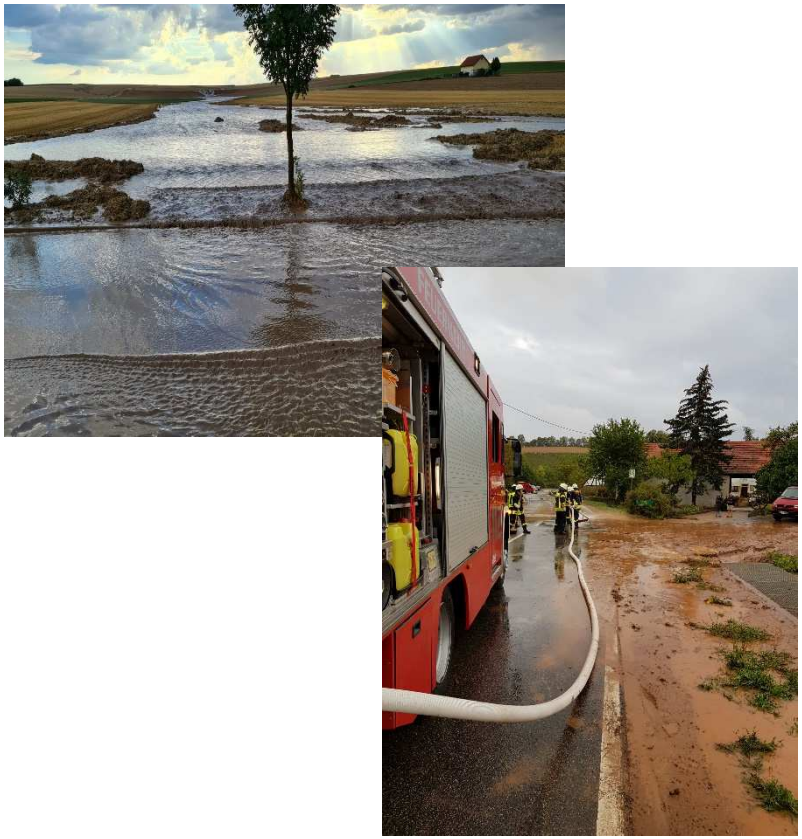
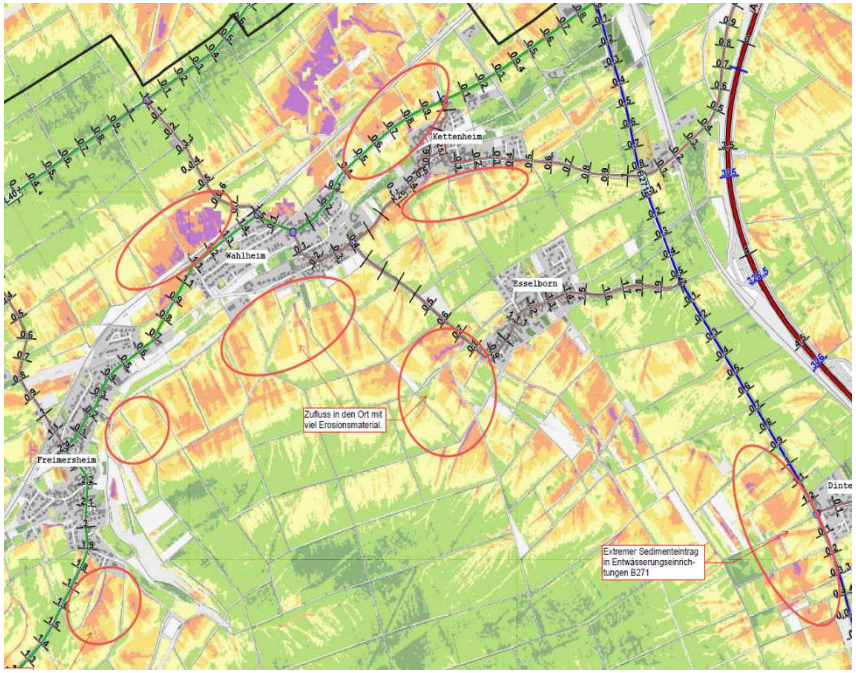
RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Erosionsschutz und Wasserrückhalt in der Fläche
Maßnahmen im Ackerbau mit Beispielen aus der Praxis

Örtliches Hochwasser- und Starkregenschutzkonzept der VG Alzey-Land; Workshop Landwirtschaft am 30.10.2024





Bilder: igr GmbH, Kaiserslautern

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Beispiele für wissenschaftliche Arbeiten und Vorträge zum Vortragsthema

- Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion. (BMVEL, 2002, Ref. 516)
- Bundesweite Gefährdung der Böden durch Winderosion und Bewertung der Veränderung infolge des Wandels klimatischer Steuergrößen als Grundlage zur Weiterentwicklung der Vorsorge und Gefahrenabwehr (Texte 13/2017, Umweltbundesamt)
- Bodenschutz in Hessen; Anlage von Erosionsschutzstreifen, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Vebraucherschutz, Februar 2021
- 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 Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz
- Themenhefte Vorsorgender Bodenschutz; Landesamt für Geologie und Bergbau, 2017
- Leitfaden Erosionsvorsorge im Pflanzen- und Weinbau, Dienstleistungszentren Ländlicher Raum RLP und Wasserschutzberatung RLP

Beispiel: Unkontrollierter Wasserabfluss und Bodenerosion nach Stark- oder Dauerregen.



Bild: igr GmbH Kaiserslautern

Schäden in der Fläche:

- Bodenmaterial geht verloren
- Saat wird zerstört oder läuft nicht auf
- Bodengefüge zerstört
- Verschmutzung unterliegender Flächen
- Abschwemmung von PSM und Nährstoffen

Schäden an öffentlichen und privaten Einrichtungen:

- Feldwege und Entwässerungssysteme beschädigt
- Wohnbereiche werden geschädigt
- Klassifizierte Straßen verschmutzt
- Sonstige Infrastrukturen geschädigt

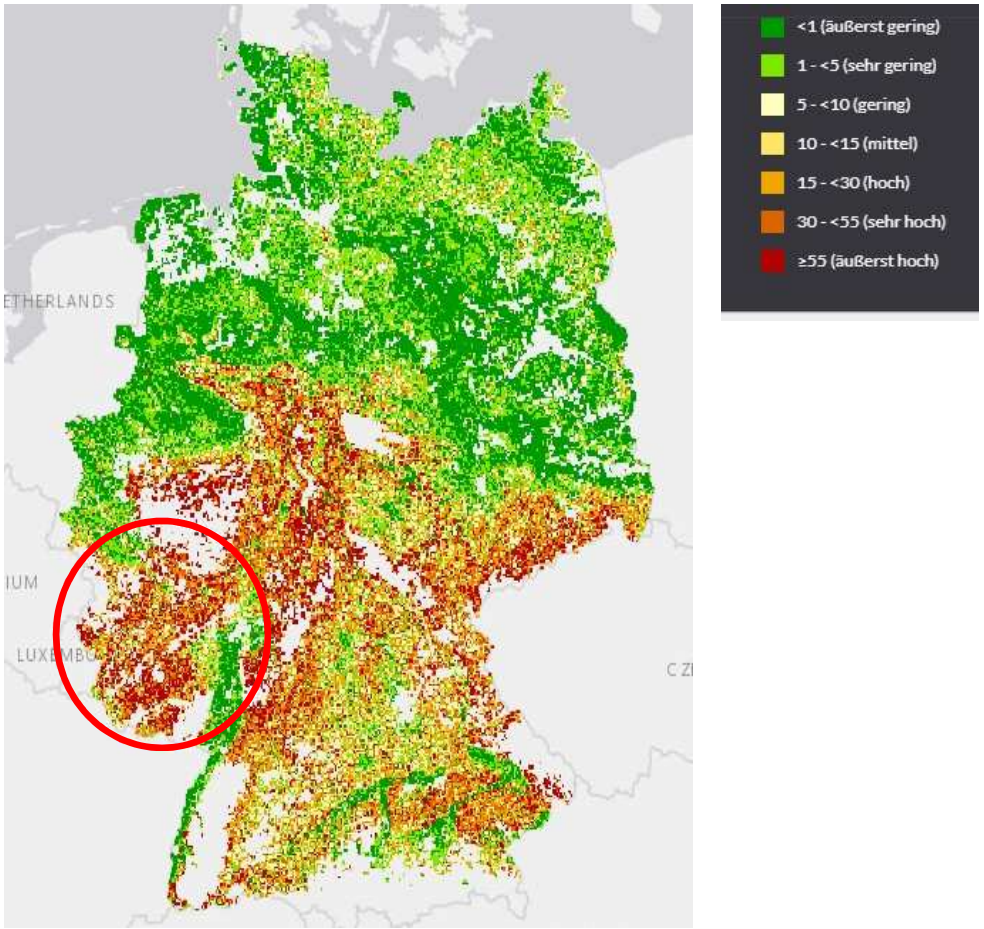


Bild: U.Stohl, Dienstleistungszentrum ländlicher Raum RNH

Bodenschäden und Bodenverluste durch Wetterextreme und Erosion

In Deutschland werden jährlich rund 25 Millionen Tonnen Boden durch **Wassererosion** abgetragen. Der mit Abstand größte Anteil betrifft mit rund 22 Millionen Tonnen den Ackerbau. Rund 1,4 Millionen Tonnen gehen auf Rebflächen verloren.
Zur Bilanzierung wird die allgemein anerkannte „Allgemeine Bodenabtragsgleichung ABAG“ verwendet.
Die folgenden 6 Faktoren bestimmen maßgeblich die Höhe des Abtrags **A**:

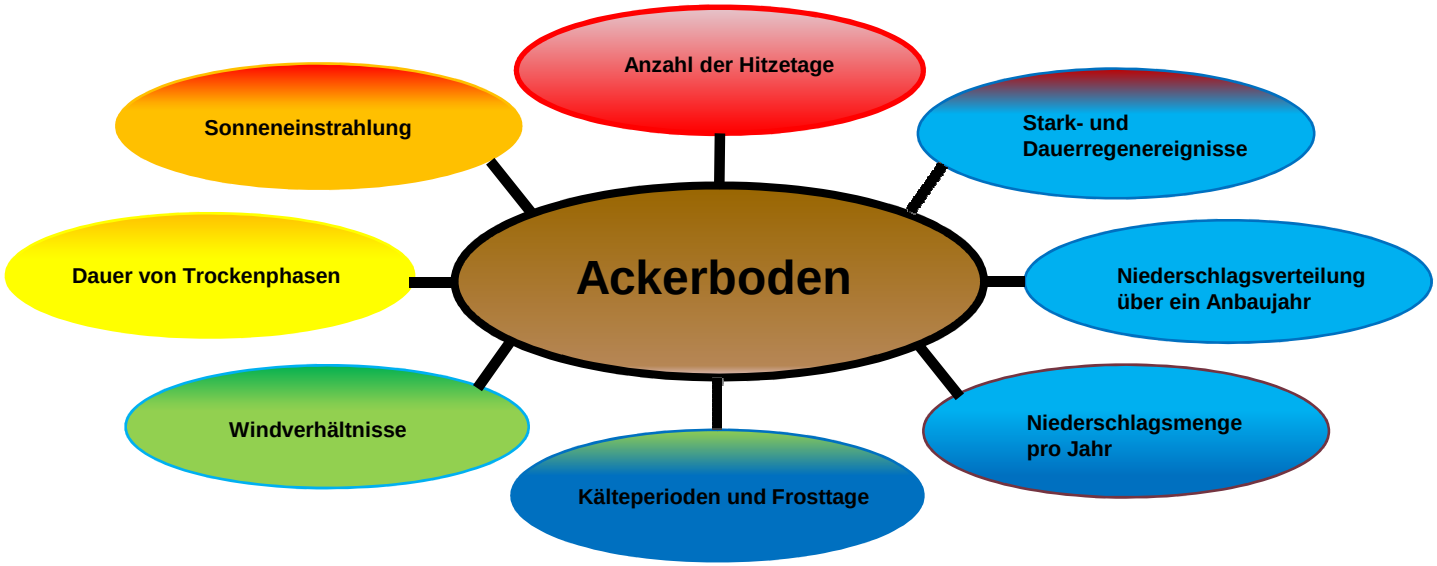
- R = Regenfaktor
- K = Bodenfaktor
- S = Hangneigungsfaktor
- L = Hanglängenfaktor
- C = Bewirtschaftungsfaktor
- P = Querbewirtschaftungsfaktor



Quelle: Umweltbundesamt

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.



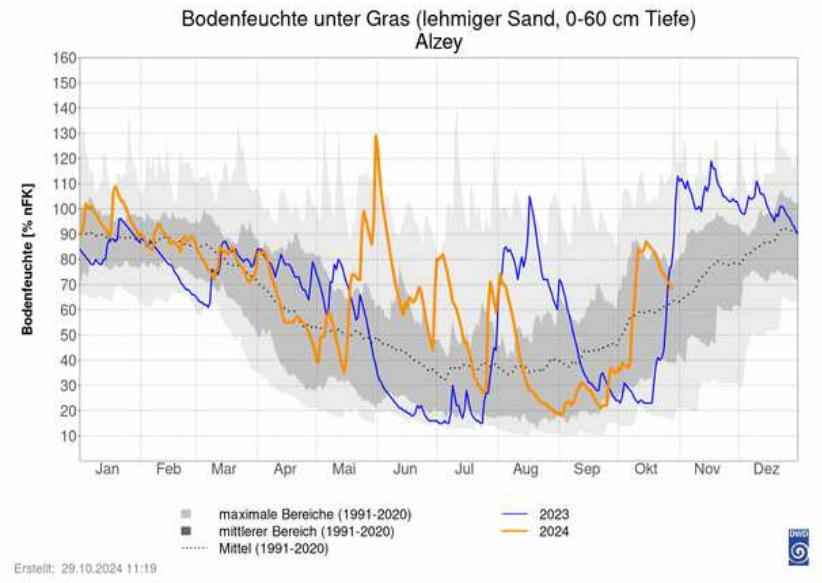
Grafik: Ulrich Stohl, Dienstleistungszentrum-Ländlicher Raum RNH

Die Herausforderung liegt allgemein darin, die Einflüsse des Klimawandels mit ihren Intensitäten zu kennen und ein Bewirtschaftungssystem im Ackerbau zu finden und umzusetzen, welches der allgemeinen Situation gerecht wird.

Klima- und Wetterdaten interpretieren

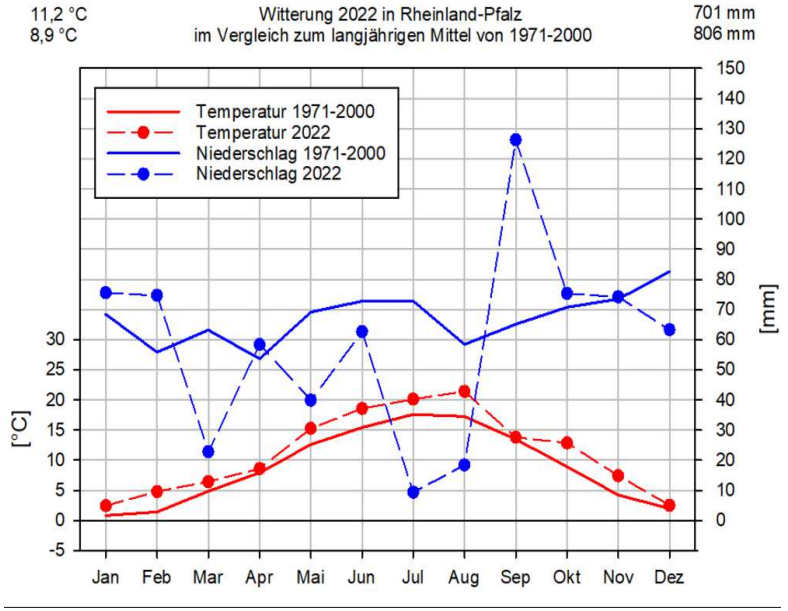
Informationen über längerfristige Klima- und Wetterdaten für spezifische Standorte, wie z.B. die langjährige Niederschlagsverteilung, die Entwicklung der Durchschnittstemperaturen, die Anzahl der Hitzetage und der Verlauf der Bodenfeuchte, sind wichtige Informationen, um eventuelle Gefahren von extremen Wetterereignissen für Böden zu deuten.

Beispiel: Bodenfeuchteverlauf 1991 -2020 und aktuelle für 2023 und 2024; Alzey



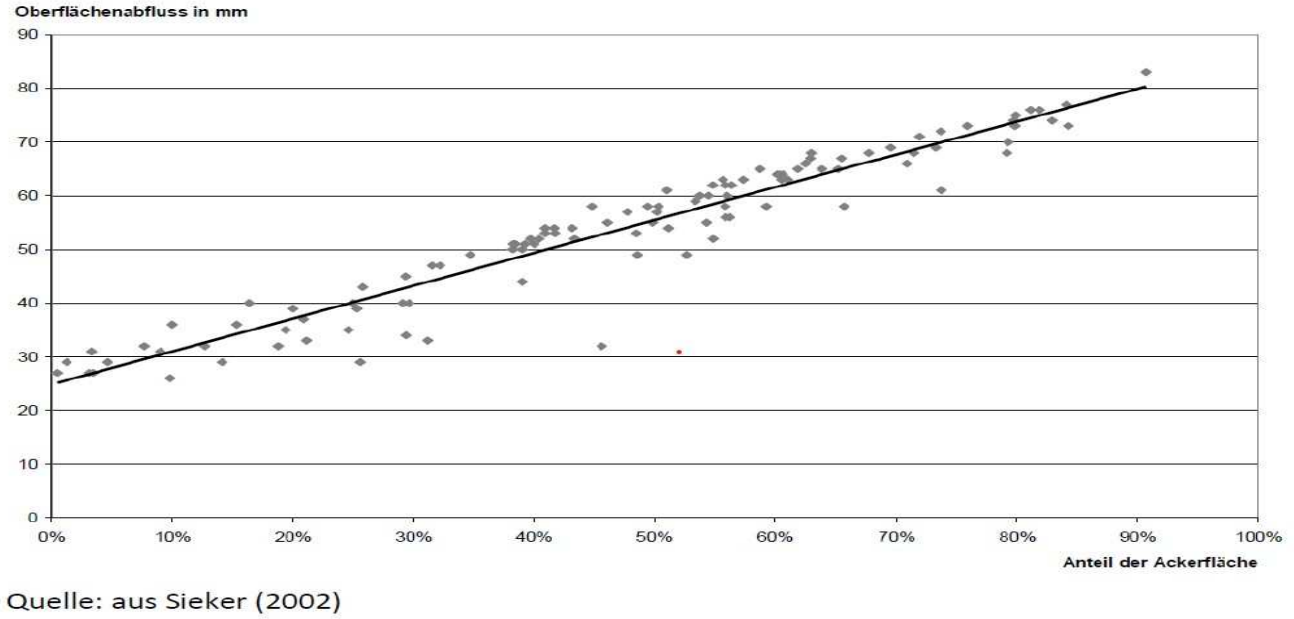
Quelle: Deutscher Wetterdienst

Temperatur- und Niederschlagsverlauf für RLP 1971 – 2000 im Vergleich zum Jahr 2022



Quelle: Klimawandelinformationsdienst RLP

Bodennutzung und Wasseraufnahmefähigkeit



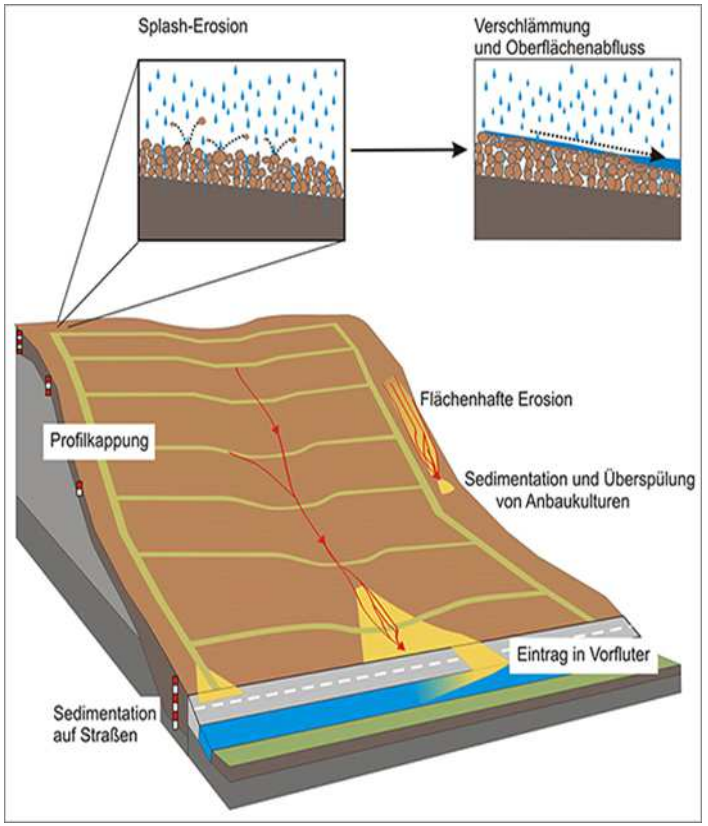
Quelle: aus Sieker (2002)

Quelle: Umweltbundesamt Text 63/2020

Die oben stehende Grafik wurde im Rahmen von Untersuchungen des Umweltbundesamtes zur Wasseraufnahme und -speicherung von landwirtschaftlich genutzten Böden im entsprechenden Abschlussbericht veröffentlicht. Man erkennt, je umfangreicher die Flächennutzung „Ackerland“ in einem Gebiet ist, umso größer wird die Gefahr des Oberflächenabflusses bei enormen Niederschlägen! Die Grafik zeigt aber auch, dass in einem solchen Fall ein Oberflächenabfluss **nicht** gänzlich vermieden werden kann. **Unsere Böden haben, je nach Typ und Art, eine begrenzte, natürliche Wasseraufnahmefähigkeit.**

Bodenerosion verursacht durch Wasser aus Niederschlagsereignissen

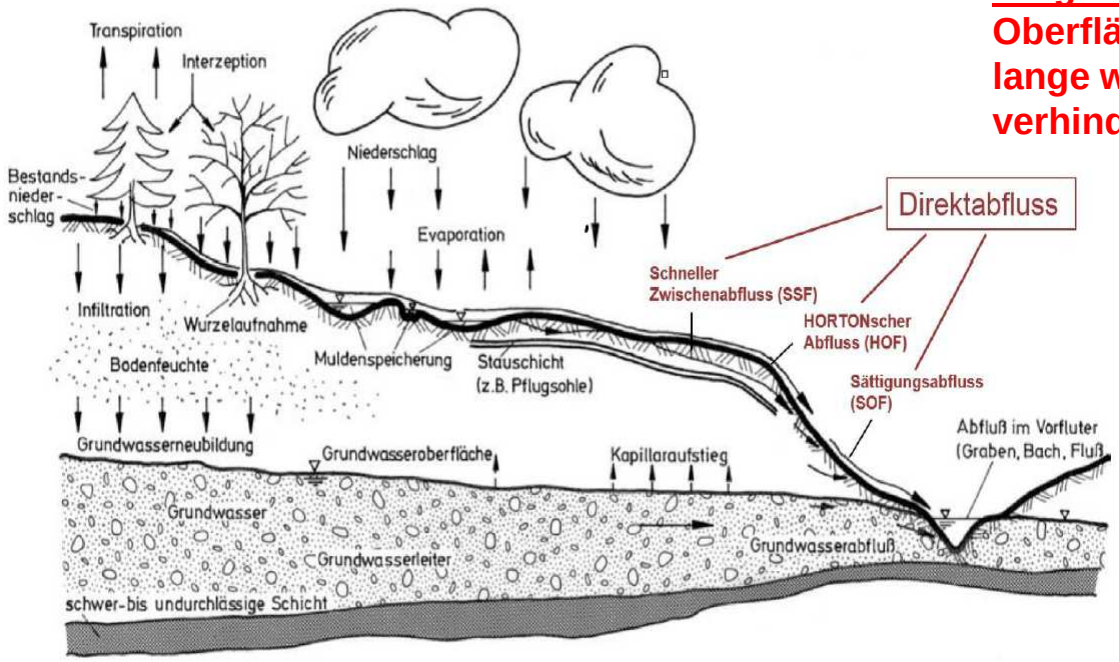
In Rheinland-Pfalz kommt Bodenerosion verursacht durch Wasser häufiger vor, als die Winderosion. Trifft Regen mit hoher Energie und großer Menge auf unsere Böden, besteht je nach Bodenart, Bewuchs und Topografie höchste Gefahr, dass Bodenteilchen abgetragen werden. Vor allem trockene Böden sind bei heftig 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 **Oberflächenverschlämmung** 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*

Abflussprozesse am Hang

Faktoren in der „Allgemeinen Bodenabtragsgleichung ABAG“ sind der **Hangneigungs- und Hanglängenfaktor.** Die Gefahr des Bodenabtrages durch Niederschlag wird bei hanglastiger Topografie und nicht angepasster Bodenbewirtschaftung deutlich größer!



Quelle: verändert nach Bronstert (2005)

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

Für Rheinland-Pfalz für jeden Schlag im GeoBox-Viewer einsehbar unter: https://geobox-i.de/GBV-RLP/

<u>Quelle: Texte 63/2020 Umweltbundesamt</u>

Einflussfaktoren auf die Wasseraufnahmefähigkeit von Ackerböden

Ackerböden müssen in der Lage sein, Niederschlagswasser bis zur natürlichen Sättigung schnell aufnehmen zu können. Gleichzeitig muss eventueller Oberflächenabfluss eingedämmt werden, damit das Wasser im Boden zur Verfügung bleibt. Man unterscheidet in diesem Zusammenhang Faktoren, die nicht oder nur schwer zu beeinflussen sind von denen, die direkt helfen können die Wasseraufnahme zu fördern und den Abfluss zu verhindern.

Nicht oder schwer beeinflussbare Faktoren:

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

Beeinflussbare Faktoren:

- Art der Bodennutzung
- Bodenzustand, Gefüge und Versorgung mit Kalk
- Bodenbearbeitung
- Schlagaufteilung
- Anlage von Schutzstreifen und Integration von Landschaftselementen
- Anlegen von Dauerkulturen

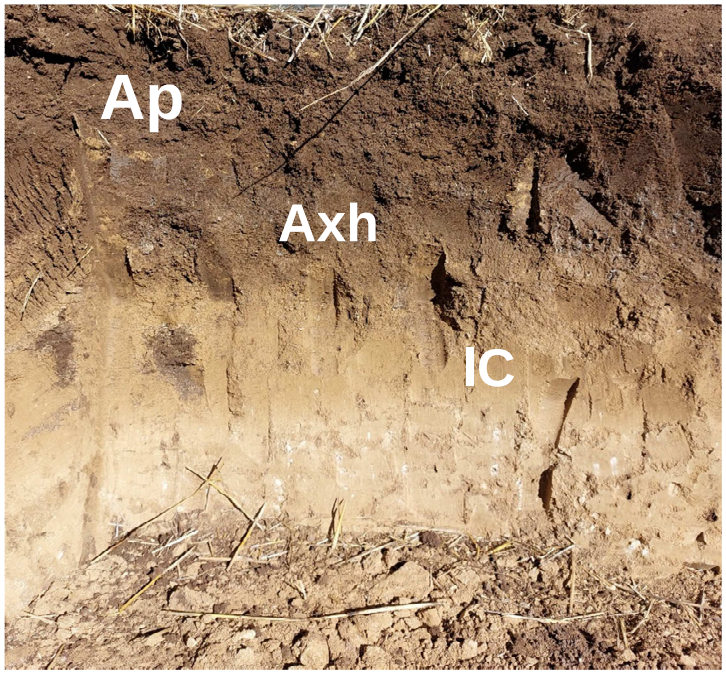
Wichtig: Niederschlagswasser, das nicht abläuft und in den Flächen verbleibt, steht, je nach Bodenart, mehr oder weniger für die Anbaukulturen zur Verfügung!



Bild: Ulrich Stohl, DLR RNH

Wasseraufnahmefähigkeit unterschiedlicher Bodentypen

Wörrstadt/Rheinhessen



Schwarzerde über sehr tiefem, carbonathaltigem Löss, seit mehr als 25 Jahren ohne Pflug, Makroporen bis in 1,5 m Tiefe, **Feldkapazität ca. 550 mm, Ackerzahl 85**

Mannweiler-Cölln/Nordpfalz



Pseudogley-Parabraunerde mit stauender Mittellage, Bearbeitung im Durchschnitt alle 4 Jahre mit Pflug, sonst pfluglos, wenig Porenvolumen, dichtlagernd, **Feldkapazität ca. 280 mm, Ackerzahl 35**

Bilder : U.Stohl, DLR RNH; Bodendaten: LGB RLP

Starkregenereignis am 20. September 2014; Moscheltal und umliegende Gemarkungen, Nordpfalz

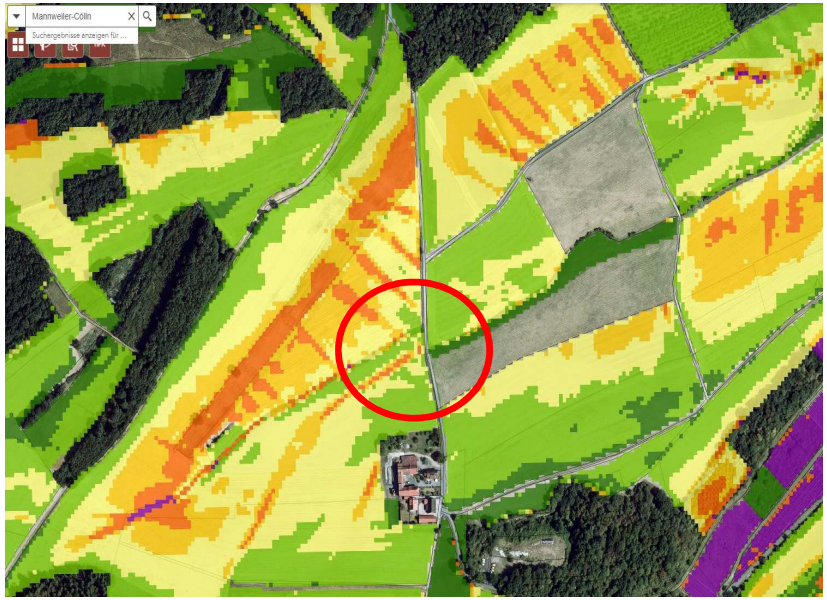
Innerhalb von 35 Minuten war alles anders…….und anschließend Sonnenschein……



Filmaufnahme: Ulrich Stohl, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum RNH

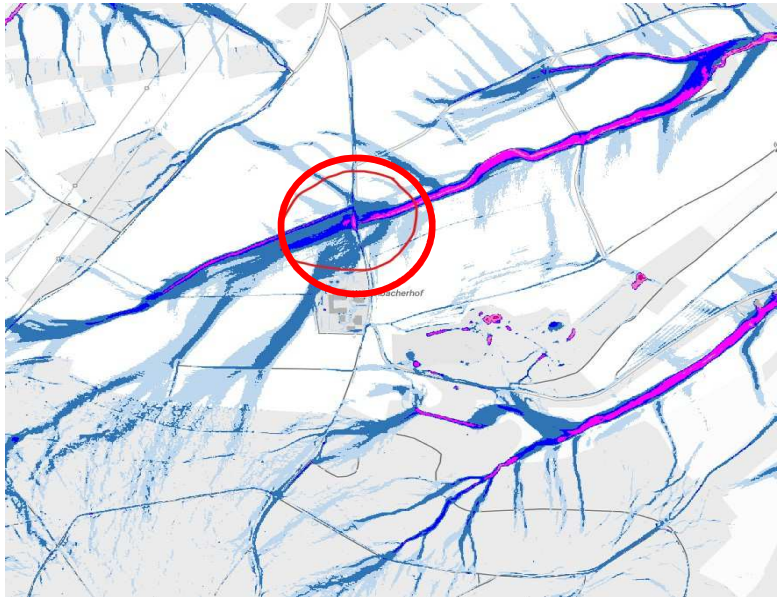
Wasserrückhalt und aktiver Erosionsschutz auf Ackerböden: Beispiel aus der Praxis

Die Karte zeigt die Erosionsgefährdungskarte aus dem GeoBoxViewer für die Jahre 2013 bis 2016 für Ackerflächen in der Gemarkung Cölln (074600).

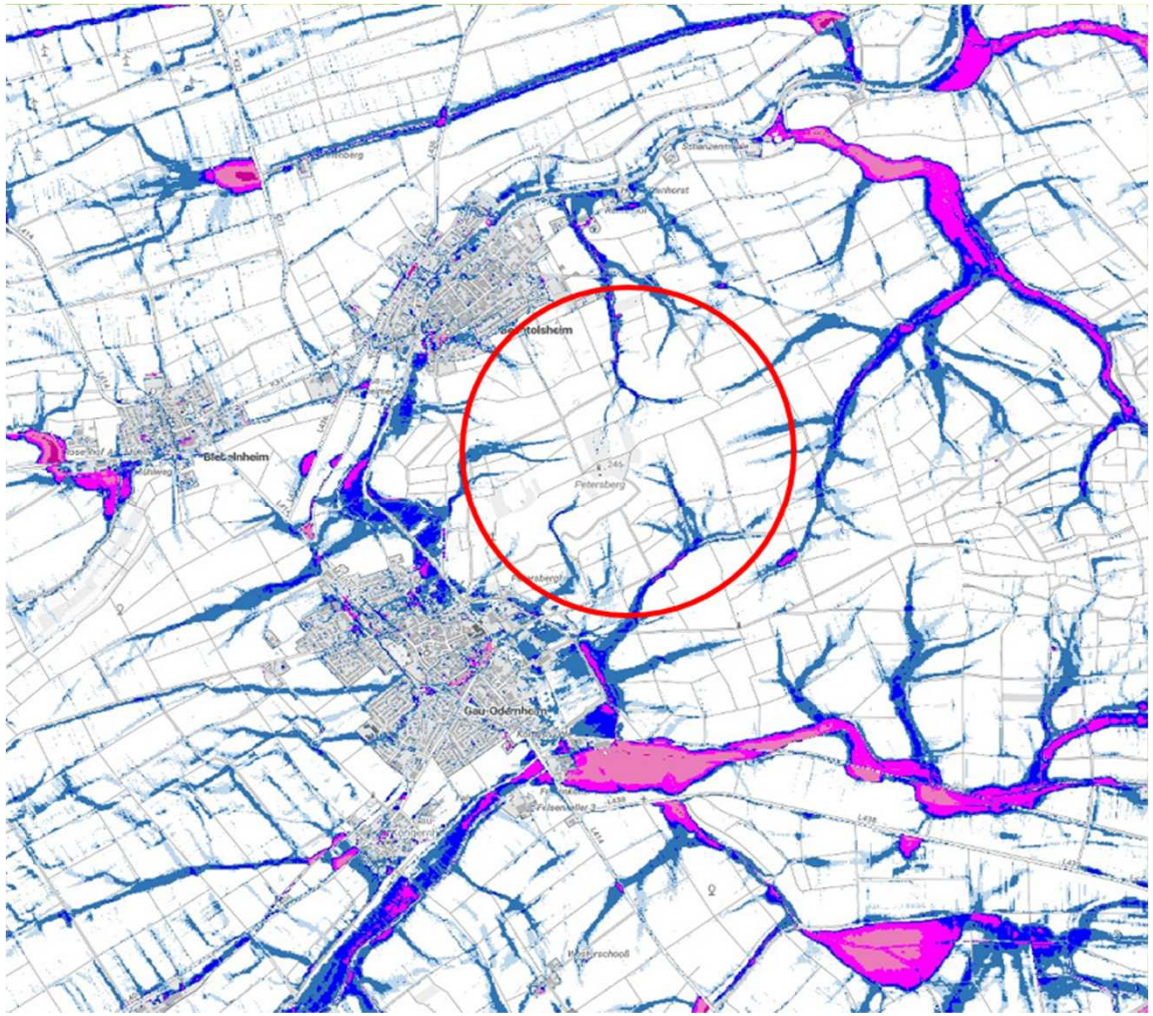


keine bis sehr geringe Bodenerosionsgefährdung
sehr geringe Bodenerosionsgefährdung
geringe Bodenerosionsgefährdung
mittlere Bodenerosionsgefährdung
hohe Bodenerosionsgefährdung
sehr hohe Bodenerosionsgefährdung

Die Karte zeigt die Sturzflutgefahrenkarte aus dem Wasserportal RLP für Ackerflächen in der Gemarkung Cölln (074600).



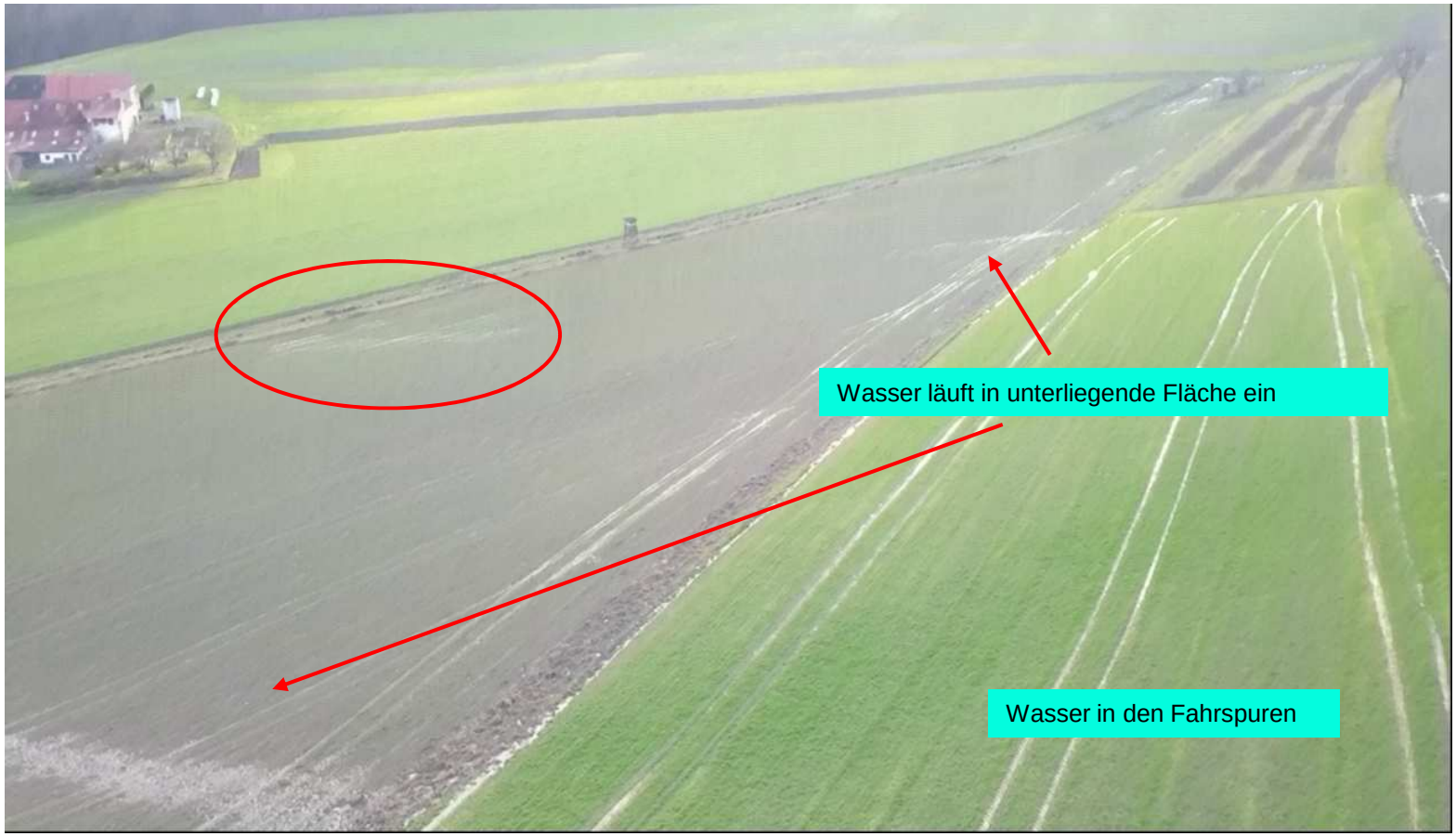
Vergleich ABAG Erosionskarte und Sturzflutgefahrenkarte



Die ABAG Erosionskarten sind im GeoBox Viewer RLP unter dem entsprechenden Layer abrufbar. Landwirte und Winzer können hier die Gefährdungs-bereiche ihrer Flächen sehr gut ablesen.

Betrachtet man vergleichend dazu die Sturzflutgefahrenkarten im Wasserportal RLP, dann werden hier korrelierend zu den ABAG Daten die möglichen Abflusswege von Niederschlags-wasser aufgezeigt.

Wasseraufnahmefähigkeit von Ackerböden analysieren:
Zustand nach 35 mm Regen innerhalb von 8 Stunden



Drohnenaufnahme: Ulrich Stohl, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum

Reaktionen von Ackerböden bei der Wasseraufnahme





<u>Vorgewende von Wintergerstenschlägen:</u>

Links mit verdichtetem Boden im Bereich des Vorgewendes

Rechts mit intaktem Bodengefüge im Bereich des Vorgewendes





Bilder und Aufnahmen: Ulrich Stohl, DLR RNH

Ton-Humus-Komplexe und intensive Durchwurzelung fördern!

Die intensive Durchwurzelung des Bodens durch Zwischen- und Hauptfrüchte ist für das Porenvolumen im Boden und die Entwicklung der Folgefrucht entscheidend. Zusammen mit einem aktiven Bodenleben, der organischen Substanz und einem für die Bodenart passenden pH-Wert, bildet das die Basis für eine stabile Bodenstruktur. Überfahrten mit Maschinen werden z.B. besser kompensiert.

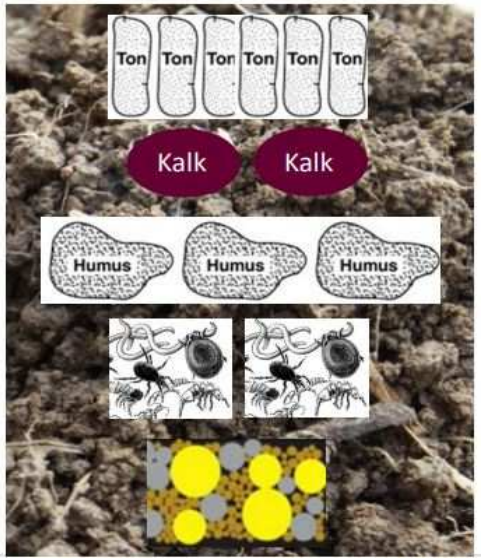
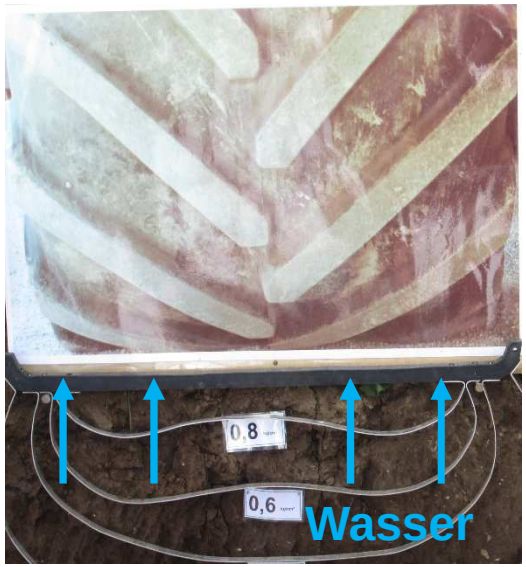


Bild: Dr. Claudia Huth, DLR Rheinpfalz

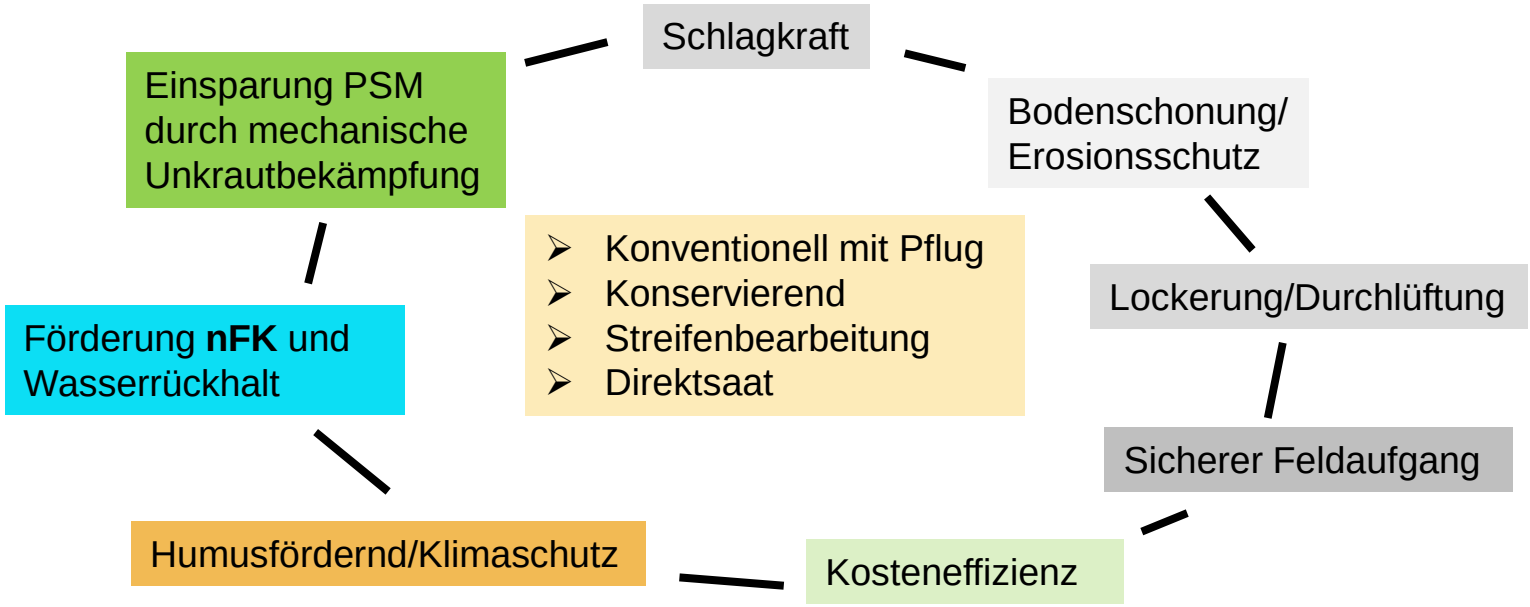




Bilder: Ulrich Stohl DLR RNH

Bodenbearbeitungsstrategien der Landwirte

Prüft man die einzelnen Aspekte in der unten stehenden Übersicht, dann kommt man relativ schnell zum richtigen und passenden Bodenbearbeitungssystem für die etablierte Fruchtfolge in einem landwirtschaftlichen Betrieb:



Fahrspuren von Arbeitsmaschinen…….

Ein entscheidender Faktor bei der Bearbeitung von Böden, bei Pflege- und Erntearbeiten ist die optimale Bereifung des Traktors/der Arbeitsmaschinen mit angepasstem Luftdruck. Die richtige Auswahl ist **aktiver Bodenschutz** und liefert einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Durchwurzelbarkeit und Wasserinfiltrationsfähigkeit der Böden und somit zum Wachstums-verlauf der Kulturen.





Bilder: Ulrich Stohl, DLR RNH

Bodenbearbeitung und Pflege: Einflüsse auf das Bodenwasser

Die Gruppe Pflanzenbau am DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück begann im Rahmen eines ersten Bodentages in Wörrstadt/Rheinhessen ein Demonstrationsprojekt zur Bearbeitung von Ackerböden im Trockengebiet. Dabei werden in den nächsten Jahren vier Varianten der Bodenbearbeitungs- und Saattechnik auf einem Ackerschlag untersucht. Es werden sowohl die Zwischenfrüchte und die Hauptfrüchte mit minimalster Bodenbearbeitung bis hin zur Direktsaat angebaut und die Daten hierzu entsprechend ausgewertet.



Aussaat der Zwischenfrucht mit einer Direktsaatmaschine



Aussaat der Zwischenfrucht mit einer Streifensaatmaschine

Bilder: U.Stohl, DLR RNH

Wasserrückhalt und aktiver Erosionsschutz auf Ackerböden: Schlagaufteilung, Schutzstreifen

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 und nach 35 mm nächtlichem Niederschlag. Das abfließende Wasser ist deutlich weniger geworden und scheint relativ klar. Die Grünstreifen werden zukünftig noch etwas verbreitert und bewirtschaftet. Der Aufwuchs wird genutzt. Eine Bodenbearbeitung unterbleibt zukünftig auf diesen Steifen gänzlich.



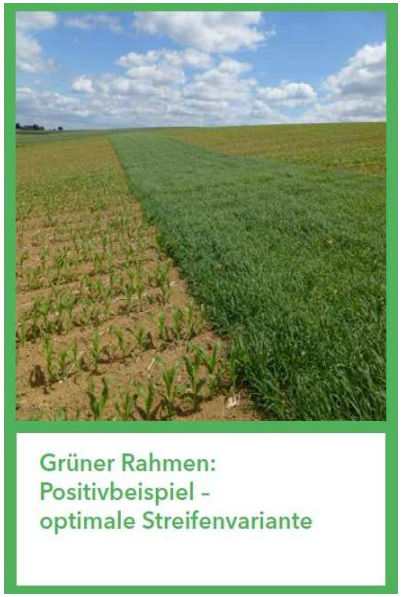


Bilder: Ulrich Stohl, DLR RNH

Wasserrückhalt und aktiver Erosionsschutz auf Ackerböden: Beispiel aus der Praxis



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** gedrillt, um einen Wasserablauf in den Fahrgassen einzudämmen. Gleichzeitig führen alle Maßnahmen dazu, dass mehr Niederschlagswasser in der Fläche bleibt.





Quelle: Broschüre Bodenschutz in Hessen, HMKULV

Beispiele von Maßnahmen zum Wasserrückhalt: Schutzstreifen und Schutzflächen

Das Anlegen von Schlägen mit Dauerkulturen an entsprechenden Stellen des Geländereliefs, 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:
KUP, Agroforst oder Miscanthus:





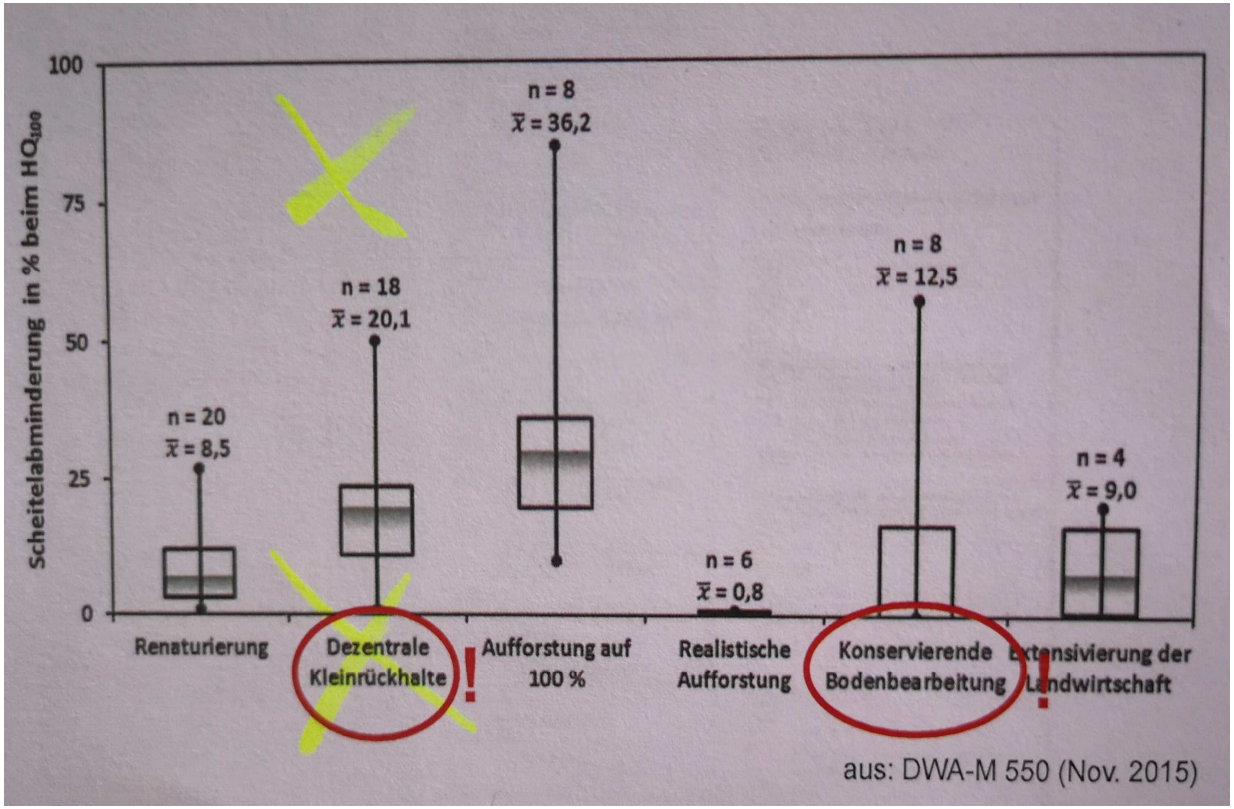
Flächen mit Leguminosen in Reinsaat z.B. Klee oder Luzerne zur Futter oder Energiegewinnung:



Bilder: Ulrich Stohl

Wirksamkeit von Maßnahmen des Wasserrückhaltes

Dezentrale Kleinrückhalte, die Aufforstung und eine **konservierende Bodenbearbeitung** bringen die größten Effekte, um Wasserabfluss aus der Fläche einzudämmen.



Quelle: Dr.Stephan Sauer; LGB; beim Hochwasserschutzforum in Ludwigshafen

Schlagbildung; E-Antragstellung

Die Anlage von Schutzstreifen und Schutzflächen zur Wasserrückhaltung stoßen gerade in Hochertrags-gebieten oft auf Ablehnung.
Die Flächen müssen deklariert und im E-Antrag eigene Schläge gebildet werden. Die **Entstehung von Grünland** aufgrund der langen Nutzungsphase soll **verhindert werden,** um die Flächen nicht zu entwerten!

Beispiele für eine günstige Fördermöglichkeit von Schutzstreifen im Rahmen der Ökoregelungen (ÖR) und nach AUKM der 2. Säule nach GAP 2023/2027

- Kombination mit Gewässerschutzstreifen nach §38 WHG. Diese behalten ihre Beihilfefähigkeit und immer den Ackerstatus. Sie dürfen bewirtschaftet und abgeerntet werden. **(Pflanzenschutz- und Düngemittel sind nicht erlaubt!)**
- Ökoregelung 1a: GLÖZ 8 Stilllegung erhöhen
- Ökoregelung 1b: Blühflächen Top-Up auf 1a Flächen
- Dauerkulturen wie KUP oder Miscanthus, anpflanzen und nutzen (evtl. Ökoregelung 3)
- Anbau von Leguminosen in Reinsaat; Nutzung als Futter oder in Biogasanlagen (keine zusätzliche Förderung!)
- Saum- und Bandstrukturen im Rahmen von Ökoregelung oder AUKM.
- Umwandlung von Ackerschlägen in Grünland. Dieses ist nutzbar und der Ackerstatus geht nicht verloren. (AUKM- Maßnahme; wird begutachtet und erst dann anerkannt)

Zwischenfruchtanbau

Der Zwischenfruchtanbau auf Ackerland stellt ebenfalls eine Möglichkeit dar, durch intensive Wurzelbildung Porenvolumen im Boden zu schaffen, um Niederschlagswasser zu halten und Bodenerosion zu verhindern. Zwischenfrüchte können zudem die Bodenstruktur verbessern, sammeln und konservieren Nährstoffe für die anschließende Hauptkultur.

Wichtige Erkenntnisse:

- Abgefrorene oder zerkleinerte Zwischenfrüchte i.d.R. kein Problem beim Start für die Folgefrucht
- Winterharte Zwischenfrüchte können problematisch für Folgefrucht werden.
- Zwischenfrucht muss etabliert sein!
- Weniger intensive Bearbeitung der Böden nötig!
- Aussaatstärken können reduziert werden.



Bilder: U.Stohl, DLR RNH und Saatenunion, Viterra

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!



Bilder: Ulrich Stohl, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum RNH

Feld- und Wirtschaftswege richtig anlegen und pflegen: Aufgabe von Kommunen und Landwirten

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 pfleglich behandelt…..

Alter Wirtschaftsweg: tiefliegend; Wasser kann nicht kleinteilig in die Flächen ablaufen!



Neu gebauter Wirtschaftsweg: Durch die höher liegende Wegetrasse kann Niederschlagswasser kleinteilig in die Flächen ablaufen!



Bilder: Ulrich Stohl, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum RNH

Erosionsschutz und Wasserrückhalt in der Fläche
Maßnahmen im Ackerbau - Beispiele aus der Praxis



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum
Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
Abteilung Agrarwirtschaft/Gruppe Pflanzenbau
Rüdesheimer Straße 60 – 68
55545 Bad Kreuznach
Ulrich Stohl
Tel.: 0671/820-4116
ulrich.stohl@dlr.rlp.de