

Geomorphologische Betrachtungen
zur Abschätzung der Schutzwürdigkeit
des äolischen Reliefs / der Binnendünen
in der „Bremer Schweiz“ (Bremen-Nord)

02.06.2006

im Auftrag der
Aktionsgemeinschaft Binnendüne
Angela Scholz
Im Neuen Kamp 17
28779 Bremen

Bearbeiter:
Dr. Matthias Alisch, Dipl.-Geogr.
Uhlgasse 54
53127 Bonn
Tel. 0228/92599615
eMail m.alisch@web.de

Gliederung

- 1. Einführung – Problemstellung**
- 2. Geologisch-geomorphologische Definitionen**
- 3. Schutzwürdigkeit des äolischen Reliefs in der „Bremer Schweiz“**
- 4. Bewertung der äolischen Geotope**
(Geowissenschaftlicher Wert – Schutzbedürftigkeit – Schutzwürdigkeit)
- 5. Literatur**

1. Einführung – Problemstellung

Im Mittelpunkt nachfolgender Ausführungen stehen geomorphologische Betrachtungen, die letztlich zur Klärung der Schutzwürdigkeit des äolischen Reliefs (der Binnendünen) in der „Bremer Schweiz“ (Bremen-Nord) beitragen sollen.

Der Frage der Schutzwürdigkeit wird im Folgenden unter Beurteilung vor allem geologisch-geomorphologischer Gesichtspunkte nachgegangen.

Die Geologie, vor allem aber die Geomorphologie als Wissenschaft der Reliefformen der Erde, d.h. der Gestalt, Anordnung und Entwicklung der Erdoberflächenformen, generiert gegenüber den Biowissenschaften weitgehend eigenständige Schutzkriterien. Die Kriterien des Schutzes der unbelebten Natur stehen nicht immer mit den Interessen des Schutzes der belebten Natur (biowissenschaftlich motivierter Naturschutz) im Einklang und stellen diesen unter Umständen konträre Entwicklungsmaßnahmen gegenüber. Ziel sollte jedoch ein Konsens der Bemühungen zum Schutz der belebten Natur und der unbelebten Natur sein.

Die Wurzeln des Schutzes der unbelebten Natur, d.h. geologisch-geomorphologischer Objekte und Erscheinungen wie Aufschlüsse, Landschaftsformen, erdgeschichtliche Bildungen usw., greifen bis in die Frühphase der Naturschutzbewegung zurück. Sie reichen vom Schutz der Baumannshöhle im Harz 1668, über den durch Alexander von HUMBOLDT 1819 erstmals definierten Begriff des Naturdenkmals („Monument de la nature“), den Kauf des Drachenfelsens im Siebengebirge 1836, dem Schutz des Totensteins im Kreis Görlitz 1844, der Teufelsmauer bei Neinstedt am Harz-Nordrand 1852 und weiteren Objekten der Naturdenkmal- und Heimatschutzbewegung vor 1900, bis hin zur Einrichtung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege für Preußen 1906, die bereits Dünen und eiszeitliche Relikte inventarisierte. Dennoch setzt bis heute die Mehrheit der Bevölkerung als auch der im Naturschutz tätigen Personen, Vereine und Verbände mit dem Begriff „Naturschutz“ den Schutz der belebten Natur gleich. Seit Anfang der 1980er Jahre, verstärkt seit Beginn der 1990er Jahre finden jedoch mit der Gründung nationaler, paneuropäischer und internationaler Geotopschutz-Arbeitsgremien die Schutzbelange der unbelebten Natur verstärkt Gehör.

Landschaftsausschnitte von besonderer geologisch-geomorphologischer Bedeutung, so genannte *Geotope*, sind nicht nur von wissenschaftlichem und historischem Wert, sie sind auch aus ökologischen, ästhetischen (Landschaftsbild) und pädagogischen Gründen (Veranschaulichung der Landschaftsentwicklung) bedeutsam. Seltene und beispielhaft ausgebildete Geotope verdienen besondere Aufmerksamkeit, um ihre Erhaltung – und evtl. schonende Nutzung – sicherzustellen.

Geotope sind gemäß AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ (1996, S. 4) „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. Schutzwürdig sind diejenigen Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit auszeichnen. ... Sie können insbesondere dann, wenn sie gefährdet sind oder vergleichbare Geotope zum Ausgleich nicht zur Verfügung stehen, eines rechtlichen Schutzes bedürfen.“

Mit den vor zehn Jahren veröffentlichten Handreichungen zum praktischen Geotopschutz, „*Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland*“ (AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ 1996), die auch international Beachtung fand, und dem auch für andere Bundesländer beispielhaften *Landschaftspflegekonzept Bayern – Lebensraumtyp Geotope* (RINGLER 1998), stehen sehr gute Instrumente für den Planungsalltag zur Verfügung. Dünen als potentiell Schutzgut werden darin als eigenständige Gruppe klassifiziert!

Vorliegende Betrachtungen verstehen sich ausdrücklich nicht als Gutachten zum äolischen Relief der „Bremer Schweiz“ (Bremen-Nord), dann dazu bedarf es einer intensiveren Gelände-Begutachtung und -Analyse. Da die Bewertung von Geotopen zum Teil eigenständigen Maßgaben folgt, die im biologischen Naturschutz nicht unbedingt immer ein Pendant finden, und außerdem die Geotop-Bewertung in der Naturschutzplanung leider immer noch nicht durchgehend bekannt ist – Geotop-Bewertungen haben noch keine breitenwirksame Beachtung gefunden –, werden im folgenden einige zusätzliche Hinweise zur Verfahrensweise eingefügt.

Abb. 1 + 2

Binnendüne
in der „Bremer Schweiz“ (Bremen-Nord)



Binnendüne
in der „Bremer Schweiz“ (Bremen-Nord)

Wie andere Reliefformen (z.B. Vulkankegel, Endmoränen, Dolinen, Gletschertöpfe, Gletscherschrammen etc.) stellen auch Binnendünen nebst anderen Bestandteilen des äolischen Reliefs (z.B. Ausblasungswannen = so genannte Deflationsmulden) wichtige Dokumente der Landschaftsentwicklung dar. Äolische, d.h. durch den Wind verursachte Erosions- und Aufschüttungsformen finden sich nicht allein an den Küsten und in den Wüsten unserer Erde, sondern überall dort, wo in der jüngeren und jüngsten Erdgeschichte ausreichend ausblasungsfähige Lockergesteine offen anstanden. Flugsande zeichnen sich aus durch Korngrößen der Fein- bis Mittelsandfraktion, d.h. Korndurchmesser zwischen 0,063 und 0,63 cm. In genannten Gebieten war die Vegetationsdecke nur sehr lückenhaft ausgebildet, so dass vor allem böige Winde, charakterisiert durch ein hohes erosives Leistungspotential, günstige Angriffspunkte zur Ausblasung und Verlagerung verwehungsfähiger Sedimente fanden. Binnendünen und Flugsandebenen sind in Mitteleuropa während der letzten Eiszeit (Weichselglazial, exakter: vom Hochglazial bis zum Spätglazial ca. 30.000 bis 10.000 Jahre vor heute) entstanden. Das Entstehungsgebiet lag weitflächig vor den Inlandeismassen im so genannten Periglazialbereich. Der Periglazialraum war durch eine den Boden nur lückenhaft bedeckende Tundravegetation (offene bis teiloffene Kältewüste) gekennzeichnet. Auch die Region um Bremen wies während des Weichselglazials (der letzten Eiszeit) nur eine lückenhafte Vegetationsdecke auf, so dass Sande auswehen konnten. Während des Holozäns, der sich anschließenden gegenwärtigen Warmzeit, wurden mit der Wiederbewaldung alle Flugsandgebiete befestigt. Doch es stellten sich im Zuge subrezenten und rezenten Nutzungsperioden, d.h. mit Beginn der sich ausdehnenden menschlichen Besiedlung ca. ab Atlantikum (5.000 bis 8.000 Jahre vor heute) samt extensiver Wirtschaftsweise und weit verbreiteter Übernutzungen (vor allem Heidewirtschaftssystem ab ca. 1.000 n.Chr. bis ins 19./20. Jahrhundert), erneute Sandverwehungen ein. Dabei wurden vorhandene Dünen überformt, teilweise auch neue Dünen gebildet. Da bis heute die verwehungsfähigen Sedimente in gleicher Position oberflächennah anstehen, würde sich durch einen Verlust der bodennahen Vegetationsdecke und eine Destabilisierung des Bodens eine erneute akute äolische Erosionsgefahr einstellen. Darauf ist auch bei den Entwicklungsmaßnahmen zur Ansiedlung standorttypischer Vegetationsgesellschaften Rücksicht zu nehmen.

Die Binnendünen in der Bremer Schweiz (Bremen Nord), abzugrenzen in etwa als Areal zwischen den Straßen Am Steending, Wölpscher Straße und Im Neuen Kamp, fanden bereits bei der Ende der 1960er Jahre erfolgten Binnendünen- und Flugsandebenen-Kartierung von PYRITZ (veröffentlicht 1972) Beachtung. PYRITZ gilt als Wegbereiter der modernen Binnendünen-Forschung und hat durch akribische Geländebegehungen alle bedeutenden äolischen Reliefs identifiziert. Wie Abbildung 3 zu entnehmen ist, einer Kopie aus PYRITZ (1972, Beilage 3), bildet die hier in Diskussion stehende Dünenregion eine der wenigen (noch) nachweisbaren äolischen Reliefelemente nördlich von Bremen bzw. am Unterlauf der Weser. Dies deutet bereits auf eine Schutzwürdigkeit hin.

Die Binnendünen der Bremer Schweiz werden von PYRITZ als so genannte Jungdünen klassifiziert. Es hat demnach (wahrscheinlich spätmittelalterliche bis neuzeitliche) Reaktivierungen der abgelagerten Flugsande gegeben nach der zunächst erfolgten Wiederbewaldung (nachweisbar i.d.R. durch mehrere vertikal übereinander geschaltete, verschieden alte Bodenbildungen im Dünenkörper). Das Ergebnis der Reaktivierung war einer Über- und/oder Neuformung der Binnendünen. Diese Reaktivierung der dort abgelagerten Flugsande ist Bestandteil der durch den Menschen beeinflussten Landschaftsgeschichte und kann eine Erhaltung als Zeugnis der Landschaftsgenese rechtfertigen – gleiches gilt für die in der älteren Nachweiszeit entstandenen so genannten Altdünen.

Ausgedehnte Sandabgrabungen, Einebnungen des abwechslungsreichen Dünenreliefs, landschaftsüberprägende flächenintensive Wohn-/Gewerbebebauungen haben in der Vergangenheit vielerorts unzählige Binnendünen unwiederbringbar vernichtet. Ob das zur Diskussion stehende Bebauungsvorhaben zur als bloße Fortsetzung der skizzierten Entwicklung angesehen werden kann, ist davon abhängig, inwieweit mögliche Schutzbelange des äolischen Reliefs in das Planungsvorhaben und im Planungsforgang Eingang finden werden.

Es lassen sich folgende zentrale Fragenkreise ableiten, die beantwortet werden müssen:

- Welchen *geowissenschaftlichen Wert* haben die vorliegenden äolischen Reliefformen?
- Wie hoch ist die *Schutzbedürftigkeit* der äolischen Reliefelemente?
- Welchen Grad der *Schutzwürdigkeit* erhalten die äolischen Reliefelemente?
- Welche *Entwicklungsmaßnahmen* im Sinne des Geotopschutzes wären angebracht?

Abb. 3

Verbreitung der Alt- und Jungdünen im niedersächsischen Tiefland (Ausschnitt)

(Quelle: PYRITZ 1972, Karte 3, Beilage 3)

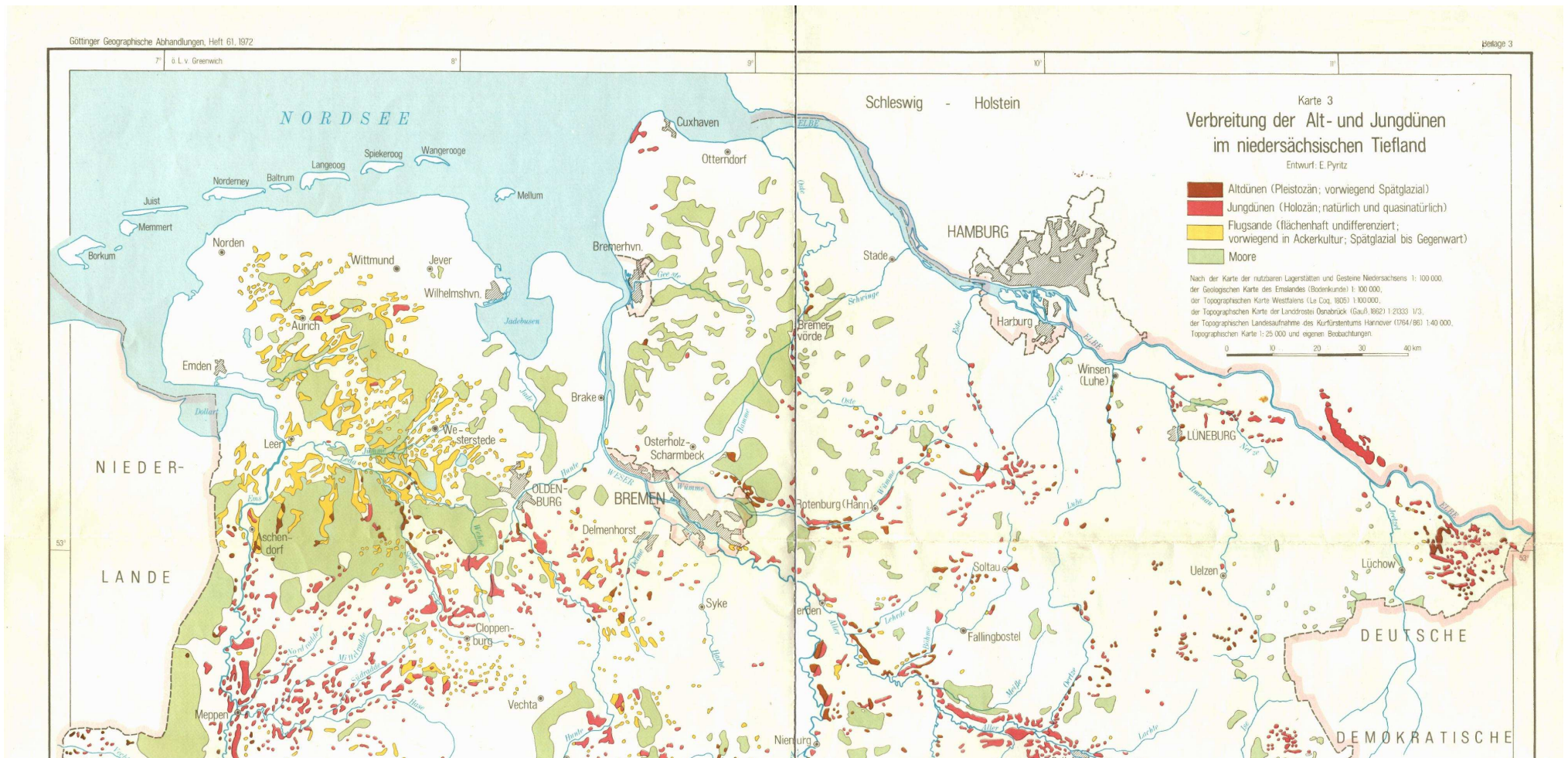


Abb. 4

Verbreitung der Alt- und Jungdünen im niedersächsischen Tiefland (vergrößerter Ausschnitt)
(Quelle: PYRITZ 1972, Karte 3, Beilage 3)



2. Geologisch-geomorphologische Definitionen

Dünenreliefs zeichnen sich immer durch eine große Formenvielfalt aus. Dünen als vom Wind geschaffene Feinsedimentablagerungen zeigen in Abhängigkeit von der Windrichtung und -stärke, der Materialart und -zulieferung sowie der Untergrundbeschaffenheit und Vegetationsbedeckung ein vielfältiges Formenspektrum. Typisch für Mitteleuropa sind so genannte Parabel-, Wall-, Strich- und Kuppeldünen. Dünen bestehen aus Flugsanden (Fein- bis Mittelsande), erheben sich mindestens 1,5 m über ihre nähere Umgebung und weisen ein Verhältnis von Höhe zu Breite oder Länge größer als 1:5 auf (Definition gemäß PYRITZ 1972, S. 11). Alle anderen Flugsandakkumulationen, die diesen Grundbedingungen nicht entsprechen, werden als Flugsandebenen klassifiziert, wobei der Begriff Ebene durchaus leichte Relieferungen einschließen kann.

Neben den Arealen der Flugsandakkumulation treten in nächster Umgebung oft auch Gebiete der Flugsandauswehung in Erscheinung. Diese so genannten Deflationsmulden oder -wannen sind \pm geschlossene Hohlformen. Sie treten oft in enger räumlicher Vergesellschaftung mit Binnendünen auf und fallen durch ihre muldenartig-flache Gestalt innerhalb des reliefierten Dünengeländes ins Auge. Deflationsmulden werden häufig in Hauptwindrichtung halbkreisförmig eingerahmt von Bogen- bzw. Parabeldünen. Diese Tatsache führt vor Augen, dass Flugsande i.d.R. keine größeren Strecken zurücklegten, meist nur lokal in bis zu 100 m-Distanz umgelagert wurden. Dies bestätigen auch umfangreiche sedimentologische Untersuchungen aus vielen Regionen Mitteleuropas. Die enge genetische Verbindung von Deflationsgebiet(en) und Düne(n) sollte hinsichtlich der Eingrenzung potentiell schutzbedürftiger äolischer Geotope zu einer Verbundbetrachtung dieser Reliefeinheiten führen. Nicht zuletzt stellen Deflationswannen das optisch-morphologische Vorfeld der Dünen dar, von dem aus aufsitzende Dünenformen erlebbar werden.

3. Schutzwürdigkeit des äolischen Reliefs in der „Bremer Schweiz“

Zur exakten und wissenschaftlich begründeten Beurteilung der Schutzwürdigkeit des äolischen Reliefs in der so genannten Bremer Schweiz wären geomorphologische, bodenkundliche und sedimentologische Untersuchungen notwendig. Häufig entsprechen die topographischen Darstellungen in den amtlichen topographischen Karten nicht den Gegebenheiten des realen, formenreichen Dünenreliefs. Um das äolische Relief hinreichend charakterisieren zu können, wären einige Bohrungen durchzuführen (mit Tiefen von 1 bis 5,5 m), Sandproben zu entnehmen sowie bodengenese und sedimentologische Merkmale zu bestimmen. Nach der Prüfung der Physiognomie des äolischen Reliefs sollten die Elemente des äolischen Reliefs in ihrer räumlichen Ausbreitung einzeln abgegrenzt werden. Bei dieser Geotop-Abgrenzung und Geotop-Auswahl tritt häufig das Problem der Erfassungsschwellen an vereinzelt Punkten hervor.

4. Bewertung der äolischen Geotope (Geowissenschaftlicher Wert – Schutzbedürftigkeit – Schutzwürdigkeit)

Ähnlich wie in der Arten- und Biotopkartierung ergeben sich auch bei der Geotop-Festlegung Abgrenzungsunschärfen, allerdings stellt sich dieses Problem im Geotopschutz grundsätzlich anders dar als im Biotopschutz. Intensivlandnutzung hat i.d.R. eindeutige Sprunggrenzen zwischen den hinsichtlich des Arten- und Biotopschutzes bedeutsamen und wenig bedeutsamen Flächen geschaffen. Dahingegen bleiben die Abgrenzung erhaltenswürdiger Geotope von der Ausdehnung

intensiv genutzter Flächen weitgehend unberührt (vgl. auch RINGLER 1998, S. 28). Ausnahmen sind allenfalls bei bestehenden Bebauungen, umfangreichen tiefbaulichen Eingriffen und künstlichen Aufschüttungen gegeben. Die Grenzen zwischen einzelnen Geotopen können durchaus fließend verlaufen. Bei geomorphologischen Erscheinungen kommt es darüber hinaus auf die Prägnanz der Ausformung im Vergleich des landschaftstypischen Formeninventars an.

Nach meinem Stand des Wissens (Fachliteratur sowie Auskunft der Aktionsgemeinschaft Binnendüne) stellen die Binnendünen im Norden von Bremen ein genetisch wie räumlich eng zusammenhängendes Ensemble äolischer Oberflächenformen dar. So sollten die Binnendünen nicht als einzelne Geotope sondern als Einheit bewertet werden. Es sollten möglichst nicht allein die Dünen als augenfällige Erhabenheiten in Schutz- und Pflegebewertungen Eingang finden, sondern auch die Zwischen- und Vorfelddräume, d.h. die Matrix des äolischen Reliefs. Auch wenn Deflationswanne in ihrer ursprünglichen Gesamtausdehnung nicht mehr vollkommen erhalten sein sollten (dies wäre zu prüfen), dokumentierten ihre verbliebenen Bereiche die genetische Verbundenheit einer Deflationsform (Sandauswehung) und zugehörigen Akkumulationsform (Sandablagerung). Nur in diesem Ensemble des Reliefinventars würde eine Maßnahme zum Schutz des äolischen Formenbestandes allen geomorphologischen Schutzansprüchen gerecht werden.

Zur Feststellung der **Schutzbedürftigkeit** sind die Gefährdungssituation und der Schutzstatus vergleichbarer Geotope heranzuziehen. Von Interesse sind hier vornehmlich bestandsbedrohende Kriterien. Anhand der von der AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ (1996, S. 17) vorgeschlagenen Gefährdungsklassen „keine Gefährdung“, „geringe Gefährdung“, „erhebliche Gefährdung“ und „akute Gefährdung“ käme für das vorliegende Areal – bei aller Vorsicht und unter Beachtung einer meines Wissens noch ausstehenden geomorphologischen Geländeanalyse vor Ort – wahrscheinlich die Einstufung „**erhebliche Gefährdung**“ in Betracht. Die Begründung stützt sich insbesondere auf die Tatsache, dass bestandsgefährdende Zielvorgaben in fast allen Strukturkonzepten bei Bauvorhaben vorliegen.

Der **Schutzstatus vergleichbarer Geotope** kann hier nur wie folgt abgeschätzt werden: „Mindestens ein vergleichbarer Geotop ist ausreichend geschützt“, allerdings liegen diese in weiter bis sehr weiter Entfernung. Wie bereits oben betont, bilden die Binnendünen der so genannten Bremer Schweiz (Bremen Nord) eine der wenigen (noch) nachweisbaren äolischen Reliefelemente nördlich von Bremen bzw. am Unterlauf der Weser.

Aus der Schutzbedürftigkeit und dem Schutzstatus vergleichbarer Geotope leitet sich wiederum die **Schutzbedürftigkeit** des Geotops/Geotop-Ensembles ab. „Wenn ein vergleichbarer Geotop bereits ausreichend geschützt ist, kann die Schutzbedürftigkeit geringer eingestuft werden“ (AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ 1996, S. 18). Diese ausdrückliche „Kann“-Bemerkung erhält im vorliegenden Fall besondere Bedeutung, denn wie bereits beim Punkt „Anzahl gleichwertiger Geotope in der geologischer Region“ angeführt, reicht eine Binnendüne oder ein Binnendünen-Ensemble (ein Geotop) keinesfalls aus, um den hier im Vordergrund stehenden geomorphologischen Gesichtspunkt der hohen äolischen Formenvielfalt vollends dokumentieren zu können. Dazu bedarf es einer ganzen Reihe von Dünen und Dünengebieten. Da zudem der Binnendünenbestand im Bereich Bremen und Unterweser über Jahre und Jahrzehnte deutliche Schwund-Erscheinungen aufweist, tendiert die Abschätzung der Schutzbedürftigkeit des vorliegenden Binnendünen-Ensembles in Richtung „**erheblich schutzbedürftig**“, auch hier vorbehaltlich einer genaueren Untersuchung des Geländes.

Das aus dem geowissenschaftlichen Wert und der Schutzbedürftigkeit zu ermittelnde **Gesamtergebnis der Abschätzung** des Geotop-Ensembles führt zu einer **Einstufung** in die **Schutzwürdigkeitskategorie „erhaltenswert“** oder sogar **in die höchste Kategorie „schutzwürdig“**. Dies bedarf jedoch der eingehenden Prüfung und Abwägung.

Betont sei hier nochmals: Erhaltenswert bzw. schutzwürdig sind nicht nur äolische Vollformen (Erhebungen = Dünen), sondern auch ggf. vorhandene und auszuweisende Deflationswanne. Selbst randliche Eingriffe, d.h. vor allem Abgrabungen, Einebnungen oder Flächenversiegelungen an der Binnendünen-Peripherie würden den Charakter des äolischen Reliefs empfindlich stören.

5. Literatur

- AD-HOC-AG GEOTOPSCHUTZ im Auftrag des Direktorenkreises der Geologischen Dienste der Länder, der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sowie des Bund/Länder-Ausschusses Bodenforschung (1996): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. Abschlußbericht. – 105 S.; Bonn-Bad Godesberg. – [= Angewandte Landschaftsökologie, 9; Hrsg.: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN)]
- AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE LAUFEN/SALZACH [Hrsg.] (1982): Geowissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz. Wissenschaftliches Seminar, 25.-26. Oktober 1982. – Laufener Seminarbeiträge, 1982 (7): 124 S.; Laufen/Salzach.
- ALISCH, M. (1994a): Kritische Abwägung natürlicher Prozeßkomponenten im Ursachenkomplex der holozänen Flugsandreaktivierung des mitteleuropäischen Binnenlandes. – In: 1. Mitteleuropäische Geomorphologentagung Wien 1994, 19.-21. Juli 1994 [= Tagungsband]: S. 91-92; Wien.
- ALISCH, M. (1994b): Das äolische Relief der Oberen Allerniederung – Genese und anthropogene Überprägung. – In: 27. Tagung der Deutschen Quartärvereinigung (DEUQUA) Leipzig, 19.-21. Sept. 1994. Umwelt- und Quartärgeologie Mitteldeutschlands. 150 Jahre Inlandeistheorie in Sachsen. Kurzfassungen der Vortrags- und Posterbeiträge: S. 5; Leipzig.
- ALISCH, M. (1995): Das äolische Relief der mittlerer Oberen Allerniederung (Ostniedersachsen) – spät- und postglaziale Morphogenese, Ausdehnung und Festlegung historischer Wehsande, Sandabgrabungen und Schutzaspekte. – Kölner Geographische Arbeiten, 62: 176 S.; Köln. – **[Dissertation Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät Universität zu Köln]**
- ALISCH, M. (1997a): Die Entstehung des Grabhügels von Meinersen im Landkreis Gifhorn. Binnendüne oder anthropogen aufgeschütteter Grabhügel? – In: Die Kunde. Zeitschrift für Ur- und Frühgeschichte, N.F., 48: S. 81-89; Hannover. – [Hrsg.: NIEDERSÄCHSISCHER LANDESVEREIN FÜR URGESCHICHTE, & ABTEILUNG URGESCHICHTE DES NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESMUSEUMS HANNOVER]
- ALISCH, M. (1997b): Öffentlichkeitsarbeit als integrativer Teil regional-geowissenschaftlicher Forschung zum Zwecke der Ausweisung geowissenschaftlich orientierter Naturschutzgebiete – ein Beispiel aus Ost-Niedersachsen. – In: VERBANDSGEMEINDE GEROLSTEIN, & KASIG, W., & FREY, M.-L. [Hrsg.]: Geologische Öffentlichkeitsarbeit im Geotopschutz: S. 23-32; Aachen. – [= Aachener Geowissenschaftliche Beiträge, 21]
- ALISCH, M. (1998): Geologisch-geomorphologisches Gutachten zur Klärung der Schutzwürdigkeit des äolischen Reliefs „Bullenwiese“ (Leverkusen-Schlebusch-Süd) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zur gewerblichen Entwicklung „Hornpottweg, Leverkus-Schlebusch“. – 31 S. inkl. 10 S. Anlagen, Köln [unveröffentlicht]
- ALISCH, M., & BRUNOTTE, E. (1992): Aktuelle äolische Morphodynamik der Binnendünen und Flugsandebenen in der Allerniederung bei Gifhorn. – In: GRUNERT, J., & HÖLLERMANN, P. [Hrsg.]: Geomorphologie und Landschaftsökologie. Eine Zusammenstellung von Beiträgen anlässlich der 17. Tag. des Deutschen Arbeitskreises für Geomorphologie in Bonn 1991: S. 186-195; Bonn. – [= Bonner Geographische Abhandlungen., 85]
- BEYER, D. N. (1994): Auch unbelebte Natur braucht Schutz. – In: Deutscher Forschungsdienst. DF-Magazin, 7 (6): S. 5-6; Bonn.
- ÖKOLOGISCHE BILDUNGSSTÄTTE OBERFRANKEN / NATURSCHUTZZENTRUM WASSERSCHLOSS MITWITZ [Hrsg.] (1993): Geotopschutz. Workshop "Geotopschutz und Geowissenschaftlicher Naturschutz", 5.-6. März 1992, Mitwitz. – Materialien, 1993 (1): 200 S.; Mitwitz.
- BRUNOTTE, E., & IMMENDORF, R., & SCHLIMM, R. (1994): Die Naturlandschaft und ihre Umgestaltung durch den Menschen. Erläuterungen zur Hochschulexkursionskarte Köln und Umgebung. – Kölner Geographische Arbeiten, 63: 124 S.; Köln.
- CASTEL, I. I. Y., & KÖSTER, E. A., & SLOTBOOM, R. (1989): Morphogenetic aspects and age of Late Holocene eolian drift sands in Northwest Europe. – In: Zeitschrift für Geomorphologie, N.F., 33 (1): S. 1-26; Berlin, Stuttgart.
- DIS, A. VAN, & ROGAAR, H. (1986): Man-made soils in the Pleistocene sandy landscape. – In: Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 47: S. 211-223; Göttingen.

- DÜCKER, A., & MAARLEVELD, G. C. (1957): Hoch- und spätglaziale äolische Sande in Nordwestdeutschland und in den Niederlanden. – In: Geologisches Jahrbuch, 73: S. 215-234; Hannover.
- GORISSEN, I., & PECHAU, M. (1988): Empfehlung zur Entwicklung und Regenerierung der geologisch und biologisch wertvollen Düne / naturschutzwürdiges Gebiet westl. der Waldsiedlung/Lev. [= Anschreiben/Manuskript vom 16.05.1988]. – 35 S.; Köln, Siegburg. – [Quelle: Umweltamt Leverkusen, Frau Kronimus, Original bei „61 – Maczkoviak“]
- GRIMBACH, N. (1974): Veränderungen der Binnenlanddünen und umliegender Ackerfluren zwischen Stürzelberg, Zons und Dormagen. – In: Der Niederrhein, 56 (3): S. 141-154; Krefeld.
- GRUBE, A., & WIEDENBEIN, F. W. (1992): Geotopschutz. Eine wichtige Aufgabe der Geowissenschaften. – In: Die Geowissenschaften, 10 (8): S. 215-219; Weinheim.
- HELING, D. (1994): Das ökologische Gleichgewicht aus geowissenschaftlicher Sicht. – In: MATSCHULLAT, J., & MÜLLER, G. [Hrsg.]: Geowissenschaften und Umwelt: S. 3-8; Berlin, Heidelberg, New York u.a.
- JUX, U. (1956): Über Alter und Entstehung von Decksand und Löß, Dünen und Windschliffen an den Randhöhen des Bergischen Landes östlich von Köln. – In: Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen 104 (2): S. 226-254; Stuttgart.
- KÖSTER, E. (1964): Granulometrische und morphometrische Meßmethoden an Mineralkörnern, Steinen und sonstigen Stoffen. – 336 S.; Stuttgart.
- KOSTER, E. A. (1988): Ancient and modern cold-climate aeolian sand deposition. A review. – In: Journal of Quaternary Science, 3 (1): S. 69-83; Harlow/England.
- KOSTER, E. A., & CASTEL, I. I. Y., & NAP, R. L. (1993): Genesis and sedimentary structures of late Holocene aeolian drift sands in northwest Europe. – In: PYE, K. [Hrsg.]: The dynamics and environmental context of aeolian seimentary systems: S. 247-267; London. – [= Geol. Soc. spec. Publ., 72]
- LOOK, E.-R. [Hrsg.] (1997): Geotopschutz und seine rechtlichen Grundlagen. 1. Jahrestagung Deutsche Geologische Gesellschaft Fachsektion Geotopschutz, gemeinsam mit Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Institut für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität Clausthal, Clausthal-Zellerfeld, 1.-3. Mai 1997. – 168 S.; Hannover. – [= Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 5; zugleich: Veröffentlichungen Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften, 12]
- MCKENNA NEUMANN, C. (1993): A review of aeolian transport processes in cold environments. – In: Progress in Physical Geography, 17 (2): S. 137-155; Kent.
- PYRITZ, E. (1972): Binnendünen und Flugsandebenen im Niedersächsischen Tiefland. – Göttinger Geographische Abhandlungen, 61: 153 S.; Göttingen.
- QUASTEN, H. [Hrsg.] (1993): Geotopschutz. Probleme der Methodik und der praktischen Umsetzung. Abstracts zur 1. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Geotopschutz in deutschsprachigen Ländern, 15.-17. April 1993, Otzenhausen. – 56 S.; Saarbrücken.
- RINGLER, A. [Bearb.] (1998): Lebensraumtyp Geotope mit besonderer Bedeutung für Artenschutz und Landschaftsbild. – Landschaftspflegekonzept Bayern, Bd. II.15: 558 S.; München. – [Hrsg.: BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (StMLU), & BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPLEGE (ANL)]
- WIEDENBEIN, F. W. (1993): Zielsetzung des Geotopschutzes in Deutschland. – In: Ökologische Bildungsstätte Oberfranken / Naturschutzzentrum Wasserschloß Mitwitz [Hrsg.]: Geotopschutz. Workshop "Geotopschutz und Geowissenschaftlicher Naturschutz", 5.-6. März 1992, Mitwitz: S. 9-12; Mitwitz. – [= Materialien, 1993 (1)]