

Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

## **Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön**

Christian Opp

### **1. Einführung - Biosphärenreservate**

Biosphärenreservate sind von den nationalen Regierungen vorgeschlagene und international anerkannte Land- und/oder Küstenökosysteme im Rahmen des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB). Jedes Biosphärenreservat muss eine Reihe von Anforderungen und Funktionen erfüllen, bevor eine Anerkennung seitens der UNESCO erfolgt. Folgende Hauptaufgaben bzw. Funktionen haben Biosphärenreservate:

- sie dienen der Erhaltung der Genressourcen, Tier- und Pflanzenarten, Ökosysteme und Landschaften,
- sie sollen die wirtschaftliche und menschliche Entwicklung in der Biosphärenreservatsregion fördern helfen,
- sie sind Projekte der Demonstration, Objekte der Umweltbildung sowie vielfältiger Formen der Ausbildung,
- sie sind Gegenstand der Forschung und Umweltbeobachtung, „bezogen auf lokale, nationale und weltweite Angelegenheiten von Schutz und nachhaltiger Entwicklung“ (UNESCO 1996, S. 6).

Insbesondere aufgrund des zuletzt genannten Aspekts sind Biosphärenreservate immer auch Teil eines internationalen Netzes solcher Schutzgebiete. Die Erfüllung der o.g. Funktionen erfordert eine bestimmte Mindestgröße. Darüber hinaus muss ein Biosphärenreservat ein Zonierungssystem aufweisen, das aus einer Kernzone oder Kernzonen für den langfristigen Schutz, aus einer Pflegezone oder Pflegezonen, sowie einer äußeren Entwicklungszone besteht (ERDMANN & NAUBER 1992).

Im Gegensatz zu Naturschutzgebieten und Nationalparks zielen Biosphärenreservate stärker auf den Schutz der Kulturlandschaft, als Folge der Jahrhunderte, ja z.T. Jahrtausende auf die Naturausstattung einwirkenden anthropogenen, insbesondere Nutzungseinflüssen, ab. Nicht selten zeichnet ja gerade die Einflussnahme des Menschen auf den natürlichen Schichtaufbau und dessen damit einhergehende Veränderung für die Wald-Offenlandschaft für eine Zunahme der Artendiversität und für eine größere landschaftliche Attraktivität verantwortlich. Damit haben sie auch eine Schlüssel-funktion für die nachhaltige Entwicklung, nicht nur des Biosphärenreservats selbst, sondern auch für die Region, in der sich das Biosphärenreservat befindet, sowie für die Überprüfung und Evaluierung des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung.

Nach § 25 BNatSchG dienen Biosphärenreservate „dem großräumigen Schutz von Natur- und Kulturlandschaften. Vornehmliche Ziele sind die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch hergebrachte vielfältige Nutzungen geprägten Landschaft und der darin historisch gewachsenen Arten- und Biotopvielfalt. Darüber hinaus sollen sie beispielhaft der Entwicklung und Erprobung nachhaltiger Wirtschaftsweisen in allen Wirtschaftssektoren dienen“ (<http://www.bfn.de/03/0304.htm#top>).

### III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön

Biosphärenreservate stellen Modellgebiete für die Nachhaltige Entwicklung dar (NEUBERT & STEINMETZ 2002). Wie Beispiele aus dem Biosphärenreservat Rhön zeigen, können Biosphärenreservate nachhaltige Landnutzungskonzepte fördern sowie regionale Vermarktungsstrukturen für nachhaltig erzeugte Produkte etablieren (GEIER 2004).

Alle in Deutschland ausgewiesenen 14 Biosphärenreservate wurden durch die UNESCO (1995) auf Grundlage des „Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves“ anerkannt (DMABNK 2004). Alle zehn Jahre soll der Zustand eines jeden Biosphärenreservats durch die entsprechende nationale Beratungs- und Koordinierungsstelle überprüft werden (UNESCO 1996). In Deutschland nimmt diese Aufgabe das MAB-Nationalkomitee wahr. 2003 ist u.a. das Biosphärenreservat Rhön überprüft worden (<http://www.bfn.de/03/030403.htm>).

#### **2. Biosphärenreservate und Schutz der abiotischen Ausstattung?**

Mit der Etablierung der ersten Biosphärenreservate im Jahre 1976 hat sich die Erkenntnis im großen Stile durchgesetzt, dass Artenschutz nur möglich ist, wenn auch der Schutz des Lebensraums aufrecht erhalten werden kann. Lebensräume bzw. Habitate der allermeisten Arten weisen nicht nur eine biotische, sondern auch eine abiotische Ausstattung auf. Diese existieren nicht isoliert oder nebeneinander, sondern sie bedingen sich gegenseitig und sind über vielfältige landschaftsökologische Wechselwirkungsbeziehungen miteinander vernetzt.

Weil in der Bundesrepublik Deutschland der Schutz der abiotischen Natur vor allem im praktischen Naturschutz in vielen Kreisen und Bundesländern vernachlässigt wird, wurde 1994 eine Ad-hoc-AG Geotopschutz vom Direktorenkreis der Geologischen Dienste bzw. Landesämter der Bundesländer gegründet, welche die Ziele und Aufgaben der Geotoperfassung und des Geotopschutzes in einer „Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland“ fixiert hat (BFN 1996). Geotope sind „erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralien und Fossilien sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile“ (BFN 1996, S. 4). „Geotopschutz ist der Bereich des Naturschutzes, der sich mit der Erhaltung und Pflege schutzwürdiger Geotope befasst. Die fachlichen Aufgaben der Erfassung und Bewertung von Geotopen sowie die Begründung von Vorschlägen für Schutz-, Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen für schutzwürdige Geotope werden von den geologischen Diensten der Länder wahrgenommen. Der Vollzug erfolgt durch die zuständigen Naturschutzbehörden“ (BFN 1996, S. 5).

Aus dieser Entwicklung heraus haben sich zwei Perspektiven und Schwerpunkte des Schutzes der biotischen und abiotischen Natur entwickelt – Naturschutz und Geotopschutz –, die im konkreten Raum integrativ betrieben werden müssten. Leider wird das aus den verschiedensten Gründen häufig nicht praktiziert. Bereits aus den z.T. unterschiedlichen Zielvorstellungen von Naturschutz und Geotopschutz können u.U. in ein und demselben Gebiet Konflikte resultieren. Dies trifft insbesondere für Objekte des Geotop- und des Naturschutzes mit relativ geringer Flächenausdehnung – wie Aufschlüsse und Wände – zu. So wird beispielweise die Besiedlung von Felswänden mit Sträuchern aus Sicht des Naturschutzes als ein Gewinn neuer Habitate verstanden, was gerade in einem Schutzgebiet als sehr positiv zu bewerten und deshalb schützenswert ist. Das gleiche Phänomen kann aus Sicht des Geotopschutzes – sofern es sich bei der Felswand um eine besondere erdgeschichtliche Bildung handelt und/oder durch ihre Seltenheit, Eigenart, Form und Schönheit Erkenntnisse über die

Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

Entwicklung der Erde oder zumindest der jeweiligen Landschaft abgeleitet werden können – als negative Erscheinung bewertet werden, der durch Entbuschungsmaßnahmen zu begegnen ist.

In Biosphärenreservaten, die meist eine Fläche von mehreren Tausend Hektar, Quadratkilometer oder gar Zehntausend Quadratkilometer aufweisen, wird das Überwuchern einer Profilwand oder das Freihalten typischer Aufschlussverhältnisse von beiden Schutzinstituten [i.S. juristischer Diktion] eher toleriert. Biosphärenreservate besitzen ein immenses Potenzial für einen konzeptionellen und praktischen integrativen Natur- und Geotopschutz, einschließlich der Wissensvermittlung und Öffentlichkeitsarbeit darüber.

Ungeachtet möglicher Überlappungen von Schutzziele des Geotop- und des Naturschutzes können in Biosphärenreservaten aber auch Interessenskonflikte zwischen dem Schutzziele des Biosphärenreservats und den Interessen bzw. Aktivitäten der Besucher auftreten. Denn Biosphärenreservate sind wegen ihrer landschaftlichen (abiotischen und biotischen) Ausstattung ideale Fremdenverkehrs- und Tourismusgebiete.

Obwohl auch die abiotische Ausstattung Teil der Natur ist, findet man sie in vielen Strategiepapieren naturschutzfachlicher Projekte, wenn überhaupt, stark unterrepräsentiert (vgl. BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN 1996). Aus dieser Erkenntnis heraus werden am FB Geographie u.a. Beiträge zur Kenntnis und zu Funktionen der abiotischen Ausstattung von Großschutzgebieten (Nationalparke und Biosphärenreservate), z.B. OPP (1994), KRUPPA (2000), KÖNIG (2000), OPP & HAASE (2000), HOFMANN (2002), OPP (2003), LUDWIG (2004), Naturschutzgebieten, z.B. OPP (2001) und sonstigen geschützten Objekten, z.B. OPP & LORZ (2002) sowie Beiträge für eine Harmonisierung des Natur- und Geotopschutzes, z.B. OPP (2003) im Rahmen von Qualifikationsarbeiten und Forschungsprojekten erarbeitet.

Beispielhaft soll hier über zwei Arbeiten im Biosphärenreservat Rhön kurz berichtet werden, die beide 2004 am FB Geographie der Philipps Universität Marburg abgeschlossen wurden. Erstens, über eine „Vergleichende Analyse und einheitliche Darstellung von Geotopen im Biosphärenreservat Rhön mit dem Ziel der Erstellung einer Informationsbroschüre“, basierend auf der Diplomarbeit von Frau Barbara Müller und zweitens, über die Diplomarbeit von Frau Frauke Däuble mit dem Titel „Blockmeer – Blockgletscher – Blockhalde? Ergebnisse neuer Untersuchungen am Schafstein/ Rhön“ (vgl. dazu auch: <http://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/news/blockansammlung>).

### 3. Geotoperfassung im Biosphärenreservat Rhön

Bedingt durch die Zugehörigkeit des Biosphärenreservats Rhön zu drei Bundesländern und z.T. mehreren Landkreisen in den jeweiligen Bundesländern (Bayern, Hessen und Thüringen) ist der Stand der Geotoperfassung sehr heterogen, d. h. in jedem Bundesland unterschiedlich.

So informiert das Bayerische Geologische Landesamt im Internet über „seine“ Geotope (<http://www.geologie.bayern.de>). Die Informationen erfolgen nach standardisierter Schablone.

Nach dem Geotopnamen, z.B. Schwarzes Moor in der Langen Rhön, findet man folgende Informationen: Geotopnummer, Landkreis, Gemeinde, Kartenblatt, Geotoptyp, Naturraum, Geologie, Petrographie, Schutzstatus. Außerdem erfolgt eine Dokumentation jedes Geotops in Form eines

## III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön

Fotos, in einer Topographischen Karte 1:20.000 (TK25) sowie in einer geologischen Übersichtskarte.

Die Hessische Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön stellte folgende Informationen analog zur Verfügung: Objektnummer, Koordinaten, Objekt, Stichwort. Jedes Geotop ist auf der TK 25 eingetragen und mit laufender Nummer versehen.

Die Thüringische Verwaltungsstelle des Biosphärenreservats Rhön stellt für die Geotope im Wartburgkreis folgende umfangreiche Dokumentation analog zur Verfügung: Blatt-Nummer (TK25), Quadrant, Nummer lt. Biotop/Geotopkataster, Aufnahme durch ..., am ..., Objektbezeichnung, Begriff nach §18 ThürNatG, Vermutliche Gemeindezuordnung nach Kreiskarte 1995, Koordinaten (TK25, Hochwert, Rechtswert), Lage im Biosphärenreservat, Zustandsbeschreibung zum Zeitpunkt der Erfassung, Größe (Schätzung in m<sup>2</sup>), geologisches Inventar/Bedeutung/Kurzbeschreibung, Zusatzbemerkungen zum Objekt. Informationen über Geotope des Kreises Schmalkalden-Meinigen existieren nicht nach dem Schema des Wartburgkreises, jedoch in Form mehrerer Publikationen von V. Morgenroth, z.B. MORGENROTH (2001).

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Geotop-Dokumentation in den drei Bundesländern wurde ein einheitlicher Erfassungsbogen erarbeitet und insgesamt 130 Geotope danach bearbeitet. Je ein Beispiel aus Bayern, Hessen und Thüringen wird wiedergegeben (vgl. Tab. 1, 2 und 3).

Tab. 1: Erfassungsbogen für Geotope im Biosphärenreservat Rhön, Beispiel „Schwarzes Moor“, (Bayern) (nach MÜLLER 2004)

1.	<b>Objektbezeichnung</b>	Schwarzes Moor in der Langen Rhön
2.	<b>Bundesland</b>	Bayern
3.	<b>TK 25</b>	Name: Hilders Nummer. 5426
4.	<b>Koordinaten (TK 25)</b>	R: 357567 H: 559831
5.	<b>Naturraum</b>	Lange Rhön
6.	<b>Geototyp</b>	<input type="checkbox"/> Aufschluss <input checked="" type="checkbox"/> Form <input type="checkbox"/> Quelle
7.	<b>Größe</b>	1.200.000 m <sup>2</sup>
8.	<b>Geologie (Zeitskala)</b>	Rhön-Basalt (Oligozän-Miozän)
9.	<b>Kurzbeschreibung</b>	Die Besucher werden auf Holzbohlen durch das Hochmoor geführt. Tafeln verdeutlichen Entstehung und Ökologie des Moores
10.	<b>Erreichbarkeit</b>	Parkplatz, Rundwanderweg
11.	<b>Zustand</b>	Gut erhalten
12.	<b>Öffentlichkeitswirksamkeit</b>	Rundwanderweg mit 23 Informationstafeln, Broschüre

Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

13.	<b>Bedeutung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wissenschaftlich <input checked="" type="checkbox"/> Pädagogisch <input checked="" type="checkbox"/> Landschaftlich <input checked="" type="checkbox"/> Ökologisch
14.	<b>Schutzstatus</b>	<input type="checkbox"/> Naturdenkmal <input type="checkbox"/> Flächennaturdenkmal <input type="checkbox"/> Kulturdenkmal <input checked="" type="checkbox"/> NSG <input type="checkbox"/> Nur im BR

Tab. 2: Erfassungsbogen für Geotope im Biosphärenreservat Rhön, Beispiel: „Lerchenküppel“, (Hessen) (nach MÜLLER 2004)

1.	<b>Objektbezeichnung</b>	Lerchenküppel
2.	<b>Bundesland</b>	Hessen
3.	<b>TK 25</b>	Name: Gersfeld                      Nummer: 5525
4.	<b>Koordinaten (TK 25)</b>	R: 35658                                  H: 55955
5.	<b>Naturraum</b>	Hohe Rhön
6.	<b>Geototyp</b>	<input type="checkbox"/> Aufschluss <input checked="" type="checkbox"/> Form <input type="checkbox"/> Quelle
7.	<b>Größe</b>	Höhe 4 m
8.	<b>Geologie (Zeitskala)</b>	Miozän
9.	<b>Kurzbeschreibung</b>	Schlot aus Plagioklas-Basalt
11.	<b>Zustand</b>	Nicht beeinträchtigt
10.	<b>Erreichbarkeit</b>	Über Wanderwege von Wasserkuppe oder Guckaisee zu erreichen, dort Parkplätze, Beschilderung
12.	<b>Öffentlichkeitswirksamkeit</b>	Gut frequentiert, da geologischer Lehrpfad, Informationstafel zur Entstehung
13.	<b>Bedeutung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wissenschaftlich <input checked="" type="checkbox"/> Pädagogisch <input type="checkbox"/> Landschaftlich <input type="checkbox"/> Ökologisch
14.	<b>Schutzstatus</b>	<input type="checkbox"/> Naturdenkmal <input type="checkbox"/> Flächennaturdenkmal <input type="checkbox"/> Kulturdenkmal <input type="checkbox"/> NSG <input checked="" type="checkbox"/> Nur im BR

III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön



Abb. 1: Lerchenküppel in der Hessischen Rhön auf TK 25, Blatt: Gersfeld [vgl. Tab. 2] (Foto: B. Müller)

Tab. 3: Erfassungsbogen für Geotope im Biosphärenreservat Rhön, Beispiel „Alter Kalksteinbruch am Emborg bei Oberalba“, (Thüringen) (nach MÜLLER 2004)

1.	<b>Objektbezeichnung</b>	Alter Kalksteinbruch am Emborg bei Oberalba	
2.	<b>Bundesland</b>	Thüringen	
3.	<b>TK 25</b>	Name: Stadtlengsfeld	Nummer: 5226
4.	<b>Koordinaten (TK 25)</b>	R: 357690	H: 562158
5.	<b>Naturraum</b>	Vorder- und Kuppenrhön	
6.	<b>Geototyp</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Aufschluss <input type="checkbox"/> Form <input type="checkbox"/> Quelle	
7.	<b>Größe</b>	1.000 m <sup>2</sup>	
8.	<b>Geologie (Zeitskala)</b>	Unterer Muschelkalk	
9.	<b>Kurzbeschreibung</b>	Zeigt Terebratelzone des Unteren Muschelkalks und Oolithbankzone	
11.	<b>Zustand</b>	Gefahr durch Verbuschung	
10.	<b>Erreichbarkeit</b>	Lage direkt an Straße	
12.	<b>Öffentlichkeitswirksamkeit</b>	Informationstafel	
13.	<b>Bedeutung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wissenschaftlich <input checked="" type="checkbox"/> Pädagogisch <input type="checkbox"/> Landschaftlich <input type="checkbox"/> Ökologisch	
14.	<b>Schutzstatus</b>	<input type="checkbox"/> Naturdenkmal <input type="checkbox"/> Flächennaturdenkmal <input type="checkbox"/> Kulturdenkmal <input type="checkbox"/> NSG <input checked="" type="checkbox"/> Nur im BR	

Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön



Abb. 2: Alter Kalksteinbruch am Emberg bei Oberalba auf TK 25, Blatt: Stadt Lengsfeld in der Thüringischen Rhön [vgl. Tab. 3] (Foto: B. Müller)

Basierend auf dieser einheitlichen Erfassung wurde ein Konzept für eine Informationsbroschüre erarbeitet, die neben der Dokumentation, einschließlich Fotodokumentation ausgewählter Geotope des Biosphärenreservats, weitere Information zum Biosphärenreservat Rhön, zu Geotopen in der Rhön sowie Literatur enthält. Darüber hinaus werden Hinweise auf Parkplätze, Wanderwege, Sitzgelegenheiten etc. gegeben.

#### 4. Neue Erkenntnisse zur Blockakkumulation am Schafstein

Auch der Schafstein ist als Geotop erfasst. Er stellt die größte Blockakkumulation der Rhön dar. Diese wird in der Literatur sehr häufig als Blockmeer (z.B. bei MENSCHING 1960 UND EHRENBERG 1994), manchmal aber auch als Blockhalde (z.B. bei HALFMANN 1991) bezeichnet.

Zur *Blockmeer-Bildung* kommt es im schwach, ca. 5° geneigten Relief, indem die durch Frostverwitterung und Gesteinszerfall gebildeten Blöcke unter periglaziären Bedingungen der Kaltzeiten hangabwärts durch Solifluktion verlagert und der Feinschutt weggespült wurde. Zur *Blockhalden-Bildung* kommt es unter periglaziären Bedingungen von Kaltzeiten unterhalb von Felswänden durch Herabstürzen von Blöcken und Steinen, die durch Frost- und oder Insulationsverwitterung sowie ggf. durch zusätzliches Auswaschen von Feinmaterial aus dem Gesteinsverband herausgelöst wurden. Der obere Bereich der Blockakkumulation am Schafstein kann aufgrund der großen Neigung und der überwiegend sturzbedingten Blockformen bis zu einer Höhe von 800 m NN als Blockhalde bezeichnet werden.

## III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön

Tab. 4: Blockakkumulationen (Blockmeer, Blockgletscher, Blockhalde) im Vergleich (nach DÄUBLE 2004, geringfügig verändert)

Merkmale	Blockmeer	Blockgletscher	Blockhalde
allg. Merkmal	Blockakkumulationen ohne oder mit nur sehr wenig Fein- und Schuttmaterial und ohne oder mit nur sehr spärlicher Vegetation		
Größe	keine Angaben	60-1.500 m lang; 60-3.000 m breit	wenige 10er bis mehrere 100 m lang; > 20 m breit
Mächtigkeit	keine allgemeingültigen Angaben; meist < 1 m	10-100 m	keine allgemeingültigen Angaben; in der Rhön bis 20 m
Hangwinkel	< 20°	selten steiler als 10°; Seiten- und Fronthänge bei 35°	> 20°
Lage im Relief	nicht unbedingt an die Blockquelle anschließend; auf Plateaus und Hängen	an Hängen	unterhalb einer Felswand
Blockgröße	keine allgemeingültigen Angaben; unterschiedlich	meistens 0,6-1 m	mindestens kopfgroß (Uhlmann 1960); > 2 m (Gude & Molenda 2001)
Blockform	kantig oder abgerundet	keine Angaben	kantig
Blockbildung	in situ oder durch Fremdgestein, durch chemische oder physikalische Verwitterung	wie bei Blockmeer	physikalische Verwitterung, primär durch Frostverwitterung
Blocktransport	Solifluktion, Rutschungsprozesse	durch kohäsives Fließen der eiszementierten Masse	Sturzprozesse vorherrschend, Rutschungen möglich
Oberflächenstruktur	keine Angaben	Längs- und Querwülste, geschlossene Depression	keine Angaben
erforderliches Klima	tropisch oder periglaziär	periglaziär	periglaziär, arid bis semiarid

Durch umfangreiche Detailaufnahmen und Kartierungen (Flächentyp, Blockgrößen, Blockformen und Blockoberflächenstrukturen, Verlagerungsspuren, Bewuchs/Vegetation), durch refraktionsseismische Messungen, durch Temperaturmessungen am Fuß der Blockakkumulation sowie durch mineralogische Untersuchungen konnten im Rahmen der Diplomarbeit von DÄUBLE (2004) neue Erkenntnisse zur Blockakkumulation am Schafstein gewonnen werden. Erstmals wurde durch die refraktionsseismischen Messungen (zusammen mit Herrn PD Dr. Gude, Geographisches Institut der Universität Jena) nachgewiesen, dass die Blockakkumulation am Schafstein bis zum anstehenden Gestein > 30 m mächtig ist. Die im Rahmen der Kartierung erfassten Blockgrößen und Blockformen zeigen eine deutliche Abhängigkeit vom Transportweg. Je länger der Transportweg, desto kleinere Blockformen und desto höhere Zurundungsgrade treten auf. Frostverwitterung, Insolationsverwitterung, z.T. Salzverwitterung und Lösungsverwitterung sowie biogene Verwitterung trugen zur



Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

Gesteinsaufbereitung für den Transport bei. Verschiedene Transportprozesse sind an der Blocktranslokation am Schafstein beteiligt gewesen. Neben Sturzprozessen in steileren und Soliflukationsprozessen in flacheren Partien spielten augenscheinlich auch Frosthub- und Fließprozesse sowie Sackungsprozesse in einer eiszementierten Blockmasse eine Rolle. Die Mächtigkeit der Blockpackung aber auch typische bis zu 30° geneigte Wall- und Senkenstrukturen innerhalb des unteren Drittels der Blockakkumulation, sind nur durch Druck- und Zugspannungen unterschiedlich eisgesättigter Blockmassen sowie durch eiszementierte Fließvorgänge, Tau- und Sackungsprozesse erklärbar. Außerdem trugen fluvialtile Prozesse zum Abtransport des Feinmaterials bei. Dieses wurde unterhalb des Hauptverbreitungsgebietes der Blockakkumulation sedimentiert und im Rahmen der Diplomarbeit mineralogisch nachgewiesen. Solifluidale Fließprozesse wurden am Schafsteinfuß durch das wassergesättigte, stark quellfähige, weil smectitreiche Basaltuffmaterial begünstigt.



Abb. 3: Durch Druck- und Zugspannungen sowie Tau- und Sackungsprozesse im Zusammenhang mit eiszementierten Fließvorgängen entstandene Wall- und Senkenstrukturen an der Oberfläche des fossilen Blockgletschers.

Die Wall- und Depressionsstrukturen an der Oberfläche (vgl. Abb. 3), die zungenförmige Erstreckung der Blockakkumulation am Nordwesthang, der konvexe Unterhang und der konkave Mittelhang, die Mächtigkeit > 30 m sind charakteristische Merkmale eines Blockgletschers. Im Rahmen der Temperaturmessungen während des sehr warmen 2003er Sommers konnten darüber hinaus am Fuß der Blockakkumulation Minustemperaturen nachgewiesen werden. Zwar sind die sommerlichen Kaltluftaustritte am Fuß von Blockakkumulationen ein bekanntes Phänomen (vgl. GUDE & MOLENDÁ 2000), jedoch erreichen diese normalerweise keine negativen Temperaturen. Wenn sich heute Eis aus dem letzten Winter unter der Blockpackung bis in den nächsten Sommer erhalten kann, sollte das unter den kaltzeitlichen Bedingungen des Pleistozäns in viel größerem Maße möglich gewesen sein. Deutlich herausgestellt werden muss, dass es sich beim vermuteten Eis unter den Blöcken des Schafsteins nicht um Eis aus dem Pleistozän, sondern lediglich um Eis aus dem wahrscheinlich letzten Winter handeln kann. Aufgrund der mehrere Zehner Meter mächtigen Blockpackung kommt es mit zunehmender Tiefe bzw. Mächtigkeit des luftdurchströmten Raumes zwischen den Blöcken zu einer bedeutenden Verzögerung der Abkühlung. D.h., wenn an der Oberfläche der Blockakkumulation bereits wieder sommerliche Temperaturen vorherrschen, können in größerer Tiefe unter den Blöcken erst die winterlichen Tiefstwerte der Lufttemperatur erreicht werden. Aus all den Befunden folgt, dass der größte Teil des Nordwesthanges und Teile des Nordhanges am Schafstein als *fossiler* (heute nicht mehr aktiver) *Blockgletscher* zu bezeichnen sind (vgl. Abb. 4). Mit den im Vergleich zu anderen

## III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön

Abb. 4: Blockgletscher-Merkmale an Teilen des Nordhangs und am Nordwesthang des Schafsteins

Gesteinen in der Rhön – z.B. der Phonolith an der Milseburg (vgl. Abb. 5) – am Alkaliolivinbasalt des Schafsteins vergleichsweise großen Blöcken gehen auch große Blockzwischenräume einher, welche die Eisbildung sowohl im Pleistozän als auch im Holozän begünstigt haben. Dass die Blockakkumulation am Nordwesthang des Schafsteins die größte Ausdehnung hat, hängt sicherlich auch mit der Exposition und Luv-Lee-Effekten zusammen. Expositionsbedingt treten auf der sonnenabgewandten Seite immer im Durchschnitt kältere Temperaturen auf. Die Dominanz der luvseitigen Nordwestwinde führt ebenfalls zu einer geländeklimatischen Erniedrigung der Lufttemperaturen und gleichzeitig zu einer stärkeren Verwehung des Schnees, was in der Konsequenz auf der Nordwestseite des Schafsteins zu geringer mächtigen und auf der Ostseite zu mächtigeren Schneedecken führt. Geringer mächtige Schneedecken wiederum fördern die Gefronnis unter der Oberfläche bzw. Schneedecke.



Abb. 5: Blick vom Schafstein (Alkaliolivinbasalt) zur Milseburg (Phonolith); im Bildvordergrund: wenig gerundetes Blockhaldenmaterial; im Bildmittelgrund: mehr gerundete Blöcke des fossilen Blockgletschers

Aktuelle Eisbildungen unter den Blöcken reichen nicht aus bzw. wachsen nicht in dem Maße, um unter den gegenwärtigen klimatischen Bedingungen eine aktive Blockgletscherbildung und -bewegung zu ermöglichen. Bei aktiven Blockgletschern, wie sie in einigen Teilen der Alpen, z.B. der Alp Placer Blockgletscher im Unteren Engadin, Graubünden, vorkommen, besteht etwa die Hälfte ihres Volumens aus Eis. Echte Gletscher weisen – unabhängig davon, ob sie schutt- und/oder blockbedeckt sind – wesentlich höhere Eisanteile und eine größere Fließgeschwindigkeit auf.

Im Rahmen der Diplomarbeit wurden auch Untersuchungen zur möglichen Ausdehnung des



Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

im Pleistozän aktiven Blockgletschers durchgeführt. Die Recherchen ergaben, dass der Blockgletscher ehemals in nordwestlicher Richtung wahrscheinlich etwa doppelt so lang war, wie die heute sichtbare geschlossene Blockbedeckung. Zur Abtragung und zum Abtransport der Blöcke und somit zur Reduzierung der Länge des Blockgletschers kam es wahrscheinlich durch Kryoplanationsprozesse, die im Bereich des den Schafstein umgebenden Basaltuffrings besonders intensiv wirksam werden konnten.

Mit den vorliegenden Untersuchungen konnten zwar eine ganze Reihe neuer Erkenntnisse über den Schafstein und seine Blockakkumulation erarbeitet werden, deren herausragendes Ergebnis der Erstnachweis eines fossilen Blockgletschers in Deutschland ist. Allerdings konnte die Blockgletscher-Genese lediglich für einen Teil der Blockbildungen am Schafstein nachgewiesen werden. Insgesamt handelt es sich um eine polygenetische Blockakkumulation, die in Teilen Blockgletscher, in Teilen Blockhalden und in Teilen Blockmeercharakter hat. Auch treten nicht eindeutig zuordenbare Mischformen zwischen diesen Blockakkumulationstypen auf. Für die Zukunft bleiben noch einige Fragen offen, deren Beantwortung weitere Untersuchungen erfordert.

## 5. Fazit

Durch die Untersuchungen zur abiotischen Ausstattung im Biosphärenreservat Rhön wurden neue wissenschaftliche Kenntnisse und Erkenntnisse erarbeitet, die auch für die biotische Forschung sowie den Arten- und Biotopschutz von großer Bedeutung sind. Durch eine Integration abiotischer und biotischer Forschungsansätze, wie sie gerade für Biosphärenreservate typisch sein sollte (SCHAAF 1998), sind noch weit mehr neue, z.T. sogar spektakuläre Erkenntnisse, z.B. über Reliktartern und die Artenevolution, zu erwarten.

Andererseits stellen die hier kurz vorgestellten Ergebnisse zur abiotischen Ausstattung im Biosphärenreservat wichtige Informationen für die Öffentlichkeitsarbeit des Biosphärenreservats und der gesamten Region dar. Eine anschauliche Präsentation von mehr abiotischen Besonderheiten vor Ort und in geeigneten Informationsmedien dürfte zur Erhöhung der Attraktivität und damit auch zu mehr Besuchern in der Region beitragen.

## Literatur

- BFN, 1996: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. = Angewandte Landschaftsökologie 9, Bonn-Bad Godesberg
- BIOSPHERÄNRESERVAT RHÖN (Hg.), 1996: Rahmenkonzept für das Biosphärenreservat Rhön – Zusammenfassung – In: MAB-Mitteilungen 38, S. 53-60
- DÄUBLE, F., 2004: Blockmeer – Blockgletscher – Blockhalde? Ergebnisse neuer Untersuchungen am Schafstein/Rhön. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 166 S.
- DMABNK, 2004: Deutsches MAB-Nationalkomitee (Hg.): Voller Leben, Bonn, 314 S.
- EHRENBERG, K.-H., 1994: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25 000, Blatt Nr. 5425 Kleinsassen, Wiesbaden

## III. Berichte, Reflexionen, Informationen zu Entwicklungen in der Rhön

ERDMANN, K.-H. / J. NAUBER, 1992: Biosphärenreservate. Instrument zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur- und Kulturlandschaften. In: MAB-Mitteilungen 36, S. 15-24

GEIER, M., 2004: Vom Rhönschaf bis zum Rhöner Apfel: Regionalvermarktung. In: Deutsches MAB-Nationalkomitee (Hg.): Voller Leben, Bonn, S. 146-151

GUDE, M. / R. MOLENDIA, 2000: Zeitliche Dynamik im Temperaturregime von Blockhalden in Mitteleuropa. In: KUBAT, K. (Hg.): Stony Debris Ecosystems. In: Acta Univ. purkyn, Ust n.L., stud. Biol., Bd. 4, S. 31-35

GUDE, M. / R. MOLENDIA, 2001: Kartierung und Klassifizierung von Blockhalden in Thüringen. Studie im Rahmen der Definition und Präzisierung des Schutzgegenstandes von § 18 Thüringer Naturschutzgesetz. Bericht an die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

HALFMANN, J., 1991: Die Struktur der Vegetation auf periglazialen Basalt-Block-Halden des hessischen Berglandes. = Dissertationes Botanicae, Bd. 168

HOFMANN, A., 2002: Bestandsabhängige Untersuchungen zur Oberbodenversauerung im Nationalpark Hainich mittels Messungen und Kartierungen im Gelände sowie GIS-Einsatz. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 129 S.

<http://www.bfn.de/03/0304.htm#top> (letzter Zugriff: 15.03.2005)

<http://www.bfn.de/03/030403.htm> (letzter Zugriff: 15.03.2005)

<http://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/news/blockansammlung> (letzter Zugriff: 15.03. 2005)

<http://www.geologie.bayern.de> (letzter Zugriff: 15.03.2005)

KÖNIG, M., 2000: Geoökologische Tragfähigkeitsuntersuchungen in Schutzgebieten als Basis nachhaltiger Entwicklung in der Baikalregion. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 166 S.

KRUPPA, J., 1999: GIS-gestützte Analyse und Bewertung der Entstehung, Verbreitung und Funktion von Böden im Nationalpark Hainich. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 89 S.

LUDWIG, B., 2004: Nationalparks im Internet, unter besonderer Berücksichtigung des Nationalparks Hainich – eine Analyse mit Hilfe multimedialer Mittel. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 127 S.

NEUBERT, F. / E. STEINMETZ, 2002: die regionale Biosphärenreservats-Agenda 21. Chancen und Stand der Umsetzung der Agenda 21 in den Biosphärenreservaten Deutschlands. = MAB-Mitteilungen 46, 101 S. + 23 S. Anlagen

MENSCHING, H., 1960: Periglazial-Morphologie und quartäre Entwicklungsgeschichte der Hohen Rhön und ihres östlichen Vorlandes. = Würzburger Geographische Arbeiten, H. 7

MORGENROTH, V., 1999, 2001, 2001: Geschützte und schützenswerte geologische Objekte im Kreis Schmalkalden-Meiningen. In: Veröffentlichungen Naturhist. Museum Schleusingen 14, 15, 16

MÜLLER, B.: Vergleichende Analyse und einheitliche Darstellung von Geotopen im Biosphärenreservat Rhön mit dem Ziel der Erstellung einer Informationsbroschüre. Dipl.-Arb., FB Geographie, Univ. Marburg, 138 S.

OPP, Ch., 1994: Naturphänomene und Probleme des Natur- und Umweltschutzes am Baikalsee. In: Peterm. Geogr. Mitt. 138, 4, S. 219-234

Christian Opp, Geographische Beiträge zur abiotischen Ausstattung des Biosphärenreservats Rhön

OPP, Ch., 2001: „Böden ans Licht“ – Möglichkeiten und Grenzen der Öffentlichkeitsarbeit an Böden. In: Scriptum 8, S. 24-25

OPP, Ch., 2003: Natur- und Geotopschutz vs. Tourismus und Geotourismus in Nationalparks. In: Schriftenreihe Deutsche Geologische Gesellschaft 29, S. 71-84

OPP, Ch. / O. PENNDORF / S. RISSE, 1999: Zur Bedeutung und Funktion „Schützenswerter Pedotope“ im Rahmen des Geotopschutzes. In: HOPPE, A. / H. ABEL (Hg.): Geotope – lesbare Archive der Erdgeschichte, Wiesbaden, S. 80-81

OPP, Ch. / D. HAASE, 2000: Geoökologie in der Entwicklungszusammenarbeit. Geoökologische Untersuchungen zum Boden- und Gewässerschutz in Südsibirien und in der Mongolei. In: Tagungsbericht und wiss. Abh. 52. Dt. Geographentag Hamburg, Stuttgart, S. 362-371

OPP, Ch. / C. LORZ, 2002: Koexistenz zwischen Geotopschutz und Rohstoffgewinnung? Antworten und Fallbeispiele aus Sachsen und Hessen. In: Scriptum 9, S. 93-104

SCHAAF, Th., 1998: Biosphärenreservate: Zentraler Bestandteil des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB). In: MAB-Mitteilungen 45, S. 7-12

UNESCO (Hg.), 1995 : Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves, Paris

UNESCO (Hg.), 1996: Biosphärenreservate. Die Sevilla-Strategie und die Internationalen Leitlinien für das Weltnetz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 24 S.