

Bodenerosion, räumliche Bewertung und Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Phosphor-Einträge nach WRRL

Klaus Friedrich (HLUG)
24.9.2009 – Friedberg

- Bodenerosionsprozesse und deren Relevanz für die WRRL
- Maßnahmen zur Minderung der Bodenerosion
- Eingesetzte Verfahren zur räumlichen Bewertung der Bodenerosion
- Zusammenhang zwischen WRRL-Bewertung - HIAP (Erosion) - CC (Erosion)





Hemfurth am Edersee, Ereignis am 15.5.2008 (+ Heegheim, Altenstadt, Umstadt, ...)



M. S. 2017

HESSEN

Hammersbach

„Da gab es viele Schutzengel“

Regen schwemmt
Maisfeld in
Neubausiedlung

Schlammlawe in Hammersbach, Sozialisten in Bad Knechtsteden. Zwei Katastrophen, aber wie durch ein Wunder gab es keine Verletzten.

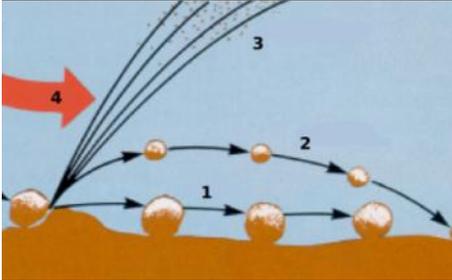
Hammersbach. Eine Schlammleiche hat am Freitagabend in Hammersbach (Main-Kinzig-Kreis) die Keller und Gärten von sechs Wohnhäusern überschwemmt. Anwohner der branden Schlammstauer waren heftige Regenfälle, die die Erde auf einem absteigenden Maisfeld aufwühlten und zum Rutschen brachten, wobei die Feuerwehre mit Menschen werden nicht verletzt. Lediglich einige Hunde seien im Schlamm stecken geblieben und mussten aus ihrer nassen Lager befördert werden. Zunächst waren die Behörden von acht betroffenen Häusern ausgegangen.

Der Hang oberhalb des Waldgebirges sollte die weichen Erdmassen in die Gärten der Wohnhäuser. Der Schlamm drückte Kellerfenster ein und presste sich nach Angerengengebieten nach durch geschlossene Türen. In einem der Häuser erreichte der Schlamm eine Höhe von rund 50 Zentimetern. Rund 200 Feuerwehrleute waren in der Nacht im Einsatz und verzeichnet die Häuser mit einem roten



Ein Feuerwehrmann stößt am Samstagmorgen im Ortsteil Langenberghaus von Hammersbach im Main-Kinzig-Kreis an einem Gully aus Sandsteinen, der er und seine Kollegen in der Nacht angeht hatten. Davor war eine Schlammleiche vom Hang herabgerollt. Foto: dpa

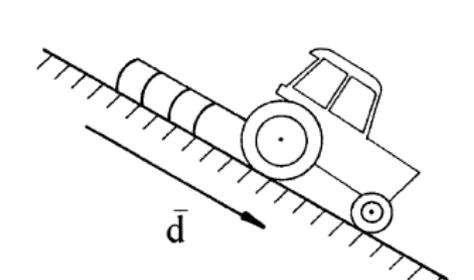
Bodenerosion ein komplexer und kaskadischer Prozess



Wind



Wasser



Bearbeitung

**je nach Fragestellung unterschiedliche Bedeutung
onside – offside - Schäden**

Formen der Bodenerosion durch Wasser

Rillen/Flächen, Rinnen, Graben, Runsen



Bodenerosion durch Wasser eine schlagübergreifende Problematik



Bodenerosion durch Wasser

Problematik – Erosion durch Wasser in Hautvegetationszeit (WRRL)

- Große ungegliederte abflusswirksame Flächen/Schläge
- Leichte Verschlammbarkeit durch ungünstige Strukturstabilität
- Probleme insbesondere bei Reihenkulturen
(Mais, Zuckerrübe, Kartoffel)
- Fehlender Puffer zu Vorflutern





Grabenverfüllung



**Transport von
„Partikeln“ auch bei
gering. Niederschlag**



Grabenerosion



Abspülung Wegenetz

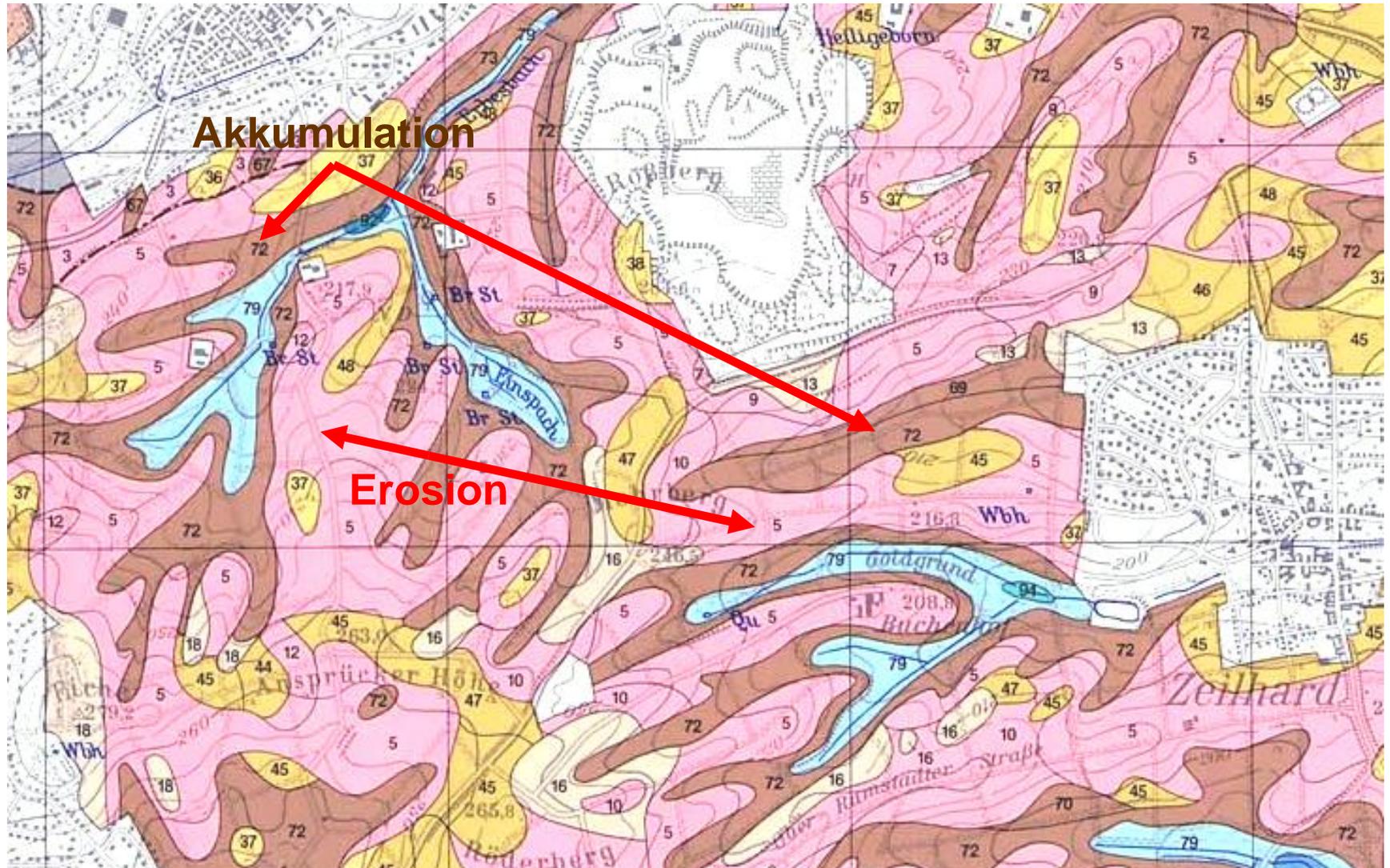


Drainagen (*Tunnelerosion!*)

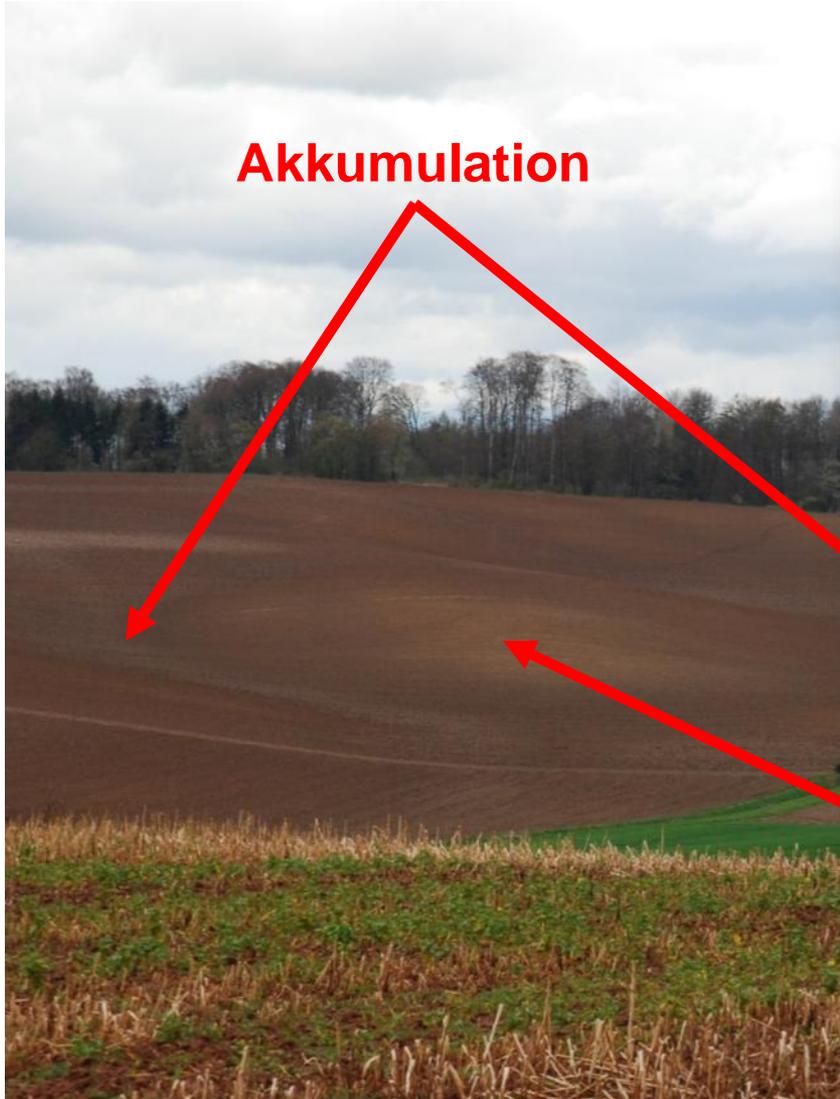


andere „diffuse“ punktuelle Quellen

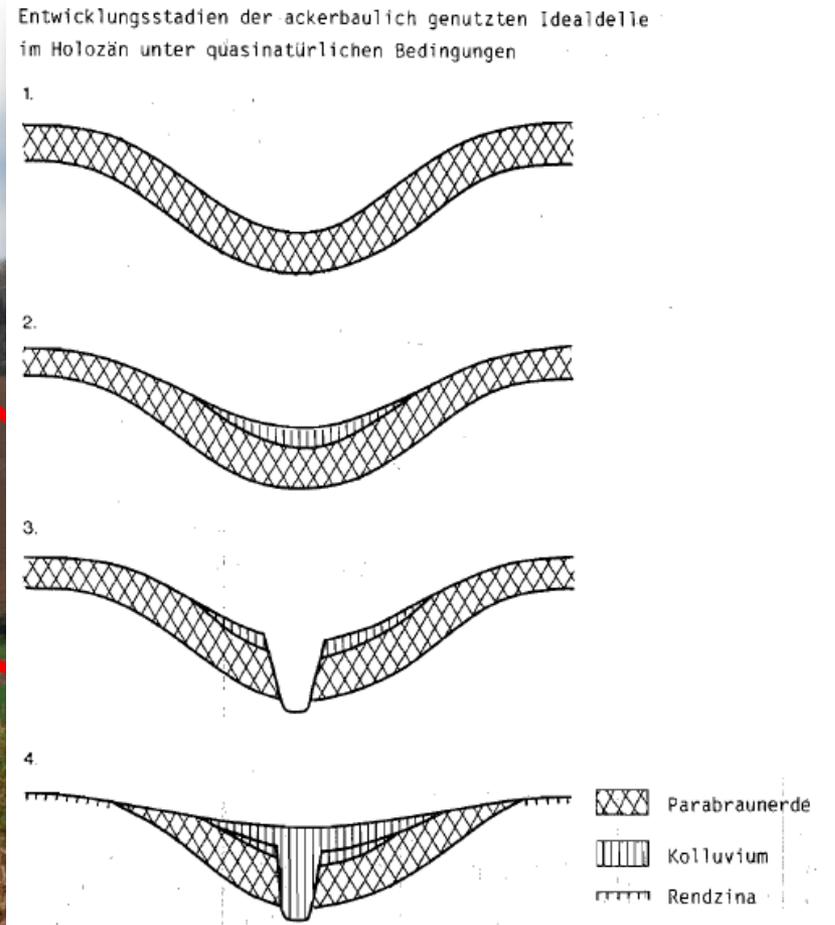
Bearbeitungserosion und räumliche Bodenverteilung



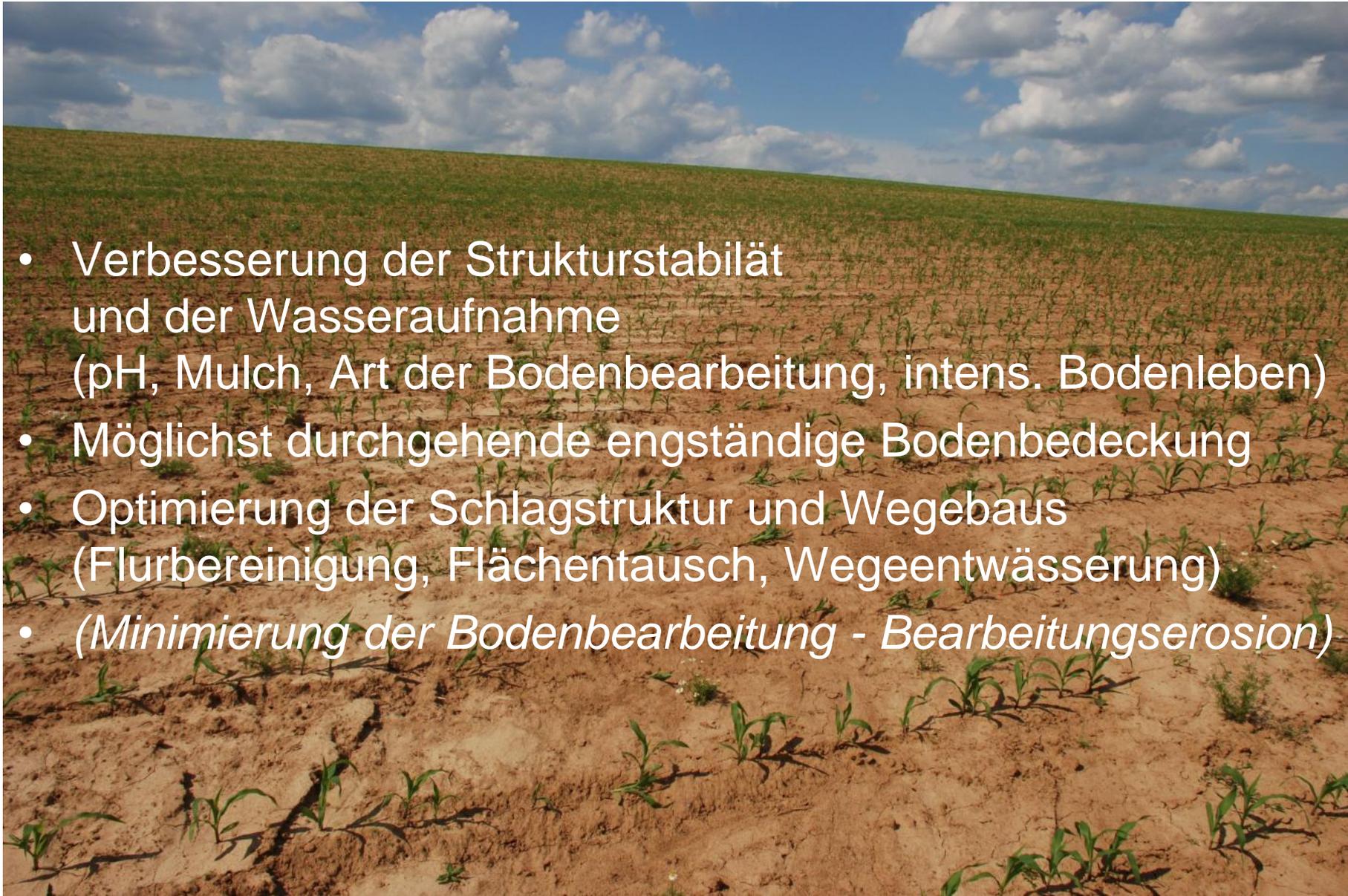
Bearbeitungserosion und räumliche Bodenverteilung



Akkumulation



Maßnahmen zur Verminderung der Bodenerosion



- Verbesserung der Strukturstabilität und der Wasseraufnahme (pH, Mulch, Art der Bodenbearbeitung, intens. Bodenleben)
- Möglichst durchgehende engständige Bodenbedeckung
- Optimierung der Schlagstruktur und Wegebaus (Flurbereinigung, Flächentausch, Wegeentwässerung)
- *(Minimierung der Bodenbearbeitung - Bearbeitungserosion)*

Top 20 der Maßnahmenwerkstätten

M_ID	Mittlere Akzept.	Anzahl Bewert.	Maßnahme	Wirkungs klasse P
157	3,59	7	Intensivberatung "Konservierende Bodenbearbeitung"	2
163	3,80	13	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)	1
146	3,86	8	maßnahmenbezogene Förderung (z.B. freiwillige Vereinbarungen, Kooperationen)	3
109	4,08	12	Vermeidung von Bodenverdichtungen (Minderung der Wassererosion in Hanglagen)	1
117	4,10	12	Mulchsaat nach nichtwendender Bodenbearbeitung in Saatbett mit Pflanzenresten	3
111	4,18	8	konservierende Bodenbearbeitung	2
126	4,44	11	Bewirtschaftung quer zum Hang	1
165	4,56	10	Verzicht auf Bodenbearbeitung nach der Getreideernte vor Sommerfrüchten	2
213	4,69	7	Beseitigung von Bodenschadverdicht. in Komb. Anbau einer tiefwurzelnden Kultur im Folgejahr	1
118	4,87	11	Direktsaat mit spez. Direktsaatmaschine in Reste der Vorkultur bzw. in abgest. Bestand	2
221	5,78	10	Flurneuordnungsverfahren unter dem Gesichtspunkt der Erosionsverminderung	3
16	5,97	8	Maisengsaat	1
123	6,26	9	mind. 15 m breiter Grünstreifen im Hangbereich als Erosionsschutz	3
125	6,49	6	Begrünung der Tiefenlinie im Ackerland (Abflusswege in Geländemulden)	3
124	6,49	6	ausreichender Abstand von Gewässern bei Weidehaltung, kein Viehzutritt zum Gewässer	1
36	7,65	8	Acker- und Gewässerrandstreifen ohne landw. Nutzung bzw. nur Begrünung und Pflege	3
110	7,74	9	Hanglängen verkürzen (Ranken, Gräben, Dämme, Furchen)	2
42	8,73	8	Brache mehrjährig (5 Jahre)	3
38	9,09	11	Umwandlung von Acker in Grünland	3

Standortgegebenheiten

- Erodierbarkeit des Bodens
- Reliefenergie und Reliefform
- Erosivität des Klimas

**potenzielle
Erosionsgefährdung**

Bewirtschaftungseinflüsse

- Erosionswirksame Hanglänge
- Fruchtfolge (Bedeckungsgrad)
- *Bodenbearbeitungssystem*
- *Kulturzustand des Bodens (pH, Humus)*

**aktuelle
Erosionsgefährdung**

**Direkte Wechselwirkung
von aktuellen Witterungsereignissen
und Bewirtschaftungsmaßnahmen**

**tatsächliche
Erosion**

geeignetes Verfahren:

allgemeine Bodenabtragungsgleichung

ABAG: $A = R * K * L * S * C * P$

***A : langjähriger, mittlerer jährlicher Bodenabtrag [t/ha]
durch Niederschlagswasser***

R : Regen - und Oberflächenabflussfaktor [kJ/m² · mm/h] bzw. [N/h]

K : Bodenerodierbarkeitsfaktor [(t/ha) / (kJ/m² · mm/h)]

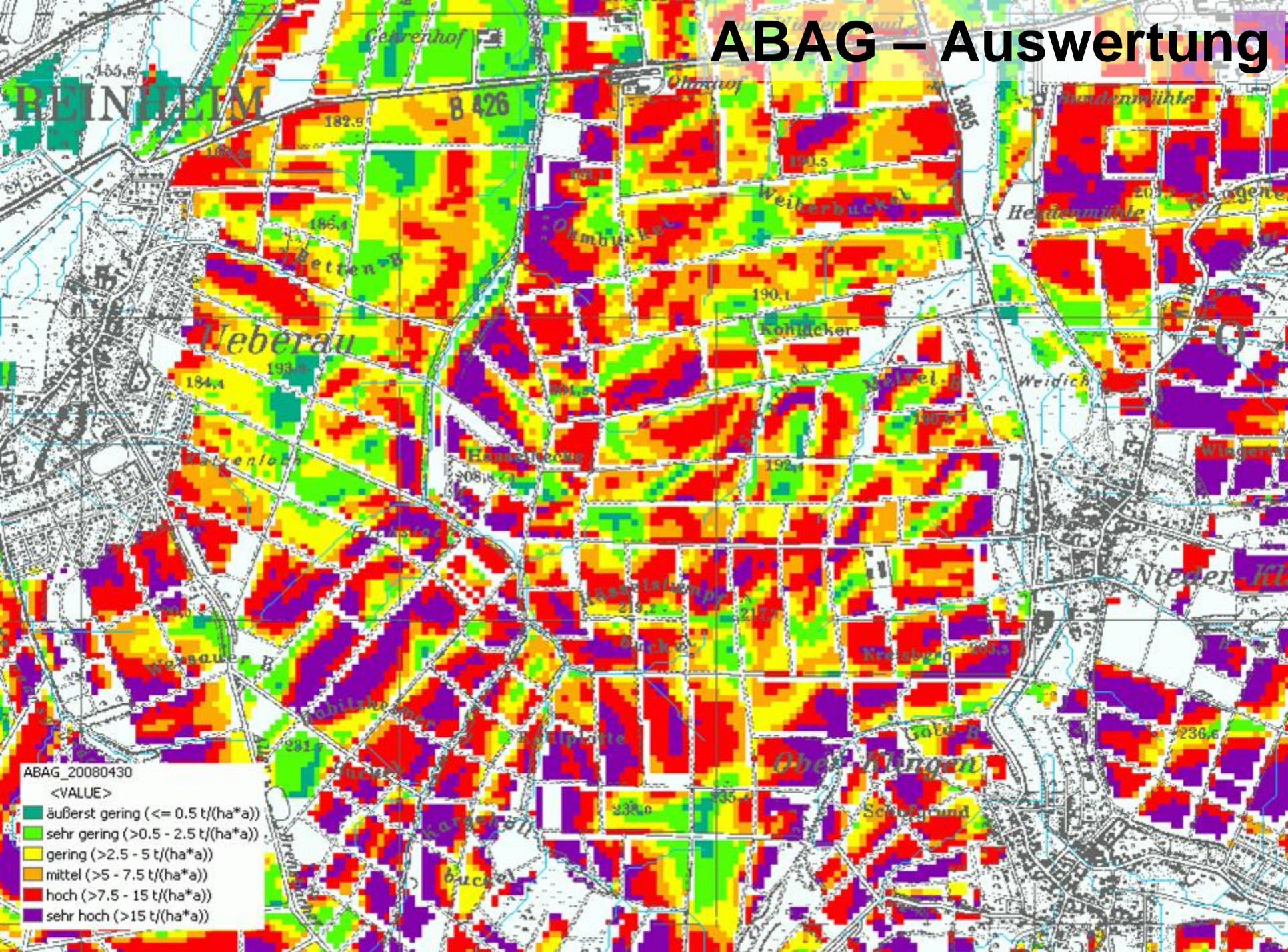
L : Hanglängenfaktor [-]

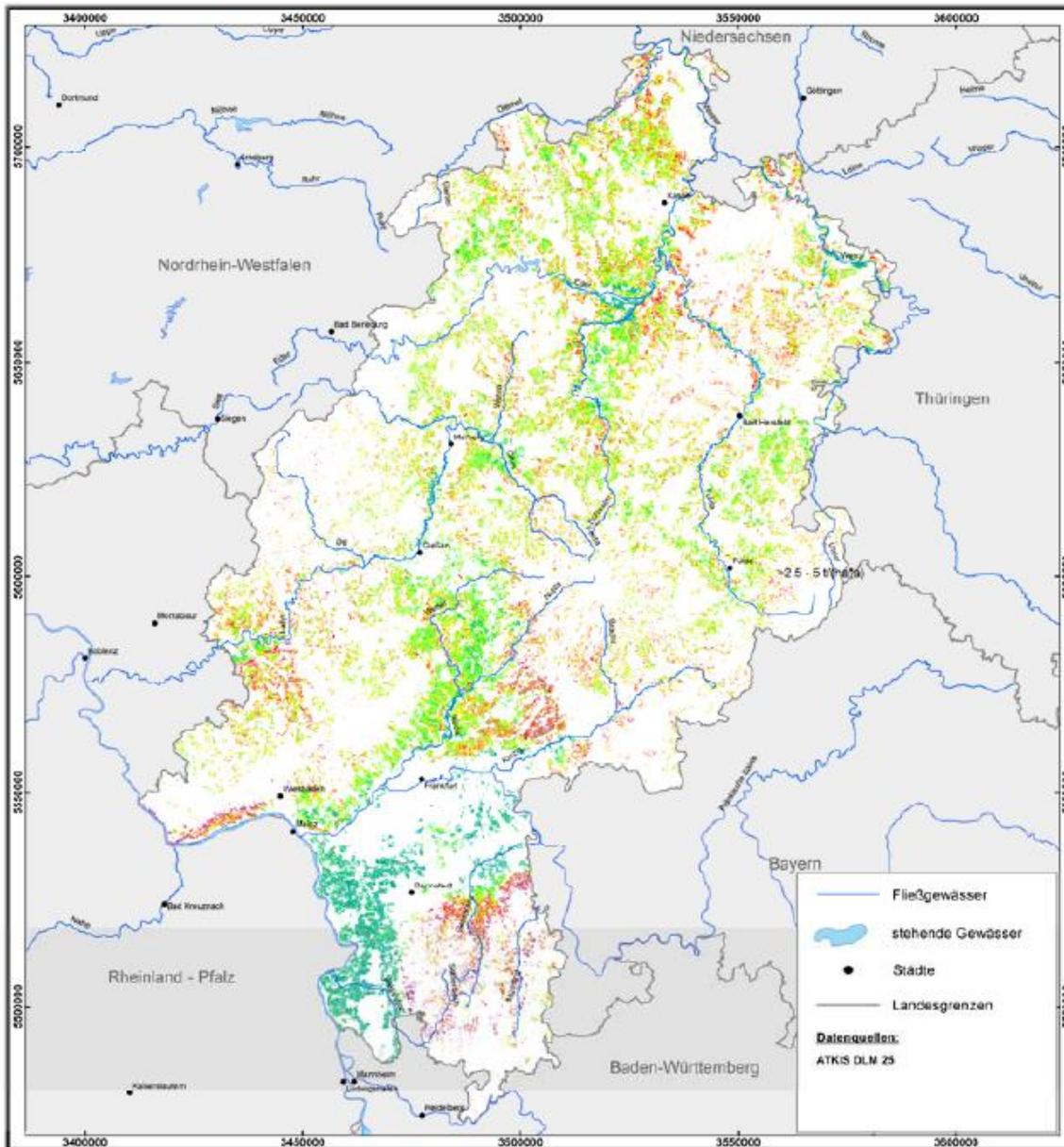
S : Hangneigungsfaktor [-]

C : Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor [-]

P : Erosionsschutzfaktor [-] -> wird 1 gesetzt

ABAG – Auswertung





Erosionsgefährdung nach ABAG

- äußerst gering ($\leq 0.5 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)
- sehr gering ($>0.5 - 2.5 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)
- gering ($>2.5 - 5 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)
- mittel ($>5 - 7.5 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)
- hoch ($>7.5 - 15 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)
- sehr hoch ($>15 \text{ t/(ha}^* \text{a)}$)

18 %
33 %
22 %
11 %
11 %
5 %

Min	<0.01 t/(ha*a)
Max	140 t/(ha*a)
Mittel	4.3 t/(ha*a)
StA	6.2 t/(ha*a)

Kooperationsvorhaben "Phosphorbelastung in Hessen aus diffusen und punktuellen Quellen"

Forschungszentrum Jülich GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Agrosphäre im Institut für Chemie und Dynamik
der Geosphäre (ICG-4)



Hessisches Landesamt für
Umwelt und Geologie (HLUG)



Bearbeiter: Dr. Björn Tetzlaff, Forschungszentrum Jülich (ICG-4)
Stand: 07/2008

„Sedimentliefergebiete“

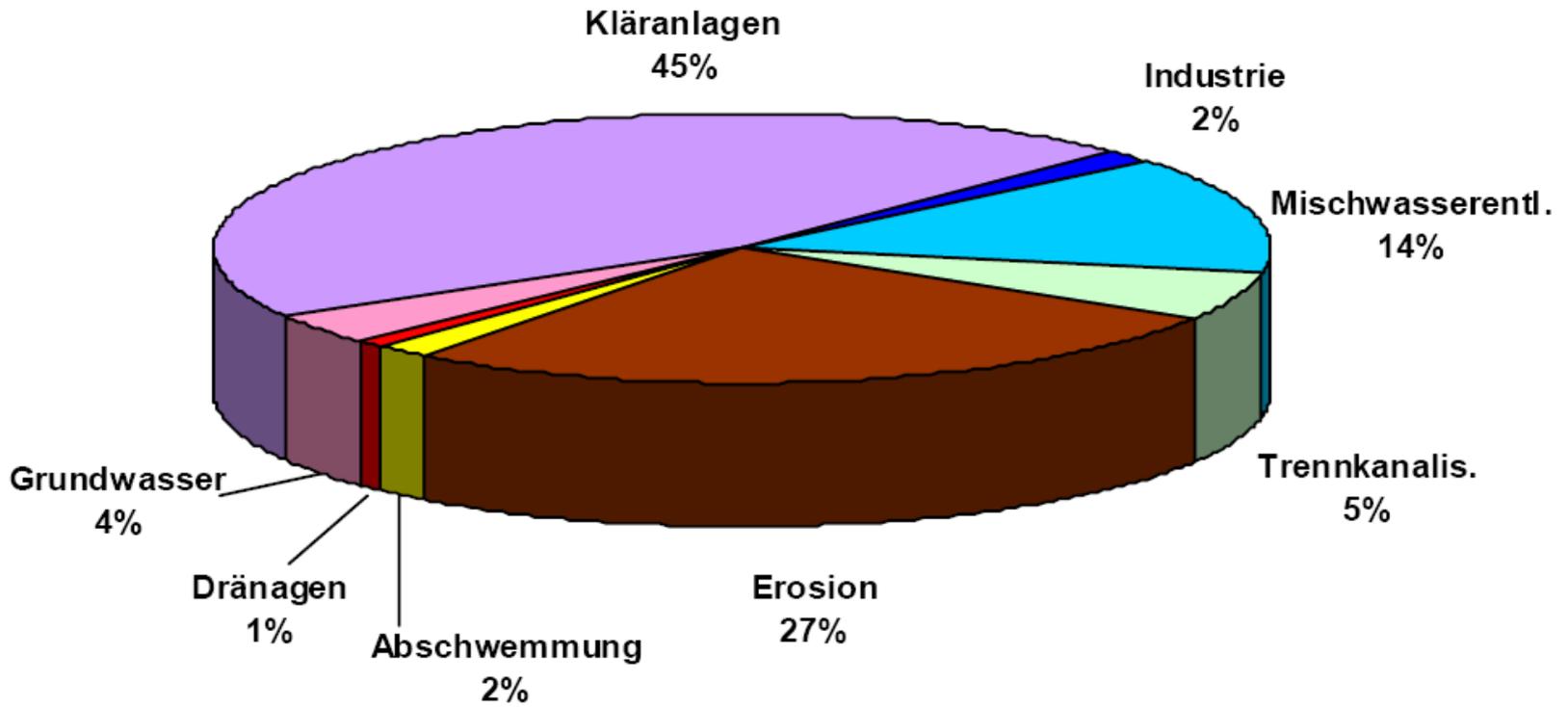


„Austragsflächen“ sind kein Maßnahmenraum
→ Betrachtung „abgebundener“ Schläge

Gesamteinträge Pges nach Pfaden prozentual

(FZ Jülich, Tetzlaff 2008)

Summe: 1794 t/a



Ermittlung der Maßnahmen-Gebietskulisse

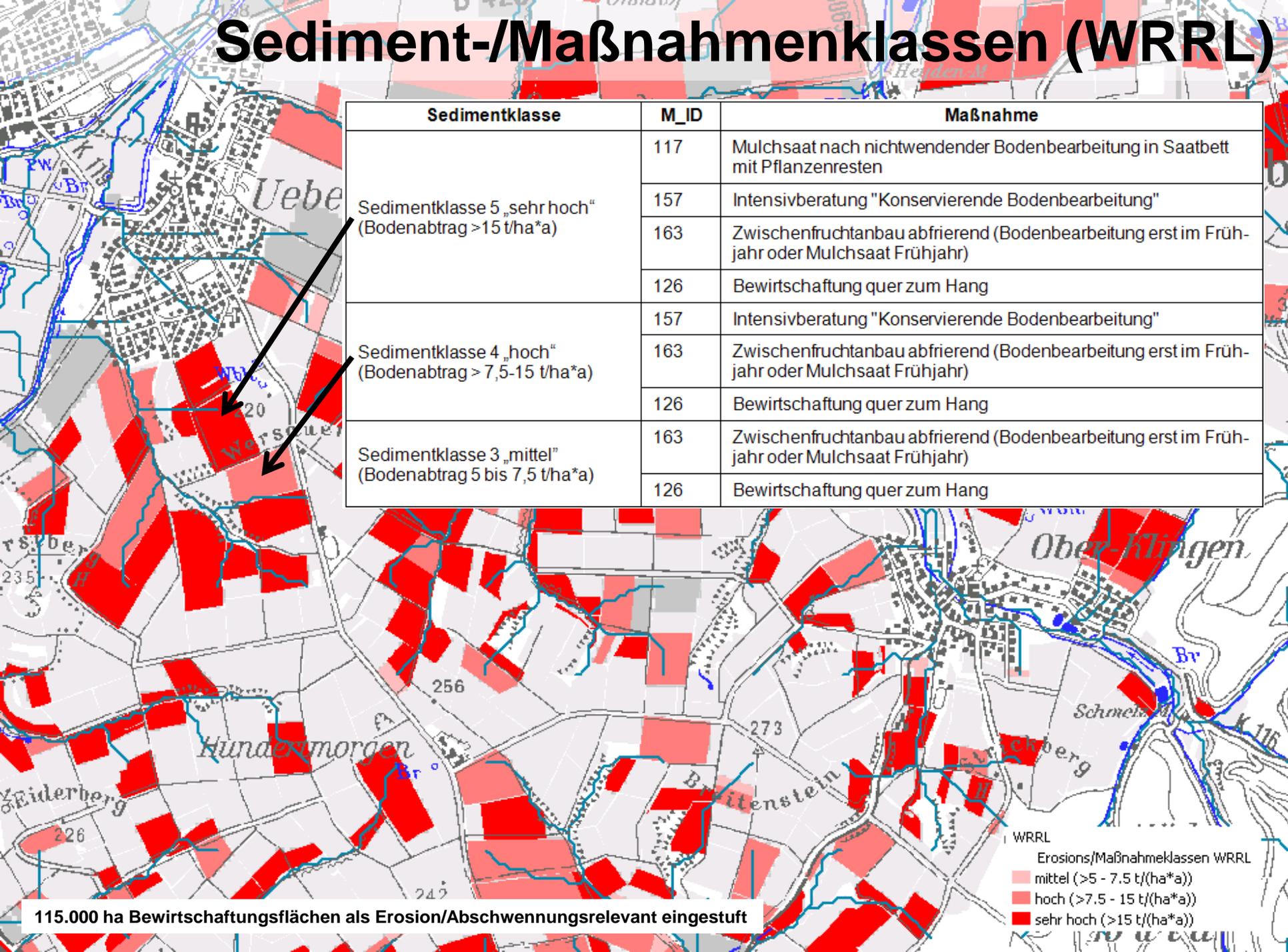
Aggregierungs- und Ausschlusskriterien

- Ausschluss aller Flächen, die nicht innerhalb eines Buffers (Tiefenl.; Gewässer) liegen oder von diesem angeschnitten werden
- flächenanteilsbezogene Aggregation der ABAG-Auswertung pro Nutzungseinheit (Ackerschlag):

Kennung	Flächenanteil pro Nutzungseinheit	Bemerkung
5	mind. 20 % ABAG-Klasse 5	
4	mind. 20 % ABAG-Klasse 4	falls nicht Kennung 5 zutrifft
3	mind. 20 % ABAG-Klasse 3	falls nicht Kennung 4 oder 5 zutrifft
5 oder 4 oder 3	mind. 50 % in der Summe der ABAG-Kl. 3, 4 und 5	falls nicht Kennung 3, 4 oder 5 zutrifft; Kennung wird je nach höchstem Flächenanteil der Klassen 5, 4 und 3 vergeben

Sediment-/Maßnahmenklassen (WRRL)

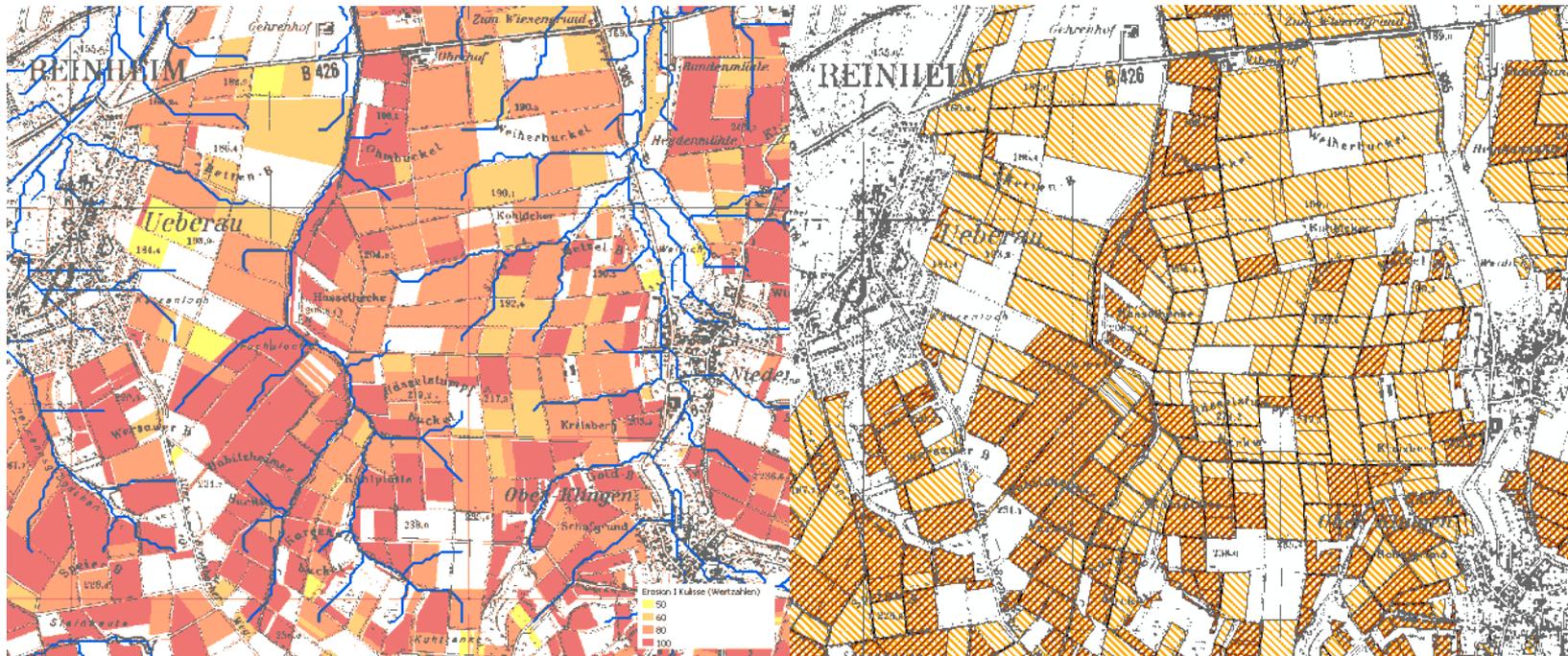
Sedimentklasse	M_ID	Maßnahme
Sedimentklasse 5 „sehr hoch“ (Bodenabtrag >15 t/ha*a)	117	Mulchsaat nach nichtwendender Bodenbearbeitung in Saatbett mit Pflanzenresten
	157	Intensivberatung "Konservierende Bodenbearbeitung"
	163	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)
Sedimentklasse 4 „hoch“ (Bodenabtrag > 7,5-15 t/ha*a)	126	Bewirtschaftung quer zum Hang
	157	Intensivberatung "Konservierende Bodenbearbeitung"
	163	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)
Sedimentklasse 3 „mittel“ (Bodenabtrag 5 bis 7,5 t/ha*a)	126	Bewirtschaftung quer zum Hang
	163	Zwischenfruchtanbau abfrierend (Bodenbearbeitung erst im Frühjahr oder Mulchsaat Frühjahr)



115.000 ha Bewirtschaftungsflächen als Erosion/Abschwennungsrelevant eingestuft

WRRL
Erosions/Maßnahmenklassen WRRL
■ mittel (>5 - 7,5 t/(ha*a))
■ hoch (>7,5 - 15 t/(ha*a))
■ sehr hoch (>15 t/(ha*a))

Erosionsbewertung HIAP + WRRL



Kennung	Flächenanteil pro Schlag	Bemerkung	Erosion I	Erosion II
5	mind. 20 % ABAG-Kl. 5		Nein	Ja
4	mind. 20 % ABAG-Kl. 4	falls nicht Kennung 5 zutrifft	Nein	Ja
3	mind. 20 % ABAG-Kl. 3	falls nicht Kennung 4 oder 5 zutrifft	Nein	Ja
3/4/5	mind. 50 % in der Summe der ABAG-Kl. 5, 4 und 3; nach Flächenanteil	falls nicht Kennung 3, 4 oder 5 zutrifft; Kennung wird je nach höchstem Flächenanteil der Klassen 5, 4 und 3 vergeben (bei gleichen Flächenanteilen wird die höhere Kennungsstufe verwendet)	Ja	Ja
2	mind. 50 % ABAG-Kl. 2	falls nicht Kennung 3, 4 oder 5 zutrifft		
0/1	Sonstige Flächen			

Erosionsbewertung CrossCompliance + WRRL

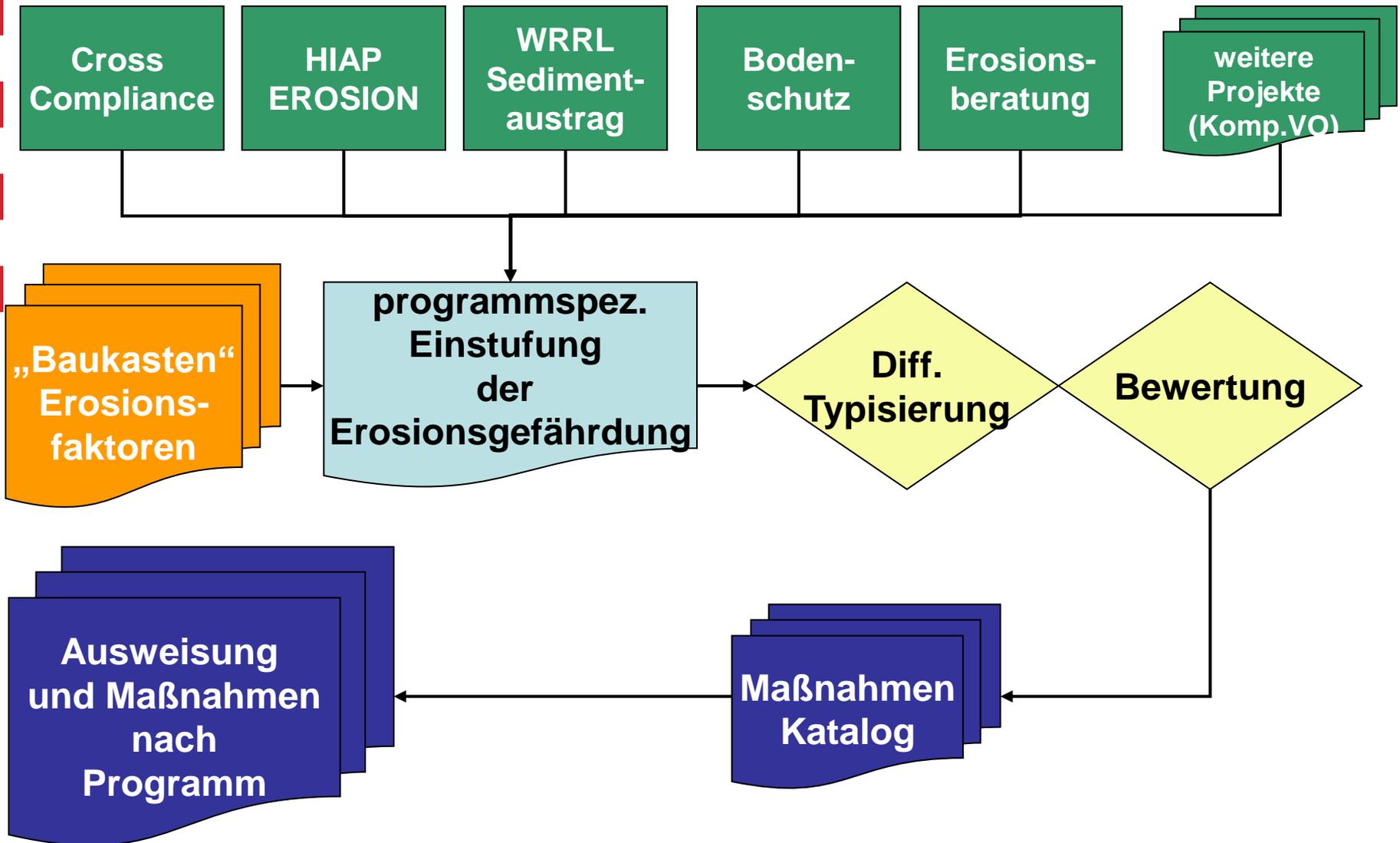


§2 Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnungen (Feb. 2009)

(2) Der Betriebsinhaber darf eine Ackerfläche, die der Wassererosionsgefährdungsklasse CC_{Wasser1} im Sinne der Anlage 1 zugehört und die nicht in eine besondere Fördermaßnahme zum Erosionsschutz einbezogen ist, vom 1. Dezember bis zum Ablauf des 15. Februar nicht pflügen. Das Pflügen nach der Ernte der Vorfrucht ist nur bei einer Aussaat vor dem 1. Dezember zulässig. Im Falle einer Bewirtschaftung quer zum Hang sind die Sätze 1 und 2 nicht anzuwenden.

(3) Der Betriebsinhaber darf eine Ackerfläche, die der Wassererosionsgefährdungsklasse CC_{Wasser2} im Sinne der Anlage 1 zugehört und die nicht in eine besondere Fördermaßnahme zum Erosionsschutz einbezogen ist, vom 1. Dezember bis zum Ablauf des 15. Februar nicht pflügen. Das Pflügen zwischen dem 16. Februar und dem Ablauf des 30. November ist nur bei einer unmittelbar folgenden Aussaat zulässig. Vor der Aussaat von Reihenkulturen mit einem Reihenabstand von 45 Zentimetern und mehr ist das Pflügen verboten.

Erosionsgefährdung für unterschiedliche Programme





vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit