

➤ Alf Grube

1. Einleitung

Das Begriffspaar **Bio- und Geodiversität** beschreibt die Einheit der unbelebten und belebten Natur bzw. deren Vielfalt. Im Sinne eines holistischen Naturschutzgedankens sind beide unmittelbar miteinander verflochten.

Der Begriff **Geodiversität** beschreibt die existierende Vielfalt von Festgesteinen, Sedimenten, Fossilien, Mineralien, Landschaften und Böden. Er schließt die natürlichen Faktoren, die zu deren Bildung führt, ein (vgl. GRAY 2004). Die grundlegende Bedeutung der Geologie ist leicht offenbart. Die Landschaft bzw. der geologische Bau des Untergrundes liefern die Grundlage für die menschliche Existenz. Die Erdkruste stellt die Rohstoffe, wie Erze, mineralische Baustoffe und Energie-Rohstoffe. Relief und Bodenverhältnisse bestimmen wesentlich die Möglichkeiten einer landwirtschaftlichen Nutzung und einer Bebauung. Wesentliche Aspekte des Klimawandels sind unabdingbar mit der Erkundung der Erdschichten verbunden, da diese Zeugnisse der wechselvollen Klimageschichte des Planeten enthalten. Die geogenen Standortverhältnisse steuern zudem entscheidend die Differenziertheit der belebten Umwelt. Die Heterogenität der Ablagerungen und Oberflächenformen bildet – neben den klimatischen Verhältnissen – die existentielle Grundlage für eine reiche Pflanzen- und Tierwelt. Schließlich sind die oberflächennahen Ablagerungen auch für die Erhaltung bzw. Rekonstruktion kulturhistorischer Zeugnisse in oberflächennahen Ablagerungen eines Landes von besonderer Bedeutung.

Die **globale geologische Diversität** ist beeindruckend. Zeugnisse der Erd- und Lebensgeschichte dieses Planeten sind in den Gesteinen und Landschaften enthalten. So gibt es weltweit mehr als 4.300 verschiedene Minerale. Forscher haben bis 1993 rund 130.000 fossile Pflanzen- und Tier-Arten wissenschaftlich beschrieben, die reale Anzahl der Lebewesen beträgt aber sicher ein Vielfaches, jährlich werden neue Fossilfunde gemacht. Es liegen keine detaillierten Angaben über die global vorhandenen Landschaftsformen vor, sicher sind es Tausende (FAIRBRIDGE 1968). Sehr differenziert sind auch die Bodenformen. In den USA wird von mehr als 19.000 Bodenformen ausgegangen. In Schleswig-Holstein sind es immerhin - bei 20 Bodentypen (charakterisiert durch verschiedene Abfolgen von Bodenhorizonten) in Kombination mit den auftretenden Bodenarten wie Sand, Lehm usw. – mehr als 1.000 Bodenformen.

Der Begriff der **Nachhaltigkeit** ist spätestens seit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro zu einem wichtigen Leitprinzip geworden, bereits der Brundtland-Report stellte dieses Prinzip in den Vordergrund (vgl. HAUFF 1987). Diese Grundsätze wurden durch den Weltgipfel "Nachhaltige Entwicklung" im Jahre 2002 in Johannesburg untermauert. Zu einer nachhaltigen Nutzung und Bewahrung der Erde gehört es auch, die Geschichte des Lebens und der Erde sowie die Entwicklung und das Vergehen von Landschaften für spätere Generationen erlebbar zu machen und darüber hinaus kommenden Generationen auch die weitere Erforschung - unter Einsatz vollkommen neuer Methoden – offen zu halten.

Schleswig-Holstein besitzt eine bedeutende Geodiversität, die im Folgenden umrissen werden soll.



Abbildung 1: Kliff bei Surenthorpe mit aufgeschlossenen weichselzeitlichen Ablagerungen unterschiedlichster Zusammensetzung sowie Hangrutschungen (alle Fotos vom Autor, soweit nicht anders angegeben)



Abbildung 2: Kames-Kuppen bei Sülfeld (Jungmoräne), Sandkuppen entstanden in Becken beim Abschmelzen des Gletschers durch zusammen gespültes Material.



Abbildung 3: Injektionen humoser, eem-warmzeitlicher Ablagerungen in die oberhalb befindlichen Sande im Bereich Peissen. Zeugnisse der Bodendurchmischung im „Frostzeitalter“.



Abbildung 4: Verschiedene Torfe aus einer Ausschachtung im Himmelmoor.

2. Geodiversität in Schleswig-Holstein

Die bekannte Aufteilung Schleswig-Holsteins in Jungmoräne, Vorgeest, Geest bzw. Altmoräne und Marsch stellt nur eine sehr grobe Gliederung dar. Die Landesfläche, deren oberflächennahe Bereiche vorwiegend während der vergangenen Jahr(zehn/hundert)tausende geprägt wurde, ist u. a. durch ausgedehnte Inlandvereisungen, Gletscherstauung, die formende Kraft der Gletscher-Schmelzwässer, durch periglaziale Überformung wie durch Frost bedingte Sedimentdurchmischung (Kryoturbation) und Bodenfließen, durch die Aktivitäten von Wind, durch Formungsprozesse im Bereich von fließendem Wasser an Bächen und Flüssen, die wechselnden Sedimentationsbedingungen in stehenden Gewässern sowie die Abtragungs- Transport- und Anlandungsprozesse entlang der Küsten geprägt worden. Die Geodiversität an Ablagerungen und Formen ist deshalb in Schleswig-Holstein sehr groß.

Die für Norddeutschland charakteristischen Salzstöcke haben mit dem Salzaufstieg aus mehreren tausend Metern Tiefe an verschiedenen Stellen Gesteine des Braunkohlezeitalters (Tertiär, 65 bis 2,3 Mio. Jahre vor Heute), des Erdmittelalters (Mesozoikum, 250 bis 65 Mio. Jahre vor Heute) und sogar des Erdaltertums (Paläozoikum, 250 bis 545 Mio. Jahre vor Heute) an die Erdoberfläche aufgeschleppt. Große Verstaltungen, durch die älteres Gesteinsmaterial an die Oberfläche gelangt, sind durch die Gletscher erfolgt. Bei einer Eis-Auflast von mindestens einigen hundert Metern wurden die Sedimente bis in einer Tiefe von mehreren hundert Metern in ihrer Lagerung gestört. Entsprechende Schuppen oder Schollen älteren Sediment-Materials finden wir an vielen Orten Schleswig-Holsteins. Die bei uns als Steine oder Findlinge gefundenen Gesteine Skandinaviens und des Ostseeraumes bilden in Form von Hunderten von Gesteinsarten Prozesse der Erdkrustenbildung - bis weit in das Präkambrium (älter als 545 Mio. Jahre) hinein - ab.

Innerhalb der erdgeschichtlichen Einheiten des Landes waren sehr unterschiedliche Ablagerungsbedingungen gegeben, von arktischen Bedingungen bis zu tropischen Verhältnissen, von Meereseinflüssen bis zu Wüstenbedingungen. Hinzu kommen die hydrogeologischen Aspekte. Bedingt durch die wechselhaften Ablagerungsbedingungen sind auch sehr unterschiedliche hydrogeologische Merkmale gegeben: Die Verbreitung von sandigen und tonigen Ablagerungen bedingt eine große Variabilität für die Versickerung, die Speicherung und den Schutz des Grundwassers. Verschiedene Typen von Quellen werden maßgeblich durch den Aufbau des Untergrundes determiniert. Unterirdische Lösungsprozesse an Gesteinen wie Salz, Gips oder Kreide führen zur Höhlenbildung, diese Hohlräume wiederum können langsam einbrechen oder plötzlich kollabieren und führen so zu Dolinen oder Erdfällen. Diese sind naturgemäß aus bautechnischer Sicht heraus von großer Bedeutung.

Die im entsprechenden Kataster des Landes enthaltenen **Geotope** (vgl. Abschnitt 4) umfassen z.B.:

- glaziäre Formen (Grundmoräne, Seitenmoräne, Rogenmoräne, Jahresmoränen),
- glazialtektonische Strukturen (Falten, Überschiebungen, Boudinage),

- glazifluviatile Formen (z.B. Vollformen: Oser, Kames, Sander, Terrassen, Schwemmfächer; Hohlformen: Urstromtal, Tunneltal, Subaerisches Tal),
- glazilakustrine Formen,
- periglaziäre Formen (z.B. Pingo, Trockental, Solifluktionsboden, Eiskeilnetz, Steinsohle),
- fluviatile Formen (z.B. Kerbtal, Muldental, Trichtertal, Spülmuldental, Flussterrasse, Mittelgrund, Schwemmfächer, Mäander, Steilufer, Uferwall),
- limnische Formen (z.B. Verlandungsfolgen),
- äolische Formen (z.B. Düne, Flugsand, Löss, Deflationswanne),
- hydrologische Formen (z.B. Nieder-, Übergangs- und Hoch-Moor, primäre Mooroberflächen, Quellmoor, Schwingrasen, Salzquelle, Quell-Landschaft, Süßwasserwatt mit Prielen),
- Karst-Formen (z.B. Doline, Erdfall, Uvala),
- marine Formen / Küstenformen (z.B. Marschlandschaft, Inversionsrücken, Kliff, Strandwall, Haffsee),
- tektonische und salttektonische Formen (Graben, Kulissenfalten),
- stratigraphische Aufschlüsse (Buntsandstein, Kreide, Tertiär, Holstein- und Eem-Warmzeit),
- Böden usw.



Abbildung 5: Junger Erdfall über Schreibkreide bei Münsterdorf mit „betrunkenen Bäumen“. Hier führten unterirdische Lösungsprozesse zur Höhlenbildung, diese Hohlräume sind kollabiert.



Abbildung 6: Vermutlich Eem-zeitliche Höhlenbildung mit heterogener, humoser Füllung in der Schreibkreide (ehemalige Meeresablagerungen) von Lägerdorf / Heidestraße. Spaten als Maßstab.

3. Deklaration von Digne-Les-Bains

Die Geschichte des Lebens und des Menschen ist untrennbar mit der Geschichte der Erde verbunden. Die Dokumente der Erdgeschichte müssen zum Nutzen unserer und zukünftiger Generationen in ihrer Vielfalt genauso bewahrt werden wie die natürliche Vielfalt

biologischer Arten und Lebensgemeinschaften (GRUBE & WIEDENBEIN 1992). Die im Folgenden aufgeführte Deklaration von Digne-Les-Bains (1991) bringt auf anschauliche Weise die Bedeutung der Geologie für den Menschen zum Ausdruck.

DIGNE DECLARATION - Declaration of the Rights of the Memory of the Earth 1991

(Übersetzung: Prof. H.P. Schönlaub, Wien)

1. So wie man erkannt hat, dass der Mensch einzigartig ist, ist es auch Zeit geworden, die Einmaligkeit der Erde zu begreifen.
2. Die Erde nährt und erhält uns. Jeder Mensch hängt von ihr ab, sie verbindet uns.
3. Die Erde existiert seit 4,5 Milliarden Jahren, sie ist die Wiege des Lebens, sie bringt Entwicklung und Erneuerung. Die Umwelt, in der wir leben, formte sich in langer Evolution und langwieriger Entfaltung.
4. Unsere Geschichte und die Geschichte unserer Erde sind eng miteinander verbunden. Der Anfang der Erde ist unser Anfang, ihre Geschichte ist unsere Geschichte und ihre Zukunft wird wohl auch unsere Zukunft sein.
5. Die Gestalt der Erde, ihr Antlitz, ist unser Lebensraum. Dieser Lebensraum änderte sich immer und wird sich immer ändern. Nur für kurze Zeit ist der Mensch Lebensgefährte der Erde.
6. So wie ein alter Baum alle Erinnerungen an seine Entwicklung und an sein Leben in sich trägt, so bewahrt die Erde die Spuren ihrer Vergangenheit in ihren Tiefen und an ihrer Oberfläche, in den Gesteinen und den Landschaftsformen. Spuren, die gelesen und gedeutet werden können.
7. Der Mensch ist bemüht, seine Geschichte und sein kulturelles Erbe zu bewahren. Nun ist auch die Zeit gekommen, das Naturerbe, die Umwelt, zu schützen. Aber die Erdgeschichte ist nicht weniger wichtig als die Geschichte der Menschheit. Deshalb müssen wir lernen, die Erde zu schützen und die Geschichte der Erde, die so lange vor unserem Erscheinen währte, zu begreifen. Denn das ist unser erdgeschichtliches Vermächtnis.
8. Wir und die Erde teilen ein gemeinsames Erbe. Wir und unsere Regierungen sind nur Verwalter dieses Erbes. Wir alle müssen begreifen, dass schon kleine Eingriffe zu Veränderung, Zerstörung und unwiederbringlichem Verlust führen können. Bei allem, was wir auch immer tun und planen, müssen wir den besonderen Wert und die Einzigartigkeit dieses Erbes beachten.
9. Die Teilnehmer des 1. Internationalen Symposiums für den Schutz unseres geologischen Erbes, mehr als 100 Erdwissenschaftler aus mehr als 30 Staaten, rufen alle nationalen und internationalen Institutionen dringend auf, dieses Erbe in ihre Überlegungen und Entscheidungen einzubeziehen und es durch alle notwendigen gesetzlichen, finanziellen und organisatorischen Maßnahmen zu schützen.

4. Geotope

4.1 Überblick

„Geotop“ ist der inzwischen gebräuchliche Begriff für geologisch-geomorphologisch schutzwürdige Objekte, wie z. B. glazialmorphologische Formen und erdgeschichtlich bedeutsame Aufschlüsse. Geotope sind aus wis-

senschaftlichen, pädagogischen und ökonomischen Gründen heraus von großer Bedeutung für unsere Gesellschaft (GRUBE 2007). Schleswig-Holstein hat einige europaweit bedeutende Geotope zu bieten, so die Kalkgrube Lieth bei Elmshorn, die Felseninsel Helgoland und die Stauchmoräne Morsum Kliff auf Sylt (vgl. LOOK & QUADE 2007).



Abbildung 7: Lieth bei Elmshorn: Nationaler Geotop, einziger begehbarer Salzstock-Hutbereich mit aufgeschlossenen Ablagerungen des Rotliegenden und des Zechsteins; einmalige Braunkohlensequenz des Altquartärs; verschiedene Gletschervorstöße (u.a. Esing-Till), große Eiskeilpseudomorphosen.



Abbildung 8: Zeugnis der enormen formenden Kraft des Inlandeises. Gletscherstauchung in Geschiebemergel an der Nordwand am Rappenberg / Herzogtum-Lauenburg. Entsprechende Verstellungen können bis in eine Tiefe von mehr als 200 Meter reichen.

4.2 Verlust und Schutz

Der Verlust einer großen Anzahl wertvoller Geotope durch Gesteinsabbau, Verfüllung, Bebauung usw. ist aus vielen Teilen der Bundesrepublik und auch aus Schleswig-Holstein beschrieben worden. Systematische Erhebungen existieren bisher nicht. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass bisher hunderte wertvoller Objekte vernichtet worden sind. Zerstört worden sind vor allem die **Oser**, die wertvolle und leicht gewinnbare Rohstoffe enthalten, z. B. bei Dwerkathen Ahrensburg-Ost und Oldesloe. Bevorzugtes Ziel der Sand- und Kiesgewinnung waren weiterhin Anreicherungen von kies- und steinreichem Material (so genannte Geschiebepackungen), z.B. im Bereich von ehemaligen Gletschertoren. Im Land waren in der Vergangenheit viele durch Abgrabung entstandene Aufschlüsse mit wertvollem Fossilinhalt und / oder aufgeschlossenen Strukturen vorhanden, die zum großen Teil verfüllt und rekultiviert wurden, so z.B. ehemalige Ziegeleigruben.

Seit der Publikation von Ross et al. (1991) werden Geotop-Informationen digital vorgehalten und überarbeitet. Bis heute sind ca. 350 Geotope in Schleswig-Holstein erfasst worden, von denen viele einen gewissen Schutzstatus genießen. Vielfach überlagern sich bio- und geowissenschaftliche Schutzbereiche hierbei (vgl. Abschnitt 5). Die Unterschutzstellung erfolgt nach dem Bundes- und Landesnaturschutzgesetz u. a. als Nationalpark (§ 24), Naturschutzgebiet (§ 23), Landschaftsschutzgebiet (§ 26), Naturpark (§ 27), Naturdenkmal (§ 28) oder geschützter Landschaftsbestandteil (§ 29).

4.3 Dokumentation temporärer Geotope

Ein vernachlässigter Aspekt des Geotopschutzes ist die hinreichende Dokumentation von temporären Geotopen. Zahlreiche Objekte mit wertvollen geologischen Informationen werden im Rahmen von Rohstoffgewinnungsmaßnahmen, bei Baumaßnahmen usw. aufgeschlossen. Auch im Bereich von Kliffs an Nord- und Ostseeküste werden immer wieder neue Aufschlüsse geschaffen. Selbst in Zeiten einer intensiven Landesaufnahme der Geologischen Landesämter wurden nicht alle entsprechenden Objekte erfasst. Bei der heutigen, durch eine geringe Personaldecke charakterisierten Situation in den geologischen Diensten, gehen entsprechende Informationen immer häufiger ohne Kenntnisnahme für die Wissenschaft verloren. Ist ein geologischer Aufschluss nicht zu erhalten, gilt es ihn in ausreichender Weise zu dokumentieren, u. a. mittels Photos, Zeichnungen, Probennahme und Lackfilmen.

5. Konfliktbereich Geo- und Biodiversität?

Nicht umsonst wurde durch den preußischen Staat 1906, während der Einrichtung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege, bei der Verankerung des Naturschutzes in der Verwaltung, auch der geowissenschaftliche Bereich mit eingebunden. Zu den Aufgaben dieser Stelle, die dem damaligen Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig – **Hugo Conwentz** – übertragen wurde, gehörte bereits die systematische Inventarisierung, Erforschung und Dauerbeobachtung sowie die Entwicklung und Prüfung von Schutzmaßnahmen. Am 15. Juli 1907 erließ der preußische Kulturminister die "Grundsätze für die Förderung der Naturdenkmalpflege in den Provinzen", Vorbild für alle späteren Naturschutzgesetze in Deutschland. Zu Recht gilt Hugo Conwentz (1855-1922) heute als der Begründer des administrativen und wissenschaftlichen Naturschutzes in Deutschland. Zu dem von H. Conwentz erfassten Landschaftsinventar gehörten bereits Endmoränen, Geschiebe, Dünen und Felsaufschlüsse (GRUBE & WIEDENBEIN 1992). In dieser ersten Phase des Naturschutzes wurde geologischen Objekten eine große Aufmerksamkeit zuteil. Bis 1930 wurden 50% der Naturschutzgebiete aus primär geologischen Gesichtspunkten heraus unter Schutz gestellt! Danach wurde dem geowissenschaftlichen Naturschutz nicht mehr die diesem zustehende Rolle zugesprochen.

Geotope sind häufig wichtige Lebensräume seltener oder bedrohter Pflanzen und Tiere. Deshalb überschneiden sich zahlreiche Geo- und Biotope. So sind Esker (Wallberge, Oser) und Kames Standorte trocken angepasster Organismen. Auf den Eskern des Landes finden sich häufig selten gewordene Bestände von Eichenmischwald mit Maienthenum-Aspekten (Maiglöckchen). In den landschaftstypischen Tunneltälern und Zungenbecken sind bedeutende Feuchtgebiete, Bruchwälder und Moore verbreitet. Die Buntsandsteinfelsen (mit Langer Anna) auf Helgoland stellen wichtige Brutfelsen für Lummen und andere Vögel dar. Salzstockgesteine wie in der Liether Kalkgrube bilden Standorte für Kalk liebende Pflanzen und Tiere. Die Salzquellen im Bereich des Travetales mit aufsteigenden Tiefengrundwässern und Konzentrationen von mehr als 7.000 mg/l Chlorid ermöglichen die Ansiedlung einer seltenen Flora und Fauna, die von der des Nordsee-Küstensaumes abweicht. Diese Beispiele machen deutlich, dass sich grundsätzlich die **Interessen des Geo- und Biotopschutzes überlagern** und eine gemeinsame Vorgehensweise unbedingt sinnvoll ist. Dieses gilt es auszubauen bzw. zu planen. Ein gegenseitiger Austausch hilft, Konfliktfälle zu vermeiden.

Konflikte können bei der Nutzung von Flächen auftreten, z. B. bei geplanten geologischen Untersuchungen, die die Freilegung größerer Aufschlusswände erfordert. Es muss in entsprechenden – auch geologisch-geomorphologisch begründeten - Schutzgebieten gewährleistet sein, dass die Geotope zugänglich und

betretbar bleiben, und zwar ohne großen Verwaltungsaufwand. An diesen Stellen hilft Kompromissbereitschaft von beiden Seiten. Nach den vorliegenden Erfahrungen bei der Arbeit des LANU sind verschiedene Beispiele für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen „Bio“ und „Geo“ gegeben.



Abbildung 9: Dünen bei Bokel. Zeugnisse der intensiven periglaziären, d.h. eisrandnahen Tätigkeit des Windes unter teilweise subarktischen Bedingungen am Ende der letzten Kaltzeit bzw. am Beginn des Holozäns. Damals war dieser Bereich weitgehend frei von höherer Vegetation.



Abbildung 10: Alte Oberfläche eines Hochmoores mit Torfstich im Himmelmoor.



Abbildung 11: Salzquelle im Bereich des Travetales mit Chlorid-Konzentrationen von mehr 7.000 mg/l. Aufsteigendes Tiefen Grundwasser ermöglicht hier eine seltene Flora und Fauna (Foto: K. Siem).

6. Geotourismus, Geoparks und World Heritage Sites

Geotourismus soll hier verstanden werden als der Teil des Tourismus, der sich mit der Geologie, den Böden und der Geomorphologie des Landes befasst, einschließlich der zugrunde liegenden natürlichen Prozesse (vgl. DOWLING & NEWSOME [Hrsg.] 2006). Schleswig-Holstein zeigt regional einen sehr abwechslungsreichen Landschaftscharakter: Man denke an die Marschenbereiche, die Dünen- und Steilküsten, an die Holsteinische Schweiz oder an die großen Moore. Diese Landschaften üben einen großen Reiz auch auf Touristen und Naherholung Suchende aus und bieten ein erhebliches, noch nicht ausgeschöpftes Potential für den Tourismus, immerhin einen Hauptwirtschaftszweig des Landes. Praktische Erfahrungen mit den vom LANU bereitgestellten Info-Tafeln zu geowissenschaftlichen Inhalten zeigen ein lebhaftes Interesse auch an diesem Thema. Ein Ausbau der entsprechenden Nutzungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Geodiversität des Landes ist anzudenken. Die Erweiterung der Breitstellung entsprechender Informationen, z.B. auch in Naturparks, ist ökonomisch zukunftssträftig.

In anderen Bundesländern hat die Einrichtung von **Geoparks** (FREY et al. 2006) erhebliche positive wirtschaftliche Impulse gesetzt. In Schleswig-Holstein gibt es bisher keine entsprechenden Planungen. Geoparks sind besonders ausgewiesene Bereiche, in denen Erdgeschichte erlebbar gemacht wird. Erlebbarkeit beinhaltet Informationen, wie Landschaften entstehen, wie Ablagerungen verteilt sind, wie die Geologie die jeweilige Landnut-

zung beeinflusst. Diese Themen werden durch Angebote wie Informationstafeln, Faltblätter, geführte Wanderungen usw. vermittelt. Neben der Erd- und Landschaftsgeschichte werden auch kulturgeschichtliche Aspekte, Kunstgeschichte und Handwerk einer Region einbezogen. Dabei wirken staatliche Institutionen, Privatwirtschaft, Vereine usw. zusammen. Ein positiver Aspekt ist hierbei die Stärkung der regionalen Identität. Eine möglichst enge Einbindung entsprechender Konzepte in die Institutionen der Tourismuswirtschaft ist anzustreben. Erfahrungsgemäß profitiert davon der Fremdenverkehr, aber über die Gastronomie z.B. auch die Landwirtschaft.

Durch die Aktivitäten der UNESCO im Bereich des Umwelt- und Naturschutzes besteht die Möglichkeit, international herausragenden Geotopen den Status einer **“World Heritage Sites”** zu verleihen, wie er auch für kulturelle Objekte existiert (GRUBE 1993). Zwar nicht primär unter dem geowissenschaftlichen Gesichtspunkt, aber unter Naturschutzaspekten generell, besteht Aussicht, dass das Wattenmeer mit seiner Breite an aktuo-geologischen Bildungen (Priele, Sandbänke, Dünen usw.) durch die UNESCO berücksichtigt wird. Voraussichtlich im Sommer 2009 wird bei der Welterbekonferenz der UNESCO die Entscheidung darüber fallen, ob das Wattenmeer in Deutschland und den Niederlanden künftig zum Weltnaturerbe gehört. Schleswig-Holstein hat erhebliche Flächenanteile hieran mit seinem Nationalpark Wattenmeer und die Ausweisung würde eine hohe, international anerkannte Aufwertung dieses Teils des Landes bedeuten.



Abbildung 12:
Rohmarsch bei
Neufeld mit rhyth-
mischer Sedimen-
tation.

Abbildung 13:
Sandige Küste mit
Rippel-Marken bei
St. Peter-Ording



Abbildung 14:
Gips-/Anhydrithöhle
im Segeberg „Kalk-
berg“. Lösungs-
strukturen, die ver-
mutlich vorwiegend
während der Eem-
Warmzeit eintraten
(Foto: M. Kupetz).





Abbildung 15: Besenhorst / Geesthacht: Gestörte rötlich-braune Untere Braunkohlensande – die wichtigsten Grundwasserleiter des Landes - mit darüber liegendem schwarzgrauen Hamburger Ton (Miozän, Braunkohlenzeit).



Abbildung 16: Beispiel für die Erhaltung kulturhistorischer Informationen in oberflächennahen Ablagerungen des Landes. Köhlerstelle zur Herstellung von Holzkohle für Eisenverhüttung oder Glasherstellung im Bereich Glashütte / Norderstedt.

7. Zusammenfassung

Der Begriff Geodiversität beschreibt die existierende Vielfalt von Festgesteinen, Sedimenten, Mineralien, Fossilien und Landschaften. Die globale geologische Diversität ist beeindruckend. So gibt es weltweit mehr als 4.000 verschiedene Minerale, 130.000 fossile Pflanzen- und Tier-Arten, tausende Landschaftsformen, zehntausende Bodenformen. Auch Schleswig-Holstein besitzt eine bedeutende Geodiversität. Die im entsprechenden Kataster des Landes enthaltenen Geotope (schutzwürdige Bereiche) umfassen z.B. glazialtektonische Strukturen, glaziäre -, glazifluviatile -, glazilakustrine -, periglaziäre -, fluviatile -, limnische -, äolische -, hydrologische -, Karst-, marine-/Küsten- und tektonische Formen und Strukturen sowie stratigraphische Aufschlüsse. Mehr als einhundert Einzelformen können unterschieden werden. Schleswig-Holstein zeigt regional einen sehr abwechslungsreichen Landschaftscharakter, der einen großen Reiz auch auf Touristen und Naherholung Suchende ausübt und ein erhebliches, noch nicht ausgeschöpftes Potential für den Geotourismus bietet.

8. Summary

The term Geodiversity describes the existing variety of rocks, sediments, minerals, fossils and landscapes. The global geologic diversity is impressive. World wide there are more than 4,000 different minerals, 130,000 fossil botanical species and animal species, thousands of landscape forms, ten thousands of soil forms. Schleswig-Holstein has to offer a prominent geodiversity. The pertinent register of Geotops (valuable sites) includes e.g. glacitectonic structures, glacial-, glacialfluvial-, glaciallacustrine-, periglacial-, fluvial-, limnic-, aeolian-, hydrologic-, Karst-, coastal and tectonic forms and structures as well as stratigraphical sites. More than a hundred different forms can be distinguished. Schleswig-Holstein exhibits a varied landscape which attracts tourists and is suitable for local recreation. It has a considerable, not yet utilized potential for geotourism.

9. Literatur

BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1993): Agenda 21. Bericht der Bundesregierung über die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro.- Bonn.

- DÉCLARATION INTERNATIONALE DES DROITS DE LA MÉMOIRE DE LA TERRE (13.6.1991) In: Actes Du Premier Symposium International Sur La Protection Du Patrimoine Géologique (ed. Mémoire De La Société Géologique De France. Nouvelle Série - 1994) Digne-Les-Bains.
- DOWLING, R.K. & NEWSOME, D. [Hrsg.] (2006): Geotourism.- 260 S., Elsevier (Amsterdam u.a.).
- FAIRBRIDGE, R.W. [Hrsg.] (1968): The Encyclopedia of Geomorphology.- Encyclopedia of Earth Sciences, Vol. III, New York.
- FREY, M.-L., SCHÄFER, K., BÜCHEL, G. & PATZAK, M. (1998): Geoparks – a regional, European and global policy.- In: DOWLING, R.K. & NEWSOME, D. [Hrsg.] (2006): Geotourism.- Elsevier (Amsterdam u.a.), S. 95-117.
- GRAY, M. (2004): Geodiversity - valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons: 434 S.
- GRUBE, A. (1993): Die "World-Heritage-List" der UNESCO.- Materialien Ökolog. Bildungsstätte Oberfranken 1/93: 25-27.
- GRUBE, A. (2007): Geotope in Schleswig-Holstein - einmalige Zeugen der Landschafts- und Klimaentwicklung.- Jahresber. LANU 2006/2007: 183-190.
- GRUBE, A. & F. W. WIEDENBEIN (1992): Geotopschutz – eine wichtige Aufgabe der Geowissenschaften. – Die Geowissenschaften, 10 (8): 215–219; Weinheim.
- HAUFF, V. [Hrsg.] (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung.- Greven.
- LOOK, E.-R. & QUADE, H. (2007): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands.- 2. Aufl., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- ROSS, P.-H. (1990): Geowissenschaftlich schützenswerte Objekte (GeoschOb) in Schleswig-Holstein 1:250 000.- Unter Mitarbeit von Liebsch-Dörschner, Th., Picard, K. & Lange, W.; Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein [Hrsg.], Kiel, mit Erläuterungen.

> Dr. Alf Grube

Dezernat 50 - Geologie

Tel.: 0 43 47 / 704-542

Email: agrube@lanu.landsh.de