

Bodenerosion – ein Grund zur Sorge?

Catherine Bauer | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

In der Schweiz wird Bodenerosion – der Abtrag von Bodenmaterial – hauptsächlich durch Wasser verursacht. Nach Angaben des Bundes sind weite Teile des Mittellands davon betroffen. Auch der Kanton Aargau bleibt nicht verschont. Dennoch gibt es nur wenige Studien über Bodenerosion. Um diese Lücke weiter zu schliessen, hat die Abteilung für Umwelt in Zusammenarbeit mit der Universität Basel ein Gebiet im südöstlichen Teil des Kantons genauer untersucht.

den 1930er-Jahren nach einer Dürreperiode von einer Erosionskatastrophe heimgesucht. Dies war der entscheidende Auslöser der weltweiten Erosionsforschung.

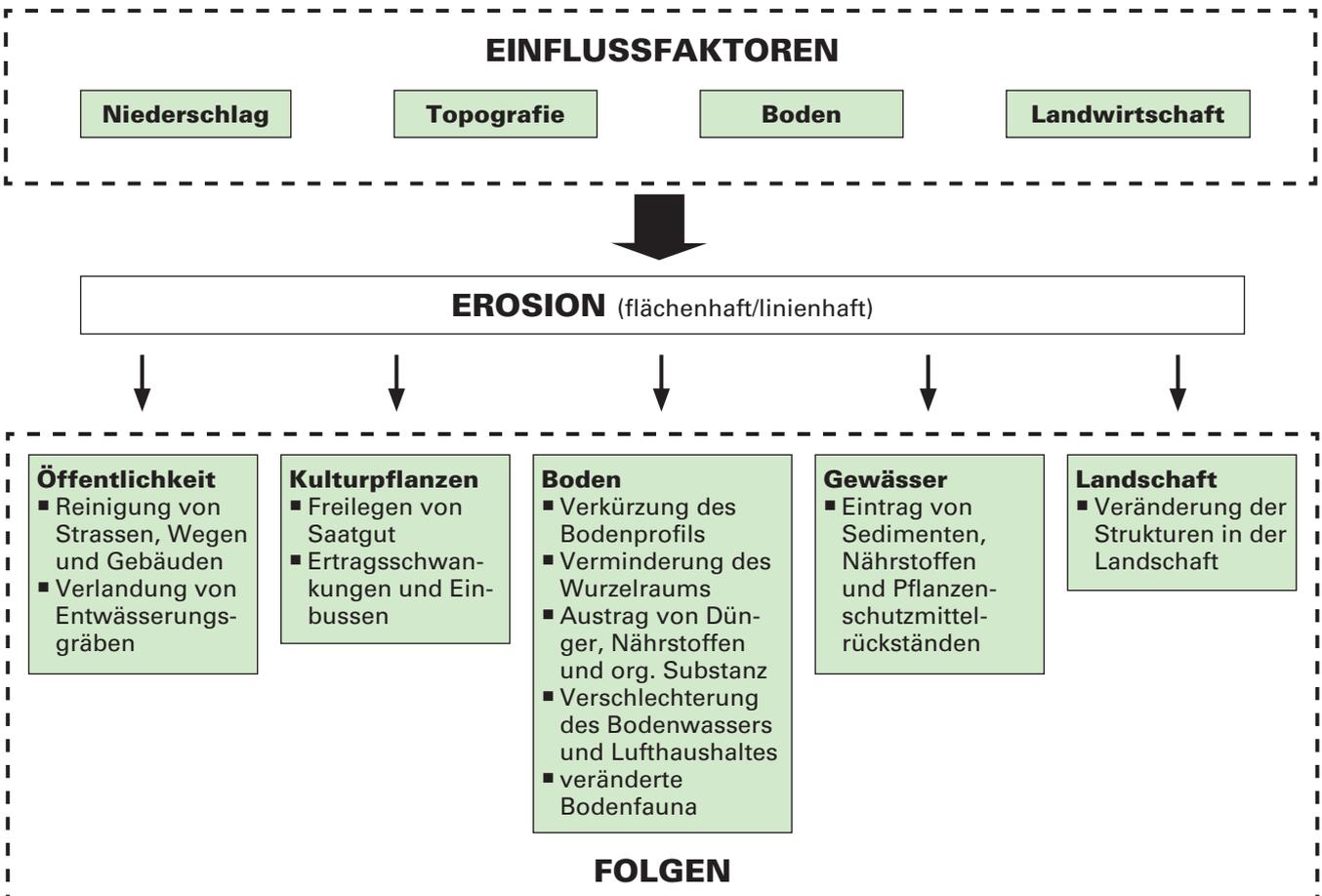
In Mitteleuropa und in der Schweiz wurde das Problem Bodenerosion lange Zeit als nicht so gravierend eingestuft, bis im Rahmen des nationalen Forschungsprogramms «Nutzung des Bodens in der Schweiz» genauere Untersuchungen durchgeführt wurden. Darauf wurden die gesetzlichen Grundlagen zur Verminderung von Bodenerosion in der Verordnung über die Belastung des Bodens (VBBo) verankert. Zudem gaben die landwirtschaftlichen Beratungsdienste verschiedener Kantone eine Anleitung zur Ermittlung der Erosionsgefährdung heraus.

Bodenerosion nehmen wir meistens erst dann wahr, wenn wir von den direkten Folgen betroffen sind. Beispielsweise dann, wenn überflüssiges Sediment von Strassen oder aus überschwemmten Kellern geschafft werden muss. Nur die wenigsten denken dabei an den Boden, der irgendwo auf einem Feld verloren geht.

Bodenerosion als globales Umweltproblem

Bodenerosion wird in anderen Ländern schon seit längerer Zeit als Gefahr wahrgenommen. Es sind vor allem Drittweltländer, die von den gravierenden Auswirkungen des Bodenabtrags betroffen sind. Desgleichen wurden die Vereinigten Staaten in

Prozessfaktoren und Auswirkungen der Bodenerosion



Wie Bodenerosion entsteht

Es sind vor allem die Witterung, die Hangneigung und die ackerbauliche Bodennutzung, die das Abtragsgeschehen beeinflussen. Ist das Wetter trocken, das Feld eben und die angebaute Kultur bodendeckend, besteht kaum ein Erosionsrisiko.

Ausserdem spielt der landwirtschaftliche Kalender eine bedeutsame Rolle. Vor allem im Frühling und Herbst während der Ansaat und der Ernte ist der Boden in Ackerbaugebieten dem Regen ausgesetzt. Im Sommer hingegen sind die Felder meist durch eine dichte Pflanzendecke geschützt. Entscheidend ist daher, wann intensive Gewitter oder anhaltende Landregen fallen.

Nicht nur die Jahreszeit ist entscheidend, sondern auch die Auswahl der ackerbaulichen Kultur. Ein einleuchtendes Beispiel hierfür ist der Mais. Seine Ansaat erfolgt erst spät im Frühling (oft im Mai) und bis seine Wachstumsphase vollständig abgeschlossen ist, wird es Spätsommer. Zudem ist die Distanz zwischen den Saatreihen relativ gross, was für die Bodenbedeckung nicht von Vorteil ist. Aus diesen Gründen steigert der grossflächige Anbau von Mais das Erosionsrisiko. Das kleinste Abtragsrisiko hingegen besteht für Wiesen, da die dichte Grasnarbe den Boden vollständig schützt.

Die Folgen

Bodenerosion schädigt nicht nur die Infrastruktur, sondern stellt den Landwirt und die Umwelt vor Probleme. Der Landwirt muss durch den Bodenverlust mit einer Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit rechnen. Es können sogar Kulturpflanzen direkt geschädigt oder Saatgut wegtransportiert werden. Ein weiterer unerwünschter Nebeneffekt ist der Eintrag von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer. Dies kann zu Überdüngung oder stofflicher Belastung führen.

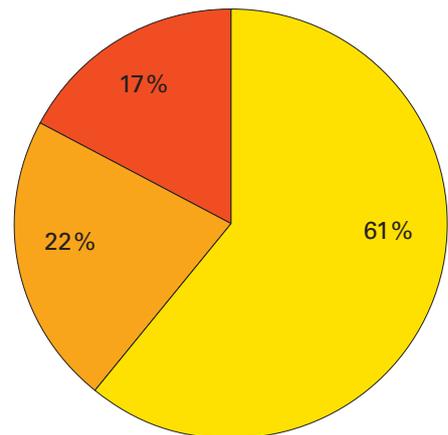
Allgemeine Lage in der Schweiz

Rund 24 Prozent der Fläche in der Schweiz werden landwirtschaftlich genutzt (ohne Alpfelder). Vor allem das Mittelland wird intensiv bearbeitet, was sich in der Erosionsgefährdungskarte auch widerspiegelt.

Die Gründe, warum es gerade im flachsten Teil der Schweiz zunehmend Erosion gibt, sind vielfältig:

- Die fruchtbaren Ackerböden stehen in direkter Konkurrenz mit attraktiven Wohngebieten und der Industrie. Folgedessen werden immer mehr Ackerflächen in steilere Hanglagen verdrängt.
- Durch die intensivere Bodenbearbeitung mit schwereren Maschinen wird der Boden verdichtet und dessen Abtrag gefördert.

Verteilung der aktuellen Bodenerosionsgefährdung in der Schweiz



- Bodenabtrag < 2 t/ha/a
- Bodenabtrag 2 bis 4 t/ha/a
- Bodenabtrag > 4 t/ha/a

Quelle Landwirtschaftlicher Informationsdienst, Nr. 437 2009

- Infolge des Strukturwandels in landwirtschaftlichen Betrieben werden die Parzellen immer grösser. Dies bedeutet, dass Kleinstrukturen verschwinden wie beispielsweise Hecken, welche die Erosion bremsen können.

Boden kann sich aber auch neu entwickeln. Das Gleichgewicht zwischen natürlicher Erosion und Bodenreubildung wird in der gesetzlichen Regelung der VBBo bei zwei Tonnen pro

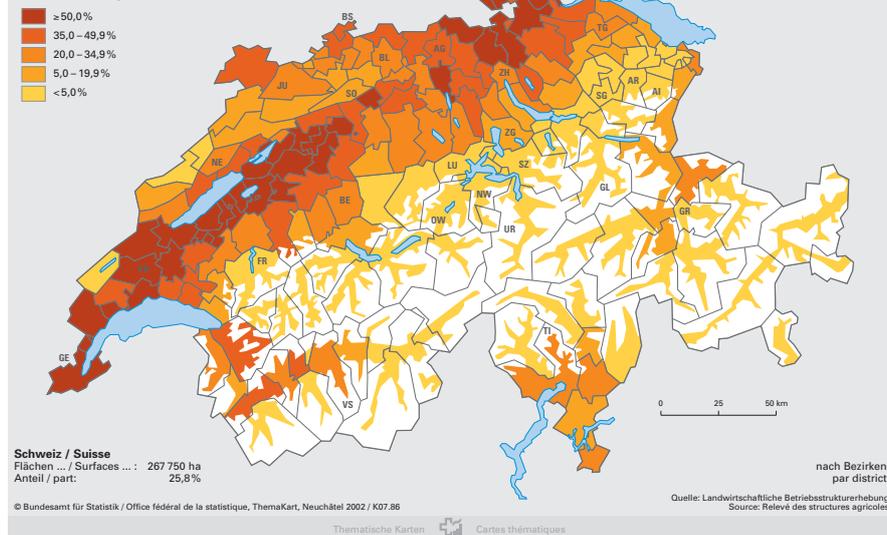
Zusammenhang zwischen Erosionsgefährdung und Hauptkultur

Erosionsrisiko	Hauptkultur
sehr gering	Kunstwiese, Naturwiese
gering	Wintergerste, -roggen, Raps
mittel	Winterweizen, Körner-Leguminosen, Sommergetreide
gross	Mais, Rüben, Kartoffeln, Sonnenblumen, Soja, Tabak

Kulturen mit einem geringen pflanzlichen Bedeckungsgrad und zunehmender Distanz zwischen den Saatreihen begünstigen die Bodenerosion.

Flächen mit erhöhter Gefahr für Bodenerosion 2001

Surfaces présentant un risque élevé d'érosion, 2001
Anteil der Flächen mit erhöhter Gefahr für Bodenerosion am Total der landwirtschaftlichen Nutzfläche, in %
Part des surfaces présentant un risque élevé d'érosion en % de la surface agricole utile



Quelle: Bundesamt für Statistik, 2001

Hektare und Jahr festgelegt. Daraus lässt sich ableiten, dass Ackerflächen mit Bodenverlusten über diesem Richtwert längerfristig gefährdet sind. Anhand einer Bodenabtragsgleichung hat die Forschungsanstalt Agroscope (Zürich-Reckenholz) Abtragswerte für die Schweiz berechnet. Demzufolge ist knapp die Hälfte der landwirtschaftlich genutzten Flächen von Erosion betroffen.

Massnahmen zum Schutz der Böden vor Erosion

Es gibt eine Vielzahl von Massnahmen, welche dem Schutz vor Bodenerosion dienen. Die einen erscheinen einfach, die anderen sind mit höheren Kosten verbunden. Allgemein kann man drei unterschiedliche Ansätze unterscheiden.

- **Landwirtschaftliche Massnahmen:** Dabei wird beim Anbau auf eine dichte Bodenbedeckung geachtet, indem Pflanzenrückstände als Mulch auf dem Acker belassen werden oder indem spezielle Anbautechniken – beispielsweise Streifenfrässaat – praktiziert werden.
- **Änderungen in der Bodenbewirtschaftung:** Der Landwirt achtet darauf, dass der Bodenbearbeitungszeitpunkt der Nässe angepasst ist.
- **Kulturtechnische Massnahmen:** Eine aufwändige Technik ist der Anbau von Terrassen. Eine weit einfachere Methode ist die Bodenbearbeitung quer zur Hangneigung. Dies vermindert die Abflussenergie, indem die Pflanzen als natürliche Barriere wirken. Eine ähnliche Wirkung bieten Grasstreifen zwischen den Kulturen.

Die Situation im Kanton Aargau

Nach Angaben des Bundesamts für Landwirtschaft sind auch die Ackerflächen im Kanton Aargau erosionsgefährdet. Allerdings verfügt die Abteilung für Umwelt nur über Angaben für den Raum Möhlin und Zurzach. Das Möhliner Feld wurde während 15 Jahren von der Bodenerosionsforschungsgruppe des Geografischen Instituts der Universität Basel untersucht. Die ermittelten durchschnittlichen Abtragswerte betragen fünf Tonnen pro Hektare und Jahr. Auf einzelnen Ackerflächen wurden aber



Foto: Volker Prasuhn, ART Zürich-Reckenholz

Anbau von Mais mithilfe der Streifenfrässaat. Der Boden ist so durch den erhöhten Grad an Bedeckung besser vor den Regentropfen geschützt.

in gewissen Jahren Spitzenabträge bis zu 95 Tonnen pro Hektare gemessen. Im Untersuchungsgebiet Zurzach betrug die Erosion 1 bis 15 Tonnen pro Hektare und Jahr. Für den südlichen Teil des Kantons fehlten bisher Beobachtungen zum Ausmass der Bodenerosion. Eine erste Abklärung fand im Frühling 2010 im Bezirk Muri statt.

Das Projekt Bodenerosion Wissenbach

Die Universität Basel hat die Bodenerosion im Einzugsgebiet des Wissenbachs im Frühjahr 2010 untersucht. Dieses Untersuchungsgebiet war aus verschiedenen Gründen ideal.

- Es liegt im südlichen Teil des Kantons.
- Es ist landwirtschaftlich intensiv genutzt und weist zum Teil steile Hänge auf.
- Es gibt eine Bodenkarte von diesem Gebiet.
- Das Gerinne des Wissenbachs verlandet vor seiner Mündung in die Reuss, was einen Hinweis auf erhöhten Sedimenteintrag sein könnte.

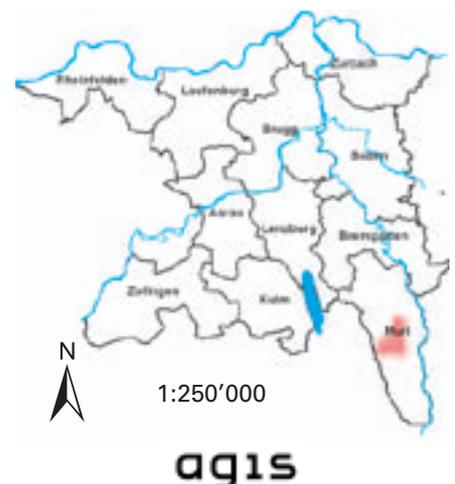
Die Aufnahme der Erosionsformen erfolgte über eine Schadenskartierung. Bei diesem Vorgehen werden die Formen im Feld ausgemessen und auf einer Karte eingezeichnet. Dabei geht es darum, im einzelnen

Fall Abtragsmenge und mögliche Ursachen zu ermitteln.

Das Resultat der Kartierung

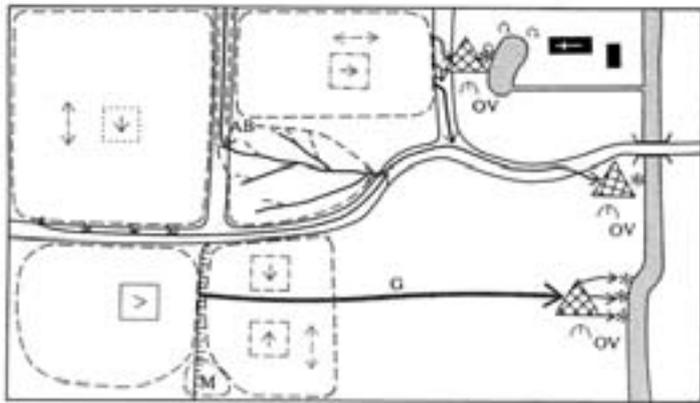
Im Frühjahr 2010 waren im Untersuchungsgebiet nur wenige Schäden zu verzeichnen. Einerseits war das Frühjahr 2010 im langjährigen Vergleich trocken, es gab nur wenige Starkregen. Andererseits ist die ackerbauliche Nutzung dem Gelände gut angepasst. In Steilhängen findet sich vorwiegend Wiesland. Das Sediment, welches unterhalb von Merenschwand zur Verlandung des Wissenbachs beiträgt, stammt daher nicht zwangsläufig von den Ackerflächen

Das Untersuchungsgebiet bei Muri





im oberen Teil des Einzugsgebiets. Bei der relativ langen Fließstrecke in der flachen Reussebene nimmt die Abflussenergie im Wissenbach bis zu seiner Mündung so stark ab, dass bereits das Sediment der natürlichen Bachbetterserosion zu Verlandungsproblemen führt. Die Gründe der Verlandung konnten somit anhand dieses Projekts nicht definitiv geklärt werden. Das Einzugsgebiet müsste über eine längere Periode beobachtet werden, um das Ausmass von Bodenerosion auf Ackerflächen sicher bestimmen zu können.



Bei der Schadenskartierung von Erosionsformen werden wichtige Informationen wie Erosionsart, Kulturart, Bodenbearbeitungsrichtung, Abtragsmenge usw. aufgenommen.

Was bringt die Zukunft?

Das Bundesamt für Landwirtschaft geht einen Schritt weiter und stellt ab nächstem Jahr den Kantonen ein neues Instrument zur Verfügung. Es handelt sich um eine auf Computermodellierung basierende parzellenscharfe Erosionsgefährdungskarte, mit welcher es in Zukunft möglich sein wird, erosionsgefährdete Ackerflächen einzugrenzen. Welche Konsequenzen sich daraus für Landwirte ergeben, die erosionsgefährdete Parzellen bearbeiten, ist noch unbekannt.

Auch die Entwicklung des Erosionsgeschehens ist noch ungewiss. Einerseits verbreiten sich erosionshemmende Anbautechniken in der Schweiz immer mehr. Andererseits fördern die Versiegelung der Landschaft, der Klimawandel (zunehmende Niederschläge im Winterhalbjahr) und der landwirtschaftliche Strukturwandel (grössere Parzellen mit intensiver Nutzung) das Erosionsrisiko. Auch der Kanton Aargau wird von weiterer Bodenerosion nicht verschont bleiben. Um in Zukunft die Erosion erfolgreich zu bekämpfen, sind rechtzeitig Massnahmen zu ergreifen.



Foto: Abteilung für Umwelt

Beispiel einer Erosionsform oberhalb der Gemeinde Beinwil/Freiamt: Es handelt sich um ein Netzwerk von Rillen.