



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Westerwald-Ostifel

Starkregen- und Hochwasserschutzkonzept der VG Rengsdorf- Waldbreitbach

Fachvortrag Landwirtschaft
19.09.2023 in Roßbach

Jürgen Mohr; DLR WW-OE



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Westerwald-Ostifel

Starkregen- und Hochwasserschutzkonzept der VG Rengsdorf- Waldbreitbach Fachvortrag Landwirtschaft 19.09.2023 in Roßbach





Problemstellung:

Häufiger vorkommende Stark- und Dauerregenereignisse



Die immer häufiger vorkommenden Stark- und Dauerregenereignisse führen zu einer schnellen oberflächlichen Sättigung der Nutzflächen mit Wasser. Der massenhafte Abfluss ist häufig die Folge und kann dann zu Überflutungen führen





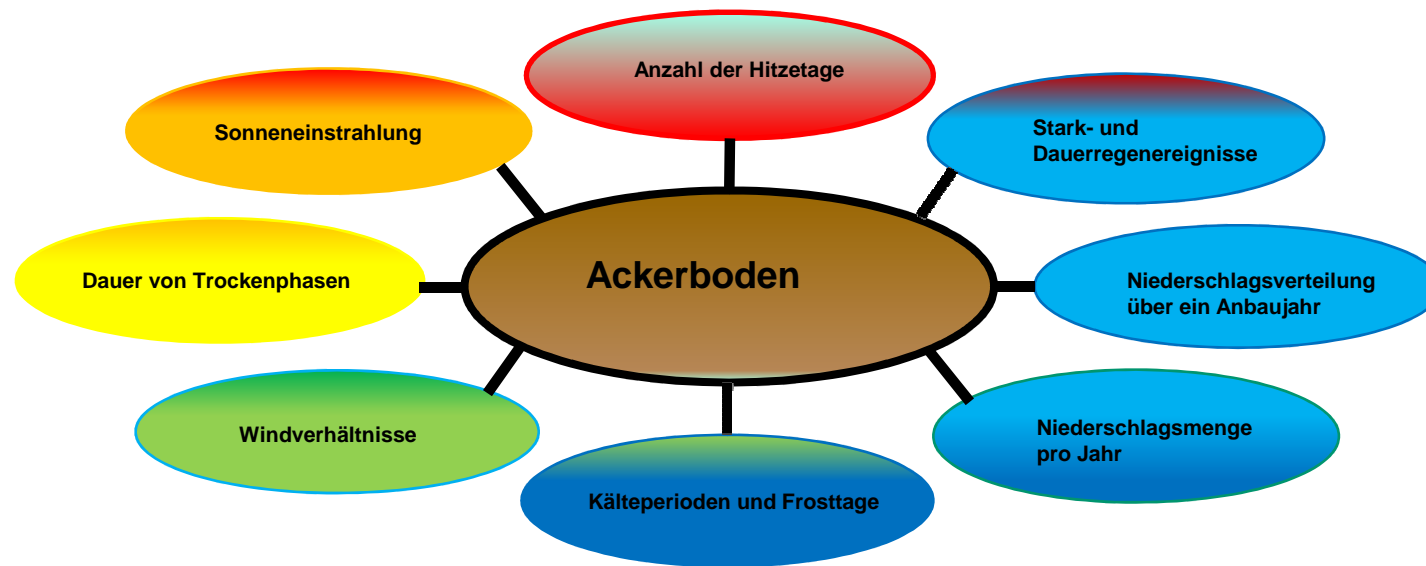
Wissenschaftliche Arbeiten und Vorträge

- Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion. (BMVEL, 2002, Ref.516)
- Veränderung der Wasseraufnahme und –speicherung landwirtschaftlicher Böden und Auswirkungen auf das Überflutungsrisiko durch zunehmende Stark- und Dauerregenereignisse, Abschlussbericht, Umweltbundesamt, Text 63/2020
- Wasserrückhalt in der Fläche durch Maßnahmen in der Landwirtschaft; Bewertung und Folgerungen für die Praxis, DWA Themen T5/2015
- Berücksichtigung der Bodenerosion durch Wasser bei der Maßnahmenplanung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie; Merkblatt DWA-M 910
- Karten zur Erosionsgefährdung und zu reliefbedingten Abflussbahnen für Oberflächenwasser in Rheinland-Pfalz; Dr. Stephan Sauer, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz
- Themenhefte Vorsorgender Bodenschutz; Landesamt für Geologie und Bergbau, 2017



Aktuelle Klima- und Wettereinflüsse auf unsere Ackerböden

Die Grafik zeigt die klimatischen und wettertechnischen Einflüsse auf unsere Ackerböden. Die einzelnen Faktoren sind bekannt, haben sich aber in den letzten Jahren in ihrer Intensität verändert.



Grafik: Ulrich Stohl, DLR RNH

Die Herausforderung liegt allgemein darin gegen den Klimawandel vorzugehen und als Landwirt gleichzeitig die Einflüsse mit ihren Intensitäten anzunehmen und ein Bewirtschaftungssystem im Ackerbau zu finden und umzusetzen, welches der Situation gerecht wird.



Definition von Stark- oder Dauerregen

Starkregen:

Stufe	Warnereignis	Schwellenwert
2	Starkregen	15 bis 25 l/m ² in 1 Stunde 20 bis 35 l/m ² in 6 Stunde
3	Heftiger Starkregen	25-40 l/m ² in 1 Stunde 35-60 l/m ² in 6 Stunden
4	Extrem heftiger Starkregen	>40 l/m ² in 1 Stunde >60 l/m ² in 6 Stunden

Dauerregen:

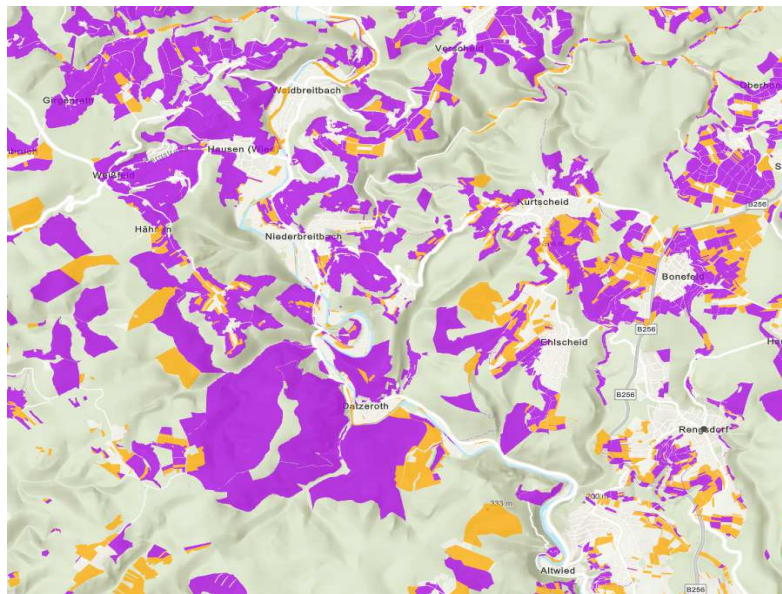
Stufe	Warnereignis	Schwellenwert
2	Dauerregen	25 bis 40 l/m ² in 12 Stunden 30 bis 50 l/m ² in 24 Stunden 40 bis 60 l/m ² in 48 Stunden 60 bis 90 l/m ² in 72 Stunden
3	Ergiebiger Dauerregen	40-70 l/m ² in 12 Stunden 50-80 l/m ² in 24 Stunden 60-90 l/m ² in 48 Stunden 90-120 l/m ² in 72 Stunden
4	Extrem ergiebiger Dauerregen	>70 l/m ² in 12 Stunden >80 l/m ² in 24 Stunden >90 l/m ² in 48 Stunden >120 l/m ² in 72 Stunden



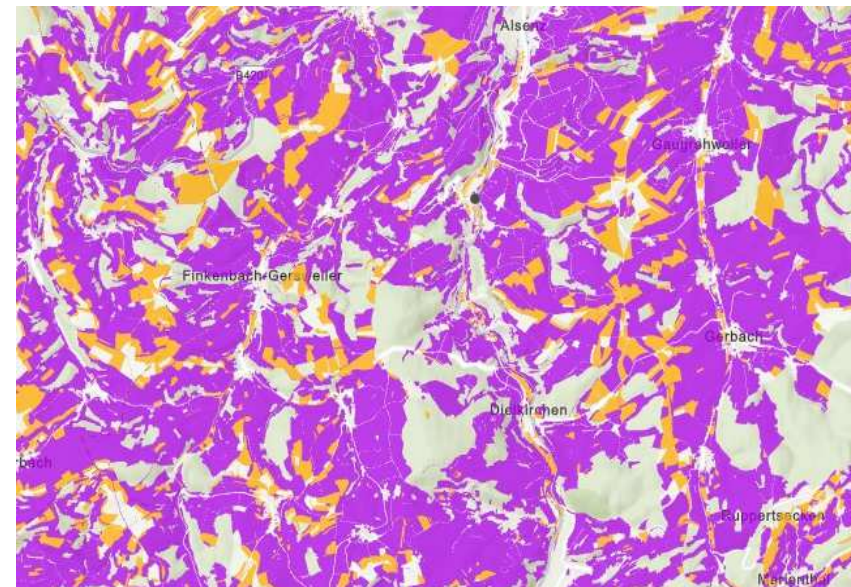
Flächennutzung und Schlagaufteilung: Vergleich zweier Gebiete Erosionsgefährdung Acker/Grünland

Beim direkten Vergleich des Erosionskatasters der beiden Gebiete fällt die Häufigkeit der K2 Zonen (violette Farbe) in der Nordpfalz deutlich auf.

Karte Umgebung vom Wiedtal (VG Rengsdorf)



Karte Umgebung von Mannweiler-Cölln, VG Nordpfälzer-Land





Einflussfaktoren auf die Wasserrückhaltefähigkeit von landwirtschaftlich genutzten Flächen

Nicht oder schwer beeinflussbare Faktoren:

- Geologische Struktur des Bodens (Bodentyp, Bodenart)
- Topographische Lage der Flächen (Hangneigung/Geländeformat)

Beeinflussbare Faktoren:

- Bodennutzungsart
- Bodenbearbeitung
- Flächennutzung und Schlagaufteilung
- Anlage von Schutzstreifen und Integration von Landschaftselementen
- Anlegen von Dauerkulturen
- Entwässerungen/Drainagen
- Gestaltung und Pflege des Feldwegenetzes



Nicht oder schwer beeinflussbare Faktoren: Bodentyp und Bodenart

Die geologische Struktur des Bodens:

Bodentyp: Aufteilung und Struktur der Bodenhorizonte



Bodenart: Zusammensetzung des Bodens aus Sand; Schluff und Ton und der organischen Substanz



Bodenzusammensetzung:
sehr tonhaltig; wenig Grobporen;
schlechte Durchwurzelung,
wenig organische Substanz:
Bodenarten wie tL und tT.



Bodenzusammensetzung: Sand,
Schluff und Ton ideal, gute
Durchwurzelung, intakte
organische Substanz: Bodenarten
sL, uL, L

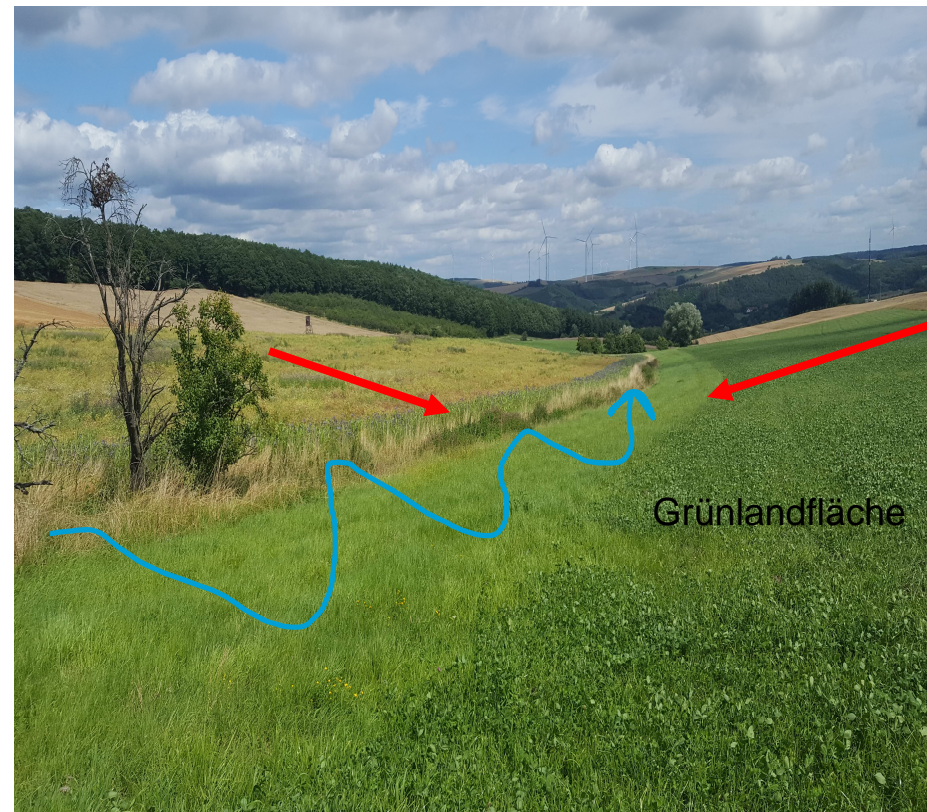


Nicht oder nur schwer beeinflussbarer Faktor: Die Topographie

Topographische Lage von Nutzflächen (Geländeform):

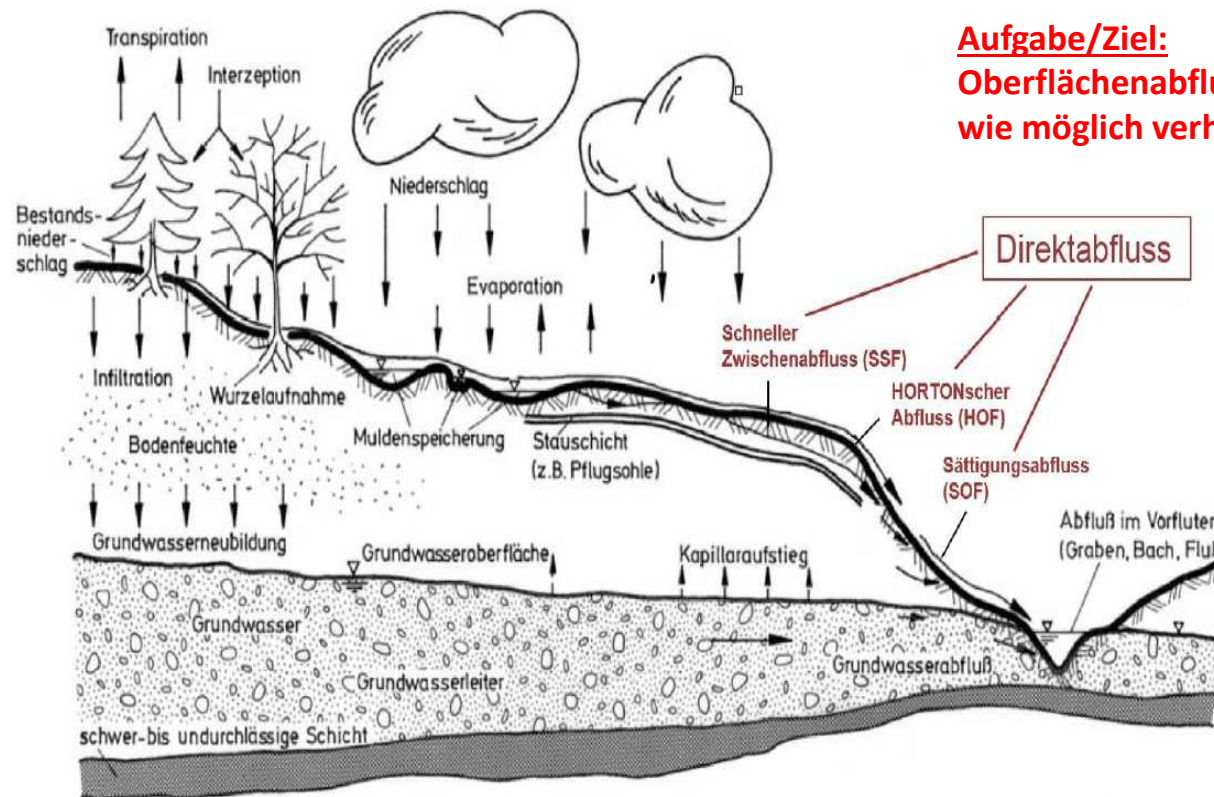
Typische Geländeformation im Mittelgebirge. Die Anteile der Schutzstreifen und Ackerrandstreifen sind recht hoch, da sie alleine wegen der geltenden Düng- und Pflanzenschutzmittelanwendungsverordnungen notwendig sind!

Diese Schutz- und Randstreifen sind gleichzeitig auch wirksame Wasserrückhaltezone!





Abflussprozesse am Hang



Aufgabe/Ziel:
Oberflächenabfluss so weit und so lange
wie möglich verhindern/eindämmen!

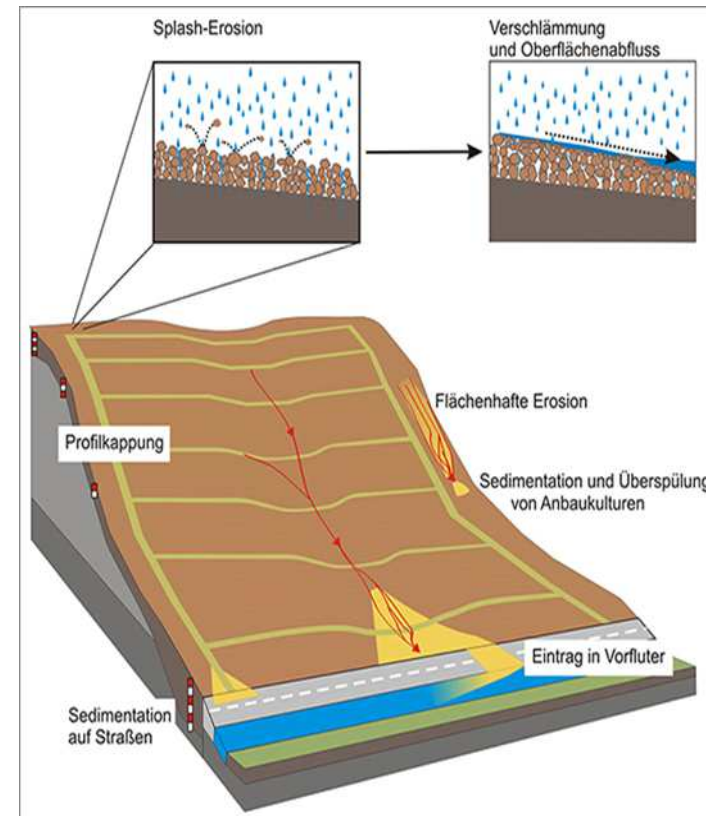
Quelle: verändert nach Bronstert (2005)



Bodenerosion verursacht durch Wasser aus Niederschlagsereignissen

In Rheinland-Pfalz kommt Bodenerosion verursacht durch Wasser häufiger vor, als die Winderosion. Trifft Regen mit hoher Energie und großer Menge auf unsere Böden, besteht je nach Bodenart, Bewuchs und Topografie höchste Gefahr, dass Bodenteilchen abgetragen werden. Vor allem trockene Böden sind bei heftig einsetzendem Starkregen der Gefahr einer **Splash – Erosion** ausgesetzt. Dabei wirbeln schwere Wassertropfen trockene Bodenteilchen auf und lassen diese abfließen.

Anders verhält es sich bei feuchteren Böden. Hier kann heftiger Regen zur **Oberflächenverschlammung** führen. Damit kann kein Wasser mehr in die Bodenporen einsickern und fließt oberflächlich ab. Diese Effekte können bei nicht bewachsenen Böden z.B. während der Phase der Bearbeitung und Bestellung noch verstärkt werden.



Schäden durch Wassererosion. Veröffentlicht in AID [Hrsg. 2013]Quelle: AID, Grafik: J. Bug



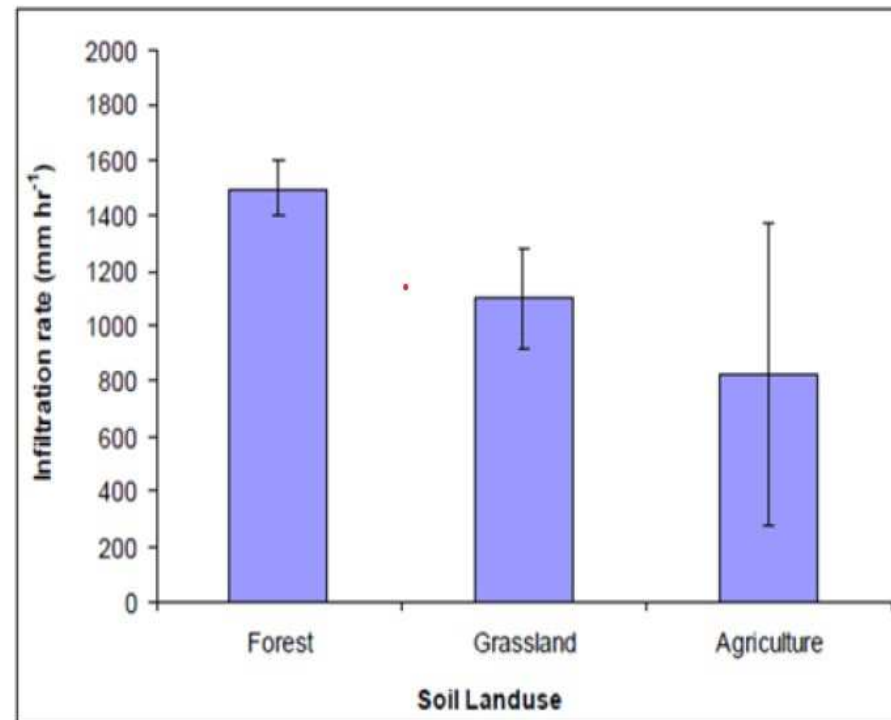
Beeinflussbarer Faktor: Die Bodennutzung

Art der Bodennutzung: Wald; Grünland und Ackerbau und Co.....

Die Art der Bodennutzung beeinflusst die Infiltrationsleistung und das kurzfristige Wasseraufnahmevermögen des Bodens deutlich!

Die Abstufung **Wald; Grünland und Ackerbau** ist in vielen wissenschaftlichen Arbeiten nachgewiesen.

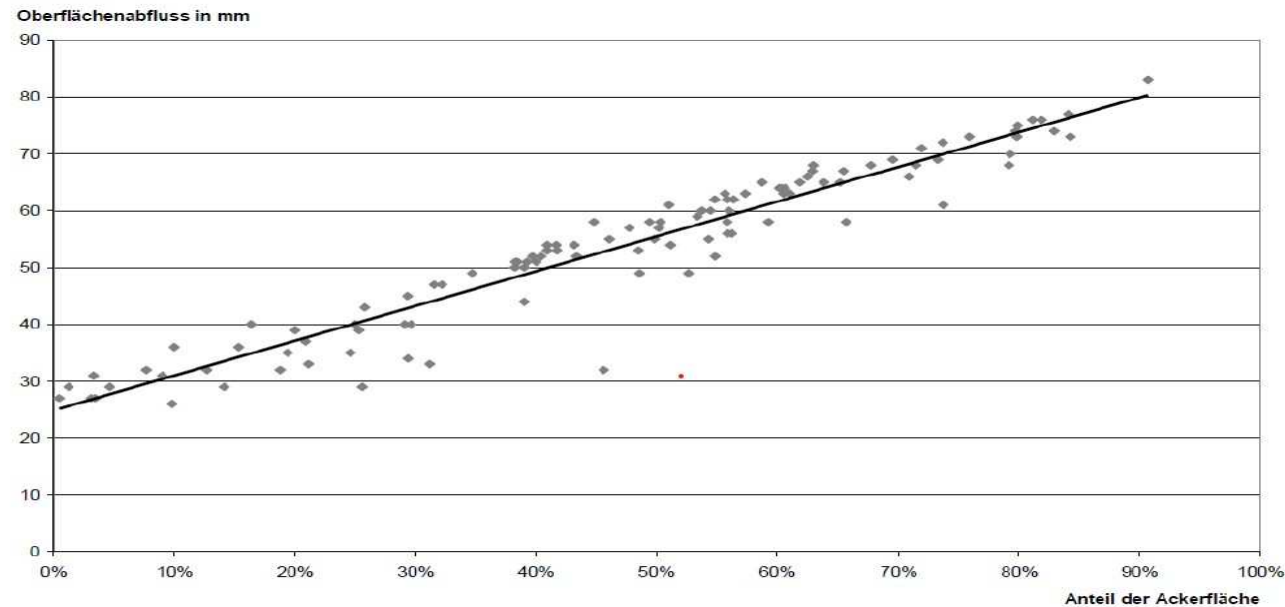
Wald hat dabei die höchste-, Ackerland in Abhängigkeit der Bearbeitungsintensität die niedrigste Wasseraufnahmekapazität bei Stark- und Dauerregenereignissen!



Quelle: Umweltbundesamt Text 63/2020



Beeinflussbarer Faktor: Die Bodennutzung



Quelle: aus Sieker (2002)

Quelle: Umweltbundesamt Text 63/2020

Im **Abschlussbericht des Umweltbundesamtes** zur Untersuchung der Wasseraufnahme von landwirtschaftlich genutzten Böden und die daraus resultierende Gefahr von Überflutungen wird klar, je umfangreicher die Flächennutzung „Ackerland“ umso größer die Gefahr des Oberflächenabflusses! Die Grafik zeigt aber auch, dass bei enormen Niederschlägen in kurzer Zeit, ein Oberflächenabfluss **nicht** gänzlich vermieden werden kann. Das bedeutet, Überflutungen und Hochwasser können abgemildert aber nicht gänzlich verhindert werden!



Wie verarbeitet ein Boden hohe Wassermengen?

20mm = 20 Liter/qm



20 mm Regen/h = 20
Liter je qm und
200.000 Liter je ha

Abhängig vom **Bodentyp**, der **Bodenart** und der **Nutzung** können unsere Böden mehr oder weniger größere Mengen Niederschlagswasser aufnehmen. Entscheidend ist das **Porenvolumen** eines Bodens, in dem Wasser aufgenommen werden kann! Vor Allem bei der Nutzung und der **Bodenbearbeitung** können Landwirte einen erheblichen Beitrag zur Wasseraufnahme leisten und so den Wasserrückhalt fördern!



Reaktionen von Ackerböden bei der Wasseraufnahme



Vorgewende von Wintergerstenschlägen:

Links mit verdichtetem Boden im Bereich des Vorgewendes



Rechts mit intaktem Bodengefüge im Bereich des Vorgewendes





Beeinflussbarer Faktor: Bodenbearbeitung

Praxisbeispiel: Körnererbsenbestand; Diagnose am 22.05.2022

Wichtige Daten:

- Pflugfurche Herbst 21
- Frostgare
- Aussaat 26.03.22
- Walzen 04.04.22
- Dauerregenereignis
am 08.04.22 (ca.35mm)
- Auflaufen ca. 14.04.22

**Boden oberflächlich verschlämmt;
deutliche Ablaufspuren von
Wasser, kümmerlicher Wuchs durch
Strohmatte in der Wurzelzone**

**Folge: Bei weiteren Niederschlägen
kaum Eindringen des Wassers in
den Boden. Weiterer Abfluss durch
bereits entstandene Ablaufkanäle**

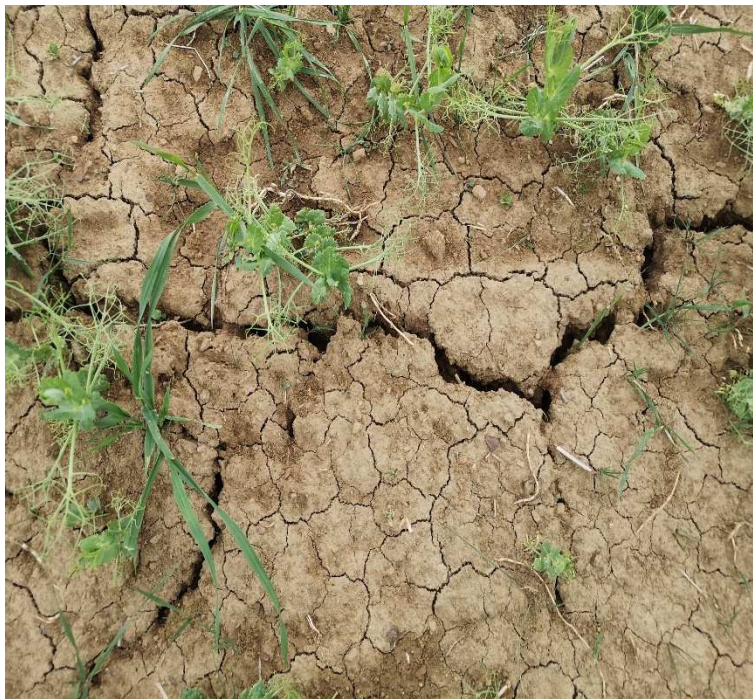


Bild: Ulrich Stohl 2022



Beeinflussbarer Faktor: Bodenbearbeitung und Pflege!

Optische Bewertung auf Krumentiefe am 22.05.2022



Bilder: Ulrich Stohl 2022

Hier führte die nicht angepasste und nicht standortgerechte Bodenbearbeitung zur Verschlämmung und **hohem Wasserabfluss und daraus folgend zu Erosion!**



Beeinflussbarer Faktor: Bodenbearbeitung und Pflege!

Eine nicht wendende Grundbodenbearbeitung z.B. die Mulch- oder Streifensaat ist für den Erhalt des natürlichen Porenvolumens im Boden ein wichtiger Faktor. Wenn immer es geht, sollte der Boden so wenig wie möglich bearbeitet werden.

Vorbereitung zur Mulchsaat von Winterweizen



Weizenbestand nach Direktsaat.
Zusätzlich Daueruntersaat mit Weißklee





Beeinflussbarer Faktor: Bodenbearbeitung

Die Art und der Zeitpunkt der Bearbeitung unserer Böden ist ein entscheidender Faktor die das Porenvolumen prägen und somit die Wasseraufnahme- und Haltefähigkeit beeinflussen!

Achten Sie unbedingt auf folgende Grundsätze:

- Wünschenswert: Boden mit Krumenspaten prüfen!
- Bearbeitung am günstigsten im relativ trockenen und schütffähigen Zustand des Bodens
- Auswahl der Arbeitsgeräte auf den Standort und die Bodenart abstimmen
- Wenn möglich auf potentiell sohlenbildende Geräte verzichten, z.B. Pflug
- Vorfrucht in die Bearbeitungsintensität für die Folgefrucht einbinden! z.B. Weizen nach Raps
- Bodenbearbeitungsgänge soweit möglich reduzieren !
- Furchen oder Bearbeitungsgräben am Feldrand wieder zuarbeiten!



Entstehung von Bodenerosion durch Wasser: Praxisbilder

Die Aufnahme rechts ist während eines Dauerregeneignisses am 08.04.2022 entstanden. Man sieht deutlich, dass das Niederschlagswasser nur unzureichend in den Boden einsickert. Besonders in den Fahrspuren ist dieser Effekt verstärkt.





Verhalten von Ackerflächen bei Stark- und Dauerregenereignissen

Für das Anlegen von effektiv nützlichen Dauerpflanzstreifen für den Wasserrückhalt und den Erosionsschutz sind neben dem entsprechenden Kartenmaterial auch Drohnenaufnahmen nach stärkeren Regenereignissen sinnvoll.

Solche geben Aufschluss über das Verhalten der Böden und den tatsächlichen Weg des ablaufenden Wassers.

Die Aufnahme rechts wurde am 15.01.2023 nach 35 mm nächtlichem Dauerregen mit einer Drohne angefertigt



Drohnenaufnahme: Ulrich Stohl, DLR RNH



Schutzstreifen und Schutzflächen.....



Grüner Rahmen:
Positivbeispiel -
optimale Streifenvariante

Die Bilder zeigen verschiedene, wirkungsvolle Maßnahmen gegen Bodenerosion in unterschiedlichen Kulturen. Das linke Bild zeigt einen gut etablierten Streifen **Wintergerste** in einem **Schlag Mais**. In dem **Schlag Kartoffeln** oben rechts wurden die **Fahrgassen** komplett **begrünt** und der **Schlag Winterweizen** wurde mit **Intervallfahrgassen** gedreht, um einen Wasserablauf in den Fahrgassen einzudämmen. Gleichzeitig führen alle Maßnahmen dazu, dass mehr Niederschlagswasser in der Fläche bleibt.





Beeinflussbarer Faktor: Bodenbearbeitung und Pflege

Bei Dammkulturen z.B. Kartoffeln kann man Querstrukturen anlegen. Die Zuläufe in- und durch die Dämme werden dadurch wirksam behindert!



Bild: Ulrich Stohl 2022

Reihenkulturen wie z.B. Zuckerrüben oder Mais mit begrünten Querstreifen versehen. Diese können dann vor allem im hohen Mais auch als Jagdschneise genutzt werden!

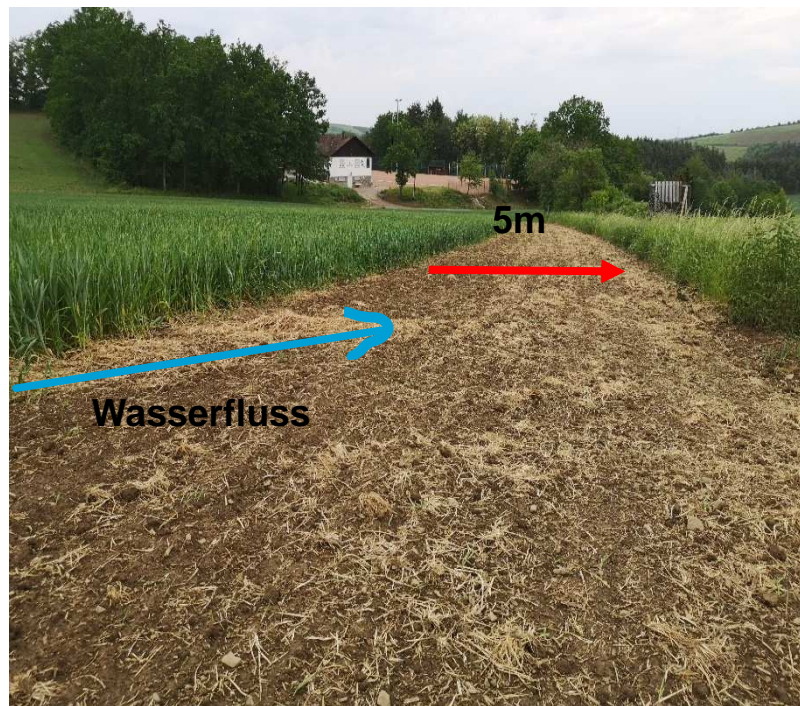


Bild: Top agrar 2017



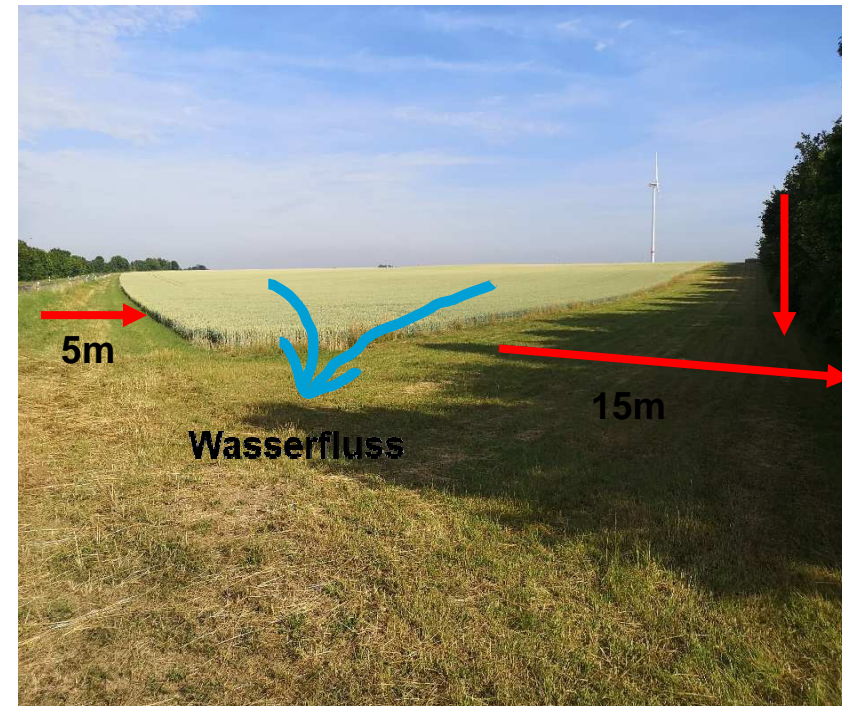
Beispiele von Maßnahmen zum Wasserrückhalt: Schutzstreifen und Schutzflächen

WHG Schutzstreifen 5m; neu angelegt mit einer Wiesengrasmischung im Mulchsaatverfahren; Mannweiler-Cölln, Donnersbergkreis



Bilder: Ulrich Stohl

Wasserretentionsstreifen mit Hecke (Landschaftselement) um einen Ackerschlag. **Keine** WHG Auflage, aber als Grünfläche bewirtschaftet. Ilbesheim, Donnersbergkreis





Beispiele von Maßnahmen zum Wasserrückhalt: Schutzstreifen und Schutzflächen

Die Bilder zeigen eine Stelle zweier ackerbaulich genutzter Flächen. Die linke Aufnahme stammt aus dem Jahr 2018 nach einem heftigen Herbstniederschlag; die rechte Aufnahme die gleiche Stelle im Jahr 2021 mit intaktem Dauergrünstreifen. Hier gilt außerdem die WHG Auflage 5m für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln! Mittlerweile werden diese WHG Streifen bewirtschaftet und genutzt!





Wasserrückhalt und aktiver Erosionsschutz auf Ackerböden: Beispiel aus der Praxis

Die Bilder zeigen eine Stelle zwischen zwei ackerbaulich genutzter Flächen. Die linke Aufnahme stammt aus dem Sommer 2022. Sie zeigt einen schon länger etablierten Grünstreifen aus dem Jahr 2019. Dieser wurde im Frühjahr 2022 ohne Bodenbearbeitung mit Wiesengras und Sudangras übersät.

Das rechte Bild ist vom 15.01.2023 nach einer Nacht mit 35 mm Niederschlag. Das abfließende Wasser ist deutlich weniger geworden und ist relativ klar. Die Grünstreifen werden zukünftig bewirtschaftet und der Grönaufwuchs genutzt. Eine Bodenbearbeitung unterbleibt.





Beispiele von Maßnahmen zum Wasserrückhalt: Schutzstreifen und Schutzflächen

Das Anlegen von Schlägen mit Dauerkulturen an entsprechenden Stellen des Geländereiefs z.B. zur Futter- oder Rohstoffgewinnung für die Energieerzeugung kann die Wasserspeicherung in Böden entscheidend fördern und den Abfluss verhindern!

Gerade die Energieerzeugung (Wärme/Strom) könnte in Zusammenarbeit mit den Kommunen zentral organisiert werden!

**Flächen mit Energieholz oder
Miscanthus:**



**Flächen mit Leguminosen in Reinsaat
z.B. Klee oder Luzerne zur Futter oder
Energiegewinnung:**



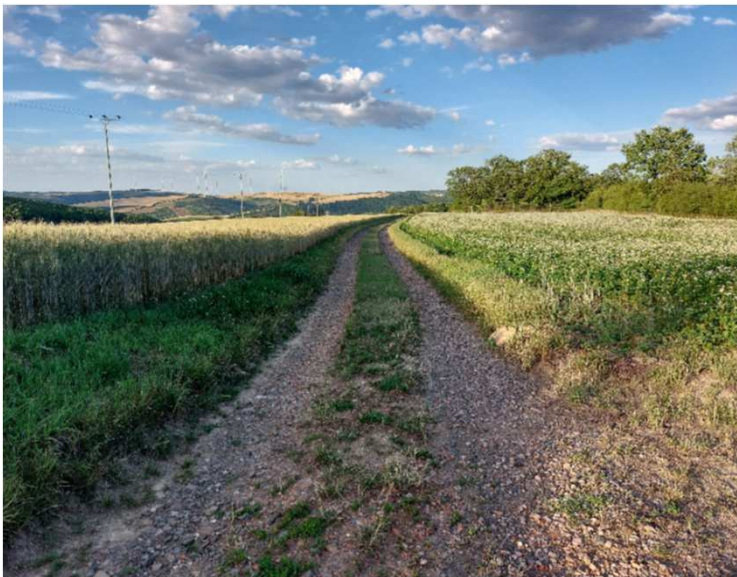


Einflußfaktor: Feldwege

Feldwege gehören zur Infrastruktur der Kulturlandschaft. Vor allem gut ausgebaute und mit entsprechenden Lasten befahrbare Feldwege sind von enormer Wichtigkeit, um die entsprechenden Flächen logistisch zu erreichen.

Feldwegenetze werden in der Regel im Rahmen von Flurbereinigungen geplant und gebaut.

Feldwege liegen meistens im Trägerbereich der Kommunen (Gemeinden). Sie werden aber oft von den Landwirten mit betreut und hoffentlich gepflegt!





Einflußfaktor: Feldwege

Feldwege sind immer in einer Weise **befestigt oder versiegelt**. Damit stellen Feldwege **keinen Sickerraum für Niederwasser** dar. Niederschlag, der auf Wege fällt oder von bewirtschafteten Flächen kommt, läuft zwangsläufig ab. Hier müssen Möglichkeiten gefunden werden, damit das ablaufende Wasser keine weiten Strecken zurücklegt, sondern die Möglichkeit hat, in Retentionsräume oder in die Flächen abzulaufen wo es gesammelt werden- oder versickern kann.



Das Bild links zeigt ein Beispiel aus dem **Forst**. Die Wege sind in der Regel zur Holzabfuhr mit Schotter oder Splitt gut ausgebaut. Die Form des Weges ist nach außen geneigt, sodass Wasser in die seitlichen Waldflächen fließt. Unterstützt wird das durch die sichtbaren Sickergruben am Wegesrand



Einflußfaktor: Feldwege

Was fördert den Wasserabfluss.....



Feldwege mit Spurrillen, die auch noch tiefer liegen wie der Wegeränder und/oder die bewirtschafteten Flächen, werden bei Stark- oder Dauerregen in kürzester Zeit zu „Wasserstrassen“.

Enorme Zulaufmengen an Wasser fließen in kürzester Zeit ab!





Einflußfaktor: Feldwege

Was fördert den Wasserabfluss.....



Feldwege mit erhöht liegenden Wegerändern oder Banketten sind ebenfalls für die Wasserführung problematisch. Hier werden bei Stark- oder Dauerregen enorme Wassermengen abfließen!



Zusammenfassung; Fazit.....

- Stark- und Dauerregenereignisse nehmen in der Summe zu!
- Landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen haben durch die Bodenbearbeitung grundsätzlich ein geringeres Wasseraufnahmevermögen bei Stark- und Dauerregen als Grünland oder Waldflächen.
- Die Förderung und der Erhalt des Porenvolumens trägt entscheidend zur Wasseraufnahmefähigkeit eines Bodens bei. Die Bodenbearbeitung anpassen!
- Zur Eindämmung eines eventuellen Wasserabflusses von Ackerflächen erweisen sich angelegte Schutzstreifen und Kleinstrukturen an kritischen Stellen als sehr wirksam!
- Diese Schutzstreifen können nicht nur wirksamer Erosionsschutz sein, sondern auch vor Pflanzenschutz- und Nährstoffeinträgen auf andere Flächen oder Gewässer schützen!
- Das Anlegen von Streifen- oder Schutzflächen bedeutet bei Dauernutzung nicht gleichzeitig Umwandlung in Grünland. Ackerrandstreifen zählen zum jeweiligen Schlag und können zusätzlich zu Futterzwecken oder für Ernteprodukte zu Energiegewinnung genutzt werden.
- Das Feldwegenetz muss gepflegt werden. Feldwege werden sonst zu ungewollten und unkontrollierbaren Wasserabläufen!
- Starkregen- und Hochwasserschutzkonzepte sind hervorragend geeignet, um gemeinschaftlich zu handeln. Landwirte sollten sich unbedingt einbringen und beteiligen! **Hochwasser und Überflutungen können zwar nicht verhindert, aber womöglich eingedämmt werden.**



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Westerwald-Ostertel

Starkregen- und Hochwasserschutzkonzept der VG
Rengsdorf- Waldbreitbach Fachvortrag Landwirtschaft
19.09.2023 in Roßbach



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !