



Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.

## Identifikation von Erosionsereignissen in Luftbildern aus der Kombination von RADOLAN, DGM und der Karte der „potentiellen Erosionsgefährdung“

D. Deumlich, M. Möller, D. Schmidt & D. Niessner



# Frage der letzten Jahre ...



Wohin geht die „Reise“?



## Anlass:

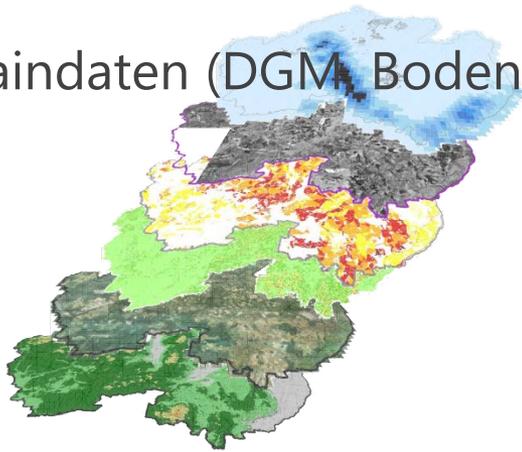
- Zum Einfluss des Klimawandels auf die Agrarsysteme in Deutschland fördert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) das Verbundprojekt  
*„ExtremwetterMonitoring und RisikoAbschätzungssystem zur Bereitstellung von Entscheidungshilfen im Extremwettermanagement der Landwirtschaft - EMRA“*

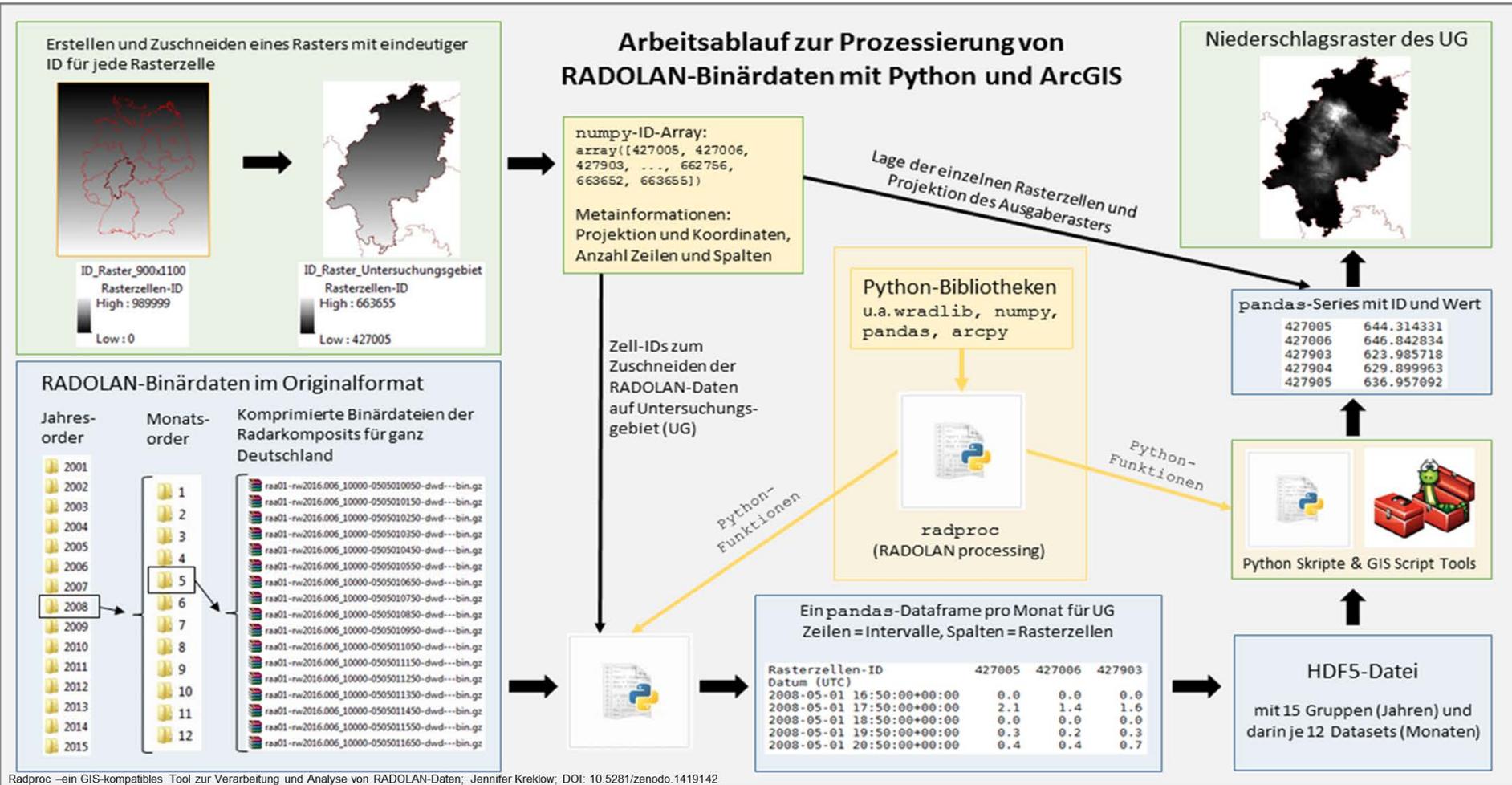


- Kooperation von Forschung und Praxis → Entwicklung Online-System für Landwirte und Berater (Unterstützung beim Management von Extremwetterereignissen)
- zentraler Baustein ist die Sammlung von Meldungen über aktuelle und bereits aufgetretene Schäden durch Wetterextreme in Deutschland

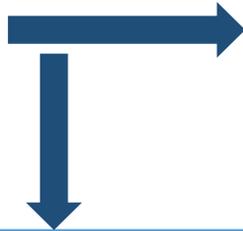
## Methode:

- Weizenschläge kooperierender Praxisbetriebe in der Uckermark wurden neben Trockenheit, Nässe und Frost rückwirkend seit 2007 auf aufgetretene Starkniederschlagsereignisse untersucht.
- Produkte der „Radargestützten Analysen zu Niederschlagshöhen im Echtzeitbetrieb für Deutschland (RADOLAN)“ des DWD für das gesamte Gebiet der Uckermark
- Verwendung von „Radproc“, zur automatisierten „RADOLAN-Kompositiv-Auswertung“ (GIS-kompatibles Python Paket Kreklow, 2018)
- Terraindaten (DGM, Bodenkarte, Luftbild, Satellit, abgeleitete Karten)





Radproc –ein GIS-kompatibles Tool zur Verarbeitung und Analyse von RADOLAN-Daten; Jennifer Kreklow; DOI: 10.5281/zenodo.1419142

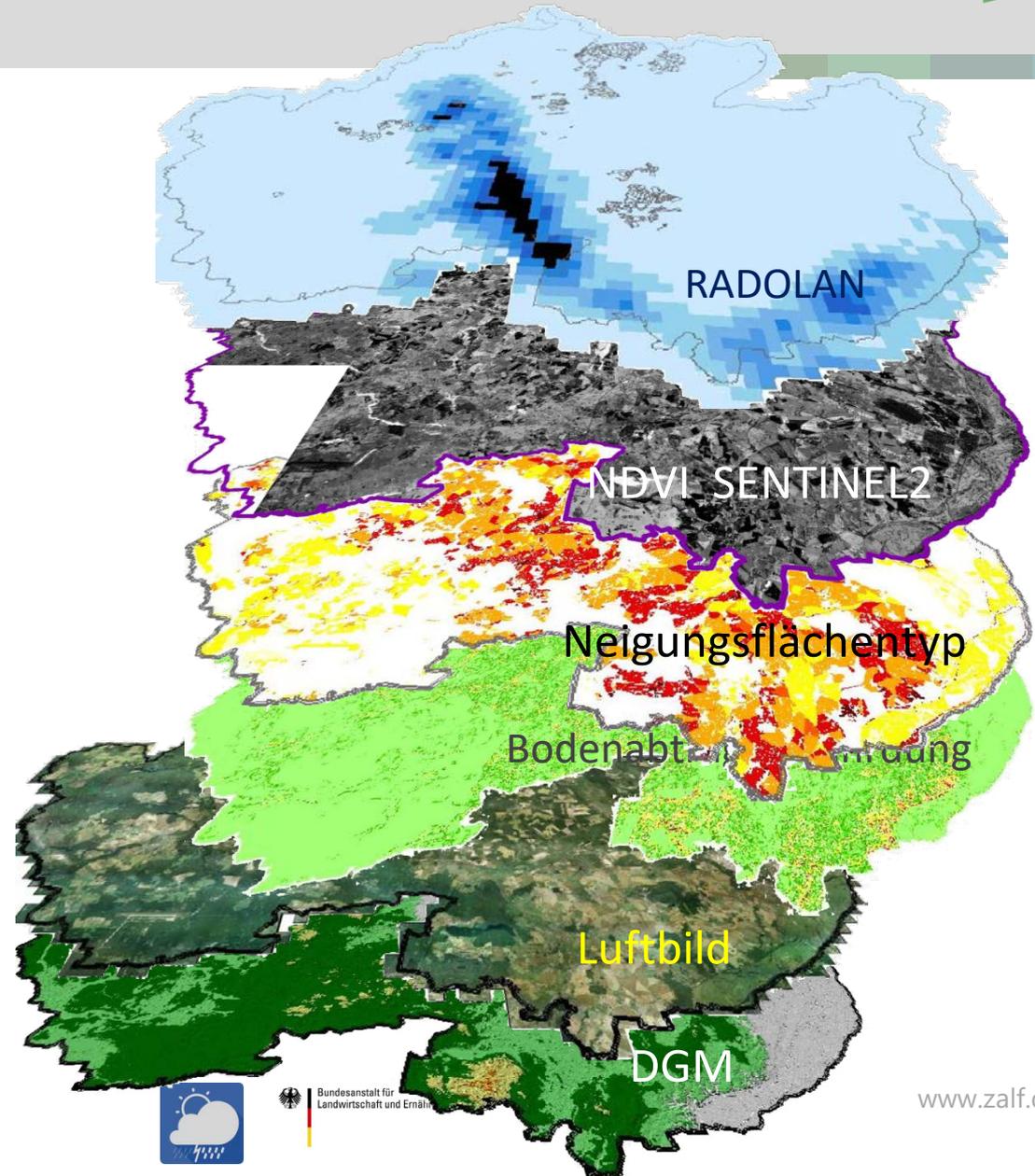


DWD Warnschwellen

- Starkregen
- Dauerregen
- Hagel



Aufzeichnungen der  
Landwirte und Reaktion  
→ Schutzmaßnahmen  
Kultur,  
Management,  
Sortenwahl,  
Schlaggestaltung,  
Diversifizierung,  
Umwidmung



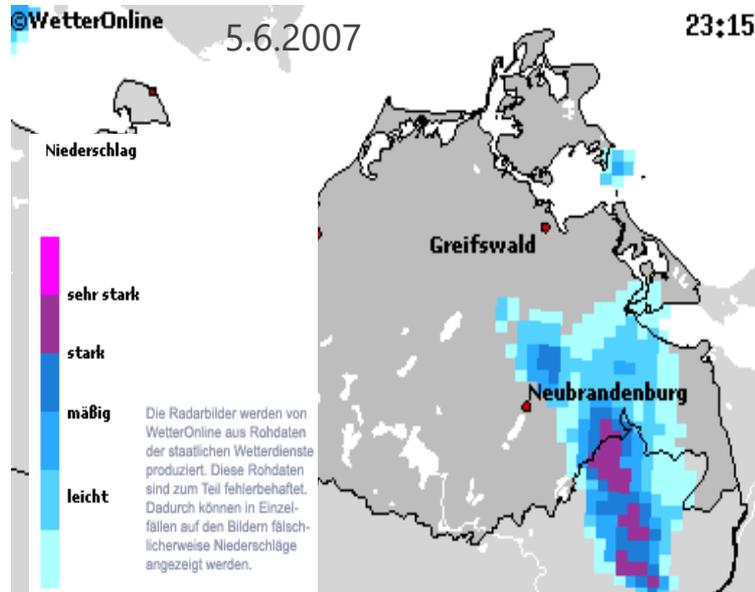
*Es sind 35 Liter Niederschlag pro m<sup>2</sup> gefallen*

*? In welchem Zeitraum bzw. mit welcher Andauer?*

Starkregen (DWD-Warnungen)

>= 10 mm / Std. oder >= 20 mm / 6 Std. (Markante Wetterwarnung)

>= 25 mm / Std. oder >= 35 mm / 6 Std. (Heftiger Starkregen → Unwetterwarnung)



zu beachten !!!:

- konvektive Starkregen
- besondere Großwetterlagen z.B. Vb-Wetterlagen, wie

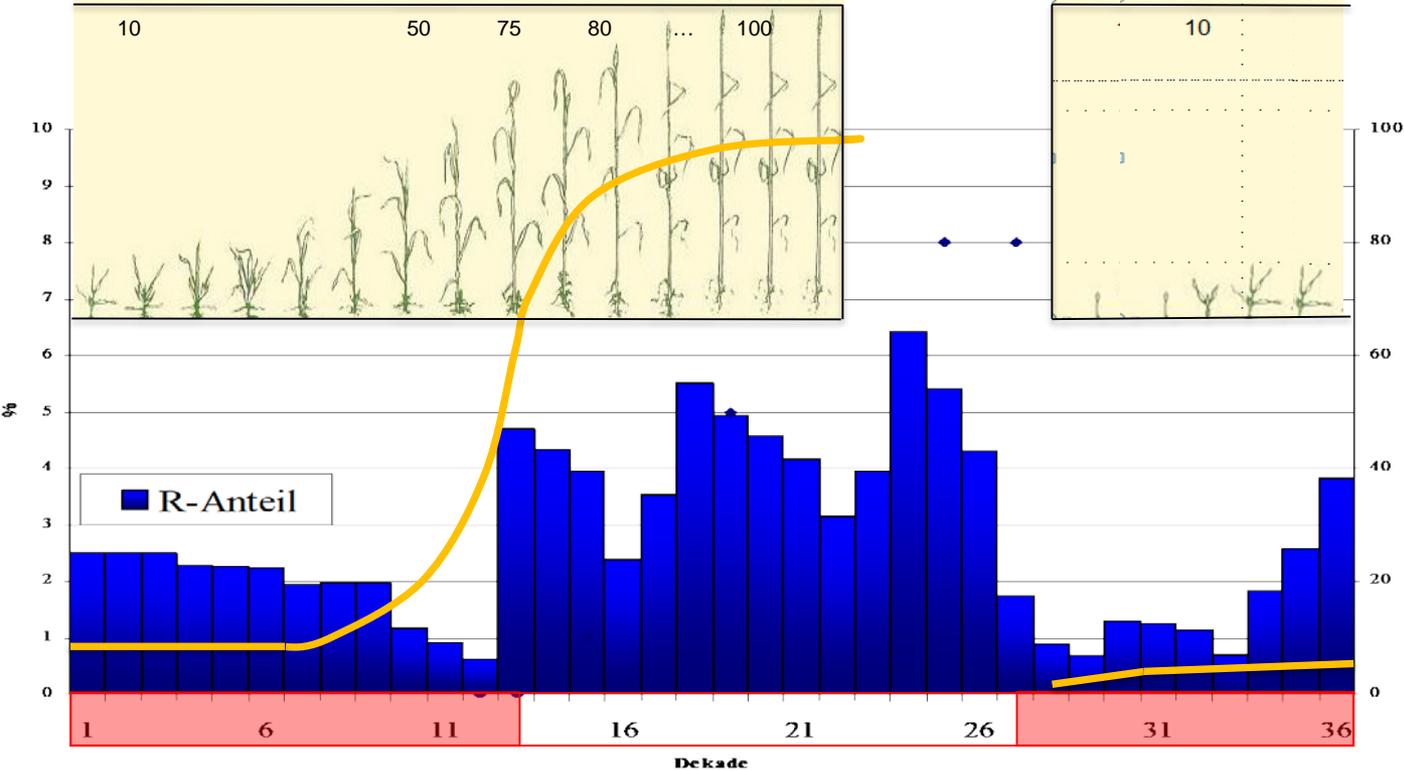
1997 Oderhochwasser  
2002 Elbehochwasser

# Datenanalyse (Beispiel)

**Anzahl Ereignisse > 20 mm in mind. 1 Zelle (hr\_20mm\_1c)**  
 X Tage/Y Intervalle; an x Tagen wird der Schwellenwert in y Stunden in z Zellen (hier 1 Zelle) innerhalb des Untersuchungsgebietes überschritten  
 0 = Keine Ereignisse > 20 mm

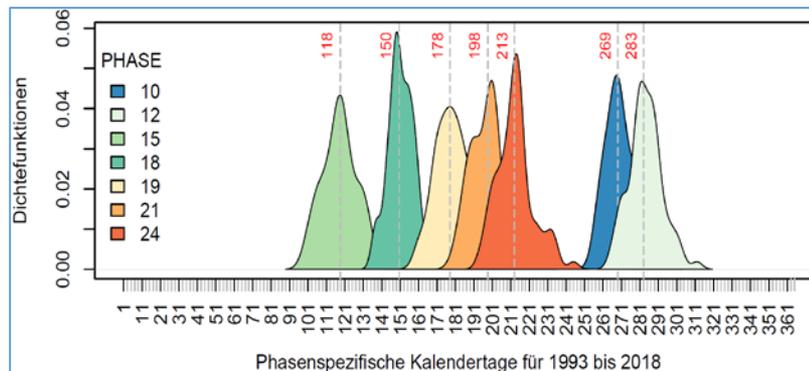
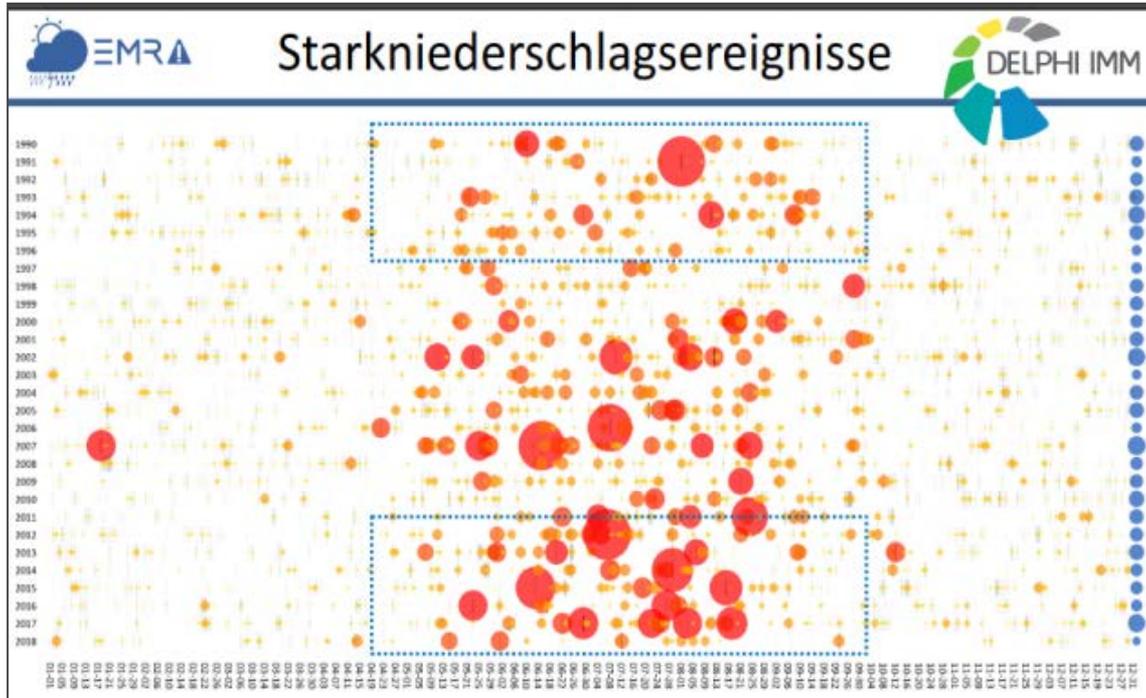
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
May	4	2	3	1	3	1	4	2	0	2	1	4
Jun	9/29	0	4	3	4	1	2	4	2	4	2	4/19
Jul	3	1	3	1	2/4	4/8	1	8	1	1	3	4
Aug	7/16	2	1	4	2	6/10	2	5	1	2	2	1
Sep	0	0	1	0	1	1	0	3	0	0	0	0
Oct	1	0	1/2	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dec	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Erosionsrisiko = f (Regenerosivität, Bodenbedeckung)

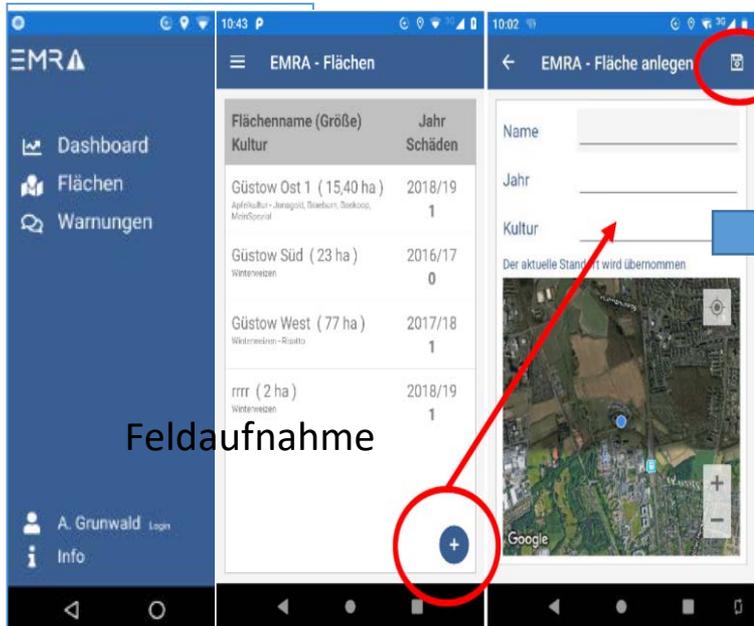


- Gefährdungszeitraum
- Bodenbedeckung

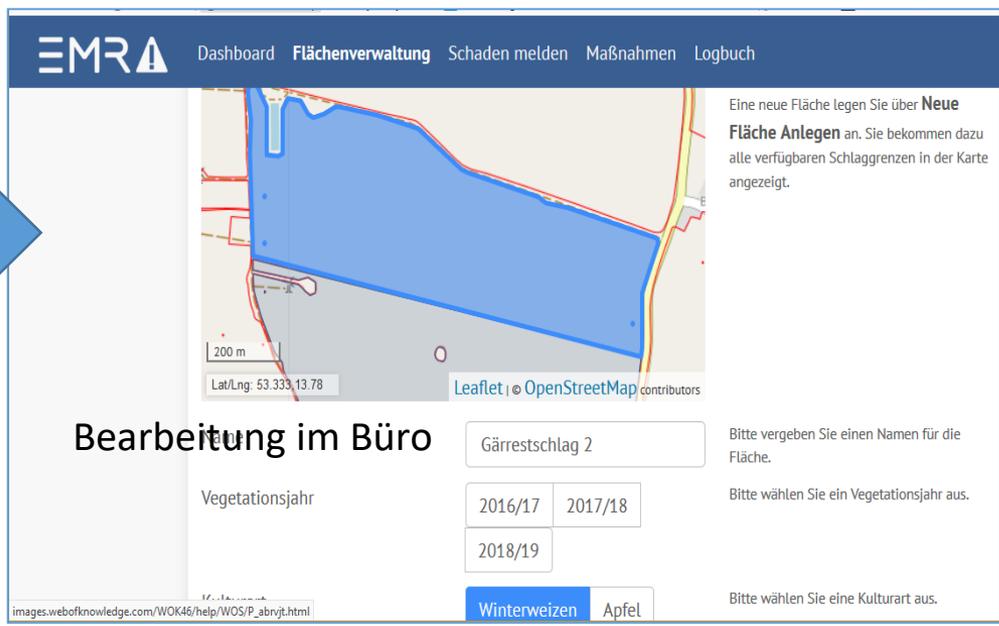
# EMRA-Grafik auf Dashboard (retrospektiv)



# ... vom Feld in die Cloud

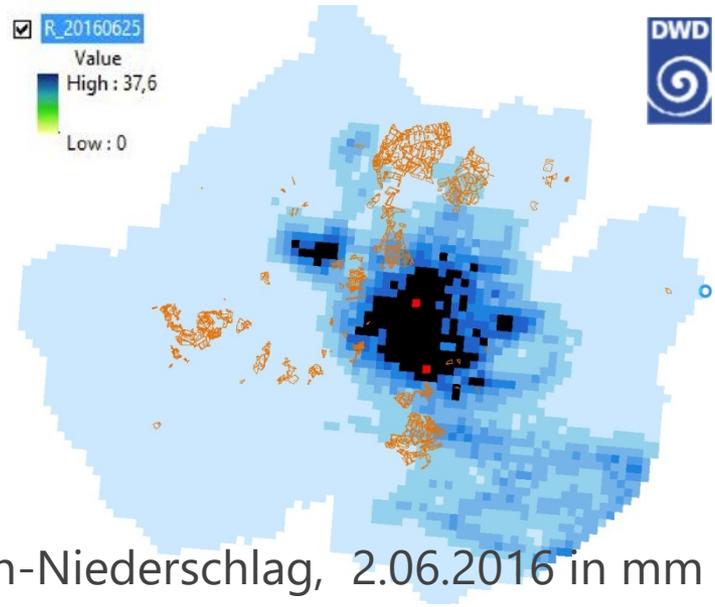


**Feldaufnahme**



**Bearbeitung im Büro**

... oder datengestützt händisch

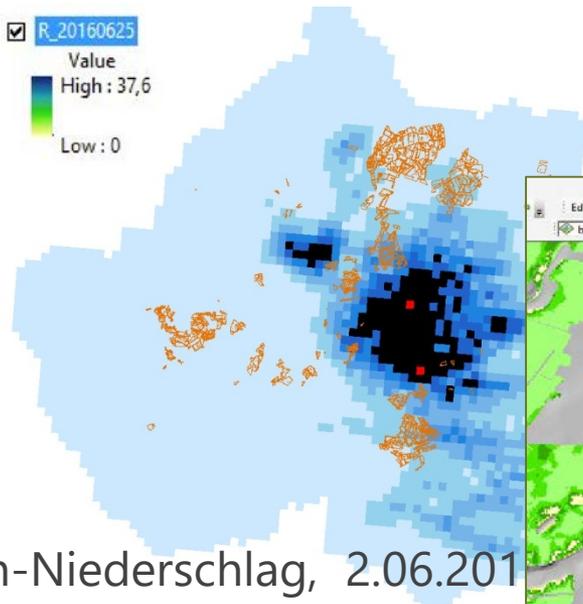


Erosionsgefährdungskarte

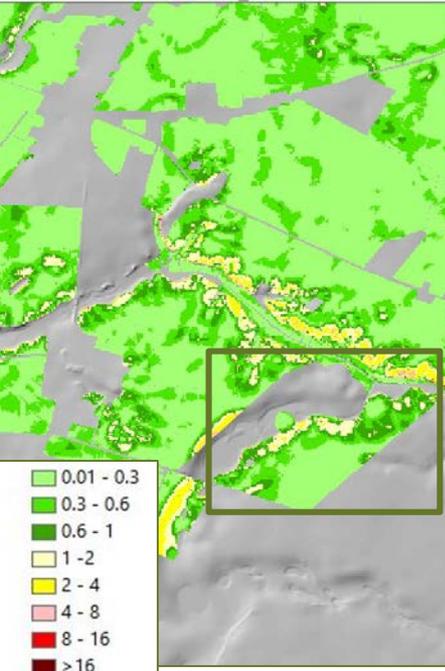


... oder datengestützt händisch

R\_20160625  
 Value  
 High: 37,6  
 Low: 0



1h-Niederschlag, 2.06.2016



- 0.01 - 0.3
- 0.3 - 0.6
- 0.6 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 8
- 8 - 16
- > 16

Editor

ba\_class\_07

Identify

Identify from: <Top-most layer>

Betriebe\_2010\_7st  
129732160012

Location: 3.429.475,045 5.915.554,294 Meters

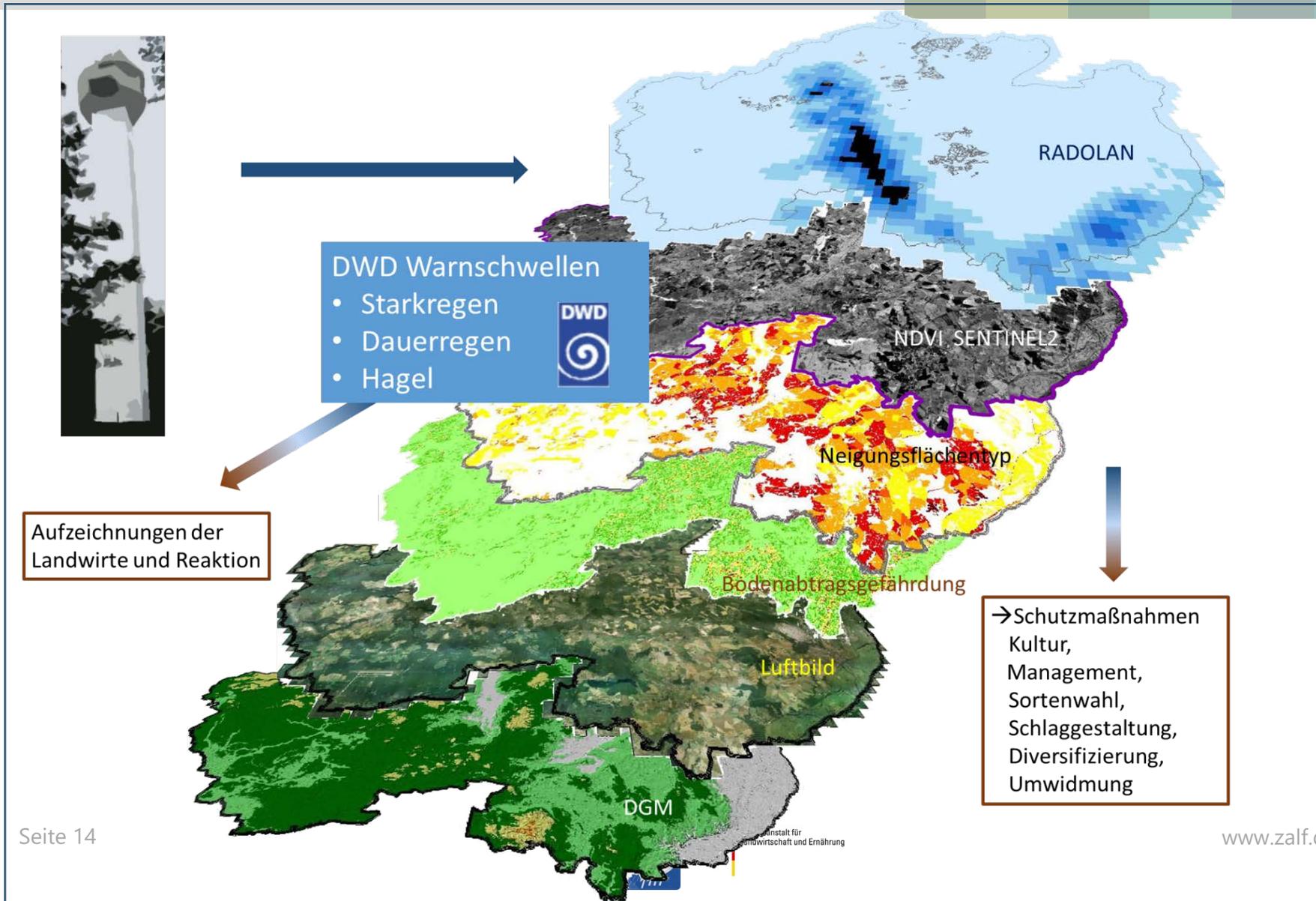
Field	Value
aktivierung	1
ansatzjahr	2008
antragjahr	2010
bemerkung	
bindung	AL
bodennutzung	AL
btr	129732160012
rbversion	267
nrzcode	88
fu_flk	DEBBL0273016311
FID	119
gid	112407
groesse_p	129
k_n	0
k_fb	0
k_kulap	0
k_na	0
k_pv	0
k_sf	0
k_v_fb	0
k_ytz	0
k_vvj	0
kreis_nr	73
lfahr	86
nu_bez	Ackergras
nu_code	424
objectid	112409
para_f_ne	68
para_flee	68
para_r	13005
Shape	Polygon
sorte	0
status	1
verpf	

Identified 1 feature

2016  
DEBBL0xxxxxxxxx



... oder datengestützt automatisiert (Satellit, Terrainkarte)



- Kenntnis der Betriebsareale, Risikoanalyse, Retro-Informationen (abrufbar)
  - Signal Extremwetter wahrscheinlich
    - werden Betriebsflächen betroffen → WARNUNG!!! auf's MobilePhone
  - Ereigniseintritt j/n → wenn ja → aktuelle Schadensmeldung mit Bilddokumentationen verifiziert die vorhergesagten Extremwetter
  - Informationen der Nutzer und Satellitenbildern zur weiteren Verbesserung der Prognose und Unterstützung der Entwicklung von Fachanwendungen (z.B. Schadenskataster, areale Häufung, Förderinstrumente)
  - Ständige Verbesserung der Vorhersage
  - Kooperation Praxis & Wissenschaft
  - ... Tests
- z.Zt. für Apfel & Weizen   → weitere Fruchtarten



## Hasenholz – Erosionsproblem und seine Lösung

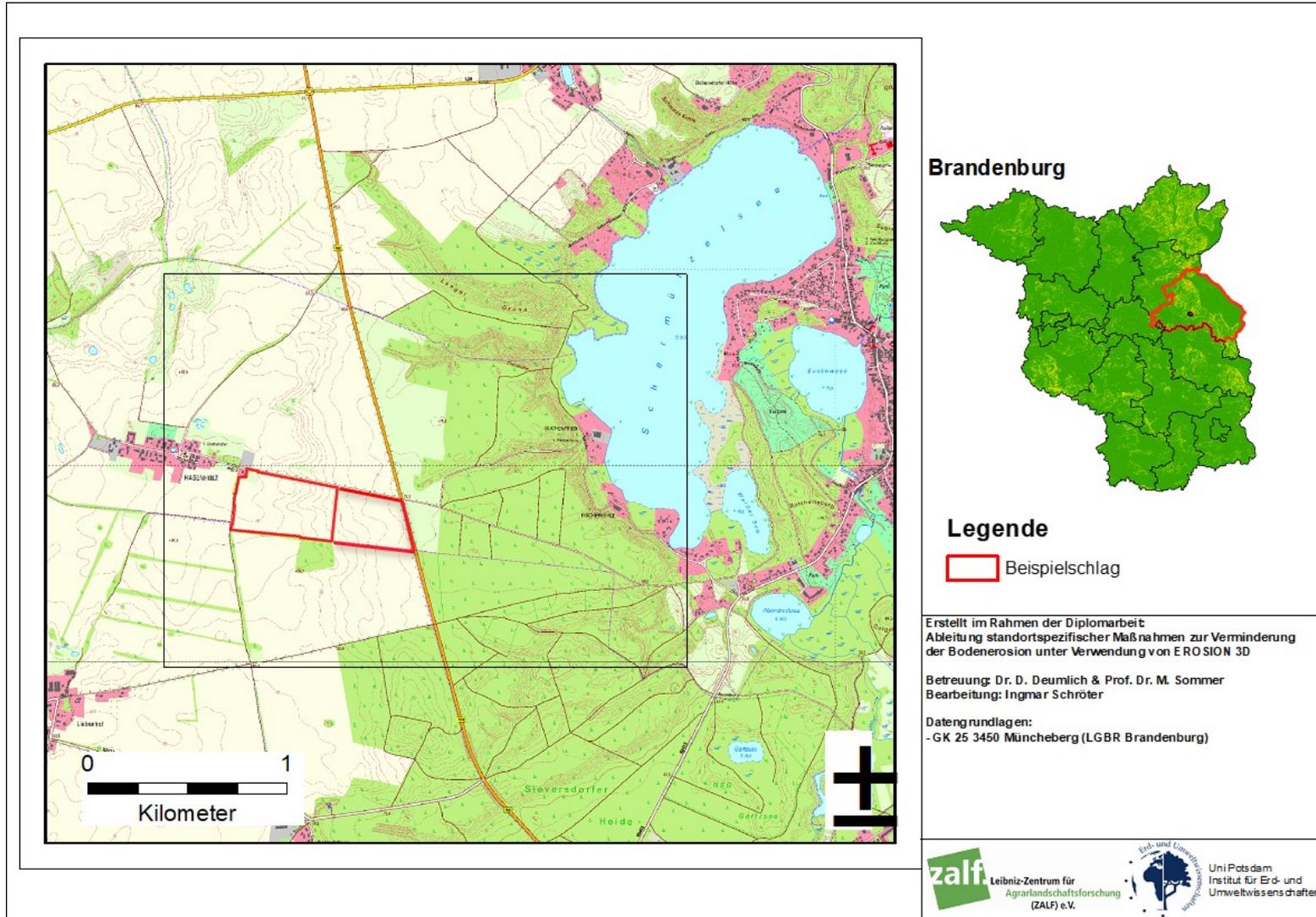
D. Deumlich, E. Müller, I. Schröder, J. Steidl & L. Völker



Stärkste Wassererosionsschäden durch Ereignisse großer Frequenz (selten) und großer Magnitude bewirkt

- katastrophale Schäden (Boden und Infrastruktur)!
- standortangepaßte und bodenschonende Bewirtschaftung auf der gesamten Fläche und unter Beachtung der benachbarten Ökosysteme
- erosionsgefährdete Fruchtarten auf besonders gefährdeten Standorten nicht anbauen oder Alternativen der Bewirtschaftung nutzen ....
- **Bodenbedeckung**

# Standort Hasenholz



# Hasenholz, Erosionsproblem und -lösung



# Szenarien der Landnutzung und definierte Ausgangsbedingungen

- Worst Case (sbb-Schwarzbrache)
- **Nutzung 1953 + konventionell** (hangabwärtige Feldgrenzen um 3dm erhöht)
- **Nutzung 2010 + konservierende Bodenbearbeitung** (KSV mit Mulch >30%)
- **Nutzung 2010 + konventionell**
- **Nutzung 2010 + Pufferstreifen** (PS, 10m breit, bei > 10%HN, oberer Rand 40 cm erhöht)  
Bereiche der Tiefenlinien mit Erosionswerten < -2.5 kg/m<sup>2</sup> → 30m permanentes Grasland
- **Nutzung 2010 +  
begrünte Tiefenlinien (GWW) + PS**

## Ausgangsbedingungen

### Niederschlagsereignis

100a

50a

5a

Mai 2009

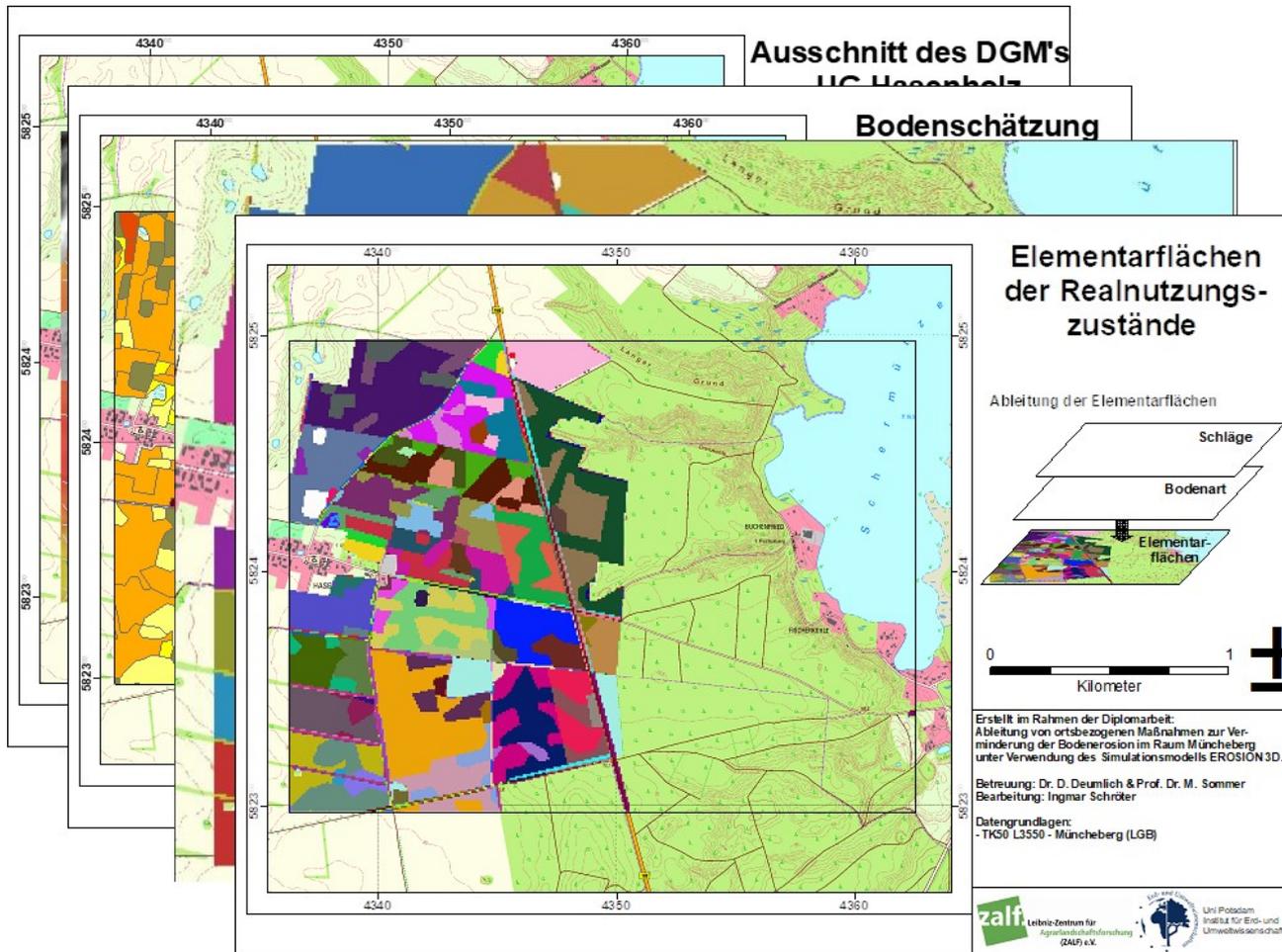
### Simulationszeitpunkt

Mai (disponiert Mais, HF, Sogetr.

August (gut gedeckt außer WRa, SZF)

### Bodenfeuchte

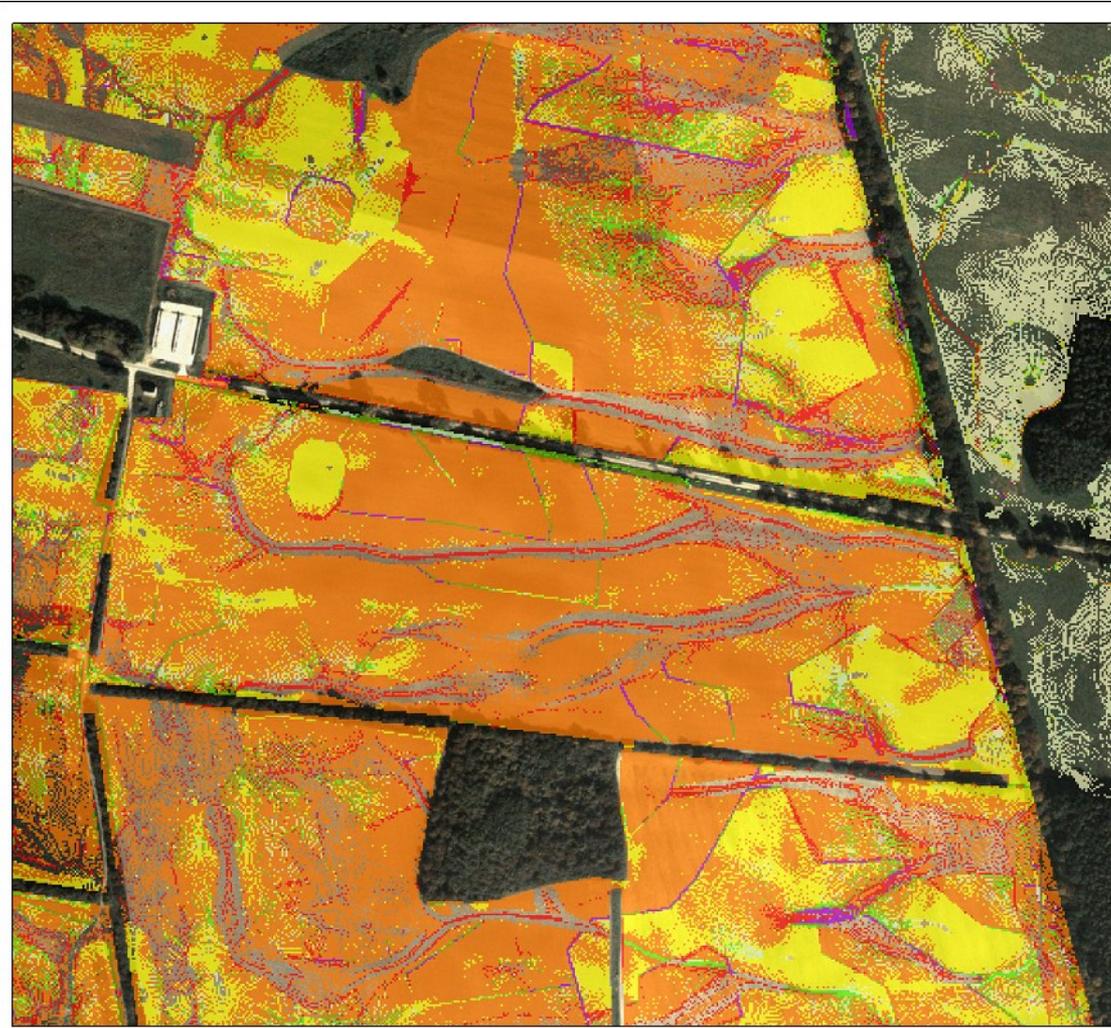
FK



- DGM 2
- BSK 25 3450
- Feldblöcke / Parzellen (InVekos)
- Erzeugung der Elementarflächen zur Kopplung der aktuellen Landnutzungsparameter

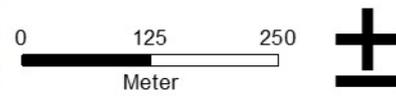
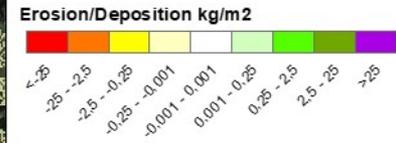
# Erosionssimulation im UG Hasenholz

Worst-Case-Szenario (50a-Ereignis)



## Schadenskartierung vs. E3D Simulation Hasenholz

### Legende

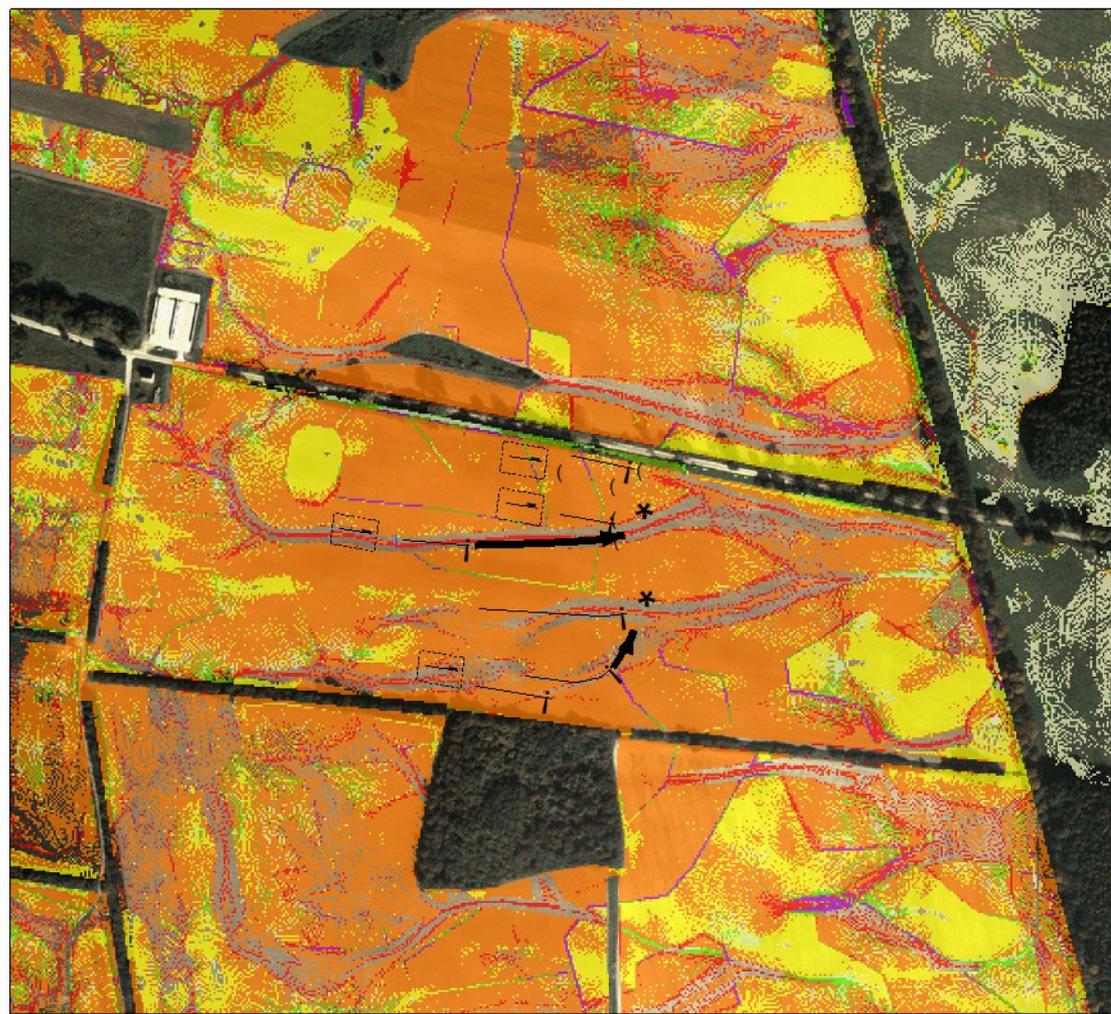


Erstellt im Rahmen der Diplomarbeit  
Ableitung standortspezifischer Maßnahmen zur Ver-  
minderung der Bodenerosion unter Verwendung  
von EROSION 3D.

Betreuung: Dr. D. Deumlich & Prof. Dr. M. Sommer  
Bearbeitung: Ingmar Schröter

Datengrundlagen:  
- Erosionsschadenskartierung in Hasenholz  
nach DVWK (1996) vom 20.08.2010.  
- Erosionssimulation in E3D für das Worstcase Szenario  
Niederschlag: 50a ; Bodenfeuchte: FK

# Schadenskartierung (20.8.2010) & Erosionssimulation im UG Hasenholz



## Schadenskartierung vs. E3D Simulation Hasenholz

**Legende**

**Erosionsformen**

- \* Akkumulation am Ende
- ( Akkumulation im Verlauf
- | Quellwasser episodisch
- ➔ Graben (Tiefe >40 cm)
- Rinne (Tiefe: 10-40 cm)
- ⊠ 1-10 Rillen/Rinnen auf 10 m Gehstrecke

**Erosion/Deposition kg/m<sup>2</sup>**

Red	Orange	Yellow	Light Green	Green	Dark Green	Purple
< -2,5	-2,5 - -0,25	-0,25 - -0,001	-0,001 - 0,001	0,001 - 0,25	0,25 - 2,5	> 2,5

0 125 250  
Meter

Worst-Case-Szenario (50a-Ereignis)

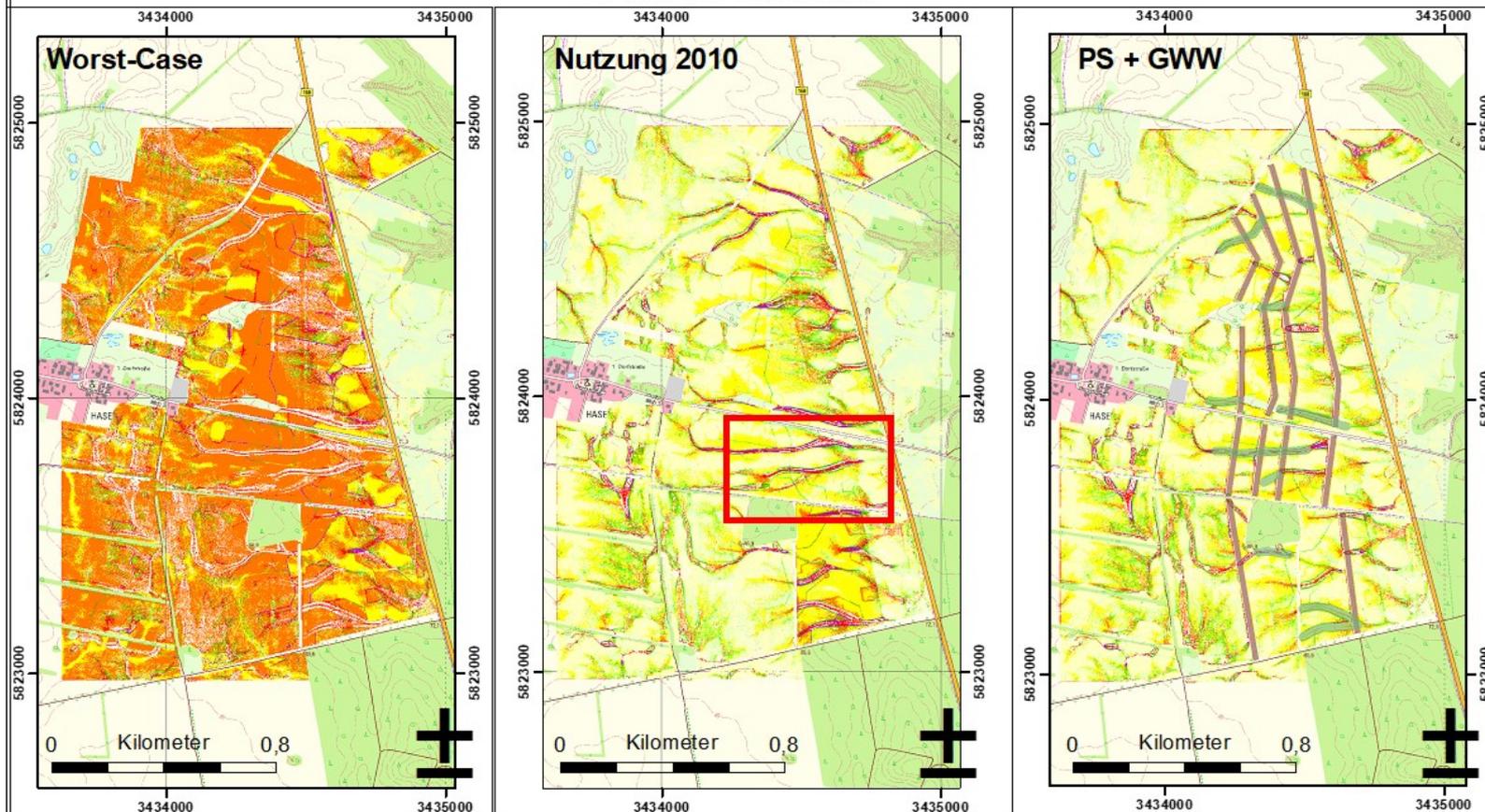
Erstellt im Rahmen der Diplomarbeit  
Ableitung standortspezifischer Maßnahmen zur Verminderung der Bodenerosion unter Verwendung von EROSION 3D.

Betreuung: Dr. D. Deumlich & Prof. Dr. M. Sommer  
Bearbeitung: Ingmar Schröter

**Datengrundlagen:**

- Erosionsschadenskartierung in Hasenholz nach DWVK (1996) vom 20.08.2010.
- Erosionssimulation in E3D für das Worstcase Szenario Niederschlag: 50 a ; Bodenfeuchte: FK

## Erosionssimulation für drei verschiedene Szenarien im Mai für das UG Hasenholz



### Szenarienvorgaben

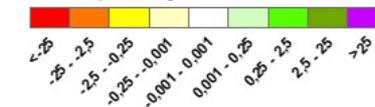
Anfangsbodenfeuchte: FK

Simulationszeitpunkt: Mai

Niederschlagsereignis: 50 jährig

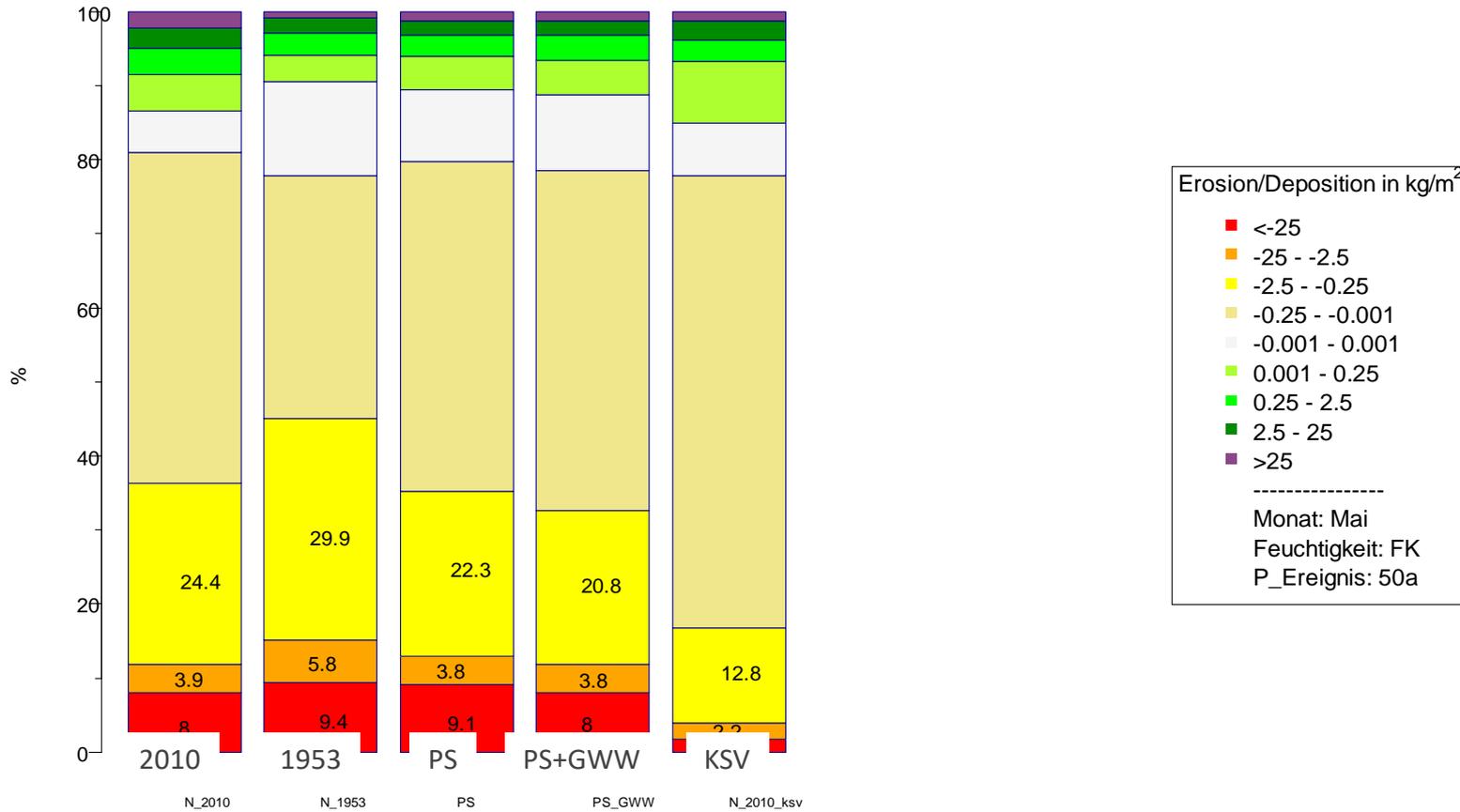
### Legende

Erosion/Deposition kg/m<sup>2</sup>

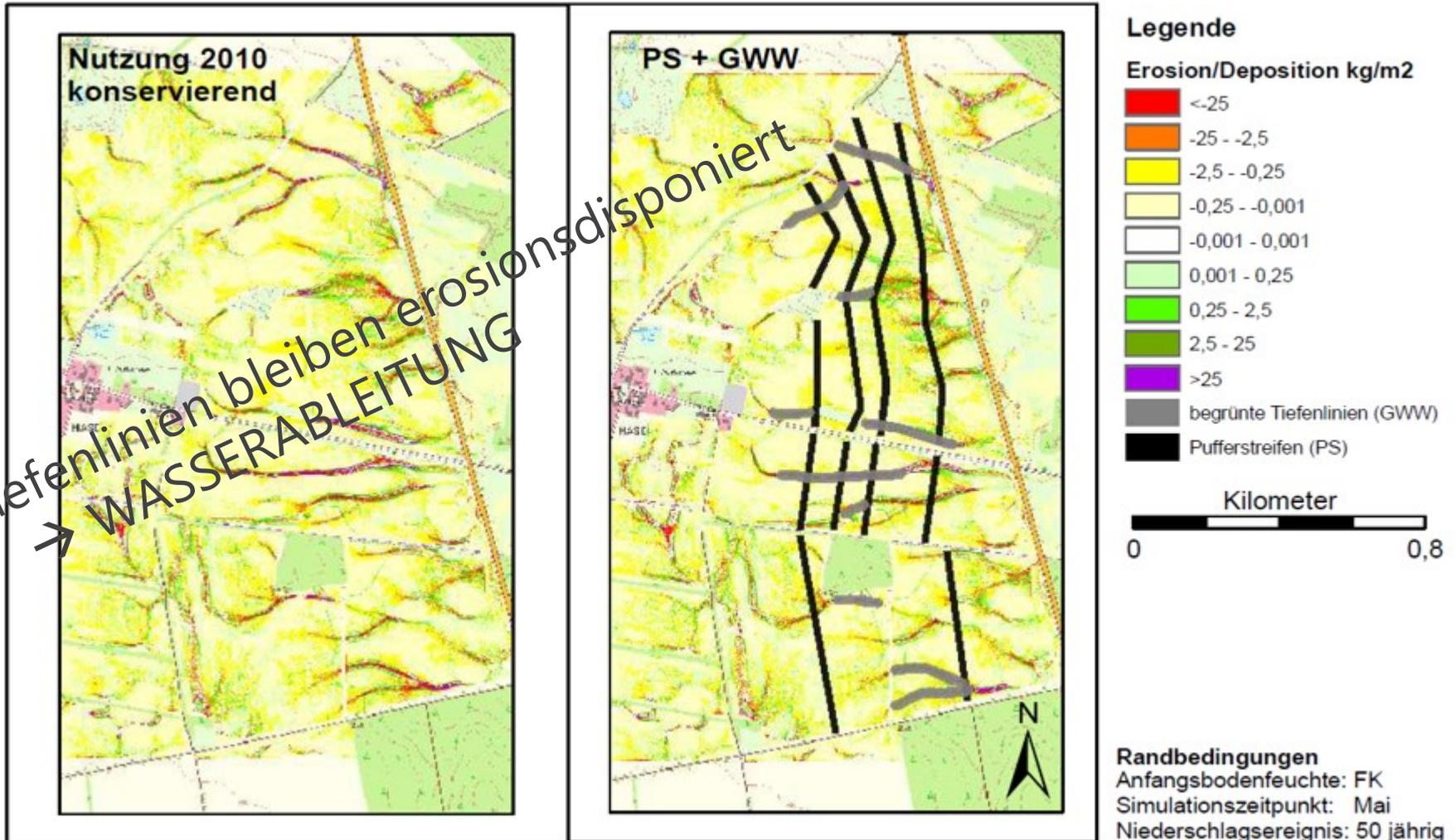


# Auswertung Beispielschlag Mai

Anzahl Rasterzellen je Klasse in %



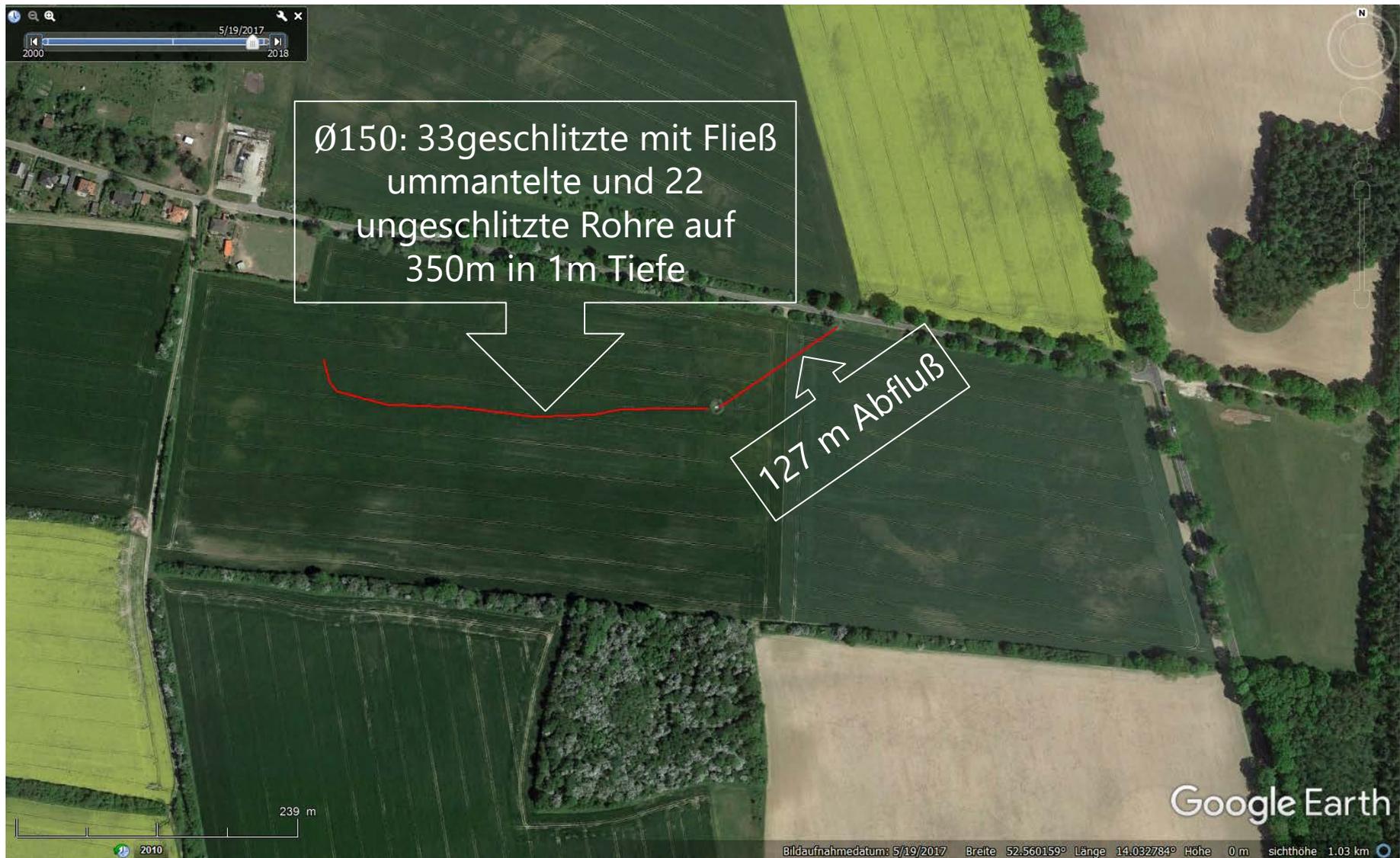
# Simulation der Szenarien



# Hasenholz, Erosionsproblem und -lösung



häufig wiederkehrende  
Erosion in der Tiefenlinie  
(2011)



Ø150: 33geschlitzte mit Fließ  
ummantelte und 22  
ungeschlitzte Rohre auf  
350m in 1m Tiefe

127 m Abfluß

239 m

Google Earth

Bildaufnahmedatum: 5/19/2017 Breite 52.560159° Länge 14.032784° Höhe 0 m sichthöhe 1.03 km



# Hasenholz, Erosionsproblem und -lösung



Füllmaterial transportieren  
(aus Sedimentationsbereich)

Wasser gefahrlos abführen



Wasser gefahrlos in Wald abführen, schräg gepflügt

# Hasenholz, Erosionsproblem und -lösung



## Bau Sedimentationsbecken mit Schlucker



# Hasenholz, Erosionsproblem und -lösung



2012



hätte wie im benachbarten Bereich sichtbar,  
problematisch werden können

