



Wir brauchen wieder mehr  
**SCHWAMMLAND**

Naturbasierte Lösungen für Klimaschutz,  
Klimaanpassung, Wasserressourcenmanagement und  
Biodiversitätsförderung in der Landschaft

Bildquelle: A. Schneider, Auen an der Malsch bei Leopoldschlag

1



Wir brauchen wieder mehr  
**SCHWAMMLAND**

WAS IST LANDSCHAFT?

WO LIEGT DAS PROBLEM?

- Landnutzung, Wasserhaushalt, Klimawandel – Wasserstress im Wasserschloss

SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG – Das Gegenstück zur Schwammstadt

- Beispiele, Pilotprojekte – Finanzierung – Potenzial

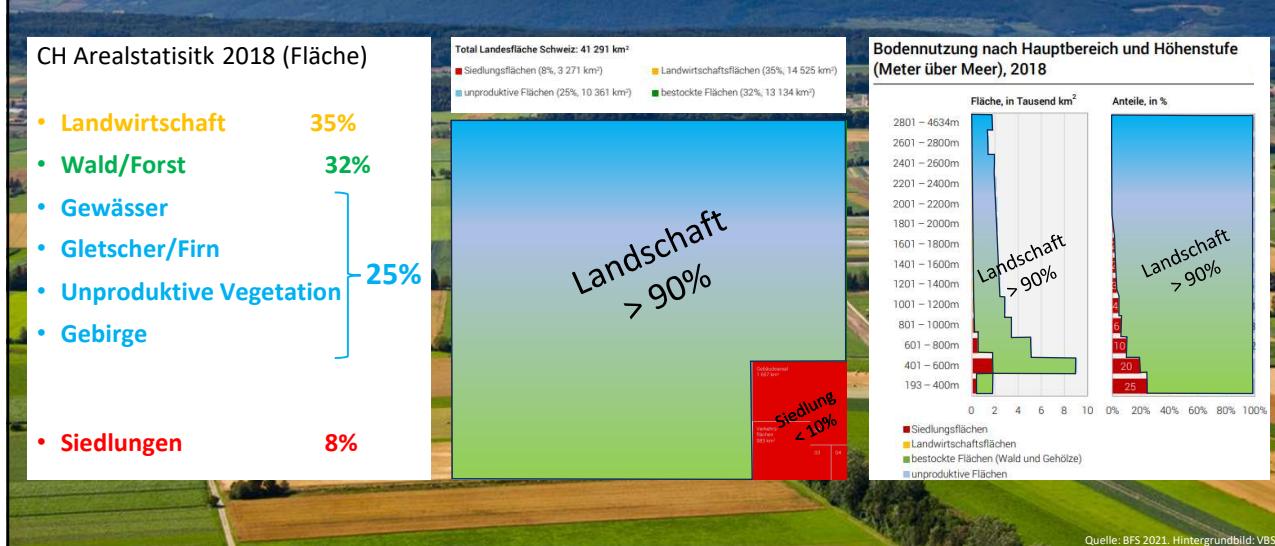
WELCHES ZEITFENSTER HABEN WIR ?

- Schlüsselressourcen – Risiken

Bildquelle: A. Schneider, Auen an der Malsch bei Leopoldschlag

2

# WAS IST LANDSCHAFT?



3

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

1. Die intensive Landnutzung hat die Entwässerung der Landschaft forciert, die natürliche Schwammwirkung (Resilienz) unserer Landschaft stark reduziert und den Klimawandel verschärft

Bildquelle: S. Schwarzer

4

## WO LIEGT DAS PROBLEM ?

2. Der Klimawandel bringt geschwächte Agrar-, Wald- und Gewässerökosysteme an die Grenzen ihrer Tragfähigkeit und bedroht damit unsere Lebensgrundlage

Bildquelle: Stockphoto

5

## WO LIEGT DAS PROBLEM ?

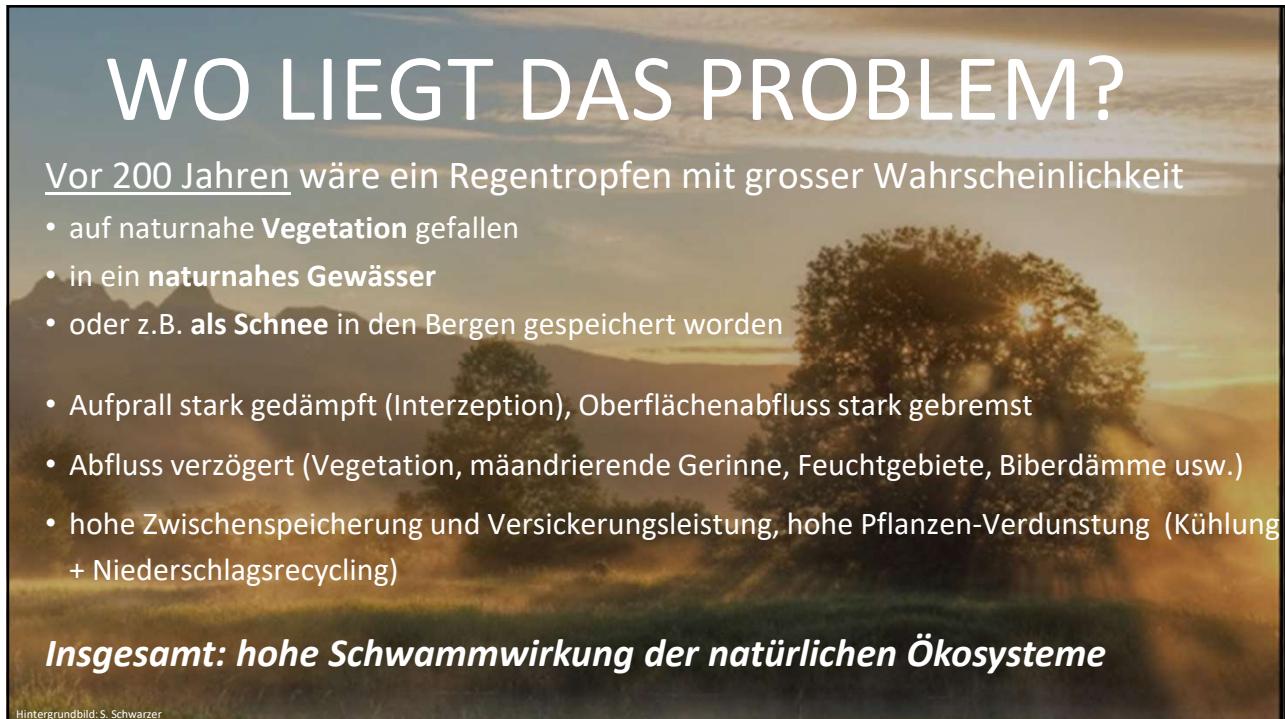
3. Das Zeitfenster für naturbasierte Klimaadaption schliesst sich, wenn die Schlüsselressourcen (Wasser, Boden, Vegetation, Artenvielfalt) für die Umsetzung fehlen

Bildquelle: B. Jord

6



7



8

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

## Seit ca. 1850 starke Intensivierung der CH-Landnutzung

Kontinuierlicher «Umbau» der Landschaft durch Land-/ Forstwirtschaft, Gewässerkorrektionen und Infrastrukturbau

- Drainage von Böden, heute insg. knapp 5% Landesfläche<sup>(1)</sup>
- Invasive Bodenbearbeitung auf 95% der Ackerflächen<sup>(2)</sup>, Verdichtung (Pflugsohle)<sup>(3)</sup> und Brache
- Kontinuierliche Bodenerosion ca. 840'000 t/a<sup>(4)</sup>, 20% des Kulturlands ist erosionsgefährdet<sup>(5)</sup>
- Verkürzung Gewässerläufe um Faktor 2 bis 3<sup>(6)</sup>, kanalisierte, eingedolte und eingetiefte Gewässer (künstliche Abflussverstärkung, massive Grundwasserabsenkung)<sup>(7)</sup>
- Verlust Feuchtgebiete > 90% seit 1900<sup>(8)</sup> Bach-/Flussauen, Moore, Sümpfe, Kleinseen, Tümpel, (ehem. 6% der Landesfläche, heute 0.5%)
- Umbau vieler Wälder zu Fichtenforst (Anteil Fichte 38%, sehr störungsanfällig)<sup>(9)</sup>
- Geringe Versickerung, steigende Oberflächenabflüsse u. Hochwasserspitzen<sup>(10)</sup>
- Kontinentaler Oberflächenabfluss seit 1950 europaweit um ca. 7% erhöht<sup>(11)</sup>
- weitere Grundwasserabsenkung, erschwerte Neubildung

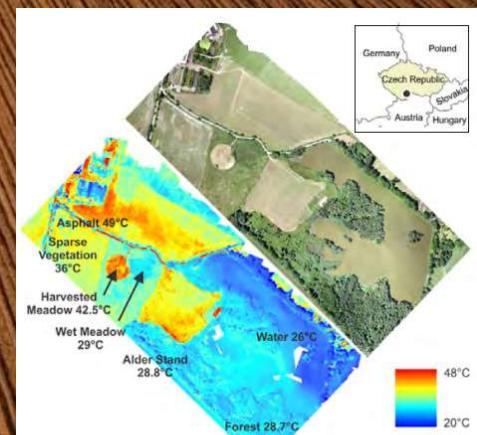
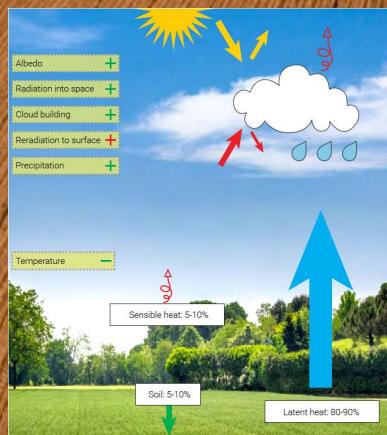
Hintergrundbild: Reportair, N. Wächter

- (1) Béguin und Smets, 2008  
(2) Agrosoz 2013  
(3) Agrosoz 2013  
(4) Agrosoz 2009  
(5) Agrosoz 2012  
(6) Erne, Berger  
(7) Minning et al. 2022  
(8) Gimmi, Lachat, Burg, 2011  
(9) Landesforsteinventar CH, 2018  
(10) HydroCH2018  
(11) Ufz Magdeburg 2023

9

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

## Exkurs - Warum kahle / kaum bedeckte Böden Hitze + Wasserknappheit verschärfen



**Figure 5:** Evapotranspiration decreases ground temperature and increases cloud albedo, radiation into space during condensation process, cloud building and thus precipitation. Removing vegetation increases temperature at ground level, emit with increasing ground temperature exponentially increasing heat energy, creates high pressure zones which hinder the passing of low pressure (and thus moist) air masses, lessen cloud building potential and thus reduce precipitation

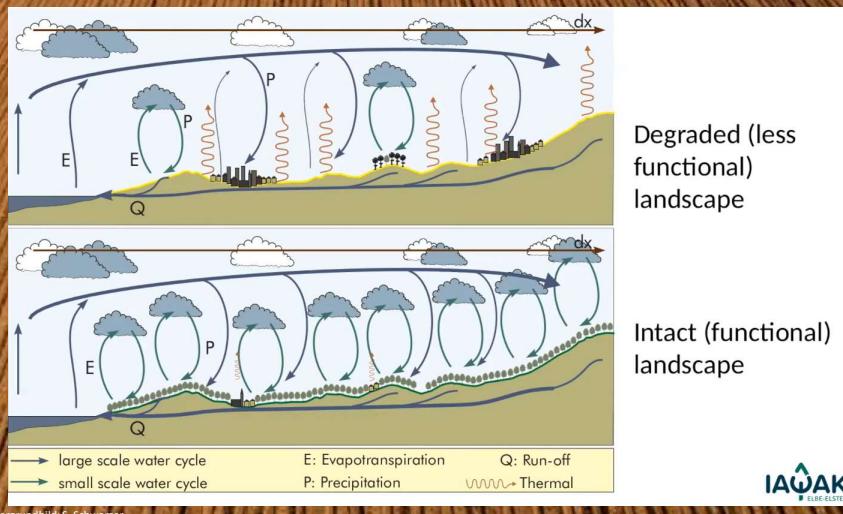
**Figure 7:** Surface temperature distribution in a mixed landscape.<sup>14,40</sup>

Schemata/Abbildungen: UNEP 2021. Hintergrundbild: S. Schwarzer

10

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

Exkurs - Warum kahle / kaum bedeckte Böden Hitze + Wasserknappheit verschärfen



IAWAK  
ELBE-ELSTER

11

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

**Naturnahe Vegetation**  
Wald, Dauergrünland, Feuchtwiesen, Moore u.ä.

• Wasserspeicher /-filter

- Böden (1,2)
- Grundwasser (1,2)
- Pflanzen (3,4)



• Klima lokal / regional

- Kühlung (3-7)
- Wolkenbildung (3-7)
- Regenbildung (3-7)



• CO<sub>2</sub>-Senke (8,9)



• Hochwasserschutz (10-12)



**Kahle/kaum bedeckte Böden**  
Intensiver Ackerbau, naturferne Forste/Kahlflächen, u.ä.

• Wasserspeicher /-filter

- Böden
- Grundwasser
- Pflanzen



• Klima lokal / regional

- Kühlung
- Wolkenbildung
- Regenbildung



• CO<sub>2</sub>-Senke



• Hochwasserschutz



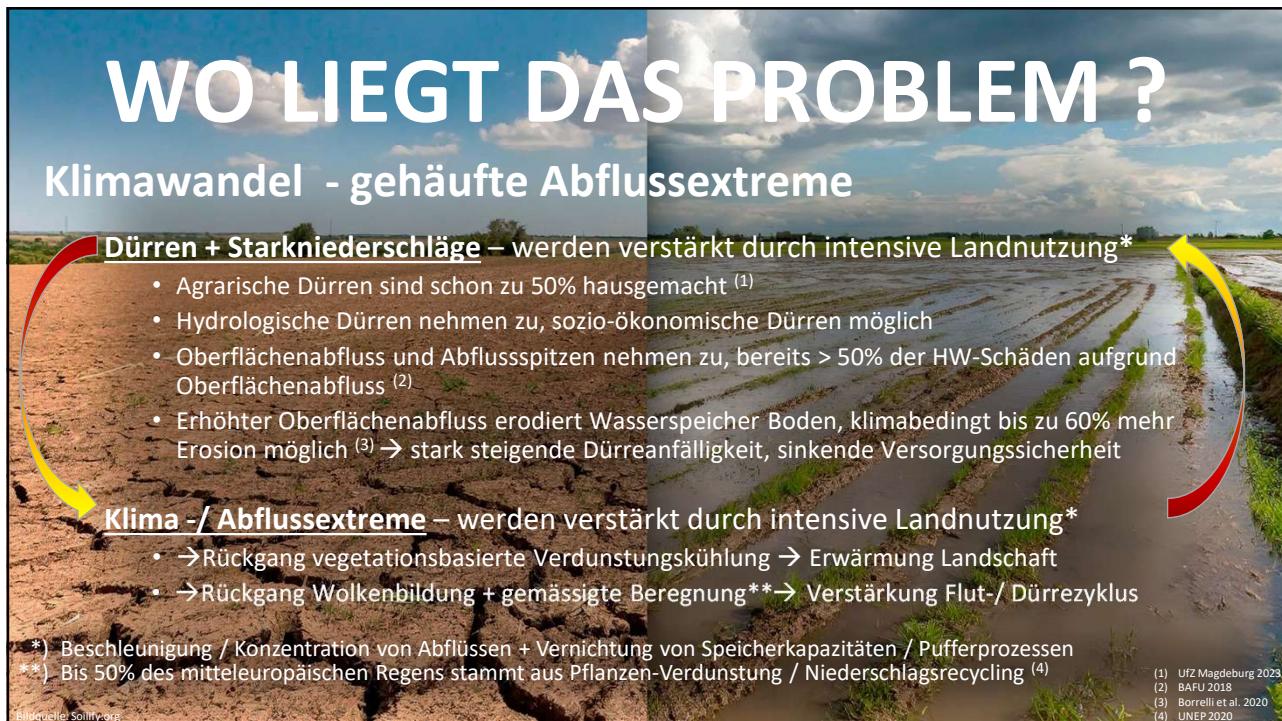
(1) BUWAL 2005 (4) UNEP 2021 (7) Barnes et al. 2024 (10) Mather et al. 2000  
(2) Englisch et al. 2016 (5) Makarieva et al. 2023 (8) Forster et al. 2012 (11) Huber 2006  
(3) Ibisch, 2021 (6) Ellison et al. 2024 (9) Mo et al. 2023 (12) KBU 2016

Bildquelle: Lyons 2002, S. Schwarzer

12



13



14



# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

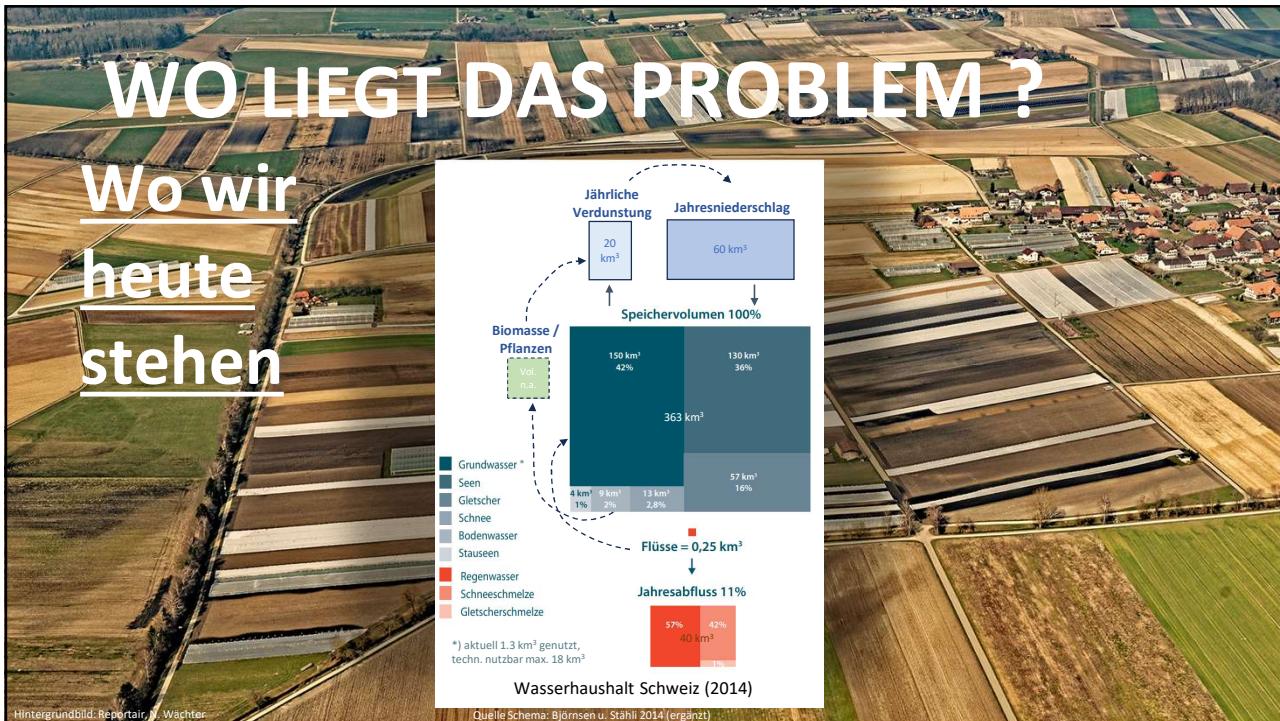
## Was bisher geschah

- Drainage Böden: heute auf knapp 5% Landesfläche<sup>(1)</sup>
- Invasive Bodenbearbeitung auf 95% der Ackerflächen<sup>(2)</sup>, verbreitete Brache, zunehmende Verdichtung und Erosion<sup>(3,4)</sup>
- Bodenerosion: ca. 840k t/a<sup>(5)</sup>, 20% des Kulturlands erosionsgefährdet<sup>(6)</sup>
- Historische Gewässerkorrektionen: Verkürzung Gerinne um 10%<sup>(7)</sup>, flächendeckend kanalisierte, eingedolte und eingetiefe Gewässer (Abflussverstärkung und Grundwasserabsenkung)<sup>(8)</sup>
- Verlust Feuchtgebiete > 90% seit 1900<sup>(9)</sup> (Bach-/Flussauen, Moore, Sümpfe, Kleinseen, Tümpel), ehem. 6% der Landesfläche, heute 0.5%
- Umbau Wald zu Fichtenforst (Anteil Fichte 38%, sehr störungsanfällig)<sup>(10)</sup>
- Abnahme Versickerung, steigende Oberflächenabflüsse/HW-Spitzen<sup>(11)</sup>
- Gletschervolumen seit 1850 um 65% reduziert<sup>(12)</sup>
- Kontinentaler Oberflächenabfluss seit 1950 europaweit um 7% erhöht<sup>(13)</sup>

(1) Béguin und Smola, 2008    (4) Seidel 2008    (7) Ensch+Berger  
 (2) Agroscope 2015    (5) Agroscope 2009    (8) Minnig et al. 2022    (10) Landesforstinventar CH 2018    (13) UFZ Magdeburg 2023  
 (3) Agroscope 2023    (6) BAFU 2022    (9) Gimmi, Lachat, Bürgi 2011    (11) HydroCH 2018  
 (12) BAFU 2020

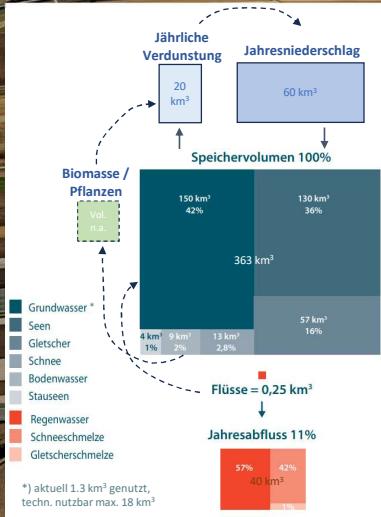
Hintergrundbild: Reportair, N. Wächter

15



# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

## Wo wir heute stehen



**Jährliche Verdunstung**: 20 km<sup>3</sup>

**Jahresniederschlag**: 60 km<sup>3</sup>

**Speichervolumen 100%**

**Biomasse / Pflanzen**: Vol. n.a.

**Flüsse = 0,25 km<sup>3</sup>**

**Jahresabfluss 11%**

**Wasserhaushalt Schweiz (2014)**

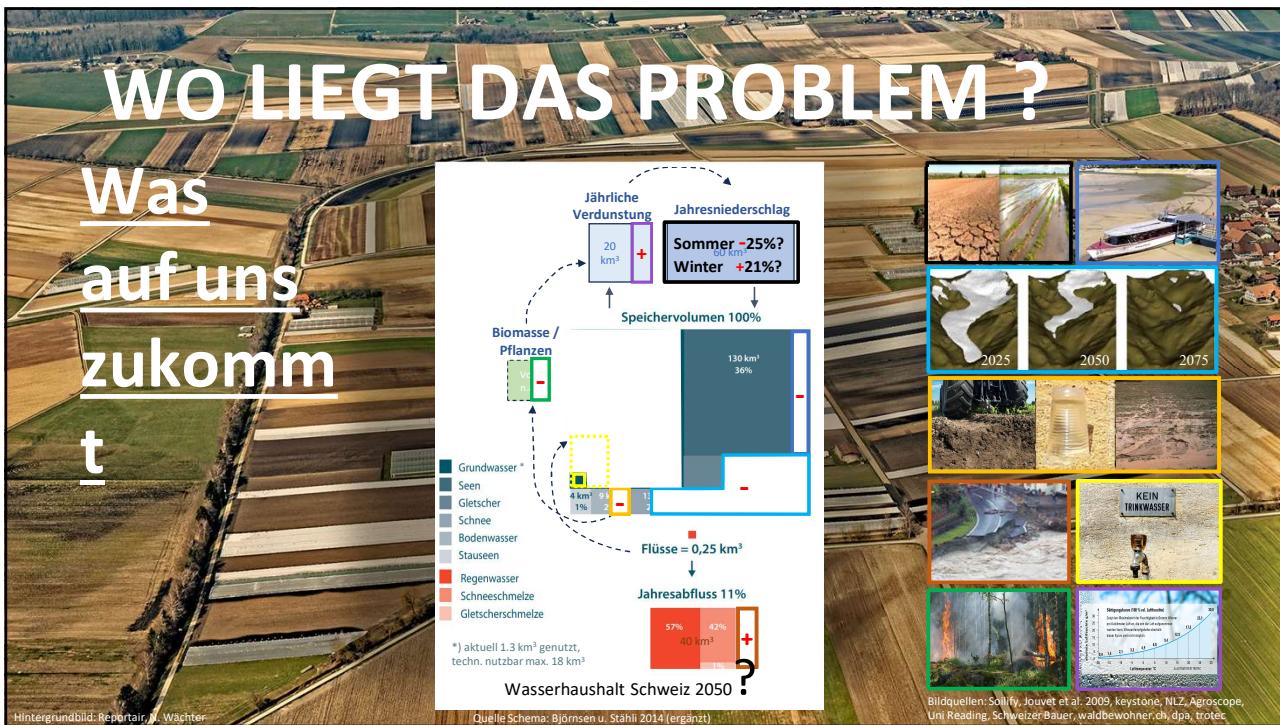
\*) aktuell 1.3 km<sup>3</sup> genutzt, techn. nutzbar max. 18 km<sup>3</sup>

Quelle Schema: Björnsen u. Stähli 2014 (ergänzt)

Kategorie	Wert	Anteil (%)
Grundwasser	363 km <sup>3</sup>	42%
Seen	150 km <sup>3</sup>	13%
Gletscher	13 km <sup>3</sup>	2,8%
Schnee	4 km <sup>3</sup>	1%
Bodenwasser	9 km <sup>3</sup>	2%
Stauseen	57 km <sup>3</sup>	16%
Regenwasser	130 km <sup>3</sup>	36%
Schneeschmelze	40 km <sup>3</sup>	42%
Gletscherschmelze	0,25 km <sup>3</sup>	11%

Hintergrundbild: Reportair, N. Wächter

16



17



18

# WO LIEGT DAS PROBLEM ?

**Steht worst case schon vor der Tür?**

- Mitteleuropa verzeichnet global stärksten Temperaturanstieg <sup>(1)</sup>
- Europa so trocken wie seit 400 Jahren nicht <sup>(2)</sup>
- Planetare Grenzen Süßwasser klar überschritten <sup>(3)</sup>

1) European Climate Risk Assessment (EUCRA) 2024  
2) Treyyte et al. 2023  
3) Prkka et al. 2024

Bildquellen: ARD 2024, Wirtschaftswoche

19

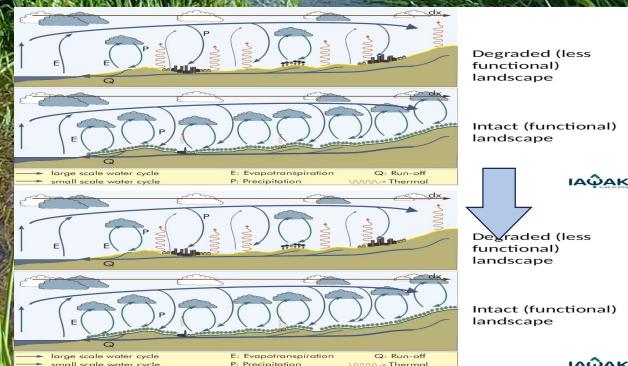


20

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## WAS?

- Wiederherstellen u. Fördern natürliche Puffersysteme der Landschaft
- Sicherung der Schlüsselressourcen (Boden, Vegetation, Artenvielfalt, H<sub>2</sub>O)



Quelle: Schema: © Hildmann 2012; Hintergrundbild: Erichsen (Projekt Biberäue)

21

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Ziele

### → Naturbasierte Lösungen

Ökosystemleistungen sind günstig, nachhaltig, effizient und synergiereich

### → Natürlicher Klimaschutz

CO<sub>2</sub>-Speicherung und vegetationsbasierte Rückkopplungen

### → Klimaanpassung

Pufferung Starkniederschläge, Dürre, Hitze durch Abflussverzögerung, Speicherung, Kühlung

### → Wasserressourcenmanagement

Nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung, Aufbau resilenter Wasserhaushalt

### → Biodiversität

Förderung seltene Arten, Erhöhen Systemresilienz

Hintergrundbild: Erichsen-Berger, Projekt Biberäue

22

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## WO ?

- Im Wald-, Agrar- u. Gewässersektor
- Sektor- u. lokalspezif. Massnahmen die in der Summe im Einzugsgebiet wirken
- Strategisch z.B.
  - Prioritäre Gebiete z.B., Regionen mit Wasserstress, Dürreanfälligkeit, hohem Bewässerungsbedarf, Erosionsgefahr, forstliche Problemflächen, ehemaligen Feuchtgebiete u. Potenzialflächen usw.
  - Naturschutz-/ Wasserbauprojekte, landwirtschaftliche Meliorationen usw.
  - Konsolidierung mit laufenden Programmen wie z.B. Landwirtschaft und Klimawandel, naturnaher Hochwasserschutz, ökologische Infrastruktur, Klimaanpassung, Naturschutz, regenerative Landwirtschaft, Raumplanung

Hintergrundbild: Emch+Berger Projekt Biberau

23

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## WIE ?

### *Haupt-Stossrichtungen:*

- **SR1 - Abflussverzögerung, Niederschlagsspeicherung, Versickerung, Grundwasseranreicherung, Dämpfung Spitzenabflüsse**
- **SR2 - Wiedervernässung Feuchtgebiete + Potenzialflächen**
- **SR3 - Verhindern Bodenerosion und Retention von Erosionsmaterial**
- **SR4 - Reduktion unproduktive Verdunstung aus vegetationslosen Böden und überhitzten Gewässern**
- **SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden**
- **SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlung/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte über Wurzeln**
- **SR7 - Förderung wertvoller Lebensräume /seltener Arten**

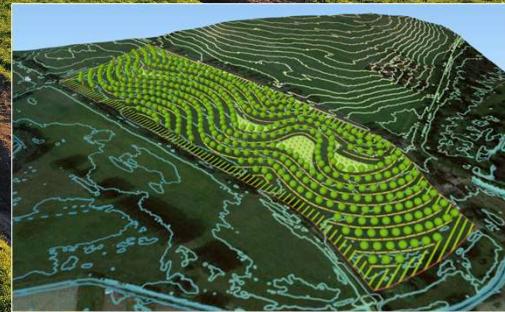
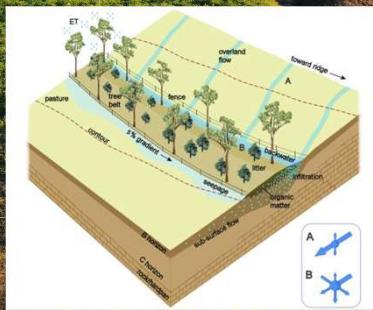
Hintergrundbild: Emch+Berger Projekt Biberau

24

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Keylines (Bewässerungsgräben entlang Höhenlinien)

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzendurchflüsse
- SR3 - Verhindern Bodenerosion
- SR6 - Idealerweise kombiniert mit Agroforst (Stärkung Vegetationseffekte)



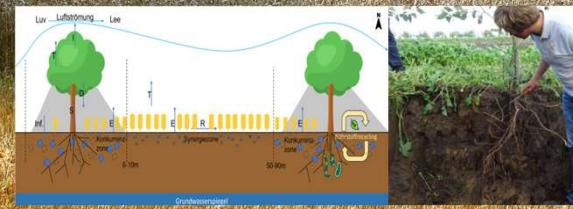
Schemata und Hintergrundbild: P. Gerhardt – baumfeldwirtschaft.de

25

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Agroforst (Gehölze mit Ackerbau/Tierhaltung)

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzendurchflüsse
- SR3 - Verhindern Bodenerosion (Wasser, Wind)
- SR4 - Reduktion unproduktive Verdunstung
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte



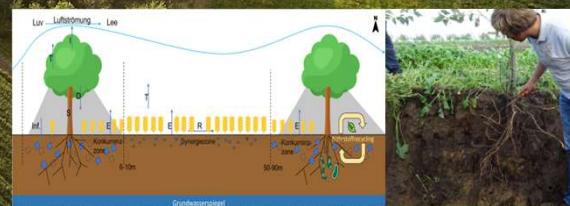
Schemata: DEKA / Hintergrundbild: G. Brändle, N. Bertrand

26

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Gehölzstrukturen (Alleen, Säume, Hecken, Kleinflächen)

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzenabflüsse
- SR3 - Verhindern Bodenerosion (Wasser, Wind)
- SR4 - Reduktion unproduktive Verdunstung
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte



Schema: DeFaF, Bild: N. Betrand, Hintergrundbild: Etifor

27

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. No Till (Pfluglos, Direktsaat, stete Bodenbedeckung)

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzenabflüsse
- SR3 - Verhindern Bodenerosion (Wasser, Wind)
- SR4 - Reduktion unproduktive Verdunstung
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte



Schemata No Till, Bauernzeitung, Hintergrundbild: Bauernzeitung

28



29

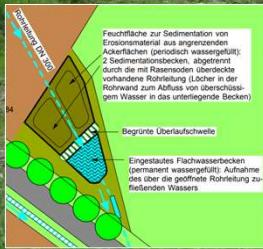


30

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

**Z.B. flächige Sicker-/Flutmulden (naturnahe HW-Retention)**

- *SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzenabflüsse*
  - *SR3 - Verhindern Bodenerosion, Retention von Erosionsmaterial*
  - *SR7 - Förderung Arten/Lebensräume*



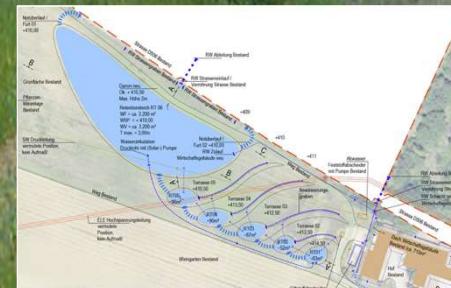
Schemata und Hintergrundbild: ARGE Lenz/Karlstetter/Knögle

31

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Retentionsteiche für Bewässerung

- **SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzendurchflüsse**
  - **SR2 – Vernässung Potenzialflächen**
  - **SR3 – Verhindern Bodenerosion, Retention von Erosionsmaterial**
  - **SR7 - Förderung Arten/Lebensräume**



Schema: Holzer und Permatecture, Bildquelle: Delinat

32



33



34

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

**Z.B. Revitalisierung ehem. Feuchtgebiet (Wiedervernässung)**

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzenabflüsse
- SR2 - Wiedervernässung Feuchtgebiet
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte
- SR7 - Förderung Arten/Lebensräume




Bildquelle: ProNatura, Emrich+Berger

35

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

**Z.B. Paludikultur (Nasse Bewirtschaftung von Mooren usw.)**

- SR1 - Abflussverzögerung und Versickerung, Dämpfung Spitzenabflüsse
- SR2 - Wiedervernässung Feuchtgebiete / Potenzialgebiet
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte
- SR7 - Förderung Arten/Lebensräume




Bildquelle: D. Golding / Konitz

36



37



38

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Strukturreiche Waldränder (Pufferung Wald-Innenklima)

- SR4 - Reduktion unproduktive Verdunstung
- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte
- SR7 - Förderung Arten/Lebensräume

Bildquelle: Kanton Aargau

39

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Z.B. Naturnahe Walderneuerung auf Problemflächen (standortgerechte Baumarten, Naturverjüngung, Belassen Totholz)

- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte
- SR7 - Förderung Arten/Lebensräume

Bildquelle: F. Gärtner

40

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

Z.B. Ökologischer Umbau von Nadelforsten (Erhöhung Laubholzanteil, vorausschauende Naturverjüngung, ggf. kleinflächiges Auflichten, kein Kahlschlag!)

- SR5 - Erhöhung Speichervermögen für Wasser + CO<sub>2</sub> in Böden
- SR6 - Stärkung Vegetationseffekte: Kühlen/Puffern Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte
- SR7 - Förderung Arten/Lebensräume

Bildquelle: F. Gärtner

41

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

Stossrichtungen	Sektoren	Beispiele Einzelmaßnahmen
<b>SR1</b> Verzögerung Abflüsse, dezentrale Speicherung Niederschläge, Erhöhung Bodenfeuchte, Versickerung, Infiltration und Grundwasserbildung	Wald Kulturland Gewässernetz	Rückbau Drainagen/-gräben, Belassen Totholz, Bodenschonende Bewirtschaftung/Erschließung, angepasste Wegführung und Wegkoffer, Paradigmenwechsel bei Drainagen, Einsatz intelligenter Drainagen (steuerbare Abflüsse), konservierende/regenerative Bodenbearbeitung, Direktsaat statt Pflügen, Abflussverteilung in Hanglagen mit Keylines/Swales Hecken/Baumreihen, Anlage Mulden/Rigolen, Nutzung Senken als multifunktionale Sickerbereiche/Retentionsteiche/Überflutungszonen (Kombi z.B. als extensive Weide, NFF), angepasste Wegführung und Wegkoffer, Zulassen/Flankieren Biberaktivität, Revitalisierung, Fließwegverlängerung/Reaktivierung Mäander/verzweigtes Gerinne, Verzicht auf Hartverbau Ufer/Sohle und Einsatz IRT/Ingenieurbiologie, Bachoffenlegung, Anheben Gewässersohle, leaky dams (z.B. Totholz/Biberdämme/BDA/rock weirs etc.), naturnahe Retentions-/Versickerungsanlagen, Förderung Pflanzenkläranlagen
<b>SR2</b> Wiedervernässung ehem. Feuchtgebiete und Potenzialflächen	Wald Kulturland Gewässernetz	Reaktivierung Moor-/Feuchtwälder durch Rückbau/Einstau Drainagen/-gräben, Schaffung Vernässungs-/Überflutungszonen, Anpassung Bewirtschaftung/Entschädigung für Nutzungsverzicht, Paradigmenwechsel bei Drainagen, Reaktivierung Feuchtwiesen/Moore, Anpassung Bewirtschaftung/Entschädigung für Nutzungsverzicht, Zulassen/Flankieren Biberaktivität, Gewässerrevitalisierung, Reaktivierung Auen, Anheben Gewässersohle, Fließwegverlängerung/Reaktivierung Mäander/verzweigtes Gerinne, leaky dams
<b>SR3</b> Verhinderung von Bodenerosion und Retention Erosionsmaterial	Wald Kulturland Gewässernetz	Vermeidung Kahlfächen, Belassen Totholz auch bei Problemflächen / Schädlingsbefall, hangparallele Wegführung, Wegführung auf Rücken, Einsatz Zwischenfrüchte und Untersaaten, Umstellung auf Dauergrünland, Anlage Hecken/Baumreihen/Agroforst für Windbrechen, Interzeption und Abflussverteilung, konservierende/regenerative Bodenbearbeitung, Direktsaat statt Pflügen, Mulchen, hangparallele Bearbeitung, Keylines, Wahl leichter Bewirtschaftungsgeräte, zusätzliche Bereifung bei schweren Geräten, Paradigmenwechsel bei Drainagen, hangparallele Wegführung, Wegführung auf Rücken, Schaffung Absetzzonen für abgeschwemmtes Bodenmaterial, leaky dams

Quelle: Emch+Berger 2023 Konzept/Massnahmenfächer Schwammland

42

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

Stossrichtungen	Sektoren	Beispiele Einzelmassnahmen
<b>SR4</b> Reduktion «unproduktive» Verdunstung (z.B. aus vegetationslosen Böden/ überhitzen Gewässern)	Wald Kulturland Gewässernetz	Bodenschonende Bewirtschaftung/Erschliessung, Vermeidung von Kahlfächern, Belassen Totholz auch bei Problemflächen / Schädlingsbefall, Naturverjüngung standorttyp. Arten, Untersaaten, Zwischensaaten, Kühlung/Beschattung Böden mit Gehölzen/Agroforst, Hecken und Baumreihen als Windbrecher, angepasste Bewässerungstechniken/-zeiten, Kühlung/Beschattung Gewässerkörper mit Gehölzgürtel, Lenkung Niederwasserrinne an beschattete Uferseite, leaky dams
<b>SR5</b> Erhöhung Speicherfähigkeit für Wasser und CO <sub>2</sub> in Böden	Wald Kulturland Gewässernetz	Bodenschonende Bewirtschaftung/Erschliessung, Vermeidung von Kahlfächern, Belassen Totholz und Ernterückstände, Kalken übersäuerter Waldböden, Moratorien für Holznutzung, Entschädigung für Nutzungsverzicht, Regenerativer Bewirtschaftung, Rotationsbeweidung/mob grazing, Förderung Bodenleben/-struktur, Einsatz Terra Preta Kohle, Optimierung/Anreicherung Mikroorganismen, Mulchen, bodenaufbauen-der Zwischenfrüchte, Laubbäume/Agroforst, leaky dams
<b>SR6</b> Stärkung pflanzenbasierter Effekte: u.a. Kühlung, Pufferung Lokalklima, Erhöhen Bodenfeuchte über Wurzeln	Wald Kulturland Gewässernetz	Erhalt naturnaher Wälder, Förderung naturnahe Waldentwicklung/-umbau/Reduktion Nadelholzanteil durch Naturverjüngung, Einrichtung Schutzgebiete/Reservate, Moratorien für Holznutzung, Entschädigung für Nutzungsverzicht, Gestufte Waldränder/Schutz Waldinnenklima, Umstellung auf Agroforst, Pflanzung tiefwurzelnde Baumreihen/Hecken, Umstellung auf Dauergrünland, Kühlung/Beschattung Böden mit Untersaat/Zwischenfrüchten, leaky dams
<b>SR7</b> Förderung wertvoller Lebensräume / seltener Arten	Wald Kulturland Gewässernetz	Reaktivierung/Revitalisierung Moor-/Feuchtwälder, Beiträge für Waldbiodiversität, Entschädigung für Nutzungsverzicht, Reaktivierung/Revitalisierung Moore/Feuchtwiesen, Beiträge für BFF, Entschädigung für Nutzungsverzicht, Reaktivierung/Revitalisierung Auen, Schaffung Vernässungs-/Überflutungszonen, Stillgewässer/Senken/Sickerbereiche, naturnahe Gestaltung von Retentions-/Versickerungsanlagen, Förderung Pflanzenkläranlagen, leaky dams

Quelle: Emch+Berger 2023 Konzept/Massnahmenfacher Schwammland

43

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## • Messbare Effekte?

- Massnahmen in Fliessgewässern (Revitalisierung, Biber, BDA, check dams, etc.)
  - Erhöhung Abflussvolumen um 28%, Verlängerung Abfluss in Trockenzeit um 1 Monat <sup>(1)</sup>
  - Reduktion HW-Spitzen um 30% bis 50% <sup>(1-3)</sup>, Verzögerung Spitze um bis zu 24h <sup>(4)</sup>
  - Zunahme GW-Infiltration um bis zu 10% <sup>(5)</sup>, Zunahme Bodenfeuchte um 10% <sup>(6)</sup>
  - Erhöhung CO<sub>2</sub>-Speicherung um Faktor 10+ <sup>(7)</sup>
- Massnahmen in Wäldern (Erhalt, Schutz, Wiederherstellung)
  - Senkung Landoberflächentemperatur in Hitzeperioden um bis zu 20°C <sup>(8)</sup>
  - Senkung Jahresmitteltemperatur um 1-2°C <sup>(9)</sup>
- Massnahmen im Kulturland (Keyline)
  - Erhöhung Wasserkapazität, Infiltration, Verringerung Erosion, Erhöhung Erträge <sup>(10-12)</sup>

Hintergrundbild: California Dept. of Water Resources

- (1) Norman et al. 2015      (4) Nyssen et al 2011      (7) Norman et al 2022      (10) del Carmen Ponce-R. 2021  
 (2) Puttock et al 2017      (5) Norman et al 2019      (8) Gehr et al 2021      (11) Duncan & Krawczyk 2018  
 (3) Zahner 2018      (6) Arnold et al 2012      (9) Barnes et al 2024      (12) Giambastiani et al., 2023

44

# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

## Synergien SWL mit Trinkwasserversorgung

1. Natürliche Grundwasseranreicherung (gesteigerte Versickerung)
2. Entlastung Trinkwasserversorgung in Trockenperioden (Pufferwirkung Bodenfeuchte, dezentrale Speicher, Regenbewirtschaftung, etc).
3. Reduktion von Hochwasserrisiken/-schäden bei TW-Infrastruktur (Dämpfung Hochwasserspitzen)

→ Erhöhung Systemresilienz Trinkwasserversorgung

Hintergrundbild: SVGW

45

## BEISPIEL «SLOW WATER»



### Massnahmen u.a.

- Humuswirtschaft / Bodenaufbau
- Untersaaten, Einsaaten, Begrünung
- Schonende Bodenbearbeitung
- Keylines
- Agroforst
- Nutzung Drainagen für Wasserrückhalt
- Retentionsteiche
- Swales

### Forschung und Praxis

Mitfinanziert vom BLW

Grosse Tragweite:

- 11 Gemeinden im Kanton BL
- 6 Gemeinden im Kanton LU
- 6 Jahre Laufzeit

→ [LINK Projekt](#)

46

# BEISPIEL «KATZHOF»

**Massnahmen u.a.**

- Keylines
- Agroforst
- Retentionsteiche
- Swales
- uvm

**Forschung und Praxis**  
Pilotbetrieb des Projekts Slow Water

→ [LINK Projekt](#)

Schema: Katzhof / P. Gerhardt. Hintergrundbild: Katzhof

47

# BEISPIEL «SWL UECHTGABEN»

**Massnahmen u.a.**

- Wiedervernässung mit 30 BDAs
- Anhebung Bachsohle und Erosionskontrolle
- Wasserspeicherung
- Keylines
- Hecken + Agroforst
- Biodiversitätsförderung
- TV-Beitrag «SRF Einstein»

→ [LINK SRF Einstein](#)  
→ [LINK Projekt](#)  
→ [LINK Horbermatt](#)

Bildquellen: Fernsehen SRF, Emch+Berger, S. Minigg

48



49



50

# BEISPIEL «SWL BIBERAUE»

**Massnahmen u.a.**

- Vernässung 3 ha
- Steuerbar durch 3 Kanäle
- Schaffung Wasserspeicher, Versickerung
- Anhebung Bachsohle
- Erhöhung Klimaresilienz
- Biodiversitätsförderung

Bildquelle: ProNatura, Emch+Berger

→ [LINK Projekt](#)

51

# BEISPIEL «SPONGESCAPES»

**Reviving nature's sponges for climate resilience**

**EU-Forschungsprojekt**

- 10 Forschungsinstitute in 9 Ländern, Lead Niederlande
- Grosse Tragweite

**Massnahmen u.a.**

- Analyse 140 Fallstudien
- Modellierung
- Evaluation Best-Practice Massnahmen
- Schwammland-/stadt

Funded by the European Union

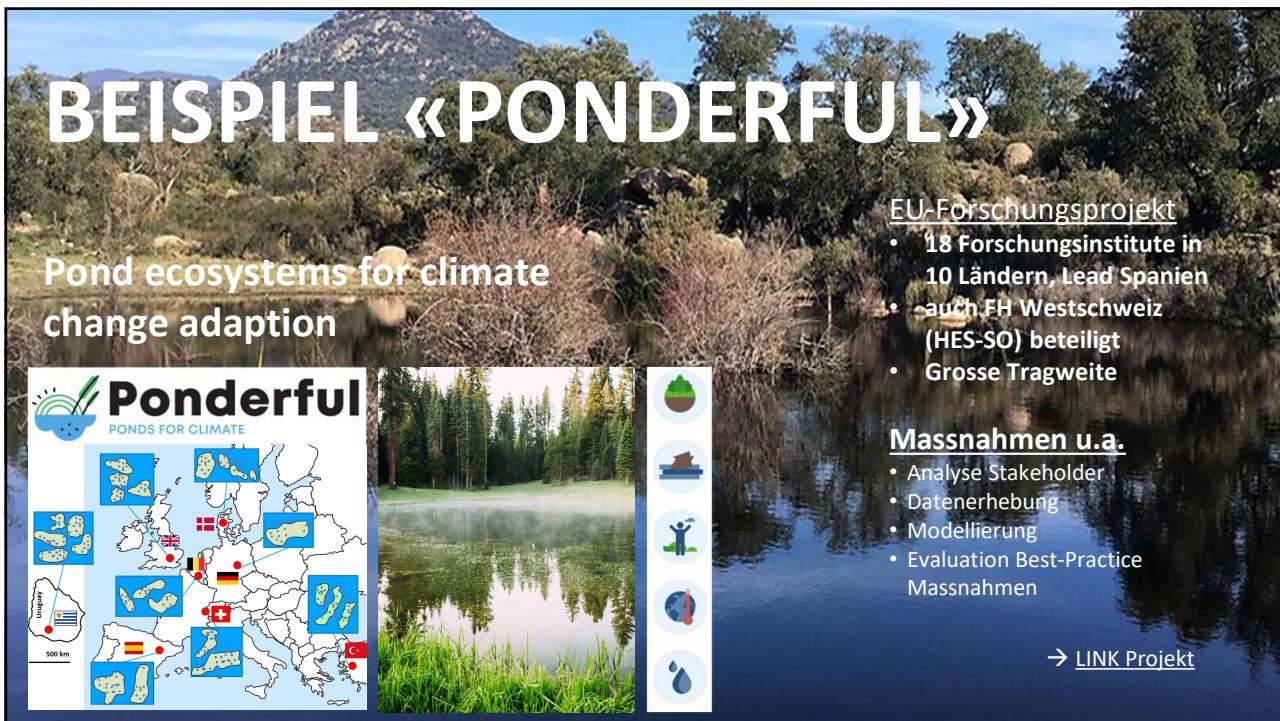
UK Research and Innovation

→ [LINK Projekt](#)

→ [LINK Database](#)

Quelle: Projekt «SpongeScapes», Deltares

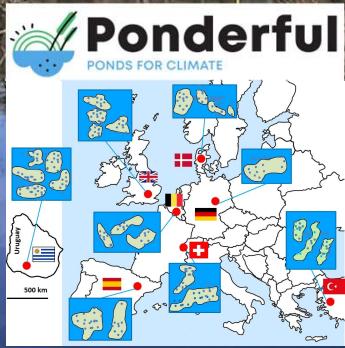
52



# BEISPIEL «PONDERFUL»

**Pond ecosystems for climate change adaption**

**Ponderful** PONDS FOR CLIMATE



**EU-Forschungsprojekt**

- 18 Forschungsinstitute in 10 Ländern, Lead Spanien
- auch FH Westschweiz (HES-SO) beteiligt
- Grosse Tragweite

**Massnahmen u.a.**

- Analyse Stakeholder
- Datenerhebung
- Modellierung
- Evaluation Best-Practice Massnahmen

→ [LINK Projekt](#)

53



# SCHWAMMLAND ALS LÖSUNG

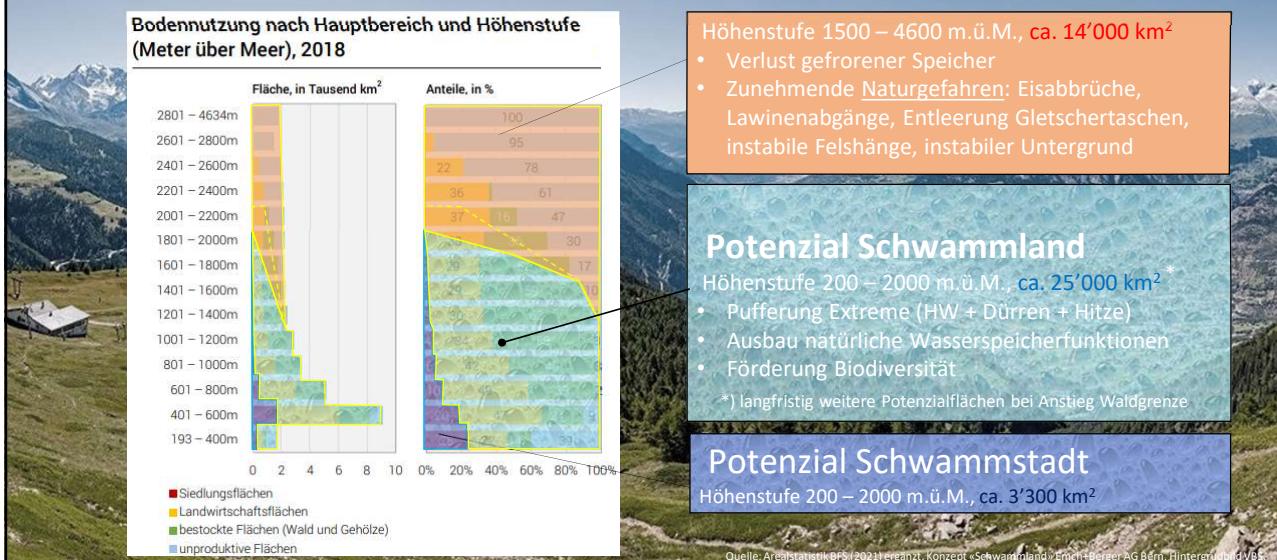
## FINANZIERUNG ?

- Das Geld ist da:
  - Förderprogramm für ökologische Infrastruktur
  - Beiträge für Agroforst
  - Künftige Subventionen/Lenkungsmöglichkeiten im Sektor Landwirtschaft
  - NFA/Programmvereinbarungen im Umweltbereich (Revitalisierungen, HWS)
  - Waldbiodiversität
  - Ökofonds, Stiftungen
  - Finanzhilfen für Regionalentwicklung
- Weitere Möglichkeiten:
  - Zertifizierungssystem für Klimaanpassung (analog CO<sub>2</sub> Zertifikaten)?

Hintergrundbild: S. Schwarzer

54

# SCHWAMMLAND POTENZIAL ?



55

## ZEITFENSTER FÜR UMSETZUNG?

### WARUM ES EILT

#### 1. Stete Verluste bei Schlüsselressourcen

- Boden: Erosion, Verschlammung, Verdichtung, Benetzungshemmung
- Vegetation: Dürren, Stürme, Waldbrände
- Artenvielfalt: Habitatverlust/-fragmentierung, Stoffbelastung, Temperaturextreme
- Wasser: Verlust «grünes Wasser», Veränderte Allokation, Stoffbelastung

Hintergrundbild: Meiningen Verlag

56

# ZEITFENSTER FÜR UMSETZUNG?

## WARUM ES EILT

### 2. Nicht lineare Entwicklungen

- Kipp-Punkte<sup>(1,2)</sup> (div. Ökosysteme)
- «Compound Extremes»<sup>(1,2,3)</sup> (katastrophale Kombinationen von Extremereignissen)
  - Region Emilia Romagna (Nord-Italien 2023): Extreme Dürre gefolgt von Flutkatastrophe
  - Region Thessalien (Mittel-Griechenland 2023): Extreme Dürre gefolgt von Flutkatastrophe
  - Region Lytton (West-Kanada, 2021): Extreme Hitze gefolgt von Brandkatastrophe

1) Kopp et al 2017  
 2) Afroz et al. 2023  
 3) Kemp Et al. 2022

Hintergrundbild: BC Wildfire Service

57

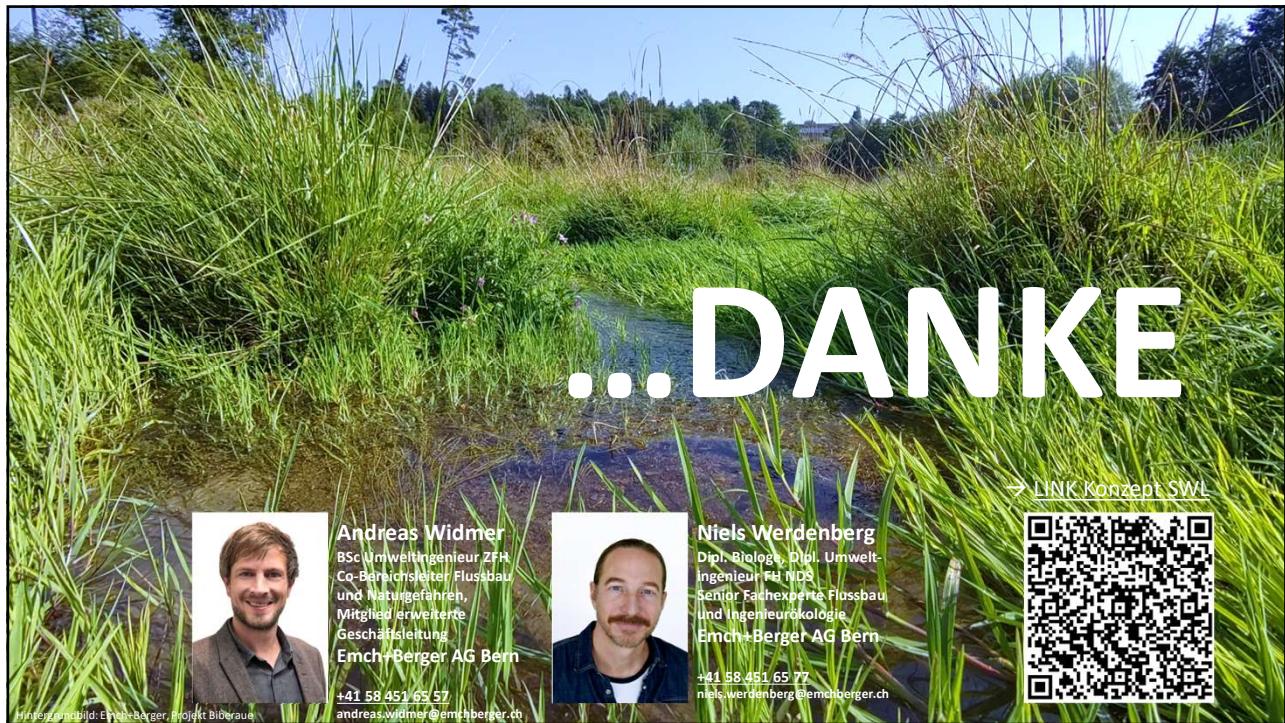
# ZEITFENSTER FÜR UMSETZUNG

## NOCH SIND UNSERE CHANCEN INTAKT

## ...NUTZEN WIR SIE JETZT !

Hintergrundbild: Emch+Berger Projekt Biberau

58



59