

# Fachprogramm Erosionsberatung: Geographische Informationssysteme als Grundlage für die Beratungsarbeit



Fragestellung

Wie können geographische Informationssysteme (GIS) zum Schutze des Bodens vor Wassererosion beitragen?

Ziele:

- Entwicklung eines GIS-Fachprogrammes, welches ...
  - Flächen mit hohem Erosionsrisiko hervorheben,
  - parzellengenaue Bodenabträge berechnen,
  - und die Wirkung von Gegenmassnahmen visualisieren kann.
- Planen und Aufsetzen der unterstützenden Geodaten-Infrastruktur

Hintergrund

- GIS wird auch in der Landwirtschaft immer wichtiger (GELAN, Controlled Traffic Farming, ...)
- Bundesgeodateninfrastruktur (BGDI) ist aktuell im Aufbau (Bähler et al. 2010)
  - kantonsübergreifende Lösungen für Geodaten (z.B. OGC-Schnittstellen, siehe „GIS Infrastruktur“)
  - Bundesgeoportal als Ausgangspunkt
- Geoinformationsverordnung (SR 510.620 vom 21. Mai 2008, Anhang 1) regelt Zugang zu öffentlichen Geodaten
  - Erosionsrisikokarte ist online
  - Kulturlflächen demnächst verfügbar

Methoden

Die Analysen und Modellierungen erfolgten in **GRASS GIS 7.0 Beta 2<sup>a</sup>**, als Benutzerschnittstelle diente **QGIS 2.4<sup>b</sup>**. Für die Programmierung wurde die Sprache **Python** verwendet, welche sich durch eine hohe Benutzerfreundlichkeit und gute Anbindung an alle gängigen GIS Programme auszeichnet.


Als Hilfsmittel diente der Python-Editor Spyder, welcher innerhalb von GRASS GIS gestartet wurde und so die schrittweise Ausführung von Code während des Programmierens erlaubte.

Als Grundlage für den Geodatenserver für und für die Arbeitsstation diente das Betriebssystem **GNU/Linux** (Distribution Linux Mint 17<sup>c</sup>).

<sup>a</sup><http://grass.osgeo.org/>  
<sup>b</sup><http://qgis.org/>  
<sup>c</sup><http://linuxmint.com/>

Source Code

Das „Fachprogramm Erosionsberatung“, dazugehörige Anleitung und Quellcode sind über Internet abrufbar unter



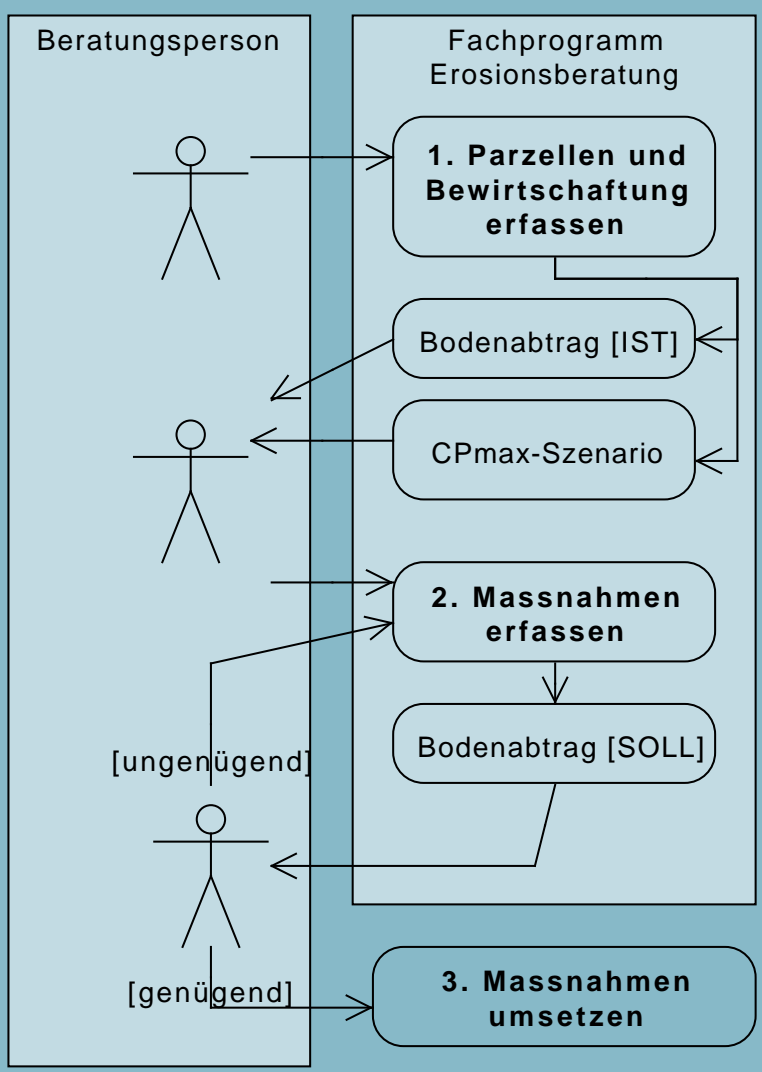
<http://erosion.riedackerhof.ch/>

Wichtigste Ergebnisse

Konzept

Die Erosionsberatung erfolgt in Anlehnung an die Vollzugshilfe Bodenschutz (BAFU & BLW 2013) und kann grob in drei Schritte gegliedert werden (Abb. 1):

- Analysieren der IST-Situation
- Massnahmen suchen und prüfen (SOLL)
- Massnahmen umsetzen



Prototyp

Das Fachprogramm Erosionsberatung berechnet mit Hilfe der bestehenden Erosionsrisikokarte (ERK2) **parzellengenau**, wie gross der Bodenabtrag einer vorliegenden Fruchtfolge ist (Abb. 2, 3).

Darüber hinaus kann der Bodenabtrag von Grund auf **neu berechnet** werden, etwa wenn breite Wiesenstreifen oder Hecken den Wasserabfluss innerhalb eines Feldblockes unterbrechen (Abb. 4).

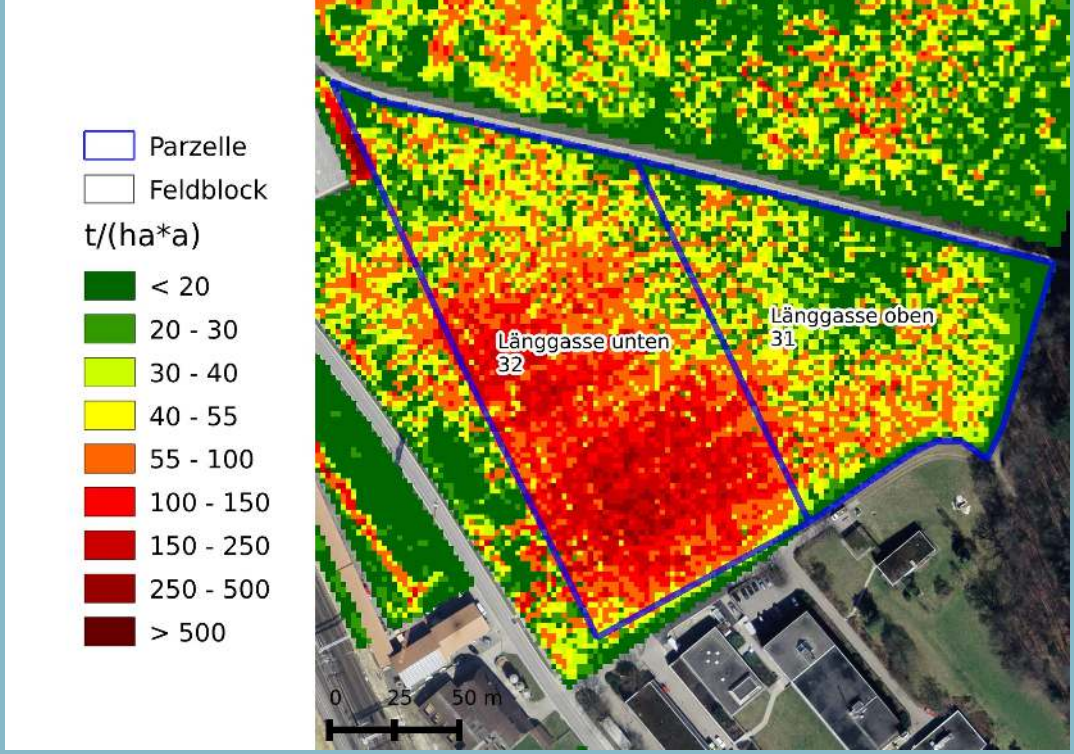


Abb. 2: Erosionsrisikokarte Liechtfeld, Zollikofen. (Quelle: Gisler et al. 2010, eigene Darstellung)

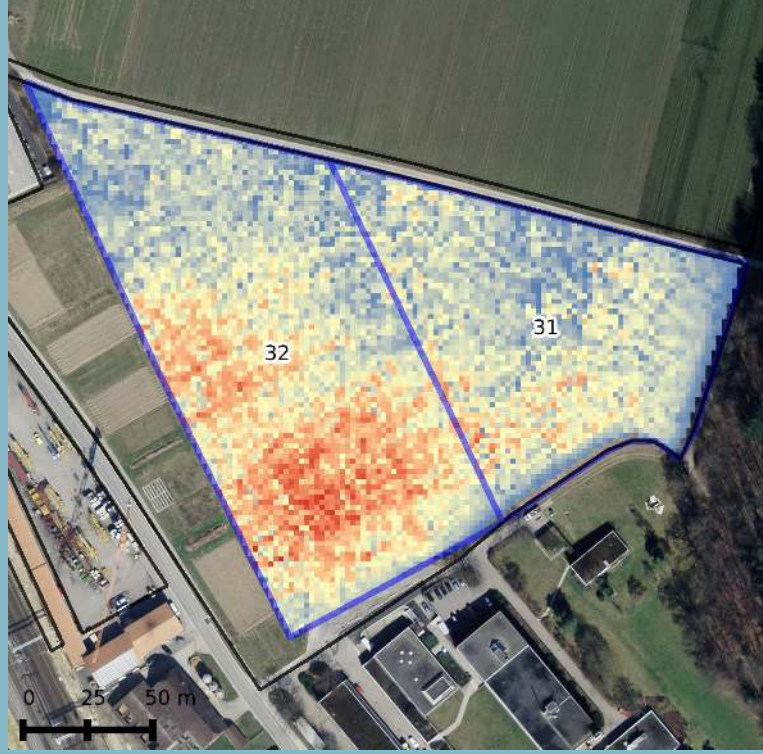


Abb. 3: Berechneter parzellenspezifischer Bodenabtrag (IST-Zustand). (Quelle: Gisler et al. 2010, verändert)

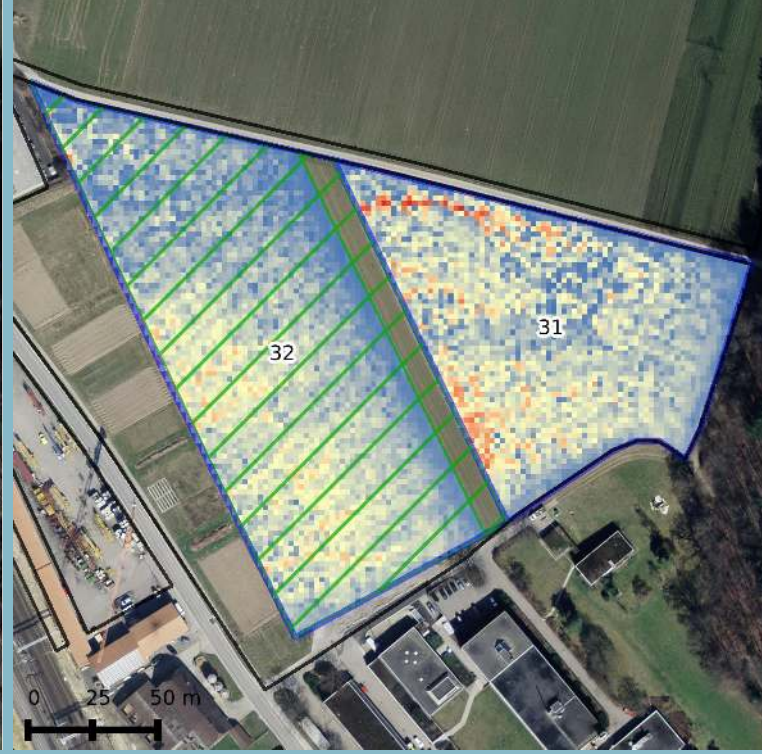


Abb. 4: Berechneter Bodenabtrag nach Massnahmen Wiesenstreifen und bodenschonendere Bodenbearbeitung (SOLL-Zustand).

GIS Infrastruktur

- Zentrale Datenspeicherung:
  - Rasterdaten als verlustfrei komprimierte GeoTIFFs
  - Vektordaten (Feldblöcke, Schlagdaten) in PostgreSQL/Postgis-Datenbank<sup>a</sup>
- Datenverteilung über Schnittstellen des Open Geospatial Consortium (OGC) durch die Mapserver Suite<sup>b</sup>:
  - Web Map Service (WMS)
  - Web Coverage Service (WCS)
  - Web Feature Service (WFS)
- Automatischer Datenimport von OGC-Datenquellen durch GRASS GIS

<sup>a</sup><http://postgis.org>  
<sup>b</sup><http://mapserver.org>

Fachprogramm

- Berechnungsschritte als Module für GRASS GIS implementiert:
  - r.in.wcs
  - r.soilloss.bare (Abb. 5)
  - r.soilloss.grow ...



Abb. 5: UML Aktivitätsdiagramm für Modul r.soilloss.grow (Ausschnitt)

Bedienoberfläche

- GRASS GIS bietet Schnittstellen zu R, QGIS und Webapplikationen mittels pyWPS (Neteler & Mitasova 2008).
- Implementierung eines Moduls zur Steuerung der Module aus QGIS heraus (Abb. 6).



Abb. 6: QGIS mit GRASS GIS Plugin

Schlussfolgerungen

**Fachprogramm Erosionsberatung:**

- Der Nutzen der ERK2 kann mit Hilfsprogrammen erhöht werden.
- Herausforderungen sind die einfache Bedienbarkeit und das Datenmanagement.
- Ausblick:** Anzustreben wäre eine Integration des Fachprogrammes in eine Webapplikation für den geräte- und ortsunabhängigen Einsatz.

**GIS Infrastrukturen:**

- Bundesgeoportal und offene Standards werden künftig den Zugang zu öffentlichen, nationalen Geodaten weiter vereinfachen.
- Auf Ebene Bildungsinstitution könnte eine GIS Infrastruktur mit OGC konformen Schnittstellen die Zugänglichkeit der Geodaten verbessern.

Quellen

- BAFU, BLW, 2013. Bodenschutz in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. BAFU und BLW, Bern. 59 S.
- Bähler L, Stark HJ, Staub P, 2010. eCH-0056 Anwendungsprofil Geodienste. e-geo.ch und Verein eCH, Wabern und Zürich.
- Gisler S, Liniger H, Prasuhn V, 2010. Technisch-wissenschaftlicher Bericht zur Erosionsrisikokarte der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Schweiz im 2x2-Meter-Raster (ERK2). BLW, Bern. 113 S.
- Neteler M, Mitasova H, 2008. The International Series in Engineering and Computer Science. Bd. 773: Open Source GIS: A GRASS GIS Approach. 3. Auflage. Springer, New York. 406 S.