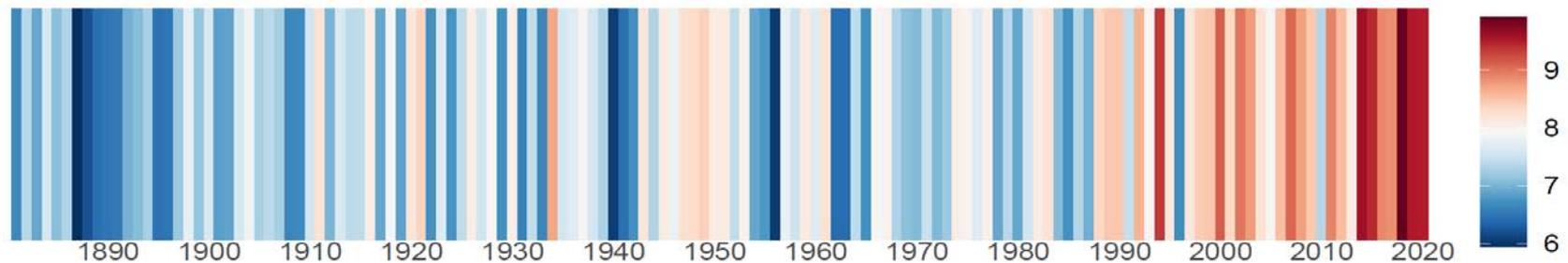
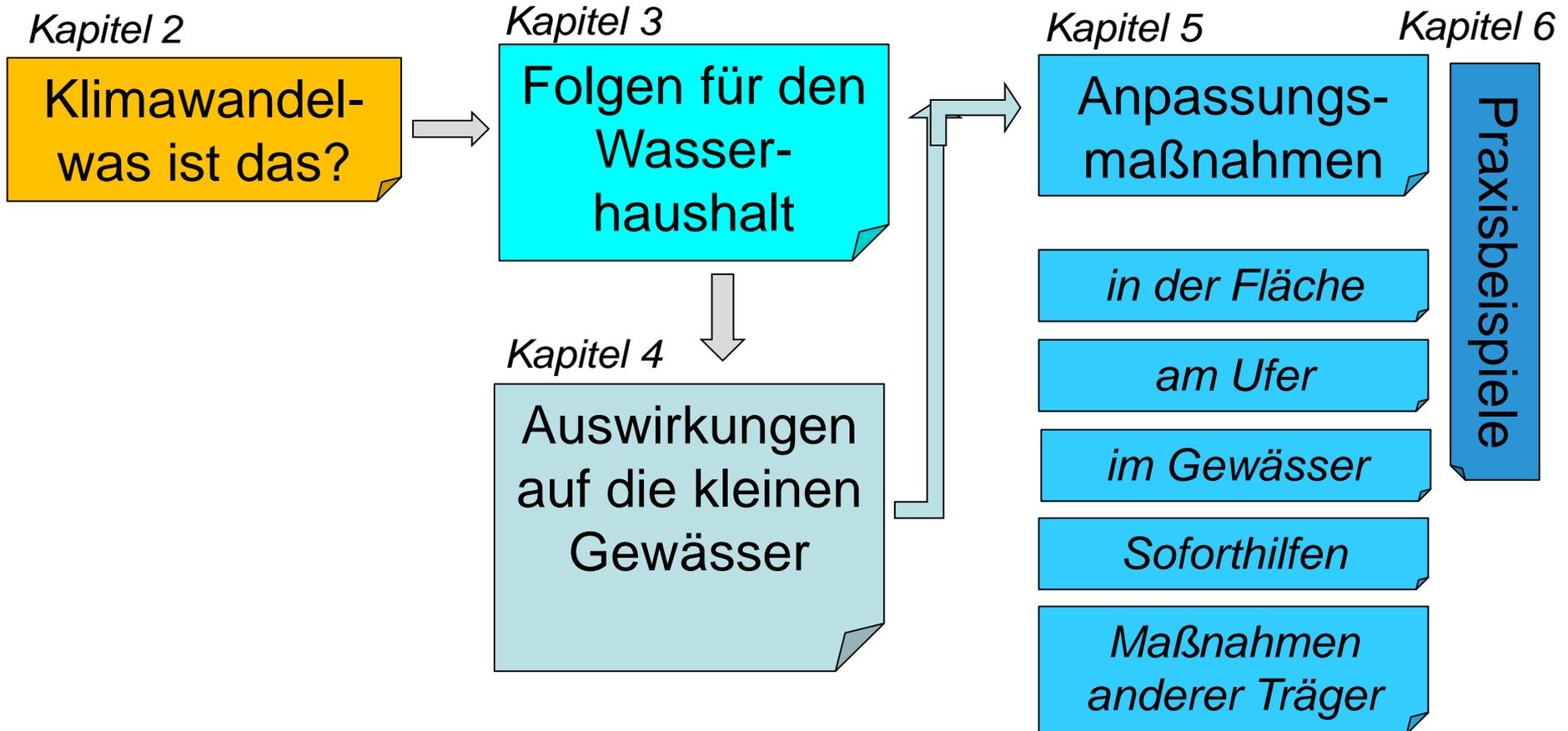


Klimawandel und kleine Gewässer



Übersicht und Gliederung



Einleitung

Hochwasser in Bayern "übersteigt alle Dimensionen"

07.06.2013, 08:59 Uhr | rtr, t-online.de, dpa

2002, 2006, 2013



Kreis Deggendorf: Tausende evakuiert



2. Juni 2013, 20:21 Uhr Hochwasser in Bayern
Damm in Rosenheim bricht

Die Jahrhundertflut in Bayern

Der Schlamm kommt von den Feldern
Augsburger Allgemeine 2016

2016



22. April 2018, 21:59 Uhr Wasserqualität im Fokus

Verschlammt und kanalisiert

Verschlammte Flüsse: Fische in Not
Verschlammung bedroht Ökosystem Fluss

Außergewöhnliche Hitze und Trockenheit vom Frühling in den Sommer hinein!



Miese Bilanz der Ernte 2018

2003, 2015, 2018

Die nächste Dürre droht



Gewässer leiden unter der Hitze

MP+ Niedrige Wasserstände: Trocknet Unterfranken aus?

2003, 2015, 2018

Klimawandel und Gewässer: Extremlagen nehmen zu!

Bsp. Iller in Kempten



Fotos: Rieg

Niedrigwasser 2011



Hochwasser 2005

Kapitel 2:

Klimawandel – was ist das?

Klimawandel- was ist das?

Wetter und Klima

Wetter:

Zustand der Atmosphäre über Stunden bis Tage

Klima:

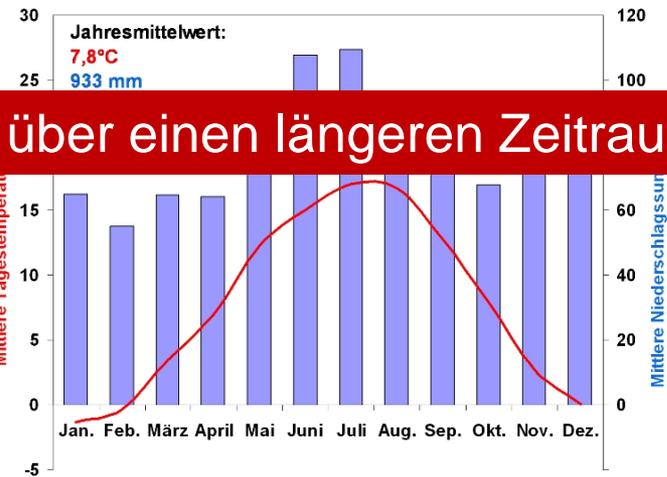
Statistisch gemittelter Zustand der Atmosphäre über 3 Jahrzehnte

„Wetter kann man fühlen – Klima ist Statistik“



Quelle: DWD

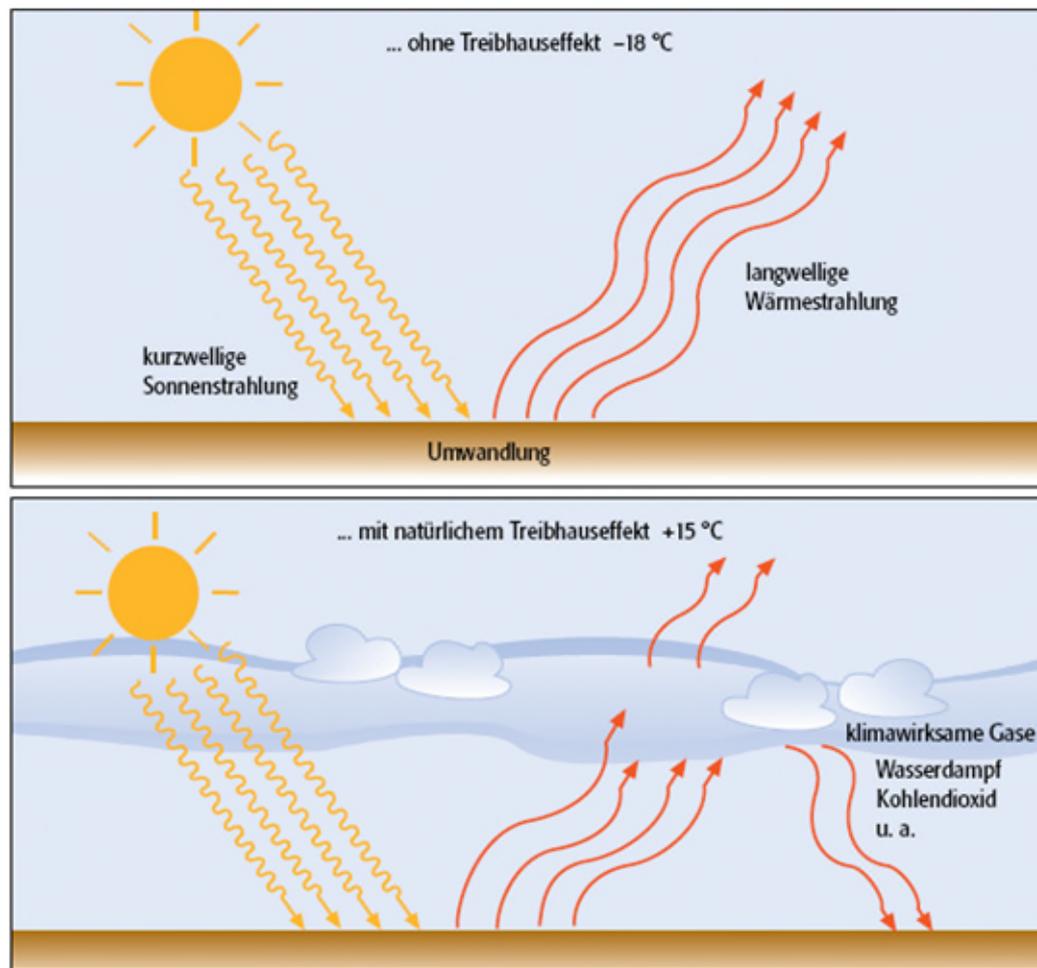
Monatliche Werte der Tagestemperatur und der Niederschlagssumme



Quelle: LfU

Wie ist das mit dem Klimawandel?

Der natürliche Treibhauseffekt...



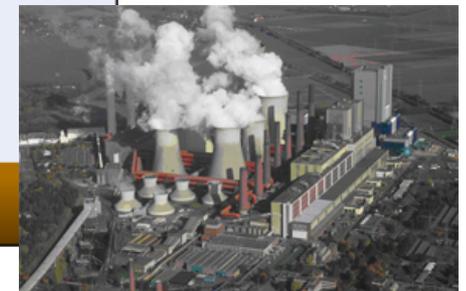
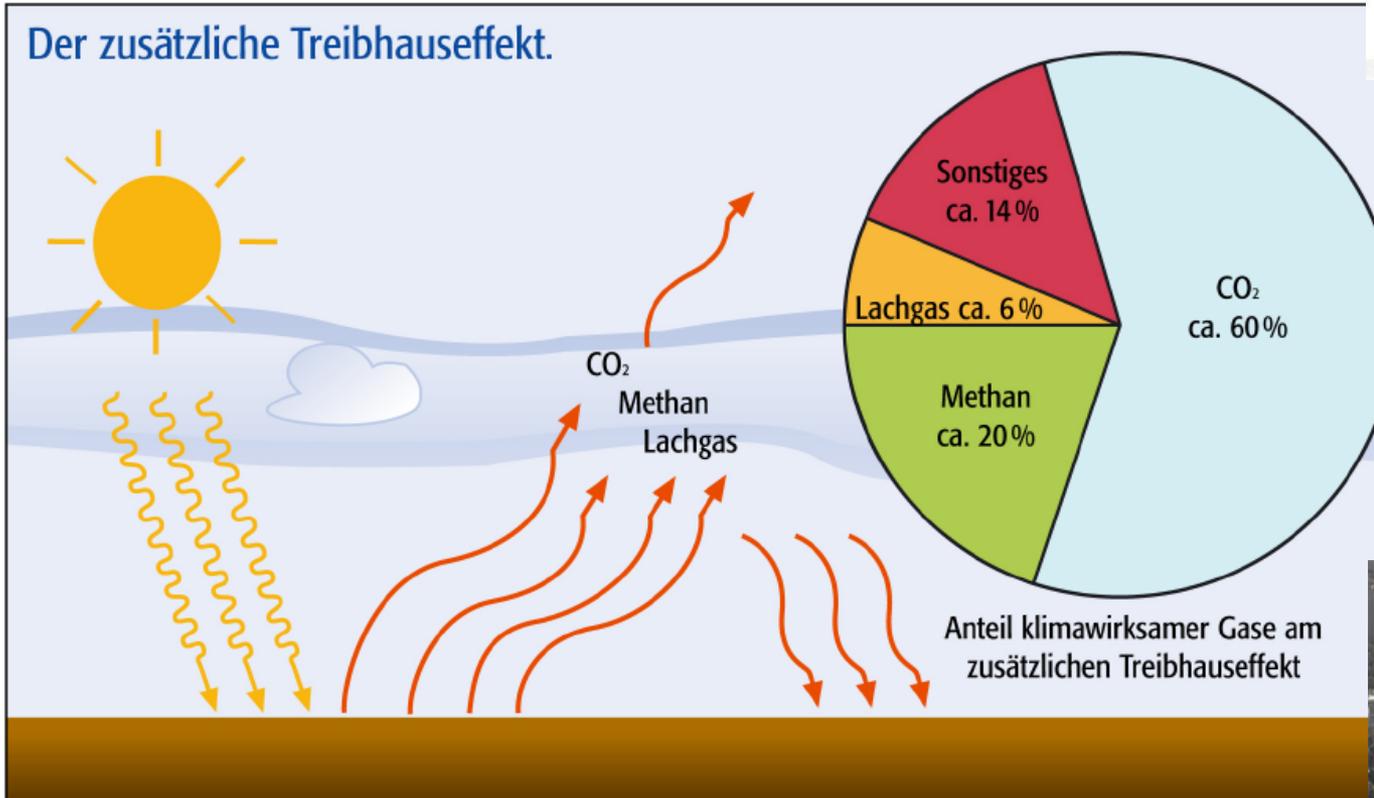
Kurzwellige
Sonneneinstrahlung
wird in langwellige
Wärmestrahlung
umgewandelt!



⇒ ohne
anthropogene
Beeinflussung!

Quelle: Allianz Umweltstiftung

... verstärkt durch klimawirksame Gase



⇒ **zusätzliche Erwärmung**

Quelle: Allianz Umweltstiftung

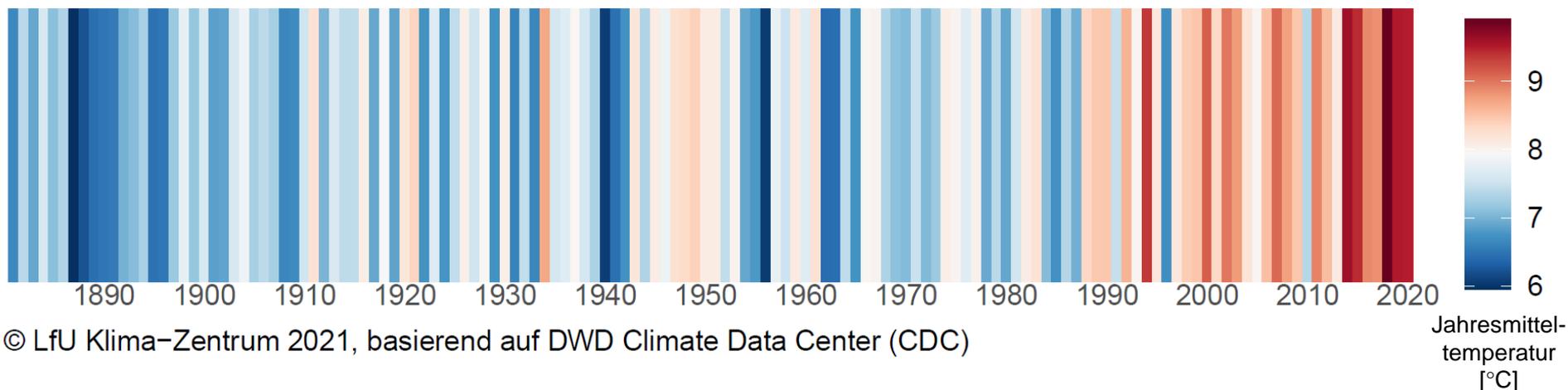
Veränderung der Klimagrößen

Großräumige Veränderung von **Klimakenngrößen** über einen längeren Zeitraum:

- Temperatur
- Niederschlagsverhältnisse
- Witterung
- Wasserhaushalt



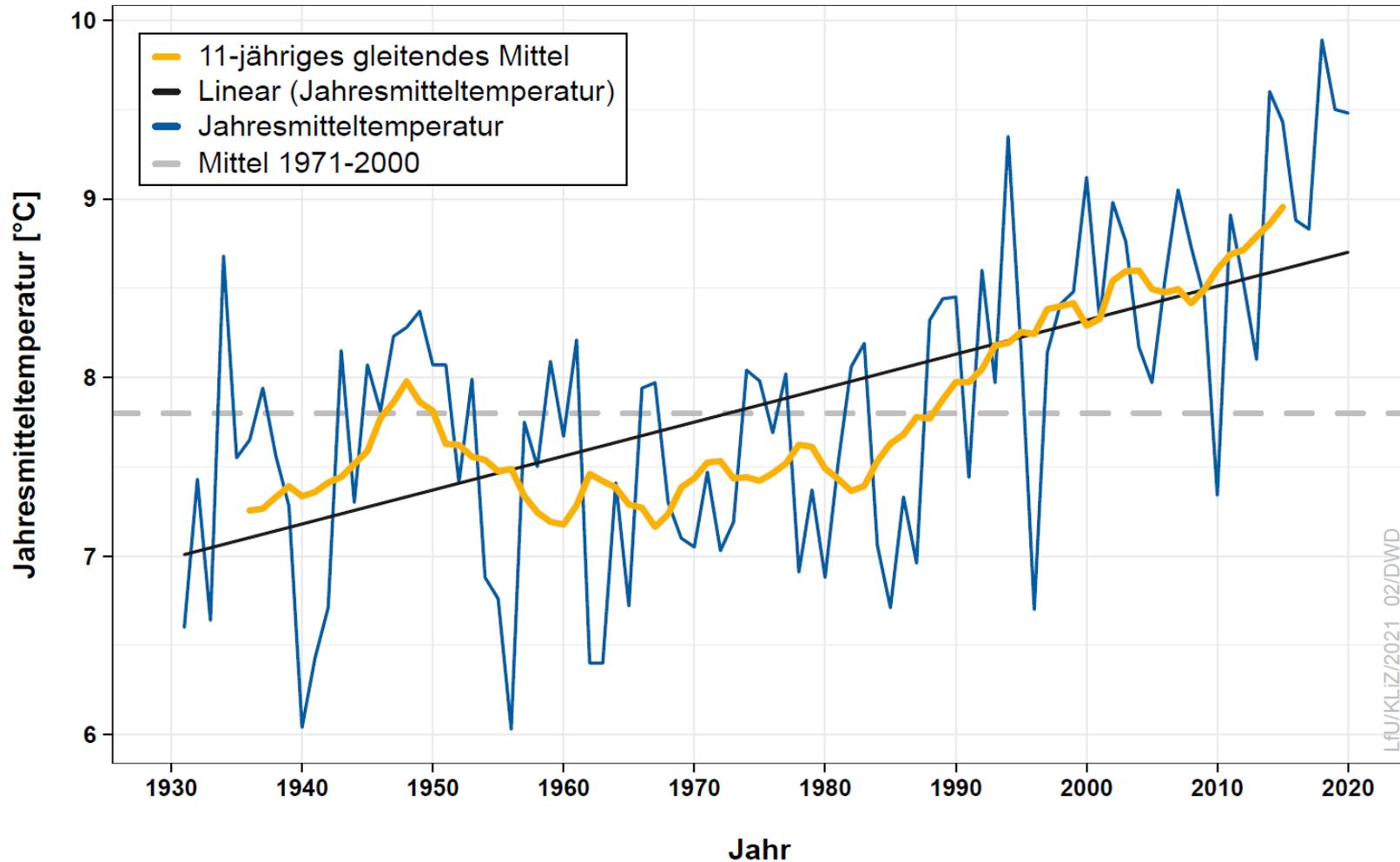
Temperaturentwicklung: „warming stripes“ für Bayern (1881- 2020)



Der Klimawandel ist längst im Gange:

- Warmjahre werden häufiger
- Die Erwärmungen nehmen weiter zu.
- Die wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen treten fast ausschließlich in den letzten 20 Jahren auf.
- Zunahmen um mehr als 2 Grad im Jahresdurchschnitt in Bayern

Temperaturentwicklung in Bayern: Jahresmitteltemperaturen 1931-2020



LfU/KLIZ/2021_02/DWD

Kapitel 3:

Folgen des Klimawandels für den Wasserhaushalt

Herausforderungen

Hochwasser, Starkregen



Foto: Berndt

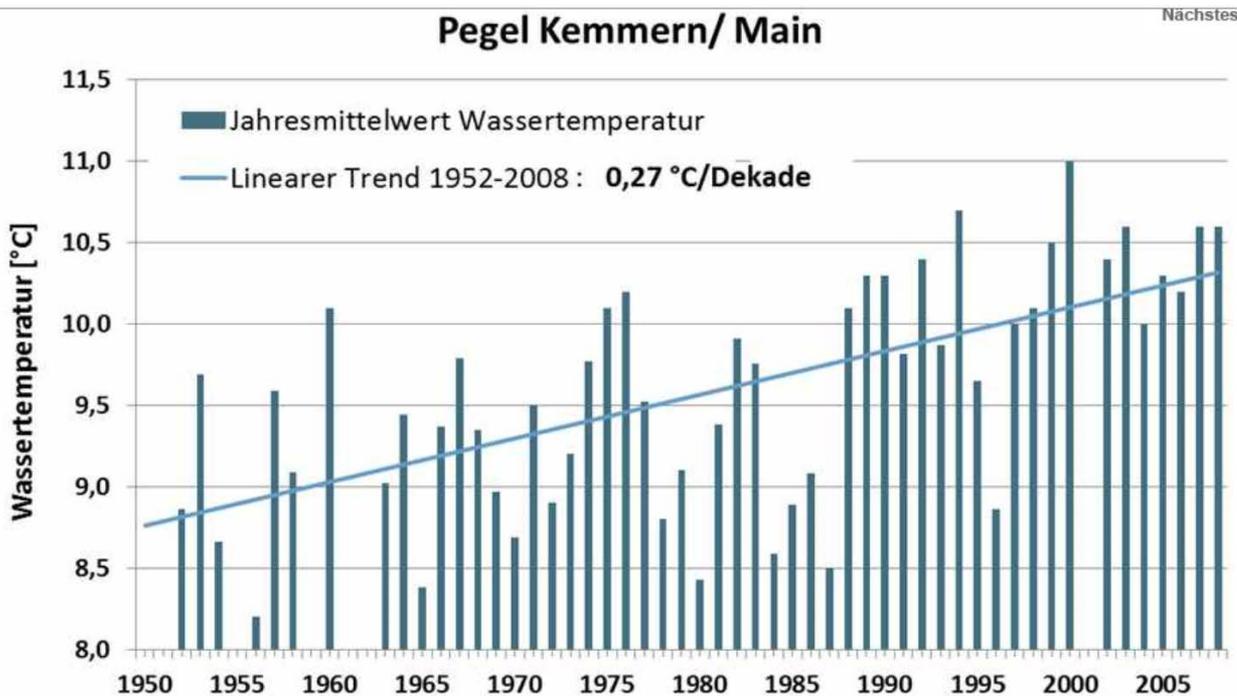
Hitze



Trockenheit



Die Wassertemperaturen steigen



Kennzeichen

- Klimawandel bewirkt Gewässererwärmung
- Betrifft: Durchschnittstemperatur Dauer der erhöhten Wassertemperaturen
- Nachweise: 50 Messstellen in Bayern mit Langzeitreihen

➔ Messdaten und Zeitreihen: <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/wassertemperatur>

Mehr Starkregen

Kennzeichen von Starkregen

- lokal begrenzte, kleinräumige Niederschlagsereignisse
- sehr hohe Intensitäten möglich
- kann grundsätzlich überall auftreten
- Meteorologische Vorhersage (Ort, Intensität) sehr schwierig und nur kurzfristig möglich
- Erfassung über Niederschlagsmessnetz und Radar lückenhaft
- kann zu Oberflächenabfluss und Sturzflut führen



Fotos: WWA Ansbach 2016



Hochwasser: zwei Arten

Entstehung:

Länger anhaltender, großflächiger Regen



lokal begrenzter Starkregen



Auswirkungen:

Hochwasser geht vom Gewässer aus

Hochwasser entsteht auf der
Geländeoberfläche → kann überall auftreten

Quelle: StMUV (2021, in Vorbereitung)

Oberflächenabfluss

Kennzeichen von Oberflächenabfluss:

- entsteht durch Starkregen direkt auf der Geländeoberfläche, auch fern von Gewässern
- kann innerorts zur Überlastung der Siedlungsentwässerung führen
- verursacht häufig starken Bodenabtrag
- folgt der Topografie, fließt und sammelt sich in tiefer liegenden Bereichen und kann bereits vor Erreichen eines Gewässers Schäden verursachen



Foto: Berndt



Foto: Heinrich

Folgen des Klimawandels für den Wasserhaushalt

Wirkungen von Oberflächenabfluss

Oberflächenabfluss fließt in den Bach – nicht umgekehrt!



Quelle: Münchner Merkur 09.06.2015

Sturzflut

Kennzeichen

- plötzlich auftretendes, extremes Hochwasser infolge außergewöhnl. Starkregenereignisses
- lokal sehr begrenzt, hauptsächlich in kleinen Einzugsgebieten
- schnell ansteigende Wasserstände und kräftige Abflusswellen
- kann katastrophale Schäden verursachen, erheb. Gefahrenpotenzial für Leib und Leben
- entsteht häufig aus Oberflächenabfluss

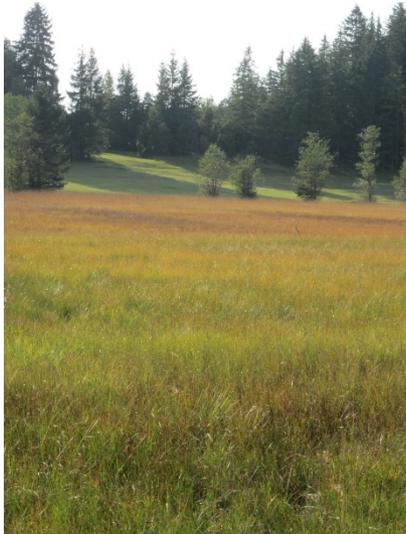


Foto: Polizeipräsidium Niederbayern



Foto: Pressefoto Geiring

Grundwasser in Auen, Feuchtgebiete und Mooren



Lebensraumvielfalt

- Quellen
- Quellmoore
- Kalkflachmoore
- Streuwiesen
- Auengewässer
- etc.

Gefährdet durch abnehmende Niederschläge und sinkende Grundwasserstände!



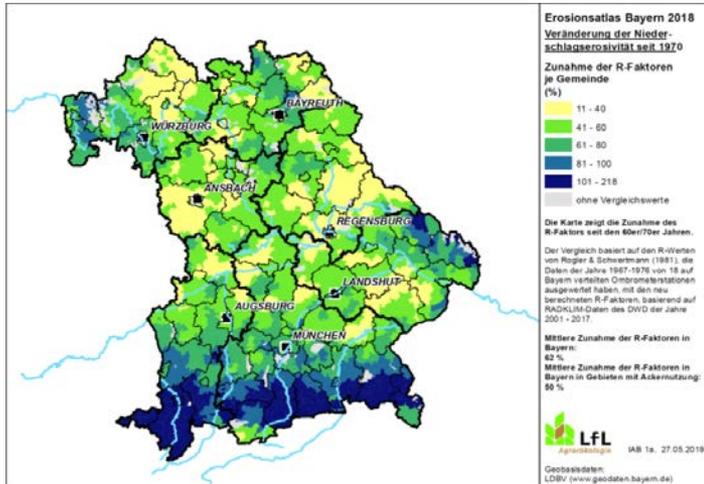
Kapitel 4:

Auswirkungen auf die kleinen Gewässer

Auswirkungen auf die kleinen Gewässer

Starkregenereignisse, Hitzeperioden und Dürre nehmen zu!

➔ Erosionsschutz und Infiltration müssen verbessert werden.



Karte: LfL
Fotos: Nüsslein/Brandhuber:

Auswirkungen auf die kleinen Gewässer

Ufer und Sohle (Gewässerstruktur)

Fließgewässer mit naturraumtypischen Strukturen (unverändertes Gewässer)



Foto: WWA Weilheim

Verbauung beeinträchtigt Gewässerstruktur stark (vollständig verändertes Gewässer)



Foto: LfU

Verschärfung der negativen Effekte durch

- Hochwasser (größere Abflussspitzen, häufiger, länger andauernd)
- Niedrigwasser

Gewässerstruktur bei Hochwasser und Niedrigwasser

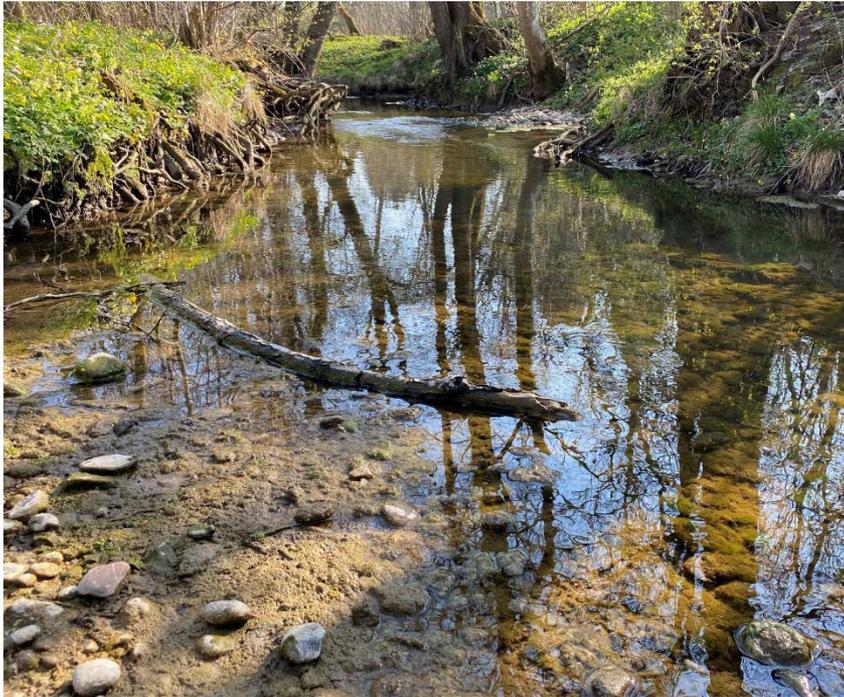


Foto: Grebmayer

Erhöhte Niederschläge
übermäßiger Eintrag von Feinsedimenten
v.a bei umgebender Ackernutzung
(unnatürliche Kolmation)



Foto: LfU

Weiter abnehmende Wasserstände
Kleine Fließgewässer sind vermehrt von
Austrocknung gefährdet

Auswirkungen von Hochwasser kleine Gewässer



[Arbeitshilfe 2017](#) der Gewässer-Nachbarschaften:
Feinmaterialeinträge und Sohlkolmation



Fotos: WWA AN (2016)

Auswirkungen von Hochwasser kleine Gewässer

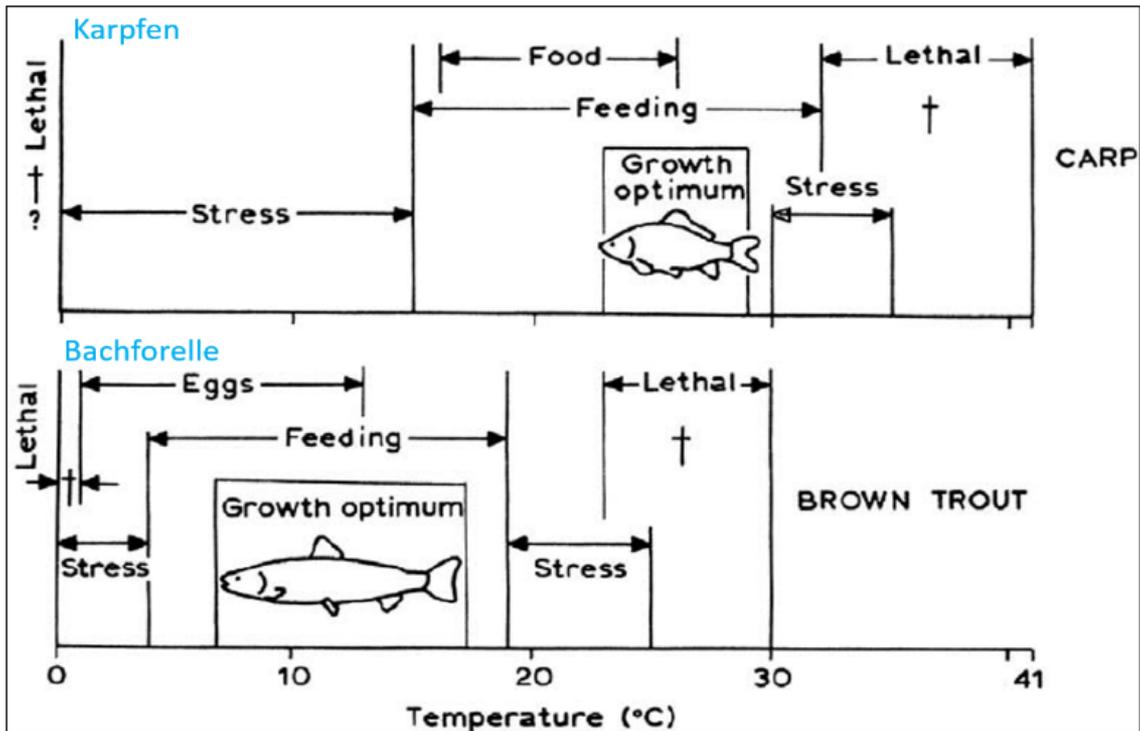


[Arbeitshilfe 2017](#) der Gewässer-Nachbarschaften:
Feinmaterialeinträge und Sohlkolmation



Fotos: WWA AN (2016)

Biologie und Ökologie: Temperaturansprüche von Fischen



- Karpfen sind wärmetolerant
- Bachforellen bevorzugen sommerkühle Gewässer und erleiden „Stress“ bei Wassertemperaturen über 20 Grad



Temperaturansprüche von Karpfen und Bachforellen, aus Langford (1990)

Fotos: LFV Bayern

Biologie und Ökologie: gebietsfremde Arten (Neobiota)

Förderung der Ausbreitung
durch die Gewässererwärmung



Riesenbärenklau (Foto: Zehm)



Indisches Springkraut (Foto: Zehm)



Amerikanischer Signalkrebs



Kesslergrundel (Foto: WWA R)



Korbchenmuschel (Foto: BfN)

Auswirkungen auf die kleinen Gewässer

Auswirkungen auf die Freizeit- und Erholungsnutzung

Gewässerzugang



Abkühlung



Vorsicht!



Trockenheit, Erwärmung, Niedrigwasser

Trockenheit



Verkehrssicherung



Starkregen, Hochwasser, Erosion

Uferanbruch



Kapitel 5:

Anpassungsmaßnahmen

Verbesserte Bewirtschaftungsmaßnahmen und neue Pflanzenbausysteme



Gewässerrandstreifen (Foto: Kaul)



Zwischenfrüchte (Bienenweide)
(Foto: Högenauer)



Zwischenfruchtmischung
(Foto: Högenauer)



Strip Intercropping – Streifenanbau mit unterschiedlichen Kulturen

(Foto: Gandorfer)



Begrünte Abflusswege in der Landschaft
(Foto: Brandhuber)



Mais in Mulchsaat

(Foto: Högenauer)

Landschaftsgestaltende Maßnahmen (Auswahl)

- Begrünte Abflussmulden in natürlichen Geländesenken



[Arbeitshilfe 2017](#) der Gewässer-Nachbarschaften:
Feinmaterialeinträge und Sohlkolmation

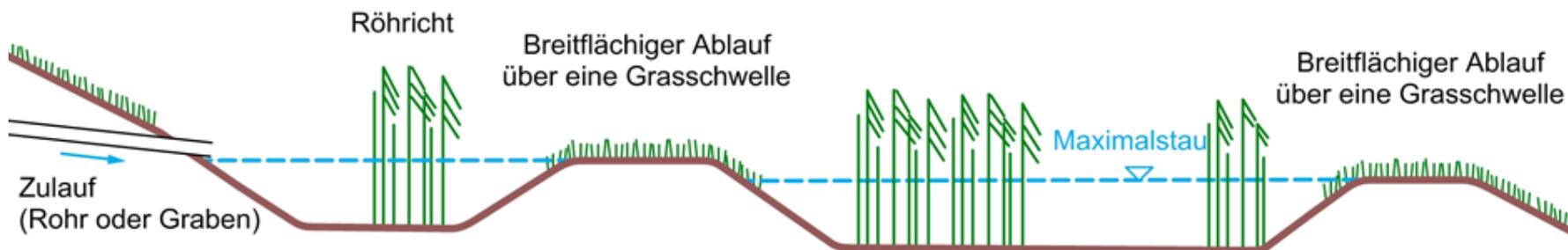
Akteure: Landwirte
Gemeinde

Hilfestellung:

ALE

Initiative boden:ständig

- Feuchtflächen zum Rückhalt von Erosionsmaterial

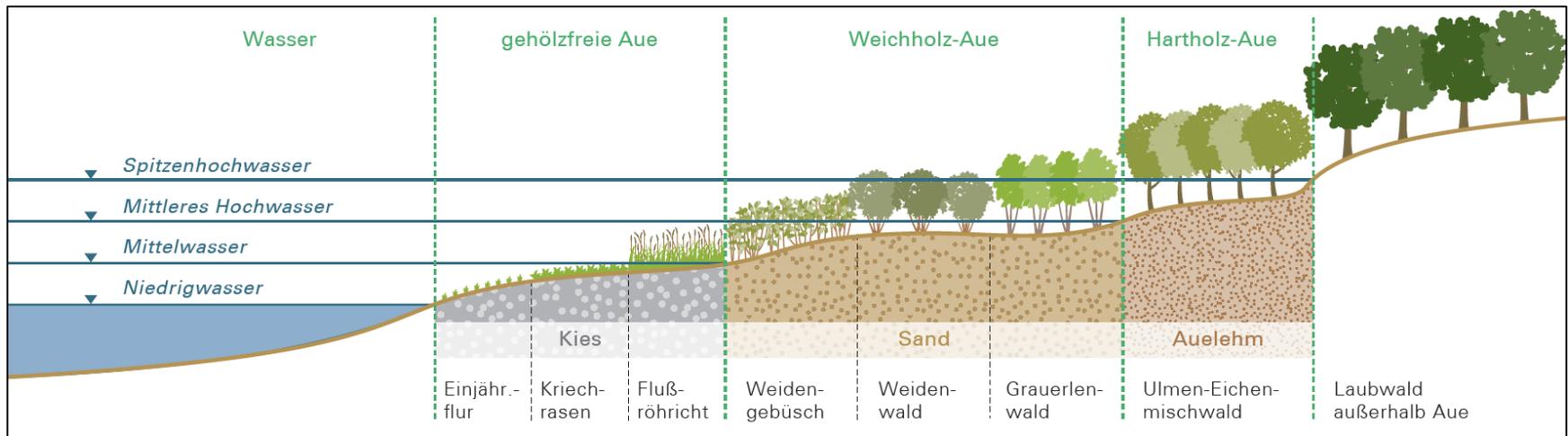


Auen entwickeln und erhalten



Wirkungen: Auen

- halten kleinere Hochwasser zurück
- gleichen Engpässe bei Niedrigwasser aus
- sind besonders artenreich („hot spots der Biodiversität“)



Verantwortlich:
Freistaat, Kommunen, Verbände

Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

- Förderung der Verdunstung
 - dezentrale Rückhaltung
 - oberflächige Versickerung
 - oberirdisches Ableiten
 - zentrale Rückhaltung zur verzögerten Ableitung
- Neubildung von Grundwasser
→ Vermeidung von Überschwemmungen



Foto: Umweltplanung Bullermann Schnebele GmbH

**Verantwortlich:
Kommunen, Anlieger**

Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung: Oberirdische Ableitung

- Regenwasserableitung in **offenen** Gräben
- Förderung der Verdunstung
- Förderung der Erlebbarkeit des Wassers



Foto: Orlamünde



Foto: Rimböck



Foto: Rimböck

Wassersensible Gestaltungsbeispiele innerorts



Muldenkaskaden zur Versickerung von Straßenabflüssen



Versickerungsfläche auf einem Platz



Rückhaltefläche in Innenhof



Entwässerungsgraben

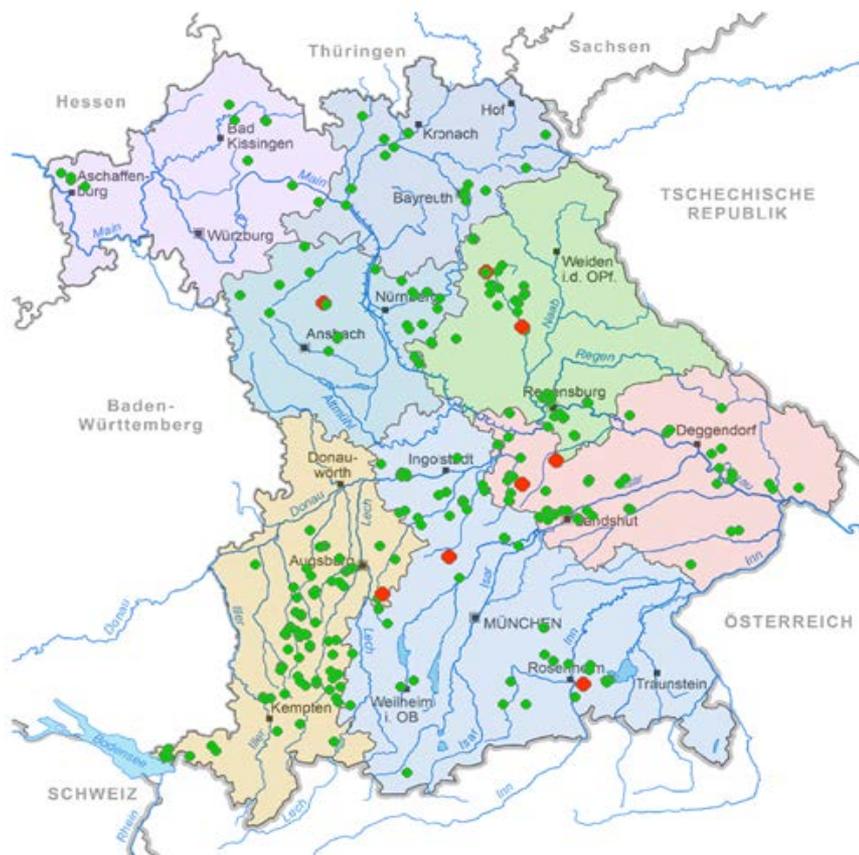


Sammelrinne zur Ableitung auf Rasenfläche



Retentionsfläche

Kommunale Hochwasserrückhaltebecken in Bayern: Neubau seit 2001



- Hochwasserrückhaltebecken 2019-2020
- Hochwasserrückhaltebecken 2001-2018

dezentraler Rückhalt vor Ort

Kommunale Hochwasserrückhaltebecken (HRB)

- Bestand Bayern: fast 600 Becken
- 75 % sind „kleine HWRB“ nach DIN 19700 T.12
- Gesamtstauvolumen: 36 Mio. m³
- seit 2001: mehr als 100 HRB neu in Betrieb genommen, mit rd. 11 Mio. m³ Rückhaltevolumen

Verantwortlich:
Kommunen

Kommunale Hochwasserrückhaltebecken in Bayern

Unterhaltungsaufwand

- bei Dauerstau
- im Gewässer, v.a. an den Durchlassbauwerken



HRB Bidingen OAL

Fotos: WWA KE



Durchlassbauwerke



Fotos: LfU

**Verantwortlich:
Kommunen**

Maßnahmen am Ufer: Beschattung am Gewässer

Gewässer in grüner Flur, aber ohne jegliche Beschattung

→ **Gewässer erwärmt zu stark**



Fotos: Schoberer

Sommerkühles Gewässer mit strukturreicher Sohle, Totholz und Gehölzen (TYP 5)

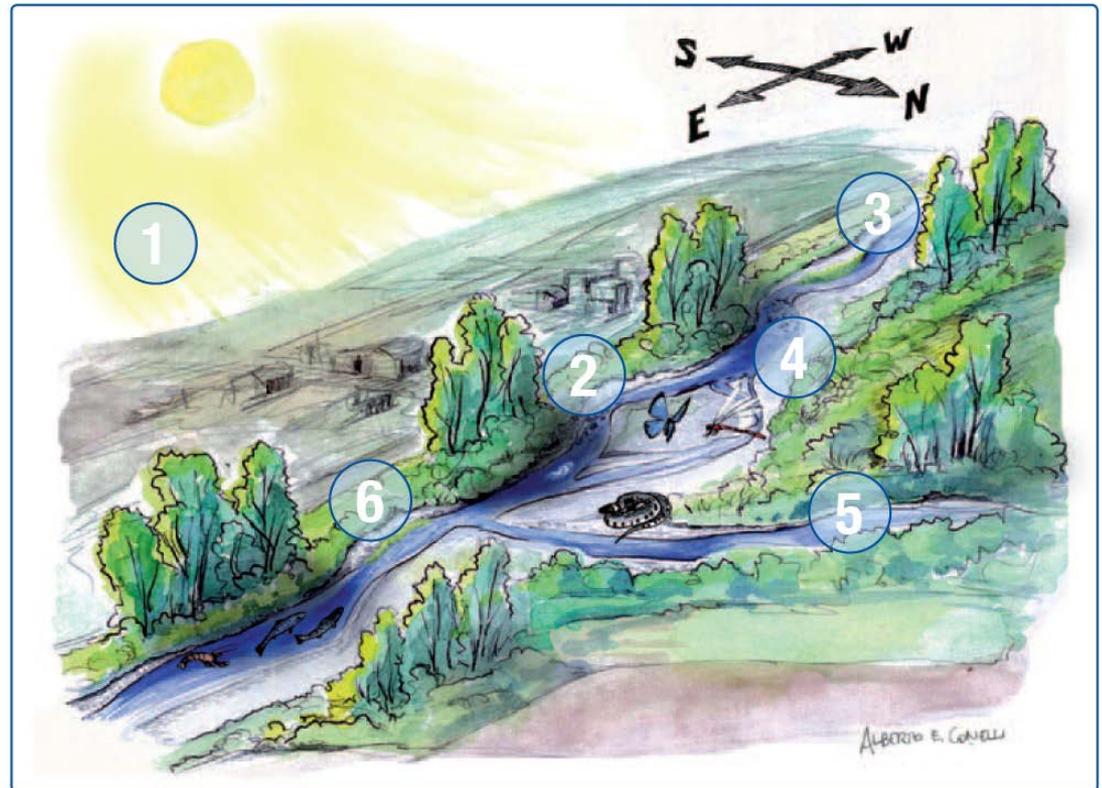


Maßnahmen am Ufer: praktische Tipps zur Beschattung

Faustregel: Es ist möglich, die Temperatur eines Gewässers bei einem Abfluss von 100 l/s durch eine beschattete Strecke von 400 Metern um 2 Grad zu senken.

6 Tipps für besonders wirksame Beschattung

- (1) Der Sonne folgen (von West nach Ost)
- (2) Vegetation ragt über den Bachrandrand
- (3) Einzelne Abschnitte intensiv beschatten
- (4) Langsam fließende Stellen beschatten
- (5) wo kühlere Seitenbäche einmünden, muss weniger beschattet werden
- (6) Beschattung beeinträchtigt Wasserpflanzen (Fischunterstände?)



Quelle: WWF Riverwatch (2010)

Maßnahmen am Ufer: Gewässerrandstreifen- Uferstreifen: Beispiele

Wirkung	§ nur gesetzlicher Gewässerrandstreifen		Gewässerrandstreifen mit Hochstaudenfluren
Pufferwirkung (Stoffeintrag)	(+)		+
Beschattung	0		(+)
Artenvielfalt, Vernetzung	0		+

+++ große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung --= nachteilige Wirkung



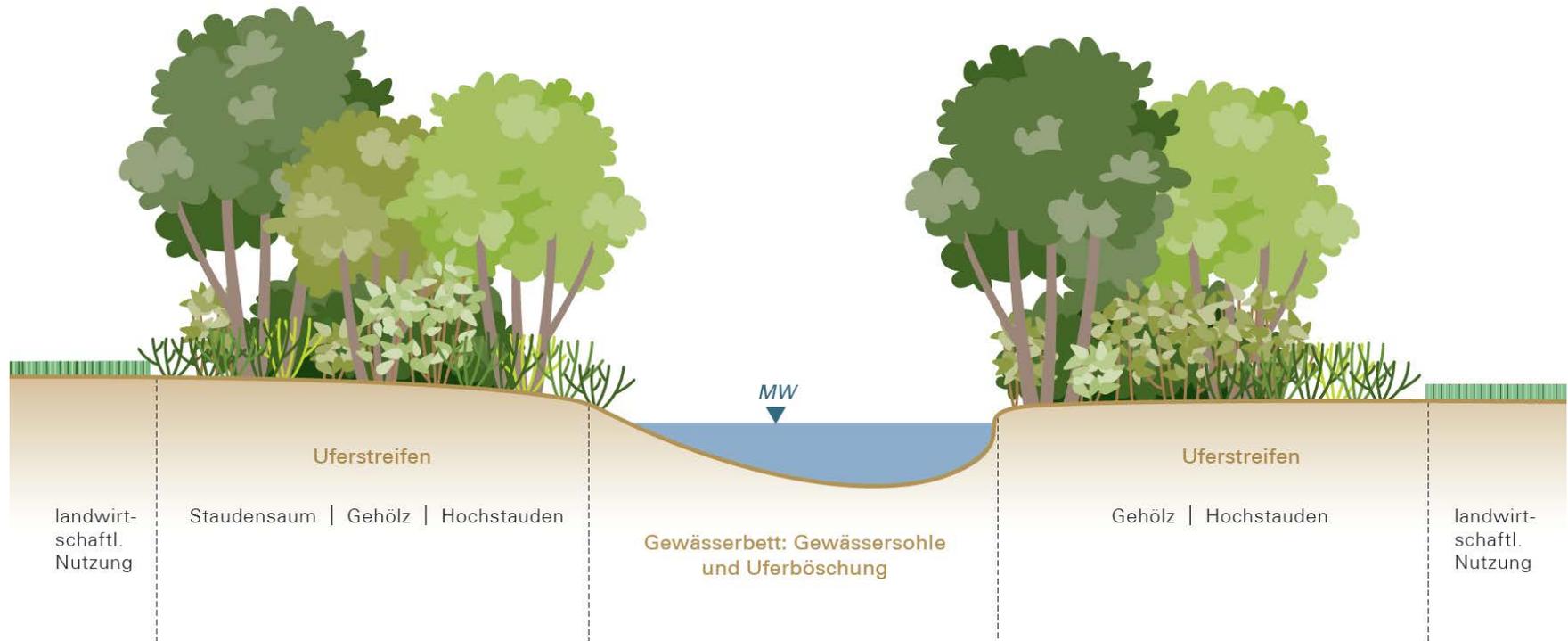
Maßnahmen am Ufer: Gewässerrandstreifen- Uferstreifen: Beispiele

Wirkung	Gewässerrandstreifen mit extensiver Nutzung		Uferstreifen mit gewässerbegleitenden Gehölzen
Pufferwirkung (Stoffeintrag)	+		++
Beschattung	+		++
Artenvielfalt, Vernetzung	+		++

+++ große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung -= nachteilige Wirkung



Maßnahmen am Ufer: Naturnahe Uferstreifen entwickeln



▶ [Arbeitshilfe 2014](#) der Gewässer-Nachbarschaften: Uferstreifen

Maßnahmen im Gewässer



Uferverbau entfernen, Ufer abflachen

- ▶ Das nächste Hochwasser kann eine eigendynamische Entwicklung einleiten!



Aufweitung

- ▶ Feinsedimente können vermehrt in die Aue ausgetragen werden!

Maßnahmen im Gewässer



Eintiefung durch Hochwasser

- ▶ Durch naturnahe, flache Sohlrampen verhindern und Sohle anheben!



Durchgängigkeit bei Niedrigwasser

- ▶ Fischaufstiegsanlagen anpassen, damit sie funktionieren!

Sofortmaßnahmen in Gewässern

= Maßnahmen, um gewässerökologisch kritische Zeiträume kurzfristig zu überbrücken, bis eine Entspannung der Situation eintritt.

Mögliche Maßnahmen:

- Abfluss erhöhen / Wasserentnahme reduzieren
- Wärmeeinleitungen reduzieren
- Sauerstoff einbringen (nur bei künstliche Teichen)
- Künstliche Beschattung
- Wassersport bzw. -aktivitäten reduzieren
- Rückzugsorte für Wasserorganismen schaffen
- Evakuierung von gefährdeten Organismen

Verantwortlich:

Kommunen, Nutzer, Verbände, Anlieger



Bach mit geringer Wasserführung während einer sommerlichen Trockenphase



In einer Lache gefangene Fischbrut LfU)

Beispiel: Sofortmaßnahmen für die Flussperlmuschel



Einengung mit Kies



Einstau mit Holz



„Staustufe“ aus Gabionen/Holz



Einspeisen aus Teich



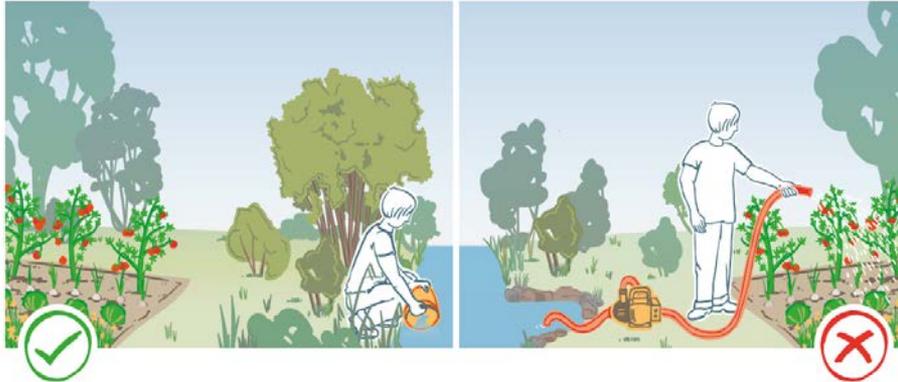
Einspeisen aus Tank-LKW



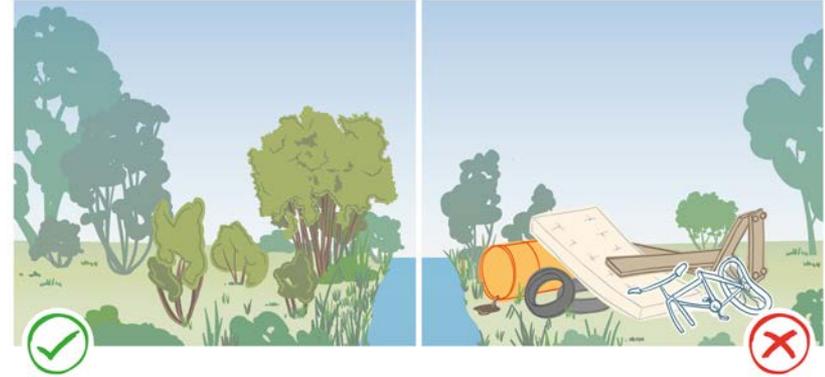
.....umsetzen.....

Maßnahmen durch Anlieger

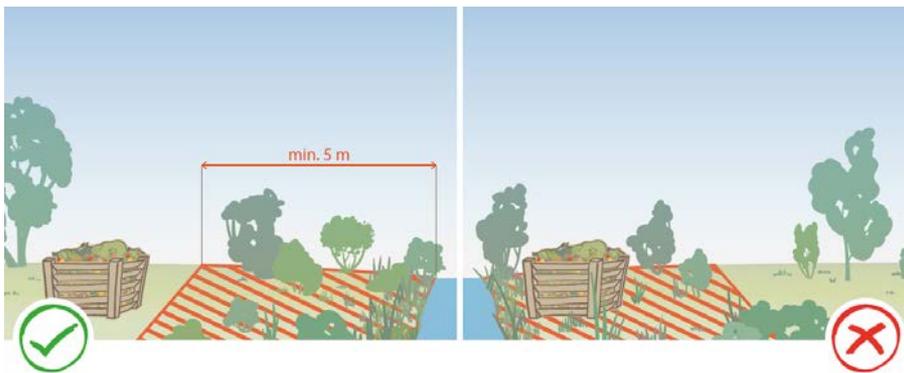
Wasserentnahme



Abfälle



Lagerung Grünschnitt und Kompost

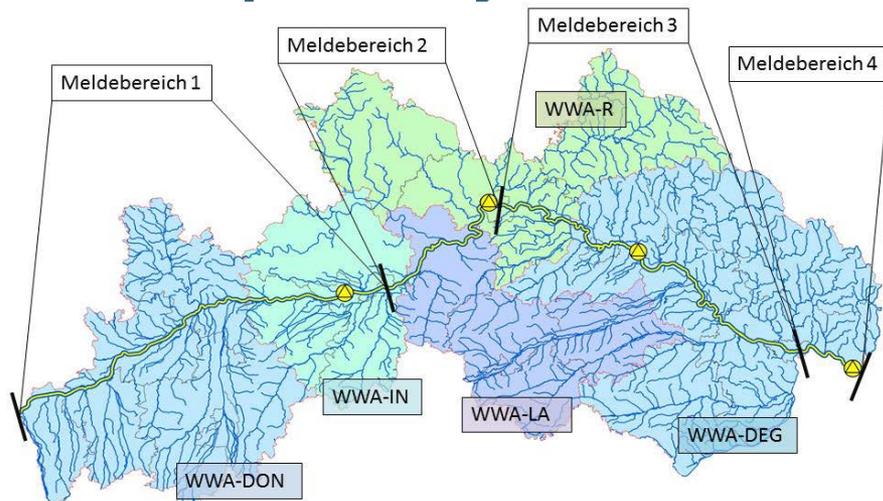


Dünger und Pflanzenschutzmittel



Anlieger-Faltblatt: https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_was_00116.htm

Alarmplan Bayerische Donau Gewässerökologie



Meldebereiche und automatische Messstationen

Meldebereich	DONAU	NID
Vorwarnung		
1, 2, 3	WT $\geq 25,0$ °C oder O ₂ ≤ 7 mg/l	●
4	WT $\geq 23,0$ °C oder O ₂ ≤ 7 mg/l	
Warnung		
1, 2, 3	WT $> 25,0$ °C an 7 Folgetagen oder WT $\geq 26,5$ °C oder O ₂ ≤ 6 mg/l	●
4	WT $> 23,0$ °C an 7 Folgetagen oder WT $\geq 26,0$ °C oder O ₂ ≤ 6 mg/l	
Alarm		
1, 2, 3, 4	WT $\geq 27,0$ °C an 7 Folgetage oder WT $> 28,0$ °C oder O ₂ ≤ 5 mg/l	●

Maßnahmen (Auswahl)

- Regulierung von Wasserentnahmen
- Regulierung von Einleitungen (Wärme, Nährstoffe)
- Sauerstoffeintrag (Turbinenbelüftung)
- Keine Baggerarbeiten im Gewässer

Verantwortlich:
Freistaat, Kommunen, Nutzer

Quelle: Regierung der Oberpfalz (2020)

Warnsystem und Schwellenwerte (Wassertemperatur und Sauerstoffgehalte)

Alarmplan Main Gewässerökologie



Maßnahmen (Auswahl)

- Regulierung von Wasserentnahmen
- Regulierung von Einleitungen (Wärme, Nährstoffe)
- Sauerstoffeintrag (Turbinenbelüftung)
- Keine Baggerarbeiten im Gewässer

Meldebereiche und automatische Messstationen

Messstation	Meldebereich	Warnung
Kahl oder Erlabrunn	1	WT ≥ 26 °C oder O ₂ ≤ 5 mg/l oder Q _{Trun} $< 27,5$ m ³ /s
Trunstadt	2	WT ≥ 26 °C oder O ₂ ≤ 5 mg/l oder Q _{Trun} $< 27,5$ m ³ /s

Messstation	Meldebereich	Alarm
Kahl oder Erlabrunn	1	WT ≥ 27 °C an 2 Folgetagen oder WT ≥ 28 °C oder O ₂ ≤ 4 mg/l oder Q _{Trun} < 15 m ³ /s
Trunstadt	2	WT ≥ 27 °C an 2 Folgetagen oder WT ≥ 28 °C oder O ₂ ≤ 4 mg/l oder Q _{Trun} < 15 m ³ /s

Warnsystem und Schwellenwerte
(Wassertemperatur und Sauerstoffgehalte)

Verantwortlich:
Freistaat, Kommunen, Nutzer

Niedrigwasserinformationsdienst (NID)

The screenshot shows the website for the Niedrigwasser-Informationssystem Bayern. At the top, there is a navigation bar with links for 'Startseite', 'Kontakt', 'Impressum', 'Datenschutz', and 'LfU-Hauptangebot'. The main header includes the logo of the Bayerisches Landesamt für Umwelt. Below the header, there is a search bar and a menu with options like 'Lage', 'Abfluss', 'Niederschlag', 'Grundwasser', 'Seen/Speicher', 'Gewässerqualität', 'Ereignisse', 'Hilfe', 'Links', and 'Wir'. The main content area is divided into several sections: 'Niedrigwasser-Lagebericht Bayern' with a report from 15.04.21 at 14:00 Uhr, 'Niedrigwassersituation' with two maps of Germany showing water levels, 'Niederschlagsindex (90 Tage)' with a map of precipitation, 'Alarmpläne der Ökologie' with a map of ecological alarm plans, and 'Wetterwarnungen' with a warning for heat and UV radiation. A legend at the bottom explains the symbols used for 'Abfluss' (discharge) and 'Quelle' (spring) in terms of water levels.

www.nid.bayern.de

Daten:

- über 90 Niederschlagsmessstellen
- über 180 Pegel
- 35 Seen und Speicher
- 111 Wassertemperaturmessstellen
- rund 400 Grundwasserstandsmessstellen und Quellen

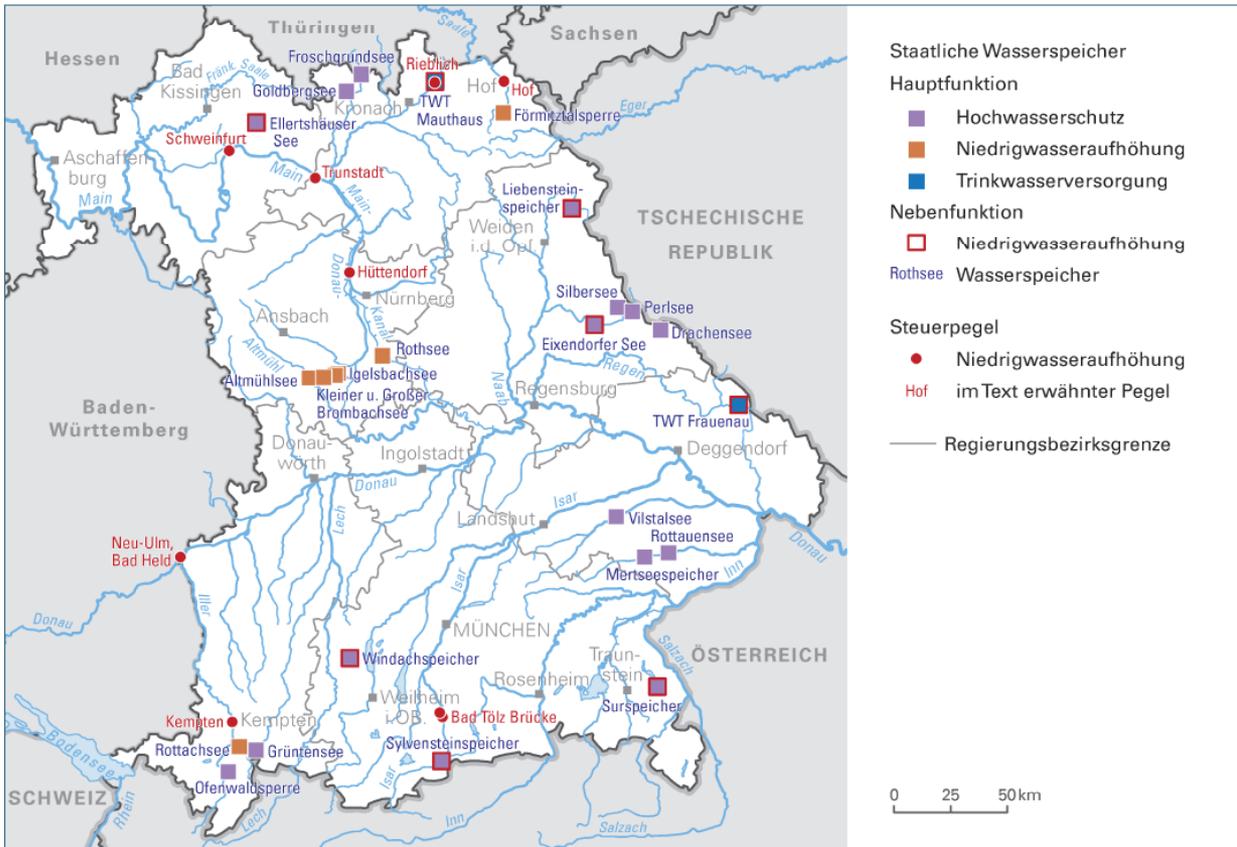
Leistungen:

- Karten
- Aktuelle Zustandsdaten
- Bewertungen
- Lageberichte

Verantwortlich:
Freistaat

Anpassungsmaßnahmen

Staatliche Wasserspeicher: Hochwasserschutz und Niedrigwasseraufhöhung



Bestand

- 25 staatl. Speicher mit über 500 Mio. m³ Gesamtstauraum, davon
- 190 Mio. m³ Stauraum zum Hochwasserrückhalt
- 150 Mio. m³ Stauraum zur Niedrigwasseraufhöhung

**Verantwortlich:
Freistaat**

Staatliche Wasserspeicher: Beispiele



Das Überleitungssystem überregionaler Wasserausgleich zwischen Donau- und Maingebiet

*Bayerns größtes Wasserbauprojekt:
„Lebensversicherung“ in Zeiten des
Klimawandels*



Anlagendaten

- 30 Jahre Bauzeit
- rd. 500 Mio. € Baukosten
- Überleitung Donau: 125 Mio. m³/a
- Überleitung Altmühl: 25 Mio. m³/a



Großer Brombachsee

Verantwortlich:
Freistaat,
Kommunen, Verbände

Klimaschutz durch Moorrenaturierung



Moore sind

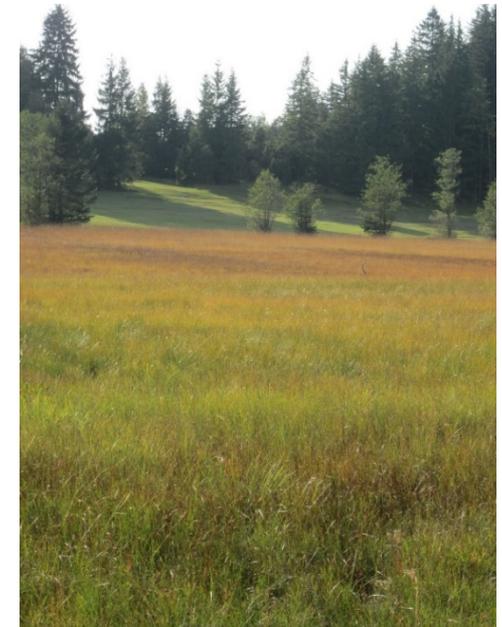
- wertvolle Lebensräume
- Wasserspeicher
- Kohlenstoffspeicher

**Effiziente
Kohlenstoffbindung
+ Verbesserung des
Wasserhaushalts!**

Klimaschutzoffensive Bayern

- Klimaschutzgesetz
- Moorwildnisprogramm
- Moorwaldprogramm
- Moorbauernprogramm
- etc.

**Verantwortlich:
Nutzer, Freistaat, Verbände,**



Fotos: Rehklau

Kapitel 6:

Anlagen

Was könnte man hier besser machen?



Foto: Schoberer

Wie wirksam sind die Maßnahmen?

-= kaum
+= wirksam
++= sehr wirksam



Erstrebte Wirkung	§ nur gesetzlicher Gewässerrandstreifen	Gewässerrandstreifen mit Hochstaudenfluren
Pufferwirkung (Stoffeintrag)		
Beschattung		
Artenvielfalt, Vernetzung		

++= große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung -= nachteilige Wirkung



Wie wirksam sind die Maßnahmen?

-= kaum
+= wirksam
++= sehr wirksam

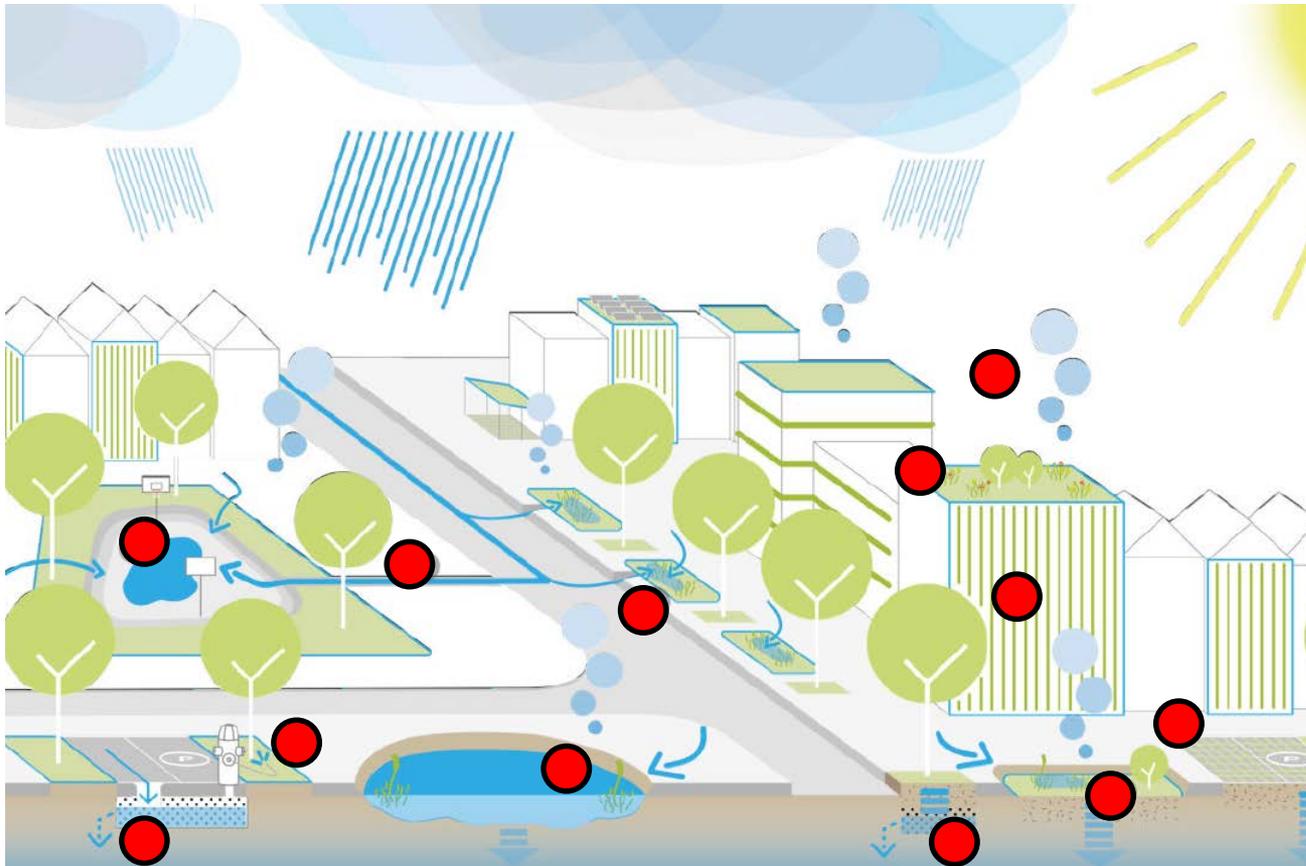


erstrebte Wirkung	Gewässerrandstreifen mit extensiver Nutzung	Nutzungsfreier Uferstreifen mit gewässerbegleitenden Gehölzen
Pufferwirkung (Stoffeintrag)		
Beschattung		
Artenvielfalt, Vernetzung		

++= große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung -= nachteilige Wirkung



Elemente der Schwammstadt



- Wasserdurchlässige Beläge
- Versickerungsmulden
- Kühlung durch Verdunstung
- Feuchtbiotop
- Unterirdische Zisternen
- Bewässerung von Bäumen
- Notabflusswege
- Rückhalt von Starkregen
- Fassadenbegrünung
- Gründach
- Tiefbeet
- Baumrigolen

Quelle: MUST Städtebau

Wirkungsbewertung für Maßnahmen: LAWA/BLANO-Maßnahmenkatalog Anlage B / LAWA Bayern-Katalog

LAWA/ BLANO Nr.	Maßnahmen- bezeichnung	Maßnahmen Erläuterung/Beschreibung	U	Wirkungsabschätzung: Maßnahme unterstützt die Anpassung an den Klimawandel								
				5	6					7		
1	2	3	4		Wasserhaushalt					Natur		
				LAWA	Gewässer	Trockenheit	Niedrigwasser	Flusshochwasser	Starkregen		Biotopverbund	Artenvielfalt
70	Habitatverbesserung (eigendynamische Entwicklung initiieren)			ja	++	+	++	+	0		++	++
70.1 BY		Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung			++	++	+	+	0		++	+
70.2 BY		Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren	(x)		++	+	++	+	0		++	++
70.3 BY		Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömunglenker einbauen)	x		++	+	+	0	0		+	+
71	Habitatverbesserung im Profil (ohne Änderung der Linienführung)	Totholz einbauen	x	ja	+	0	+	-	-		++	++
		Störsteine einbauen	x		+	0	+	0	0		+	+
		Kieslaichplätze anlegen	x		+	0	+	+	0		+	++

Umsetzungsbeispiel: Gewässerentwicklungskonzept: Ökolog. Gewässerausbau, Hochwasserrückhalträume, Gewässerentwicklung



Foto: Thomas Wirth

Gewässer: Breitbach
Gemeinde: Stadt Iphofen
Landkreis: KT

Akteure: Stadt Iphofen , Gemeinden, Mainbernheim und Willanzheim, LPV Kitzingen; örtl. Landwirte, Untere Naturschutzbehörde LRA Kitzingen, WWA Würzburg
 Förderung: Konjunkturprogramm II - Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen Gewässer III. Ordnung
 Betreuung: arc.grün landschaftsarchitekten+stadtplaner

Aufweitungen, Rückhalteflächen, Nutzungsextensivierung, Durchgängigkeit, Naherholungsbereiche

Klimawandel: Wirkungsabschätzung der Maßnahmen

Wasserhaushalt					Natur	
Gewässer-erwärmung	Trockenheit	Niedrig-wasser	Flusshoch-wasser	Sturz-fluten	Biotop-verbund	Arten-vielfalt
+	+	+	++	+	++	++

++= große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung -= nachteilige Wirkung

Umsetzungsbeispiel: Renaturierung der Braunau



Foto: Thoma Bittl

Gewässer: Braunau
Gemeinde: Tuntenhausen
Landkreis: RO
Akteure: Gem. Tuntenhausen
Hilfestellung: Ingenieurbüro (Planung)
 WWA (Förderung)

Schaffung eines naturnahen Gewässerprofils mit Entwicklung eines Ufergehölzsaums sowie Verbesserung der Vernetzung

Klimawandel: Wirkungsabschätzung der Maßnahmen

Wasserhaushalt					Natur	
Gewässer-erwärmung	Trockenheit	Niedrig-wasser	Flusshoch-wasser	Sturz-fluten	Biotop-verbund	Arten-vielfalt
+			++		+	++

++= große vorteilhafte Wirkung += vorteilhafte Wirkung 0= neutrale oder nicht bekannte Wirkung -= nachteilige Wirkung

Umsetzungsbeispiel: Renaturierung des Hungerbachs mit Erweiterung des Dorfweihers

Kurzbeschreibung: Hochwasserschutz, Landschaftsbild und Naherholung



Foto: Britta Huber

Gewässer: Hungerbach
Gemeinde: Eglfing,
Landkreis WM
 Akteure: ALE, Gemeinde
 Hilfestellung: WWA,
 Staatl. Bauamt

Renaturierung (Aufweitung/Niedrigwassergerinne)
 Erweiterung Rückhaltevolumen/Sedimentbecken
 am Dorfweiher, Verbesserung Wegeverbindungen

Anpassung an den Klimawandel: Wirkungsabschätzung der Maßnahmen

Wasserhaushalt					Natur	
Gewässer- erwärmung	Trockenheit	Niedrig- wasser	Flusshoch- wasser	Sturz- fluten	Biotop- verbund	Arten- vielfalt
-	0	+	++	+	++	++

+++ = große vorteilhafte Wirkung ++ = vorteilhafte Wirkung 0 = neutrale oder nicht bekannte Wirkung - = nachteilige Wirkung

An aerial photograph of a rural landscape. A river flows from the top center towards the bottom right, winding through a lush green forest. The surrounding area is divided into large agricultural fields of various colors, including green, brown, and yellow. In the distance, there are rolling hills and a small red barn. The sky is overcast.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**