

# Reduzierung des durch Erosion verursachten P-Austrags von landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen in Sachsen

Fachgespräch Phosphor

Lenzen, 17.05.2017, Hans Joachim Kurzer



Foto: LfULG

# Gliederung

- Zustandsbeschreibung: P-Belastung der Fließ- und Standgewässer in Sachsen, Umfang der Überschreitung der Orientierungswerte für P
- Lokalisierung von Belastungsschwerpunkte: prioritär durch P-Einträge aus der Landwirtschaft belastete Wasserkörper in Sachsen (Einrichtung von Arbeitskreisen)
- Quellenbezogene Analyse der Belastung: Ergebnisse nach STOFFBILANZ
- Mögliche Ursachen der Belastung
- Ableitung von Maßnahmen
- Zusammenfassung/Schlussfolgerung

# Gesamt-P-Orientierungswerte in sächsischen Oberflächenwasserkörpern



**ca. 52 % der sächsischen Fließgewässer-Wasserkörper überschreiten die jeweiligen gewässertypspezifischen Orientierungswerte der LAWA für Gesamtphosphor**

Handlungsbedarf



**Reduktion der P-Belastung von Oberflächengewässern**

WRRL in Sachsen (2. Bewirtschaftungszeitraum)

Einhaltung der gewässertypspezifischen Orientierungswerte für Gesamtphosphor in den Fließgewässer-Wasserkörpern



**Standgewässer-Wasserkörper**

- Orientierungswert eingehalten
- Orientierungswert überschritten

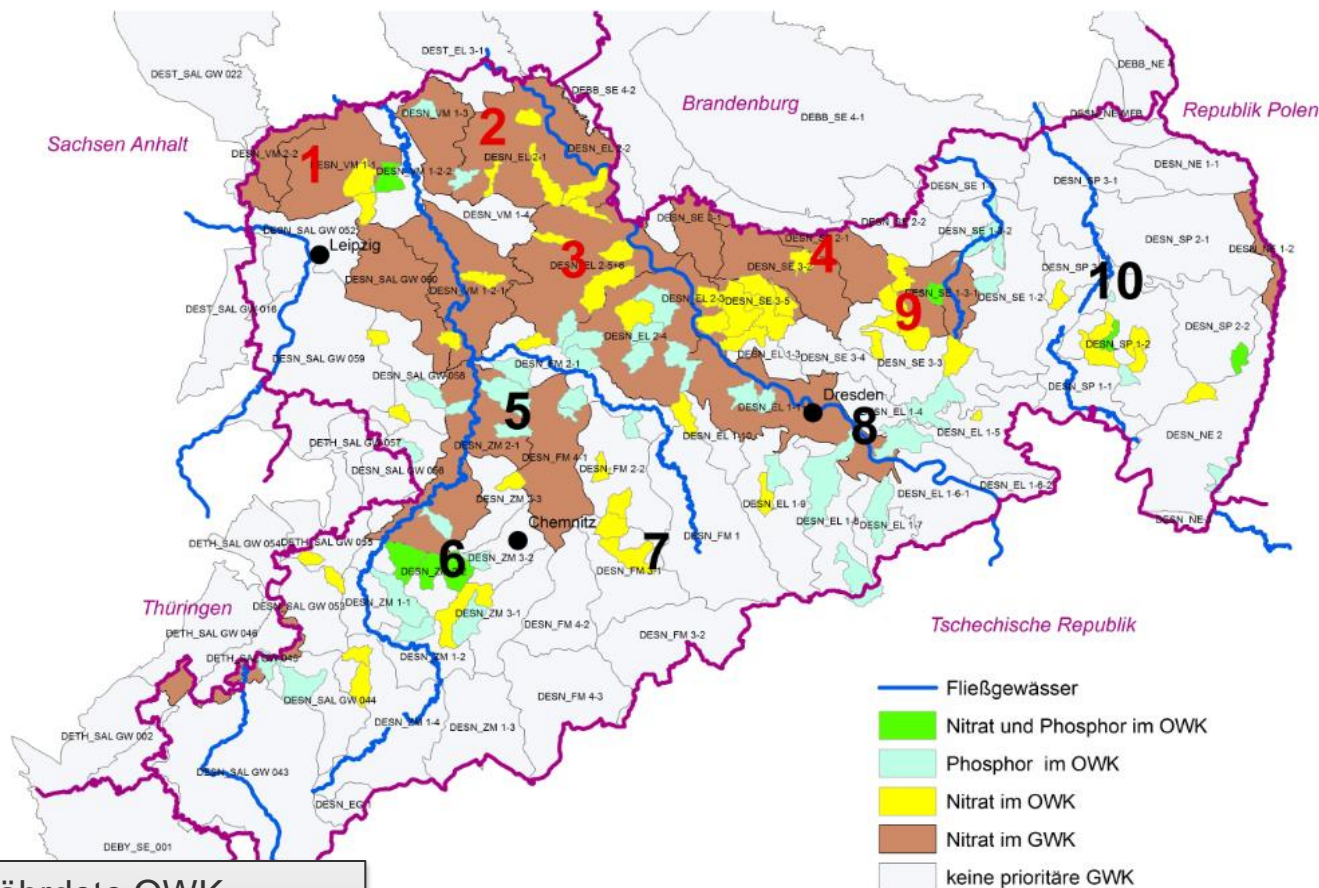
**Fließgewässer-Wasserkörper**

- Orientierungswert eingehalten
- Orientierungswert überschritten
- nicht klassifiziert

Bearbeitung: LfULG, Referat 44 - Oberflächenwasser, Wasserrahmenrichtlinie  
Fachdaten: LfULG, BfUL, LTV  
Bearbeitungsstand: August 2015  
Geobasisdaten: © 2015, Staatsbetrieb Geobasisdaten und Vermessung Sachsen (GeoSN)



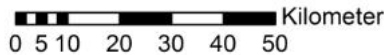
# Arbeitskreise WRRL in Sachsen



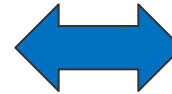
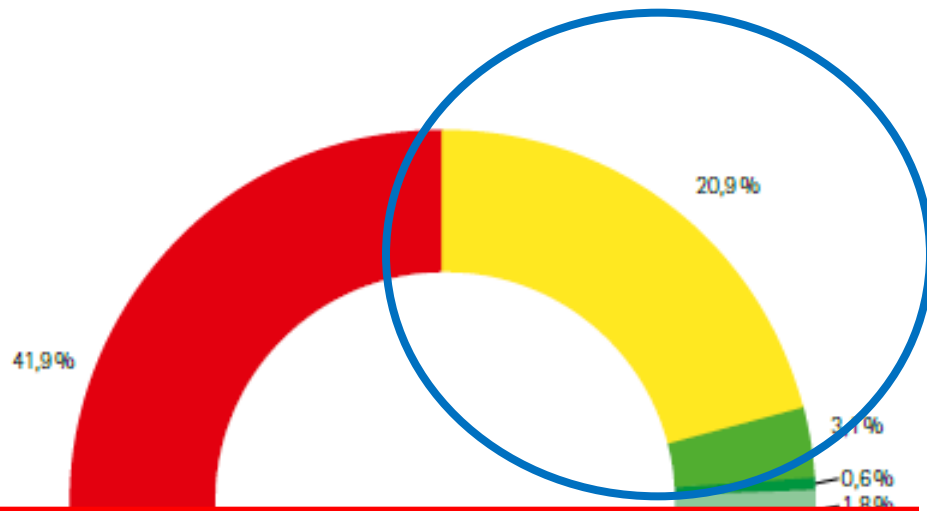
42 P-gefährdete OWK  
Kriterium:  
Pges mind. doppelt so hoch wie der Orientierungswert und P-Eintrag aus der Landwirtschaft > 50%

Bearbeitung: LfULG, Referat 72 - Pflanzenbau  
Fachdaten: LfULG  
Bearbeitungsstand: Dez. 2014  
Geobasisdaten: © 2010, Staatsbetrieb Geobasis-  
information und Vermessung Sachsen (GeoSN)

**1 bis 4 und 9: Arbeitskreise mit Schwerpunkt  
Nitrat**  
**5 bis 8 und 10: Arbeitskreise mit Schwerpunkten  
Phosphat- und Nitrat**



# Quellenanteile an den Phosphor-einträgen in Oberflächenwasserkörper (OWK) in Sachsen



Bodenerosion durch Wasser auf Ackerflächen -> wesentliche Quelle des P-Eintrags in OWK in Sachsen!

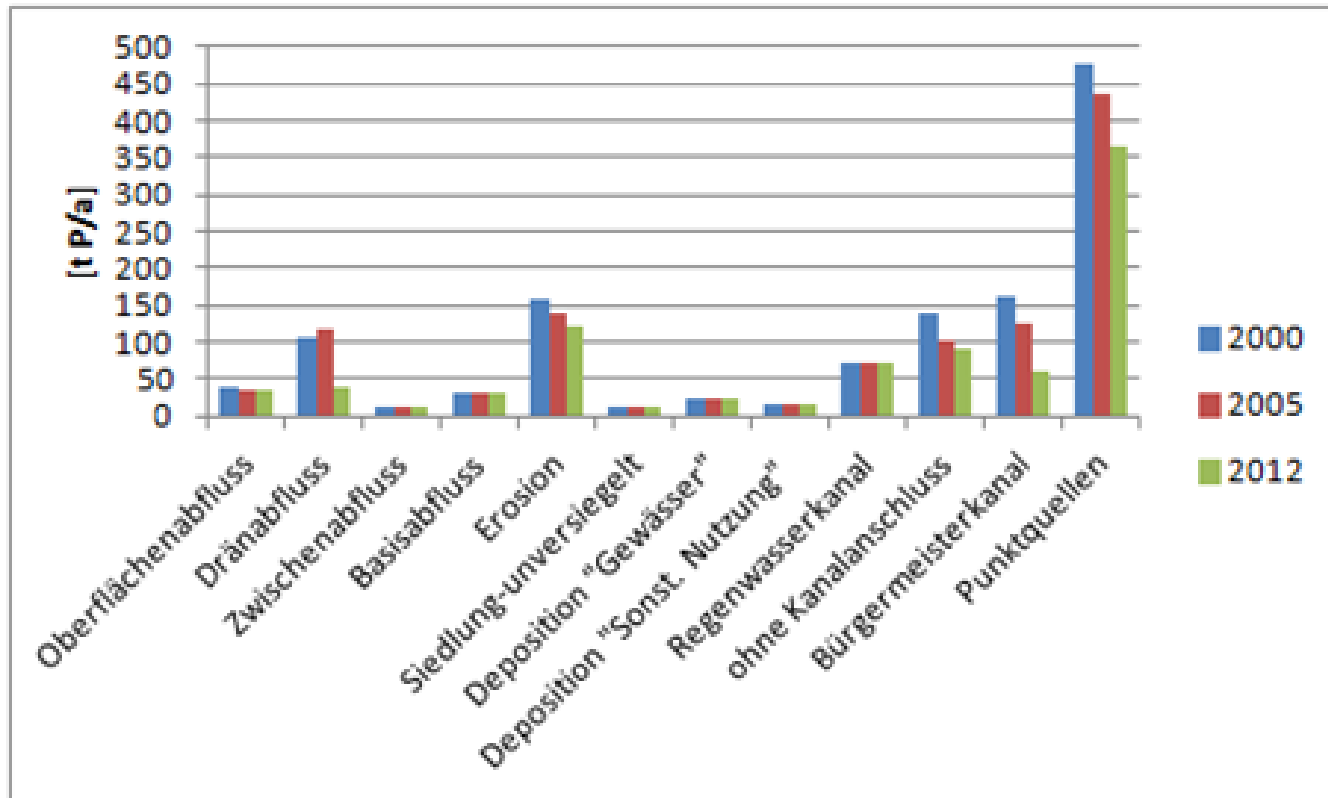
## Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie:

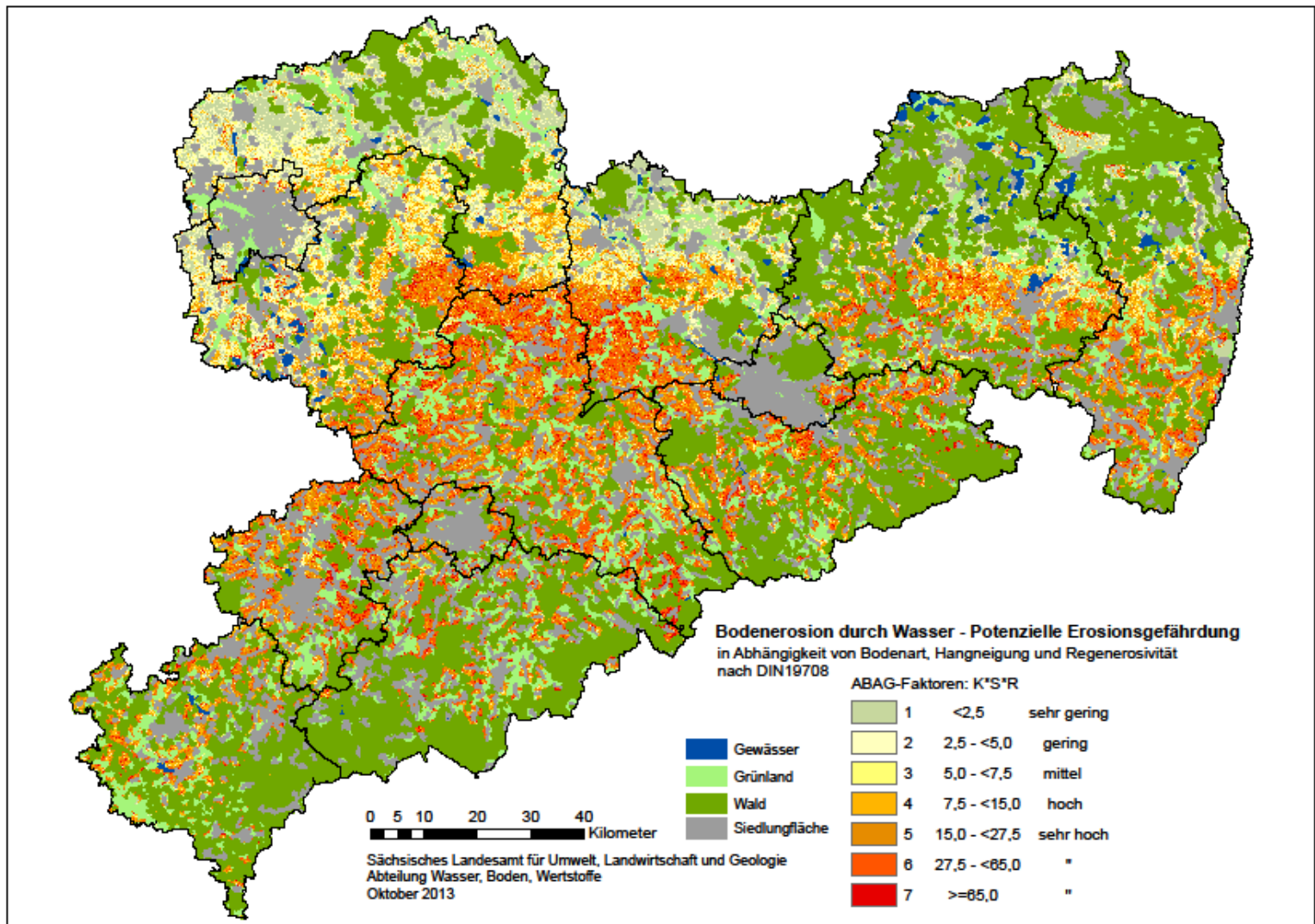
Minderung des erosionsbedingten Stoffeintrags in Oberflächengewässer

- Acker
- Grünland
- Laubwald
- Nadelwald
- Obstbau
- Weinbau
- Gewässer
- Sonstiges
- Siedlungen
- Kläranlagen



## ■ Pfadbezogener P-Eintrag 2000, 2005, 2012.



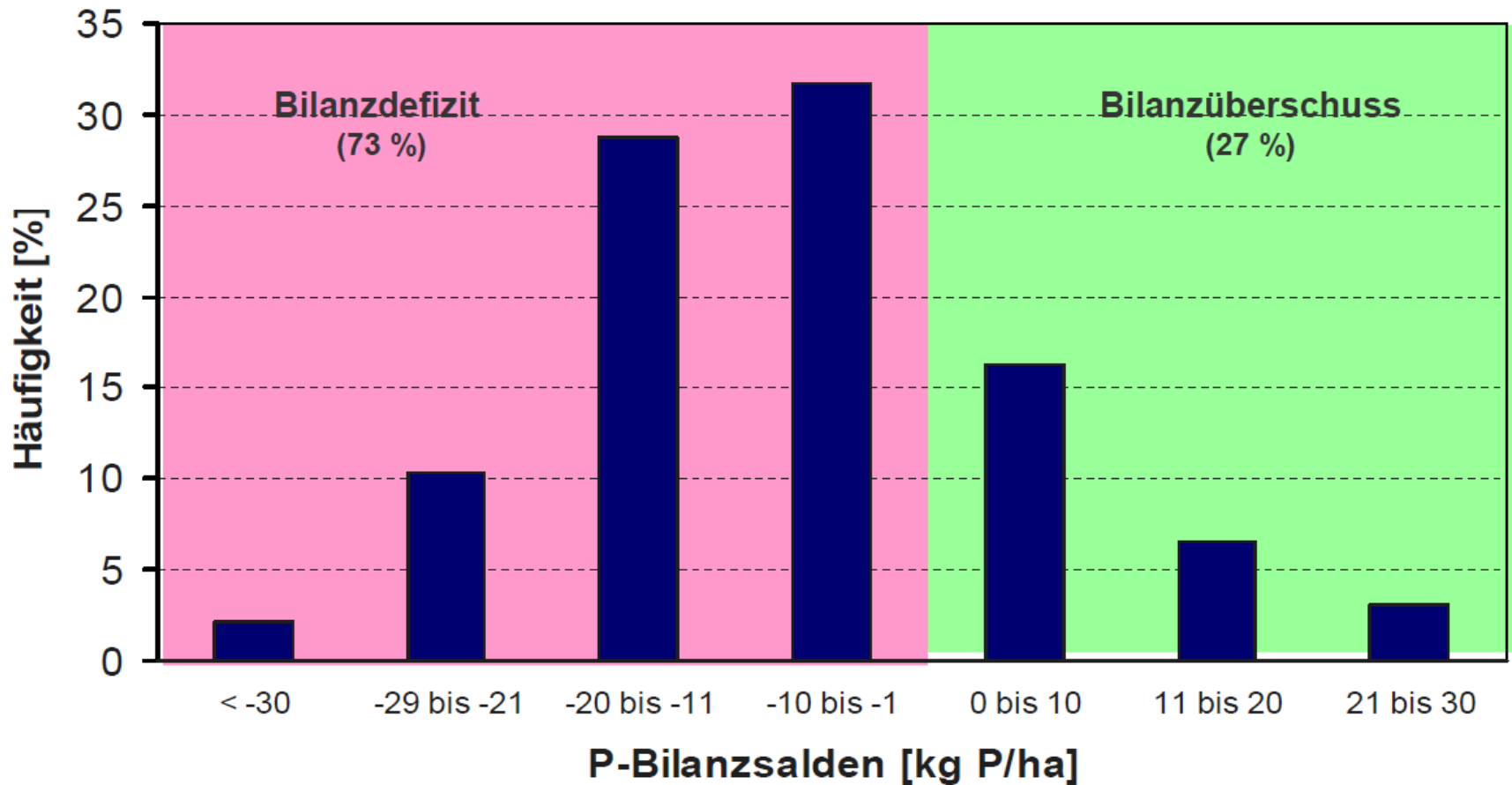


# Häufigkeitsverteilung der P-Bilanzsalden von Praxisschlägen (25.062 Schläge)

LANDESAMT FÜR UMWELT  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



**Ziel: Ausgeglichene Nährstoffbilanzsalden**





# Wesentliche Aspekte bei der Betrachtung der P-Einträge aus der Landwirtschaft

- Hauptursache sind partikelgebundene Einträge in Gewässer auf erosionsgefährdeten Böden durch nicht-angepasste Maßnahmen (60 % der Ackerböden in Sachsen sind wasser- und 20 % winderosionsgefährdet)
- Zunahme von Schadensereignissen durch Starkregen
- aber: ca. 65 % der Ackerflächen in Sachsen sind bezgl. P unterversorgt (Vst A oder B, sachsenweit geringer Viehbesatz)
- Frage der Bioverfügbarkeit des ausgetragenen P ungeklärt

# **Vorsorgemaßnahmen gegen Wassererosion auf Ackerflächen -> Handlungsschwerpunkte:**

1. Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen
2. Ergänzende Maßnahmen

# Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen gegen Erosion

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN

## Hauptursache von Wassererosion und Wasserabfluss auf Ackerflächen:

-> Gehemmte Wasserversickerung durch Oberflächen-  
verschlämmung infolge Bodenaggregatzerfall



Foto: LfULG



Bild LfL Bayern

Foto: LfULG



Foto: LfULG

Foto: LfULG

# Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen gegen Erosion

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN

## Schutz vor Wassererosion auf Ackerflächen -> durch Verhinderung der Bodenverschlämmung



**Wirksamste Maßnahmen:**

**Dauerhaft pfluglose - konservierende  
Bodenbearbeitung  
und Direktsaat**

# Effekte der pfluglosen Bodenbearbeitung & Direktsaat -> im Vergleich zum Pflugeinsatz

- Schutz der Bodenoberfläche durch Pflanzenreste
- Stabile, wenig verschlämmende Bodenstruktur durch höhere Krümelstabilität\*
- Mehr Grobporen durch mehr Regenwürmer
- Schutz der Grobporen durch Pflugverzicht

Erosionsmindernder/-verhindernder und infiltrationsfördernder Bodenstrukturzustand

**-> Voraussetzung: dauerhafter Pflugverzicht!**

# Wasserinfiltration und Bodenabtrag auf gepflügter und dauerhaft pfluglos bzw. konservierend bearbeiteter Ackerfläche (Sächsisches Lößhügelland, Regensimulationsversuch, Niederschlag: 38 mm in 20 Minuten):



## Infiltrationsraten

Pflug: 55 %

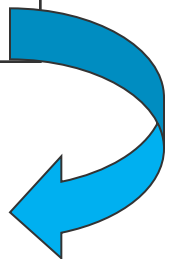
pfluglos: 93 %

## Bodenabtrag

Pflug: 246 g/m<sup>2</sup>

pfluglos: 36 g/m<sup>2</sup>

P-Austrags-  
minderung durch pflug-  
lose Bodenbear-  
beitung: ~ 90%



## Streifenbearbeitung & Direktsaat

-> Formen der pfluglosen Bearbeitung mit geringstem bzw. ohne Eingriff in den Boden



Bodenabtrags-/P-Austragsminderung  
im Vergleich zum Pflug

-> ~ 100 %



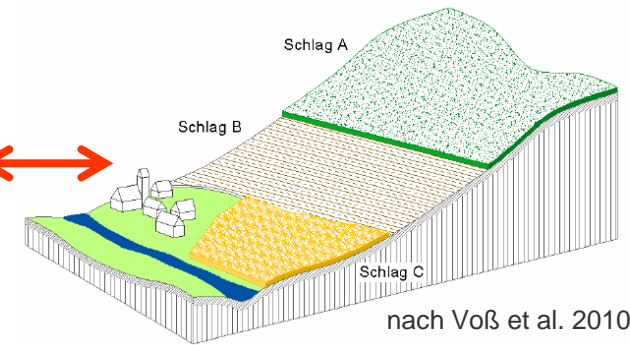
# **Vorsorgemaßnahmen gegen Wassererosion auf Ackerflächen -> Handlungsschwerpunkte:**

1. Acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen
- 2. Ergänzende Maßnahmen**



# Ergänzende Maßnahmen gegen Wassererosion und gegen wild abfließendes Wasser (Auswahl)

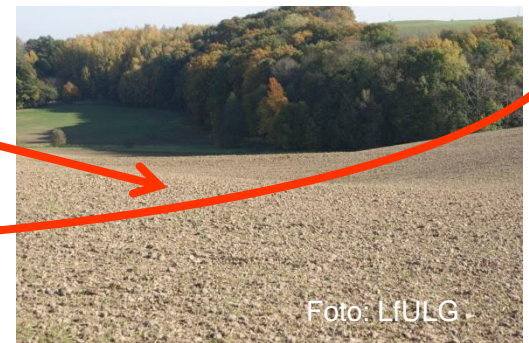
- Schlagteilung durch Fruchtartenwechsel



- Anlage von Grünstreifen und Tiefenlinienbegrünung

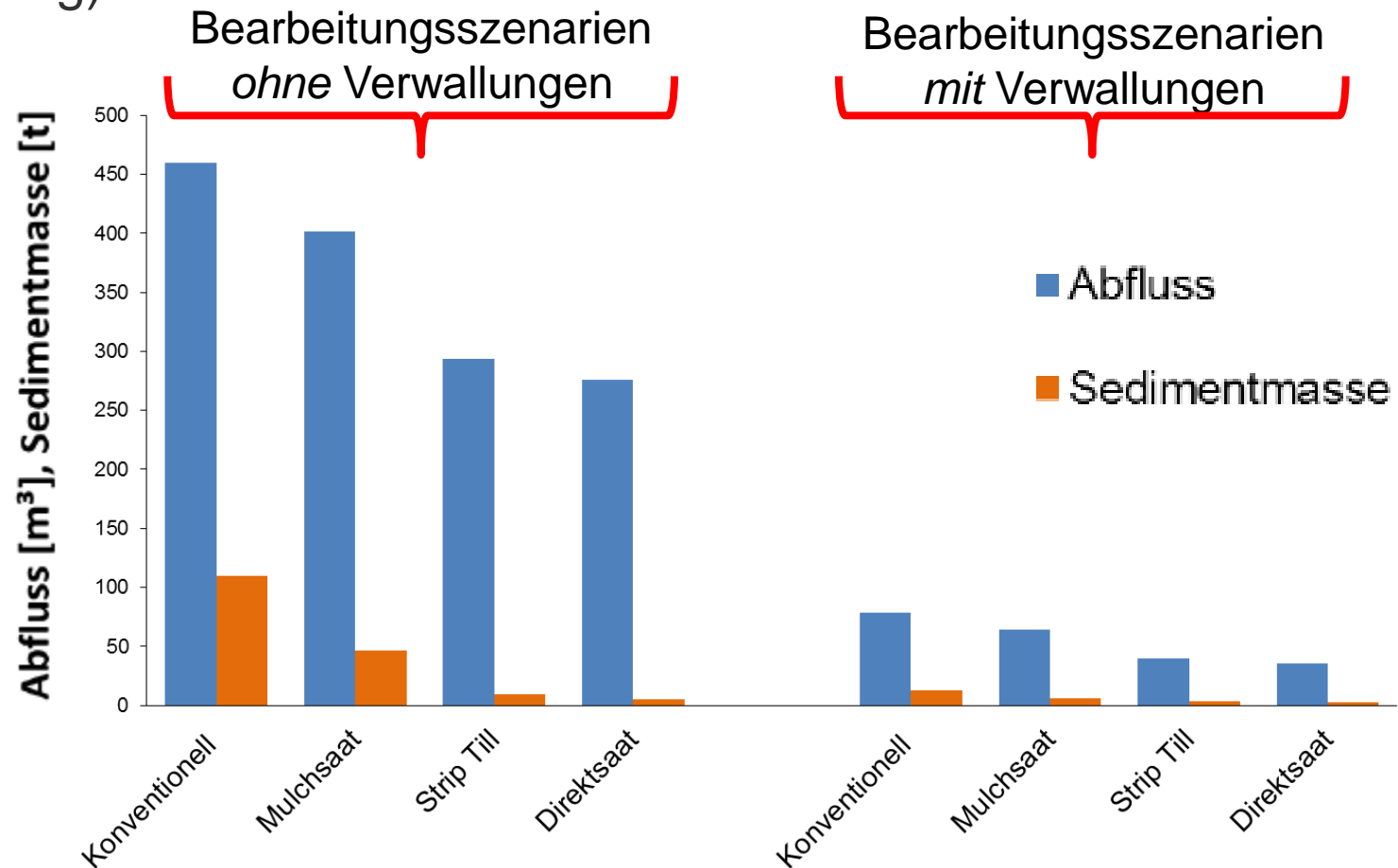


- Anlage von Verwallungen, Mulden, Becken



# Minderung des Sedimenteintrags und des Oberflächenabflusses in den Vorfluter

für verschiedene Szenarien (Bodenbearbeitung, Verwallung) am Beispiel der Ackerfläche Pröda im Sächs. Lößhügelland (EROSION-3D-Simulationen, 32 mm in 60 min, 30 Vol-% Bodenfeuchte, 0 % Bedeckung)



# Pfluglose bzw. konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat

## - Anwendungsumfang 2014 in Sachsen -

- 
- ✓ Ca. 60 % der Ackerflächen Sachsens (~ 430 Tsd. ha) werden pfluglos bearbeitet.

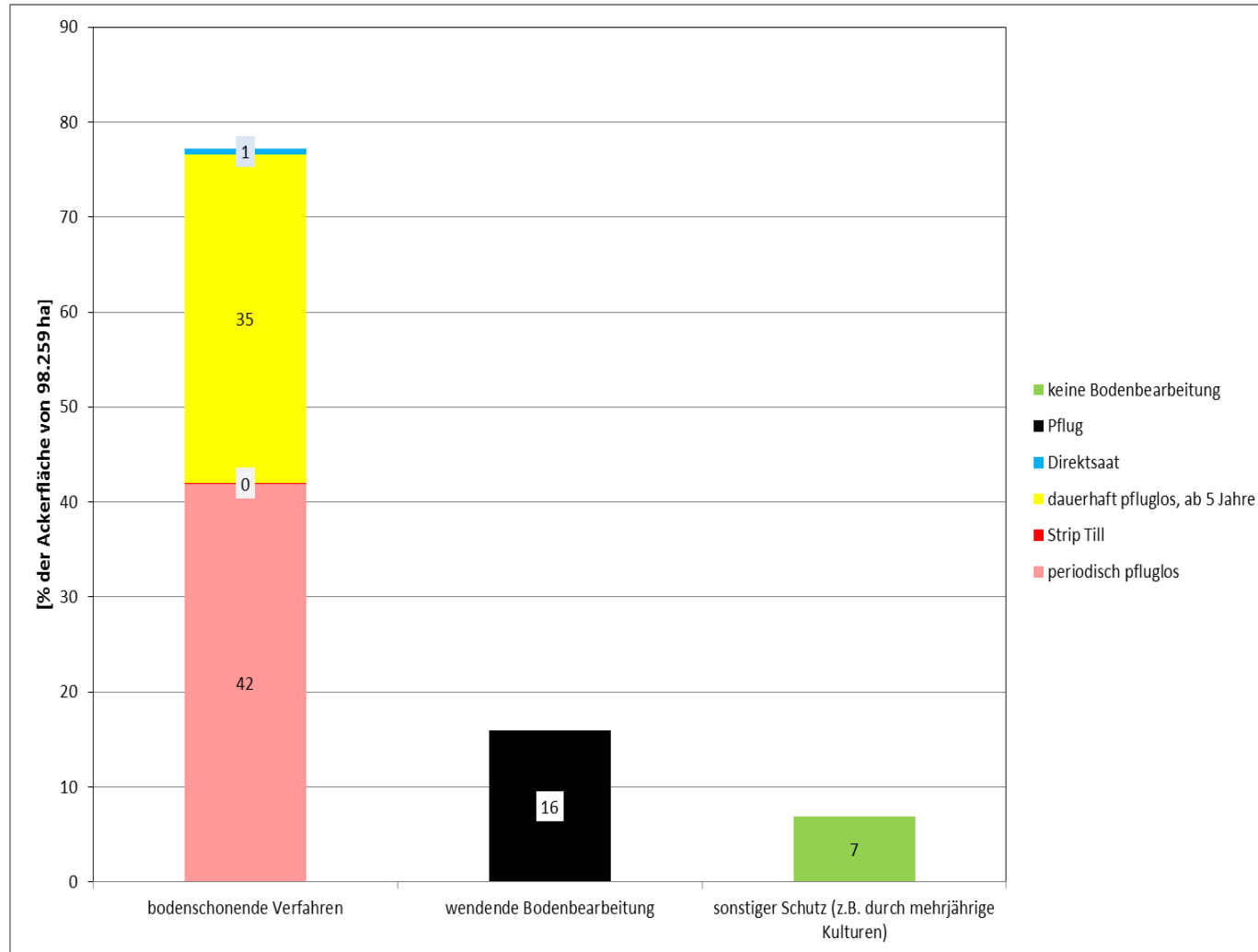
- ✓ Davon werden ca. 35 % (~ 250 Tsd. ha) dauerhaft pfluglos entsprechend dem AuW-Förderprogramm bearbeitet; Direktsaat wird in Einzelbetrieben praktiziert.



-> Wirksamer Beitrag zur Senkung der Zahl P-belasteter  
Oberflächenwasserkörper (OWK) in Sachsen

(-> von 70 % (1. WRRL-Bewirtschaftungszeitraum) auf 52 % P-  
belastete OWK (Beginn 2. WRRL-Bewirtschaftungszeitraum))

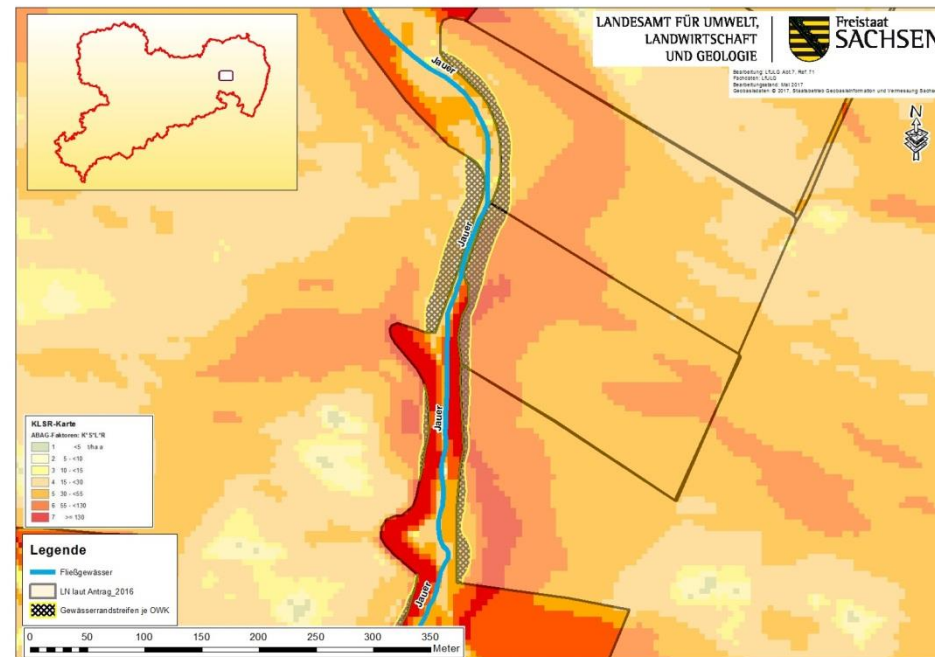
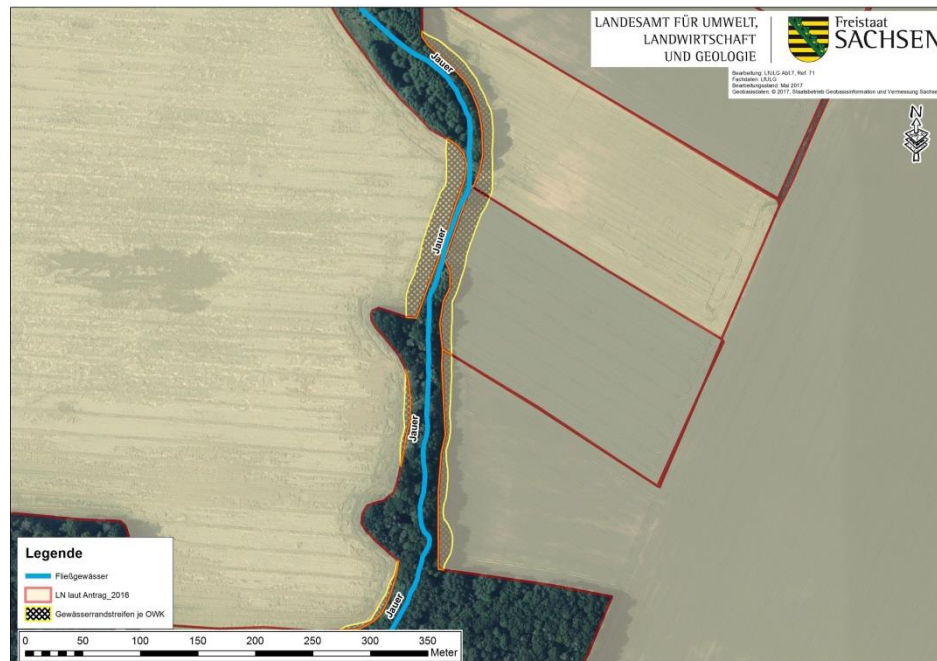
## Aktueller Stand (2016) der Bodenbearbeitung in Sachsen in den prioritären Gebieten



## Schlussfolgerungen und weitere Vorgehensweise

- Da die landwirtschaftlich bedingten P-Einträge in Sachsen überwiegend durch die Bodenerosion und nicht durch die P-Düngung verursacht werden, kann eine Reduzierung der P-Einträge nicht über die neue DÜV erreicht werden, die nach § 13 nur abweichende Vorschriften, jedoch keine weitergehenden Maßnahmen vorsieht
- Aus fachlicher Sicht sollte deshalb in Zukunft der Focus auf die Optimierung und Anpassung der konservierenden Bodenbearbeitung gelegt werden
- Zur besseren Steuerung geeigneter Maßnahmen in Sachsen wird eine Ausweisung und Priorisierung von stark austragsgefährdeten Ackerflächen angestrebt. Als geeignete Kriterien werden dafür die pot. Erosionsgefährdung der Böden sowie der Anbindungsgrad der Flächen an die Gewässer angesehen.
- Zur Vermeidung von Schadensereignissen sollte in diesen Gebieten auch die Einrichtung und Ausgestaltung von ausreichend breiten Pufferstreifen realisiert werden, wenn der Übertritt in das Gewässer nicht vorwiegend punktförmig erfolgt

# Beispiel für nicht ausreichend breite Gewässerrandstreifen





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Weitere Informationen: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg>**

Foto: LfULG

# Zusammenfassung

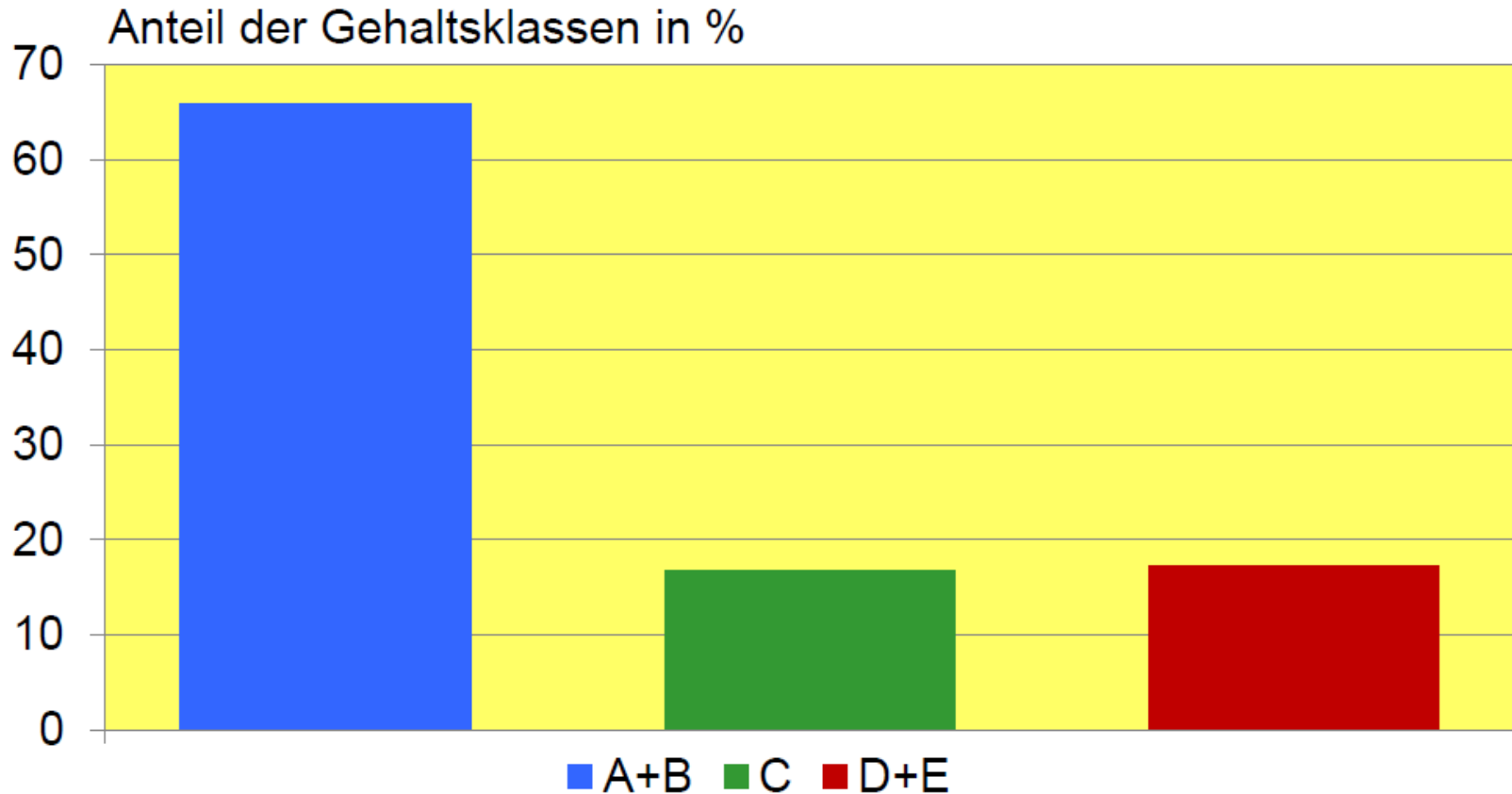
- *Durch dauerhaft* pfluglose Bodenbearbeitung und Streifenbearbeitung sowie Direktsaat in Kombination mit Schlagteilung, Grünstreifen, Tiefenlinienbegrünung, Verwallungen usw. → Schutz von Ackerflächen vor Wassererosion *und* wirksame Stoffeintragsminderung in Gewässer.
- Der im ersten WRRL-Bewirtschaftungszeitraum erzielte Rückgang P-belasteter OWK in Sachsen -> mit bedingt durch pfluglose Bodenbearbeitung & Direktsaat sowie ergänzenden Maßnahmen gegen Erosion.
- Ziel: Weitere Reduktion P-belasteter OWK zur WRRL-Umsetzung in Sachsen durch noch umfassendere und dauerhafte Anwendung von pflugloser Bearbeitung & Direktsaat mit ergänzenden Schutzmaßnahmen.



# Nährstoffversorgung in Sachsen 2014

## PHOSPHOR

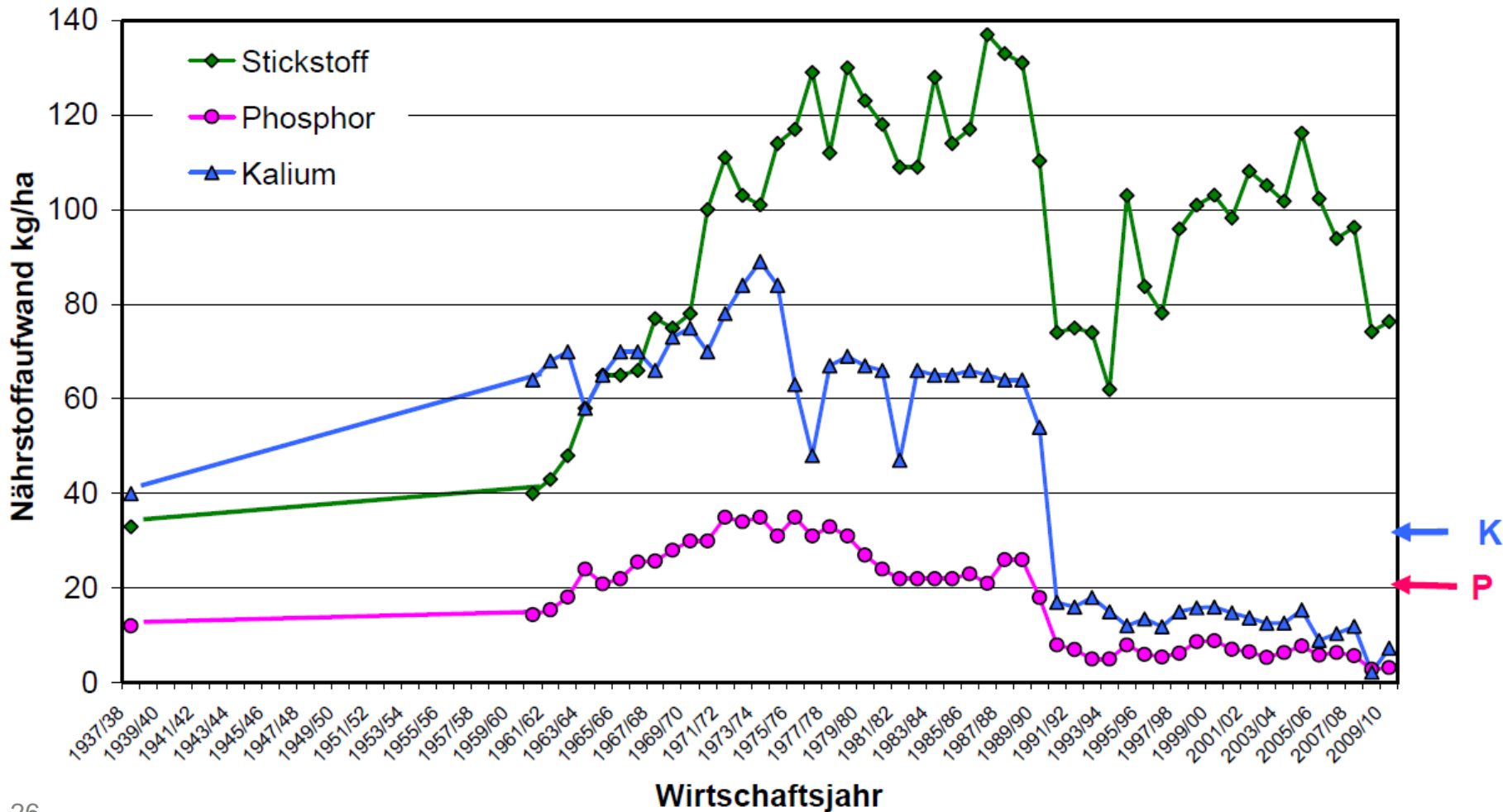
### Agrarstrukturgebiet 4 – A C K E R



untersuchte Fläche: 3.158 ha

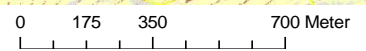
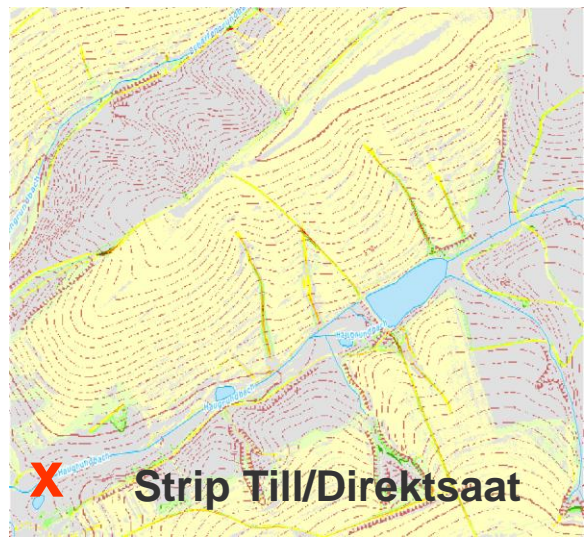
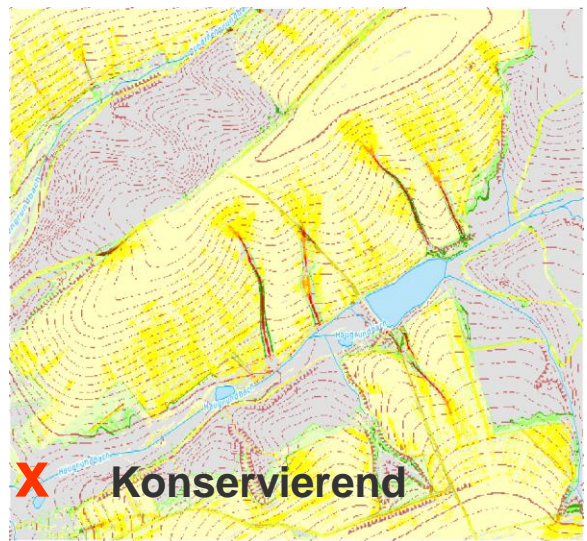
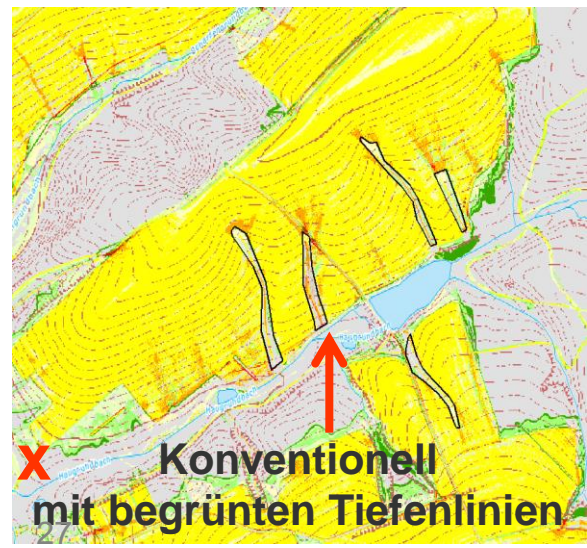
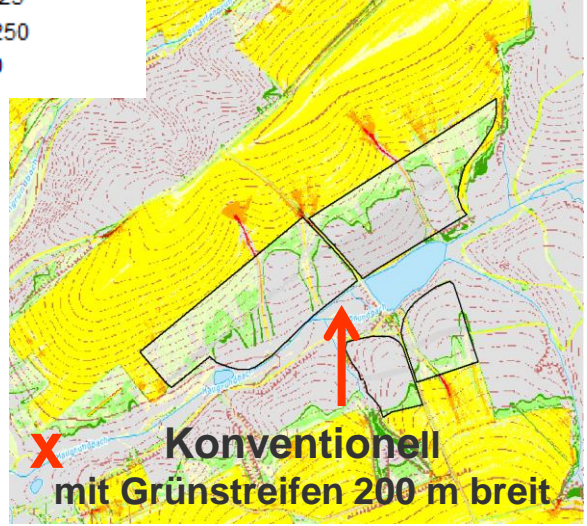
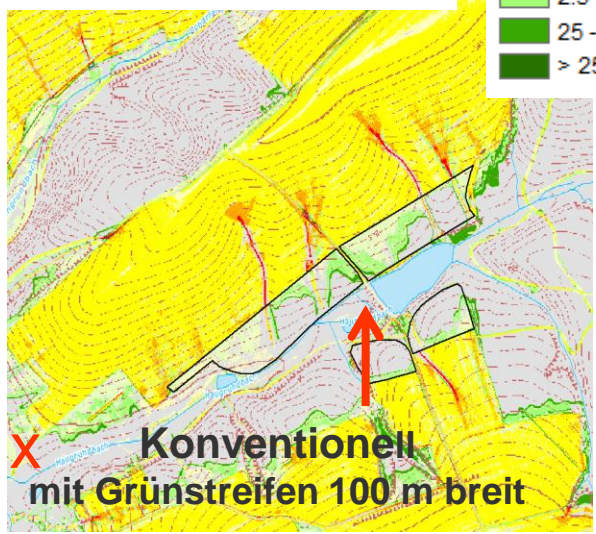
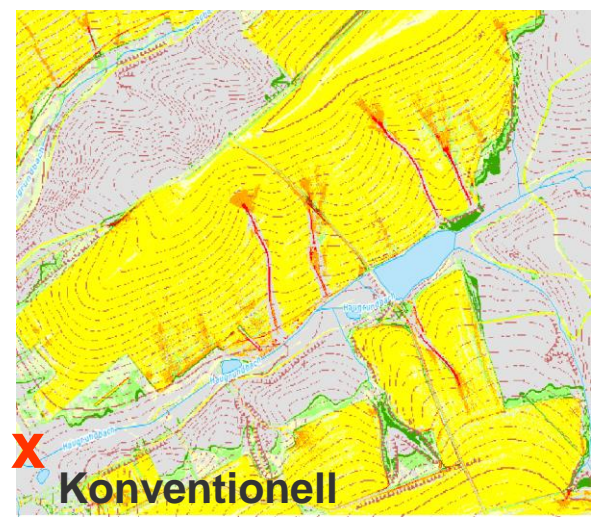
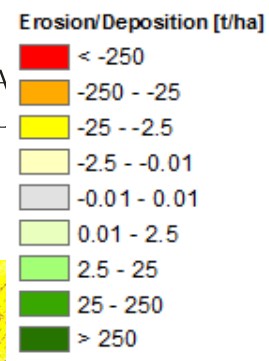
# Nährstoffaufwand aus Mineraldüngern in kg je ha

## landwirtschaftlich genutzter Flächen in Sachsen



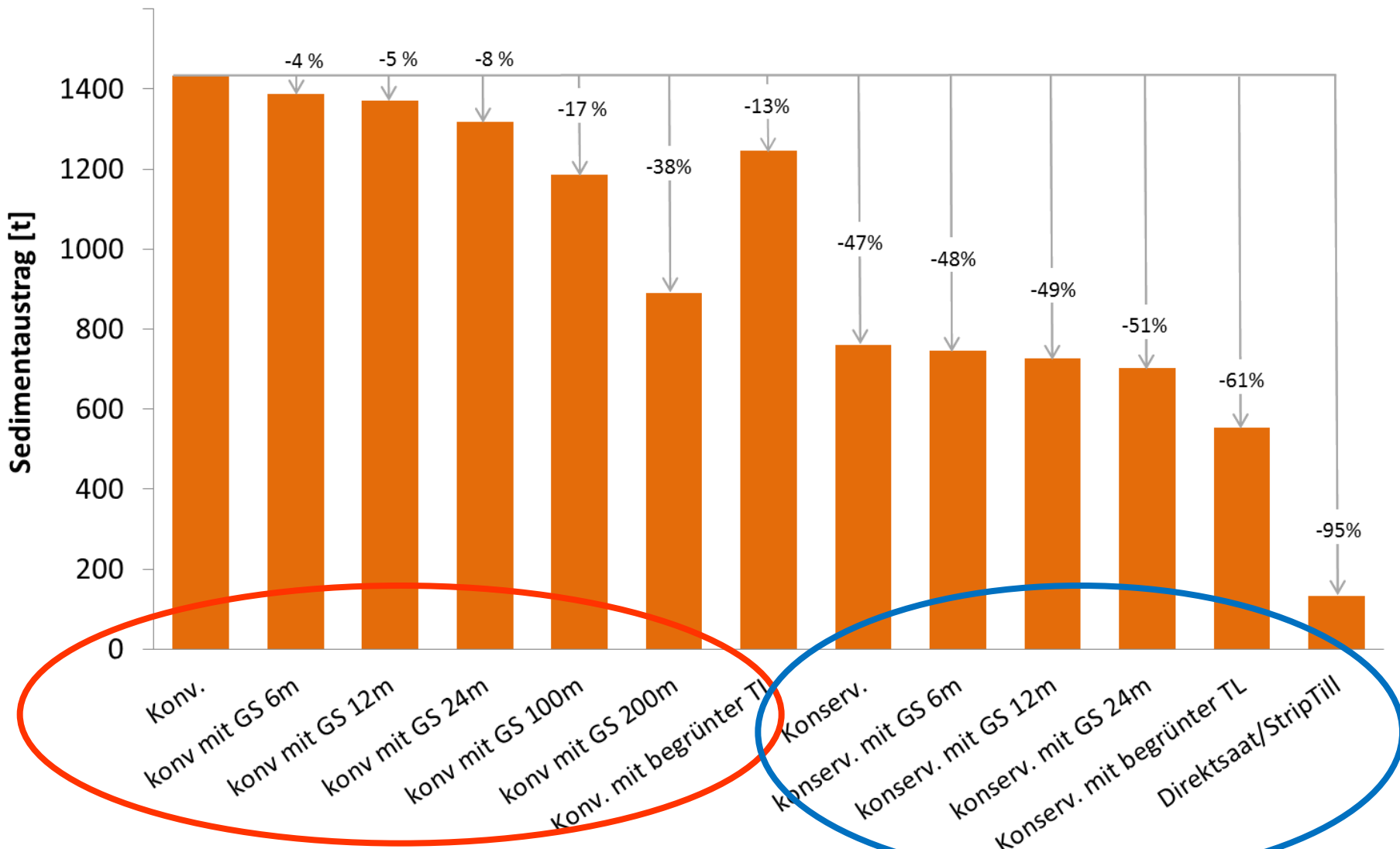
# Grünstreifen & Tiefenlinienbegrünung zur Erosionsminderung auf Ackerfläche

(EROSION-3D-Simulation, 10-jährl. Regenereignis, Fruchtart Mais im Mai, mittlere Bodenfeuchte, Bodenart Ut3, **X** : Gebietsauslass)



# Minderung des Sedimentaustrags von Ackerfläche durch Grünstreifen & Tiefenlinienbegrünung ohne und mit pflugloser – konservierender Bodenbearbeitung/Direktsaat (EROSION-3D-Simulation, 10-jährl. Regenereignis)

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Konv.: Konventionelle Bodenbearbeitung Konserv.: pfluglose - konservierende Bodenbearbeitung GS: Grünstreifen TL: Tiefenlinie

# Wirksamkeit von Grünstreifen auf Ackerflächen und am Gewässerrand

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



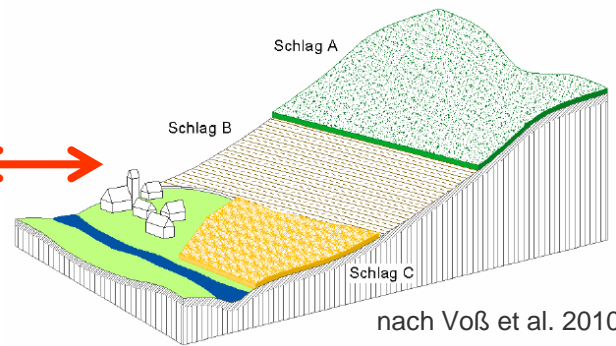
- > geringe stoffrückhaltende Wirkung bei punktuellm Wasserübertritt von Ackerfläche in Grünstreifen
- > **kein** Schutz der an Grünstreifen angrenzenden Ackerfläche vor Erosion



**Konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat auf angrenzenden Ackerflächen unerlässlich!**

# Ergänzende Maßnahmen gegen Wassererosion und gegen wild abfließendes Wasser (Auswahl)

➤ Schlagteilung durch Fruchtartenwechsel



➤ Anlage von Grünstreifen und Tiefenlinienbegrünung



➤ Anlage von Verwallungen, Mulden, Becken



# Sediment- & Wasserrückhalt durch Verwallungen in Hangrinne auf Ackerfläche Pröda - Flurbereinigung Leuben-Schleinitz

## Eckdaten

- Material: anstehender Mutterboden
- Böschungsneigung: 1:10 wasserseitig  
und 1:4 luftseitig
- Dammkrone: Breite jeweils ca. 3 m  
Höhe: rund 2 m
- Speichervolumen:
  - Obere Verwallung rund 500 m<sup>3</sup>
  - Untere Verwallung rund 200 m<sup>3</sup>
- Abfluss über Auslass: 3,75 l/s  
13,5 m<sup>3</sup>/h
- Einzugsgebietsgröße: 6 ha
- Dauerhaft pfluglose Bodenbearbeitung



# Überfahrbare Verwallungen in der Hangrinne Ackerfläche Pröda -> Fläche kann weiter bewirtschaftet werden!





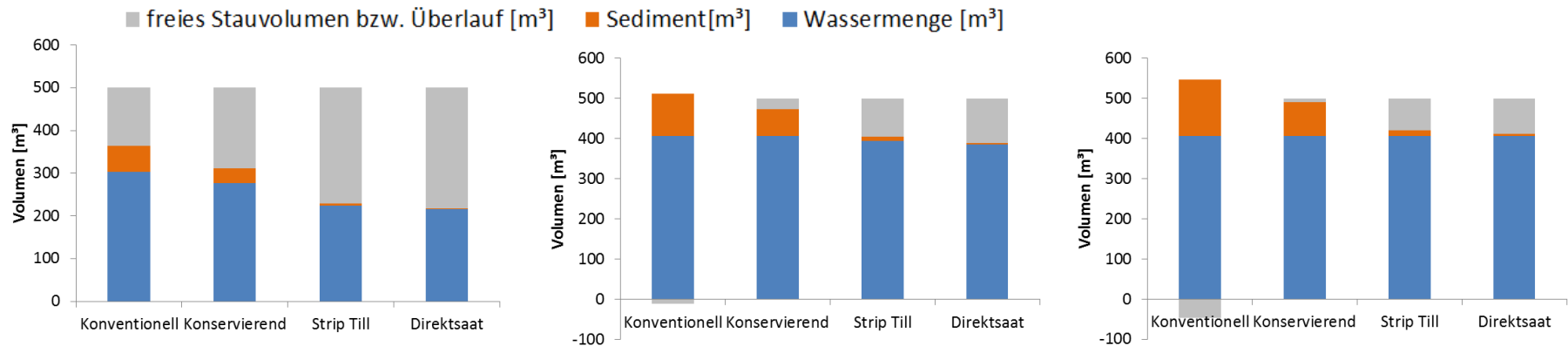
# Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Staukapazität der Verwallungen Pröda: 10-, 50- und 100-jährliches Extremereignis

10-j. Ereignis (32 mm)

50-j. Ereignis (43 mm)

100-j. Ereignis (48 mm)

Obere Verwallung



Verlandung der Verwallungen bei 10-j. Ereignis:

**Konventionell:** 8 maliges Eintreten

**Konservierend:** 14 x

**Streifensaat:** 100 x

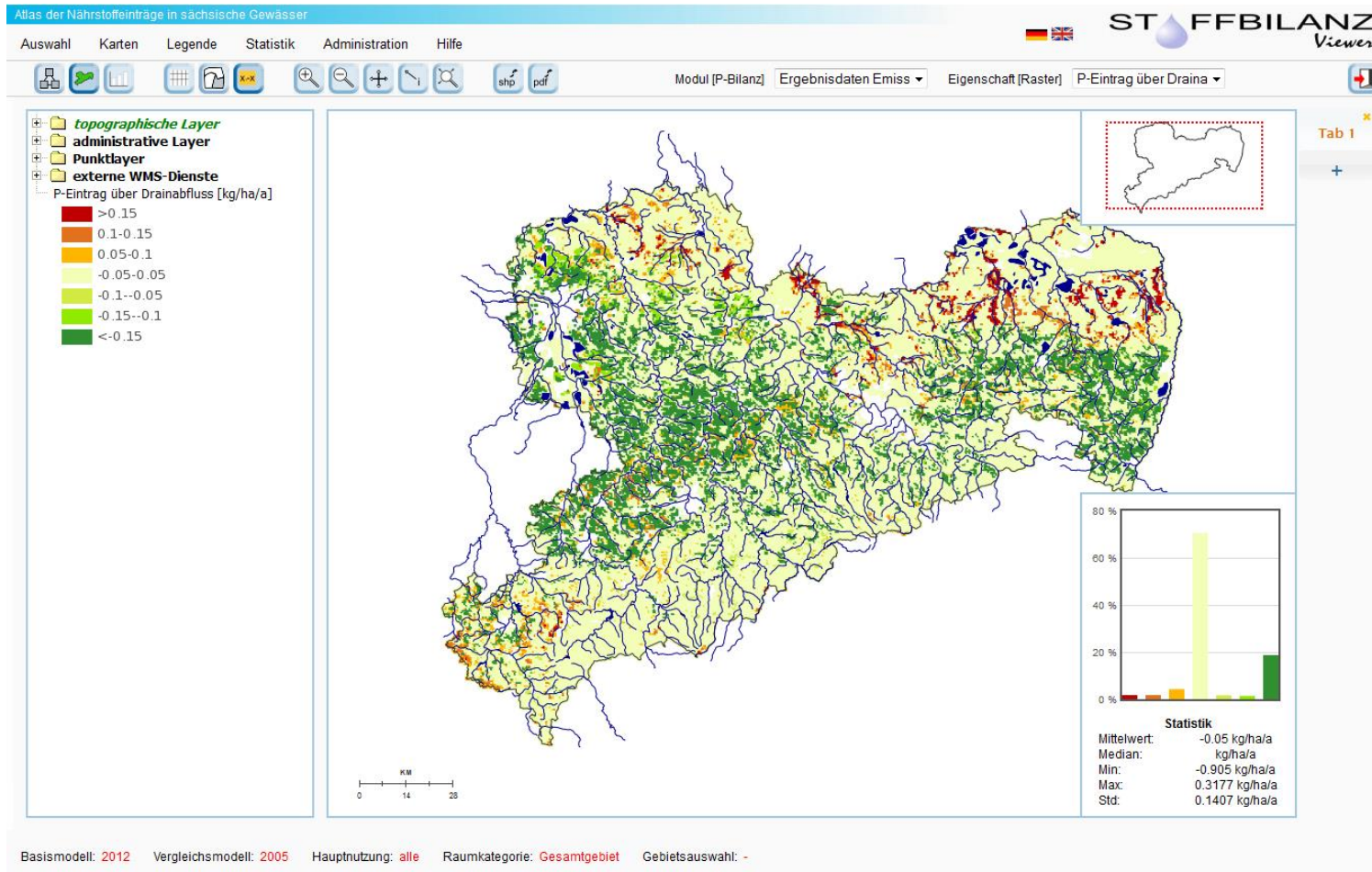
**Direktsaat :** 240 x

-> mit Langfristsimulation Lebensdauer der Anlagen berechenbar.

Verwallungen in Pröda fassen auch Abflussvolumina des 50- und 100-jährlichen Extremereignisses

Aber: Nur bei Direktsaat u. Strip Till wird Staukapazität nicht überschritten, -->Sedimenteintrag vernachlässigbar gering

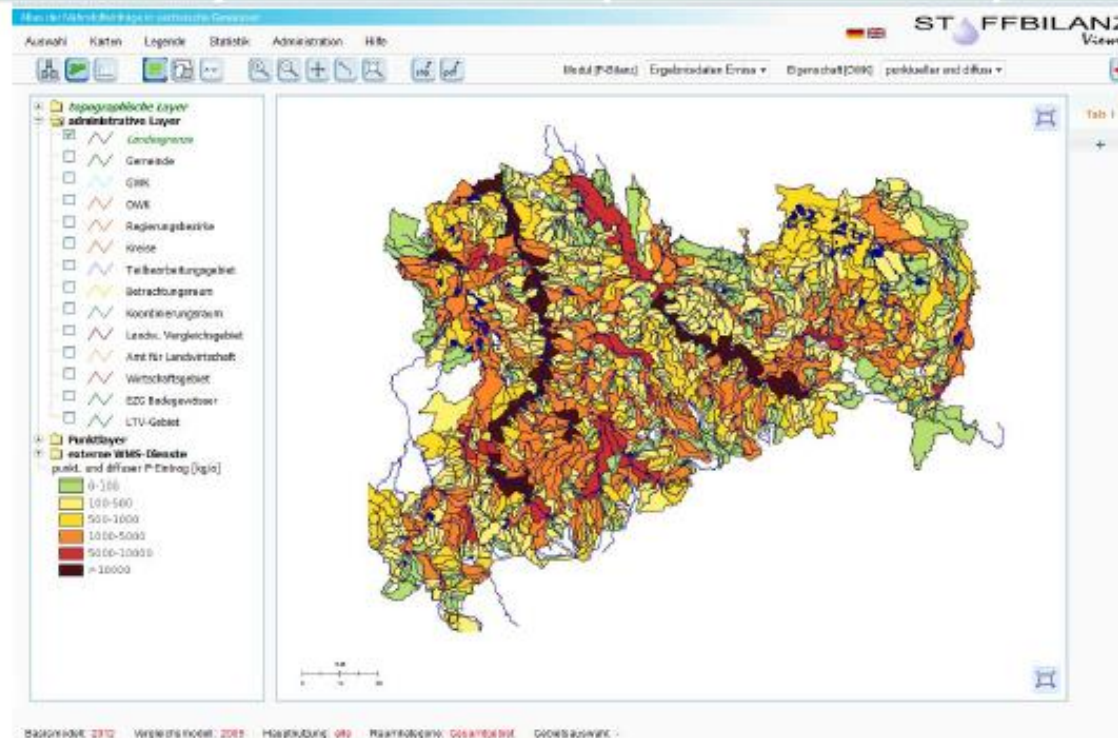
## ■ P-Eintrag über Dränabfluss 2012 zu 2005.



# ■ Gesamte P-Emission 2012/2005/2000.

Tabelle 16: Gesamte P-Emissionen für die Zeitschnitte 2000, 2005 und 2012

	2000 [t/a]	2005 [t/a]	2012 [t/a]
Diffuse Quellen	766	683	507
Punktquellen	476	434	367
Summe	1.242	1.117	874



# Konventionelle Bodenbearbeitung mit dem Pflug: Hauptursache für infiltrationshemmende, abfluss- und erosionsfördernde Bodenverschlämmung

