

Erste Ergebnisse zu bodenkundlich-geomorphologischen Untersuchungen zur spätholozänen Erosionsgeschichte auf der Insel Vilm (Greifswalder Bodden, Mecklenburg-Vorpommern)

SEBASTIAN LORENZ, MATHIAS KÜSTER, ALEXANDER FÜLLING, UWE GEHLHAR

1. Einleitung und Fragestellung

Die im westlichen Greifswalder Bodden gelegene Insel Vilm ist zu bedeutenden Teilen von seit langer Zeit ungenutzten Laubwäldern mit Buche, Ahorn und Eiche bestanden. Das betrifft vor allem die glazigenen Inselkerne des Großen Vilms im Norden und des Kleinen Vilms im Süden. Im Zuge der Einrichtung eines Naturwaldreservats auf dem Vilm durch die Landesforstanstalt M-V wurde im Jahr 2009 eine flächendeckende bodenkundliche Kartierung der Insel durchgeführt (DIECKMANN et al. 2010). Bodenkundliche Informationen wurden dabei durch eine kombinierte Erfassung mit einem systematischen Bohrnetz, Spateneinstichen, Kliffaufschlüssen sowie mit drei Bodenprofilen erhoben. In Ergänzung zu den bereits 1995 erfolgten bodenkundlichen Aufnahmen am Kliff (HENNECKE et al. 1995) wurde durch die forstliche Kartierung eine flächenhafte Verbreitung von mächtigen, humusreichen Horizonten erkannt. Diese sind außer in den Senken (vereinzelt >130 cm Mächtigkeit) auch auf den Vollformen des Großen und Kleinen Vilm ausgebildet (50-70 cm Mächtigkeit) und zeichnen sich durch eine überdurchschnittlich gute Nährstoffversorgung sowie umsatzstarke Humusformen, wie mullartiger Moder oder Mull, aus. Damit verbunden sind erhöhte Gehalte an organischer Substanz im Oberboden. Die reliefunabhängige Verbreitung der mächtigen humosen Oberböden auf der Insel, ihr Habitus und Chemismus ließen aus standortkundlicher Sicht keine endgültigen Schlüsse auf die Entstehung eines „Kolluvisols“ zu. Vielmehr ergaben sich nach DIECKMANN et al. (2010, S. 8-9) zwei eher gegensätzliche Entstehungshypothesen, beide mit Einschränkungen. Erstens wurde eine synsedimentäre Bodenentwicklung durch eine permanente Auf- bzw. Einwehung von Sand in Erwägung gezogen, der bioturbat in die Oberböden eingearbeitet wurde. Ein starkes Gegenargument ist das Nicht-Vorhandensein vergleichbarer Böden auf vergleichbaren insularen Standorten. Zweitens wurde eine anthropogen induzierte Bodenbildung im Sinne von Park- oder Gartenböden postuliert. Wichtige Argumente dagegen sind die Abgeschiedenheit der Insel und die fehlenden archäologischen und historischen Belege aus der Landnutzungsgeschichte des Vilm für derart aufwändige Eingriffe (vgl. BUSKE 1995).

Zur weiteren Untersuchung bodengenetischer und landnutzungsgeschichtlicher Fragestellungen fanden im Mai und Juni 2011 Geländearbeiten mit Bohrungen und Profilbeprobungen statt, die vor allem die Datierung der scheinbar kolluvialen Oberböden zum Ziel hatten. Die Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

2. Methoden

Die Auswahl der Lokationen für Bodenprofile und Bohrungen erfolgte unter Verwendung der forstlichen Standortskarte nach Standorten mit möglichst kräftiger und stratigraphisch differenzierbarer Ausprägung von Kolluvien. Die Geländearbeiten fanden im Frühjahr 2011 statt und umfassten neben den Bohrungen V01, V02, V03, V04 auf dem Großen Vilm die Beprobung bereits vorhandener Bodengruben und Aufschlüsse für die OSL-Datierung (Vilm Grube 1, Vossberg-Kliff). Die Profilstandorte sind in Abb. 1 dargestellt.

Die Sedimentanalysen wurden im physisch-geographischen Labor des Instituts für Geographie und Geologie der Universität Greifswald durchgeführt und umfassten die Bestimmung der Gehalte an organischer Substanz (Glühverlust mit 2 h Glühen bei 550°C nach vorheriger Trocknung und Gewichtsbestimmung) und Kalk (CaCO₃ gasvolumetrisch nach SCHEIBLER) sowie die Korngrößenverteilung mittels Laser Particle Sizer (Analysette 22, Fa. FRITSCH). Die Korngrößen wurden am Glührückstand nach Absieben der Fraktion >1 mm bestimmt. Mit Hilfe der optisch stimulierten Lumineszenz (OSL), einem dosimetrischen Datierungsverfahren, lassen sich Gesteine und Sedimente mit Quarzen und Feldspäten hinsichtlich ihrer Abschirmungsdauer vom Sonnenlicht untersuchen. Es wird bestimmt, wann ein Quarz- bzw. Feldspatpartikel das letzte Mal dem Sonnenlicht ausgesetzt war, bevor es z.B. durch andere Sedimente überdeckt wurde. Somit eignet sich das Datierungsverfahren insbesondere für Sedimentfolgen an Standorten mit positiver Sedimentbilanz (Sedimentauftrag) bei gleichzeitigem Fehlen fossiler organischer Substanz, welche die ¹⁴C-Methode ermöglichen würde. Zur näheren Erläuterung der Methode sei auf den Artikel von PREUSSER et al. (2008) verwiesen.

OSL-datiert wurden sechs Proben aus drei Profilen (Bodengrube Vilm 01, Bohrung V03 und Bodenprofil im Kliffaufschluss Voßberg) im Lumineszenzlabor der Humboldt-Universität zu Berlin. Zur Anwendung kam ein Single-Aliquot-Verfahren (SAR nach MURRAY & WINTLE, 2000) für die Quarzfraktion 90-200 µm (Aliquots mit 2 mm Durchmesser von ca. 150 Körnern bzw. mit 1 mm Durchmesser von ca. 50 Körnern). Die Methode ermöglicht die Altersbestimmung von geomorphologischen Formen, da der Prozess, der zu ihrer Bildung führte, direkt datiert werden kann (Datierung der letzten Tageslichtexposition). Daher eignet sich die Methode auch zur Entschlüsselung der Erosionsgeschichte über die Datierung von Kolluvien.

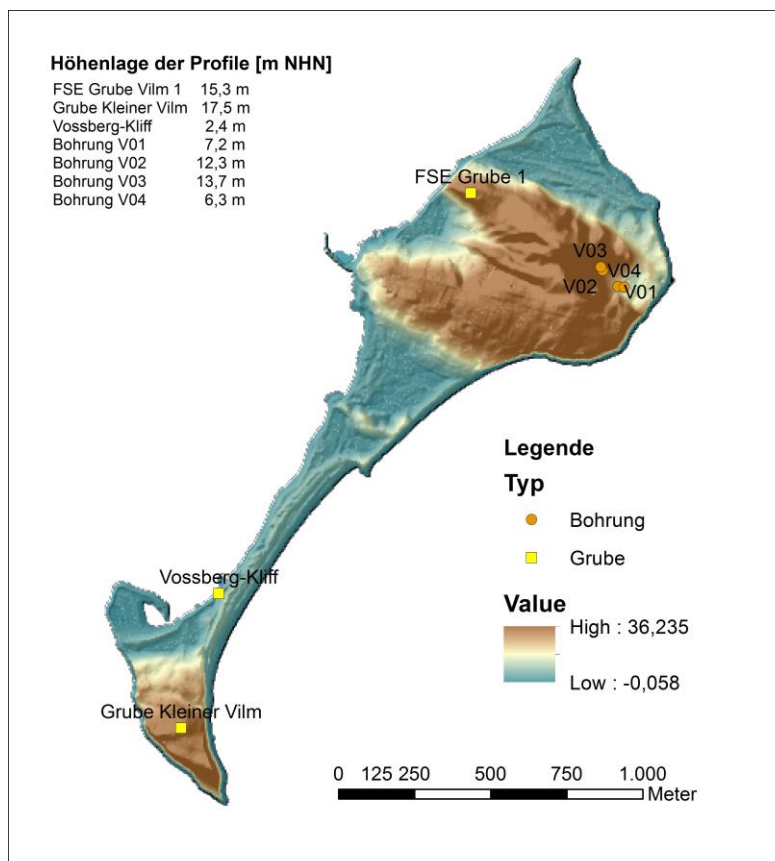


Abb. 1: Schattiertes Geländemodell im Maßstab 1:5000 der Insel Vilm mit Lage der bearbeiteten Profile aus Bodengruben und Bohrungen (Geobasisdaten LAiV M-V 2013)

3. Ergebnisse

Die Bodengrube Vilm 1 (Abb. 1 + 2) wurde detailliert durch die Forstliche Standortserkundung beschrieben und bearbeitet (DIECKMANN et al. 2011). In ihr wurden zwei homogene Oberbodenhorizonte erkannt, die trotz Lage in erhöhter Reliefposition als Kolluvium angesprochen wurden, und die sich zudem mit dem archäologischen Befund einer Siedlungsgrube und anthropogen dorthin verbrachten Geschieben verzahnen (südöstliche Profilecke). Die scheinbar kolluvialen Horizonte wurden zur Datierung beprobt (Abb. 2, LORENZ et al. 2014). Die mittig in den Horizonten platzierten Proben (Profiltiefe 77 cm und 30 cm Probenmittelpunkt) liefern ein mittelholozänes Alter von 4470 ± 610 Jahren vor Christus in 77 cm Tiefe und ein spätholozänes Alter von 620 ± 160 Jahren nach Christus in 30 cm Tiefe.

Die vier Bohrungen sind auf dem Großen Vilm am unteren Osthang des Grünen Berges gelegen, der in eine Verebnungsfläche mit nasser Senke abfällt, die vom Steilufer des Großen Vilm umrahmt wird. Zwischen den Bohrungen liegen etwa 7 m Höhendifferenz (Abb. 1). In allen Bohrungen wurden kolluviale Decken erbohrt (Kolluvisole als Bodentyp), die geringmächtigste in V02 (ca. 70 cm), die mächtigste in V01 (ca. 225 cm). In den Boden-Sediment-Folgen sind bis zu drei Kolluvieneinheiten auszuhalten. Getrennt werden diese durch z.T. zwei Humushorizonte (fAh, z.B. Bohrung V01), die im Vergleich zum rezenten Humushorizont z.T. nur schwach ausgeprägt, aber als begrabene fossile Oberflächen anzusehen sind. Mittels optisch stimulierter Lumineszenz wurden zwei Proben der Bohrung V03 datiert (Abb. 3). An dem unteren Kolluvium bei 62-65 cm Tiefe wurde ein Alter von 1140 ± 260 Jahre vor Christus bestimmt, was siedlungsgeschichtlich in die Bronzezeit fällt. Für das hangende Kolluvium wurde in 36-39 cm Tiefe ein Alter von 770 ± 120 Jahre nach Christus ermittelt, was der frühen Slawenzeit entspricht.



Abb. 2: Profilmfoto (links), Lage der Proben und Datierungen des Profils Vilm Grube 1. Im Bild oben rechts ist die Siedlungsgrube eingetragen. In allen Bildern sind große Steine erkennbar, die nicht zu den sandigen und ansonsten geschiebefreien Sedimenten passen und daher als künstlich eingebracht angesehen werden.

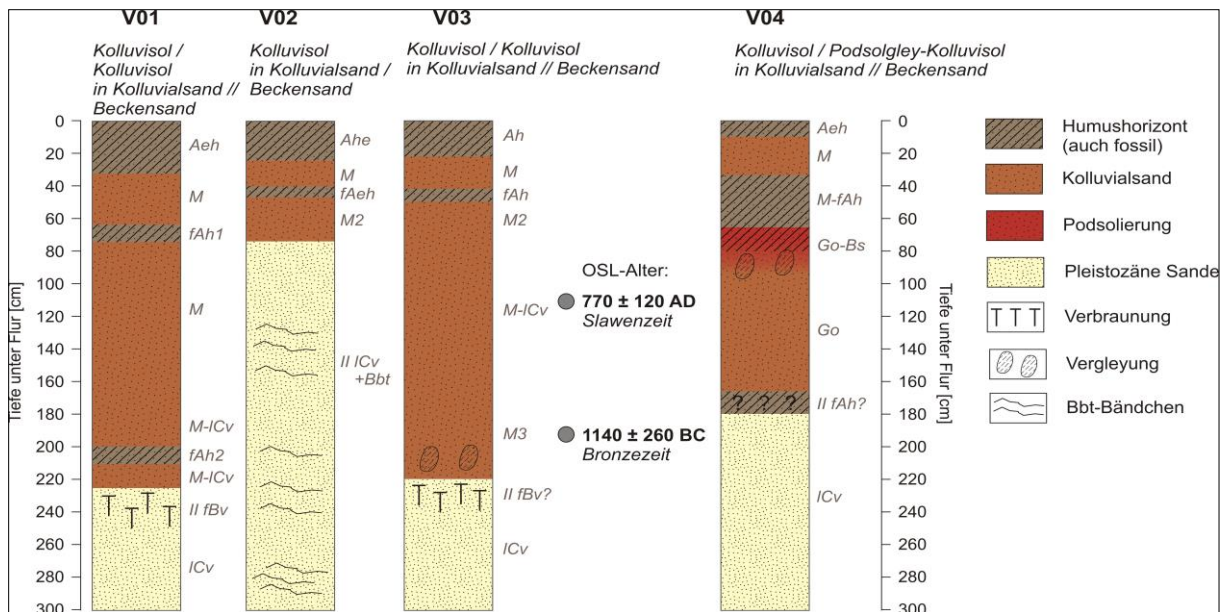


Abb. 3: Pedostratigraphie, Lage der Datierungsproben (Pollen und OSL) und ermittelte Alter in vier Bohrungen auf dem Großen Vilm.

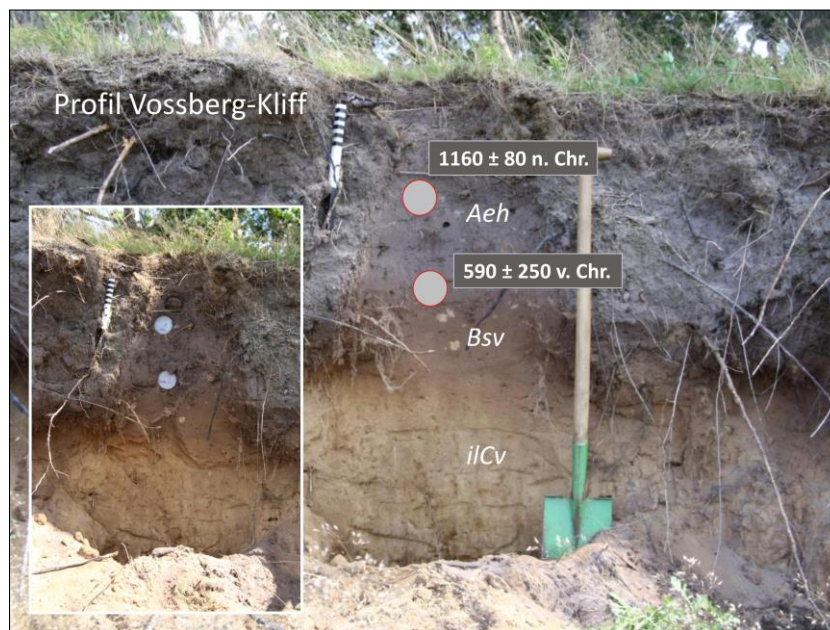


Abb. 4: Pedostratigraphie, Lage der Datierungsproben und ermittelte Alter am Profil Vossberg auf dem Mittelvilm.

Am Kleinen und Großen Vilm setzen langgestreckte Strandwälle an und verbinden diese miteinander. Nördlich des Kleinen Vilm ist an der Westseite der Insel im Bereich des Vossbergs ein etwa zwei Meter hohes Kliff mit deutlicher Kliffhalde ausgebildet. Im Kliff aufgeschlossen befinden sich verbrauchte Böden mit mächtigen podsoliierten Humushorizonten (Aeh). Deren Mächtigkeit und Körnung deutet auf eine langfristige äolische Aufhöhung im Sinne einer Kliffranddüne. Der Aeh-Horizont und der Übergang vom Bsv- in den Aeh-Horizont wurden zur Altersbestimmung beprobt (Abb. 4). Demzufolge datiert der Sand im Aeh-Horizont in 30 cm Tiefe in das 12. nachchristliche Jahrhundert (1160 ± 80 AD), der Übergang in den Bsv-Horizont in 55 cm Profiltiefe in das Jahr 590 ± 250 vor Christus. Unklar

ist, ob zwischen Aeh- und Bsv-Horizont ein Hiatus durch z.B. Auswehung ausgebildet ist, der die geringe Mächtigkeit des Bsv-Horizontes erklären würde.

4. Diskussion und Schlussfolgerung

Die an den untersuchten Boden- und Bohrprofilen erhobenen Datierungen ermöglichen im Vergleich von beprobter Profiltiefe und ermitteltem Alter eine mögliche Gruppierung der Datierungen adäquat zu den gefundenen Kolluvien (Abb. 5).

In der Bohrung V03 wird ein basales Kolluvium angedeutet bzw. lässt sich nicht zweifelsfrei bestätigen. Die untere Datierungsprobe in der Bodengrube Vilm 01 lieferte für das am Standort liegende Kolluvium ein mesolithisches Alter (um 4500 BC). Landschaftseingriffe mit resultierender Bodenerosion und Kolluvienbildung sind in Mitteleuropa für diese Zeit zwar bekannt, jedoch für Nordostdeutschland bisher eher die Ausnahme (DREIBRODT et al. 2010). Das gewonnene Sedimentalter wird aber als Indiz einer schon sehr langfristigen Sedimentakkumulation an dieser Stelle angesehen, deren Ursprung (äolisch, kolluvial, anthropogen) hier nicht geklärt werden kann.

Im Hangenden lassen sich in der Zusammenschau der Profile zwei Phasen von Bodenerosion bzw. Kolluvienbildung gesichert feststellen (Abb. 5). Das ältere Kolluvium ist in der Bohrung Vilm 03 in die Bronzezeit datiert worden. Am Vossberg wurde in etwas geringerer Profiltiefe ein nur leicht jüngeres Alter (Vorrömische Eisenzeit) ermittelt. Somit lässt sich eine prähistorische Phase der Kolluvienbildung, verbunden mit dem Einsetzen verstärkter äolischer Prozesse, für die Bronzezeit und die frühe Eisenzeit aushalten. Zugleich könnten die verstärkt äolischen Einflüsse am Vossberg aber auch mit einer zunehmenden Strandnähe in Verbindung gebracht werden.

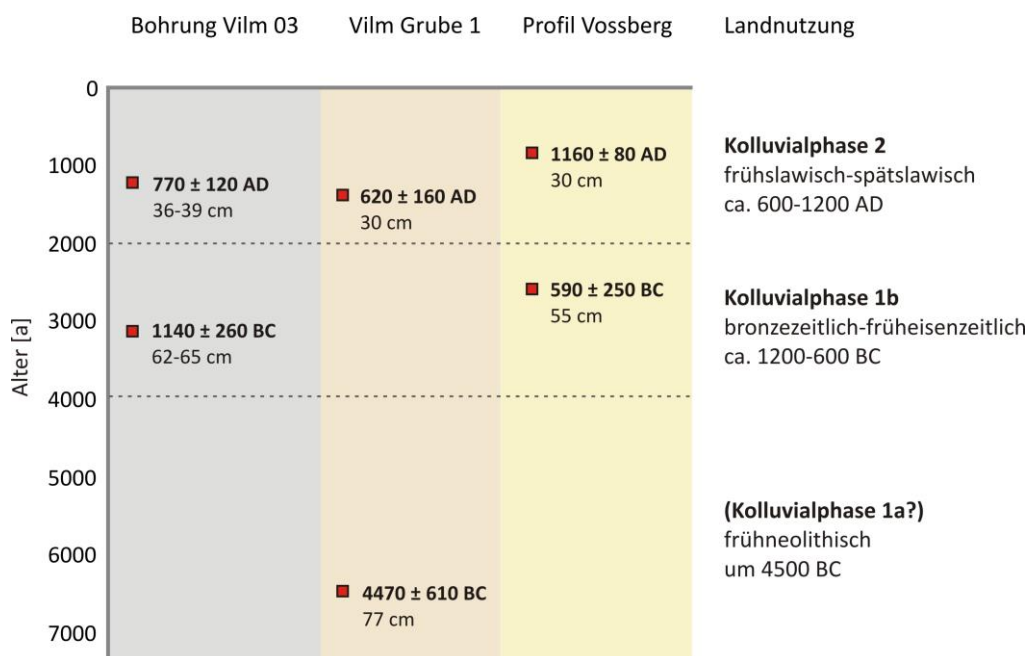


Abb. 5: Zusammenstellung von OSL-Datierungen, ihrem pedostratigraphischen Bezug und ableitbare Phasen der Kolluvienbildung auf der Insel Vilm.

Das jüngere Kolluvium wurde in den Profilen Vilm 03 und Vilm Grube 1 in 30-39 cm Tiefe nachgewiesen und in einen frühslawischen Zeitraum datiert (ca. 600-800 AD). Der offenbar äolisch aufgehöhte Humushorizont am Vossberg liefert aus vergleichbarer Tiefe von 30 cm ein jüngeres, jedoch ebenfalls slawenzeitliches Alter (um 1160 AD). Die zweite Akkumulationsphase (mit Hangerosion und äolischer Aktivität) erfolgte somit von der frühen bis in die späte Slawenzeit.

Die durch die Untersuchungen auf der Insel Vilm gewonnen Erkenntnisse zur holozänen Sedimentdynamik auf terrestrischen Standorten fügen sich gut in den regionalen Kenntnisstand ein und erweitern diesen. Eine durch den bronze- und eisenzeitlichen menschlichen Einfluss in der Landschaft hervorgerufene Verlagerung von Bodenmaterial durch Erosion wurde im Bereich der vorpommerschen Grundmoränen am Rand von Kleinhohlformen nachgewiesen (zuletzt KÜSTER et al. 2011). Die Befunde auf dem Vilm verweisen zeitlich auf die mittlere Bronzezeit und den Übergang von der späten Bronzezeit zur Vorrömischen Eisenzeit (vgl. RASSMANN 2004). Für die Mecklenburgische Seenplatte können ähnliche Befunde geliefert werden, wobei letzterer Zeitraum im regionalen Vergleich wohl eine markante Erosionsperiode in prähistorischer Zeit darstellt (KÜSTER 2014). Die früh- und spätslawischen Alter der Datierungen in der Bohrung V03 und in den Profilen Vilm 1 und Vossberg repräsentieren wahrscheinlich die Zweiphasigkeit des slawischen Einflusses in der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte, die sich sowohl in Pollen- als auch Bodenprofilen niedergeschlagen hat (vgl. LANGE 1992, MÜLLER 1999, KÜSTER 2014). Die oberflächennahen Datierungen zeigen, dass seit der späten Slawenzeit (12. Jh.) nur geringfügige Sedimentumlagerungen stattfanden.

In der retrospektiven Betrachtung weniger stark anthropogen genutzter Bodenstandorte zeigt sich für das UNESCO-Weltnaturerbegebiet „Alte Buchenwälder“ im Serrahner Teil des Müritz-Nationalparks eine Parallele. Hier konnten bodenrelevante Eingriffe in die Landschaft ebenfalls letztmalig für die späte Slawenzeit nachgewiesen werden (KÜSTER 2014), in jüngerer Zeit erfolgten dort kaum Eingriffe in den Wald (TEMPEL 2003).

Die Ergebnisse der geomorphologisch-bodenkundlichen Untersuchungen geben einen Einblick in die Landschaftsentwicklung auf der Insel Vilm. Da archäologische Befunde nur spärlich vertreten sind, stellen diese eine erste belastbare Datengrundlage zur Rekonstruktion der Veränderungen terrestrischer Standorte seit dem Mittelholozän dar. Ab der späten Slawenzeit (vor ca. 800 Jahren) ist auf der Insel Vilm nach gegenwärtigem Kenntnisstand in der Fläche mit stabileren Reliefverhältnissen – mit Ausnahme des Küstenstreifens – zu rechnen.

5. Danksagung

Wir danken den Herren Roberto Hensel und Jürgen Becker sowie der Internationalen Naturschutzakademie auf der Insel Vilm für die Unterstützungen während der Feldarbeiten. Der Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern danken wir für ihr Interesse an bodenkundlichen Untersuchungen und deren Finanzierung. Diese Studie ist ein Beitrag zum Virtuellen Institut für integrative Analysen zur Klima- und Landschaftsgeschichte – ICLEA – der Helmholtz-Gesellschaft.

Literatur

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover.

- BUSKE, N. (1995): Die Geschichte der Insel Vilm. Thomas Helms-Verlag, Schwerin
- DIECKMANN, O., MARTIN, J. & JUST, H. (2011): Die Böden der Insel Vilm – ein natürliches Phänomen oder das Ergebnis anthropogener Umgestaltung? Unveröff. Manuskript zur Diskussion der Ergebnisse der LFoA-Standortsfeinerkundung im Naturwaldreservat Vilm. Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, 10 S.
- DREIBRODT, S., LUBOS, C., TERHORST, B., DAMM, B., BORK, H.-R. (2010): Historical soil erosion by water in Germany: scales and archives, chronology, research perspectives. *Quaternary International* 222 (1–2): 80-95.
- HENNECKE, A., WITTIG, O. & BILLWITZ, K. (1995): Die Böden der Insel Vilm. Greifswalder Geographische Studienmaterialien 5: S. 105-132.
- KÜSTER, M., RUCHHÖFT, F., LORENZ, S., JANKE, W. (2011): Geoarchaeological evidence of Holocene human impact and soil erosion on a till plain in Vorpommern (Kühlenhagen, NE-Germany). *E&G Quaternary Science Journal* 60 (4): 455-463.
- KÜSTER, M. (2014): Holozäne Landschaftsentwicklung der Mecklenburgischen Seenplatte: Relief- und Bodengenese, hydrologische Entwicklung sowie Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte in Nordostdeutschland. Unveröffentlichte Dissertation an der Universität Greifswald, 306 S.
- LANGE, E. (1992): Widerspiegelung des Landesausbaus in Pollendiagrammen aus dem Gebiet zwischen Elbe und Oder. In: Brachmann, H. & Vogt, H.-J. (Hrsg.): Mensch und Umwelt: Studien zu Siedlungsausgriff und Landesausbau in Ur- und Frühgeschichte, S. 219-228. Berlin.
- LORENZ, S., KÜSTER, M., FÜLLING, A. (2014): Bodenkundlich-geomorphologische Untersuchungen und Lumineszenz-Datierungen auf der Insel Vilm (Greifswalder Bodden, Mecklenburg-Vorpommern). Unveröffentlichter Ergebnisbericht für die Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern AöR, 25 S.
- MÜLLER, J. (1997): Anthropogene Einflüsse im Uferbereich eines Soll: Bodenverlagerungen als Indikatoren lokaler Landnahmen. *Archäologische Berichte aus Mecklenburg-Vorpommern* 4: 22-29.
- MURRAY, A. S., WINTLE, A. G. (2000): Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements* 32: 57 – 73.
- PREUSSER, F., DEGERING, D., FUCHS, M., HILGERS, A., KADEREIT, A., KLASSEN, N., KRIBETSCHKE, M., RICHTER, D. & SPENCER, J.Q.G. (2008): Luminescence dating: basics, methods and applications. *E&G – Quaternary Science Journal* 57(1-2): 95-149.
- RASSMANN, K. (2004): Chronologie – Die zeitliche Ordnung der Dinge als Schlüssel zur Geschichte der Bronzezeit. In: Landesamt für Bodendenkmalpflege [Hrsg.] (2004): Archäologische Schätze der Bronzezeit aus Mecklenburg-Vorpommern. Archäologie in Mecklenburg-Vorpommern, Band 3, S. 38-49, Lübstorf.
- TEMPEL, H. (2003): Die Waldentwicklung in den Serrahner Bergen bis zur Einrichtung des Wildparks Serrahn 1849. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern* 38: 26-33.

Adresse der Autoren:

Dr. Sebastian Lorenz
 Dr. Mathias Küster
 Universität Greifswald
 Institut für Geographie und
 Geologie
 F.-L.-Jahn-Str. 16
 D-17487 Greifswald
 E-Mail: sebastian.lorenz@uni-greifswald.de

Alexander Fülling
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Geographisches Institut
 Lumineszenz-Labor
 D-10099 Berlin
 E-Mail:
alexander.fuelling@geo.hu-berlin.de

Uwe Gehlhar
 Landesforst Mecklenburg-
 Vorpommern
 Zeppelinstraße 3
 19061 Schwerin
 E-Mail: uwe.gehlhar@lfoa-mv.de