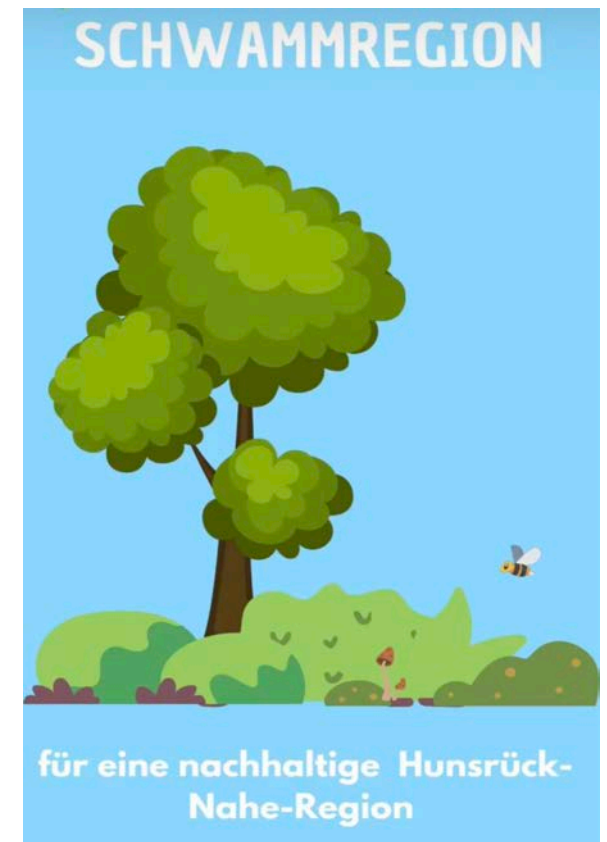


Klimaanpassungsmaßnahmen in den Gemeinden - Wie kann sich die VG gegen Dürre und Starkregen wappnen?

Vortrag in Bad Sobernheim
am 8.10.2024

Dr. Norbert Weißmann
Regionalbündnis Soonwald-Nahe e.V.



Gliederung

- Hintergründe des Klimawandels
- Gesetzlicher Rahmen
- Wasserrückhaltung
- Handlungsfelder Klimaanpassung
- Wassermanagement
- Aktionen in Dorf und Stadt
- Die Bedeutung des Kohlenstoffs im Boden
- Aktionen in Forst- und Landwirtschaft
- Beteiligte am Wassermanagement
- Von Sofortaktionen zum Gesamtkonzept

Der Klimawandel beschleunigt sich

Der neunte Hitzerekord in Folge

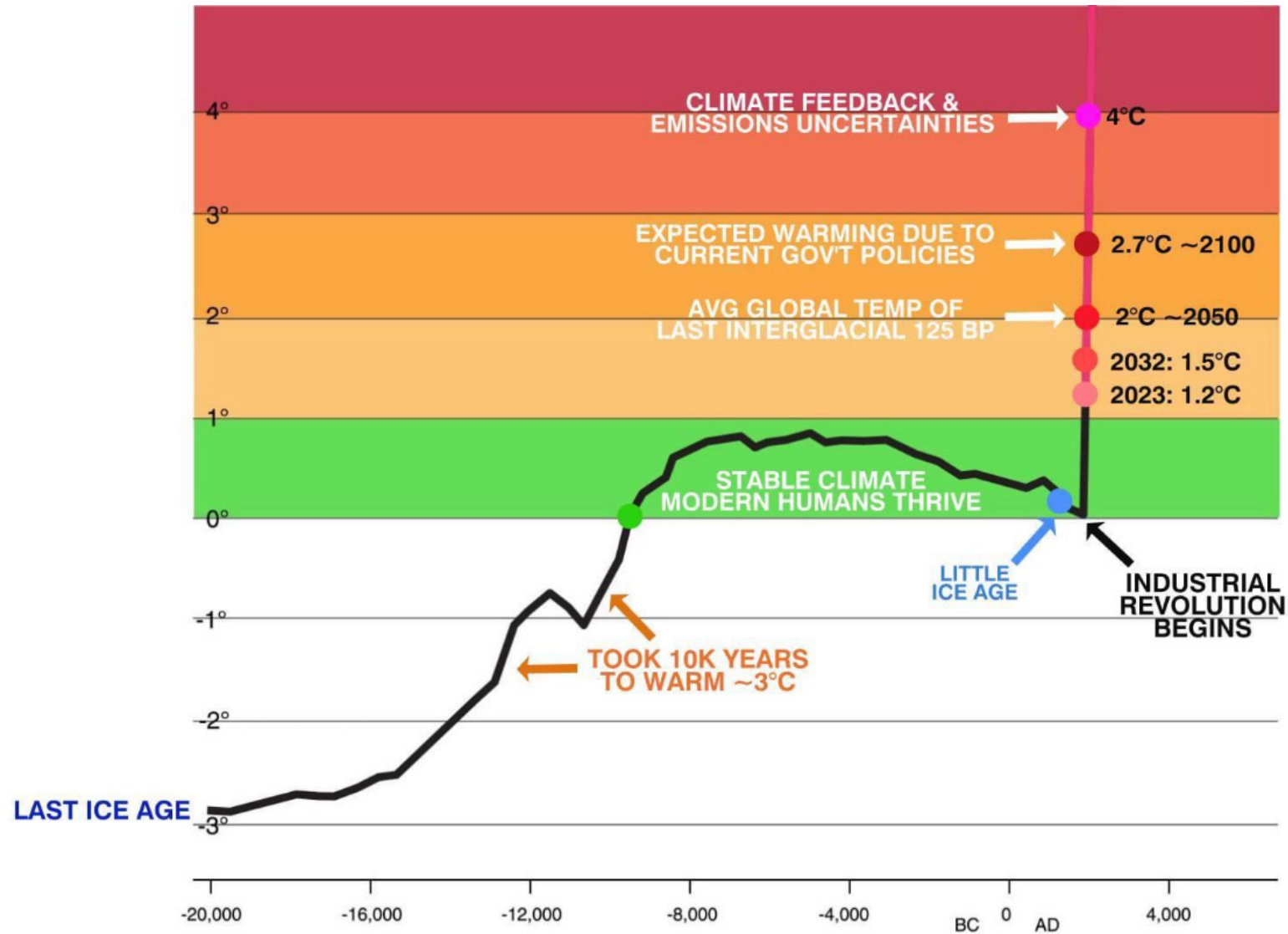
Der EU-Klimawandeldienst Copernicus stellt fest: Der Februar 2024 war der weltweit jemals gemessene. Neue Extreme dürften kommen. ...



Kein Schnee, nirgends: Bobbahn in Winterberg im Sauerland, wo gerade die Weltmeisterschaft stattfand
Foto: dpa

Der August 2024 war der weltweit 15. heißeste Monat in Folge

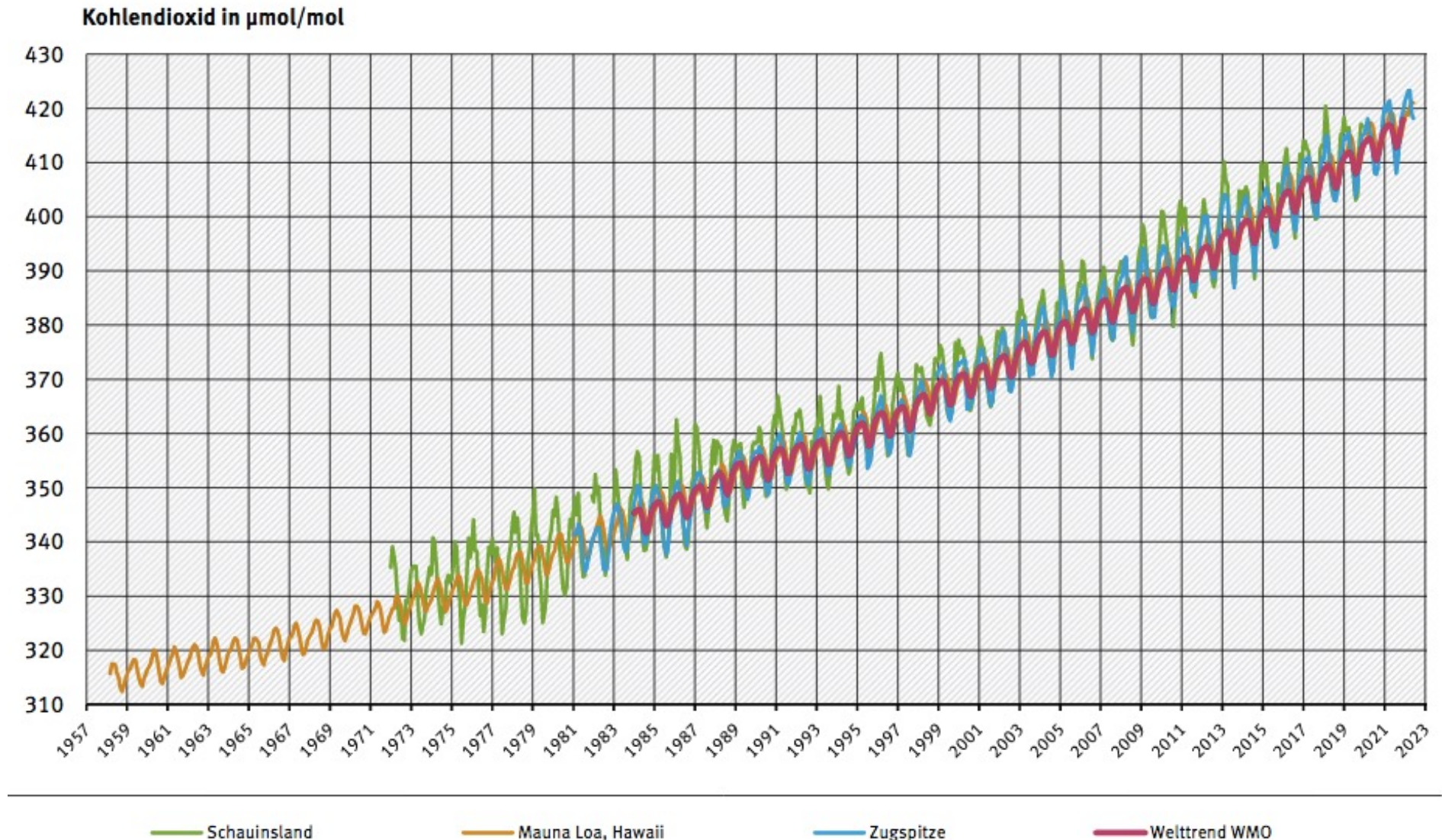
Die Temperaturentwicklung der letzten 20.000 Jahre



Klimakrise – Warum?

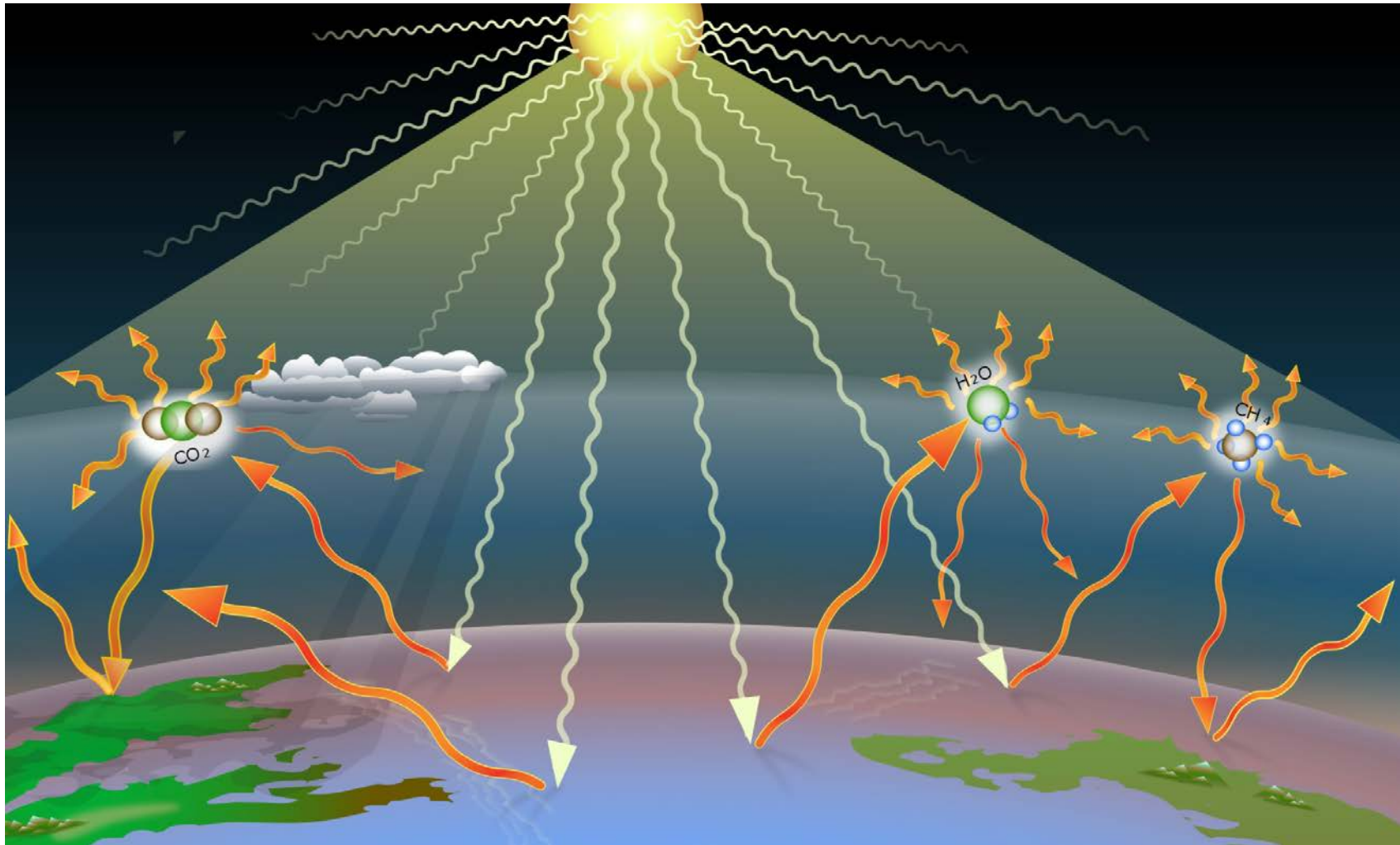
- Der Gehalt an Treibhausgasen steigt:
 - Kohlendioxid (Verbrennung fossiler Quellen, Landnutzung)
 - Methan (20 x schädlicher als CO₂, zur Zeit besonders schneller Anstieg u.a. wegen Lecks bei LNG-Produktion)
 - Distickstoffoxid (Zersetzung mineralischer Stickstoffdünger, Verbrennung)

Kohlendioxid-Konzentrationen in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte, Quelle: UBA)



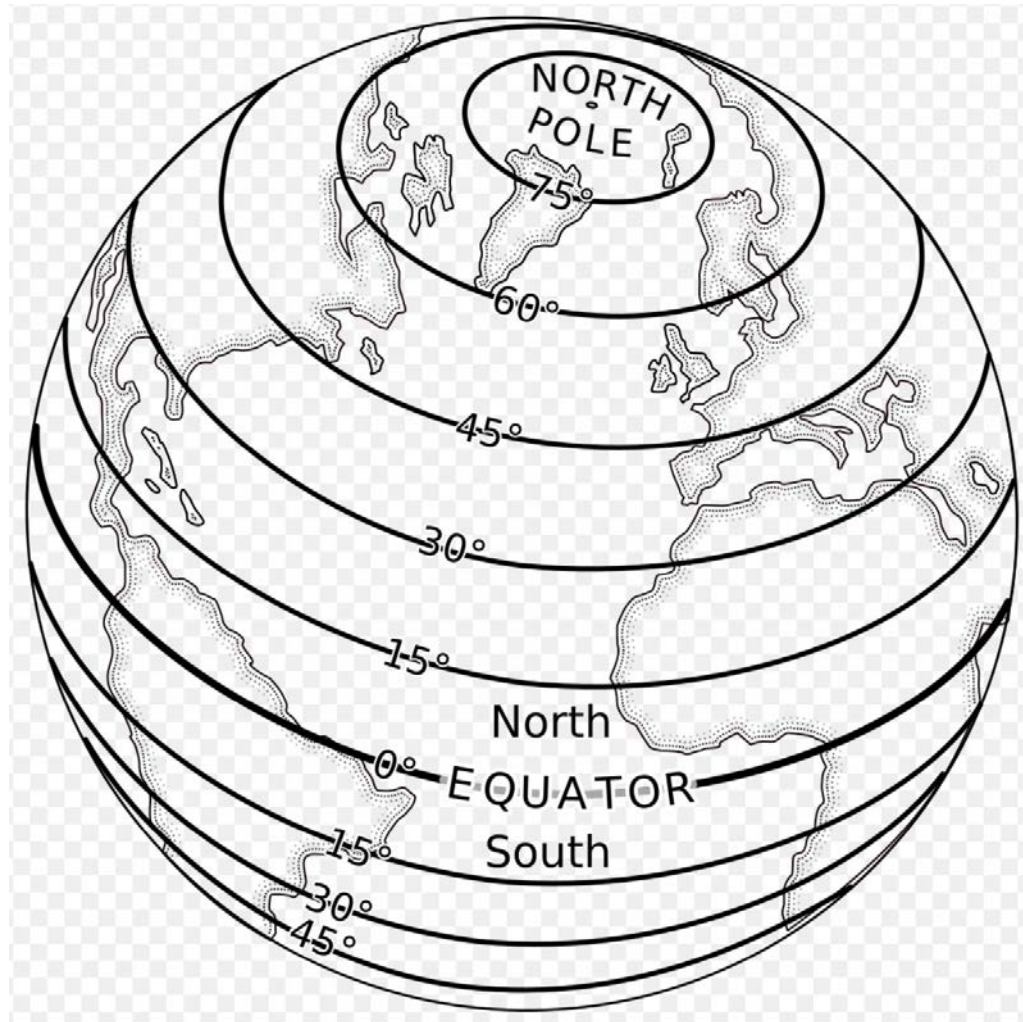
Quelle: Umweltbundesamt (Schauinsland, Zugspitze), NOAA Global Monitoring Division and Scripps Institution of Oceanography (Mauna Loa, Hawaii), World Meteorological Organization, WDCGG (World Trend)

Treibhauseffekt

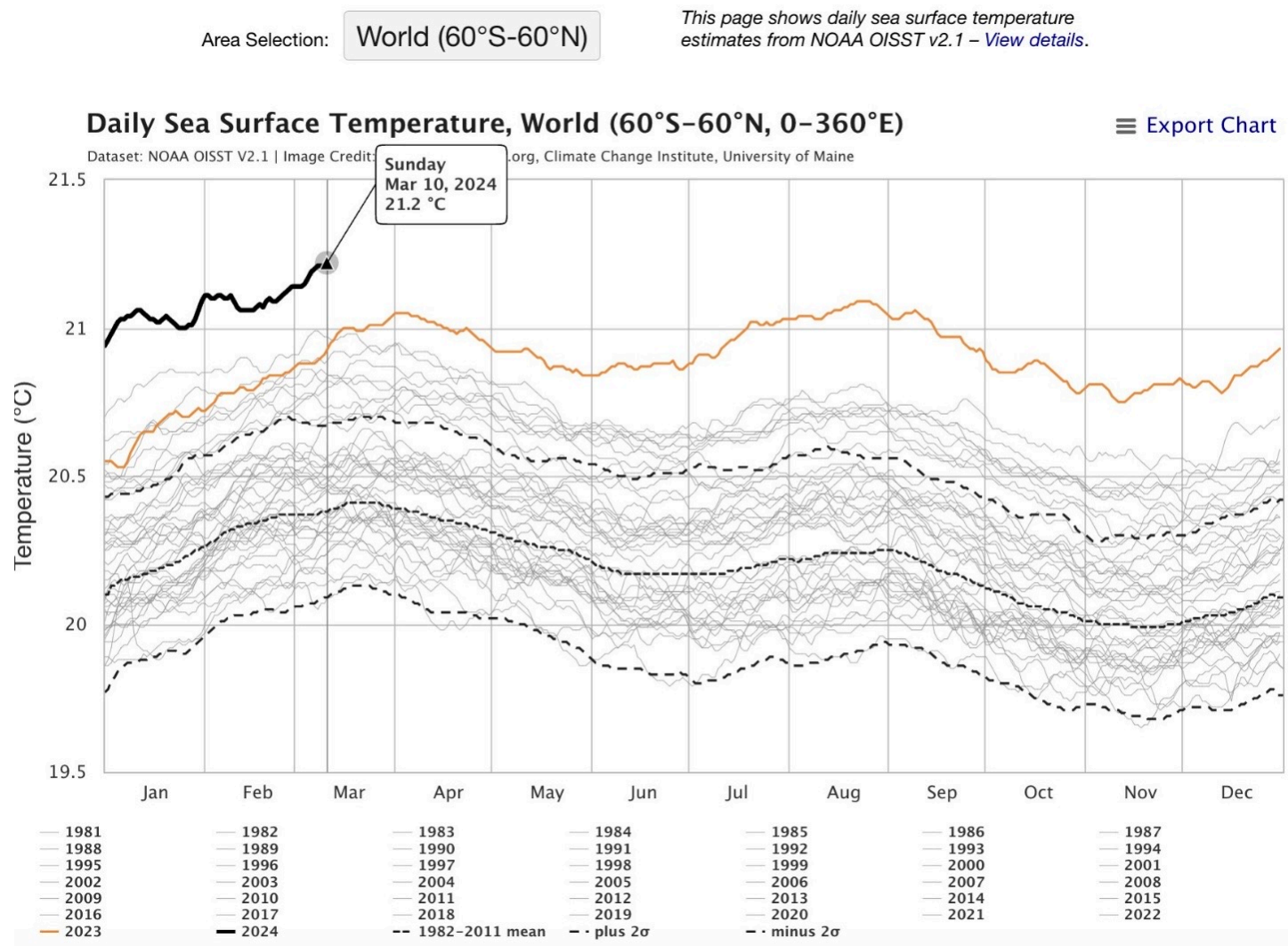


Quelle: Wikipedia

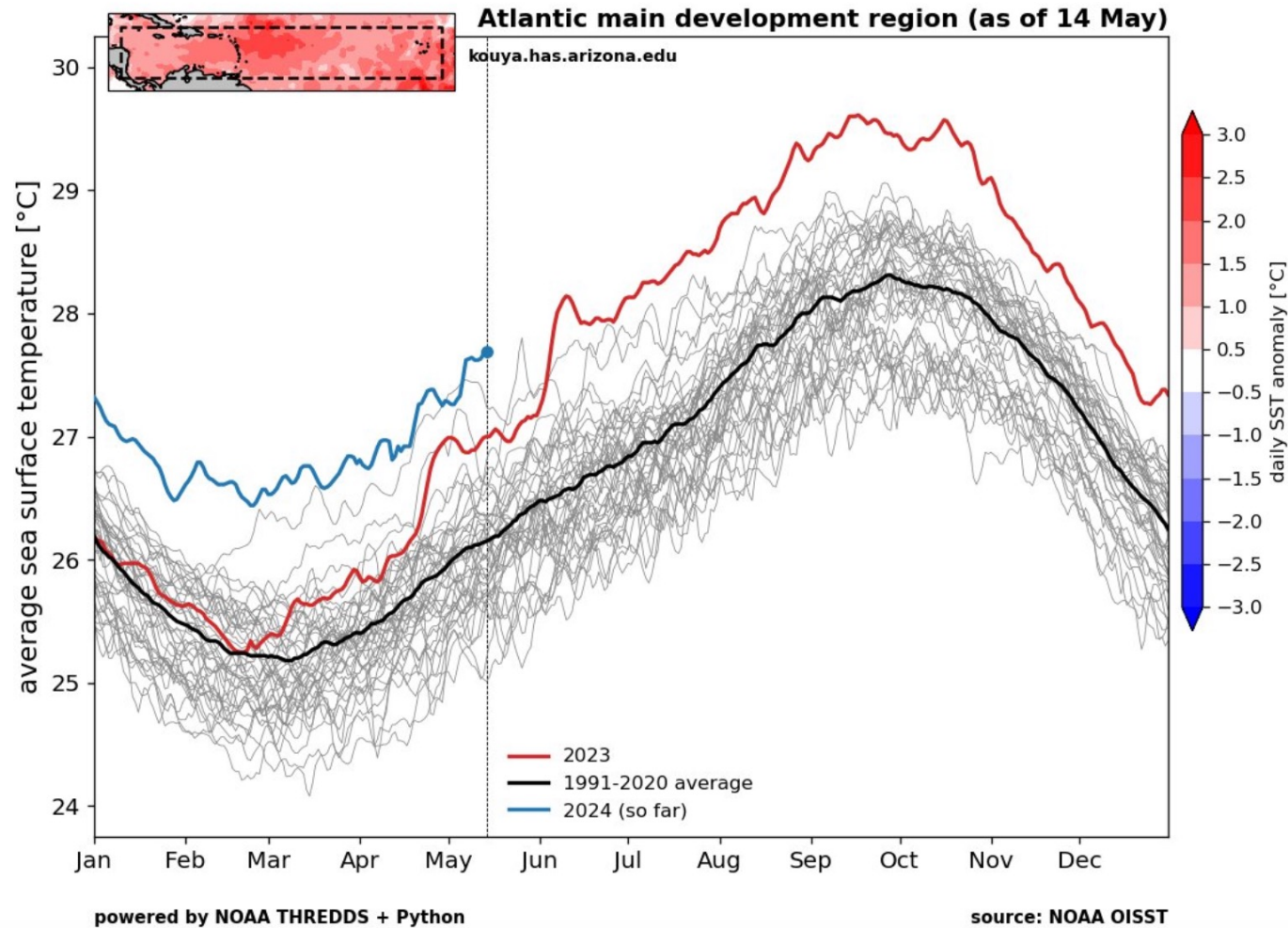
Das Wetter wird über den Meeren
(71% der Erdoberfläche) gemacht



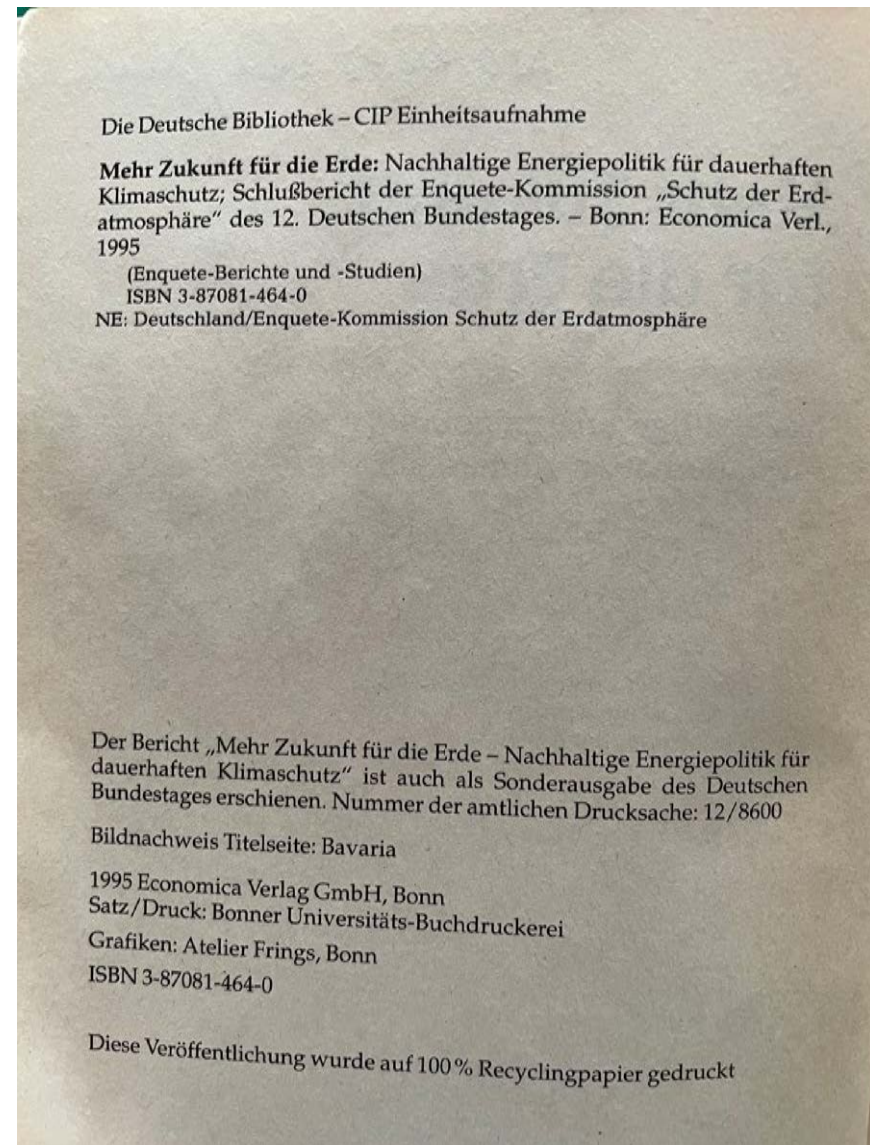
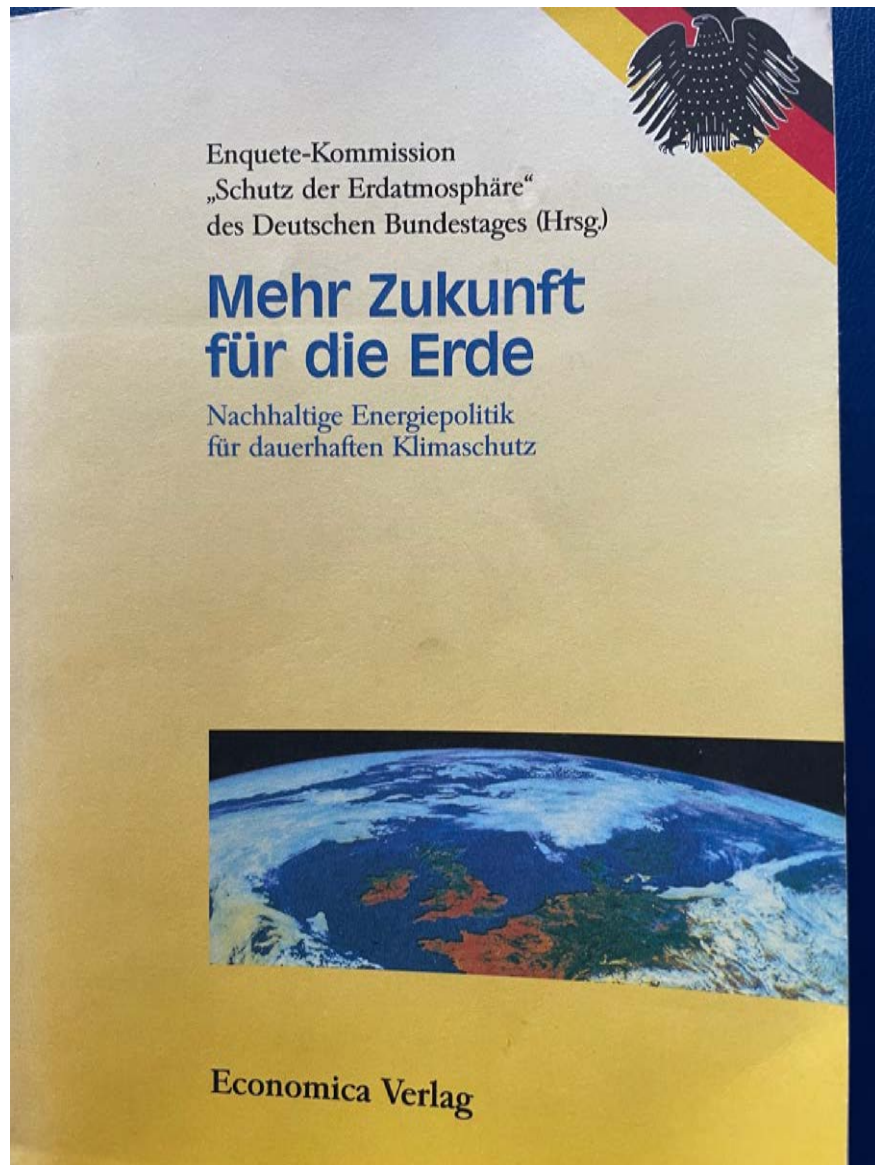
Durch den Treibhauseffekt heizen sich auch die Meere immer schneller auf



Für uns besonders relevant: Die Erwärmung des Atlantiks



Prognose aus 1994!



Vor den Folgen der Erwärmung wurde schon 1994 gewarnt

Während die Prognosen der globalen Klimaänderung recht gut übereinstimmen, weichen die Aussagen über die regionalen Klimaänderungen deutlich voneinander ab. Trotz dieser vorhandenen Unterschiede stimmen die Klimamodelle in folgenden Aussagen überein:

- Der Anstieg der oberflächennahen Lufttemperatur wird über den Landflächen stärker ausfallen als über den Ozeanen und in den Polargebieten größer sein als in den Tropen (vgl. Abb. 2.5-1b).

Aus: Mehr Zukunft für die Erde, 1994, S. 49

Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestags

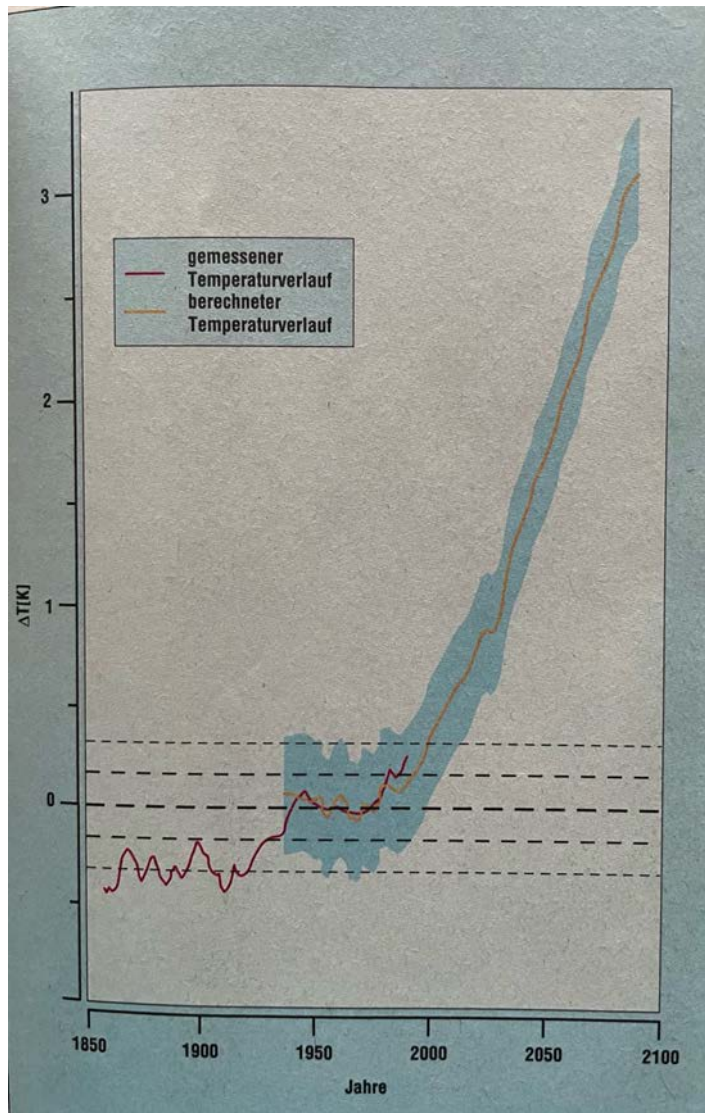
Vor den Folgen der Erwärmung wurde schon 1994 gewarnt

- Durch die mit der Erwärmung verbundene, höhere Verdunstung von Oberflächenwasser entsteht eine Tendenz zu allgemein zunehmenden Niederschlägen, die sich allerdings regional stark unterschiedlich auswirken wird. Zunehmende Niederschläge werden vornehmlich in den höheren Breiten beider Hemisphären sowie in der Nordhemisphäre in den mittleren Breiten im Winter erwartet. Dagegen werden die Niederschläge im Sommer in vielen, bereits heute sehr trockenen Regionen der niedrigen Breiten sowie in den nördlichen mittleren Breiten abnehmen und zu einer Verringerung der Bodenfeuchte führen, die sich nachhaltig auf die natürlichen und landwirtschaftlich genutzten Ökosysteme dieser Breiten auswirken dürfte.

Aus: Mehr Zukunft für die Erde, 1994, S. 49

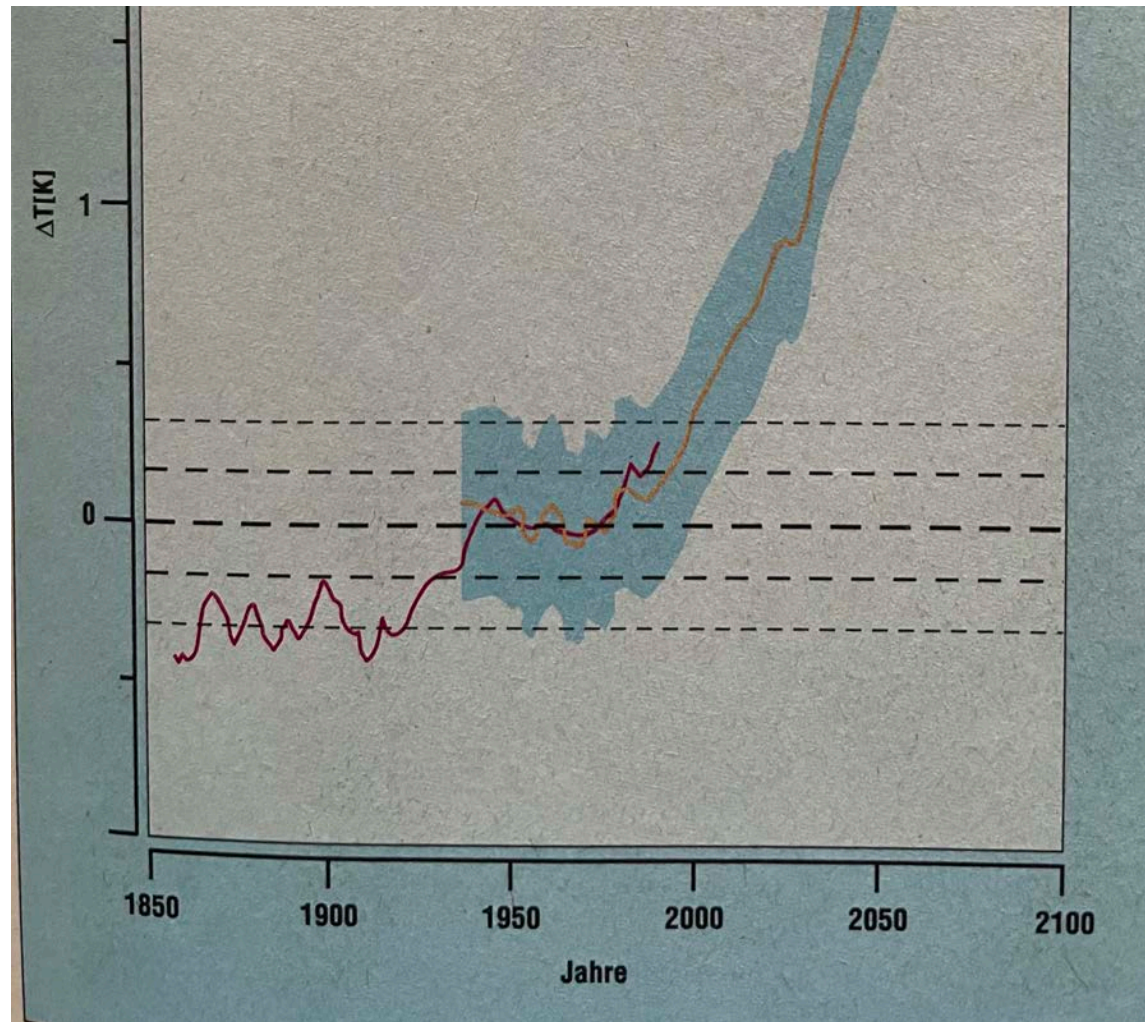
Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestags

Hört auf die Wissenschaft !



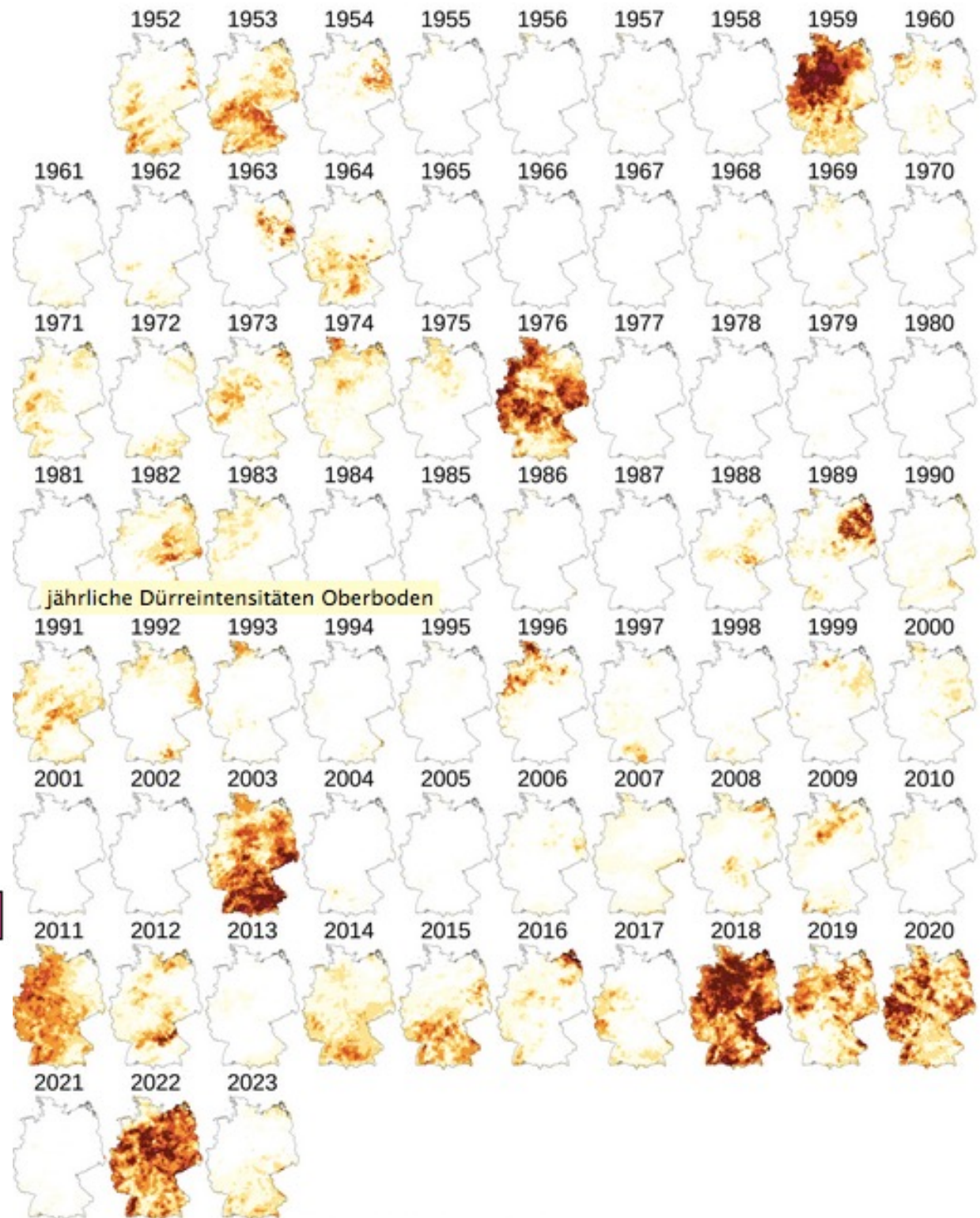
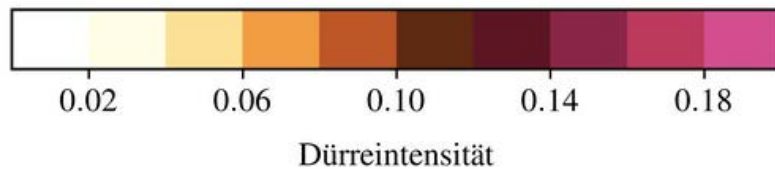
Aus: Mehr Zukunft für
die Erde, 1994, S. 47
Enquete-Kommission
„Schutz der
Erdatmosphäre“ des
Deutschen
Bundestags

Erwärmung heute wie 1994 prognostiziert!



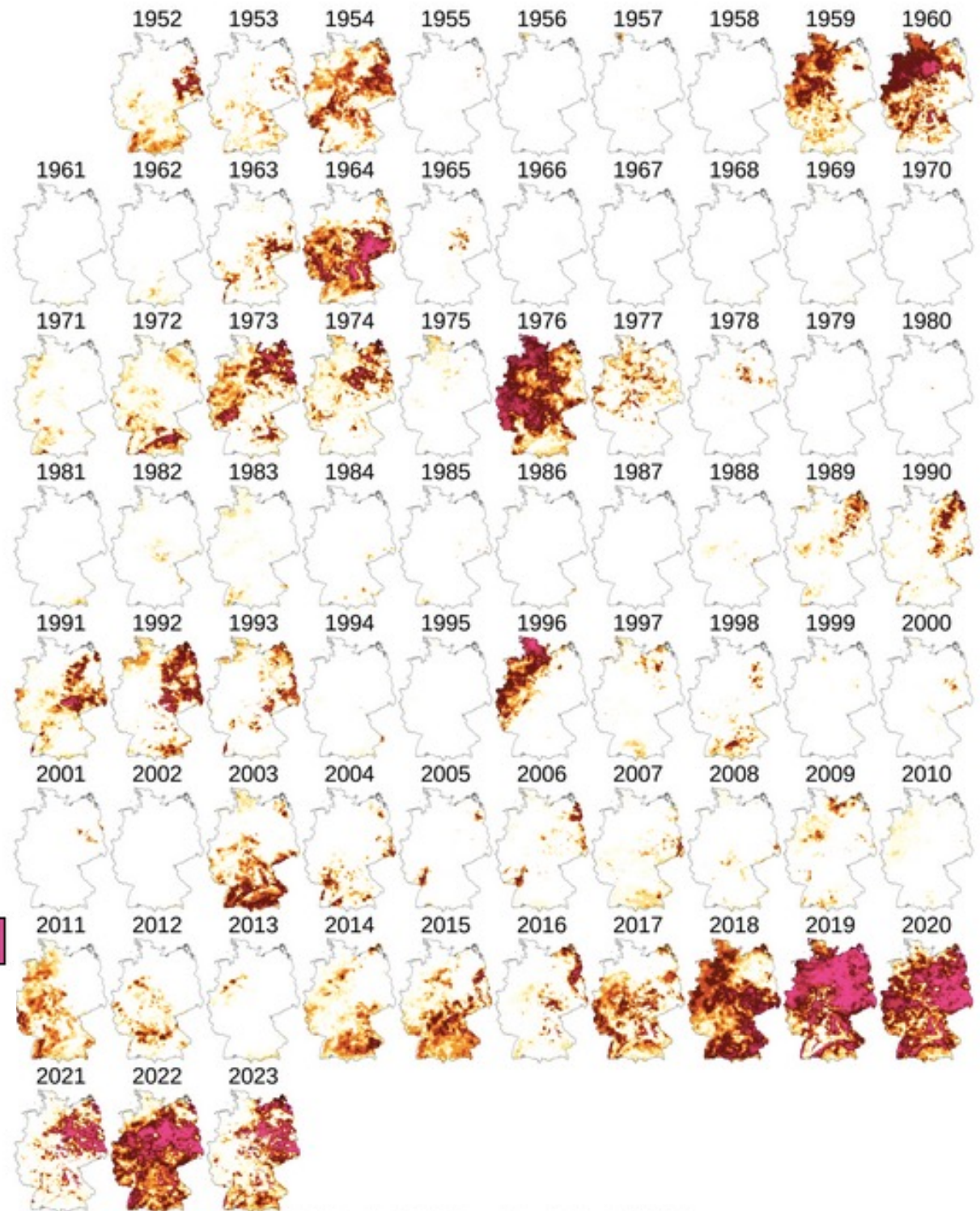
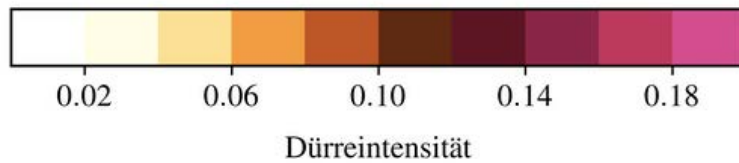
Dürreintensitäten

April-Oktober
Oberboden
0 bis 25 cm Tiefe



Dürreintensitäten

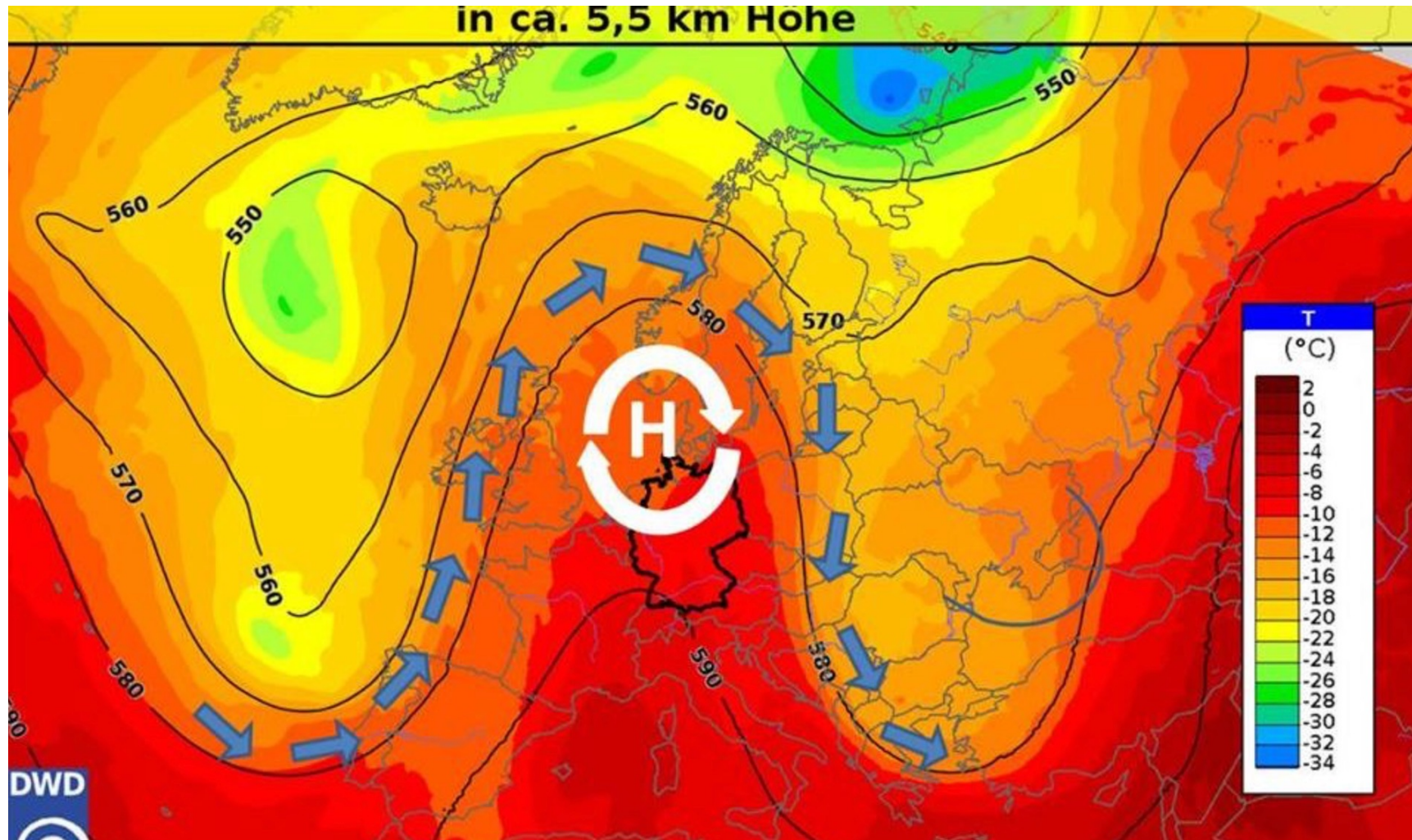
April-Oktober
Gesamtboden
0 bis 2 Meter



Quelle: www.Umweltbundesamt.de

Warum Dürre oder Dauerregen?

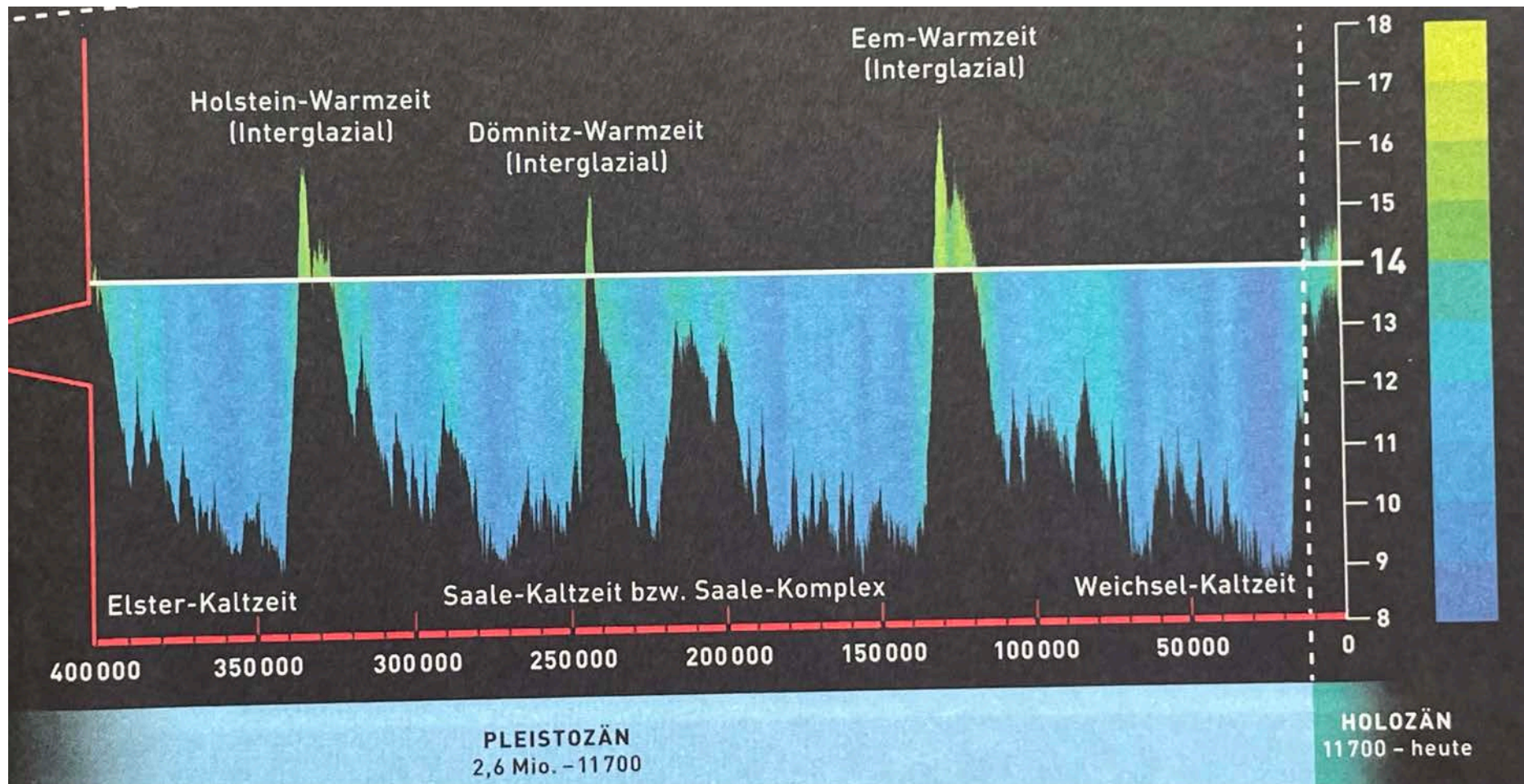
Die Antwort: Omega-Wetterlagen



„Warmphasen gab es doch schon immer ´mal in der Erdgeschichte“

- Wir leben seit 11.000 Jahren in einer Warmzeit
 - Es wird aber nicht kälter sondern sogar noch wärmer
 - Darauf sind Mensch & Biosphäre nicht gut vorbereitet
 - Über 40°C wird es bei feuchter Hitze lebensgefährlich für Mensch & Tier
 - Auch Bäume bekommen Sonnenbrand und sterben ab
- Wir müssen also vor allem für Kühlung sorgen:
 - Beschattung
 - Verdunstung
 - Wasser bevorraten für Konsum und Abkühlung

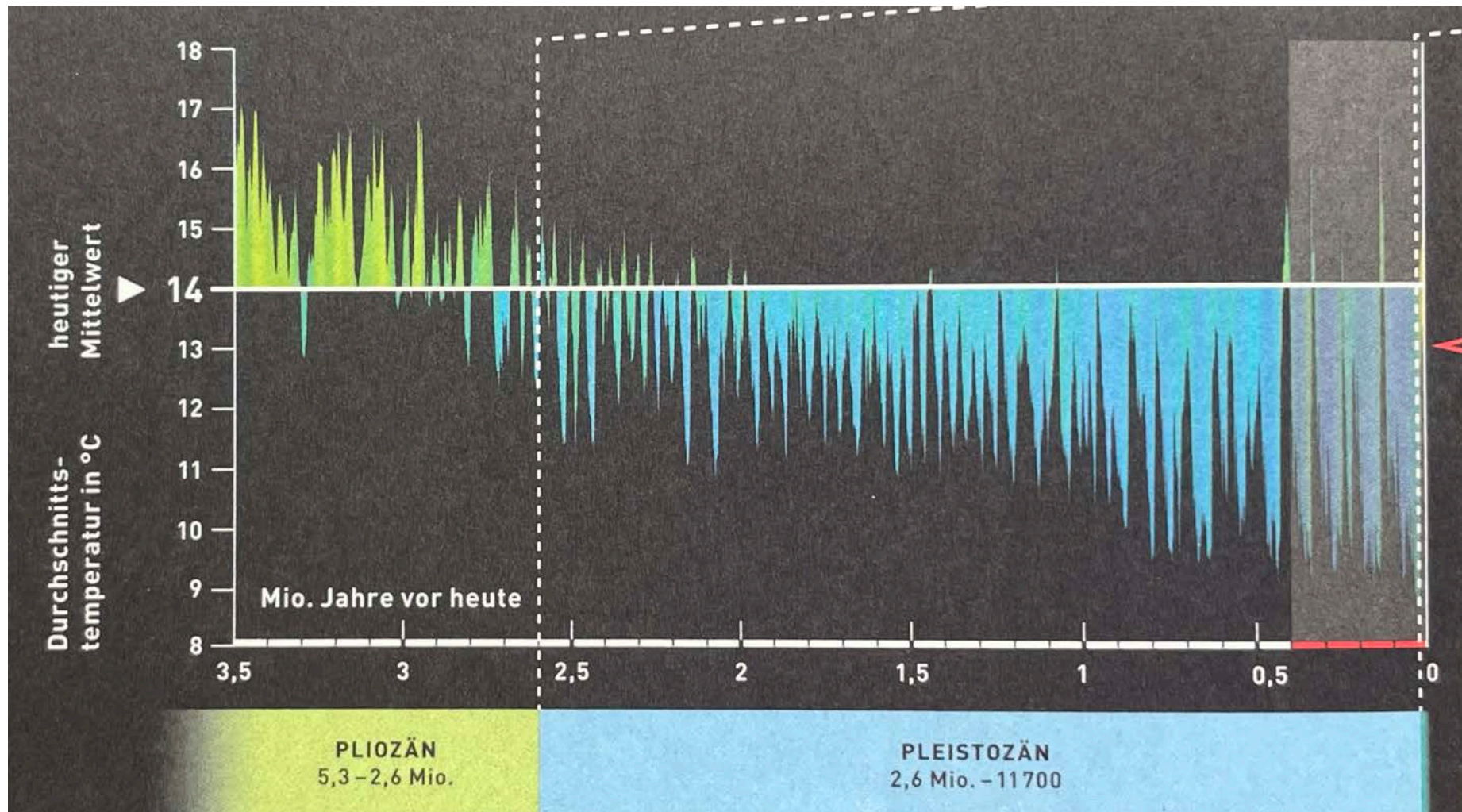
Die Temperaturwechsel in den Eis- und Warmzeiten der letzten 400.000 Jahre



Der Homo erectus entstand vor ca. 1,9 Millionen Jahren

Aus: Krause, J., Trappe, T., 2021: Hybris - Die Reise der Menschheit

Aber in der gesamten Menschheitsgeschichte
(1,9 Mio J.) war es nie deutlich wärmer als heute!



Aus: Krause, J., Trappe, T., 2021: Hybris - Die Reise der Menschheit

Klimawandelfolgen in Deutschland

- Anstieg der Lufttemperatur um 1,8°C (2023)
- Wärmste Jahre seit 1881: 2018, 2020, 2022, 2023
- Zunahme der Hitzetage (Tag > 30, Nacht > 20°C)
- Flutschäden nehmen zu
 - 2021 (Ahr, Erft): 8,1 Mrd. EUR Schäden (ohne Infrastruktur)
- Zunahme von Waldbränden
- Steigende wirtschaftliche Schäden
 - 2018: Weizenernte -15%, Silomais -20%
 - Fichten-Wälder sterben ab, auch Buche und Eiche betroffen

Die Folgen der Globalen Erwärmung auf den Wasserhaushalt

- In der Atmosphäre wird mehr Wasser und Energie transportiert
- Mehr Regen fällt in kürzerer Zeit (vor allen im Winter-Halbjahr)
- Starke Schwankungen bei der Wasserführung von Bächen und Flüssen (Austrocknen vs. Sturzfluten)
- Längere Dürreperioden, längere Vegetationsperiode
- Abnahme der erneuerbaren Wasserreserven (DE)
 - Langjähriges Mittel (1991-2020): 176 Kubikkilometer
 - 2018 bis 2020: 116-135 Kubikkilometer
 - Jährliche Abnahme seit 2000: 2,5 Kubikkilometer

Klimaanpassung

- Es ist (noch) nicht gelungen die Treibhausgasemissionen zu stoppen. Die Emissionen gehen nicht zurück sondern steigen im Gegenteil sogar noch weiter an.
- Klimaextreme werden daher an Häufigkeit und Intensität weiter zunehmen.
- Wir, das heißt jeder Einzelne und die Gesellschaft insgesamt, müssen sich notgedrungen an die Erderhitzung anpassen

Gesetzlicher Rahmen

- Deutsche Anpassungsstrategie 2008
- Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021
- Handlungsempfehlung: Klimarisikoanalysen auf kommunaler Ebene UBA 2022
- Bundes-Klimaanpassungsgesetz 2023
- Deutsche Anpassungsstrategie 2024 (Entwurf)
- 4. Aktionsplan Anpassung

Klimaanpassung ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe

„Um eine umfassende Anpassung an den Klimawandel und ausreichende Vorsorge zu erreichen, sind Aktivitäten auf allen Verwaltungsebenen, in allen Handlungsfeldern und Lebensbereichen und von vielen verschiedenen Akteursgruppen nötig.“

Deutsche Anpassungsstrategie, 2024

<https://www.bmuv.de/buergerservice/beteiligung/ueberblick-beteiligung/dialog-klimaanpassung-leben-im-klimawandel>

Handlungsfelder Klimaanpassung

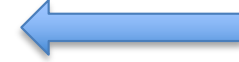
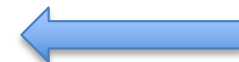
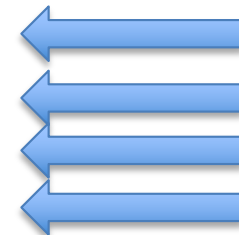
Handlungs- feld	Klimawirkung	Handlungsfeld	Klimawirkung
Boden	Bodenerosion durch Wasser	Küsten-/ Meeres- schutz	Wasserqualität und Grundwasserversalzung
	Wassermangel im Boden		Naturräumliche Veränderungen an Küsten
	Bodenerosion durch Wind		Beschädigung oder Zerstörung von Siedlung und Infrastruktur an der Küste
	Produktionsfunktion		Überlastung der Entwässerungseinrichtungen in überflutungsgefährdeten Gebieten
Biologische Vielfalt	Ausbreitung invasiver Arten	Fischerei	Verbreitung von Fischarten in Fließgewässern
	Schäden an wassergebundenen Habitaten und Feuchtgebieten		
	Schäden an Wäldern	Verkehr	Schiffbarkeit der Binnenschifffahrtsstraßen (Niedrigwasser)
Land- wirtschaft	Abiotischer Stress (Pflanzen)	Bauwesen	Schäden an Gebäuden aufgrund von Flusshochwasser
	Ertragsausfälle		Vegetation in Siedlungen
Forst- wirtschaft	Hitze- und Trockenstress		Stadtklima/Wärmeinseln
	Stress durch Schädlinge / Krankheiten		Innenraumklima
	Waldbrandrisiko	Industrie und Gewerbe	Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)
	Nutzfunktion: Holzertrag		
Wasser- haushalt/- wirtschaft	Gewässertemperatur, Eisbedeckung und biologische Gewässergüte	Menschliche Gesundheit	Hitzebelastung
	Belastung oder Versagen von Hochwasserschutzsystemen		Allergische Reaktionen durch Aeroallergenen pflanzlicher Herkunft
	Sturzfluten und Entwässerung		UV-bedingte Gesundheitsschädigungen (insb. Hautkrebs)
	Grundwasserquantität und -qualität		

Um welche Handlungsfelder und Klimawirkungen geht es heute?

Handlungs-feld	Klimawirkung
Boden	Bodenerosion durch Wasser
	Wassermangel im Boden
	Bodenerosion durch Wind
	Produktionsfunktion
Biologische Vielfalt	Ausbreitung invasiver Arten
	Schäden an wassergebundenen Habitaten und Feuchtgebieten
	Schäden an Wäldern
Land-wirtschaft	Abiotischer Stress (Pflanzen)
	Ertragsausfälle
Forst-wirtschaft	Hitze- und Trockenstress
	Stress durch Schädlinge / Krankheiten
	Waldbrandrisiko
	Nutzfunktion: Holzertrag
Wasser-haushalt/-wirtschaft	Gewässertemperatur, Eisbedeckung und biologische Gewässergüte
	Belastung oder Versagen von Hochwasserschutzsystemen
	Sturzfluten und Entwässerung
	Grundwasserquantität und -qualität

Worum geht es heute?

Handlungsfeld	Klimawirkung
Boden	Bodenerosion durch Wasser
	Wassermangel im Boden
	Bodenerosion durch Wind
	Produktionsfunktion
Biologische Vielfalt	Ausbreitung invasiver Arten
	Schäden an wassergebundenen Habitaten und Feuchtgebieten
	Schäden an Wäldern
Landwirtschaft	Abiotischer Stress (Pflanzen)
	Ertragsausfälle
Forstwirtschaft	Hitze- und Trockenstress
	Stress durch Schädlinge / Krankheiten
	Waldbrandrisiko
	Nutzfunktion: Holzertrag
Wasserhaushalt/-wirtschaft	Gewässertemperatur, Eisbedeckung und biologische Gewässergüte
	Belastung oder Versagen von Hochwasserschutzsystemen
	Sturzfluten und Entwässerung
	Grundwasserquantität und -qualität



Der Klimawandel betrifft alle!

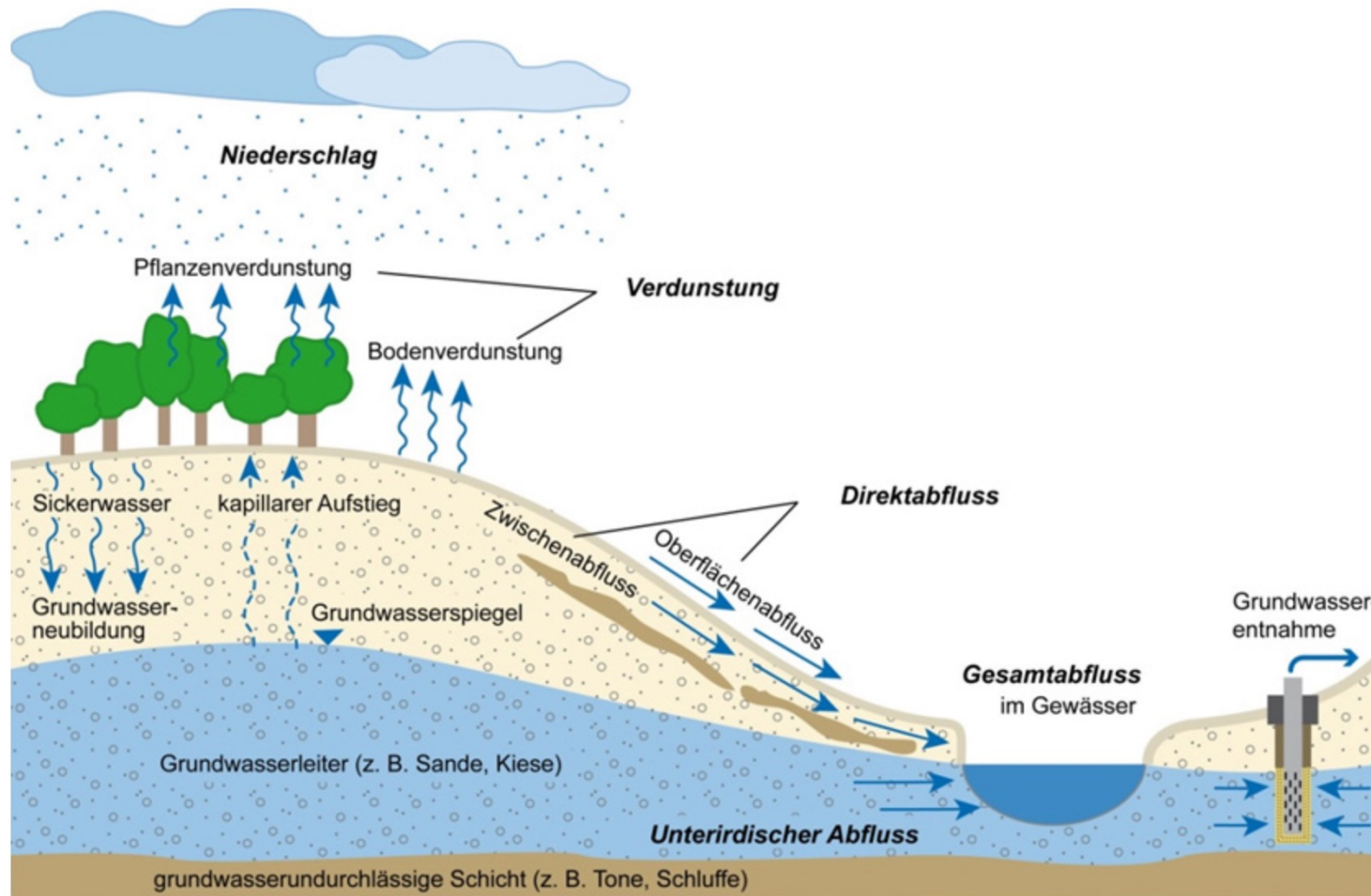
Handlungsfeld	Klimawirkung
Verkehr	Schiffbarkeit der Binnenschifffahrtsstraßen (Niedrigwasser)
Bauwesen	Schäden an Gebäuden aufgrund von Flusshochwasser
	Vegetation in Siedlungen
	Stadtklima/Wärmeinseln
	Innenraumklima
Industrie und Gewerbe	Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)
Menschliche Gesundheit	Hitzebelastung
	Allergische Reaktionen durch Aeroallergenen pflanzlicher Herkunft
	UV-bedingte Gesundheitsschädigungen (insb. Hautkrebs)

Besseres Wassermanagement (Schwammregion) hilft auch hier ↓

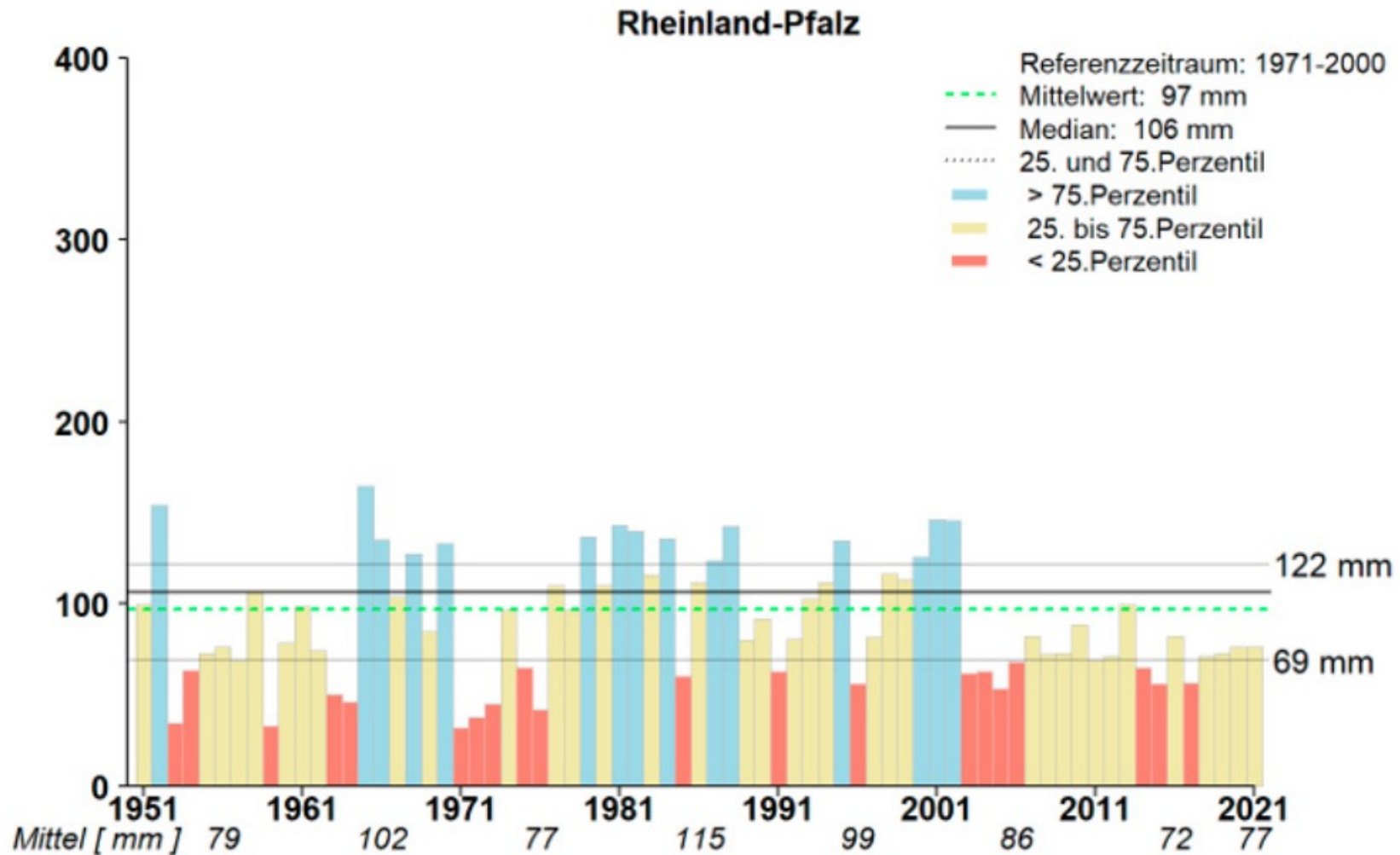
Handlungsfeld	Klimawirkung	
Verkehr	Schiffbarkeit der Binnenschifffahrtsstraßen (Niedrigwasser)	←
Bauwesen	Schäden an Gebäuden aufgrund von Flusshochwasser	←
	Vegetation in Siedlungen	←
	Stadtklima/Wärmeinseln	←
	Innenraumklima	←
Industrie und Gewerbe	Beeinträchtigung des Warenverkehrs über Wasserstraßen (Inland)	
Menschliche Gesundheit	Hitzebelastung	←
	Allergische Reaktionen durch Aeroallergenen pflanzlicher Herkunft	
	UV-bedingte Gesundheitsschädigungen (insb. Hautkrebs)	

Ohne Wasser kein Leben!

Den Wasserkreislauf erhalten!



Grundwasserneubildung



Starkregen-Schäden minimieren

Vorgaben:

Unterziel 2.II: Schäden durch Starkregen minimieren – Starkregengefahren- und -risikobewusstmachen

Der Umgang mit Überflutungen aus Starkregenereignissen erfordert eine gute Vorbereitung auf kommunaler Ebene und die Einbindung der privaten Eigenvorsorge. Die Erstellung und Veröffentlichung von Starkregen- bzw. Sturzflutgefahren- und -risikokarten sind eine wichtige Grundlage zur Entwicklung von Maßnahmen zum Schutz vor lokalen Überflutungen und Schäden durch Starkregenereignisse.

Die Karten können Grundlage für kommunale Planungen sein. Sie dienen der Risikoinformation von Planer*innen, Gebäudeeigentümer*innen und Einsatzkräften und unterstützen damit eine verbesserte Klimafolgevorsorge. Häufig bestehen Vorbehalte, die entwickelten Karten zu veröffentlichen, da die Sorge vor Einschränkungen in der Entwicklung bzw. vor Wertverlust der betroffenen Grundstücke hoch ist.

Starkregen-Schäden minimieren

Risiken bewusst machen

Erforderliche Maßnahmen:

1. Gesetzliche Verankerung zur Erstellung und Veröffentlichung von Gefahren- und Risikokarten zum Schutz vor lokalen Überflutungen nach Starkregenereignissen;
2. Erarbeitung von Gefahrenkarten zur Überflutung durch Starkregenereignisse und ggf. Aktualisierung vorhandener Bestandskarten, in Risikobereichen detaillierte Bestandsaufnahme auf lokaler Ebene und bei Bedarf Erstellung ortsspezifischer, lokaler Karten;
3. Etablierung eines Starkregenrisikomanagements, z. B. in Form von Maßnahmenplanungen der Kommunen zur Gefahren- und Risikoreduzierung (siehe auch Cluster Land- und Landnutzung).

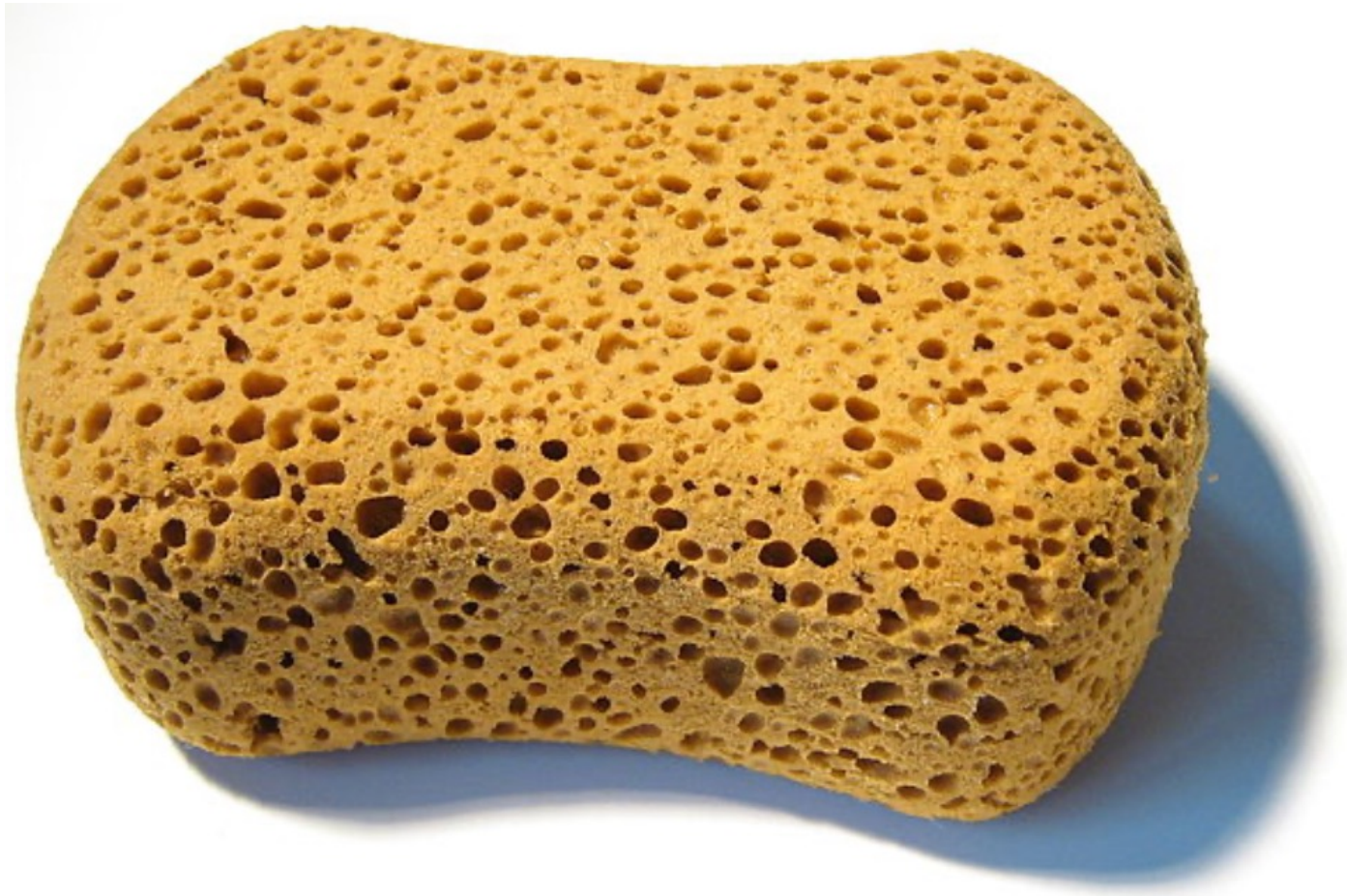
Stand in der Verbandsgemeinde Nahe-Glan:

- Risikokarten sind vorhanden
- Handlungsempfehlungen liegen für relevante Gemeinden bereits vor.
- Wie ist der Stand der Umsetzung?

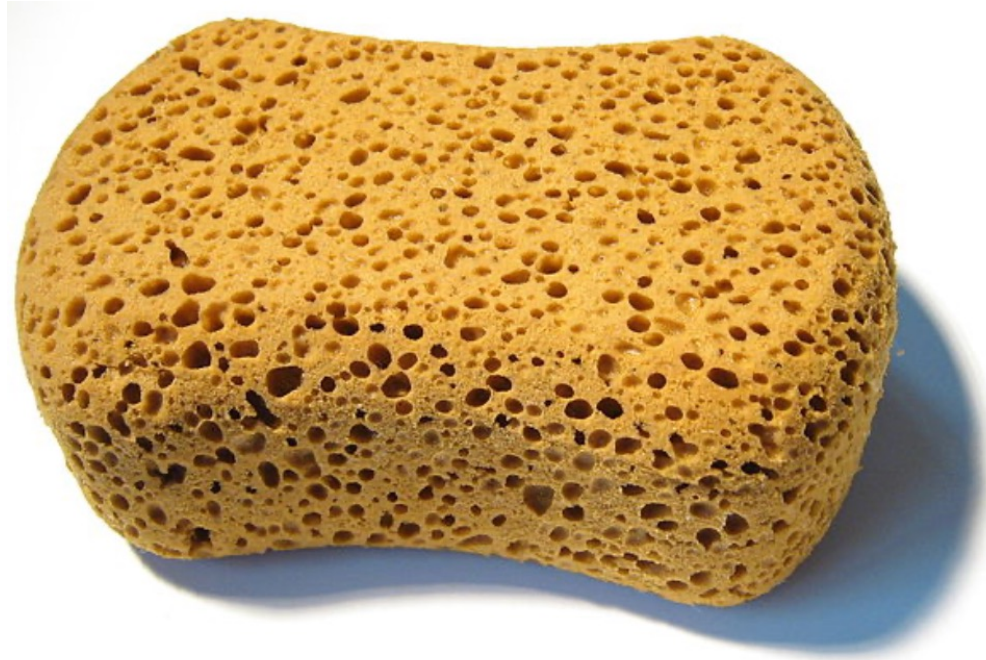
Ein neues Wassermanagement ist ein Schlüssel für eine gute Zukunft

- Wir müssen darauf bauen, dass
 - Politiker die Menschen (auch ihre Mitarbeitenden in den Verwaltungen) dazu motivieren, sich dem Klimawandel aktiv zu stellen, d.h. Geld und Zeit zu investieren,
 - die Wissenschaft Lösungen findet mit denen der Treibhausgasausstoß gebremst, schließlich gestoppt und CO₂ auch wieder aus der Atmosphäre entfernt werden kann,
 - es uns gelingt das Wasser einerseits zu bändigen (Hochwasserschutz) und es andererseits in genügender Menge verfügbar zu halten (Schwammregion).

Was macht einen Schwamm aus?



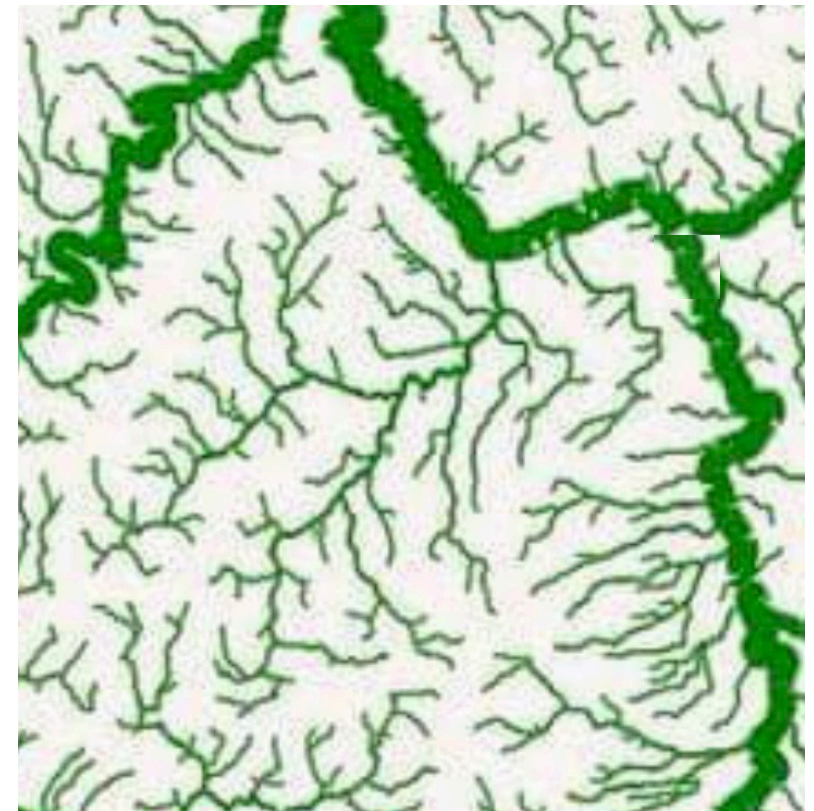
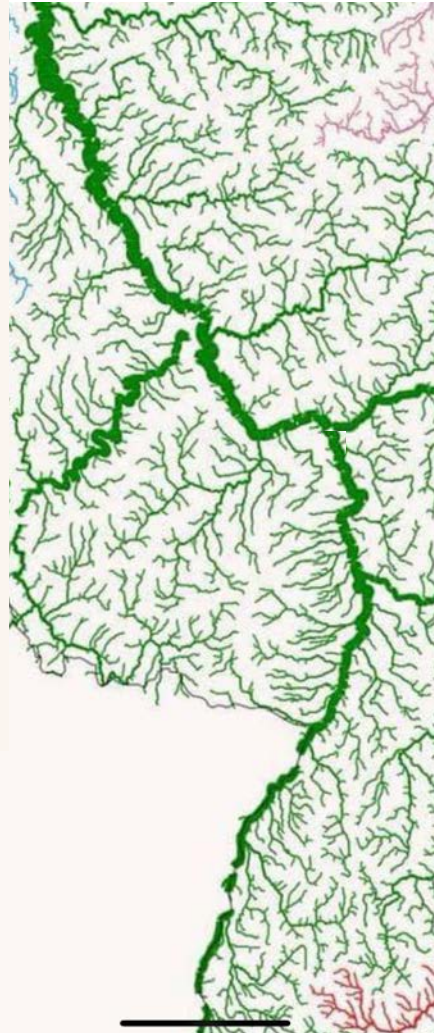
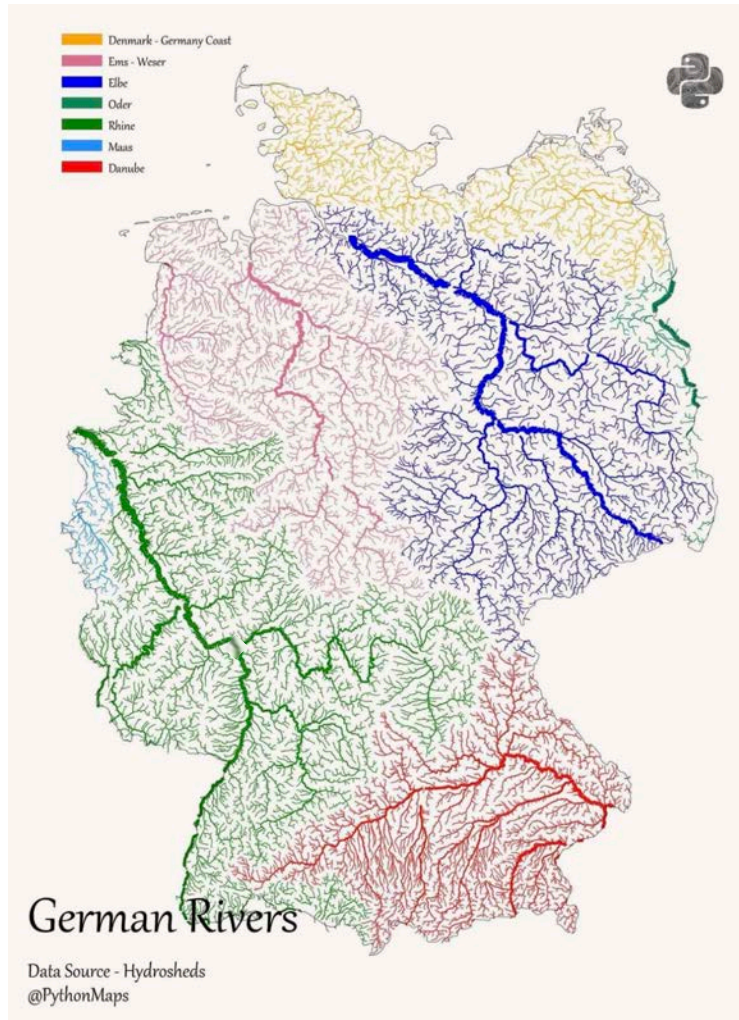
Was macht einen Schwamm aus?



- Er saugt Wasser auf, das zu viel ist
- Er gibt Wasser dort und dann ab, wenn es gebraucht wird

Schwammregion, von der Quelle bis zur Mündung!

Nahe



Guldenbach

Gräfenbach



Schwammregion:

Aktionen in Dorf und Stadt

- Hauseigentümer und Mieter
 - Dachentwässerung in Regentonnen und Gärten
 - Bau von Zisternen zur Regenwassernutzung
 - Gartenbewässerung
 - Toilettenspülung
 - Baumpflanzungen
 - an Hitze und Kälte angepasste Arten
 - Wurzeln leiten bei Regen das Wasser schnell in die Tiefe und sie zapfen bei Hitze das Grundwasser an und sorgen damit für Kühlung
 - Beteiligung bei Nachbarschafts-/Dorfinitiativen
 - Bereitstellung von Flächen für Wasserrückhaltung und Begrünung/Beschattung

Regenfänger, -diebe, -klappen einbauen



Einbau der Klappe in 19 Minuten



Vorher



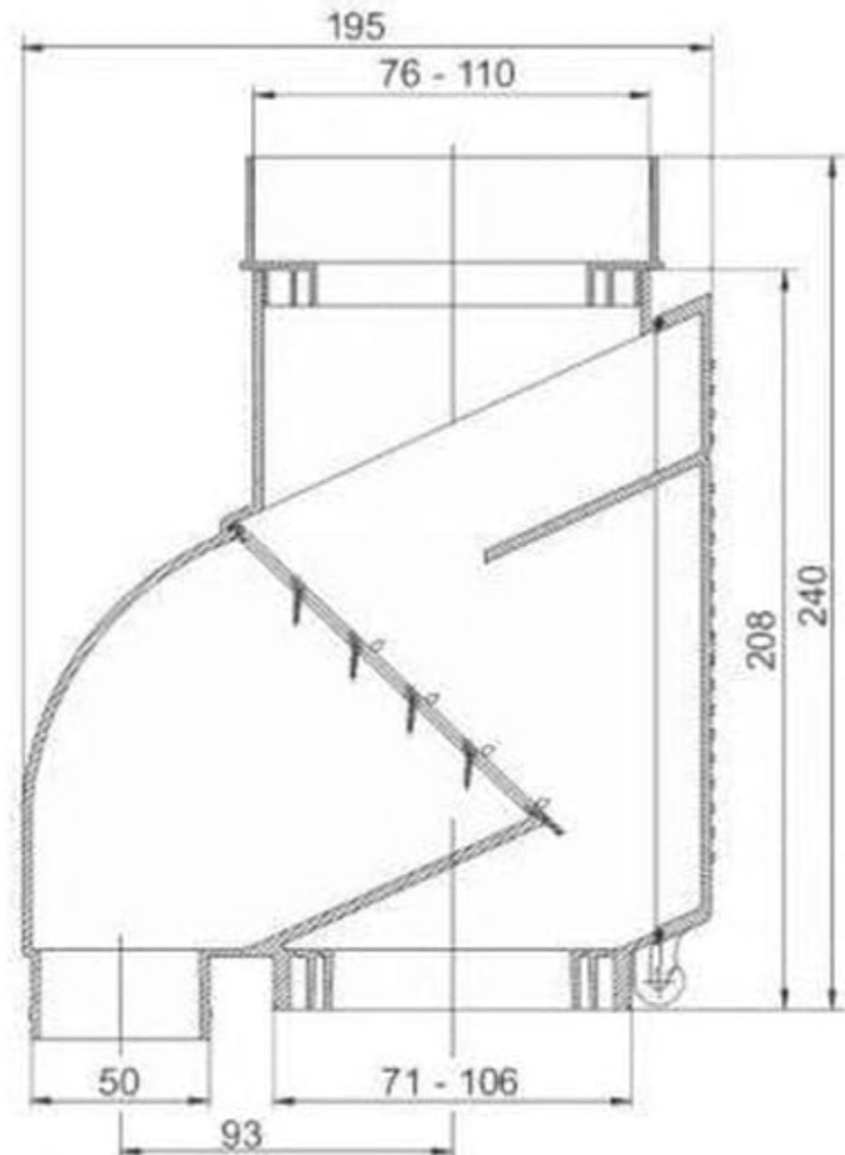
Nachher

Meine persönlichen Favoriten: Garantia-Regentonnen und Fallrohrfilter T50

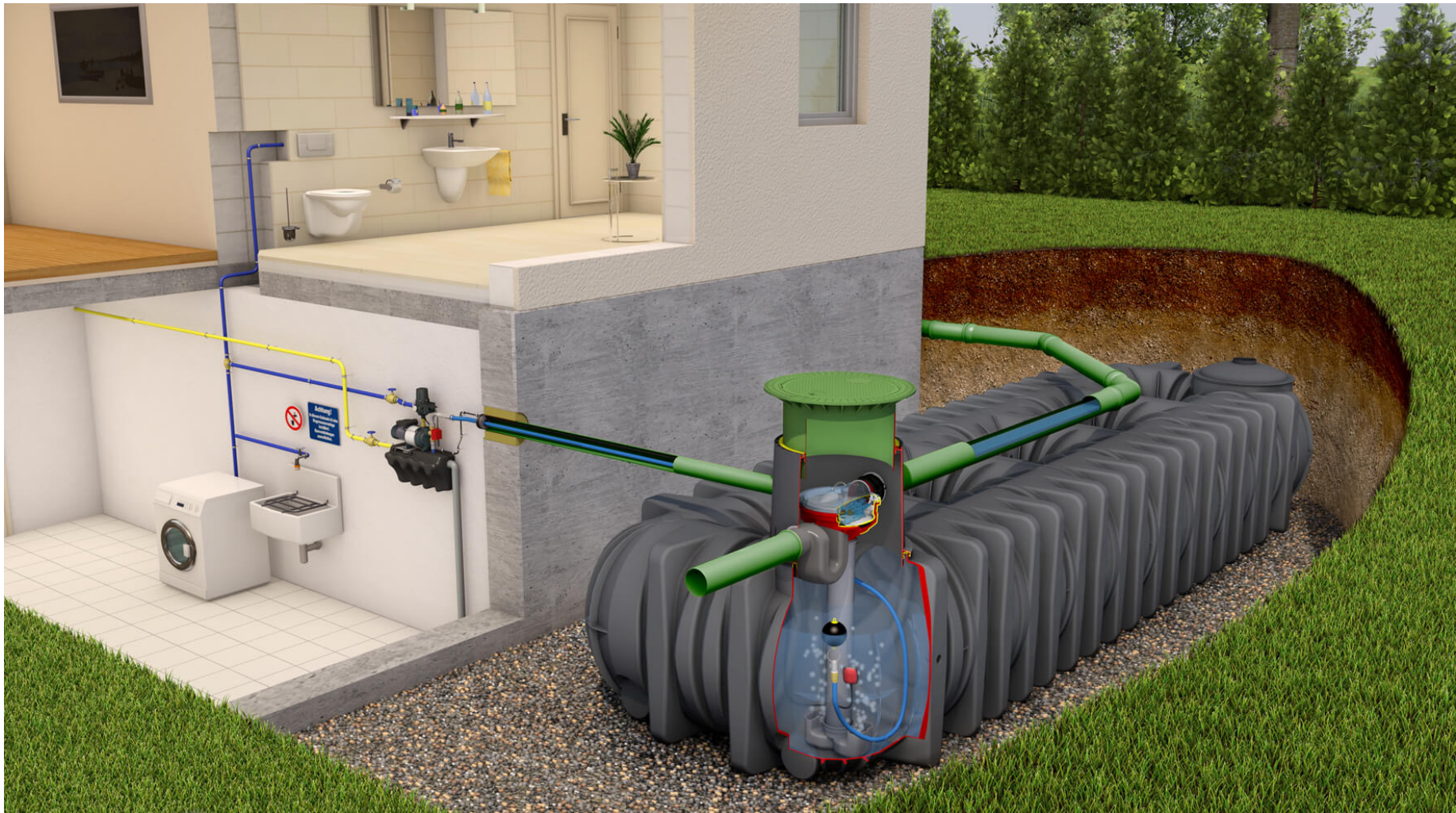


Fallrohrfilter T50

- **Die Vorteile:**
- Alles Wasser wird auf ein Sieb (mit Ablenkleisten!) geleitet
- Großer Ausgang (50 mm!!!)
- Passt auf alle Rohre (76-110 mm)
- Laub wird vom Sieb abgeleitet
- Mit großer, einfach zu öffnender Reinigungsklappe
- Aus grauem oder braunem Kunststoff
- **Achtung:**
- Regelmäßig reinigen
- Bei hohem Laubanfall besser den Laubabscheider von Garantia vorschalten



Zisterne für Waschmaschine, Toilettenspülung und Gartenbewässerung (Fa. Graf)



Quelle: Katalog Fa. Graf

Regenwasserableitung in den Garten



Querriegel in Gräben



Querriegel bremsen Abflussspitzen
© Tobias Pape

Wenn das Haus leicht erhöht steht
geht's ganz einfach



Oder man legt einen Sickergraben in
etwas Entfernung an



Kirchendachentwässerung ins Grüne statt in den Kanal



Nicht so (Kirche Wöllstein)

Sondern so
(Kirche in Fehrbellin)



Schwammregion: Aktionen in Dorf und Stadt

- Kommunen
 - Schwamm(stadt)-Strukturen im öffentlichen Bereich
 - Dach- und Straßenentwässerung hin zu Grünstrukturen
 - Entsiegelung von Flächen, z.B. Parkplätzen
 - Anlage von Regenrückhalte- und Versickerungsbecken
 - Ausgleichsflächen zu Schwamm-Biotopen ausbauen
 - Regenrückhalte-Strukturen mit Versickerungsfunktionen versehen
 - Bachläufe und Quellen wieder an die Oberfläche holen
 - Anlage von Schattenplätzen, Trinkbrunnen u. Baumpflanzungen
 - Initiierung von Nachbarschafts-/Dorfinitiativen
 - Klimaanpassungsmanagement in behördlichen Strukturen fest verankern

Verbesserung der Wasserversorgung von Straßenbäumen



Rheinstraße in Bad Kreuznach

Entsiegelung von Flächen Vor



Quelle: Susanna Freiß, www.pappus.at

... und nach der Entsiegelung



Quelle: Susanna Freiß, www.pappus.at

Drainagepflaster statt Verbundstein



Zisternen gibt es in jeder Größe



Quelle: Katalog Fa. Graf

Vortrag von Harald Wedig

- Die Bedeutung des Kohlenstoffs im Boden
- Die Rolle von Tiny Forests für Gesundheit und Umweltbildung

Der Boden als C-Fixierer / Tiny Forests

Tiny Forest (Zwergenwald)

aus der Luft CO_2
 O_2 für uns
C in den Boden

- ⊕ Kohlenstofffestlegung → Humus
- ⊕ Wasserspeicherung und -reinigung (Schwammstadt)
- ⊕ Temperaturmilderung
- ⊕ Luftreinigung
- ⊕ Biodiversität (Vielfalt der Arten)
- ⊕ Partizipation (Akzeptanz, Mitmachen können)
- ⊕ Kühlräume aus Bäumen u. Sträucher
- ⊕ Umweltbildung

Schwammregion: Aktionen im Forst

- Ausgangssituation
 - Viele Wälder wurden vor 200 Jahren durch Grabensysteme mit preußischer Gründlichkeit entwässert. Diese funktionieren immer noch.
 - Wälder sind von Wegen durchzogen, die den natürlichen, langsamen, unterirdischen Abfluss des Wassers unterbrechen.
 - In den Rückegassen ist der Boden verdichtet. Auf ihnen fließt das Wasser schnell ab.
 - Schnell abfließendes Wasser kann nicht mehr vom Boden aufgenommen werden

Wälder (hier: Soonwald) sind von Entwässerungsgräben und Wegen durchzogen



Zwischenabfluß an einer Forststraße

Das zwischen Humusschicht und Felsgestein ausgetretene Wasser ist wegen des Frosts als Wasserfall gut sichtbar.



Dieser Waldweg funktioniert als Entwässerungskanal



Gemarkung Monzingen

Schwammregion: Aktionen im Forst

- Lösungsansätze
 - Verschließen/Verplomben von Gräben und Drainagen
 - Unterbrechung des Wasserabflusses entlang der Wege mittels Rigolen. Das sind Schotterstrukturen welche die Wege queren. Flächige Verteilung des Wassers im Wald
 - Anlage von Senken und Tümpeln, die das Wasser speichern und von denen aus eine Versickerung möglich ist.
 - Holzernte ohne schweres Gerät im Wald (Ernte, falls nötig, mit Pferden oder Seilwinden)

Hinweis: Die Förster des Soonwaldes haben sehr viel Erfahrung bei diesem Umbau

Rigolen zur Querung von Forstwegen



Neues Biotop oberhalb der Rigole



Schwammregion:

Aktionen in der Landwirtschaft

- Ausgangssituation
 - Die herkömmliche wendende Landwirtschaft sorgt für ungeschützte Böden und zehrt die wertvolle Humusschicht
 - Nackte Böden verschlämmen bei Regen und nehmen dann nur noch wenig Wasser auf. Bei Starkregen verlieren sie mit der Zeit durch Erosion ihre Humusschicht. Der Aufbau von 1 cm Humusschicht benötigt ca. 100 Jahre.
 - Immer schwerere Geräte verdichten den Boden
 - Ehemals nasse Ackerflächen sind von Drainagen durchzogen
 - Entwässerungsgrabensysteme wurden in der Zeit des Wasserüberflusses gebaut und sind ausschließlich auf schnelle Wasserentsorgung ausgerichtet.

Schwammregion:

Aktionen in der Landwirtschaft

- Allgemeine Lösungsansätze
 - Statt zu pflügen sollte auf nicht-wendende Bodenbearbeitung und Direktsaat umgestellt werden. Das verhindert Erosion, Verschlämmung und sorgt für den Aufbau von Humus, also auch für CO₂-Fixierung.
 - Pfluglose Bearbeitung benötigt weniger schweres Gerät und spart Treibstoff (=CO₂-Einsparung)
 - Es ist zu prüfen, ob der Verschluss von Drainagen sinnvoll und möglich ist
 - Schaffung von neuen Schwammstrukturen.
Prinzip: Der Wasserfluss sollte entlang des Fließpfads an möglichst vielen Stellen verlangsamt werden, um Versickerung zu ermöglichen.

Grundprinzipien der Wasserrückhaltung

1. Erhöhung der Rauigkeit der Oberfläche

- Mulch auf dem Acker
- Bewuchs, Geröll, Steine in den Kanälen

2. Verlängerung der Fließstrecke

- Bodenbearbeitung quer zum Hang
- Natürlicher, mäandrierender Abfluss statt Kanal

3. Breitflächiger Abfluss zur Reduzierung der Fließgeschwindigkeit

- Mulde statt Betonröhre

4. Viele kleine und größere Hindernisse einbauen

- Staustufen, Sedimentations- und Versickerungsbecken

Landwirtschaftliche Maßnahmen

- Zwischenfrüchte pflanzen
- Höhenparallele Bewirtschaftung
- Direkt-/Mulchsaat mit einmaliger Bodenbearbeitung
- Streifenbearbeitung (strip till)
- Einbau von Grünstreifen für Erosionsschutz

Direktsaat



Quelle: Boden:ständig

Streifenbearbeitung (strip till)



■ **Abb. 6.5** Bodenbearbeitung in Streifen (Strip-Till) kann die Vorteile von intensiver Bodenbearbeitung und von Direktsaat verbinden. 50–70 % der Oberfläche werden nicht bearbeitet und verfügen über eine hohe Rauheit und hohe Infiltrationsfähigkeit, wodurch der Abfluss stark gebremst wird. (Quelle: H. Kirchmeier)

Abflusstypen und Fließpfade

1. Flächenhaftes Fließen (Schichtabfluss),
2. Abfluss in verästelten Rinnen und Rillen (flacher konzentrierter Abfluss)
3. Hangmuldenabfluss in Tiefenlinien (flacher, stärker konzentrierter Abfluss).



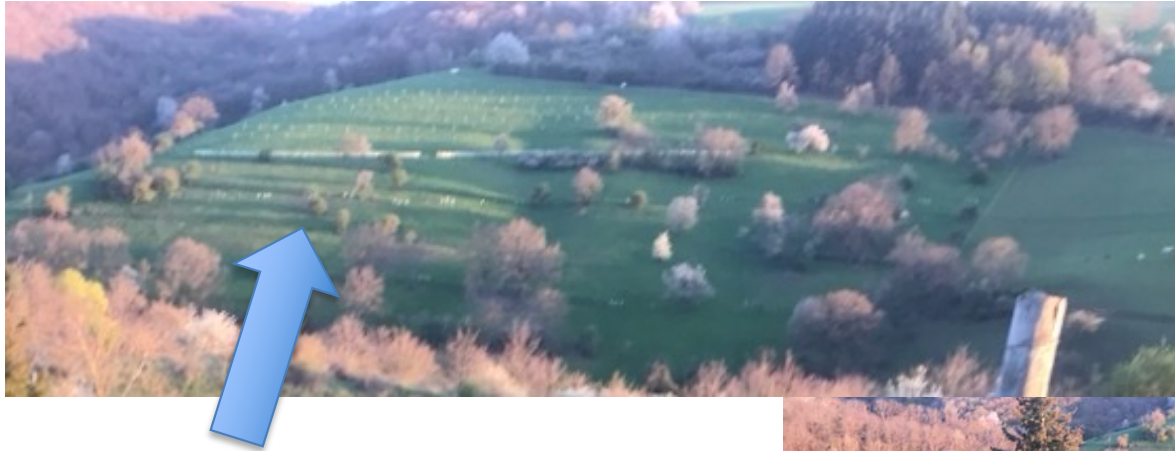
■ **Abb. 5.1** Abfolge und zunehmende Konzentration des Oberflächenabflusses auf einem querbearbeiteten Ackerschlag vom Schichtabfluss (1), zum Fließen in verästelten Rinnen und Rillen (2) und dem Abfluss in Hangmulden (3) nach einem Starkregenereignis von 54 mm h^{-1} am 21.08.2012. (Quelle: W. Bauer, Agroluftbild)

Hangterrassierung



■ **Abb. 4.13** Wasser- und Stoffrückhalt in der Flur durch hanggliedernde Terrassenstufen mit einem zum Hang hin gerichteten Gefälle in den USA (Quelle: NRCS Gallery)

Regionaler Pionier der Hangterrassierung: Hans Pfeffer, Bannmühle in Odernheim



Gräben verlaufen quer zum Hang. Das Wasser läuft bei Starkregen langsam in Schlangenlinien talwärts.

In diesem begrünten Weinberg schießt das Wasser bei Starkregen (noch) auf kürzestem Weg ins Tal.



Foto: Harald Wedig

Beispiel: Umgestaltung eines 15 ha Schlags

Ausgangslage:

A: Flächiger

Abfluss nur auf
kurzer Strecke

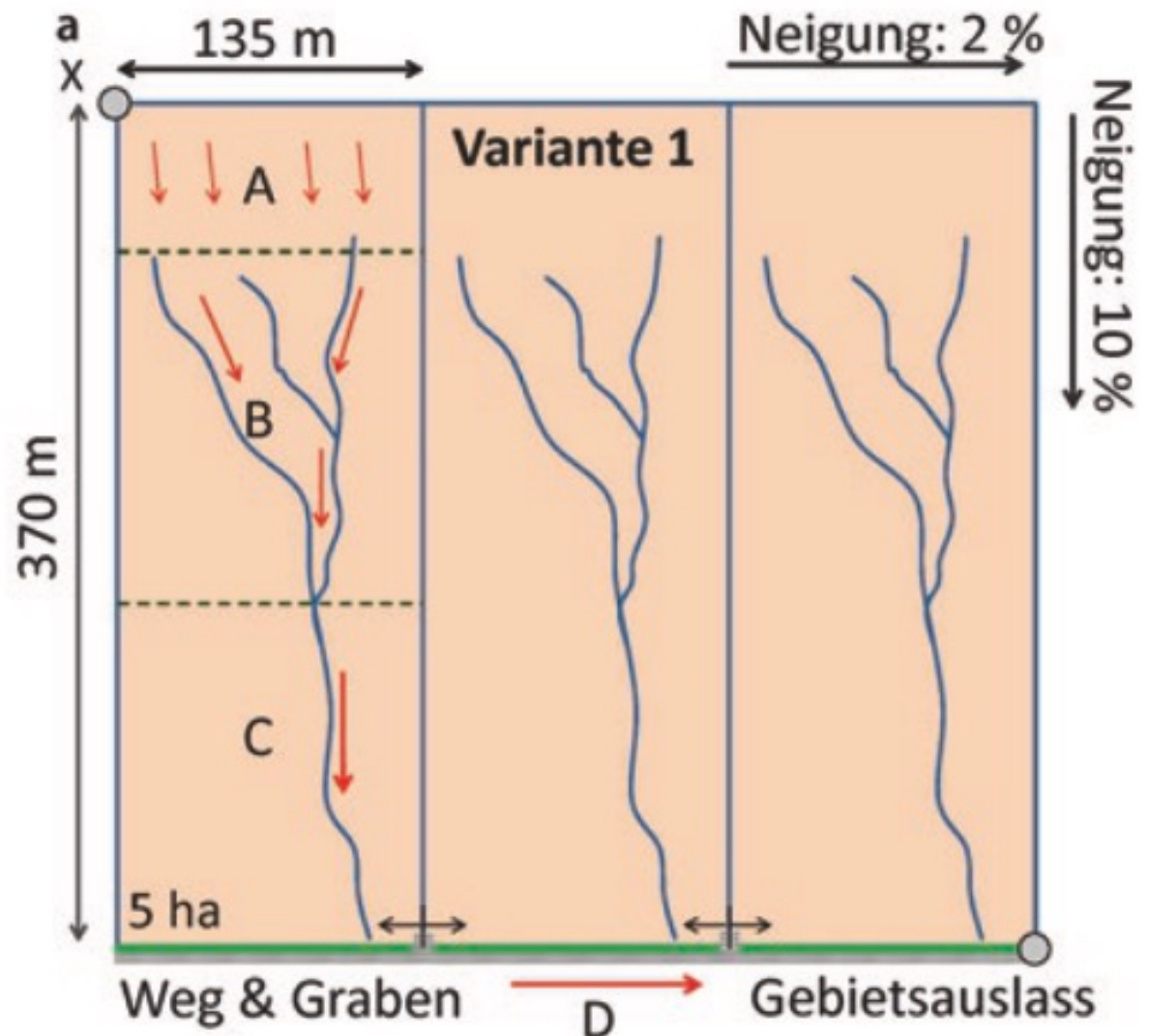
B: Rinnenbildung

C: tiefe Furchen

Resultat:

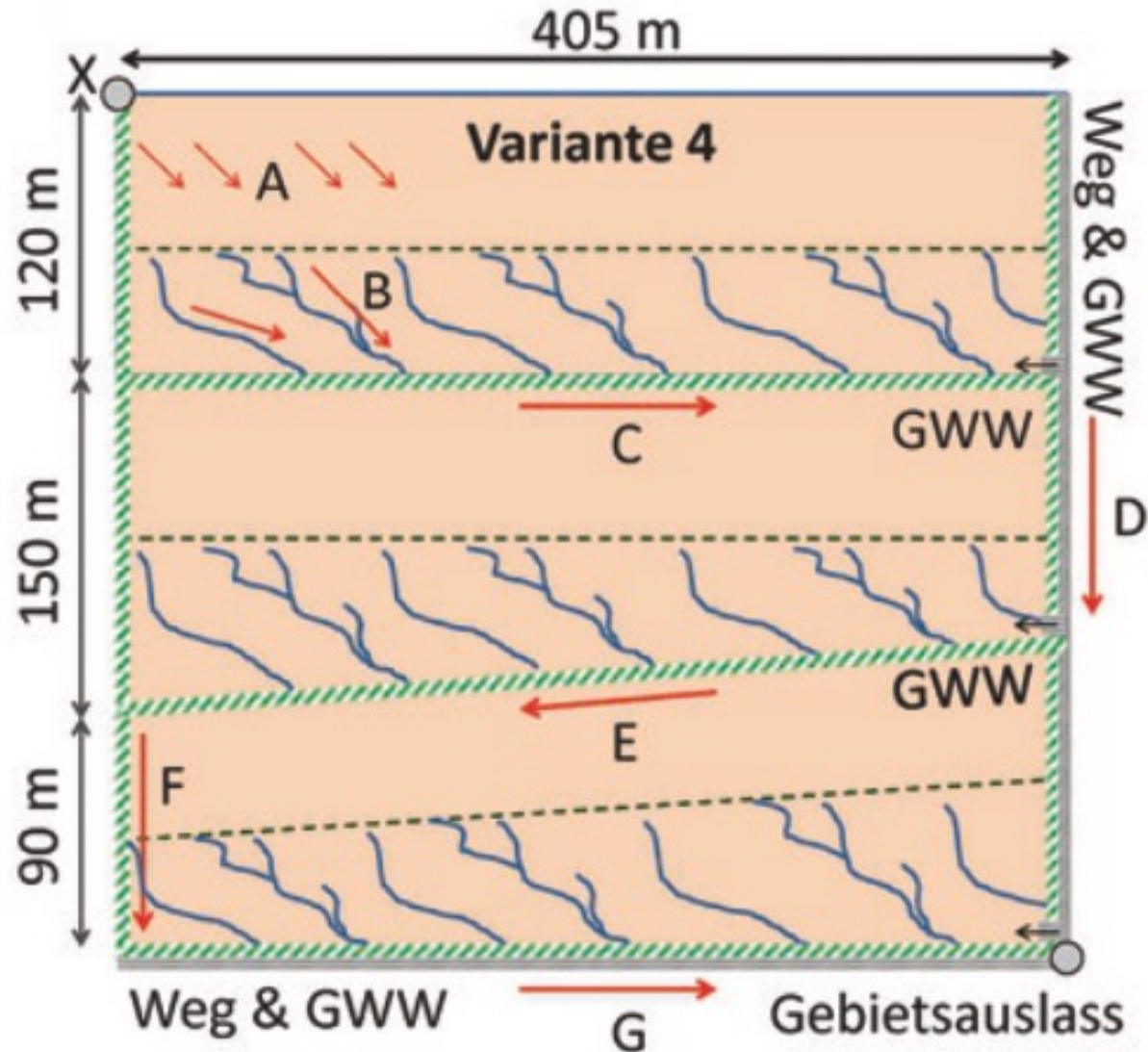
starke Erosion mit
schneller

Verfrachtung der
abgeschwemmten
Erde im Graben



Verlängerung der Fließwege

- A. Schichtabfluss
- B. Abfluss in verästelten Rinnen und Rillen (flacher konzentrierter Abfluss)
- C. Hangmuldenabfluss in begrünten Mulden (GWW, green waterway) die Erosion verhindern



Anlage von Grünstreifen

Hier sollte ein Streifen angelegt werden:

■ **Abb. 6.6** Kartoffelacker mit quer zum Gefälle (roter Pfeil) orientierter Bewirtschaftung. Bei einem Regen mit 18 mm konnten die Kartoffeldämme Erosion und Oberflächenabfluss innerhalb des Feldes in Hauptgefällerrichtung verhindern. Durch die Querstrukturen wurde der Abfluss entlang der Dämme in das Vorgewende am linken Feldrand und dort hangabwärts geleitet (hellblaue Pfeile). Aufgrund mangelnder Sicherung und fehlender Bedeckung wurde das Vorgewende durch starke Erosion weitgehend zerstört. Um dem vorzubeugen, hätte das Vorgewende schmaler ausfallen können und durch einen grassed waterway gesichert werden müssen. (Bildquelle: H&S Ingenieure)

Aus: Seibert, Auerswald, 2020: Handbuch Hochwasserminderung im ländlichen Raum, S. 122



Schwammstrukturen in der Landschaft

- Abflußmulden statt Gräben und Betonrinnen
- Erosionsschutzstreifen für den Bodenerhalt
- Stauwerke in alten Hohlwegen, Taleinschnitten
- Hangversickerung zur Grundwasserbildung

Sehr wichtig, auch für Biodiversität:

Maßnahmen an ständig wasserführenden

Gewässern! In diesem Vortrag nicht betrachtet!!

Einbindung der Unteren Wasserbehörde!

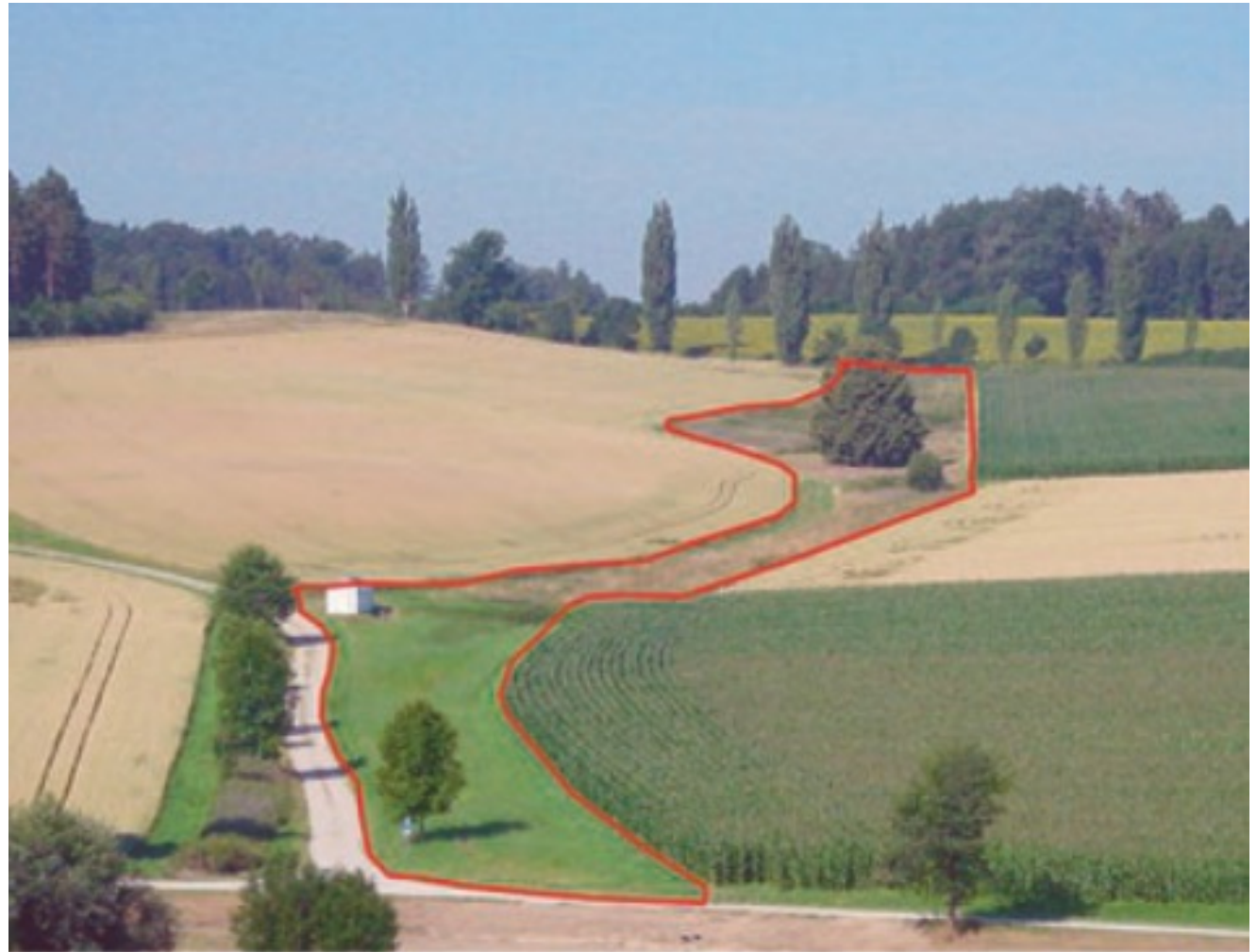
Abflußmulde verhindert (nach Begrünung) Erosionsrinnen



Begrünte Abflussmulde

Grassed Waterway (GWW)

Verholzende
Pflanzen
werden durch
gelegentliches
Mulchen
unterdrückt



Variabel gestaltete Abflußmulde



KULAP-B59 Maßnahme: Abfußmulde kurz nach dem Bau
© Verwaltung für ländliche Entwicklung

Damm mit Drossel (linkes Bild) und Überlauf (rechtes Bild) in altem Hohlweg



Quelle: Boden-staendig.eu

Erosionsschutzstreifen

Wichtig ist, dass die Schulter zwischen Acker und Grabenstruktur abgetragen wird, damit Wasser bei Starkregen breitflächig in den Schutzstreifen läuft.



noch blüht der Grünstreifen lila: Erstbegrünung einer begrünten Ablaufmulde, der ausufernde Trockengraben ist zwischen Grünstreifen und Straße

© Verwaltung für ländliche Entwicklung

Abflußmulde und Erosionsschutzstreifen



Sedimentationsraum

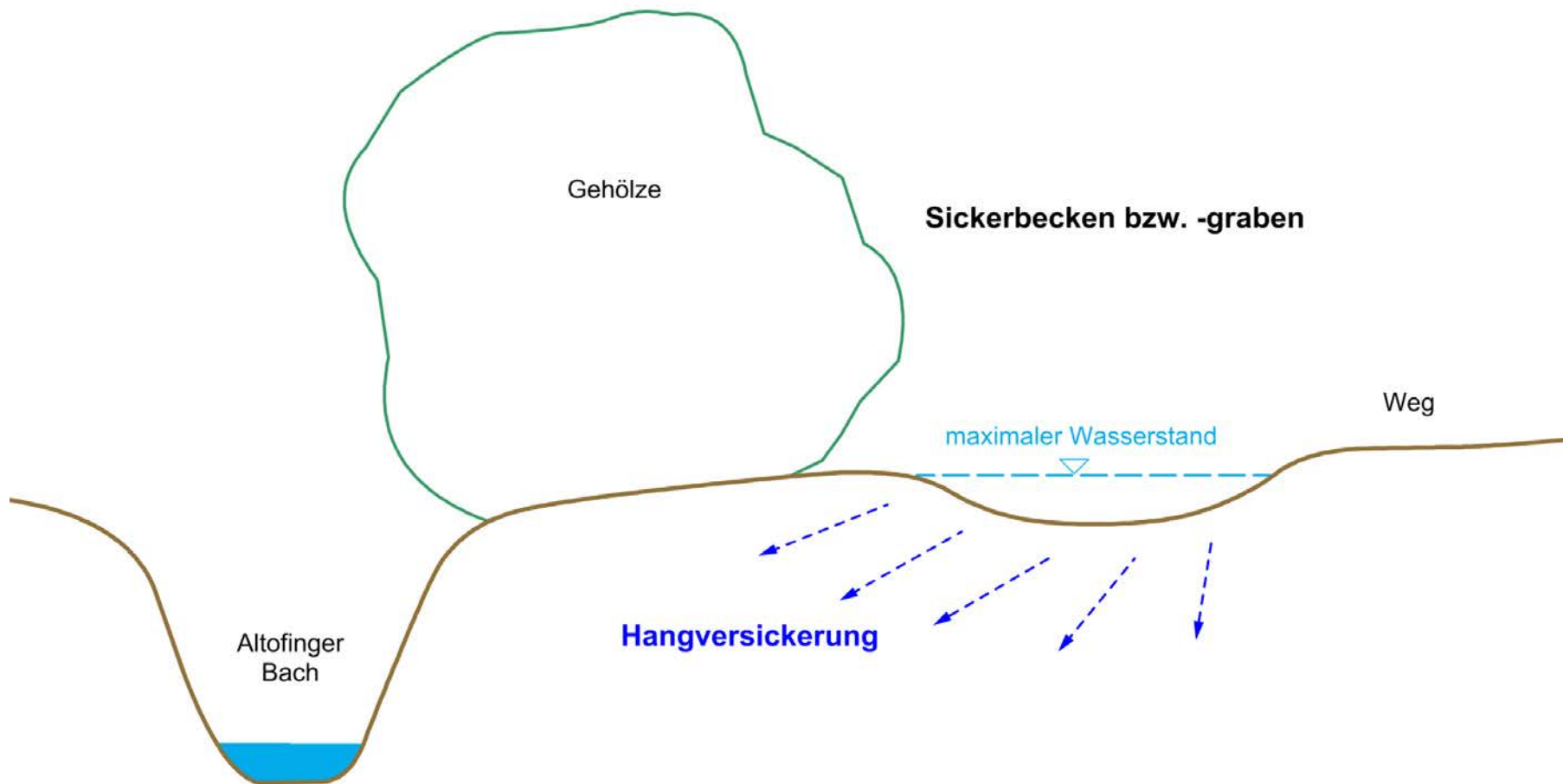


Bagger bei der Arbeit
© Daniel Maurer, 10.07.2020, Weißenstadt



Quelle: Boden:ständig

Grundwasseranreicherung durch Hangversickerung



Hangversickerung



Ein Becken der Sickerstrecke nach Baufertigstellung
© Verwaltung für ländliche Entwicklung

Steinschüttung in einem Wegseitengraben



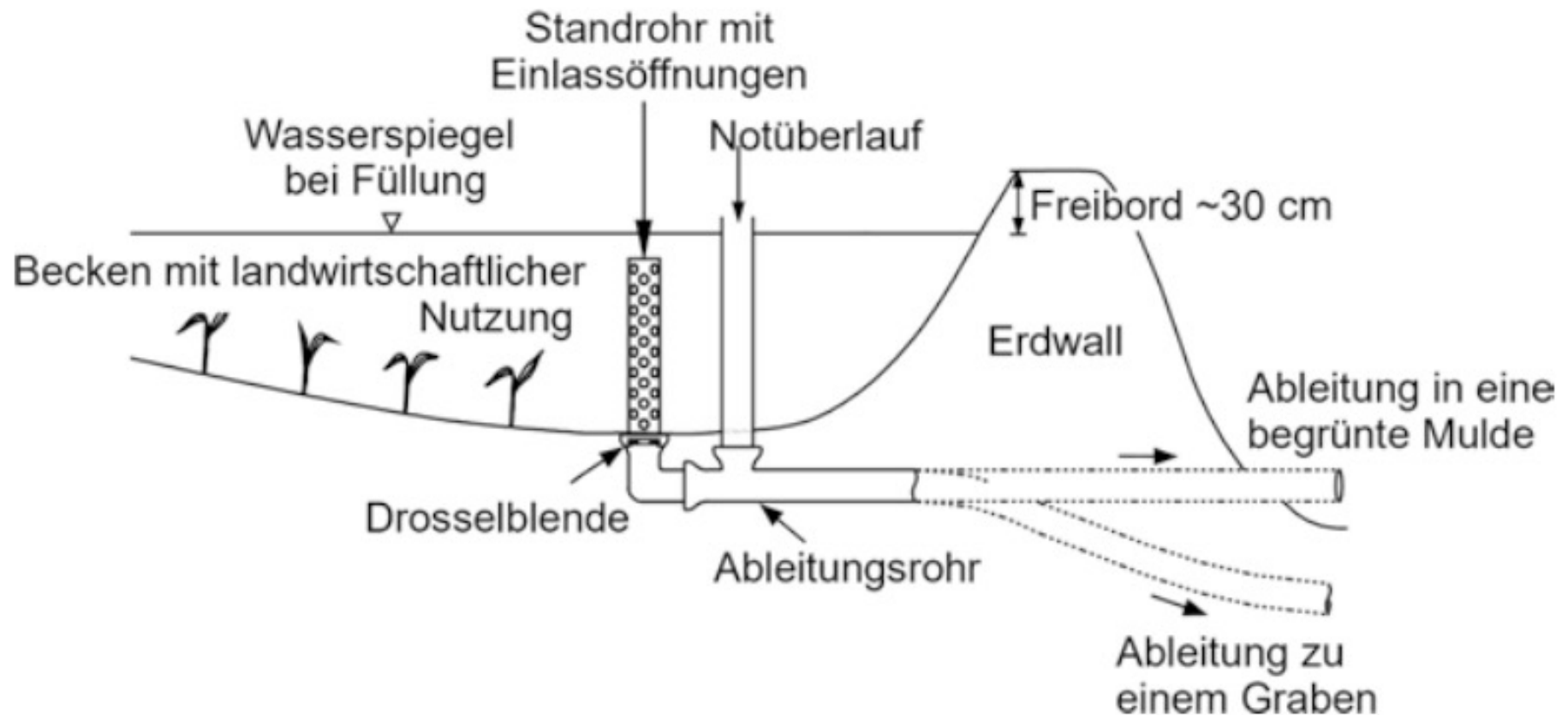
Quelle:
Boden:Ständig
ALE Mittelfranken,
J.Meier

Erweiterter Wegeseitengraben mit Solschwelle



Quelle: Boden:ständig, Holger Bär

Rückhaltefläche (Zentrale Maßnahme für den Schutz vor Starkregen und Hochwasser)



Anhebung von Wegen zur Schaffung landwirtschaftlich nutzbarer Stauzonen



Quelle: Boden:ständig, Verwaltung für ländliche Entwicklung

Angehobener Radweg



Quelle:
Boden:ständig,
Felix Schmitt



Gräben mit
Betonhalb-
schalen in
Monzingen



Staustufen in
Taleinschnitten?

Brauchen aufgegebene
Weinberge noch
Wegebegleitgräben?

Gemarkung Monzingen



Beteiligte am Wassermanagement



■ **Abb. 2.5** Übersicht typischer Ansätze zum Wasserrückhalt und zum Bremsen des Abflusses in der Flur (weiße Beschriftung) und Akteure (schwarze Beschriftung), deren Beitrag für eine Umsetzung der Maßnahmen unerlässlich ist (Bildquellen von A: W. Bauer (Agroluftbild), B: ► www.boden-staendig.eu, C: [35], D: Illertaler (Wikipedia), E: K. Schneider (USDA Natural Resources Conservation Service), F: [36])

Praktische Herangehensweise (denn die Zeit drängt)

- Eigenvorsorge für Häuser und Grundstücke
- Empfohlene Hochwasserschutzmaßnahmen umsetzen und deren Wirksamkeit regelmäßig prüfen
- Einfache, offensichtlich notwendige Rückhalte-/Entsiegelungsmaßnahmen durchführen
- Arbeitsgruppe Klimaanpassung/Schwammregion
 - Rat, Feuerwehr, Landwirte, Firmen, Vereine, interessierte Bürger, ...
- Beratung durch Klimaschutz-/anpassungsmanager

Analyse der Topographie

Lage der Wasserscheiden und Wege, Größe der Einzugsgebiete

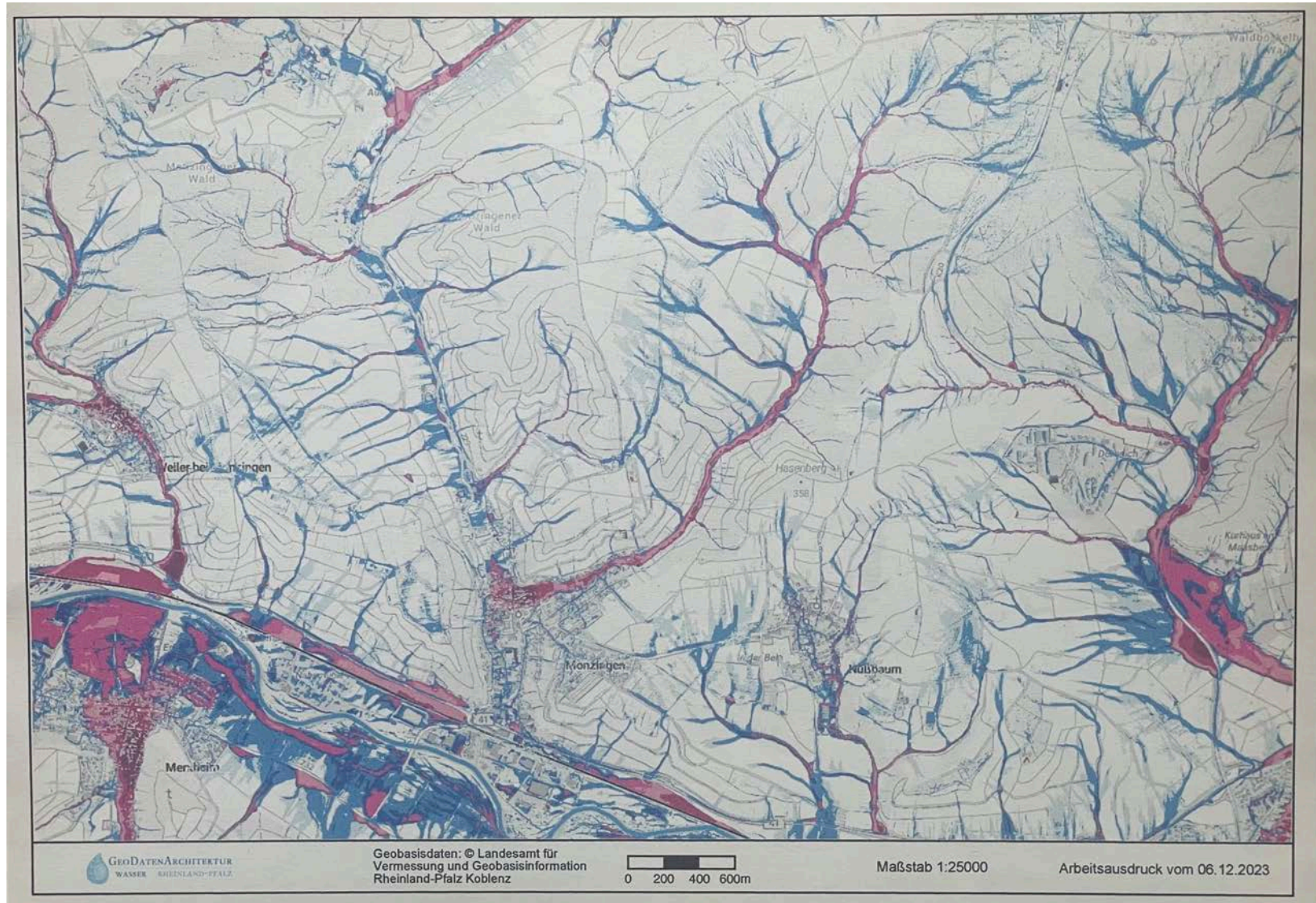


Beispiel: Gemarkung Monzingen



Starkregenkarte Monzingen

Wasserhöhen nach 4 h Starkregen



<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/auskunftssysteme/sturzflutgefahrenkarten>

Analyse der tatsächlichen Fließwege

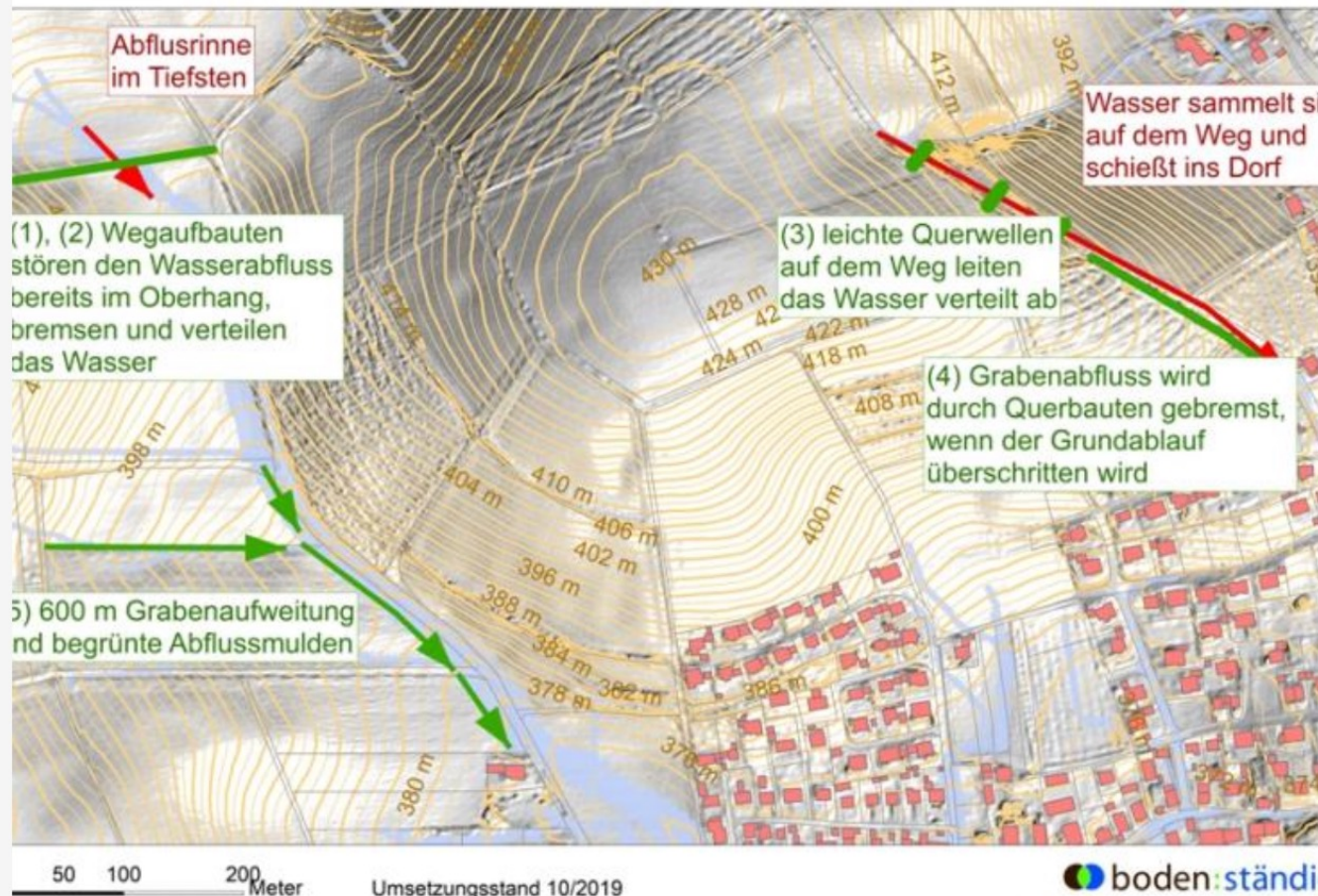


Erstellung eines Gesamtkonzepts

Den Wasserabfluss um Teugn bremsen

Projekt: **Teugn – Roitbauernbächlein**

Projektgebiet Teugn: Optimierungen im Wegenetz und Abflussmulden am Kommandenberg



Klimaanpassung in den Gemeinden

Zusammenfassung

(und Ausblick)

Welche Gefahren drohen?

Auf wen kommt es an?

Welche Eigenschaften werden
gebraucht zur Bewältigung der Zukunft?

Klimaanpassung in den Gemeinden

Welche Gefahren drohen?

- Hitze
- Trockenheit
- Feuer
- Starkregen
- Hochwasser
- Gesundheit
- Ernteverluste
- Schäden an der Infrastruktur

Klimaanpassung in den Gemeinden

Auf wen kommt es an?

- Land- und Forstwirte
- Hauseigentümerinnen und Mieter
- Firmeninhaber und Mitarbeitende
- Bürgermeisterinnen und Verwaltungen
- Mitarbeitende in Behörden
- Vereine
- Alle Mitarbeitende im Gesundheitswesen
- Feuerwehrleute (als Berater und „wenn’s brennt oder Land unter ist“)

Klimaanpassung in den Gemeinden

Welche Eigenschaften brauchen wir?

- Interesse
- Engagement
- Mut
- Initiative
- Gemeinschaftssinn
- Wirtschaftlichkeit neu denken
- Zuversicht

„Ist so eine Maßnahme denn wirtschaftlich?“



Garantia Regentonne Rund 510 | Grün

★★★★★ (360)

- Online nicht verfügbar
- Abholung: [Markt auswählen](#)

UVP 69,70 €
62,99 €*



Garantia Regenwassertank 2.000 l
Sandbeige Ø 118 cm

★★★★★ (126)

- Online verfügbar
- Abholung: [Markt auswählen](#)

UVP 785,00 €
659,99 €*

GRÖMO



Top-Verkäufe

GRÖMO ZINK
Regenwasserklappe aus TITANZINK mit Gr

★★★★★ (25)

20,90€



[Selbstreinigender
Regensammler T33
Fallrohr Filter
regenswassersammler](#)

44,95 €

Sonstiges Zubehör: PVC-Rohr ca. 5 EUR, Schlauch ca. 30 EUR



„Rechnet sich das denn?“



	<u>510 L (Basic)</u>	<u>1000 L (Luxus)</u>	<u>2000 L (Luxus)</u>
Regentonne (EUR)	62,99	389,99	659,99
Regenklappe/fänger (EUR)	20,90	44,95	44,95
Zubehör (EUR)	35,00	35,00	35,00
<u>Gesamtkosten (EUR)</u>	<u>118,89</u>	<u>469,94</u>	<u>739,94</u>
Füllvolumen (Liter)	510,00	1000,00	2000,00
Wasserpreis (Frisch+Schmutzwasser, EUR/m3)	5,00	5,00	5,00
Wasserwert pro Füllung	2,55	5,00	10,00
Anzahl Füllungen bis Anschaffungskosten erreicht	46,62	93,99	73,99
Anzahl Füllungen pro Jahr	5	5	5
<u>Amortisierungszeit (Jahre)</u>	<u>9,32</u>	<u>18,80</u>	<u>14,80</u>



Die Fragen müssen generell anders lauten:

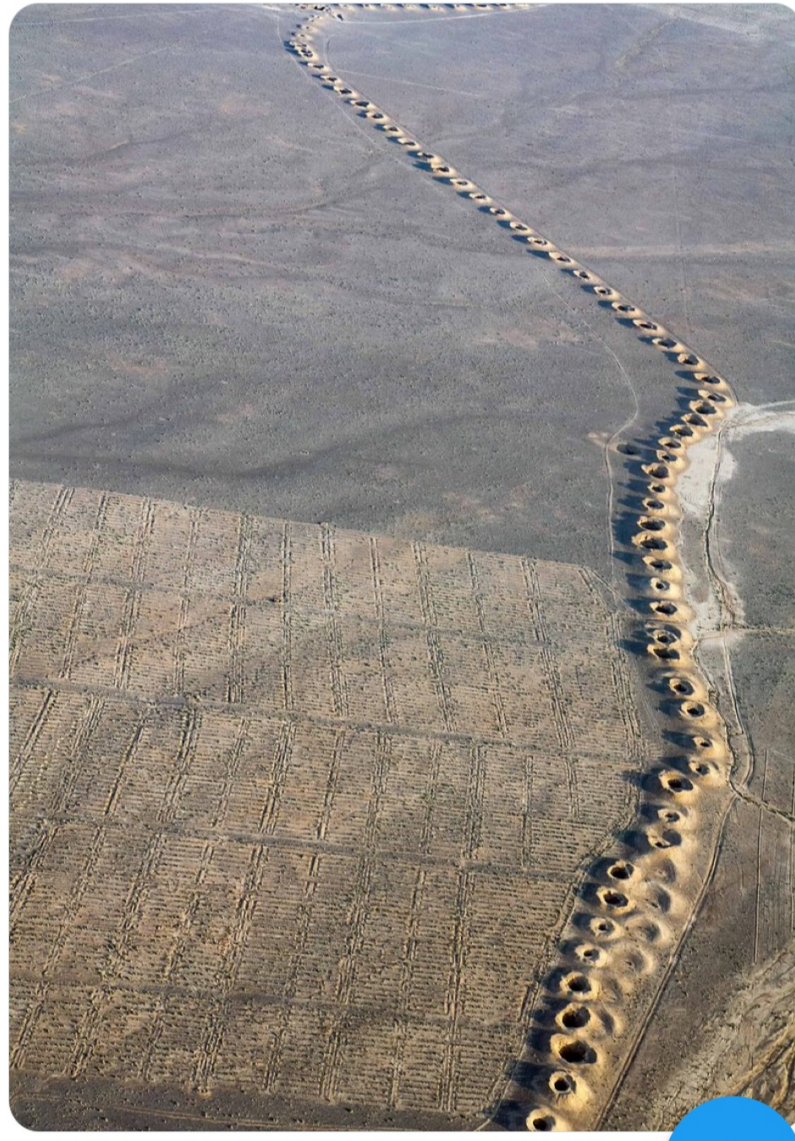
- Ist mir meine eigene Zukunft, die meiner Gemeinschaft, meiner Kinder und Enkel etwas wert?
- Welche Zeit möchte ich für die Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen einsetzen?
- Welchen finanziellen Einsatz bin ich bereit, für meine eigene Sicherheit und die meiner Gemeinschaft zu leisten?

Vorsorge lohnt sich immer, denn ...

- ...die Sanierung eines zerstörten Kellers incl. der darin meist vorhandenen Installationen ist viel teurer als vorbeugende Maßnahmen zur Ableitung von potentiell Starkregen.
- ... ein grüner Garten mit gesunden Bäumen im Hitzesommer (wenn nicht unterstützte Bäume in der Umgebung eingehen) ist unbezahlbar,
- ... man (und Frau) kann ruhiger schlafen.

Nichts ist unmöglich!

Qanat, ein unterirdisches Äquadukt, vor 3000 Jahren auf dem Gebiet des heutigen Iran gebaut, um Wasser durch Wüstengebiet zu transportieren.



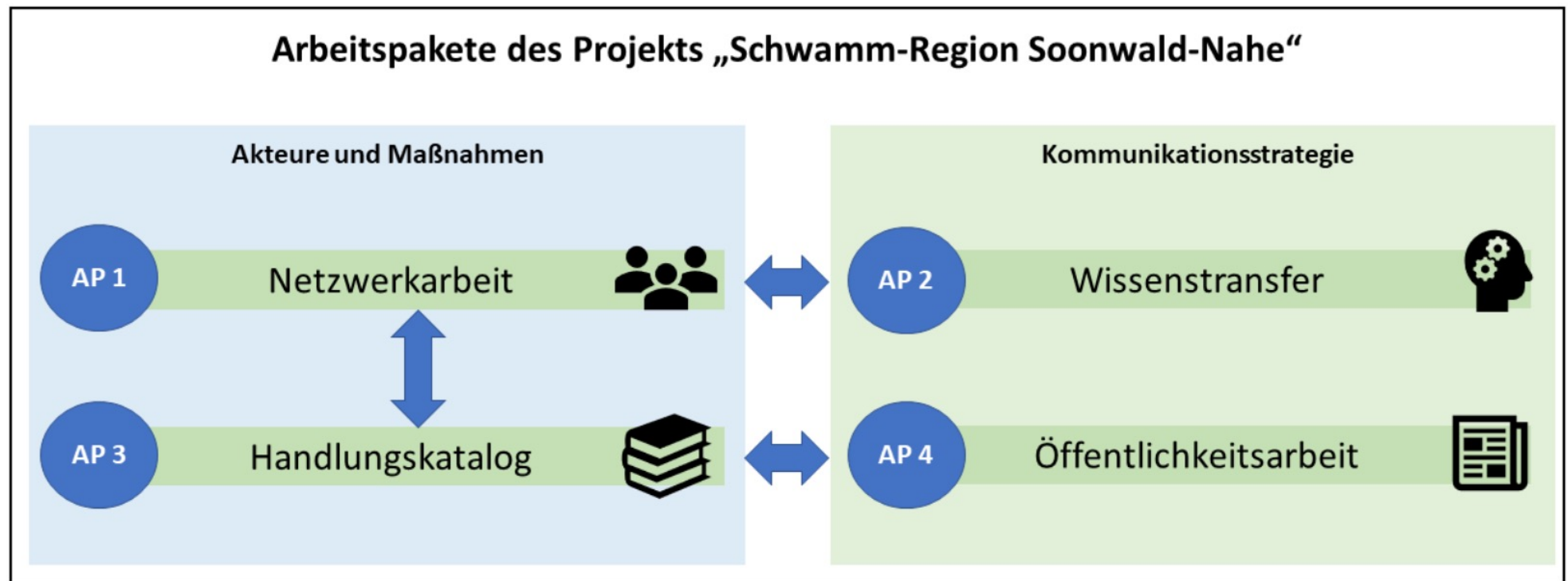
Schwammregion Hunsrück-Nahe



- Ein Projekt des Regionalbündnis Soonwald-Nahe e.V.
 - Motivation der gesamten Bevölkerung der Region in Stadt und Land
 - Kooperation aller Akteure (Behörden, Verbände, Praktiker,...)
 - Schaffung von Netzwerken und Kooperationen
 - Initiierung und Dokumentation von Modellprojekten
- Projektstart in den Bereichen Forst- und Landwirtschaft
 - Kooperationspartner des Regionalbündnis: Naturpark Soonwald-Nahe und die Hochschule Geisenheim (eine Stelle für 2 Jahre)
- Unterstützung durch die internetbasierte Informations- und Kooperationsplattform Nachhaltigkeit des Regionalbündnis



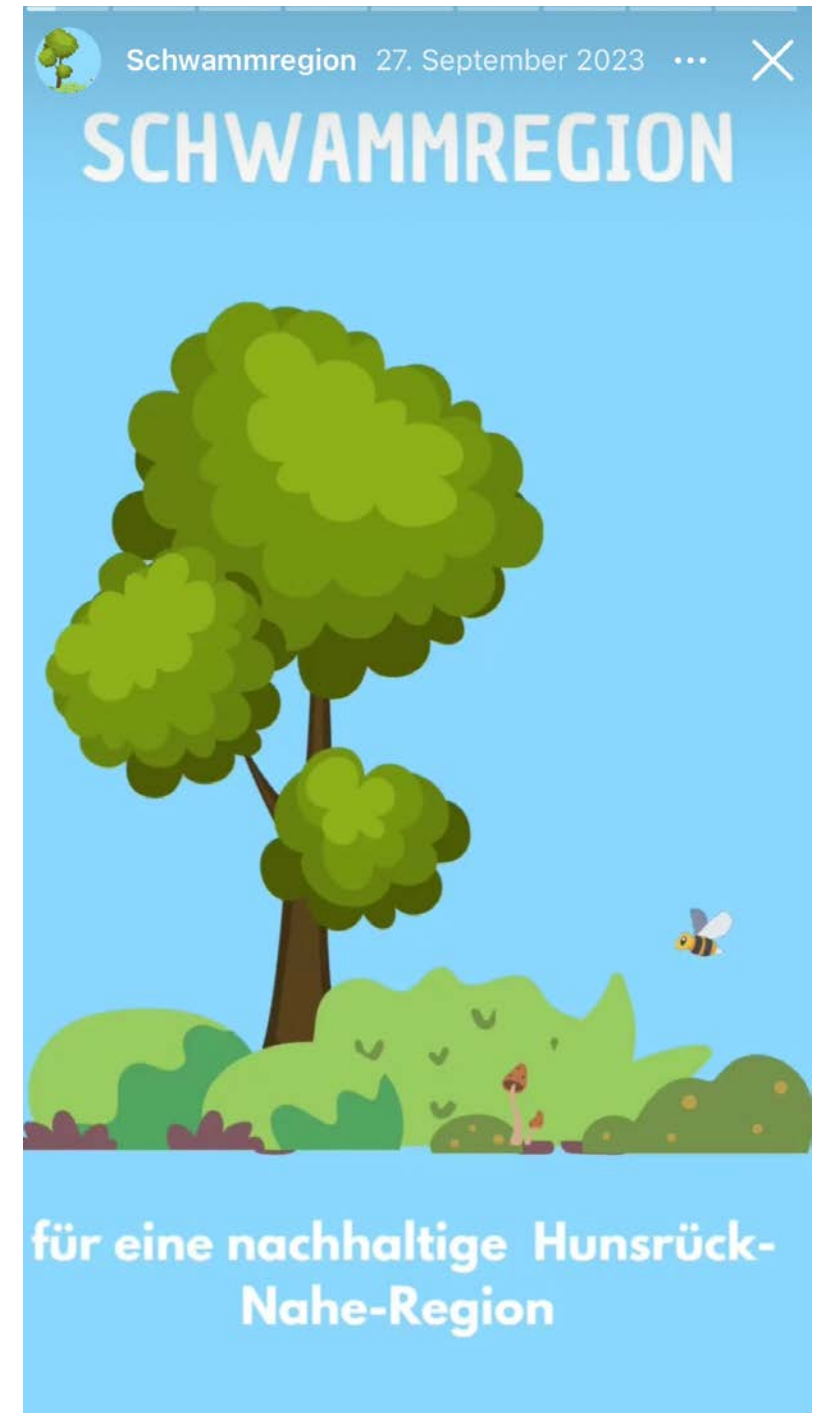
Der Weg zur Schwamm-Region beginnt



Arbeitspakete Schwammregion

- **AP1 Netzwerkarbeit:** zwei Informationstreffen mit Akteursgruppen haben bereits stattgefunden
- **AP2 Wissenstransfer:** Aufbau einer Informationsplattform Nachhaltigkeit durch das Regionalbündnis
- **AP3 Handlungskatalog:** Wird von Wissenschaftler (2 Jahresvertrag) erarbeitet
- **AP4: Öffentlichkeitsarbeit:** Hat bereits begonnen

Besuchen Sie uns auf Instagram
und Facebook:
#Regionalbuendnis
#Schwammregion



- Kontaktieren Sie mich im Falle von Rückfragen
- Für Anregungen und Hinweise bin ich dankbar

Dr. Norbert Weißmann
Mainzer Straße 6
55546 Hackenheim
N.Weissmann@gmx.de
Tel.: 0173-8043451

