

Tagungsbeitrag zu:

Jahrestagung der DBG, Kommission V

Titel der Tagung:

Böden verstehen – Böden nutzen -
Böden fit machen

Veranstalter:

DBG, September 2011, Berlin

Berichte der DBG

(nicht begutachtete online-Publikation)

<http://www.dbges.de>

Eigenschaften von Laacher See-Tephra enthaltenden Bodensubstraten in eruptionsnaher und eruptionsferner Position

Jens Hahn¹ und Christian Opp¹

Zusammenfassung

Während der Eruption des Laacher See-Vulkans vor ca. 12,900 Jahren wurden vor allem in Gebieten der östlichen Eifel, aber auch in weiten Bereichen Mitteleuropas große Mengen an Laacher See-Tephra (LST) sedimentiert. Je nach Eruptionsphase wurden geochemisch und mineralogisch verschiedene Depositionen in teilweise unterschiedlichen Gebieten abgelagert, wobei sie während ihres Transportes erheblichen Sortierungsprozessen unterlagen. Um die Wirkung verschieden beschaffener Tephra auf die daraus hervorgegangenen Bodenbildungen darzustellen, werden geochemische und pedologische Merkmale der Böden unterschiedlicher Sedimentationsräume vergleichend analysiert.

¹Philipps-Universität Marburg
FB Geographie, AG Bodengeographie
und Hydrogeographie
Deutschhausstr. 10, 35037 Marburg.
hahnje@staff.uni-marburg.de
opp@staff.uni-marburg.de

Schlüsselworte

Laacher See-Tephra, Lockerbraunerde,
geochemische Zusammensetzung

1. Einleitung, Untersuchungsansatz

Nach Fördermechanismen, geochemischen Eigenschaften und mineralogischer Beschaffenheit wird die stratigraphische Sequenz der Laacher See-Tephra in Lower- (LLST), Middle- (MLST A-C) und Upper Laacher See-Tephra (ULST A-C) unterteilt. Die vulkanischen Ablagerungen variieren von glasreichen, phonolithischen weißen Bimsen an der Basis bis zu kristallreichen, mafisch-phonolithischen, grauen Bimsen am oberen Ende der Sequenz [1]. Durch das Verbreitungsmuster geochemisch verschiedenartiger LST und den Einfluss von Sortierungsprozessen zeigen die Tephralagen je nach Sedimentationsraum und Distanz zum Laacher See Unterschiede in Mächtigkeit, Mineralbestand und Textur. Während die massige ULST besonders in den proximalen Sedimentationsbereichen und einem nach Süden gerichteten Aschenfächer auftritt, setzen sich die weiter nordöstlich vom Eruptionszentrum gelegenen Depositionen aus Bestandteilen der ebenfalls relativ kristallreichen MLST-C und der vergleichsweise glasreicheren MLST-B und LLST zusammen. Die daraus resultierende Vielfältigkeit der Tephra vorkommen lässt je nach Verbreitungsgebiet variierende Auswirkungen auf Bodenbildung und Bodeneigenschaften vermuten. Diese Hypothese wurde durch die Untersuchung LST-enthaltender Böden in verschiedenen Distanzen zu ihrem Eruptionszentrum überprüft.

2. Methoden

Im proximalen (1-3 km Entfernung), medialen (25-30 km) und distalen (95-115 km) Sedimentationsgebiet der LST wurden Substrate von insgesamt sechs

Böden untersucht. Um Verwechslungen mit anderen vulkanogenen Sedimenten auszuschließen, erfolgte aus den gewonnenen Bodenproben eine Separierung von Hornblenden. Diese wurden mittels Rasterelektronenmikroskop (Fa. CamScan Typ 4, Bj. 1983) und EDX-Detektor (Fa. Noran Instruments, Typ 3205) nach ihrer geochemischen

Zusammensetzung analysiert und mit dem Chemismus LST-bürtiger kaersutitischer Hornblenden verglichen. Horizontweise erfolgte die Bestimmung der Textur, der Lagerungsdichte, des Porenvolumens und geochemischer Eigenschaften mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (Fa. Philipps, Typ PW 1480, Rhodiumröhre).

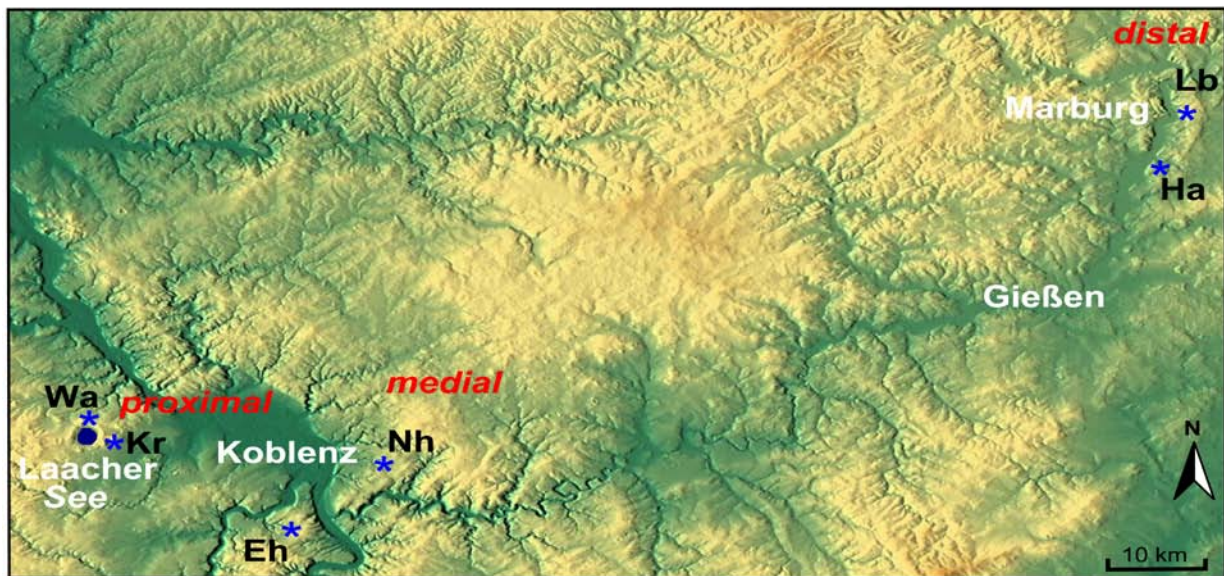


Abb.1: Lage der Probennahmestellen.

Wa = „Wassenach“; Kr = „Krufter Ofen“; Eh = „Eiserne Hand“; Nh = „Neuhäusel“; Ha = „Hassenhausen“; Lb = „Lahnberge“.

3. Ergebnisse

Die Böden des proximalen Sedimentationsraumes (Profile „Wa“, „Kr“) bildeten sich über dunkler, massiger und kristallreicher ULST, die hier in Mächtigkeiten von mehreren Metern ansteht. Das Bodensubstrat stimmt in seiner geochemischen Zusammen-

setzung mit der anstehenden Tephra weitgehend überein, was das Fehlen nennenswerter Anteile an LLST, MLST A/B oder nicht-vulkanischem Material belegt, deren Einmischung durch die sehr mächtige ULST-Bedeckung unterbunden wurde.



Ah Bodentyp:
Lockerbraunerde

Substrattyp:
(I) Solifluidaler
Grus führender
Sand aus
Vulkanasche
über (II)
geschichtetem
Grus aus
Lapillituff

Bfv2 Porenvolumen:
67,0 Vol. %

Lagerungsdichte:
0,86 g/cm³

proximal

II ICn



Ah Bodentyp:
Lockerbraunerde

Substrattyp:
(I) Periglaziärer
Sand aus
Vulkanasche
über (II)
Lagen
aus Grus führen-
dem Lapillituff
und lehmiger
Vulkanasche

Porenvolumen:
68,5 Vol. %

Lagerungsdichte:
0,77 g/cm³

medial

Abb.2a: Profile der Böden „Wassenach“ („Wa“) und „Neuhäusel“ („Nh“).

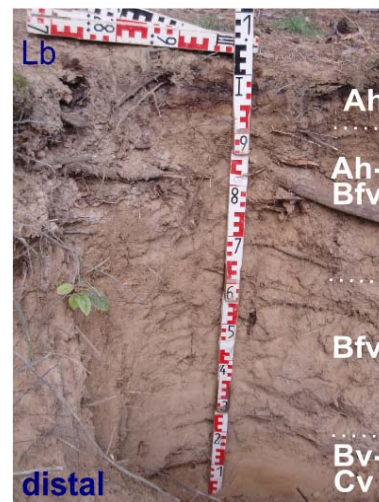


Bodentyp:
Braunerde

Substrattyp:
(I) Umgelagerter Lehm aus Vulkanasche über (II) Lagen aus sandiger Vulkanasche

Porenvolumen:
58,7 Vol. %

Lagerungsdichte:
0,98 g/cm³



Bodentyp:
Lockerbraunerde

Substrattyp:
(I) Solifluidaler Grus führender Sand aus Vulkanasche über (II) geschichtetem Grus aus Lapillituff

Porenvolumen:
72,3 Vol. %

Lagerungsdichte:
0,71g/cm³

Abb.2b: Profile der Böden „Hassenhausen“ („Ha“) und „Lahnberge“ („Lb“).

In den medialen Bereichen hat die LST in ihrer Mächtigkeit bereits bis auf ca. einen Meter abgenommen und wird durch die Überlagerung geochemisch und petrographisch deutlich verschiedenartiger Aschen- und Lapillilagen gekennzeichnet, die sich in Bereichen der Hauptlage teilweise

durchmischen können. Bodenbildungen in ähnlich überlappenden LST-Lagen können bei abnehmenden Korngrößen bis in die distalen Bereiche verfolgt werden (vgl. Profil „Ha“); häufig sind hier aber auch Böden zu finden, die sich aus Dünenbildungen der LST entwickeln konnten (vgl. Profil „Lb“).

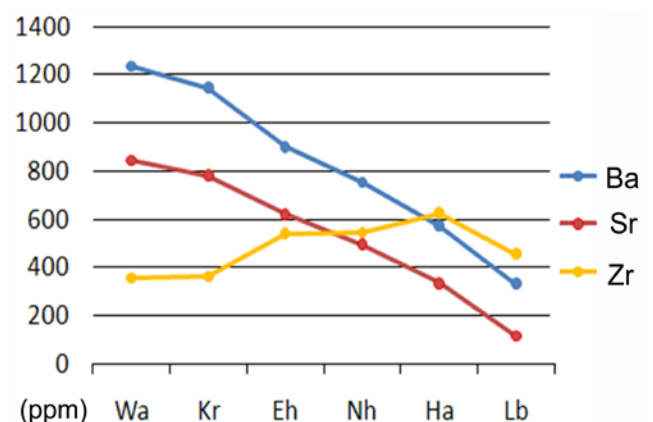
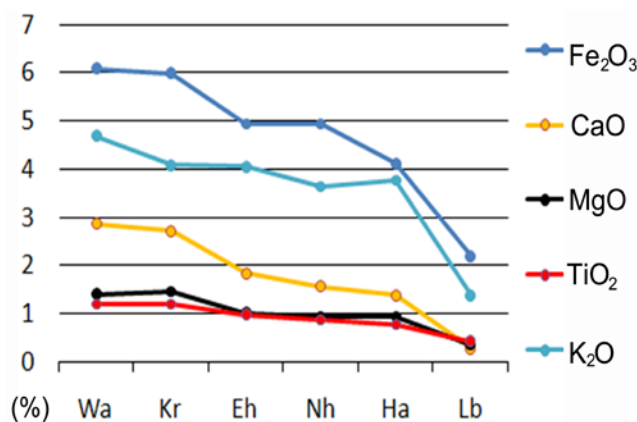


Abb.3: Anteile ausgewählter Haupt- und Spurenelemente in den B-Horizonten der untersuchten Böden.

Die über medial nach distal abnehmenden Gehalte des Fe₂O₃, CaO, MgO, TiO₂, Ba und Sr in den Bodensubstraten verweisen auf den nachlassenden Einfluss kristallreicher, mafisch phonolithischer Tephra (ULST, MLST-C) zu Gunsten der leichteren und glasreichen Tephra früher Eruptionsstadien (LLST, MLST-B), die durch deutlich geringere Anteile dieser Oxide und Spurenelemente gekenn-

zeichnet ist [2]. Die steigenden Mischungsanteile glasreicher LST in den Bodensubstraten wirken sich wiederum auf Dichte und Lockerheit der Böden aus. Lockerbraunerden mit relativ geringer Beeinflussung durch Fremdsubstrate nehmen in nordöstlicher Richtung entsprechend von proximal nach distal in ihren Lagerungsdichten ab, während umgekehrt dazu die Porenvolumina zunehmen.

Literatur:

[1] SCHMINCKE, H.-U., PARK, C. & E. HARMS (1999): Evolution and environmental impacts of the eruption of Laacher See Volcano (Germany) 12,900 a BP. In: *Quaternary International* 61, S. 61-72.

[2] WÖRNER, G. & H.-U. SCHMINCKE (1984): Mineralogical and Chemical Zonation of the Laacher See Tephra Sequence (East Eifel, W. Germany). In: *Journal of Petrology* 25, Heft 4, S. 805-835.

[3] POETSCH, T. (1975): Untersuchungen von bodenbildenden Deckschichten unter besonderer Berücksichtigung ihrer vulkanischen Komponente. In: *Giessener Geologische Schriften* 4, 180 S.

[4] POETSCH, T. & H.-J. ALTEMÜLLER (1994): Mineralogische und mikromorphologische Merkmale von Böden aus Laacher See Pyroklastika. In: *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 74, S. 387-390.