



DÖRTHE HOLTHUSEN, THOMAS NEUGEBAUER, BERND BURBAUM, HEINER FLEIGE,
RAINER HORN

Brauneisengleye in Schleswig-Holstein – auf der Fährte des Raseneisensteins

Einleitung

Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz, BBodSchG 1998) definiert als eine der Funktionen des Bodens diejenige als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (§2, Abs. 2), welche es nach §1 zu sichern oder wiederherzustellen gilt. Vorschläge für genauere Definitionen von Böden mit besonderer Archivfunktion (kurz Archivböden) lassen sich dem Leitfaden der LABO entnehmen (BUND / LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO), 2011).

Auf Landesebene für Schleswig-Holstein werden im Landschaftsprogramm (MINISTERIUM FÜR UMWELT, 1999) Archivböden als Geototypen definiert, die besondere Bodenentwicklungen aufweisen, welche sich in bestimmten Horizontfolgen und -ausbildungen zeigen. Für die Auswahl schutzwürdiger Bodenformen sieht das Landschaftsprogramm vier Kriterien vor:

1. Bodenentwicklungen, in denen sich Prozesse und Phasen der Naturgeschichte in besonderer Art und Weise widerspiegeln,
2. die in ihrem landschaftlichen Zusammenhang und Wirkungsgefüge durch eine besondere Stoffverlagerung gekennzeichnet sind,
3. die für einen Landschaftsraum untypisch sind (seltene Böden),

4. die Phasen, Ereignisse und Vorgänge der Kulturgeschichte repräsentieren.

Die hier vorgestellten Ergebnisse entstammen einer Zusammenarbeit zwischen dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) und dem Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Ziel war es, die Berücksichtigung von Archivböden bei planerischen Belangen zu erleichtern, indem auf Basis der am LLUR vorhandenen Datengrundlagen potentielle Vorkommen in planungsrelevanten Maßstäben dargestellt werden. Eine solche Auswertung kann dann in der Landschafts- und Bauleitplanung insbesondere bei Planungs- und Zulassungsverfahren dazu beitragen, die im BBodSchG (1998) verankerten Bodenfunktionen von Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte zu berücksichtigen. Dies wiederum kann dabei helfen, den Schutz vor schädigenden Eingriffen (z. B. Überbauung) zu erhöhen (vgl. MIEHLICH, 2009).

Als erster Bodentyp für diese Aufgabe wurde der *Brauneisengleye* ausgewählt, welcher die oben genannten Kriterien erfüllt (Zeuge sowohl von Natur- als auch Kulturgeschichte mit besonderer Stoffverlagerung).

Entstehung von Brauneisengleyen

Brauneisengleye (GGe) stellen in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AD-HOC-AG BODEN, 2005) einen eigenen Boden(sub)typ (sog. Abweichungssubtyp) innerhalb der Klasse der Gleye dar und gehören zur Abteilung der semiterrestrischen Böden (Grundwasserböden). Sie lassen sich aufgrund ihres häufig stark verfestigten Anreicherungshorizontes, dem sog. Raseneisenstein, von anderen Gleyen (z.B. Normgleye, Kalkgleye) eindeutig abgrenzen. Farblich erkennbar sind Gleye an den Rostflecken (Oxidationsmerkmale) im Go-Horizont (G = Grundwasser, o = überwiegend oxidierende Verhältnisse) und der grau, grünen oder blauschwarzen Färbung im ständig wasserführenden Gr-Horizont (r = reduzierend). Die Horizontfolge lautet: Ah/Gms_o/Gr; dabei folgt auf einem humosen Oberbodenhorizont (Ah) ein Gms_o-Horizont mit sekundärer Anreicherung von Brauneisen (= s, bei massivem Raseneisenstein = m) und in der Tiefe ein Gr-Horizont (siehe Abbildung 1). Die Genese der Brauneisengleye geht auf wenig schwankendes Grundwasser und zusätzliche laterale Eisenzufuhr aus umgebenden Landböden zurück (BLUME et al., 2010). Je saurer und nasser die Böden der Umgebung sind und je größer das Einzugsgebiet ist, desto mehr reduziertes zweiwertiges Eisen (und Mangan) sowie niedermolekulare Huminstoffe werden umgelagert. Die pH-Werte bewegen sich generell im



Abb. 1: Brauneisengleye bei Goldebek, zunächst unter ackerbaulicher Nutzung, jetzt unter Grünland; zu erkennen ist der gebankte Raseneisenstein unterhalb des humosen Oberbodens (Foto: A. Mordhorst)

sauren Bereich und die Bodensubstrate sind typischerweise Sande (vgl. auch GRAUPNER, 1982), aber auch Moore, was zu der Benennung „Wiesen-“ oder „Sumpferz“ geführt hat (GANZELEWSKI, 2000).

In den grundwassergeprägten Senken kommt es durch Oxidationsprozesse in

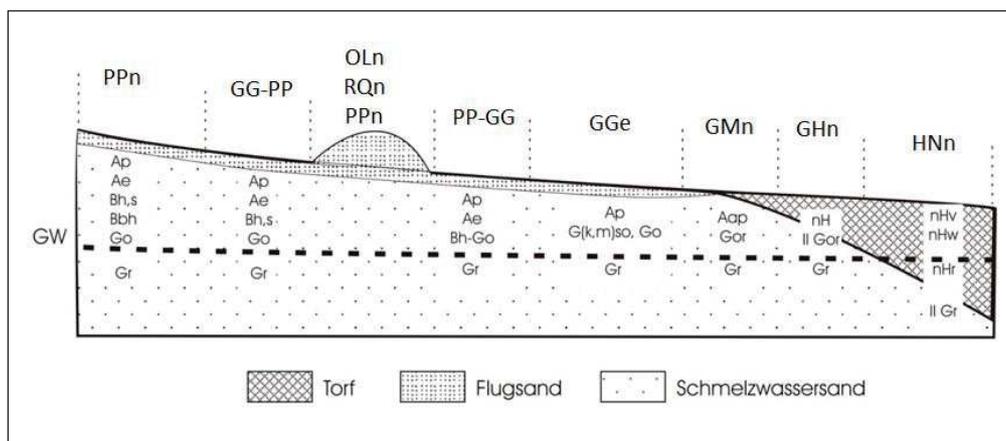


Abb. 2: Brauneisengleye (GGe) als Teil einer Sander-Bodengesellschaft (PPn = Normpodsol, GG-PP = Gley-Podsol, OLn = Normlockersyrosem, RQn = Normregosol, PP-GG = Podsol-Gley, GMn = Normanmoorgley, GHn = Niedermoorgley, HNN = Normniedermoor, GW = Grundwasser) (aus HARTMANN, 2005, verändert)

Bodenhorizonten mit hoher Wasser- und Luftleitfähigkeit zur oberflächennahen Raseneisenstein-Entstehung. Brauneisengleye sind daher häufig mit Podsol-Gleyen und auch Mooren als Eisen-Lieferanten vergesellschaftet (SCHLICHTING, 1965; WIECHMANN, 2000, siehe Abbildung 2). Durch den landschaftsbezogenen stofflichen Zusammenhang von Podsolierung, lateraler Eisen-Verlagerung und Grundwasserdynamik und der daraus resultierenden Anreicherung von Raseneisenstein stellt diese Bodengesellschaft ein typisches Senkengefüge (SCHMIDT, 1999) dar, welches charakteristisch für die Altmoränenlandschaft ist (WIECHMANN, 2000). Es wird davon ausgegangen, dass Raseneisenstein auch aktuell noch gebildet werden kann, jedoch die Entstehung fester Bänke mehrere Jahrtausende benötigt (SCHLICHTING, 1963, zit. in RIEDEL, 1997; GANZELEWSKI, 2000).

Abbau und Nutzung von Raseneisenstein in Brauneisengleyen

Die Lage von Raseneisenstein, dicht unterhalb der Geländeoberfläche, hat zu seiner Eignung als Rohstoff für die Eisengewinnung beigetragen (dann häufig als Raseneisenerz bezeichnet). Oftmals werden die Vorkommen nur von wenigen Dezimetern Boden überlagert. Dies führte auch zu der Benennung *Raseneisenstein*, da er sich direkt unterhalb der Grassoden finden ließ. Die Mächtigkeiten liegen bei ca. 20 cm, aber auch Vorkommen von über 1 m wurden beobachtet. Dabei kann unterhalb des festen Raseneisensteines noch nicht gealtertes Eisenhydroxid als Gel bzw. darüber als „Mulmerz“ vorliegen (GANZELEWSKI, 2000). Für die Verhüttung wurden die sehr harten Raseneisensteinvorkommen mit geringem Sandanteil verwendet (BANDEL, 1937; v. BÜLOW 1949, beide zit. in GANZELEWSKI, 2000). GRIPP (1964) erwähnt aus der zeitgenössischen Perspektive eine nur noch geringe Nutzung von Raseneisenstein in Schleswig-Holstein, nämlich als Beimischung zu hochwertigem Eisen, und dies auch nicht mehr in der landesweit bedeutendsten Hütte (Carlshütte in Büdelsdorf bei Rendsburg). Die schleswig-holsteinischen Vorkommen wurden stattdessen von Schaf-

flund aus nach Lübeck und von dort ins Ruhrgebiet geliefert (FRÄNZLE et al., 1993). Neben der Verhüttung gibt es weitere Nutzungsmöglichkeiten, die von GRAUPNER (1982) in „Konjunktur-Zyklen“ unterschieden werden: Auf eine Phase der Nutzung zur Verhüttung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit folgt die Verwendung von Raseneisenstein als Baustoff im Frühmittelalter. Daran anschließend findet im 18. und 19. Jh. wieder Eisengewinnung statt, während in der Nachkriegszeit vorwiegend „Mulmerz“ (also die nicht verfestigte, sondern pulvrige Ockererde als Vorstufe des Raseneisensteins) aufgrund der großen spezifischen Oberfläche für die Gasreinigung abgebaut wurden. Einen unbedeutenden Teil der Nutzung machten die Verarbeitung zu Farbpigmenten und die Nutzung



Abb. 3: Profil eines tief umgebrochenen Brauneisengleys (sog. Trepsol aus Brauneisengley) bei Goldelund, zunächst unter ackerbaulicher Nutzung, jetzt unter Grünland. Erkennbar sind Bruchstücke des aufgebrochenen Raseneisensteins unterhalb des humosen Oberbodens (Foto: P. Hartmann)

als Düngemittel aus. In jüngerer und heutiger Zeit ist Raseneisenstein wohl kaum als Rohstoff von Interesse, sondern macht sich eher als undurchdringliche Schicht im Boden bemerkbar, die das Wurzelwachstum erschwert und somit einer landwirtschaftlichen Nutzung im Wege steht.

Tiefumbruch von Brauneisengleyen

Durch Tiefumbrüche als Bodenverbesserungsmaßnahme wurden Brauneisengleye flächenhaft zerstört (sog. Treposole, siehe Abbildung 3), z. B. im Raum Goldelund (FLEIGE et al., 2006). Umbruchmaßnahmen haben nach der Goldelunder Ortschronik bereits 1913 durch Dampfpflüge stattgefunden.

Genauere Angaben zu Tiefumbrüchen sind derzeit nicht mehr flächendeckend vorhanden, da die Archivbestände nicht mehr existieren. KÖRNER (1980) legt im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten dar, dass seit Beginn der

Maßnahmen bis 1979 insgesamt 9.262 ha Bodenverbesserungsmaßnahmen erfahren haben, bei denen durch Tiefpflügen oder andere Formen der Untergrundlockerung Wuchshemmnisse wie Raseneisenstein, texturbedingte Verdichtungshorizonte, aber auch Ortstein aufgebrochen wurden. Die meisten Maßnahmen fanden dabei Mitte der 60er bis Mitte der 70er Jahre statt, es wurden aber auch schon im 19. Jahrhundert Tiefkulturmaßnahmen durchgeführt (WEIGAND, 1970).

Bisher bekannte Verbreitung von Brauneisengleyen/Raseneisenstein

Basis für die bisherigen Kenntnisse der Verbreitung von Raseneisenstein ist die Bestandsaufnahme von FIEGE (1950), welche von JÖNS (1992/93) (siehe Abbildung 4) ergänzt und mit wenigen weiteren Ergänzungen von HAFFNER et al. (2000) veröffentlicht wurde. Eine weitere frühe Ausarbeitung zu Raseneisensteinvorkommen findet man bei WERNER (1951), der sich neben FIEGE

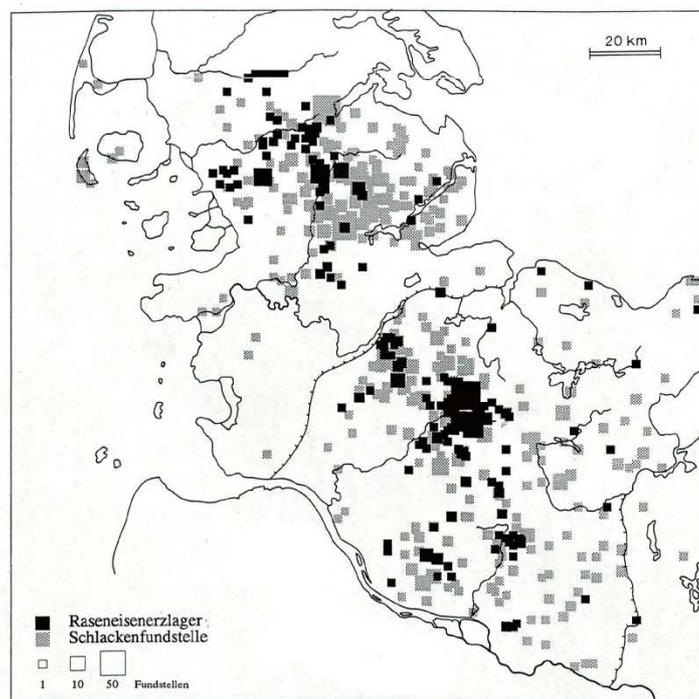


Abb. 4: Vorkommen von Raseneisenstein (hier Raseneisenerz, schwarz) und Schlacken der Eisengewinnung (grau) in Schleswig-Holstein (Quelle: JÖNS, 1992/93)

auf zwei weitere Autoren stützt (HECK, ohne Angabe, KOLUMBE, 1943, beide zit. in WERNER, 1951). Während FIEGE und WERNER eher den Rohstoffcharakter des Raseneisensteins berücksichtigten und darum auch Angaben zur Menge anführten, sind die späteren Ausarbeitungen von JÖNS und HAFFNER unter archäologischen Gesichtspunkten entstanden.

Die Vorkommen konzentrieren sich dabei auf „das Gebiet zwischen Rendsburg und Neumünster und die Sandergeest sowie auch Bereiche der Hohen Geest nordwestlich von Schleswig bis an die dänische Grenze“ (GANZELEWSKI, 2000). Anders als von FIEGE 1950 konstatiert, fanden JÖNS (1992/93) bzw. HAFFNER et al. (2000) auch häufiger Raseneisenstein im Östlichen Hügelland, nämlich „am Rand zur Sandergeest zwischen Schleswig und Flensburg“ (GANZELEWSKI, 2000). JANKUHN (1977, zit. in GANZELEWSKI, 2000) fand zwei Raseneisenstein-Vorkommen in schmalen Tälern der Jungmoränen bei Klappholz, während DIETZ (1953) und HILLER et al. (1988, beide zit. in GANZELEWSKI, 2000) sogar von krümeligem Raseneisenstein in der Marsch berichten. Hierbei könnte es sich jedoch auch um Eisenausfällungen in Organomarschen handeln.

Bezüglich der vorhandenen und abgebauten Mengen ist die Datenlage ähnlich ungenau. Für den archäologisch interessanten Kammberg, westlich von Joldelund, Landkreis Nordfriesland, geht JÖNS (1992/93) im Rahmen umfassender Untersuchungen auf ca. 8 ha von insgesamt 7 t Luppeneisen aus, welche dort während des 4. bis 5. Jahrhunderts in Rennfeueröfen gewonnen wurden. FIEGE listet 1950 mehrere damals noch existente Vorkommen in einer Größenordnung von jeweils 1000 t auf. So erscheinen denn auch die 1960 vom OBERBERGAMT IN CLAUSS-THAL-ZELLERFELD (1965, zit. in GANZELEWSKI, 2000) als abbauwürdig definierten Raseneisensteinmengen in Schleswig-Holstein von ca. 1 Mio. t zwar nicht ganz unrealistisch, aber dennoch sehr hoch. Das bekannteste (vermutlich in einer Zwischenwarmzeit entstandene (FRÄNZLE et al., 1993)) Vorkommen Schleswig-Holsteins findet sich bei Büttjebüll und wurde erstmalig von RIEDEL (1980) beschrieben. Die auf mehreren Quadratmetern bis zu 80 cm mächtige

Schicht weist Eisengehalte von bis zu 48 % auf und wurde vermutlich durch die überlagernden Sandschichten vor dem Abbau bewahrt (RIEDEL, 1997). Das Vorkommen ist heute eingegliedert in den Naturerlebnisraum Stollberg (Abbildung 5).

Neuauswertung der vorhandenen Datenbestände zum Vorkommen von Raseneisenstein bzw. Brauneisengleyen

Methodik

Für eine Nutzung der zuvor beschriebenen Bestandsaufnahmen der Raseneisensteinvorkommen auf Planungsebene müssen diese zusammengeführt werden, um Flächen potentieller Vorkommen auszuweisen. Die Angaben bisheriger Übersichten sind nicht oder nur ungenau georeferenziert, während die genauen Angaben z. B. aus Bohrpunkten der Bodenschätzung, zwar genau georeferenziert, aber nicht systematisch nach Brauneisengleyen gegliedert sind. Durch eine Recherche in einer größeren Datenbasis können die aktuellen Datenbestände zu einem vollständigeren Bild beitragen. Nach einer Zuweisung von Räumen zu den Punktinformationen können die Daten als Flächenvorkommen in die Planung einbezogen werden. Letztendlich ist jedoch eine Überprüfung durch Kartierungen unumgänglich.

Für Schleswig-Holstein wurden für die Ausweisung von potentiellen *Raseneisensteinvorkommen* die Datenbanken der Abteilung 6 Geologie und Boden des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) verwendet:

- BPDB: Bodenkundliche Profildatenbank (ca. 162.000 Profilbeschreibungen)
- BS: Profildatenbank Bodenschätzung (ca. 350.000 übersetzte Profilbeschreibungen der Bodenschätzung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen)
- PLA: Preußische Geologische Landesaufnahme (ca. 80.000 Kurzprofile mit Schwerpunkt auf ca. 20 % der Landesfläche)
- GLA: Geologische Landesaufnahme (ca. 53.000 Schichtenverzeichnisse mit Schwerpunkt auf ca. 20 % der Landesfläche)



Abb. 5: Raseneisenstein in Büttjeüllund beim Stollberg unter weitgehend abgetragenen Sanddünen im Kontext zur Umgebung (oben) und als Detailaufnahme (unten) (Fotos: H. FLEIGE)

- Karten als georeferenzierte Bild-Dateien im Maßstab 1:25.000
 - BK25: Bodenkarten für ca. 55 % der Landesfläche
 - GK25: Geologische Karten für ca. 50 % der Landesfläche
- BK25 shape: Digitale Bodenkarten im Maßstab 1:25.000 als Flächen-shape-file (ArcGIS-Format) (ca. 50.000 diskrete Flächen)
- FSK: Forstliche Standortkartierung im Maßstab 1:10.000 als Flächen-shape-file (ca. 85 % der Forsten mit ca. 120.000 diskreten Flächen)

Diese Datengrundlagen wurden entsprechend ihres Datentyps ausgewertet: Datenbanken (BPDB, BS, PLA, GLA) wurden mit Hilfe des Datenbankenprogramms Microsoft Access auf relevante Einträge gefiltert, während die Scans von Boden- und Geologischen Karten im Maßstab 1:25.000 visuell nach Raseneisensteineintragungen abgesehen und diese Vorkommen dann in einem Geografischen Informationssystem (ESRI ArcMap) als Punkte übertragen wurden. In Ergänzung zu diesen beiden Gruppen mit punktuellen Informationen gab es mit der digitalen Bodenkarte im Maßstab 1:25.000 (BK25 shape) und der FSK auch flächenhaft vorliegenden Informationen, welche direkt in ESRI ArcMap auf das Vorhandensein von Raseneisenstein durchsucht wurden. Eine Übersicht über die beschriebenen Prozesse lässt sich Abbildung 6 entnehmen.

Ergebnisse

Das Ergebnis der im vorigen Kapitel beschriebenen Auswahlverfahren und Flächenzuweisung ist in Abbildung 7 zu sehen. Die Abbildung ist zur besseren Übersicht nicht nach Datenbanken unterteilt, dazu sei auf die Tabelle 1 verwiesen.

Erwartungsgemäß sind die meisten Funde in der Vorgeest zu verorten, hierbei besonders im Norden bzw. im Raum Neumünster. Auffällig viele Vorkommen im Norden Schleswig-Holsteins, Richtung dänische Grenze, haben ihren Ursprung in der BS-Datenbank, während im mittleren Bereich (z. B. Neumünster) die BK25 shape und die FSK viele Vorkommen aufweisen. Die Gründe dafür sind z. T. in der unterschiedlichen Abdeckung der Datengrundlagen des Landes zu sehen. Die BS hat von allen betrachteten Datengrundlagen die höchste Abdeckung des Landes. Einige Datengrundlagen dagegen weisen nur wenige Datenpunkte bzw. -flächen in der Geest auf. So gibt es für die PLA eher eine gute Abdeckung der nördlichen und südlichen Bereiche Schleswig-Holsteins, während die BPDB zwar eine grundsätzlich gute Abdeckung aufweist, jedoch Lücken im Bereich der nördlichen Geest und des östlichen Hügellands hat. Sehr dichte Datenbestände gibt es in der nördlichen und zentralen Marsch, im Bereich um Neumün-

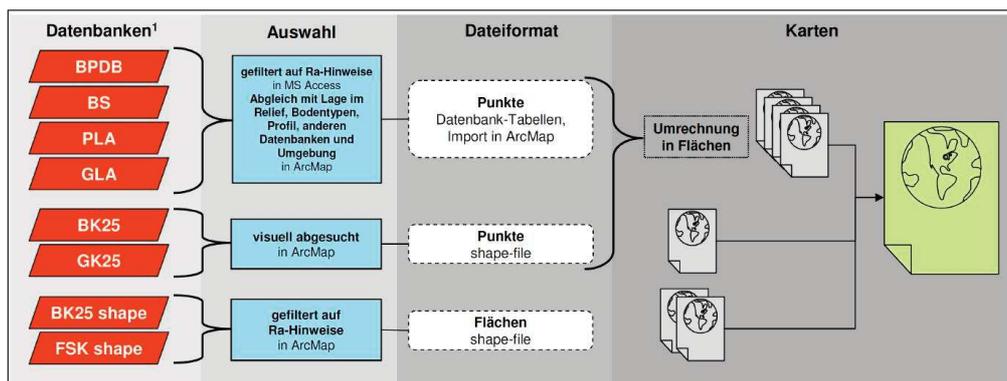


Abb. 6: Fließdiagramm der Auswahl und Bearbeitung der verschiedenen Datenbanken (¹BPDB = Bodenkundliche Profildatenbank, BS = Profildatenbank Bodenschätzung, PLA = Preußische Geologische Landesaufnahme, GLA = Geologische Landesaufnahme, BK25 = Bodenkarte im Maßstab 1:25.000, GK = Geologische Karte im Maßstab 1:25.000, BK25 shape = Flächendaten digitaler Bodenkarten im Maßstab 1:25.000, FSK = Forstliche Standortkartierung)

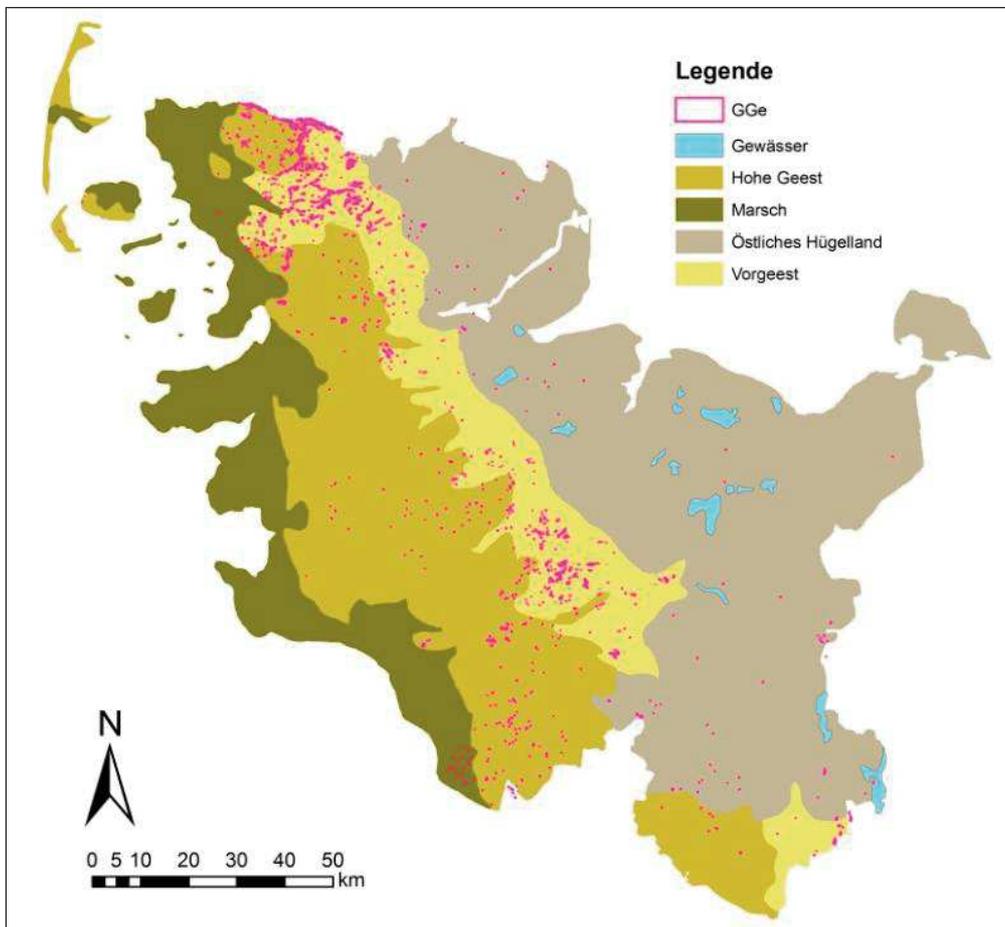


Abb. 7: Suchräume für potentielle Raseneisensteinvorkommen bzw. Brauneisengleye GGe (in magenta) bezogen auf die naturräumlichen Einheiten Schleswig-Holsteins

ster und weiter südwestlich bzw. im Süden Schleswig-Holsteins. Die digital vorliegenden Schichtenverzeichnisse der GLA hingegen beschreiben überwiegend Sondierungen aus dem nördlichen bis nordöstlichen Schleswig-Holstein.

Die FSK weist gut verteilte Flächen auf, die aufgrund der Begrenzung auf Forsten auch als flächendeckend angesehen werden können. BK25 und GK25 ergänzen sich nahezu: Während die BK25 die Marschen sowie die zentrale Geest in der Mitte Schleswig-Holsteins sowie nahe der Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern beinhaltet, findet man Blätter der GK25 eher für das Östliche Hügelland (besonders im Süden Schleswig-Holsteins), für Sylt bzw. für die Geest (bis auf die äußerst nördlichen Berei-

che). Viele der Vorkommen aus den bodenkundlichen und geologischen Karten 1:25.000 liegen im Bereich von Elmshorn, Barmstedt und Quickborn sowie Neumünster. Die Vorkommen um Neumünster haben ihren Ursprung zudem in der bodenkundlichen Profildatenbank und Bodenschätzung. Die Vorkommen an der dänischen Grenze konnten zwischenzeitlich durch Geländearbeiten der geowissenschaftlichen Landesaufnahme zum Teil bestätigt werden. Vereinzelt Vorkommen im Östlichen Hügelland wurden durch die Analyse der Datengrundlagen der Bodenschätzung, Forstlichen Standortkartierung sowie der bodenkundlichen Profildatenbank identifiziert.

Eine genauere Auswertung der Vorkommen

in Bezug auf die Naturräume Schleswig-Holsteins erfolgt in Tabelle 1. Die größte Fläche insgesamt haben die Vorkommen der Bodenschätzung (BS) mit fast 17 km². Dies entspricht 0,11 % der Landesfläche. Insgesamt konnten 31 km² als Suchräume für Raseneisensteinvorkommen definiert werden, welche somit 0,2 % der Landesfläche Schleswig-Holsteins ausmachen. Betrachtet man die Verteilung in Bezug auf die Naturräume, so ist der Hauptteil der Suchräume in der Vorgeest zu finden, aber auch die Hohe Geest weist nennenswerte Flächenanteile auf. Einige vereinzelte Flächen im Östlichen Hügelland erreichen zusammen immerhin eine Ausdehnung von 1,65 km².

Eine Ausweisung der umgebrochenen und damit nicht mehr in ihrer natürlichen Form vorliegenden Brauneisengleye konnte nur einigermaßen sicher für die Daten der bodenkundlichen Karten im digitalen Format (BK25 shape), der bodenkundlichen Profildatenbank (BPDB), der Bodenschätzung (BS) und der Geologischen Landesaufnahme (GLA) vorgenommen werden. Demnach wurden auf 1,39 km² die Raseneisenstein-Vorkommen umgebrochen. Dies entspricht 4,49 % der Gesamtfläche der GGe-

Funde bzw. 0,00907 % der Gesamtlandesfläche (HOLTHUSEN et al., 2013). Es ist jedoch davon auszugehen, dass die tatsächlichen Zahlen weitaus höher sind.

Schlussfolgerungen

Die hier vorgestellten Ergebnisse ergänzen die bisher vorhandenen und zum Teil veralteten Kartenwerke zum Vorkommen von Brauneisengleyen bzw. Raseneisenstein dank der Auswertung von über 600.000 Punktdatensätzen und verschiedenen bodenbezogenen Flächendatensätzen (Kartenwerken) und stellen einen ersten Schritt zur Berücksichtigung von Archivböden im Zusammenhang mit Planungs- und Zulassungsverfahren dar. Dazu trägt auch ihre genaue Lokalisierung als digital verfügbarer Datenbestand bei. Die hier beschriebene Ausweisung von Archivböden entspricht jedoch zunächst nur Suchräumen für potentielle Vorkommen, da eine Absicherung durch Feldkartierungen noch aussteht. Aktuell wird eine stichprobenhafte Überprüfung der Suchräume im Gelände durchgeführt, sodass mittelfristig mit einer belastbareren Karte gerechnet werden kann.

Datenbank	Naturraum						Schleswig-Holstein	
	Östliches Hügelland		Vorgeest		Hohe Geest		in km ²	in %†
	in km ²	in %†	in km ²	in %†	in km ²	in %†		
Naturraum	7094	46,3	2030	13,3	3811	24,9	15324	84,41
BPDB	0,12	0,002	1,04	0,051	1,64	0,043	2,80	0,018
BS	0,66	0,009	13,8	0,68	2,32	0,061	16,78	0,11
PLA	0,02	0,000	0,72	0,035	0,18	0,005	0,92	0,006
GLA	0,00	0,000	0,51	0,025	0,14	0,004	0,65	0,004
BK25/GK25	0,09	0,001	1,18	0,058	1,44	0,038	2,71	0,018
BK25-shape	0	0,000	0,91	0,045	0,00	0,000	0,91	0,006
FSK	0,76	0,011	3,23	0,159	2,21	0,058	6,20	0,04
alle Datenbanken	1,65	0,023	21,39	1,054	7,93	0,208	30,97	0,202

Tabelle 1: Flächen und Flächenanteile der jeweiligen Datenbanken bezogen auf die Hauptnaturräume Schleswig-Holsteins Östliches Hügelland, Vorgeest und Hohe Geest (†prozentualer Anteil an der Fläche des jeweiligen Naturraumes bzw. der Landfläche Schleswig-Holsteins, Naturraum Marsch wurde nicht berücksichtigt, Abkürzungen wie bei Abbildung 6)

Man kann davon ausgehen, dass bei vielen der möglichen Standorte kein ungestörter Raseneisenstein mehr zu finden, da die ausgewerteten Datenbestände z. T. sehr alte Informationen enthalten. Die häufigsten Verluste sind auf Abbau als Rohstoff oder auf Tiefumbruch zurückzuführen. Die sehr langsam ablaufende Neubildung von Raseneisenstein kann diese schweren Eingriffe nicht kompensieren, so dass die verbliebenen Vorkommen eine umso stärkere Beachtung finden sollten. Die Erhaltung dieser besonderen Bodenbildungen als Archive der Naturgeschichte ist daher dauerhaft sicherzustellen.

Literatur

- AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover
- BLUME, H.-P., BRÜMMER, G.W., HORN, R., KANDELER, E., KÖGEL-KNABNER, I., KRETZSCHMAR, R., STAHR, K., WILKE, B.-M. (2010): Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16th ed. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin, p. 570
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) (2011): Archivböden: Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
- FIEGE, K., 1950. Die Raseneisenerze Schleswig-Holsteins. Neues Jahrbuch für Mineralogie - Monatshefte, 219-237
- FLEIGE, H., HARTMANN, P., DUTTMANN, R., BACH, M., GEBHARDT, S., HORN, R., KRÜGER, K. (2006): Soils of the sandur plain ("Lower Geest") in the Northwest of Schleswig-Holstein/Germany – The region of "Goldelund" as an example, In: Horn, R., Fleige, H., Peth, S. (Hrsg.), Soils and landuse management systems in Schleswig-Holstein (Germany) – Guide of ISTRO excursion 2006 (Exkursionsführer der 17. Konferenz der International Soil and Tillage Research Organisation vom 28.08.-3.09.2006 in Kiel). Schriftenreihe des Instituts für Pflanzenernährung und Bodenkunde 72. Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Kiel, pp. 12-19
- FRÄNZLE, O., SCHLEUSS U., PFISTERER, U. (1993): Exkursion C: Landschaften und Böden des Landesteils Schleswig. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (Exkursionsführer zur Jahrestagung in Kiel) 70, 115-126
- GANZELEWSKI, M. (2000): Archäometallurgische Untersuchungen zur frühen Verhüttung von Raseneisenerzen am Kammborg bei Joldelund, Kr. Nordfriesland, In: Haffner, A., Jöns, H., Reichstein, J. (Hrsg.), Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins, Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte. Habelt, Bonn, pp. 3-100
- GRAUPNER, A. (1982): Raseneisenstein in Niedersachsen: Entstehung, Vorkommen, Zusammensetzung und Verwendung. Kommissionsverlag Göttinger Tageblatt, Göttingen
- GRIPP, K., 1964. Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. Karl Wacholtz Verlag, Neumünster
- HAFFNER, A., JÖNS, H., REICHSTEIN, J. (2000): Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins, Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, p. 281
- HARTMANN, P. (2005): Bodenkartierung und Aufbau eines GIS-basierten Bodeninformationssystem als Grundlage für die Rekonstruktion der Landschafts- und Bodenentwicklung in der Schleswiger Geest - Das Beispiel Goldelund, Geographisches Institut. Christian-Albrechts-Universität, Kiel, p. 128
- HOLTHUSEN, D., NEUGEBAUER, T.C., BURBAUM, B., FLEIGE, H., HORN, R. (2013): Brauneisengleye in Schleswig-Holstein – eisenharte Archivböden. Tagungsbeitrag zur Jahrestagung der DBG "Böden – Lebensgrundlage und Verantwortung", 7. – 12. Sep-tember 2013, Rostock. Berichte der Dt. Bodenkundl. Gesellschaft
- JÖNS, H. (1992/93): Zur Eisenverhüttung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit in Schleswig-Holstein. Offa 49/50, 41-55
- KÖRNER, D. (1980): 25 Jahre Flurbereinigung in Zahlen, In: Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), 25 Jahre Flurbereinigung. Husum, Hansen, pp. 99-100
- MIEHLICH, G. (2009): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. NNA-Berichte 1, 76-85
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1999): Landschaftsprogramm Schleswig-Holstein 1999, Kiel
- RIEDEL, W. (1980): Bemerkungen zu den Raseneisenerzbildungen auf der Schleswigschen Geest. Jahrbuch für die Schleswigsche Geest 28, 223-225
- RIEDEL, W. (1997): Naturräumliche Voraussetzungen am Kammborg von Joldelund, In: Jöns, H. (Hrsg.), Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins, Teil 1: Einführung, Naturraum, Prospektionsmethoden und archäologische Untersuchungen. Habelt, Bonn, pp. 3-11
- SCHLICHTING, E. (1965): Die Raseneisenbildung in der nordwestdeutschen Podsol-Gley-Landschaft.

Chemie der Erde 24, 11-26

SCHMIDT, R. (1999): Klassifikation von Bodengesellschaften, In: Blume, H.P., Felix-Henningsen, P., Frede, H.-G., Horn, R., Stahr, K., Guggenberger, G. (Hrsg.), Handbuch der Bodenkunde. Ecomed, Landsberg, pp. 1-18

WEIGAND, K. (1970): Programm Nord - Wandel der Landschaft in Schleswig-Holstein, 2. neubearbeitete und ergänzte Auflage. Verlag Ferdinand Hirt, Kiel

WERNER, H., 1951. Zur Entstehung der schleswig-holsteinischen Raseneisenerze. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins Schleswig-Holstein 25, 138-141

WIECHMANN, H. (2000): Podsole, In: Blume, H.P., Felix-Henningsen, P., Frede, H.-G., Horn, R., Stahr, K., Guggenberger, G. (Hrsg.), Handbuch der Bodenkunde. Ecomed, Landsberg, p. 24

RAINER HOFFMANN

Das Wittmoor Teil II: Der lange Weg bis zum Naturschutzgebiet Wittmoor

Vorwort

In diesem Beitrag soll das Wittmoor auf der Grundlage von wissenschaftlicher Literatur in seinem historischen und seinem Ist-Zustand beschrieben werden. Es soll der Frage nachgegangen werden, wie die Menschen sich in früheren Jahrhunderten die Entstehung der Moore erklärten. Weiterhin soll ermittelt werden, wann entdeckt wurde, dass die Ausbeutung der Moore endlich ist. Daneben werden in einem weiteren Abschnitt die Arbeitsprozesse und die schwer zu leistende Arbeit beim ehemaligen Abbau des Torfs in Schrift und Bild dargelegt. Welche Werkzeuge wurden benutzt, und welche einzelnen Schritte wurden beim bäuerlichen Torfabbau angewandt? Einige der verwendeten großen Maschinen zum Torfabbau im Wittmoor, die für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum zum Einsatz kamen, werden bildlich dargestellt. Die Zwangsarbeit der Gefangenen des KZ-Wittmoor wird aufgezeigt. Endlich wird der heutige Zustand des Moores als Naturschutzgebiet veranschaulicht.

Allgemeines

In früheren Zeiten wurden die als wüste Flächen vorhandenen Hochmoore sowie die moorigen Bruchweiden und Wiesen im Allgemeinen als ein Besitz des Königs, d. h. des Staates angesehen. Nach und nach erwar-

ben die Bewohner der angrenzenden Dörfschaften verschiedene Berechtigungen zum Weiden des Viehs, zu „Heidhieb“ oder zur Torfgewinnung. Rechtstitel zur Nutzung der Moore lagen nur in Einzelfällen vor, „nach und nach entstanden diese Berechtigungen und wurden später als von je her bestanden und durch Verjährung erworben“ eingestuft.¹ Die Nutzung der Moore wurde von Seiten des dänischen Königs und Herzogs von Holstein² seinen Untertanen aus „landesväterlicher Fürsorge für seine Landeskinder“ überlassen, da diese für ihre Landwirtschaft Weide und Feuerung benötigten. Die gleiche Stellung wie der Staat (Fiskus) nahmen die adeligen Güter (z. B. das adelige Gut Tangstedt) und die Klöster ein, wenn in ihrem Bereich Moore lagen. Der Gutsherr sah sich als Besitzer des Moores und überließ den angrenzenden Bewohnern gewisse Nutzungsrechte unentgeltlich oder gegen Gebühren. Später erfolgten gesetzliche Regelungen in der Forst- und Jagdordnung vom Jahre 1737 und in der Forstordnung von 1784. Das Torfgraben in den königlichen Mooren zum Verkauf wurde im § 128 eigentlich nur ausnahmsweise gegen ein höheres Torfgeld gestattet, aber der Verkauf von Haushaltstorf streng verboten.³ Das Wittmoor war bis zur Auflösung des Gutes Tangstedt (ab 1876 Privatgut ohne obrigkeitliche Befugnisse) in dessen Besitz und fiel danach dem Staat wieder zu.

Da die Landesgrenze von Hamburg und Schleswig-Holstein durch das Moor ver-