

Plaggenesch – Archiv der Kulturgeschichte

Kurzbeschreibung

Plaggeneschböden entstanden durch die sogenannte Plaggenwirtschaft, die ab dem 10./11. Jahrhundert bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts praktiziert wurde. Dabei wurde in der Allmende die Pflanzendecke (Heide, Gras) mit dem humosen Ah-Horizont in Plaggen abgeschält. Diese wurden als Einstreu für den Stall genutzt, im Misthaufen kompostiert und dann auf den hofnahen Ackerflächen (den Eschen) zur Düngung ausgebracht. Durch den über Jahrhunderte anhaltenden Prozess entstand auf diesen Ackerflächen ein humoser und nährstoffreicher Auftrag. Dieser humose Horizont (E-Horizont) zeugt damit von vielen Jahrhunderten der Bewirtschaftung. Unter dem Plaggenauftrag können ältere archäologische Funde und Befunde archiviert sein.

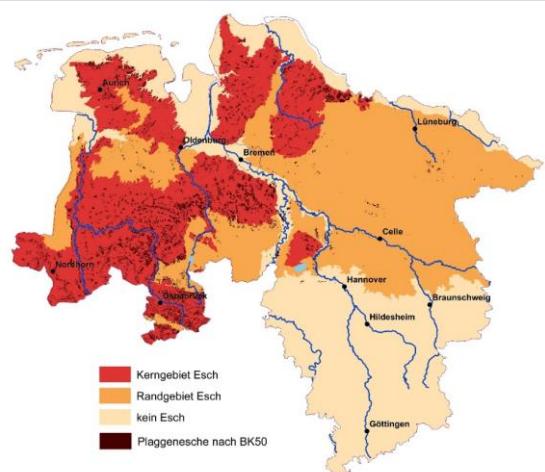


Abb. 1: Plaggeneschregionen in Niedersachsen mit den in der BK50 ausgewiesenen Eschflächen (GEHRT et al. 2021).

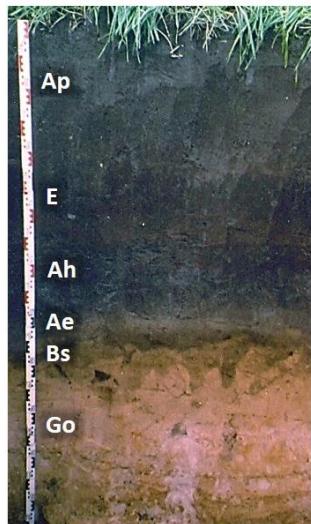
Verbreitung in Niedersachsen

In Niedersachsen wurden Kerngebiete der Eschverbreitung identifiziert. Plaggenesche finden sich vorwiegend in der west- und nordniedersächsischen Geest. Geringe Verbreitung zeigen sie in der östlichen Geest, z.B. auch in der Lüneburger Heide. Weit südlich gelegen sind die Plaggenesche im Raum Osnabrück. Die Eschflächen liegen häufig in der Nähe alter Siedlungen. In der Allmende liegen die Entnahmegerübe für die Plaggen (Plaggenmatt). Diese sind 10–40 mal größer als die Eschflächen (MAKOWSKY et al. 2013), da nach Entnahme der Plaggen die Vegetation viele Jahre zur Regeneration brauchte. Der Zeitraum wurde ab dem Spätmittelalter regional geregelt.

Bodenprofil mit Substrat und Horizonten

Die Plaggeneschböden entstanden aus verschiedenen Substraten (vgl. Abb. 2). Entscheidend dafür sind die ursprünglichen Böden, auf denen die Plaggenesche angelegt wurden, und die unterschiedlichen Substrate in der Allmende.

Grauer Plaggenesch
über Gley-Podsol
aus Podsolmaterial



Grauer Plaggenesch
über Podsol
aus Podsolmaterial



Brauner Plaggenesch
über Pseudogley-Parabraunerde
aus Parabraunerde



Brauner Gley-Plaggenesch
über Gley
aus Auenmaterial

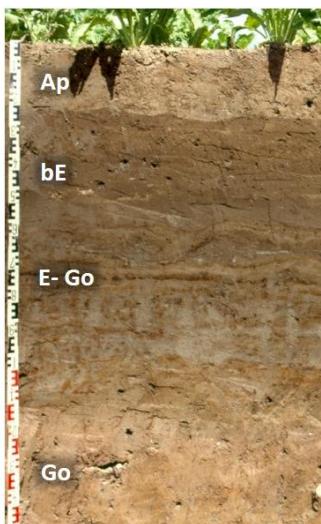


Abb. 2: Beispiele für graue und braune Plaggenesche mit Horizontbezeichnung (GEHRT et al. 2021, verändert).

Bodenprofil mit Substrat und Horizonten

Abhängig vom Herkunftsgebiet der aufgebrachten Plaggen wird zwischen braunen Plagggeneschen (aus Grasplaggen schluffreicherer und lehmiger Standorte) und den grauen Plagggeneschen (aus sandigen Heideplaggen) unterschieden. Liegt ein bräunlicher Horizont vor, wird dieser als bE-Horizont beschrieben. Durch einen Wechsel der Plaggenherkunft können Mischhorizonte vorliegen. Bei der Ansprache der Horizonte ist auszuschließen, dass es sich um kolluviale M-Horizonte handelt, um eine Überschätzung der Plaggenuflage zu vermeiden. Unterlagernd finden sich unterschiedliche überdeckte Bodenformen, die neben sandigen Substraten (mit z.B. Podsolien und Braunerden) auch Sandlössle und Lössle umfassen (hier z.B. mit Parabraunerden).

Unter dem Eschhorizont können Reste der ursprünglichen Oberfläche erhalten sein, wodurch Rückschlüsse auf Geländemorphologie, historische Nutzung und frühere Meliorationsmaßnahmen sowie auf den damaligen Stand der Bodenentwicklung möglich sind. Unter den Plagggeneschen können zudem ältere archäologische Befunde begraben sein, die den Wert als Archiv steigern.

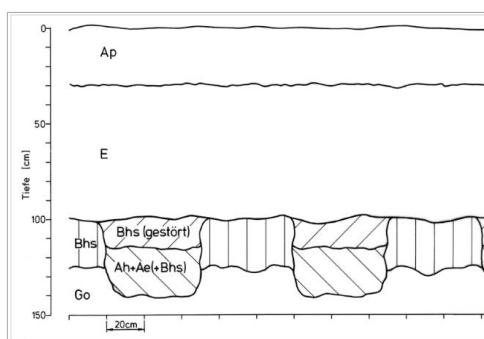
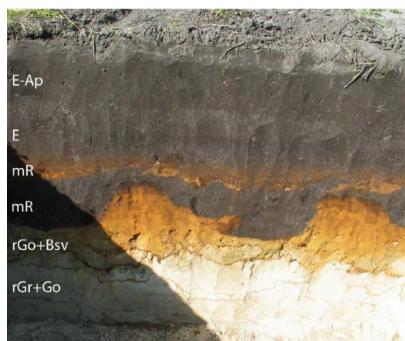
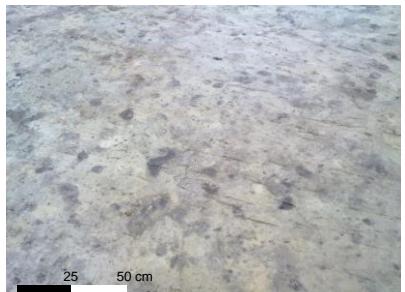


Abb. 3: Links: Horizonte eines Plagggenesches über Rigosol aus Gley-Braunerde-Podsol mit Eschgraben bei Markhausen, LK Cloppenburg (Foto: A. Kroll). Mitte: Schematische Darstellung der Horizonte eines Plagggenesches über Rigosol aus Gley-Podsol mit Eschgraben bei Nordhorn – Becksvoort, LK Grafschaft Bentheim (CAPELLE & LANGNER 2011). Rechts: Großflächig aufgeschlossene Plaggeneschgräben (Foto: B. Rasink, NLD).



Im E-Horizont sind häufig Artefakte (Aschen, Holzkohle, Keramik, Ziegelbruch) enthalten. Sie gelangen während der Kompostierung der Plaggen mit den tierischen Ausscheidungen durch Zugabe von Hof- und Küchenabfällen in das Kompostmaterial. Eine Besonderheit sind alte Plaggemeschgräben, Spaten- und Pflugspuren, die als humose Strukturen unterhalb des Eschhorizonts gefunden werden. Sie deuten auf Nutzungen vor der Bildung der Plaggenuflage hin und sind bei einfachen Kartierungen mittels Bohrstock oder Bodenprofilen ggf. nur bedingt zu erkennen.

Auch ohne diese anthropogenen Strukturen kann eine Vermischung des aufgetragenen Materials mit dem darunterliegenden Boden stattfinden (z.B. durch Bodenwühler).

Abb. 4: Blick von oben auf den Boden nach Abtrag des E-Horizonts. Es sind Grabgänge (Krotowinen, i.d.R. von Hamstern) zu erkennen (Foto: Gehrt).

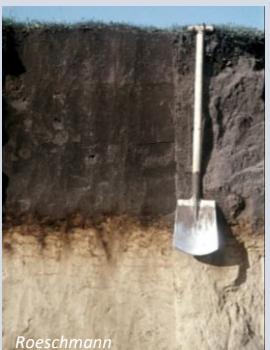


Abb. 5: Weitere Eindrücke zur Ausprägung von Plaggemeschböden. Von links: Bild 1–2 braune Plaggemesche, Bild 3–5 graue Plaggemesche (Fotos: LBEG).

Entstehung und charakteristische Elemente

Ursache für die Entstehung des Archivs war die Plaggenwirtschaft. Hierbei wurden Soden (Plaggen) aus der Heide oder vom Grasland abgetragen (abgeplaggt). Sie wurden als Einstreu für den Stall genutzt, kompostiert, und anschließend wurden damit die hofnahen Ackerflächen (Esch) gedüngt. Durch diese Wirtschaftsweise wurde die umgebende Landschaft intensiv verändert und gestört. Die Plaggeneschlandschaft beinhaltet neben den Plaggeneschböden weitere kennzeichnende Elemente. Typisch sind die tiefliegenden, feuchten Niederungen, die durch die Eschkante vom Esch getrennt sind. In weiten Teilen der Allmende sind durch die Plaggenentnahme die natürlichen Böden (z.B. Podsole oder Braunerden) gekappt. Über die Verbreitung dieser Böden ist bisher nur wenig bekannt. Typische Elemente sind auch die Dünen und Flugsanddecken, die insbesondere nach Übernutzung ab dem 18. Jahrhundert entstanden (PYRITZ 1972). Im Gegensatz zur west- und nordniedersächsischen Geest fehlen die Plaggenesche in weiten Bereichen der Lüneburger Heide. Dies liegt wohl an der späten und/oder extensiven Besiedlung.

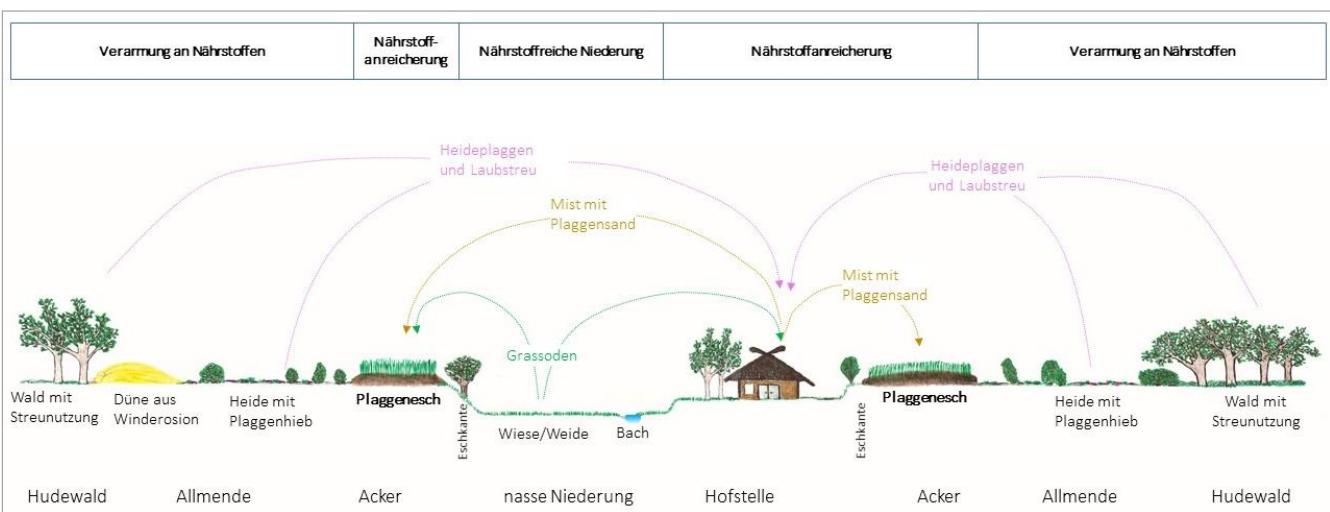


Abb. 6: Typische Elemente der Plaggeneschlandschaft sind, neben dem Plaggeneschboden an sich, die nasse Niederung und die Eschkante sowie die benachbarte Heide mit Dünen, die sich bei der Übernutzung der Heide im 18. Jahrhundert bildeten (Grafik: Gehrt).

Die Plaggeneschkanten bildeten sich sowohl durch den Auftrag auf den Esch, als auch durch den gleichzeitigen Abtrag in den Niederungen. Eine Auswertung der Plaggenesche und der Entnahmegebiete (Plaggenmatt) zeigt zudem, dass die Plaggenesche in der Regel in von Natur aus leicht erhöhten Positionen liegen. Die Böden der Entnahmegebiete unterscheiden sich oft von den Böden unter dem Plaggenesch und sind oft nasser (Gley-Podsole oder Gleye).



Abb. 7: Links: erhaltene typische Elemente der Plaggeneschlandschaft (Foto: Gehrt). Rechts: deutliche Eschkante (Foto: Langner).

Alter und Mächtigkeit

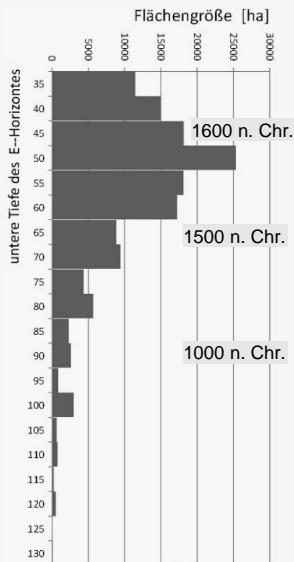


Abb. 8: Mächtigkeit der Plaggeneschböden und geschätzte Alter der Plaggeneauflagen in Niedersachsen.

Durch den kontinuierlichen Auftrag wuchs der Eschhorizont mit der Zeit in die Höhe. Die Mächtigkeit des Auftrages mit Plaggenmaterial korreliert deshalb etwa mit der Dauer der Plaggewirtschaft. Für genaue zeitliche Einordnungen bieten sich in Plaggemeschen durch die enthaltenen Materialien (v.a. Holzkohle) Möglichkeiten der Datierung.

Für die ältesten Plaggemeschen mit einer Plaggenmächtigkeit von bis zu einem Meter, in Ausnahmefällen noch mächtiger, wurde der Beginn der Bewirtschaftung auf das 10. bis 11. Jahrhundert datiert. Die Plaggewirtschaft wurde mit Einführung des Mineraldüngers im 19. Jahrhundert deutlich seltener und wurde nur in Notzeiten bis ins 20. Jahrhundert praktiziert. Daraus ergibt sich für die Plaggewirtschaft ein Zeitraum von bis zu 1000 Jahren.

Eine Mächtigkeit von 100 cm entspricht ungefähr einer Auftragsrate von etwa 1 mm pro Jahr (vgl. auch Choi et al. 2023). Durch unterschiedliche Werkzeuge oder gesetzliche Regelungen kann diese ungefähre Rate etwas schwanken. Die Mehrzahl der Plaggemeschen in Niedersachsen hat eine Mächtigkeit von 40–60 cm. Der überwiegende Anteil entstand somit vom späten Mittelalter bis zum Ende der Neuzeit.

Wichtige Datengrundlagen

Mit den hier aufgeführten Datengrundlagen kann eine Vorprüfung erfolgen, ob Plaggemeschböden an einem Standort vorliegen, bzw. kann deren Verbreitung eingegrenzt werden.

Mittelmaßstäbige Bodenkarten

Das potenzielle Verbreitungsgebiet der Plaggemesche wird in der BK50 ausgewiesen (Grundlage: Bodenschätzung, forstliche Standortskartierung, BK25). Eine Beschreibung der Methodik ist im [Geobericht 40](#) (GEHRT et al. 2021) enthalten. Die Plaggemesche im heutigen Siedlungsbereich werden mit der BK50 nur z.T. nachgewiesen, da dort keine Bodenschätzungsdaten vorliegen. Auf Basis der BK50 wurden Plaggemeschen als Suchräume für schutzwürdige Böden ausgewiesen ([Geobericht 8](#); BUG et al. 2019). Diese sind auf dem [NIBIS®-Kartenserver](#) zu finden.

Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50)



Daten der Bodenschätzung

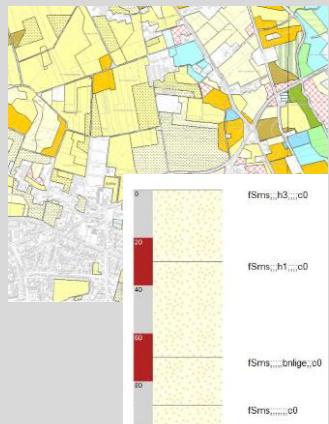
Mit dem bodenkundlichen Befund aus der Bodenschätzung wird eine Betrachtung im größeren Maßstab möglich. Auf dem [NIBIS®-Kartenserver](#) sind die Grablochbeschreibungen der Bodenschätzung verfügbar. Hilfreich sind auch die Boden-/Ackerzahlen, die bei Plaggemeschen deutlich höher liegen als bei den umliegenden Flächen (z.T. verdoppelt). Hierbei gibt es unterschiedliche Qualitätsstufen:

Sichere Eschflächen sind: Bodenart S, SI und IS und eine gute Zustandsstufe (2, 3), Humusgehalte (h1–h3) im 2. Horizont >40 cm

Eschverdachtsflächen sind: Areale mit Zustandsstufe 3.

Bei Bodenart LS und lehmiger ist der Humusgehalt ein zwingendes Kriterium; eine kolluviale Ablagerung ist zudem auszuschließen.

Bodenschätzung





Wichtige Datengrundlagen

Historische Karten

Einen guten Hinweis auf Plaggeneschflächen geben die ackerbaulich genutzten Flächen auf historischen Karten aus der Zeit um 1800. Aber nicht alle Altackerflächen sind Plaggenesche. Die Qualität der historischen Karten ist maßstabsbedingt unterschiedlich gut.

Tab. 1: Orientierende Einstufung der Eignung historischer Karten.

Karte	Kurhannoversche Landesaufnahme	Oldenburgische Vogteikarte	Gaußsche Landesaufnahme	Lecoq
Zeitraum	1764 bis 1786	1781 bis 1799	1827 bis 1861	1797 bis 1805
Maßstab	1 : 25.000 (verkl.)	1 : 20.000	1 : 25.000 (verkl.)	1 : 86.400
Eignung	gut	sehr gut	befriedigend	befriedigend

Für die BK50 wurden die topographischen Kartenwerke aus der Zeit des 18. bis zum beginnenden 20. Jahrhundert ausgewertet. In Auszügen werden diese auf dem [NIBIS®-Kartenserver](#) zur Verfügung gestellt.



Digitale Geländemodelle

Hochauflösende digitale Geländemodelle werden vom LBEG ausgewertet und die Ergebnisse auf dem NIBIS®-Kartenserver bereitgestellt. Der Terrain Classification Index (*TC_{low}*) ist ein dimensionsloser Index im Wertebereich von 0–2. Er überhöht geringste Höhendifferenzen, insbesondere in Tiefenbereichen. Da Plaggenesche zum einen eher auf höhergelegenen Flächen angelegt wurden, zum anderen eine Erhöhung durch den Materialauftrag erfolgte, sind die Areale teilweise deutlich zu erkennen. In der Grafik rechts sind hellere Bereiche zu erkennen, die erhöht liegende Eschflächen anzeigen (Schraffur).

Weitere Reliefsauswertungen können ebenfalls nützlich sein, um Elemente der Eschlandschaft zu erfassen. Zur Detektion von Eschkanten eignen sich insbesondere Auswertungen, die Geländestufen oder kleinräumige Hohlformen hervorheben. Die Beispielgrafik *Topographic Openness* (SAGA GIS) verdeutlicht, dass auch andere lineare Strukturen wie z.B. Eschkanten (dunkle Farben) durch die Auswertung hervorgehoben werden.

TC_{low}



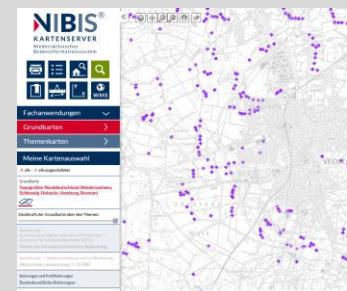
Topographic Openness



Profildatenbank des LBEG

Das LBEG stellt über den [NIBIS®-Kartenserver](#) etwa 60.000 bodenkundliche Profile und Bohrungen bereit. Der Bestand wird laufend ergänzt. Darin enthalten sind ca. 850 Plaggeneschprofile, für die neben Lage und Bodentyp auch die Profilbeschreibung in einer schematisierten Bohrsäule mit bodenkundlichen Informationen (u.a. Horizontbezeichnungen, Bodenarten, Humosität) hinterlegt ist. Die Daten können zur Planung weiterer Kartierungen dienen und in Auswertungen einfließen.

Bodenkundliche Profile





Zur Bewertung des Archivs nach Geofakt 11

Die Anwendung des Bewertungsverfahrens ist im Geofakt 11 erläutert.

Wertgebende Eigenschaften

Der Plaggenesch erfüllt die wertgebenden Eigenschaften:

- Bodenarchive mit eindeutigen Spuren der Kultur- und Landnutzungsgeschichte bzw. historischen Nutzungsformen (Kultosole)
- sowie ggf.
- Bodendenkmale/Archäologische Fundstellen (Relikte der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte).

Kriterien für die wertgebenden Eigenschaften sind:

- humoser Eschhorizont oder mehrere Horizonte mit Gesamtmächtigkeit >40 cm (einschließlich heutiger Ap-Horizont),
- Differenzierung der Mächtigkeit des Plaggeneauftrages (<40, 40–60, 60–80, >80 cm). Je mächtiger der Horizont, desto länger die zeitliche Abdeckung des Archivs. Zudem wird bei mächtigen Eschhorizonten beim heutigen Pflügen nur ein kleiner Teil des Archivs durchmischt.
- Artefakte im Eschhorizont (z.B. Holzkohle, Ziegelbruch); Plaggeneeschgräben, Spaten- und Pflugspuren; sonstige archäologische Funde/Befunde unter dem Plaggeneesch,
- unter dem Plaggeneesch liegender, fossiler natürlicher Boden (z.B. Podsol, Braunerde, Parabraunerde) und Übergänge zu hydromorphen Böden (Gleye und Pseudogleye),
- Eschkante und ggf. Niederung; Lagebezug des Plaggeneeschs zur Hofstelle und zur benachbarten Heide bzw. Entnahmefläche für das Plaggenematerial sowie Dünen und Flugsanddecken als Degradationszeiger.

Erhaltungszustand des Profilaufbaus

Besonders relevant ist bei Plaggeneeschböden der Erhaltungszustand des E-Horizonts. Dieser kann durch meliorative Veränderungen (z.B. Tiefpflug) oder Abgrabung beeinträchtigt sein. Ein rezenter Pflughorizont schränkt die Schutzwürdigkeit des Bodens, insbesondere bei mächtigen E-Horizonten, nicht ein. Auch der Zustand von Oberflächenformen, hier der Eschkante, ist relevant, ebenso wie die Lage zu weiteren charakteristischen Elementen der Plaggeneeschlandschaft. Die Bewertung der weiteren Merkmale einer Eschlandschaft wird in Tabelle 2 aufgegriffen.

Seltenheit

- In der west- und nordniedersächsischen Geest sind die Altackerflächen vielfach als Plaggeneesch ausgebildet, somit sind diese nicht selten. Eine landkreisspezifische Auswertung ist sinnvoll.
- Allgemein kann eine Abstufung anhand Abbildung 1 vorgenommen werden. Im Esch-Kerngebiet sind die Böden nicht selten, im Randgebiet kommen sie seltener vor.
- In der Lüneburger Heide sind sie sehr selten und daher hervorzuheben.

Datierbarkeit

- Bei Plaggeneeschböden ist eine Datierbarkeit in vielen Fällen durch enthaltene Holzkohle gegeben (Radiokohlenstoffdatierung). Auch Lumineszenzdatierungen werden genutzt, wobei insbesondere bei mächtigen Eschhorizonten (>60 cm) ein Potenzial zu sehen ist (keine jüngere Durchmischung).
- Archäologische (Be-)Funde unter Plaggeneeschböden erlauben ebenfalls eine zeitliche Eingrenzung und sollten einem hohen Potenzial zur Datierung entsprechen.



Zur Bewertung des Archivs nach Geofakt 11

Die Anwendung des Bewertungsverfahrens ist im Geofakt 11 erläutert.

Wissenschaftliche Dokumentation und Repräsentativität

Gibt es wissenschaftlich besonders gut dokumentierte Standorte?

- Untersuchungsprofile von ECKELMANN (1980),
- Untersuchungsflächen von LIENEMANN (1989),
- Standorte der Exkursion zur Tagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (BENNE & SCHÄFER 1999),
- Standorte zum Boden des Jahres 2013: Östringer Esch (Nettetal, Stadt Osnabrück) und Bloherfelder Anger (Oldenburg; MAKOWSKY et al. 2013),
- umfangreich analysierte Standorte von URBANSKY et al. (2022, 2023),
- Bodendauerbeobachtungsflächen mit Plaggeneschböden: Negenbargen, Kirchdorf, Ihlow.

Was ist für eine neue wissenschaftliche Dokumentation erforderlich?

- ausführliche bodenkundliche Profilansprache, Profilfoto, ggf. flächenhafte Kartierung,
- Tiefenfunktion der Gesamtgehalte an Phosphor,
- Standardanalytik (Korngrößenanalyse, C, N, S, P, pH-Wert), ggf. Stechzylinder (Lagerungsdichte),
- Datierung (v.a. sinnvoll bei einer Mächtigkeit des E-Horizonts >60 cm),
- Aufnahme der Elemente der Plaggeneschlandschaft (z.B. Eschkante),
- Abgleich mit historischen Karten: Vergleich der Abgrenzung des heutigen zum historischen Areal und Lagetreue der Plaggeneschflur im Vergleich zu 1800 (Veränderung z.B. durch Flurbereinigungen).

Gibt es Standorte mit besonderer Repräsentativität?

- Neben Bodendauerbeobachtungsflächen (s.o.) zählen hierzu Gebiete, welche in einem Ensemble viele der in Abbildung 6 aufgeführten Eigenschaften einer historischen Plaggeneschlandschaft vereinen. Beispiele sind die historische Lechtinger Eschlandschaft oder das Ensemble des Hofs Göttke-Krogmann bei Kroge.

Hinweise für die Felduntersuchungen

- der bE-Horizont des braunen Plaggeneschs ist z.T. deutlich heller und weniger humos (dies ist wohl auf weniger Huminsäuren als in den sandigen und sauren E-Horizonten aus Heideplaggen zurückzuführen),
- nicht mehr ackerbaulich genutzte graue Plaggenesche können rezente Podsolierungsmerkmale aufweisen,
- Veränderungen in der Bodenart zwischen erster (Eschmaterial) und zweiter (ursprünglicher Boden) Schicht kommen vor, wenn sich die Bedingungen in Entnahmefeld- und Auftragsgebiet unterscheiden,
- In einigen Arbeiten werden geringere Lagerungsdichten der E-Horizonte dokumentiert. Dies kann insbesondere bei den braunen Plaggeneschen über einem Parabraunerde-Profil der Fall sein. Das Kriterium sollte allerdings mit Vorsicht eingesetzt werden (u.a. aufgrund der Bodenbearbeitung).
- Alte Straßennamen und Flurstücksbezeichnungen (z.B. Am Esch, Brink) können Hinweise auf Plaggeneschflächen sowie auf Entnahmefelder geben.



Zur Bewertung des Archivs nach Geofakt 11

Gesamtbewertung

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Gesamtbewertung von Plaggeneschböden als Archive der Kulturgeschichte nach Geofakt 11. Auf den vorangehenden Seiten werden die eingehenden Informationen und Kriterien erläutert und Hintergrundinformationen verdeutlicht.

Tab. 2: Gesamtbewertung von Plaggeneschböden als Archive der Kulturgeschichte.

Beschreibung	Kriterien für die Bewertung	Wertstufe
Plaggenesch besonders mächtig oder in Lage und Zustand wie zum Ende des 18. Jh. erhalten	1) E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 100 cm mächtig oder Bodendauerbeobachtungsfläche → grundsätzlich Wertstufe 5, 2) E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 80 cm mächtig <u>und</u> eines der folgenden Kriterien erfüllt: a) deutliche Eschkante, b) erkennbarer Lagebezug zum Hof und zur benachbarten Allmende, c) Hinweise auf ältere Archive (Plaggeneschgräben, archäologische Befunde unter dem Plaggenesch), d) Plaggenesche in Kombination mit erhaltenen Merkmalen einer Wölbackernutzung, 3) E-Horizont (inkl. Ap) 60–80 cm mächtig <u>und</u> mindestens zwei Kriterien aus a)–d) erfüllt, 4) Bodentyp Plaggenesch liegt vor und Boden ist regional selten (z.B. Lage in der zentralen Lüneburger Heide).	5
Plaggenesch in Lage und Zustand wie zum Ende des 18. Jh. erhalten	1) E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 80 cm mächtig und Standort nicht Wertstufe 5, 2) E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 40 – 60 cm mächtig und mindestens drei Kriterien aus a)–d) erfüllt.	4
Plaggenesch in Lage und Zustand teilweise wie zum Ende des 18. Jh. erhalten	E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 40 cm, Lagebezug der Plaggeneschfläche zum Zustand am Ende des 18. Jh. nicht mehr gegeben (z.B. Flurbereinigung)	3
Plaggenesch nachweisbar	E-Horizont (inkl. Ap) ≥ 40 cm, Lagebezug zum Zustand am Ende des 18. Jh. nicht mehr gegeben (Flurbereinigung), Überbauung im Eschkörper durch Siedlungen, Industriegebiete, Stallungen etc.	2
Boden mit Plaggenuflage	E-Horizont geringmächtiger als 40 cm, jedoch Hinweise auf Plaggenwirtschaft. Kaum oder keine ungestörten Bereiche des E-Horizonts erhalten. Lagebezug zum Zustand am Ende des 18. Jh. nicht mehr gegeben (Flurbereinigung).	1
wertgebende Eigenschaft nicht mehr erfüllt	durch Bodenbearbeitung (z.B. Tiefpflug) oder Abgrabung bzw. Überbauung zerstört	0



Literatur

- BEHRE, K.-E. (1976): Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. – Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen **10**: 197–232.
- BEHRE, K.-E. (2000): Frühe Ackersysteme, Düngemethoden und die Entstehung der Nordwestdeutschen Heiden. – Archäologisches Korrespondenzblatt **30**: 135–151.
- BENNE, I. & SCHÄFER, W. (1999): Bodenlandschaften der westlichen niedersächsischen Altmoränengeest mit besonderer Berücksichtigung der Plaggenesche. – Mitt. d. DBG **90**: 163–201.
- CAPELLE, A. & LANGNER, S. (2011): Historische Bodenmeliorationen unter Plaggeneschen. – Geofakten **26**; Hannover (LBEG).
- CHOI, J., VAN BEEK, R., CHAMBERLAIN, E., REIMAN, T., SMEENGE, H., VAN OORSCHOT, A. & WALLINGA, J. (2023): Luminescence dating approaches to reconstruct the formation of plagic anthrosols. – Preprint, EGUSphere, <https://doi.org/10.5194/egusphere-2023-2471>.
- ECKELMANN, W. (1980): Plaggenesche aus Sanden, Schluffen und Lehmen sowie Oberflächenveränderungen als Folge der Plaggenwirtschaft in den Landschaften des Landkreises Osnabrück. – Geol. Jb. **F 10**.
- ECKELMANN, W. & MEYER, B. (1981): Plaggenesche und anthropogenes Relief im lößbedeckten Hügelland um Osnabrück. – Mitt. d. DBG **32**: 623–630.
- GEHRT, E., BENNE, I., EVERTSBUSCH, S., KRÜGER, K. & LANGNER, S. (2021): Erläuterung zur BK50 von Niedersachsen. – GeoBerichte **40**; Hannover (LBEG).
- GEHRT, E. (2012): 1000 Jahre Plaggenesch. – Faltblatt des LBEG zum Boden des Jahres 2013.
- LIENEMANN, J. (1989): Anthropogene Böden Nordwestdeutschlands in ihrer Beziehung zu historischen Bodennutzungssystemen. – Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet **17**: 77–117.
- MAKOWSKY, L., MUELLER, K. & GIANI, L. (2013): Steckbrief Boden: Plaggenesch. Boden-Geschichte(n) zum Anfassen. – Bodenschutz **2/2013**: 45–48.
- MUELLER, K., GIANI, L. & MAKOWSKY, L. (2013): Plaggenesch, Boden des Jahres 2013: Regionale Beispiele aus dem Oldenburger und Osnabrücker Land. – Drosera **2011**: 1–10.
- PYRITZ, E. (1972): Binnendünen und Flugsandebenen im Niedersächsischen Tiefland. – Göttinger geographische Abhandlungen **61**, Kt.-Beil.
- SCHÖBEL, T. & WIECHMANN, H. (1989): Der Einsatz historischer Karten und der Flurnamenforschung zur Unterstützung bodentypologischer Klassifizierung sandiger Böden im Westmünsterland. – Mitt. d. DBG **59/II**: 977–980.
- STADTMANN, R., GEHRT, E. & KIRCHNER, A. (2024): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen - Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz. – Geofakten **11**; Hannover (LBEG).
- TOLKSdorf-LIENEMANN, E. (2003): Kriterien zu Schutz und Bewertung von Plaggeneschen und historischen Kultosolen. – Mitt. d. DBG **102/2**: 599–600.
- URBANSKI, L., SCHAD, P., KALBITZ, K. VAN MOURIK, J., GEHRT, E. & KÖGEL-KNABNER, I. (2022): Legacy of platten agriculture: High soil organic carbon stocks as result from high carbon input and volume increase. – Geoderma **406**.
- URBANSKI, L., KALBITZ, K., RETHEMEYER, J., SCHAD, P. & KÖGEL-KNABNER, I. (2023): Unexpected high alkyl carbon contents in organic matter-rich sandy agricultural soils of Northwest Central Europe. – Geoderma **439**.
- YOST, J.L. & HARTEMINK, A.E. (2023): Some Characteristics of Sandy Plaggen Soils. – In: Hartemink, A. E. & Huang, J. (Hrsg.): Sandy Soils, Progress in Soil Science; https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-50285-9_10#DOI.

Erstellung des Steckbriefs

Dr. Ernst Gehrt
ehemals

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Referat Bodenschutz, Bodenkundliche Landesaufnahme
Stilleweg 2, 30655 Hannover

Dr. Robin Stadtmann
Tel.: 0511/ 643-3901

robin.stadtmann@beg.niedersachsen.de

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Referat Bodenschutz, Bodenkundliche Landesaufnahme
Stilleweg 2, 30655 Hannover