



Klimawandel in Bayern –Update 2019 Auswirkungen auf das Grundwasser

Aktion Grundwasserschutz
„Wasserversorgung und landwirtschaftliche Bewässerung
in Zeiten des Klimawandels“
07.11.2019

Dr. Benjamin Kopp
Referat 92 Grundwassermonitoring



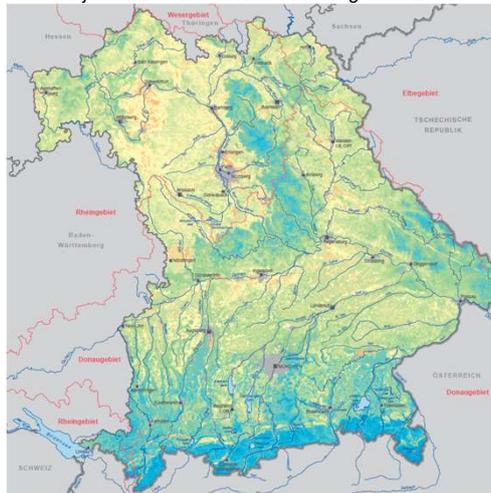
Übersicht

- Grundwasserneubildung als Teil des Wasserkreislaufs
- Charakterisierung des Trockenjahres 2018
- Entwicklung von Einflussfaktoren der Wasserbilanz (1951-2018)
- Grundwasser
 - Modellierte Grundwasserneubildung im Zeitraum 1951-2018
 - Messdaten von Grundwasserständen & Quellschüttungen
- Trockenheitsindex als Maß für den Bewässerungsbedarf

Grundwasser als natürliche Ressource

- Öffentliche Wasserversorgung: Knapp 94% des bayerischen Trinkwasser aus Grundwasser
- Weitere Nutzungen durch Landwirtschaft, Industrie
- Begrenzte Verfügbarkeit
- Nachhaltige Nutzung erforderlich
- Regional große Unterschiede

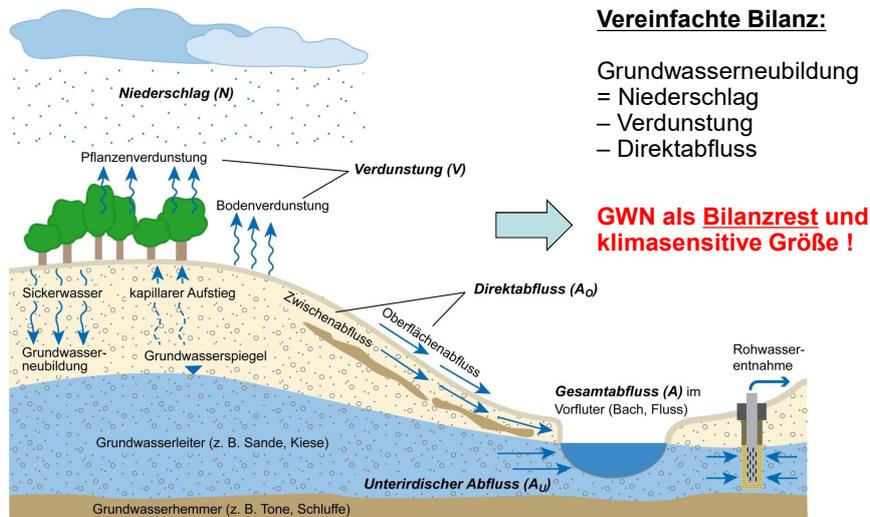
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung 1981-2010



3

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

Grundwasser als Teil des Wasserkreislaufs



4

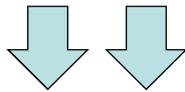
© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

Grundwasser – Natürliche Einflussfaktoren

Niederschlag

Winterniederschläge ... (November – April)

... und Schneeschmelze sickern tief in den Boden ein und füllen die GwVorräte auf

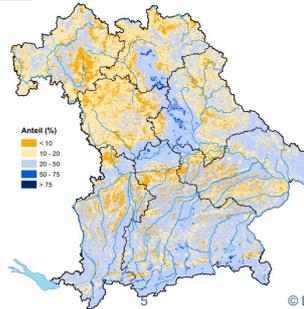


Hohe GwNeubildung:

Im Mittel etwa 130-140 mm/a

Jährliche GwNeubildung: (ca. 200 mm/a)

Etwa 20-25% des Niederschlags



Sommerniederschläge... (Mai – Oktober)

... verdunsten überwiegend oder erhöhen als Starkregen den Direktabfluss



Geringe GwNeubildung

Im Mittel etwa 70 mm/a

© LfU / Referat 92 / Dr. Jörg Neumann / 25.10.2018

Trockenheit 2018 – Wahrnehmung in der Öffentlichkeit

BSZ Bayerische Staatszeitung

Staatzeitung Staatsanzeiger eServices **KURIER**

LEBEN IN BAYERN



Tiefbrunnen ohne Probleme
Trockenheit lässt Grundwasser sinken

Von Peter Engelbrecht, 18.10.2018 - 17:50 Uhr

4. September 2018, 12:45 Uhr Bayern
Das Grundwasser ist auf extrem niedrigen Niveau



Bayerische Staatszeitung

und Bayerischer Staatsanzeiger

WICHTIGE WOCHENZEITUNG FÜR POLITIK, WIRTSCHAFT, KOMMUNALES UND KULTUR

www.bayerische-staatszeitung.de

Druckpreis € 2,20

Die Rufe nach Beschränkungen werden immer lauter
Der Kampf ums Wasser

Feiner Tagblatt

Regen & Land, Schwaben & Ost, Sport, Boulevard, Lokale, Kultur, Meinung

Niedrigwasser auf Flüssen trifft bayerische Schifffahrt

NACHRICHTEN AUF BAYERN | 08.08.2018 12:00:00 | 1 Bildbeitrag mit 3 Bildern | 00:00:00, 00:00:00, 00:00:00



23.07.2018

Trinkwasser-Alarm

Zu wenig Grundwasser: Gemeinde im Allgäu stellt Wasserwerk vor

Fränkischer Tag vom 26.07.2018

Seite: 4

Ressort: Bayern

Quellrub

Ausgabe

Weblink: <http://www.infanken.de/>

Grundwasser läuft auf Rese

Trockenheit Die Hitze und der fehlende Regen sorgen Wasser-Vorräte in der Tiefe schwinden. Nur dank des jetzt schon dramatisch.

Im Landesamt für Umwelt sorgt man sich um den Stand des Grundwassers in Bayern.

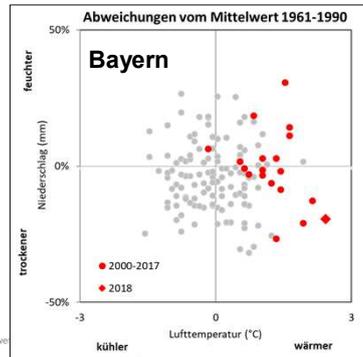
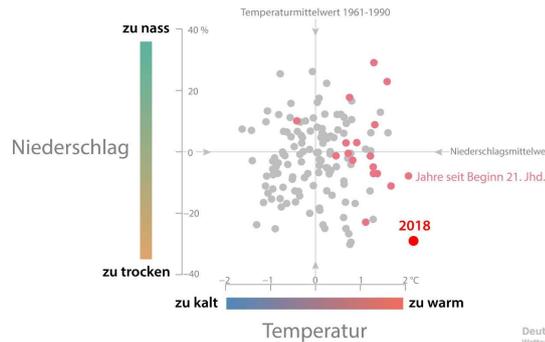
Mehrere Trockenperioden haben den Stand stark sinken lassen.

LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

Lufttemperatur und Niederschlag

Wie außergewöhnlich war das Jahr 2018?

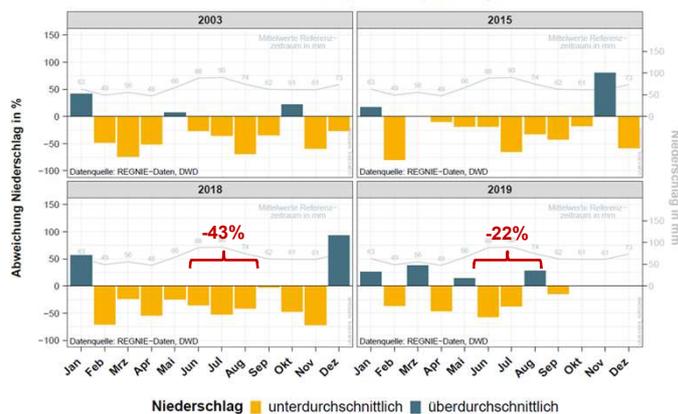
Abweichung Temperatur und Niederschläge 1881 - 2018 für Deutschland



20. - 31.12.2018 aus Modelldaten der aktuellen Wettervorhersage

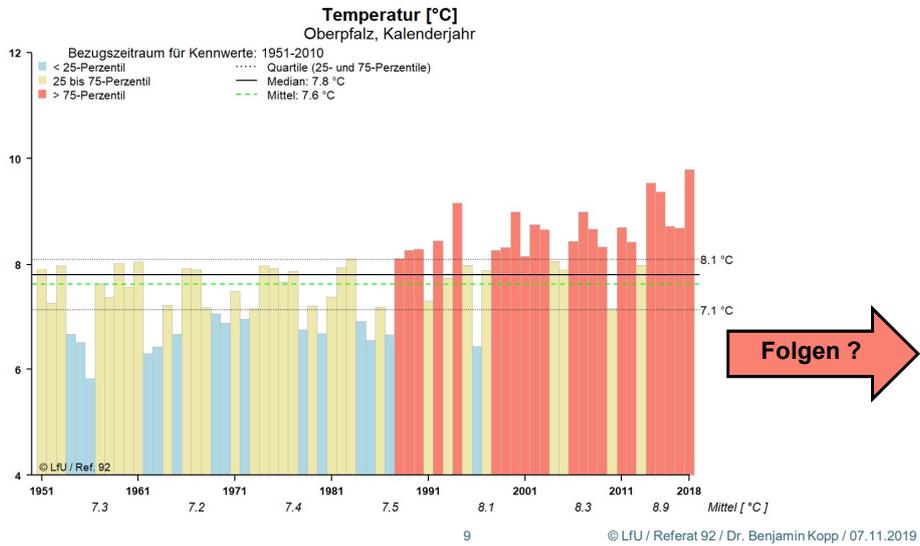
Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand
www.dwd.de/klima 

Relative Abweichung der Monatssummen zum Referenzzeitraum (1971-2000) für Oberpfalz

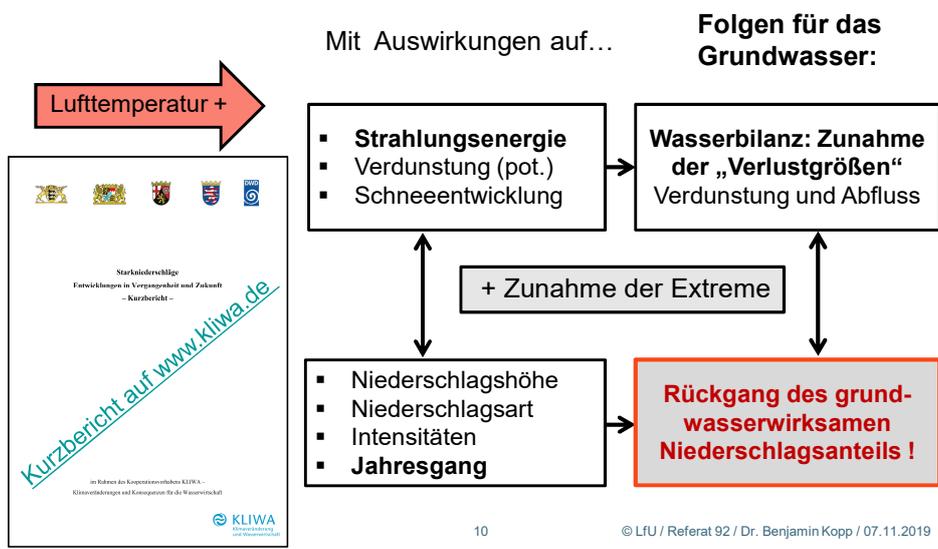


2018(Jahr)	BY	UFr	OFr	MFr	OBay	NBay	OPf	Schw
Differenz zu 1971-2000	-20 %	-26 %	-33 %	-18 %	-14 %	-19 %	-23 %	-17 %

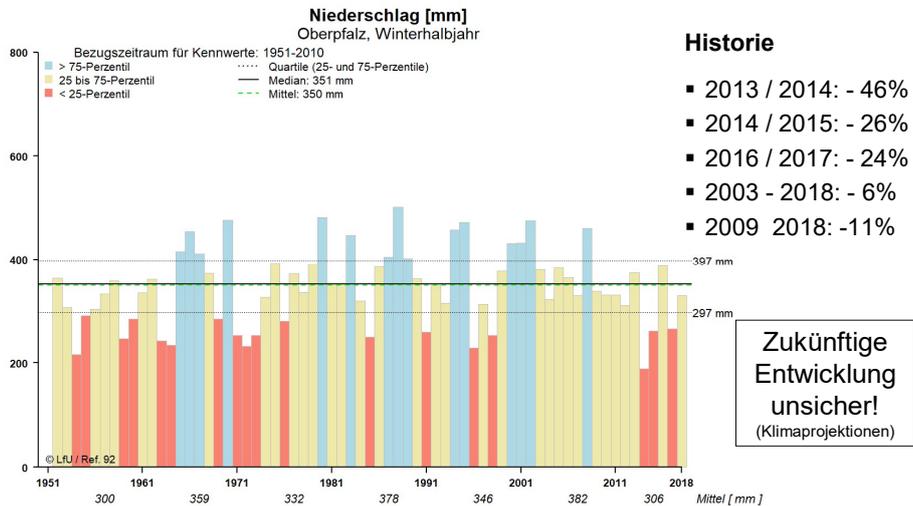
Temperaturentwicklung 1951 – 2018



Klimawandel in Bayern – Folgen für das Grundwasser



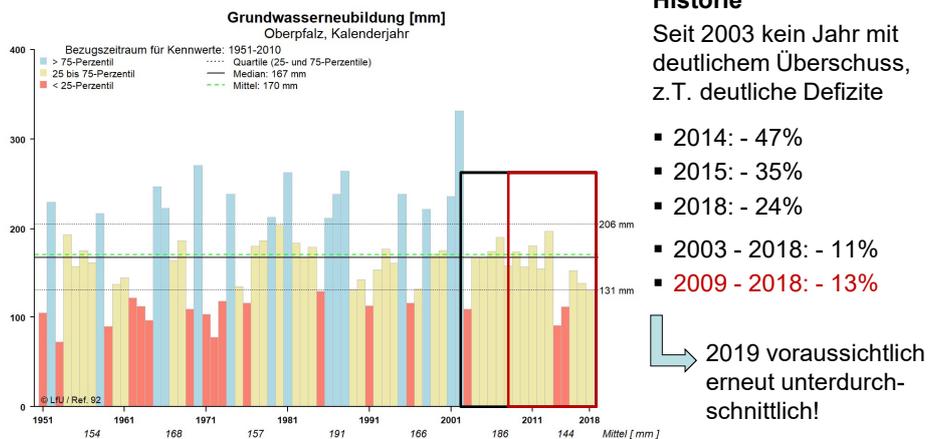
Langfristige Entwicklung - Winterniederschlag



11

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

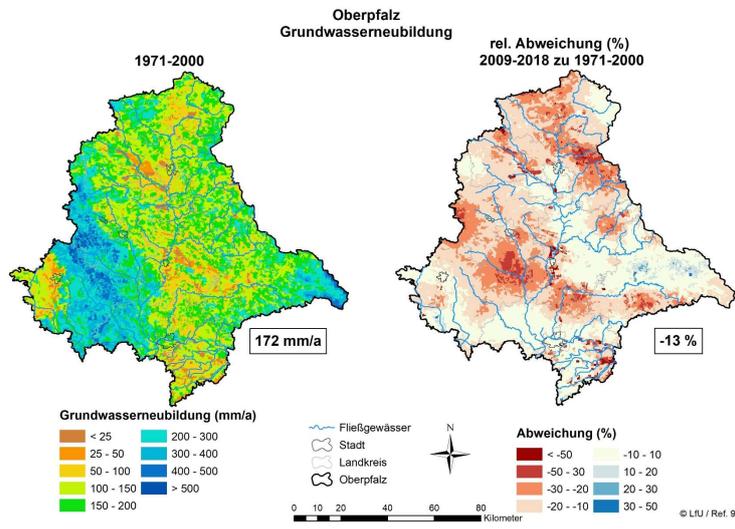
Langfristige Entwicklung - Grundwasserneubildung



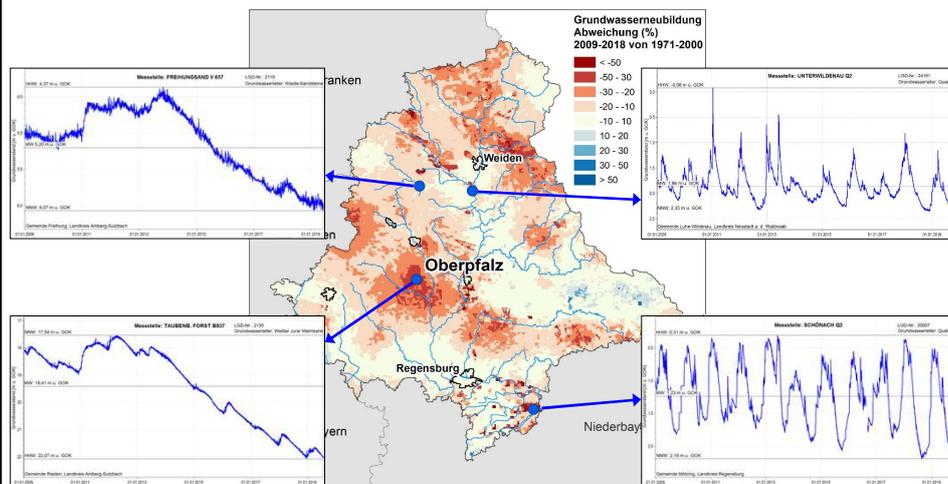
12

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

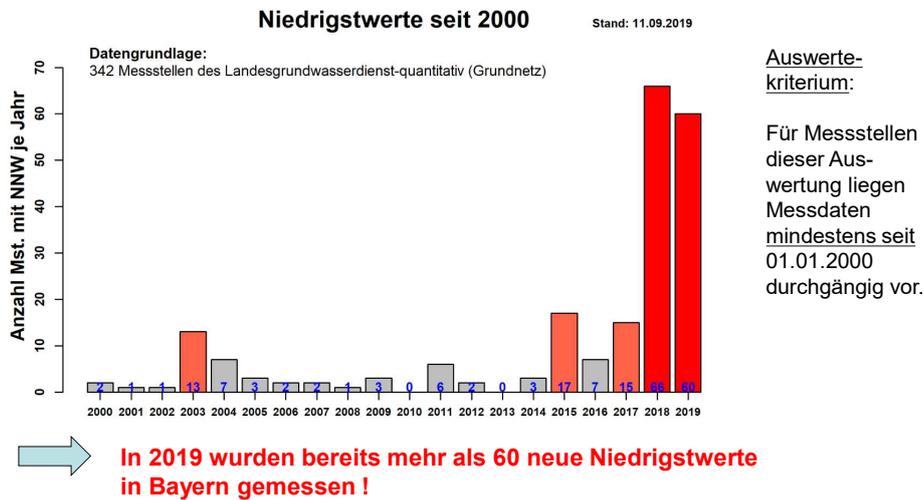
Entwicklung der letzten 10 Jahre - Grundwasserneubildung



Entwicklung der letzten 10 Jahre - Grundwasserstände



Messstellen mit neuem Niedrigstwert von 2000 bis 2018



Trockenheit und Landwirtschaft

MITTELBAYERISCHE ZEITUNG SCHWANDORF 998 MITTWOCH 12. AUGUST 2015 SEITE 29

„Irgendwann sind unsere Reserven aufgebraucht“

ERNSTE Katastrophale Bilanz für die Bauern: Der Mais ist auf vielen Feldern im Landkreis vertrocknet. Die Landwirte rechnen mit Einbußen von bis zu 70 Prozent.

VON CORNELIA LORENZ

LANDEKREIS. Wenn Landwirt Johann Stief auf sein Maisfeld an der Bay-zwei-schen Schwandorf und Klandorf schaut, wünscht er das hochsommerliche Wetter der vergangenen Wochen. Doch, wie jetzt eigentlich über drei Meter hohe, saftige grüne Pflanzen stehen sollten, zeigen verdorrte Stängel mit gelben Blättern. „Der Mais ist heuer eine Katastrophe. Wir rechnen mit so bis zu 70 Prozent Ertragsverlust“, sagt Stief. Trockene, sandige Standorte wie im Ratzm Schwandorf sind besonders von

Winnern, Referent für Presse und Öffentlichkeitsarbeit, den Besuchern auf dem Feld von Johann Stief. Doch die anfängliche Feuchtigkeit habe auch dafür gesorgt, dass die Wurzeln im Boden relativ flach blieben – was jetzt in der Trockenperiode für die Pflanzen verhängnisvoll sei. „Jetzt kann man auf den Maisfeldern das Leiden anschauen“, schilderte Stief die Dramatik auf dem hochaufgereichten.

Doch nicht nur die Milchviehhalter in der Oberpfalz bekommen die drohende Futtermittelknappheit zu spüren, wie BfV-Bezirkspräsident Franz Kastner erläuterte. Auch die Schweinebauern, die seit langem unter dem extrem niedrigen Ferkelpreis zu leiden haben, müssten es aushalten, wenn die Preise für Mais und Getreide in die Höhe schiefen. So würden weiterhin die landwirtschaftlichen Strukturen in der Oberpfalz zerstört.

Eine Wallfahrt hilft nicht

INTERVIEW
MIT JOHANN WILHELM
BfV-Kreisobmann

„Haben Sie weitere Fragen?“ Schweigen. Sie sind im Schwandorfer Kreisobmannschaftsamt.

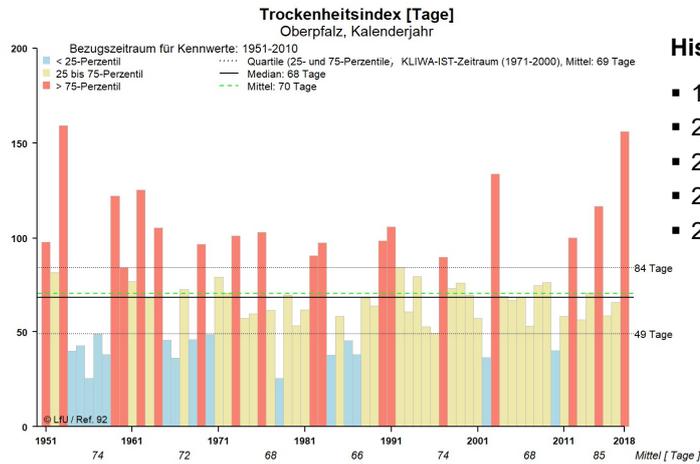
Hitzeschäden bei Kartoffeln

Johann Wilhelm ist Kreisobmann beim BfV und macht sich nicht nur

Bodenwasserhaushaltsmodellierung

- **Trockenheitsindex:** Anzahl an Tagen im Jahr, an denen die Bodenfeuchte $\leq 30\%$ der nutzbaren Feldkapazität (nFK) ist (=Trockenstress)
- Bewässerte Kulturen: Üblicherweise spätestens bei $\leq 40\%$ nFK bewässert
- Sonderkulturen werden zum Teil bereits ab $\leq 90\%$ nFK bewässert

Langfristige Entwicklung - Trockenheitsindex



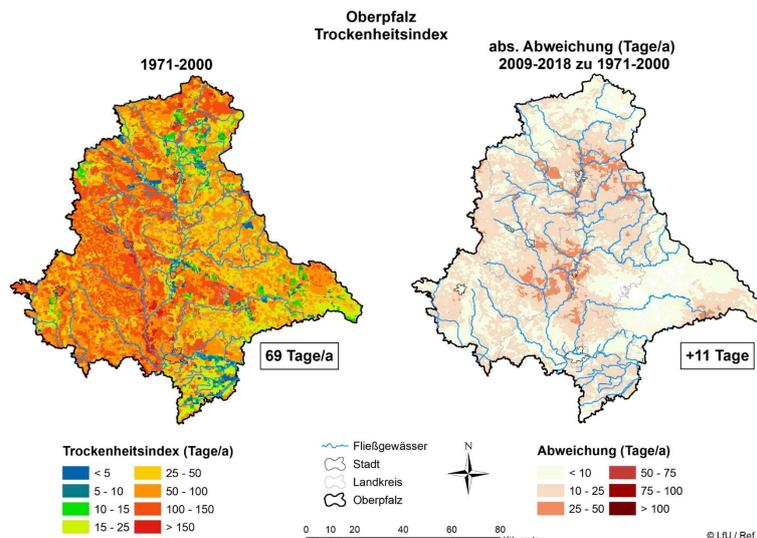
Historie

- 1971 – 2000: 69 Tage
- 2009 - 2018: + 11 Tage
- 2012: 100 Tage
- 2015: 117 Tage
- 2018: 156 Tage

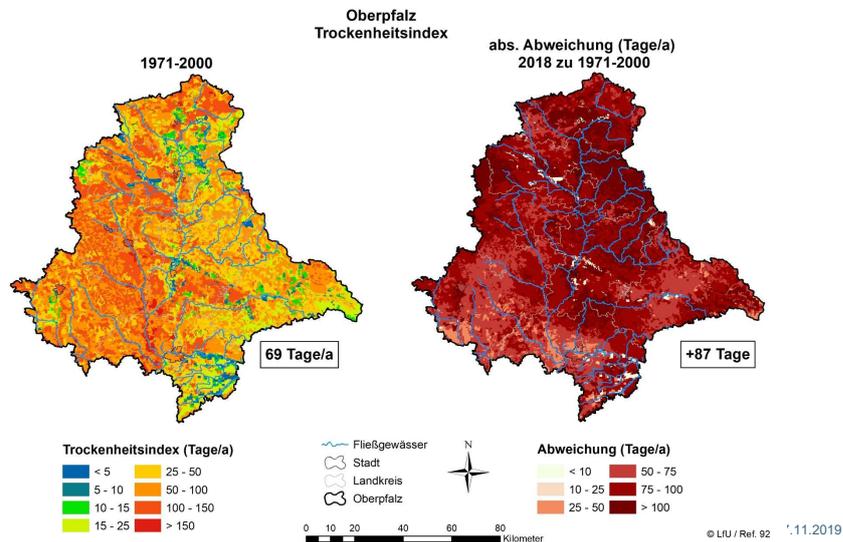
17

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

Trockenheitsindex - Entwicklung der letzten 10 Jahre



Trockenheitsindex - Entwicklung 2018



Entwicklung der letzten Jahre – Konsequenzen auf die Grundwasservorkommen

- Signifikante Zunahme der Lufttemperatur seit Ende der 1980er Jahre
- Verringerte Winterniederschläge und Grundwasserneubildungsraten
- Langfristige Trends zeigen Abnahme der Grundwasserstände
- Direkte Konsequenzen für Grundwassernutzungen lassen sich nicht direkt ableiten und sind abhängig vom regionalen Dargebot (regional gewinnen Managementkonzepte stark an Bedeutung)

Entwicklung der letzten Jahre – Konsequenzen auf den Bewässerungsbedarf

- Insgesamt Zunahme der Anzahl an Tagen mit geringer Bodenfeuchte
- In den Trockenjahren 2015 und 2018 sehr hoher Bewässerungsbedarf

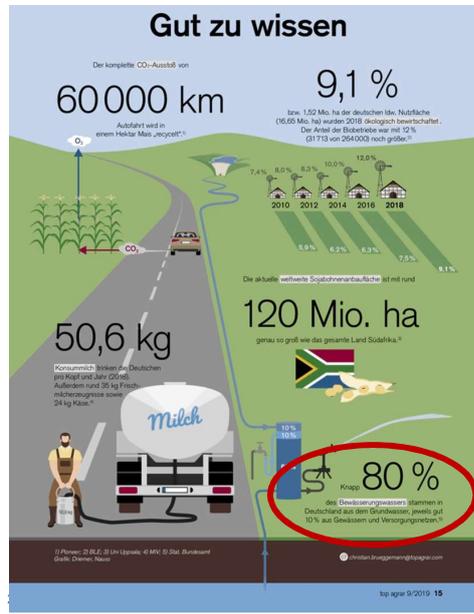


**Extremereignisse treten zukünftig häufiger auf
Der Anpassungsbedarf ist hoch**

Grundwassernutzungen

Spannungsfeld

- Temperaturzunahme und Trockenheit
- Abnahme der Grundwasserstände
- Zunahme des Bewässerungsbedarfs
- Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung



Projekte der Wasserwirtschaft in Bayern zur Erarbeitung von Grundlagen und Anpassungsvorschlägen

Spannungsfeld

- Temperaturzunahme und Trockenheit
- Abnahme der Grundwasserstände
- Zunahme des Bewässerungsbedarfs
- Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung

Projekte

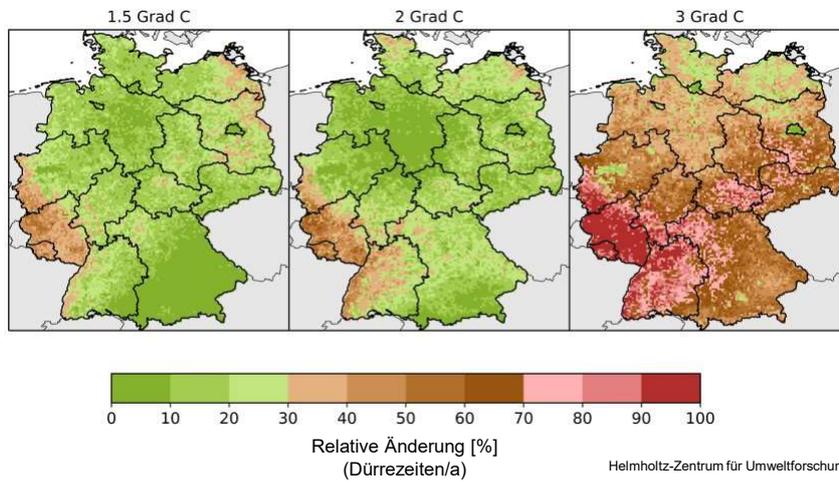
„**KLIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen auf die Wasserwirtschaft**“
<http://www.kliwa.de>

Aktion Grundwasserschutz
<https://www.grundwasserschutz.bayern.de>

„Datenerhebung und Dargebotsermittlung in den Schwerpunktgebieten landwirtschaftliche Bewässerung und Erarbeitung von Regelungen für die Begutachtungspraxis bei Bewässerungsanträgen“

Erhebung und Bewertung der **öffentlichen Wasserversorgung – Versorgungssicherheit** derzeit und zukünftig
https://www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasserversorgung_oeffentlich/projekte/index.htm

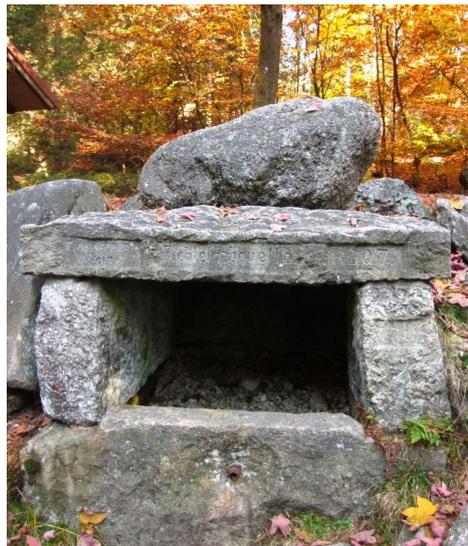
Ausblick



23

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**



Fichtelhaabquelle; Foto: Benjamin Kopp, 15.10.2018

24

© LfU / Referat 92 / Dr. Benjamin Kopp / 07.11.2019