



IfÖL

Ingenieurbüro für Ökologie
und Landwirtschaft GmbH

Infoveranstaltung 2022

Schutz vor Starkregen und Sturzfluten: Verminderung der P-Einträge in Gewässer

02.12.2022, Guxhagen

Johanna Krähling

Ingenieurbüro für Ökologie und Landwirtschaft – IfÖL GmbH





- Hintergrund
- Ursachen und Gefährdungsanalyse
- Handlungskonzept und Maßnahmenvorschläge
- Fazit



Wagenfurth: 35 mm am 24.05.2018



Hetzerode: 86 mm am 27.05.2018





- P-Eintrag in Oberflächengewässer führt zu Eutrophierung und verstärktem Algenwachstum
 - Sauerstoffmangel durch absterbende Algen
 - Beeinträchtigung von Flora und Fauna in Oberflächengewässern

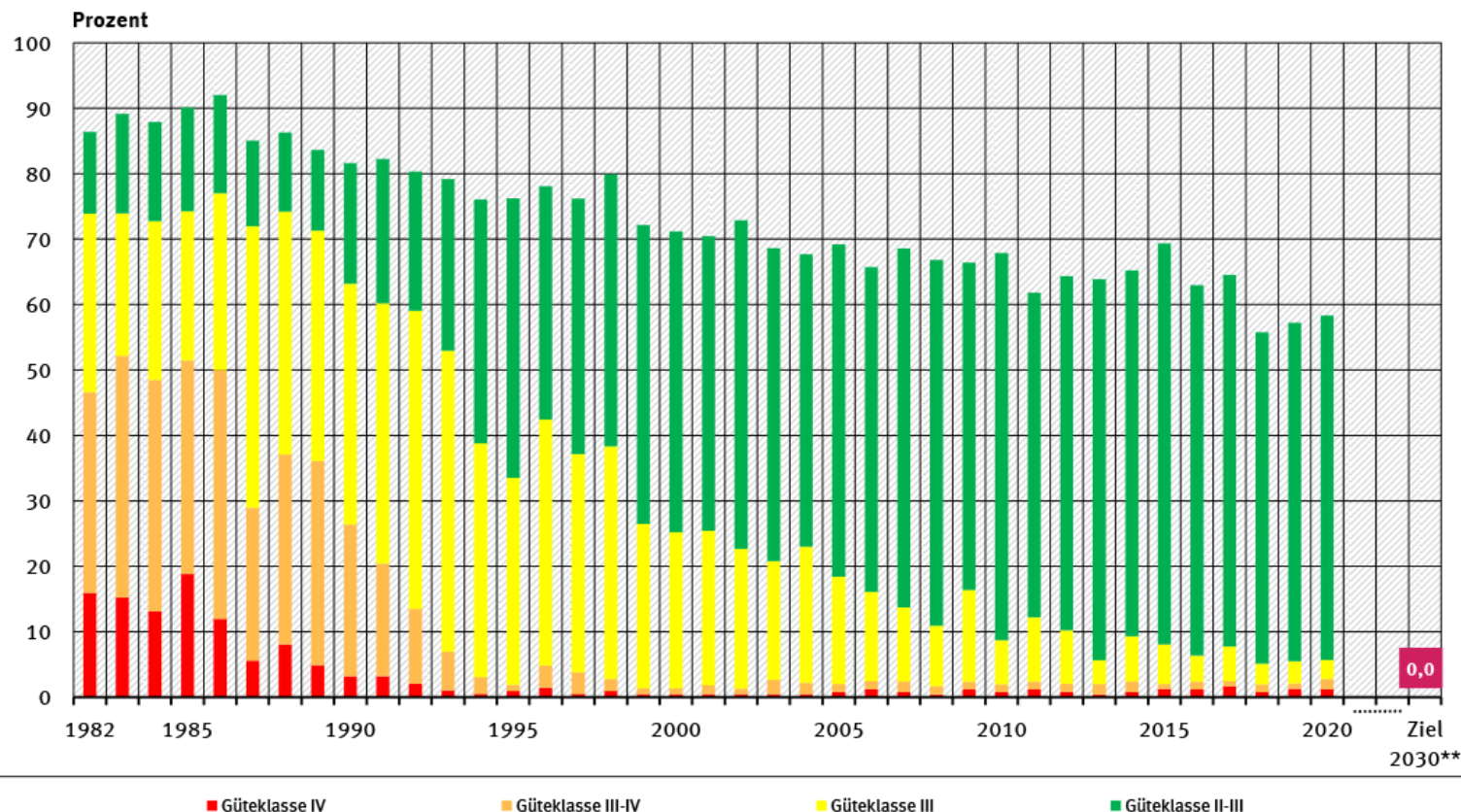


Phosphor in Gewässern



Messstellen an Flüssen mit Überschreitung des Orientierungswertes für Gesamtphosphor

Anteil der Messstellen der Güteklasse II-III und schlechter*



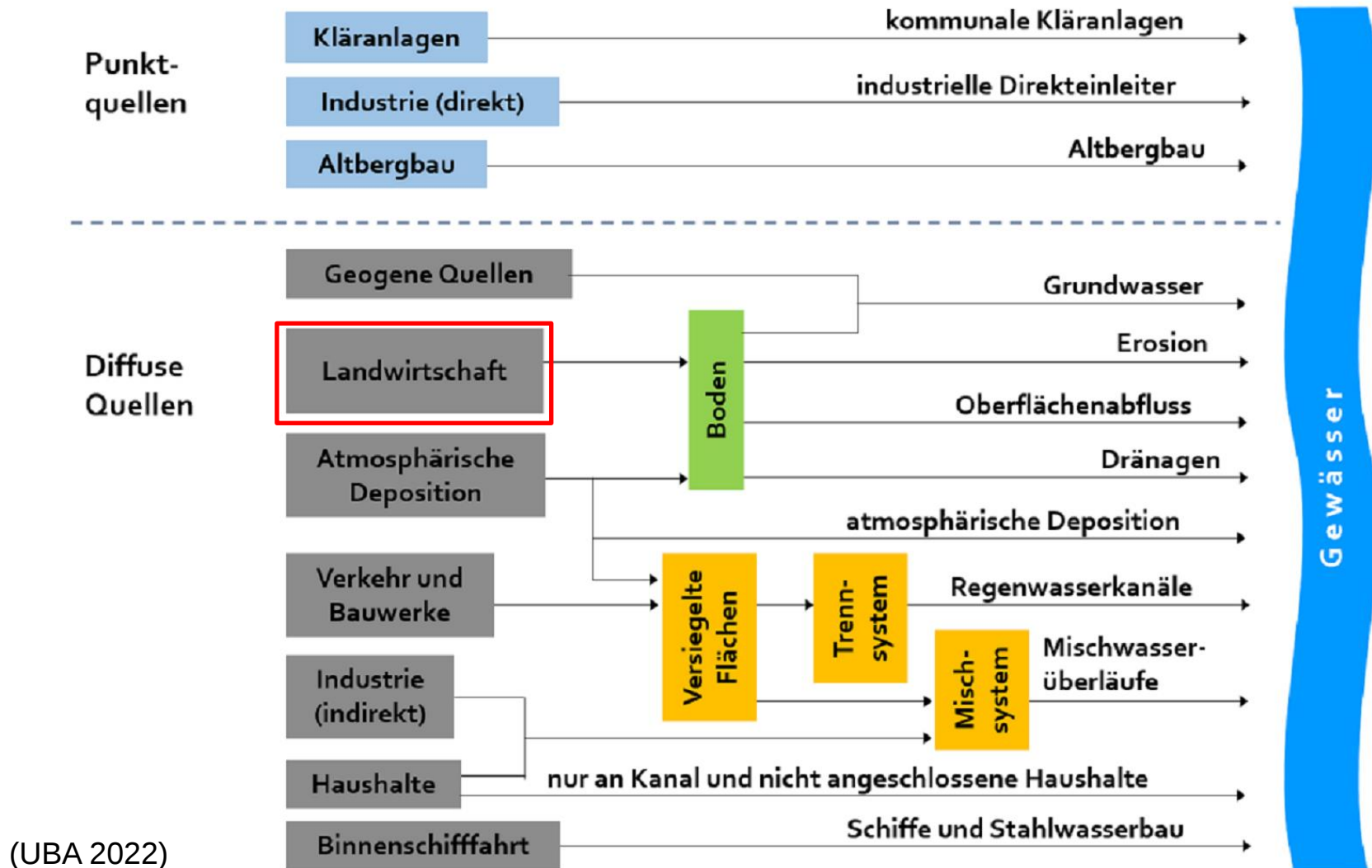
* Der gewässerspezifische Orientierungswert ist überschritten, wenn die Gewässergüteklasse für Gesamtphosphor bei "II-III" oder schlechter liegt. Der Indikator bildet den Anteil der Messstellen mit Überschreitungen an der Gesamtzahl aller Messstellen ab.

** Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung

Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes nach Angaben der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) 2022

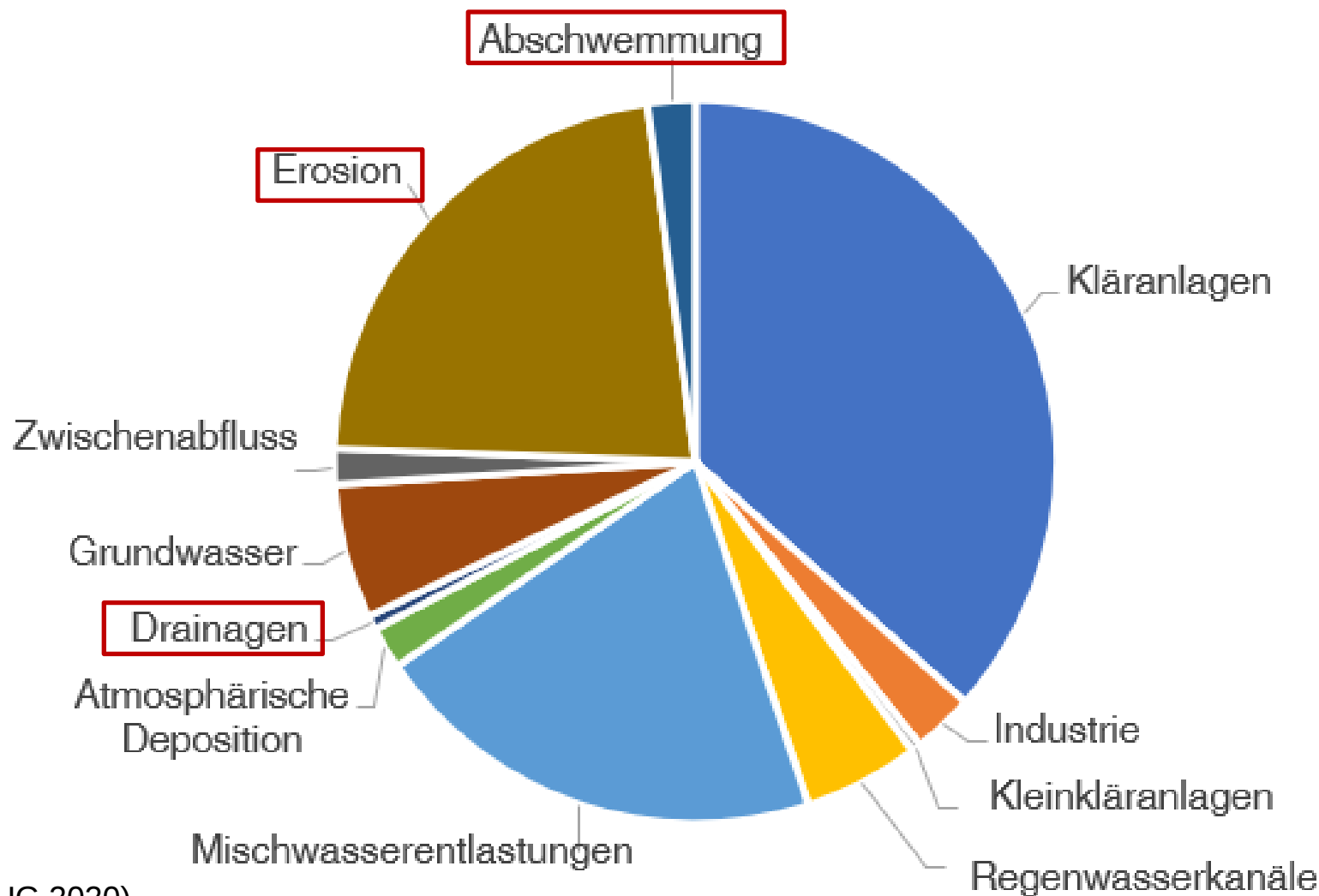
(UBA 2022)

Quellen für Phosphoreinträge



(UBA 2022)

Modellierte Phosphoreinträge für Hessen



(HLNUG 2020)

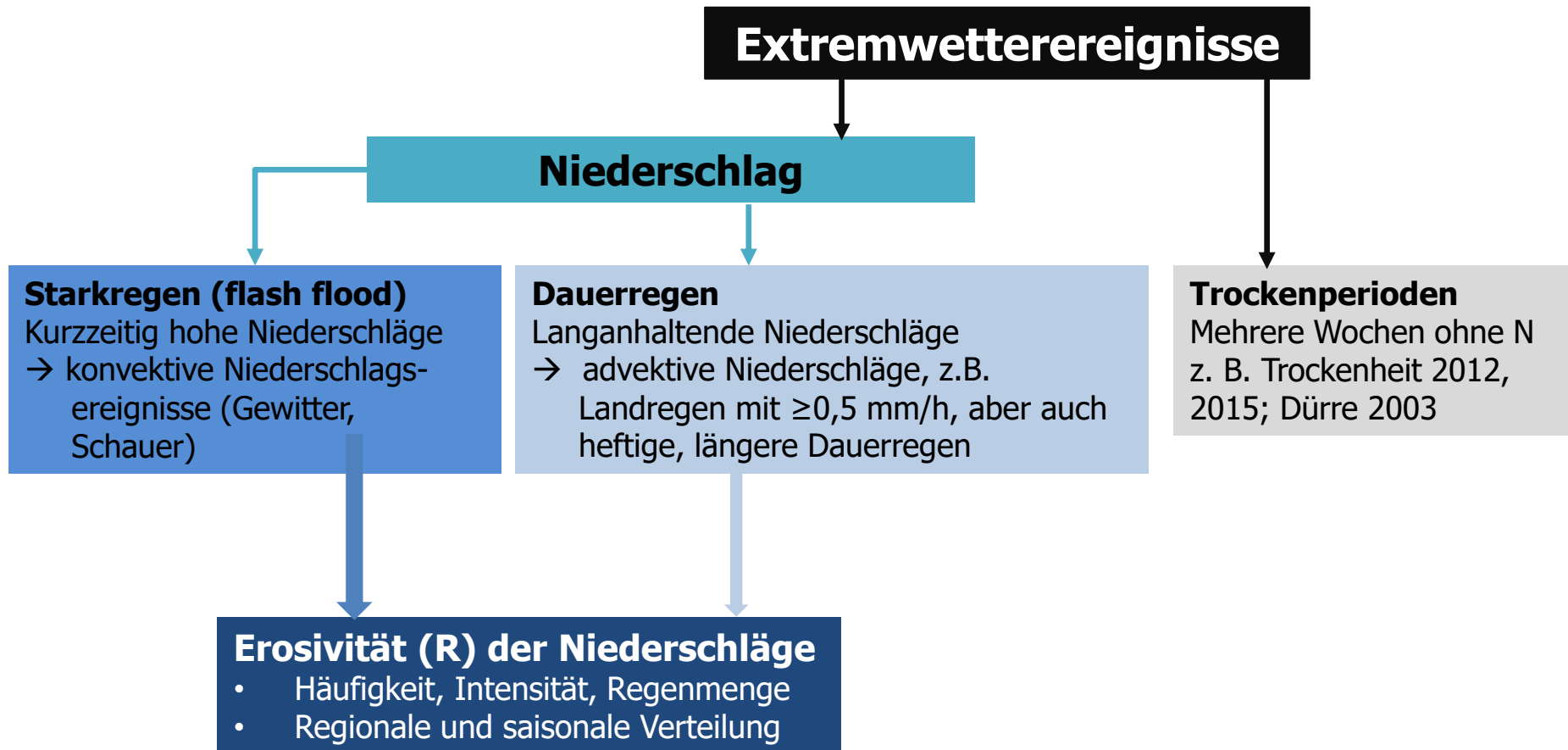


- Wie oft ist mit Starkregenereignissen zu rechnen?

Merkmale von Starkregen:

- kurzzeitig hohe Niederschlagsintensitäten
- geringe Vorwarnzeit
- oftmals hohe Fließgeschwindigkeiten
- singuläre bzw. spontane Wirkungen

Extremwetterereignisse



Klimawandel - Starkniederschlag



Markante Wetterwarnung:

- 1 Stunde: Regenmengen 15 - 25 mm oder
- 6 Stunden: > 20 mm - 35 mm

Unwetterwarnung:

- 1 Stunde: Regenmengen > 25 - 40 mm oder
- 6 Stunden: > 35 mm bis 60 mm

Warnung vor extremen Unwetter:

- 1 Stunde: Regenmengen > 40 mm oder
- 6 Stunden: > 60 mm



Starkniederschlagshöhen hN nach KOSTRA-DWD-2010R [mm] Standort Fritzlar									
Dauer	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
1 h	16	20	23	26	31	35	38	41	46
6 h	23	29	33	38	45	51	55	60	67

→ Statistisch gesehen tritt im Raum Fritzlar alle 3 Jahre ein Unwetter auf!

(Datengrundlage DWD)



- Wie oft ist mit Starkregenereignissen zu rechnen?
- Wo befinden sich die Hotspots von Bodenerosion und bevorzugte Abflussbahnen?

Gefährdungsanalyse





Oberflächenabfluss ist nicht gleich Erosion !

- Erosion lässt sich gut durch möglichst ganzjährige Bodenbedeckung verringern
- Oberflächenabfluss ist neben der Art des Niederschlagsereignisses (Stark- oder Landregen) vor allem abhängig davon, wie viele Flächen im Einzugsgebiet liefern und wie schnell das Wasser in die Vorflut bzw. ins Gewässer fließt





Oberflächenabfluss ist nicht gleich Erosion !

- Vor allem Starkregen-Niederschlagsereignisse sind problematisch
 - **Starkregenereignis** mit geringer Vorfeuchte
→ Einfluss der Landnutzung relativ groß, es kommt auch zu **Runon** auf benachbarten Flächen
 - Starkregenereignis mit hoher Vorfeuchte oder **Dauerregen**
→ alle Flächen liefern Abfluss, Einfluss der Landnutzung eher gering
 - In Gebieten mit tiefgründigen, gut durchlässigen Böden ist Einfluss der Landnutzung höher als in Gebieten mit flachgründigen, gering durchlässigen Böden



Quelle: IfÖL GmbH, eigene Aufnahme



Oberflächenabfluss und Bodenerosion bei Starkregenereignissen können nicht verhindert, aber deren Schadenswirkung deutlich verringert werden

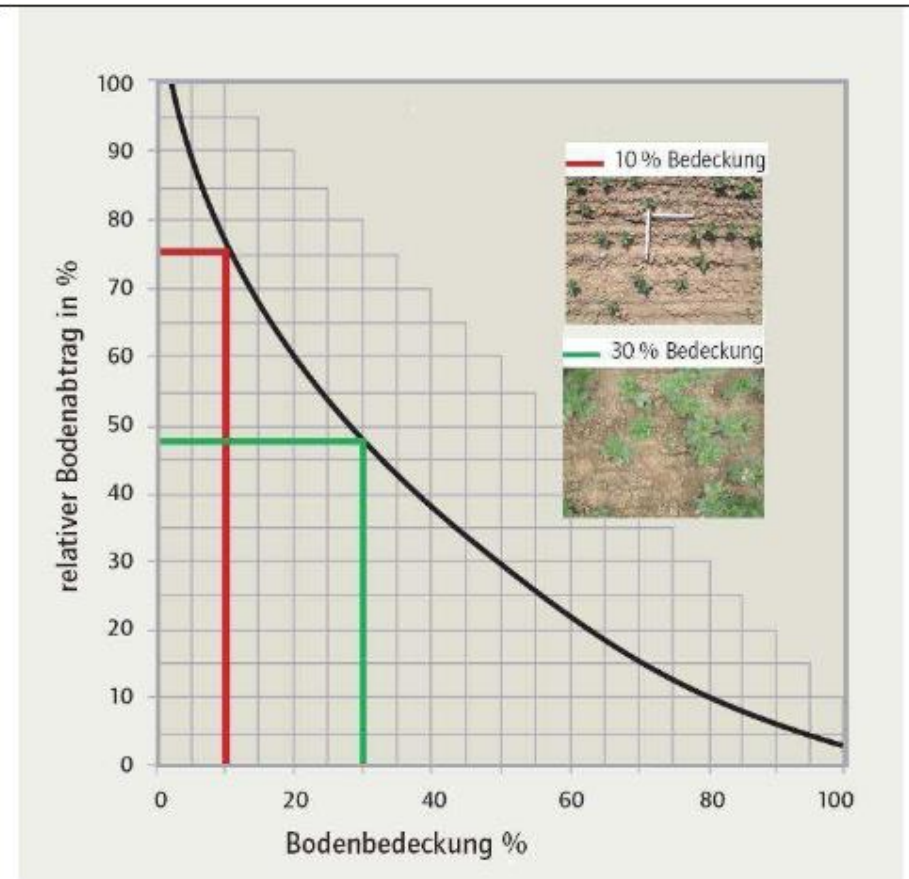
- Oberflächenabfluss entsteht, wenn Niederschlagsintensität $N > \text{Infiltrationskapazität } I \text{ des Bodens}$
 - **Maßnahmenkonzept** muss deshalb sowohl die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Grundstücke (**Feld-/Schlagebene**) als auch Maßnahmen zur Abflussregelung und Abflusssteuerung umfassen (**Einzugsgebietsebene**)
 - Abstimmung mit Natur- und Biotopschutz; Nutzung von Synergien
-



Maßnahmen auf Feld-/Schlagebene

Infiltrationsleistung des Bodens verbessern

- Bodenbedeckung
- reduzierte Bodenbearbeitung mit Mulchsaat (≥ 30 % Bodenbedeckung)
- Vermeidung von Bodenverdichtungen
- Verbesserung der Aggregatstabilität (Bodengefüge)
- Vermeidung von Oberflächenverschlammung
- Ackerrandstreifen, Blühstreifen
- Erosionsschutzstreifen
-

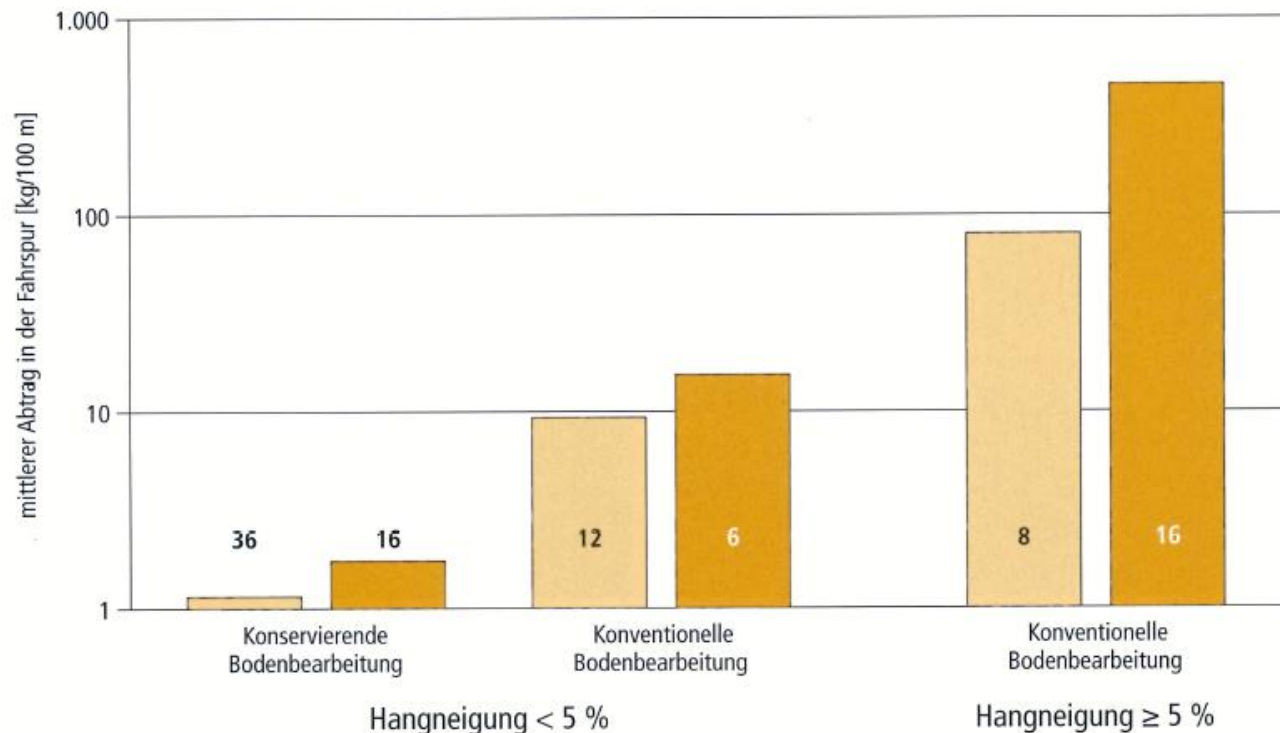


Quelle: Hiller et al. (2007)



■ Verbesserung der Bodenstruktur

Abb. 4.56:
Wirkung der Intervall-
begrünung auf die Rill-
lenerosion in Fahrgas-
sen mit unterschiedli-
chen Hangneigungen und Bodenbearbei-
tungsverfahren (Kul-
tur Winterweizen)
(BUG & MOSIMANN, 2012)



Kultur: Wintergetreide
Bearbeitungsrichtung: in Hangfalllinie

Fahrspur:

12 → Anzahl der Fälle
intervallbegrünt (b)

6 → Anzahl der Fälle
unbegrünt (ub)

Quelle: AID (2013)

Bodenbedeckung erhöhen



- Möglichst wenig Zeit ohne Bodenbedeckung
 - Winterungen
 - Zwischenfrüchte, Untersaaten, Fahrgassenbegrünung
 - Mulch
 - Reduzierte Bodenbearbeitung





Reduzierte Bodenbearbeitung und Mulchbedeckung

- Einsaat der Hauptfrucht in die Erntereste der Vorfrucht oder Untersaat
- Mulchbedeckung von **> 30%**
- Bodenbearbeitung möglichst zeitnah zur Aussaat, i.d.R. pfluglos und flach
- Bei Direktsaat keine Bodenbearbeitung



→ Vorteile:

- Bodenbedeckung schützt die Bodenoberfläche und Bodenaggregate bei Niederschlägen
- Verbesserung der Infiltration und des Bodenwasserhaushalts



Beispiel Maßnahmenvorschläge Feldebene

Dauerhafte Anlage von Ackerrand-, Blüh und Erosionsschutzstreifen

- Begrünte Streifen von wenigen Metern Breite entlang des Schlags
- Erosionsschutzstreifen auch inmitten des Schlags
- Nutzung von Förderprogrammen
- **Vorteile:**
 - ganzjährige Begrünung
 - Bremsung des Abflusses
 - Verbesserung der Infiltration
 - Biotopvernetzung
 - Insektenschutz





Umwandlung von Ackerland zu Grünland

- Verminderter Oberflächenabfluss
- Reduzierte Abflussspitzen
- ABER: birgt häufig Nutzungskonflikte



→ Vorteile:

- Direkte Naturschutzmaßnahme
- Positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt auf Einzugsgebietsebene

Beispiel Maßnahmenvorschläge Feldebene



Schlagteilung / verschiedene Kulturen

- Teilung großer Ackerschläge, so dass unterschiedliche Kulturen streifenförmig angebaut werden
- Kulturen mit niedrigem Abfluss- und Erosionsrisiko liegen zwischen Kulturen mit hohem Risiko (z.B. Mais)
- Wechsel von Sommerungen und Winterungen

→ Vorteil:

Minderung von Abfluss und Erosion auf Schlag- und Einzugsgebietsebene



Foto: B. Lambert

Durch die Abfolge von Sommerung und Winterung am Hang kombiniert mit Grünstreifen kann ein effektiver Wasser-/Bodenrückhalt erreicht werden





Anlage von Hecken und Feldgehölz

- Biotopvernetzung
- Schutz vor Sturzfluten



- **Vorteile:**
 - Bremsung des Abflusses
 - Rückhalt von Sediment
 - Wildtier- und Vogelschutz



Dauerhafte Anlage von Ackerrand-, Blüh und Erosionsschutzstreifen

- Begrünte Streifen von wenigen Metern Breite entlang des Schlags
- Erosionsschutzstreifen auch inmitten des Schlags
- Blühstreifen
- Hecken und Feldgehölze
- Nutzung von Förderprogrammen
- **Vorteile:**
 - ganzjährige Begrünung
 - Bremsung des Abflusses
 - Verbesserung der Infiltration
 - Biotopvernetzung
 - Insektenschutz



Maßnahmenvorschläge Biotopschutz



Erosionsschutzmaßnahmen mit Synergien zum Naturschutz

- Begrünungsmaßnahmen
- Blühstreifen
- Erosionsschutzstreifen
- Umwandlung von Ackerland zu Grünland
- Hecken und Feldgehölz
- Sickermulden, Retentionsflächen





- Erosionsschutzmaßnahmen haben im Wesentlichen drei Ansatzpunkte:
 - Erhöhung der Bodenbedeckung
 - Verbesserung der Infiltration
 - „Unterbrechung“ der Hanglänge
- Viele dieser Maßnahmen haben positive Nebeneffekte für den Naturschutz



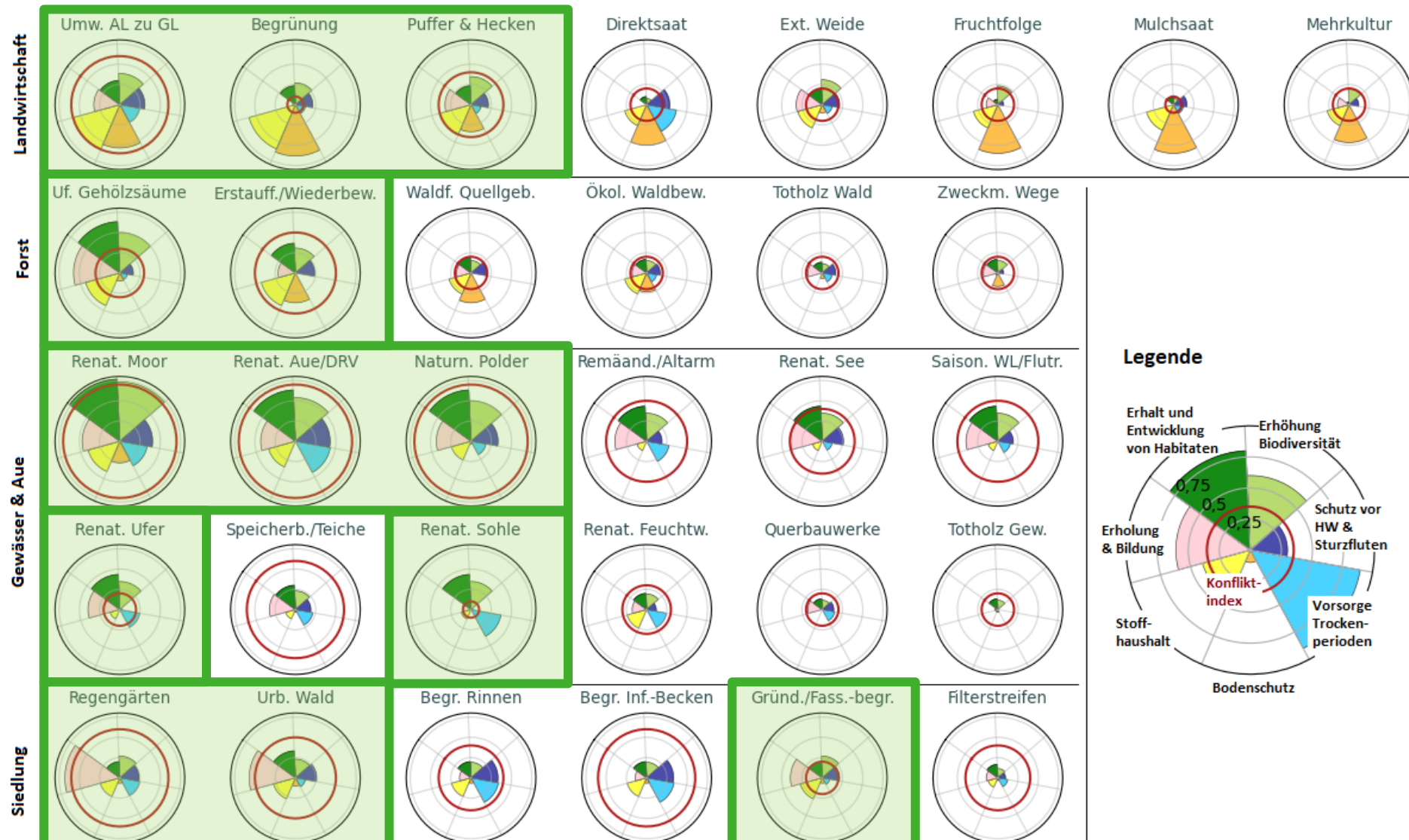
**Ich wünsche allen eine ruhige und erholsame
Adventszeit und alles Gute für 2023,
vor allem keine Extremwetterereignisse.**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

IfÖL GmbH

www.ifoel.de

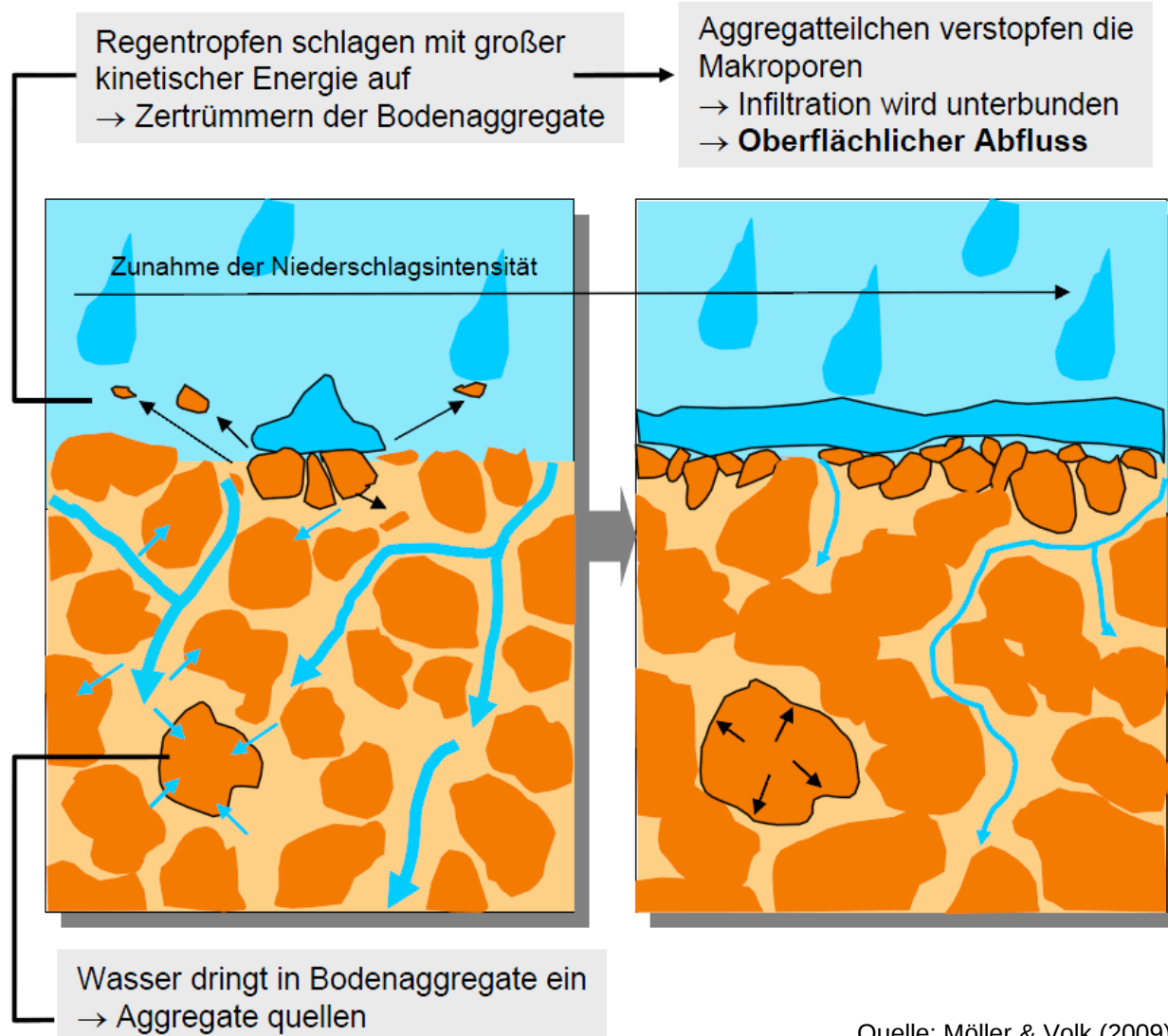
Wirkungsintensität, -spanne und des Konfliktpotenzials von NWRM



Beisecker et al. (2022): Instrumente zur Förderung naturverträglicher dezentraler Wasserrückhaltmaßnahmen (NWRM). BfN F+E-Vorhaben UFOPLAN FKZ 3519841000



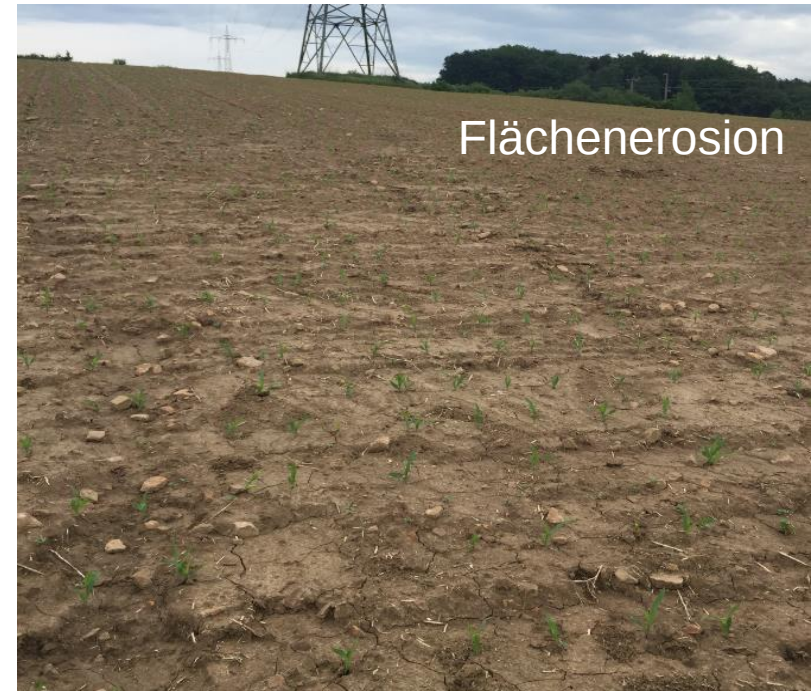
Mechanismen



Quelle: Möller & Volk (2009)



- Rillenerosion: < 10 cm Tiefe
- Rinnenerosion: 10 bis < 40 cm Tiefe
- Grabenerosion: ≥ 40 cm Tiefe
- Flächenerosion



Quellen: eigene Aufnahmen und Deumelandt et al. (2014)