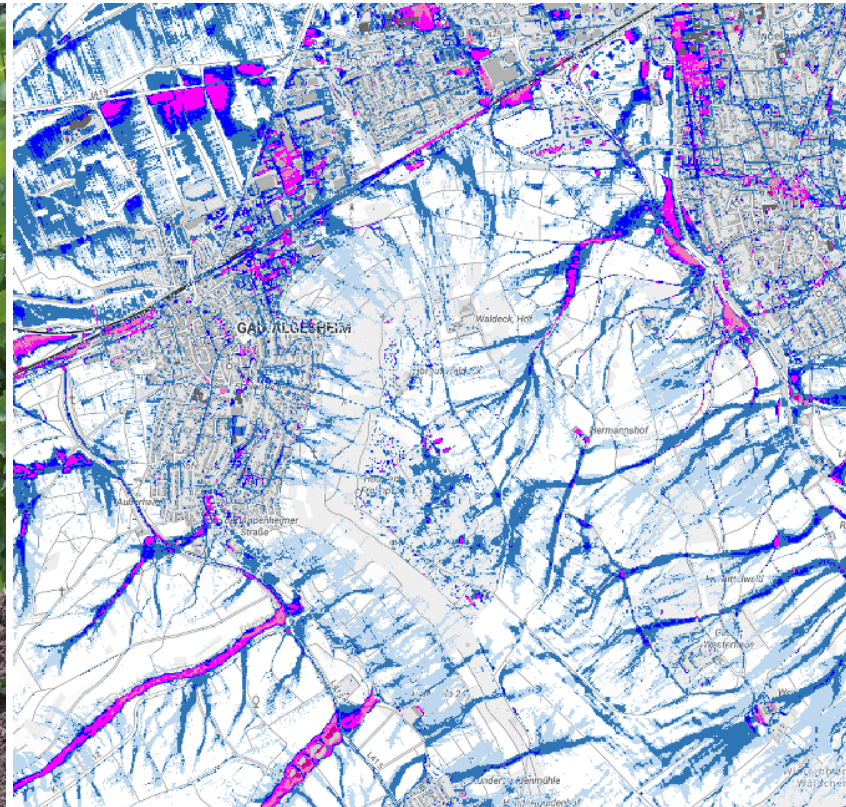




# Örtliche Hochwasser- & Starkregenvorsorgekonzepte VG Rhein-Selz 05.03.2024

## Maßnahmen zur Reduzierung von Erosionsereignissen im Weinbau



Jan Schiller (Wasserschutzberatung RLP - DLR Rheinland-Pfalz)

Bildquellen: J. Schiller



## ZUR PERSON



**Jan Schiller**  
**DLR Rheinland**  
**Institut für Weinbau & Oenologie (Gruppe Weinbau)**  
Breitenweg 71,  
67435 Neustadt an der Weinstraße  
Tel.: + 49 (0) 6321-671 267  
Email: [jan.schiller@dlr.rlp.de](mailto:jan.schiller@dlr.rlp.de)

- **Leitungsassistent der Wasserschutzberatung RLP landesweit für alle Kulturen**
- **Mitarbeit im Fachgebiet „Bodenpflege, Rebenernährung & Wasserschutz“**
- Beratung in Wasserschutz, Bodenpflege und Begrüßungsmanagement im Weinbau
- Praxisbegleitendes Versuchswesen in Kooperationsbetrieben



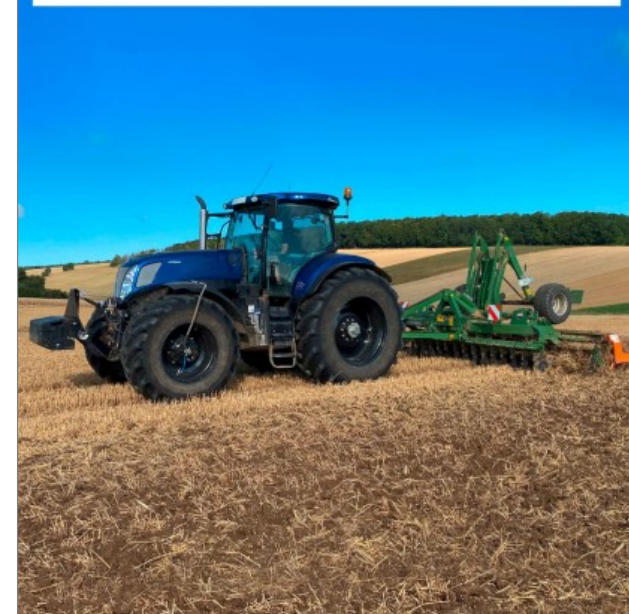


# ZUM NACHLESEN - zusätzlich zu meinem Vortrag erhalten Sie:

Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

## Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

## Gute fachliche Praxis – Bodenfruchtbarkeit



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

## Lebendige Böden – fruchtbare Böden



Abgordnete Weinbergslandschaften (links) und vernässte Böden mit temporärer Nichtbefahrbarkeit (rechts). Die Häufung extremer Bedingungen in den Sommermonaten stellt die Bodenpflege vor große Herausforderungen. Fotos: Dr. Edgar Müller

## Alte und neue Herausforderungen

### Bodenpflege - Was bringt der Klimawandel? Teil 1

Eine Häufung von Extremwetterlagen ist eine der Entwicklungen, die dem Klimawandel zugeschrieben wird. Im Rückblick auf die Jahre seit der Jahrtausendwende stellt das „unspektakuläre problemlose Normaljahr“ mittlerweile eher die Ausnahme als die Regel dar. Was diese Entwicklung für Ziele und Forderungen an die Bodenpflege bedeutet, erläutert Dr. Edgar Müller vom DLR RNH.

Verdorrte Begrünungen und leidende Reben prägten im Sommer in den Jahren 2018 und 2022, regional auch in 2019 und 2020, die Weinbergslandschaften. Eine während der gleichen Jahreszeit wegen Vernässung temporäre Nichtbefahrbarkeit vieler Böden bildete in den Jahren 2016 und 2021 das gegenteilige Extrem (Abb. 1).

Für die Bodenpflege resultieren daraus Herausforderungen für sehr unterschiedliche Wetter szenarien, die nur schwer unter einen Hut zu bringen sind. Dabei stößt man auf Zielkonflikte und diese erfordern Kompromisse. Bei der Suche nach Kompromissen ist es wichtig, die Ziele

zu gewichten. Was muss auf jeden Fall erreicht werden und was muss man bereit sein, notgedrungen in Kauf zu nehmen?

### Ziele der Bodenpflege

Die wichtigsten Ziele der Bodenpflege lassen sich in drei Teilbereiche gliedern:

**Ziel 1: Bewahrung oder Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit**  
„Immer und zu allen Zeiten ist es der Boden mit seiner Fruchtbarkeit gewesen, der über Wohl und Wehe eines Volkes entschieden hat.“ Justus von Liebig beschreibt

Mitte des 19. Jahrhunderts mit pathetischen Worten die Bedeutung intakter fruchtbarer Böden. Gedanken, die in Mitteleuropa in einer Zeit des Nahrungsmittelüberflusses in den Köpfen der meisten Menschen kaum noch präsent waren. Die aktuellen Krisen – wie Corona und der Ukrainekrieg – mit temporären Beschaffungsengpässen und steigenden Preisen für Nahrungsmittel lassen Liebig's Worte wieder aktuell erscheinen.

„Der Boden ist eines der kostbarsten Güter der Menschheit. Er ermöglicht es, Pflanzen, Tieren und Menschen auf der Erdoberfläche zu leben... Der Boden ist ein nur begrenzt vorhandenes Gut und





# HOMEPAGE

[www.wasserschutzberatung.rlp.de](http://www.wasserschutzberatung.rlp.de)

## Wasserschutzberatung RLP



© WSB/DLR

Gewässerschutz in der Landwirtschaft.

## Erosionsvorsorge



© J. Schiller/DLR

Fachinformation zur Erosionsvorsorge in allen Kulturen

## Kooperationen zum Gewässerschutz



© WSB/DLR

Allgemeine Informationen zu Kooperationen sowie Projektkennblätter der etablierten Kooperationen.

## DüV und Landesdüngeverordnung



© Pixabay

Die neue Düngeverordnung (DüV) trat am 1. Mai 2020 in Kraft. Hier finden Sie weitere Informationen.

## Beratung und Publikationen



© DLR

Beratungsantrag

## Ansprechpersonen



© Pixabay

Unsere Ansprechpersonen



[DLR Leitfaden Pflanzenbau & Weinbau\\_24.06.24.pdf](#)

<https://dlrshare.service24.rlp.de/filr/public-link/file-downlo>



[IBH Leitfaden öHWSVK\\_26.06.2024.pdf](#)



[KHH\\_Leitfaden öHWSVK 09.07.2024.pdf](#)



# SEMINARE & FELDRUNDGÄNGE

## Angebot der Wasserschutzberatung RLP



WASSER  
SCHUTZ  
BERATUNG



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

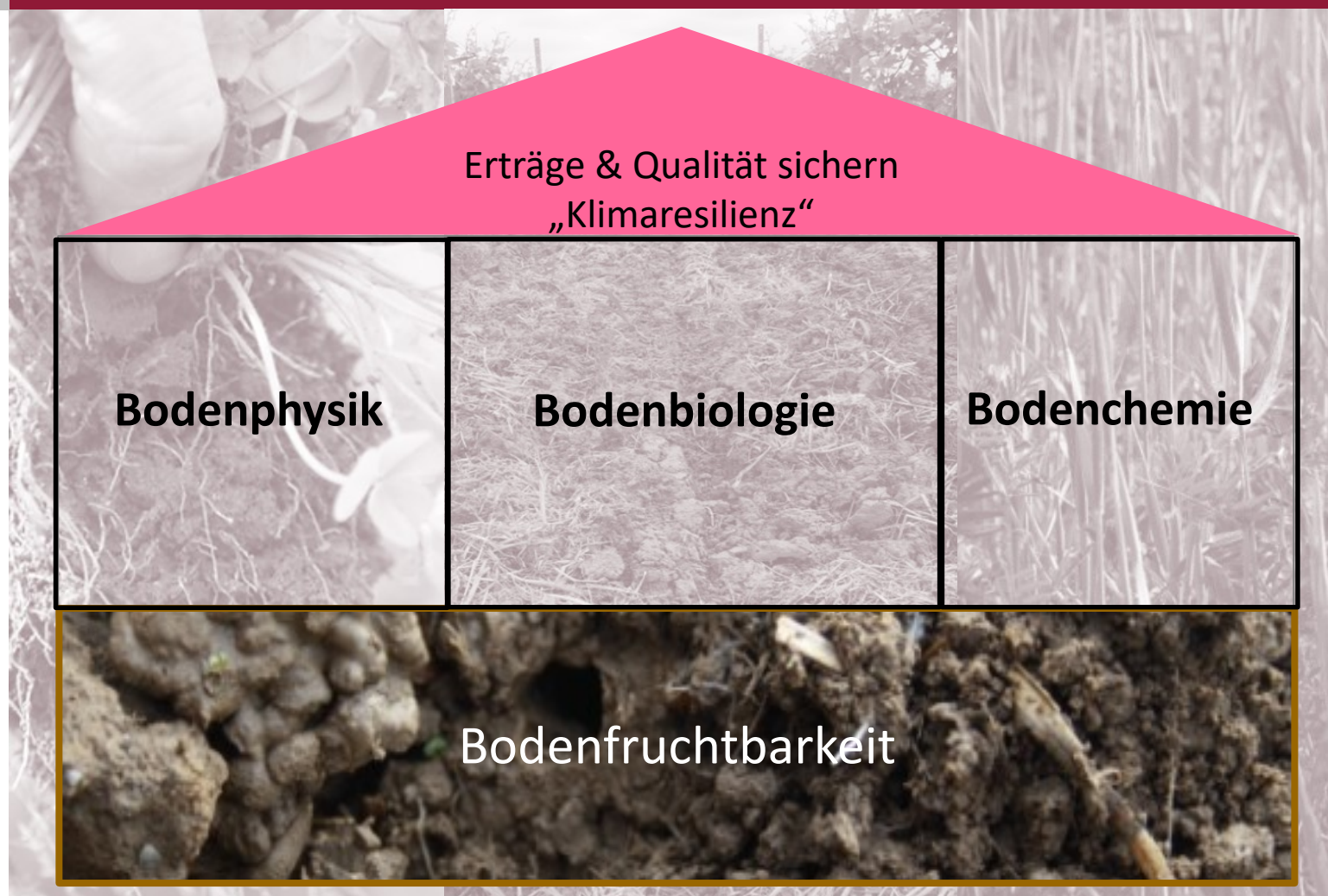


Bildquellen: C. Huth





# DER BODEN IST UNSER KAPITAL & LEBENSGRUNDLAGE!



*Jährlich werden im Mittel für Deutschland insgesamt rund **25 Millionen Tonnen Boden durch Erosion durch Wasser** abgetragen.*

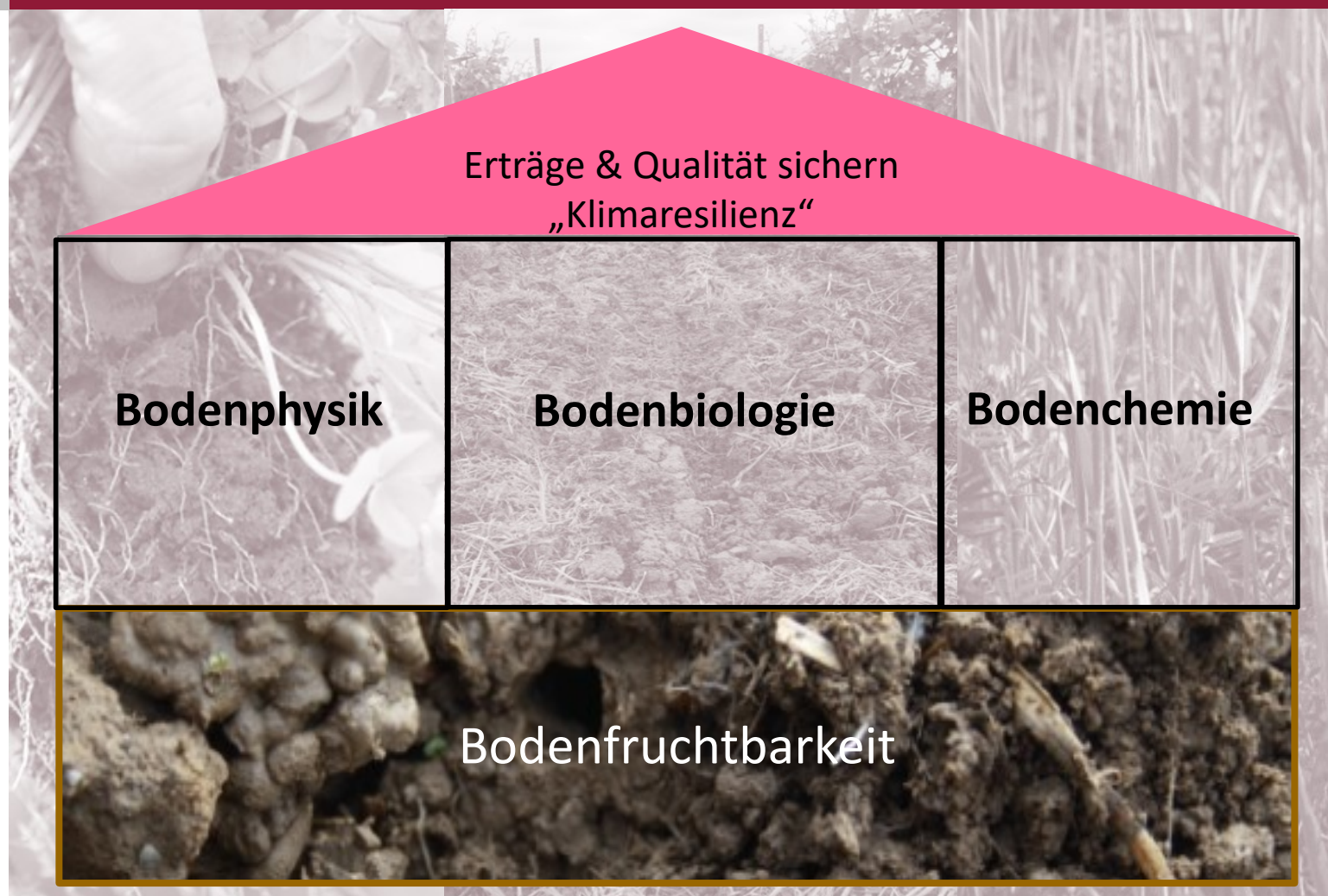
*Davon rund **22 Millionen Tonnen von Ackerflächen** und **1,4 Millionen Tonnen von Weinbauflächen.***

*Der Rest ist auf Erosion v.a. von Waldflächen und offenen Flächen, wie Gebirgsflächen zurückzuführen.*





## DER BODEN IST UNSER KAPITAL & LEBENSGRUNDLAGE!



- Ca. **0,6%** der gesamten landwirtschaftlichen Fläche ist Weinbau
- Verursacht **6%** des in der Landwirtschaft durch Wasser erodierten Bodens

Quelle:

<https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/bodennutzung-und-pflanzliche-erzeugung/weinbau>

## DER BODEN IST UNSER KAPITAL & LEBENSGRUNDLAGE!



Bildquelle: M. Ladach

- ✓ hohe Niederschlagsinfiltration
- ✓ hohe Wasserspeicherfähigkeit
- ✓ hohe Wasserverfügbarkeit
- ✓ hohe Nährstoffverfügbarkeit
- ✓ geringe/keine Nährstoffverluste
- ✓ schnelle Erwärmung & gute Durchlüftung
- ✓ hohe biologische Aktivität & gute Durchwurzelung
- ✓ neutraler Boden-pH-Wert
- ✓ geringe/keine Erosion & Verschlämmung
- ✓ geringe/keine Verdichtung & Staunässe

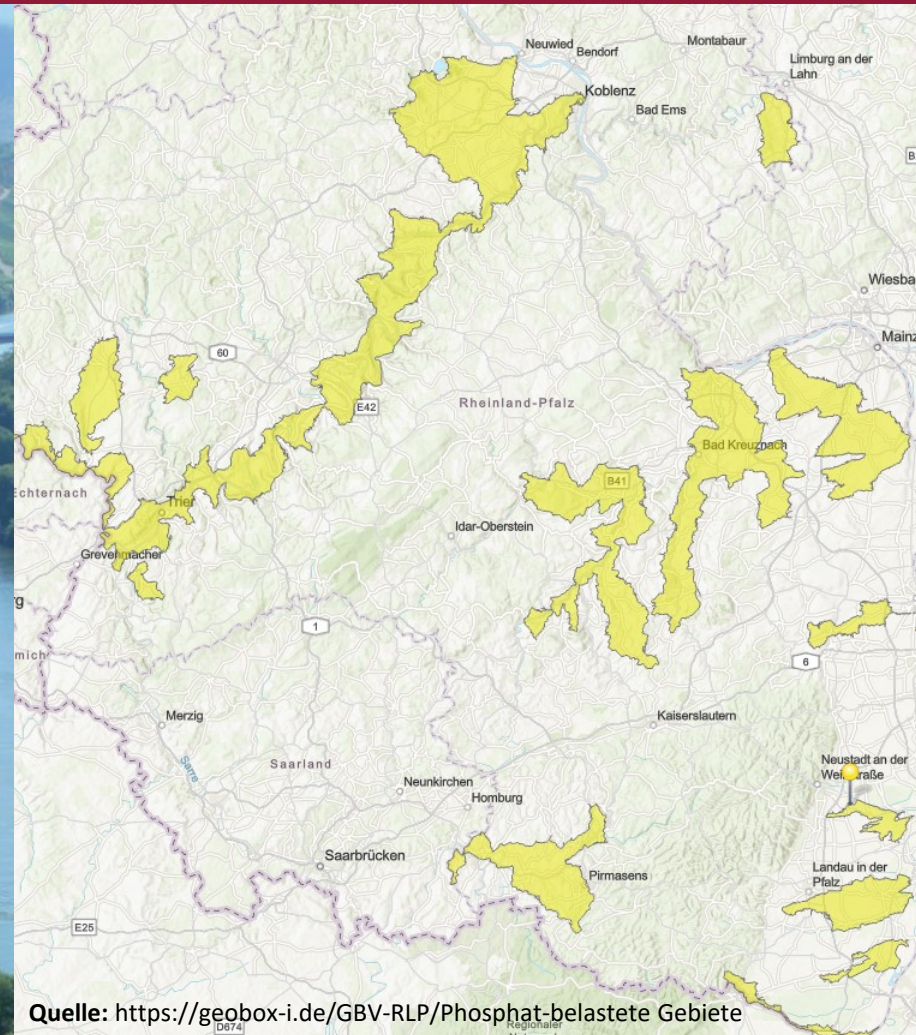




# BODENSCHUTZ IST GLEICH WASSERSCHUTZ!



Quelle: <https://mosel-zweinull.de/mosel-fluss/>



Quelle: [https://geobox-i.de/GBV-RLP/Phosphat-belastete\\_Gebiete](https://geobox-i.de/GBV-RLP/Phosphat-belastete_Gebiete)

*Deutschlandweit* werden etwa **6 Prozent\*** des abgetragenen Bodens, das sind **circa 1,6 Millionen Tonnen\***, in **Oberflächengewässer** eingetragen.

Davon stammen **1,4 Millionen Tonnen\*** von **Ackerflächen** und rund **62.000 Tonnen\*** von **Weinbauflächen**.

*\* mittlerer langjähriger Sedimenteintrag*

**Quelle:**

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/bodenerosion/bodenerosion-durch-wasser#schutz-vor-erosion-ist-auch-gewasserschutz>

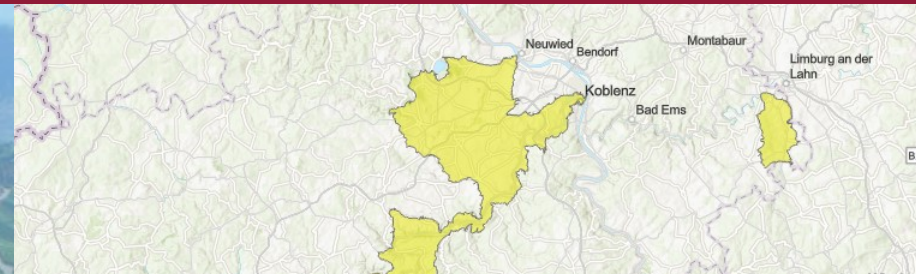




# BODENSCHUTZ IST GLEICH WASSERSCHUTZ!



Quelle: <https://mosel-zweinull.de/mosel-fluss/>



Quelle: <https://ifu.rlp.de>



Quelle: <https://geobox-i.de/GBV-RLP/Phosphat-belastete-Gebiete>

## Mit dem Boden:

- Mikroplastik
- Pestizidrückstände
- Nährstoffe (Phosphat)
  
- Oberboden
- Wasser- und Nährstoffspeicher

### Quelle:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/erosion-jede-krume-zaehlt#--2>



# „Erosion ist oft kein schicksalhaftes Ereignis, sondern ein hausgemachtes Problem!“ (Oswald Walg)



Bei 1 cm Bodenverlust in jeder 2. Gasse pro Jahr  
gehen 40 m<sup>3</sup> bzw. 60 t/ha Boden verloren!

Rechnung:

1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>

auf 40 % der Fläche ca. 1 cm Bodenverlust pro Jahr

4.000 m<sup>2</sup> \* 0,01 m = 40 m<sup>3</sup>; 40 m<sup>3</sup> \* 1,5 t/m<sup>3</sup> = 60 t/ha



Bildquelle: M. Ladach



Der Verlust von 1 % Humus/ha entspricht  
einer CO<sub>2</sub>-Freisetzung von ca. 95 t/ha!  
Das wäre genauso viel CO<sub>2</sub> wie beim Verbrennen  
von ca. 36.000 l Diesel!

Quelle: Edgar Müller

Bildquelle: C. Huth





# DER BODEN IST UNSER KAPITAL & LEBENSGRUNDLAGE!

## Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)

### § 7 Vorsorgepflicht

### § 17 Gute Fachliche Praxis in der Landwirtschaft

- ✓ Die Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung der Witterung grundsätzlich standortangepasst zu erfolgen hat
- ✓ Die Bodenstruktur erhalten oder verbessert wird
- ✓ Bodenverdichtungen, insbesondere durch Berücksichtigung der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und des von den zur landwirtschaftlichen Bodennutzung eingesetzten Geräten verursachten Bodendrucks, so weit wie möglich vermieden werden
- ✓ Bodenabträge durch eine standortangepasste Nutzung, insbesondere durch Berücksichtigung der Hangneigung, der Wasser- und Windverhältnisse sowie der Bodenbedeckung, möglichst vermieden werden
- ✓ Die naturbetonten Strukturelemente der Feldflur, insbesondere Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen, die zum Schutz des Bodens notwendig sind, erhalten werden
- ✓ Die biologische Aktivität des Bodens durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung erhalten oder gefördert wird
- ✓ Der standorttypische Humusgehalt des Bodens, insbesondere durch eine ausreichende Zufuhr an organischer Substanz oder durch Reduzierung der Bearbeitungsintensität erhalten wird



Bildquelle: M. Ladach





# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

Quelle: Umweltbundesamt

$$A = R * K * LS * C * P$$

R = Regenfaktor (Häufigkeit und Intensität von NS)

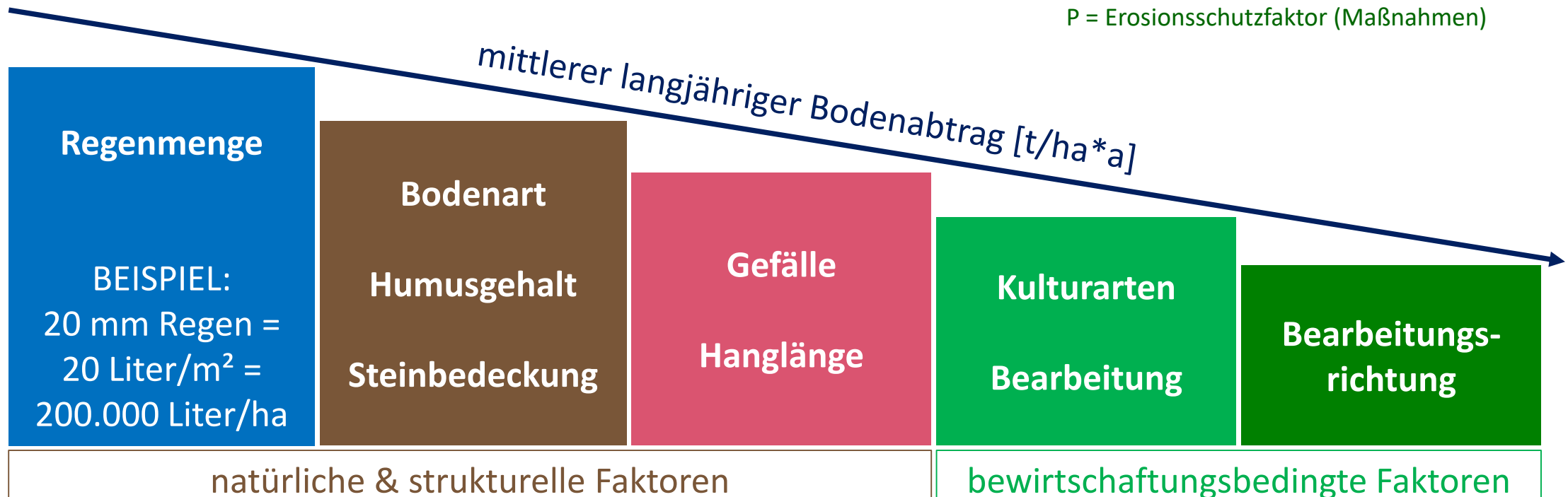
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Maßnahmen)



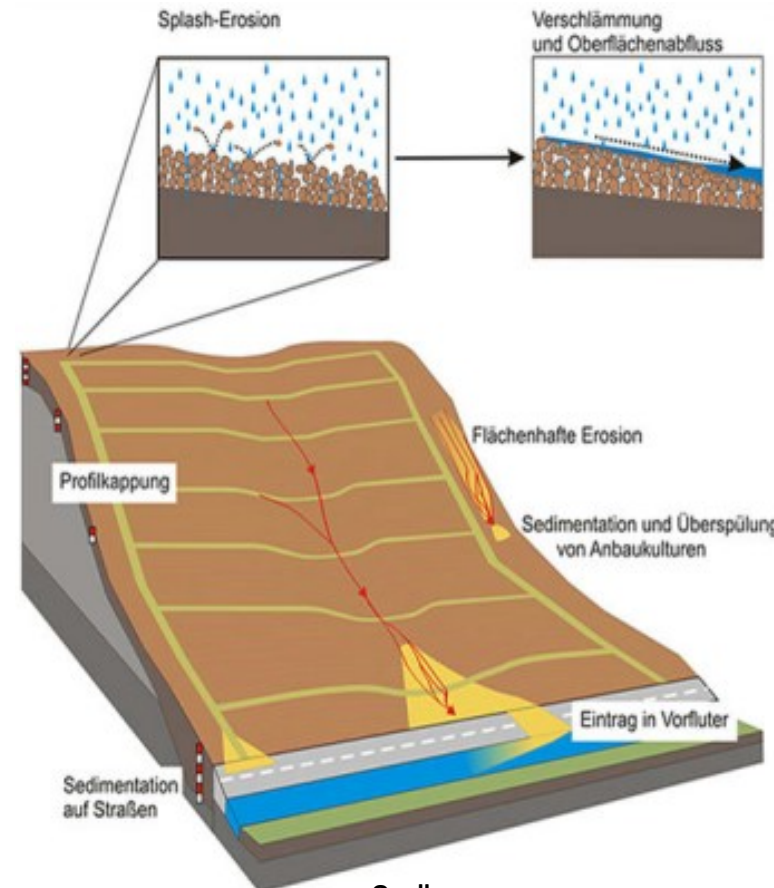


# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## Bodenerosion durch Wasser aus Niederschlagsereignissen

### Splash-Erosion

- auf trockenen Böden
- entsteht, wenn heftig einsetzender Starkregen auf die Bodenoberfläche trifft
- schwere Wassertropfen wirbeln trockene Bodenteilchen auf und lassen diese abfließen



Quelle:  
Schema der Wassererosion  
(verändert nach BUG & MOSIMANN 2012)

### Erosion durch Oberflächenverschlammung

- auf feuchteren Böden
- entsteht, wenn heftiger Regen zur Oberflächenverschlammung führt
- so kann kein Wasser mehr in die Bodenporen einsickern und fließt oberflächlich ab
- diese Effekte können auf nicht begrünten/bewachsenen Flächen noch verstärkt werden!





# Deutscher Wetterdienst Warnkriterien Starkregen & Dauerregen



WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	DARSTELLUNG	STUFE
<b>Starkregen</b>	15 bis 25 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 20 bis 35 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		2
<b>Heftiger Starkregen</b>	25-40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 35-60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		3
<b>Extrem heftiger Starkregen</b>	> 40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde > 60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		4

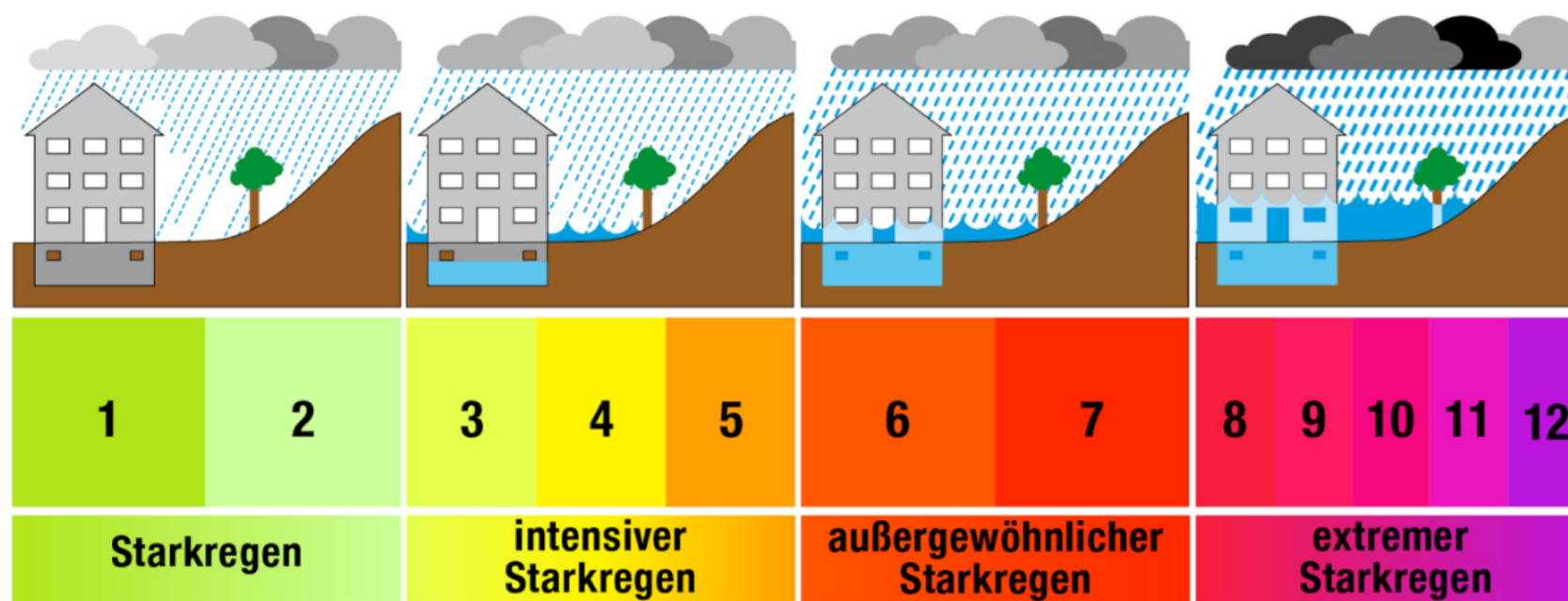
WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	DARSTELLUNG	STUFE
<b>Dauerregen</b>	25 bis 40 $\frac{l}{m^2}$ in 12 Stunden 30 bis 50 $\frac{l}{m^2}$ in 24 Stunden 40 bis 60 $\frac{l}{m^2}$ in 48 Stunden 60 bis 90 $\frac{l}{m^2}$ in 72 Stunden		2
<b>Ergiebiger Dauerregen</b>	40-70 $\frac{l}{m^2}$ in 12 Stunden 50-80 $\frac{l}{m^2}$ in 24 Stunden 60-90 $\frac{l}{m^2}$ in 48 Stunden 90-120 $\frac{l}{m^2}$ in 72 Stunden		3
<b>Extrem ergiebiger Dauerregen</b>	> 70 $\frac{l}{m^2}$ in 12 Stunden > 80 $\frac{l}{m^2}$ in 24 Stunden > 90 $\frac{l}{m^2}$ in 48 Stunden > 120 $\frac{l}{m^2}$ in 72 Stunden		4



# STARKREGENINDEX (SRI) von 1 bis 12

## LfU-Sturzflutgefahrenkarte für Rheinland-Pfalz

1. ein außergewöhnliches Starkregenereignis (SRI 7) mit einer Regenmenge von ca. 40 - 47 mm in einer Stunde.
2. ein extremes Starkregenereignis (SRI 10) mit einer Regenmenge von ca. 80 - 94 mm in einer Stunde.
3. ein extremes Starkregenereignis (SRI 10) mit einer Regenmenge von ca. 124 - 136 mm in vier Stunden.



Quelle:  
<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/10360/>



# STARKREGENINDEX (SRI) von 1 bis 12

[https://wasserportal.rlp-](https://wasserportal.rlp-umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten/sturzflutkarte)

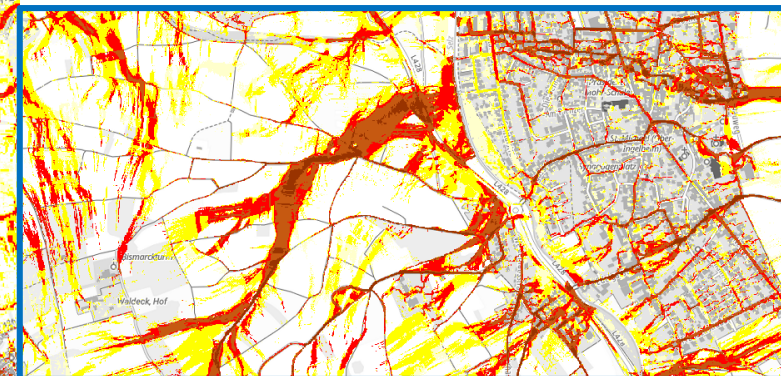
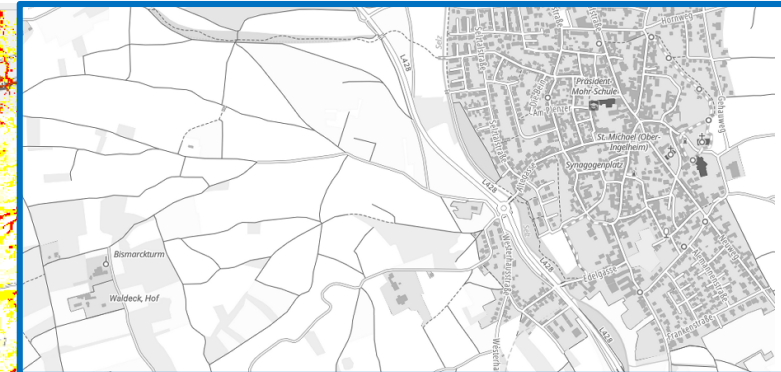
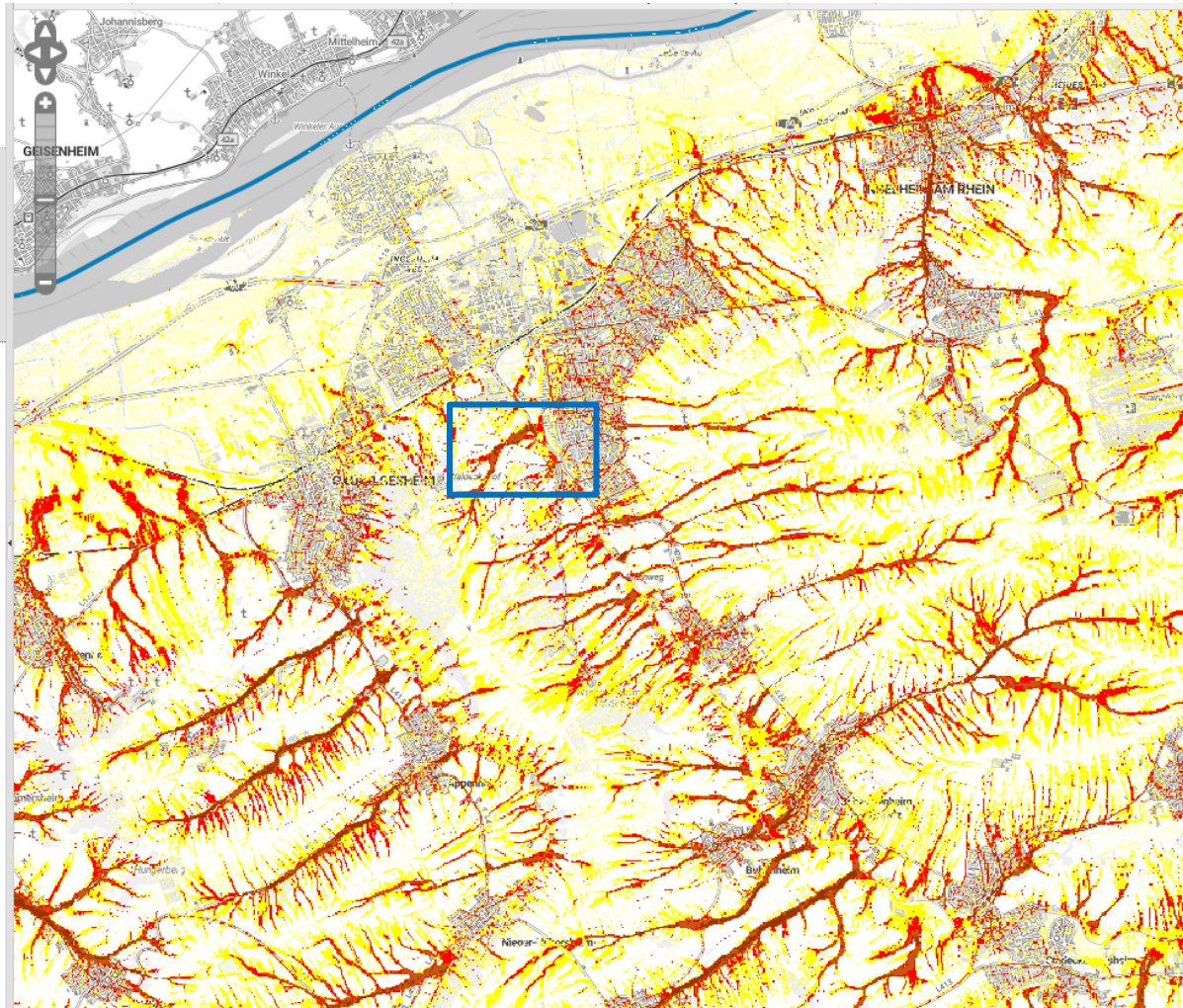
[umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten/sturzflutkarte](https://wasserportal.rlp-umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten/sturzflutkarte)



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz

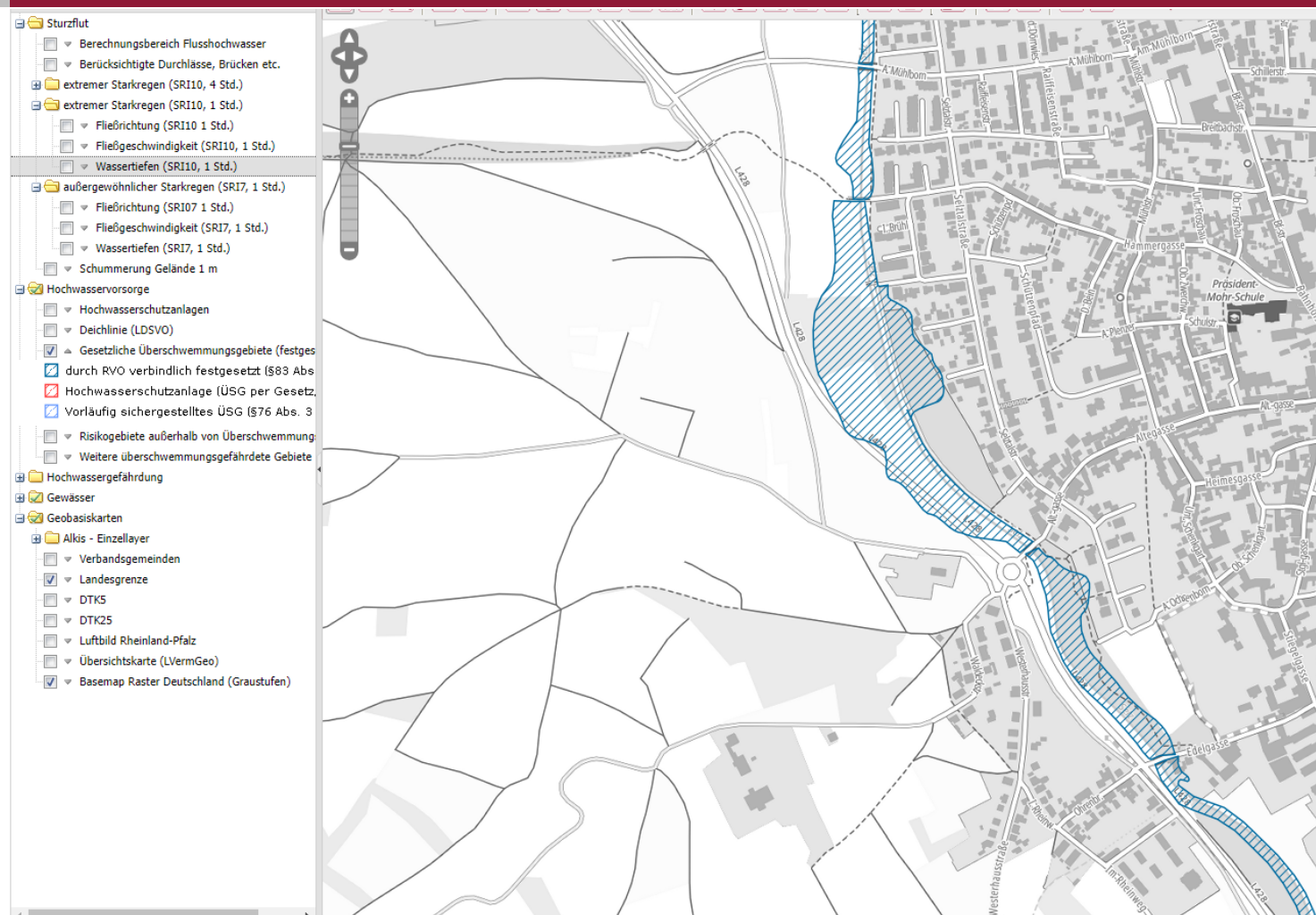
- Sturzflut
  - Berechnungsbereich Flusshochwasser
  - Berücksichtigte Durchlässe, Brücken etc.
  - extremer Starkregen (SRI10, 4 Std.)
  - extremer Starkregen (SRI10, 1 Std.)
  - Fließrichtung (SRI10, 1 Std.)
  - Fließgeschwindigkeit (SRI10, 1 Std.)
  - keine Daten
  - 0 bis < 0,2 m/s
  - 0,2 bis < 0,5 m/s
  - 0,5 bis < 1,0 m/s
  - 1,0 bis < 2,0 m/s
  - >= 2,0 m/s
- Wassertiefen (SRI10, 1 Std.)
- außergewöhnlicher Starkregen (SRI7, 1 Std.)
  - Fließrichtung (SRI07, 1 Std.)
  - Fließgeschwindigkeit (SRI7, 1 Std.)
  - Wassertiefen (SRI7, 1 Std.)
  - Schummerung Gelände 1 m
- Hochwasservorsorge
  - Hochwassergefährdung
- Gewässer
- Geobasiskarten
  - Alkis - Einzellayer
  - Verbandsgemeinden
  - Landesgrenze
  - DTK5
  - DTK25
  - Luftbild Rheinland-Pfalz
  - Übersichtskarte (LVerMGeo)
  - Basemap Raster Deutschland (Graustufen)







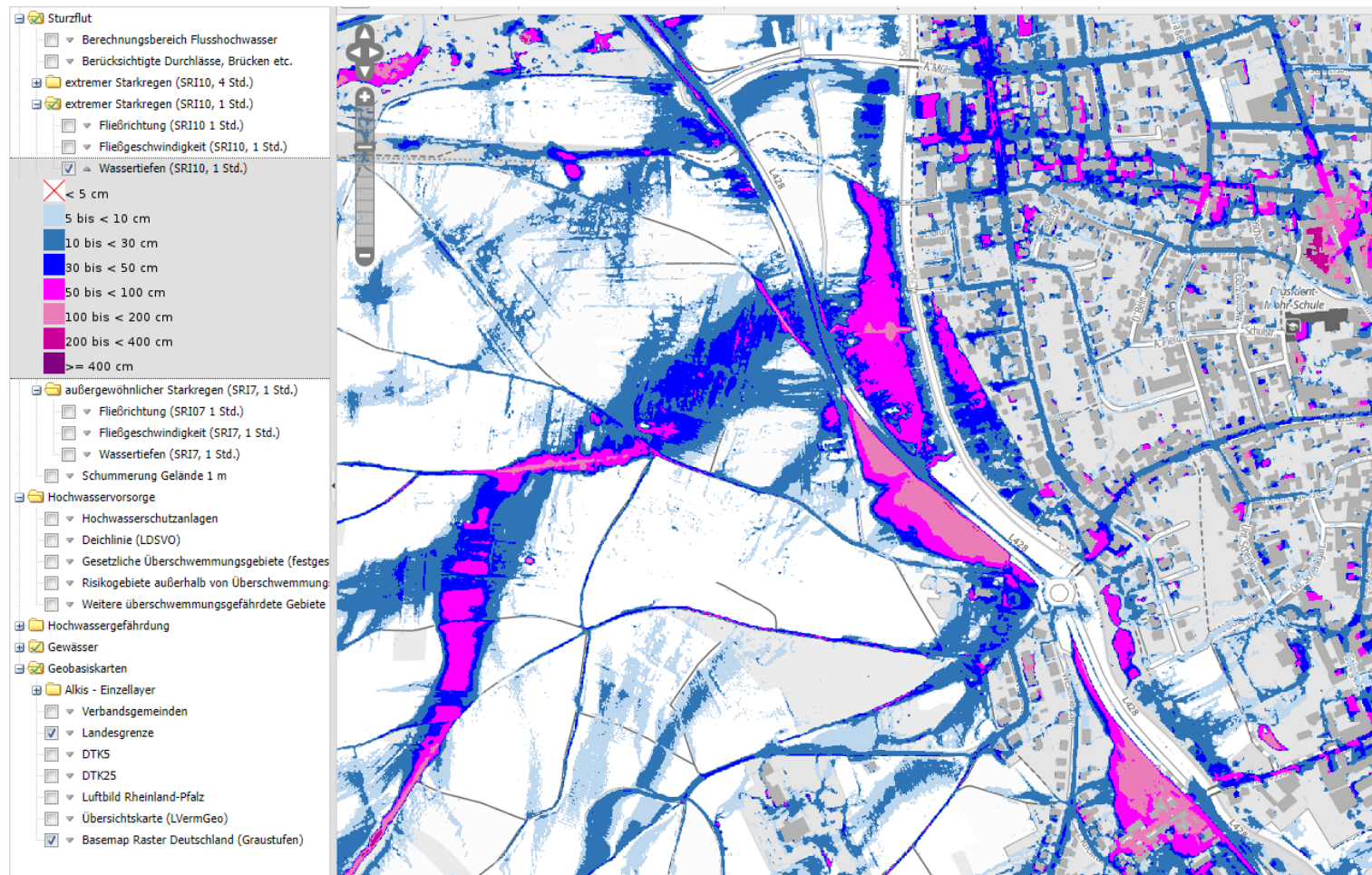
# ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE HOCHWASSERVORSORGE





# ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE

## HOCHWASSERVORSORGE







# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

Quelle: Umweltbundesamt

$$A = R * K * LS * C * P$$

R = Regenfaktor (Häufigkeit und Intensität von NS)

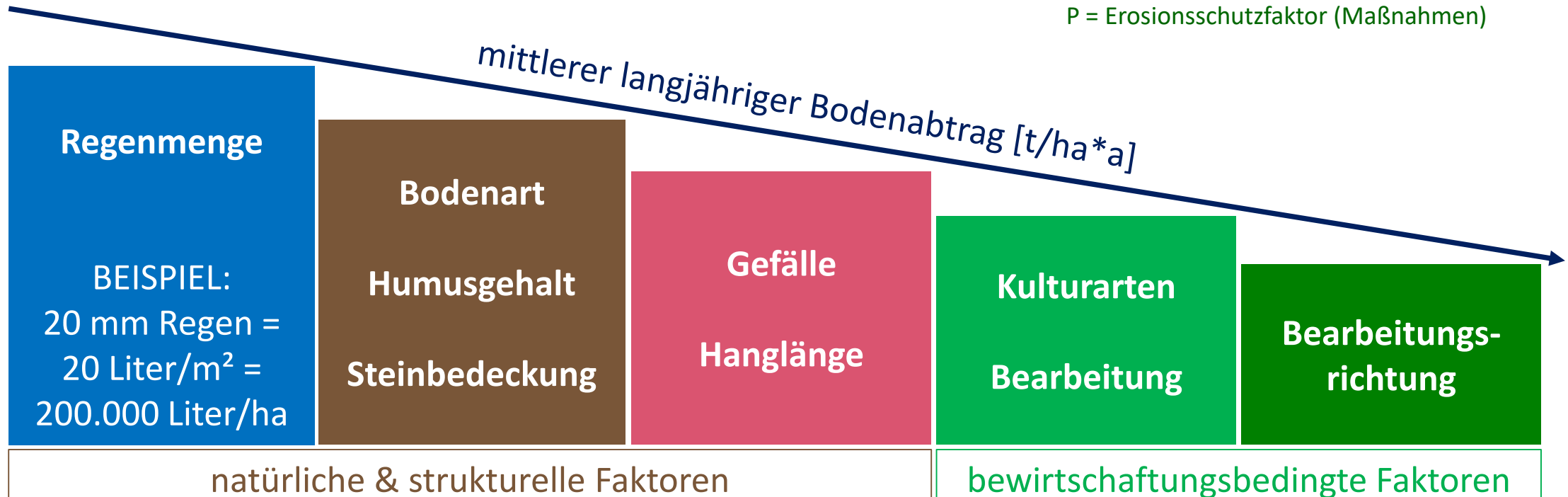
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Maßnahmen)





# GEOBOX VIEWER

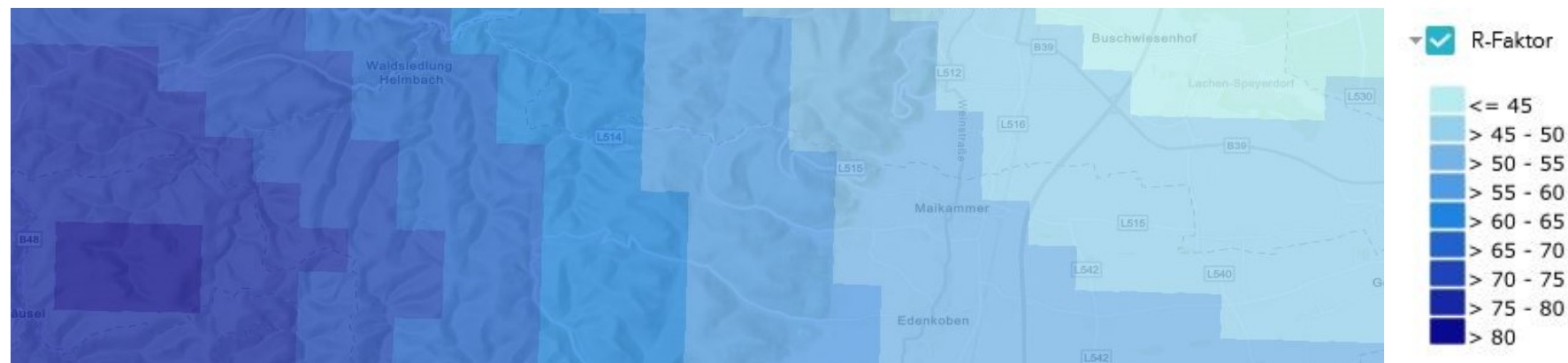
## Layer „Bodenerosion ABAG“

### R-Faktor (Regenfaktor)

## R-Faktor

### REGENEROSIVITÄT

- Erosivität der Niederschläge
- Erosion durch Aufprallenergie und Oberflächenabfluss
  - Niederschlagsmenge und Intensität
- **$R = 0,0788 \times \text{mittlerer Jahresniederschlag (in mm)} - 2,82$**







# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

### R-Faktor (Regenfaktor)

Gau-Algesheim

Suchergebnisse anzeigen für Gau-Al...

Hauptstraße

L3454

L3272

B42a

90 m

Oestrich

150 m

B42a

Geisenheim

B42

Rüdesheim am Rhein

B42

mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken

**Bodenerosion ABAG**

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

**Bodenerosion ABAG**

**R-Faktor**

41.15

Impressum Anfahrt LGB-RLP www.lgb-rlp.de

© Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz 2006-2024

**Kartenauswahl**

- Biotop Paragraph 30 BNatSchG
- Naturschutzgebiete
- FFH-Lebensraumtypen
- Vogelschutzgebiete (Natura 2000)
- Landschaftsschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete
- Bodenarten
- Weinbergsbodenkarte
- Durchwurzelbarer Bodenraum
- Bodenerosion ABAG**
- logo
- C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)
- S-Faktor
- L-Faktor
- R-Faktor**
- K-Faktor
- Erosionsgefährdung (Fruchtfolge 2013-2016)

R

<input checked="" type="checkbox"/> R-Faktor
<= 45
> 45 - 50
> 50 - 55
> 55 - 60
> 60 - 65
> 65 - 70
> 70 - 75
> 75 - 80

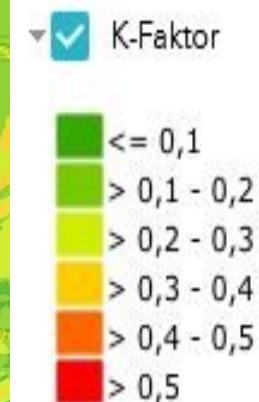
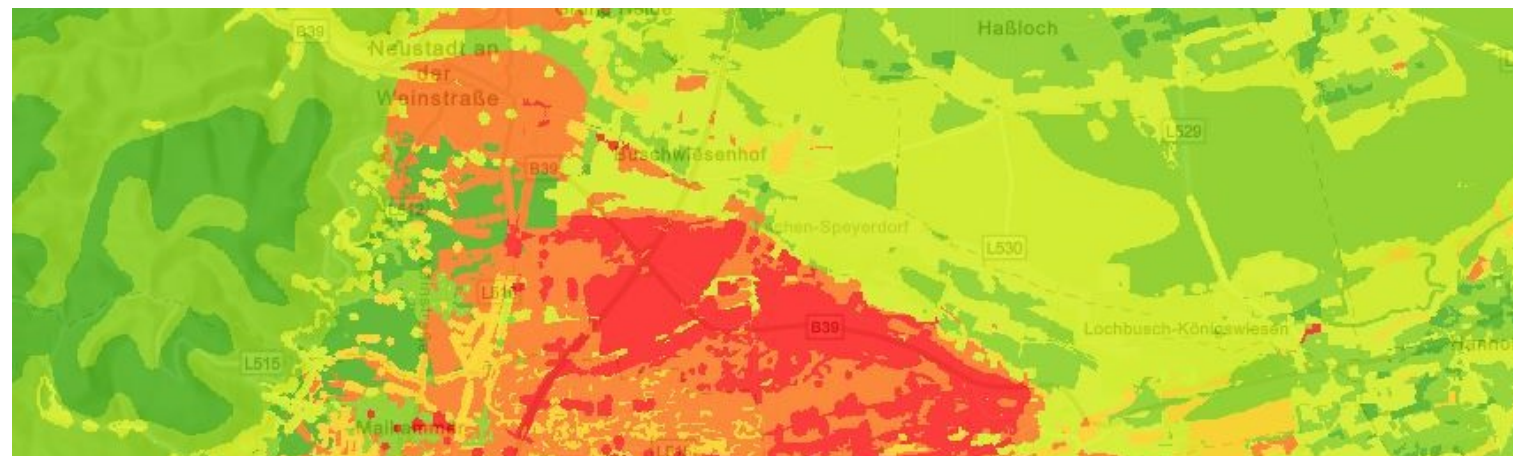
# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

## K-Faktor

### BODENERODIERBARKEIT

- Bodenartabhängig (Sand, Schluff, Lehm, Ton)
- $K = K_b$  (bodenartabh. Anteil)  $\times K_s$  (grobodenabh. Anteil)  $\times K_h$  (humusgehaltsabh. Anteil)
  - K-Faktor-Tabellen





# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## K-Faktor

Tab. 2: Bodenarten der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Boden 1995) und bodenartabhängiger Anteil **Kb** am **K**-Faktor (DIN 19708)

Bodenart	Kb	Bodenart	Kb	Bodenart	Kb	Bodenart	Kb
Ss	0,13	Uu	0,71	Lt2	0,26	Tu3	0,32
Su2	0,23	Us	0,63	Lt3	0,21	ffS	0,74
Su3	0,35	Uls	0,50	Lts	0,15	fS	0,34
Su4	0,45	Ut2	0,61	Ts2	0,04	fSms	0,25
Slu	0,40	Ut3	0,56	Ts3	0,06	fSgs	0,25
Sl2	0,21	Ut4	0,53	Ts4	0,08	mS	0,07
Sl3	0,26	Ls2	0,35	Tl	0,09	mSfs	0,16
Sl4	0,24	Ls3	0,28	Tt	0,02	mSgs	0,07
St2	0,11	Ls4	0,19	Tu4	0,45	gS	0,07
St3	0,10	Lu	0,41	Tu2	0,14		

Tab. 3: Grobbodenanteil des Oberbodens und grobbodenabhängiger Anteil **Ks** am **K**-Faktor (DIN 19708)

Grobbodenanteil in Vol.-%	Ks
< 2	1,00
2 bis < 10	0,87
10 bis < 25	0,64
25 bis < 50	0,39
50 bis < 75	0,19
≥75	0,10

Tab. 4: Humusgehalt des Oberbodens und humusgehaltsbedingter Anteil **Kh** am **K**-Faktor (DIN 19708)

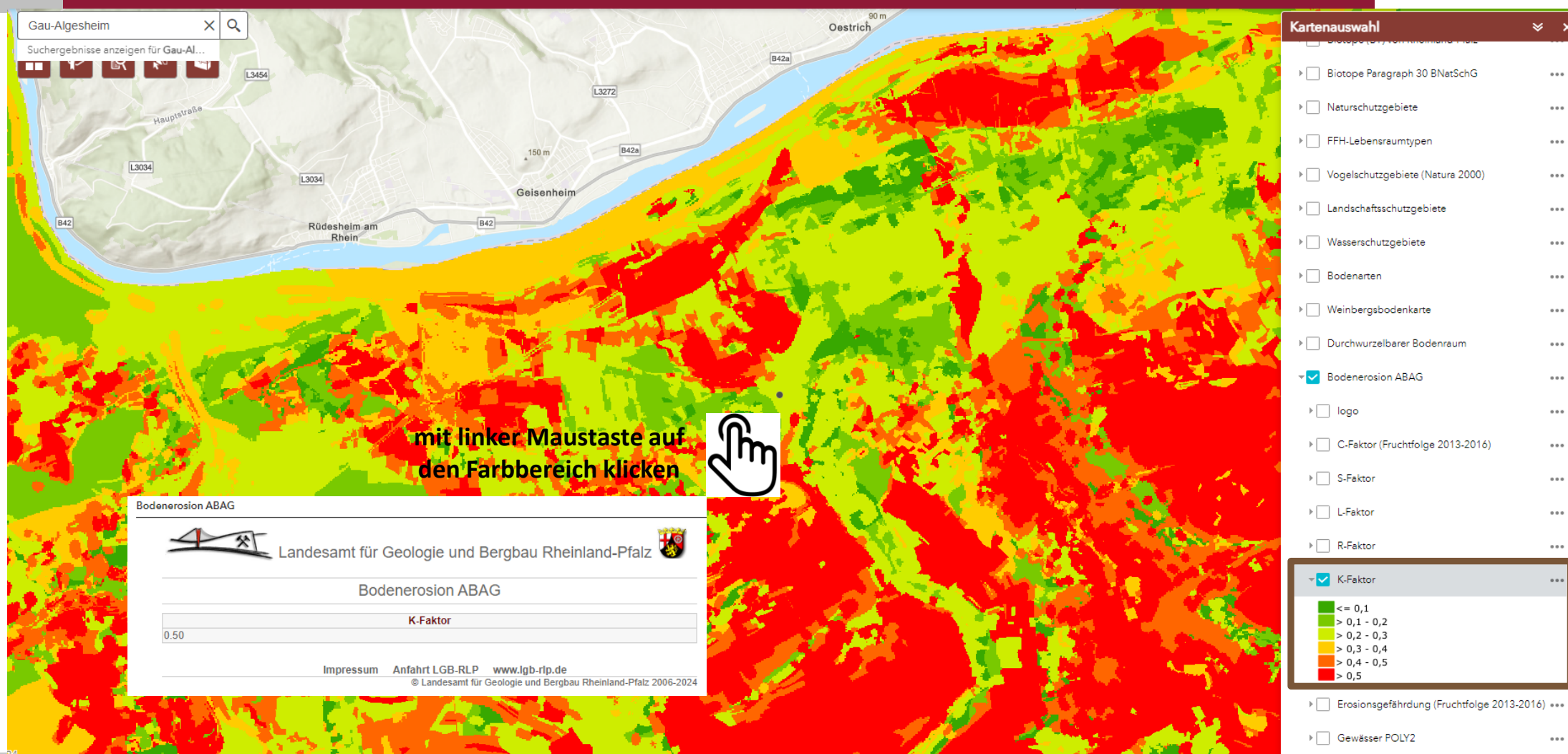
Humusgehalt in Masse-%	Kh
< 1	1,15
1 bis < 2	1,05
2 bis < 4	0,90
4 bis ≤15	0,80



# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

### K-Faktor (Bodenfaktor - Erosionsanfälligkeit)





# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

S-Faktor

Zum L-Faktor

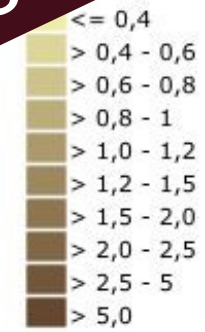


## HANGNEIGUNGSFAKTOR

- Einfluss der Hangneigung auf Bodenabtrag
- Je größer die Neigung, desto größer die Erosionsgefährdung
  - Berechnet durch Hangneigung in Prozent (%)
    - S-Faktor-Tabellen



$$S = -1,5 + \left\{ \frac{17}{1 + e^{2,3 - 6,1 \sin \alpha}} \right\}$$



# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## S-Faktor

Tab. 5: S-Faktoren in Abhängigkeit von der Hangneigung

Neigung in %	Neigung in Grad	S-Faktor
1	0,5	0,1
2	1,1	0,2
3	1,7	0,3
4	2,3	0,4
5	2,9	0,5
6	3,4	0,6
7	4,0	0,8
8	4,6	0,9
9	5,1	1,0
10	5,7	1,1
11	6,3	1,3
12	6,8	1,4
13	7,4	1,6
14	8,0	1,7
15	8,5	1,9
16	9,1	2,0
17	9,6	2,2
18	10,2	2,4
19	10,8	2,6
20	11,3	2,7
21	11,9	2,9
22	12,4	3,1
23	13,0	3,3
24	13,5	3,5
25	14,0	3,7
26	14,6	3,9
27	15,1	4,1
28	15,6	4,3
29	16,2	4,5
30	16,7	4,7
40	21,8	6,9
50	26,5	8,8

Die Hangneigung berechnet sich mit der Formel:

$$\text{Neigung (\%)} = \frac{h \cdot 100}{s}$$

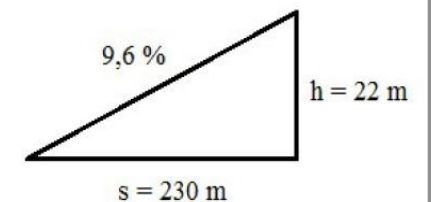
wobei: h = Höhenunterschied (m)  
s = horizontale Strecke (m)

Beispiel (vgl. Abbildung 9, Acker B)

h (11 Höhenlinien zu je 2 m) = 22 m  
s = 230 m

$$\text{Neigung (\%)} = \frac{22 \cdot 100}{230} = 9,6 \%$$

**S-Faktor = 1,1**



Quelle: [https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb\\_downloads/boden/cross\\_compliance/cc\\_doku.pdf](https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/cross_compliance/cc_doku.pdf)





# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

### S-Faktor (Hangneigungsfaktor)

mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken

**Bodenerosion ABAG**

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

**Bodenerosion ABAG**

**S-Faktor**

0.50

Impressum    Anfahrt LGB-RLP    www.lgb-rlp.de  
© Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz 2006-2024

**Kartenauswahl**

- Biotop Paragraph 30 BNatSchG
- Naturschutzgebiete
- FFH-Lebensraumtypen
- Vogelschutzgebiete (Natura 2000)
- Landschaftsschutzgebiete
- Wasserschutzgebiete
- Bodenarten
- Weinbergsbodenkarte
- Durchwurzelbarer Bodenraum
- Bodenerosion ABAG**
- logo
- C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)
- S-Faktor**
- L-Faktor
- R-Faktor
- K-Faktor
- Erosionsgefährdung (Fruchtfolge 2013-2016)

<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 0,4
<input type="checkbox"/> > 0,4 - 0,6
<input type="checkbox"/> > 0,6 - 0,8
<input type="checkbox"/> > 0,8 - 1
<input type="checkbox"/> > 1,0 - 1,2
<input type="checkbox"/> > 1,2 - 1,5
<input type="checkbox"/> > 1,5 - 2,0
<input type="checkbox"/> > 2,0 - 2,5
<input type="checkbox"/> > 2,5 - 5
<input type="checkbox"/> > 5,0

**S**

# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

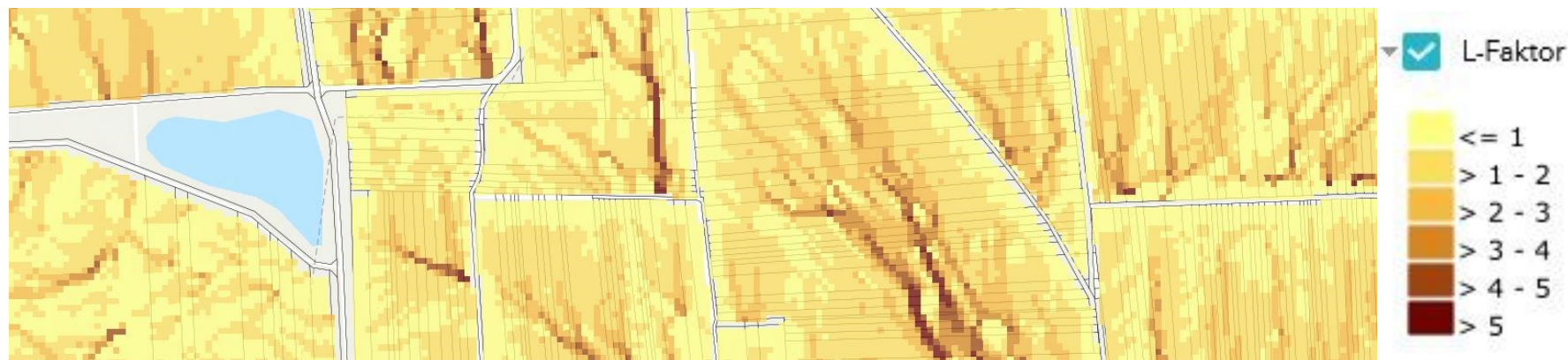
L-Faktor

Zum S-Faktor



## HANGLÄNGENFAKTOR

- Einfluss der Hanglänge auf das Erosionsgeschehen
- Je länger der Hang, desto höher das Erosionsrisiko
  - Abhängig vom **S-Faktor**
  - L-Faktor-Tabellen







# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## L-Faktor

Tab. 5: Hanglängenfaktor L

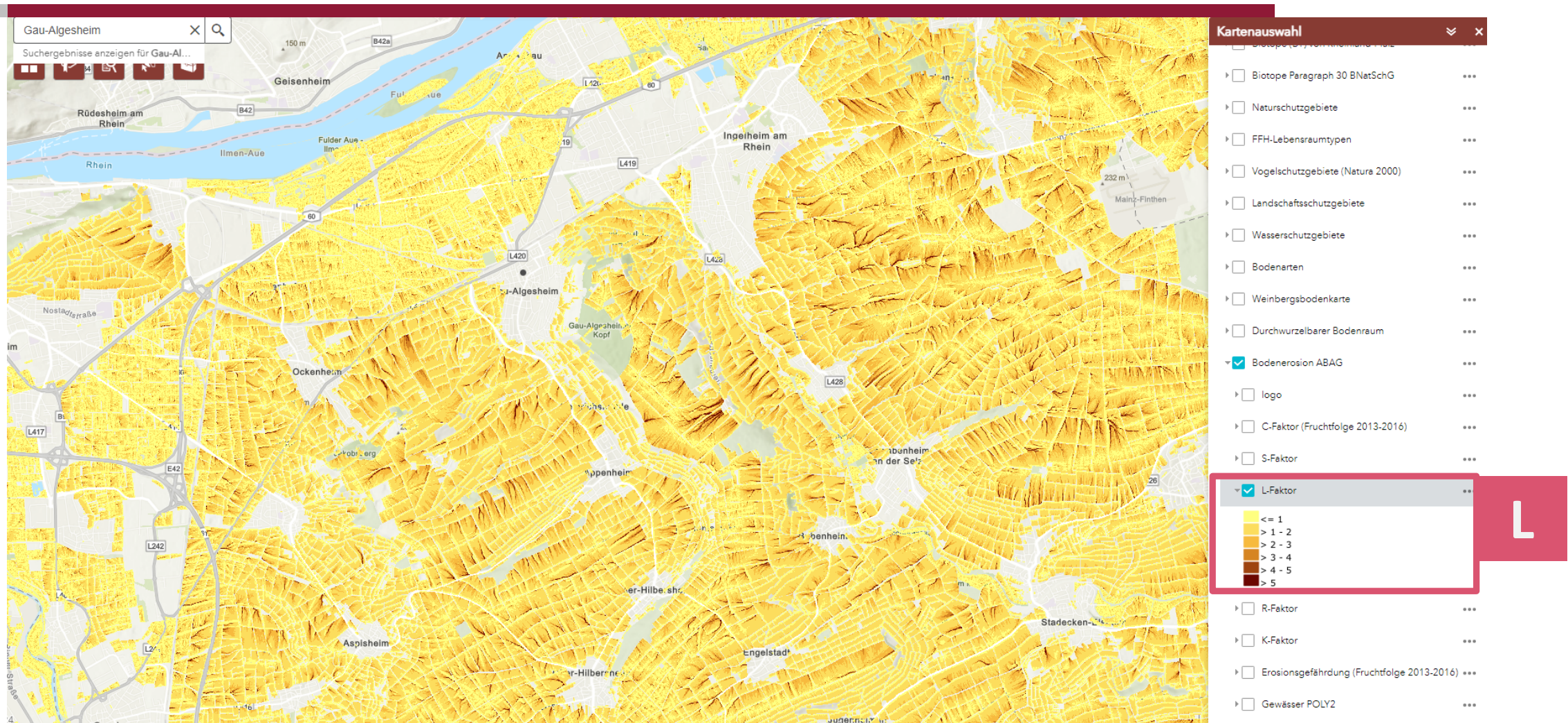
Hanglänge in m	L (≤ 5 % Hangneigung)	L (> 5 % Hangneigung)
30	1,1	1,1
40	1,3	1,3
60	1,5	1,7
80	1,7	1,9
100	1,8	2,1
120	2,0	2,3
140	2,1	2,5
160	2,2	2,7
180	2,3	2,9
200	2,4	3,0
240	2,6	3,3
270	2,7	3,5
300	2,8	3,7
350	3,0	4,0



# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

### L-Faktor (Hanglängenfaktor)





# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

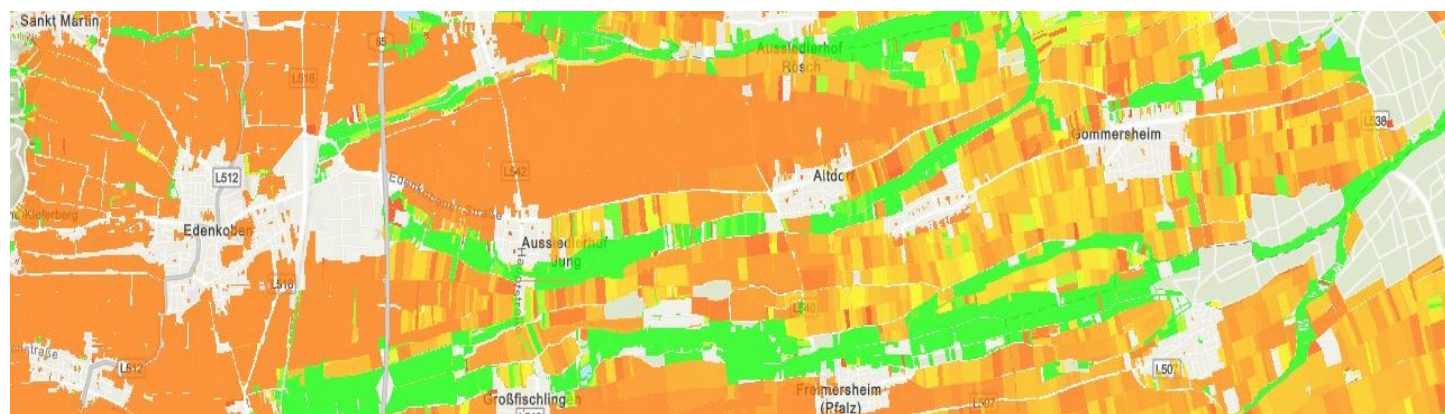
## Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

### C-Faktor

#### BEWIRTSCHAFTUNGSFAKTOR

- Erosionsminderung von Begrünungen geg. Schwarzbrachen
- Einfluss verschiedener Kulturen und Einsatz-Methodik
- Bodenbearbeitung mit Pflug, Mulch- oder Direktsaat
  - Kulturspezifische Gamma-Werte

$$C = \max \left( 0,025; \sum_{i=1}^m f_i * \gamma_i \right)$$





# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## C-Faktor

Tab. 7:  $\gamma$ -Werte ausgewählter Kulturen (Quelle: Auerswald et al., 2021)

Gruppe	Bezeichnung	$\gamma$ konventionell	$\gamma$ Mulchsaat	$\gamma$ Direktsaat	Gruppe	Bezeichnung	$\gamma$ konventionell	$\gamma$ Mulchsaat	$\gamma$ Direktsaat	Gruppe	Bezeichnung	$\gamma$ konventionell	$\gamma$ Mulchsaat	$\gamma$ Direktsaat	Dauerkultur	C-Faktor	
Gemüse, Kräuter, Gewürze	Fenchel	0,305	0,222		Reihen-kulturen	Rispenhirse	0,145	0,062	0,047	Winter-kulturen	Öllein/Faserflachs	0,115	0,032		Miscanthus	bis 5 Jahre	0,250
	Gurke	0,365	0,282			Runkel-/Futterrübe	0,181	0,098	0,047		Weißer Senf	0,085			Miscanthus	6 bis 10 Jahre	0,150
	Kürbis, Zucchini	0,225	0,142			Silomais	0,252	0,166	0,050		Wolfsmilch	0,225			Miscanthus	11 bis 15 Jahre	0,120
	Koriander	0,145	0,062			Sonnenblumen	0,261	0,164	0,040		Winterdinkel, -emmer, -einkorn	0,071			Miscanthus	16 bis 20 Jahre	0,110
	Mohn	0,165	0,082			Sorghumhirse	0,148	0,065	0,047		Wintergerste	0,070			Miscanthus	> 20 Jahre	0,090
	Möhre	0,265	0,182			Sudangras	0,225	0,142	0,047		Winterhafer	0,073			Silphie	bis 5 Jahre	0,110
	Petersilie	0,205	0,122			Zuckerrüben	0,181	0,098	0,047		Winterhartweizen	0,071			Silphie	6 bis 10 Jahre	0,080
	Ringelblumen	0,165	0,082			Amarant (Fuchsschwanz)	0,245	0,162	0,047		Wintermenggetreide mit Weizen	0,085			Silphie	11 bis 15 Jahre	0,060
	Sommerzwiebel	0,365				Sommerdinkel	0,070	0,033			Wintermenggetreide ohne Weizen	0,073			Silphie	16 bis 20 Jahre	0,055
	Winterzwiebel	0,465				Sommeremmer, Sommerweizen	0,116	0,033			Wintererbsen	0,087			Topinambur	> 20 Jahre	0,050
Körner-leguminosen	Zichorien/Wegwarten	0,265	0,182		Sommergerste	0,076	0,033		Winterroggen	0,071			Topinambur		0,085		
	Ackerbohne	0,178	0,095	0,047	Sommerhafer	0,117	0,034		Wintertriticale	0,073			Wein	Neuanlage ohne Schutzmaßnahmen	0,800		
	Erbsen	0,141	0,058	0,047	Sommerhartweizen (Durum)	0,116	0,033		Wintertriticale	0,073			Wein	Neuanlage mit Strohbedeckung	0,320		
	Linsen	0,141	0,058	0,047	Sommermenggetreide mit Weizen	0,116	0,033		Winterweizen (Weichweizen)	0,085			Wein	Ertragsanlage ohne Schutzmaßnahmen	0,590		
	Lupinen	0,185	0,102	0,047	Sommermenggetreide ohne Weizen	0,117	0,034						Wein	Ertragsanlage natürliche Begrünung	0,460		
	Sojabohnen	0,241	0,158	0,047	Sommerroggen	0,070	0,033						Wein	Ertragsanlage mit Herbst-Winter-Begrünung	0,400		
Rasenbildendes Ackerfutter (Gras, Klee, Luzerne)	1. Anbaujahr durch Blanksaat	0,039			Sommertriticale	0,070	0,033						Wein	Ertragsanlage mit Strohbedeckung	0,120		
	1. Anbaujahr durch Untersaat	-0,077			Sommerweizen (Weichweizen)	0,116	0,033						Wein	Ertragsanlage mit Grünthäckselbedeckung	0,090		
	2. Anbaujahr	-0,136			Buchweizen	0,189	0,106						Wein	Ertragsanlage mit Rindenmulch	0,060		
	Ab dem 3. Anbaujahr	-0,013			Färberdistel	0,085							Wein	Ertragsanlage mit angesäter Dauerbegrünung	0,030		
	Kartoffeln	0,376	0,293		Hanf	0,117	0,034	0,047									
	Kohl-/Steckrüben	0,181	0,098	0,047	Leindotter	0,085	0,034										
Körnermais	0,245	0,156	0,048	Meerkohl (Crambe)	0,085												

Tab. 8: C-Faktoren ausgewählter Dauerkulturen

Dauerkultur	C-Faktor
Dauergrünland	0,004
mit Untersaat, 2 Bearbeitungsgänge	0,340
mit Untersaat, 3 Bearbeitungsgänge	0,400
mit Untersaat, 4 Bearbeitungsgänge	0,430
mit Untersaat, 5 Bearbeitungsgänge	0,515
mit Untersaat, 6 Bearbeitungsgänge	0,595
ohne Untersaat, 6 Bearbeitungsgänge	0,770

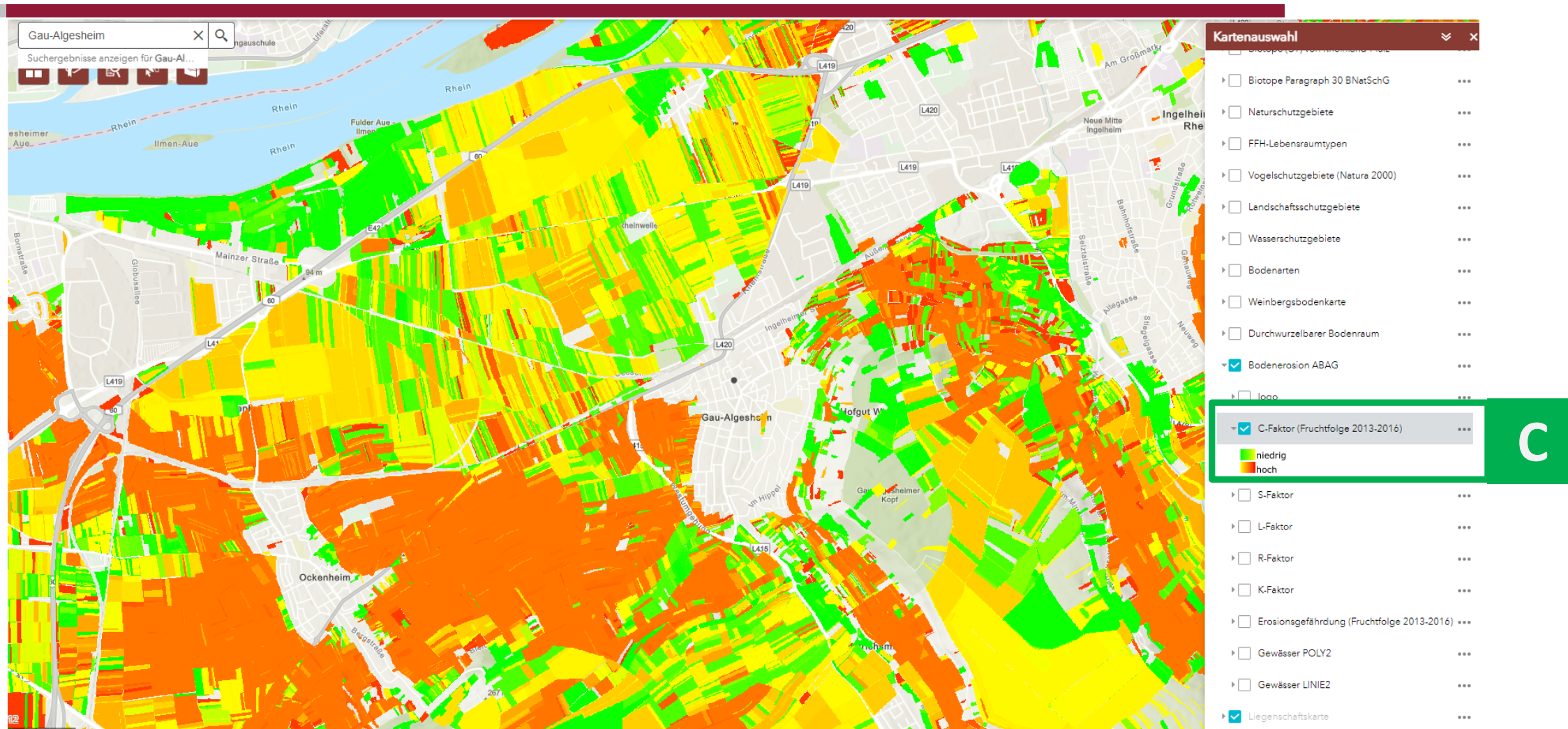




# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

### C-Faktor (Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor)

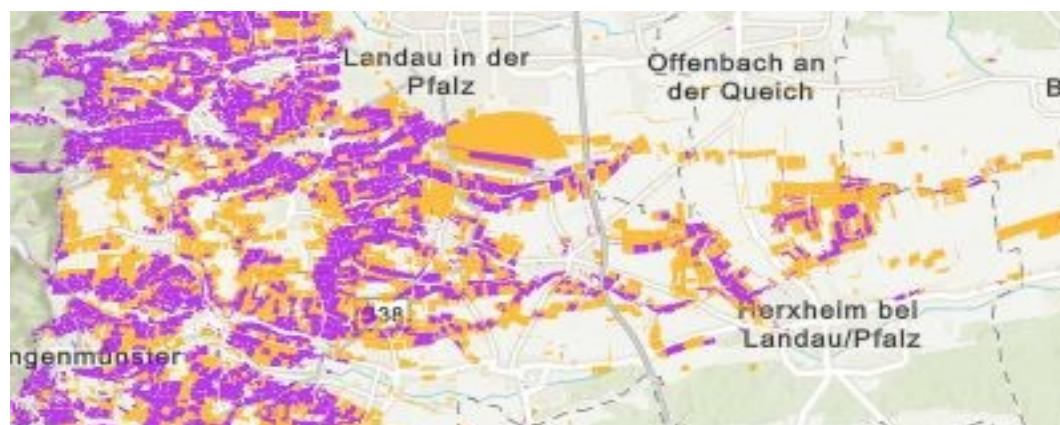


# GAP-Konditionalität 2023: Bodenerosion durch Wasser

## K<sub>Wasser1</sub>

### POTENZIELLE EROSIONSGEFÄHRDUNG

- Produkt aus K-, R- und S-Faktor (ABAG)
- Spezifische Gefährdungsklassifizierung je Flurstück
- $K_{Wasser1}$  = Erosionsgefährdung ( $K \times S \times R = 15 - < 27,5$ )
  - Pflugverbot vom 01.12 bis zum 15.02



- Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (Ausnahmen vom Pflügeverbot in Landesverordnung)
- Bodenerosionsgefährdung durch Wasser
- KWasser1
- KWasser2

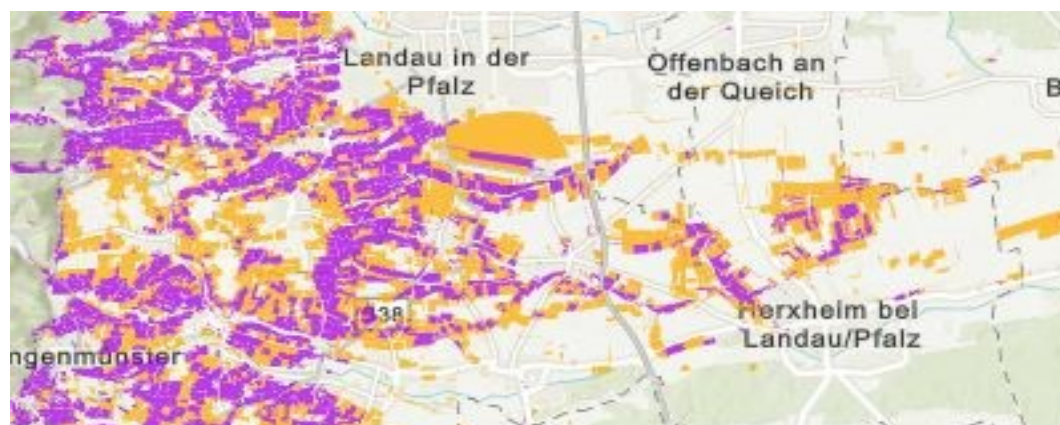


# GAP-Konditionalität 2023: Bodenerosion durch Wasser

K<sub>Wasser2</sub>

## POTENZIELLE EROSIONSGEFÄHRDUNG

- Spezifische Gefährdungsklassifizierung je Flurstück
- K<sub>Wasser2</sub> = hohe Erosionsgefährdung ( $K \times S \times R \geq 27,5$ )
  - Pflugverbot vom 01.12 bis zum 15.02
- Aussaat unmittelbar nach Pflügen zw. 16.02 und 30.11



✓ Bodenerosionsgefährdung durch Wasser  
(Ausnahmen vom Pflügeverbot in  
Landesverordnung)

✓ Bodenerosionsgefährdung durch Wasser

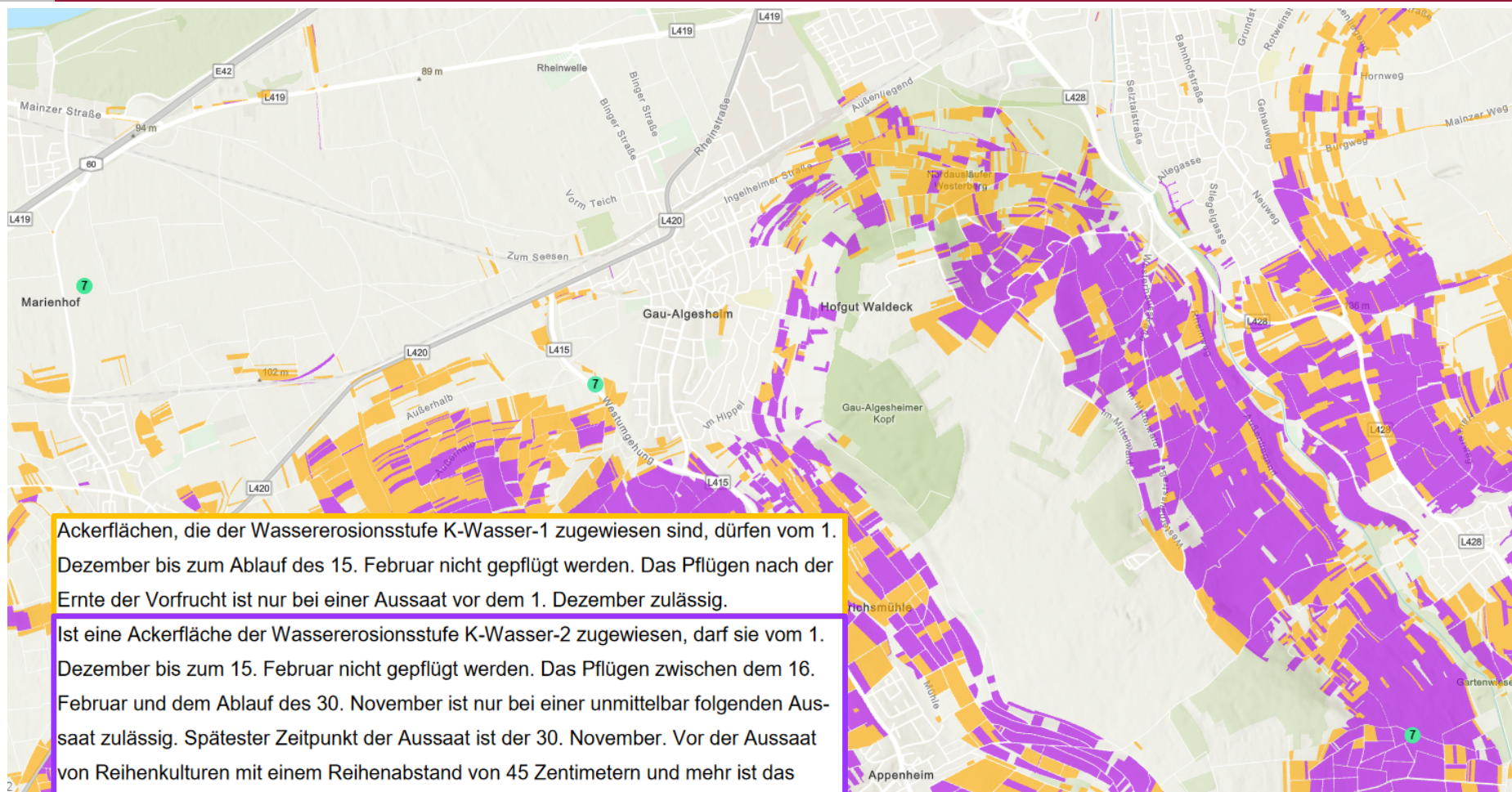
Orange KWasser1

Purple KWasser2



# GEOBOX VIEWER

## Layer „GAP-Konditionalität ab 2023: Bodenerosionsgefährdung durch Wasser“



Ackerflächen, die der Wassererosionsstufe K-Wasser-1 zugewiesen sind, dürfen vom 1. Dezember bis zum Ablauf des 15. Februar nicht gepflügt werden. Das Pflügen nach der Ernte der Vorfrucht ist nur bei einer Aussaat vor dem 1. Dezember zulässig.

Ist eine Ackerfläche der Wassererosionsstufe K-Wasser-2 zugewiesen, darf sie vom 1. Dezember bis zum 15. Februar nicht gepflügt werden. Das Pflügen zwischen dem 16. Februar und dem Ablauf des 30. November ist nur bei einer unmittelbar folgenden Aussaat zulässig. Spätester Zeitpunkt der Aussaat ist der 30. November. Vor der Aussaat von Reihenkulturen mit einem Reihenabstand von 45 Zentimetern und mehr ist das Pflügen verboten.

- Bodenfeuchtklassen ...
- Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit ...
- Gewässerkulisse RLP und Abstände Pflanzenschutz ...
- Gewässerebstände nach Düngeverordnung DüV ...
- WHG 5m Begrünung ...
- Hangneigung bei Acker- und Grünland ab 20% ...
- Belastete Gebiete nach DüV/LDüVO ab 2023 ...
- GAP-Konditionalität ab 2023: Feucht- und Mooregebiete ...
- GAP-Konditionalität ab 2023: Bodenerosionsgefährdung durch Wind (Ausnahmen vom Pflügeverbot in Landesverordnung) ...
- GAP-Konditionalität ab 2023: Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (Ausnahmen vom Pflügeverbot in Landesverordnung) ...
- Bodenerosionsgefährdung durch Wasser ...
  - KWasser1
  - KWasser2
- GAP-Konditionalität ab 2023: Schwere Böden ab 17 % Tongehalt (in einigen Gemarkungen lückenhaft wg. Flurbereinigungsverfahren) ...
- Bodenarten (in einigen Gemarkungen lückenhaft wg. Flurbereinigungsverfahren) ...
- laufende Flurbereinigungsverfahren RLP ...
- Überschwemmungsgebiete ...
- Biotope (BT) von Rheinland-Pfalz ...
- Biotope Grünlandkartierung (Vulkaneifel) ...
- Biotope Paracross 30 BNatSchG ...





# GEOBOX VIEWER

## Einpflegen der Betriebsflächen aus FLOrIp (am Beispiel Staatsweingut Neustadt)

Unternehmen: 27607-316-000-0916 Name: 276073160000916 (DLR Rheinpfalz)

2021 | Info | Druck | Linienmessung | Flächenmessung | Download | Hilfe | Erosionsrechner

Download der Antragunterlagen  
Flächdaten aus der Karte

Automatische Abmeldung in 18 Minuten. | Maßstab = 1 : 250000



# GEOBOX VIEWER

## Einpflegen der Betriebsflächen aus FLOrIp (am Beispiel Staatsweingut Neustadt)

### Downloads aus FLOrIp

#### Aktuelle Dateien

[FL\\_2021\\_276073160000916\\_ListeLandwirt\\_2021-08-18\\_21-15-09.PDF](#)

[FL\\_2021\\_276073160000916\\_ListeLandwirt-nurfehlerhafteFlaechen\\_2021-08-23\\_19-47-27.PDF](#)

#### Dateien aus Vorjahren

[FL\\_2020\\_276073160000916\\_ListeLandwirt-nurfehlerhafteFlaechen\\_2020-08-27\\_19-47-45.PDF](#)

[FL\\_2020\\_276073160000916\\_ListeLandwirt\\_2020-08-17\\_19-43-43.PDF](#)

#### Antragsdaten

Jahr	Shape (Schläge)	GML (Schläge)	Shape (Schläge eAntrag)	GML (Schläge eAntrag)	CSV (Flurstücke)	Shape (Flurstücke)
2018	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2019	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2020	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2021	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2022	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>			<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>



#### Hinweis zu den Downloads

Unter 'Schläge' (Shape oder GML) finden Sie eine Geometrie, die nach Übernahme des Antrag durch die Kreisverwaltung automatisiert aus den Daten der beteiligten Flurstü erzeugt wird. Diese Darstellung kann von der tatsächlichen Beantragung abweichen.  
Unter 'Schläge eAntrag' (Shape oder GML) finden Sie die Geometrie, die Sie im Rahmen der elektronischen Antragstellung abgegeben haben.

#### Downloads zu Düngeverordnung und Wasserhaushaltsgesetz (Shape)

- [Begrünungsgebot zu Gewässern nach Wasserhaushaltsgesetz \(WHG 5 Meter\)](#)
- [Aufbringungsverbot innerhalb 3 Meter zur Böschungsoberkante \(min. 5 Prozent im 20-Meter-Bereich - DüV 3m\)](#)
- [Aufbringungsverbot innerhalb 5 Meter zur Böschungsoberkante \(min. 10 Prozent im 20-Meter-Bereich - DüV 5m\)](#)
- [Aufbringungsverbot innerhalb 10 Meter zur Böschungsoberkante \(min. 15 Prozent im 30-Meter-Bereich - DüV 10m\)](#)





# GEOBOX VIEWER

## Einpflegen der Betriebsflächen aus FLOrIp (am Beispiel Staatsweingut Neustadt)

### Downloads aus FLOrIp

#### Aktuelle Dateien

[FL 2021 276](#)

[FL 2021 276](#)

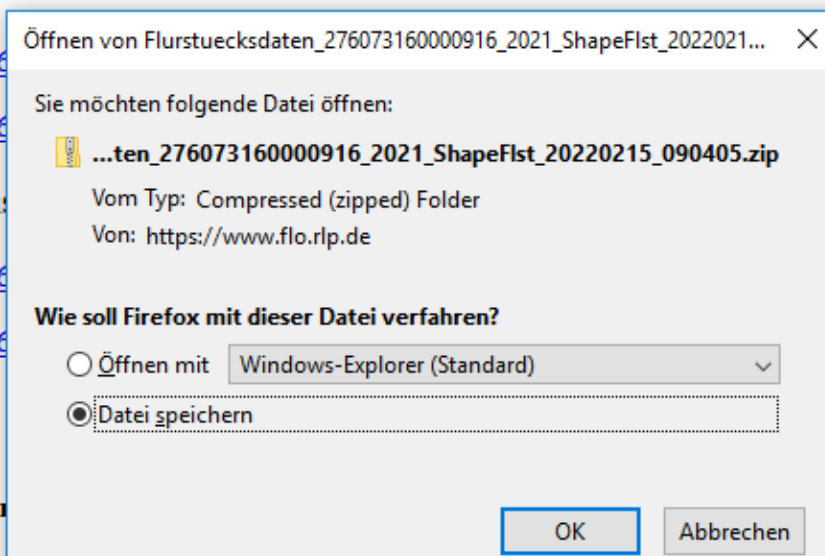
#### Dateien aus

[FL 2020 276](#)

[FL 2020 276](#)

#### Antragsdaten

Jahr	Shape (Schnage)	GML (Schnage)	Shape (Schnage eAntrag)	GML (Schnage eAntrag)	CSV (Flurstücke)	Shape (Flurstücke)
2018	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2019	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2020	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2021	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>	<a href="#">Download ShapeEantrag</a>	<a href="#">Download GMLEantrag</a>	<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>
2022	<a href="#">Download Shape</a>	<a href="#">Download GML</a>			<a href="#">Download CSV</a>	<a href="#">Download ShapeFlst</a>



**ZIP-Dateien in  
Geobox einladen!**

## GEOBOX VIEWER Einpflügen der Betriebsflächen aus FLORlp (am Beispiel Staatsweingut Neustadt)

### Geobox Viewer öffnen:

The screenshot illustrates the process of opening Geobox Viewer. It shows the 'Werkzeuge' (Tools) menu with the 'Daten hinzufügen' (Add Data) option selected. A blue arrow points from this option to the 'Daten hinzufügen' dialog box. The dialog box has two tabs: 'Datei' (File) and 'URL'. The 'Datei' tab is active, showing a 'DURCHSUCHEN' (Search) button. A second blue arrow points from this button to a file explorer window. The file explorer shows the path 'WBOE > DA > Huth > .shp Flst. DLR Rheinland-Pfalz >' and a list of files. The file 'Flurstuecksdaten\_276073160000916\_2021...' is highlighted.

Name	Änderungsdatum
2022-02-15 09_04_46-Window.png	15.02.2022 09:03
2022-02-15 09_05_30-Window.png	15.02.2022 09:04
2022-02-15 09_05_54-Window.png	15.02.2022 09:04
2022-02-15 09_06_14-Window.png	15.02.2022 09:04
Flurstuecksdaten_276073160000916_2021...	15.02.2022 09:03
Zugang FLORLP DLR.txt	15.02.2022 09:05





# GEOBOX VIEWER

## Einpflegen der Betriebsflächen aus FLOrIp (am Beispiel Staatsweingut Neustadt)

Neustadt Weinstraße

Suchergebnisse anzeigen für ...

Flächen des Staatsweingutes werden angezeigt:

Daten hinzufügen

Datei URL

SHAPE FILE CSV KML

DRAG & DROP ODER SUCHEN

DURCHSUCHEN



# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

Quelle: Umweltbundesamt

$$A = R * K * LS * C * P$$

R = Regenfaktor (Häufigkeit und Intensität von NS)

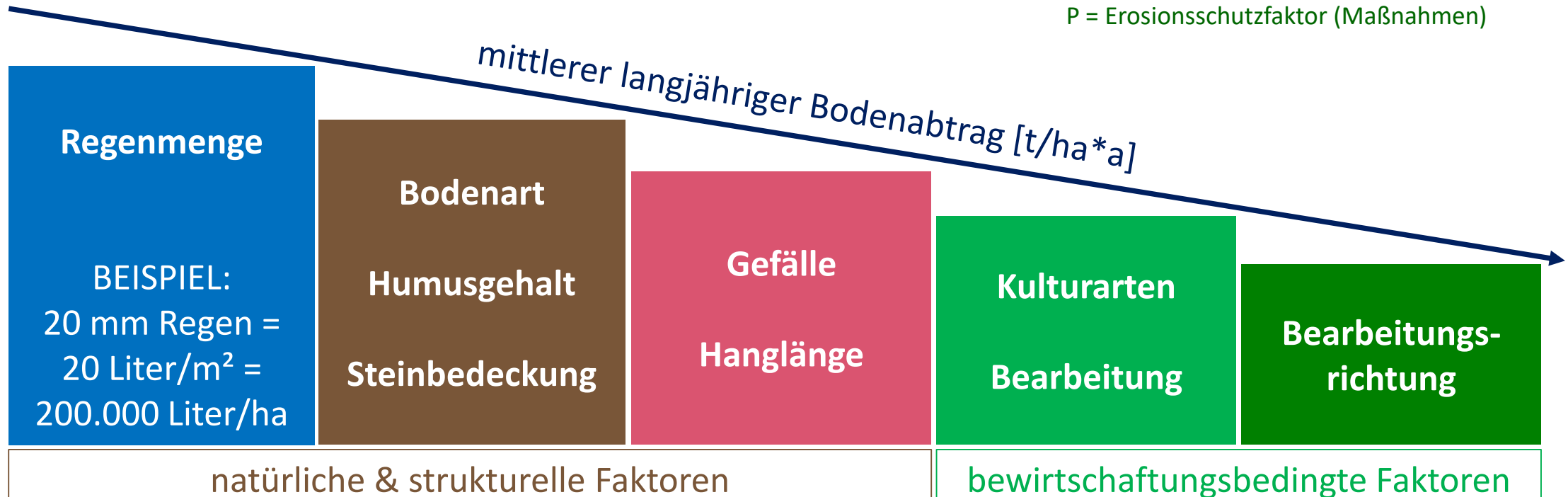
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Maßnahmen)







# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Brachebegrünungen
- Vorgewende
- Unterstockbegrünungen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

Querterrassierung  
Flurbereinigungen

Bildquelle: M. Ladach



# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Brachebegrünungen
- Vorgewende
- Unterstockbegrünungen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

Querterrassierung  
Flurbereinigungen

Bildquelle: M. Ladach



# FAHRSPURVERDICHTUNGEN

## Frühe Pflanzung bei hoher Bodenfeuchte



## Multi-Pass-Effekt







# Feinkrümelige Pflanzfeldvorbereitung im Spätherbst mit ihren Folgen



Bildquellen: J. Schiller



# Verschlämmung durch intensive Bodenbearbeitung mit der Fräse



Erosionskanal im  
Unterstockbereich  
durch mechanische  
Bodenbearbeitung

Bildquelle: D. Vetter



## Niederschlagskonzentration unterhalb der Laubwand



Oswald Walg, DLR RNH





## Erosion = Höhere Gewalt? (Weinbaubetrieb R. Grünewald) nach 50 mm Regen am 01.06.2018



Ohne Einsaat  
strukturarm

Gefräst aber strukturreich  
Herbst-/Wintereinsaat



Bildquellen: R. Grünewald



# Erosion = Höhere Gewalt? (Weinbaubetrieb R. Grünewald) nach 50 mm Regen am 01.06.2018



Bildquelle: R. Grünewald





## Termingebundene Arbeiten, aber unter welchen Voraussetzungen?



Bildquellen: M. Ladach





# Starkregen Bad Dürkheim - Juni 2021

## Bis zu 100 mm innerhalb von 2 Stunden



Bildquellen: O. Kürz



# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Unterstockbegrünung
- Vorgewende vielfältig begrünen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

Querterrassierung  
Flurbereinigungen

Bildquelle: M. Ladach

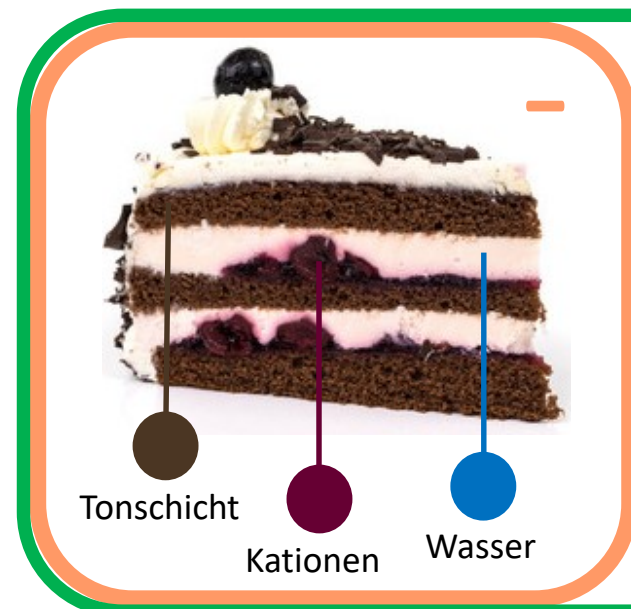
# STABILE TON-HUMUS-KOMPLEXE!

## Schematischer Aufbau von Ton-Humus-Komplexen

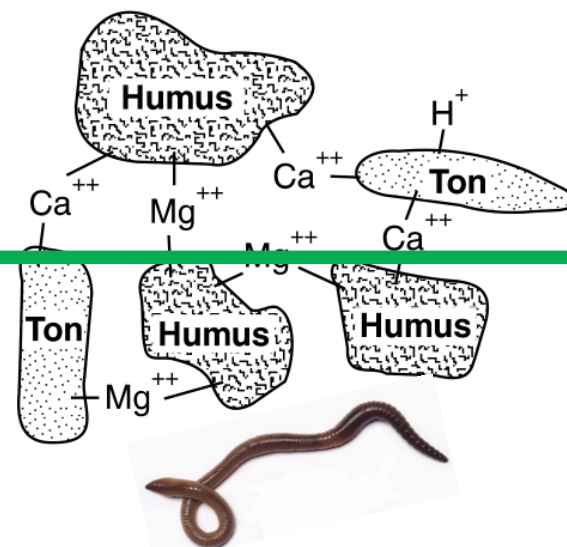
### TON-HUMUS-Komplex

#### TONMINERAL

mineralischer Speicher  
für H<sub>2</sub>O & Nährstoffe

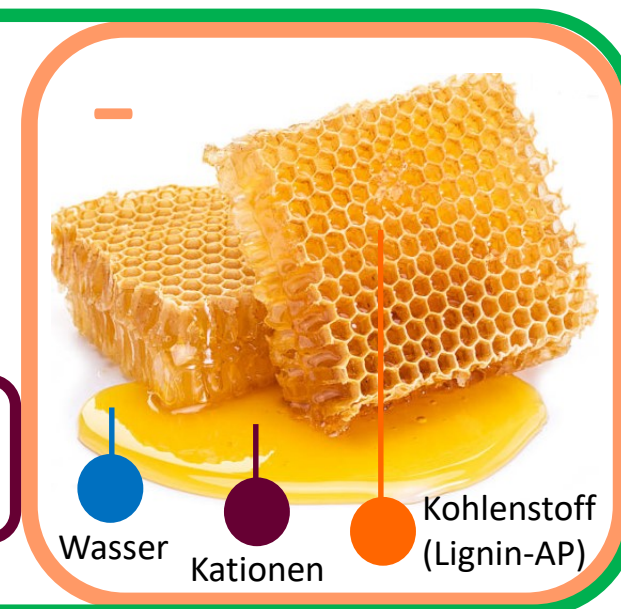


Bildquelle: <https://stock.adobe.com/>



#### HUMUS

organischer Speicher  
für H<sub>2</sub>O & Nährstoffe



Bildquelle: <https://www.istockphoto.com/>

### Lebendverbauung

+

Calcium (Kalk)  
Magnesium

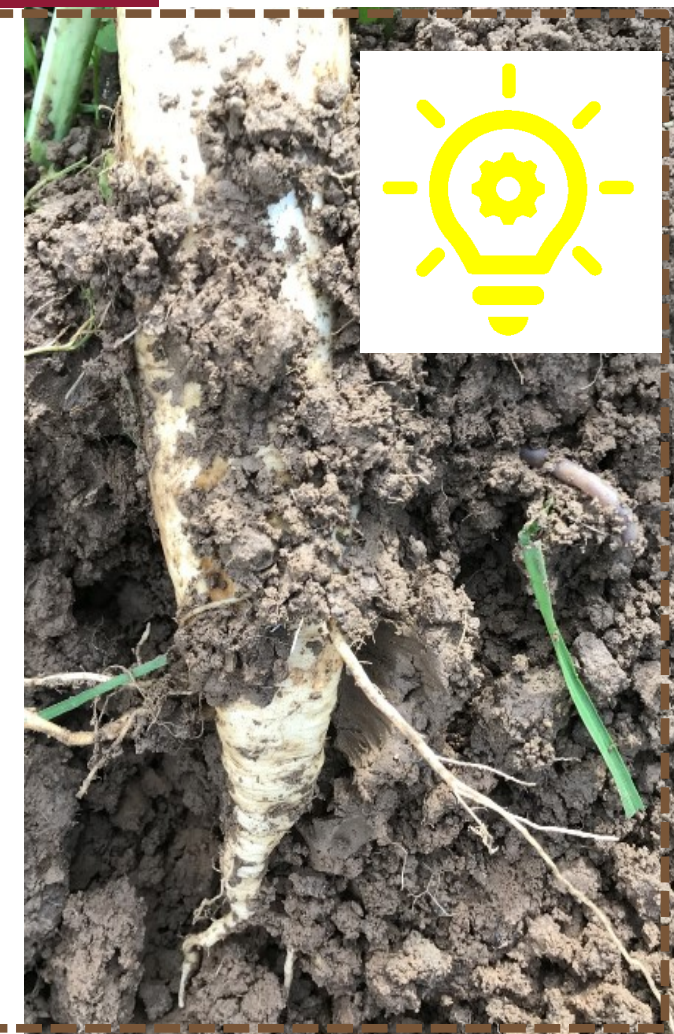
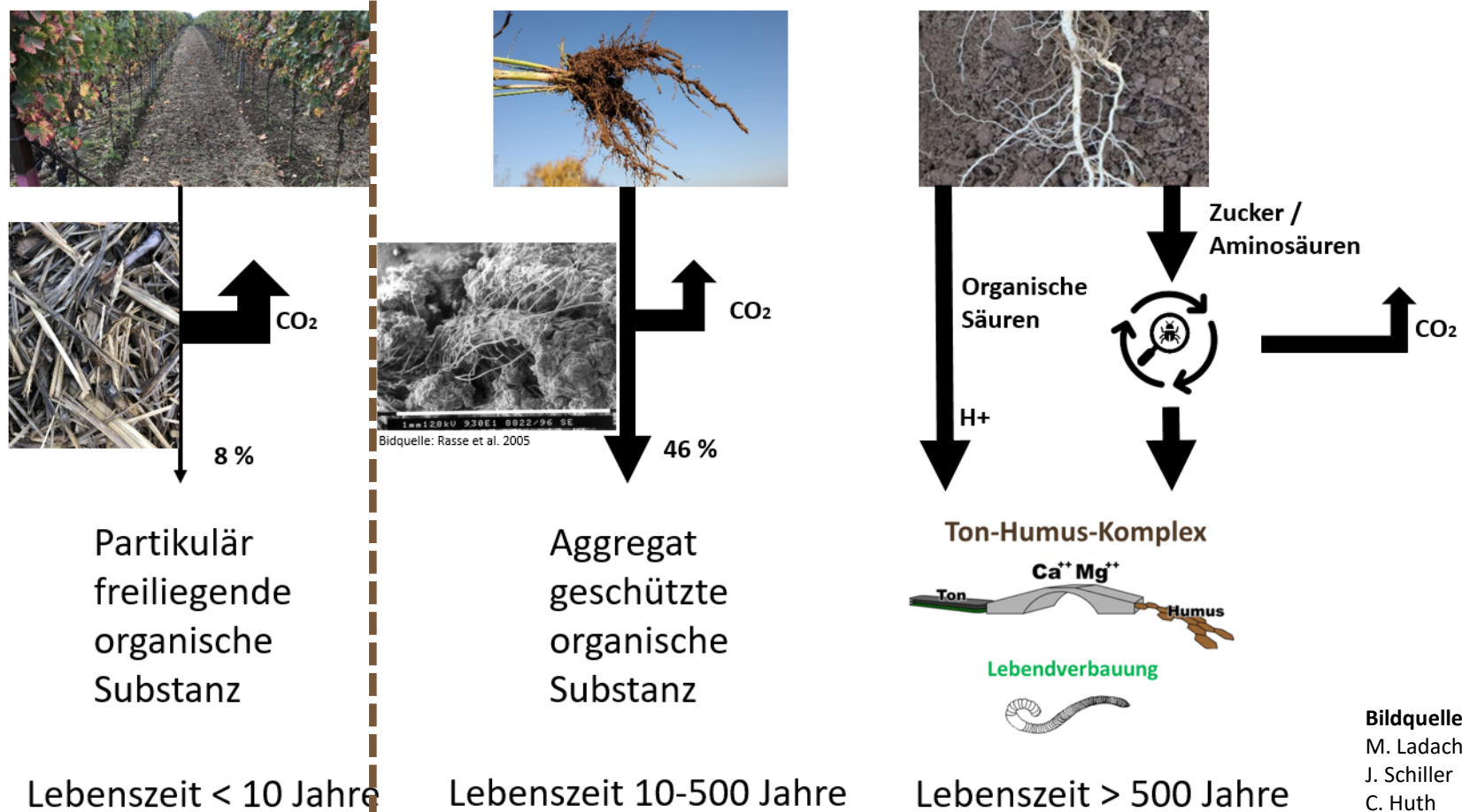
+



# STABILE HUMUSFORMEN

## Humuserhalt & Humusaufbau

Quelle: Bodner 2020



Bildquellen:  
M. Ladach  
J. Schiller  
C. Huth

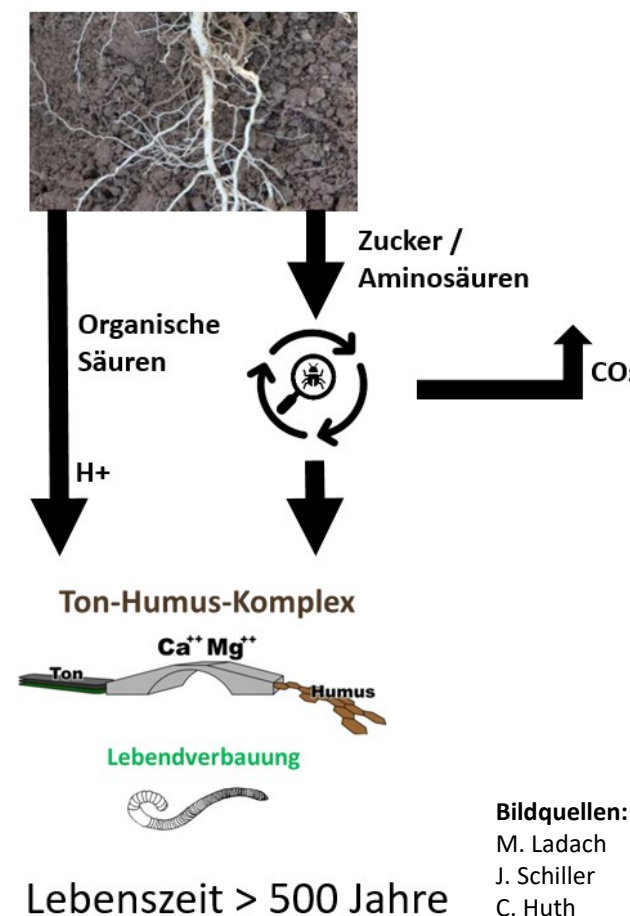


## STABILE TON-HUMUS-KOMPLEXE!

### Optimale Bedingungen für die LEBENDVERBAUUNG

- ✓ Hauptlebensraum der Bodenorganismen ist der Oberboden (0 bis 30 cm)
- ✓ aerobe Organismen = gute Durchlüftung (keine Verdichtung, keine Staunässe)
- ✓ gute Erwärmbarkeit (Populationsdichten nehmen über 35 Grad ab)
- ✓ ausreichend Feuchtigkeit gerade von April bis September (aber keine Staunässe)
- ✓ optimale Boden-pH-Werte von 6 bis 7
- ✓ ausreichende und kontinuierliche Versorgung mit schnell abbaubaren organischen tierischen & pflanzlichen Stoffen

**Wurzelexsudate sind hier unerlässlich!**



**Bildquellen:**  
M. Ladach  
J. Schiller  
C. Huth

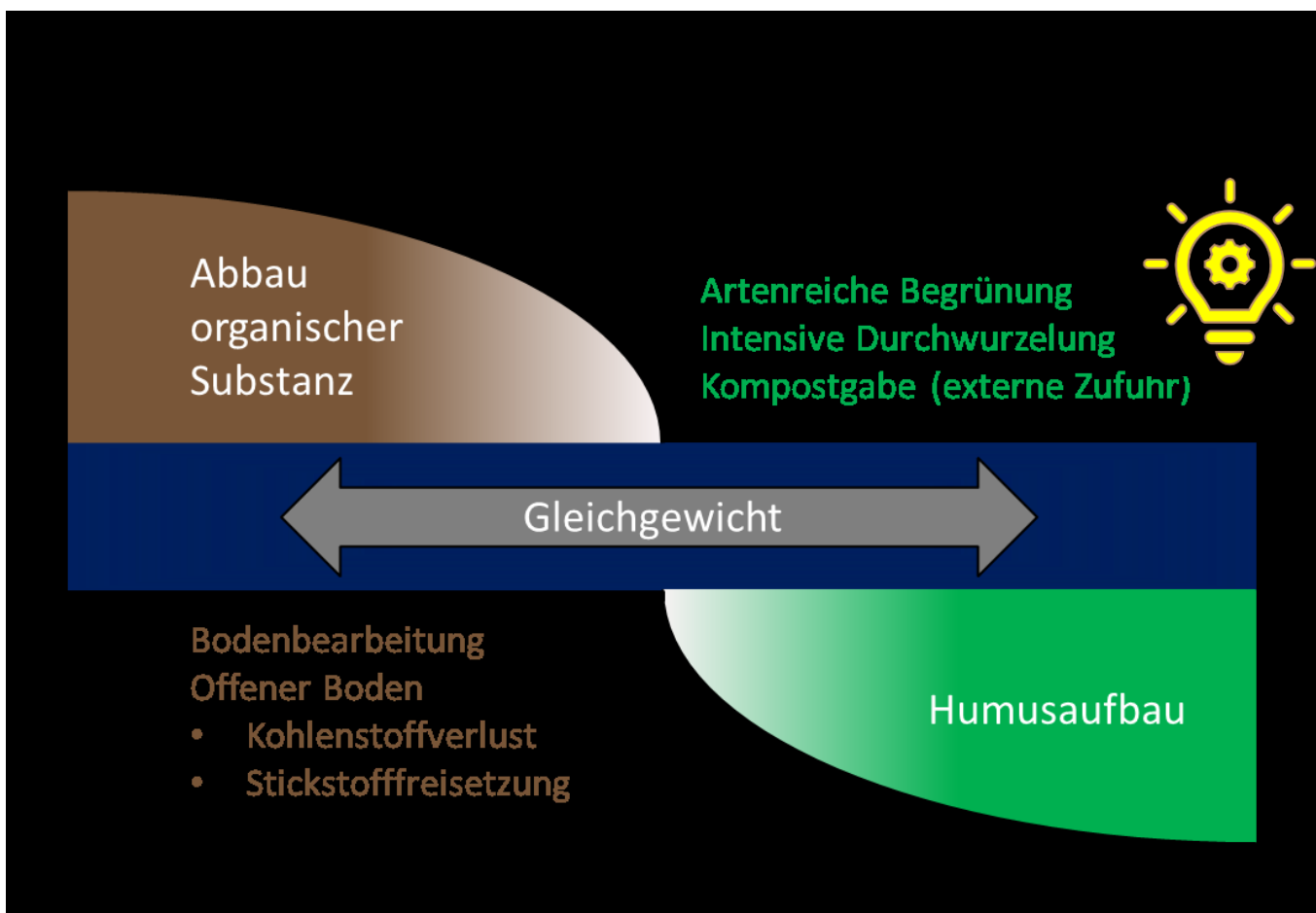




## STABILE HUMUSFORMEN!

NUR mit Pflanzen gelingt der Aufbau von stabilen Humusformen

Quelle: Darstellung abgeändert nach Völker (1977)



Bildquelle: J. Schiller



# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Brachebegrünungen
- Vorgewende
- Unterstockbegrünungen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Querterrassierung Flurbereinigungen

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung



Bildquelle: M. Ladach





## BODENABDECKUNGEN

Stroh- oder Holzhäcksel als Dreijahresgaben = **DüV/LDüV!**



Max.  
10 t/ha  
als  
Dreijahresgabe  
(3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / t)



Unbehandelte  
grobe  
Holzhäcksel  
30 t /ha als  
Dreijahresgabe  
(1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / t)



Bei P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
übersorgten  
Standorten  
(ca. 90 % der  
Weinbergböden)





# BODENABDECKUNGEN

## Einschränkung der Evaporation (Verdunstung) durch gröbere Bodenbearbeitung & Streuschichtbildung

Hohe und dichte  
Bestandsentwicklung  
der Teilzeitbegrünung  
bis März/Anfang

Walzen oder hohes  
Mulchen) des Bestandes  
zur Streuschichtbildung  
ab Mitte April

Keine oder grobe  
Einarbeitung der  
Streuschicht  
bis Mitte Mai

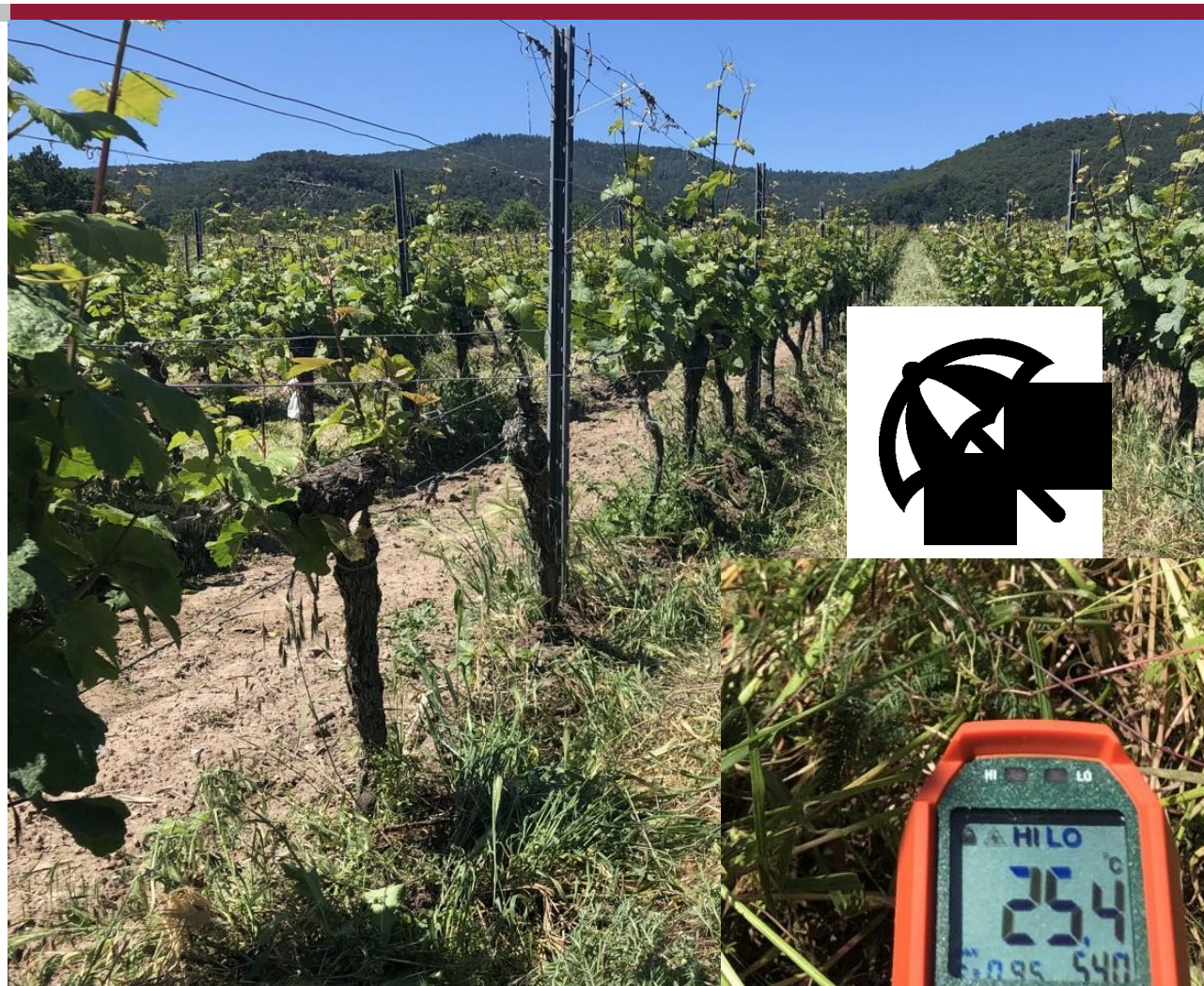


Bildquellen: R. Husslein, C. Huth, J. Schiller

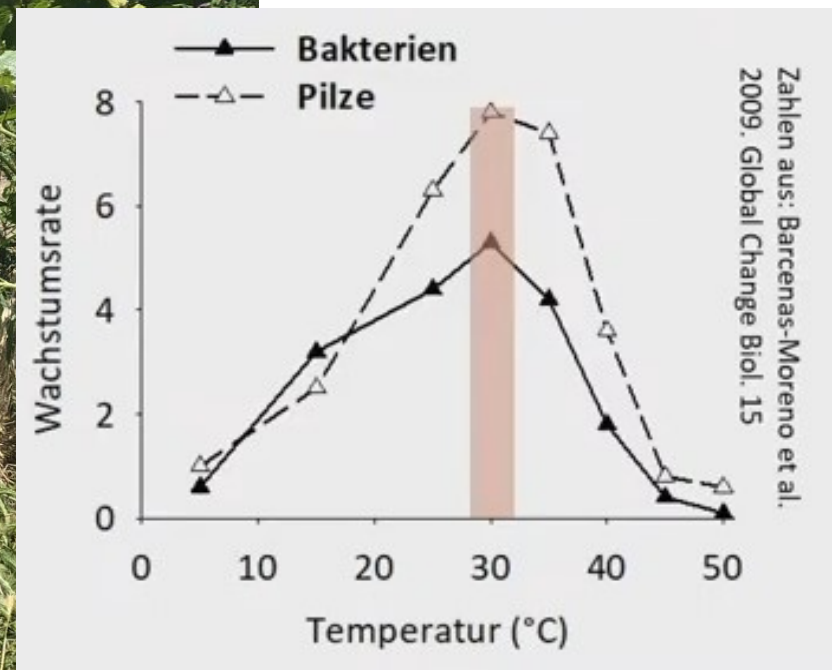




# Vergleich der Oberflächentemperatur GEWALZTE GASSE



Wetterdaten <small>Quelle: am.dlr.rlp.de</small>			
Tag	Uhrzeit	Lufttemperatur 2 m (°C)	Bodentemperatur 5 cm (°C)
14.06.2021	04:00	10 (Tagesminimum)	17,8
	13:00	26,3	26,3
	17:00	28,2 (Tagesmaximum)	27,9

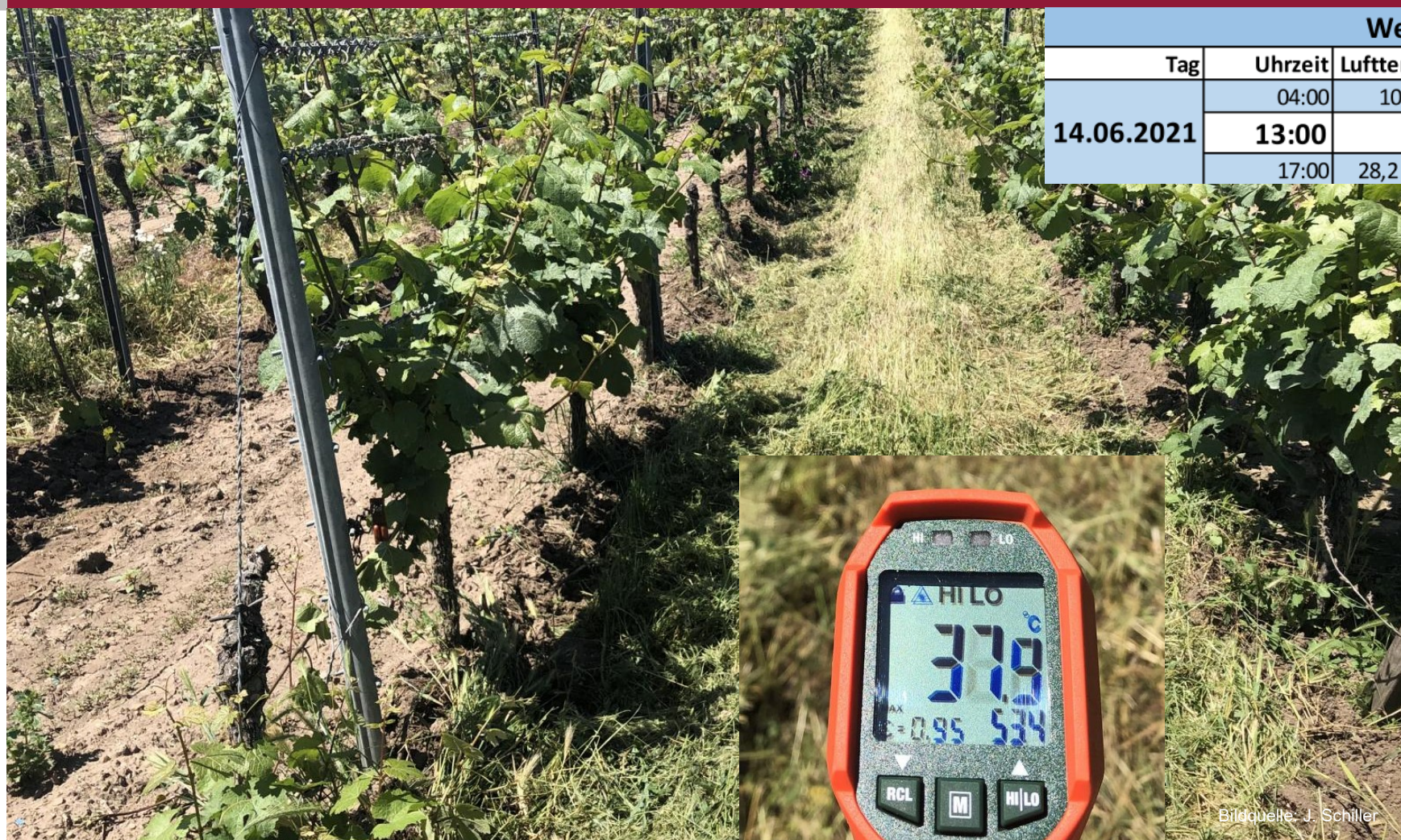


Bildquelle: J. Schiller





# Vergleich der Oberflächentemperatur GEMULCHTE GASSE



Wetterdaten				Quelle: am.dlr.rlp.de
Tag	Uhrzeit	Lufttemperatur 2 m (°C)	Bodentemperatur 5 cm (°C)	
14.06.2021	04:00	10 (Tagesminimum)	17,8	
	13:00	26,3	26,3	
	17:00	28,2 (Tagesmaximum)	27,9	





# Vergleich der Oberflächentemperatur **OFFENE BEARBEITETE GASSE**



Bildquelle: J. Schiller

## Wetterdaten

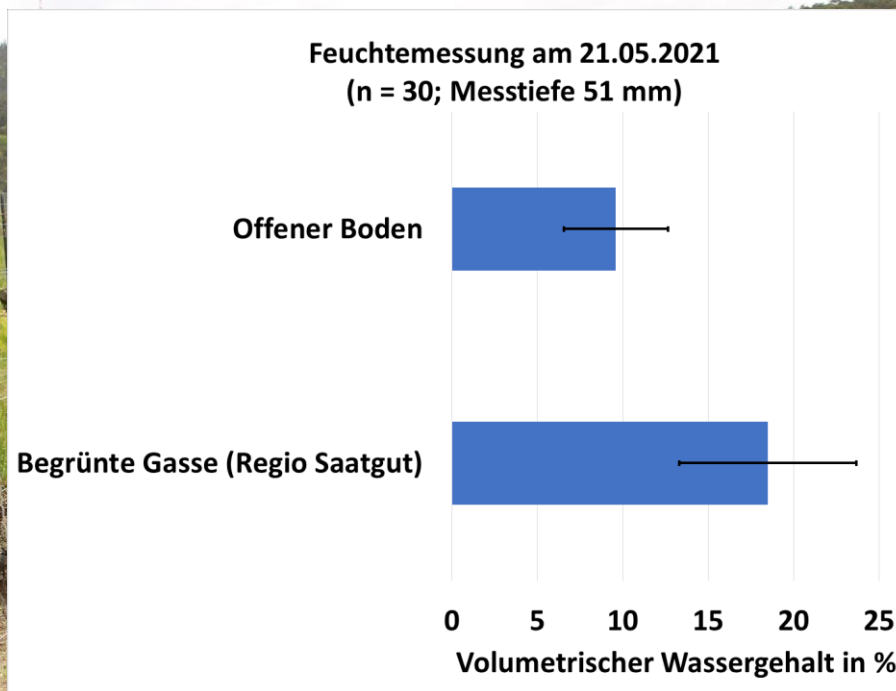
Quelle: am.dlr.rlp.de

Tag	Uhrzeit	Lufttemperatur 2 m (°C)	Bodentemperatur 5 cm (°C)
14.06.2021	04:00	10 (Tagesminimum)	17,8
	13:00	26,3	26,3
	17:00	28,2 (Tagesmaximum)	27,9



## WASSERVERFÜGBARKEIT OPTIMIEREN!

### Volumetrischer Wassergehalt in Abhängigkeit der Bodenpflege



Datum	Temp. (2 m)	Wind	Niederschlag
	Ø [°C]	Ø [m/s]	Σ [mm]
01.05.	9.1	1.2	0.0
02.05.	10.6	2.2	0.0
03.05.	9.6	1.5	0.0
04.05.	10.3	3.0	1.1
05.05.	8.9	3.2	0.5
06.05.	7.4	1.4	4.4
07.05.	9.2	1.7	0.9
08.05.	10.1	1.2	0.0
09.05.	18.9	1.4	0.0
10.05.	16.4	1.5	6.4
11.05.	13.1	0.8	5.4
12.05.	12.9	1.4	0.2
13.05.	11.6	1.2	2.4
14.05.	12.1	1.4	3.2
15.05.	11.3	1.8	2.3
16.05.	13.1	2.3	1.8
17.05.	12.4	2.1	3.0
18.05.	12.3	1.9	2.9
19.05.	12.3	1.8	0.0
20.05.	13.1	1.3	1.0
21.05.	13.9	2.2	0.0

Quelle: am.dlr.rlp.de

Bildquelle: J. Schiller





# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Brachebegrünungen
- Vorgewende
- Unterstockbegrünungen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

Querterrassierung  
Flurbereinigungen

Bildquelle: M. Ladach



# BEGRÜNUNGSFORMEN

## Dauerbegrünung

- **Dauerhaft (2 bis 5 Jahre)** eingesäte Gasse mit oder ohne Gassenwechsel (Rotation)
- Möglichst vielfältig, krautig und walzbar



Bildquellen: J. Schiller





# VIelfältige, Trockentolerante Dauerbegrünungen

Anfang August 2022



**Camena Samen – Mythopia 3 – Niederwuchs Mischung**  
**Hoher Klee-/Leguminosenanteil**  
**(Gelbklee, Hornklee, Weißklee)**



Bildquellen: J. Schiller

**Semobio / RWS – Semopur 7.4 / FloraVin**  
**Trockentolerante Dauerbegrünungsmischung mit**  
**verschiedenen Tiefwurzlern (Steinklee, Esparsette)**



# BEGRÜNUNGSFORMEN

## Herbst-/Winterbegrünung

- **Teilzeitbegrünung** von Sommer (Juli/August) bis Frühjahr (April/Mai)
- Im Optimalfall **Kombination aus Pflanzen** die den Winter überdauern und **nicht abfrieren (Winterkomponenten)** und Pflanzen die im **Winter abfrieren (Herbstkomponenten)**, aber im Sommer noch viel Biomasse bilden



Bildquellen: J. Schiller





# WINTERBEGRÜNUNGEN STÖREN

## Walzen (hier mit JoschCon – Redroll)



Mulcher abgestellt



Walze an Stützräderhalterung



Mulcher laufend

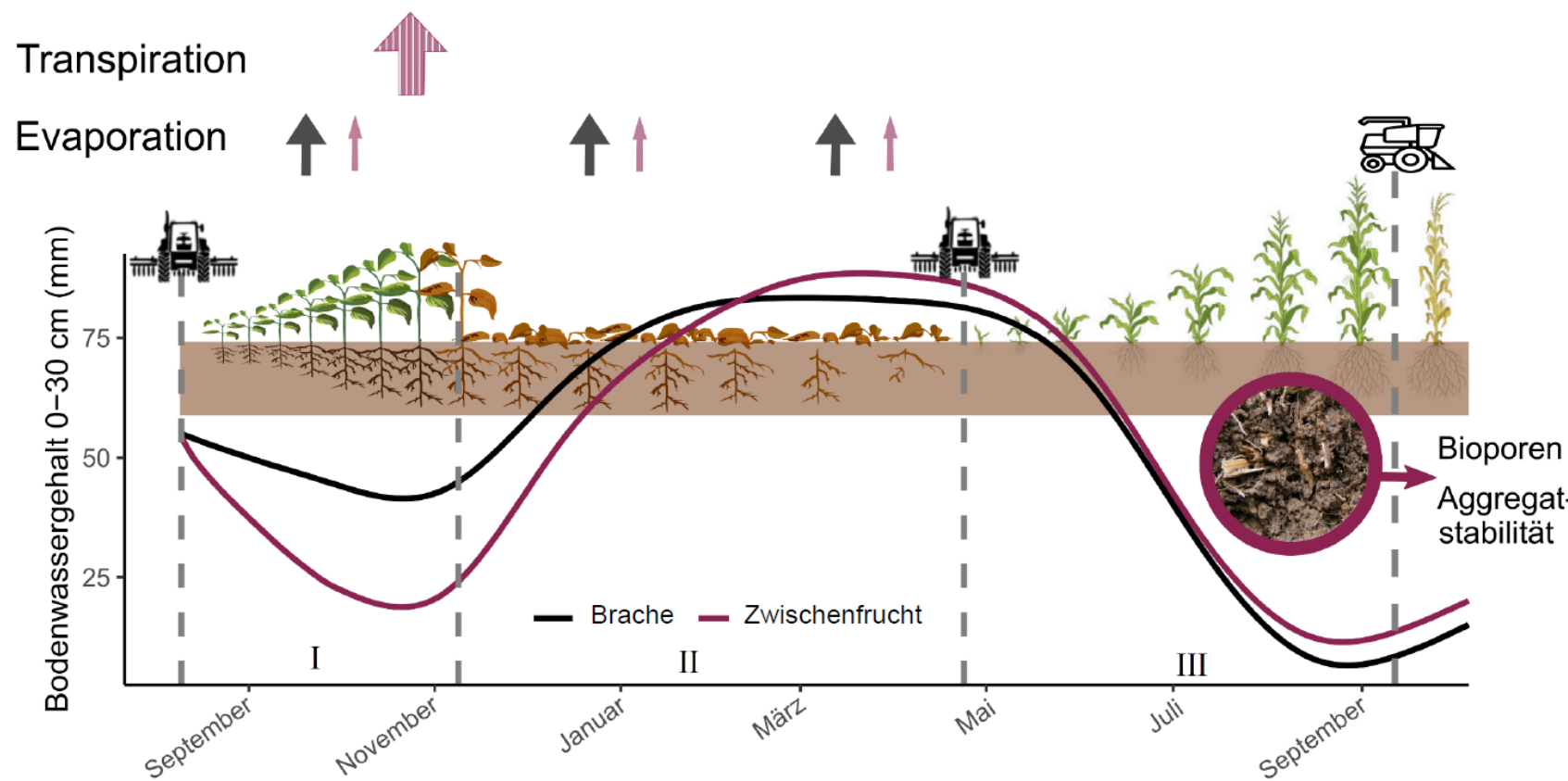


14 Tage später

Bildquellen: M. Ladach

# BEEINFLUSSUNG DES WASSERHAUSHALTS DURCH ABFRIERENDE ZWISCHENFRÜCHTE

(Quelle: Catchy-Projekt - GENTSCH et al. 2023)



Abfrierende Zwischenfrüchte liefern ca. **10 % mehr Wasser** für die Hauptkultur

Zwischenfrüchte verbessern die **Aggregatstabilität**  $\text{Ø} + 16 \%$

Quelle: Projekt „Catchy“ Gentsch et al.





# MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG VON EROSION

## Überblick

### Bodenschäden reduzieren:

- Verdichtungen (FAHRSPUREN!)
- Verschlämmungen
- Staunässe

### Infiltration von Niederschlägen Bodenstrukturaufbau

- Wurzelkanäle
- Regenwurmgänge
- Vermeidung Bodenschäden

### Bodenbearbeitung reduzieren

- Häufigkeit
- Intensität (gezogene Geräte)
- Direktsaat

### Bodenfruchtbarkeit aufbauen:

- Bodenleben fördern
- Humuserhalt (Humusaufbau)
- Kalkung
- Begrünung (Wurzelexsudate)

### Begrünungen etablieren

- Dauerbegrünung
- Herbst-Winterbegrünung
- Brachebegrünungen
- Vorgewende
- Unterstockbegrünungen

### Bodenabdeckungen:

- Gewalzte Begrünungsbestände
- Stroh- und Holzhäcksel (DüV!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

**Querterrassierung  
Flurbereinigungen**



Bildquelle: M. Ladach





# WEINBERGSFLURBEREINIGUNG WOLF/MOSEL

(Quelle: Daniel Regnery & Heidi Schlösser-Arend; DLR Mosel)





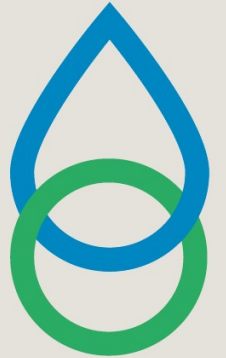
**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**



**Rheinland-Pfalz**

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum

# WASSER SCHUTZ BERATUNG



eine Institution der  
Dienstleistungszentren  
Ländlicher Raum (DLR)  
in Rheinland Pfalz

Zur Website →

