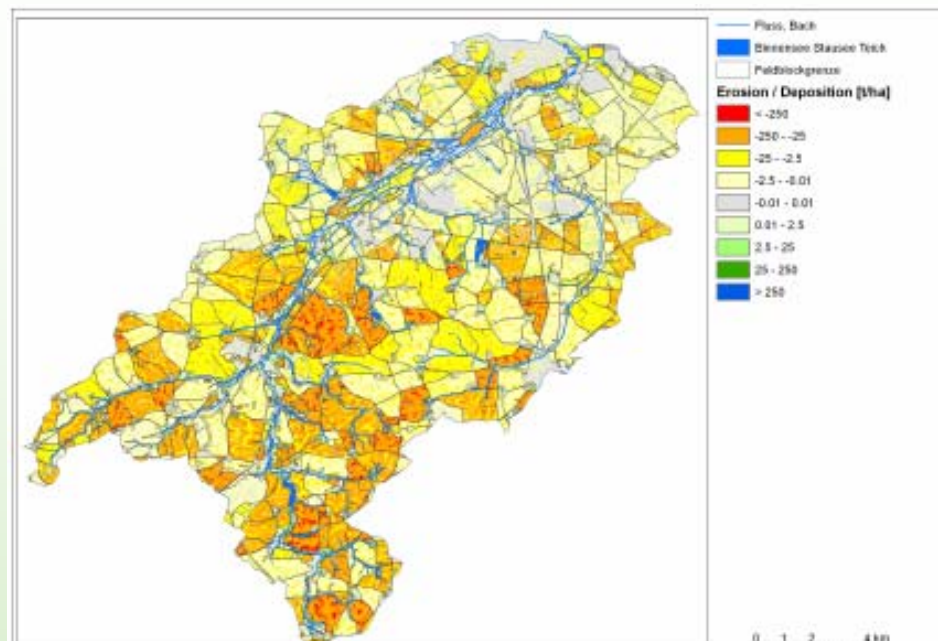




Das Lebensministerium



Erosionsschutzplanung auf Einzugsgebietsebene mit dem Modell EROSION-3D

Ellen Müller, Dr. Walter Schmidt, Sandra Naumann, Hans Joachim Kurzer

Freistaat  Sachsen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

EROSION-3D

ist ein physikalisch begründetes, ereignisbezogenes Modell zur Simulation der Bodenerosion durch Wasser - einschließlich des Eintrages partikelgebundener Schadstoffe in Oberflächengewässer.

(Schob, A., Michael, A. 2006)



Vorzüge von EROSION-3D für den Einsatz in der Planungspraxis und Umweltberatung

- Prozessbeschreibung auf der Basis einzelner Starkniederschläge
- hohe räumliche und zeitliche Auflösung
- Abbildung von Erosions- und Depositionsbereichen
- Berechnung des partikelgebundenen Nähr- und Schadstoffeinträge in Oberflächengewässer
- relativ einfache Handhabung
- Übertragbarkeit
- gute Dokumentation
- Schnittstellen zu Geografischen Informationssystemen
- wenige Eingabeparameter, deren Bestimmung beherrschbar ist

(Schob, A., Michael, A. 2006)



Eingabe- und Ausgabeparameter EROSION-3D

Eingabe

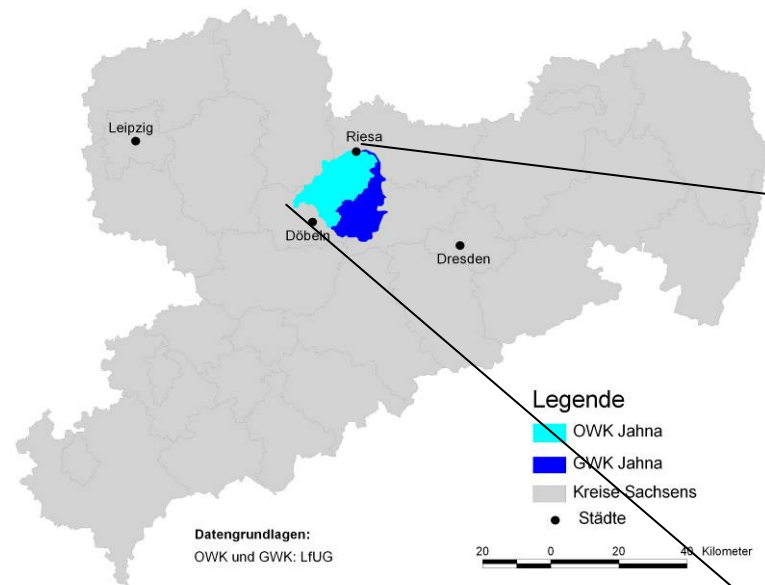
Reliefparameter	Bodenparameter	Niederschlagsparameter
Digitales Geländemodell	Textur	Niederschlagsdauer
	Lagerungsdichte	Niederschlagsintensität
	Anfangswassergehalt	
	Gehalt an org. Kohlenstoff	
	Erosionswiderstand	
	Rauhigkeit	
	Bedeckungsgrad	
	Skinfaktor	

Ausgabe

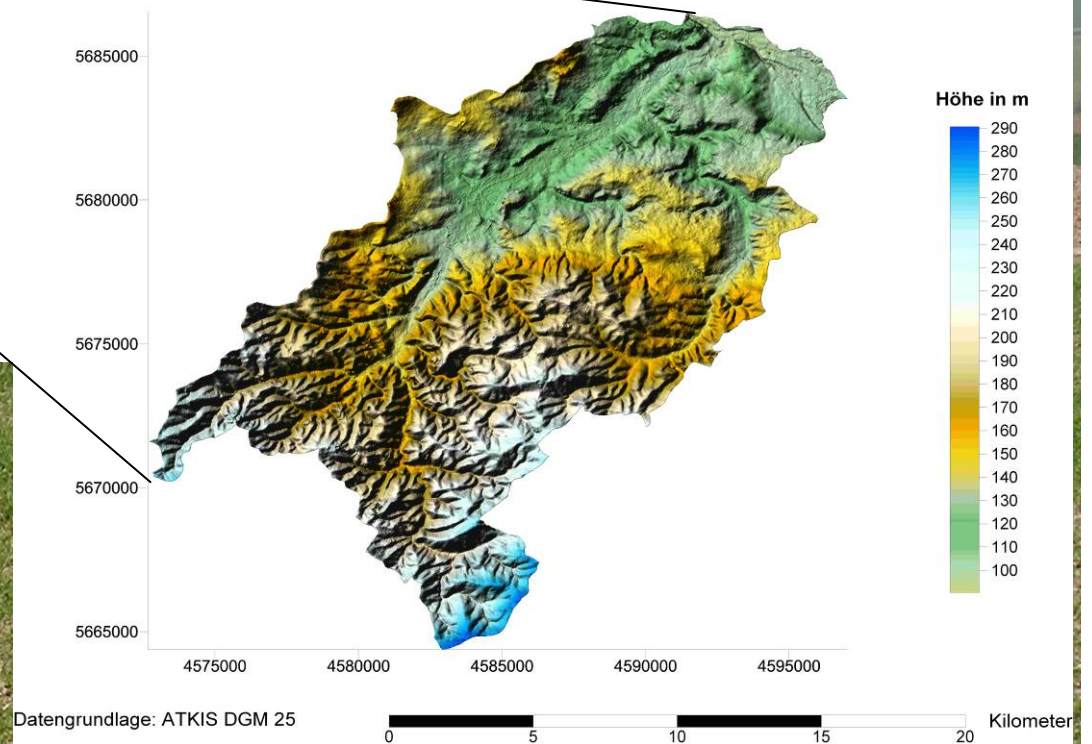
Flächenbezogene Ausgabeparameter	Punktbezogene Ausgabeparameter
Erosion, Deposition und Nettoerosion	Abfluss
	transportierte Sedimentmenge
	Sedimentkonzentration
	Korngrößenverteilung



Anwendungsbeispiel Einzugsgebiet Jahna – Überblick



Relief des EZG Jahna

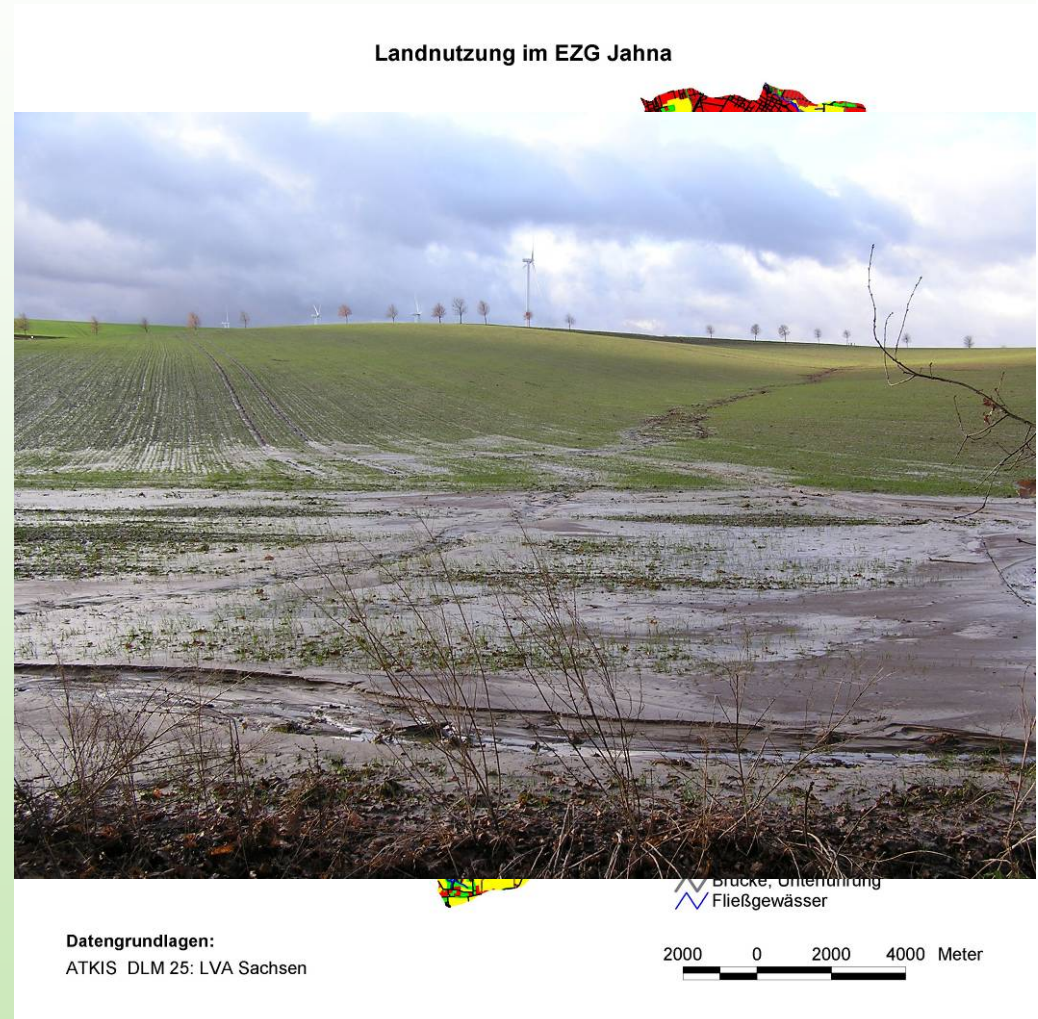


Anwendungsbeispiel Einzugsgebiet Jahna – Handlungsbedarf

- hoher Anteil von Ackerflächen im EZG (> 80 %)
- hohe potenzielle Erosionsgefährdung (Lössböden, großer Anteil mäßig bis stark geneigter Flächen)
- konvektiver Starkregen (v. a. April bis September)



schneller Anstieg des Abflusses,
intensive Erosionsprozesse



Anwendungsbeispiel Einzugsgebiet Jahna – Aufgabenstellung

- Ermittlung quantitativer Auswirkungen verschiedener Starkregenereignisse auf Abfluss- und Erosionsvorgänge unter Berücksichtigung verschiedener Bodenbearbeitungsszenarien
- Abschätzung der Erosionsgefährdung für das EZG Jahna mit dem Modell EROSION-3D auf Grundlage von Daten aus dem InVeKoS-Datenspeicher 2006 sowie zur Spezifizierung und räumlichen Fokussierung weiterführender Schutzmaßnahmen



Datengrundlagen

- **Reliefparameter**
Digitales Geländemodell (DGM), 20m-Raster
- **Boden**
digitale Konzeptbodenkarte 1:50.000 (BK_{KONZ})
digitale Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200)
- **Landnutzung**
Digitales Landschaftsmodell (ATKIS-DLM 25)
Digitale Feldblockkarte (InVeKoS)
feldblockdominante Kulturart 2006 (InVeKoS)
Bodenbearbeitungsverfahren nach feldblockdominanter Kulturart 2006 (InVeKoS)
- **Niederschlagsparameter**
Parameterkatalog EROSION-3D
20-jährig: 39,4 mm/120 min Dauer, Spitzenintensität 1,87 mm/min
10-jährig: 27,7 mm/40 min Dauer, Spitzenintensität 1,65 mm/min



Kulturarten und -anteile 2006

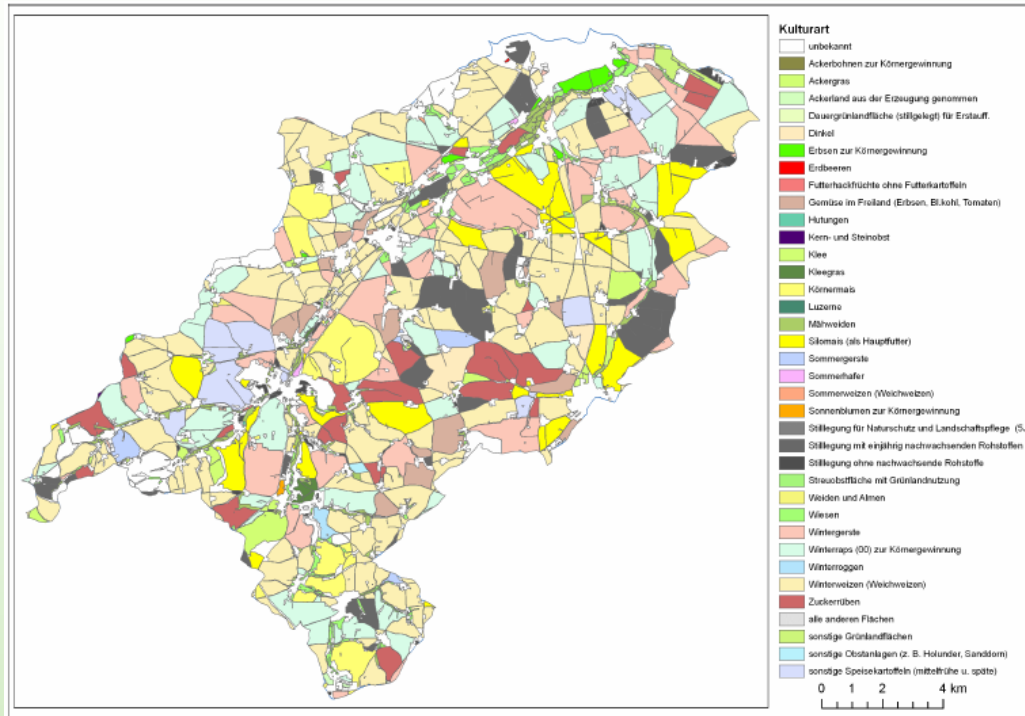


Abb.: InVeKoS-Feldblockkarte des Einzugsgebietes mit jeweils Feldblock-dominanter Kulturart im April 2006

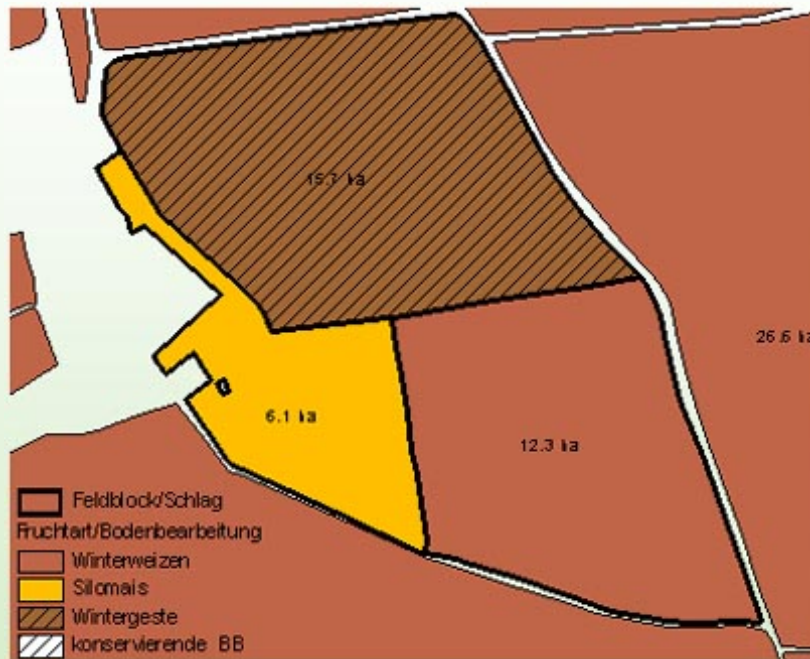
Schlagbezogene Kulturarten und -anteile 2006 (>1% der Idw. Antragsfläche)

Winterweizen	35,8
Winterraps	12,9
Wintergerste	12,6
Stilllegung m. 1-j. Nawaros	6,3
Silomais	5,2
Zuckerrüben	5,2
Körnermais	3,9
Gemüse i. Freiland	4,8
Stilllegung o. Nawaros	1,8
Sonst. Speisekartoffeln	1,5
Mähweiden	1,6
Ackergras	1,4
Wiesen	1,4

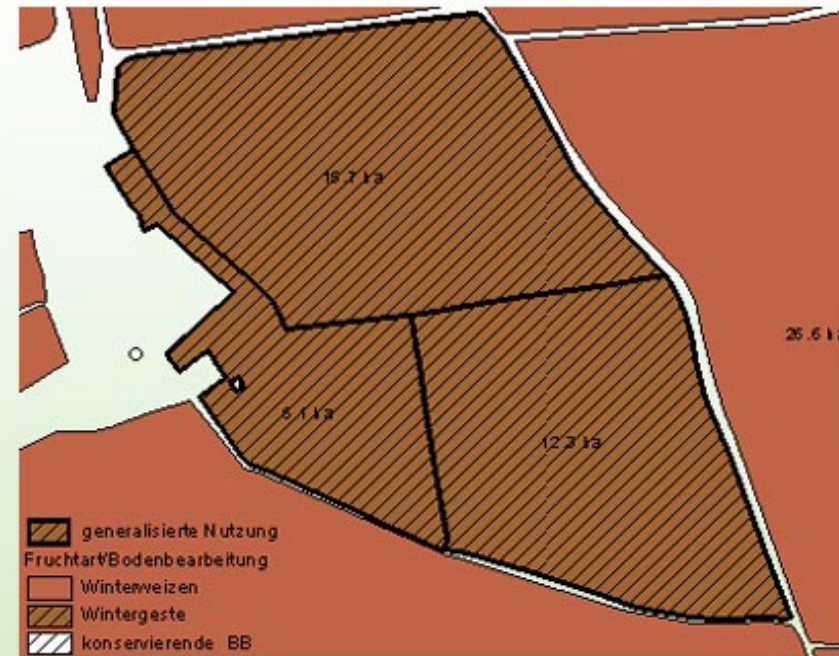
(Quelle: InVeKoS 2006/SMUL)



Problem – nutzungsspezifische Generalisierung eines Feldblocks



tatsächliche
Nutzung



Nutzung nach
Generalisierung



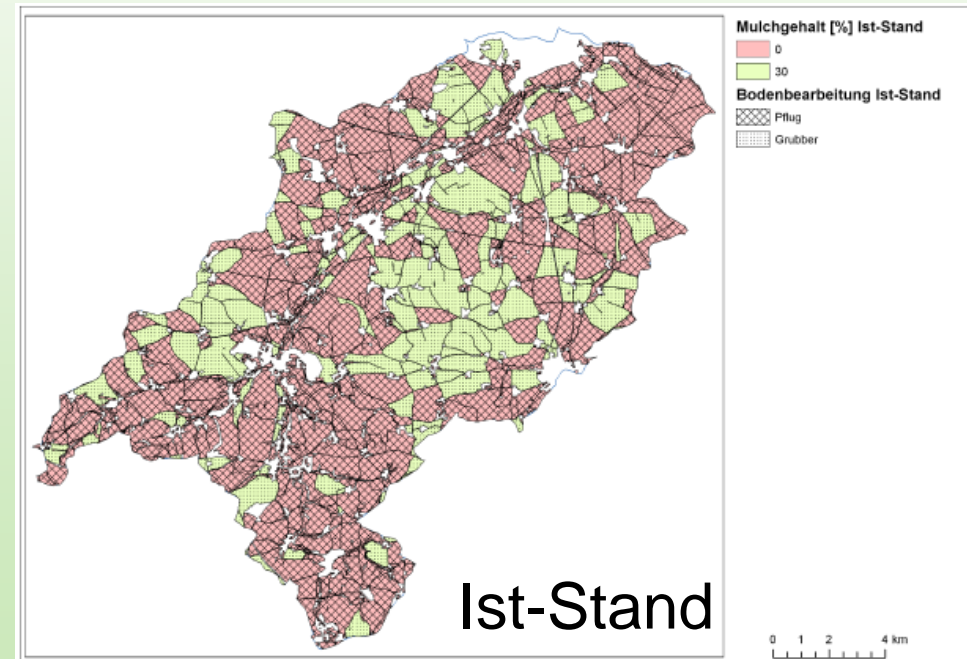
Überblick zu den Simulationsszenarien

2006	10-jähriges NS-Ereignis	20-jähriges NS-Ereignis
Ist-Stand*	X	X
Best case**	X	X
Worst case***	X	X

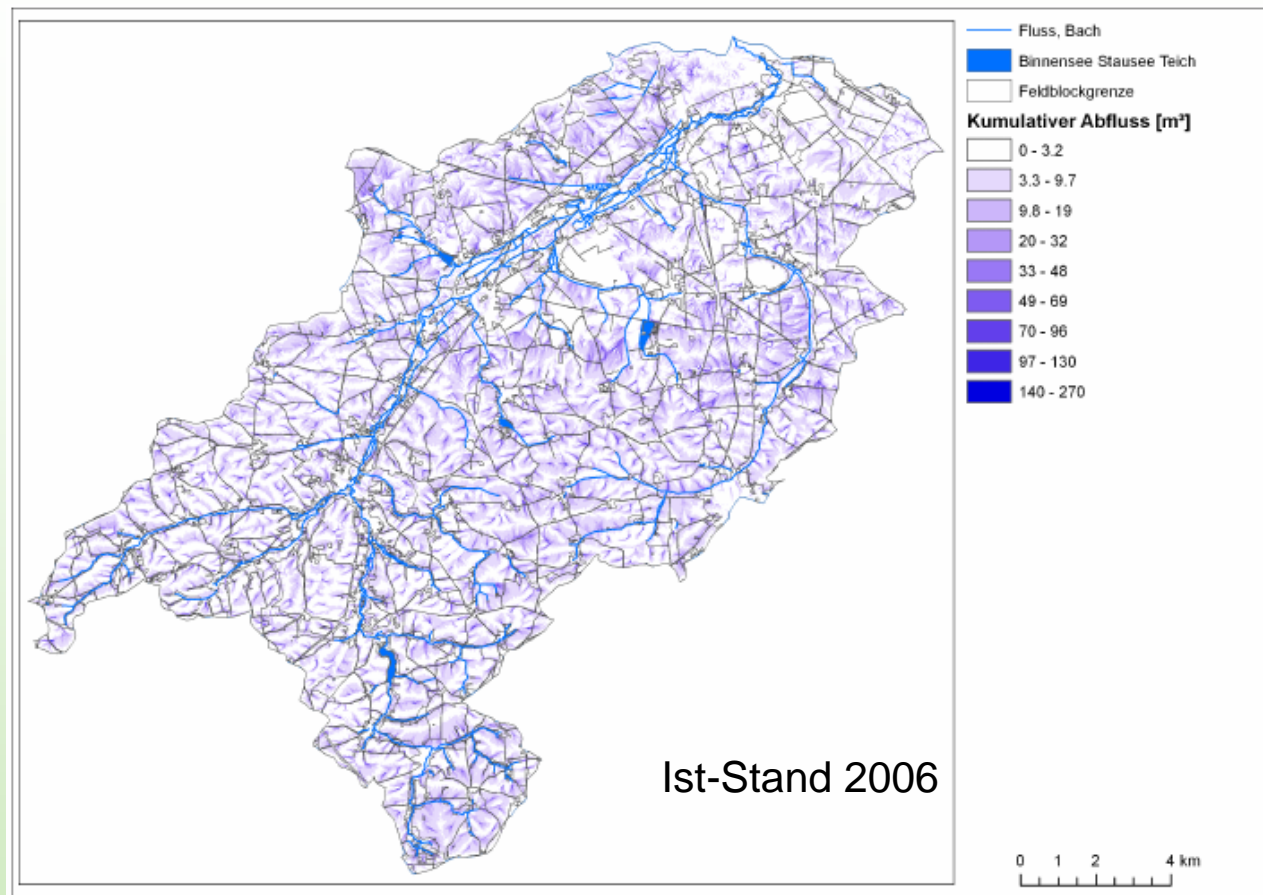
* **Iststand 2006:** feldblockbezogene Bodenbearbeitung der dominanten Fruchtart

** **Best case 2006:** konservierende Bodenbearbeitung auf allen Ackerflächen (Mulchbedeckung = 30%)

*** **Worst case 2006:** konventionelle Bodenbearbeitung (Pflug) auf allen Ackerflächen (Mulchbedeckung = 0%)



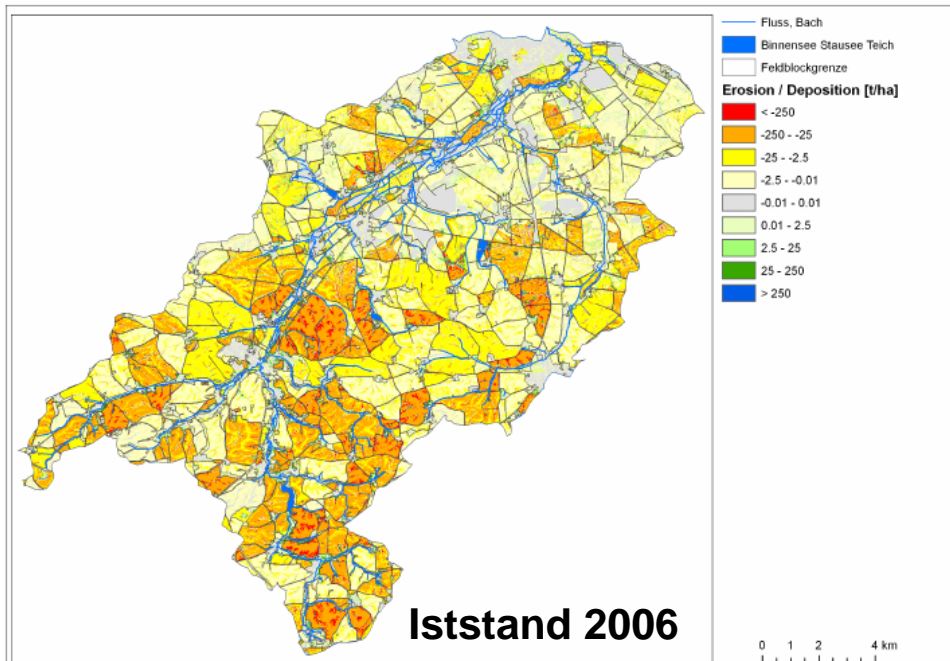
Ergebnisse – Gesamtabfluss (20-jähr. NS-Ereignis)



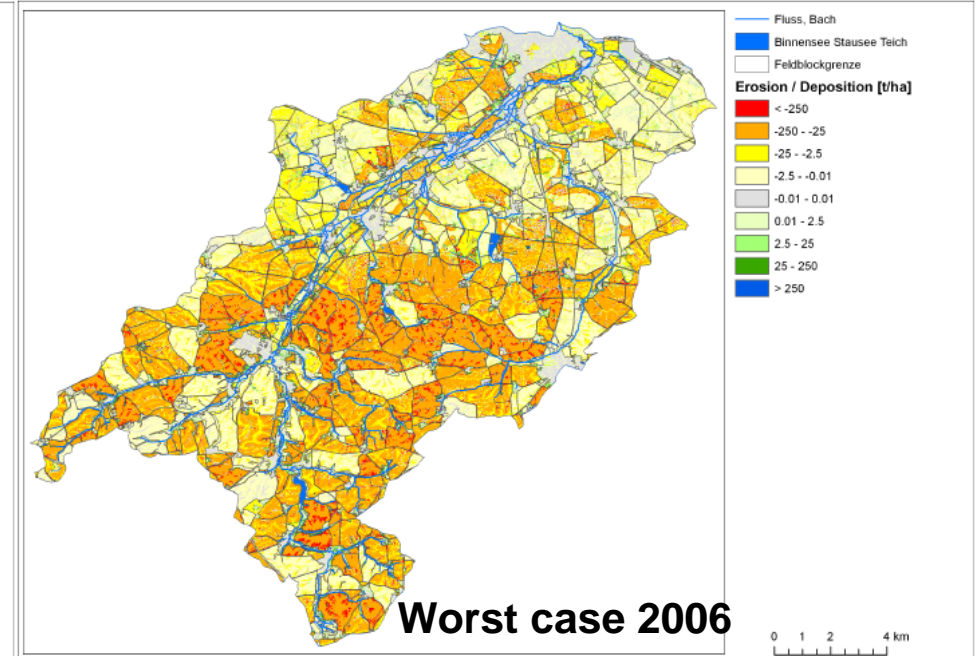
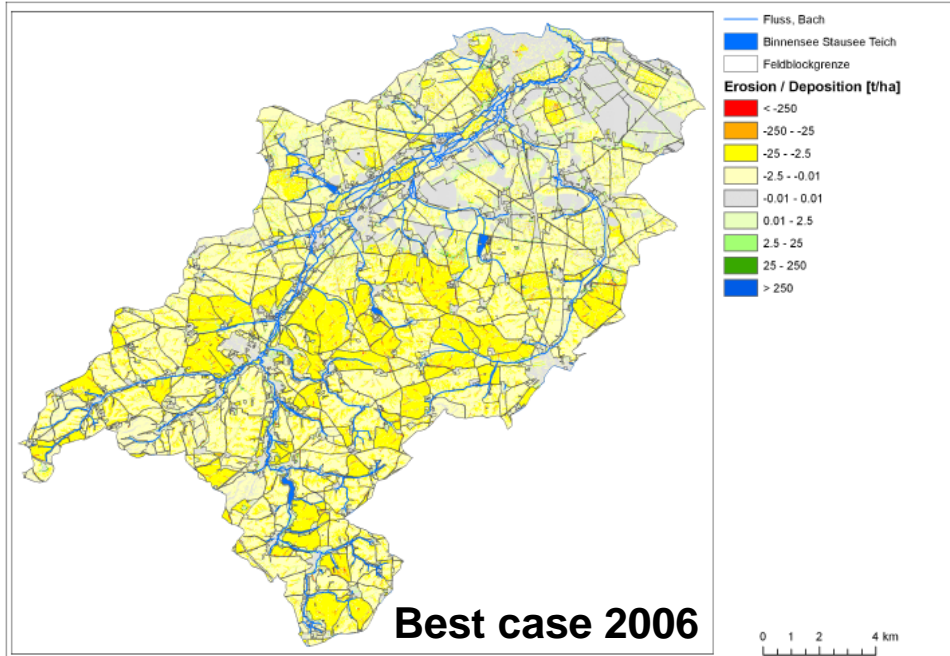
- starke Abhängigkeit von der Spitzenintensität der Niederschläge



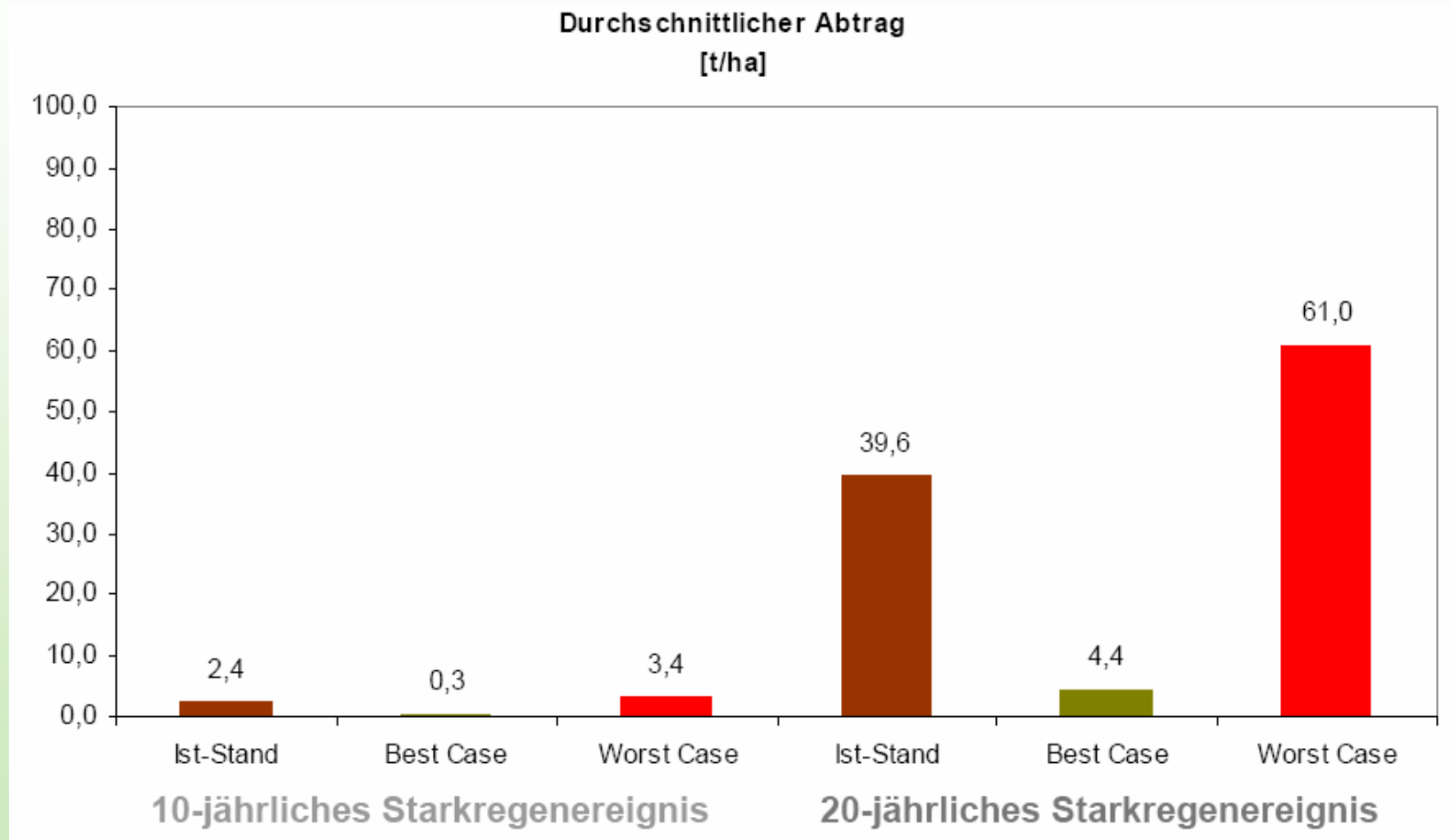
Ergebnisse – Erosion/Deposition (20-jähr. NS-Ereignis)



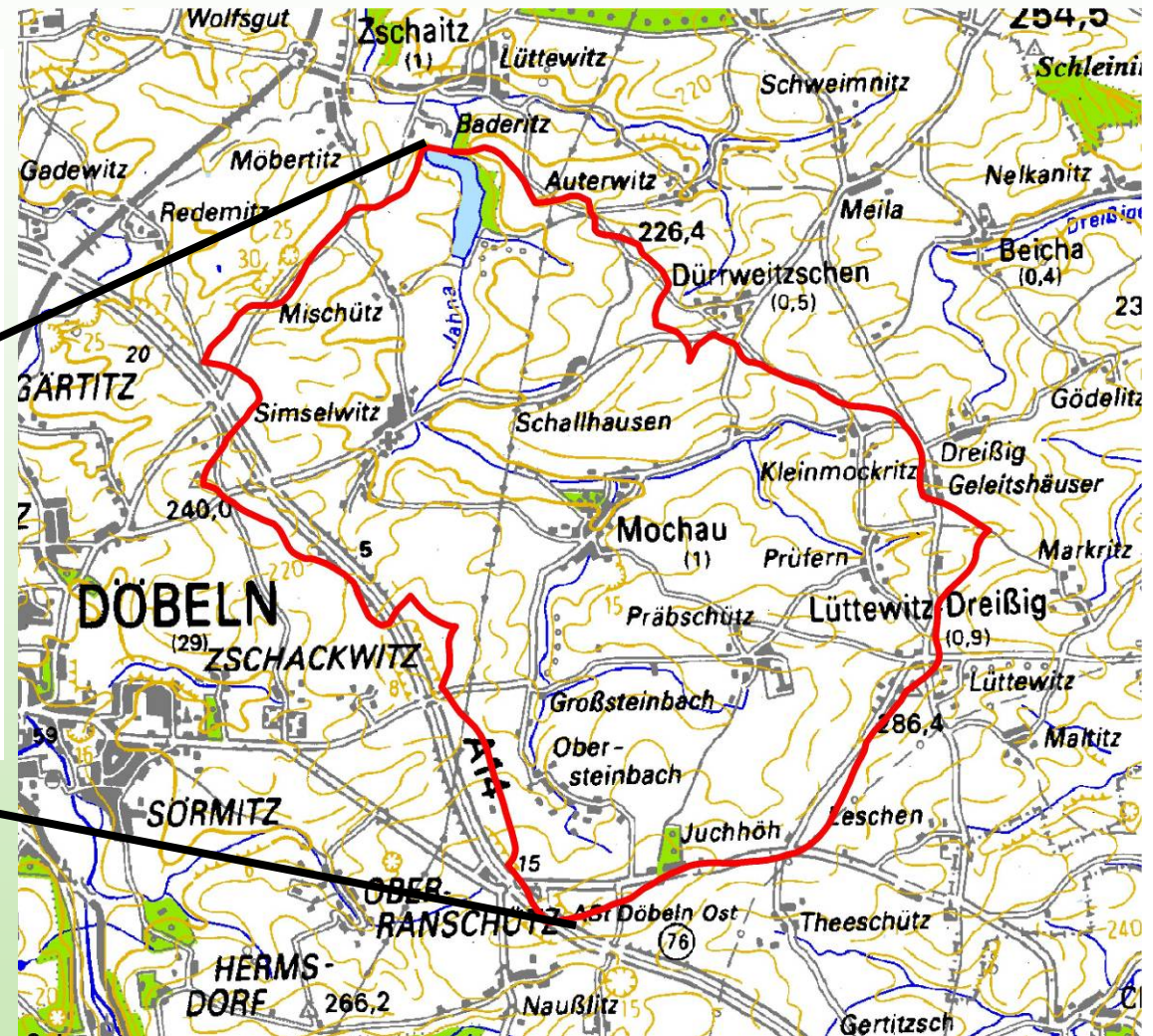
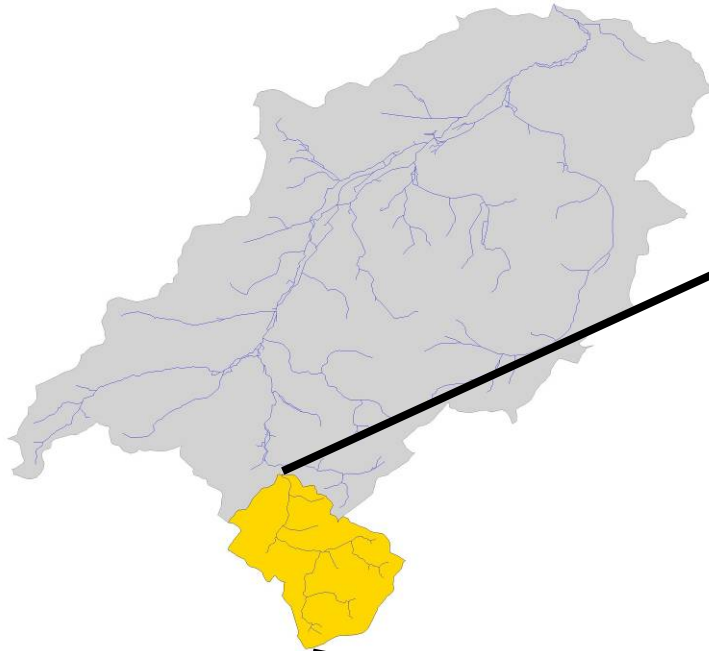
Erosionsmuster neben Bodenart und Relief stark von der Kultur- und Bodenbearbeitungsart abhängig



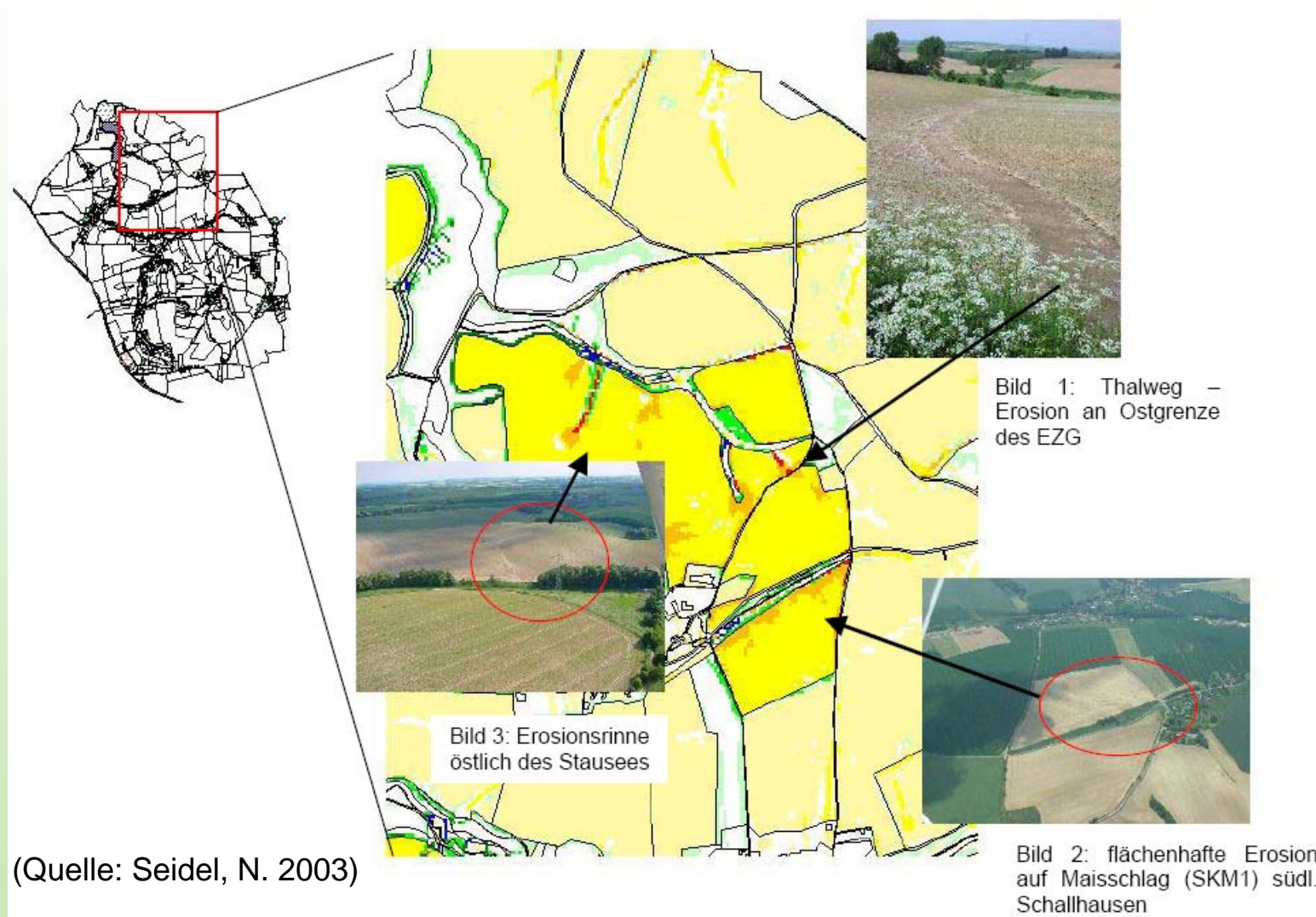
Ergebnisse - Bodenabtrag - Variantenvergleich



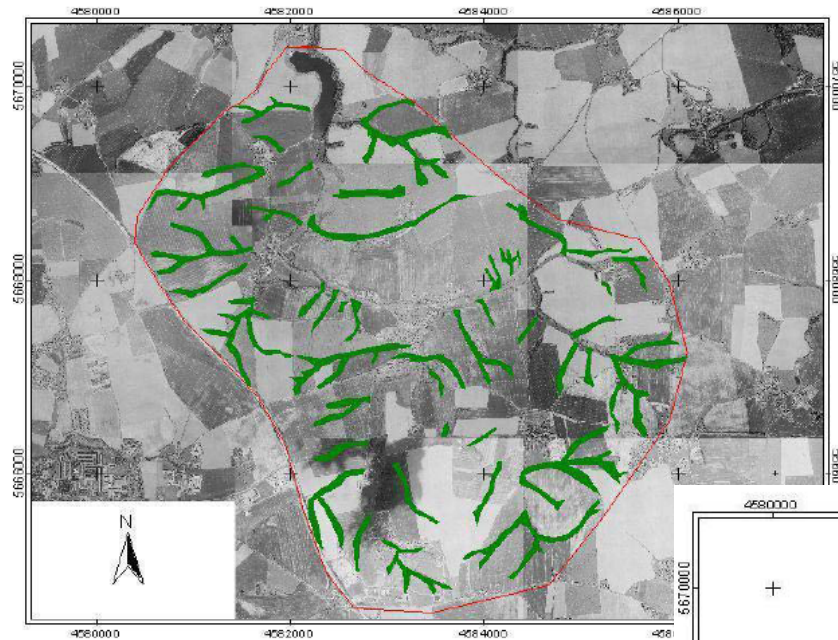
Baderitzer Stausee – Teileinzugsgebiet der Jahna



Identifizierung von besonders erosionsgefährdeten Standorten mit dem Modell EROSION-3D



Maßnahme: begrünte Tiefenlinien

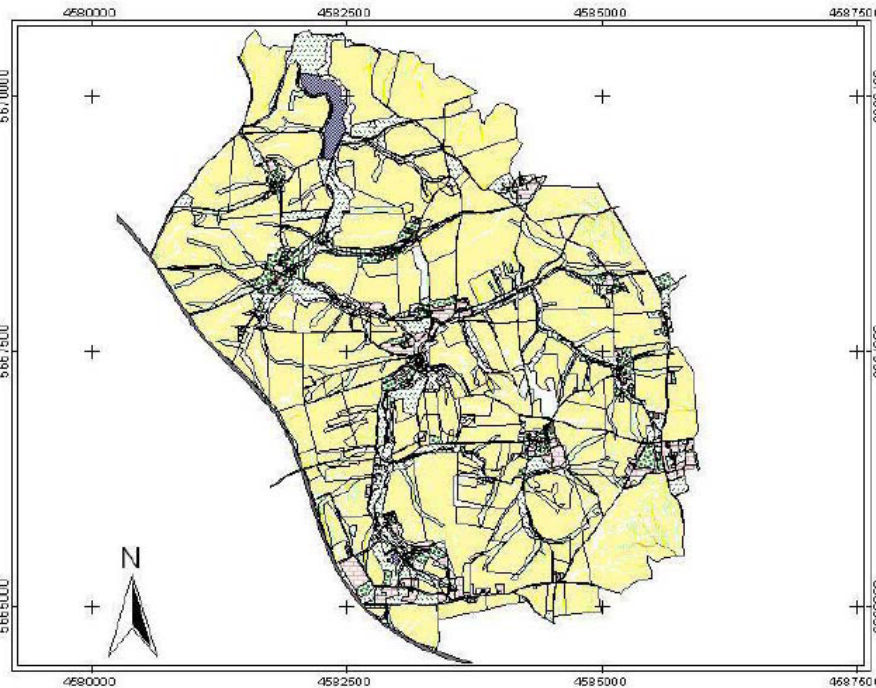


EZG "Badertitzer Staube"

Legende

- Grassed Waterways
- Grenze_EZG

Begrünung von erosionsgefährdeten Tiefenlinien auf Ackerflächen



EZG "Badertitzer Staube"

Ausgangsbedingungen:
20jähriges Extremereignis
konservierende Bewirtschaftung
Fruchtarten Mai 2002

Legende

- Landnutzung
- Straße
 - Behälterkörper
 - Feldweg
 - Garten
 - Gehölzstreifen
 - Bebauung
 - Grünland
 - Streuobstwiese
 - Wald
 - Gewässer
 - begrünte Wasserwege

Erosion / Deposition [t/ha]

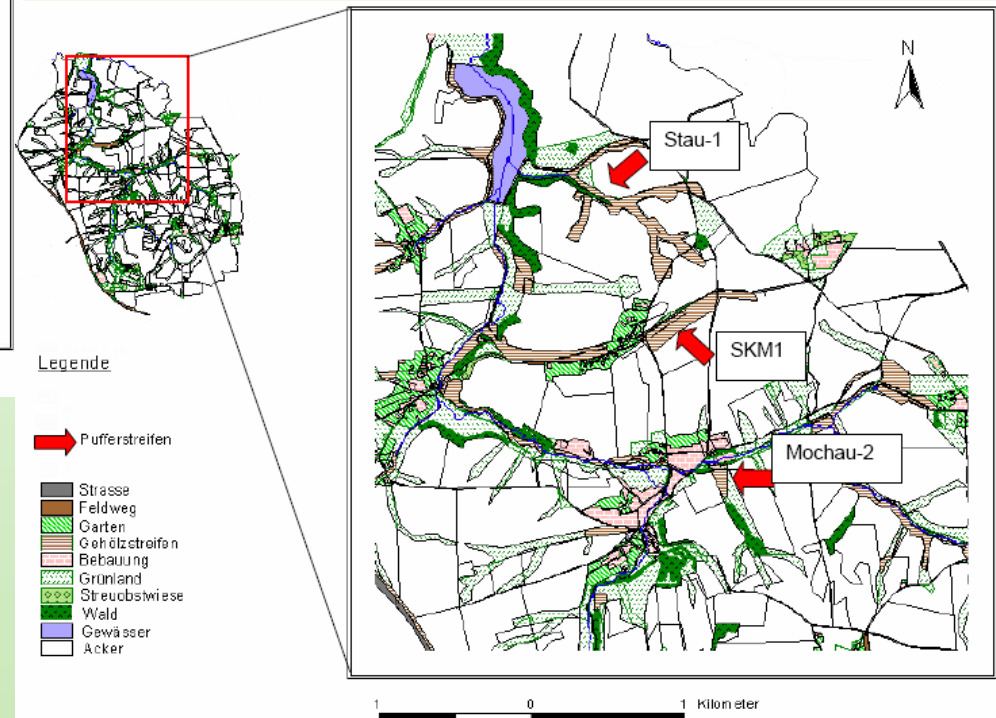
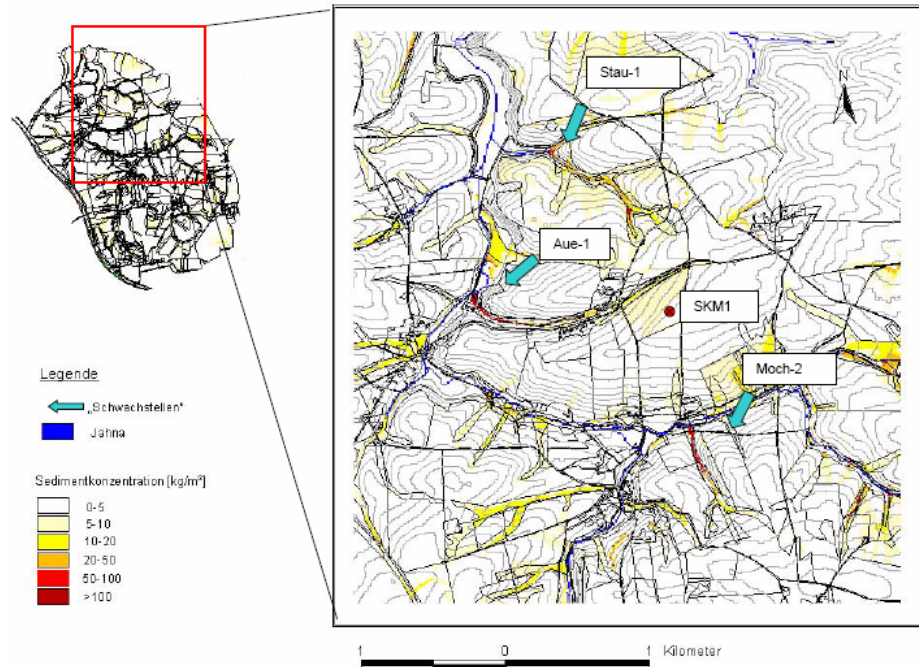
- < -2500
- 2500 - -200
- 250 - 25
- 25 - 0,01
- 0,01 - 0,01
- 0,01 - 2,5
- 2,5 - 25
- 25 - 250
- >250

Ergebnisse der E3D-Simulation des Szenarios „konservierende Bodenbearbeitung mit begrünten Tiefenlinien“

(Quelle: Seidel, N. 2003)

Maßnahme: Umwandlung begrünter Tiefenlinien in Gehölzstreifen

Identifizierung von „Schwachstellen“ mit Hilfe von E3D → Gebiete, die trotz konservierender Bodenbearbeitung und begrünter Tiefenlinien noch Erosion aufweisen



Verbesserung der Schutzwirkung von Grünlandpufferstreifen durch Umwandlung in Gehölzstreifen

(Quelle: Seidel, N. 2003)

Maßnahmenvergleich

Sedimenteintrag und mittlerer Sedimentaustrag

Tab.: Vergleich der mit E3D simulierten Szenarien (EZG Baderitzer Stausee, Bewirtschaftungsjahr 2002, 20-jähriges NS-Ereignis) (Quelle: Seidel, N. 2003)

Szenarien	Sedimenteintrag [t]	mittl. Austrag [t/ha]
konventionelle Bewirtschaftung	115.898,1	57,2
Ist-Stand	40.041,8	19,8
konservierende Bewirtschaftung	3.823,3	1,9
konservierend mit begrüntem Tiefenlinien	926,3	0,5
konservierend mit begrüntem Tiefenlinien und aufgewerteten Puffern	542,7	0,3



Zusammenfassung

- Das Modell EROSION-3D eignet sich für die quantitative Abschätzung der Auswirkung von erosionsmindernden Maßnahmen auf den Bodenabtrag nach einem Starkregenereignis auf Einzugsgebiets-ebene.
- Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchung besteht durch die Ausdehnung der konservierenden Bodenbearbeitung ohne Änderung der Fruchtfolge noch ein erhebliches Potenzial zur weiteren Reduzierung des Bodenabtrags im Vergleich zum IST-Stand.
- Im Einzelfall kann die Wirksamkeit verschiedener ergänzender Maßnahmen (z. B. begrünte Tiefenlinien) mit dem Modell EROSION-3D überprüft werden.
- Für standortbezogene Planungen von Boden- und Gewässerschutzmaßnahmen reichen die feldblockbezogenen Geometrien nicht aus, hier sind schlagbezogene Geometrien und Daten unabdingbar.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

