

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie

Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel

Band: 54 (2013)

Heft: 1

Artikel: Beregnungsversuche zur Erodibilität von zwei unterschiedlich bearbeiteten Böden des Möhliner Felds (Kt. AG, Schweiz)

Autor: Hu, Yaxian

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088185>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beregnungsversuche zur Erodibilität von zwei unterschiedlich bearbeiteten Böden des Möhliner Felds (Kt. AG, Schweiz)

Yaxian Hu

Zusammenfassung

Grundsätzlich findet weltweit Zwischenrillenerosion (*Interrill Erosion*) auf Ackerland statt. Die Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsweisen auf die Erosionsanfälligkeit der Böden sind jedoch nicht vollständig untersucht. Zwei schluffig-lehmige Böden aus Möhlin (Kt. AG, Schweiz), konventionell (KB) und biologisch (BB) bearbeitet, wurden gleichzeitig während sechs Stunden einer Regensimulation von 30 mm h^{-1} ausgesetzt. Die Resultate zeigen, dass der Boden mit konventioneller Bearbeitung 60 Minuten früher Abfluss und ungefähr das Zweifache an Sedimentabtrag generiert als der biologisch bearbeitete Boden. Das Erosionsverhalten der zwei Testböden wird dem unterschiedlichen Kohlenstoffgehalt und der veränderten Aggregatstabilität zugeschrieben. Das vorgestellte Laborexperiment zeigt deutlich auf, dass eine bodenschonende Bewirtschaftung, wie sie im biologischen Landbau angewendet wird, nebst der Verbesserung der Bodenqualität (Kohlenstoffgehalt und Aggregatstabilität) die Zwischenrillenerosion (*Interrill Erosion*) vermindert.

1 Einführung

In Europa liegt die jährliche Bodenerosionsrate für flächenhafte und Rinnenerosion auf Ackerflächen zwischen 0.1 und 8.8 t ha^{-1} . Im Gegensatz dazu liegt die Bodenbildungsrate mit 0.3 bis $1.4 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ viel tiefer (Verheijen et al. 2009, 23). Obwohl der Bodenverlust auf Parzellenschärfe, verursacht durch die Zwischenrillenerosion (*Interrill Erosion*) (s. Kasten) um ein Vielfaches kleiner ist als bei der Rinnenerosion (*Rill Erosion*), wirkt der Prozess der Zwischenrillenerosion weltweit auf allen Ackerflächen (Kuhn et al. 2009, 1033). Die Erodibilität eines Bodens wird einerseits von Bodeneigenschaften wie Aggregatstabilität, Gehalt von organischem Material und Tongehalt gesteuert (Le Bissonnais et al. 1995, 33). Andererseits ist die Bildung einer Kruste an der Oberfläche für die Erosionsanfälligkeit eines Bodens mitverantwortlich (Moore & Singer 1990, 1117; Kuhn & Bryan 2004, 113).

Adresse der Autorin: M.Eng. Yaxian Hu, Departement Umweltwissenschaften, Physische Geographie und Umweltwandel, Klingelbergstrasse 27, CH-4056 Basel; E-Mail: yaxian.hu@unibas.ch

Ein vielfach belegter Zusammenhang besteht zwischen der Intensität der Bodenbearbeitung und der Bodenerosionsfälligkeit (Lal 2001, 519). Die Bodenbearbeitung greift über Lockerung, Verdichtung, Verkleinerung der Aggregatgrösse, Wenden, Verteilung der organischen Substanz, Düngung usw. umfassend ins Erosionsgeschehen ein (Baledent et al. 2000, 215; Mosimann 2003,17). Die Erosionsanfälligkeit des Bodens sinkt mit abnehmender Intensität des Bearbeitungssystems (Jacinthe et al. 2004, 111). Dennoch wurden die Effekte der Bodenbearbeitung auf die Anfälligkeit des Bodens gegenüber der Zwischenrillenerosion bis anhin nicht vollständig untersucht.

Unser Untersuchungsgebiet, das Möhliner Feld, liegt rund 20 km östlich von Basel im Hochrheintal. Die Niederschlagssumme beträgt rund 1'000 mm pro Jahr (🌐), wobei Courvoisier (1981, 1) berichtete, dass zwischen 1901 und 1980 anhaltende Starkregenereignisse ($>70 \text{ mm d}^{-1}$) vergleichsweise selten waren. Nach einer Studie des Umweltministeriums von Rheinland-Pfalz hat sich die jährliche Niederschlagsmenge im Hochrheingebiet während den letzten Jahrzehnten nicht verändert, jedoch nehmen die Starkregenereignisse zu (KLIWA 2009, 6). Als Folge der häufigeren Starkregen wäre auch ein messbarer Anstieg der Bodenerosion zu erwarten.

In dieser Studie wurden ein konventionell und ein biologisch bearbeiteter Boden vom Möhliner Feld auf ihre Erodibilität unter Laborbedingungen untersucht. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf den Oberflächenabfluss, die Krustenbildung und den Sedimentabtrag gelegt.

2 Materialien und Methoden

2.1 Eigenschaften der Proben

Die zwei Testböden stammen aus dem Möhliner Feld (Kt. AG, Schweiz, $47^{\circ}33'N$, $7^{\circ}50'W$), wo sie im Sommer 2010 entnommen wurden. Die Böden unterschieden sich in der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung: Während die eine Parzelle konventionell bearbeitet wurde (KB), fand auf der anderen Parzelle (BB) seit 1982 biologischer Landbau mit reduzierter Bodenbearbeitung statt (Tab. 1). Die Bodenarten waren sehr ähnlich: mittel toniger Schluff (KB) und stark toniger Schluff (BB). Jedoch unterschieden sich die Böden deutlich im Gehalt an organischem Kohlenstoff (C_{org}) und in ihrer Aggregatstabilität (Anteil der in Wasser stabilen Aggregate grösser als $250 \mu\text{m}$, Methode nach Nimmo & Perkins 2002, 317) (Tab. 1). Die Böden wurden im Labor bei 40°C getrocknet. Anschliessend wurde mittels Trockensiebung das Material gewonnen, das einen Partikel- resp. Aggregatsdurchmesser von 1 bis 8 mm aufwies. Das Bodenmaterial $<1 \text{ mm}$ wurde nicht verwendet, da es zu schnell eine mögliche Abdichtung hätte verursachen können.

Tab. 1 Ausgewählte Eigenschaften der Testböden mit konventioneller (KB) und biologischer (BB) Bearbeitung. Die Indizierungen zeigen die Standardabweichung.

	Aggregatstabilität (%)	Anteil C_{org} (%)	Bodenbearbeitung	Fruchtfolge	Düngung
KB	66.85 ± 0.47	1.09 ± 0.05	Pflug (mindestens einmal pro Jahr) und andere Grundbodenbearbeitungen	Mais, Raps, Weizen und manchmal Gras	Chemische Düngermittel zusammen mit Mist
BB	77.76 ± 1.87	1.68 ± 0.10	Pflugloser Anbau Eggen, Spader	Kürbis, Karotte, Salat, Erbse, Bohne, Pastinak,	Schafmist, Hornspäne und "Vegi" ©Biorga

2.2 Versuchsaufbau

Die Versuche wurden mit Hilfe von doppelkreisförmigen Gerinnen durchgeführt. Der innere und äussere Radius der Gerinnewand ist 5 bzw. 25 cm. Die innere und äussere Höhe beträgt 3 bzw. 5 cm. Für einen Regensimulationsversuch wurden zwei Gerinne mit jeweils KB- und BB-Boden vorbereitet (Abb. 1). Das Bodenmaterial wurde sorgfältig in den Ring (Fläche: $1'845 \text{ cm}^2$) gegeben, wobei sich eine natürliche Neigung von 10 % zur inneren Gerinnewand ergab. Beim Einfüllen ins Gerinne wurde darauf geachtet, dass keine Verdichtung stattfand. Weiter wurde das Streumaterial auf der Oberfläche entfernt, um die Situation vor der Saat zu simulieren. Der Einfluss der Landbedeckung wurde in dieser Studie nicht untersucht.

Die Gerinne wurden 22 Stunden vor der eigentlichen Beregnung während 30 Minuten vorgenetzt. Beide Proben wurden gleichzeitig unter der Beregnungsanlage im Abstand von 10 cm zueinander positioniert. Die Beregnungsanlage bestand aus einer Düse, FullJet $\frac{1}{4}$ HH14WSQ von TeeJet. Sie erzeugte verschiedene grosse Regentropfen, wobei der mittlere Durchmesser 2.3 mm war. Ungefähr 2.0 m über dem Gerinne befand sich die Düse (Abb. 1). Für das Experiment wurde Leitungswasser mit einer Wassertemperatur von ca. 10°C verwendet. Die Regenintensität war durchschnittlich 30 mm h^{-1} . Die Beregnungszeit wurde auf sechs Stunden festgelegt, um einen möglichen stationären Zustand zu erhalten. Die totale Regenmenge betrug somit 180 mm (18 ml cm^{-2}). Während den Regensimulationen wurden der Abfluss und das darin enthaltene Sediment durch den Austausch der Eimer unter dem Gerinne in 30 Minuten-Intervallen dokumentiert. Mittels acht Eimern in allen Ecken der zwei Gerinne wurde die Regenintensität ebenfalls in 30 Minuten-Intervallen überwacht (Abb. 1). Der Abfluss und die Regenintensität wurden jeweils unmittelbar nach der Entnahme gewogen, um die Ungenauigkeit, die durch Verdunstung hätte verursacht werden können, zu

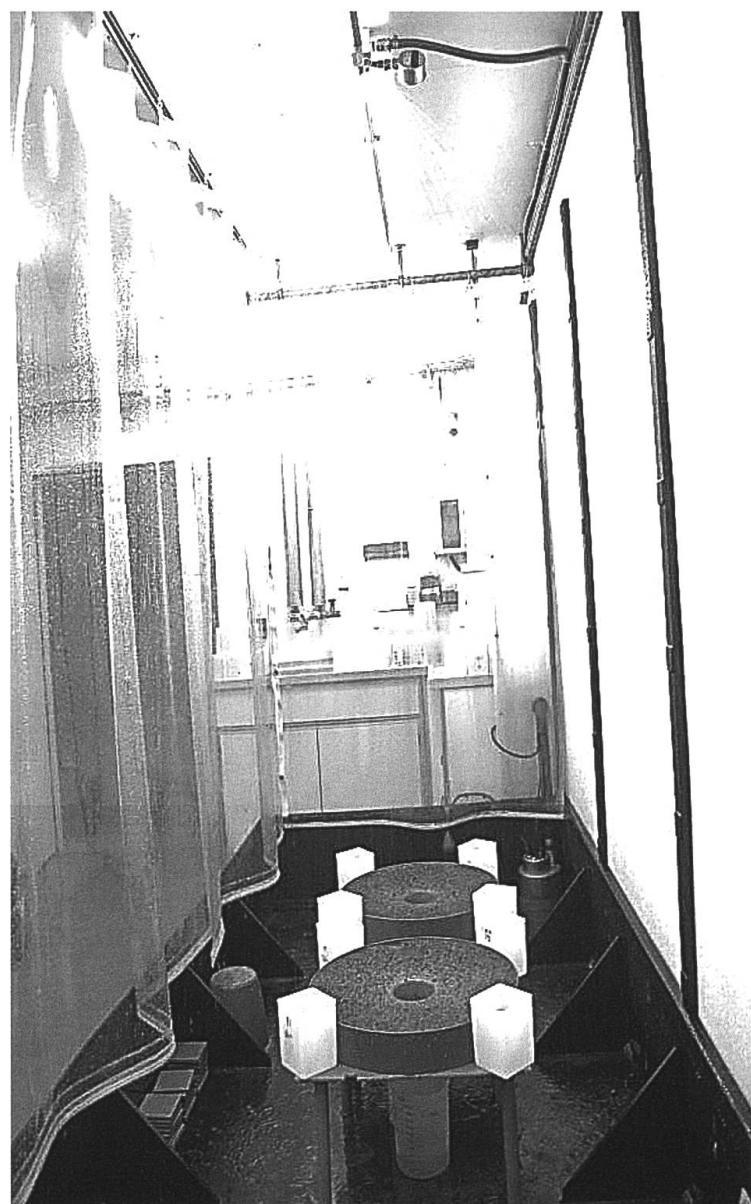


Abb. 1 Versuchsaufbau der Regensimulation. An der Decke befindet sich die Düse. Unter der Düse im Abstand von 2 m stehen die zwei Gerinne mit den Versuchsböden KB und BB. Die weissen Behälter dienen zur Überwachung der Regenverteilung. Die Anlage steht im 2. UG des Gebäudes der Geowissenschaften, Universität Basel.

Foto: Yaxian Hu

vermeiden. Das beschriebene Beregnungsexperiment wurde zehnmal mit jeweils neuem Bodenmaterial wiederholt. Dabei wurden die Gerinne vertauscht platziert, um ein allfälliges Beregnungsmuster ausgleichen zu können.

Nach 48-stündiger Lagerung wurde das Wasser aus den Abflusseimern abgesogen. Das Erosionsmaterial wurde anschliessend getrocknet und später ausgewogen. Nach der Regensimulation wurden die Gerinne mit dem verbleibenden Bodenmaterial in einen Ofen gelegt und bei 40 °C gelagert, bis die Kruste an der Oberfläche ganz ausgetrocknet war. Teilchen auf der Oberfläche wurden mittels Pinseleinsatz und einer Ansauge vorsichtig eingesammelt. Die Kruste wurde von der verbleibenden Probe getrennt und gesäubert. Die Krustendicke wurde mit einem Messband aufgenommen.

3 Ergebnisse

Vor der Regensimulation sahen die Oberflächen der konventionell bearbeiteten Böden (KB) gröber aus und wiesen eine hellere Farbe auf als die biologisch bewirtschafteten Böden (BB) (Abb. 2, oben). Jedoch war die Oberfläche der KB nach sechs Stunden Regensimulation flacher als jene der BB (Abb. 2, Mitte). Das implizierte, dass nach dem Beregnen bei KB weniger Teilchen auf der Oberfläche zurückblieben als bei BB. Nach dem Trocknen war die Oberfläche von KB noch immer flacher als jene von BB (Abb. 2, unten). Dieses Ergebnis stimmt mit der Tatsache überein, dass bei KB weniger lose Teilchen von der Krustoberfläche gesammelt werden konnte als bei BB. Zusätzlich war die Kruste bei KB mit einer Dicke von ca. 2 mm ausgeprägter als bei BB (ca. 1.5 mm).

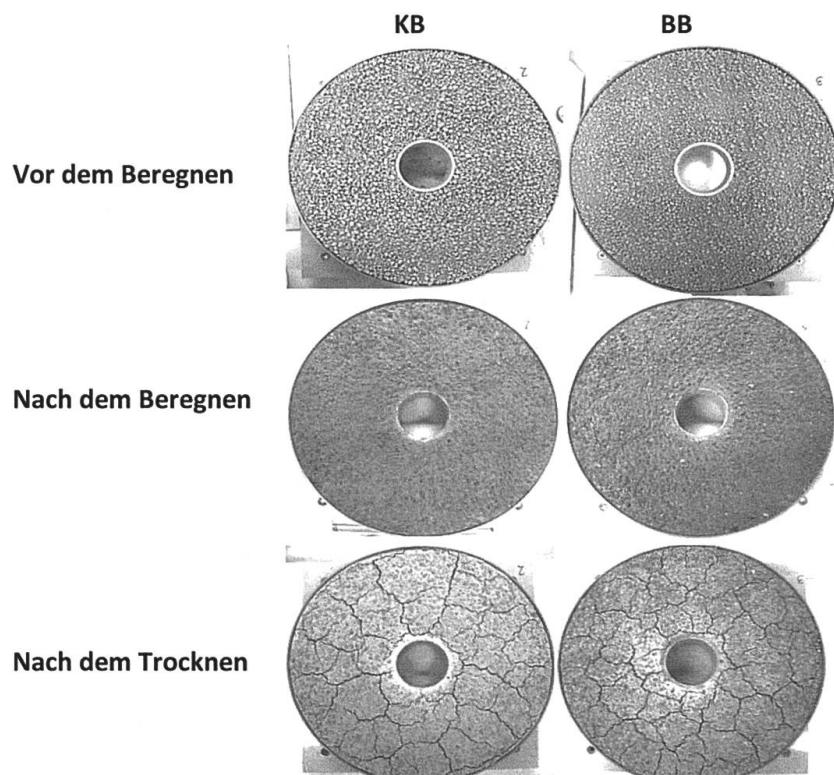


Abb. 2 Oberflächenbeschaffenheit der Versuchsböden KB (links) und BB (rechts) während eines Versuchsdurchlaufs; vor der Beregnung (oben), nach der Beregnung (Mitte) und nach der Trocknung (unten).

Fotos: Yaxian Hu

Hinsichtlich des Erosionsverhaltens unterschieden sich die beiden Testböden deutlich: Der biologisch bearbeitete Testboden (BB) reagierte bei der messbaren Generierung des Oberflächenabflusses sowie beim Erreichen der konstanten Abflussmenge ungefähr 60 Minuten später als der konventionell bearbeitete Testboden (KB) (Abb. 3a). Während der gesamten Berechnungsduer betrug der oberflächliche Abfluss bei BB 34.05 ± 5.73 mm und bei KB 55.62 ± 9.06 mm. Dabei wurde ein Gesamtsedimentaustrag von 16.08 ± 2.96 g für BB und 27.41 ± 7.17 g für KB generiert (Abb. 3b). Somit produzierte BB deutlich weniger Abfluss (38.8 %) und ebenso deutlich weniger Sedimentaustrag (41.3 %) als KB.

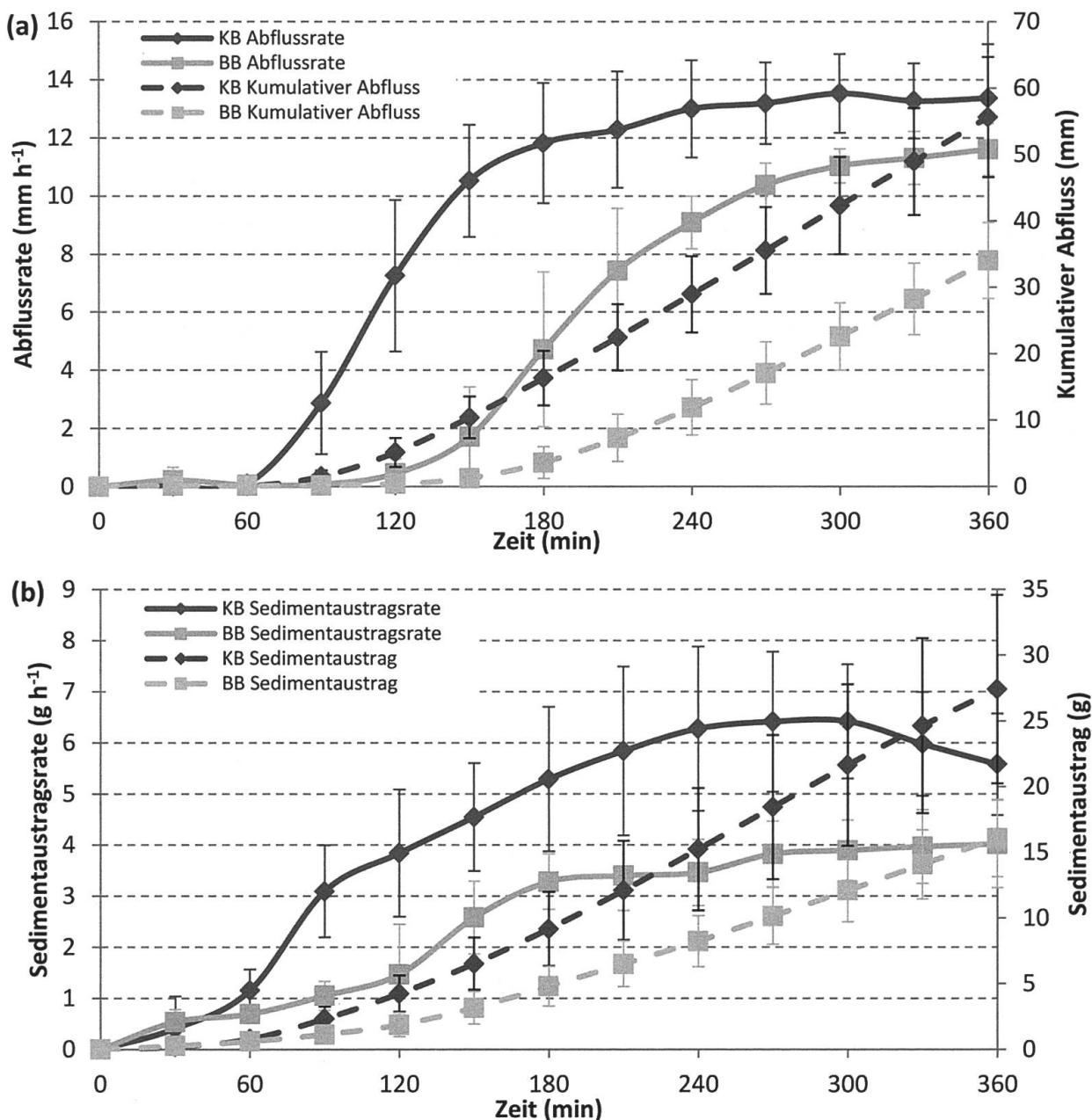


Abb. 3 Entwicklung der Abflussrate und des kumulativen Abflusses von KB und BB während der Regensimulation (a) sowie Entwicklung der Sedimentaustragsrate und des kumulierten Sedimentaustrags von KB und BB während der Regensimulation (b).

4 Diskussion

4.1 Kruste, Aggregatstabilität und Kohlenstoffgehalt

Das Einsetzen des Oberflächenabflusses bedeutet, dass sich als Folge der Aggregatzerstörung (*Le Bissonnais et al. 1995, 33*) ebenfalls die strukturelle Kruste zu bilden beginnt (*Moore & Singer 1990, 1117*). Aufgrund der kohäsiven Eigenschaften der Kruste wird die Erosionsanfälligkeit des Bodens während der Ausbildung der Kruste herabgesetzt. Gleichzeitig steigt der Anteil des Abflusses und damit verbunden die Erosivität des Wassers. Ist ein konstanter Abfluss erreicht, hat sich die Kruste auf der gesamten Testfläche ausgebildet. Die Erodibilität des Bodens ist minimal, da die Kruste das Bodenmaterial, das sich unter ihr befindet, vor weiterer Zwischenrillenerosion schützt. Nach diesem Zeitpunkt wird nur noch Sediment, das sich auf der Kruste befindet, von Wasser, das nun maximal erosiv wirkt, transportiert (*Kuhn et al. 2003, 149*). Das Zusammenspiel der beschriebenen Prozesse zeigt sich deutlich in den Daten dieser Studie (Abb. 2).

Das Erosionsverhalten, das sich in der Krustenbildung, dem Abfluss und dem Sedimentaustausch widerspiegelt, wird wesentlich durch den Gehalt an organischem Material sowie die Aggregatstabilität gesteuert. Die Testböden unterscheiden sich in diesen Bodeneigenschaften (Tab. 1). Die höhere Aggregatsstabilität bei BB verursachte eine geringere Anfälligkeit auf Zwischenrillenerosion, was mittels der Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit während des Versuchsablaufs aufgezeigt werden konnte (Abb. 2) (*Le Bissonnais et al. 1995, 33*). Die höhere Stabilität, verbunden mit weniger feinem Erosionsmaterial bei BB, bewirkte, dass die Ritzen und Poren in unmittelbarer Oberflächennähe weniger stark verstopften und somit die strukturelle Kruste weniger stark ausgebildet wurde. Dies resultierte in einer höheren Infiltrationsrate und damit verbunden in einem geringeren Oberflächenabfluss bei BB als bei KB. Folglich zeichnete sich BB darin aus, dass sich weniger transportfähiges Erosionsmaterial auf der Oberfläche ansammelte, die Erosivität des Oberflächenabflusses geringer war und somit weniger Sediment ausgetragen wurde als bei KB.

Weiter kam es bei KB bereits wieder zu einem Rückgang der Sedimentrate, was auf eine ziemlich sedimentfreie Krustoberfläche nach etwa 300 Minuten schliessen lässt. Hingegen konnte bei BB nach dem Trocknen noch immer loses Material von der Kruste gesammelt werden. Die Beobachtungen stimmen mit den Ergebnissen von *Kuhn et al. (2012, 94)* überein, wonach ein konventionell bearbeiteter Boden aus Südwestengland mehr Oberflächenabfluss und Sediment generierte als ein Boden (ebenfalls aus Südwestengland), auf dem biologischer Landbau betrieben wurde.

4.2 Einfluss der Bewirtschaftung

Die höhere Aggregatstabilität sowie der höhere Anteil an organischem Material im Boden von BB sind den verschiedenen Bewirtschaftungstechniken zuzuschreiben. Diese unterscheiden sich in der Düngerqualität, der Fruchtfolge und der Bodenbearbeitungstechnik.

Eine Massnahme, um die Bodenstabilität zu fördern, ist die Zufuhr von organischer Substanz. Dies kann beispielsweise durch die Düngung erfolgen. Im Vergleich zum konventionell bearbeiteten Boden (KB), dem mineralischer Dünger und Mist zugegeben wird, erhält der biologisch bearbeitete Boden (BB) organischen Dünger (Tab. 1). Der höhere Anteil an organischem Material erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass organo-mineralische Verbindungen (Ton-Humus-Komplexe) gebildet werden, die zur Aggregatbildung beitragen. Die Zugabe von organischer Substanz führt nebst der Verbesserung der Bodenstabilität auch zur Herabsetzung der Erodibilität an der Bodenoberfläche in Folge der Schutzwirkung, zu einem Anstieg des Kohlenstoffgehalts und zur

Ausbildung einer Bodenfauna, die zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit beiträgt (Mosimann 2003, 21; Zotarelli et al. 2007, 196). Über die Fruchtfolge kann möglicherweise auch die Bodenstabilität gesteuert werden: Eine Fruchtfolge mit Leguminosen wie bei BB liefert Stickstoff für nachfolgende Pflanzen und bietet eine verfügbare Kohlenstoffquelle für Bodenmikroben (Drury et al. 2004, 87). Jedoch ist der Einfluss der Fruchtfolge als Einflussfaktor auf die Bodenstabilität noch sehr ungewiss und wird gegenwärtig noch untersucht.

Während auf BB seit mehreren Jahrzehnten pflugloser Landbau stattfindet, wird auf KB nebst anderen Bodenbearbeitungsmethoden weiterhin jährlich gepflügt. Dabei wurde der Boden des Pflughorizonts durch das Wenden immer wieder gestört, was zu einer verringerten Aggregatstabilität führte. Zudem erhöhte das Pflügen die Bodenanfälligkeit für Verkrustung und Verdichtung (Lal et al. 2007, 1). Weiter bewirkt das Auflockern des Bodens, dass das organische Material, das anfänglich in den Aggregaten oder in der Tiefe vor Mikroorganismen geschützt war, der weiteren Zersetzung durch die Destruenten ausgesetzt ist (Six et al. 2000, 2009; Reicosky & Archer 2007, 109). Erhöhte CO₂-Emissionen durch intensivere Bodenbearbeitung sind bereits gemessen worden (Lal et al. 2007, 1). Aus diesen Gründen führt die intensivere Bodenbearbeitung zu einer Bodendegradation bei KB. Entgegen früheren Erkenntnissen aus dem Kanton Basel-Landschaft (Mosimann 2003, 19) konnte mit dieser Studie gezeigt werden, dass der biologische Landbau mit dem Verzicht auf das Pflügen das Erosionsrisiko minimiert. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kamen auch Jacinthe et al. (2004, 111) und Rimal & Lal (2009, 62).

5 Fazit

Unsere Resultate zeigen, dass der Boden mit konventioneller Bearbeitung früher und ausgeprägter Abfluss und Sedimentabtrag generiert als der biologisch bearbeitete Boden. Die wesentlichen Unterschiede der Erosionsreaktion können wahrscheinlich dem höheren Kohlenstoffgehalt und der grösseren Aggregatstabilität des biologisch bewirtschafteten Bodens im Vergleich zum konventionell bearbeiteten Boden zugeschrieben werden. Die Studie liefert den Landwirten einen weiteren Hinweis darauf, dass durch bodenschonende Bewirtschaftung (pflugloser Anbau und Zufuhr von organischer Substanz), wie sie im biologischen Landbau angewendet wird, die Bodenstabilität verbessert und die Zwischenrillenerosion (Interrill Erosion) vermindert wird.

Literatur

- Balesdent J., Chenu C. & Balabane M. 2000. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil & Tillage Research* 53: 215–230.
- Courvoisier H.W. 1981. *Starkniederschläge in der Schweiz in Abhängigkeit vom Druck-, Temperatur- und Feuchtefeld*. Veröffentlichungen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt. Schweizerische Meteorologische Anstalt, Zürich: 1–59.
- Drury C.F., Yang X.M., Reynolds W.D. & Tan C.S. 2004. Influence of crop rotation and aggregate size on carbon dioxide production and denitrification. *Soil & Tillage Research* 79: 87–100.
- Jacinthe P.A., Lal R., Owens L.B., Hothem D.L. 2004. Transport of labile carbon in runoff as affected by land use and rainfall characteristics. *Soil & Tillage Research* 77: 111–123.
- KLIWA (Klimaveränderung und Wasserwirtschaft). 2009. *Klimawandel im Süden Deutschlands, Ausmaß – Folgen – Strategien*. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Mainz: 1–19.
- Kuhn N.J., Armstrong E.K., Ling A.C., Connolly K.L. & Heckrath G. 2012. Interrill erosion of carbon and phosphorus from conventionally and organically farmed Devon silt soils. *Catena* 91: 94–103.
- Kuhn N.J. & Bryan R.B. 2004. Drying, soil surface condition and interrill erosion on two Ontario soils. *Catena* 57: 113–133.

- Kuhn N.J., Bryan R.B. & Navar J. 2003. Seal formation and interrill erosion on a smectite-rich Kastanozem from NE-Mexico. *Catena* 52: 149–169.
- Kuhn N.J., Hoffman T., Schwanghart W. & Dotterweich M. 2009. Agricultural soil erosion and global carbon cycle: controversy over? *Earth Surface Processes and Landforms* 34: 1033–1038.
- Lal R. 2001. Soil degradation by erosion. *Land Degrad. Develop.* 12: 519–539.
- Lal R., Reicosky D.C. & Hanson J.D. 2007. Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. *Soil & Tillage Research* 93: 1–12.
- Le Bissonnais Y., Renaux B. & Delouche H. 1995. Interactions between soil properties and moisture content in crust formation, runoff and interrill erosion from tilled loess soils. *Catena* 25: 33–46.
- Moore D.C. & Singer M.J. 1990. Crust formation effects on soil erosion processes. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54: 1117–1123.
- Mosimann T. 2003. *Erosionsgefährdung und Schutz der Böden durch die Bewirtschaftung im Kanton Basel-Landschaft. Entwicklungstrends aus dem Monitoring 1982–2002 und Folgerungen für die Beratung, Liestal*. Amt für Umweltschutz und Energie. Bau- und Umweltschutzzdirektion, Kanton Basel-Landschaft.
- Nimmo J.R. & Perkins K.S. 2002. Aggregate stability and size distribution. Dane J.H. & Topp G.C., eds., *Methods of soil analysis*, Part 4 – Physical methods. Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America: 317–328.
- Reicosky D.C. & Archer D.W. 2007. Moldboard plow tillage depth and short-term carbon dioxide release. *Soil & Tillage Research* 94: 109–121.
- Rimal B.K. & Lal R. 2009. Soil and carbon losses from five different land management areas under simulated rainfall. *Soil & Tillage Research* 106: 62–70.
- Six J., Elliott E.T. & Paustian K. 2000. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. *Soil Biology & Biochemistry* 32: 2099–2103.
- Verheijen F.G.A., Jones R.J.A., Rickson R.J. & Smith C.J. 2009. Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe. *Earth-Science Reviews* 94: 23–38.
- Zotarelli L., Alves B.J.R., Urquiaga S., Boddey R.M. & Six J. 2007. Impact of tillage and crop rotation on light fraction and intra-aggregate soil organic matter in two Oxisols. *Soil & Tillage Research* 95: 196–206.

Internetquelle

🌐 <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/dienstleistungen/history/01/00/02/03.html>. Witterungsstation Basel: Niederschlagsmenge nach Monaten, 1864–2004. Bundesamt für Statistik BFS. Zustand und Entwicklung der Umwelt. Historische statistische Tabellen der Schweiz.

Begriffsklärung

Interrill Erosion – Zwischenrillenerosion – flächenhafte Erosion

von Daniel Schaub, Sektionsleiter, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau.

Interrill erosion umfasst nach meinem Verständnis die Prozesse der Regentropfenerosion (ungerichtet, *splash erosion*) und der Flächenspülung (durch gerichteten schichtförmigen Oberflächenabfluss, *sheet erosion*). Man könnte *Interrill erosion* also schon als “flächenhafte Erosion” bezeichnen, aber es tönt leider sehr ähnlich wie “Flächenspülung”. Zudem ist Erosion im deutschen Sprachraum immer als etwas Lineares definiert (z. B. eine Rille oder ein Bachlauf). Insofern ist “flächenhafte Erosion” ein Widerspruch. “Flächenhafte Erosion” heisst auf Deutsch “Denudation”, aber der Ausdruck meint eher “Ausebnung” in geologischen Zeiträumen. Auf Englisch ist Erosion nicht strikt linear und Denudation bedeutet nicht genau das gleiche wie auf Deutsch. Also ist “Zwischenrillenerosion” meines Erachtens die korrektere Übersetzung.

Es gibt ein kleines Paper dazu: Prasuhn, V., Schaub, D. & E. Unterseher (1990): Vorschlag zur Klassifizierung und Nomenklatur von Erosionsformen. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 61: 39–42.