oberfläche gedrungen ist. Somit stehen hier Schichten nahe der Erdoberfläche an, die sonst durch mächtige Ablagerungen überdeckt werden. Der Salzstock hat eine Fläche von mehr als 20 Quadratkilometern.

Geologie auf den Kopf gestellt

Die in der Liether Kalkgrube sichtbaren Ablagerungen des Erdaltertums sind durch den Aufstieg aus mehreren Tausend Metern Tiefe teilweise intensiv verfaltet worden. Dieses führt örtlich sogar dazu, dass die Gesteine „auf den Kopf gestellt“ wurden, wie z. B. an der circa 20 Meter hohen Roten Wand an der Nordseite der Grube erkennbar ist. Die dortigen Ablagerungen sind auch als „Roter Lehm“ bekannt. Die Felswände im Ostteil der Liether Kalkgrube zeigen eine Abfolge von Gesteinen vom Rotliegenden (circa 265 Millionen Jahre vor heute) bis zum Mittleren





Zechstein (circa 255 Millionen Jahre alt). Auf der Suche nach Steinkohle schaffte man in Elmshorn in den 1870er Jahren die damals tiefste Bohrung der Welt, die mehr als 1.300 Meter Tiefe erreichte! Das damalige Bohrloch lag unmittelbar nördlich der Grube. Die Bohrung lieferte richtungsweisende Erkenntnisse zum Temperaturanstieg in der Erdkruste und zu den regionalen geologischen Verhältnissen.

Verkarstung

Die Ablagerungen des Salzstockes sind anfällig für eine unterirdische Lösung durch fließendes Grundwasser. Hierbei entstehen Hohlräume im Untergrund (Verkarstung), die als „Erdfälle“ einbrechen können.

Die entstandenen Höhlen wurden z. B. durch Bohrungen am Grauen Esel (nahe der Autobahnabfahrt Elmshorn) gefunden. Generell werden die Hohlräume über sehr lange Zeiträume gebildet und zeitgleich mit jüngeren Ablagerungen wieder gefüllt. In der Liether Kalkgrube sind jedoch auch Erdfälle zu entdecken. In den entstandenen Hohlräumen blieben Ablagerungen vor einer Abtragung durch die späteren Gletschervorstöße geschützt. In der Liether Kalkgrube sind auf diese Weise in Nordeuropa einmalige Zeugen aus der Anfangsphase des Eiszeitalters erhalten geblieben.

Über dem Salzstock Elmshorn befindet sich an der Erdoberfläche eine flache Senke, in der sich im Weichsel-Spätglazial vor etwa 14.000 Jahren der Esinger See befand. Heute ist diese Hohlform (Esinger Moor) nur noch selten überschwemmt. Die ursprüngliche Ausdehnung des Sees kann anhand fossiler Seeablagerungen (Mudden) ermittelt werden, die auch den Ostrand der Liether Kalkgrube erreichen.

An den Rändern des Sees siedelten steinzeitliche Jäger und Sammler. Werkzeuge aus Flintstein, die im Bereich des ehemaligen Seeufers gefunden wurden, werden der Hamburger Kultur zugeordnet. Es handelt sich um den ältesten norddeutschen Federmesserfundplatz (circa 12.000 v. Chr.).

Ein Hut aus Gips

Im Laufe des Rohstoffabbaus wurde 1980 der sogenannte Gipshut in der Kalkgrube entdeckt. Dieser ist eine geologische Rarität. Hier haben sich relativ unlösliche Salzstockbestandteile (Kalziumsulfat) angereichert, aus denen nach Aufnahme von Wasser Gips entstanden ist. Der Gips sitzt heute wie ein Hut mehrere zehn Meter dick auf den darunter liegenden Salzen. Um das Salz zu erreichen, müsste man 100 Meter in die Tiefe bohren. Die Oberfläche des Gipshutes ist sehr unregelmäßig und löchrig. Die Löcher („Schlotten“) waren ehemals mit Zechsteinasche, einem feinkörnigen „Kalkmehl“, ausgefüllt.

Und wie kommt man da hin?

Von Autobahnabfahrt BAB 23, Abfahrt Elmshorn (Süd), über Ramskamp - Adenauerdamm - Heidmühlenweg - Lieth und Dorfstraße nach Klein-Nordende, ab hier Beschilderung „NSG Liether Kalkgrube“ vorhanden.





Morsumkliff Sylt: Blick in den Aufbau der Insel

Die Gesteinsschichten des Morsumkliffs stammen überwiegend aus dem Tertiär. Diese Zeit wird auch als „Braunkohlenzeitalter“ bezeichnet.

Am Morsumkliff sind 2 bis 7 Millionen Jahre alte Lockersedimente zu sehen. Wegen der einzigartigen Möglichkeit, oberirdisch in relativ alte Schichten blicken zu können, ist das Kliff seit mehr als 150 Jahren im Blickpunkt der Geologen. Eine weitere Besonderheit ist die Lage der verschiedenen Schichten, die hier nebeneinander anstatt übereinander angeordnet sind.

Vom Gletschereis gestapelte Gesteinsschichten

Die Schichten aus dem Braunkohlenzeitalter sind durch die Kraft der überfahrenden Gletscher während der Eiszeiten schräggestellt und schollenartig aufeinandergescho-

ben worden. Bei einer Kliffwanderung sind diese Schollen deutlich zu erkennen, da jede Schicht eine besondere Farbe besitzt. Die ältesten Schichten entstanden durch feinkörnige Ablagerungen eines ehemaligen, circa 50 Meter tiefen Meeres (Glimmerton). Als dieses Meer langsam verlandete, bildete sich die nächste Schicht in einem Flachwasserbereich (Glimmerfeinsand und Limmonitsandstein). Anschließend bedeckten Sande eines Flusssystemes die vorhandenen Meeresablagerungen (Kaolinsand).

Stauchung der Schichten am Morsumkliff

Vor etwa 350.000 Jahren kam es während der Elster-Eiszeit durch den Druck des Eises zu Störungen in den tertiären Sedimenten. Die Erdschichten wurden entlang dieser „Schwächezonen“ aufgedrückt, gestaucht und wie Dachziegel aufeinander geschoben.

Rund ums Morsumkliff

Das Morsumkliff begeistert nicht nur durch seine Erdgeschichte, sondern vor allem auch durch seine Vielfältigkeit. Neben geologischen Besonderheiten wird eine interessante Fauna und Flora geboten, sei es die naturgeschützte Heidelandschaft oder das vorgelagerte Wattenmeer. Zusätzlich prägen verschiedene Hünengräber die Landschaft um das Morsumkliff.

Am Westrand der Insel Sylt befindet sich in circa 12 Kilometern Entfernung das zwischen Wenningstedt und Kampen liegende Rote Kliff. 20 Kilometer nördlich liegt das Dünengebiet des Listlandes mit der großen Wanderdüne.





Und wie kommt man da hin?

Morsum erreicht man über ein gut ausgebautes Straßennetz. Der Bahnhof in Morsum ist Haltepunkt des Nah- und Regionalverkehrs der Nord-Ostsee-Bahn. Die Linienbusse der Sylter Verkehrsgesellschaft verbinden den Ort mit der Inselmetropole Westerland.





Binnendünen Süderlügum: Dünen ohne Strand und Meer

Rings um den Ort Süderlügum zeigt sich ein Landschaftsbild, das man an dieser Stelle wohl kaum erwarten würde. Gemeint sind Dünen und Flugsandfelder inmitten des Landes, rund 20 Kilometer von der nächsten Küste entfernt. Diese Dünen waren jedoch nie Teil einer Meeresküste, sondern sind vor über 12.000 Jahren in der ausgehenden Eiszeit im Landesinneren unter kaltzeitlichen Bedingungen angelegt worden und seitdem mehrfach in Bewegung geraten.

Entstehung der Dünen

Bei den Dünen von Süderlügum handelt es sich um das größte zusammenhängende Binnendünenfeld Nordfrieslands mit Einzelformen wie Strich-, Parabel- und Haken-

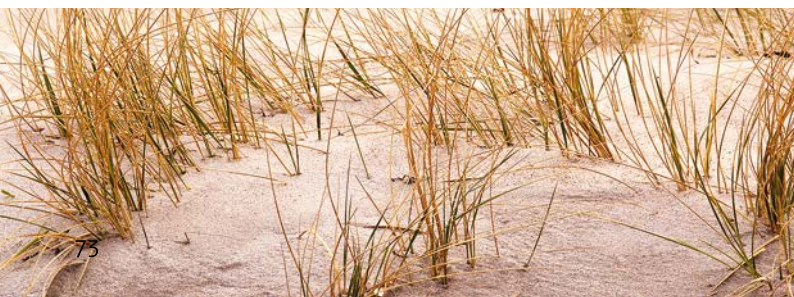
dünen sowie moorerfüllten Senken. Die Dünen erreichen eine relative Höhe von bis zu 8 Metern. Sie sind vielerorts mit Strandhafer bewachsen, der schon im 19. Jahrhundert hier eingesät wurde, um die Dünen zu befestigen. Trotz aller Versuche den Sand zu halten, sind die Dünen zum Teil noch in Bewegung.

Die Dünenfelder von Süderlügum

Die bereits vor fast hundert Jahren unter Naturschutz gestellten Süderlügumer Binnendünen umfassen drei größere Dünen-Komplexe. Zum einen sind dies die Binnendünen östlich von Süderlügum, die mit einer Ausdehnung von 5 Kilometern mal 3 Kilometern das größte Areal umfassen. Drei Naturschutzgebiete sind hier ausgewiesen. In westlicher Verlängerung zwischen Humptrup und Süderlügum befindet sich ein zweites, wesentlich kleineres Dünenfeld mit einer Länge von 900 Metern und einer maximalen Breite von 350 Metern. Der dritte Dünenkomplex liegt circa 2 Kilometer südöstlich von Süderlügum und hat eine Ausdehnung von 2,5 Kilometern mal 0,7 Kilometern. Die Dünenzüge erreichen hier Höhen von 15-20 Metern über dem Meeresspiegel. Innerhalb dieses Gebietes liegt das Naturschutzgebiet Süderberge.

Das Periglazial-Gebiet

In zahlreichen Regionen Mittel- und Westeuropas, die während der letzten Eiszeit in unmittelbarer Umgebung zum Vereisungsgebiet lagen, sind Flugsandfelder und Dünen gebildet worden. Die Landschaft dieser periglazialen (das Eis umgebenden) Gebiete glich zu jener Zeit einer vegetationsarmen Steppe, in der heftige Winde - meist aus westlichen Richtungen - an der Erdoberfläche geherrscht haben.



Der Herkunft des Sandes

Ihren Ursprung haben die im Binnenland vom Wind umgelagerten Sande in Schmelzwasserablagerungen. Vor dem Eisrand verzweigten sich Schmelzwasserabflüsse in eine Vielzahl von Teilströmen. Durch die Ablagerung des mitgeführten sandigen und kiesigen Lockergesteinsmaterials wurden über Jahrhunderte hinweg mächtige Sedimentkörper aufgebaut. Die den Endmoränen vorgelagerten Sander entstanden.

Sande werden verweht

Über Jahrhunderte bzw. Jahrtausende hinweg sind in den kurzen schneefreien Sommern Millionen Tonnen Sand aus den trocken liegenden Teilen der Sander ausgeweht worden. Die Sedimentfracht wurde über viele Kilometer transportiert, um sie andernorts, z. B. im Windschatten von Hindernissen, wieder abzusetzen.

Die Dünen bei Süderlügum

Die Sande der bei Süderlügum aufgewehten Dünen und Sandfelder stammen aus einer Niederung, die heute zum Teil auf dänischem Gebiet liegt, und zwar aus dem sich nördlich anschließenden Talsandergebiet der Wiedau (Vidå). Nordwestwinde wehten im Hoch- und Spätglazial der Weichsel-Kaltzeit die sandigen Schmelzwasserablagerungen der Niederung aus und verfrachteten sie weiter. Die flachkuppige Altmoränenlandschaft der Hohen Geest verhinderte die weitere Verwehung der Sande. Das Material verfrachtete sich und wurde zu Flachdünen aufgeweht. Dabei wurde die Höhe der Aufwehung der Flugsanddecke beeinflusst von der Höhe der Vegetation, die sich erst langsam im Spätglazial (d. h. der ausgehenden Kaltzeit) entwickelte.





Die Landschaft verwandelte sich auch durch den menschlichen Einfluss - zum Beispiel durch das „Plaggen“. Darunter versteht man das Abstechen von Bodenstücken. Diese wurden ab dem 9. Jahrhundert in Nordwestdeutschland auf nicht ackerbaulich genutzten Flächen abgetragen, um sie als Einstreu in Ställen zu verwenden. Nach Nutzung wurden sie, vermischt mit dem Mist der Tiere, als Dünger auf den Acker aufgebracht. Heute wird das Plaggen angewandt, um wieder reine Sandflächen für den Biotopschutz zu schaffen oder um Heiden zu erhalten.

Geologische Formen

Bei den aufgewehten Binnendünen bei Süderlügum handelt es sich im Wesentlichen um Haken-, Parabel- und Strichdünen. Sie bilden die geologischen Vollformen dieser Landschaft. Die Hohlformen sind flache Geländesenken zwischen den Dünen, die teilweise vermoort sind. Bei einigen dieser Senken handelt es sich um sogenannte Deflationswannen, also Hohlformen, die auf die ausblasende Wirkung des Windes zurückgehen.

Und wie kommt man da hin?

Von Süden aus Richtung Niebüll über die B5, aus Richtung Flensburg über die L192 nach Süderlügum. Von der Kirche im Ortskern Süderlügum in Richtung Ortsteil Horsberg, nach circa 1,5 Kilometern auf der linken Seite.

Kontakte zu den Geotopen:

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume in Flintbek:

Dr. Kay Krienke, Tel.: 043 47 / 704-542





Herausgeber:

Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel.: 0 43 47 / 704-0
www.schleswig-holstein.de/llur

Ansprechpartnerin:

Dr. Nicole Bädjer
Telefon 0 43 47 / 704-551
nicole.baedjer@llur.landsh.de

Gestaltung und Text:

Stefan Polte, foto- und grafikdesign, Noer

Titelfoto:

Stefan Polte

Fotos im Innenteil:

Brehm (S. 76), Dreesen (S. 45), Eigner (S. 78),
Frank (S. 53), Grube (S. 69, 71, 72, 73, 74),
Meier (S. 63), Roehling (S. 65), Watermann (S. 56),
Stecher (S. 66, 67), Weinhold (S. 60, 62, 63, 65),
Wohlenberg (S. 70)
alle anderen: Polte

Herstellung:

cp offset, Rendsburg

4. Auflage: 4.000

Dezember 2021

ISBN: 978-3-937937-37-3

Schriftenreihe LLUR SH - Geologie und Boden, 13

Diese Broschüre wurde auf
Recyclingpapier hergestellt.

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

Die Landesregierung im Internet:

www.landesregierung.schleswig-holstein.de



www.umwelt.schleswig-holstein.de

