

Tagungsbeitrag zu: Vortrags- und Exkursionstagung der AG Bodenschätzung und Bodenbewertung vom 14.-16.09.2016 in Ilmenau

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation), <http://www.dbges.de>

Untersuchung der Bodenerosion am Albacher Hof bei Lich ab 1953 anhand einer historischen und einer aktuellen Bodenkarte

Lenz, A.¹

Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist von Löss und starker Hangneigung geprägt, demzufolge bei Ackernutzung bodenerosionsgefährdet.
- Die Karte der Bodentypen von 2016 zeigt differenzierte Bodenverhältnisse.
- Der Vergleich einer Nutzungshorizontkarte von 1953 mit der aktuell erstellten Bodentypenkarte weist nach, dass die Bodenerosion seitdem qualitativ, wenn auch nicht quantifizierbar, weiter fortgeschritten ist.
- Reduzierte Bodenbearbeitung führt seit den 1990er Jahren zu einer deutlicher Minimierung der Bodenerosion, obwohl die Schlaggröße zugenommen hat.

Schlüsselwörter: Bodenerosion, Bodenkartierung, Qualitativer Nachweis der Bodenerosion, reduzierte Bodenbearbeitung

1 Einleitung

Die Bodenerosion am Albacher Hof bei Lich wurde bereits 1953 untersucht. Dabei wurde eine Nutzungshorizontkarte von H.J. Steinmetz erstellt. Im Vergleich mit einer in 2016 neu erstellten Bodenkarte der Bodentypen ergeben sich Rückschlüsse zur Bodenerosion. Zudem wurden die beiden Geländeschnitte von H.J. Steinmetz neu kartiert. Der Vergleich ehemaliger und heutiger Daten ermöglicht Aussagen über die Bodenerosion im Zeitraum von 1953 bis heute. Es stellt sich die Frage, inwieweit der Gesamtabtrag an Bodenmaterial von der Fläche berechnet werden kann.

Bodenerosion kann auf größer werdenden landwirtschaftlichen Ackerschlägen ein beachtliches Problem darstellen. Besonders bei entsprechender Hangneigung und leicht erodierbarem Bodenmaterial, wie Löss, ist die Erosionsgefahr groß. Die alten Untersuchungen

zeigten eine hohe Erosionsanfälligkeit der ehemals in vier Schläge unterteilten Fläche. Die von Steinmetz erstellte Nutzungshorizontkarte zeigt, dass im gesamten Untersuchungsgebiet bereits der B bzw. C-Horizont der ehemals voll entwickelten Parabraunerde bearbeitet wird. Somit muss auf der gesamten Fläche bereits der A-Horizont seinerzeit erodiert gewesen sein. Dies belegt eindrucksvoll den Einfluss der Bodenerosion.

Als Datengrundlage dienten Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Fakultät der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Bodenerosionsforschung aus den 1950er bis 1970er Jahren. Dabei wurde das Untersuchungsgebiet kartiert und ausführliche Daten von H.J. Steinmetz erhoben.

Die Nutzungshorizontkarte von H.J. Steinmetz verwendete eine andere Nomenklatur als die heutige Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5). Nach der Nomenklatur von L. Jung wurden die Flächen nach dem Horizont benannt, der an der Oberfläche ansteht. Danach wird der Nutzungshorizont des Oberbodens als NA, des Unterbodenhorizont als NB, des Untergrundes als NC und des Kolluvium als NE sowie eine Zwischenablagerung als dynamischer Horizont NZ beschrieben. Letzterer ist von Ablagerung und erneuter Erosion geprägt. Er weist eine Mächtigkeit zwischen 30 und 50 cm auf (Ehrenberg, 1956).

Es ist davon auszugehen, dass seit 1953 die Bodenerosion weiter fortgeschritten ist. Dabei stellt sich die Frage, in welchem Zeitraum Bodenerosion stattgefunden hat, denn bereits seit mehr als 20 Jahren wird das Untersuchungsgebiet mit reduzierter Bodenbearbeitung bewirtschaftet. Heute sind keine offensichtlichen Merkmale von Bodenerosion, wie Verschlammung oder Erosionsrillen, auf der nunmehr aus einem Ackerschlag bestehenden Fläche zu erkennen. Ziel der Bachelorarbeit war es, die Menge des erodierten Bodenmaterials zu quantifizieren.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist eine ackerbaulich genutzte Fläche nordwestlich der Stadt Lich, die etwa 12 km östlich von Gießen an der Autobahn A5 liegt. Die Lage im Vorderen Vogelsberg, nördlich der Wetterau, ist geprägt von Löss über stark verwittertem Basalt (Lotz, 1995). Die untersuchte Fläche umfasst circa 30 ha mit einer heutigen Schlaglänge von circa 1.000 m und einer Breite von circa 300 m. Die Höhe über NN beträgt um 200 m. Angrenzend zum Untersuchungsgebiet liegt der Albacher Hof, von wo aus die Fläche über Jahrhunderte

¹anja.lenz@geogr.uni-giessen.de

landwirtschaftlich genutzt wurde. Das gesamte Untersuchungsgebiet ist bis auf die Südseite von Mischwald umgeben. Morphologisch ist die Fläche in drei Rücken und dazwischen liegenden Mulden gegliedert. Die Hangneigungen betragen bis 30 Gel.-%.

Das gemäßigt maritime Klima besitzt eine Durchschnittsjahrestemperatur von 8,8 °C und einen durchschnittlichen Jahresniederschlag von 657 mm. Die negative Wasserbilanz von Mai bis September von -110 mm (Klimaperiode 1961 bis 1990) muss vom Boden ausgeglichen werden (Deutscher Wetterdienst, 2016).

Unter den gegebenen klimatischen Bedingungen ist bei Löss die Parabraunerde zu erwarten. Durch Bodenerosion wird diese abgetragen und kann bis zur Pararendzina degradieren. In den Mulden sind Kolluvisole und an den lössarmen Standorten Regosole bzw. Braunerden zu erwarten.

3 Methodik

Es werden unterschiedliche Methoden angewendet, um im Untersuchungsgebiet die Bodenerosion zu untersuchen. Dabei bekommt die in 2016 erstellte Bodenkarte eine besondere Bedeutung. Zum einen Teil besteht die Bachelorarbeit aus praktischer Geländearbeit und zum anderen in der Aufbereitung und Auswertung der Daten mit ArcGis. Die Geländearbeit wurde in Kooperation mit der Bodenschätzung des Finanzamtes Gießen durchgeführt. Dabei waren der Amtliche Landwirtschaftliche Sachverständige (ALS), ein Ehrenamtlicher Bodenschätzer sowie Grabarbeiter anwesend. Dadurch konnten die circa 300 Bohrungen in kurzer Zeit unter gleicher Bodenfeuchte und bei gleichem Aufwuchs genommen werden.

Die Bodenkarte wurde anhand von Bohrungen mit dem Pürckhauer-Bohrstock (1 m) und einer Peilstange (2 m) als Punktrasterkartierung erstellt (Blume et al., 2011). Auf der gesamten Fläche wurde in einem Raster im Abstand von 40 mal 40 m gebohrt. Die Lage der mittels GPS bestimmten Bohrungen wurde von TopoL xT nach ArcGIS überführt, durch weitere Daten ergänzt und anschließend als Bodenkarte mit ArcGIS der georeferenzierten Karte von Steinmetz gegenübergestellt und ausgewertet. Aus den Daten der Bohrstöcke wurden zudem Geländeschnitte erstellt, um Einblicke in den Boden zu ermöglichen, die mit einer Bodenkarte nicht erreicht werden können. Des Weiteren sind vier Bodenprofile aufgedigelt worden um die einzelnen Bodentypen besser beschreiben zu können, da in den Bohrstöcken nur ein kleiner Ausschnitt des Bodens zu erkennen ist. Dementsprechend war es auch möglich, die

Profile aus den Bohrstöcken mit den offenen Bodenprofilen zu vergleichen. So konnten genauere Daten zu den einzelnen Bodentypen im Untersuchungsgebiet erhoben werden.

4 Auswertung

Bereits bei der ersten Betrachtung der neu erstellten Bodenkarte in Abb. 1 mit den Daten vom Mai 2016 sind deutliche Anzeichen der Bodenerosion sichtbar. Überall ist bereits der A-Horizont erodiert oder Bodenmaterial auf dem ursprünglichen Boden abgelagert worden. Jedoch ist die Verteilung der Bodentypen allgemein so, wie sie nach der vorherigen Recherche erwartet worden war. Auf den Bergrücken sind großflächig noch die erodierten Parabraunerden anzutreffen. Die Hangschultern sind mehr von der Erosion beeinflusst und in diesen Bereichen sind Pararendzinen verbreitet. An den lössärmeren Standorten im Untersuchungsgebiet sind Regosole, Pelosole, Ranker und Braunerden vorzufinden. Auffällig ist, dass sich der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes vom südlichen Teil unterscheidet.

In Abb. 2 ist zu erkennen, dass nicht nur, wie bereits in der Karte von H.J. Steinmetz zu erkennen war, Erosion stattgefunden hat, sondern dass diese auch zwischenzeitlich weiter fortgeschritten ist. Beim Vergleichen der farblosen schwarz umrandeten Flächen der Pararendzina und der darunter liegenden Karte von 1953 ist seitdem eine Vergrößerung der Flächen der Pararendzina festzustellen.

Ähnliches zeigte sich bei dem Vergleich der Flächen des Regosols, die sich ebenfalls erweitert haben. Besonders an den lössärmeren Stellen im Untersuchungsgebiet kam immer mehr die Basaltverwitterung an die Oberfläche. Die Flächen des Kolluviums haben sich ebenfalls ausgeweitet und sie sind neben den Mulden auch im unteren Hangbereich mit geringerer Mächtigkeit vorzufinden. In den Mulden liegt die Mächtigkeit der daraus entstandenen Kolluvisole bei über 2 bis 3 m. Die Parabraunerden, die auf den Bergrücken vorherrschen, haben sich flächig verkleinert und sind an einigen Stellen der Hangschultern zu einer Pararendzina, Braunerde oder Regosol erodiert.

Im Gegensatz zur Kartierung von Steinmetz wurden auch hydromorphe Böden erfasst. In der Nähe des Albacher Hofes findet sich eine Fläche, die durch Grundwasser geprägt ist (Gley). Der Übergangsbodentyp Pseudogley-Kolluvisol tritt dort auf, wo Staunässe etwa durch Riedel im Untergrund begünstigt wird. In einem solchen Fall ist sogar eine Nassestelle entstanden, die die Bewirtschaftung erschwert.

Abbildung 1: Karte der Bodentypen (Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: DGM 1, HLBG 2016)

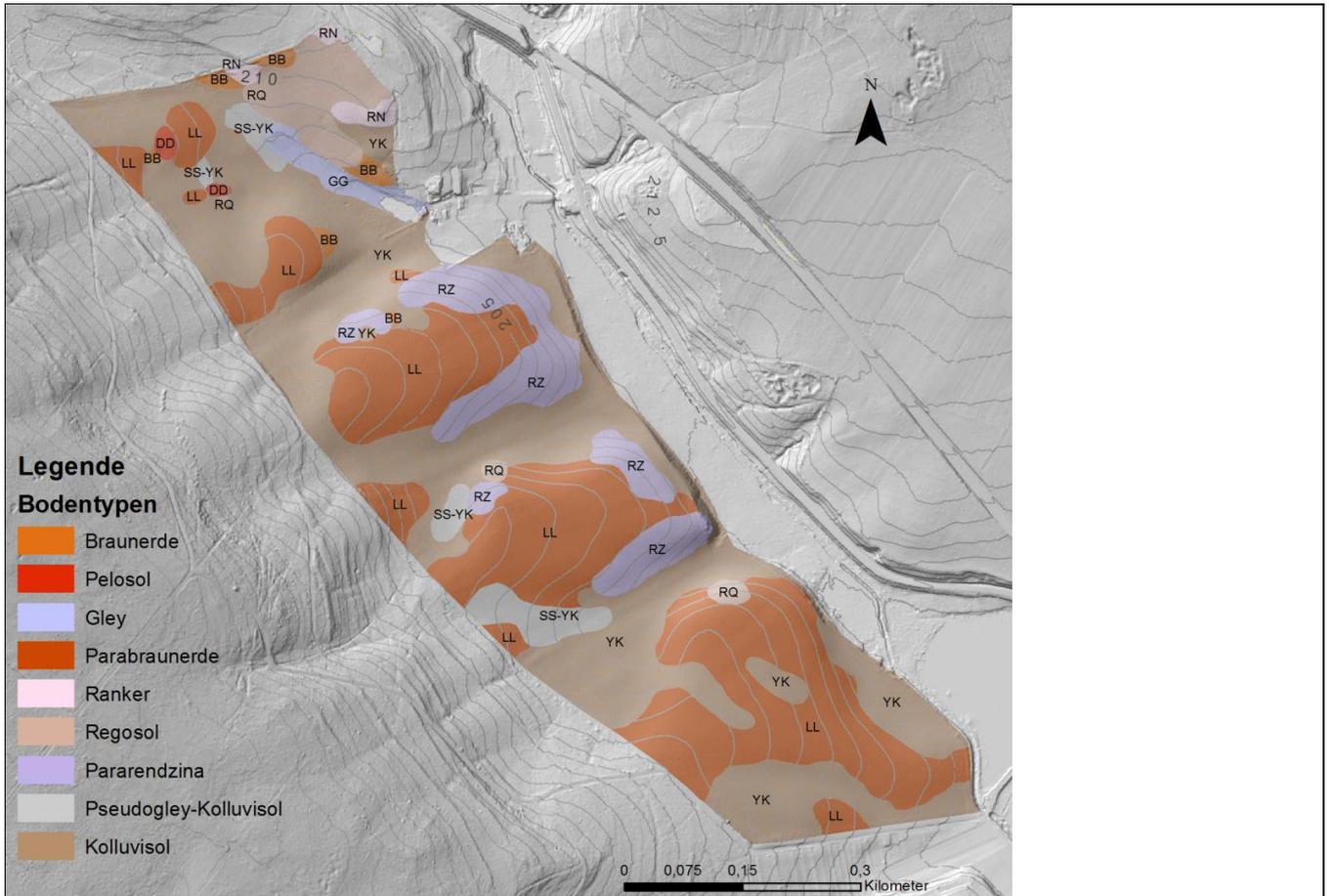
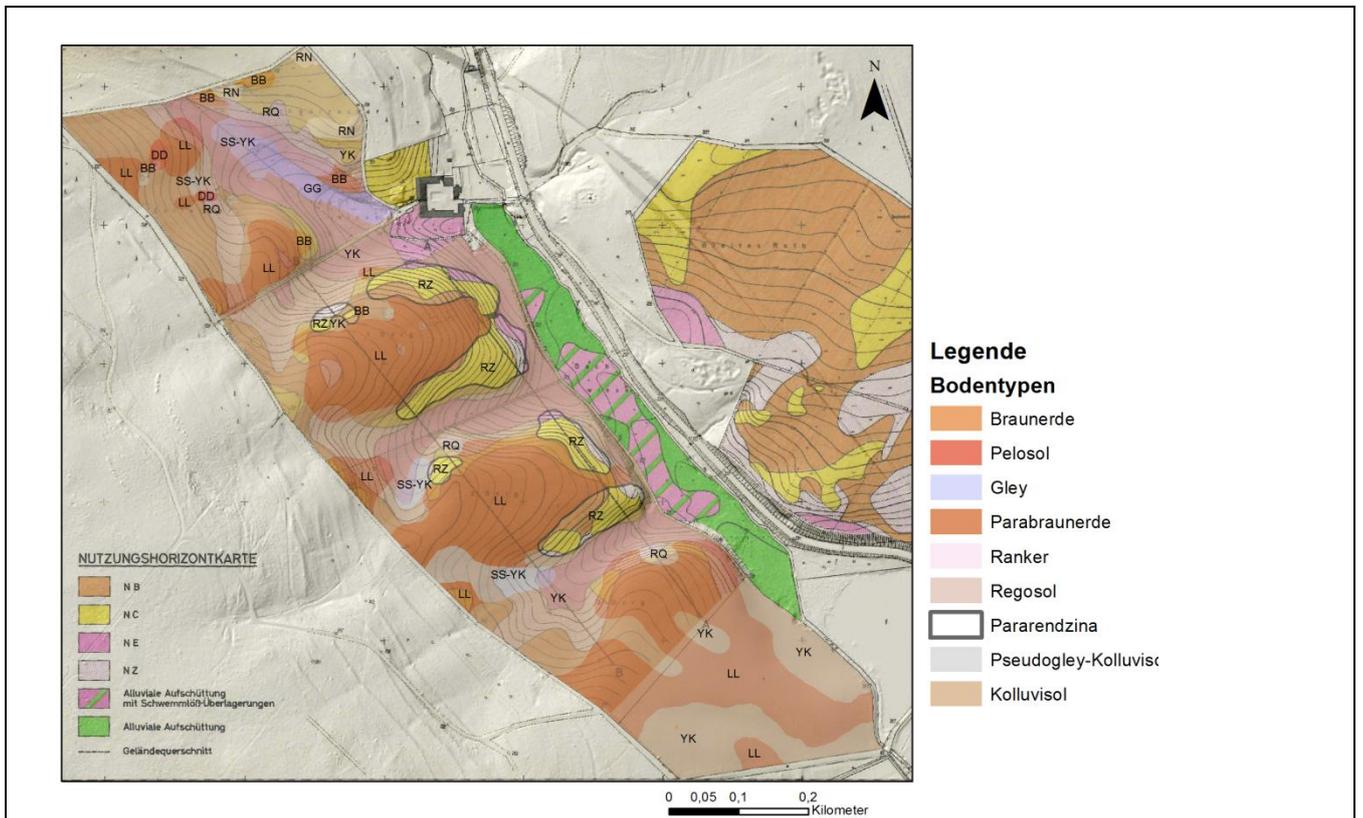


Abbildung 2: Vergleich der Bodenkarten (Nutzungshorizonte, Bodentypen) hinsichtlich der Pararendzina (Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: DGM 1, HLBG 2016; Ehrenberg 1956)



Die konsequent durchgeführte reduzierte Bodenbearbeitung hat zu einem günstigsten Bodengefüge geführt. Die Bodenruhe und der Verbleib der Erntereste auf der Bodenoberfläche fördern den Regenwurm und verhindern die Erosion. Die Gänge der tief grabenden Regenwürmer sichern die Infiltration des Regenwassers. Es treten praktisch keine Verschlümmungen auf. Die regelmäßig durchgeführte Kalkung fördert sowohl den Regenwurm als auch die Stabilität der Bodenaggregate.

5. Diskussion

Wie beschrieben ist das gesamte Untersuchungsgebiet durch Bodenerosion aufgrund von Ackerbau in der Vergangenheit beeinflusst worden. Es gibt einige offene Fragen.

Die Zwischenablagerungen der Nutzungshorizontkarte von 1953 sind schwer zu beurteilen. Sie können unterschiedlichen Bodentypen zugeordnet werden, zum einen dem Kolluvisol, aber auch der Parabraunerde oder der Pararendzina. Da die Zwischenablagerung eine Mächtigkeit zwischen 20 und 50 cm hat, kann sie bei den neuen Untersuchungen als Oberboden angesehen werden und wurde so beispielsweise der Parabraunerde zugeordnet.

Eine weitere Frage ist, in welchem Zeitraum die Bodenerosion im Untersuchungsgebiet stattgefunden hat. Es ist davon auszugehen, dass die zumindest seit dem Mittelalter bewirtschaftete Fläche unter Ackernutzung kontinuierlich der Bodenerosion unterlegen war. Dies belegt die Arbeit von H.J. Steinmetz aus dem Jahr 1953 eindrucksvoll.

Die aktuelle Kartierung zeigt, dass auch nach 1953 noch erhebliche Bodenerosion stattgefunden hat. Seit über 20 Jahren wird die Fläche jedoch mit reduzierter Bodenbearbeitung bewirtschaftet. Aktuell sind keine Anzeichen, wie Verschlümmung oder Rillenbildung, die auf Bodenerosion hinweisen zu erkennen. Es ist davon auszugehen, dass der Verzicht auf den Pflug und die konsequente reduzierte Bodenbearbeitung die Bodenerosion nachhaltig minimiert hat. Dies ist umso bemerkenswerter, da sich gleichzeitig die Schlaggröße deutlich vergrößert hat. Es kann postuliert werden, dass sich der weitere Bodenabtrag auf den Zeitraum 1953 bis in die 90er Jahre des letzten Jahrhunderts beschränkt. Aktuell stellt die Bodenerosion auf der Fläche kein Problem dar.

Die Auswertung der Geländeschnitte zeigte große Probleme im Vergleich mit den Daten von 1953. Daher war eine repräsentative Auswertung nicht möglich.

6 Fazit

In Zusammenarbeit mit der Bodenschätzung der Finanzverwaltung wurde aktuell eine differenzierte Bodenkarte der Bodentypen erstellt. Diese konnte mit der Nutzungshorizontkarte aus dem Jahr 1953 von Steinmetz verglichen und die Veränderungen seitdem aufgezeigt werden. Dabei zeigt sich, dass seit 1953 weiter Bodenerosion stattgefunden hat.

Die angewendeten Methoden reichen jedoch nicht dazu, die Bodenerosion zu quantifizieren. Es fehlen Daten, insbesondere die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte der schematisierenden Nutzungshorizontkarte, um eine aussagekräftige Berechnung durchführen zu können.

Zusammenfassend kann qualitativ festgestellt werden, dass auch nach 1953 noch im erheblichen Umfang Bodenerosion stattgefunden hat. Die Menge des Abtrages kann jedoch nicht quantitativ ermittelt werden.

Die Umstellung in der Bewirtschaftung vom Pflug auf eine konsequente reduzierte Bodenbearbeitung hat zu einer deutlichen Reduzierung der Bodenerosion geführt. Die dadurch bedingte günstige Gefügestabilität schlägt sich etwa im hohen Regenwurmbesatz nieder. Der Befund ist auch im Hinblick auf die Allgemeine Bodenabtragsgleichung (ABAG) von Interesse. Die Bodenerosion hat durch die reduzierte Bodenbearbeitung abgenommen, obwohl die Ackerschlaggröße deutlich zunahm.

7. Literatur

- Blume, H.-P., Stahr, K., Leinweber, P., 2011. Bodenkundliches Praktikum. Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte, und für Geowissenschaftler. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Deutscher Wetterdienst, 2016. Climate Data Center. http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html
- Ehrenberg, P.R.R., 1956. Bodenabtrag und Bodenschutz :Beiträge zum Problem der Bodenerosion für landwirtschaftliche Beratung und Umlegung. mit 17 Tabellen. Mitteilungen aus dem Institut für Raumforschung, Bonn.
- Lotz, K., 1995. Einführung in die Geologie des Landes Hessen. Hitzeroth, Marburg
- Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), 2016. Digitales Geländemodell 1. https://hvbg.hessen.de/irj/HVBG_Internet?cid=74bac50268276ce43f7739bb06ff96a3
- Steinmetz, H.J., 1953. Wirkungen des Bodenabtrages auf einem oberhessischen Betrieb. Dissertation Gießen.