

# Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen

Ergebnisse aus dem Projekt  
„Evaluierung der Cross Compliance Bestimmungen zum Erosionsschutz in Bayern“

Robert Brandhuber, Michael Kistler  
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und  
Ressourcenschutz

Projektpartner:

DWD, Agrarmeteorologie, NL Weihenstephan



DWD



Agrarmeteorologie  
Weihenstephan

## 1. Methodik

## 2. Ergebnisse

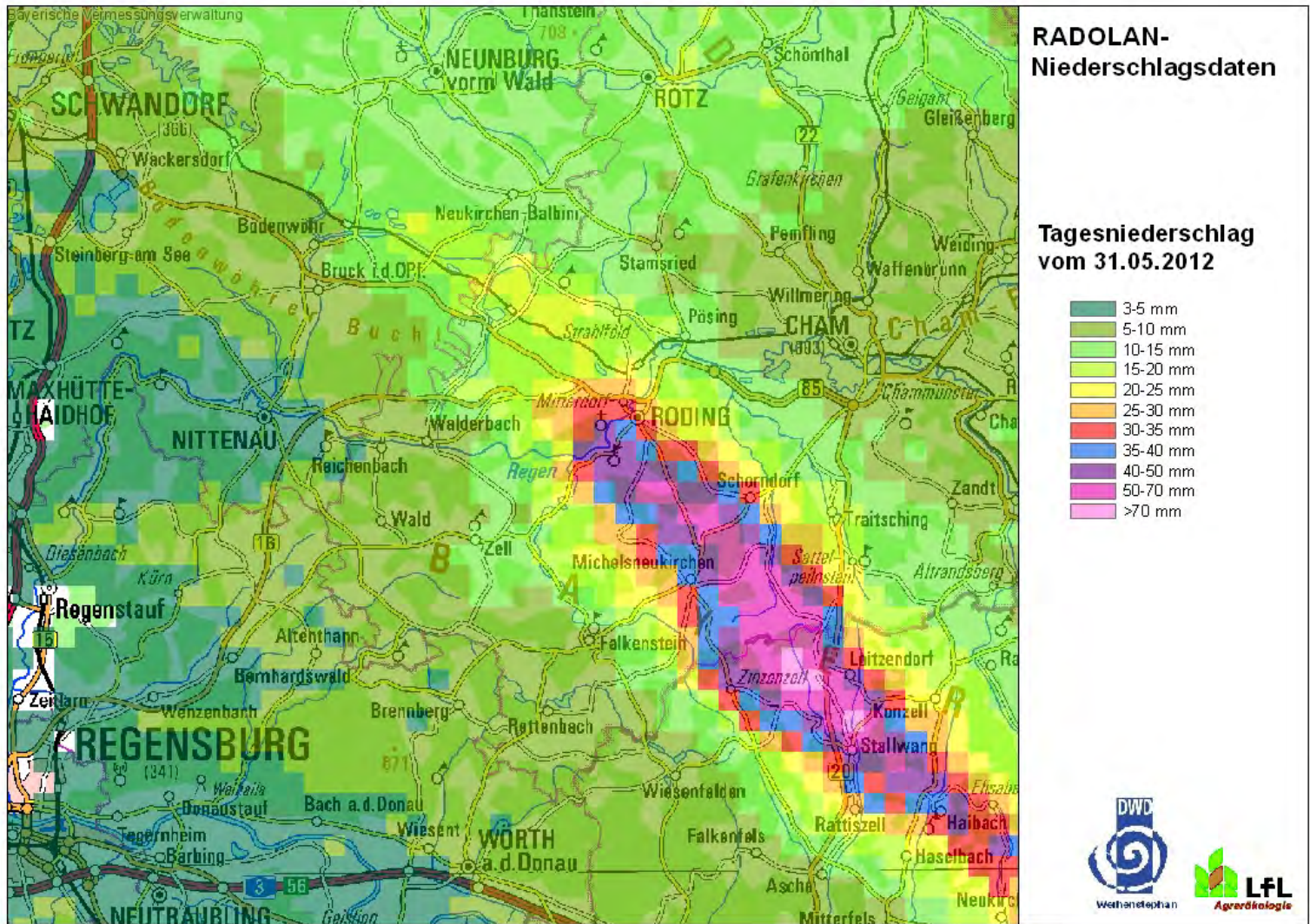
- § Jährlichkeit der Niederschläge
- § Von Erosion betroffene Kulturen
- § Mulchsaat, Bodenbedeckung
- § Feldstücksgröße, Hanglänge
- § CC-Wasser-Klassen
- § Temporäre Grünstreifenstreifen nach ESchV
- § Erosionsschäden in Kartoffeln
- § Erosion im Sommer und im Winter
- § Abschwemmungen in Gewässer, Pufferstreifen

## 3. Schlussfolgerungen

## 1. In den Jahren 2011 und 2012

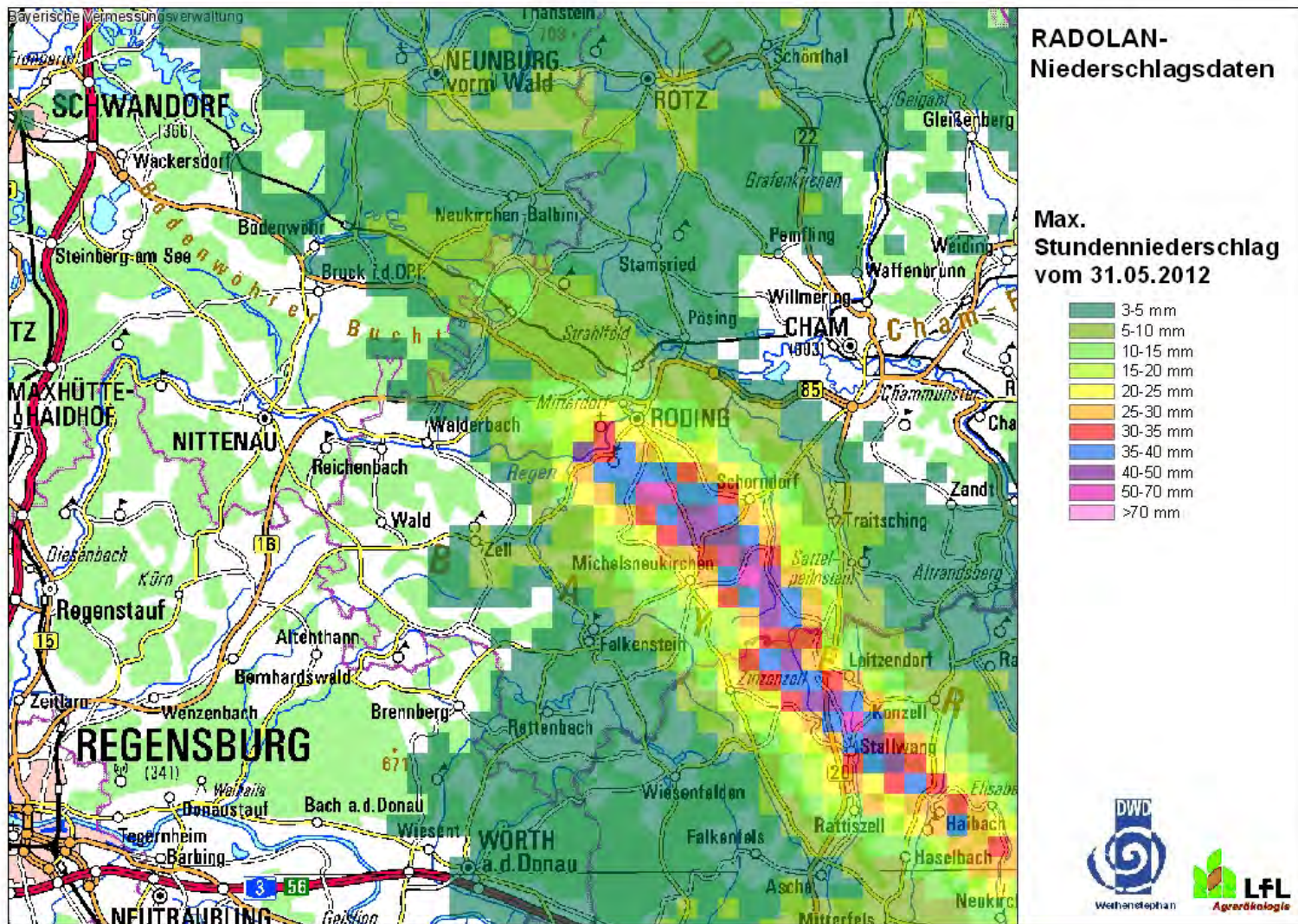
- § wurden Erosionsereignisse mit Hilfe von RADOLAN-Niederschlagsdaten identifiziert und
- § mit zeitnah erstellten Luftbildern dokumentiert (überwiegend Mai / Juni).

# RADOLAN-Niederschlagsdaten - Tageswerte



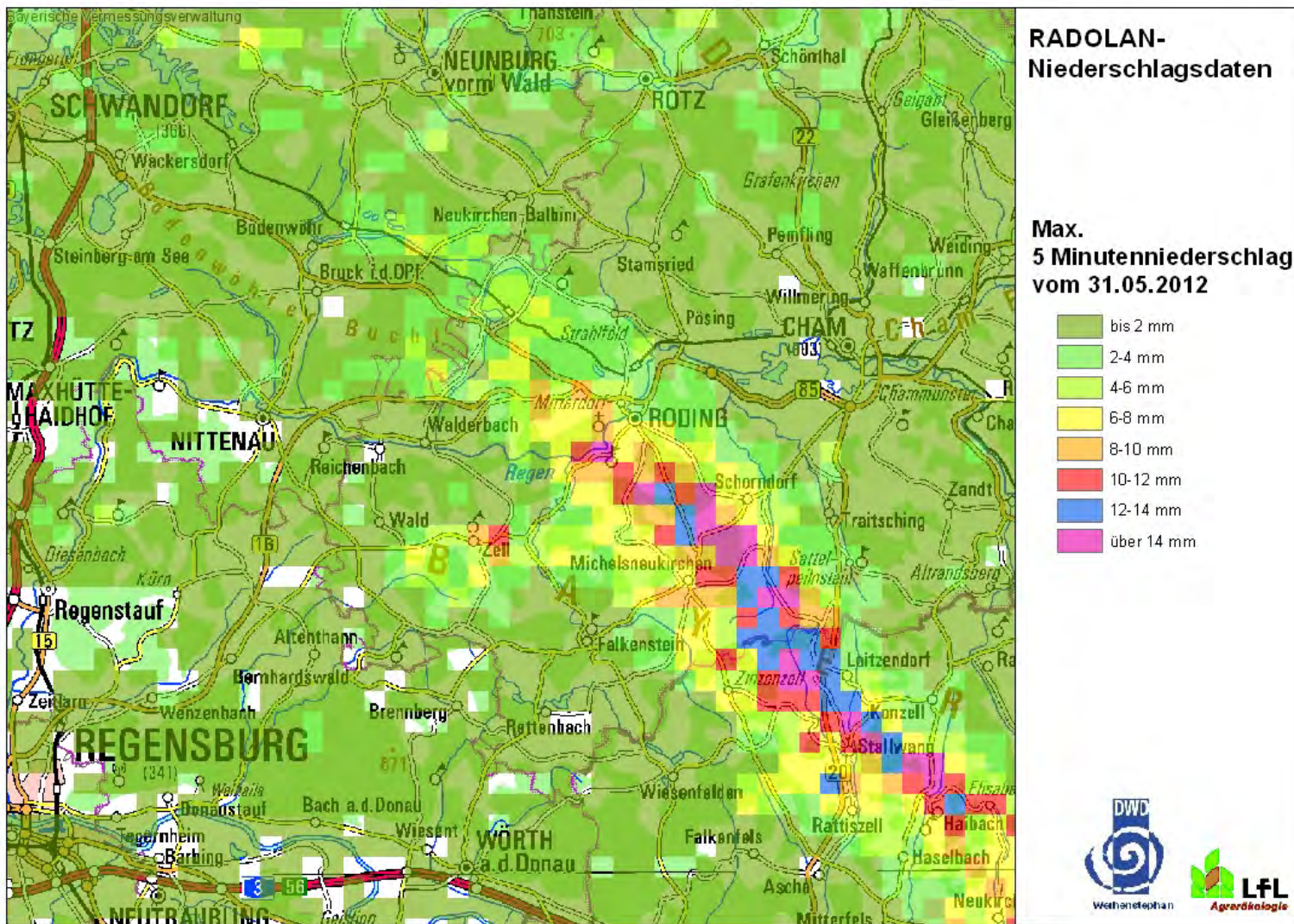


# RADOLAN-Niederschlagsdaten - Stundenwerte





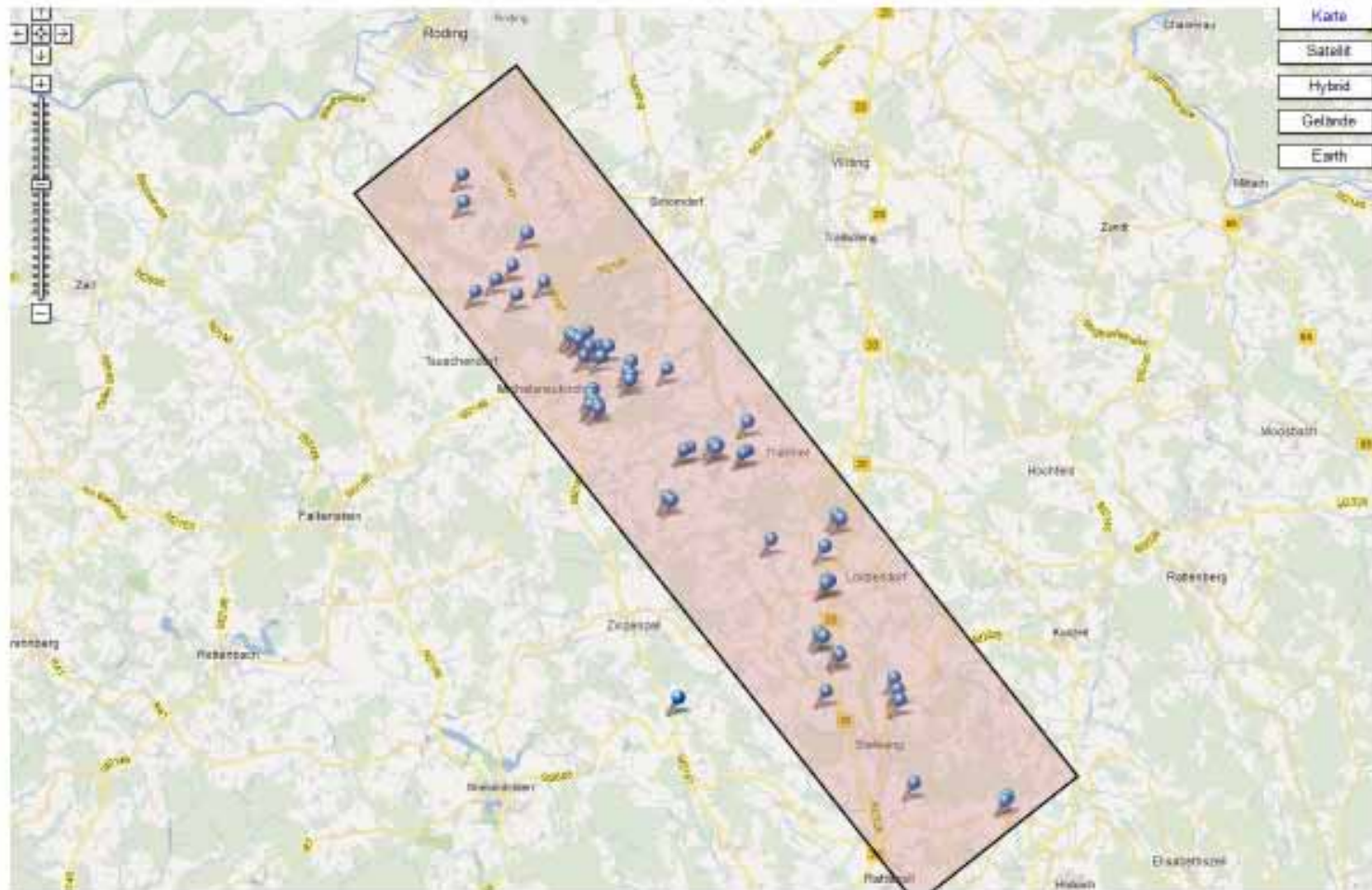
# RADOLAN-Niederschlagsdaten – 5-Minutenwerte



# Luftbildaufnahmen, Beispiel Roding, 2012

Erosionsmonitoring v. 09. u. 15. 06. 2012;  
Aufnahmestandorte: 09.06. → Nr.002–047 // 15.06. → Nr.193–208

Auftrag Nr.3 / Befliegung Nr. 3 u. 4  
Vorwald, Raum zw. Bogen u. Roding



Ausarbeitung:

[www.agroluftbild.de](http://www.agroluftbild.de)



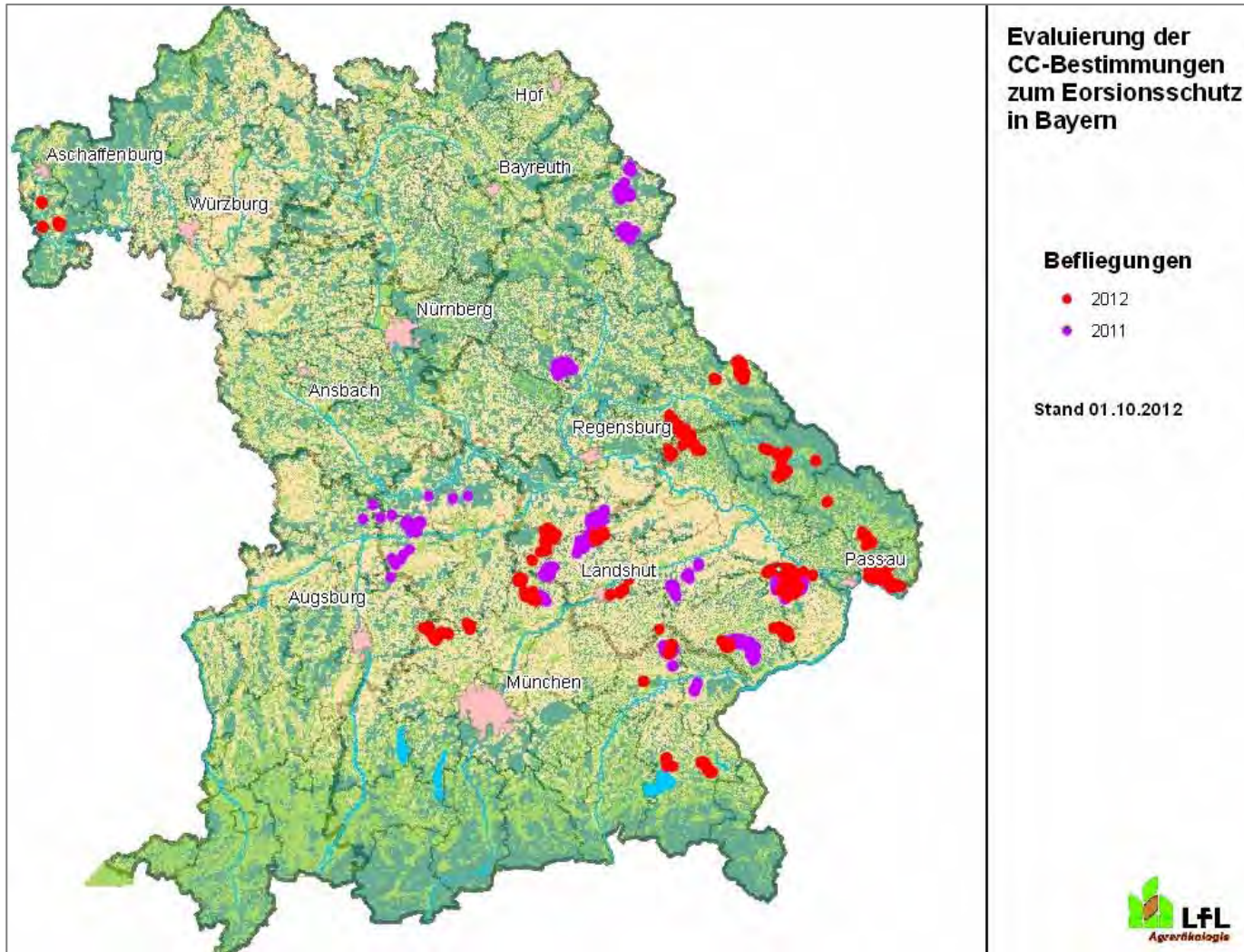
# Luftbildaufnahmen, Beispiel Roding, 2012

---





# Areale mit Luftbildaufnahmen 2011 + 2012



2. In den Erosionsgebieten wurden von 4.240 Feldstücken mit Ackernutzung erosionsrelevante Daten erfasst (aus Luftbildern, Geodaten, INVEKOS-Daten)
3. Jedem der 4.240 Feldstücke wurde eine von vier Erosions-Schadensklassen zugewiesen (kein, gering, deutlich, erheblich).



# Erosionsschaden: gering



# Erosionsschaden: deutlich





# Erosionsschaden: erheblich



# Methodik

4. 543 Feldstücke wurden zusätzlich vor Ort beurteilt, insb. deren Mulchbedeckung.





## 1. Methodik

## 2. Ergebnisse

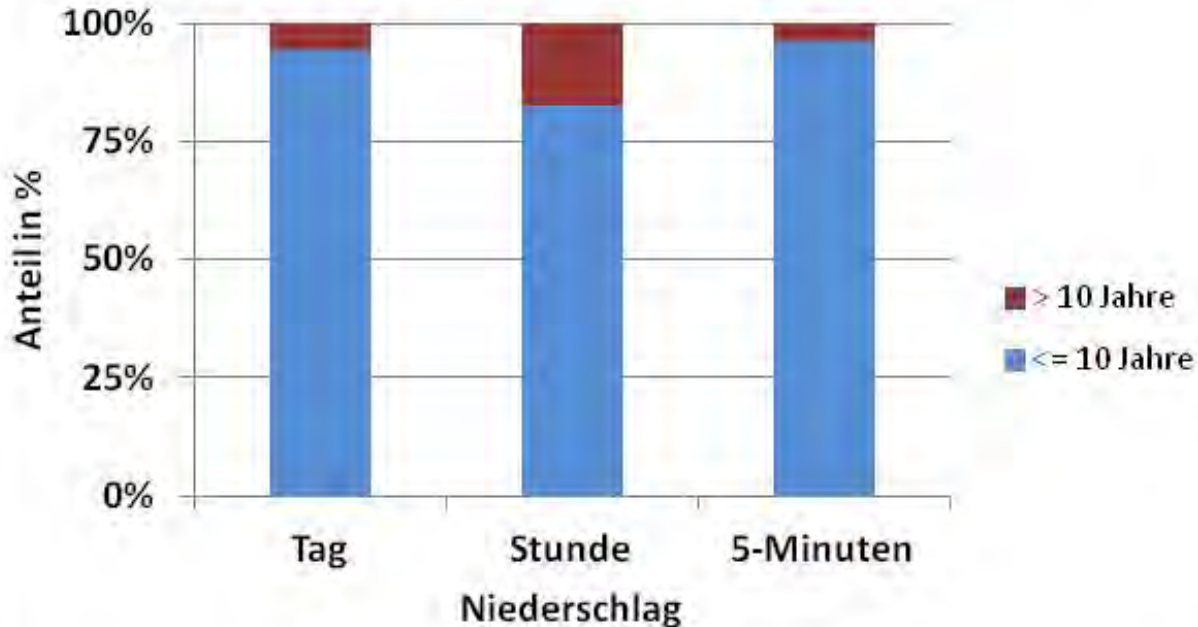
- § Jährlichkeit der Niederschläge
- § Von Erosion betroffene Kulturen
- § Mulchsaat, Bodenbedeckung
- § Feldstücksgröße, Hanglänge
- § CC-Wasser-Klassen
- § Temporäre Grünstreifenstreifen nach ESchV
- § Erosionsschäden in Kartoffeln
- § Erosion im Sommer und im Winter
- § Abschwemmungen in Gewässer, Pufferstreifen

## 3. Schlussfolgerungen

# Jährlichkeit der Niederschläge

- Zeitraum: Mai + Juni
- nur Ackerflächen

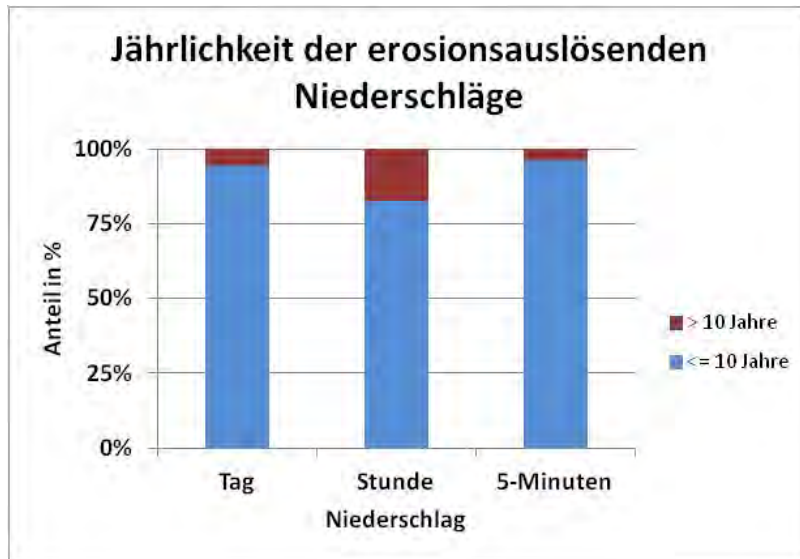
## Jährlichkeit der erosionsauslösenden Niederschläge



Mittlere 10-jährige  
Jährlichkeiten im  
Untersuchungsgebiet  
(KOSTRA-Atlas DWD):  
Tag: 76 mm  
Stunde: 35 mm  
5-Minuten: 13 mm



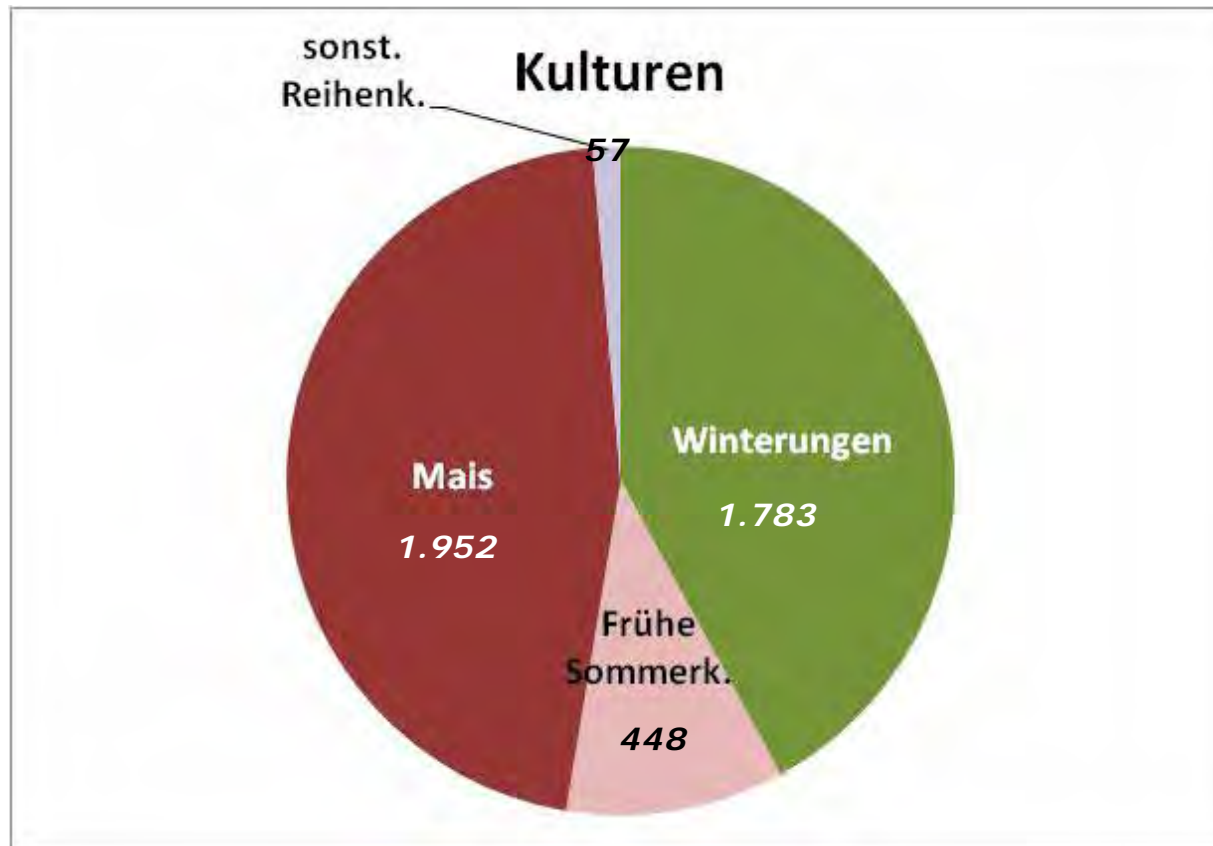
# Jährlichkeit der Niederschläge



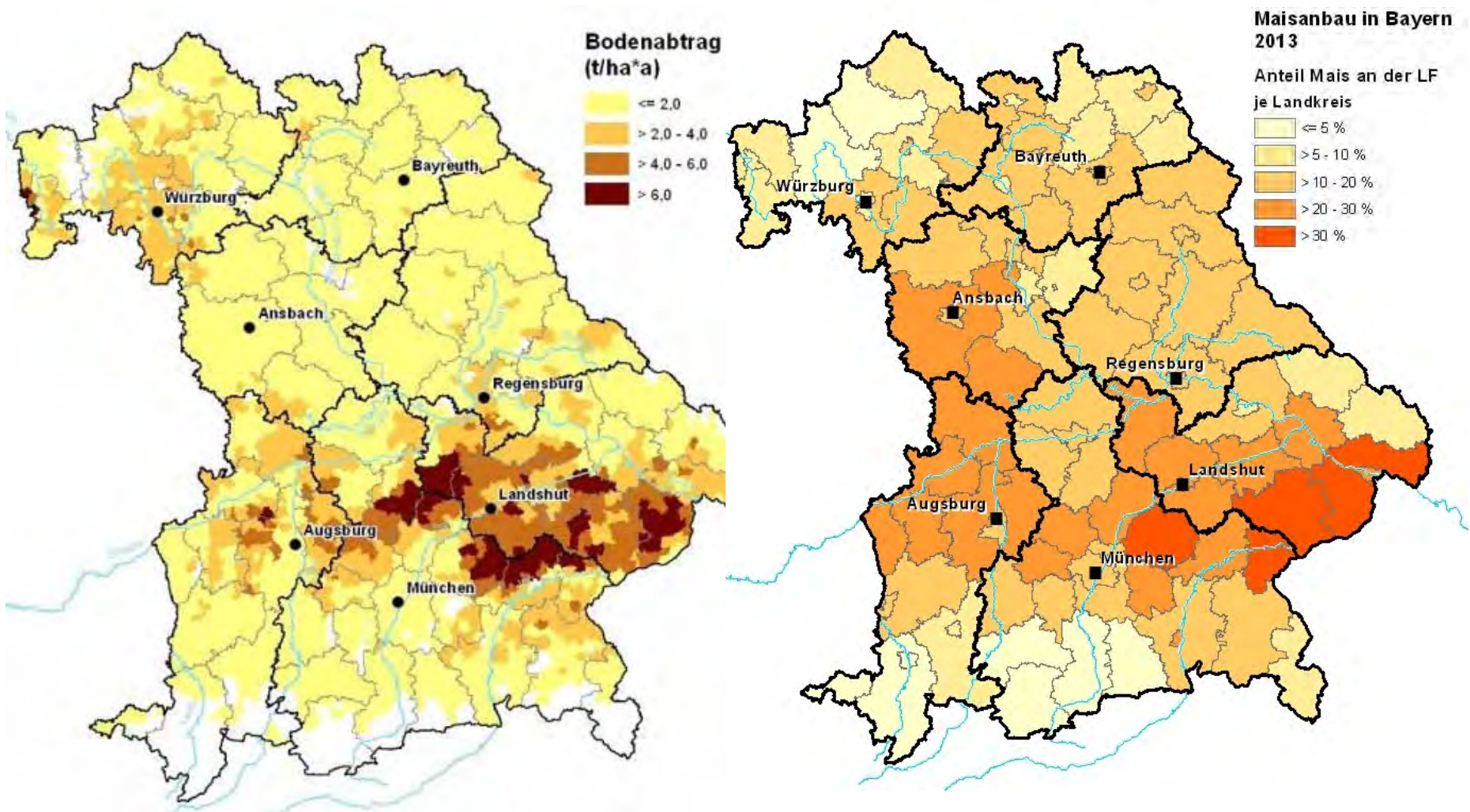
Die dokumentierten Erosionsereignisse wurden ganz überwiegend von Niederschlägen ausgelöst mit einer Jährlichkeit von weniger als 10 Jahren.

Die Bewirtschaftung der Felder sollte so ausgerichtet sein, dass 10-jährige Niederschlagsereignisse keine erheblichen Schäden anrichten (= Anforderungen nach Bodenschutzrecht).

# Erfasste Kulturen



# Mittlerer Bodenabtrag und Maisanbau in Bayern



Karten: M. Treisch

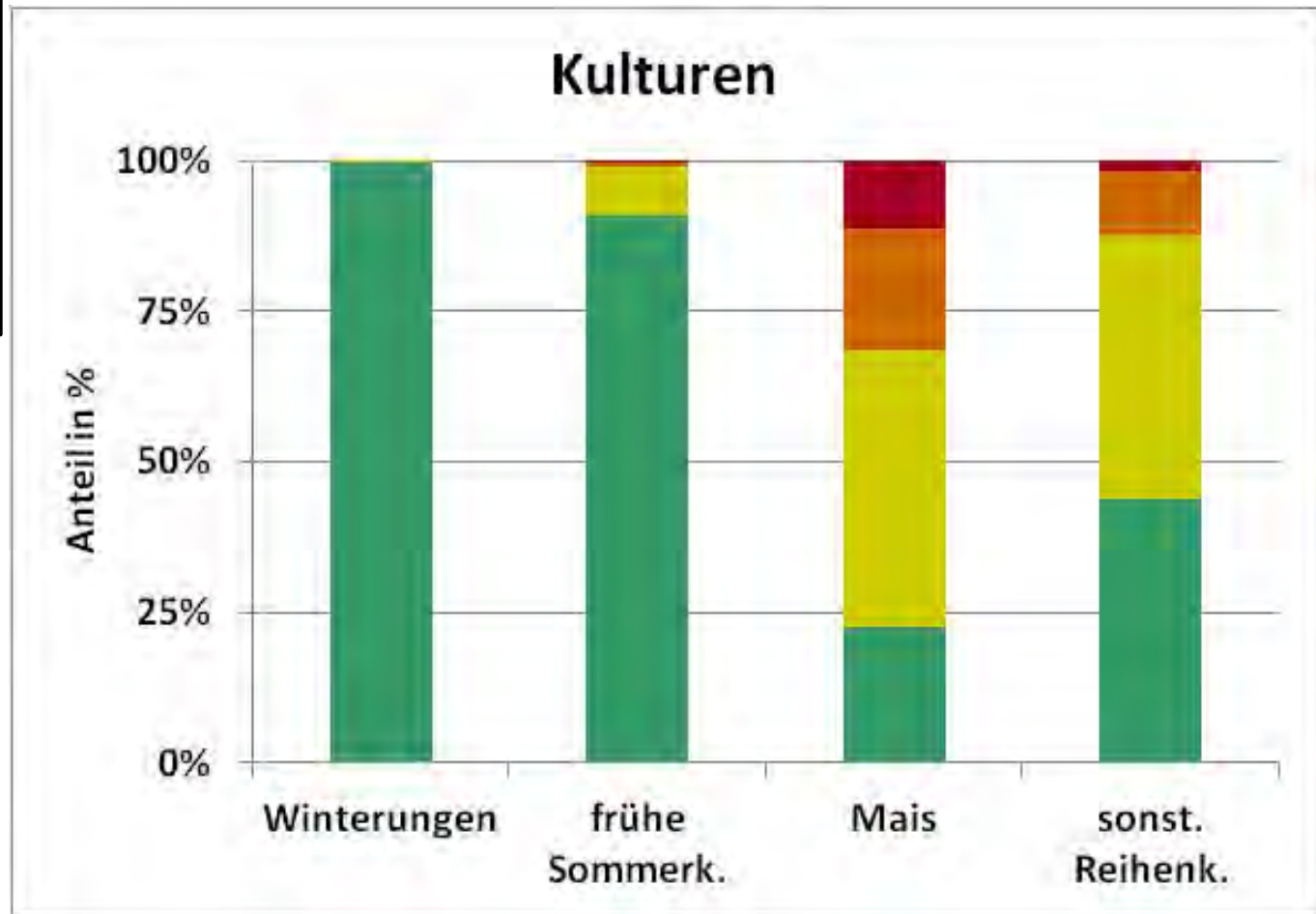


# Kulturen mit Erosionsschäden

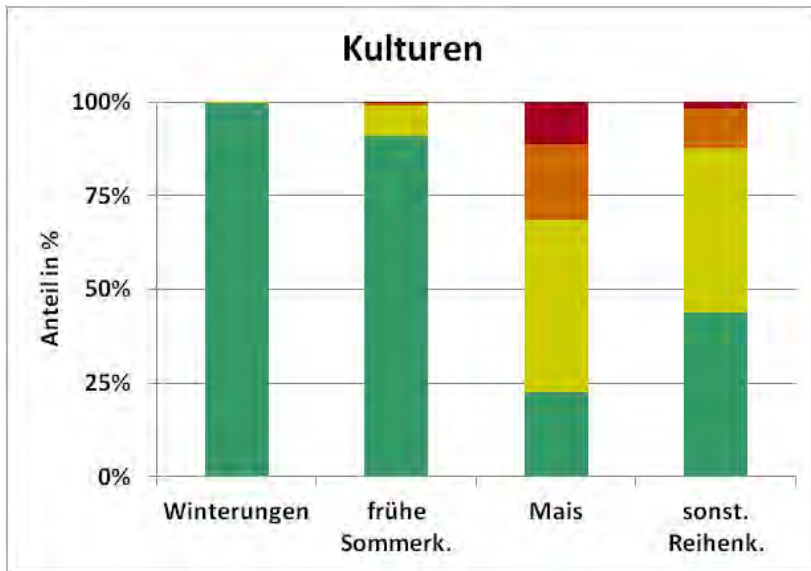
Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein

- Zeitraum: Mai + Juni
- 4240 Feldstücke



# Kulturen mit Erosionsschäden

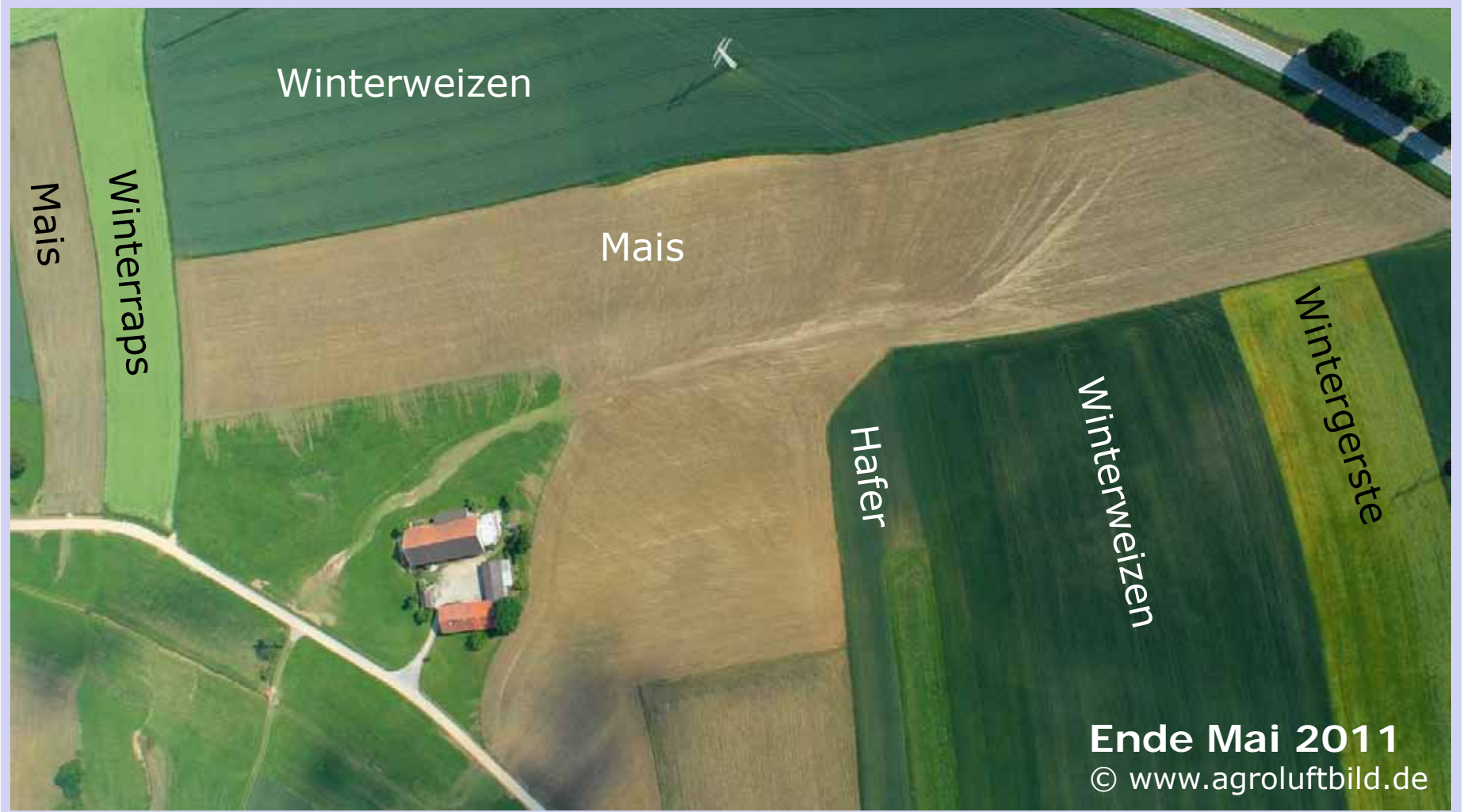


Die mit Abstand meisten Erosionsschäden gehen auf **Maisanbau** in Hanglagen zurück.

Winterungen sind gar nicht, frühe Sommerkulturen kaum von Erosionsschäden betroffen.

- Zeitraum: Mai + Juni
- 4240 Feldstücke

# Bodenabschwemmungen im Frühjahr





# Bodenabschwemmungen im Frühjahr



Mitte Mai 2011  
© www.agroluftbild.de

# Bildfolge: 2011 à 2012









# Bodenbedeckung

---



**Ausnahme**



**Regel**

# KULAP-Mulchsaat

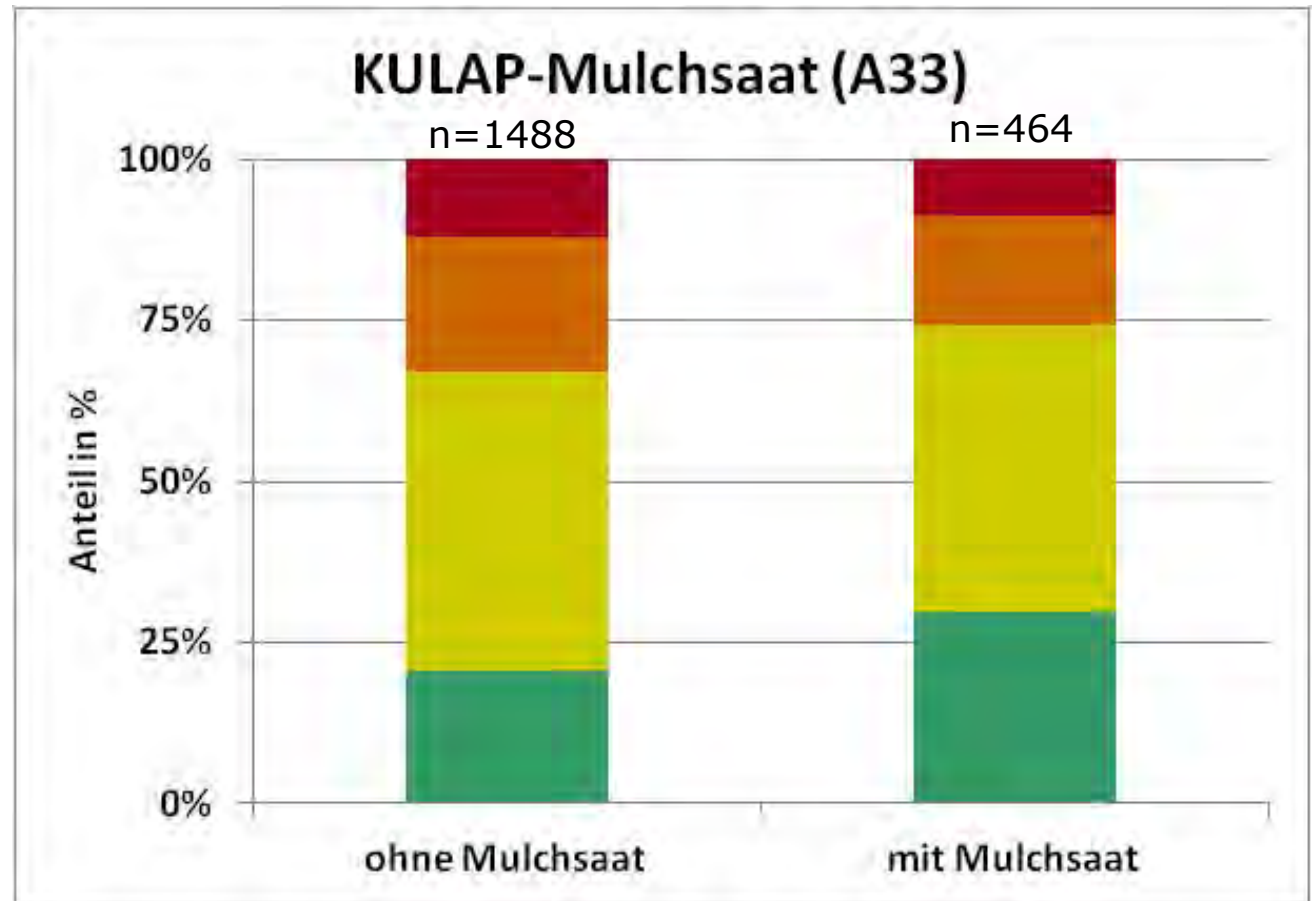
Zeitraum: Mai + Juni, alle 1.952 Maisflächen

Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein

ohne KULAP-Mulchsaat:  
Bodenbedeckung <10%  
bei **93 %** der vor Ort  
begutachteten Flächen

mit KULAP-Mulchsaat  
Bodenbedeckung <10%  
bei **75 %** der vor Ort  
begutachteten Flächen



## Defizite beim Maisanbau!

- Der Boden wird bei und vor der Maissaat zu intensiv bearbeitet.
- Zum Schutz vor Gewitterregen im Mai / Juni verbleibt viel zu wenig Mulch auf dem Boden.





# Erosion vermeiden!

## Lösung: Mulchsaat ohne vorherige Bodenbearbeitung

4.6.2013, nach Dauerregen (Hochwasser!)



**Keinerlei Spuren  
von Bodenabschwemmung!**



# Erosion vermeiden!

## Lösung: Mulchsaat ohne vorherige Bodenbearbeitung





# ILT-Feldversuch Achselschwang – Westerschondorf 2013



Mulchsaat mit  
Saatbettbereitung:  
Gülle Schleppschuh à  
**Kreiselegge** à Mulchsaat



Mulchsaat ohne  
Saatbettbereitung:  
**Gülle-Schlitzgerät** à  
Mulchsaat



Streifenbodenbearbeitung:  
**Gülleinjektion** à Saat in  
den Streifen

## Gülle vor der Saat



*Fotos: ILT*

09. Juli 2013



# ILT-Feldversuch Achselschwang – Westerschondorf 2013



**Schleppschuh**



**Scheibenschlitzgerät**



**Scheibeninjektor**

## Gülle in den Bestand



*Fotos: ILT*

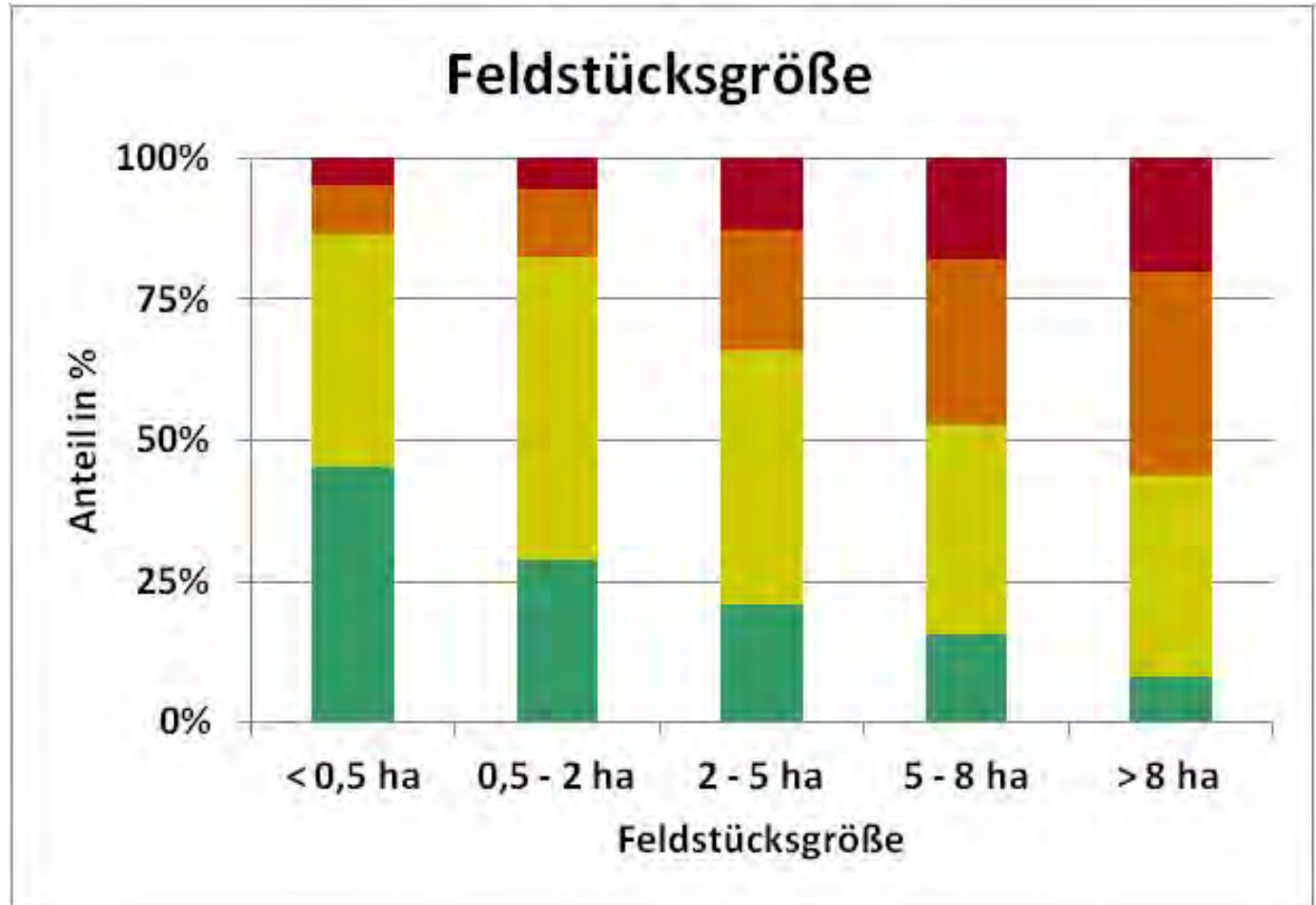
15 m<sup>3</sup>/ha mit  
Scheibenschlitz-  
gerät am  
22.07.2013

# Feldstücksgröße

Zeitraum: Mai + Juni, alle 1.952 Maisflächen

Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein





# Hanglänge



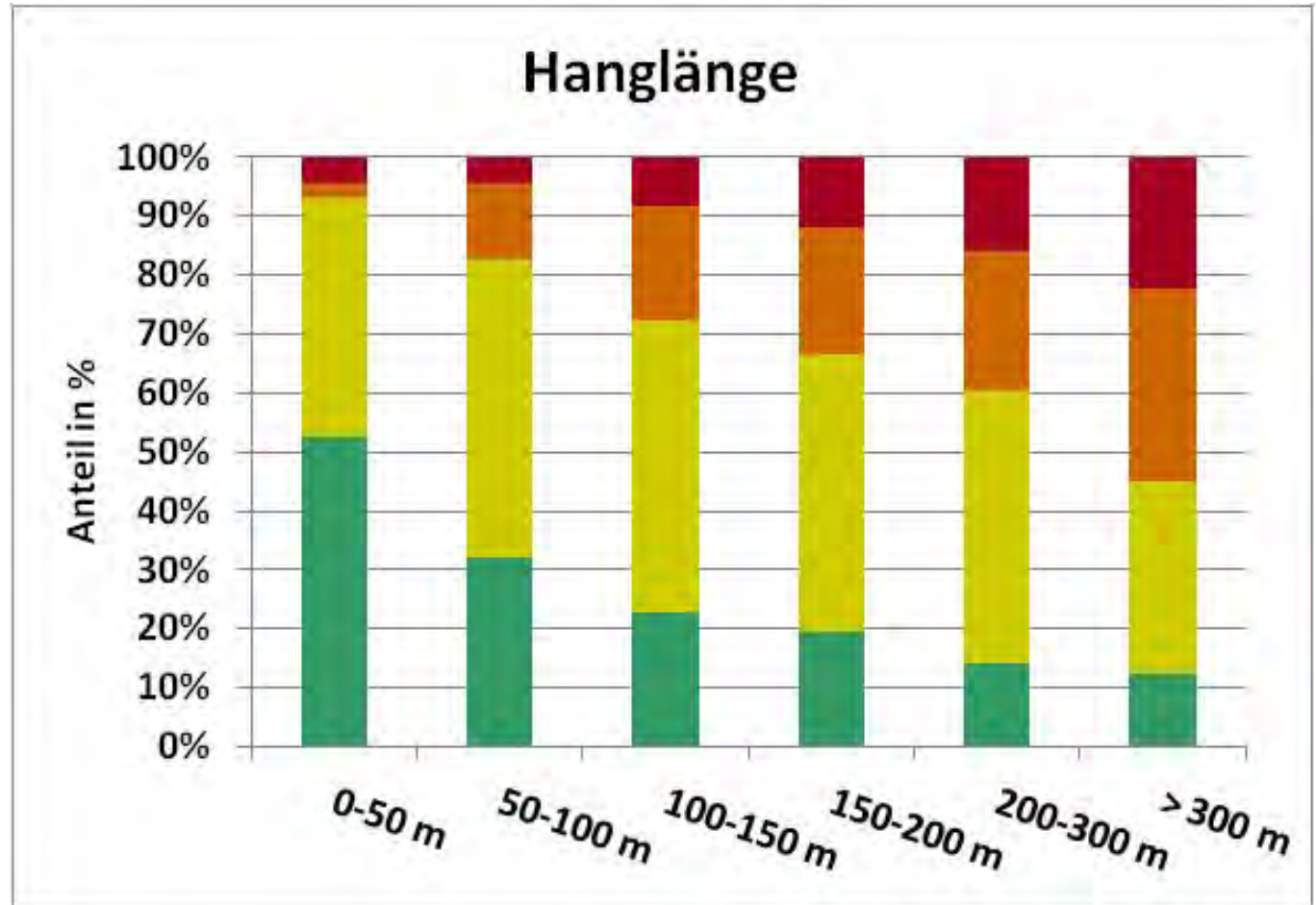


# Hanglänge

Zeitraum: Mai + Juni, alle 1.952 Maisflächen

Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein



# Kulturartenwechsel im Hang

Mitterteich

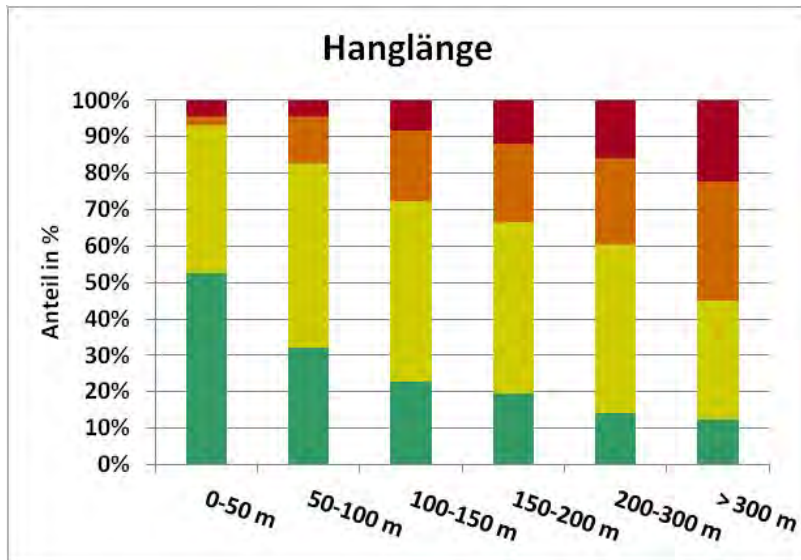
Ereignis: 05.06.2011

Luftbildaufnahme 10.06.2011

© www.agroluftbild.de



# Hanglänge, Schlaggröße

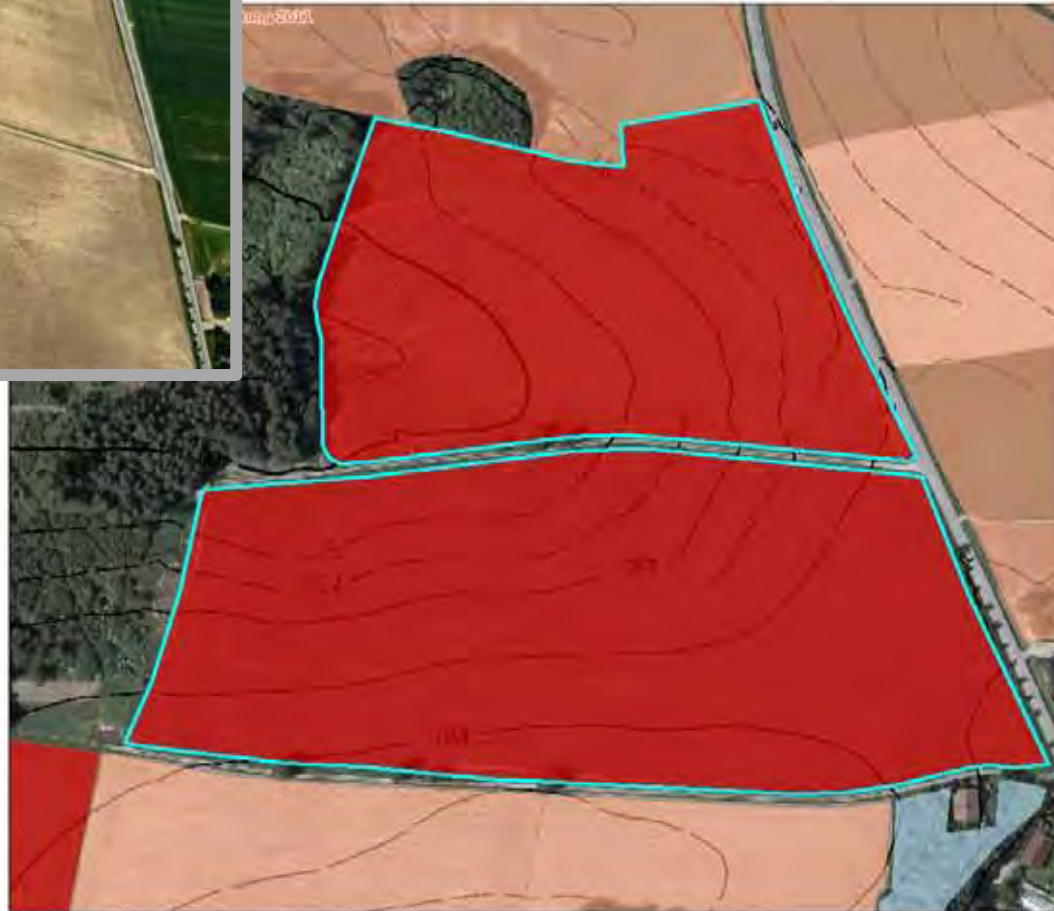


Mit zunehmender Hanglänge und Schlaggröße nimmt die Häufigkeit von Erosionsschäden zu.

Kulturartenwechsel im Hang ist eine einfach zu realisierende Erosionsschutzmaßnahme.



# CC-Wasser-Klassen



Feldstücke mit Höhenlinien und Wassererosionsgefährdungsklasse  
Standort:  
Aidenbach

Wassererosionsgefährdungsklasse

- CC-Wasser 0
- CC-Wasser 1
- CC-Wasser 2

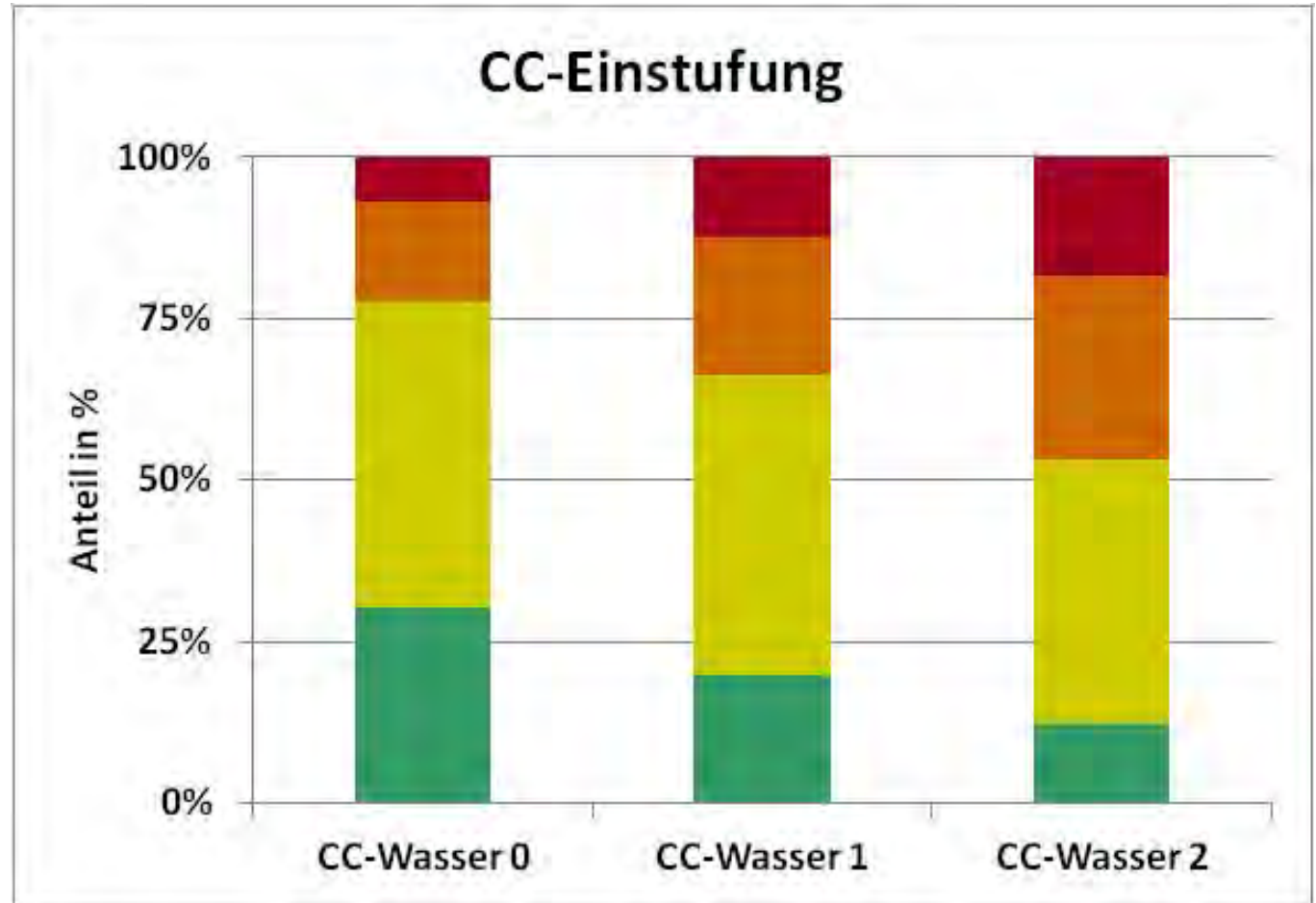


# CC-Wasser-Klassen

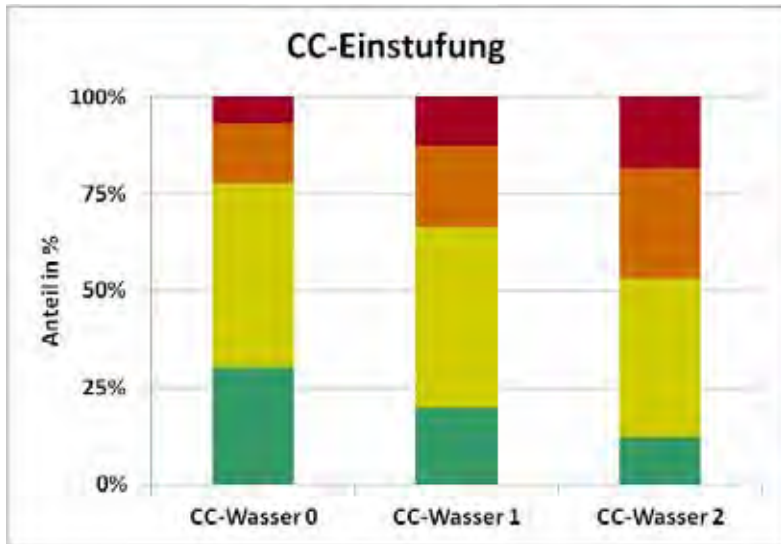
Zeitraum: Mai + Juni, alle 1.952 Maisflächen

Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein



# CC-Wasser-Klassen



Die CC-Wasser-Klassen bilden die Erosionsgefährdung zumindest ausreichend ab.

Die Berücksichtigung der Hanglänge hätte die Erosionsgefährdung besser getroffen.  
Die Anzahl der CC-Wasser 2 – Feldstücke wäre um 165 % gestiegen (bezogen auf die 1.952 Maisflächen).

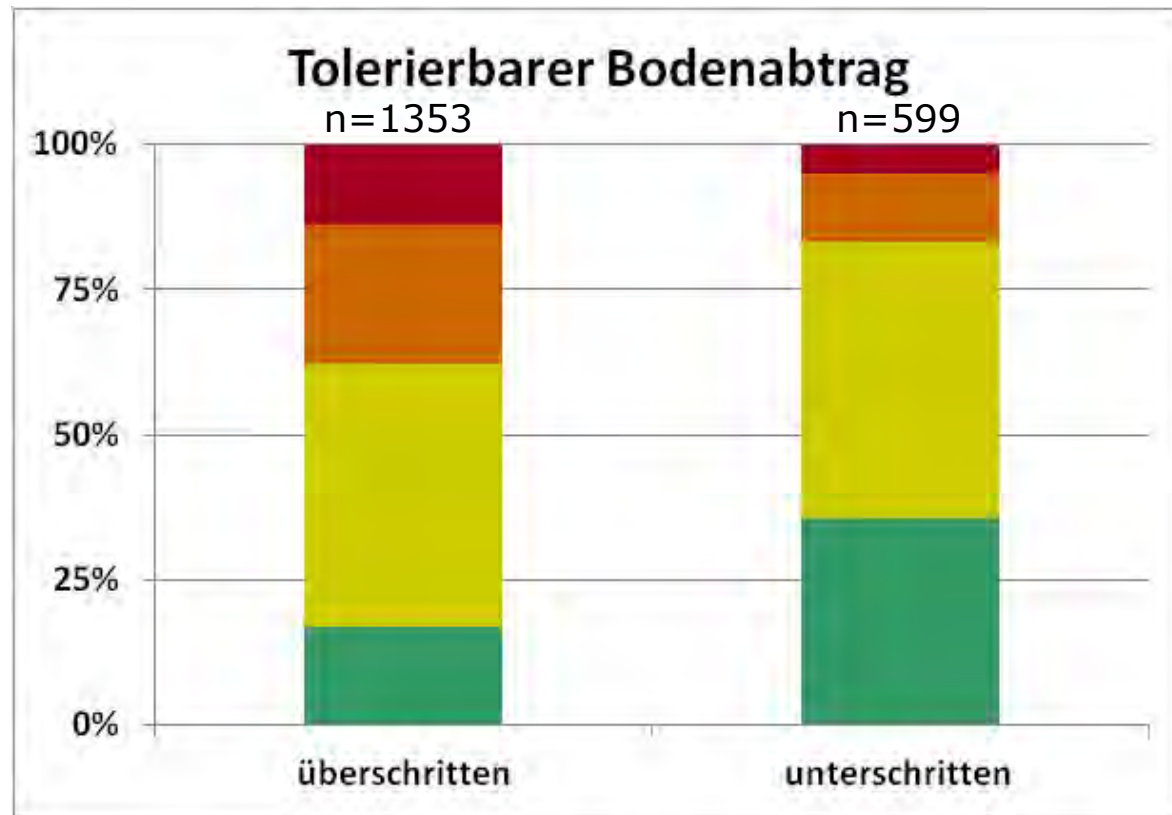


# ABAG – „Tolerierbarer Bodenabtrag“

Zeitraum: Mai + Juni, alle 1.952 Maisflächen

Erosionsschaden:

- erheblich
- deutlich
- gering
- kein



C-Faktor aus 4-jähriger Fruchtfolge berechnet (INVEKOS)

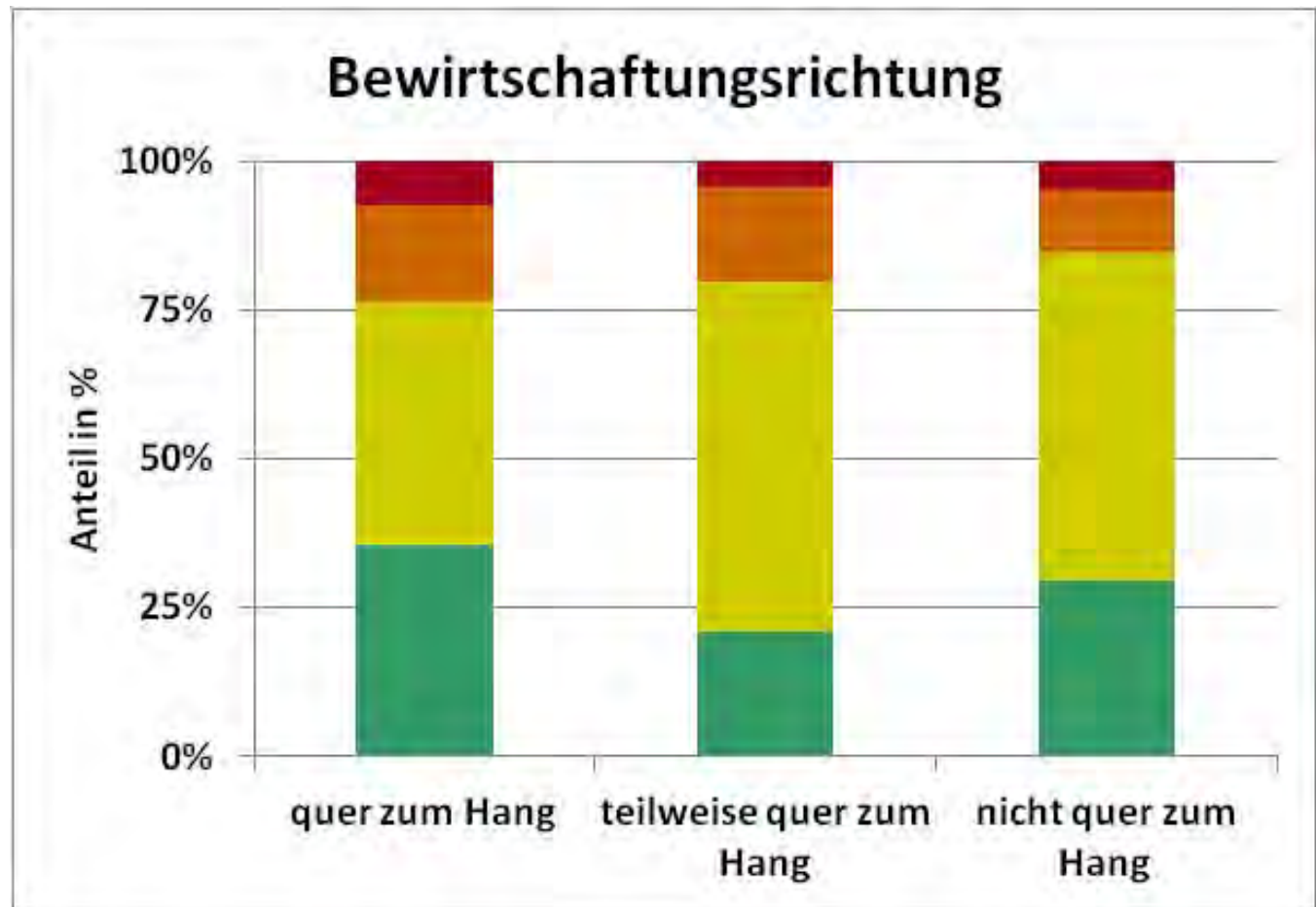
# Bewirtschaftungsrichtung

Zeitraum: Mai + Juni, Mais, kein Fremdwasserzufluss, kein bevorzugter Fließweg

Erosionsschaden:

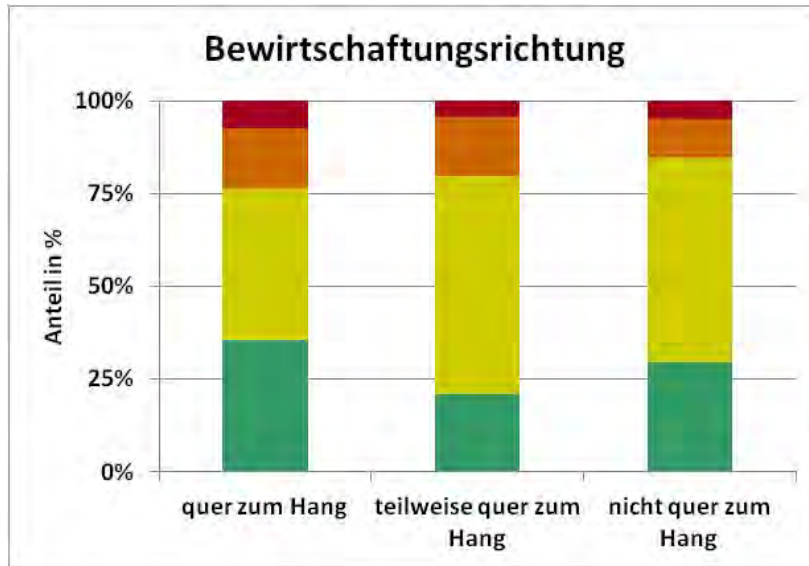
- erheblich
- deutlich
- gering
- kein

1.199 Feldstücke





# Bewirtschaftungsrichtung



„Quer zum Hang“ bietet unter den gegebenen Voraussetzungen (Starkregen, Mais, kaum Mulch, deutlicher Einfluss der Hanglänge) keinen erkennbaren Erosionsschutz.



**Aidenbach**  
Ereignis: 12.05.2011



# Aidenbach

Foto: 16.05.2011

Ereignis: 12.05.2011



**CC-Erosionsschutzstreifen**



# Aidenbach

Ereignis: 12.05.2011

Luftbildaufnahme 18.05.2011

© www.agroluftbild.de



**CC-Erosionsschutzstreifen**



# Erosionsschutzstreifen nach ESchV

---





# Regen

Ereignis: 31.05.2011

Luftbildaufnahme 10.06.2011

© www.agroluftbild.de



**CC-Erosionsschutzstreifen**

# Erosionsschutzstreifen nach ESchV



Die meisten temporären Erosionsschutzstreifen erweisen sich so, wie sie angelegt waren, als wenig oder gar nicht wirksam. Flächenschutz (Mulchsaat) können sie nicht ersetzen.



# Bodenabschwemmungen in Kartoffeln

04.07.2012





# Bodenabschwemmungen in Kartoffeln



# Bodenabschwemmungen in Kartoffeln



# Bodenabschwemmungen in Kartoffeln



In Hanglagen angebaute Kartoffeln wurden nur in geringem Umfang dokumentiert, waren aber dann häufig von Erosionsschäden betroffen.



## 1. Methodik

## 2. Ergebnisse

- § Jährlichkeit der Niederschläge
  - § Von Erosion betroffene Kulturen
  - § Mulchsaat, Bodenbedeckung
  - § Feldstücksgröße, Hanglänge
  - § CC-Wasser-Klassen
  - § Temporäre Grünstreifenstreifen nach ESchV
  - § Erosionsschäden in Kartoffeln
- 
- § Erosion im Sommer und im Winter
  - § Abschwemmungen in Gewässer, Pufferstreifen

## 3. Schlussfolgerungen

# Erosion im Sommer (August ...)



# Erosion im Sommer (August ...)



Foto: 22.08.2012

Im Sommer nach der Ernte waren die Erosionsschäden weniger häufig und gravierend als im Mai / Juni.

§ Der Anteil der frisch bestellten Felder in der Flur ist geringer.

§ Die Zeitspanne mit offenem Boden und hoher Gewitterneigung ist kürzer.



# Erosion im Winter

---



Foto: 07.03.2013

# Erosion im Winter

---



Foto: 08.01.2013

# Erosion im Winter

**Pflugfurche** schützt vor Erosion – aber **nur** im Winter!!





# Erosion im Winter



# Erosion im Winter



Im Winter wurden vergleichsweise wenig deutlich sichtbare Bodenabschwemmung festgestellt, wenn dann in WW.

Wegen der höheren flächendeckenden Abflüsse ist dennoch mit nicht unerheblichen Stoffeinträgen in Gewässer zu rechnen.

Gut entwickelte Zwischenfruchtbestände minimieren Run off und Abschwemmungen.



# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen





# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen

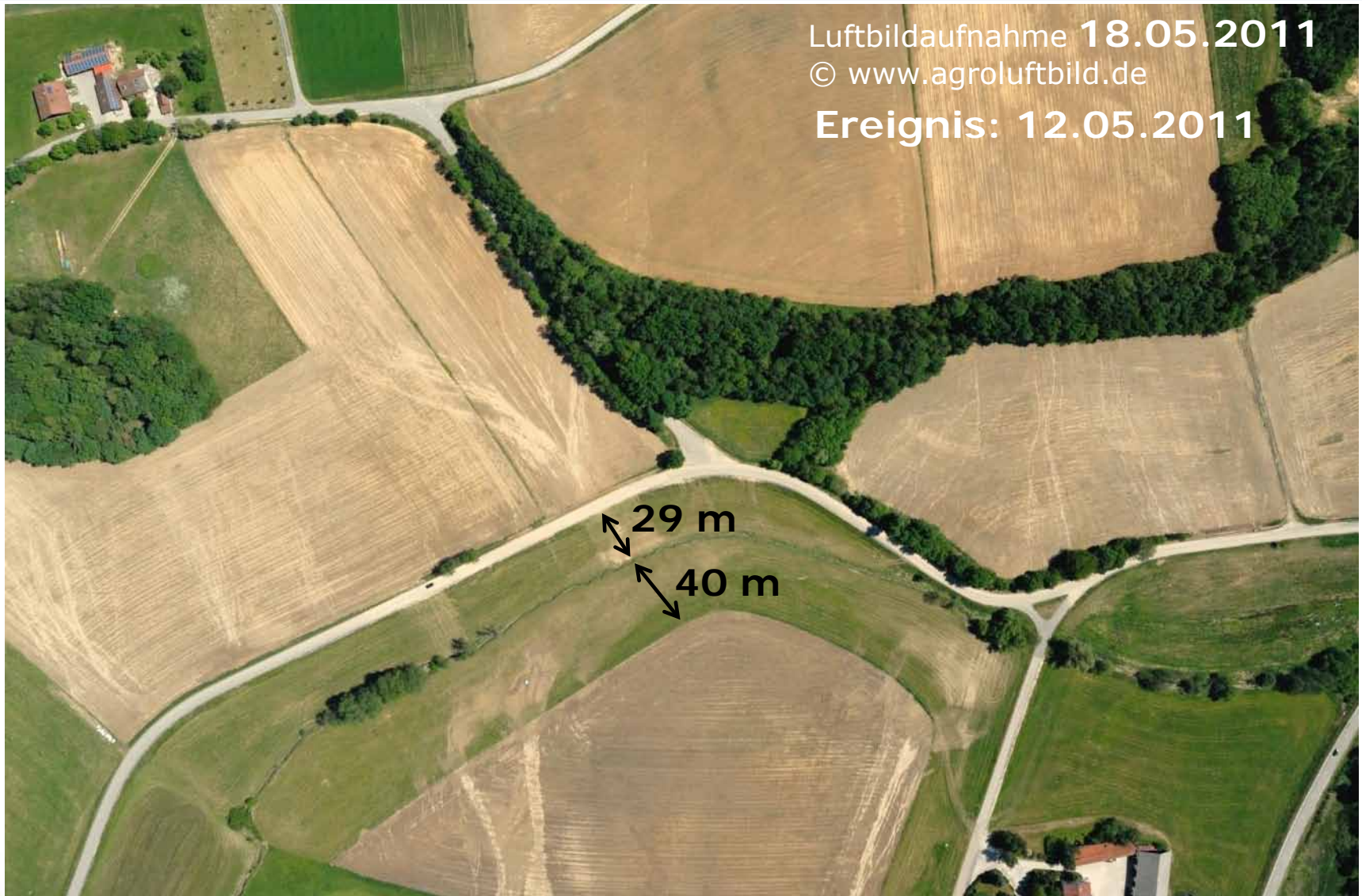


# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen





# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen



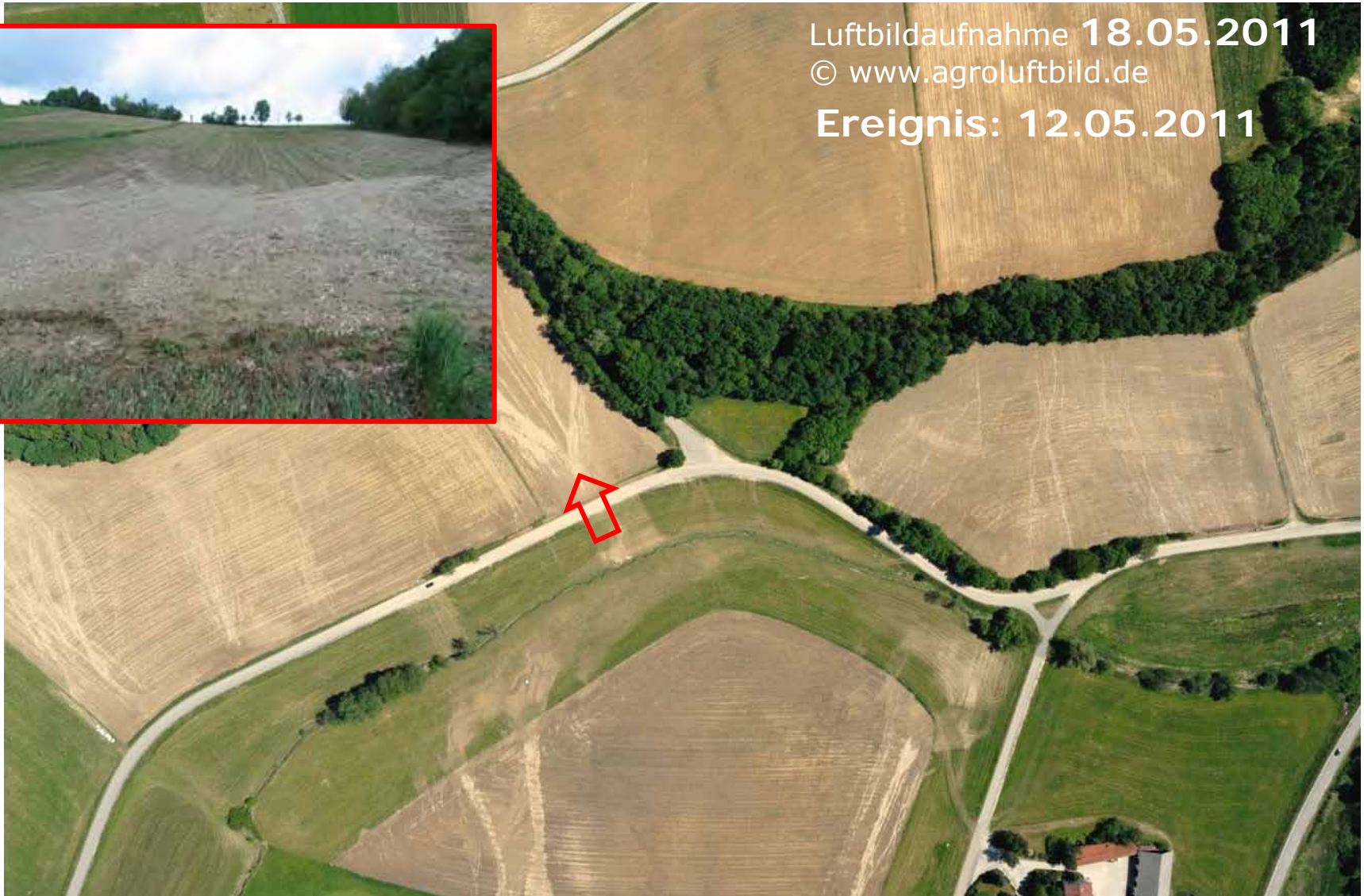


# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen

Luftbildaufnahme 18.05.2011

© www.agroluftbild.de

Ereignis: 12.05.2011



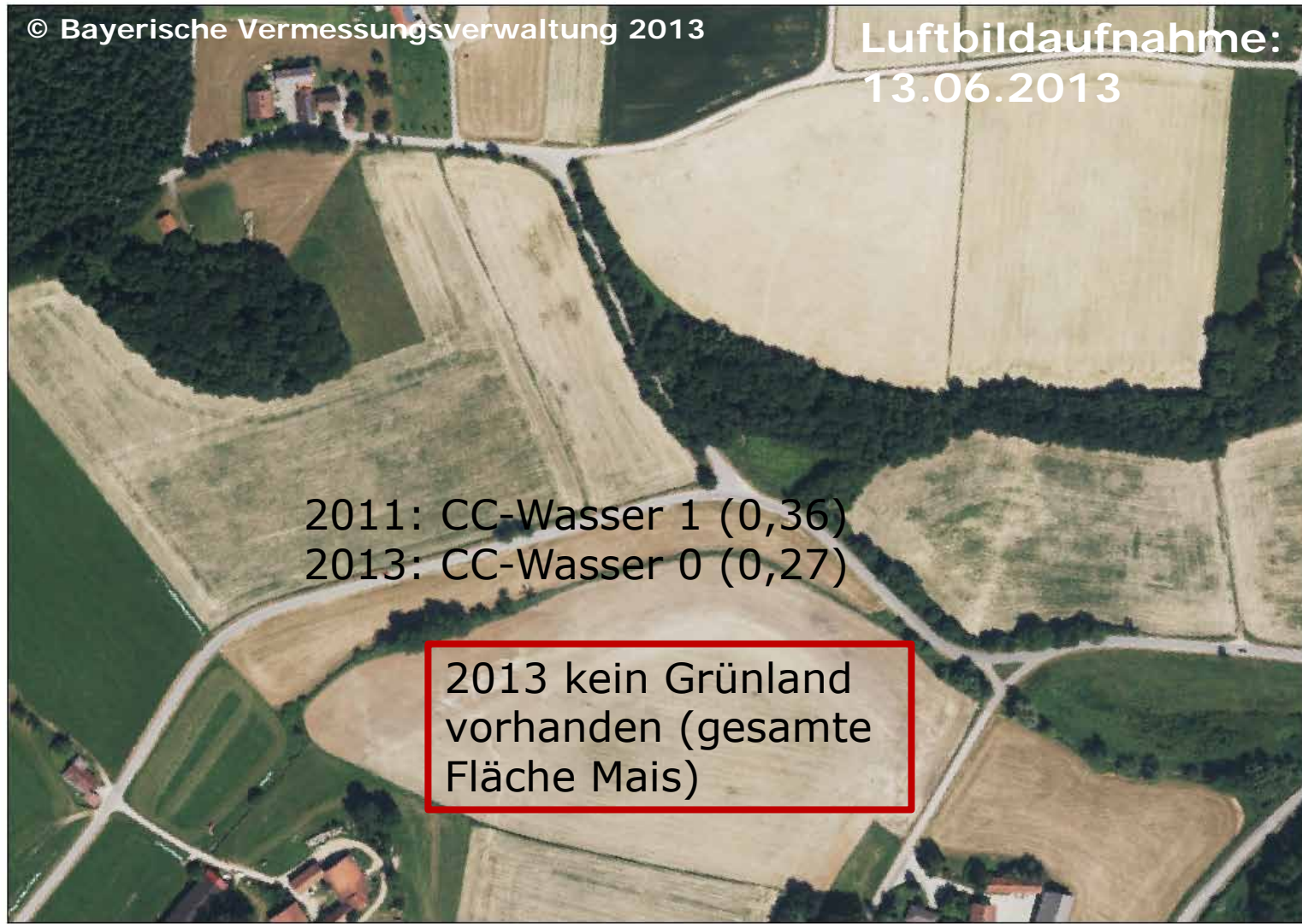


# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen

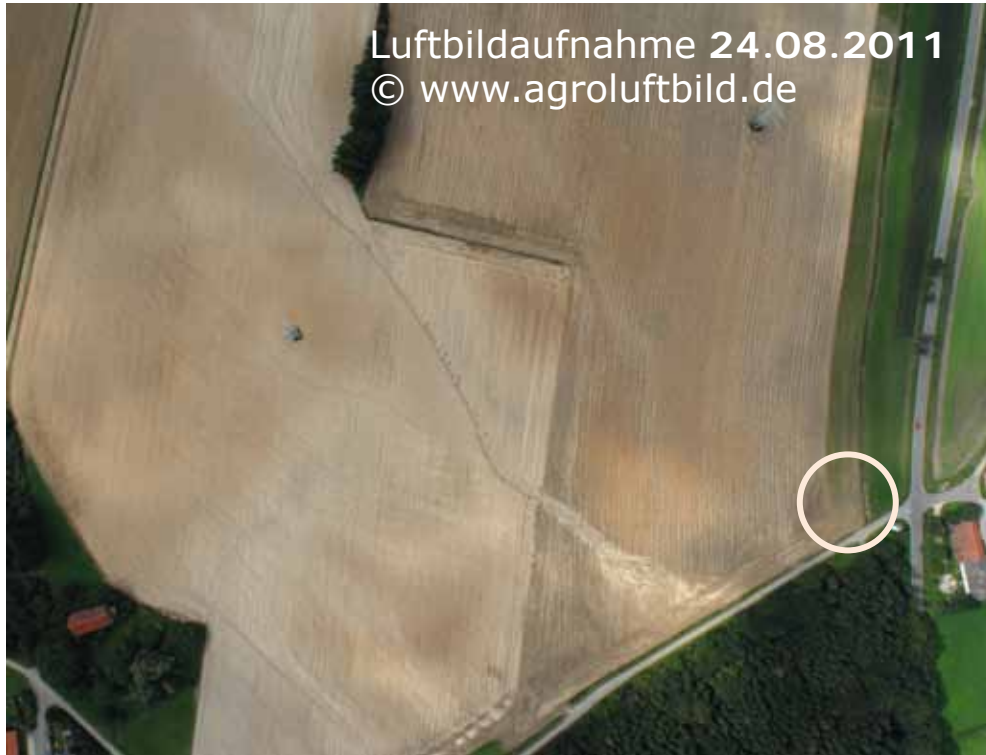




# Abschwemmungen in Gewässer bei Starkregen

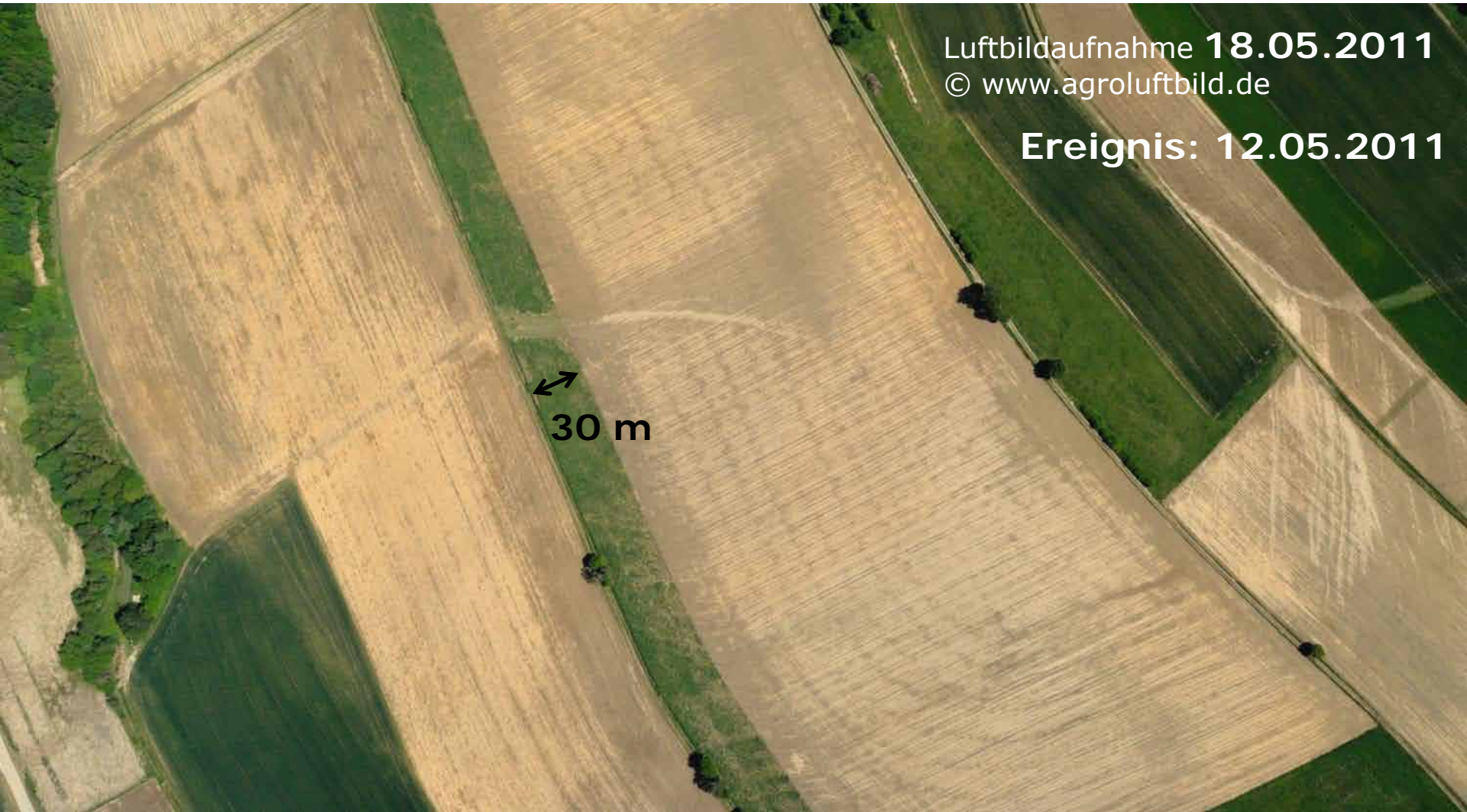


# Pufferstreifen





# Grünstreifen zum Gewässerschutz: Kulap A 35



Luftbildaufnahme **18.05.2011**

© www.agroluftbild.de

**Ereignis: 12.05.2011**

# Pufferstreifen



Pufferstreifen an Gewässern verhindern keine Erosion.

Sie mindern bei ausreichender Breite und geringem Gefälle und insb. bei Niederschlägen geringerer Intensität den Sedimenteintrag in Gewässer. Angelegte Grünstreifen sollten entsprechend gestaltet sein.

Fließt Wasser in Tiefenlinien mit hoher Schleppkraft ab – was die Regel und nicht die Ausnahme ist - , können erhebliche Feinsedimentmengen in Gewässer transportiert werden.

Pufferstreifen stoßen schnell an ihre Wirkungsgrenzen, wenn die oberliegenden Felder nicht flächendeckend vor Erosion geschützt sind.



# Schlussfolgerungen

---

- 1. Es besteht dringender Handlungsbedarf, die gängige Mulchsaat von Mais so zu verbessern, dass ausreichend Mulchmaterial nach der Maissaat auf der Fläche verbleibt!  
à Fruchtfolge à Gülleausbringung à Sätechnik à KULAP!**
- 2. Der Trend zu größeren Schlägen macht wirksamen Flächenschutz umso wichtiger!**
- 3. Es besteht Handlungsbedarf, erosionsmindernde Kartoffel-Anbauverfahren weiter zu entwickeln und in die Praxis zu bringen.**
- 4. Pufferstreifen (ausreichend breit!) sind sinnvoll, können den Flächenschutz aber in keiner Weise ersetzen.**
- 5. Um Stoffausträge im Winter zu minimieren (Gewässerschutz, Klimawandel!), muss die konservierende Bestellung von Weizen vorangebracht werden.**