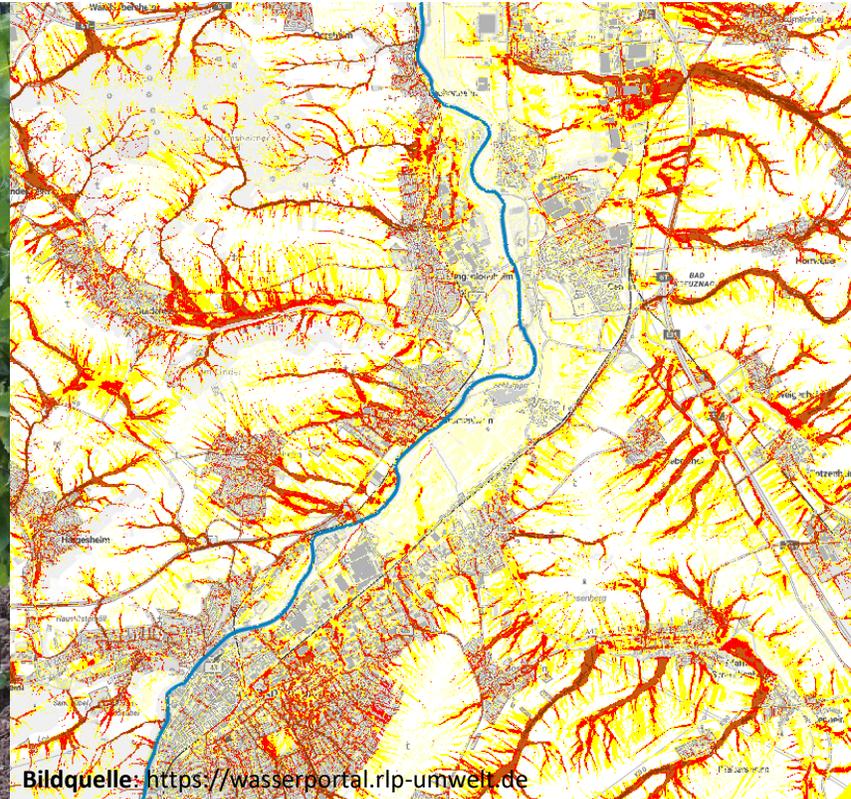




# Örtliche Hochwasser- & Starkregenvorsorgekonzepte Bad Kreuznach & alt-VG Langenlonsheim 28.05.2024

## Maßnahmen zur Reduzierung von Erosionsereignissen im Weinbau



Claudia Huth (Wasserschutzberatung RLP - DLR Rheinpfalz)

Bildquellen: J. Schiller



## ZUR PERSON



Bildquelle: M. Ladach

### Dr. Claudia Huth

WASSERSCHUTZBERATUNG RLP (DLR Rheinland-Pfalz)  
Institut für Weinbau & Oenologie (Gruppe Weinbau)

Breitenweg 71,

67435 Neustadt an der Weinstraße

Tel.: 06321-671 228

Email: [claudia.huth@dlr.rlp.de](mailto:claudia.huth@dlr.rlp.de)

- **Leitung des Fachgebietes „Bodenpflege, Rebenernährung & Wasserschutz“**
- **Leitung der Wasserschutzberatung RLP landesweit für alle Kulturen**
- Landesweite Koordination für Bodenpflege & Düngerecht im Weinbau
- Beratung in Wasserschutz, Rebenernährung und Bodenpflege
- Berufs- und Fachschulunterricht/Vorlesung Dualer Studiengang
- Praxisbegleitendes Versuchswesen in Kooperationsbetrieben

# SEMINARE & FELDRUNDGÄNGE

## Angebot der Wasserschutzberatung RLP



WASSER  
SCHUTZ  
BERATUNG



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum  
Rheinpfalz



Bildquellen: C. Huth



## ZUM NACHLESEN - zusätzlich zu meinem Vortrag erhalten Sie:

### Gute fachliche Praxis – Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz



### Gute fachliche Praxis – Bodenfruchtbarkeit



### 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

Die Wasserschutzberatung stellt sich vor.

**Gewässerbelastung**

© WSB/DLR

Gewässerdefinitionen und stoffliche Belastungen von Gewässern.

**Kooperationen zum Gewässerschutz**

© WSB/DLR

Allgemeine Informationen zu Kooperationen sowie Projektkenblätter der etablierten Kooperationen.

Direkt zu

[Fachportal Düngung](#)

[GeoBox Viewer](#)

**DüV und Landesdüngungsverordnung**

© Pixabay

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

**Beratung und Publikationen**

© DLR

Publikationen und Vorträge im Kontext des Wasserschutzes.

**Ansprechpersonen**

© Pixabay

Unsere Ansprechpersonen

**GeoBox  
Viewer**

[zum GeoBox-Viewer](#)



## DER BODEN IST UNSER KAPITAL & LEBENSGRUNDLAGE!

Erträge & Qualität sichern

„Das Fundament trägt die gesamte Last des Hauses!“

Bodenfruchtbarkeit

*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.*

Quelle:

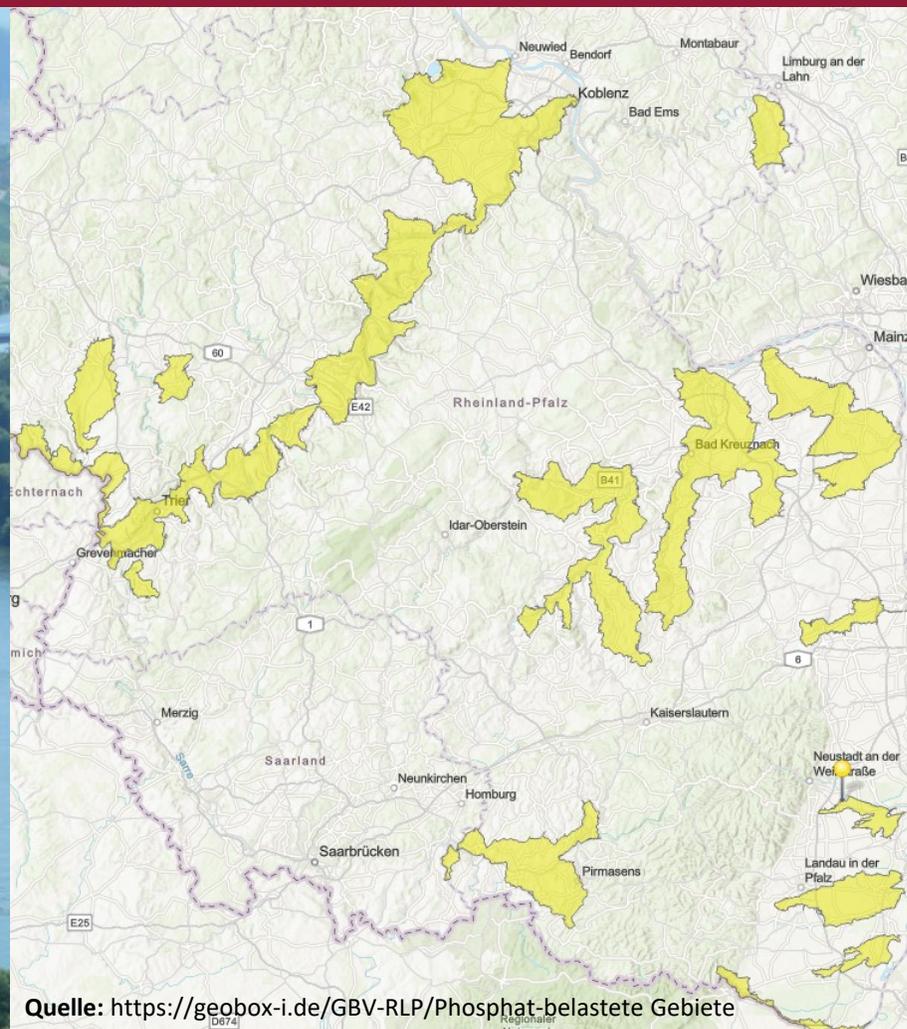
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/bodenerosion/bodenerosion-durch-wasser#wie-viel-boden-geht-in-deutschland-durch-wasser-verloren>



## 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/>



15.000 Jahre Dauer bis 1 m Boden entsteht

## Mit dem Boden:

- Mikroplastik
- Pestizidrückstände
- Nährstoffe (Phosphat)
  
- Oberboden
- Wasser- und Nährstoffspeicher
  
- **Gefahr** für Siedlungen

Quelle:

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

## 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 & Verschlammung
- ✓ geringe/keine Verdichtung & Staunässe



# „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)

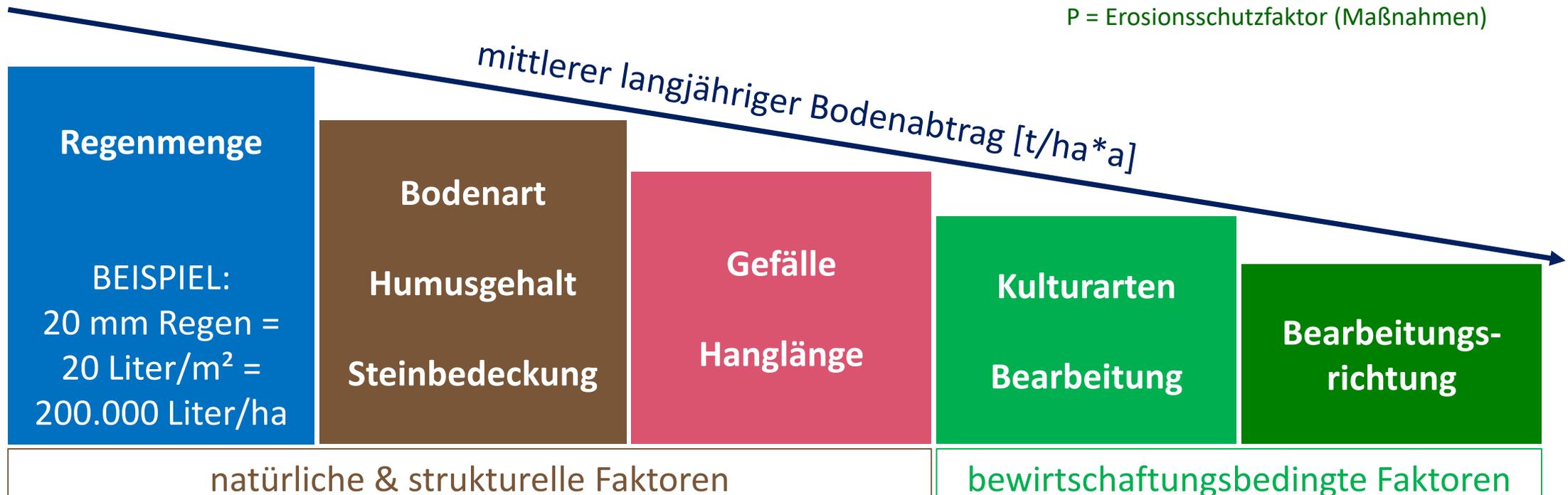
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Maßnahmen)

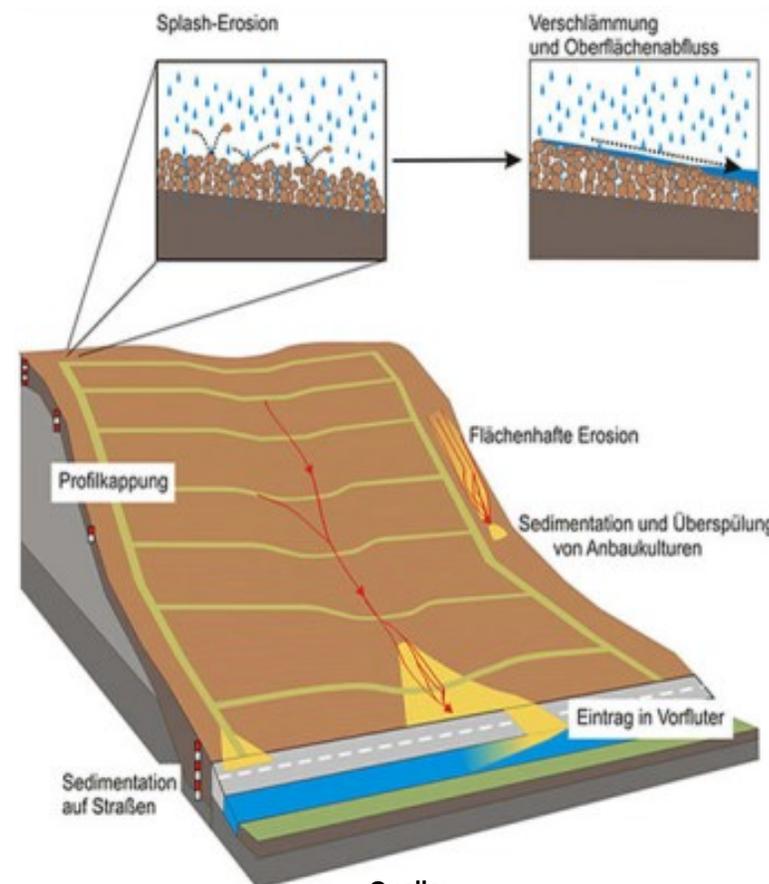


# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## 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



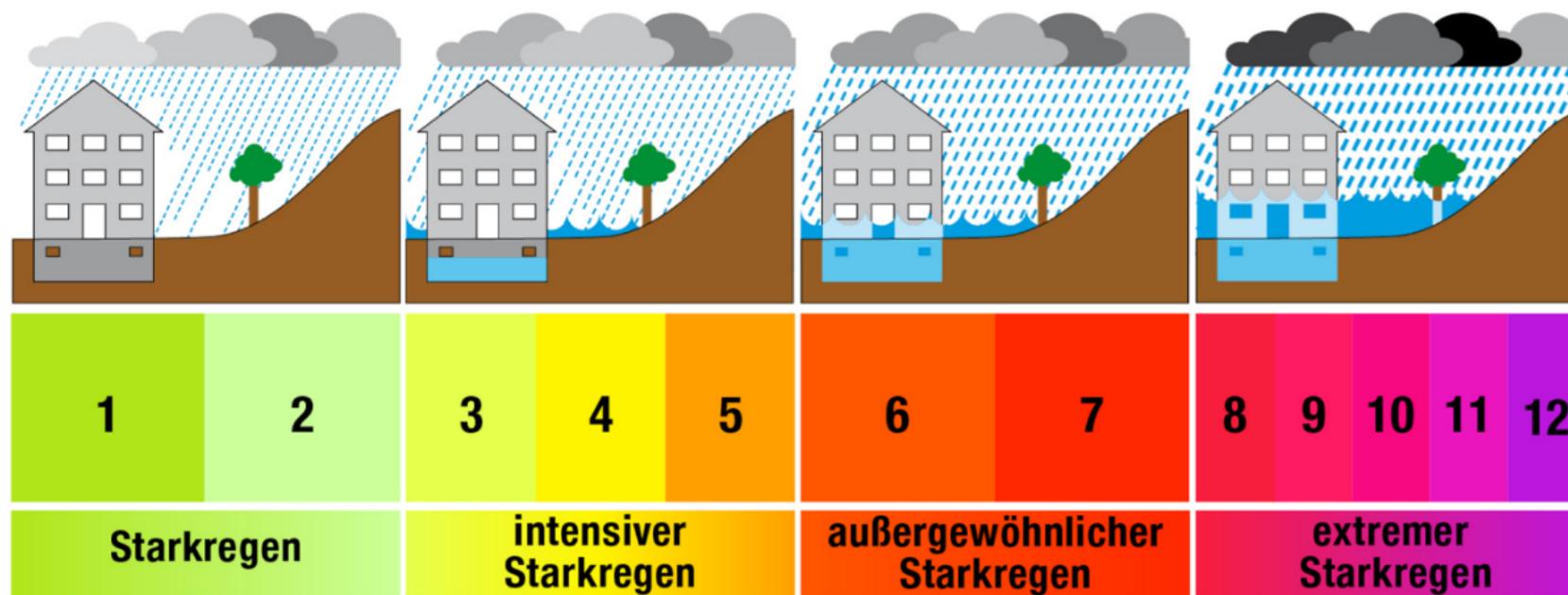
WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	DARSTELLUNG	STUFE
<b>Starkregen</b>	15 bis 25 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 20 bis 35 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		2
<b>Heftiger Starkregen</b>	25-40 $\frac{l}{m^2}$ in 1 Stunde 35-60 $\frac{l}{m^2}$ in 6 Stunden		3
<b>Extrem heftiger Starkregen</b>	> 40 $\frac{l}{m^2}$ in 1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

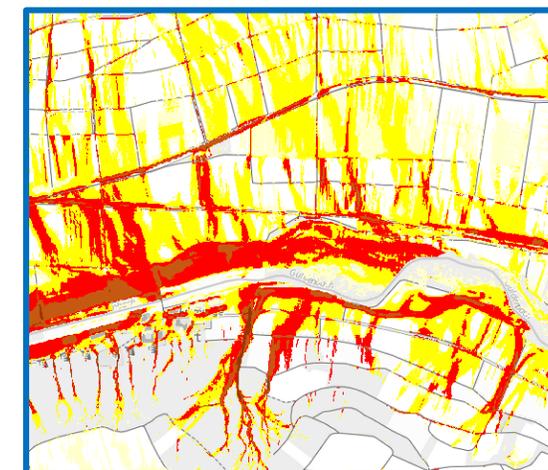
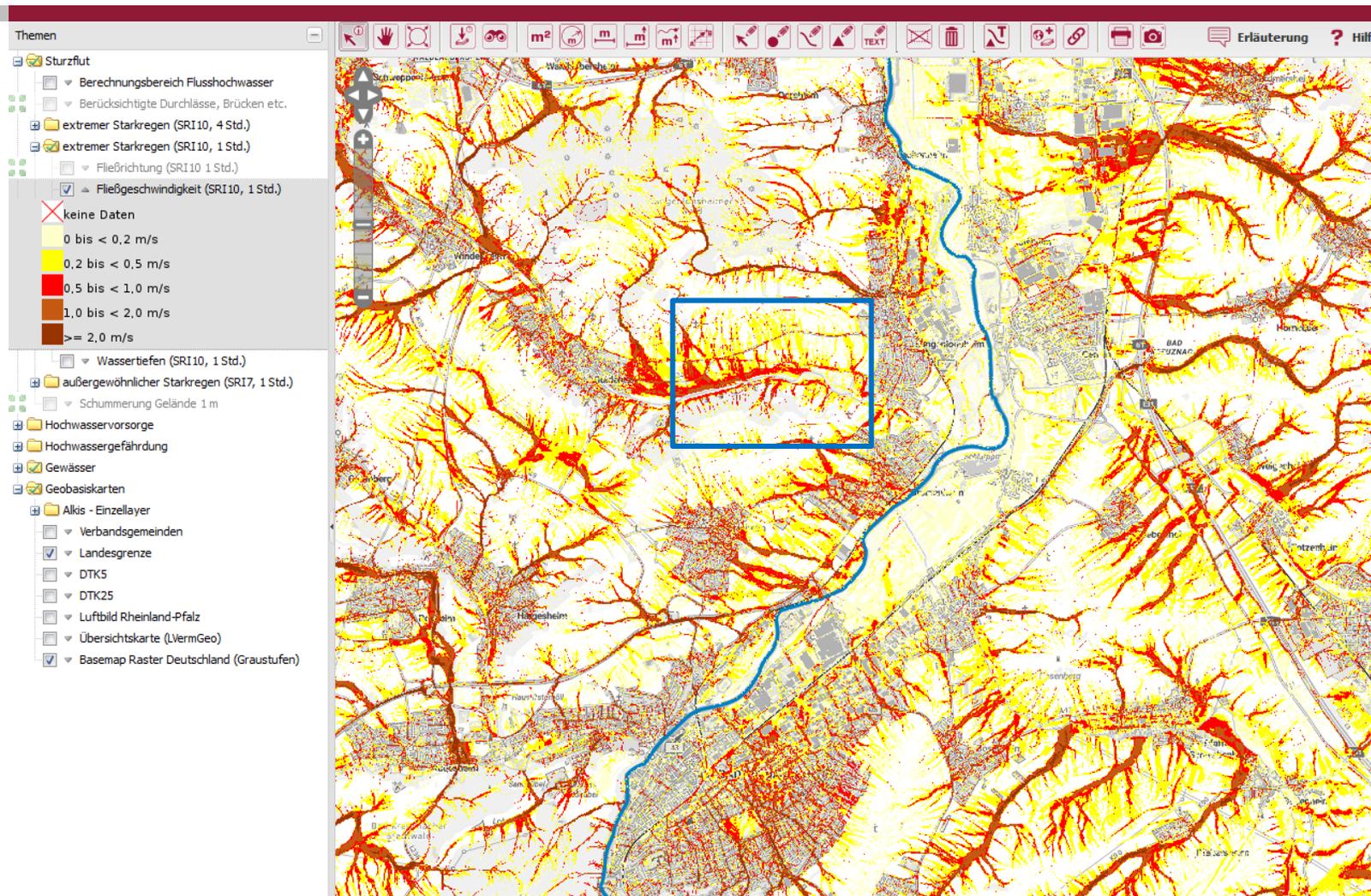
<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/10360/>



# STARKREGENINDEX (SRI) von 1 bis 12

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

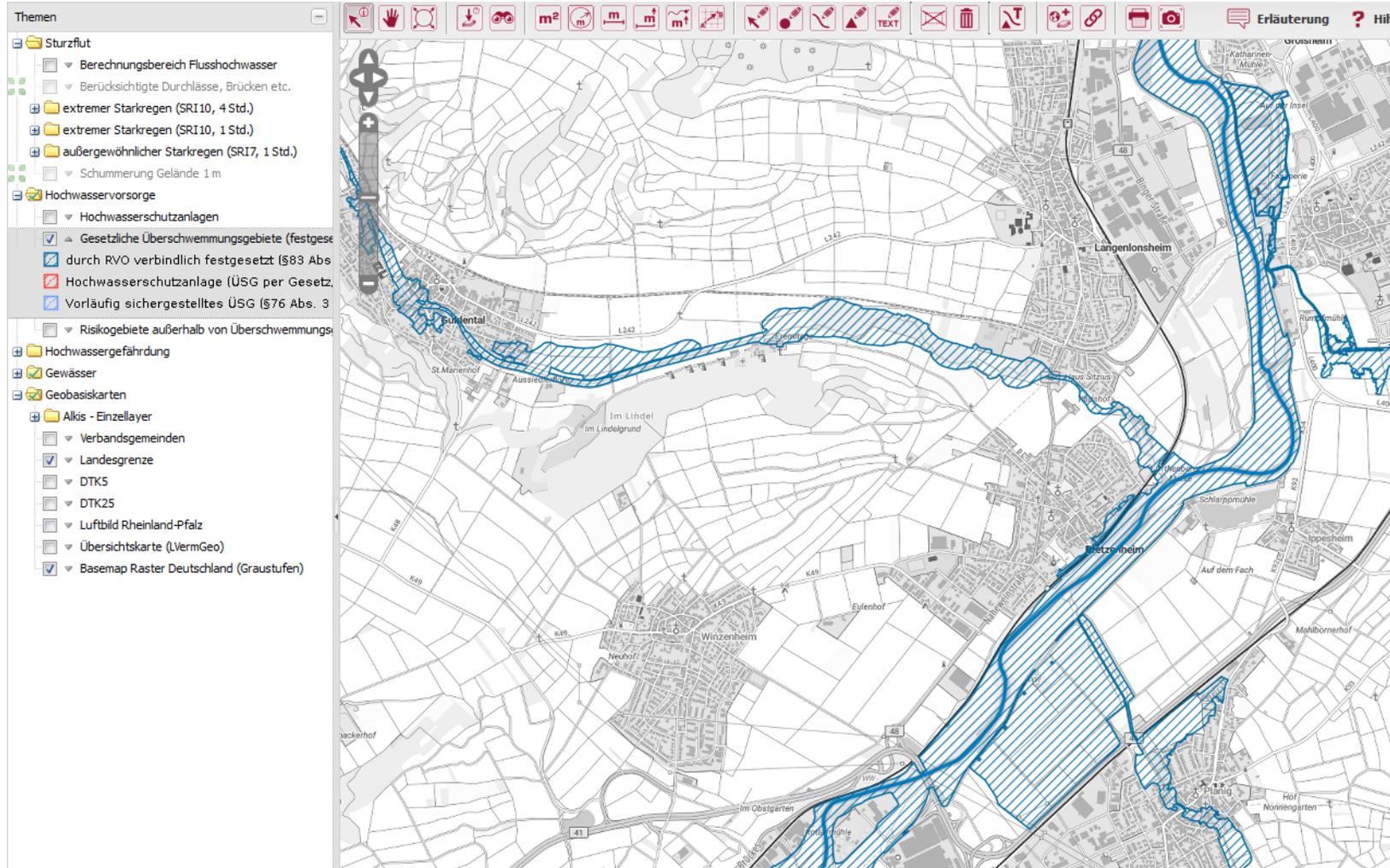
[umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten/sturzflutkarte](https://wasserportal.rlp-umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten/sturzflutkarte)





# 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)

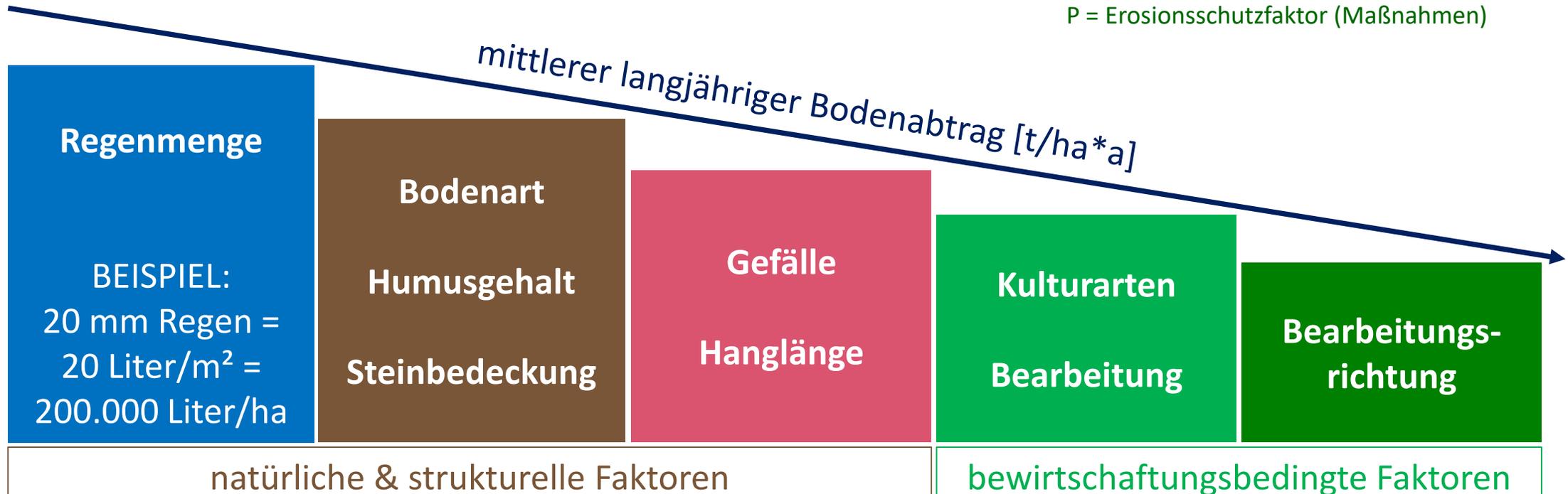
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Maßnahmen)



# GEOBOX VIEWER

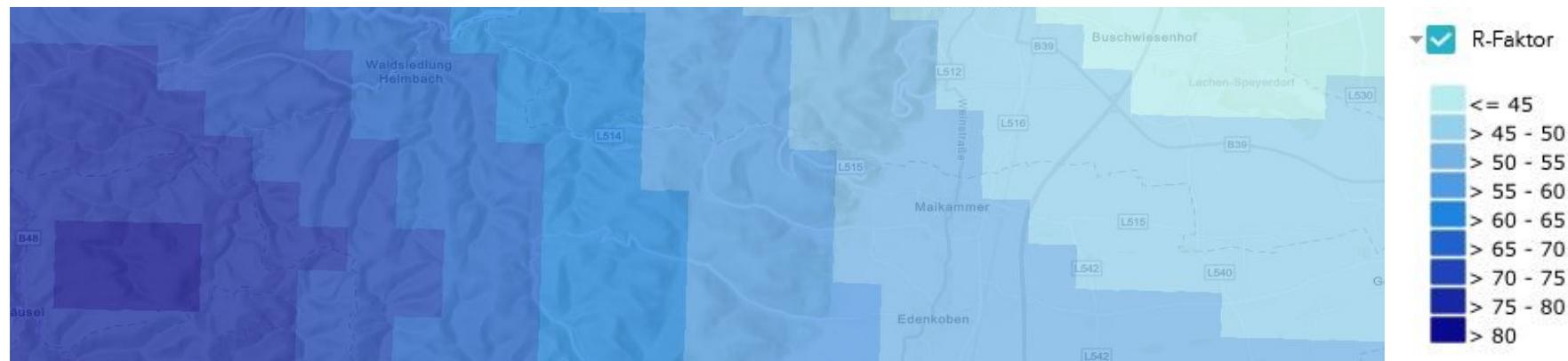
## Layer „Bodenerosion ABAG“

### 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)

The screenshot shows the GeoBox-Viewer interface. At the top, there's a search bar with 'Langenlonsheim' entered. The map displays various erosion risk levels in shades of blue. A legend on the right side, titled 'Kartenauswahl', lists several layers, with 'R-Faktor' selected and highlighted in a blue box. Below the legend, a data popup for 'Bodenerosion ABAG' is visible, showing the 'R-Faktor' value as 39.73. A hand cursor icon points to a specific area on the map, with a text box below it.

**mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken**

R

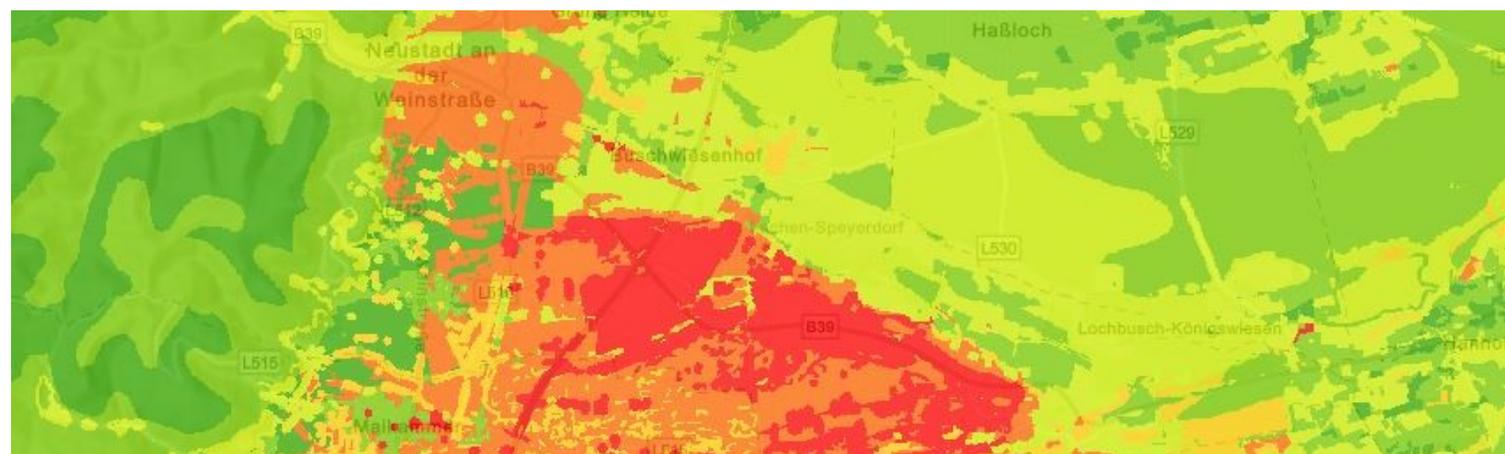
# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

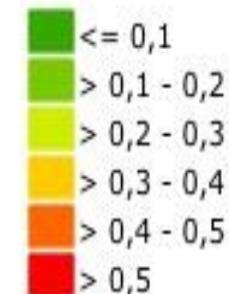
## K-Faktor

### BODENERODIERBARKEIT

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



✓ K-Faktor



# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

## K-Faktor

Tab. 2: Bodenarten der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Boden 1995) und bodenartabhängiger Anteil **K<sub>b</sub>** am **K**-Faktor (DIN 19708)

Bodenart	K <sub>b</sub>						
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 **K<sub>s</sub>** am **K**-Faktor (DIN 19708)

Grobbodenanteil in Vol.-%	K <sub>s</sub>
< 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 **K<sub>h</sub>** am **K**-Faktor (DIN 19708)

Humusgehalt in Masse-%	K <sub>h</sub>
< 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)

The screenshot shows the GeoBox-Viewer interface. The main map displays a color-coded map of soil erosion susceptibility (K-Faktor) in the Langenlonsheim area. The legend on the right shows the following categories:

- Wasserschutzgebiete
- Bodenerosion ABAG
- logo
- C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)
- S-Faktor
- L-Faktor
- R-Faktor
- K-Faktor
  - <= 0,1
  - > 0,1 - 0,2
  - > 0,2 - 0,3
  - > 0,3 - 0,4
  - > 0,4 - 0,5
  - > 0,5
- Erosionsgefährdung (Fruchtfolge 2013-2016)
- Gewässer POLY2
- Gewässer LINIE2
- Durchwurzelbarer Bodenraum
- Hangneigung
- Weinbergsbodenkarte
- Kompensationsverzeichnis
- Ackerzahl

A popup window titled "Bodenerosion ABAG" is open, showing the following information:

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Bodenerosion ABAG

K-Faktor
0.55

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

mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken

K

# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

S-Faktor

Zum L-Faktor

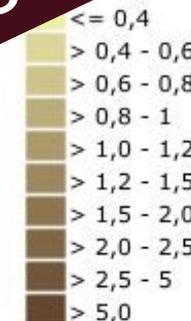


## HANGNEIGUNGSFAKTOR

- 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:

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

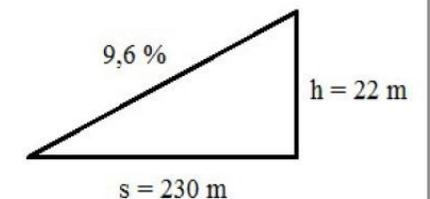
wobei: h = Höhenunterschied (m)  
s = horizontale Strecke (m)

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)

GeoBox-Viewer FLOrIp WIP Hilfe

Langenlonsheim

Suchergebnisse anzeigen für L...

**Kartenauswahl**

- Wasserschutzgebiete
- Bodenerosion ABAG
- logo
- C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)
- S-Faktor**
- L-Faktor
- R-Faktor
- K-Faktor
- Erosionsgefährdung (Fruchtfolge 2013-2016)
- Gewässer POLY2
- Gewässer LINIE2
- Durchwurzelbarer Bodenraum
- Hangneigung

**S-Faktor**

- <= 0,4
- > 0,4 - 0,6
- > 0,6 - 0,8
- > 0,8 - 1
- > 1,0 - 1,2
- > 1,2 - 1,5
- > 1,5 - 2,0
- > 2,0 - 2,5
- > 2,5 - 5
- > 5,0

**mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken**

**Bodenerosion ABAG**

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

**Bodenerosion ABAG**

**S-Faktor**

2.40

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

# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

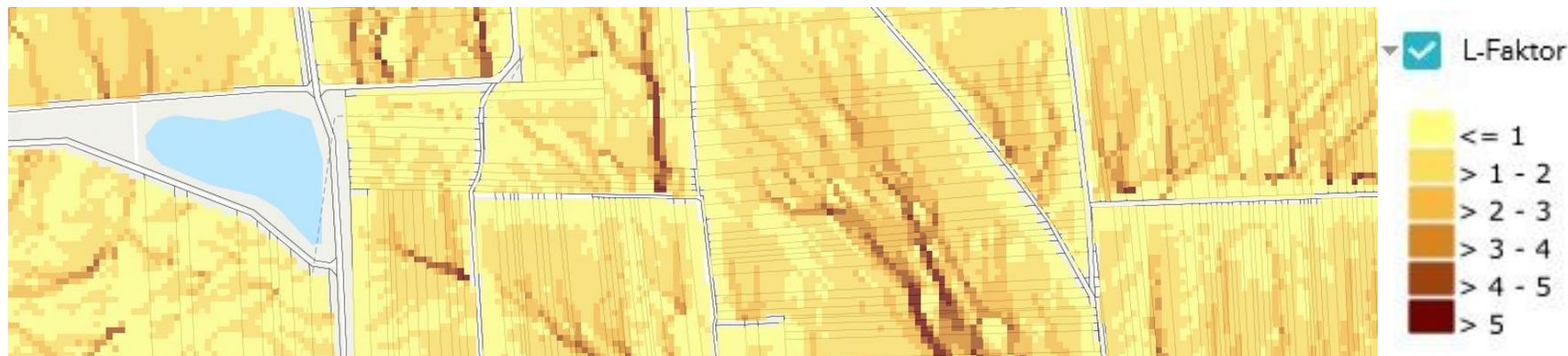
L-Faktor

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)

GeoBox-Viewer FLOrP WIP Hilfe

Langenlonsheim

Suchergebnisse anzeigen für L...

Wasserschutzgebiete

Bodenerosion ABAG

logo

C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)

S-Faktor

L-Faktor

<= 1

> 1 - 2

> 2 - 3

> 3 - 4

> 4 - 5

> 5

R-Faktor

K-Faktor

Erosionsgefährdung (Fruchtfolge 2013-2016)

Gewässer POLY2

Gewässer LINIE2

Durchwurzelbarer Bodenraum

Hangneigung

Weinbergsbodenkarte

Kompensationsverzeichnis

**mit linker Maustaste auf den Farbbereich klicken**

**Bodenerosion ABAG**

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Bodenerosion ABAG

**L-Faktor**

2.31

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

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

# ALLGEMEINE BODENABTRAGSGLEICHUNG (ABAG)

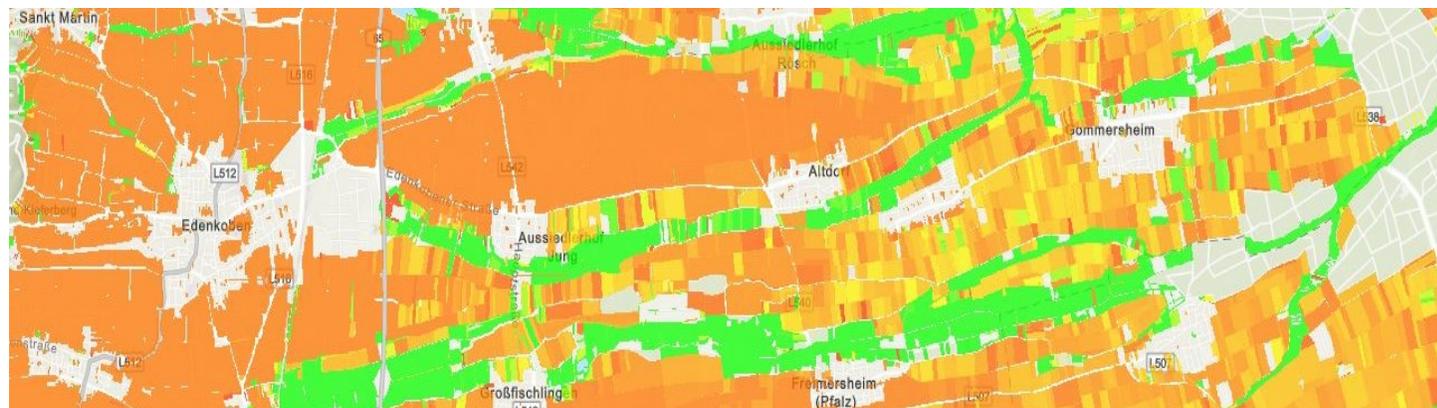
## Abschätzung der Bodenerosion durch Wasser

### C-Faktor

#### BEWIRTSCHAFTUNGSFAKTOR

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

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



✓ C-Faktor (Fruchtfolge 2013-2016)

niedrig  
hoch



# 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, Sommereinkorn	0,116	0,033			Winterraps	0,087			Topinambur	> 20 Jahre	0,050
Körner- leguminosen	Zichorien/ Wegwarten	0,265	0,182		Sommergerste	0,076	0,033		Winterroggen	0,071			Wein	Neuanlage ohne Schutzmaßnahmen	0,800		
	Ackerbohne	0,178	0,095	0,047	Sommerhafer	0,117	0,034		Winterrüben	0,087			Wein	Neuanlage mit Strohbedeckung	0,320		
	Erbsen	0,141	0,058	0,047	Sommerhartweizen (Durum)	0,116	0,033		Wintertriticale	0,073			Wein	Ertragsanlage ohne Schutzmaßnahmen	0,590		
	Linsen	0,141	0,058	0,047	Sommermenge- treide mit Weizen	0,116	0,033		Winterweizen (Weichweizen)	0,085			Wein	Ertragsanlage natürliche Begrünung	0,460		
	Lupinen	0,185	0,102	0,047	Sommermenge- treide ohne Weizen	0,117	0,034						Wein	Ertragsanlage mit Herbst-Winter-Begrünung	0,400		
	Sojabohnen	0,241	0,158	0,047	Sommerroggen	0,070	0,033						Wein	Ertragsanlage mit Strohbedeckung	0,120		
Rasenbildendes Ackerfutter (Gras, Kleegras, Luzernegras)	1. Anbaujahr durch Blanksaat	0,039			Sommertriticale	0,070	0,033		Tab. 8: C-Faktoren ausgewählter Dauerkulturen								
	1. Anbaujahr durch Untersaat	-0,077			Sommerweizen (Weichweizen)	0,116	0,033		<b>Dauerkultur</b>				<b>C-Faktor</b>				
	2. Anbaujahr	-0,136			Buchweizen	0,189	0,106		Dauergrünland					0,004			
	Ab dem 3. Anbaujahr	-0,013			Färberdistel	0,085			Hopfen	mit Untersaat, 2 Bearbeitungsgänge				0,340			
	Kartoffeln	0,376	0,293		Hanf	0,117	0,034	0,047	Hopfen	mit Untersaat, 3 Bearbeitungsgänge				0,400	Wald		
	Kohl-/Steckrüben	0,181	0,098	0,047	Leindotter	0,085	0,034		Hopfen	mit Untersaat, 4 Bearbeitungsgänge				0,430	Wald		
	Körnermais	0,245	0,156	0,048	Meerkohl (Crambe)	0,085			Hopfen	mit Untersaat, 5 Bearbeitungsgänge				0,515	Wald		
									Hopfen	mit Untersaat, 6 Bearbeitungsgänge				0,595	Wald		
									Hopfen	ohne Untersaat, 6 Bearbeitungsgänge				0,770	Wald	0,004	

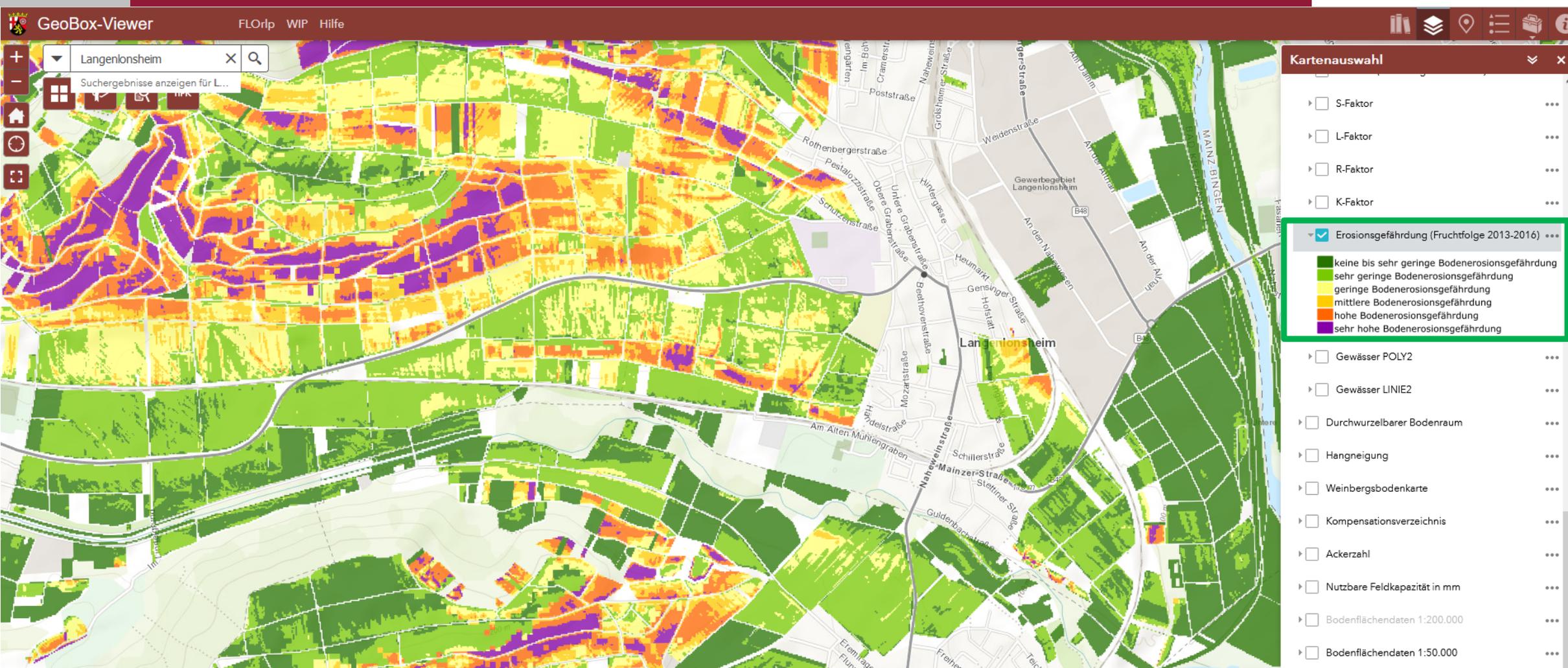




# GEOBOX VIEWER

## Layer „Bodenerosion ABAG“

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



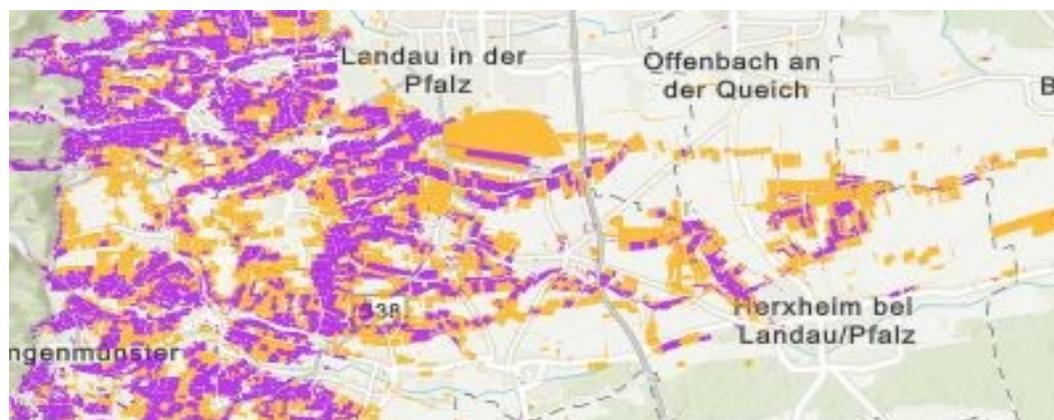
# GAP-Konditionalität 2023:

## 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



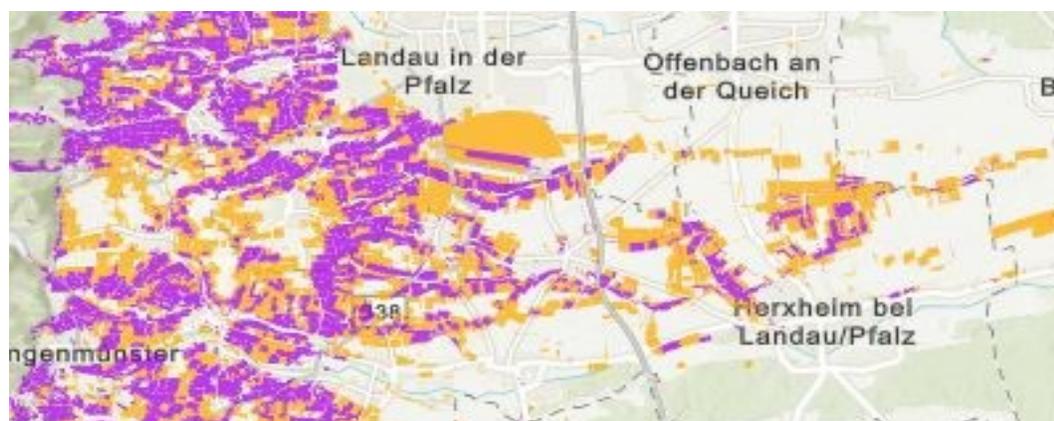
- ✓ Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (Ausnahmen vom Pflügeverbot in Landesverordnung)
- ✓ Bodenerosionsgefährdung durch Wasser
- K<sub>Wasser1</sub>
- K<sub>Wasser2</sub>

# GAP-Konditionalität 2023: Bodenerosion durch Wasser

**K<sub>Wasser2</sub>**

## POTENZIELLE EROSIONSGEFÄHRDUNG

- Spezifische Gefährdungsklassifizierung je Flurstück
- $K_{Wasser2}$  = 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

KWasser1

KWasser2



# GEOBOX VIEWER

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

GeoBox-Viewer FLOrIp WIP Hilfe

Langenlonsheim

Suchergebnisse anzeigen für L...

Kartenauswahl

- Gewässerkulisse RLP und Abstände Pflanzenschutz
- Gewässerabstände nach Düngerverordnung 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)
- Bodenerosionsgefährdung durch Wasser (Ausnahmen vom Pflügeverbot in Landesverordnung)
- Bodenerosionsgefährdung durch Wasser
- GAP-Konditionalität ab 2023: GdWasser-Be...
- ab 17 % Tongehalt (in einigen Gemarkungen lückenhaft wg. Flurbereinigungsverfahren)
- Bodenarten (in einigen Gemarkungen lückenhaft wg. Flurbereinigungsverfahren)
- laufende Flurbereinigungsverfahren RLP
- Überschwemmungsgebiete
- Biotop (BT) von Rheinland-Pfalz
- Biotop Paragraph 30 BNatSchG
- Naturschutzgebiete
- Fauna-Flora-Habitat-Gebiete

KWasser1  
KWasser2

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.



# GEOBOX VIEWER

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

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

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

Download der Antragunterlagen  
Flächendaten aus der Karte

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 Antrags durch die Kreisverwaltung automatisiert aus den Daten der beteiligten Flurstücke 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](#)

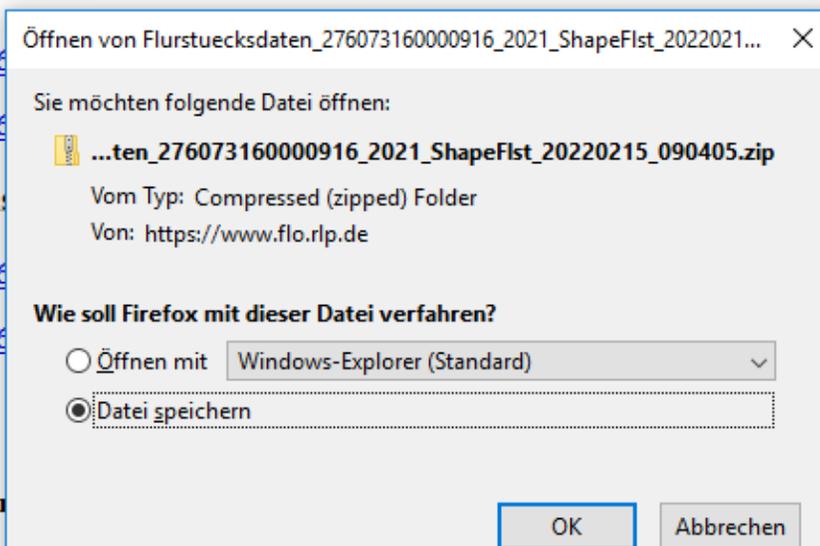
#### Dateien aus

[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 the Geobox Viewer and adding data. The 'Werkzeuge' (Tools) menu is open, showing the 'Daten hinzufügen' (Add Data) option. 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)

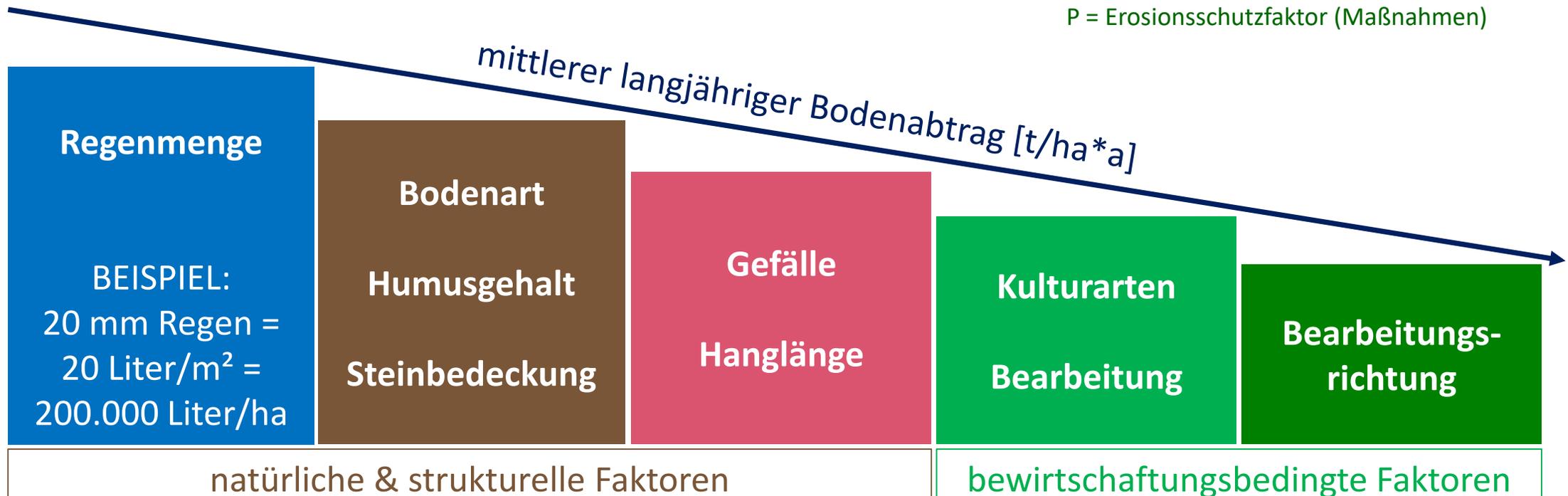
K = Bodenfaktor (Erosionsanfälligkeit der Böden)

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

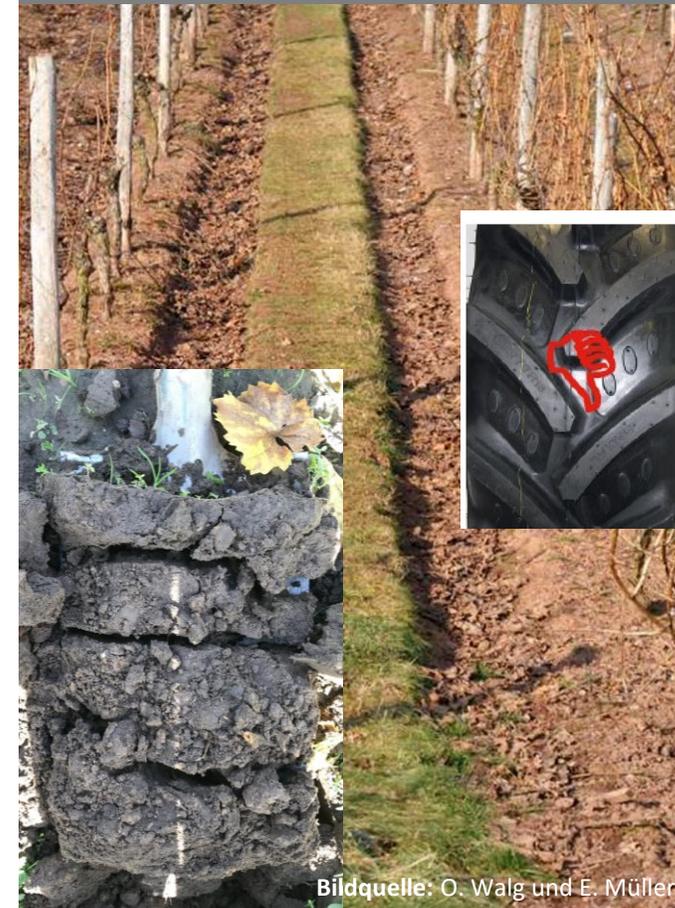
# FAHRSPURVERDICHTUNGEN

## Frühe Pflanzung bei hoher Bodenfeuchte



Bildquelle: J. Schiller

## Multi-Pass-Effekt



Bildquelle: O. Walg und E. Müller



# 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



Bildquelle: O. Walg



Bildquelle: E. Müller

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



Ohne Einsaat  
strukturarm

Gefräst aber strukturreich  
mit Herbst-/Wintereinsaat



Bildquellen: R. Grünewald

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



Bildquellen: 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. Kurz



# 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

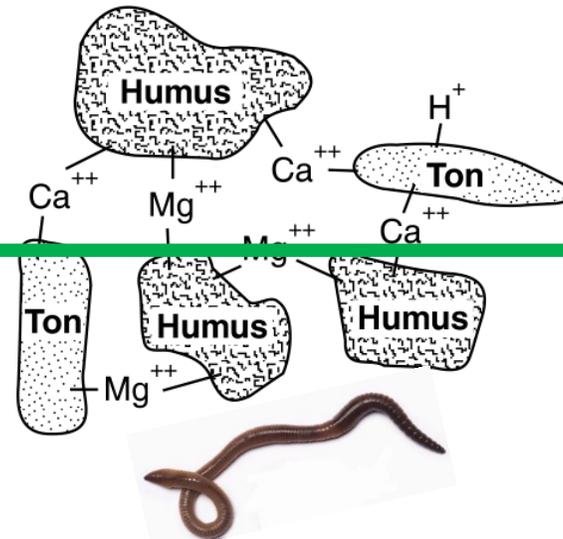
### TON-HUMUS-Komplex

#### TONMINERAL

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

#### HUMUS

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



### Lebendverbauung

+

Calcium (Kalk)  
Magnesium

+



Tonschicht

Kationen

Wasser



Wasser

Kationen

Kohlenstoff  
(Lignin-AP)

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

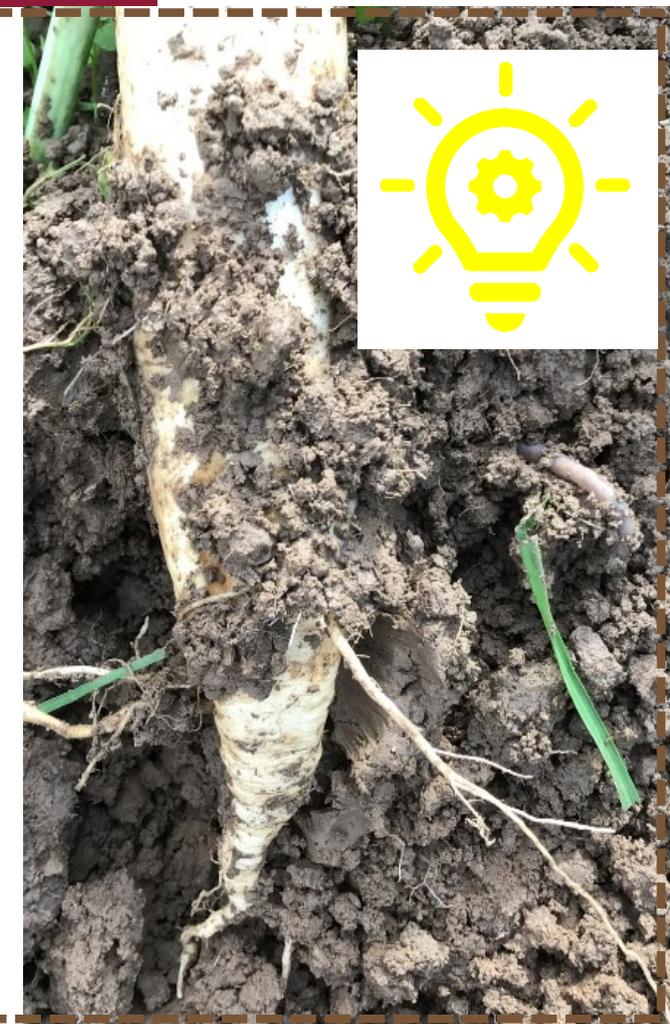
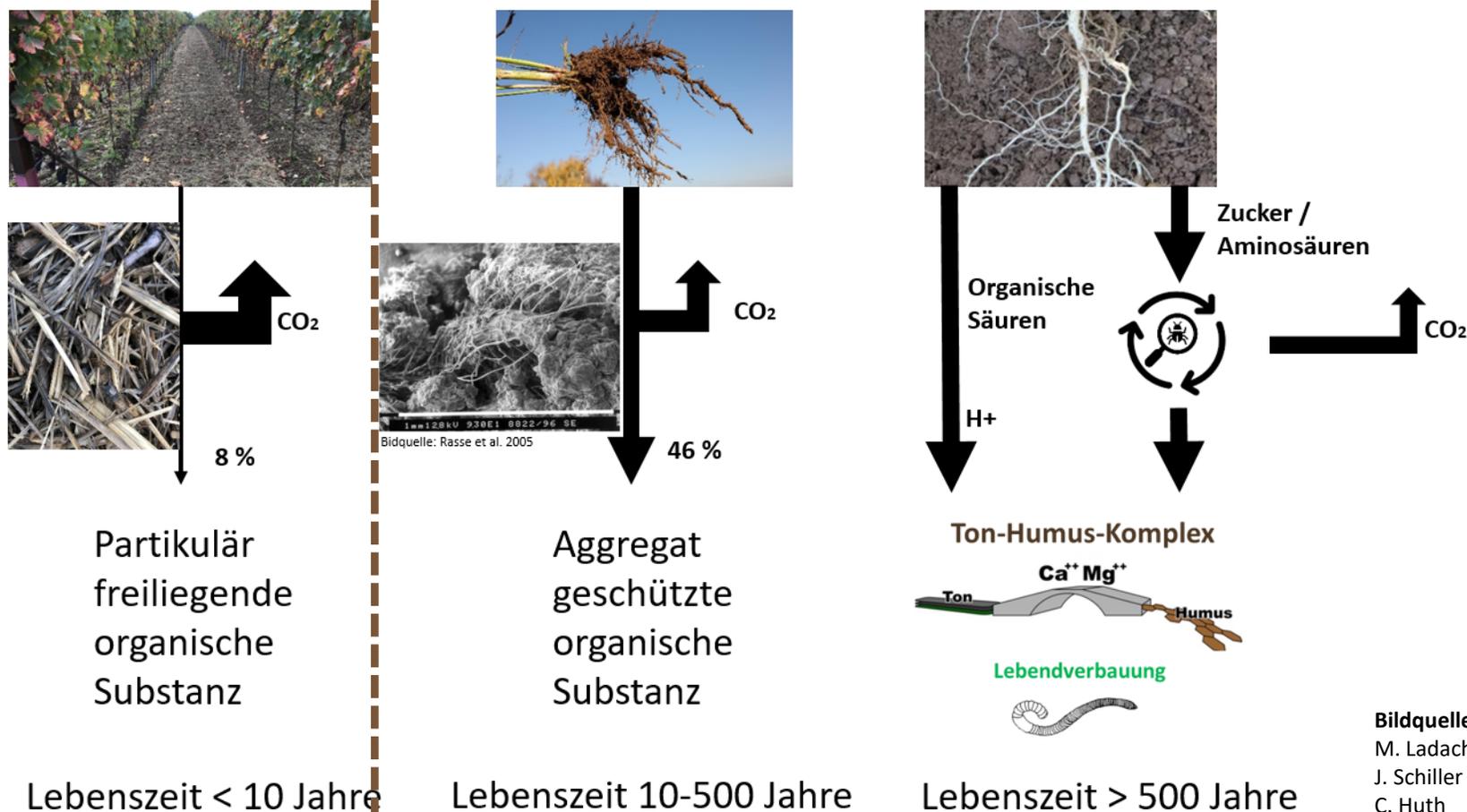
Bildquelle: E. Müller et al. 2019

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

# STABILE HUMUSFORMEN

## Humuserhalt & Humusaufbau

Quelle: Bodner 2020



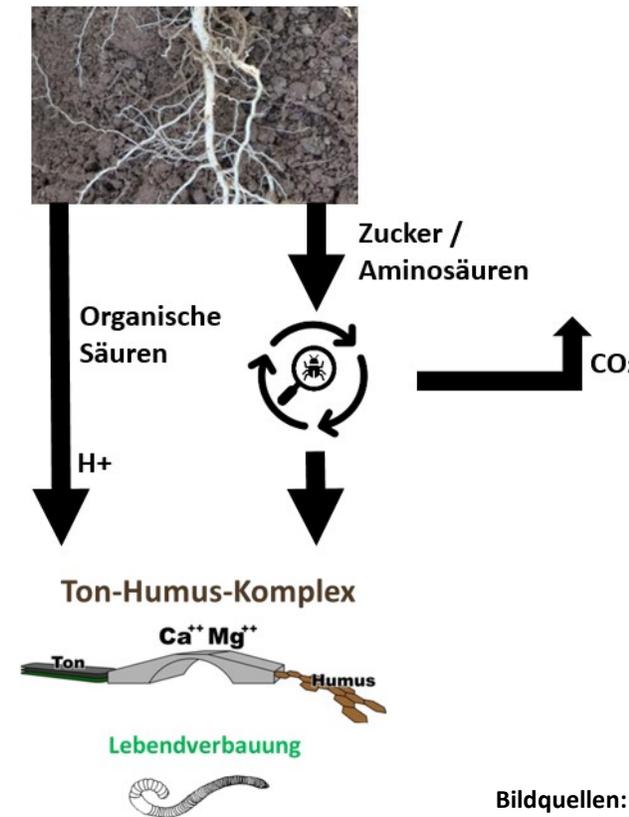
Bildquellen:  
M. Ladach  
J. Schiller  
C. Huth

## STABILE TON-HUMUS-KOMPLEXE!

### Optimale Bedingungen für die LEBENDVERBAUUNG

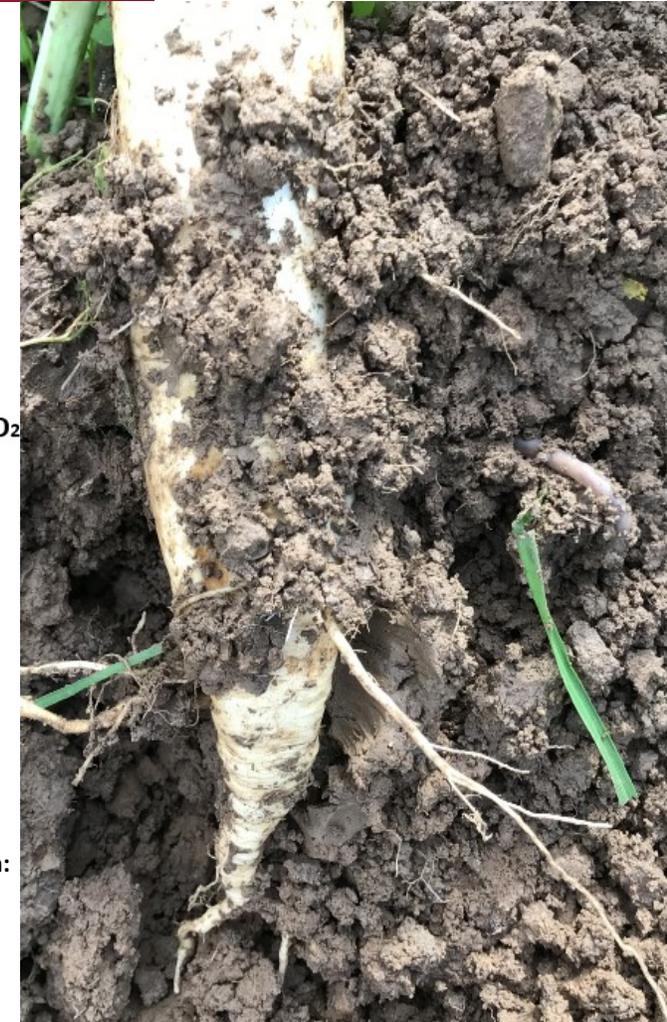
- ✓ Hauptlebensraum der Bodenorganismen ist der Oberboden (0 bis 30 cm)
- ✓ aerobe Organismen = gute Durchlüftung (keine Verdichtung, keine Staunässe)
- ✓ gute Erwärmbarkeit (Populationsdichten nehmen über 35 Grad ab)
- ✓ ausreichend Feuchtigkeit gerade von April bis September (aber keine Staunässe)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

**Wurzelexsudate sind hier unerlässlich!**



Lebenszeit > 500 Jahre

Bildquellen:  
M. Ladach  
J. Schiller  
C. Huth

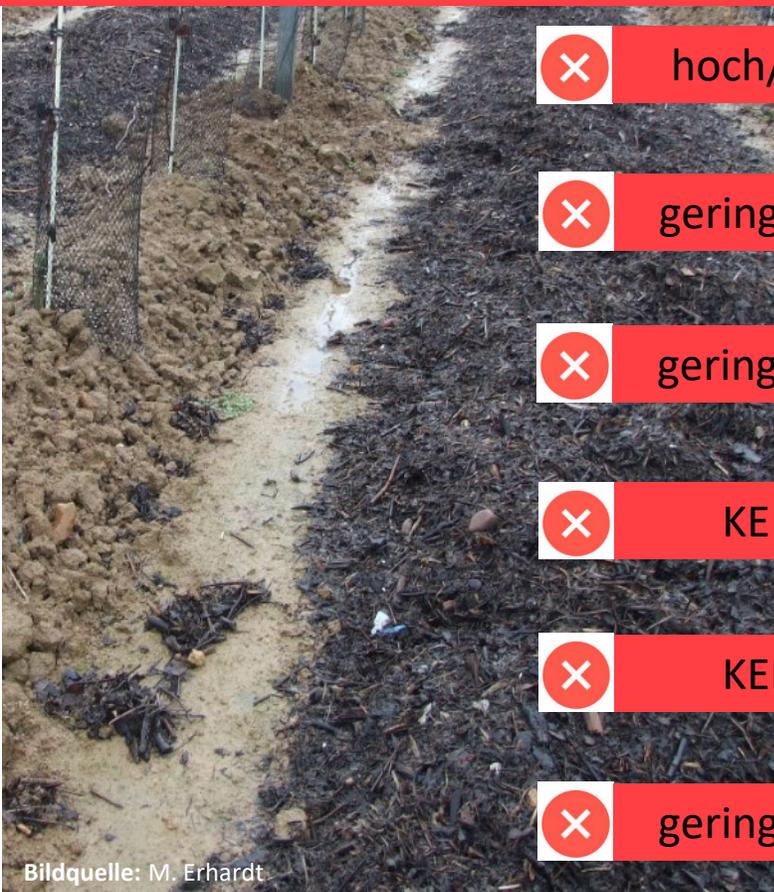




# STABILE TON-HUMUS-KOMPLEXE!

## NUR mit Pflanzen gelingt der Aufbau von stabilen Ton-Humus-Komplexe!

Grünschnittkompost  
OHNE Teilzeitbegrünung



✗ hoch/mittel

Erosion, Verdichtungen,  
Verschlammung Staunässe

✗ gering/mittel

Infiltration  
von Niederschlägen

✗ gering/mittel

Bildung stabiler Humusformen  
& THK über Sommer

✗ KEINE!

Wurzelexsudate für  
Bodenorganismen  
(LEBENDVERBAUUNG THK)

✗ KEINE!

Wurzelexsudate zur  
Nährstoffmobilisierung

✗ gering/mittel

Biodiversität  
der Bodenflora & Bodenfauna

Teilzeitbegrünung mit Getreide,  
Leguminosen, div. Krautigen



gering/keine ✓

hoch ✓

mittel/hoch ✓

ZAHLREICH! ✓

ZAHLREICH! ✓

hoch ✓

## STABILE HUMUSFORMEN!

NUR mit Pflanzen gelingt der Aufbau von stabilen Humusformen

C/N 11 : 1



Zottelwicke

C/N 20 : 1



Ölrettich

C/N 21 : 1



Inkarnatklee

C/N 25 : 1



Gelbsenf

C/N 25 : 1



Luzerne

C/N 26 : 1



Winterroggen

Mit zunehmenden Verholzungsgrad wird das C/N-Verhältnis weiter!

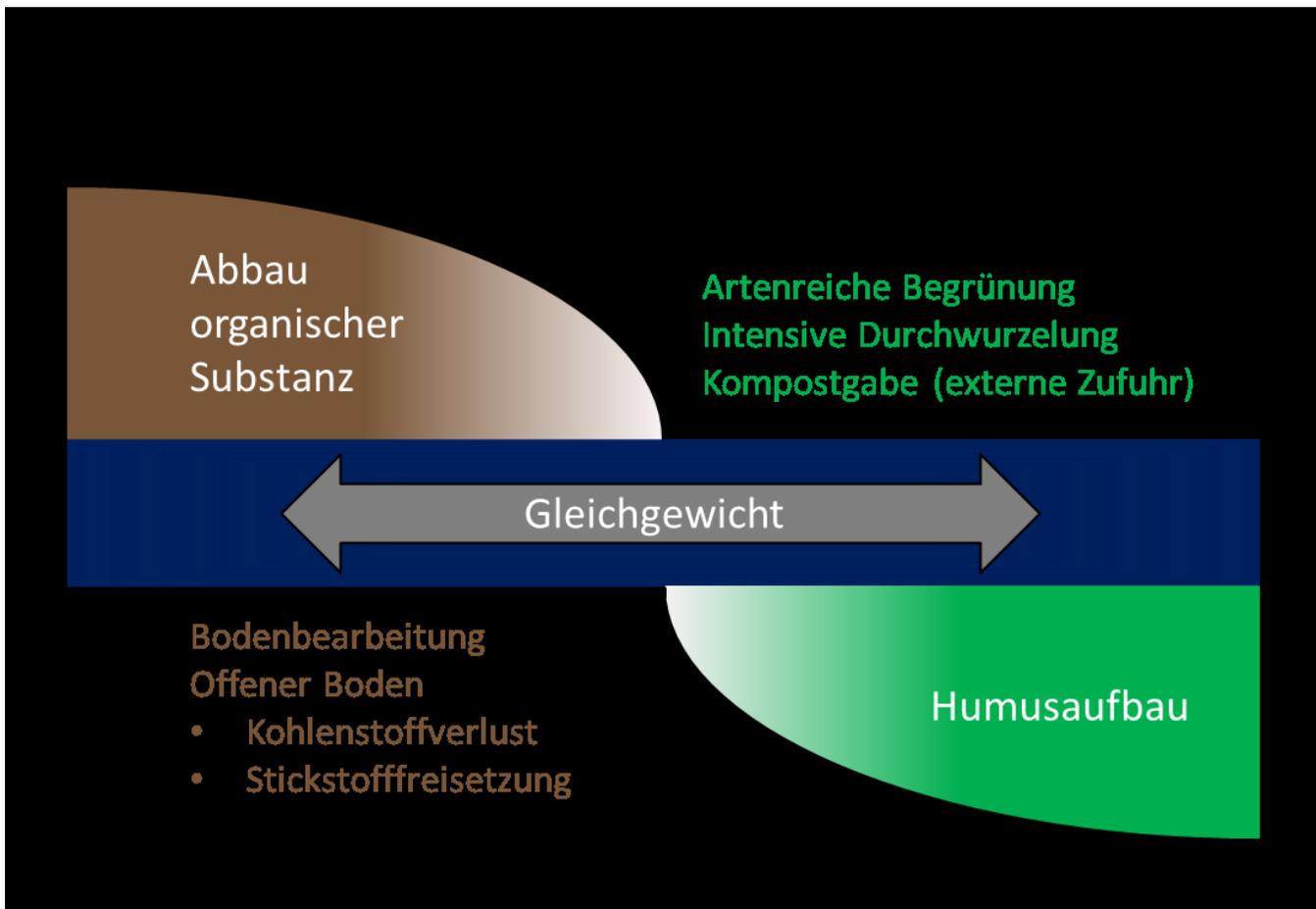
Humusproduktion und Erosionsschutz benötigt sowohl holziges als auch proteinreiches Material!



## 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!)

### Bearbeitungsrichtung

- Falllinie
- Querterrassierung

Querterrassierung  
Flurbereinigungen

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  
Weinbergsböden)



# 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

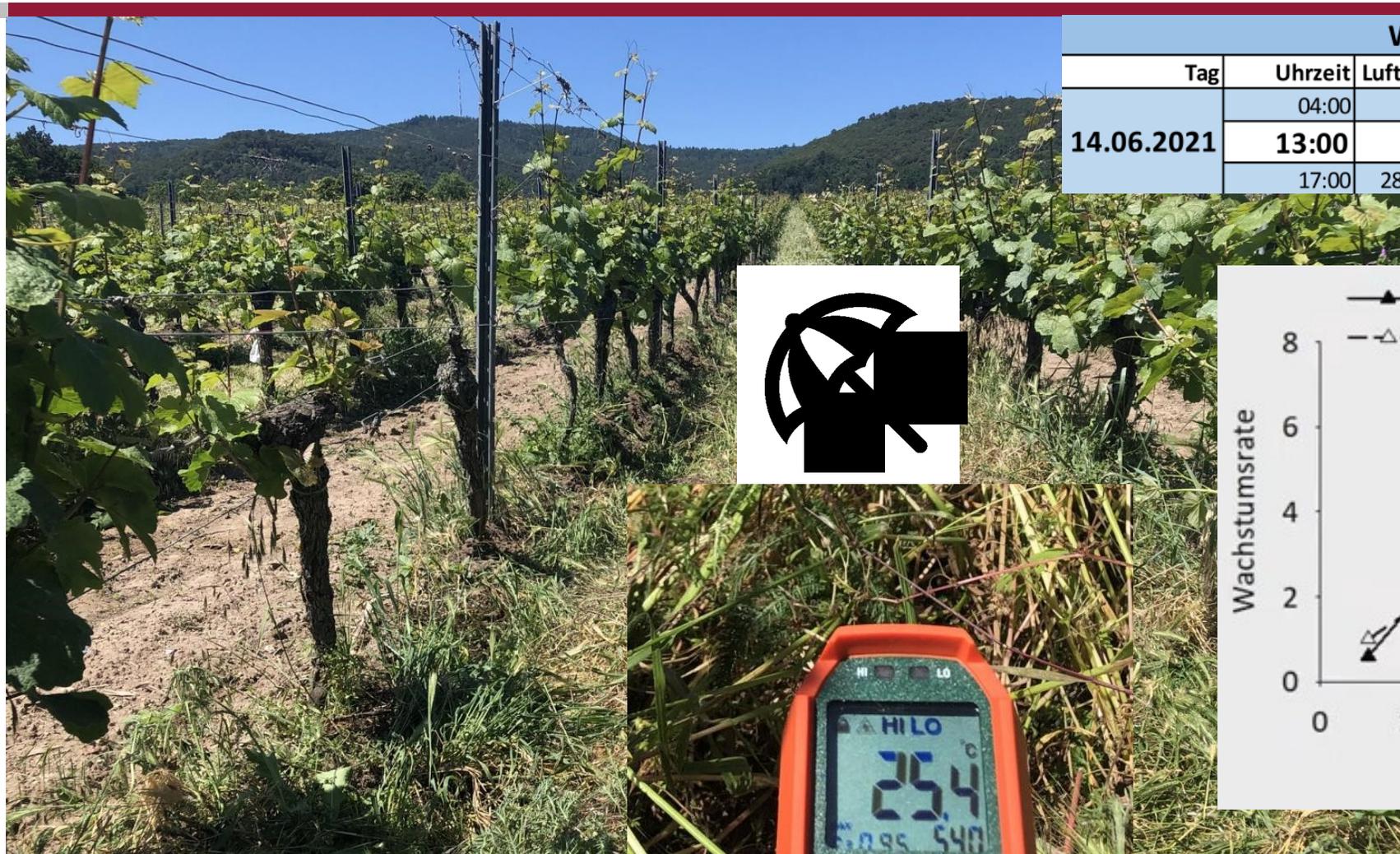


**Bildquellen:**  
R. Husslein,  
C. Huth,  
J. Schiller

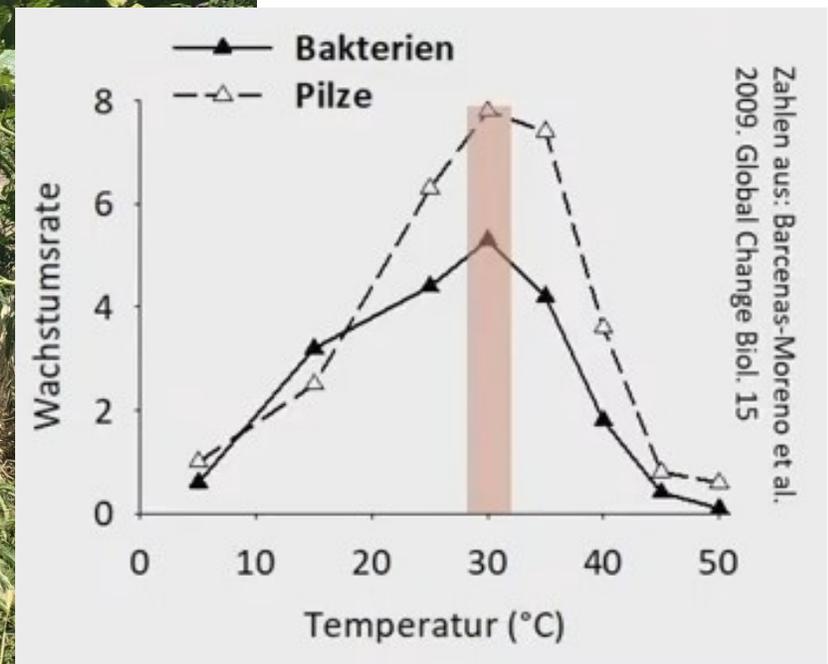


# Vergleich der Oberflächentemperatur

## GEWALZTE GASSE



Wetterdaten				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	



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	

Bildquelle: J. Schiller

# Vergleich der Oberflächentemperatur

## OFFENE BEARBEITETE GASSE



Bildquelle: J. Schiller

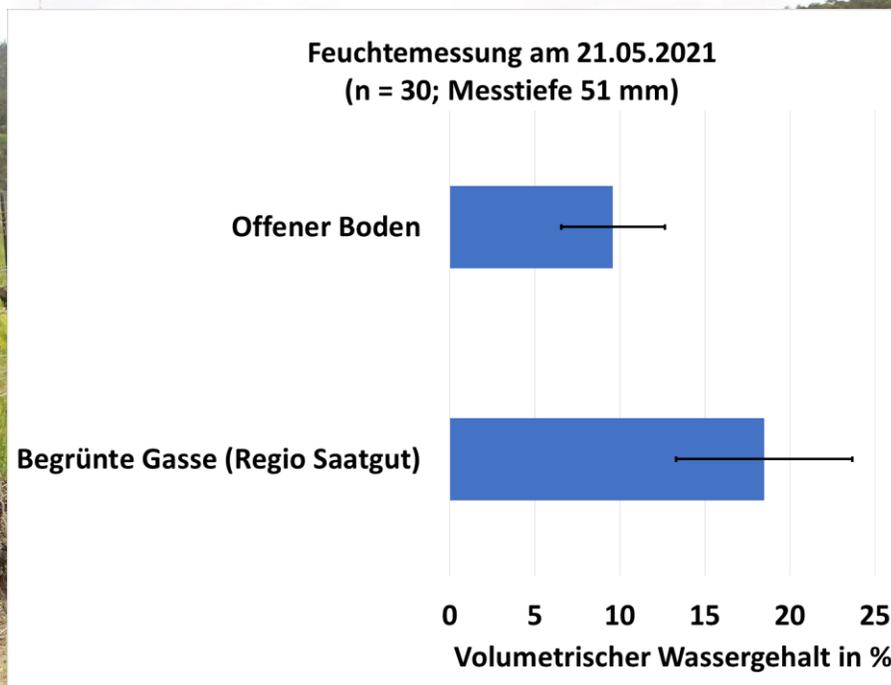
### Wetterdaten

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 Leguminosen-Anteil  
(dominierend: Gelbklees, Hornklees, Weißklees)



## Semobio „Semopur 7.4“ / RWS „FloraVin“

- Trockentolerante Dauerbegrünungsmischung mit verschiedenen Tiefwurzlern  
(z.B. Steinklee, Esparsette)

Bildquellen:  
J. Schiller



# 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)

Bildquellen: M. Ladach



Mulcher abgestellt



14 Tage später



Walze an Stützräderhalterung



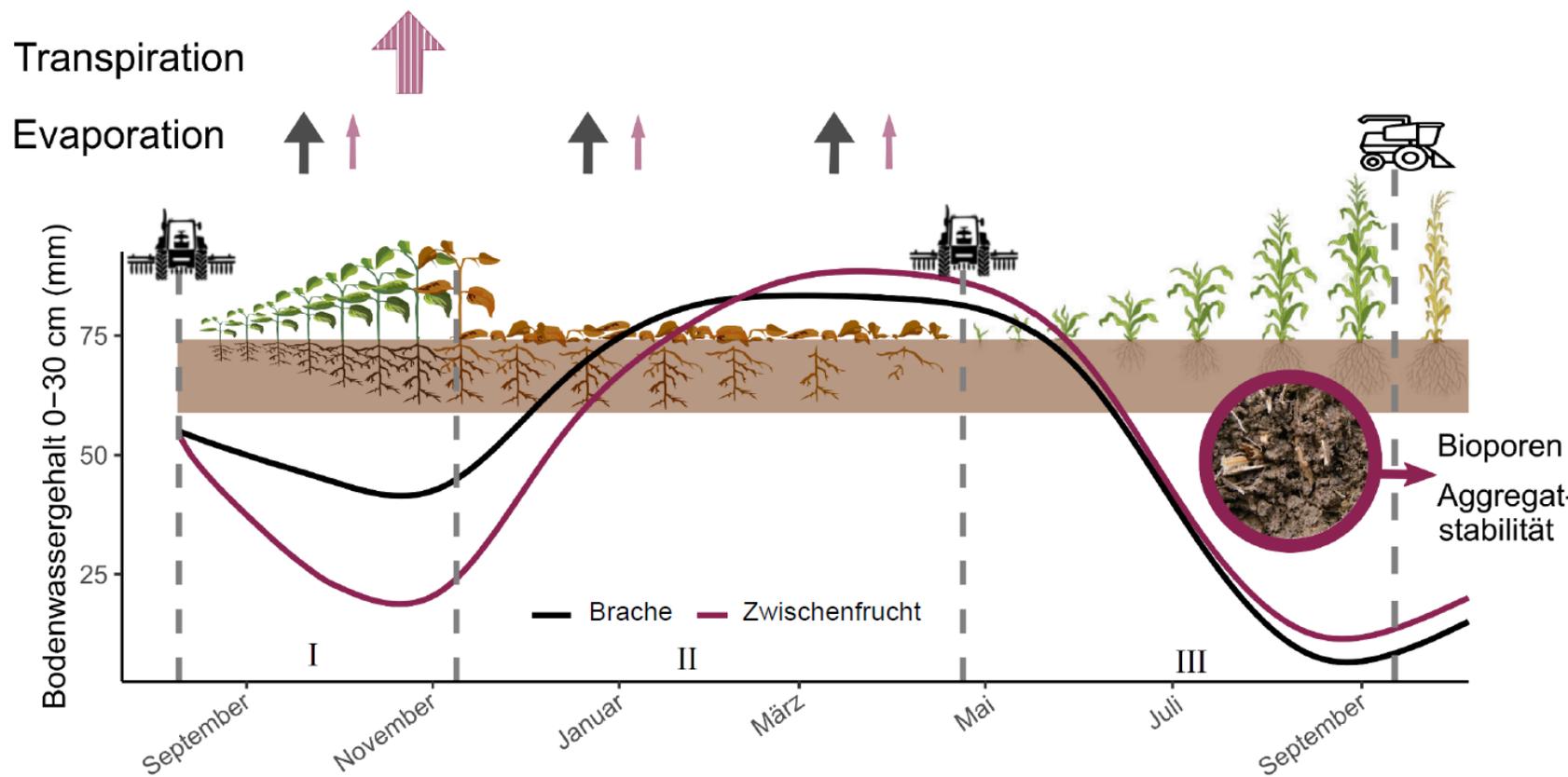
Mulcher laufend



14 Tage später

# 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**  
**Ø + 16 %**



# 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)



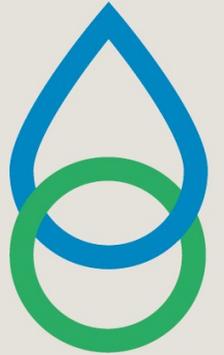
**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**



**Rheinland-Pfalz**

Dienstleistungszentrum  
Ländlicher Raum

## **WASSER SCHUTZ BERATUNG**



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

Zur Website →

