



‘Untersuchungen zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser’



Im Auftrag des Umweltbundesamtes
Fachgebiet II 2.7 – Bodenzustand & -monitoring
(FKZ: 370820502)

Dr. Daniel Wurbs

Geoflux GbR
Halle (Saale)



Dr. Michael Steininger

Mitteldeutsches Institut für
angewandte Standortkunde und
Bodenschutz Halle (Saale)



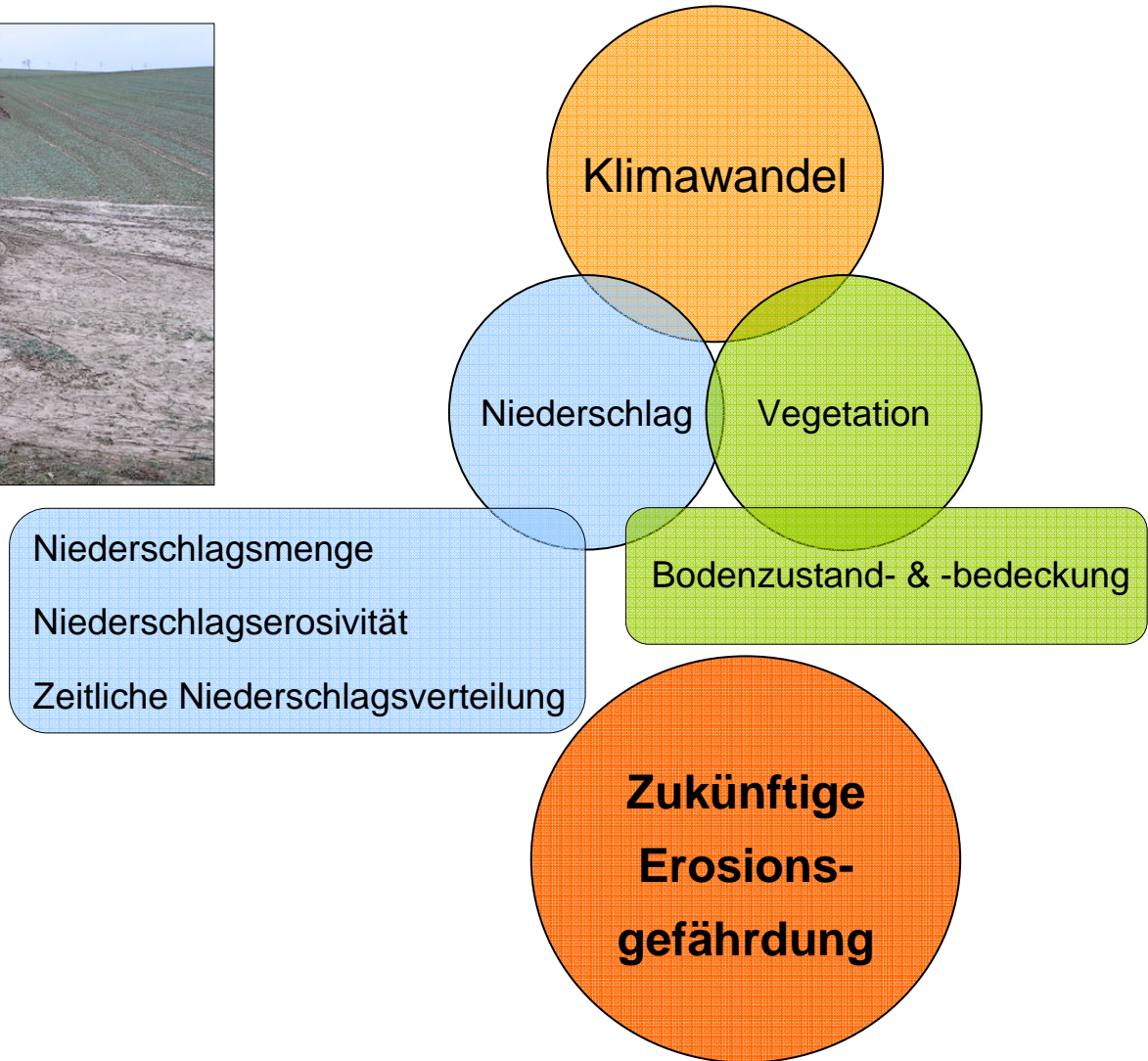
Anlass

- Räumlich übergreifende Aussagen zu den Folgen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser
- Vorlage schematischer Entscheidungshilfen für die Politik und die landwirtschaftliche Beratung

Hauptziele

- Schaffung einer Vergleichsgrundlage des Bodenabtrages (Ist-Zustand 1971-2000)
- Neubestimmung des Regen- und Oberflächenabflussfaktors (R-Faktor) auf Grundlage regionaler Klimaszenarien (WETTREG)
- Szenarienbetrachtung zur Ermittlung der Klimawirkungen auf die Bodenbedeckung (C-Faktor)
- Bundesweite Modellierung der Erosionsgefährdung für die Zeiträume 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100

Einführung

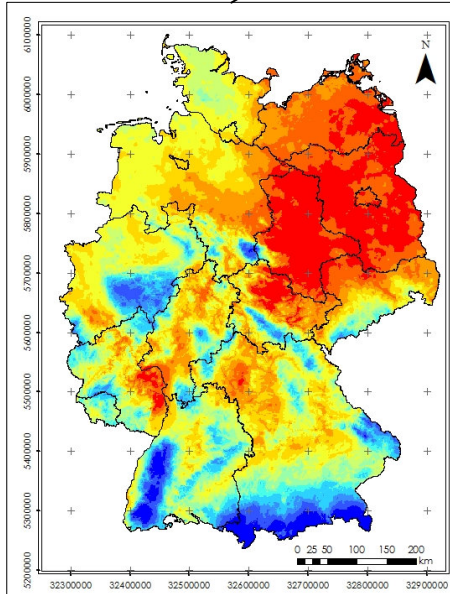


Modellansatz

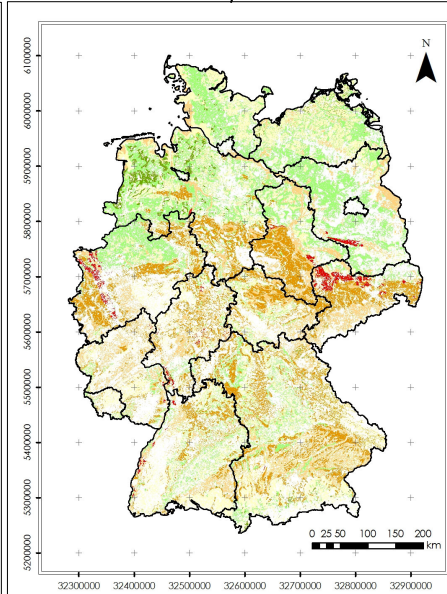
Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG)

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

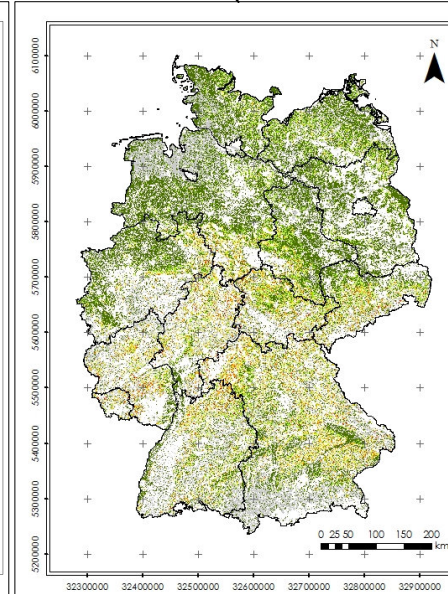
Erosionsschutz



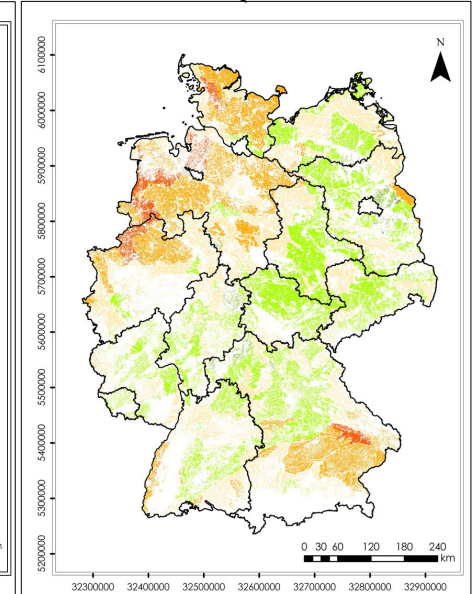
Regenerosivität



Bodenerodierbarkeit



Relief

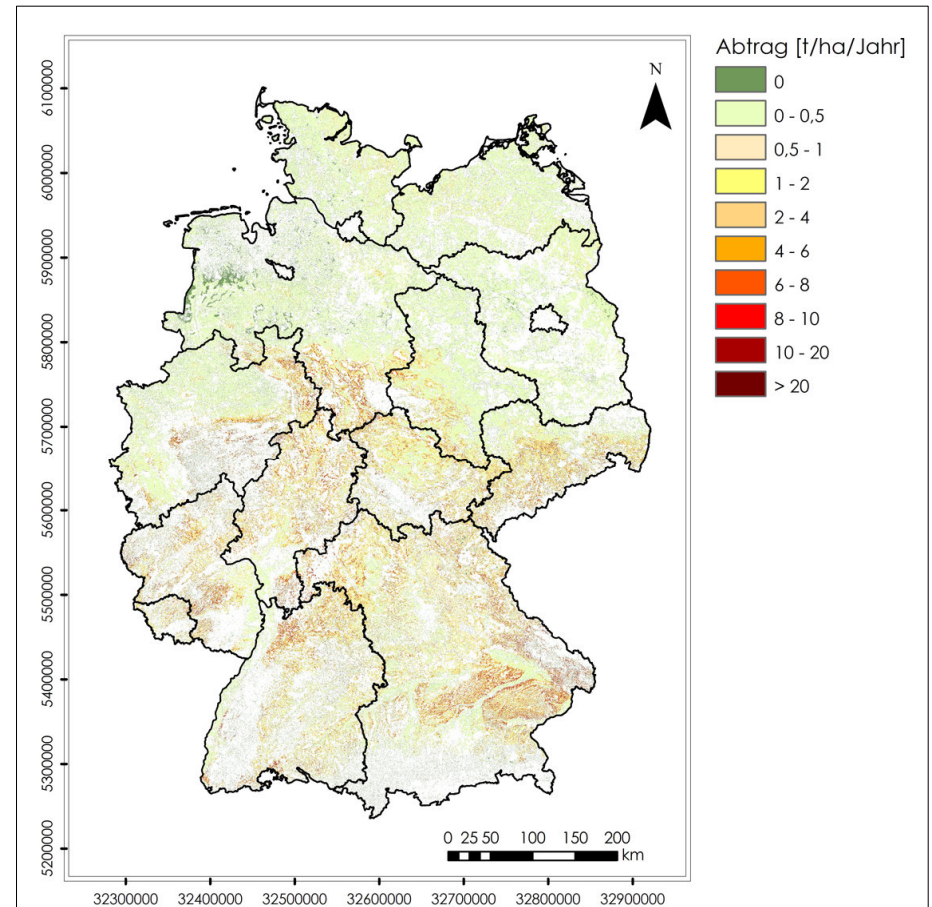
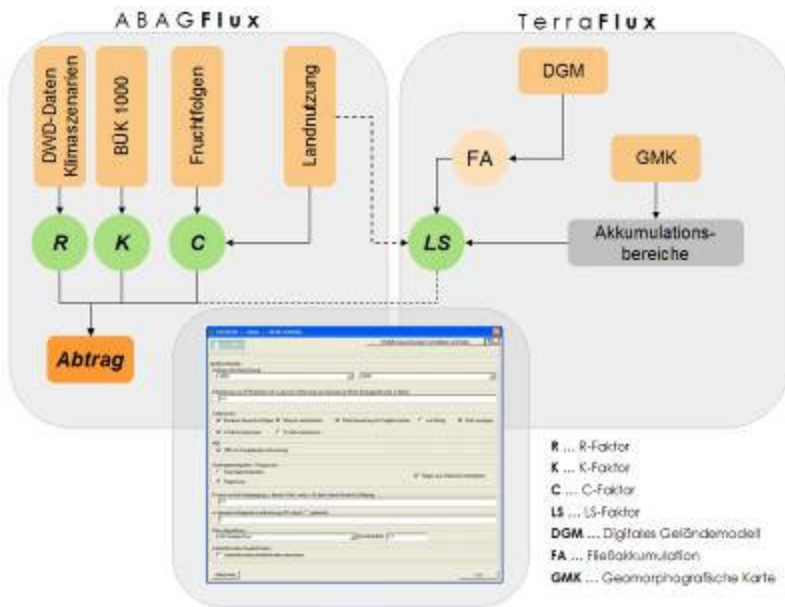


Bodenbedeckung

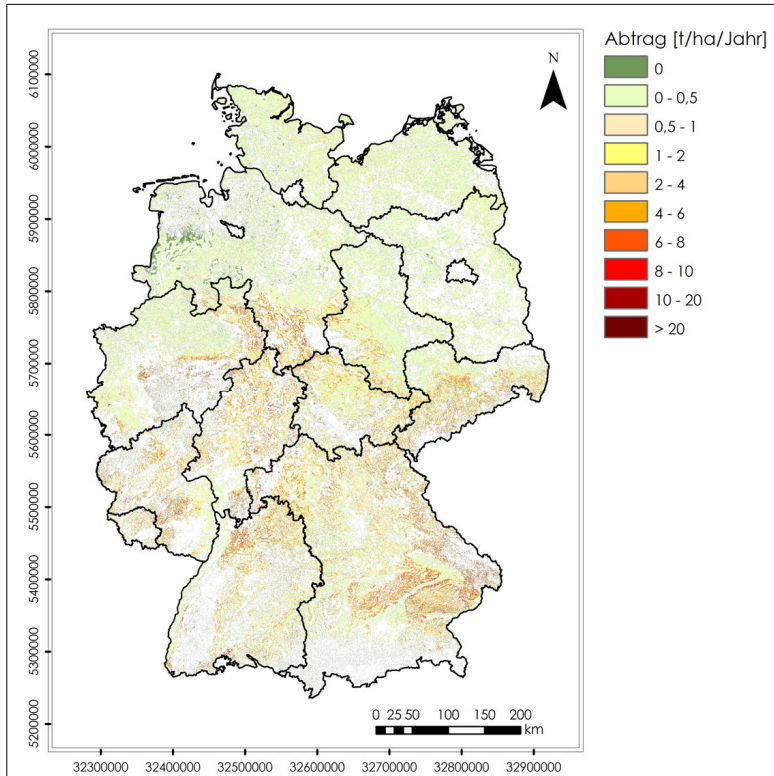
Modellansatz

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Langjähriger, mittlerer Bodenabtrag auf den Ackerflächen (nutzungsabhängig) (Ist-Zustand)



Zukünftige Erosionsgefährdung



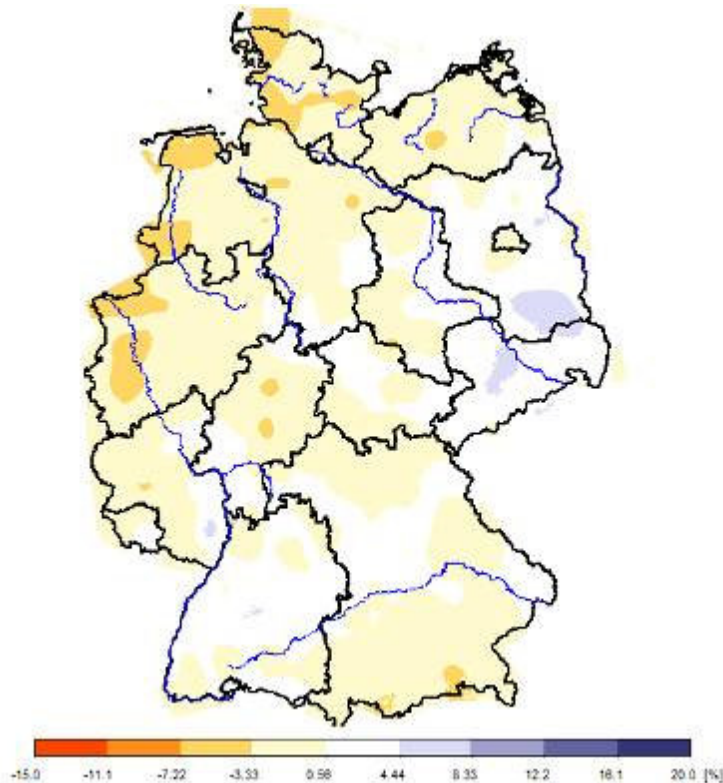
- **Niederschlagsänderung → R-Faktor**
- Veränderung der Bodenbedeckung → C-Faktor
- Veränderung der potenziellen und nutzungsabhängigen Erosionsgefährdung
- Regionale Schwerpunkte

R-Faktor - Grundgedanken

- R-Faktor spiegelt die Erosivität der Niederschläge des Ist-Zustandes wider
- Veränderung der Starkniederschläge → Anpassung der R-Faktoren
- Auswertung der Klimaszenarien auf Tageswertbasis
→ Ableiten tendenzieller Entwicklungen
- Anlehnung an DIN 19708 zur Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

R-Faktor - Modellauswahl

- Auswahl des WETTREG-Modells (nach Modellvergleich)
 - Emissionsszenario A1B
 - Zeiträume 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100



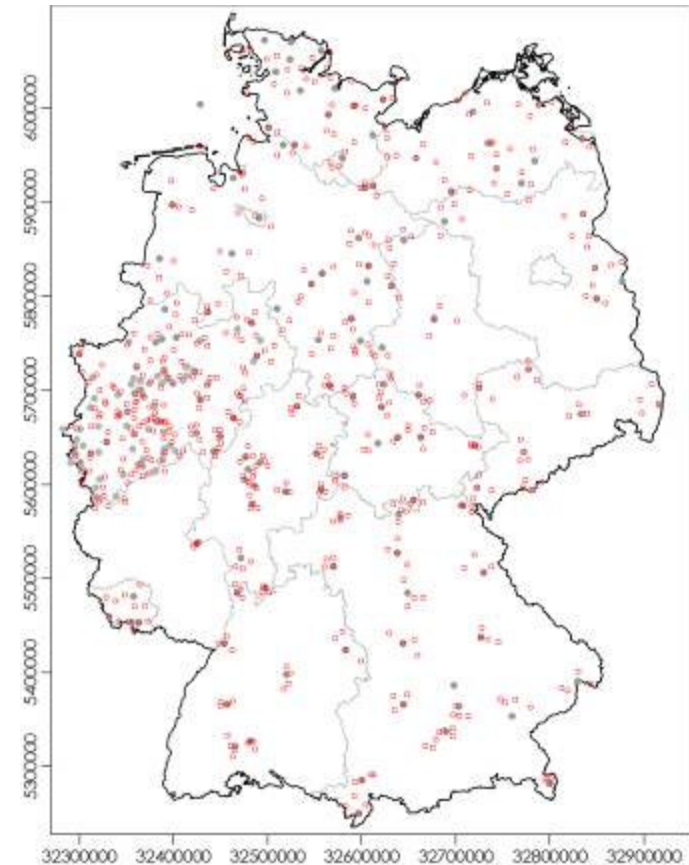
Jahresniederschlag – Differenz
Kontrolllauf <> Messdaten 1971-2000

R-Faktor - Starkregenanalyse

- „Problem“ Tageswerte als Datengrundlage
- POT-Methode „Peak-over-Threshold“
 - 98%-Perzentil der Tagesniederschläge als Schwellenwert
 - Parameter: Entwicklung der Starkregensummen $>$ 98%-Perzentil

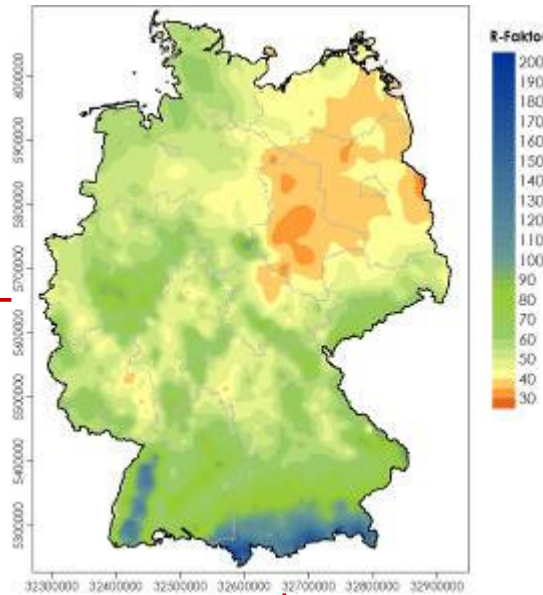
R-Faktor - Starkregenanalyse

- Auswertung für 552 Stationen des WETTREG-Modells
- Jährlich, monatlich, jahreszeitlich, halbjährlich
- Aufprägen der relativen Veränderung des Starkregenparameters auf R-Faktor des Ist-Zustandes (Kontrolllauf <=> Szenario)
- Regionalisierung der R-Faktoren für Deutschland



R-Faktor - Ergebnisse

- R-Faktoren des Kontrolllaufes



Projektergebnisse 2010 – R-Faktoren der Szenarienzeiträume

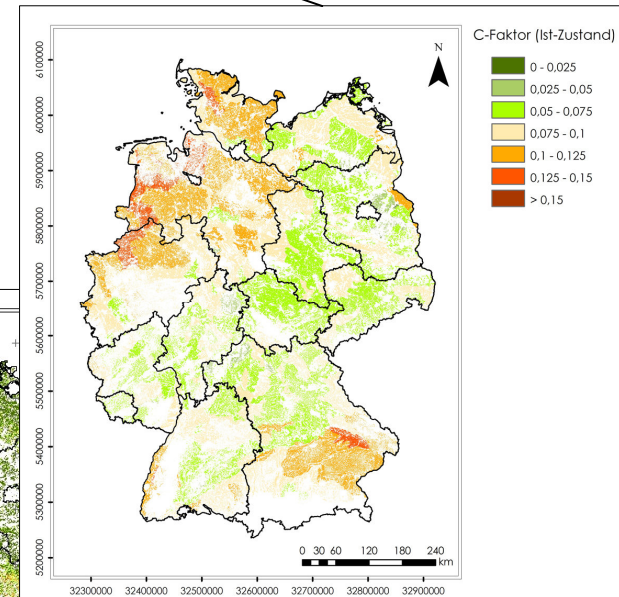
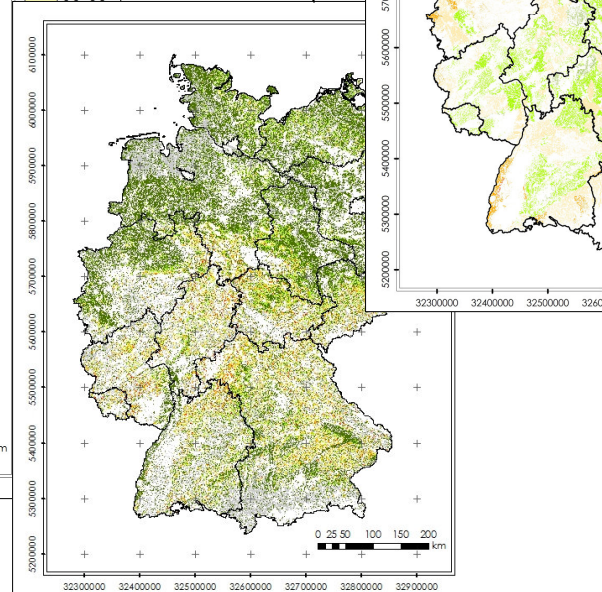
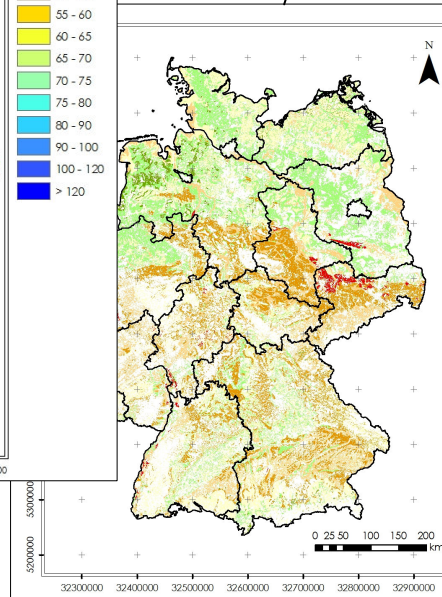
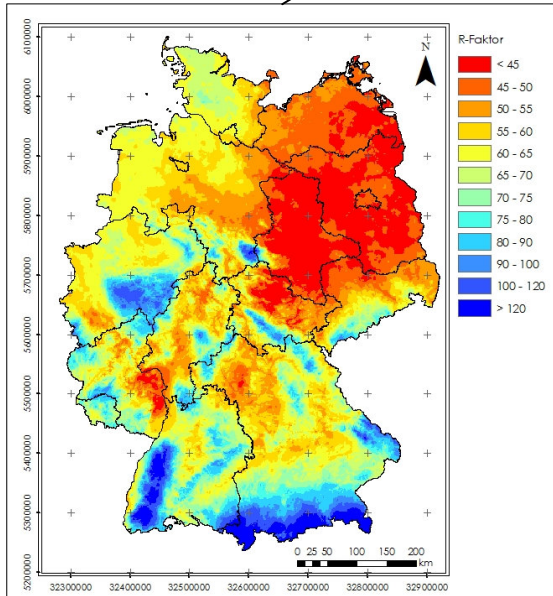
2011-2040

2041-2070

2071-2100

C-Faktor-Szenarienansatz

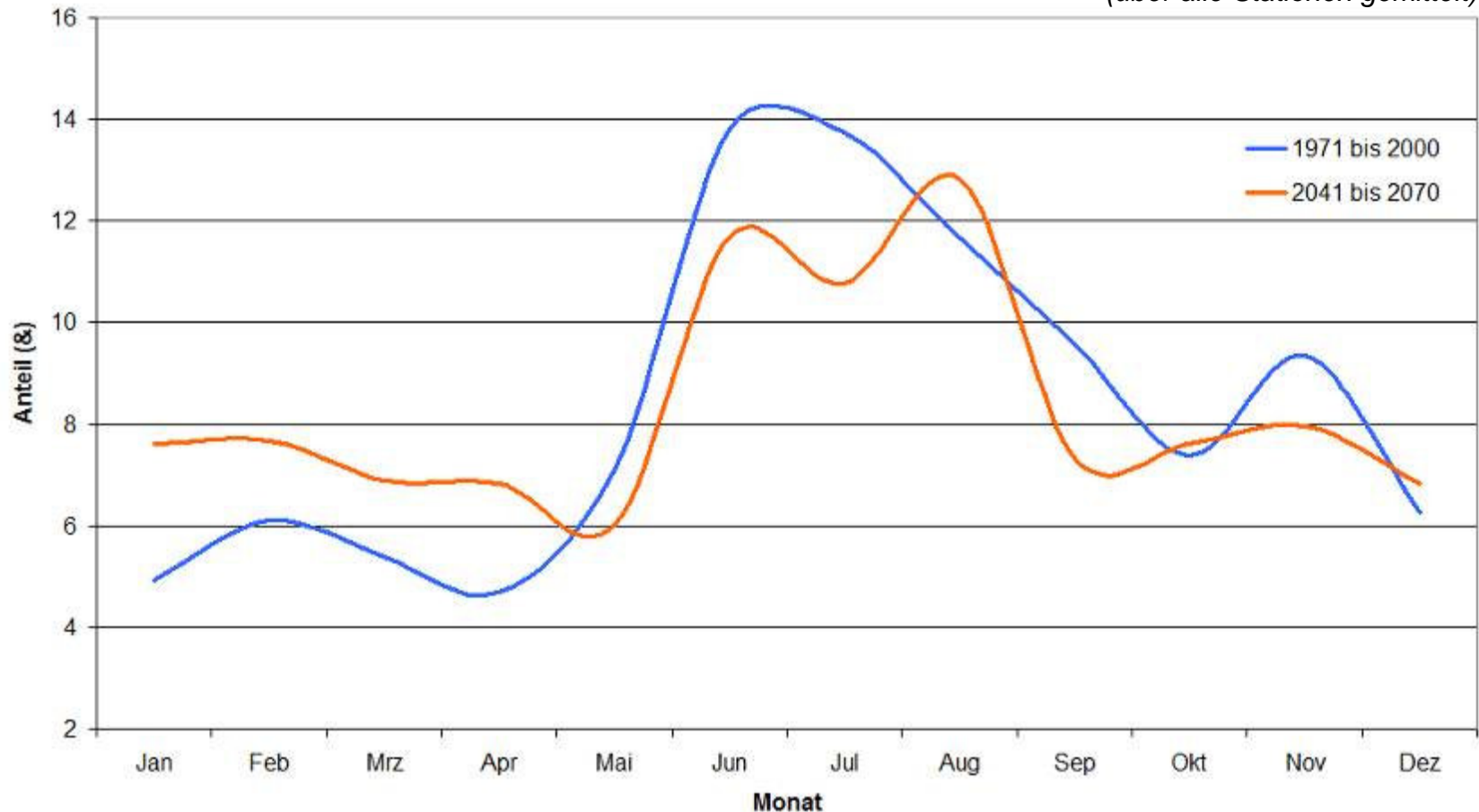
$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$



C-Faktor-Szenarienansatz - Einflussgrößen

- Zeitliche Verschiebung der Regenerosivität (R-Faktoren-Anteile)

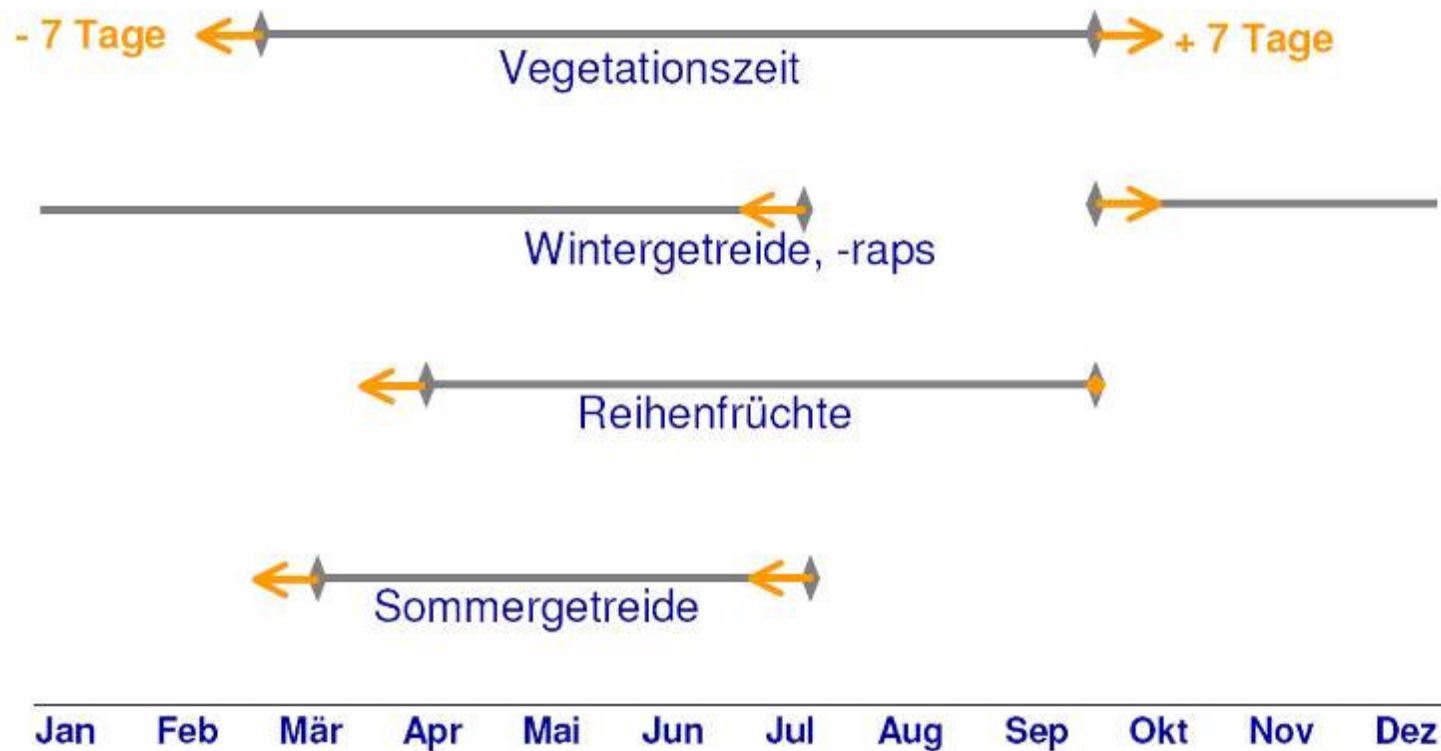
Monatliche Anteile an jährlichen Starkregensummen
(über alle Stationen gemittelt)



C-Faktor-Szenarienansatz - Einflussgrößen

- Verschiebung von Phänophasen und Kulturperioden

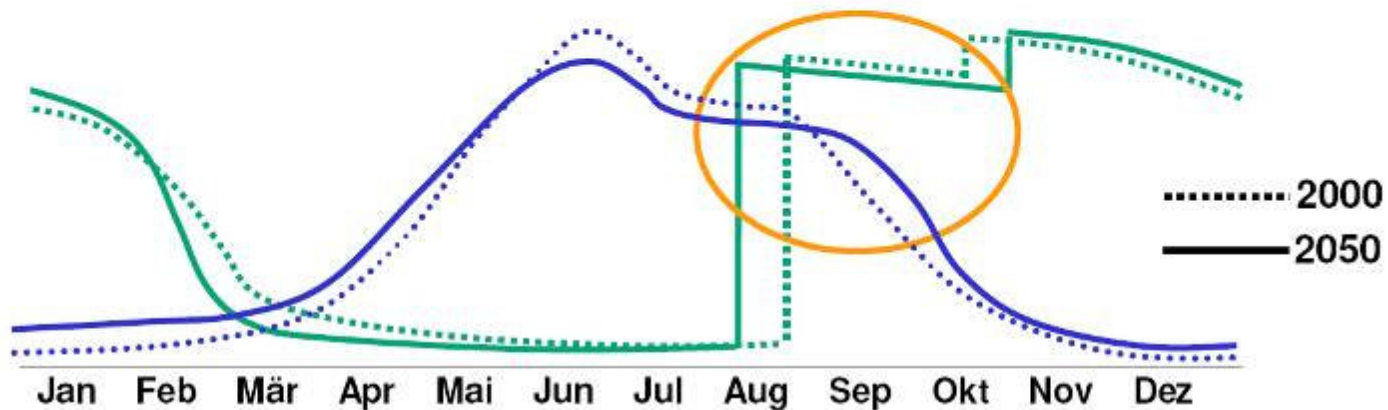
(Quelle: Rippel 2008 (LfL Bayern))



C-Faktor-Szenarienansatz - Einflussgrößen

- Überlagerung Niederschlagserosivität und Kulturperioden (Bsp. Winterweizen – Bayern)

(Quelle: Rippel 2008 (LfL Bayern))



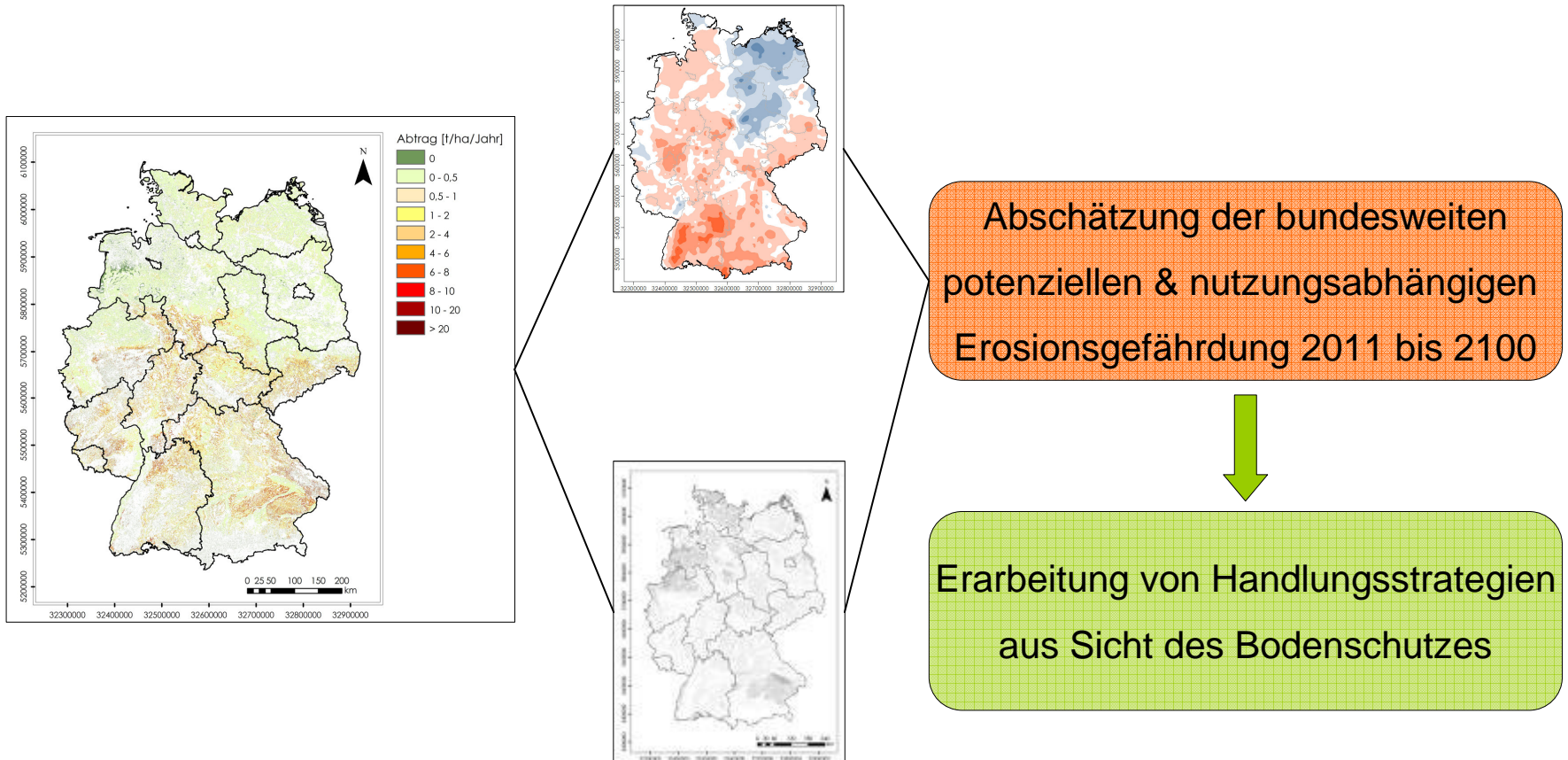
(schematisch: Winterweizen, geringer Erosionsschutz)

C-Faktor-Szenarienansatz - Arbeitsschritte

- Szenarien zu ...
 - ... Verschiebung der Phänophasen und Kulturperioden gemäß Literatur
 - ... steigendem Anteil konservierender Bodenbearbeitung (Mulch-, Direktsaat)
 - ... Veränderung des Fruchtartenspektrums
 - ... Rückgang von Stilllegungsflächen
 - ... zeitlicher Verschiebung erosiver Niederschläge
- Erarbeitung von Karten zur zukünftigen C-Faktor-Verteilung

Projektabschluss

- Verknüpfung Ergebnisse (C- & R-Faktor) mit Ergebnissen ‚Ist-Zustand‘
- Modellierung der potenziellen und nutzungsabhängigen Erosionsgefährdung



Ausblick, Empfehlungen

- **Ausblick, Empfehlung für weitere Arbeiten**
 - Einbindung zusätzlicher Klimaszenarien, Klimamodelle → Ensembleansatz
 - Regionale Untersetzung, Verbesserung der Ergebnisse
 - !!! Aktualisierung der Datenbasis zum R-Faktor (Stationszahl, -dichte, neue Zeitreihen) zur Verbesserung der Erosionsprognose
 - Neue Ansätze zur Berechnung der R-Faktoren ?!
- **Projektabschluss**
 - Beginn 1. Quartal 2010
 - UBA-Fachgespräch zu Projektergebnissen Ende 1. Quartal 2010

‘Untersuchungen zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser’



Vielen Dank !

Dr. Daniel Wurbs

Geoflux GbR
Halle (Saale)



Dr. Michael Steininger

Mitteldeutsches Institut für
angewandte Standortkunde und
Bodenschutz Halle (Saale)

