



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Bodenerosion: Stand der Forschung und Verwendung der Erosionsrisikokarte

Volker Prasuhn

24.01.2017

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Gliederung

- 1. Grundlagen zur Bodenerosion
- 2. Ergebnisse Langzeitmonitoring Frienisberg
 - 2.1 Quantität des Bodenabtrages
 - 2.2 Qualität des Erosionsmaterials
 - 2.3 Folgen von Bodenerosion
- 3. Die Erosionsrisikokarte der Schweiz (ERK2)
- 4. Die Gewässeranschlusskarte der Schweiz (GAK2)
- 5. Fazit und Ausblick



Flächenhafte Erosion

Mais



Kartoffeln



Maisstoppeln

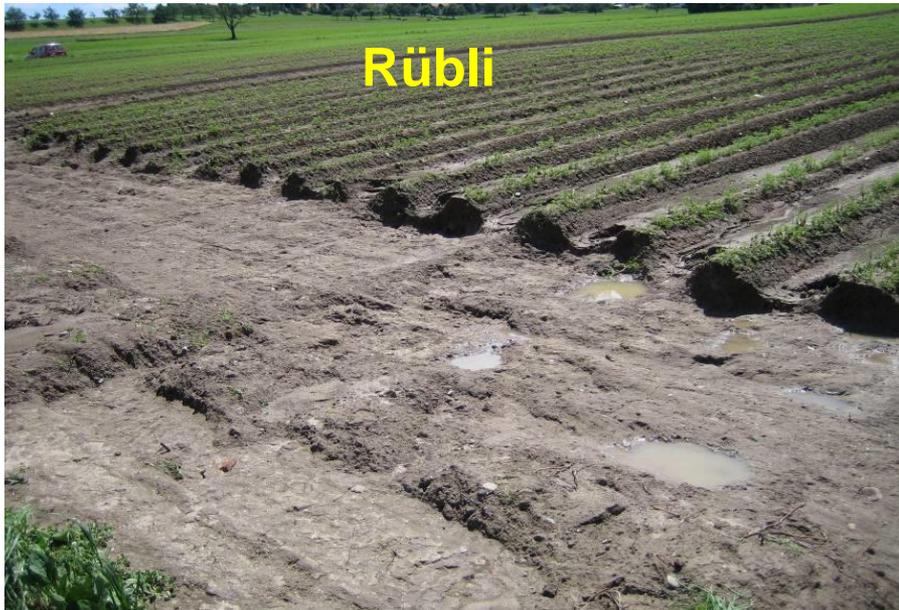
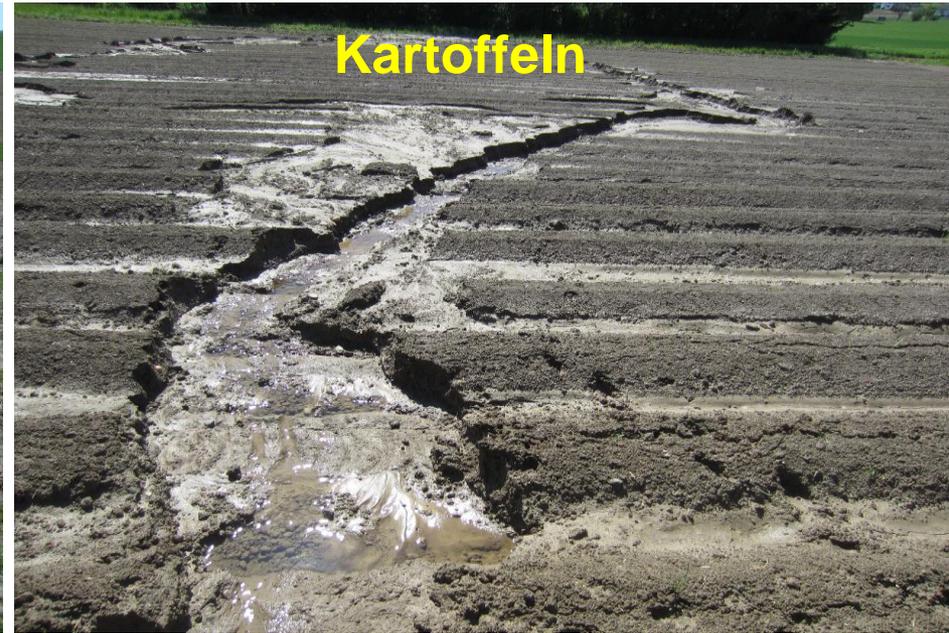


Winterweizensaat





Lineare Erosion





Flächenhaft-lineare Erosion



Gewässerbelastung durch Bodenerosion

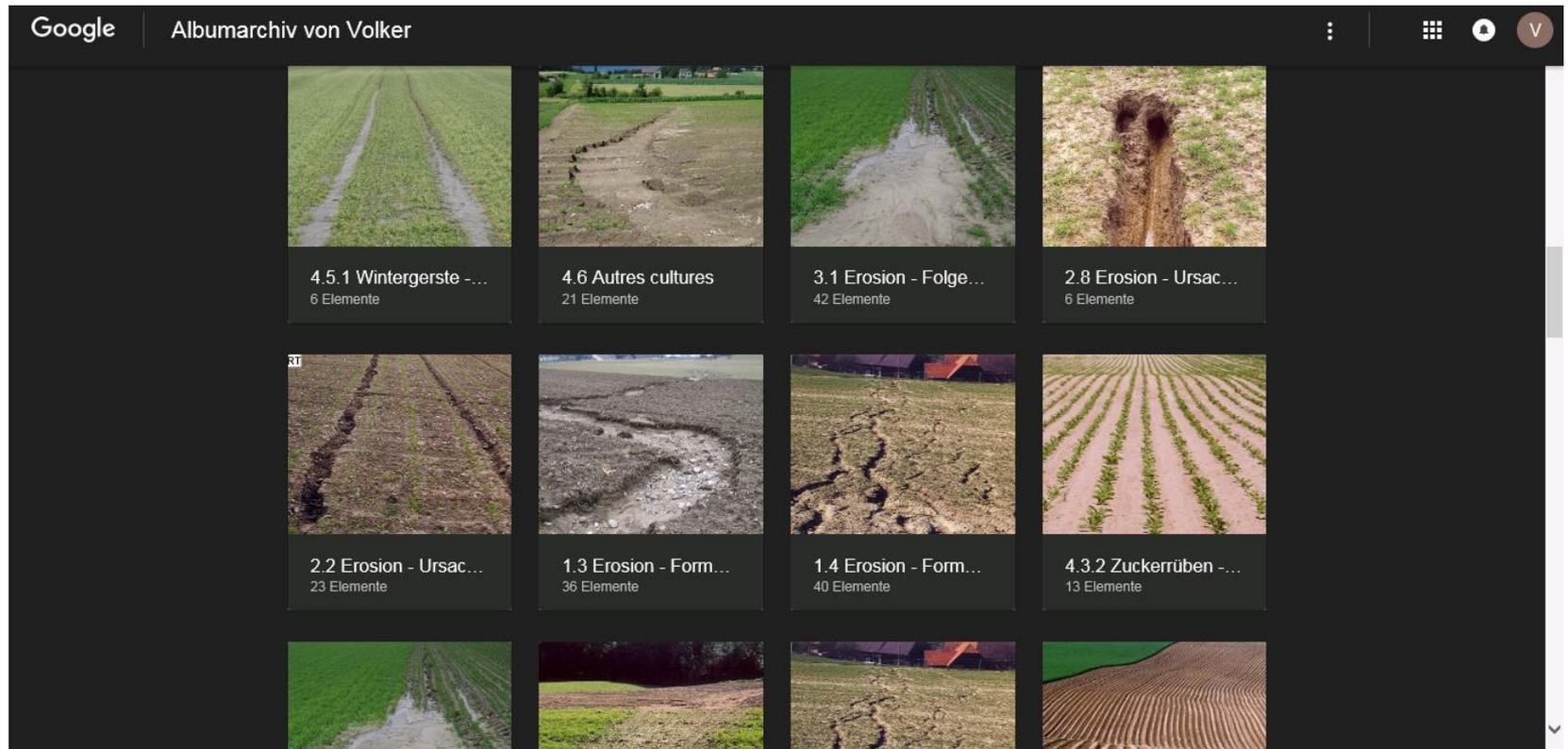


alt



Erosionsbilder im Internet

- Über 700 Fotos thematisch gegliedert in 38 Fotoalben unter Google Albumarchiv (ehemals Picasa) oder Wikimedia



Was bedeutet Erosion im Kontext mit Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffverlusten?

- 1. Quantität – Wie viel Boden wird erodiert?**
- 2. Qualität – Was wird erodiert?**
- 3. Folgen – Was passiert mit dem erodierten Boden?**



Ergebnisse von Erosionsschadenskartierungen 10 Jahre Frienisberg (BE)



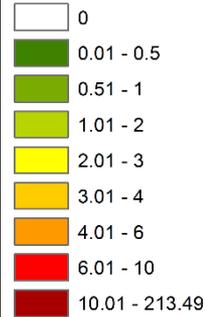


Summe aller digitalisierten Erosionsschäden im Teilgebiet Frienisberg (1997-2007)

- grosse räumliche Variabilität

Frienisberg Bodenabtrag

t/ha*Jahr



Swisstopo - swissALTI3D 2013 @ Bundesamt für Landestopographie
Gewichtungsfaktor - Multiple Flow Direction @ Freeman, 1991
Erosionsschadenkartierungen 1997 - 2007 @ Prasuhn, 2010



PAG, 4. Nationale Ackerbautagung, 24.01.20

Volker Prasuhn / Agroscope

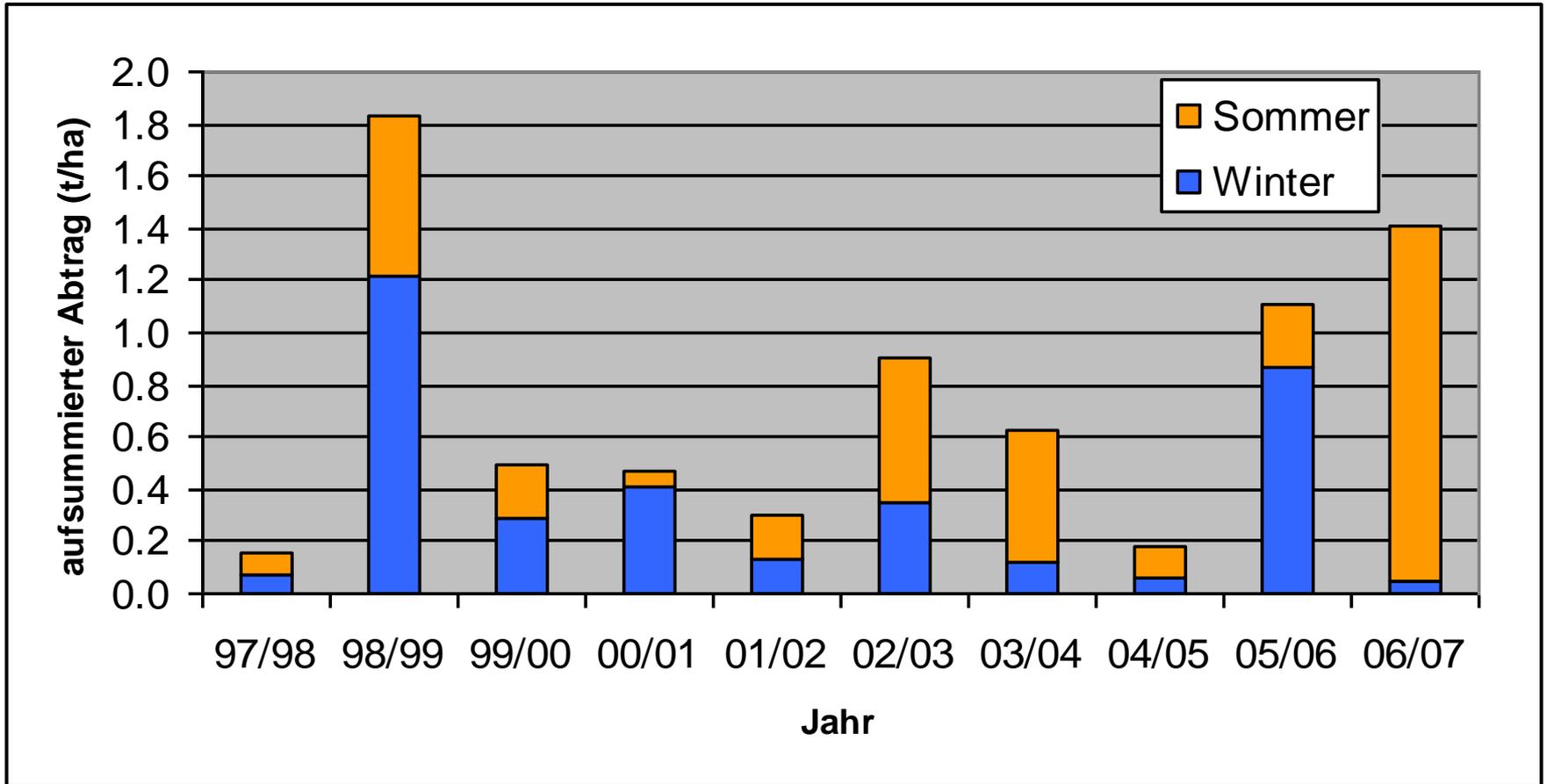
(Quelle: Schelbert 2016)

0 200 400 600 Meters





Summe Bodenabtrag pro Jahr Region Frienisberg



- grosse zeitliche Variabilität

(Quelle: Prasuhn 2011)

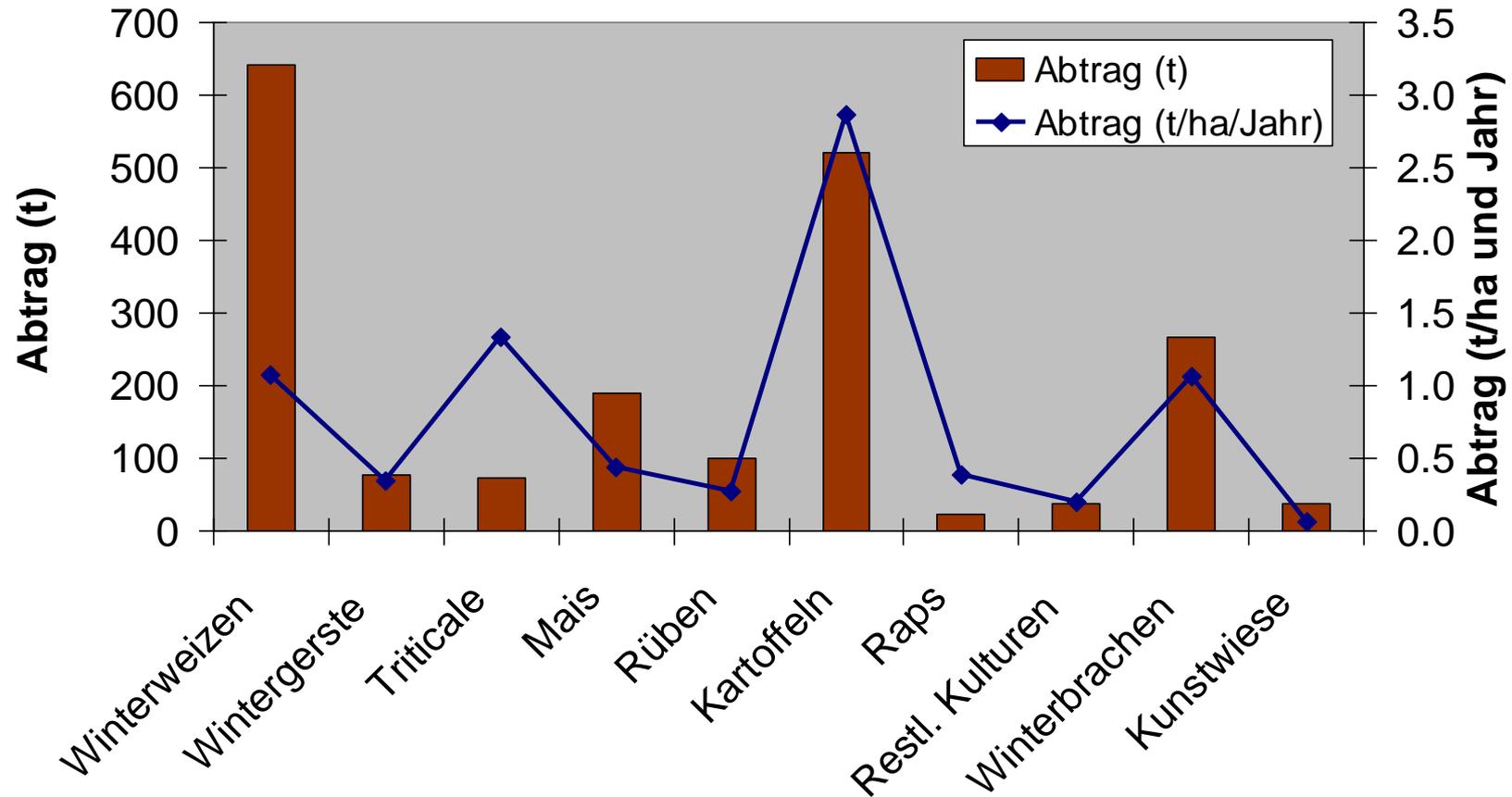


Quantität: Erosionsmengen, Bedeutung für Bodenfruchtbarkeit

- **Mittlerer Bodenabtrag aller Parzellen im Gebiet**
 - = 0,7 t/ha pro Jahr
 - = < 0,1 mm pro Jahr
 - = ca. 1 cm in 100 Jahren
- **Maximaler mittlerer Bodenabtrag einer Parzelle im Gebiet**
 - = 11,2 t/ha pro Jahr
 - = > 1 mm pro Jahr
 - = >10 cm in 100 Jahren
- **Maximaler Bodenabtrag eines Einzelereignisses einer Parzelle**
 - = 96 t



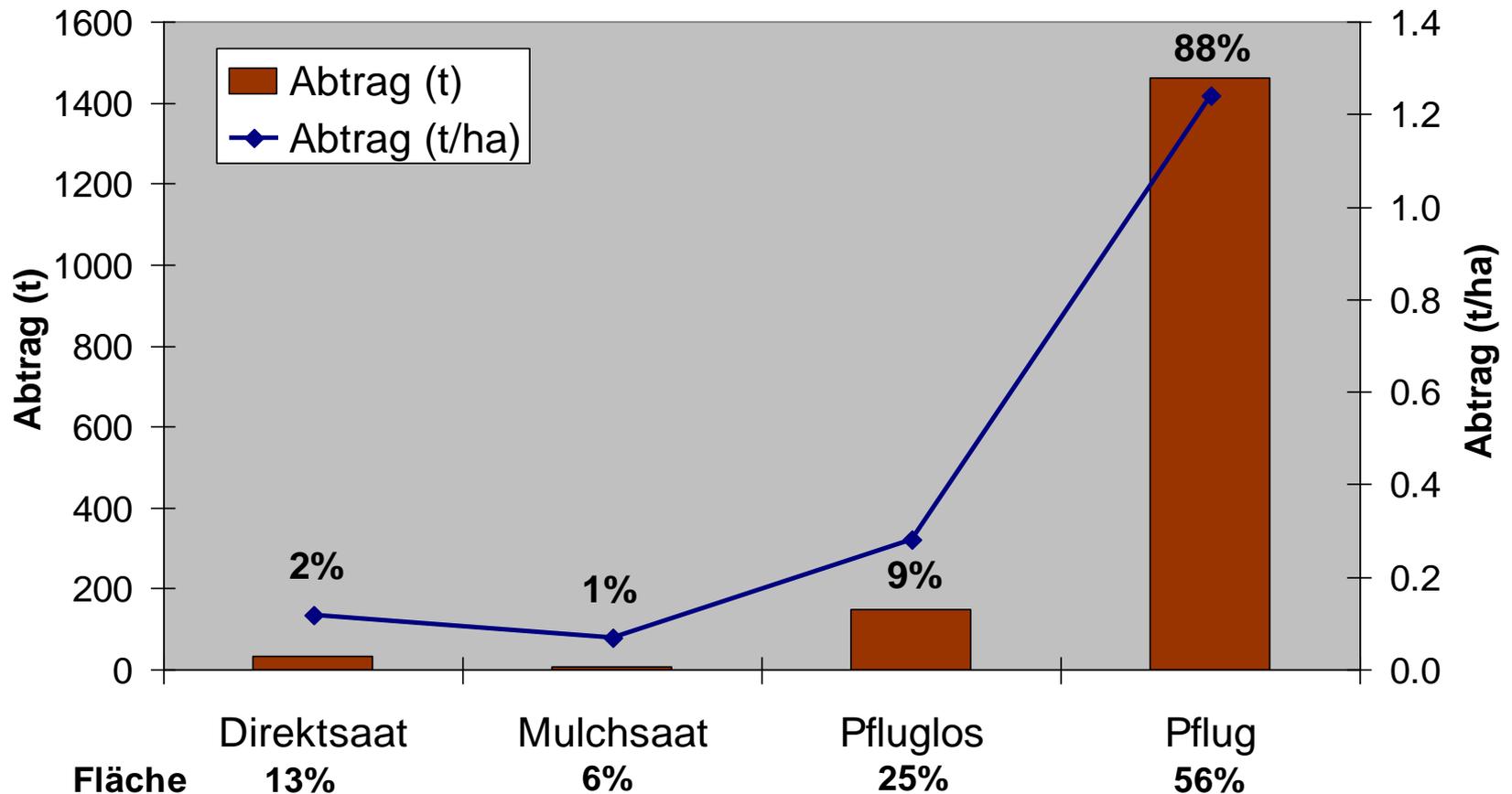
Bodenabtrag nach Kulturen (Region Frienisberg, Summe 10 Jahre)



- Kulturen haben unterschiedliche Bodenabträge

Bodenabtrag nach Bodenbearbeitungsverfahren

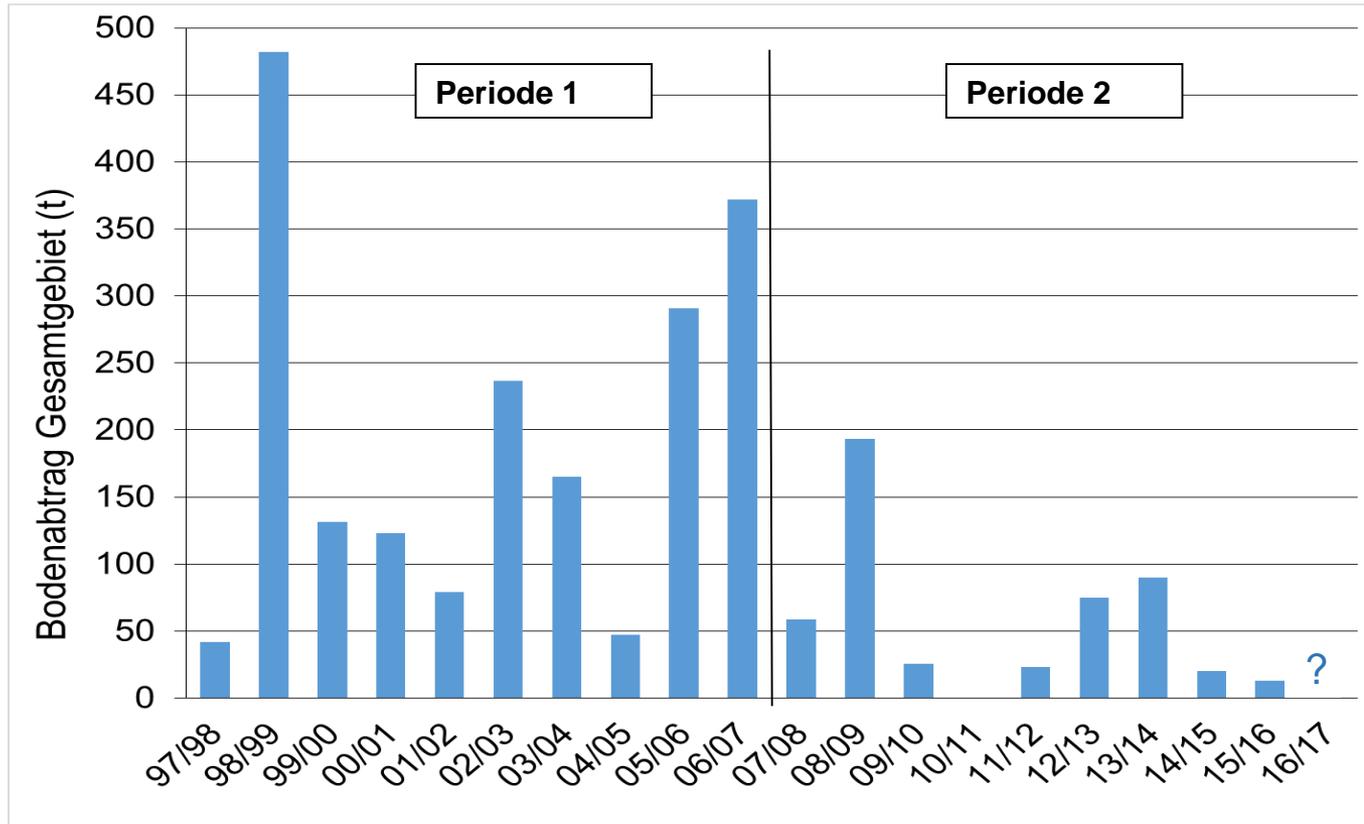
(Region Fienisberg, Summe 10 Jahre) nur Hauptkulturen



- **Bodenbearbeitungsverfahren haben unterschiedliche Bodenabträge**



Entwicklung der Bodenerosion über 19 Jahre



- markante Abnahme der Bodenerosion in der 2. Periode



Qualität des Erosionsmaterials

- **Erosion des Oberbodens – humus- und nährstoffreiche Schicht**
- **Selektiver Transport – Feinpartikel werden mehr und weiter transportiert**
- **Anreicherung von Nähr- und Schadstoffen (Pflanzenschutzmittel) im Erosionsmaterial**

- **Bei einem mittleren P-Gehalt der Ackerböden von 960 mg/kg und einem Anreicherungsfaktor von 1,86 im Erosionsmaterial ergibt sich eine mittlere P-Verlagerung durch Erosion von 1,35 kg P/ha.**

- **Bei einem Bodenabtrag von 10 t/ha entspricht dies rund 18 kg P/ha.**

- **Für den Landwirt nicht gravierend, aber für die Umwelt.**



Folgen von Bodenerosion

▪ Auf der Parzelle – on-site:

- Verstärkung der Heterogenität des Bodens der Parzelle durch Erosion und Akkumulation.
- Dies erschwert Bewirtschaftung, Düngung, beeinflusst Ertrag etc.
- Im Erosionsbereich: Verminderung der Bodenfruchtbarkeit. Boden weniger mächtig, weniger Nährstoffe, geringere Wasserspeicherfähigkeit etc.
- Im Akkumulationsbereich: Anreicherung von Nähr- und Schadstoffen.

▪ Ausserhalb der Parzelle – off-site:

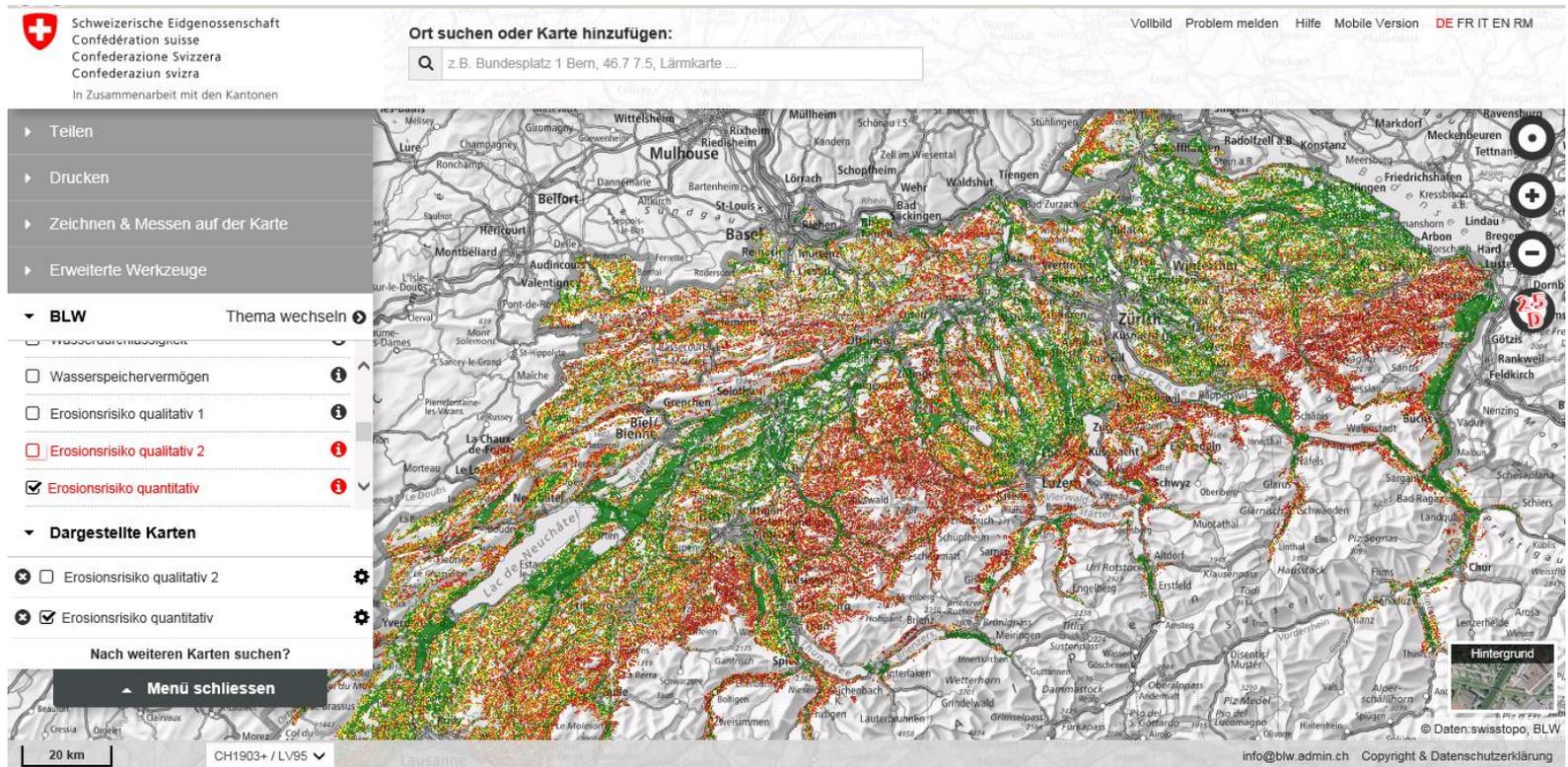
- 65% der Ackerfläche haben direkten oder indirekten Anschluss an Gewässer.
- rund 20% des erodierten Bodenmaterials wird in ein Gewässer transportiert.
- Schäden an Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen: Die Versicherungen werden nicht ewig bezahlen.



Erosionsrisikokarte der Schweiz im 2m-Raster (ERK2)

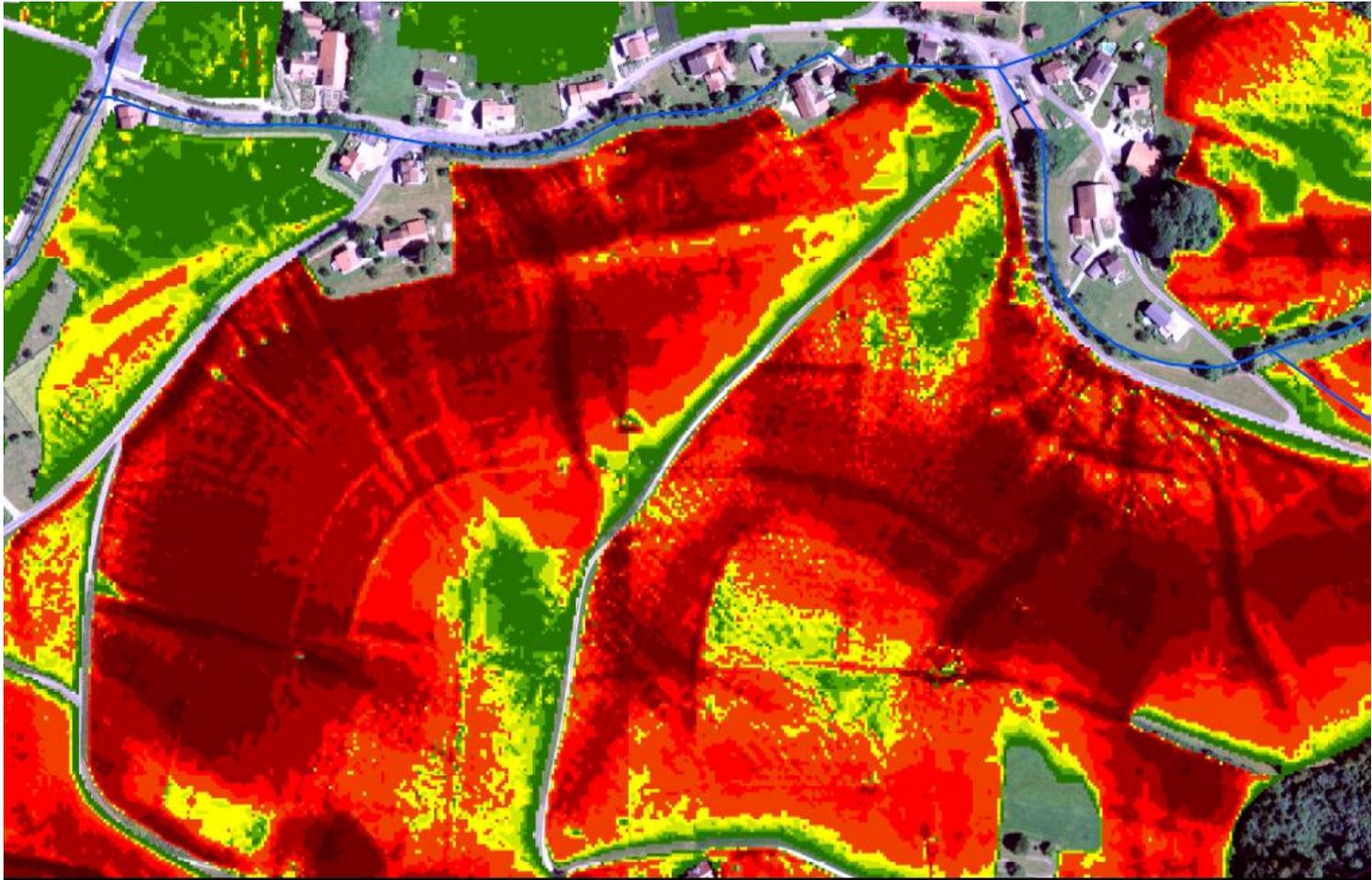
<http://map.geo.admin.ch>

Thema: BLW: Boden: Erosionsrisiko





Beispiel potentiellles Erosionsrisiko





L-Faktor Erosionsmodellierung multiple flow algorithmen (Saga-GIS)



Auswertung potentiell Erosionsrisiko LN

| | Tal- und Hügelzone | Bergzone 1 und 2 | Total |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|---------|
| Geringes Erosionsrisiko (%) | 56 | 21 | 45 |
| Mittleres Erosionsrisiko (%) | 12 | 10 | 12 |
| Hohes Erosionsrisiko (%) | 32 | 69 | 43 |
| Fläche total (ha) | 606'680 | 255'899 | 862'579 |

**Knapp 200'000 ha LN in der Tal- und Hügelzone haben ein hohes
potentielles Erosionsrisiko.**

**Da bisher keine digitalen Parzellenpläne existierten, konnte keine Trennung
von Acker- und Dauergrünland erfolgen.**



Projektziele der neuen Erosionsrisikokarte 2018

- Trennung von Ackerland und Dauergrünland
- Verbessertes Erosionsmodell
- Einbezug neuer Datengrundlagen
 - Neues Höhenmodell (SwissALTI 2015)
 - Neues Landschaftsmodell (TLM3D)
 - Neue verfügbare Bodenkarten der Kantone
 - Neue Berechnung der Niederschlagserosivität
 - Berücksichtigung der Bedeckung und Bewirtschaftung (C-Faktor-Tool)



Gewässeranschlusskarte (GAK2)

<http://map.geo.admin.ch>

Thema: BLW: Boden: Gewässeranschluss

The screenshot shows the web interface of the GAK2 map. At the top left is the Swiss flag and the text: "Schweizerische Eidgenossenschaft / Confédération suisse / Confederazione Svizzera / Confederaziun svizra / In Zusammenarbeit mit den Kantonen". To the right is a search bar with the text "Ort suchen oder Karte hinzufügen:" and a search input field containing "z.B. Bundesplatz 1 Bern, 46.7 7.5, Lärmkarte ...". Further right are links for "Vollbild", "Problem melden", "Hilfe", "Mobile Version", and "DE FR IT EN RM".

The left sidebar contains navigation options: "Teilen", "Drucken", "Zeichnen & Messen auf der Karte", and "Erweiterte Werkzeuge". Below these are layer controls for "BLW" (Thema wechseln) with a dropdown menu showing "Erosionsrisiko qualitativ", "Feldblockkarte", "Gewässeranschluss", "Gewässeranschluss erweitert", and "Bewässerungsbedürftigkeit". Under "Dargestellte Karten", there are checkboxes for "Gewässeranschluss", "Gewässeranschluss erweitert", "Erosionsrisiko qualitativ 2", and "Erosionsrisiko quantitativ".

The main map area shows a detailed view of the region around Basel and Zurich, with water bodies and their connections to the ground. The map is overlaid with a grid and various geographical features. At the bottom left, there is a scale bar for "20 km" and a coordinate selector for "CH1903+ / LV95". At the bottom right, there is a "Hintergrund" button and the text "© Daten: swisstopo, BLW" and "info@blw.admin.ch Copyright & Datenschutzerklärung".



Gewässeranschlusskarte

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
In Zusammenarbeit mit den Kantonen

Ort suchen oder Karte hinzufügen:
Q Ort Frienisberg (BE) - Seedorf (BE)

Vollbild Problem melden Hilfe Mobile Version DE FR IT EN RM

- Teilen
- Drucken
- Zeichnen & Messen auf der Karte
- Erweiterte Werkzeuge

BLW Thema wechseln

- Erosionsrisiko qualitativ 1
- Erosionsrisiko qualitativ 2
- Erosionsrisiko quantitativ
- Feldblockkarte
- Gewässeranschluss
- Gewässeranschluss erweitert

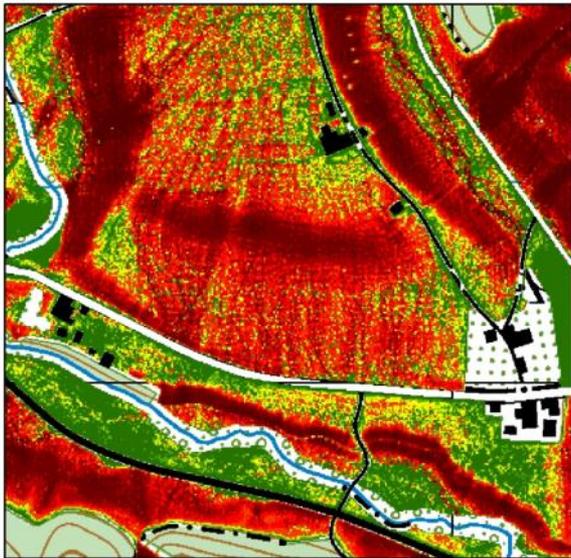
Dargestellte Karten

Menü schliessen

© Daten: swisstopo, BLW
info@blw.admin.ch Copyright & Datenschutzerklärung

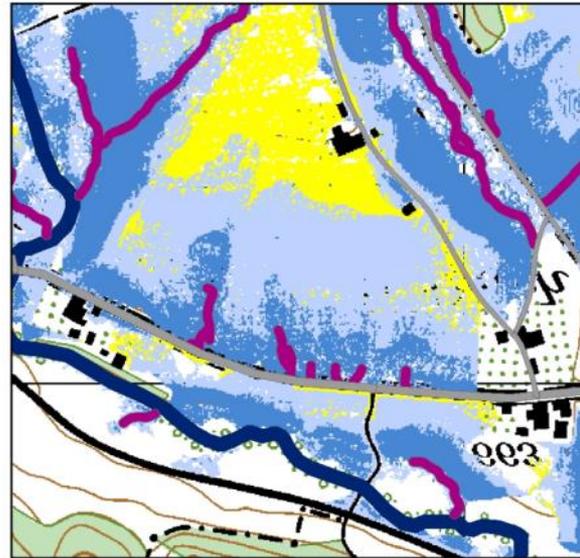


Indirekter Gewässeranschluss



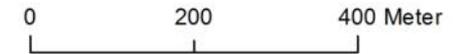
Erosionsrisikokarte ERK2

Werte in t/(ha*a)



Gewässeranschlusskarte

Anschlusswahrscheinlichkeit



(Quelle: Alder et al. 2015)

Fazit und Ausblick

- **Bodenerosion ist in der Schweiz im Mittel eher gering, massive Erosionsschäden kommen aber immer wieder vor.**
- **Bodenerosion ist zeitlich und räumlich sehr variabel.**
- **Konservierende Bodenbearbeitungsverfahren reduzieren den Bodenabtrag um Faktor 10.**
- **In den letzten 9 Jahren haben die Bodenabträge im Untersuchungsgebiet deutlich abgenommen. Erosionsschutz unter Praxisbedingungen ist also möglich.**
- **2018 wird eine neue, verbesserte Erosionsrisikokarte vorliegen.**
- **Klimawandel, Strukturwandel, Mechanisierung und Versiegelung erhöhen das Erosionsrisiko gegenüber heute wahrscheinlich.**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

