

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 16 (1975)
Heft: 1-2

Artikel: Beitrag zur quantitativen Erfassung der Bodenerosion : Untersuchungen und Messungen in der "Rheinschlinge" zwischen Rheinfelden und Wallbach (Schweiz)

Autor: Schmidt, Reinhard-Günter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089090>

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>

ARBEITSBERICHTE · RAPPORTS DE TRAVAIL

Beitrag zur quantitativen Erfassung der Bodenerosion

Untersuchungen und Messungen in der «Rheinschlinge» zwischen Rheinfelden und Wallbach (Schweiz)

REINHARD-GÜNTHER SCHMIDT

1 Ziel der Arbeit

Die im Sommer 1974 als Dissertation am Geographischen Institut der Universität Basel angelaufene Arbeit will einen Beitrag dazu leisten, das Ausmass der durch oberflächlich abfliessendes Niederschlagwasser entstehenden Schäden auf ackerbaulich genutzten Flächen mit normalen Neigungsverhältnissen (unter 10°) quantitativ zu erfassen. Es soll untersucht werden, welche Zusammenhänge zwischen den einzelnen am Bodenabtrag beteiligten Faktoren bestehen und wie gross der Einfluss des jeweiligen Faktors auf die Höhe des Bodenabtrags ist. Außerdem soll eine möglichst weitgehend quantifizierte Aussage über das Ausmass der Bodenerosion und ihre flächenhafte Verbreitung im gesamten Untersuchungsgebiet gemacht werden.

Im folgenden wird ein erster Bericht gegeben über die Art und den Umfang der eingeleiteten Arbeiten, die einen wesentlichen Schritt in Richtung auf das oben formulierte Ziel der Untersuchungen darstellen.

2 Grundlagen der Methodik

Die Untersuchungen im Gelände, die z. T. erheblichen apparativen Aufwand erfordern, bestehen hauptsächlich aus drei Methodenkomplexen, die jeweils verschiedene räumliche und inhaltliche Dimensionen erfassen.

Die Anlage von *Testflächen* – die räumlich kleinste Dimension – ermöglicht die inhaltlich genaueste Aussage zur Problematik «Bodenabtrag». Auf Testflächen (s. Abb. 1) werden punktuelle Mes-

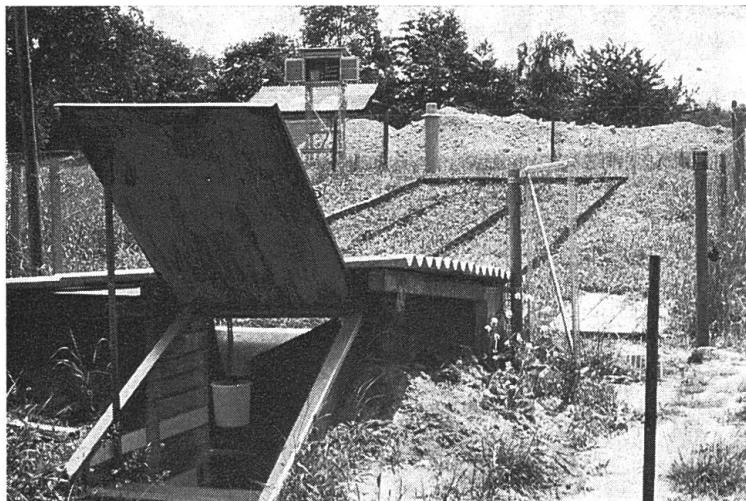


Abb. 1 Gesamtansicht einer Testfläche zur Messung der Bodenerosion

Im Vordergrund ist der Unterstand zu erkennen, der drei Ablaufbleche mit je zwei gestaffelten Auffanggefäßern enthält. Diese nehmen die Erosionsmasse der drei Messparzellen auf. Im Hintergrund stehen ein Regenschreiber und eine Wetterhütte. (Aufnahmedatum: 14. 6. 75; Blickrichtung: S)

sungen unter künstlich geschaffenen Bedingungen durchgeführt; das bedeutet, es wird den natürlichen Gegebenheiten einer Testfläche so weit «nachgeholfen», dass drei Messparzellen mit völlig einheitlichen und bekannten Grundlagen (z. B. nach Neigung, Exposition, Bodensubstrat und Einzugsgebiet) entstehen. Nur auf Testflächen, wo entsprechende Apparaturen aufgestellt und die beteiligten Faktoren überschaubar gehalten werden können, besteht die Möglichkeit, Einzelheiten des komplexen Abtragungsprozesses zu beobachten und zu messen. So können dann einzelne Faktoren oder kleine Faktorenguppen abgeändert und deren Einfluss auf das Ausmass des Bodenabtrags untersucht werden.

Grundsätzlich gleicht der Aufbau der Testflächen entsprechenden Versuchsfeldern, wie sie von *H. Kuron, L. Jung und H. Schreiber* (1956) eingerichtet und beschrieben worden sind. Der Teil des auf der Messparzelle niedergehenden Niederschlags, der oberflächlich abfließt und dabei Bodenmaterial mitführt, wird über trichterförmige Ablaufbleche, die innerhalb eines überdachten Unterstandes liegen, in Auffangbehälter geleitet (vgl. Abb. 2 und 3). Die aufgefangene «Erosionsmasse» wird dann genauer untersucht nach Wassermenge, Substratmenge und -zusammensetzung, nach chemischen Bestandteilen u. a. m. Selbstverständlich gehört zu solch einer Testfläche eine umfangreiche instrumentelle Ausstattung, über die erst der eigentliche Abtragungsprozess feiner analysiert werden kann. Auf den Gerätebestand wird weiter unten noch eingegangen.



Abb. 2 Testfläche mit Unterstand und Messparzellen

Deutlich ist die Unterteilung der Testfläche in drei Messparzellen erkennbar, die – mit Ausnahme der Bearbeitungsart – völlig gleichartig sind. (Aufnahmedatum: 14. 6. 75; Blickrichtung: NW)

Die *Feldmessungen* bilden einen zweiten Methodenkomplex. Räumlich gesehen sind das zwar ebenfalls punktuelle Messungen, sie werden aber auf ausgewählten Ackerflächen durchgeführt, die unter regulärer jahreszeitlicher Bearbeitung stehen. Das Einzugsgebiet des oberflächlich abfließenden Niederschlags muss dabei klar abgrenzen und die Hangneigung weitgehend einheitlich und nur nach einer Seite exponiert sein. Die abgetragene Bodenmaterialmenge wird über Sedimentfangbleche aufgenommen. Die Feldmessstellen liegen in unmittelbarer Nähe der Testflächen; dadurch können die auf den Testflächen gewonnenen Daten zur Vervollständigung der Feldmessungen dienen. Einige Werte sind sicher direkt übertragbar (z. B. Niederschlagsmenge und -dichte), andere zumindest korrelierbar (Abtragsmenge).

Der dritte Methodenkomplex besteht aus dem *Beobachten* und *Kartieren* der flächenhaften Verteilung von Erosionsformen in dem gesamten Untersuchungsgebiet. Dabei werden nicht nur markante Formen mit bestimmter Mindestgrösse nach Breite, Tiefe, Länge und Anzahl pro Agrar-

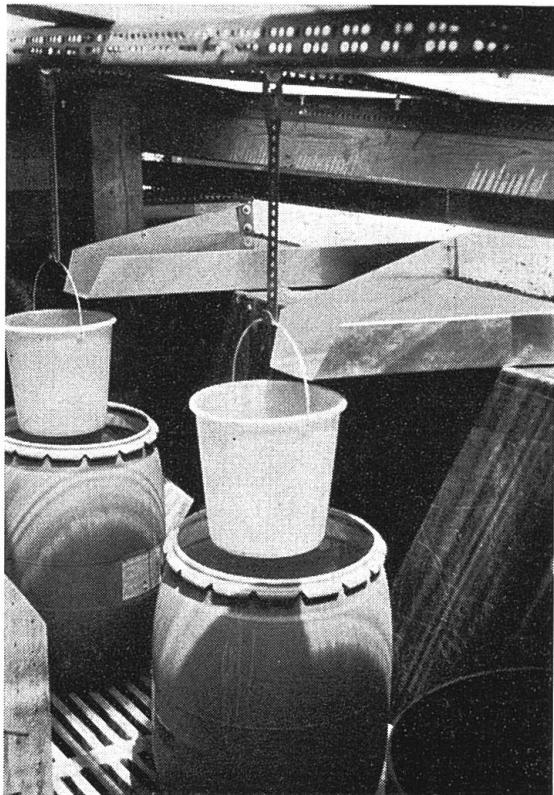


Abb. 3 Innenraum eines Unterstandes

Die Aufnahme zeigt die wesentlichen Bestandteile der Ausrüstung eines Unterstandes: die trichterförmig zulaufenden Ablaufbleche und Eimer und Fässer als Auffanggefässe. (Aufnahmedatum: 14. 6. 75)

parzelle erfasst, sondern auch äussere Bedingungen wie Hangneigung, Nutzung und Bearbeitungsrichtung. Die Ergebnisse der punktuellen Messungen sollen später mit den Kartierungen verglichen werden und zu quantitativen Aussagen für das ganze Untersuchungsgebiet führen.

3 Vorarbeiten

Die folgenden Schilderungen mögen einen Überblick darüber vermitteln, welche Vorarbeiten zu leisten sind, ehe man überhaupt mit den Messungen und Untersuchungen beginnen kann.

Im Juli 1974 setzten diese Vorarbeiten mit einer ersten gründlichen Begehung des Untersuchungsgebietes ein, um die örtlichen Gegebenheiten und den Formenschatz kennenzulernen. Das geschah nicht nur unter geographischen, sondern auch unter rein praktischen (technischen) Gesichtspunkten, wie z. B. die Registrierung der mit dem Kraftfahrzeug befahrbaren Wege oder der bereits von anderen Instituten eingerichteten Messstellen für klimatische, hydrologische und pedologische Daten¹.

Entsprechend der glazial-geomorphologischen Grossgliederung des Arbeitsgebietes in zwei verschiedene Terrassenniveaus (bei 300 m ü. NN und 330 bis 350 m ü. NN), die durch eine sehr deutliche Terrassenkante unterteilt sind, wurden in beiden Einheiten für die Einrichtung von Testflächen geeignet erscheinende Standorte ausgewählt und kartiert. Dabei spielten flächenspezifische Eigenschaften, wie einheitliches Gefälle in nur einer Richtung und Wind- und Regenoffenheit nach allen Seiten, eine ebenso wichtige Rolle wie die rein technischen Grundvoraussetzungen, die für

¹ Es ist selbstverständlich, dass dabei zu den betreffenden Instituten bzw. Institutionen Kontakte aufgenommen wurden. Auch die Gemeindevorsteher des zu untersuchenden Raumes wurden informiert.

die praktische Durchführung der bevorstehenden Arbeiten und Messungen erfüllt sein müssen, z. B. Möglichkeit eines Stromanschlusses, Autoanfahrt, Platz für Aushub, Benutzbarkeit für mehrere Jahre.

Es folgte die Abklärung mit den betroffenen Grundeigentümern bzw. Pächtern der vom Verfasser zunächst in Betracht gezogenen vier Standorte. Davon lagen drei auf dem höheren und einer auf dem niederen Terrassenniveau. Der Standort auf der Niederterrasse konnte vom Grundbesitzer nicht akzeptiert werden, es liess sich aber auf demselben Grundstück eine Alternative finden (Testfläche 1 – Saline)². Aus der relativ grossen Auswahl auf der höheren Terrasse wurde ein Standort vom Pächter abgelehnt, ein zweiter von dessen Besitzer³ nach einwöchiger Bedenkzeit zugesichert (Testfläche 2 – Herzog), der dritte erübrigte sich damit.

Um nur wirklich geeignete Standorte auszuwählen, war es zweckmässig, die endgültige Festlegung der Feldmessstellen bis nach Abschluss der ersten Kartierung der Erosionsformen zurückzustellen.

4 Einrichten der Testflächen

Der oben geschilderte Stand der Vorbereitungen war im September 1974 erreicht. Nach Abschätzung der erforderlichen Baumaterialien und der freundlichen Zusage der Saline, dem Verfasser diese grossenteils zur Verfügung zu stellen, zögerte sich dennoch der Beginn der Arbeiten an der Testfläche 1 bis Mitte November hinaus, weil eine längere Schlechtwetterperiode die Anlieferung von Mutterboden zum Ausgleich von Neigungsunregelmässigkeiten verhinderte. Mit der gelieferten Erde konnten die gewünschten Neigungsverhältnisse hergestellt werden.

Gleichzeitig begann der Bau des Unterstandes⁴. Ungefähr 10 bis 11 cbm Aushub waren notwendig, um Platz für den befestigten Unterstand zu schaffen, der die Auffanggefässe des oberflächlich abfliessenden Niederschlags aufnehmen, geräumig zum Hantieren mit den Gefässen, relativ bequem zugänglich und regendicht sein sollte (vgl. Abb. 3). Die Ablaufbleche müssen so innerhalb der Überdachung liegen, dass kein Regen- oder sonstiges Fremdwasser mit Ausnahme des von der Messparzelle abfliessenden Wassers die Bleche erreichen kann. Das wurde bereits durch die Art der Dachkonstruktion erzielt. Das Dach, das aus gewellten Eternit- und Plexiglasteilen (lichtdurchlässig) besteht, liegt vorn über den Ablaufblechen maximal nur 20 cm ü. Fl., auf der gegenüberliegenden Seite beim Eingang dagegen ragt der Unterstand ca. 80 cm ü. Fl., wodurch ein relativ bequemer Zugang möglich ist. Der «Fussboden» befindet sich etwa 150 cm u. Fl. und ist mit einem Rost ausgelegt. Die Seitenwände (340×220 cm) bestehen hauptsächlich aus einer Bretterschalung. Weil die Anzahl der vorhandenen Bretter nicht ausreichte, wurden die Stirnseite und die Seitenwände des Unterstandes auf der Testfläche 2 aus Eisenblechen⁵ gefertigt.

Das Auffangen der Erosionsmasse über die Aluminium-Ablaufbleche erfolgt in zwei gestaffelten Behältern: ein 12 Liter fassender Eimer (er sollte für kleinere Ablaufmengen ausreichen) und darunter für den Fall des Überlaufens und das Anfallen grösserer Mengen ein Kunststoff-Fass mit einem Fassungsvermögen von ca. 160 Litern.

Die Bauarbeiten – mit Ausnahme nicht messentscheidender Details – an dem Unterstand der Testfläche 1 wurden Ende März 1975 abgeschlossen. Seit Anfang Januar 1975 liefen parallel die Arbeiten an der Testfläche 2 und konnten Ende Mai dieses Jahres beendet werden.

Etwa zur selben Zeit wurden auch die dazugehörigen Messparzellen fertiggestellt, jene 10 qm

² Der Saline Riburg, insbesondere den Herren Dr. Hauber, Herzog und Schaffner, sei bereits an dieser Stelle herzlich für ihr Entgegenkommen und das grosszügige Bereitstellen von notwendigen Baumaterialien gedankt.

³ Herrn Herzog aus Möhlin und seiner Familie, die dem Verfasser einen Teil ihres Gartens für die Testfläche zur Verfügung stellen, sei ebenfalls schon an dieser Stelle für ihre Bereitwilligkeit und ihr Verständnis gegenüber der Arbeit herzlich gedankt.

⁴ Herrn Bühler, dem Institutstechniker am Geographischen Institut der Universität Basel, gebührt hier ganz besonderer Dank für seine Einsatzbereitschaft und für seinen schier unerschöpflichen Erfindungs- und Improvisationsgeist, ohne den die technischen Arbeiten weder so gut noch so schnell vorangegangen wären.

⁵ Die Eisenbleche (Anschlagbleche von Güterwaggons) wurden freundlicherweise von der Firma J. Meyer – Waggonbau – gestellt. Auch die metalltechnische Bearbeitung wurde durch die Firma ermöglicht. Für diese Unterstützung dankt der Verfasser herzlich.

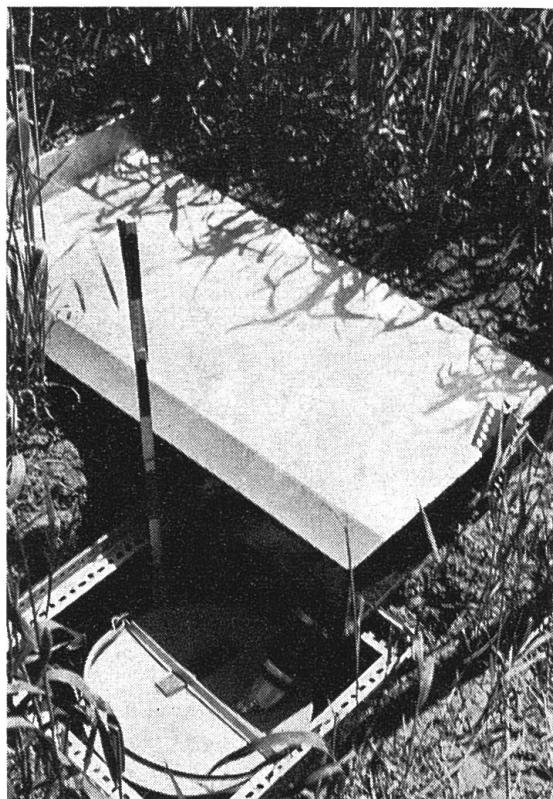


Abb. 4 Feldmesspunkt

Der Messpunkt ist in einem Getreidefeld angelegt. Die Erosionsmasse wird von dem Sedimentfangblech aufgenommen und über die Sammelrinne und den Ablaufstutzen in das Auffanggefäß (Eimer) geleitet. (Aufnahmedatum: 14. 6. 75)

grossen Flächen (10 m lang, 1 m breit), von denen jeweils drei zu einer Testfläche gehören (siehe unter Kap. 2. «Grundlagen der Methodik»). Sie sind abgegrenzt mit einem Plastikwellband, wie es z. B. zur Einfassung von Beeten verwendet wird. Dadurch lässt sich vermeiden, dass Wasser von der Seite in die Parzelle eindringt oder gesammeltes Niederschlagwasser nach der Seite abfliesst und der Messung verlorenginge (vgl. Abb. 2).

Die Neigung aller Flächen beträgt 8° , die Exposition der Testfläche 1 ist N-gerichtet, die der Testfläche 2 WNW. Die Messergebnisse müssen zeigen, inwieweit sich der Expositionsunterschied und geringfügige Abweichungen im Bodensubstrat⁶ möglicherweise auf die Abtragshöhe auswirken. Wie im Kap. 2. «Grundlagen der Methodik» bereits erwähnt, soll über die Testflächen der Einfluss einzelner Faktoren oder kleiner Faktorenbündel auf das Ausmass der Erosion untersucht werden. Zu diesen Faktoren gehören u. a. verschiedene Nutzungs- und Bearbeitungsarten. Während der ersten Messperiode (bis Frühjahr 1976) bleiben die Parzellen vegetationslos, unterscheiden sich aber in der Bearbeitung: Die Parzelle P1/1 ist richtungslos aufgelockert und wird auch in den folgenden Messperioden Brache-Parzelle bleiben, auf P1/2 sind Eggspuren in Gefällsrichtung und auf P1/3 quer zum Gefälle angelegt. Ab Frühjahr 1976 folgt die agrare Nutzung auf den Testflächen entsprechend dem im Bereich des Möhliner Feldes üblichen Fruchtwechsel.

Ausser den schon beschriebenen Ablaufblechen und Auffanggefassen ist noch eine ganze Reihe von Instrumenten aufgestellt worden, die alle der Erfassung und Quantifizierung der die Bodenerosion steuernden Faktoren dienen.

⁶ Die bodenphysikalischen und -chemischen Untersuchungen ergaben keine grundsätzlichen Unterschiede des Solums beider Testflächen.



Abb. 5 Auffanggefäß eines Feldmesspunktes

Das Auffanggefäß besteht aus einem Eimer, dessen Boden eine Lochplatte bildet. Auf der Lochplatte liegt Filterpapier, das durch einen Kunststoffring beschwert und seitlich abgedichtet wird. (Aufnahme von A. Bühler am 12. 6. 75)

Mit einem Regenschreiber wird die Niederschlagsmenge und -intensität auf 7-Tage-Schreibstreifen aufgezeichnet. Zur Datenspreizung kann der Schreiber auf 24-Stunden-Laufzeit umgestellt werden. Menge und Intensität des Niederschlags haben entscheidenden Einfluss auf Auslösung und Höhe des Bodenabtrags. Über einen Windwegschreiber werden Richtung und Geschwindigkeit bzw. Stärke des Windes in ca. 1,30 m Höhe erfasst. Damit soll eine mögliche Beteiligung dieser beiden Faktoren am Abtragungsprozess untersucht werden. Im September dieses Jahres soll noch eine Neutronensonde mit Schreibgerät zur Aufzeichnung der Bodenfeuchte installiert werden. Das Gerät wird als oberflächennahe Sonde im Bereich zwischen 0 und 35 cm u. Fl. eingesetzt. Auf diese Weise soll der Zusammenhang zwischen Bodenfeuchte und beginnender oberflächlicher Abspülung geklärt werden.

Zur Einbettung der oben beschriebenen Daten in die meso- und makroklimatische Gesamtsituation ist auf der Testfläche 1 eine Wetterhütte in 2 m Höhe aufgestellt worden. Sie ist mit der Normalausrüstung bestückt (Thermo-Hygrograph, Eichthermometer, Minimum- und Maximumthermometer).

5 Auswahl und Einrichtung der Feldmesspunkte

Unweit der Testflächen ist bisher jeweils ein Feldmesspunkt eingerichtet worden, dessen Lage so gewählt wurde, dass er hinsichtlich Neigung, Hangform und Substrat den entsprechenden Werten auf der Testfläche möglichst ähnlich ist und damit die Ergebnisse vergleichbar werden. Die Messung erfolgt über ein Sedimentfangblech, das am Hangfuss ebenerdig in das betreffende Feld eingelassen ist. Das Blech ist 100 cm breit, 40 cm tief und an drei Seiten mit einem ca. 10 cm hohen Rand eingefasst. Die offene Vorderseite ist etwas abgewinkelt, so dass ein nahtloser Übergang vom Feld auf das Blech möglich ist (vgl. Abb. 4). Im Falle der oberflächlichen Abspülung wird nun Wasser und mitgeführtes Material über eine Sammelrinne und einen Ablaufstutzen in einen Eimer geleitet, dessen Boden aus einer Lochplatte besteht. Auf der Lochplatte liegt ein Filterpapier, so dass das Wasser abfließen, das abgespülte Bodensubstrat aber aufgefangen und gemessen werden kann (vgl. Abb. 5). Unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes und der lokalen Verhältnisse ist es möglich, den «quasi punktuellen» Wert auf das gesamte Feld zu übertragen und so zu einer quantitativen Aussage für eine bereits praxisnahe Flächeneinheit zu kommen. Es muss noch einmal betont werden, dass diese Feldmesspunkte auf Ackerflächen angelegt sind, die unter normalen agraren Nutzungsbedingungen stehen; lediglich für die Zeit der Feldbearbeitung (Aussaat, Ernte) werden die Sedimentfangbleche entfernt.

6 Kartierung von Erosionsformen

Insbesondere im Hinblick auf eine flächenhafte Aussage werden in dem Untersuchungsgebiet regelmässig flächendeckende Kartierungen der Erosionsformen durchgeführt. Formen wie oberflächliche Verspülung, Rillen- und Rinnenspülung, starke Akkumulation usw. werden – soweit möglich – nach Art und Ausmass im Massstab 1:10 000 kartiert. Eine erste Aufnahme dieser Art wurde im April 1975 abgeschlossen. Die Kartierung⁷, die auch die aktuelle Landnutzung, die Bearbeitungsrichtung und in Einzelfällen die Hangneigung umfasste, zeigt bereits regionale Schwerpunkte der Erosionsanfälligkeit und gibt einen Überblick über die Vielfalt der Erscheinungsformen der rezenten Morphodynamik des Möhliner Feldes.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die Untersuchungen und Messungen zur quantitativen Erfassung der Bodenerosion erfolgen in verschiedenen Arbeitsschritten mit unterschiedlicher Zielsetzung. Testflächen sollen Hinweise liefern über Zusammenhänge und Einfluss der einzelnen beteiligten Faktoren auf die Höhe des Bodenabtrags. Feldmesspunkte erbringen reale regionale Abtragsmengen, die mit den Testflächenergebnissen verglichen und auf einzelne Felder «hochgerechnet» werden können. Kartierungen der Erosionsformen zeigen vor allem ihre flächenhafte Verbreitung, enthalten aber auch Angaben über Art und Ausmass. Die Ergebnisse der Testflächen und Feldmesspunkte sollen über die Kartierungen zu flächenhaften quantitativen Aussagen für das gesamte Untersuchungsgebiet führen. In einem ganz anderen Rahmen könnten später Überlegungen angestellt werden, welche Möglichkeiten sich aus den erwarteten Ergebnissen für die Verhinderung oder zumindest Einschränkung der Bodenerosion ergeben und wie die Wirtschaftlichkeit dieser Massnahmen für den betroffenen Landwirt einzuschätzen ist.

LITERATUR

Auf umfangreiche Literaturangaben über den Komplex «Bodenerosion» kann unter Hinweis auf die Bibliographie zur Bodenerosion von Ch. Streumann und G. Richter (1965) verzichtet werden. Im folgenden sind deshalb nur die Titel zitiert, die unmittelbar in den vorliegenden Text eingegangen sind.

- Illner, K. (1955): Zur Frage der Bodenabspülung. In: D. dt. Gartenbau, 2, H. 4, S. 97–98
Jung, L. (1973): Die Bodenerosion in den mittelhessischen Landschaften. In: Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges., Bd. 17, S. 63–72
Kuron, H., L. Jung und H. Schreiber (1956): Messungen von oberflächlichem Abfluss und Bodenabtrag auf verschiedenen Böden Deutschlands. In: Schriftenrh. d. Kuratoriums f. Kulturbauwesen, H. 5, 88 S.
Richter, G. (1965): Bodenerosion – Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. In: Forsch. z. Dt. Landeskde., Bd. 152, 592 S.
Ders.: Schutz vor Bodenerosion – ein wichtiger Bestandteil des Umweltschutzes. In: GR 10/1973, S. 377–386
Streumann, Ch. und G. Richter (1965): Bibliographie zur Bodenerosion in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung des deutschsprachigen Schrifttums. In: Ber. z. Dt. Landeskde., Sonderh. 9, 147 S.

⁷ Eine Schwierigkeit bei der Erosionsformen- und besonders bei der Nutzungsaufnahme soll an dieser Stelle erwähnt werden: Sie besteht darin, dass auf den grossmassstäbigen Kartengrundlagen nur wenige heute gültige Nutzungsgrenzen vorhanden sind. Zum Einmessen der gegenwärtigen Grenzen hat sich hier ein Streckenmessrad ausserordentlich gut bewährt.