

Zeitschrift: Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie
Herausgeber: Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel
Band: 20 (1979)
Heft: 1

Artikel: Qualitative Methoden der Bodenerosionsmessung : eine kritische Literaturdurchsicht
Autor: Schmidt, Reinhard-Günter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1088926>

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: 14.01.2026

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

Qualitative Methoden der Bodenerosionsmessung

Eine kritische Literaturdurchsicht

REINHARD-GÜNTER SCHMIDT

Gliederung:

- 1 Methoden der Erfassung einzelner Abtragsereignisse
 - 1.1 Beobachtung, Foto- und Luftbildauswertung
 - 1.2 Schwebstoffführung der Gewässer
- 2 Methoden zur Erkennung langfristiger Bodenerosionswirkung
 - 2.1 Bodenprofiluntersuchungen
 - 2.2 Messungen an Fixpunkten
 - 2.3 Botanische Indikatoren
- 3 Zusammenfassung, Summary, Résumé

Es gibt eine ganze Reihe von Verfahren zur Erfassung der Bodenerosion auf Ackerflächen, ihrer Prozesse und Formen. Hier sollen die überwiegend qualitativen Methoden im Überblick dargestellt werden. Sie dienen vor allem zum Nachweis, dass überhaupt Bodenerosion stattfindet. In der Regel führen sie zu relativen Angaben über Ausmass und Grössenordnung der Abtragung (viel – wenig; stark – schwach). Ein Teil von ihnen eignet sich nur dazu, Art und Grad der Schädigung über einen längeren Zeitabschnitt zu erfassen (z. B. 20 Jahre, 100 Jahre oder Gesamtzeit der ackerbaulichen Nutzung). In diesen Fällen wird die Abtragsleistung in Zentimetern oder Metern ausgedrückt.

1 Methoden der Erfassung einzelner Abtragsereignisse

Die Methoden dieser kleinen Gruppe werden meist nicht allein angewendet, sondern sind ein Glied aus einer Kette von Arbeitsschritten, die z. B. durch Umsetzung in Karten, statistische Auswertung, Verknüpfung mit anderen Untersuchungsergebnissen und textliche Darstellung erweitert wird. Die Wiedergabe beschränkt sich bewusst auf die gröberen und einfach zu handhabenden Methoden, deren Genauigkeitsgrad und quantitative Aussagekraft selbstverständlich je nach Verfeinerung zunehmen¹.

1.1 Beobachtung, Foto- und Luftbildauswertung

Die allgemeinste Möglichkeit der Erfassung ist die *Beobachtung*, das einfache Feststellen des Vorhandenseins von Bodenerosionsvorgängen. Ansprache und Bewer-

¹ Über die quantitativen Methoden der Bodenerosionsmessung wird an anderer Stelle publiziert.

tung sind durch eine relative Zuordnung möglich. Verfeinert beobachten bedeutet das Identifizieren von Abtragungsformen und deren Registrierung, was verbal, mittels Foto oder Kartierung geschehen kann. Dazu ist es notwendig, über eine geeignete Terminologie bzw. über einen Katalog der Formtypen zu verfügen. Die Beobachtung sollte sich aber nicht auf die Abtragsformen beschränken, sondern auch andere, z. T. indirekte Hinweise auf Bodenerosion erfassen. Dazu gehört z. B. die Erscheinung der Bodenskelettierung, ein von Z. *Mieczkowski* (1965) verwendeter Begriff für den vor allem bei den Spülformen (lokale Verspülung oder Flächenspülung) auftretenden selektiven Abtransport feinerer Bodenpartikel, der eine relative Anreicherung der gröberen, freigespülten Bestandteile bewirkt. Auch das Vorkommen von Materialablagerungen am Hangfuss, an Felldrändern, in Gräben oder auf Wegen zählt zu diesen Hinweisen.

Eine spezielle Form der Beobachtung und zugleich der Registrierung bietet die terrestrische *Fotografie* einschliesslich der Stereofotografie (*R. Curry*, 1967 a, 1967 b). Mit ihr können einzelne frische Formen erfasst und im Falle der Stereofotografie sogar photogrammetrisch ausgewertet werden. Eine andere Möglichkeit liegt in der wiederholten Aufnahme derselben Lokalität, um die Veränderung einer bereits bestehenden Erosionsform aufzunehmen. Das allerdings bedingt einen fixierten Kamerastandpunkt.

Die einfache *Luftbildauswertung* dient in erster Linie dem Erkennen von Formen und Wirkungen der aktuellen Bodenerosion. Aber ihre Brauchbarkeit für die Schadensfeststellung ist häufig dadurch eingeschränkt, dass die Befliegungen nicht oft genug durchgeführt werden. Der Aufnahmezeitpunkt fällt zudem nicht immer in die vegetationslose oder -arme Zeit der Ackerflächen zwischen Oktober und Mai, oder sommerliche Abtragsereignisse werden durch Bepflanzung verdeckt. Auch erschweren die Lichtverhältnisse mitunter die Identifizierung von Feinformen. So kann die Luftbildauswertung ein etwas lückenhaftes Bild ergeben. Dennoch ist sie ein sehr nützliches Hilfsmittel, das sich in vielen Fällen bewährt und gute Ergebnisse geliefert hat, wie Arbeiten von *K. Stübner* (1953 und 1955) und *H. J. Steinmetz* (1958) zeigen. Nach *K. Stübner*, der (1953) eine Tabelle über Erscheinungsbilder der Abtragsformen im Luftbild veröffentlichte, ist unter besonders günstigen Bedingungen sogar schwache Flächenspülung sichtbar (1955). Normalerweise lassen Senkrecht- oder Schrägaufnahmen Verspülungen und Rillen nicht erkennen. Flächenspülung – Abspülungs- wie Ablagerungsbereich – markiert sich als helle, scharf begrenzte Fläche. Rinnen und Formen der flächenhaften Rinnenerosion fallen als helle Linien in dunklerer Umgebung auf, und tiefere Erosionsformen (Gräben) erscheinen durch Schattenwirkung gegenüber ihrer Umgebung als besonders dunkle Linie (s. *G. Richter* in *W. Hassenpflug* und *G. Richter* 1972). In derselben Arbeit werden auch Möglichkeiten aufgezeigt, wie im Luftbild sich über lange Zeit wiederholende Bodenerosionsprozesse zu erkennen sind, die entweder zu Dauerformen, wie Stufenrainen oder Dellensystemen, führen oder zu strukturellen Veränderungen durch ständige Abtragung an beackerten Hangteilen bzw. Akkumulation am Hangfuss und im Talbereich.

1.2 Schwebstoffführung der Gewässer

Ein Teil des von den Feldern abgeschwemmten Bodenmaterials gelangt als Schwebstoff in das Gewässernetz. Durch Messung des transportierten Materials lässt sich berechnen, welche Menge das betreffende Einzugsgebiet tatsächlich verlässt (*J. Corbel* 1964). Bei kleineren Flüssen und Einzugsgebieten geschieht das über die Bestimmung des vom Flusswasser in einem Tank abgelagerten Bodens in Kombination mit Trübungsmessungen, die z. B. auf photometrischem Wege beim Überfließen eines Wehres vorgenommen werden können (*T. Onodera* 1958).

Meist werden aber weniger aufwendige Schwebstoffmessungen durch Entnahme von Wasserproben aus dem fließenden Gewässer durchgeführt, wie sie bei *W. Tille* (1965) oder *G. Richter* (1965 und 1970) und zusammenfassend bei *H. Leser* (1977) beschrieben sind. Die mit definierten Schöpfgeräten im Stromstrich zwischen 30 und 50 cm Wassertiefe gewonnenen Proben werden gefiltert und getrocknet (= Gesamtschwebstoffbelastung). Aus dem anschließenden Verglühen ergibt sich die Konzentration der anorganischen bzw. mineralischen Bestandteile in mg/ltr oder g/m³. Die Schwebstoffbelastung gestattet damit, bezogen auf den Normalwert, bereits eine relative Ansprache der Erosionsstärke. Die Aussagekraft kann aber wesentlich erhöht werden, wenn ausserdem noch die Abflussspende gemessen und damit die transportierte Bodenmenge (Schwebstoffführung in g/sec. oder kg/Std.) bestimmt wird. Auch bei «quasikontinuierlichen» Messungen bekommt man so zwar keine absoluten Zahlen über die Bodenverlagerung innerhalb des Einzugsgebietes, wohl aber eine recht genaue Masszahl für den jeweiligen Erosionsgrad. Das setzt voraus, dass der den Vorfluter erreichende Prozentsatz im Verhältnis zur Gesamtumlagerung etwa gleich bleibt.

Die enge Beziehung zwischen Schwebstofftransport und Bodenerosion untersuchten für Thüringen *L. Bauer* und *W. Tille* (1968) mit dem Ergebnis, dass sie die Sinkstofffunktion von *E. Rémy-Berzencovich* (1960), d. h. die Funktion der durchschnittlichen Zunahme der Sinkstoffe mit der Wasserführung, so umformten, dass sich die Zunahme der Schwebstofffracht (g/s · km²) als Funktion der Zunahme der Abflussspende (l/s · km²) darstellt.

2 Methoden zur Erkennung langfristiger Bodenerosionswirkung

Das Prinzip aller zu dieser Gruppe zählenden Methoden beruht auf dem Vergleich von bodenerosionsgeschädigten mit ungestörten Ackerflächen bzw. mit irgendeinem nicht der Abtragung unterliegenden Bezugspunkt. Der Unterschied tritt um so deutlicher hervor, je länger die Abtragung wirkt. Es wird also nicht der Schaden der aktuellen Bodenerosion erfasst, sondern die Folgen einer längeren Entwicklung.

2.1 Bodenprofiluntersuchungen

Hier ist besonders die Methode von *B. Grosse* (1950 a, 1950 b und 1955) zu nennen, die er auch zur Grundlage einer Kartierung der Schäden und der Erosionsanfälligkeit machte. *B. Grosse* versucht, die Tatsache der Bodenverfrachtung festzustellen, weiterhin, bis zu welcher Tiefe das Bodenprofil gestört bzw. vernichtet

ist und möglichst auch den Zeitraum dieser Vorgänge. Das geschieht durch den Vergleich der Mächtigkeit des humosen Oberbodens geschädigter Ackerflächen in hängiger Lage mit entsprechenden, nicht erodierten Böden auf nahegelegenen ebenen Flächen. Die Ansprache der relativen Erosionsleistung erfolgt nach einem 6-Stufen-Schema, das von «kein nennenswerter Bodenabtrag, weniger als $\frac{1}{10}$ des Oberbodens abgetragen» über «bis zu $\frac{2}{3}$ im Vergleich zum ungestörten Profil» bis «Oberboden und Rohboden weitgehendst abgetragen» reicht. Die Bedeutung dieser Arbeitsweise liegt in der engen Verbindung von bodenkundlichen Gesichtspunkten und der Intensität der formbildenden Vorgänge. Die Schwierigkeiten bestehen darin, dass die Methode nur dort anwendbar ist, wo auch ungestörte Vergleichsböden in ebener Nachbarschaftslage zu finden sind. Ausserdem führt die Beschränkung der Untersuchung auf den humosen Oberboden – ohne Berücksichtigung des übrigen Profils – häufig zu Fehleinschätzungen, weil Reste des humosen Materials, durchmischt mit eingepflügtem Unterboden, einen Horizont von der Mächtigkeit der durchschnittlichen Pflugtiefe vorspiegeln. *B. Grosse* hat diese Schwächen erkannt und in jüngeren Arbeiten das gesamte Bodenprofil in die Untersuchungen einbezogen (*B. Grosse* 1962 und 1971). Damit kommt er einem von *H. Kuron* und *L. Jung* beschrittenen Weg nahe.

Diese Methode, beschrieben von *L. Jung* (1953), geht ebenfalls vom bodenkundlichen Aspekt aus. Sie fusst auf der Analyse der abtragungsbedingten Abweichungen des Bodens vom Normalprofil und dient als Grundlage für eine Schadenskartierung und einer darauf aufbauenden fünfstufigen Gefahrenstufenkarte (s. *L. Jung* 1954). Die Untersuchung umfasst das gesamte Bodenprofil und versucht zu ermitteln, in welchem genetischen Bodenhorizont die Nutzung erfolgt (= Nutzungshorizont), d. h. wieviel vom vollständigen Profil bereits abgetragen ist. Die Ansprache geschieht über eine spezielle Nomenklatur (*L. Jung* 1953), indem der Nutzungshorizont (N) mit dem Symbol des jeweils anstehenden genetischen Bodenhorizonts kombiniert wird, z. B. NA, NB oder NC. Eine ausführliche Darstellung und Erweiterung dieser Nomenklatur findet sich bei *H. J. Steinmetz* (1956).

Ähnlich wie *B. Grosse* verfährt auch *E. Bargon* (1962), der eine Systematik der Erosionsformen für die Bodentypen Braunerde, Parabraunerde und Podsol entwickelt. Dabei dient der Grad der Verkürzung der oberen Horizonte, verglichen mit ungestörten Profilen, als Mass für die Ansprache und liegt gleichzeitig der Kartierung der Erosionsintensität zugrunde. Für die Braunerde werden z. B. drei Erosionsstufen ausgeschieden:

1. schwach erodiert = B-Horizont bis zu 30 % seiner ursprünglichen Mächtigkeit verkürzt;
2. mässig erodiert = B-Horizont zwischen 30 und 70 % verkürzt;
3. stark erodiert = B-Horizont mehr als 70 % verkürzt (Ap-Horizont enthält meist schon Teile von C-Material).

Ausserdem schlägt *E. Bargon* vor, das Bodenerosionssediment «Kolluvium», das in Senken und Tälern auf z. T. beträchtliche Bodenverluste hinweist, als Bodentyp zu betrachten und unter Berücksichtigung seiner bodentypologischen Her-

kunft, Mächtigkeit und seines Entwicklungsstandes in die systematische Gliederung einzubeziehen.

2.2 Messungen an Fixpunkten

Ziemlich exakte Zahlenangaben über die lokale Abtragshöhe innerhalb einer bestimmten (längeren) Zeit lassen sich durch den Vergleich der erosionsgeschädigten Fläche mit zeitlich und in ihrem Verhältnis zur Erdoberfläche fixierten «Messpunkten» erzielen. So können Bodenverlust wie auch Ablagerungen gemessen werden. *L. Hempel* (1951) und *K. Illner* (1956) beschreiben und praktizieren diese Methode. Als Festpunkte eignen sich Grenzsteine, Zaunpfosten, Pfeiler und Masten von Überlandleitungen. An diesen «Messstäben» lässt sich das Ausmass der Veränderung durch Bodenerosion in mm oder cm ablesen. Unter der Voraussetzung, dass die Bodenbewegung auf der betreffenden Ackerfläche etwa gleich ist, kann der abgelesene Wert auch auf die Fläche umgerechnet werden, und man erhält einen Abtrags- oder Akkumulationssummenwert für den jeweiligen Zeitraum. Die Anwendung dieser Methode ist jedoch nur sehr begrenzt möglich, weil

- es normalerweise im Feld keine Festpunkte gibt,
- Grenzsteine, Zaunpfähle etc. – wenn überhaupt vorhanden – meist an den Feldrändern liegen und darüber hinaus oft angepflügt werden und
- ausserdem die Ausgangsoberfläche häufig nicht feststellbar ist.

Über den Vergleich mit einem Bezugsniveau ermittelt *G. Wandel* (1951) die Bodenabtragsmenge. Er misst die Stufenhöhe von Waldrandstufen, die vielfach auf Oberhängen am Übergang vom Dauerwald zur Ackerfläche entstanden sind und z. T. Meterbeträge erreichen. Das unterschiedliche Abtragsausmass unter Wald und im Feld sorgt für die zunehmende Ausprägung dieser Kulturwechselstufe. Aus ihrer Höhe lässt sich zumindest für den obersten Hangbereich ein mittlerer Bodenabtrag pro Jahr berechnen, sofern sich der Beginn der Beackerung datieren lässt. Ähnliches ist auch mit Baumpodesten möglich; das sind jene kleinen, nicht bearbeiteten Bereiche auf einem Acker, auf denen einzelne Bäume stehen und die eine Kante zum tiefer gelegenen Ackerniveau bilden.

2.3 Botanische Indikatoren

Zur Ergänzung und Sicherung der Aufnahme oder Kartierung von Form und Ausmass der Bodenerosion werden gelegentlich Methoden angewendet, die auf dem Auftreten oder Wuchsverhalten bestimmter Pflanzen beruhen. So stellen *A. Krummsdorf* und *W.-D. Beer* (1962) eine pflanzensoziologische Erosionsansprache vor, die über erosionsanzeigende Unkrautgesellschaften der Halmfrucht- und Feldfutterschläge grob die Intensität der Abspülvorgänge erfasst. Es werden z. B. Hasenklees (*Trifolium arvense*) und Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*) als brauchbare Erosionsanzeiger für stark gefährdete Böden und Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*), Gelbklees (*Medicago lupulina*) sowie der einjährige Knäuel (*Scirpus annuus*) für weniger gefährdete Böden genannt. Soweit bekannt, ist bisher nicht nachgewiesen, ob die genannten Arten auch unter anderen

Verhältnissen als den der Untersuchung zugrunde liegenden die gleiche Aussagefähigkeit besitzen.

Auf die Bestimmung der Abtragsmenge zielen zwei Verfahren von *K. Hueck* (1951) und *S. A. Schumm* (1967), die aber auf Ackerflächen nicht anwendbar sind. *K. Hueck* errechnet aus dem Abstand zwischen den oberen Wurzelhälsen von Sträuchern und der jetzigen mittleren Oberfläche ihrer Umgebung unter Zugrundlegung des Alters der Pflanzen eine durchschnittliche jährliche Abtragsrate. *S. A. Schumm* versucht eine mehr qualitative Bodenerosionsbestimmung über den Wuchsknick in den Wurzeln.

3 Zusammenfassung

Es werden überwiegend qualitative Methoden zusammengestellt, die Wirkung, Vorgang und Ausmass der Bodenerosion in ganz unterschiedlicher Weise erfassen. Unter diesen werden Beobachtung, Foto- und Luftbildauswertung und die Messung der Schwebstoffführung in Gewässern hauptsächlich zur Erfassung einzelner Abtragsereignisse benutzt. Dagegen dienen Vergleiche zwischen ungestörten und erodierten Bodenprofilen oder zwischen geschädigten Flächen und nicht der Abtragung unterliegenden Fixpunkten mehr der Erkennung langfristiger Bodenerosionswirkungen. Auch die Interpretation botanischer Indikatoren zählt hierzu.

Summary

Prevailing qualitative methods are compiled which cover effect, process and extension of soil erosion in different ways. We use mainly observation, restitution from air- and other photographs, and measurements of suspended load discharge in waters to seize single erosion events. Comparisons between undisturbed and eroded soil profiles or between damaged surfaces and ground points of control which are not subject to erosion, however, help much more to recognize the long-dated effects of soil erosion. To this same category also counts the interpretation of botanical indicators.

Résumé

Le présent travail est un exposé des méthodes principalement qualitatives analysant, de manières très diverses, l'effet, le processus et l'ampleur de l'érosion du sol. Parmi celles-ci, l'observation, l'évaluation des photos et des vues aériennes et le mesurage des matières suspendues charriées par les eaux servent principalement à l'analyse de certains processus d'érosion. Par contre, les comparaisons entre profils du sol non érodés et profils érodés ou entre surfaces dégradées et points fixes non soumis à l'érosion servent plutôt à reconnaître les effets d'une érosion de longue durée du sol. L'interprétation d'indicateurs botaniques en fait aussi partie.

ZITIERTE LITERATUR

- Bargon, E.* (1962/1976): Bodenerosion, ihr Auftreten, ihre Erkennung und Darstellung. In: Geol. Jb., Bd. 79, S. 479–492, auch in: WdF, Bd. 430, S. 148–159
Bauer, L. u. Tille, W. (1968): Über die hydrographische Differenzierung des Sinkstofftransportes thüringischer Fließgewässer und die Beziehungen zur Bodenerosion. In: PGM, 112, H. 1, S. 37–41
Bennet, H. H. (1939): Soil Conservation. New York-London, 993 S.
Corbel, J. (1964): L'érosion terrestre, étude quantitative. Méthodes – Techniques – Résultats. In: Ann. de Géogr., 73, Nr. 398, S. 385–412
Curry, R. (1967, a): Photography and Stereophotography. In: Rev. géom. dyn., XVII, S. 174–175
Curry, R. (1967, b): On repeated photographs. In: Rev. géom. dyn., VXII, S. 175–176

- FAO (1965): Soil erosion by water; some measures for its control on cultivated lands. FAO Agriculture Development Paper, No. 81, Rome, 284 S.
- Gleason, C. H. (1957): Reconnaissance methods of measuring erosion. In: J. Soil and Water Conserv., 12, H. 3, S. 105–107
- Grosse, B. (1950, a): Die Bodenerosion in Deutschland und ihre Kartierung als Grundlage für eine systematische Bekämpfung. In: Zs. f. Raumforsch. u. Raumordng., H. 1/2, S. 40–51
- Grosse, B. (1950, b): Bodenerosionskartierung eines typischen Bereiches im mitteldeutschen Lössgebiet. In: Zs. f. Acker- u. Pflanzenbau, 92, S. 238–260
- Grosse, B. (1955): Die Bodenerosion in Westdeutschland – Ergebnisse einiger Kartierungen. Mitt. a. d. Inst. f. Raumforsch. Bonn, H. 11, Bad Godesberg, 35 S.
- Grosse, B. (1962): Preparation of detailed soil erosion maps by means of the results of general soil mapping in West-Germany. In: Comm. de l'érosion continentale, Coll. de Bari 1. 10.–8. 10. 1962, Publ. 59 de l'Assoc. Int. d'Hydrol. Scient., Gentbrugge, S. 19–26
- Grosse, B. (1971): Die beschleunigte Bodenabtragung als ein anthropogen beeinflusster Teilprozess der Erosion und Denudation. In: Zs. Dt. Geol. Ges., 1970, Bd. 122, Hannover, S. 11–21
- Hassenpflug, W. u. Richter G. (1972): Formen und Wirkungen der Bodenabspülung und -verwehung im Luftbild. In: Landeskdl. Luftbilddauswertung i. mitteleurop. Raum, H. 10, 88 S.
- Hempel, Ludwig (1951): Über die Messbarkeit von Bodenerosion. In: Zs. f. Pflanzenern. u. Bodenkde., Bd. 55, S. 106–110
- Hueck, K. (1951): Eine biologische Methode zum Messen der erodierenden Tätigkeit des Windes und des Wassers. In: Ber. d. Dt. Botan. Ges., Bd. 64, H. 2/3, S. 53–56
- Illner, K. (1956): Zur Messbarkeit der Bodenerosion. In: D. Dt. Landwt., 7, Nr. 2, S. 99–100
- Jung, L. (1953): Zur Frage der Nomenklatur erodierter Böden. In: Mitt. a. d. Inst. f. Raumforsch. Bonn, Nr. 20, Bad Godesberg, S. 61–72
- Jung, L. (1954): Die Bodenverhältnisse und ihre Beeinflussung durch die Bodenerosion. In: Mitt. a. d. Inst. f. Raumforsch. Bonn, Nr. 23, Bad Godesberg, S. 12–29 (Landwt. u. Bodenerosion; Untersuchungen typischer Schadensgebiete. I. Der Rossbacher Hof b. Erbach i. Odenwald)
- Krummsdorf, A. u. Beer, W.-D. (1962): Möglichkeiten der morphologisch-pflanzensoziologischen Erosionsansprache. In: Wiss. Zs. KMU Leipzig, Math.-nat. Rh., 11, H. 2, S. 315–324
- Leser, H. (1977): Feld- und Labormethoden der Geomorphologie. Berlin-New York, 446 S.
- Mieczkowski, Z. (1965): Untersuchungen über die Bodenzerstörung im niederösterreichischen Weinviertel am Beispiel des Bisamberg-Russbachgebietes. Wien, 72 S.
- Onodera, T. (1958): Studies on erosion in Japan. In: Assemblée Gén. de Toronto, 3.–14. Sept. 1957, Tome 1, Publ. 43 de l'Assoc. Int. d'Hydrol. Scient., Gentbrugge, S. 302–322
- Rémy-Berzencovich, E. (1960): Analyse des Feststofftriebes fließender Gewässer. Schriftenrh. Österr. Wasserwrt.verband, H. 41, Wien, 56 S.
- Richter, G. (1965): Bodenerosion – Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. FDL, Bd. 152, Bad Godesberg, 592 S.
- Richter, G. (1970): Quantitative Untersuchungen zur rezenten Auelehmlagerung. In: Tagungsber. u. wiss. Abh. d. Dt. Geographentages Kiel, Wiesbaden, S. 413–427
- Schumm, S. A. (1967): On vegetation as a marker. In: Rev. géom. dyn., XVII, S. 168
- Steinmetz, H. J. (1956/1976): Die Nutzungshorizontkarte. In: Mitt. a. d. Inst. f. Raumforsch. Bonn, Nr. 20, Bad Godesberg, 2. erw. Aufl., S. 165–177, auch in: WdF, Bd. 430, S. 139–147
- Steinmetz, H. J. (1958): Luftbild und Reliefveränderungen infolge Bodenerosion. In: Assemblée Gén. de Toronto, 3.–14. Sept. 1957, Tome 1, Publ. 43 de l'Assoc. Int. d'Hydrol. Scient., Gentbrugge, S. 154–160
- Stübner, K. (1953): Das Luftbild im Dienste geomorphologischer Feinanalyse, insbesondere der Bodenerosionsforschung. Diss., Jena, 2 Bde., 1. 126 S., 2. 116 S. (Bildteil)
- Stübner, K. (1955): Luftbild und Bodenerosion – Eine Interpretation von Erscheinungsformen und Intensität der Bodenerosion im Luftbild und Gelände. Berlin, 97 S.
- Tille, W. (1965): Ergebnisse von Sinkstoffmessungen an thüringischen Fließgewässern. In: Wiss. Zs. Fr.-Schiller-Univ. Jena, 14, S. 107–132
- Wandel, G. (1951/1976): Neue vergleichende Untersuchungen über den Bodenabtrag an bewaldeten und unbewaldeten Hangflächen im Nord-Rheinland – Mit Beiträgen von E. Mückenhausen. In: Geol. Jb., Bd. 65, Hannover, S. 507–550, auch im Auszug in: WdF, Bd. 430, S. 109–126