

Tagungsbeitrag zu:

Jahrestagung der DBG, Kommission VI

Titel der Tagung:

Unsere Böden – Unser Leben

Veranstalter:

DBG, 5. - 10. September 2015, München

Berichte der DBG

(nicht begutachtete on-line Publikation)

<http://www.dbges.de>

Gewässeranschluss erosionsgefährdeter Flächen

Prasuhn, V.¹, Alder, S.², Liniger, H. P.², Herweg, K.²

Schlüsselwörter: Konnektivität, Oberflächengewässer, Bodenerosion

Einleitung

Offsite-Schäden durch Bodenerosion, insbesondere die Gewässerbelastung, haben in der Erosionsforschung deutlich an Relevanz gewonnen. Damit man umweltwirksam und kosteneffizient Verminderungsmaßnahmen ergreifen kann, müssen gezielt die Flächen, die sowohl ein hohes Erosionsrisiko als auch einen Gewässeranschluss haben, identifiziert werden. Es wird ein einfaches Risikoabschätzungstool präsentiert, welches die Ausscheidung von potentiell beitragenden Flächen (critical source areas) (Frey et al. 2011) bezüglich Sedimenteintrag in die Gewässer der Schweiz ermöglicht.

Die hoch aufgelöste Gewässeranschlusskarte im 2m-Raster (GAK2) soll einerseits helfen, Flächen mit Gewässeranschluss zu lokalisieren, andererseits soll sie durch detaillierte Informationen bei einem bestätigten Verdacht mögliche Ansätze für geeignete Maßnahmen aufzeigen. Die GAK2 ist ein Hilfsmittel für den Landwirt und die Behörden. Sie ersetzt jedoch keinesfalls detaillierte Feldabklärungen vor Ort.

¹Agroscope, Reckenholzstr. 191, CH-8046 Zürich,

volker.prasuhn@agroscope.admin.ch

²Centre for Development and Environment (CDE), Universität Bern, CH-3010 Bern

Material und Methoden

Grundlagen bilden eine Erosionsrisikokarte im 2m-Raster (ERK2) (Gisler et al. 2011, Prasuhn et al. 2013) und ein um entwässerte Straßen und Wege sowie Talwege bzw. eingedolte Bäche erweitertes Gewässernetz (Alder et al. 2015). In der Schweiz ist der Gewässereintrag nicht nur oberflächlich auf direktem Wege ins Gewässer möglich, sondern kann auch indirekt über Einlaufschächte von entwässerten Straßen und Feldwegen erfolgen (Abb. 1). Weiterhin sind zahlreiche kleinere Bäche eingedolt und in Tiefenlinien (Talwege) mit Schächten versehen, so dass auch Einlaufschächte mitten in bewirtschafteten Feldern existieren (Abb. 2). Alle diese Schächte stellen Kurzschlüsse zum nächsten Gewässer dar.



Abb. 1: Breite Erosionsrinne, die direkt auf einen Einlaufschacht einer entwässerten Straße führt.



Abb. 2: Einlaufschacht über einem eingedolten Bach mitten in einem von Erosion betroffenen Kartoffelfeld.

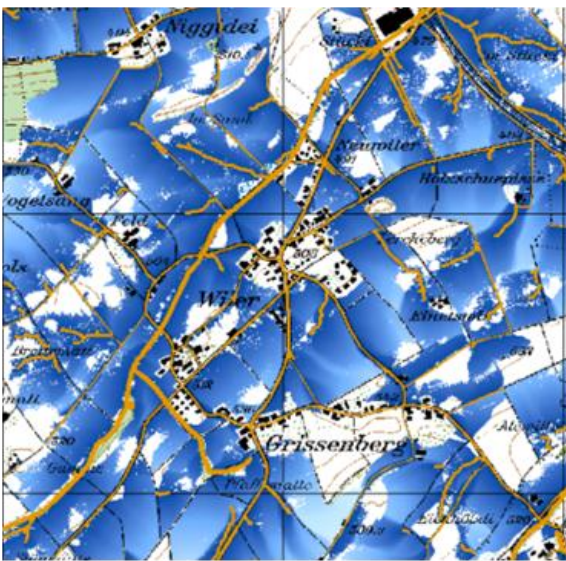
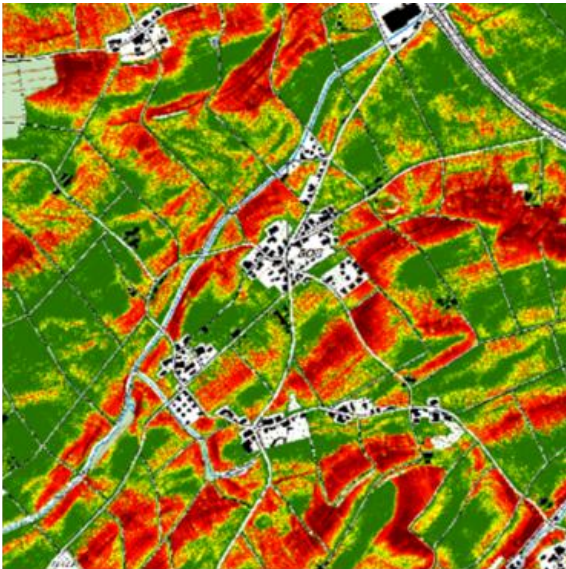


Abb. 3: Die Kombination von Erosionsrisikokarte (oben) und Fließdistanzkarte (Mitte) ergibt die Gewässeranschlusskarte (unten). Blau sind die Flächen mit direktem, braun mit indirektem Gewässeranschluss.

Die Verschneidung von Erosionsrisikokarte und Fließdistanzberechnungen zum erweiterten Gewässernetz ermöglicht die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit der Konnektivität (Abb. 3). Die Berechnung der Fließwege erfolgte mittels SAGA-GIS und Arc-GIS über „multiple flow accumulation“-Algorithmen.

Resultate

Das Gewässernetz für das untersuchte Gebiet umfasst rund 16'000 km. Für das erweiterte Gewässernetz wurden zusätzlich 8'110 km Talwege und 38'577 km drainierte Straßen und Feldwege mit Gewässeranschluss modelliert. Damit vergrößert sich das erweiterte Gewässernetz um Faktor 4. Das erweiterte Gewässernetz hat eine Netzwerkdichte von 7 km/km² landwirtschaftlicher Nutzfläche und zerstückelt damit die Landwirtschaftsfläche in Stücke von rund 14 ha Größe.

Als Ergebnis liegt eine hoch aufgelöste Gewässeranschlusskarte für die Landwirtschaftsfläche der Schweiz bis zur Bergzone 2 vor (888'050 ha) (Abb. 4). 55% der Fläche haben einen potentiellen Gewässeranschluss, 45% sind nicht angeschlossen. Der größte Teil (34%) ist indirekt über entwässerte Straßen und Talwege ans Gewässer angeschlossen, nur 21% direkt. Ursache dafür ist die morphologische Komplexität und Kleinräumigkeit der Landschaft. Insgesamt 24% der angeschlossenen Flächen bzw. 13% der berechneten Landwirtschaftsfläche (=117'223 ha) haben eine hohe Anschlusswahrscheinlichkeit.

Der Anteil erosionsgefährdeter Ackerflächen mit hoher Anschlusswahrscheinlichkeit dürfte deutlich niedriger liegen. Da für die Schweiz derzeit aber kein flächendeckender Datensatz für digitale Anbauparzellen mit Landnutzungsangaben vorliegt, wurde die Berechnung für die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche durchgeführt. Eine Differenzierung in Acker- und Dauergrünland war daher leider nicht möglich. Dies dürfte aber in wenigen Jahren machbar sein.

Auf den Flächen mit hoher Anschlusswahrscheinlichkeit (= beitragende Flächen) sollte eine angepasste Nutzung erfolgen und sie sollten zusätzlich durch Pufferstreifen gegen Sedimenteintrag geschützt werden. Auch weit von einem Oberflächengewässer entfernt gelegene Flächen können indirekt mit dem Gewässer verknüpft sein

und müssen in die Maßnahmenplanung integriert werden. Während Gewässer in der Schweiz durch mindestens 6 m breite Pufferstreifen relativ gut geschützt sind, sind entlang von Straßen und Feldwegen nur 0,5 m breite Streifen gesetzlich vorgeschrieben.

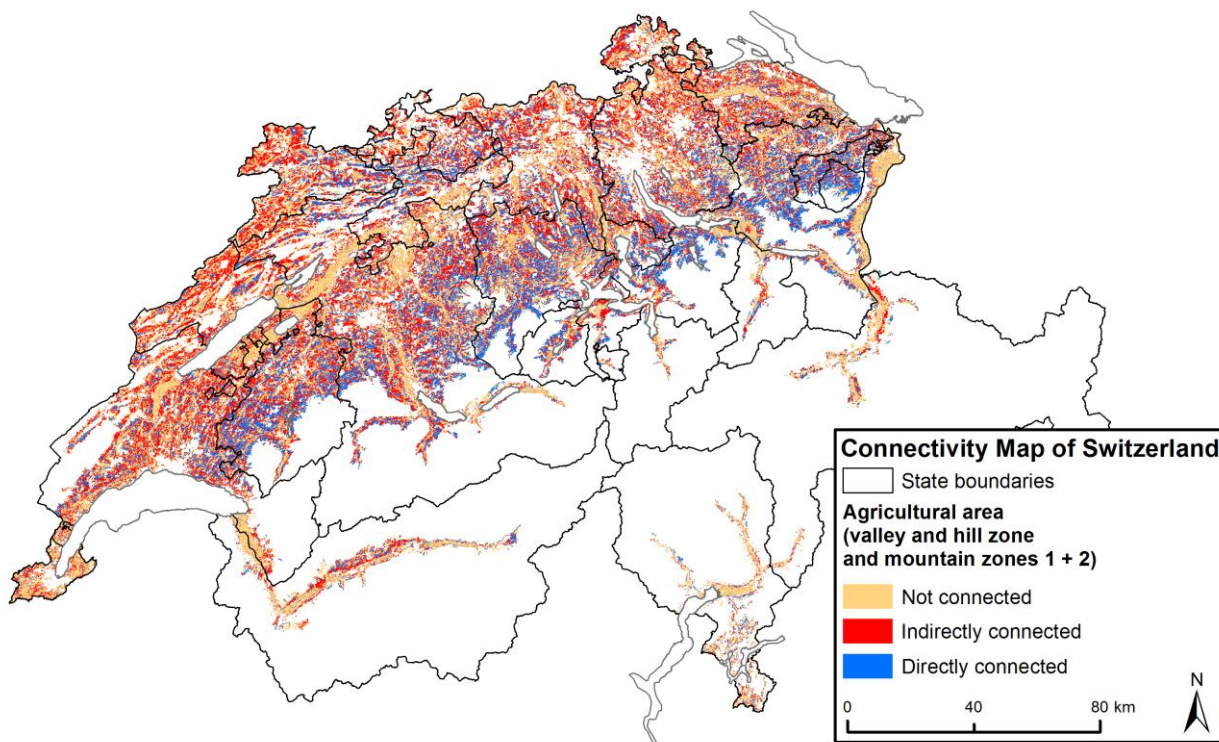


Abb. 4: Gewässeranschlusskarte der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Schweiz bis zur Bergzone 2 im 2m-Raster (GAK2) (Quelle: Alder et al. 2015).

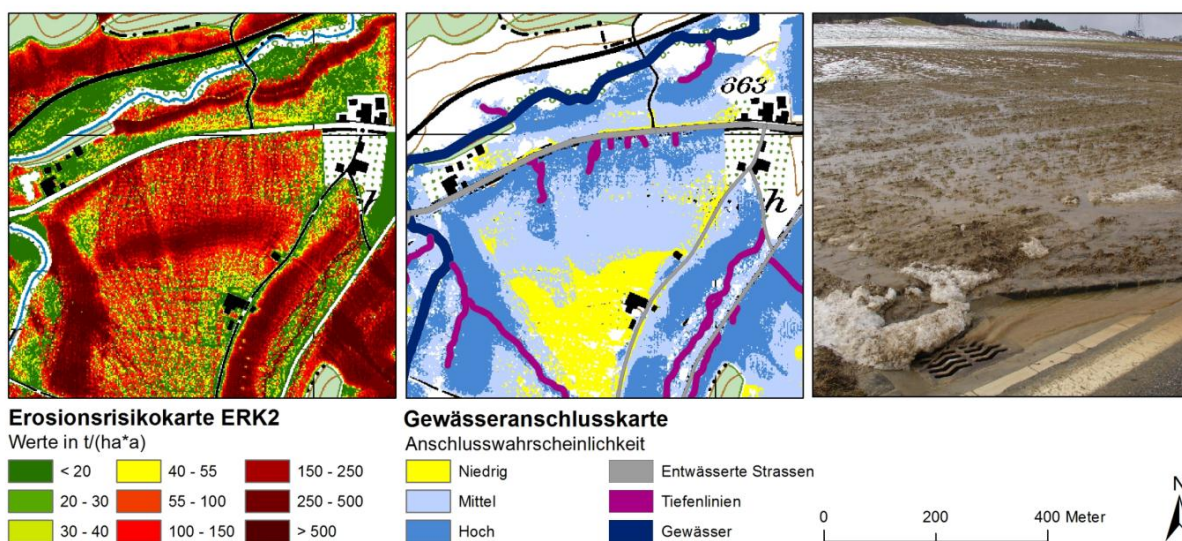


Abb. 5: Erosionsrisikokarte (links), Gewässeranschlusskarte (Mitte) und Feldsituation (rechts) eines erosionsgefährdeten Schlages an einer entwässerten Straße (Quelle: Alder et al. 2015).

Grundlage für die Modellentwicklung bildeten die inzwischen über 15-jährigen Erosionsschadenskartierungen von Prasuhn (2011) in einem Testgebiet, in dem der Gewässereintrag bei oder nach Erosionsereignissen detailliert erfasst wurde. Die Überprüfung bzw. Plausibilisierung der GAK2 erfolgte dann in drei anderen Testgebieten, aus denen ebenfalls Ergebnisse zum Gewässereintrag vorlagen. Weiterhin haben - wie schon bei der Überprüfung der ERK2 - zahlreiche Feldbegehungen an verschiedensten Orten mit Landwirten, Landwirtschaftsberatern und Experten stattgefunden, um die GAK2 zu verifizieren. Auch hier bildete die Karte die potentiellen Fließwege für Oberflächenabfluss sehr gut ab. Talwege wurden gut identifiziert, Straßen wurden überwiegend richtig in entwässerte oder nicht entwässerte Straßen klassiert. Auch wurden in der Vergangenheit kartierte Sedimenteinträge durch Erosion in Gewässer in verschiedenen Untersuchungsgebieten sowie durch Landwirte beobachtete Sedimenteinträge korrekt abgebildet. Insgesamt war die Akzeptanz der GAK2 bei allen Feldbegehungen und bei allen Beteiligten sehr groß.

Fazit

Gewässeranschluss- und Erosionsrisikokarte sind auf dem Web-Geoserver der Schweiz aufgeschaltet und somit öffentlich zugänglich (<http://map.geo.admin.ch>). Somit kann sich jeder Landwirt seine Flächen (oder die seines Nachbarn) bezüglich der Risikoklassierungen anschauen. Dies ist ein erster wichtiger Schritt zur Sensibilisierung für die Problematik. Weiterhin können Vollzugsbehörden beide Karten für die Überprüfung der Einhaltung der gesetzlichen Grundlagen des Umweltschutz- und Gewässerschutzgesetzes nutzen. Die GAK2 zeigt jedoch nur das potentielle Risiko für eine mögliche Gewässerbelastung auf. Sie berücksichtigt weder bereits realisierte Maßnahmen auf der Fläche (z. B. konservierende Bodenbearbeitung) noch am Gewässer (z. B. Pufferstreifen). Weiterhin können mit dem verwendeten Ansatz keine quantitativen Angaben zum Sediment-, Nähr- oder Schadstoffeintrag ge-

macht werden. Die GAK2 dient in erster Linie als Hilfsmittel für die Prävention (Sensibilisierung und Beratung). Im konkreten Schadensfall sind Feldbesichtigungen und zusätzliche Erhebungen unerlässlich.

Literatur:

- Alder, S., Prasuhn, V., Liniger, H.P., Herweg, K., Hurni, H., Candinas, A., Gujer, H.U., 2015. A high-resolution map of direct and indirect connectivity of erosion risk areas to surface waters in Switzerland – A risk assessment tool for planning and policy-making. *Land Use Policy* 48, 236-249
- Frey, M., Konz, N., Stamm, C., Prasuhn, V., 2011. Identification of critical source areas for diffuse water pollution. *Agrarforschung Schweiz* 2, 156-161.
- Gisler, S., Liniger, H.P., Prasuhn, V., 2011. Erosion risk map in a 2x2-meter grid (ERM2). *Agrarforschung Schweiz* 2(4), 148-155.
- Prasuhn, V., 2011. Soil erosion in the Swiss midlands: Results of a 10-year field survey. *Geomorphology* 126(1-2), 32-41.
- Prasuhn, V., Liniger, H.P., Gisler, S., Herweg, K., Candinas, A., Clément, J.-P., 2013. A high-resolution soil erosion risk map of Switzerland as strategic policy support system. *Land Use Policy* 32, 281-291.