



Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



# Wasserbericht Bayern





Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



# Wasserbericht Bayern



[www.wasser.bayern.de](http://www.wasser.bayern.de)

## Impressum

- Herausgeber:** Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München (StMUG)
- Internet:** [www.stmug.bayern.de](http://www.stmug.bayern.de)
- E-Mail:** [poststelle@stmug.bayern.de](mailto:poststelle@stmug.bayern.de)
- Redaktion:** Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit  
Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Gestaltung:** Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Druck:** Konrad A. Holtz AG, Gutenbergstr. 1–3  
955121 Neudrossenfeld
- Bildnachweis:** Bauer, W., Obertraubling (S. 15), © Blazej Maksym - Fotolia.  
com (Titelbild), © Barefoot - Fotolia.com (S. 34),  
© Elenathewise - Fotolia.com (S. 74), Andreas Hartl, Dorfen  
(S. 17, 25 o.), Kaloo Fotografie / G. Eisele (S. 70 o.), Dr. Susan-  
ne Hochwald, (S. 22), Walter Karl (S. 37 u.), K.I.S. GmbH /  
Josef Schmuck (S. 53), Foto Sinz, Kempten (S. 57 u.), Hans  
Krafft (S. 47), Manka (S. 25 r. m.), McPhoto/ Blickwinkel  
(S. 70 u.), Alexander Neumann (S.73), LfV Bayern 2008 / Ate-  
lier Ziegler (S. 29), Christian Niederbichler, Inning (S. 25 r. o.),  
piclease / Benjamin Mehnert (S. 6), Angelika Prondczynzky,  
ProNatur (S. 40), Johannes Christian Rost (S. 28), Stadt-  
werke München (S. 13), Jürgen Stoll, (S.65), Atelier Töpfer,  
Ebersberg (S. 78), Büro Wagner, Unterammergau (S. 32 o.),  
UPM GmbH (S.68),  
alle anderen: Geschäftsbereich des Bayerischen Staats-  
ministeriums für Umwelt und Gesundheit

© Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit,  
München, März 2011

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

**Inhalt**

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>Kapitel 1: Wassermanagement – eine globale Herausforderung</b>	<b>6</b>
<b>Kapitel 2: Wie gut sind unsere Gewässer?</b>	<b>16</b>
<b>Kapitel 3: Lebensraum Wasser – Mensch und Natur im Einklang</b>	<b>22</b>
<b>Kapitel 4: Aus gutem Grund – Wasser als Lebensmittel Nr. 1</b>	<b>40</b>
<b>Kapitel 5: Gewässerschutz in Bayern – klare Bäche, saubere Flüsse und Seen</b>	<b>53</b>
<b>Kapitel 6: Gefahren durch Wasser</b>	<b>58</b>
<b>Kapitel 7: Wasser als Wirtschaftsfaktor</b>	<b>66</b>
<b>Kapitel 8: Gemeinsam unsere Zukunft gestalten</b>	<b>74</b>



München, März 2011



**Liebe Leserin, lieber Leser,**

sauberes und gesundes Wasser ist eines der wichtigsten Zukunftsthemen!

Das zeigt der Blick auf trockenere Regionen der Erde: Mangel an sauberem Wasser und Sanitäreinrichtungen führt oft zu wirtschaftlicher Not, Krankheiten und sogar Krieg. Weltweit fehlt fast 900 Millionen Menschen der Zugang zu sicherem Trinkwasser. 2,6 Milliarden sind nicht mit grundlegenden Hygieneeinrichtungen versorgt. Daher haben sich die Vereinten Nationen beim Millenniumsgipfel 2000 anspruchsvolle Ziele gesetzt: Der Anteil der Menschen ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser und Basisanitärversorgung soll bis 2015 weltweit halbiert werden. Zugleich zeigt uns die Urgewalt der aktuellen Überschwemmungen in Japan, Australien und China, wie viel Leid und wirtschaftlichen Schaden Wasser anrichten kann. Der Klimawandel wird diese Situation noch verschärfen. Es ist notwendig, rechtzeitig die Weichen zu stellen!

Wasser ist das „Lebensmittel Nr. 1“ und Grundlage für den Wohlstand und die wirtschaftliche Entwicklung unserer Gesellschaft. Das „Wasserland Bayern“ ist zum Glück reich mit Wasser gesegnet, die Versorgung mit sauberem Trinkwasser vorwiegend aus naturreinem Grundwasser gesichert. Der natürliche Reichtum zeigt sich zum Beispiel in Bächen und Flüssen, die insgesamt mehr als 100 000 Kilometer durch die vielgestaltigen Gewässerlandschaften fließen. Mit ihren Lebensgemeinschaften und den Auen sind sie wichtige Entwicklungsachsen für die Biodiversität. Sie bieten für Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe Wasser in ausreichender Menge und Qualität. Dies sind, verbunden mit einem angemessenen Schutz vor Hochwasser- und Naturgefahren, ganz wesentliche Standortfaktoren, die die Attraktivität unseres Lebenslandes Bayern ausmachen.

Damit dies auch künftig so bleibt, tun wir eine Menge. Bis 2020 investiert der Freistaat 2,3 Milliarden Euro in ein ambitioniertes Hochwasserschutz-Aktionsprogramm: Die Vorsorge, der technische Schutz vor den Naturgewalten und der natürliche Rückhalt werden verbessert, darüber hinaus fordert auch der Klimawandel vorausschauende Anpassungen. Ebenso stellen Erhalt beziehungsweise Herstellung des „guten Zustands“, der von der EU-Wasserrahmenrichtlinie für Bäche, Flüsse, Seen sowie das Grundwasser gefordert ist, eine große Aufgabe dar.

Für die Menschen und mit den Menschen und im Einklang mit der Natur gestalten wir unsere Zukunft – das ist unsere Vision. Der „Wasserbericht Bayern“ bilanziert, wo wir heute in Bayern stehen und wie wir uns auf die kommenden Herausforderungen einstellen.

Dr. Markus Söder MdL  
Staatsminister

Melanie Huml MdL  
Staatssekretärin

## Kapitel 1: Wassermanagement – eine globale Herausforderung



Das Wasser stand am Anfang der Lebens- und Menschheitsgeschichte. Im 21. Jahrhundert wird es wichtiger denn je: Denn nicht Öl, nicht Gold, nicht Mikrochips, sondern Wasser wird das kostbarste Gut der Zukunft sein. Immer mehr Menschen brauchen immer mehr Wasser – vor allem Trinkwasser. Sein Wert wird weiter steigen, und es wird heftiger denn je umkämpft werden. Während in den Industrienationen Wasser scheinbar im Überfluss zur Verfügung steht, drohen in Dürrezonen der Erde bereits heute Kriege ums Wasser. Der Klimawandel stellt uns vor zusätzliche Herausforderungen, das Missverhältnis zwischen Wasserangebot und -nachfrage zu bewältigen. Aber nicht nur die Menge des verfügbaren Wassers, sondern auch dessen Qualität ist entscheidend: Während in hochentwickelten Industrieländern Wasser sauber, günstig und in scheinbar unerschöpflicher Menge aus dem Hahn läuft, haben weltweit schätzungsweise 900 Millionen Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, rund 2,6 Milliarden Menschen verfügen über keine ausreichenden sanitären Anlagen. Zum Wasser gibt es keine Alternative. Die nachhaltige Bewirtschaftung der Ressource Wasser ist daher Grundvoraussetzung für die Stabilität und wirtschaftliche Entwicklung der Staaten und letztlich für den Erhalt des Weltfriedens.

### Wasserland Bayern

Bayern ist ein „Wasserland“: mehr als 100 000 Kilometer Bäche und Flüsse durchziehen den Freistaat – rechnerisch entfällt auf jeden Quadratkilometer damit mehr als ein Kilometer Fließgewässer. Dazu kommen 150 natürliche Seen als „Perlen der Landschaft“ und viele Tausend künstliche Kleinseen und Weiher. Die Geologie des Landes, Wind, Wasser und die Eiszeiten haben vielgestaltige und attraktive Landschaften mit einer großen Vielfalt von Gewässerlandschaften geformt, von den Bächen der Kalkalpen über die grobmaterialreichen Mittelgebirgsbäche auf Silikatuntergrund bis hin zu den feinmaterialreichen Keupergewässern. Insgesamt kommen 14 der bundesweit 25 Fließgewässertypen im Freistaat vor.

Bayern ist ein mit Wasser gesegnetes Land: Es fällt genügend Regen, um Land- und Forstwirtschaft zu betreiben. Es steht genügend sauberes Grundwasser zur Verfügung, das als Trinkwasser genutzt werden kann, unsere Flüsse liefern Wasserkraft und stehen als Verkehrswege zur Verfügung, unsere Seen bereichern die Landschaft und unsere Freizeit. Dass all dies nicht selbstverständlich ist, zeigt der Blick auf trockenere Regionen der Erde, in denen der Mangel an Wasser zu wirtschaftlicher Not, Hunger oder sogar Krieg führen kann.

#### Gewässer in Bayern

- Über 100 000 km Bäche und Flüsse, davon
  - 4 200 km Flüsse und Ströme (Gewässer erster Ordnung)
  - 4 800 km große Bäche und Flüsse (Gewässer zweiter Ordnung)
  - 92 000 km kleinere Flüsse und Bäche, davon 13 600 km Wildbäche
- 150 größere natürliche Seen
- 26 staatliche Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Flutpolder mit rund 510 Millionen m<sup>3</sup> Speichervolumen

Das Wissen um den hohen Wert des Wassers bringt daher auch die Pflicht mit sich, mit diesem Gut verantwortungsvoll umzugehen. Der Begriff der „Nachhaltigkeit“ hat insbesondere in der Trinkwassergewinnung eine lange Tradition. Schon unsere Vorväter wussten, dass man nicht mehr Grundwasser entnehmen darf, als sich neu bildet. In einer sich laufend verändernden modernen Gesellschaft gibt es die verschiedensten Nutzungsansprüche an die Ressource Wasser. Daher wurde das Leitbild der Nachhaltigkeit ausgeweitet. Jede Nutzungsart muss nicht nur auf ihre ökonomischen, sondern auch auf ihre ökologischen und sozialen Folgen hin untersucht werden.

## Der Mensch und das Wasser

Die Balance der verschiedenen Interessen zu wahren, ist eine der wichtigsten Aufgaben von Politik und Verwaltung. Bayerns Wasserwirtschaftsverwaltung leistet dazu seit mehr als 200 Jahren einen entscheidenden Beitrag und bleibt auch in Zukunft ein wichtiger Partner, wenn es um die nachhaltige Sicherung der Ressource Wasser im Freistaat geht. Fachleute an den 17 bayerischen Wasserwirtschaftsämtern, den Landratsämtern und Regierungen, dem Landesamt für Umwelt und am Umweltministerium sorgen sich in Bayern um den Schutz und die Bewirtschaftung des Wassers.

Die Verantwortung für das Wasser liegt allerdings nicht allein in den Händen des Staates, sondern ist auf viele Schultern verteilt. Menschen in den Städten und Gemeinden, in der Landwirtschaft, in Ingenieurbüros, in den Verbänden, in Industrie- und Gewerbebetrieben, in Wissenschaft und Forschung etc. kümmern sich direkt oder indirekt um die Ressource Wasser und betreiben damit Wasserwirtschaft. Letztlich bestimmen alle rund 12,5 Millionen Bürgerinnen und Bürger durch ihr ganz persönliches Nutzungsverhalten, wie es um das Wasser in Bayern bestellt ist.



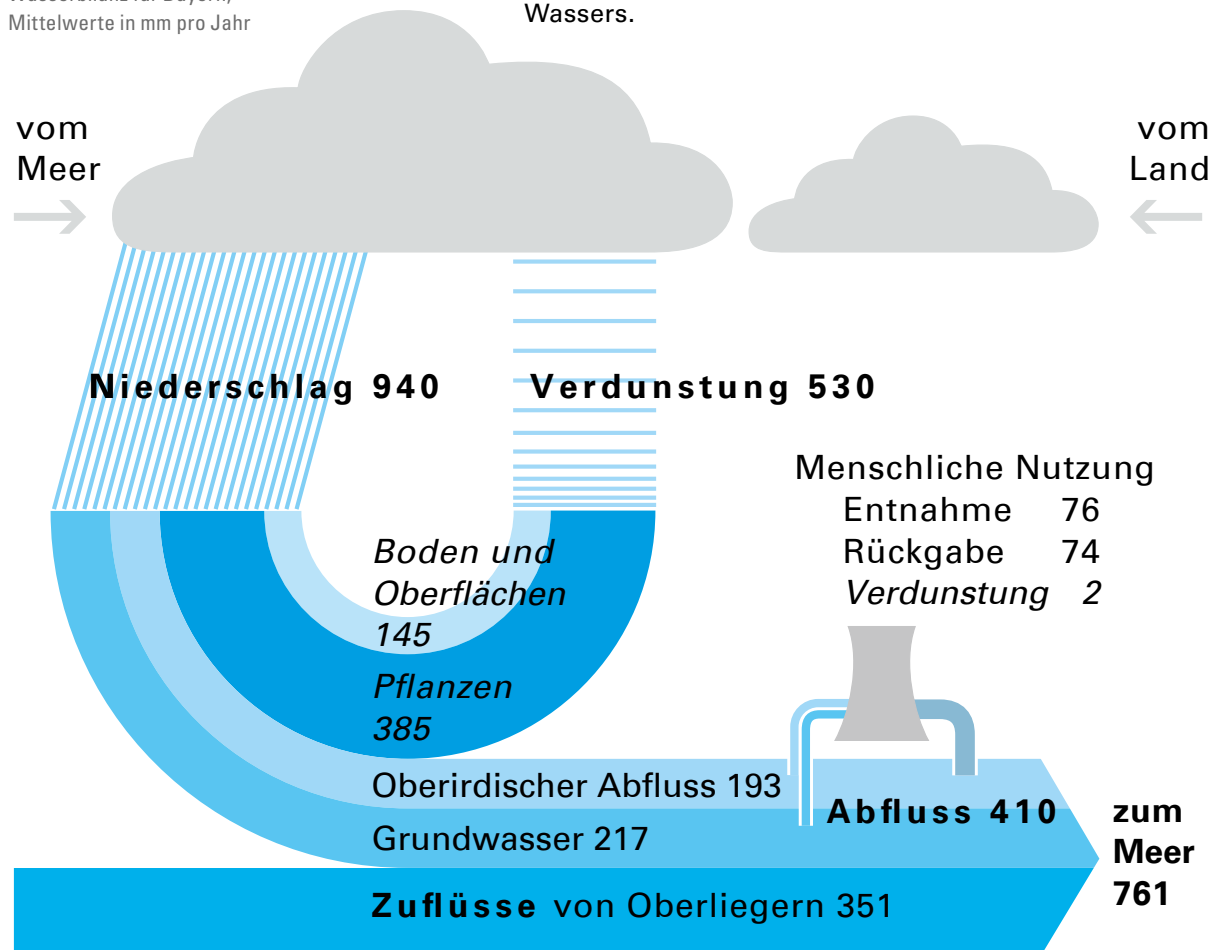
### Bayerns Wasserkreislauf

Die großräumige Wasserhaushaltsbilanz für ganz Bayern zeigt: mit einem mittleren Jahresniederschlag von rund 940 Litern pro Quadratmeter, entsprechend 940 Millimeter pro Jahr, zählt der Freistaat zu den Ländern mit einem durchschnittlichen Wasseraufkommen. Das entspricht im Jahr der kaum vorstellbaren Menge von 60 Milliarden Kubikmetern, dem 20-Fachen des Starnberger Sees, Bayerns wasserreichstem See.

Der Niederschlag ist der „Motor“ des Wasserkreislaufs. Etwa die Hälfte des Niederschlags verdunstet entweder unmittelbar vom Boden oder über Pflanzen, die andere Hälfte teilt sich auf in oberirdisch abfließendes und durch Versickern in unterirdisch abfließendes Wasser.

Doch die Niederschläge sind nicht gleichmäßig verteilt: Während in den alpinen Hochlagen teilweise über 2000 Millimeter pro Jahr zusammen kommen, fallen im Alpenvorland und in den Mittelgebirgen um 1000 Millimeter und in Teilen Unterfrankens nur 500 bis 600 Millimeter – mit weitreichenden Konsequenzen für die Bewirtschaftung des Wassers: Im Vergleich zu Südbayern wird zum Beispiel in Unterfranken jeder Liter Wasser dreimal so intensiv genutzt. Die umfassende Kenntnis der hydrologischen Verhältnisse in Bayern ist elementare Grundlage für die nachhaltige Bewirtschaftung des Wassers.

Wasserbilanz für Bayern, Mittelwerte in mm pro Jahr

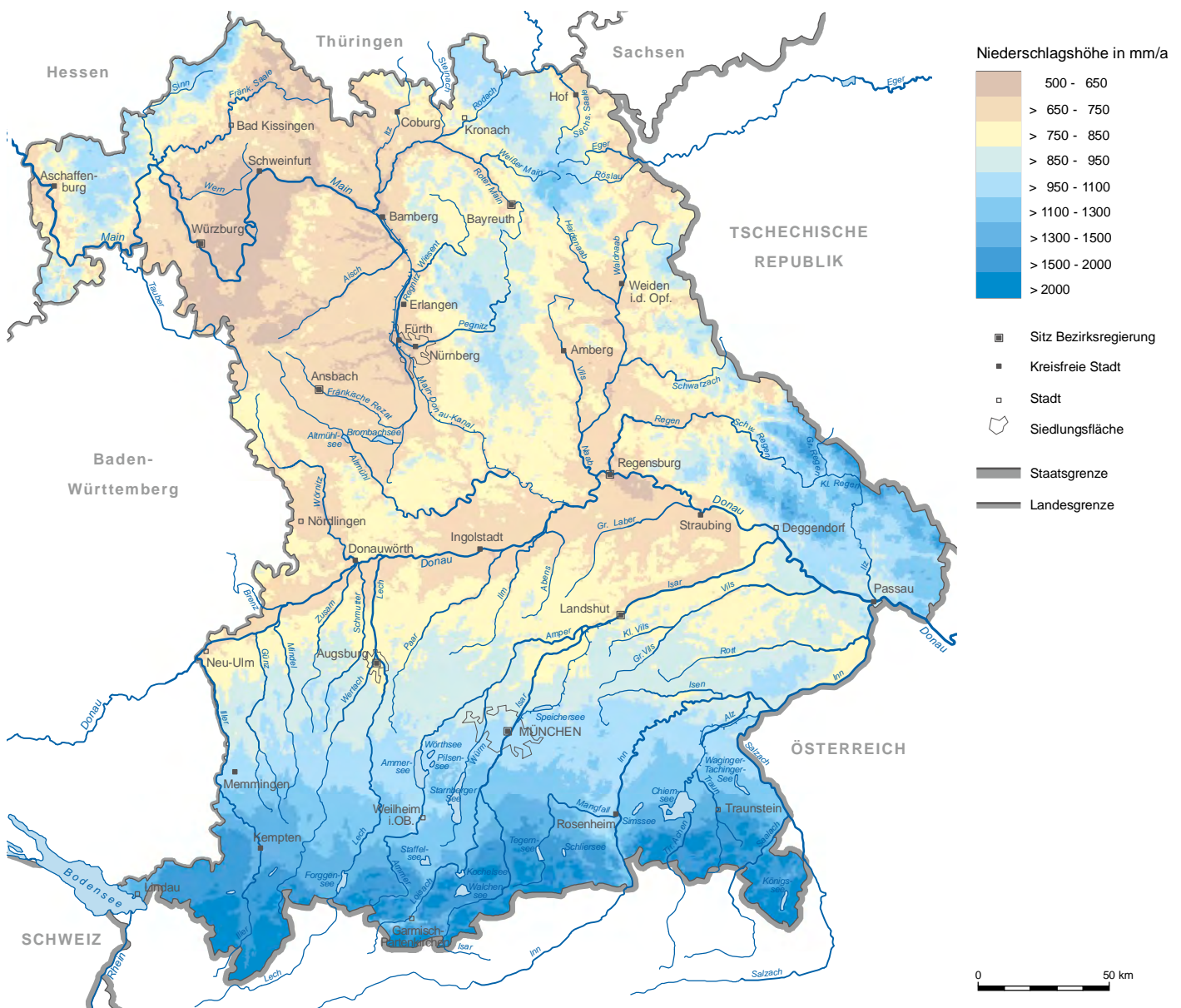


## Bayerns Flussgebiete

Gewässer bilden ein natürliches Netzwerk – auch über politische Grenzen hinweg. Und sie sind Teil der Landschaften, aus denen sie hervorgehen und von denen sie geprägt werden. Die einzelnen Flüsse, Seen und Grundwasservorkommen werden daher heute meist nicht getrennt, sondern im Kontext ihrer Einzugsgebiete betrachtet – ein Fluss ist viel mehr als nur sein Wasser!

Bayern hat Anteil an drei großen Flussgebieten: der Donau, der Elbe und dem Rhein. Dazu kommt noch ein kleiner Anteil am Gebiet der Weser. Das Rheingebiet untergliedert sich bei uns in das Maingebiet und das Bodenseegebiet.

### Niederschlagsverteilung in Bayern (Mittelwerte der Jahre 1971–2000 in mm/Jahr)



## Kenndaten bayerisches Donau-Einzugsgebiet

- Anteil der Landesfläche: 68 %
- Anteil Einwohner: 67 %
- Länge der bayerischen Donau: 385 km
- Zunahme der Wasserführung der Donau in Bayern: > Faktor 10
- Große Zuflüsse von Süden: Iller, Lech, Isar, Inn
- Große Zuflüsse von Norden: Altmühl, Naab, Regen

## Kenndaten bayerisches Main-Einzugsgebiet

- Anteil der Landesfläche: 29 %
- Anteil Einwohner: 30 %
- Länge des bayerischen Main: 400 km
- Große Zuflüsse: Fränkische Saale, Regnitz

## Strategischer Wasserausgleich in Bayern

Die Unterschiede im Wasserdargebot in Bayern erfordern einen regionalen oder sogar überregionalen Wasserausgleich. In Gebieten mit unzureichenden Trinkwasseraufkommen sorgen beispielsweise zwölf Großraum- und Fernwasserversorgungen dafür, dass der Wasserbedarf auch dort zuverlässig gedeckt werden kann. Dank der Trinkwassertalsperren Mauthaus und Frauenau kann die Versorgung mit Trinkwasser guter Qualität auch in Regionen mit ungünstigeren hydrogeologischen Verhältnissen sichergestellt werden. Speicher und Hochwasserrückhaltebecken sorgen für einen regionalen Ausgleich, zum Beispiel zum Hochwasserrückhalt oder zur Niedrigwasseraufhöhung in Gewässern bei längeren Trockenperioden. Mit der Überleitung von Wasser aus dem wasserreicheren Süden in den

## Überblick über die Flüsse, Seen und Einzugsgebiete in Bayern

(Das bayerische Maingebiet ist Teil der Flussgebietseinheit Rhein.)



### Flussgebietseinheiten

- Donau
- Rhein
- Elbe

— Hauptwasserscheiden Donau, Rhein, Elbe und Weser

— Amtsgrenzen der Wasserwirtschaftsämler

■ Sitze der Wasserwirtschaftsämler

□ Sitze der Bezirksregierungen

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft  
Topographische Grunddaten: Geobasisdaten  
© Bayerische Vermessungsverwaltung

0 50 km

wasserärmeren Norden Bayerns wurde ein Jahrhundertprojekt verwirklicht, welches die Entwicklung einer ganzen Region nachhaltig beeinflusst hat.

### Das Überleitungssystem: Wasser für Nordbayern

Das geringere Wasserdargebot in Nordbayern hatte in der Vergangenheit oft vielfältige negative Folgen. Insbesondere während lang andauernder Trockenperioden im Sommer waren Schifffahrt und Kraftwerksbetrieb am Main nur eingeschränkt möglich. Unter den niedrigen Abflüssen litten auch die Wasserqualität und die Grundwasservorkommen.

Abhilfe brachte ein ambitioniertes Projekt: die Überleitung von Wasser aus dem Donauegebiet in das Maingebiet. Rund eine halbe Milliarde Euro wurden in der 30-jährigen Bauzeit in das größte staatliche Wasserbauvorhaben Deutschlands investiert. Über 70 Meter muss dabei das Donauwasser gehoben werden, damit es die natürliche Hauptwasserscheide überwindet. Seit der Fertigstellung sind zwei Milliarden Kubikmeter Wasser zum Ausgleich in Bayerns Norden geflossen. Mit dem fränkischen Seenland entstand ein attraktives Naherholungsgebiet, das Teil des gesamten Systems ist. Es entstanden wertvolle Flächen für den Naturschutz. Zusammen mit der Trinkwasserbeileitung aus dem Lechmündungsgebiet in den fränkischen Wirtschaftsraum wurde damit eine „Wasserlebensader“ für Nordbayern geschaffen.

#### Überleitungssystem

Bisher größtes staatliches Wasserbauprojekt Bayerns:

- In 30 Jahren Bauzeit wurden rund 500 Mio. Euro investiert
- Überleitung von Donauwasser über den Main-Donau-Kanal in den Rothsee: 125 Mio. m<sup>3</sup> (Durchschnittsjahr)
- Überleitung von Altmühlwasser über Altmühlsee und Brombachtalsperre: 25 Mio. m<sup>3</sup> (Durchschnittsjahr)

Wirkungen:

- Erhöhung des Abflusses im Main bei Niedrigwasser um ein Drittel
- Verdoppelung des Abflusses der Regnitz bei Niedrigwasser
- Verbesserung der Wasserqualität

#### Infos im Internet

Wasserkreislauf:

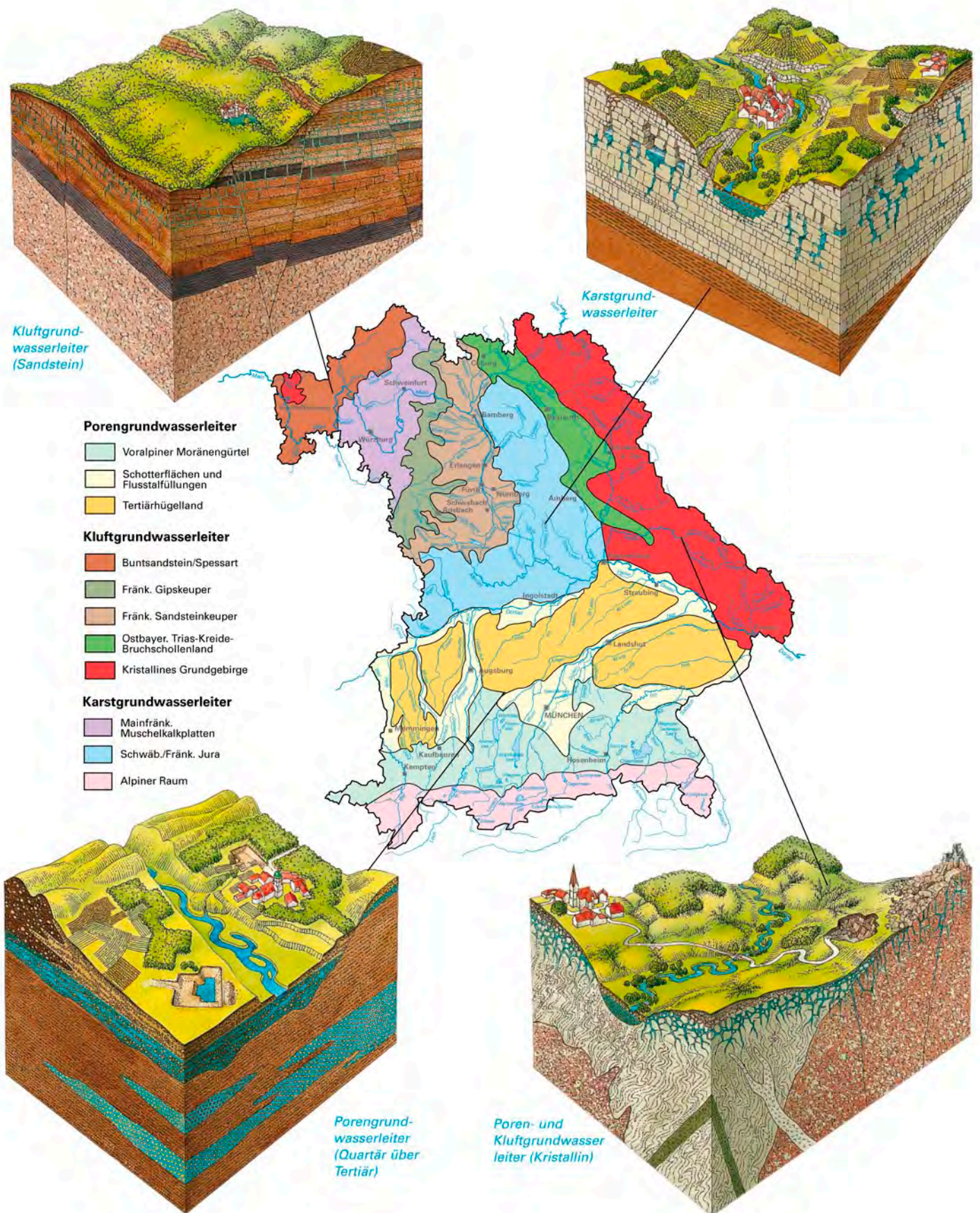
[www.lfu.bayern.de: Themen > Wasser > Wasserkreislauf](http://www.lfu.bayern.de/Themen/Wasser/Wasserkreislauf)

Überleitungssystem:

[www.wwa-an.bayern.de: Projekte und Programme > Fränkisches Seenland-Überleitung Donau-Main](http://www.wwa-an.bayern.de/Projekte/Programme/FraenkischesSeenland-ÜberleitungDonau-Main)



Wasser für Nordbayern: das Überleitungssystem; Foto: Brombachsee



Grundwasserlandschaften (hydrogeologische Räume) Bayerns. Die Blockbilder zeigen einige charakteristische Querschnitte.

## Grundwasser – unsichtbarer Schatz

Die meiste Zeit und an den meisten Orten ist Grundwasser ein „unsichtbarer Schatz“. Dabei haben fast alle Bayern damit als Trinkwasser täglichen Kontakt: 92 Prozent des bayerischen Trinkwassers ist quellfrisches Grundwasser. In der Natur ist Grundwasser nur dann sichtbar, wenn es als Quellwasser zu Tage tritt oder sich zum Beispiel in Höhlen des fränkischen Jura in sogenannten Karstgrundwasserleitern rasch fließend bewegt.

Bayern ist deshalb auch unter der Erdoberfläche ein vielfältiges Wasserland, geformt vom geologischen Untergrund und den Niederschlägen. Die Menge und Beschaffenheit der Grundwasservorkommen hängt entscheidend vom geologischen Aufbau des Untergrunds ab, da unterschiedliche Gesteine auch jeweils typische Hohlraumarten aufweisen. Die Fachleute unterscheiden elf hydrogeologische Landschaften in Bayern. So ist zum Beispiel die Münchner Schotterebene, Deutschlands größtes zusammenhängendes Grundwasservorkommen, ein typischer Porengrundwasserleiter der Schotterflächen: Grundwasser ist dort in ausreichender Menge und guter Qualität vorhanden und bewegt sich wenige Meter pro Tag in den Zwischenräumen der Kiesschotter.

Unterirdischer Stollen zur Trinkwassergewinnung in der Schotterebene südlich von München. Seitlich strömt Grundwasser ein.



### Herausforderung Klimawandel

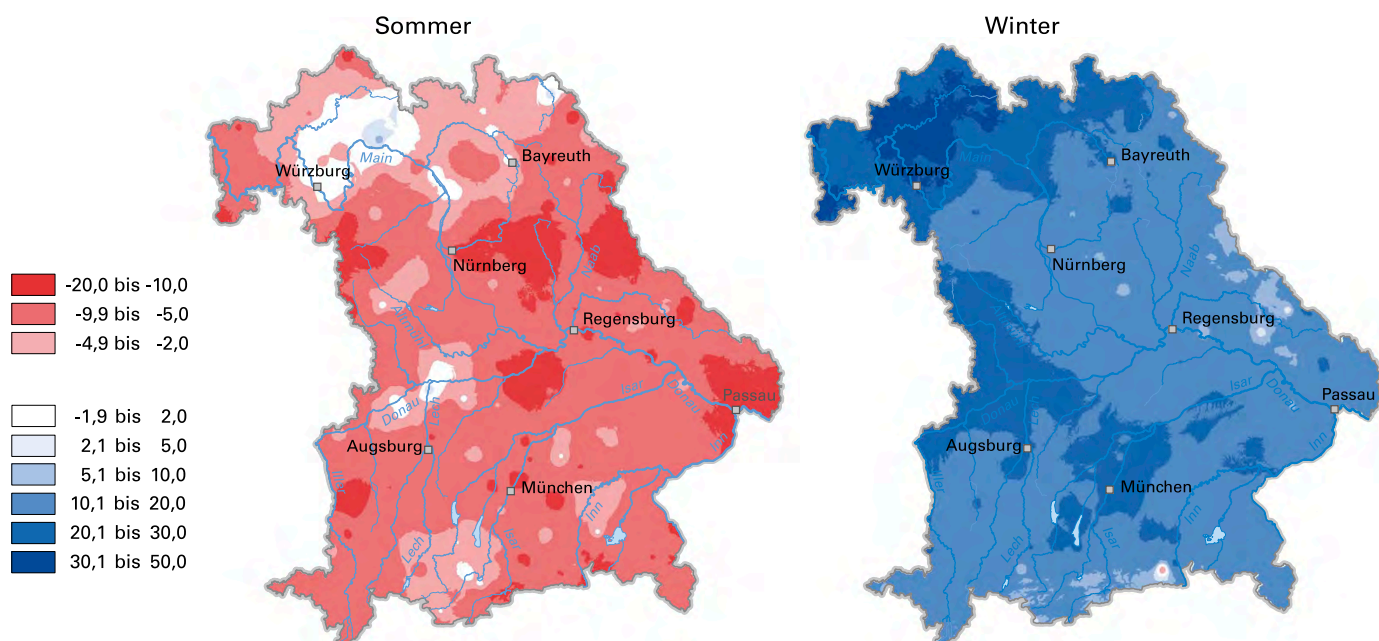
Neben den natürlichen Schwankungen von Wetter und Klima ist die Menschheit bereits heute, vor allem aber in der nahen Zukunft mit einem von ihr selbst verursachten Klimawandel konfrontiert. Modellberechnungen des IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change) prognostizieren – je nach dem gewählten Emissionsszenario – einen globalen Temperaturanstieg von 1,5 bis 5,5 °C in den kommenden 100 Jahren. Gleichzeitig werden sich die Mengen, Zeiten und Arten der Niederschläge verändern.

Auch für Bayern ist der Wandel bereits greifbar: die mittlere Jahrestemperatur an der Messstation Hohenpeißenberg stieg von 5,5 °C im Jahr 1880 auf 7,1 °C im Jahr 2005. Es ist daher wichtig, einerseits die Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels zu verstärken und sich andererseits auch auf dessen bereits unvermeidliche Folgen einzustellen. Mit dem Kooperationsvorhaben KLIWA (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft) erarbeitet der Freistaat zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und anderen Bundesländern die notwendigen Fachgrundlagen.

Für Bayern ist insbesondere damit zu rechnen, dass

- die mittlere Lufttemperatur zunimmt,
- die Niederschläge im Winter zunehmen,
- die Niederschläge im Sommer abnehmen,
- die Trockenperioden zunehmen,
- Starkniederschläge in Häufigkeit und Intensität zunehmen und
- die Grundwasserneubildung (insbesondere in Südbayern) deutlich abnimmt.

Änderung der Niederschläge im Sommer und Winter in Bayern: Abschätzung der Veränderung der langjährigen Halbjahresniederschläge (in %) im Zeitraum 2021–2050 im Vergleich zum Zeitraum 1971–2000 (Klimaprojektion WETTREG 2006)





Klimawandel fordert Anpassungsstrategien auch beim Hochwasserschutz. (Foto: Hochwasser des „Regen“)

Die bayerische Wasserwirtschaft ist insbesondere in zwei Bereichen der Daseinsvorsorge gefordert: Schutz vor Hochwasser und Sicherstellung der Wasserversorgung. Im Klimaprogramm 2020 der Bayerischen Staatsregierung sind diese Bereiche zentrale Bestandteile der Anpassungsstrategien.

Unter anderem sind dafür:

- das Hochwasserschutz-Aktionsprogramm dynamisch anzupassen und dessen Umsetzung weiter voranzutreiben,
- die Versorgungssicherheit mit Trinkwasser auch bei längeren Dürreperioden in allen Landesteilen sicherzustellen,
- die Wasserführung in Gewässern auch bei Wasserknappheit zu gewährleisten, z. B. durch regionalen bzw. überregionalen Wasserausgleich.

#### Infos im Internet

Klimaschutz in Bayern:  
[www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de): Themen > Wasser > Klimawandel  
[www.stmug.bayern.de](http://www.stmug.bayern.de): Umwelt > Klima > Klimaschutzstrategie

KLIWA:  
[www.kliwa.de](http://www.kliwa.de)