

Boden des Jahres 2021 – ein Lössprofil auf der Aldenhovener Lössplatte

Mathias Knaak, Stephan Becker, Wilfried Steffens, Bastian Mustereit, Christoph Hartkopf-Fröder, Linda Prinz, Sören Stichling, Philipp Schulte und Frank Lehmkuhl

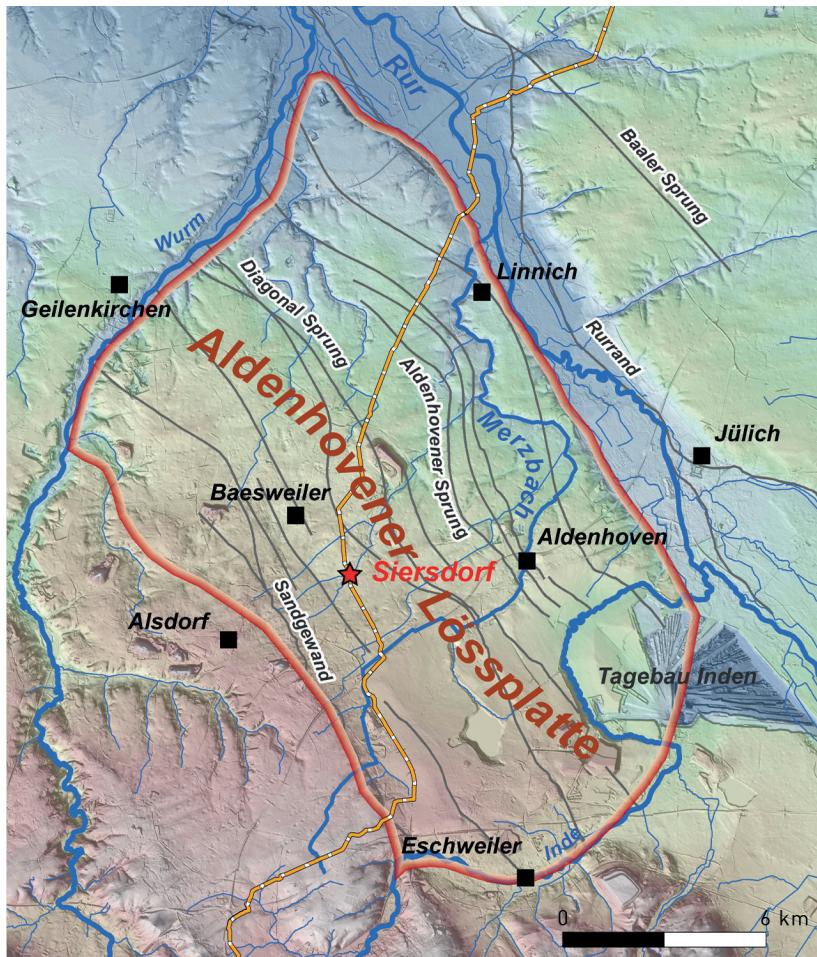
1 Aldenhovener Lössplatte mit hinterlegtem digitalen Geländemodell eingefärbt nach Höhenlagen mit Lage des Aufschlusses (roter Stern), der ZEELINK Gaspipeline (gelb) sowie tektonischer Störungen (dunkelgraue Linien).

Die jüngsten und damit obersten zusammenhängenden geologischen Ablagerungen der südlichen Niederrheinischen Bucht bilden der saale- (ca. 300–126 ka [= kilo ages] BP) und weichselzeitliche Löss (ca. 115–14,7 ka BP), ein vom Wind während der Kaltzeiten (Saale- und Weichsel-Kaltzeit) auf den Terrassenschottern (Haupt- und Mittelterrasse) von Rhein und Maas abgelagertes feinkörniges Sediment. Zeitgleich wurden entlang des Rheins, der Maas und der Rur die Sande und Kiese der Niederterrasse abgelagert, die am Ende der Eiszeit von Hochflutsedimenten überdeckt worden sind.

Die sog. Aldenhovener Lössplatte (Jülicher Börde), eine dem Nordeifelrand vorgelagerte Hochebene zwischen den Flüssen Rur, Inde und Wurm, fällt mit Höhenlagen zwischen ca. 75–170 m ü. NHN sanft nach Nordosten ab (Abb. 1). Besonders während der letzten Kaltzeit (Weichsel-Kaltzeit) wurde hier flächenhaft Löss auf der bereits durch Abflussrinnen und kleine Talsysteme zerfurchten Hochebene abgelagert. Differenzielle neotektonische Bewegungen entlang Nordwest–Südost verlaufender tektonischer Störungen beeinflussten die Landschaftsentwicklung der Aldenhovener Lössplatte. Kleine Gelände kanten mit abrupten Mächtigkeitsschwankungen innerhalb der Lössverbreitung lassen vermuten, dass die überwiegend über lange Zeit kontinuierlichen tektonischen Bewegungen auch während des Quartärs anhielten und sich bis in die heutige Zeit fortsetzen. So belegt der tektonische Versatz junger Fließerden mit eingeschwemmten Lössderivaten im Baugraben der Erdgaspipeline ZEELINK bei Hückelhoven-Baal junge postglaziale Bewegungen am Rurrand-Störungssystem (Abb. 2b).

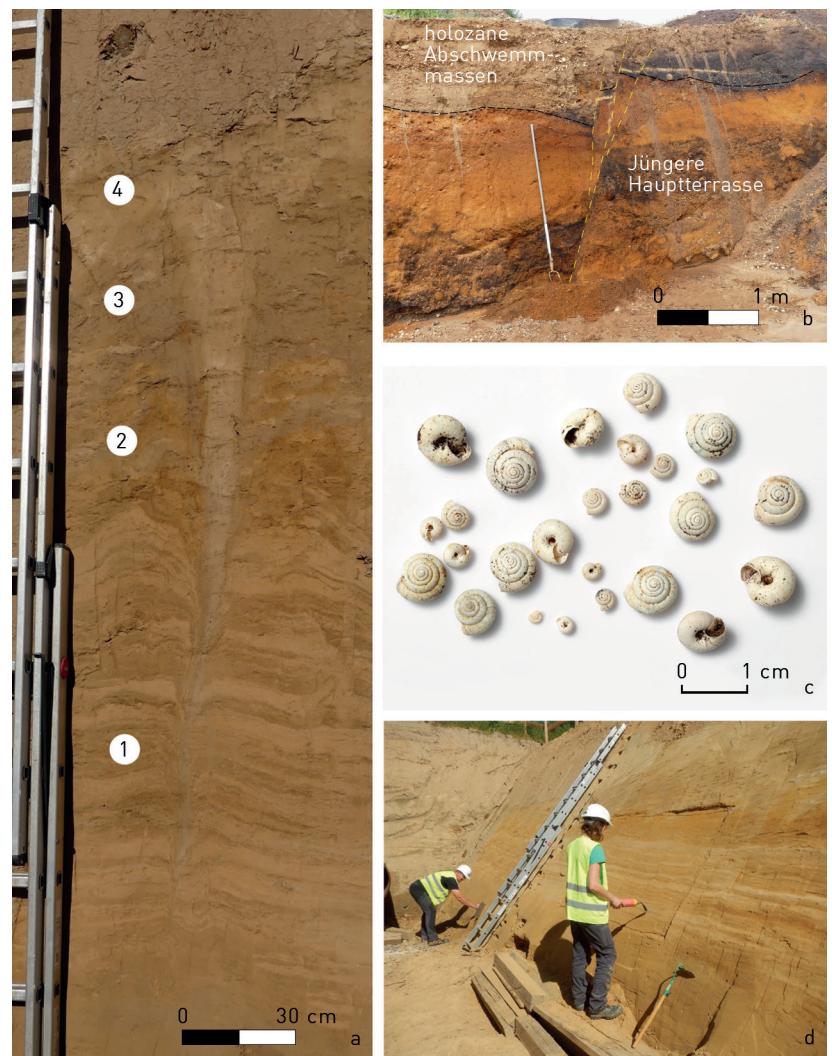
Das Abknicken kleiner Bäche, die sich nach Ablagerung des Lösses innerhalb der Hochebene teilweise tief eingegraben haben, zeugt ebenfalls von fortlaufenden Bewegungen entlang dieser Störungen. So fließt der Merzbach dem generellen Gefälle der Hochebene folgend zunächst nach Nordosten Richtung Vorfluter Rur, biegt dann aber, kurz bevor er sie erreicht, bei Jülich Richtung Nordwesten ab, um ihr erst einige Kilometer weiter nordwestlich bei Linnich zuzufließen (Abb. 1). Dieses Abbiegen des jungen, postglazialen Abflusssystems geht vermutlich auf neotektonische Schollenverkippungen entlang des Rurrand-Störungssystems in den letzten 10 000 Jahren zurück. Bemerkenswert ist dabei, dass an den Rändern der Hochebene zum Rurtal hin in holozänen Abschwemmmassen (Kolluvien) kalkhaltige Schwemmlösse eingeschaltet sind. Sie sind vermutlich von der Hochebene abgetragen worden, bevor sich die rezente tiefgründige Entkalkung ausgebildet hat.

Südwestlich von Aldenhoven-Siersdorf (östlich von Baesweiler) wurde bei Bauarbeiten zur Erdgas-



pipeline ZEELINK (Arch. Rheinland 2019, 36–38) ein etwa 8 m mächtiges Lössprofil der jungpleistozänen Weichsel-Kaltzeit innerhalb der teils kolluvial verfüllten Rinne einer Maasterrasse (stratigraphisch Jüngere Hauptterrassen) aufgeschlossen (Abb. 3). Anhand des folgenden Profils soll die Kopplung und Komplexität der Prozesse, die zu Genese jungweichselzeitlicher Löss-Paläoboden-Sequenzen geführt haben, veranschaulicht werden. Der obere Teil (bis ca. 2,5 m unter Geländeoberkante [u. GOK]), unter einem rezenten Boden, besteht aus ungetrenntem Brabant-Löss (Jung-Weichsel-Kaltzeit, ca. 24–14,7 ka BP), der aufgrund der Nähe zur rezenten Oberfläche bis in eine Tiefe von ca. 1,8 m u. GOK entkalkt ist. Darunter schließt sich die Eben-Zone an. Sie ist in der Region ein weitverbreiteter Leithorizont und umfasst fossile Nassböden (Belmen- & Elfgen-Böden, bis 2,9 m u. GOK), die sich in Solifluktionsfahnen (eiszeitliches Bodenfließen) in die darunter folgende, häufig orange gefärbte, aufgearbeitete Kesselt-Lage (bis ca. 3,2 m u. GOK) legen. Letztere zählt bereits zum Hesbaye-Löss (Weichsel-Kaltzeit, 31–24 ka BP). Solche kryoturbaten (durch Gefrieren und Auftauen durchmischt) Bodenbewegungen gehen auf Frost/Tau-Wechsel zurück, die nach der Bodenbildung der fossilen Nassböden und vor Ablagerung des homogenen Brabant-Lösses stattfanden. Im Niveau der Eben-Zone bzw. der Kesselt-Lage sind andernorts viele jungpaläolithische Artefakte gefunden worden (z. B. Ziegeleigrube Gillrath, Erkelenz sowie Tagebau Garzweiler). Der untere Teil der Kesselt-Lage geht in einen deutlich laminierten, teilweise kryoturbaten Schwemmlöss über (bis ca. 4,1 m u. GOK). Hier ist relikтив eine dünne Lage des Eltville-Tuffs (ca. 24 ka BP; ca. 3,7 m u. GOK) erhalten. Dieser Tuff geht auf den Ausbruch eines Eifelvulkans zurück und hat große Teile der Region mit einer dünnen Aschelage bedeckt. Die Ausbrüche des Laacher See-Vulkans und die damit verbundenen Tuffe fanden dagegen erst am Ende der weichselzeitlichen Kaltzeiten, also nach Ablagerung des Brabant-Lösses statt (ca. 11 ka BP) und sind im vorgestellten Aufschluss nicht zu beobachten.

Den untersten Abschnitt des Profils bilden graubraune Schluffe, die als sog. Lohner-Boden (ca. 38,5–34,5 ka BP) angesprochen wurden, der ebenfalls dem Hesbaye-Löss zugeordnet wird. Bohrungen belegen, dass dieser Abschnitt, mit schwach ausgeprägten Bleichungen und sekundären Eisenröhren und Bändern, in einer Rinnenlage abgelagert und durch Staunässe beeinflusst ist. Hier treten im oberen Teil häufig kleine fossile Schnecken, sog. Lössschnecken, auf, die auf ein entsprechendes Milieu hinweisen (Abb. 2c). Die Art ist noch nicht bestimmt. Charakteristisch für diesen Horizont ist auch seine wellig-blättrige Struktur. Der untere Teil des Hesbaye-Lösse wurde hier nur durch Bohrungen bis in eine Tiefe von ca. 7,6 m u. GOK

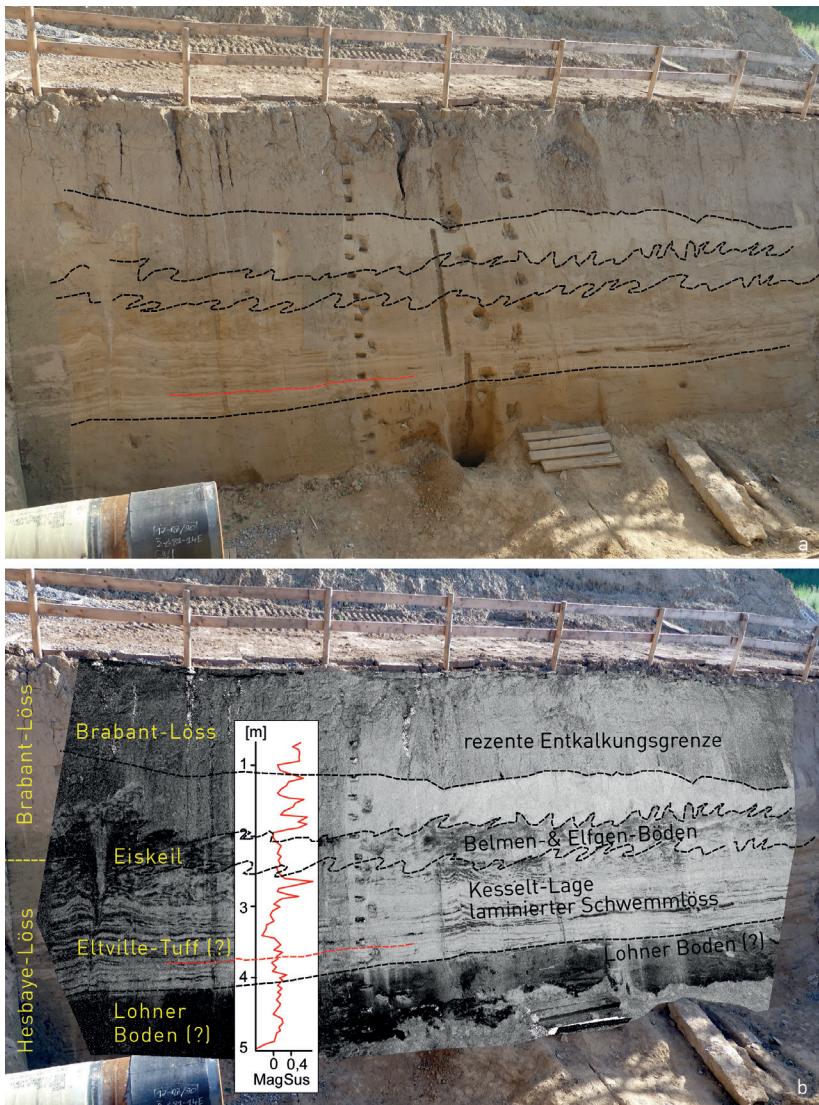


untersucht. Darunter wurden Sande, Kiese und untergeordnete Tone einer Maasterrasse erbohrt, die im Graben der Gaspipeline nur etwa 250 m südlich bis fast an der Oberfläche anstehen.

Größere Eiskeile und Frostspalten reichen vom Brabant-Löss bis in den oberen Teil des Hesbaye-Lösse und sind auf ein kaltes, trockenes Klima am Ende der letzten Kaltzeit zurückzuführen (Abb. 2a; 3). Kleinere Eiskeile treten dagegen auch innerhalb des laminierten Hesbaye-Lösse auf und sind für diese Phase in ganz Mitteleuropa und bis weit nach Russland typisch. Die Umlagerungsprozesse dieser Schwemmlösse deuten auf den Einfluss von Wasser und Schnee unter kalt-humiden Klimabedingungen bei seiner Ablagerung hin, wobei die kleinen Eiskeile zumindest Phasen kalt-ariden Klimas anzeigen. Die dazwischen auftretenden Nassböden belegen dagegen ein eher feuchtes, etwas gemäßigteres Klima.

Unterhalb der rezenten Entkaltungsgrenze, bei ca. 1,8 m u. GOK, ist das gesamte Profil einschließlich der Bereiche mit Bodenbildungen und Umlagerungen kalkhaltig. Daher ist davon auszugehen, dass die fossile Bodenentwicklung lokal stark variiert und an diesem Standort die Prozesse der

2 a; c-d Aldenhoven-Siersdorf; b Hückelhoven-Baal. a Eiskeil gefüllt mit hellbraunem Brabant-Löss (4) in Belmen- & Elfgen-Böden (3), Kesselt-Lage (2) und laminiertem Hesbaye-Schwemmlöss (1); b Baaler Sprung (Rurrand-Störungssystem) mit jungem Versatz der holozänen Abschwemmmassen; c Lössschnecken im unteren Teil des Profils; d Vorbereiten und Trocknen der Aufschlusswand für die Erstellung eines Lackprofils.



3 Aldenhoven-Siersdorf. Lössprofil mit eingezeichneten Schichtgrenzen (schwarz gestrichelt), Eltville-Tuff (rot gestrichelt). **a** Foto; **b** Laser-scan-Intensitäten als Maß für unterschiedliche Materialeigenschaften bzw. Lithologien, rote Kurve = Verlauf der magnetischen Suszeptibilität.

fossilen Bodenbildung im Niveau ehemaliger Paläooberflächen nicht lange genug andauerten, um eine tief reichende Paläo-Entkalkung zu bewirken, wie dies andernorts der Fall ist.

Aus dem Zentrum der Aufschlusswand konnten im Bereich des feinlaminierten Hesbaye-Lösse zwei Lackabzüge entnommen und zur dauerhaften Dokumentation präpariert werden (Abb. 2d). Für die stratigraphische Korrelation wurden Proben zur OSL-Altersdatierung und in engem Abstand Proben zur Analyse der Korngrößenverteilung, der Verteilung von Schwermineralen sowie der Analyse von Sporen und Pollen entnommen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehen noch aus.

Eine Bohrung in unmittelbarer Nähe zu der beprobten Aufschlusswand wurde geophysikalisch vermessen. Mit einem einfachen Handgerät zur Messung der magnetischen Suszeptibilität konnten verschiedene Horizonte, vor allem Paläoböden mit Anreicherungen von Eisen, nachgewiesen werden (Abb. 3b, rote Kurve). Die Tiefenangaben sind einem terrestrischen Laserscan entnommen. Neben der reinen Erfassung der Geometrie eines gescannten Objektes ermöglicht ein Laserscan über die Intensität des reflektierten Signals auch bedingt qualitative Aussagen zu Materialeigenschaften. So lassen sich die Entkalkungsgrenze, tonreichere und vernässte Zonen im Bereich von Bodenbildungen sowie feinlaminierte und kryoturbate Schichten deutlich sichtbar machen.

Das Verständnis über das Zusammenspiel von Tektonik, Ausbildung von Abflusssystemen, Ablagerungs- und Umlagerungsprozessen von Löss sowie die Entwicklung der im Löss enthaltenen Paläoböden prägen die Landschaftsentwicklung auf der Aldenhovener Lössplatte. Daher steht der Lössboden auch als Boden des Jahres 2021 im Fokus der Öffentlichkeit.

Literatur

S. Becker/G. Schollmayer/W. Steffens/D. Tenckhoff-Maltry /A. Lenz/M. Knaak/B. Mustereit, Geologische Aufnahme entlang der ZEELINK-Gasfernleitungsbaustelle. Archäologie im Rheinland 2019 (Oppenheim 2020) 36–38. – <https://boden-des-jahres.de/> (Zugriff 16.03.2021). – M. Kehl/O. Bubenzier/P. Fischer/M. Frechen/F. Henselowsky/H. Kels/N. Klahre/J. Zens, Löss und Paläoböden an Nieder- und Mittelrhein: Chronologie, Pedastratigraphie und Beziege zur Paläolithikforschung: Exkursionsführer: 36. Jahrestagung der Arbeitsgruppe Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 25.–27. Mai 2017 in Brühl, Rheinland. https://www.dbges.de/de/system/files/AG_Palaeopedologie/2017_36jt_bruehl_loess_nieder_mittelrhein.pdf (Zugriff 19.05.2021). – F. Lehmkuhl/S. Wirtz/D. Falk/H. Kels, Geowissenschaftliche Untersuchungen zur Landschaftsentwicklung im Tagebau Garzweiler – LANU-Projekt 2012–2014. Archäologie im Rheinland 2014 (Darmstadt 2015) 64–66.

Abbildungsnachweis

1–3 Mathias Knaak/Geologischer Dienst NRW, Krefeld, 1 Grundlage ©Geobasis NRW 2020.