



# Wasserland Bayern

Nachhaltige  
Wasserwirtschaft  
in Bayern



Fünfte, aktualisierte und  
erweiterte Auflage



# Wasserland Bayern

Nachhaltige  
Wasserwirtschaft  
in Bayern



## Impressum

### Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München  
Telefon: (089) 92 14-00  
Telefax: (089) 92 14-22 66  
E-Mail: poststelle@stmugv.bayern.de

### Bearbeitung:

Manfred Fischer  
Paul Geisenhofer  
Heinrich Grewing  
Reinhold Melzer  
Sylvia Orlamünde  
Bernhard von Roda  
Hans-Peter Spörl  
Ulrich Steigner  
Annegret Weise  
Karin Wüllner

### Konzeption, Text und Gestaltung:

Pro Natur GmbH  
Ziegelhüttenweg 43a  
60598 Frankfurt  
Telefon: (069) 96 88 61-0  
Telefax: (069) 96 88 61 24  
E-Mail: pronatur.de  
www.pronatur.de

Konzeption: Rudolf L. Schreiber

### Text:

Donné N. Beyer, octopus media  
Dr. Anne-Kathrin Jackel  
Rudolf L. Schreiber  
Reinhold D. Will  
Barbara Kiesewetter

Gestaltung: Stefan Werner

Christina Schön

Illustrationen: Johannes-Christian Rost

### Karten:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

### Herstellung:

Marion Wunderer  
Druck: Mediahaus Biering GmbH, München

### Papier:

Innenteil aus 100% Altpapier (Recymago)

### Bezugshinweis:

Diese Broschüre dient der Umweltbildung.  
Sie erhalten sie kostenlos beim  
Bayerischen Staatsministerium für  
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz  
(Adresse siehe links)  
oder im Internet unter  
www.bestellen.bayern.de

ISBN: 3-910088-57-0

1. Auflage: 54 000, Juli 1999
2. Auflage: 15 000, Januar 2000
3. Auflage: 30 000, Juli 2000
4. Auflage: (erweitert und aktualisiert)  
50 000, März 2002
5. Auflage: (aktualisiert)  
50 000, Januar 2006

*StM V, M nchen, anuar  
Alle Rechte vorbehalten. achdruck und  
Wiedergabe auch auszugs eise  
nur mit enehmigung des Herausgebers.*

## Bildnachweis

Titel (Foto): Hannelore Burger, LfU; Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, StMUGV: S. 51u., 87o.; Landesamt für Umwelt (LfU), München Archiv: S. 1, 7, 10u., 11, 14o., 15, 19l., 19r.u., 21, 22o.+u., 23, 24, 25, 29u., 30, 31, 32u., 34u., 35u., 37, 40ml, 41o, 43, 44, 45, 47r.o., 49l.o., 49m.u., 49r.o., 49r.u., 50o., 51m., 52o., 52r.m., 54, 55, 56u., 60u., 58l.m., 59o., 60m., 61o., 59m., 61m, 63, 64o., 66, 67r.o., 67r.m., 69o. 70, 71l.o., 71r.u., 72, 73m., 75o., 78l.u., 80l.m., 81m.o., 81m.u., 84, 86r.u.; Pro Natur GmbH: S. 5o., 6m.r., 8, 40 2.vu., 75m., 81r.o.; EUMETSAT: S. 4u., 89u.; LfU: S. 27; WWA Amberg: S.50u.+ 83ul. (Baumann), 73o. (Melzer), 82o. (Faraud), 83ml. (Fröhlich); WWA Aschaffenburg: S. 14m., 34o, 83u.; WWA Hof: S. 77, 83o.; WWA München: S. 71l.u.; WWA Schweinfurt: 38u., 82r.; WWA Regensburg: S. 53u., 71or., 81l.o.; WWA Weilheim: S. 22m., 53o., 61u.; WWA Würzburg: S. 1 (Kaiser), 59u.; Regierung von Unterfranken: S. 39o., 40o.+u.; TVV Würzburg: 40mr.; Städtische Bildokumentation, Ferstl, Regensburg: S. 78 r.u.; Stadtwerke München: S. 29m., 36o., 56o.;

Staatl. Kurverwaltung Bad Brückenau: S. 6u.; Abwasserverband Kempten: S. 60o.; Firma Haindl Papier GmbH: S. 13o.; Staatliche Molkerei Weihenstephan, Freising: S. 13m.; Karl-Heinz Halle, MPZ Land Brandenburg: S. 49m.o. (aus der Diareihe „Wirbellose als Bioindikatoren in Fließgewässern“, erhältlich nebst Begleitheft beim MPZ, Yorckstr. 2, 14467 Potsdam); Surf Tools, Starnberg: S. 6 o.; J. Zink, Bildwerk zur Bibel Band 2, Burckhardthaus Laetare Verlag: S. 86o.; Möbus Umweltbild, Neu-Anspach: S. 47l.u.; Hannelore Burger, LfU München: S. 19r.o., 29o., 58l.o., 58l.m., 58r.u., 80r.o., 81l.u.; Alexander Neumann, LfW: S. 4o., 9o., 9m., 19r.m., 52l.u., 64m.; Christina von Seckendorff-Aberdar, StMUGV München: S. 5, 9u., 52l.m.; Rolf Klee, LfU München, S. 10m.; Frank Endres, WWA Nürnberg: S. 73u.; Christian Jorda, München: S. 65; Kurt Schubert, Prien: S. 4o., 6m.l., 7u., 8u., 12, 14u., 19r.m.o., 35o., 36m., 36u., 68, 69u., 80r.u., 88; Hans-Joachim Scheckeler, Rauenberg: S. 52r.u.; World Vision, Friedrichsdorf: S. 76; P. Jürging, LfU: S. 57; Dr. Michael Gierig, Weilheim: S. 41lu.; Hans Krafft, Bischofswiesen: S. 15 2.vu., 38o., 39u., 47m.; Manfred Gierig, Weilheim: S. 5l., 21u., 67l.; Hr. Hildgartner, Rosenheim: S. 32o.; Stadt Bad Tölz: 61u;

### Hinweise

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden.



▼ hr eam f rs Wasser  
achleute aus den unter  
schiedlichsten Bereichen  
arbeiten in den regional  
zuständigen  
Wasser irtschafts  
ämtern. Stellvertretend f r  
die gesamte bayerische  
Wasser irtschaft haben  
in dieser Ausgabe  
Mitarbeiter des WWA  
Donau rth unterzeichnet.

Liebe Leserin, lieber Leser,



wir trinken es jeden Tag, baden darin und nutzen es auf vielfältige Weise.

Die europäische Wassercharta bringt es auf den Punkt: Wasser ist Leben.

Bayern ist im Unterschied zu anderen Teilen der Erde ein wahres Wasserland. Es besitzt kostbare Wasserschätze – sichtbar in Bächen, Flüssen und Seen und unsichtbar im Grundwasser. Eine bayerische Besonderheit: Nahezu das gesamte Trinkwasser wird aus Grundwasser gewonnen.

Mit dieser Broschüre möchten wir Sie für das Wasser und für das Wasserland Bayern begeistern.

Denn:

ur as man kennt, das sch tzt man auch.

Kennen Sie den Schatz unter Ihren Füßen, das Grundwasser? Kennen Sie den Bach in Ihrer Nähe, die Flüsse und Seen Ihrer Umgebung? Es ist Ihr Wasser. Und das Wasser der kommenden Generationen. Ein Schatz, der uns alle miteinander verbindet. Die Konferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro hat bereits 1992 mit der Agenda 21 das Leitbild für ein neues politisches und gesellschaftliches Handeln auf den Weg gebracht. Das Ziel soll ein ökologischer Wohlstand sein, der nicht auf Kosten unserer natürlichen Lebensgrundlagen geht. Wir möchten Sie ermuntern, sich mit uns für dieses Ziel zu engagieren, zu Hause, in einer Agenda-21-Gruppe oder in einem Umweltverband.

Werden auch Sie Wasserschützer!

Dr. Werner Schnappauf  
Bayerischer Staatsminister für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz



Aufgabe der Wasserwirtschaft in Bayern ist es, unsere Wasserschätze zu bewahren und Einflüsse auf das ober- und unterirdische Wasser vorausschauend zu lenken. Nicht selten treten

Konflikte auf, bei denen wir vermitteln und die Nutzung des Wassers regeln. Wir arbeiten lokal, regional und landesweit für den Schutz des Wassers und für den Schutz des Menschen vor den Gefahren des Wassers. Sie finden uns an 17 Wasserwirtschaftsämtern, an den Landratsämtern und Regierungen, im Bayerischen Landesamt für Umwelt und im Bayerischen Umweltministerium. Es ist aber nicht damit getan, diese Aufgabe einer staatlichen Umweltverwaltung zu überlassen. Alle, die unsere Wasserschätze nutzen, sollten sich auch darum kümmern.

Unterstützen Sie uns bei unserer Arbeit!

Dr. Otmar Bernhard  
Bayerischer Staatssekretär für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz

Werner Saur, Wasserbauarbeiter

Bernd Schmidbauer, Bauingenieur

Rita Wendrich, hemielaborantin

erlinde Kaus, Bautechnikerin

Peter Blitomsky, ber ussmeister

thomas Glatzer, echnischer eichner

Bernhard von Roda, Diplomeologe

rgen Binger, Biologisch technischer Assistent

Dr. Kurt unn, Diplomchemiker

icole Plorin, Ver altungsbeamtin

Achim Schubarth, m eltschützingenieur



# Wasserland Bayern

Nachhaltige  
Wasserwirtschaft  
in Bayern

## Ohne Wasser kein Leben 4

Das faszinierende Element .....	4
Am Anfang war das Wasser .....	4
Wasser ist „die“ Lösung .....	7
Wasser ist einfach anders .....	7
Ohne Wasser geht uns die Luft aus .....	8
Der scheinbare Überfluss .....	9

Unser kostbares Gut .....	10
Reichtum verpflichtet .....	10
Das bayerische Süd-Nord-Gefälle .....	11
Ist Wasser nur zum Waschen da? .....	12
Wasser muss geschützt werden .....	13
Bayern setzt auf Nachhaltigkeit .....	14
Bayerisches Wasser ist sicher .....	15

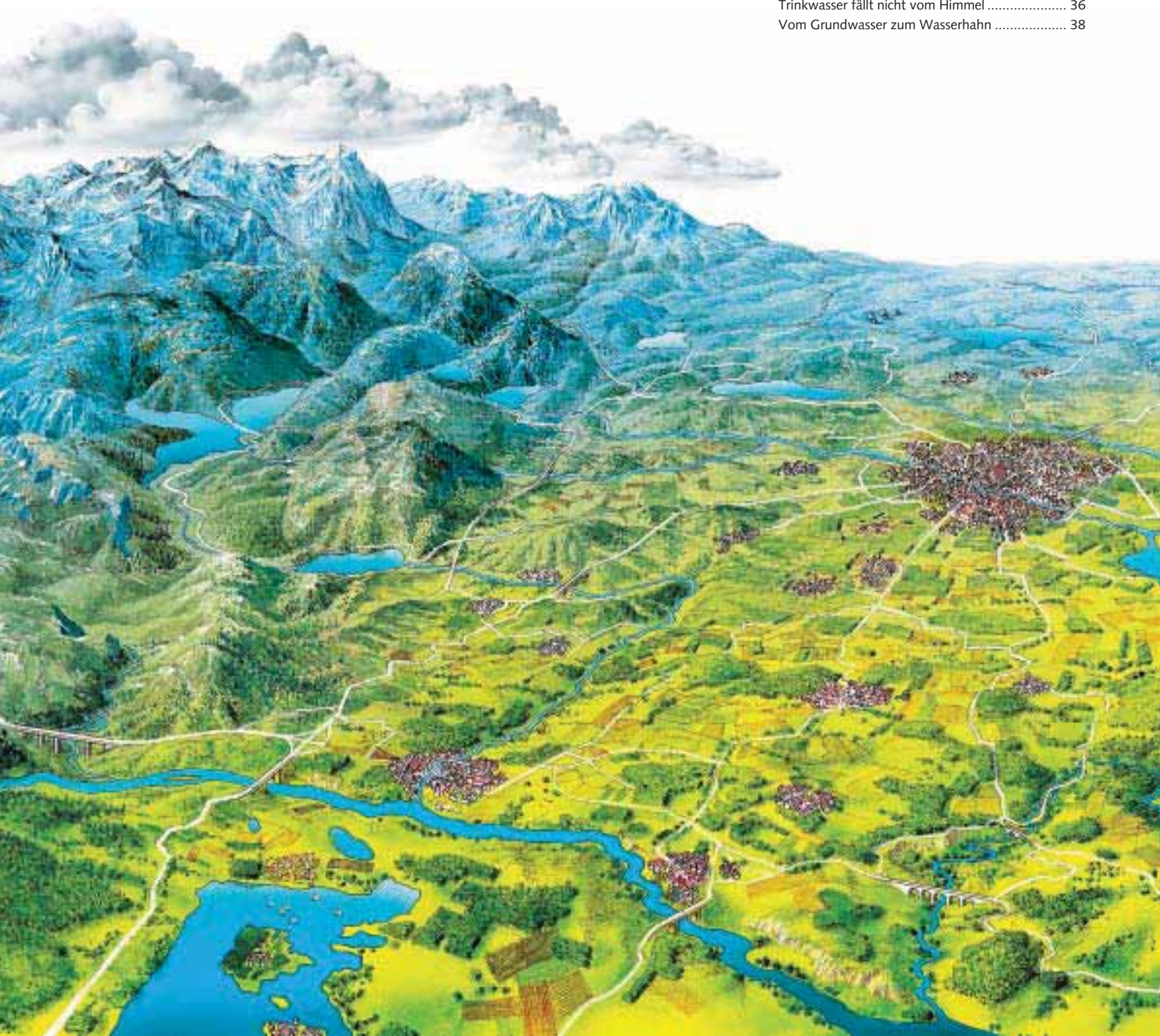
## Wasserland Bayern

### Niederschläge

Warum Regen nicht nur Segen bringt .....	18
Regenwasser versickern lassen .....	21
Risiko Hochwasser .....	22
Wo der Wildbach rauscht .....	23

### Grundwasser

Der unsichtbare Schatz .....	26
Der Speicher im Untergrund .....	26
Grundwasser – unsere größte Trinkwasserreserve .....	29
Die unsichtbare Reinigung .....	30
Hochwasser von unten .....	30
Wie Grundwasser gefährdet wird .....	31
Trinkwasser fällt nicht vom Himmel .....	36
Vom Grundwasser zum Wasserhahn .....	38





## 16

## Fließgewässer

<i>Wasser natürliches Netzwerk</i> .....	42
Lasst den Flüssen ihren Lauf .....	43
Zurück in die Zukunft .....	44
Ein Platz für seltene Tiere .....	46
Die Güte der Gewässer ist wieder besser .....	49
Alles im Fluss .....	50
Konsequenter Gewässerschutz zahlt sich aus .....	50
Regenwasser zurückhalten – ganz natürlich .....	51
So viel Natur wie möglich .....	52
So viel Technik wie nötig .....	53
Risiko mindern für den Tag X .....	54
Wasserkraft: Bayern vorn .....	54
Das Abwasser – aus den Augen, aus dem Sinn? ..	56

## Seen

<i>Die Meere an Land</i> .....	62
Still und starr und daher anfällig .....	63
„Gute Besserung“ für Bayerns Seen .....	64
Talsperren: Wasserspeicher für alle Fälle .....	66
Treffpunkt See .....	67

## Wasserwirtschaft in Bayern 68

<i>Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung</i> .....	68
<i>Strategie für Wasser</i> .....	68
Ziele und Leitlinien .....	68
Wasserschutz und nachhaltige Nutzung .....	69
Prinzipien aus Verantwortung .....	70
Aufgaben und Dienstleistungen .....	71
Gewässerkundlicher Dienst .....	71
Wasserforschung .....	71
Wasserwirtschaftliche Planung .....	71
Staatlicher Wasserbau .....	71
Sachverständigentätigkeit .....	72
Gutes Wasser für wenig Geld .....	72
Technische Gewässeraufsicht .....	72
Wissen für die Zukunft .....	73
Wir beraten in allen Wasserfragen .....	73

## Die Agenda 21 74

<i>Wegweiser für eine nachhaltige Wasserwirtschaft</i> ..	74
Global denken und handeln .....	74
Die Wasserpolitik der Vereinten Nationen .....	74
Die Bayern-Agenda 21 – eine Vision nimmt Formen an .....	76
Der Weg zur Nachhaltigkeit .....	76
Bayern engagiert sich weltweit .....	77

Global denken – lokal handeln .....	78
Bayern setzt die Agenda 21 um .....	78
Die kommunale Agenda 21 – Instrument für nachhaltige Entwicklung .....	79
Ohne Sie läuft nichts .....	79
Der Agenda 21-Service des Umweltministeriums ..	79
Anregungen für die Agenda 21- orientierte Nutzung des Wassers .....	80
Zur Nachahmung empfohlen – Beispiele für die Nutzung des Wassers im Sinne der Agenda 21 .....	82

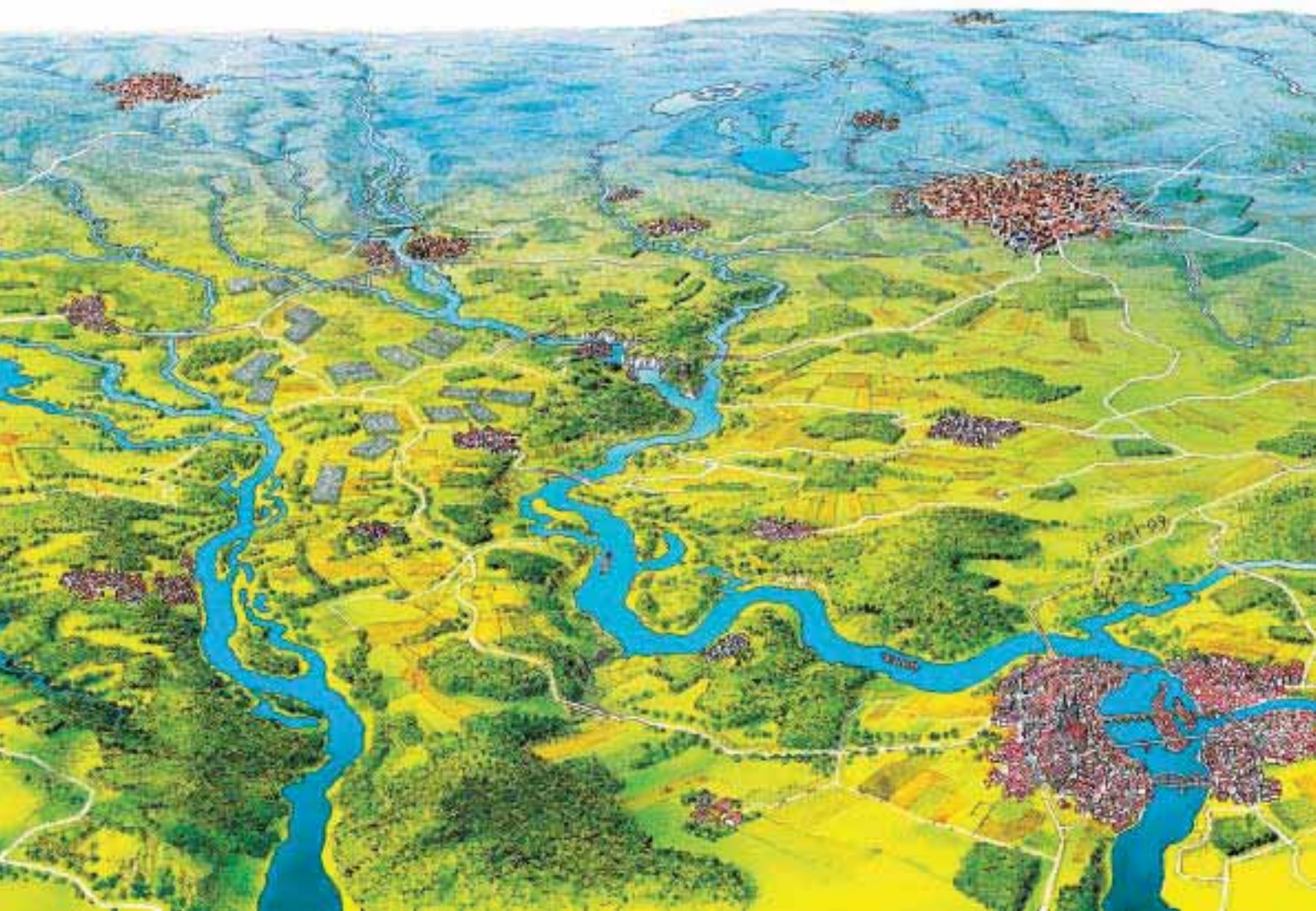
## Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie 84

## Wasserplanet Erde 86

## Umdenken und Umschwenken 88

## Serviceteil 89

Ansprechpartner für Wasserfragen .....	89
Die bayerische Umweltverwaltung im Überblick ..	90
Informationsmaterial .....	92
Index .....	94
Wichtige Zahlen zum Wasser in Bayern .....	95





# Ohne Wasser kein Leben

## Das faszinierende Element

*Das Prinzip aller  
Dinge ist das Wasser  
aus Wasser ist alles,  
und in Wasser  
kehrt alles zur ck.*

Thales von Milet

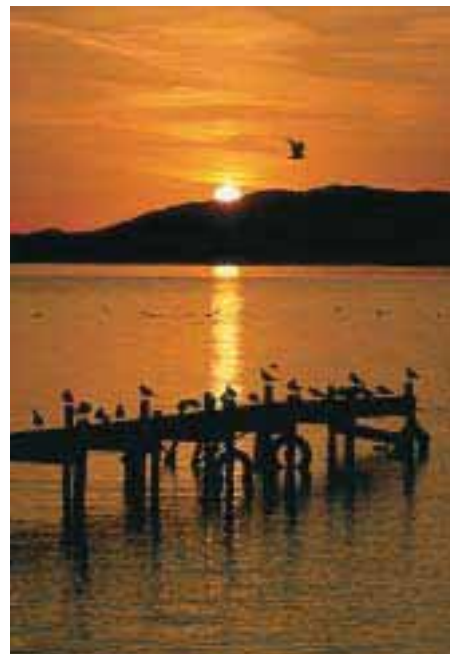
### Am Anfang war das Wasser

Welch eine Irreführung: Warum nur heißt dieser Planet „Erde“! Sieben Zehntel seiner Oberfläche sind von Wasser bedeckt.

Und es ist das Wasser, das maßgeblich unser Leben bestimmt – und überhaupt erst ermöglicht. Ohne Wasser würde unser Himmelskörper auf der Tagseite glühen und auf der Nachtseite gefrieren. Ohne Wasser hätte unser Planet heute die 22fache Oberflächentemperatur, die Atmosphäre den 60fachen Luftdruck und die 3000fache Menge an Kohlendioxid – aber nur Spuren von Sauerstoff. Die Erde wäre so lebensfeindlich wie die Venus.

Dank des Wassers aber nahm auf unserem Planeten vor über drei Milliarden Jahren eine unendliche Geschichte ihren Anfang: Im Wasser konnten sich, vor tödlicher UV-Strahlung geschützt, die ersten Einzeller entwickeln. Die Evolution des Lebens begann.

▼ Wasser und Sonne  
rundlagen allen Lebens.



Auch für uns Menschen heute ist Wasser das wichtigste Lebensmittel. Und das im wahrsten Wortsinn: Besteht doch unser Körper in jungen Jahren – ein Tribut an unsere Abstammung – zu fast 70 Prozent aus Wasser. In unserem Gewebe zirkulieren vor allem gelöste Nährstoffe wie Salze oder Feststoffe wie Eisen, das im roten Blutfarbstoff Hämoglobin enthalten ist. Und der Wasserdruck unseres Körpers hält die Zellen in Form. Selbst im hohen Alter besteht unser Körper noch zur Hälfte aus Wasser.

So wie unseren Körper vernetzt Wasser auch die Erde: Durch zahllose ober- und unterirdische Adern werden Gebirge mit Ozeanen, Wälder mit Steppen, Dörfer mit Städten und schließlich ganze Nationen verbunden.

Und Wasser bringt das Land in Form: Zu Eis gefroren sprengt es Felsen, als reißender Fluss gräbt es tiefe Schluchten. Wasser hobelt ganze Gebirge ab und schichtet sie andernorts aus Ton und Sandkörnern wieder auf. So formten Gletscher das Voralpenland und die oberbayerischen Seen.



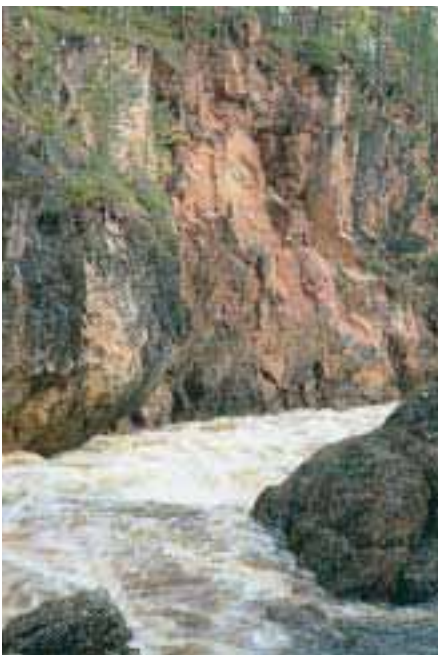
Die Wiegen der Zivilisation standen an großen Strömen wie Euphrat und Tigris, Nil und Tiber. Denn der Mensch folgte dem Wasser – zunächst, weil er es zum Trinken oder zur Bewässerung seiner Felder brauchte. Später erschloss er entlang der Ströme neue Siedlungsräume, trieb Handel und eroberte Stück für Stück die Welt.

Seit Urzeiten bedeutet Wasser aber auch Kampf ums Überleben: Kampf *um* das Wasser, damit wir leben und uns ernähren können. Kampf *mit* dem Wasser, um es zu bändigen und seine Kraft für unser Leben zu nutzen. Und Kampf *gegen* das Wasser, um uns vor seiner zerstörerischen Kraft zu schützen.

Denn Wasser ist eine Urkraft: Von Zeit zu Zeit bekommen wir durch Wolkenbrüche und Hochwasser, Schneestürme



▶ In jeder Meereslage ist die Urkraft des Wassers zu spüren.



▲ Wasser gestaltet Landschaften als reiender Fluss gräbt es tiefe Schluchten.



▼ Wenn es gefroren kann Wasser Gletscher sprengen.



◀ Wasser ist Lebenskraft – ob als Wolke in der Atmosphäre oder als Tropfen auf der Erde.



► Wasser macht Spaß und Alts seit ewigen Zeiten.



▼ Seit Menschen gedenken hat Wasser eine religiöse Bedeutung auch im christlichen Glauben.



► Wüsten sind lebensfeindliche Gebiete. Hier wird der Wert des Wassers besonders geschätzt.



und Lawinen eine Lektion erteilt, wie relativ bescheiden unsere Schutzmaßnahmen sind und dass unsere Hightech-Industriegesellschaft trotz allen Aufwandes nicht alles in den Griff bekommen kann.

Wasser ist uns heilig: Viele Religionen, vom Buddhismus bis zum Christentum, kennen rituelle Waschungen zur Reinigung der Seele. Mit der Taufe werden wir in die christliche Gemeinschaft aufgenommen.

Und Wasser macht Spaß: Niemand weiß das besser als herumtollende Kinder im See oder Schwimmbad. Auch Erwachsene frönen seit Tausenden von Jahren der Lust des Badens – die alten Römer in ihren Badehäusern genauso wie wir heute in unseren Erlebnisbädern.

Das Wasser stand am Anfang der Lebens- und Menschheitsgeschichte. An der Schwelle zum dritten Jahrtausend 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. In Dürrezonen der Erde drohen bereits heute Kriege ums Wasser.

Umso wichtiger ist, dass wir das gerne zitierte Bibelzitat „Macht euch die Erde untertan“ (Genesis 1,28) durch ein weiteres ergänzen: „Die Erde bebauen und bewahren“ (Genesis 2,15). Das ist der biblische Auftrag zum nachhaltigen Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen. Wir müssen heute das Wasser für morgen bewahren. Damit wir niemals die tiefe Wahrheit eines alten jüdischen Sprichwortes erfahren müssen: „Den wahren Geschmack des Wassers erkennt man in der Wüste.“

► Quellen sind schon immer heilige und geheimnisvolle Stätten. Bei Mineral und Thermalquellen errichteten die Menschen Heilbäder, um mit dem segensreichen Wasser ihre Leiden zu lindern.

▼ Wasser im eigenen Kreislauf: als Regen auf die Erde, unter die Erde und verdunstend wieder in die Höhe.

## Wasser ist „die“ Lösung

Hinter dem Elixier, das Leben schafft und erhält, steckt eine verblüffend simple Formel, die fast jedes Kind kennt: Zwei Atome Wasserstoff und ein Atom Sauerstoff, die sich zum Molekül  $H_2O$  zusammengeschlossen haben. Aus zwei chemischen Elementen wird *das* Element Wasser – eine farblose, unscheinbare Flüssigkeit, die es in sich hat.

Nirgendwo auf der Welt gibt es reines Wasser – denn  $H_2O$  ist das beste natürliche Lösungsmittel. Es löst Salze und andere Feststoffe aus Boden und Gestein und transportiert sie ins Meer, wo sie abgelagert werden.

Vor allem im Erdinnern reichert es sich mit Gasen wie Kohlendioxid oder Schwefelwasserstoff an: Als Mineral- oder gar Heilwasser erfrischt es dann unseren Körper und Geist.

Selbst Regenwasser ist nicht rein: Wenn ein 50 Milligramm schwerer Regentropfen aus einem Kilometer Höhe am Boden auftrifft, hat er bereits über 16 Liter Luft ausgewaschen und gereinigt – gut spürbar zum Beispiel nach einem warmen Sommerregen.

## Wasser ist einfach anders

Wasser besitzt – trotz oder gerade wegen seines simplen Aufbaus – eine Reihe ungewöhnlicher Eigenschaften, die von vielen chemischen Grundregeln abweichen und es von allen anderen Naturstoffen unterscheidet: Jedes Schulkind lernt beispielsweise, dass Substanzen gewöhnlich in festem Zustand dichter sind als in flüssigem. Wasser hingegen ist bei plus vier Grad Celsius am dichtesten. Deshalb schwimmt Eis auf Wasser. Wäre dem nicht so, gefrören Seen und Flüsse von unten her. Kein Leben unter Wasser könnte einen Winter überstehen.

Wasser hat außerdem eine hohe spezifische Wärme. Diese Energie, die notwendig ist, um eine Substanz zu erwärmen, wächst normalerweise mit der Größe der Moleküle. Und: Sie ist bei festen Substan-



## Vom Himmel hoch

Die kurze Geschichte eines Wassertropfens



„Des Menschen Seele  
Gleicht dem Wasser:  
Vom Himmel kommt es,  
Zum Himmel steigt es,  
Und wieder nieder  
Zur Erde muß es,  
Ewig wechselnd.“

Johann Wolfgang von Goethe

Alles Gute kommt von oben: Hoch über unseren Köpfen wird der Stoff gebraut, aus dem das Leben kommt. Wenn es regnet, prasseln meist Milliarden Wassertropfen auf die Erde. Sie speisen Bäche und Flüsse, Seen und Meere. Sie versickern in der Erde und lassen den Boden aufquellen. Sie dringen weiter ins Gestein hinein, fließen rasch tiefer entlang der Klüfte des Kalksteins, sickern bedächtig in die Poren des Sandsteins – bis sie sich schließlich im Untergrund zu einem labyrinthischen Strom vereinen.

Bei diesem Verschlucken und Versickern in der Erde löst das Wasser allerlei Mineralstoffe aus dem Gestein. So angereichert, fließt es als Grundwasser so lange unterirdisch bergab, bis es irgendwo als Quelle zutage tritt oder in einen Bach mündet – wenn es nicht schon vorher über Brunnen an die Oberfläche gepumpt wurde. Dann landet es – benutzt und verschmutzt – als Abwasser in der Kanalisation und wird schließlich in Kläranlagen gereinigt. Von dort gelangt es wiederum in Bäche und Flüsse.

Auf diese Weise endet jeder Wassertropfen, wenn er nicht schon vorher verdunstet ist, im Meer – mancher in wenigen Tagen, ein anderer erst nach ein paar tausend Jahren. Dort wird er irgendwann durch die wärmende Kraft der Sonne als feuchter Dunst in den Himmel steigen.

Und hier endet unsere Geschichte – und beginnt wieder von vorn. Ein Kreislauf, der seit Urzeiten das Leben in Bewegung hält. ■





▲ Wasser ist der reibstoff für alle Lebensvorgänge. Jede Pflanze braucht Wasser, um Sonnenenergie in lebensnotwendigen Sauerstoff umzuwandeln.

zen höher als bei derselben Substanz in flüssigem Zustand.

Bei Wasser ist alles anders: Es hat relativ kleine Moleküle und trotzdem eine hohe spezifische Wärme, die in flüssigem Zustand am größten ist. Wird nun dem Wasser Energie zugeführt, wird diese nur „zur Hälfte“ in die Temperaturerhöhung gesteckt. Der Rest wird in der Struktur der Flüssigkeit gespeichert.

Diese physikalische Abweichung von jeglicher Norm hat für uns auf der Erde segensreiche Folgen: Ohne sie lebten wir in Mitteleuropa im Eishaus. Denn warme Meeresströmungen transportieren überschüssige Sonnenenergie aus den Tropen in Richtung Polargebiete und geben dabei laufend Wärme an die Luft ab. Auf diese Weise sorgen sie für einen wohltemperierten Planeten.

Allein der Golfstrom hat eine Wärmeleistung von rund einer Milliarde Megawatt. Das entspricht der Leistung von einer Million Kernkraftwerken.

Dank dieser Warmwasserheizung bleibt Mitteleuropa auch im Winter weitgehend eisfrei.

► Wasser als Klimafaktor: Ohne den Golfstrom hätten wir in Europa immer eisige Winter.

## Ohne Wasser geht uns die Luft aus

Wasser erhält die natürlichen Kreisläufe aufrecht, denen wir unser Leben verdanken. Im Durchschnitt fallen in Bayern jährlich 940 Liter Niederschlag pro Quadratmeter. 56 Prozent davon verdunsten direkt oder werden von Pflanzen aufgenommen und transpiriert, also wieder ausgeschwitz.

Welche gewaltigen Wassermengen Pflanzen umsetzen können, weiß jeder Landwirt, der seine Kulturen durch einen trockenen Sommer bringen musste. So transpiriert etwa ein Krautkopf bei durchschnittlicher Witterung zwei bis drei Liter Wasser pro Tag, eine Buche sogar rund 50 Liter.

Der Wasserverbrauch der Pflanzen kommt uns allen zugute: Sie verwandeln nämlich – vereinfacht gesagt – Wasser und Kohlendioxid mit Hilfe von Sonnenenergie in Kohlenhydrate wie Zucker. Bei diesem Prozess, der so genannten Photosynthese, entsteht lebenswichtiger Sauerstoff. Den atmen wir alle – Mensch, Tier und Pflanze – wieder ein und verbrennen mit ihm unsere Kohlenhydrate. Dabei entstehen wiederum Kohlendioxid und Wasser: noch ein Wasser-Kreislauf also, diesmal ein biologischer. Ohne ihn ist kein Leben denkbar.

„Panta rhei“, so der Grieche Heraklit: Alles fließt. Jeder Mensch nimmt Wasser



für seinen körpereigenen Kreislauf auf und scheidet es schließlich wieder aus. Er ist damit genauso wie jedes andere Lebewesen ein Teil des Wasserkreislaufs – des Leben spendenden Versorgungssystems, das alle mit allem vernetzt und unser Überleben sichert.

## Der scheinbare Überfluss

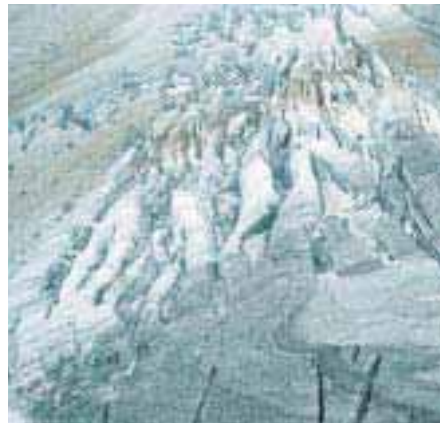
Der Blick aus dem Weltraum zeigt es deutlich: Gut zwei Drittel der Erde sind blau, also mit Wasser bedeckt. Doch der vermeintliche Überfluss täuscht: Nicht jedes Wasser ist ohne weiteres nutzbar.

Dabei ist die schiere Menge fast unvorstellbar: 1,38 Milliarden Kubikkilometer umfasst der Wasserschatz der Erde. Wollte man diese Menge in einer Säule vom Durchmesser Deutschlands (ca. 600 km) unterbringen, so müsste sie eine Höhe von rund 4800 km haben. Doch nur 2,6 Prozent des auf der Erde vorhandenen Wassers sind Süßwasser und nur 0,3 Prozent sind als Trinkwasser nutzbar. Das bedeutet: Würde das gesamte Wasser der Erde in einen Fünf-Liter-Kanister füllen, entspräche das verfügbare Trinkwasser nur einem Kaffeelöffel davon.

Der überwiegende Teil der Trinkwasservorräte ist unterirdisch als Grundwasser gespeichert. Diese reine Quelle nutzt auch Bayern: 95 Prozent unseres Trinkwassers entnehmen wir dem Grundwasser.

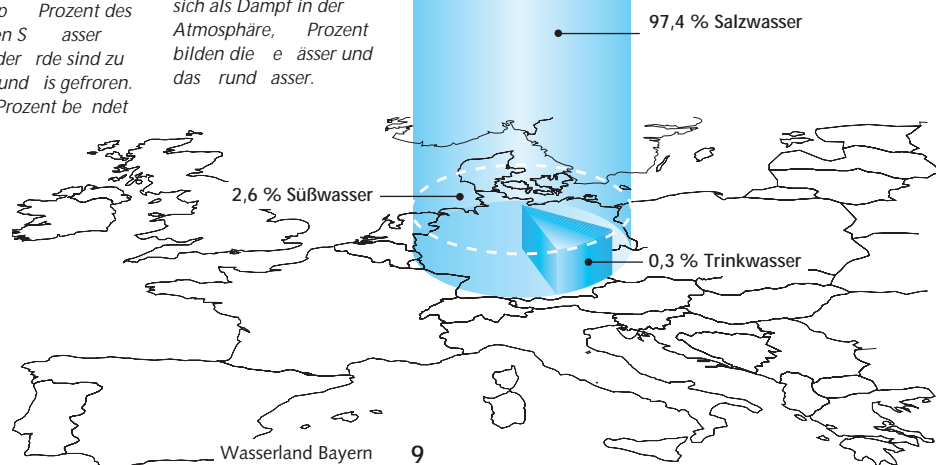
### Die Wassermengen der Erde

Weltmeere:	1 348 000 000 km <sup>3</sup>	97,39 %
Polareis, Meereis, Gletscher:	27 820 000 km <sup>3</sup>	2,01 %
Grundwasser, Bodenfeuchte:	8 062 000 km <sup>3</sup>	0,58 %
Seen und Flüsse:	225 000 km <sup>3</sup>	0,02 %
Atmosphäre:	13 000 km <sup>3</sup>	0,001 %
<b>Summe:</b>	<b>1 384 120 000 km<sup>3</sup></b>	<b>100,00 %</b>
davon Süßwasser:	36 020 000 km <sup>3</sup>	2,60 %



▲ Knapp 0,3 Prozent des gesamten Süßwassers sind zu finden. Die übrigen 2,3 Prozent befinden sich als Dampf in der Atmosphäre, 2,01 Prozent bilden die Meereis und das Grundwasser.

◀ Das gesamte Wasser der Erde Süß- und Salzwasser bildet eine Säule von ca. 4800 km Höhe über Deutschland. Der Anteil des Süßwassers macht nur 2,6 Prozent aus. Als Trinkwasser sind sogar nur 0,3 Prozent nutzbar.





# Unser kostbares Gut

## Reichtum verpflichtet

Bayern mit seinen Flüssen und Seen ist eine der wasserreichsten Regionen der Erde. Das haben wir der gemäßigten Klimazone Mitteleuropas zu verdanken: Hier fällt mehr Niederschlag, als von der Sonne verdunstet wird. Diesen vermeint-

lichen Überfluss gilt es nachhaltig und verantwortlich zu nutzen – sowohl für unsere nachkommenden Generationen als auch für unsere Nachbarn in den anderen deutschen Bundesländern und in Europa, denen der Main und die Donau das Wasser letztlich weitergeben.

Bayern ist zudem Teil des globalen Wasserkreislaufs. Da Süßwasser auf der Welt ungleich verteilt ist – selbst im wasserreichen Bayern gibt es große Unterschiede (s. S. 20) –, kommt allen Staaten hier in Zukunft eine ganz besondere Verantwortung zu (s. S. 74). Sie sind aufgefordert, Länder, die von Wasserkrisen betroffen oder bedroht sind, zu unterstützen. Durch unsere Wasserpolitik können wir eine Vorbildfunktion für den guten Umgang mit Wasser in anderen Regionen übernehmen. Denn nichts wird so vielfältig und häufig genutzt wie das Wasser. Das kostbare Gut ist nicht nur das wichtigste Lebensmittel, sondern zugleich ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Es sichert die Energiegewinnung der Kraftwerke und die Brauchwasserversorgung der Industrie genauso wie die Anziehungskraft für Touristen aus aller Welt.

Wasser ist aber nicht unbegrenzt nutzbar. Deshalb ist der sorgfältige, schonende Umgang mit dem Lebensmittel Nummer eins überaus wichtig, um einen gesunden Wasserhaushalt für eine lebenswerte Umwelt zu bewahren.



▲ Bayern ist wirklich ein Wasserland. Seine klimatische Lage, seine uellen, Flüsse und Seen sind einzigartig.



► Flüsse und Seen sind wichtige Lebensräume. Ihre naturnahe Erhaltung ist eine Aufgabe für die Zukunft.

► Der Rothsee ist einer der fünf neuen Seen des fränkischen Seenlands. Er ist Teil des Überleitungssystems und inzwischen ein beliebter Erholungsraum für Wasserfreunde.

## Das bayerische Süd-Nord-Gefälle

Das Wasserdargebot ist regional unterschiedlich. Bayern ist besonders südlich der Donau mit durchschnittlich 1030 Millimetern pro Jahr sehr niederschlags- und damit wasserreich. In den Alpen kann die Niederschlagsmenge auf über 2000 Millimeter ansteigen.

Weite Teile Frankens und der Oberpfalz erhalten hingegen nur Niederschläge von durchschnittlich 650 Millimetern. Wegen der ungünstigeren geologischen Verhältnisse in Unterfranken ist der Unterschied beim Grundwasser noch deutlicher: Unter Würzburg sammeln sich nur etwa 125 Millimeter im Jahr, unter München hingegen 315 Millimeter.

Sicherung gleichwertiger Lebensbedingungen in Bayern heißt daher auch, für einen gerechten Ausgleich zwischen dem wasserarmen Norden und dem wasserreichen Süden zu sorgen.

Seit Anfang der siebziger Jahre läuft das größte staatliche Wasserbauprojekt Deutschlands: Damals wurde auf Beschluss des Bayerischen Landtags mit dem Bau eines Systems für die „Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet“ begonnen.



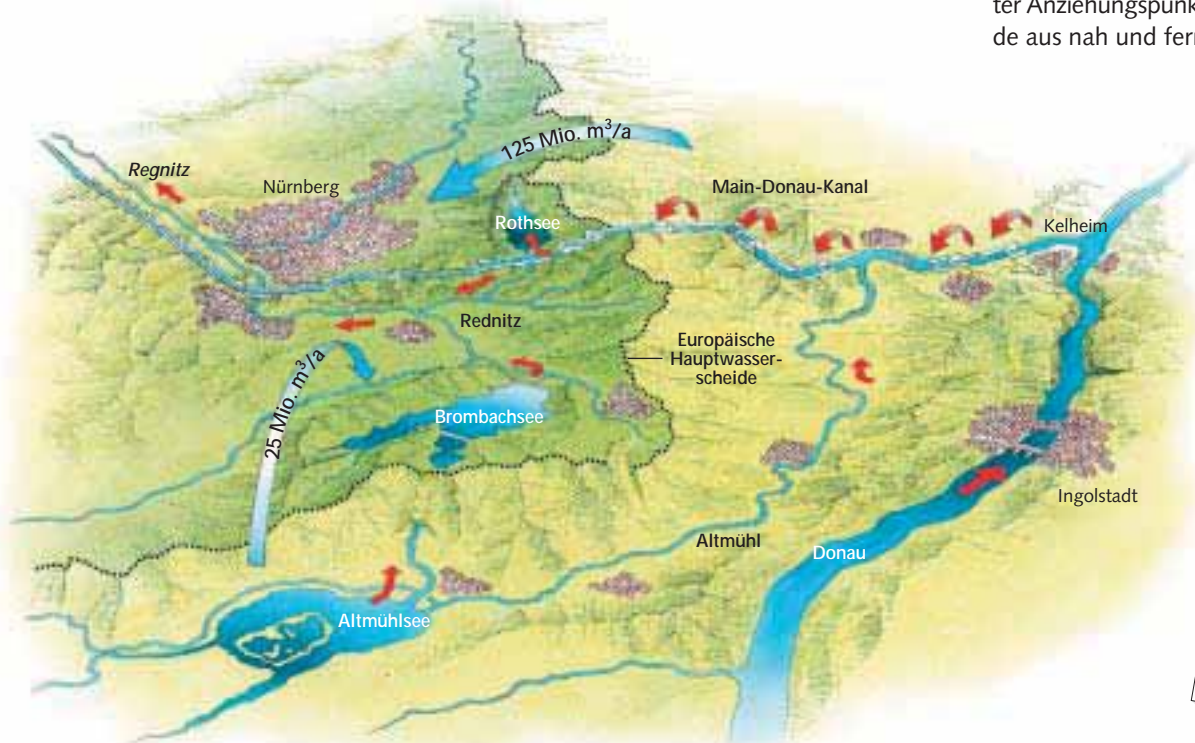
Regnitz und Main brauchen zur Erhöhung ihrer Abflüsse in Trockenzeiten durchschnittlich 150 Millionen Kubikmeter zusätzliches Wasser im Jahr. Diese Wassermenge wird auf zwei verschiedenen Wegen vom Donau- in das Maingebiet geleitet. Zum einen über den Main-Donau-Kanal (125 Millionen Kubikmeter): Das aus Donau und Altmühl entnommene Wasser wird im Main-Donau-Kanal bis zur Wasserscheide hochgepumpt, im Rothsee zwischengespeichert und von dort bei Bedarf in das Maingebiet abgegeben.

Zum andern wird das Hochwasser der Altmühl im Altmühlsee bei Gunzenhausen aufgefangen, in das benachbarte Brombachtal geleitet und in der dortigen Talsperre Brombachsee zur bedarfsgeordneten Abgabe gespeichert. Altmühl-

und Brombachsee sind durch den Altmühlüberleiter verbunden, der die Wasserscheide Donau/Main als Stollen unterquert. Der Brombachsee ist seit Mitte 1999 gefüllt. Nach Beendigung des Probetriebes wurde der planmäßige Betrieb im Jahre 2000 aufgenommen.

Schon heute sind die Erfolge des Projektes ersichtlich: Die wasserwirtschaftlichen Standortbedingungen für die Wirtschaft in Nordbayern haben sich verbessert. Die Gewässergüte hat sich stabilisiert.

Zugleich wurden zahlreiche Einrichtungen für Freizeit und Erholung sowie ökologisch wertvolle Bereiche geschaffen. Das Überleitungssystem mit seinen fünf Seen hat den ehemals rein landwirtschaftlich geprägten mittelfränkischen Raum erheblich aufgewertet und ist heute als „Fränkisches Seenland“ ein beliebter Anziehungspunkt für Erholung Suchende aus nah und fern (s. S. 67).



◀ Die Überleitung dient dem Ausgleich zwischen dem wasserreichen Süden und dem wasserarmen Norden Bayerns. Weitere Details finden Sie in der Broschüre „Wasser für Franken. Die Überleitung“. Bestelladresse siehe Seite 67.





## Wasserbilanz Bayern

mm Liter pro Quadratmeter



Ein gesunder Wasserhaushalt ist Voraussetzung für eine intakte Natur: Menge, Verteilung und Beschaffenheit des Wassers bestimmen die Lebensbedingungen für Menschen, Tiere und Pflanzen.

Der Wasserkreislauf besteht aus verschiedenen Komponenten: dem Niederschlag, der Verdunstung, dem oberirdischen Abfluss über Bäche, Flüsse und Seen sowie dem Grundwasser.

**A** Von den durchschnittlich 940 Millimetern Jahresniederschlag in Bayern – das sind 940 Liter pro Quadratmeter – werden **B** insgesamt ca. 530 Millimeter von Pflanzen (385 Millimeter) oder über den Boden (145 Millimeter) verdunstet.

**C** Die übrigen 410 Millimeter fließen über das Grundwasser (217 Millimeter), über Quellen, Bäche und Flüsse (193 Millimeter) dem Meer zu.

**D** Zusätzlich zu den Niederschlägen fließen ca. 351 Millimeter – also 351 Liter pro Quadratmeter – in Form von Grund- und Oberflächenwasser (hauptsächlich aus Baden-Württemberg und Österreich) nach Bayern.

Insgesamt verlassen ca. 761 Millimeter Oberflächen- und Grundwasser Bayern in Richtung Nachbarländer und münden letztendlich ins Meer.

Von der gesamten zur Verfügung stehenden Wassermenge nutzt **E** der Mensch rund 76 Millimeter für Privathaushalte, Landwirtschaft und Industrie. Von diesem Wasser kehren 74 Millimeter als erwärmtes oder verschmutztes Wasser über Oberflächengewässer und Grundwasser sowie 2 Millimeter durch Verdunstung in den Wasserkreislauf zurück. ■

Nordbayern mangelt es im Vergleich zu Südbayern nicht nur an oberirdischem Wasser, sondern auch an unterirdischem Grundwasser. Hier ist daher auch die Trinkwasserversorgung nicht so einfach wie zum Beispiel im wasserreichen Alpenvorland. Deshalb werden jährlich rund 22 Millionen Kubikmeter Grundwasser aus dem Mündungsgebiet des Lech in die Industrieregion Mittelfranken geleitet und so das Wasserangebot für den Großraum Nürnberg verbessert.

## Ist Wasser nur zum Waschen da?

Weil Wasser scheinbar im Überfluss vorhanden ist, gehen wir verschwenderisch damit um. Selten fragen wir uns, wie viel Wasser wir tagtäglich direkt und indirekt verbrauchen. Die wenigsten wissen, welche Wassermengen heute für die Herstellung von Konsumgütern benötigt werden. Kaum ein Produkt kann ohne Wasser hergestellt werden: Für einen Liter Bier werden etwa 5 Liter Wasser benötigt, für ein Kilogramm Papier im Mittel 10 Liter und für ein Kilo Kunststoff bis zu 500 Liter.

Jeder Bayer verbraucht im Durchschnitt 136 Liter Wasser täglich. Davon verwenden wir etwa ein Drittel für die Körperpflege – hierfür ist Trinkwasserqualität erforderlich –, ein weiteres Drittel rauscht durch die Toilette (s. S. 41).

Sicher: Wasser kann eigentlich nicht verbraucht werden. Es verschwindet nicht, sondern bleibt immer in irgendeiner Form im Wasserkreislauf erhalten. Was sich jedoch verändert, ist seine Qualität: Wir verschmutzen es, sodass es nicht mehr nutzbar ist, die Umwelt belastet und unsere Gesundheit gefährdet. Und es kann als Gewässer an Qualität verlieren, wenn es gestaut, umgeleitet, eingezwängt und kanalisiert wird.

Daher müssen wir nicht nur mit Wasser, sondern auch mit den Gewässern verantwortungsbewusst umgehen.



► Ohne Wasser kein Bier – der gute Ruf des bayerischen Bieres gründet sich nicht nur auf die Geheimnisse der Braumeister, sondern auch auf die natürliche Reinheit des Brauwassers.



## Wasser muss geschützt werden

Im Jahr 1897 bezeichnete das Reichsgericht in einem Urteil die Flüsse als eine „von der Natur gegebene Abflussrinne“ – und genauso haben viele Menschen die Gewässer behandelt. Erst deutlich sichtbare Zeichen der Zerstörung – stinkende Kloaken mit Schlammbergen, Schaumbildung und toten Fischen – zwangen zum Umdenken.

Heute sind Deutschland und England weltweit am besten mit Kanalnetzen erschlossen und haben die meisten Kläranlagen. In Deutschland sind 93 Prozent aller Einwohner an zentrale öffentliche Kläranlagen angeschlossen, in Bayern sogar 95 Prozent. Im Vergleich dazu werden in Portugal nur 21 Prozent und in Polen 34 Prozent der Abwässer in Kläranlagen gereinigt.

Die Reinigung der Abwässer hat dazu beigetragen, dass aus so manch ökologisch totem Gewässer inzwischen wieder ein lebendiger See oder Fluss wurde. Heute sind die Sünden der Vergangenheit vielfach beseitigt. Allein in Bayern wurden zwischen 1950 und 2004 über 18,9 Milliarden in den Gewässerschutz investiert.

Trotzdem schwächen Schadstoffe auch jetzt noch die Selbstreinigungskraft unserer Seen und Flüsse. Allerdings kommen sie immer weniger aus genau abgegrenzten, punktuellen Quellen. Heute stammen sie zumeist aus Industrie, Landwirtschaft oder Straßenverkehr und breiten sich diffus und flächenhaft wie ein Schleier über der Landschaft aus. Sie gefährden nicht nur Seen und Flüsse, sondern auch unser Grundwasser. Deshalb sind neue effektive Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gefragt (s. S. 31 ff.).



▲ Diese sind auch heute noch ein wichtiger Standortfaktor für Industriebetriebe. Haindl Papier mbH, Werk Schongau



◀ In diesen Rohren fließt Milch. Vor ca. 100 Jahren benutzte man noch bis 5 Liter Wasser zur Herstellung von einem Liter Trinkmilch, heute braucht man nur noch bis 0,5 Liter. Staatliche Molkerei Weihenstephan mbH, Freising

Das betrifft uns alle. Denn wir alle benutzen Kraftfahrzeuge, heizen unsere Wohnungen, essen landwirtschaftliche Erzeugnisse und kaufen industriell gefertigte Produkte. Doch wir können – wie in der Agenda 21 von Rio (s. S. 74) gefordert – unser Konsumverhalten ändern: indem wir umweltbewusster leben und z.B. Produkte aus ökologischem und regionalem Anbau bevorzugen.

Bayern muss sich heute nicht nur darum kümmern, die Qualität des Wassers zu bewahren. Es hat auch die wichtige Zukunftsaufgabe, die Gewässerstruktur zu verbessern (s. S. 44).



► Lebensräume am Wasser sind nicht nur die Heimat vieler Pflanzen und Tierarten, sie sind auch für uns unverzichtbar. Ihr Schutz hat oberste Priorität.



▼ Wohn- und Industriegebiete sind vielerorts durch Hochwasser gefährdet. Hochwasserschutz ist eine wichtige Aufgabe der Wasserwirtschaft.



► Bayerns Gewässer bieten reizvolle Möglichkeiten zur Erholung, zum Angeln, Baden, Segeln und Surfen. Auch diese Nutzungen müssen verantwortungsvoll erfolgen.



## Bayern setzt auf Nachhaltigkeit

Wasser ist unsere wichtigste natürliche Ressource. Wie viel Wasser in den verschiedenen Naturräumen und Landesteilen zur Verfügung steht und welche Qualität es besitzt, ist für das Leben von Mensch, Tier und Pflanze sowie für jede wirtschaftliche Tätigkeit von größter Bedeutung.

Den natürlichen Wasserkreislauf zu erkunden, zu erschließen und für die langfristige Nutzung zu bewahren, sind Hauptaufgaben der bayerischen Wasserwirtschaft. Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser müssen gesteuert und laufend kontrolliert werden, um den natürlichen Wasserhaushalt nicht zu beeinträchtigen.

Solch eine nachhaltige Entwicklung findet sich in den Zielen wieder, die sich die internationale Staatengemeinschaft 1992 auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro gesetzt hat. In der „Agenda 21“ wurde das Ziel formuliert, natürliche Lebensgrundlagen auf Dauer zu erhalten, wirtschaftlichen Wohlstand zu erreichen und für soziale Gerechtigkeit zu sorgen. Die Bayern-Agenda 21 fasst – dem Appell der UN folgend – die Leitvorstellungen der Bayerischen Staatsregierung für die nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung des Landes in diesem Jahrtausend zusammen. Dem Wasser ist das Kapitel B3 gewidmet.

Nachhaltigkeit hat in der bayerischen Wasserwirtschaft unter dem Begriff „Vorsorgeprinzip“ schon lange Gültigkeit und Tradition.

Die drei Hauptziele der bayerischen Wasserwirtschaft sind:

- Das Wasser als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tier und Pflanze schützen
- Dem Menschen eine verantwortungsvolle Nutzung des Wassers ermöglichen
- Vor den Gefahren des Wassers schützen

▼ Wir passen auf, damit nichts passiert. Im Bild: Probennahme an einem See, rund um den See, um den See.

messung an einem kleinen See, um den See, um den See.

Wirtschaften mit dem Wasser bedeutet: gemeinsame Verantwortung für rund 100 000 Kilometer Bäche und Flüsse, etwa 150 größere natürliche Seen mit einer Gesamtfläche von rund 270 Quadratkilometern, Bau und Betrieb großer Talsperren sowie Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers auf unserer gesamten, 70 000 Quadratkilometer großen Landesfläche.



► Sie eils am Ende der einzelnen Kapitel finden Sie Hinweise auf die zugehörigen Teile der BAYERN-AGENDA 21.

## Bayerisches Wasser ist sicher

In Bayern werden gegenwärtig insgesamt zwölf Millionen Einwohner, ca. 9000 Gewerbe- und Industrieunternehmen, über 145 000 Handwerks- sowie zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe mit Trink- und Brauchwasser von höchster Qualität versorgt.

Sie alle profitieren von Bayerns vorbildlicher Wasserversorgung und dem vorsorgenden, flächendeckenden Grundwasserschutz. Heute sind rund 99 Prozent der Bevölkerung an öffentliche Wasserversorgungsanlagen der Gemeinden und Zweckverbände angeschlossen. Über 4000 Anlagen gibt es in Bayern – mehr als in jedem anderen Bundesland. Und auch die größte Vielfalt: Mit vielen Kleinanlagen gelingt es, das Grundwasser ortsnah zu nutzen und damit auf lange Transportwege zu verzichten. Fast alle Anlagen sind außerdem mittlerweile durch ausgewiesene Wasserschutzgebiete geschützt.

Wo Geologie oder regionale Unterschiede im natürlichen Wasserdargebot es erforderten, wurden zusätzlich großräumige Versorgungssysteme – Fernwasserversorgungen – mit Unterstützung der bayerischen Wasserwirtschaft errichtet.

► siehe BAYERN-AGENDA 21, Kapitel 15.



## Dem Wasser auf den Grund gehen

Die bayerische Wasserwirtschaft sammelt Daten an über 1000 Messstellen



Der Gewässerkundliche Dienst der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung überwacht regelmäßig Menge und Güte des Wassers in Bayern – vom Niederschlag bis zum Grundwasser, von Quellen bis zu Seen –, und zwar landesweit (Stand 31.12. 2004) an:

- ca. 100 Niederschlagsmessstellen,
- 659 Pegeln an oberirdischen Gewässern,
- 495 Grundwassermessstellen für Wasserstand (Grundnetz),
- 59 Quellschüttungsmessstellen,
- 40 Schwebstoffmessstellen,
- 83 Hauptmessstellen für die Beschaffenheit der Fließgewässer,
- 54 Hauptmessstellen für die Beschaffenheit der Seen,
- 70 Wassertemperaturmessstellen an oberirdischen Gewässern,
- 275 Hauptmessstellen für die Beschaffenheit des Grundwassers,
- 7 übergreifenden Messgebieten für den Stoffeintrag ins Grundwasser (MSGw)
- 23 Messstellen im Messnetz Versauerung oberirdischer Gewässer
- 16 automatischen Messstationen für den Lawinenwarndienst.

Darüber hinaus wird noch an vielen Stellen bei Bedarf gemessen oder es werden Proben genommen.

Jährlich werden so Millionen Messwerte als Daten für weitergehende Auswertungen erhoben und gesichert. ■



# Wasserland Bayern

*Wasser ist das  
Beste aller Dinge*  
Pindar

Auf den folgenden Seiten möchten wir Ihnen ein Bayern zeigen, wie Sie es wahrscheinlich noch nicht gesehen haben: aufgeteilt in Bereiche, wie sie wohl ein Wassertropfen durchleben würde. Als *iederschlag* kommt er an, sickert ins *rund asser* hinab, tritt in einer Quelle wieder ans Tageslicht und verlässt Bayern schließlich – genutzt oder ungenutzt – in einem der bayerischen *lisse* oder verdunstet von der Oberfläche eines der schönen bayerischen *Seen*.

Folgen Sie uns auf dieser Reise und lernen Sie dabei die vielfältigen Aufgaben der Wasserwirtschaft kennen – die blauen Markierungen (●) in den Illustrationen und Texten sollen Ihnen dabei helfen.







**N**  
Niederschläge  
Warum Regen  
nicht nur  
Segen bringt  
Seite 18



**G**  
Grundwasser  
Der unsichtbare  
Schatz  
Seite 26



**F**  
Fließgewässer  
Unser natürliches  
Erbe  
Seite 42



**S**  
Seen  
Die Meere  
an Land  
Seite 62





# Niederschläge

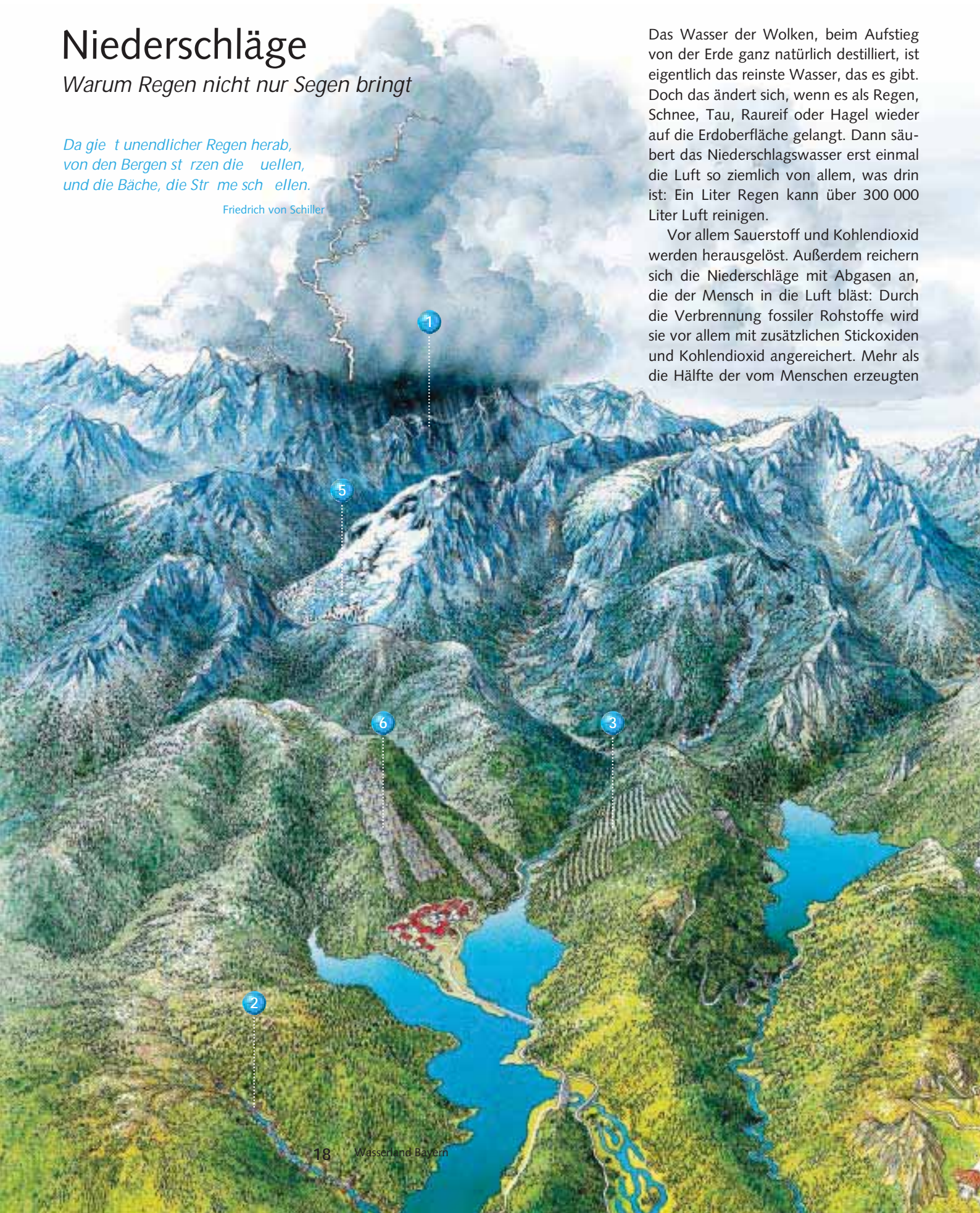
*Warum Regen nicht nur Segen bringt*

*Da gießt unendlicher Regen herab,  
von den Bergen strömen die Quellen,  
und die Bäche, die Ströme schellen.*

Friedrich von Schiller

Das Wasser der Wolken, beim Aufstieg von der Erde ganz natürlich destilliert, ist eigentlich das reinste Wasser, das es gibt. Doch das ändert sich, wenn es als Regen, Schnee, Tau, Raureif oder Hagel wieder auf die Erdoberfläche gelangt. Dann säubert das Niederschlagswasser erst einmal die Luft so ziemlich von allem, was drin ist: Ein Liter Regen kann über 300 000 Liter Luft reinigen.

Vor allem Sauerstoff und Kohlendioxid werden herausgelöst. Außerdem reichern sich die Niederschläge mit Abgasen an, die der Mensch in die Luft bläst: Durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe wird sie vor allem mit zusätzlichen Stickoxiden und Kohlendioxid angereichert. Mehr als die Hälfte der vom Menschen erzeugten





Rauchabgase stammen heute allein aus Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen. Sie verursachen – neben weiteren Quellen wie zum Beispiel den Heizungsanlagen – diffuse Schadstoffteppiche und lassen den Regen sauer werden (s. S. 33).

Erfreulich ist allerdings, dass die konsequente Entschwefelung der Industrieabgase zu erheblich geringeren Schwefeldioxidkonzentrationen in Deutschland geführt hat.

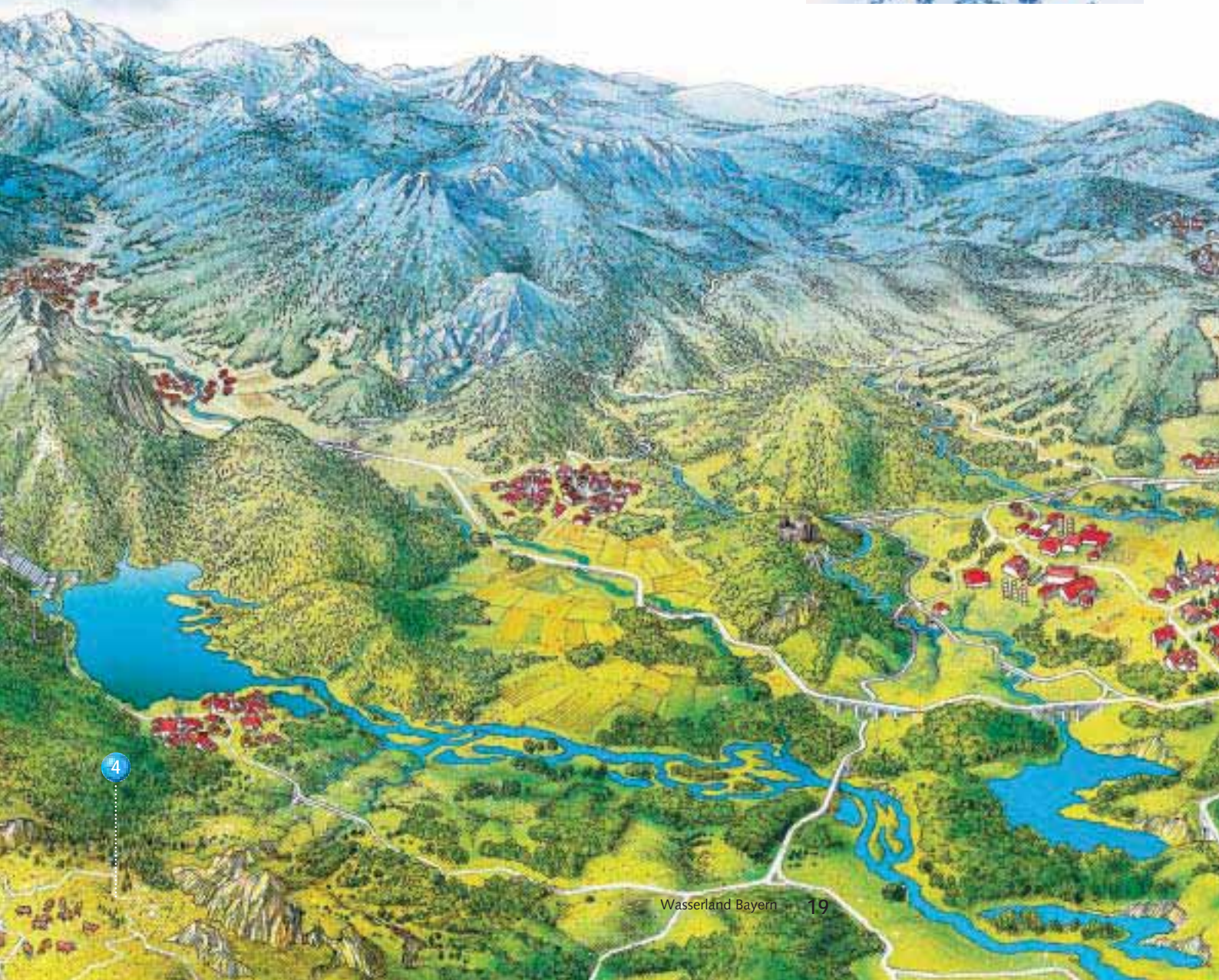
Auch alle anderen Luftschadstoffe müssen verstärkt an der Quelle gestoppt werden. Denn haben sie erst einmal im Regen und Schnee den Boden und die Gewässer belastet, wird eine Sanierung meist teuer – wenn nicht unmöglich.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . , B . . , B . . , B . . , .5, . .



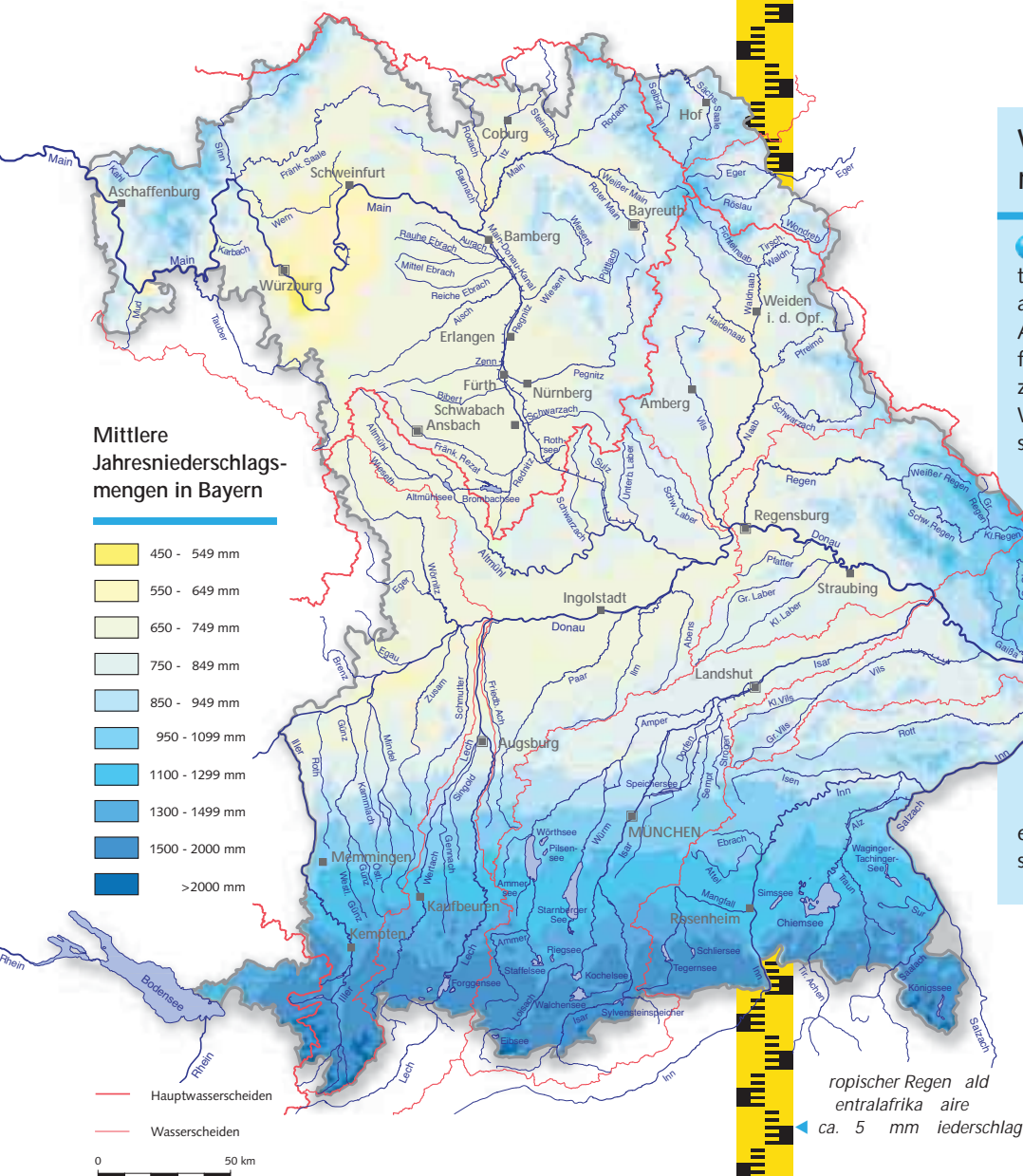
▲ Autoabgase machen heute mehr als die Hälfte der Schadstoffe in der Luft aus, auch sie tragen zur Belastung der ober- und unterirdischen Gewässer bei.

► So kommt Wasser aus der Atmosphäre auf die Erde zurück, auch als Regen, Tau, Raureif oder Schneekristall.





olf von Bengalen  
ca. mm iederschlag



## Wo regnet es am meisten?

1 In den Alpen – oft über 2000 Millimeter im Jahr. Wasserreich ist die Region aber noch aus einem anderen Grund: Im Alpenvorland lagern im Untergrund vielfach gut wasserdurchlässige Schotter, die zahlreiche Poren besitzen. Dort kann viel Wasser versickern und den Grundwasserspeicher füllen.

In weiten Teilen Frankens und der Oberpfalz hingegen fallen relativ geringe Niederschläge: durchschnittlich 650 Millimeter im Jahr. Zudem besteht der Untergrund dort vielfach aus Festgesteinen wie Granit, Sandstein oder Jurakalk. Die Grundwasserneubildung ist deshalb erheblich geringer und damit für den Wasserhaushalt ungünstig.

Wasser-„wirtschaften“ heißt in Bayern daher auch, für einen Ausgleich zwischen Süd und Nord zu sorgen. S. S.

ropischer Regen ald  
entralafrika aire  
ca. 5 mm iederschlag

Bayerische Alpen  
ca. mm iederschlag

Durchschnittliche ieder  
schlagsmenge Bayern  
ca. mm iederschlag

ranken und berpfalz  
ca. 5 mm iederschlag

Atacama W ste, ordchile  
mm iederschlag

▼ So unterschiedlich  
ist der iederschlag  
in Bayern verteilt  
Der ranke kriegt nur  
nasse e, dem  
berbayern steigt  
das Wasser ber  
den Kopf.



## Regenwasser versickern lassen

### Beispiele, die Schule machen

Trotz allem ist Regenwasser nach wie vor eines der besten Güter der Natur. Natürlich versickertes Regenwasser sorgt für die Neubildung von Grundwasser und entlastet Kanäle und Kläranlagen. Je mehr versickert und verdunstet, desto weniger fließt oberirdisch ab. So lässt sich vorbeugend verhindern, dass Wasser beschleunigt abfließt und Hochwasser noch höher wird.

Deshalb unterstützt die bayerische Wasserwirtschaft Maßnahmen der Gemeinden, Regenwasser besser versickern zu lassen – insbesondere innovative Entwässerungssysteme in Baugebieten, bei denen viel Regenwasser flächenhaft verdunsten und versickern kann.

Auch privaten Grundbesitzern werden dafür finanzielle Anreize geboten. Die Stadt Sonthofen zum Beispiel änderte bereits 1989 ihre Entwässerungssatzung: Wer die Niederschläge frei versickern lässt, wird von den Gebühren befreit. Dadurch wurden das Kanalsystem und die Kläranlage um jährlich 176 000 Kubikmeter Abwasser entlastet – eine Kostenersparnis von jährlich knapp 50 000.

In Kemnath (Oberpfalz) wiederum wird Schotterterrassen statt versiegelter Gehwege angelegt.

Zwei Beispiele, die Schule machen werden – überall in Bayern.

- ▶ Flächen mit geringem Gefährdungspotenzial für das Grundwasser, wie z.B. Park Stellplätze und Wege, sollten nicht versiegelt, sondern mit durchlässigen Materialien gestaltet werden. So können Niederschläge leichter versickern.



▲ Das Gute an einer Regenfront: Sie füllt das Grundwasser auf.



◀ Beispielhafte Regenwasserversickerung in offenen Rinnen und am Straßenrand.





▲ Auch wer an einem kleinen Fluss baut, muss mit dem Risiko leben. Schon kurze Schauerregen können dort zu verheerenden Überschwemmungen führen, wie in Eukirchen im August 2005 oben. Rechts ein Bild vom jüngsten Hochwasser im August 2015 in Sonthofen.



## Risiko Hochwasser

*Mit klaren Konzepten und richtigen Prioritäten Schäden vermeiden*

Zwischen 1988 und 2005 wurde Bayern mehrfach von größeren, überregionalen Hochwassern heimgesucht. Das Pfingsthochwasser von 1999 war besonders folgenreich. Die Hochwasser verursachten vor allem im niederbayerischen Donau- und im Untermaingebiet große Schäden.

Hochwasser ist ein natürliches Phänomen mit einer eigentlich segensreichen Wirkung. Es löst und transportiert mehr Geschiebe, Nähr- und Mineralstoffe, als der gewöhnliche Abfluss schaffen würde. So wird das Flussbett gereinigt und behält seine natürliche Dynamik und ökologische Vielfalt. Gleichzeitig werden zahlreiche Stoffe abgetragen und andernorts – etwa in Auen und Altwässern – wieder abgelagert.

Die Natur kennt keine Hochwasserschäden. Schäden verursacht Hochwasser erst für den Menschen. Je intensiver die Überschwemmungsgebiete eines Flusses durch Wohn- und Industriegebiete oder durch Verkehrswege genutzt werden und je weniger bei der Bebauung auf die Hochwassergefahr Rücksicht genommen wird, desto größer sind die Schäden. Inzwischen wurden viele Flusstäler weitgehend zugebaut und sind damit Risikozonen.



◀ In vielen Teilen Bayerns ist der Schutz vor Hochwasser durch Deiche und Mauern unverzichtbar.



▼ Von der dylle zur  
Katastrophe Starke  
Regenfälle in den Alpen  
I sen Schlammla inen  
Muren aus, ie hier  
am erner Bach im uni

Regen, der versickern kann oder in natürlichen Stauräumen zurückgehalten wird, verursacht kaum Hochwasser. Je undurchlässiger der Boden ist, je weniger bewachsen und je steiler das Gelände, desto mehr Niederschlag kann sofort abfließen. Zudem sind Flüsse mancherorts durch Kanalisierung zu „Abflussrinnen“ geworden: Viel mehr Wasser als normal kann viel schneller abfließen und führt flussabwärts zu immer dramatischeren Überschwemmungen.

Gewässerausbau war allerdings niemals Selbstzweck, sondern geschah immer als Gesellschaftsauftrag. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts bis Ende der fünfziger Jahre standen diese Ziele im Vordergrund:

- Flächen für die Landwirtschaft gewinnen,
- Ansiedlung von Industrie und Gewerbe,
- die großen Flüsse schiffbar machen,
- Wasserkraft ausbauen.

Das Hochwassergeschehen wird schließlich vor allem vom Wetter und von den Verhältnissen im Einzugsgebiet eines Flusses bestimmt. An großen Flüssen sind lang anhaltende, großräumige und intensive Niederschläge für die Hochwässer verantwortlich. An kleineren Flüssen und Bächen können bereits örtlich begrenzte starke Regenfälle eine Flut auslösen.

Die bayerische Wasserwirtschaft setzt sich dafür ein, vom Hochwasser ausgehende Risiken möglichst gering zu halten und dafür zu sorgen, dass die Abflussspitzen nicht durch Eingriffe des Menschen erhöht werden. Zum Maßnahmenkatalog der Hochwasserexperten gehören deshalb:

- natürliche Wasserrückhaltung,
- technischer Hochwasserschutz und
- weitergehende Vorsorgemaßnahmen.

Über die konkreten Strategien der bayerischen Wasserwirtschaft gegen die Folgen des Hochwassers lesen Sie auf S. 52 ff.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel .

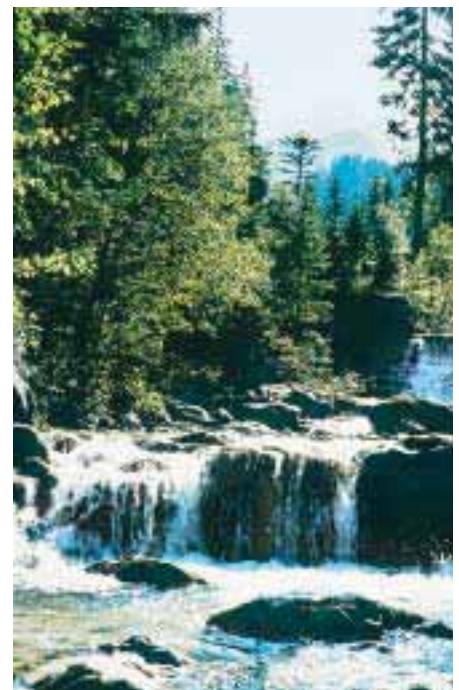


## Wo der Wildbach rauscht

Mehr Schutzvorkehrungen und Vorsorge gegen achsende Risiken und efahren in den Alpen

2 Starke Niederschläge in den Alpen lassen Wildbäche rasch anschwellen. Gleichzeitig wächst die Gefahr von Schlammlawinen, so genannten Muren.

Über viele Jahrhunderte hat der Mensch gelernt, mit den Gefahren der Naturgewalten umzugehen. Doch in den letzten Jahrzehnten wurden die Alpen



▲ Wo Siedlungen und Verkehrs ege gefährdet sind, m ssen Wildbäche verbaut erden.

◀ Wo immer m glich, erden zur Verbauung aturmateriale ie Holz und aturstein eingesetzt.



zunehmend erschlossen – für Verkehrswege, für Siedlungen und nicht zuletzt für Freizeit und Erholung. Je dichter die Besiedlung wurde, desto mehr wurde auch in die Gefahrenbereiche der Wildbäche und Lawinen hineingebaut.

Damit erhöhte sich das Schadensrisiko erheblich. Und somit stiegen die Kosten, um Siedlungen und Verkehrswege des Alpenraums so gut wie möglich vor Hochwasser, Muren und Lawinen zu schützen.

Doch die Gefahren wachsen weiter. Besonders besorgniserregend ist die Schädigung des vielfach stark überalterten Bergwaldes durch Luftschadstoffe und Wildverbiss. Hoher Oberflächenabfluss, Erosion und vermehrte Lawinenabgänge sind die Folge – und ein steigendes Risiko für die Bewohner.

③ Ein gesunder Bergwald bietet den besten Schutz vor Lawinen und Muren. Er verhindert den Abtrag von Boden, speichert Niederschläge, fördert die Grundwasserneubildung, stabilisiert ganze Hänge und schützt so vor Steinschlag, Hochwasser, Erdbeben und Lawinen.

## Schutz vor Erosion: „Programm 2000 Wildbäche – Lawinen“

Um die Alpenbewohner und ihren Lebensraum auf Dauer zu schützen, hat die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung das „Programm 2000 Wildbäche – Lawinen“ entwickelt. Der Bergwald muss erhalten oder wieder aufgeforstet werden. Damit er ungestört nachwachsen kann, sind Wildbestand und Waldbeweidung deutlich zu verringern. In Gefahrenbereichen dürfen keine Siedlungen oder Straßen mehr gebaut werden.

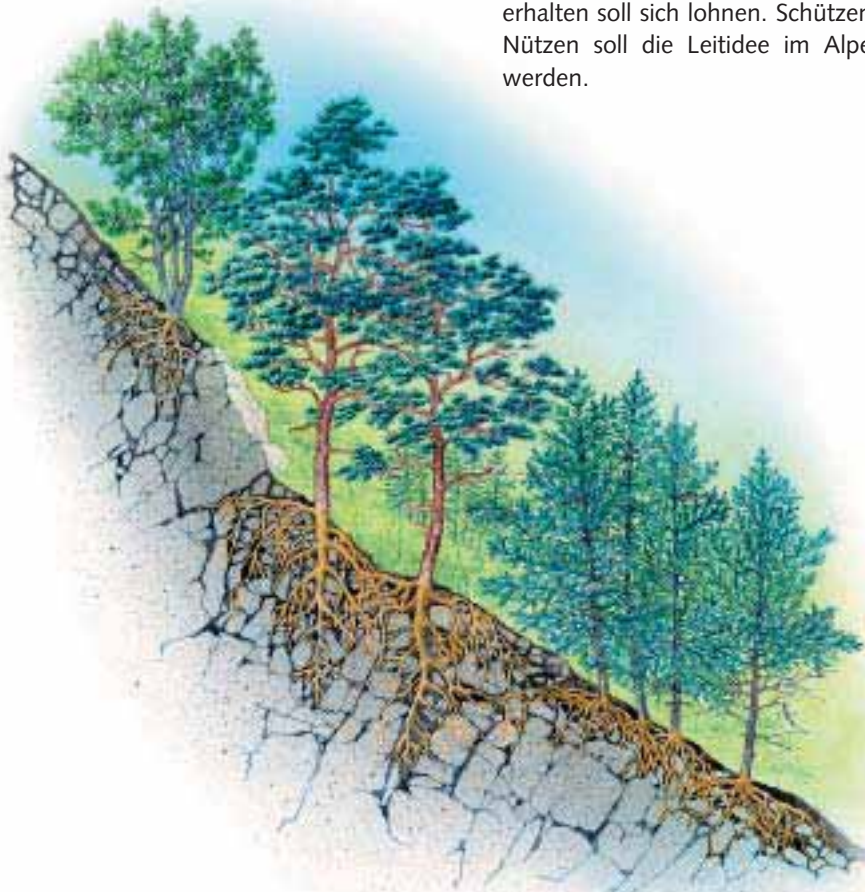
④ Künftig wird außerdem eine nachhaltige Bewirtschaftung im Alpenraum besonders gefördert, denn Natur zu erhalten soll sich lohnen. Schützen durch Nützen soll die Leitidee im Alpenraum werden.

▼ In gesunden Bergwäldern ist der beste und preiswerteste Schutz für die Siedlungen in den Alpen. Leider ist er heute vielerorts gefährdet.



▲ Unter mehreren Gefährdungsfaktoren des Bergwaldes sind Luftschadstoffe und der Verbiss infolge des überhöhten Wildbestandes ein besonderes Problem.

◀ Der beste Schutz vor Muren und Lawinen ist ein intakter Bergwald. Typische Baumarten wie Kiefern, Lärchen und Buchen halten mit ihren Wurzeln die Berghänge fest.





◀ in gefährdetes Schauspiel: Eine Lawine stürzt sich vom Berg.

## Wenn die weiße Walze wütet

Die Warnung vor Lawinen wird stetig verbessert



5 Der bayerische Lawinenwarndienst – seit 1967 bewährt – warnt Einheimische und Touristen, vor allem die Skibergsteiger, rechtzeitig vor Lawinengefahr. Außerdem

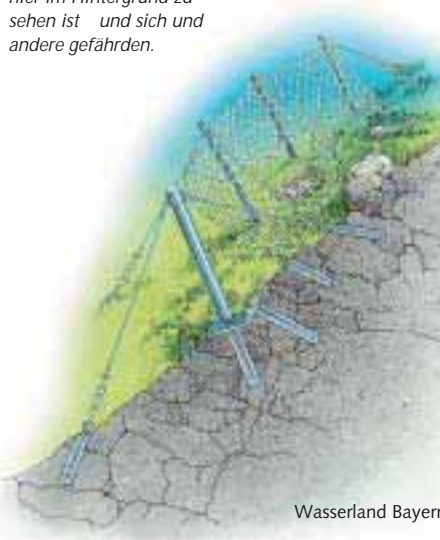
unterstützt er andere Behörden und private Stellen, die für Sicherungsmaßnahmen verantwortlich sind.

In den Wintermonaten erstellt die Lawinenwarnzentrale einen täglichen Lagebericht. Außerdem werden die Lawinenabgänge in einem Kataster erfasst – eine wertvolle Planungsgrundlage für die Lawinenverbauung, für weitere Maßnahmen zum Schutz des Bergwaldes und für den Aufbau des Informationssystems „Alpine Gefahren“.

Der Lawinenwarndienst besteht aus 32 Lawinenkommissionen als örtliche Beratungsgremien für die Gemeinden, einem Messnetz in Obhut der Landratsämter, 16 Beobachtungsstationen, 19 Schneemessfeldern und 16 automatischen Messstationen sowie der Lawinenwarnzentrale im Bayerischen Landesamt für Umwelt. ■



▲ Skifahrer tragen besondere Verantwortung. Nur zu leicht können sie Lawinen auslösen, die hier im Hintergrund zu sehen sind und sich und andere gefährden.



► Berichte über die Lawinenlage erhalten Sie über  
Telefonansage: (0 89) 92 14 12 10  
Bayerntext: Tafel 646  
[www.lawinenwarndienst.bayern.de](http://www.lawinenwarndienst.bayern.de)



6 Wenn gefährdete Berghänge oberhalb von Straßen und Siedlungen durch technischen Lawinenschutz gesichert werden müssen, gehen die Kosten schnell in die Millionen.



# Grundwasser

## Der unsichtbare Schatz

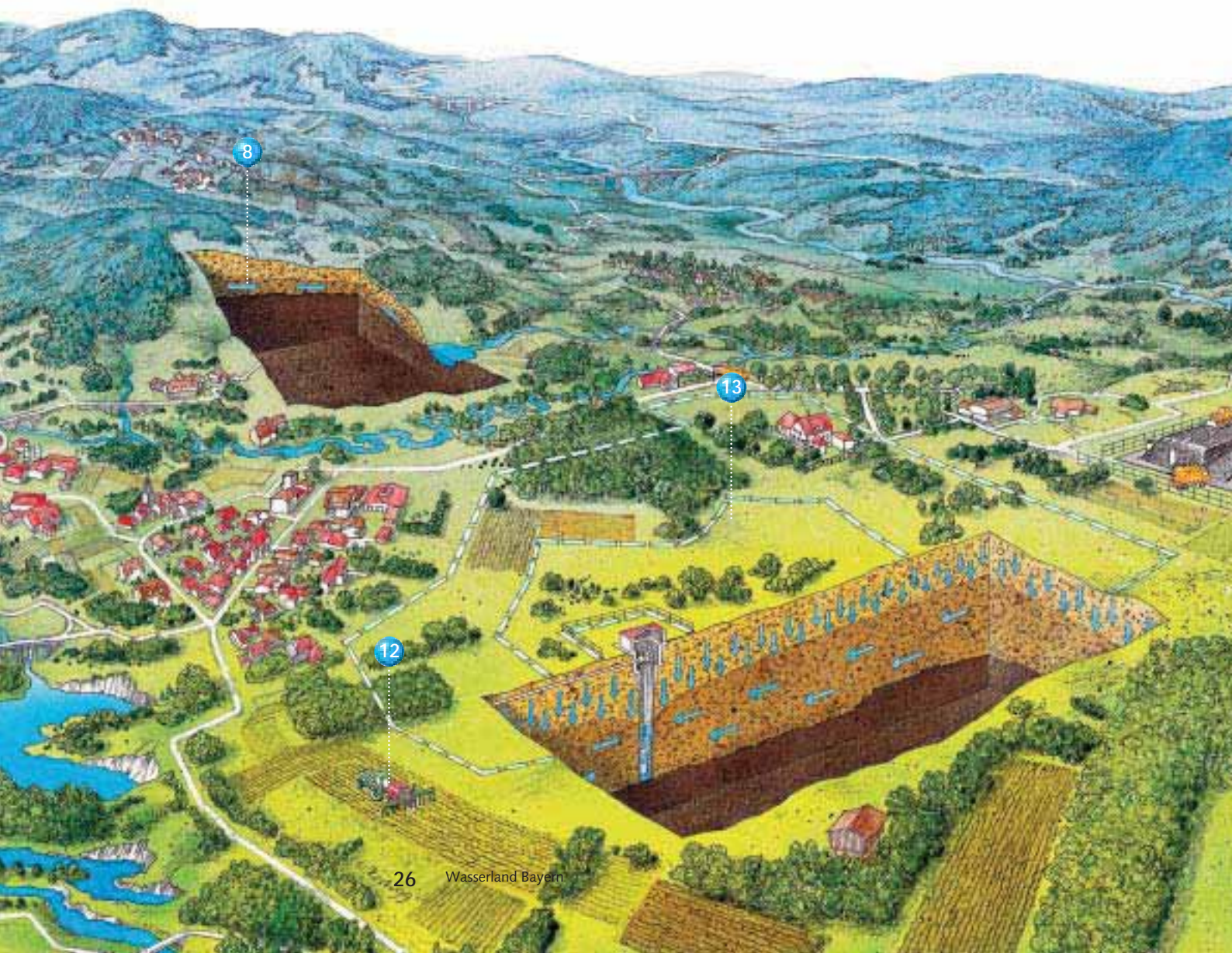
Auf die Verschmutzung des Grundwassers hat die Natur die Todesstrafe gesetzt.

Max von Pettenkofer  
Begründer der wissenschaftlichen Hygiene  
(1818-1901)

## Der Speicher im Untergrund

Noch bis zum 17. Jahrhundert waren Himmel und Erde streng getrennt – zumindest wasserkundlich. Dass aus versickerndem Regen oder Schnee Grundwasser werden könnte, war damals unvorstellbar. Man hielt die Erde für eine undurchlässige Kugel und glaubte, das Grundwasser speise sich durch unterirdische Kanäle, die vom Meer direkt ins Land strömen.

7 Heute wissen wir: In unserer feuchten Klimazone wird der größte Teil des Grundwassers von den Niederschlägen gespeist, die im Boden versickern.





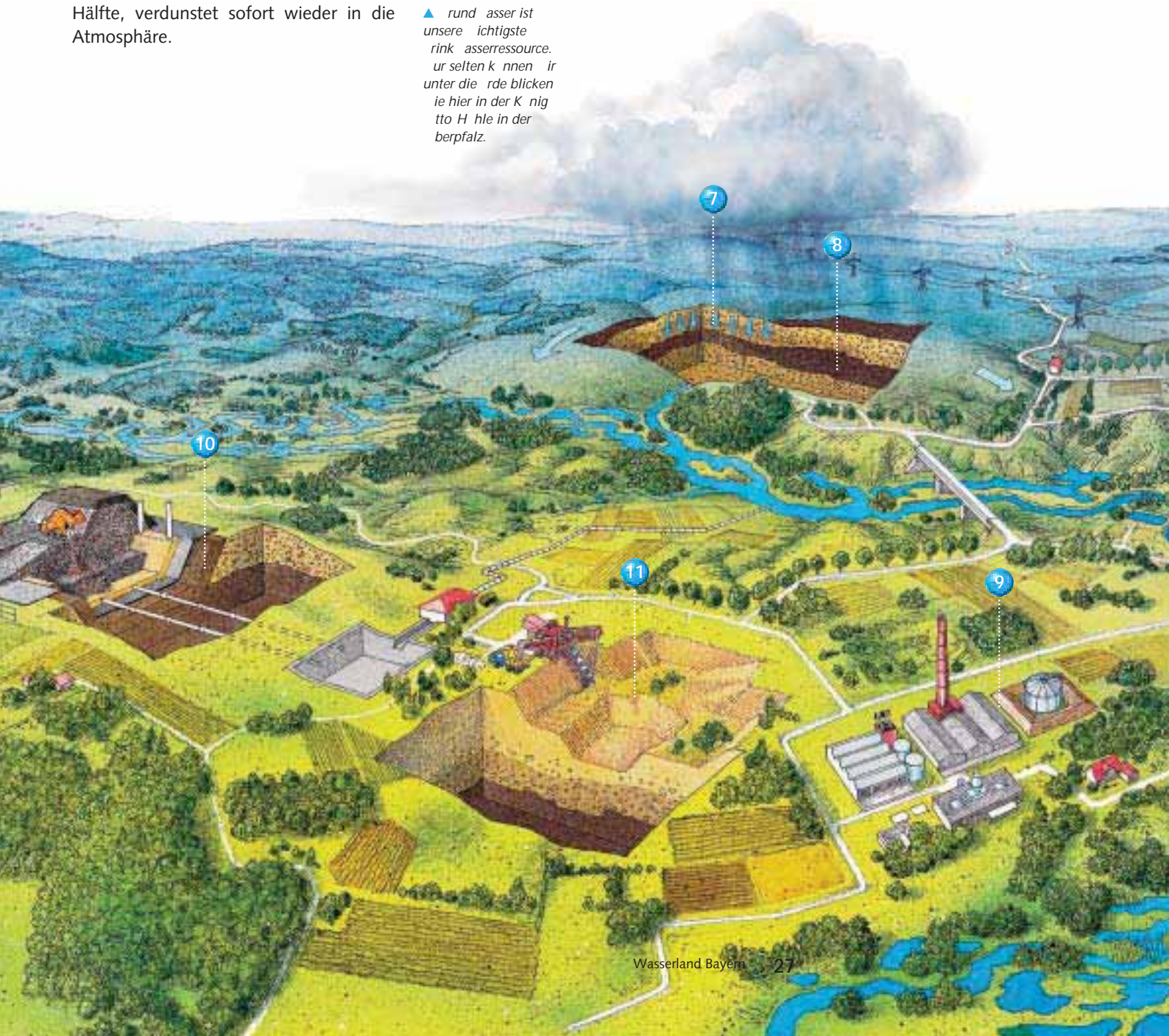
Auf diese Weise entsteht Grundwasser ständig neu: Nachdem es im Boden versickerte und dabei gefiltert wurde, sammelt es sich auf weniger durchlässigen Gesteinsschichten. Nach kurzer oder längerer Fließzeit tritt es irgendwo als Quelle oder in Bächen und Flüssen wieder zutage. Oder es gelangt in noch größere Tiefen, wo es viele tausend Jahre alt werden kann.

Aber nur etwa jeder fünfte Regentropfen oder jede fünfte Schneeflocke gelangt in Bayerns unterirdische Schatzkammer. Ein weiteres Fünftel bleibt an der Erdoberfläche und füllt Bäche und Flüsse. Der große Rest, immerhin mehr als die Hälfte, verdunstet sofort wieder in die Atmosphäre.



**8** Grundwasser fließt in Stockwerken  
Häufig werden mehrere Grundwasserleiter durch sehr durchlässige Schichten voneinander getrennt. Der Grundwasserleiter ist dann in mehrere Grundwasserstockwerke gegliedert, die sich in ihrer chemischen Zusammensetzung häufig unterscheiden und sehr unterschiedlich verhalten. Die undurchlässige Schicht, auf der das Grundwasser liegen kann, besteht zumeist aus unverfestigten Tonen oder festgesteinten Kalk oder Granit.

▲ Grundwasser ist unsere wichtigste Trinkwasserressource. Wir selten können wir unter die Erde blicken wie hier in der Kniegrotte in der Pfalz.





▼ Der ränkische ura besitzt zahlreiche gro e Kl fte und Hohlräume. Das rund asserv kann

schnell und unge ltert ab ie en, Verunreini gungen gelangen leicht in tiefere Schichten.



## Von Poren und Klüften

Grundwasser fließt im Verborgenen – dort, wo das Wasser nicht weiter versickert, sondern sich sammelt und Hohlräume ausfüllt. Grundwasser gibt es zwar überall – es kommt aber auf das Gestein und das Relief an, in welcher Tiefe, in welcher Menge und in welcher Qualität es fließt.

An einen gut gefüllten Schwamm können wir denken, wenn das Grundwasser sich in jungen Lockergesteinen wie Kies und Sand sammelt und deren Hohlräume, meist feine und

feinste Poren, ausfüllt. Dies ist häufig in den Talauen entlang der großen Flüsse der Fall.

Im Gegensatz dazu bilden sich im undurchlässigen älteren Festgestein der Mittel- und Hochgebirge, im Granit etwa, Fugen und Spalten aus, die einem dreidimensionalen Kanalsystem gleichen, so genannte Klufftgrundwasserleiter. In diesen Klüften, die in einer Größe von einigen Zentimetern bis zu mehreren Metern häufig entlang von geologischen Störungszonen verlaufen, fließt das Grundwasser erheblich rascher als in einem porösen Gestein. Eine besondere Art der Klüfte sind die Karst-Hohlräume in Kalk- oder Gipsgesteinen zum Beispiel der Schwäbischen oder Fränkischen Alb.

Wasser kann sich stark mit Kohlendioxid aus der Luft anreichern. Es entsteht Kohlensäure, die das Grundwasser aggressiv macht. Dadurch kann es, abhängig von Druck und Temperatur, in Tausenden bis Millionen von Jahren in kalkhaltigem Gestein die unterschiedlichsten Hohlräume schaffen – von schmalen Klüften bis zu gewaltigen unterirdischen Kathedralen.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . . , B .5. . , B .5.

## Grundwasserlandschaften Bayerns

### Porengrundwasserleiter

- Voralpiner Moränen-Gürtel
- Schotterflächen und Flusstäufungen
- Tertiärhügelland

### Klufftgrundwasserleiter

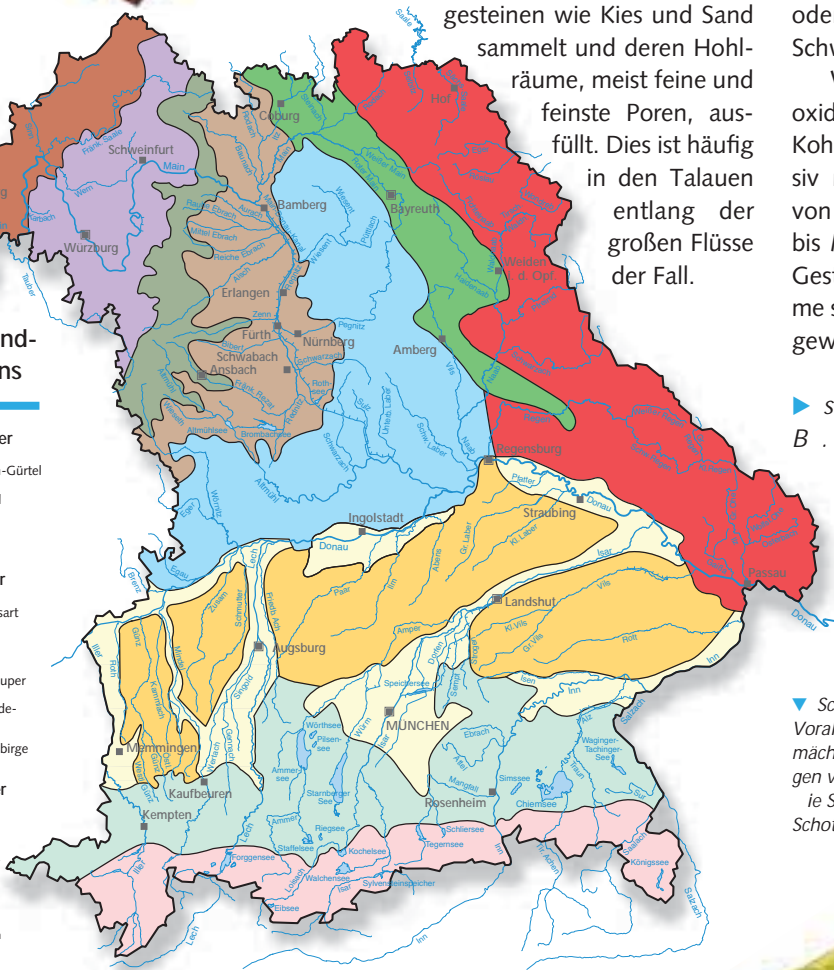
- Buntsandstein/Spessart
- Fränk. Gips-Keuper
- Fränk. Sandstein-Keuper
- Ostbayer. Trias-Kreide-Bruchschollenland
- Kristallines Grundgebirge

### Karstgrundwasserleiter

- Mainfränk. Muschelkalk-Platten
- Schwäb./Fränk. Jura
- Alpiner Raum

0 50 km

Topographische Grunddaten: ATKIS 500 Bayern des Bayer. Landesvermessungsamtes



▲ Die Karte zeigt, dass Bayern aus unterschiedlichen Gesteinsschichten aufgebaut ist. Die Beschaffenheit und Zusammensetzung einer Region bestimmen auch ihren Wasserhaushalt.

▼ Schotterebene im Voralpengebiet Die mächtigen Ablagerungen von Lockergesteinen wie Sanden, Kies und Schottern bilden

großräumige Porengrundwasserleiter. Hier liegen die bedeutendsten Grundwasservorkommen Bayerns.





## Grundwasser – unsere größte Trinkwasserreserve

Bayerns Trinkwasser kommt vor allem aus dem Untergrund: 95 Prozent unseres wichtigsten Lebensmittels werden aus Grund- oder Quellwasser gewonnen.

Nach der Bayerischen Verfassung ist die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser eine Pflichtaufgabe der Gemeinden. Etwa 9700 Brunnen und Quellen liefern derzeit pro Jahr fast 0,9 Milliarden Kubikmeter Grundwasser mit Trinkwasserqualität – das entspricht etwa dem Volumen des halben Chiemsees. Aufgrund dieser landesweiten Vielfalt an Brunnen und Quellen – in Weilern und Einzelhöfen gibt es auch noch etwa 45 000 Hausbrunnen – muss das Grundwasser auf der ganzen Landesfläche geschützt werden. „Flächendeckender Grundwasserschutz“ ist damit das wichtigste Fundament der Wasserversorgung.

Die gesamte Grundwassermenge, die für die Trinkwasserversorgung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand und ohne den Naturhaushalt zu schädigen entnommen werden könnte, wird in Bayern auf rund 1,6 Milliarden Kubikmeter pro Jahr geschätzt. Insgesamt werden jedes Jahr in Bayern etwa 15 Milliarden Kubikmeter Grundwasser neu gebildet.

► in seltener Anblick  
Der rund assersammel  
stollen der Stadt erke  
M nchen im Mangfall  
ebiet.

Erfreulich: Der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von 134 Litern Wasser ist seit Beginn der neunziger Jahre leicht rückgängig. Überhaupt ist der gesamte Wasserverbrauch zurückgegangen, trotz leicht gestiegener Bevölkerungszahl.

Der Durst der Industrie liegt seit 20 Jahren relativ konstant bei rund 1 Milliarde Kubikmeter pro Jahr. Dabei sind gerade hier die Entnahmen aus dem Grundwasser stark zurückgegangen und betragen heute nur noch rund 0,25 Milliarden Kubikmeter im Jahr – dank verstärkter Einspar-Technologien und gestiegenem Einsatz von Oberflächenwasser. Und es bestehen noch weitere Möglichkeiten, Wasser zu sparen.



## Was ist Trinkwasser?



Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel. Es kann nicht ersetzt werden. Als Trinkwasser verwendetes Wasser darf auch bei lebenslangem Genuss zu keinerlei gesundheitlicher Schädigung führen.

Trinkwasser ist das am besten überwachte Lebensmittel schlechthin: Die Trinkwasserverordnung fordert, es regelmäßig zu überprüfen. Es kann jederzeit ohne Bedenken und mit Genuss getrunken werden. ■

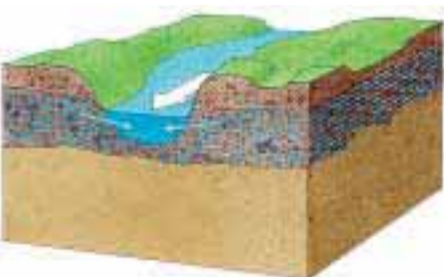
### Trinkwasser:

- ist vorrangig aus geschütztem natürlichen Grund- oder Quellwasser zu gewinnen,
- muss mindestens die gesundheitlichen Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen,
- soll möglichst in natürlicher Reinheit ohne technische Aufbereitung verfügbar sein,
- soll möglichst ortsnahe gewonnen werden, um den Bezug der Verbraucher zu ihrem Trinkwasser zu erhalten,
- soll in zentralen Anlagen unter fachkundiger Verantwortung und zu vertretbaren Kosten bereitgestellt werden.

◀ in Hochbehältern  
ird das rink asser  
gespeichert, bevor es  
zum Verbraucher  
gelangt.







▲ Der unsichtbare Bruder des Flusses. Das Grundwasser steigt und fällt mit dem Wasserstand der Flüsse. Meist ist es rund um die nächsten Bächen und Flüsse entgegengesetzt.

es sei denn, es herrscht Hochwasser. Dann kann das Grundwasser seinerseits in den Fluss zurücksinken. Das geschieht nicht nur im Flussbett selbst, sondern auch in den überschaubaren Auen. Bild oben.

### Bayerisches Grundwasser

*So gut, dass es gleich getrunken werden kann*

Da das bayerische Trinkwasser heute nahezu vollständig aus Grund- und Quellwasser gewonnen werden kann, hat es eine weitgehend einwandfreie Qualität.

Knapp zwei Drittel des geförderten Wassers können derzeit ohne jede Aufbereitung getrunken werden. Der Rest wird überwiegend aus technischen Gründen aufbereitet: Es werden Stoffe wie etwa Eisen, Mangan oder Kohlensäure entfernt, die Korrosion oder Ablagerungen in den Leitungen verursachen können. Ein geringer Teil des gewonnenen Wassers wird zur Gesundheitsvorsorge desinfiziert.

Die gute Trinkwasserqualität in Bayern ist der jahrzehntelangen konsequenten Wasserwirtschaftspolitik des Staates und der Gemeinden zu verdanken. Vor allem die intensive Beratung der Gemeinden durch die Wasserwirtschaftsämter und hohe staatliche Zuschüsse haben sich hier ausgezahlt.

Außerdem hat die bayerische Wasserwirtschaft überörtlich bedeutsame Grundwasservorkommen erkundet, um sie langfristig für künftige Nutzer zu sichern. Seit 1974 wurden 94 solcher Vorkommen untersucht und ein kostbarer Wasserschatz von 200 Millionen Kubikmetern pro Jahr für die Zukunft sichergestellt.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B 5.

## Die unsichtbare Reinigung

Die Qualität des Grundwassers wird entscheidend davon beeinflusst, welche chemischen, mechanischen und biologischen Eigenschaften die Deckschichten und die vom Wasser durchströmten Schichten haben. Mikroorganismen in den belebten Bodenschichten an der Oberfläche leisten dabei wertvolle Reinigungsarbeit.

Außerdem wird Grundwasser mechanisch gefiltert, wenn es das Gestein durchsickert. Je feinporiger das Gestein und je länger die Fließstrecke im Untergrund, desto gründlicher wird das Grundwasser dabei gereinigt – und immer wieder verdünnt.

Gegen menschliche Einflüsse ist das Grundwasser also von Natur aus besser geschützt als Flüsse, Bäche und Seen.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B

## Hochwasser von unten

Hohe Grundwasserstände treten in weiten Teilen Bayerns immer wieder in unregelmäßigen Abständen auf. In der überwiegenden Zahl der Fälle hat dies natürliche Ursachen, wie länger anhaltende Niederschlagsperioden und eine damit verbundene erhöhte Grundwasserneubildung.

Das Risiko für die wirtschaftliche Nutzung von Grund und Boden tragen Sie als Grundeigentümer. Die Absicherung eines Neubaus vor eindringendem Grundwasser ist Aufgabe des Bauherrn. Durch Beachtung der Regeln der Baukunst kann das Eindringen von Grundwasser verhindert werden. Sie als Bauherr oder der von Ihnen beauftragte Planer oder Bauunternehmer müssen die zu erwartenden Grundwasserstände selbst erfragen oder ermitteln und in der Detailplanung berücksichtigen. Auch beim Erwerb eines Hauses sollten Sie sich nach den Grundwasserverhältnissen erkundigen.

Hilfe können Sie bei Ihrer Gemeinde oder Ihrem zuständigen Wasserwirtschafts-



amt (s. Seite 90) erhalten. Aktuelle Informationen zu Grundwasserständen enthält auch das Internetangebot des LfU: [www.bayern.de/lfw/technik/gkd/](http://www.bayern.de/lfw/technik/gkd/).

## Wie Grundwasser gefährdet wird

Allerdings hat auch die Reinigungskraft des Bodens und des Gesteins ihre Grenzen. Sind diese erst einmal durch schwerwiegende Verunreinigungen überschritten, ist eine Sanierung des Grundwassers sehr schwierig. Außerdem können sich Schadstoffe in Boden und Grundwasser dauerhaft anreichern.

Deshalb muss das Grundwasser auf lange Sicht vor Verschmutzungen bewahrt werden. Der beste Schutz ist die Vorsorge durch flächendeckenden Grundwasserschutz: Das heißt, das Grundwasser soll auf der gesamten Landesfläche Bayerns geschützt werden, egal, ob an einem bestimmten Ort Trinkwasser gewonnen wird oder nicht.

Schadstoffe, die das Wasser verunreinigen, können unterschiedlicher Herkunft sein. Zumeist stammen sie aus Siedlungen, Industrie- und Gewerbebetrieben, Abwasserkanälen, Verkehrswegen, Deponien, der intensiven Landwirtschaft oder dem Rohstoffabbau.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . .

den Verunreinigungen des Grundwassers führen können. Das häufig verwendete Reinigungs- und Entfettungsmittel *Per* beispielsweise dringt selbst durch meterdicken Beton und durch vermeintlich undurchlässige Tonschichten. Nur durch Edelstahl lässt es sich sicher zurückhalten.

Auch Öle gehören zu den Wasser gefährdenden Stoffen. Es gibt mehrere tausend Öltanks – von kleinen Anlagen im Privathaus bis zu Großtanklagern der Industrie mit Einzelbehältern bis zu 150 000 Kubikmetern Fassungsvermögen. Außerdem durchziehen zahlreiche Pipelines kreuz und quer das Land.

Immerhin konnte der Einsatz von Wasser gefährdenden Stoffen in den letzten Jahren in vielen Gewerbebereichen – wie zum Beispiel den chemischen Reinigungen – reduziert oder durch Ersatzstoffe vollständig vermieden werden.

Die Sanierung der Altschäden wird allerdings noch Jahrzehnte in Anspruch nehmen.

### ● Zeitbombe Altlast

Altlasten stellen Gefahren für Mensch und Umwelt, insbesondere für das Grundwasser dar.

Im bayerischen Altlasten-Kataster sind heute über 14 600 Flächen verzeichnet, die unter Altlastverdacht stehen, darunter etwa 3800 ehemalige Industrie- und Gewerbeflächen sowie ca. 10 800 Altablagerungen (häufig ehemalige kommunale Müllkippen).

Altlasten, die die Umwelt und vor allem das Trinkwasser gefährden könnten, werden zurzeit vorrangig unter Aufsicht der Fachbehörden saniert.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B2

10 ▼ Kommunale Müllkippen ohne Abdichtung zum Schutz des Grundwassers gehören der Vergangenheit an. Viele sind jedoch als Altlasten noch ein großes Problem.

▼ Bild unten: Unfälle mit Tankwagen, die Gefahrstoffe transportieren, können dramatische Folgen haben. Innerhalb kürzester Zeit können Gewässer und Grundwasser verunreinigt werden.



## Punktuelle Schadstoffquellen

### ● Wasser gefährdende Stoffe aus Industrie und Gewerbe

9 Viele Stoffe, die von Industrie und Gewerbe hergestellt und verwendet werden, können das Wasser gefährden, etwa Chlorkohlenwasserstoffe, Benzin oder Öle. Von unsachgemäßem Umgang und Unfällen bei Lagerung, Umschlag und Abfüllen geht eine hohe Gefährdung aus.

Besonders problematisch sind jene Stoffe, die aufgrund guter Löslichkeit, geringer Abbaubarkeit oder großer Mobilität zu weitreichenden und lang andauern-







▲ Rohstoffabbau ist unverzichtbar. Wenn dabei jedoch Grundwasser freigelegt wird, ist es möglich, Verunreinigungen schutzlos preisgegeben.

## ● Rohstoffabbau

11 Beim Abbau von Rohstoffen, wie zum Beispiel Kies, werden schützende Deckschichten teilweise oder ganz entfernt und das Grundwasser freigelegt. Das kann sowohl während des Abbaus als auch später durch die anschließende Nutzung zu Belastungen des Grundwassers führen oder zumindest seine Gefährdung wesentlich erhöhen.

Eine Wiederverfüllung der Gruben und Baggerseen ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht nur mit sauberem Material möglich. Da in Bayern zur Wiederverfüllung geeignete Materialien nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, sollen Baggerseen nur noch in Ausnahmefällen verfüllt werden.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21, Kapitel B 1.5.**

► Grundwasser ist unsere wichtigste Trinkwasserressource. Die Grundwasserspeicher einer Wasserversorgungsanlage.



## Vorsorge geht vor

Schädigungen des Grundwassers sind Langzeitschäden, die sich, wenn überhaupt, nur mit großem finanziellen und technischen Aufwand sanieren lassen. Es gilt der Grundsatz: „Vorsorgen ist besser als heilen.“

Verunreinigungen lassen sich vermeiden

- durch die richtige Standortwahl der Anlagen oder indem Grundwasser nur dort freigelegt wird, wo der Wasserhaushalt nachweislich nicht beeinträchtigt wird,
- durch Anlagen, die hohen Sicherheitsanforderungen entsprechen,
- durch regelmäßige Überwachung mit sachkundigem Personal,
- durch besondere Sorgfalt beim Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen.

Bei Schadensfällen und Altlasten wird gezielt gehandelt: Verunreinigungen müssen lokal eingegrenzt und beseitigt werden, kontaminierte Standorte werden, wenn notwendig, saniert.



## Diffuse Schadstoffquellen

Heute werden Gewässer immer weniger durch begrenzte, punktförmige Schadstoffeinträge belastet. Bedrohlich sind jedoch die so genannten diffusen Schadstoffe, also flächenhafte Belastungen, die sich wie ein Schleier über die Landschaft legen. Sie gelangen entweder direkt oder nach einem Umweg über die Atmosphäre in die Gewässer, dringen in den Boden und damit auch in das Grundwasser ein. Konkrete Verursacher lassen sich nur sehr schwer oder überhaupt nicht ausmachen. Dadurch werden Vorsorge- und Schutzmaßnahmen erheblich erschwert.

Zu den Hauptschadstoffen (siehe Grafik) gehört Schwefeldioxid, das im Wesentlichen immer noch von Kraftwerken und Fernheizwerken freigesetzt wird; sein Ausstoß konnte in den letzten Jahren stark reduziert werden.

Dazu kommen Stickoxide, die aus Kraftwerken, vor allem aber aus dem Kraftfahrzeugverkehr stammen. Ammoniak entsteht hauptsächlich in der Tierhaltung und wird durch Düngung in den Boden eingebracht. Aus diesen Stickstoffverbindungen kann sich Nitrat bilden, das vor allem das Grundwasser stark belastet.

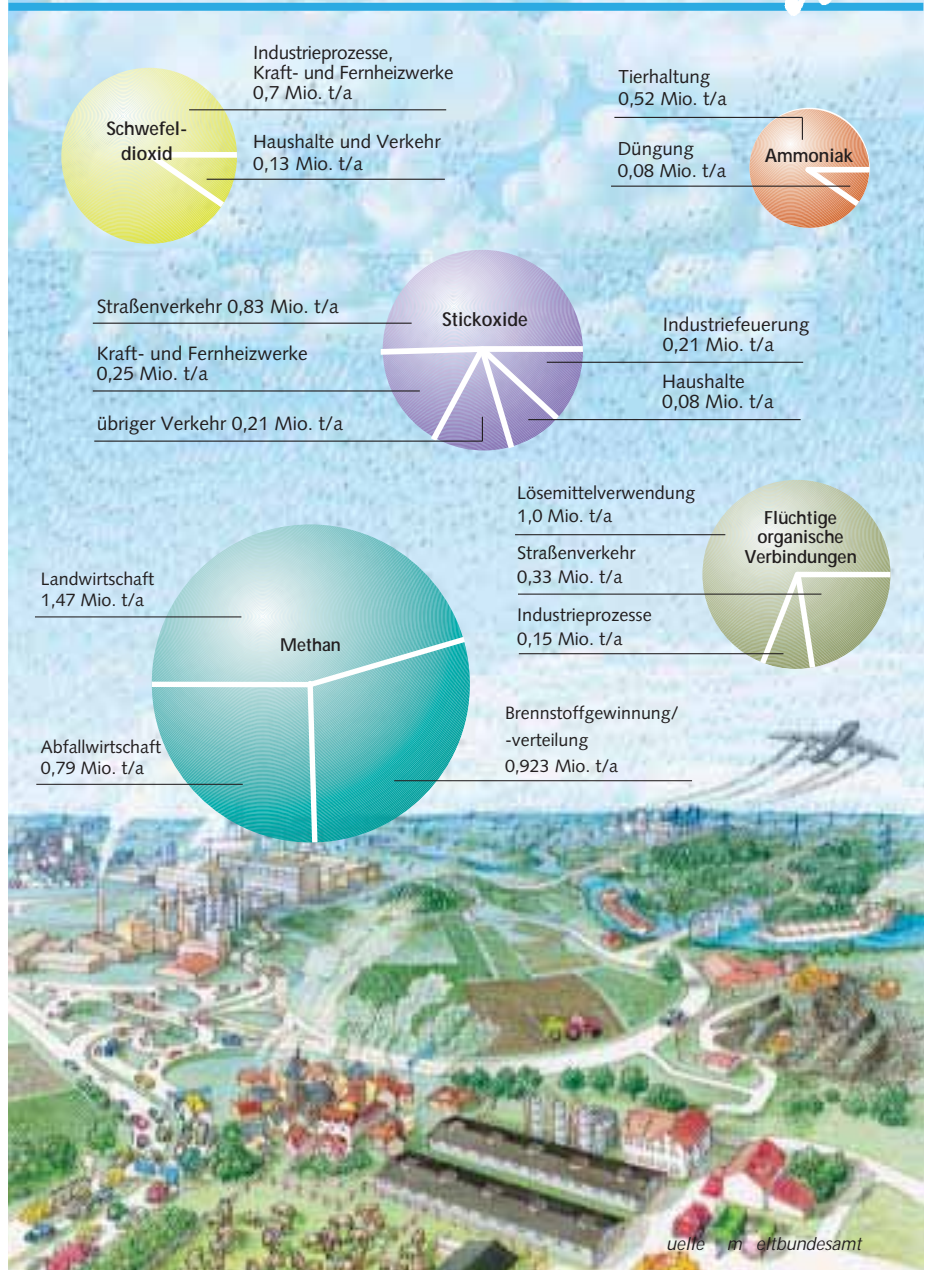
Methan wiederum entsteht bei Fäulnisprozessen in der Abfallwirtschaft, der Landwirtschaft und bei der Brennstoffgewinnung.

Besonders hartnäckig sind auch flüchtige organische Verbindungen, die durch Lösemittel und den Straßenverkehr freigesetzt werden.

Von diesen genannten Stoffgruppen gelangten in Deutschland laut Umweltbundesamt allein 1999 etwa acht Millionen Tonnen in die Atmosphäre!

Die flächenhaften Belastungen mit ihren noch unabsehbaren Folgen können mit heutigen technischen Mitteln nicht saniert werden. Der Schadstoffausstoß muss also schon beim Verursacher unterbunden oder verringert werden. Sind die Schadstoffe erst in die Umwelt gelangt, kann nur noch teuer repariert werden. Die Vorsorge muss deshalb dort beginnen, wo die Schadstoffe entstehen: in der Industrie, bei der Landwirtschaft und bei den Verbrauchern.

## Hauptquellen der Luftschadstoffe in der Bundesrepublik Deutschland in Millionen Tonnen pro Jahr Stand



► siehe **BAYERN-AGENDA 21, Kapitel B .5.** . . . . .

▲ in Problemfeldern für alle ober- und unterirdischen Gewässer sind heute die diffusen Schadstoffe aller Art, die über die Luft ins Wasser und in den Boden gelangen.



## Hormonelle Schadstoffe

Gefahr für die  
Fortpflanzung



Eine weitere Gefahr droht von einer ganz anderen Stoffgruppe, die durch Messungen in der Natur nachgewiesen wurde: So genannte Organohalogene können nach neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen die männliche Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Sie stehen im Verdacht, bereits in kleinsten Dosen das empfindliche Hormongleichgewicht im Organismus von Menschen und Tieren zu stören. Zu ihnen gehören

die männliche Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Sie stehen im Verdacht, bereits in kleinsten Dosen das empfindliche Hormongleichgewicht im Organismus von Menschen und Tieren zu stören. Zu ihnen gehören

- Phthalate in PVC-Weichmachern, Klebern, Farben und Kosmetika;
- synthetische Hormone („Antibaby-Pille“);
- Alkylphenole in Reinigungsmitteln und Kosmetika;
- Triazin-Herbizide, Vinclozolin und andere neue Pestizide auf Obst und Gemüse;
- Tributylzinn (TBT) vor allem aus Holzschutzmitteln und
- Bisphenol-A in Beschichtungen von Konservendosen und Rohren sowie in Zahnfüllungen.

Bisphenol-A zum Beispiel wirkt offenbar wie das weibliche Hormon Östrogen. Bei Forellenmännchen etwa wurden laut Umweltbundesamt bereits erhebliche Störungen des Hormonhaushaltes festgestellt.

Um von diesen chlorchemischen Verbindungen ausgehende Gefahren rechtzeitig abzuwenden, müssen alle diese Stoffe systematisch auf ihre hormonelle Wirkung hin überprüft werden. Wo eine Hormonwirkung nachgewiesen wird, ist die Anwendung zu verbieten. ■



## Die Luft gibt dem Wasser Saures

Durch verschiedene Aktivitäten des Menschen wurde der Gehalt an Säuren, Schwermetallen und organischen Stoffen im Regenwasser deutlich erhöht. Längst versauert der Regen unsere Gewässer. Das hat fatale Folgen: Die Tonminerale im Boden, die normalerweise giftige Stoffe aus dem Niederschlagswasser aufnehmen können, tun das unter sehr sauren Bedingungen nicht mehr. Im Gegenteil: Sie geben ihrerseits Substanzen ab. Auf diese Weise lösen sich einst chemisch fest eingebaute Aluminium- und Eisen-Ionen aus den Tonmineralen und verbinden sich zu neuen giftigen Stoffen. Diese gelangen mit dem Bodenwasser ins Grundwasser und von dort in die Bäche, wo sie, zusammen mit der Säure, Fischen und Kleinstlebewesen das Leben schwer machen.

Besonders säurebelastet sind die Regionen Spessart, Fichtelgebirge und Bayerischer Wald. Dort sind rund zwölf Prozent der genutzten Grundwasservorkommen stark versauert, unter anderem deshalb, weil hier Kalkgestein fehlt, das die Säure neutralisieren kann. Nach heutigem Forschungsstand wird sich dieser Zustand in Zukunft kaum ändern, obwohl die Luft immer sauberer wird – Grundwasser hat ein langes Gedächtnis.



▲ Versauerung sieht man nicht. Deshalb ist es gerade in gefährdeten, d.h. in kalkarmen Gebieten so wichtig, die Gewässer ständig zu beobachten.



## Zu viel bleibt ungenutzt

Die Landwirtschaft kann helfen, unser Wasser zu schützen.



12 Pflanzen brauchen Nährstoffe, zum Beispiel Stickstoff, Phosphor- und Kaliumverbindungen. Diese werden aber auch aus dem Boden ausgewaschen und gelangen in das Grundwasser und in die Gewässer.

Nitrateinträge reichern sich im Grundwasser an. Aus Nitrat kann sich im Körper Nitrit bilden, das besonders für Säuglinge gefährlich werden kann. Nitrit begünstigt zudem die Bildung von Nitrosaminen, und diese wiederum stehen unter dem Verdacht, eine krebserregende und Erbgut verändernde Wirkung zu haben.

Es lässt sich zwar nicht völlig vermeiden, dass Nährstoffe in die Oberflächengewässer und ins Grundwasser gelangen, doch die Landwirtschaft hat großen Einfluss darauf, in welchem Umfang das geschieht.

Vor allem dann, wenn die Düngung nicht dem Bedarf der Pflanzen angepasst wird, kommt es dazu, dass nicht ausgenutzte Nährstoffe die Gewässer belasten.

Nitrat wird vornehmlich im Winter ausgewaschen, wenn die Pflanzen nichts verbrauchen und besonders viel Niederschlag versickert.

Das Nitrat im Grundwasser stammt zu 80 bis 90 Prozent aus der Landwirtschaft. Um das Grundwasser vor Nitratreinträgen zu schützen, muss man deshalb so düngen, dass die Nitratvorräte im Boden vor dem Winter so weit wie möglich aufgebraucht sind.

Der Mineraldüngerverbrauch hat seit 1988/89 abgenommen und scheint jetzt bei etwa 80 bis 85 kg/ha zu stagnieren. Dennoch sind die Nitratwerte im Grundwasser immer noch zu hoch. Die Hauptbelastung liegt nach wie vor im niederschlags-

armen Unterfranken. Bei etwa 4,5 Prozent der mehr als 4000 Wasserversorgungsanlagen Bayerns wird der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 Milligramm pro Liter überschritten. Dies entspricht rund 2,7 Prozent der geförderten Wassermenge. Das scheint nicht viel! Die betroffenen Wassereinzugsgebiete müssen jedoch aufwändig saniert werden. Trinkwasser mit Nitratwerten über dem Grenzwert darf nur mit Ausnahmeregelung und nur für befristete Zeit abgegeben werden. Um zu verhindern, dass eine Trinkwasser-Fassung geschlossen wird, muss das Wasserversorgungsunternehmen gemeinsam mit dem Landratsamt und den Fachbehörden den Ursachen auf den Grund gehen.

### Beispiel Pflanzenschutzmittel

Über 1000 chemische Pflanzenschutzmittel sind in Deutschland zugelassen. Ihre Rückstände und Abbauprodukte finden sich fast überall – auch im Grundwasser und in den Flüssen.

Über ein Drittel der von den Wasserwirtschaftsämtern untersuchten Messstellen enthält Pflanzenschutzmittel, rund zehn Prozent sogar in Konzentrationen über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung, der bei 0,1 Mikrogramm pro Liter liegt. Um sich dies besser vorzustellen: Das entspricht einem Stück Würfelzucker aufgelöst in einem der Tankschiffe, die auf dem Main fahren.

Besonders empfindlich sind die Karstgrundwässer der Schwäbischen und Fränkischen Alb.



▲ Artgerechte Tierhaltung auf extensiv genutztem Grünland ist bester Grundwasserschutz. In der Landwirtschaft ist der Nitratreintrag ins Grundwasser geringer als unter Ackeräcken. Die Anzahl der Tiere ist an die Ländchengröße angepasst. Futter wie Gras und Heu stammt von hofeigenen Länden.

### Weniger ist mehr

Die Belastung des Grundwassers sowohl durch Nitrat als auch durch Pflanzenschutzmittel konnte zwar seit den Spitzenbelastungen Ende der 80er Jahre etwas gesenkt werden, bleibt aber immer noch auf hohem Niveau.

- Der Stoffeintrag kann vermindert werden,
- wenn alle Landwirte ihre Felder nach der sogenannten „guten fachlichen Praxis“ bewirtschaften. Dazu gehört es, zur richtigen Zeit in der richtigen Menge und mit der richtigen Methode zu düngen,
- wenn der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf das unbedingt erforderliche Maß verringert wird.

Kooperationen zwischen Landwirten und Wasserversorgungsunternehmen, verstärkte Beratung sowie die Förderung des ökologischen Landbaus können zur Verbesserung beitragen. ■



◀ Zu viel Düngung lässt die Nitratwerte steigen. Mit Schleppschläuchen kann die Düngung gezielt auf den Boden aufgebracht werden. Ernteschäden durch Überdüngung und Verschmutzung des Grundwassers werden verringert.



## Ökolandbau schützt das Trinkwasser

12 Ökologisch wirtschaftende Landwirte verzichten darauf, chemische Pflanzenbehandlungsmittel und mineralische Stickstoffdünger einzusetzen. Außerdem wird der Viehbestand solcher Betriebe der Betriebsfläche angepasst. Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft erzeugen sie daher deutlich geringere Nährstoffüberschüsse. Untersuchungen zur Stickstoffauswaschung bestätigen, dass das Grundwasser bei ökologischer Bewirtschaftung weniger mit der Stickstoffverbindung Nitrat belastet wird.

Der ökologische Landbau wird nach festgelegten Richtlinien durchgeführt. Seit 1991 regelt eine EU-Verordnung die Erzeugung, Kennzeichnung und Kontrolle ökologisch angebauter Produkte. In Deutschland wurden 2002 ca. 700 000 ha von 15 600 Betrieben nach den EU-Regelungen bewirtschaftet. Das entspricht rund 4 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. In Bayern werden etwa 3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ökologisch bewirtschaftet.



Inzwischen erkennen immer mehr Wasserwerke die Vorteile des ökologischen Landbaus für den Gewässerschutz und befürworten die Umstellung der Landwirtschaft in ihren Wasserschutzgebieten.

Die Stadtwerke München etwa fördern den ökologischen Landbau in ihren Wasserschutzgebieten im Mangfalltal.

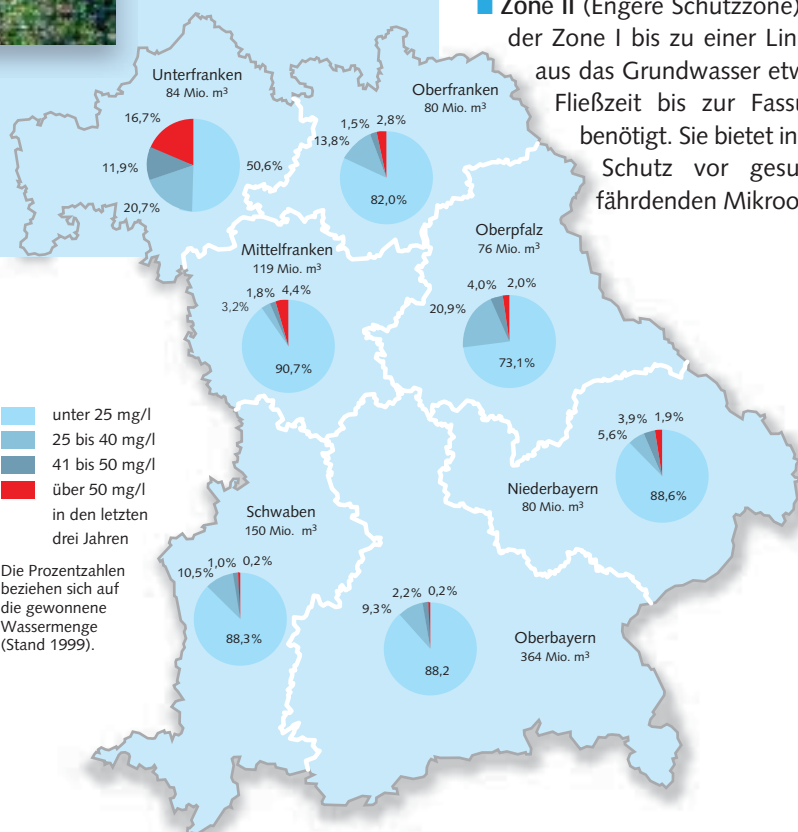
Auch der Zweckverband Zornedinger Gruppe und die Stadtwerke Augsburg fördern die Umstellung auf den ökologischen Landbau. Teilweise werden die Bauern auch bei der Vermarktung ihrer Produkte unterstützt.

Doch auch jeder Einzelne kann durch den Kauf ökologisch produzierter Lebensmittel einen Beitrag leisten, „sein“ Wasser zu schützen. ■

► Die Nitratbelastung des Grundwassers ist in Nordbayern deutlich höher als in Südbayern. Dies liegt an den natürlichen Gegebenheiten im Zusammenhang mit der intensiven Landwirtschaft.

■ unter 25 mg/l  
■ 25 bis 40 mg/l  
■ 41 bis 50 mg/l  
■ über 50 mg/l in den letzten drei Jahren

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die gewonnene Wassermenge (Stand 1999).



## Trinkwasser fällt nicht vom Himmel

Wie Trinkwasser geschätzt wird

Einwandfreies Trinkwasser für alle zu sichern, ist eines der wichtigsten Ziele einer nachhaltigen Wasserwirtschaft. Der Schutz des Grundwassers hat daher Vorrang vor jeder Nutzung.

Höchste Priorität hat der besondere Schutz der Trinkwasser-Einzugsgebiete und aller mit der Wassergewinnung zusammenhängenden Anlagen – aufbauend auf dem flächendeckenden Grundwasserschutz. Wichtigstes Instrument ist dabei die Festsetzung von Wasserschutzgebieten in den hochempfindlichen und fassungsnahe Bereichen. Dazu kommt die Ausweisung wasserwirtschaftlicher Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete. Wesentliche Grundlage dafür ist die Ermittlung und Bekanntmachung der Einzugsgebiete.

13 Wasserschutzgebiete bestehen aus drei Schutzzonen, die die Brunnen ringförmig umgeben:

■ **Zone I** (Fassungsbereich) schützt die Grundwasser-Gewinnungsanlage und ihre nächste Umgebung vor Verunreinigungen.

■ **Zone II** (Engere Schutzzone) reicht von der Zone I bis zu einer Linie, von der aus das Grundwasser etwa 50 Tage Fließzeit bis zur Fassungsanlage benötigt. Sie bietet insbesondere Schutz vor gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen.



■ **Zone III (Weitere Schutzzone)** schützt das Grundwasser vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Stoffen.

Der Anteil der Wasserschutzgebiete an der Landesfläche soll im Rahmen der Umweltinitiative Bayern von derzeit 3,5 Prozent auf etwa 5 Prozent erhöht werden.

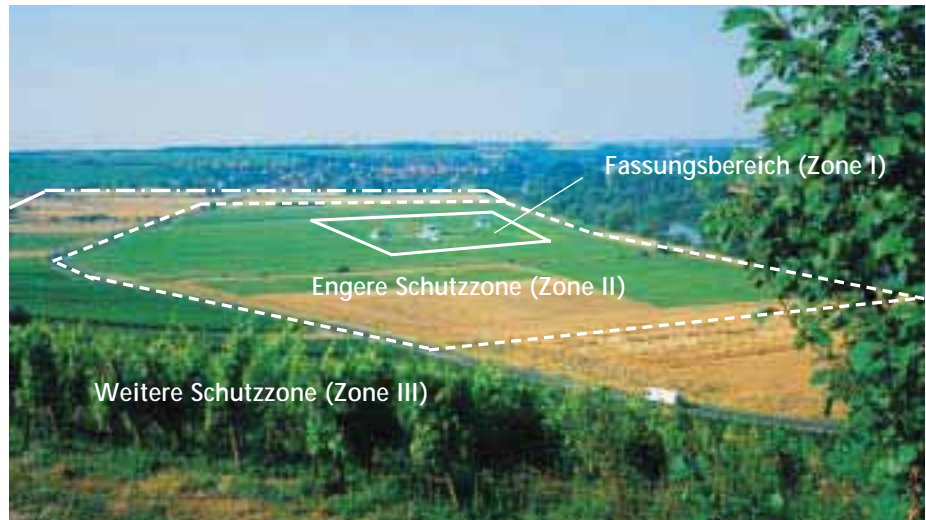
Die Einzugsgebiete der Brunnen sind aber so groß, dass sie nicht vollständig als Schutzgebiete ausgewiesen werden können. Deshalb muss auch außerhalb der Schutzzeiten das Grundwasser vor besonderen Risiken für die Trinkwasserversorgung geschützt werden.

Bayern geht im Übrigen in Sachen Grundwasserschutz über die Zielvorgaben der Agenda 21 (s. S. 74 ff.) hinaus. Während dort die Bewirtschaftung der Wasserressourcen im Mittelpunkt steht, ist in Bayern ein „vorsorgender, flächen-deckender Grundwasserschutz“ das Ziel.

### Vorbeugen ist billiger als sanieren

Einmal verunreinigtes Grundwasser kann man, wenn überhaupt, nur unter sehr hohem Kostenaufwand sanieren. Zudem sind die Folgen, vor allem für die Natur, nicht kalkulierbar. Deshalb betreibt die bayerische Wasserwirtschaft aktive Vorsorge – mit einer ganzen Reihe von Maßnahmen, zum Beispiel

- durch gezieltes Flächenmanagement im Rahmen der Regional- und Bauleitplanung: Die Flächennutzung wird so gesteuert, dass möglichst wenig Konflikte entstehen,
- durch laufende Kontrolle des Grundwassers an ca. 275 Messstellen sowie den Brunnen und Quellen der Wasserversorgungsunternehmen,



- durch Messung der Grundwasserstände an rund 1800 Messstellen, um die Wasservorräte zu überwachen,
- durch besondere mehrfache Sicherungssysteme für Anlagen zum Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen und deren Überwachung,
- durch Erhaltung der schützenden Deckschichten des Bodens,
- durch Anschluss möglichst vieler Anwesen an Abwasseranlagen,
- durch den Schutz des Grundwassers vor naturfremden, schwer abbaubaren oder giftigen Stoffen,
- durch die Erhaltung der Böden als Regenwasserspeicher,
- durch Beratung der Wasserversorgungsunternehmen und
- durch Information der Bevölkerung, sodass sie sich mit „ihrem“ Trinkwasser identifiziert.

Nur wenn wir unser Grundwasser künftig weniger mit Schadstoffen belasten, können wir unser Lebensmittel Nummer eins wirklich für die Zukunft bewahren.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B3.5.1.1, C3

▲ Die drei Zonen eines Wasserschutzgebietes umgeben den Bereich, aus dem Trinkwasser entnommen wird. In ihnen gelten unterschiedlich strenge Schutzmaßnahmen und Vorschriften.



◀ Wenn Sie dieses Schild passieren, befinden Sie sich mit Ihrem Fahrzeug in einem Wasserschutzgebiet. Jeder Unfall kann hier katastrophale

Folgen für das getrunnene Trinkwasser haben. Fahren Sie deshalb im Wasserschutzgebiet besonders vorsichtig.



▼ rund assers aus  
gut gesch tzten  
Brunnen liefern in  
Bayern den gr ten  
eil des rink assers.



► An solchen  
Messstellen erden  
die rund assers  
vorräte ständig ber  
acht und die  
Beschaffenheit des  
runds assers  
berpr ft.



## Vom Grundwasser zum Wasserhahn

### Der Weg des Trinkwassers

Mit dem Regen fängt alles an: Er fällt als Niederschlag zur Erde, versickert zum Teil im Boden, wandert durch Erd- und Gesteinsschichten und sammelt sich schließlich über wasserundurchlässigen Schichten an: So entsteht das Grundwasser. 95 Prozent des bayerischen Trinkwassers werden direkt aus Grundwasser oder aus Quellwasser, das nichts anderes ist als aus der Erdoberfläche austretendes Grundwasser, gewonnen. Meist ist Grundwasser relativ „jung“, das heißt, es ist nur wenige Monate oder Jahre alt. An einigen Stellen in Bayern wird jedoch auch 1000, ja sogar mehr als 5000 Jahre altes Wasser zur Trinkwassergewinnung gefördert.

### Aus tiefen Brunnen...

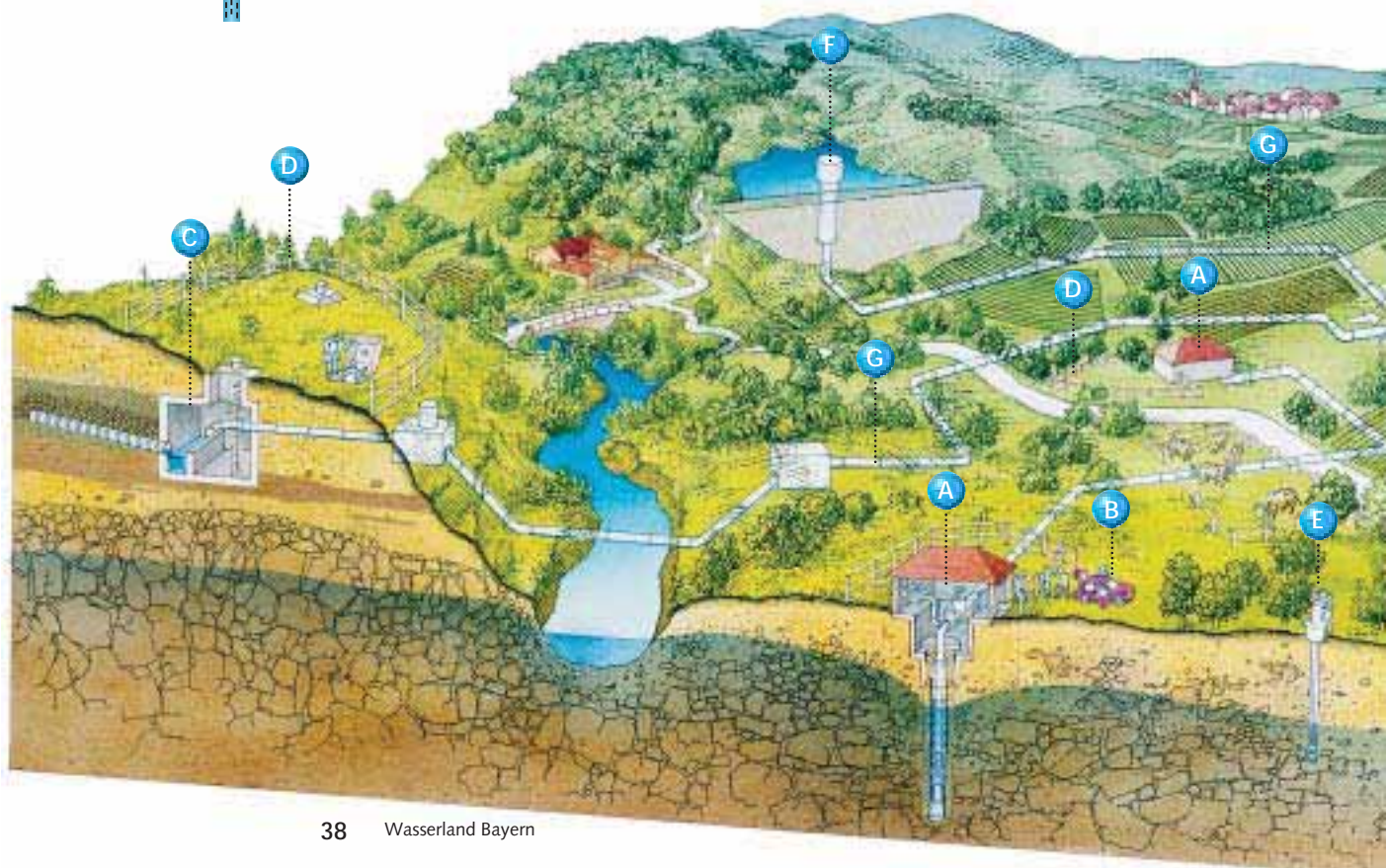
Der größte Anteil unseres Trinkwassers stammt aus mehr als 4000 Brunnen **A**. Sie sind zwischen einigen Metern und

weit mehr als 100 Metern tief und werden durch Überprüfung der technischen Einrichtung, mikrobiologische und chemisch-physikalische Analysen des Grundwassers sowie Kontrolle des Wasserspiegels sorgfältig überwacht **B**.

### ...und frischen Quellen

Fließt im Boden versickertes Wasser auf einer wasserundurchlässigen Bodenschicht zu einem Hang, tritt es an die Oberfläche: Eine Quelle entsteht. An Quellen haben Menschen seit Jahrtausenden ihr Trinkwasser geholt. Auch heute stellen sie mit fast 20 Prozent der in Bayern gewonnenen Wassermenge noch einen großen Anteil der Trinkwasserversorgung **C**.

Das Wasser von Quellen und Brunnen wird durch Wasserschutzgebiete **D**, die das Wasserversorgungsunternehmen regelmäßig überwachen muss, vor lokalen Verunreinigungen geschützt. In vielen Gebieten geben Vorfeldmessstellen **E** Auskunft über die zu erwartende Qualität und Quantität des Brunnen- oder Quellwassers. Bei Veränderungen kann das Wasserversorgungsunternehmen so rechtzeitig reagieren.





### Oberflächenwasser und Uferfiltrat

Nicht überall in Bayern steht genügend Grund- und Quellwasser für die Wasserversorgungsunternehmen zur Verfügung. In Teilen Oberfrankens und im Bayerischen Wald hat man daher die Wasserversorgung durch den Bau von Trinkwassertalsperren **F** gesichert (s. S. 66). In einigen Gebieten greift man auch auf Uferfiltrat – das ist durch Flusswasser angereichertes Grundwasser – zurück.

### Vom Rohwasser zum Trinkwasser

Von den Quellen und Brunnen wird das Wasser (Rohwasser) **G** zu den Wasserwerken **H** geleitet. Zwei Drittel des Rohwassers sind so rein, dass sie sofort als Trinkwasser zu den Verbrauchern weitertransportiert werden können **I**: Die natürliche Filtration im Boden, Wasserschutzgebiete und die intensive Überwachung sorgen dafür, dass das Wasser ohne weitere Aufbereitung die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllt.

Bei seiner Wanderung durch die Bodenschichten kann das Grundwasser jedoch auch mit bestimmten Mineralien

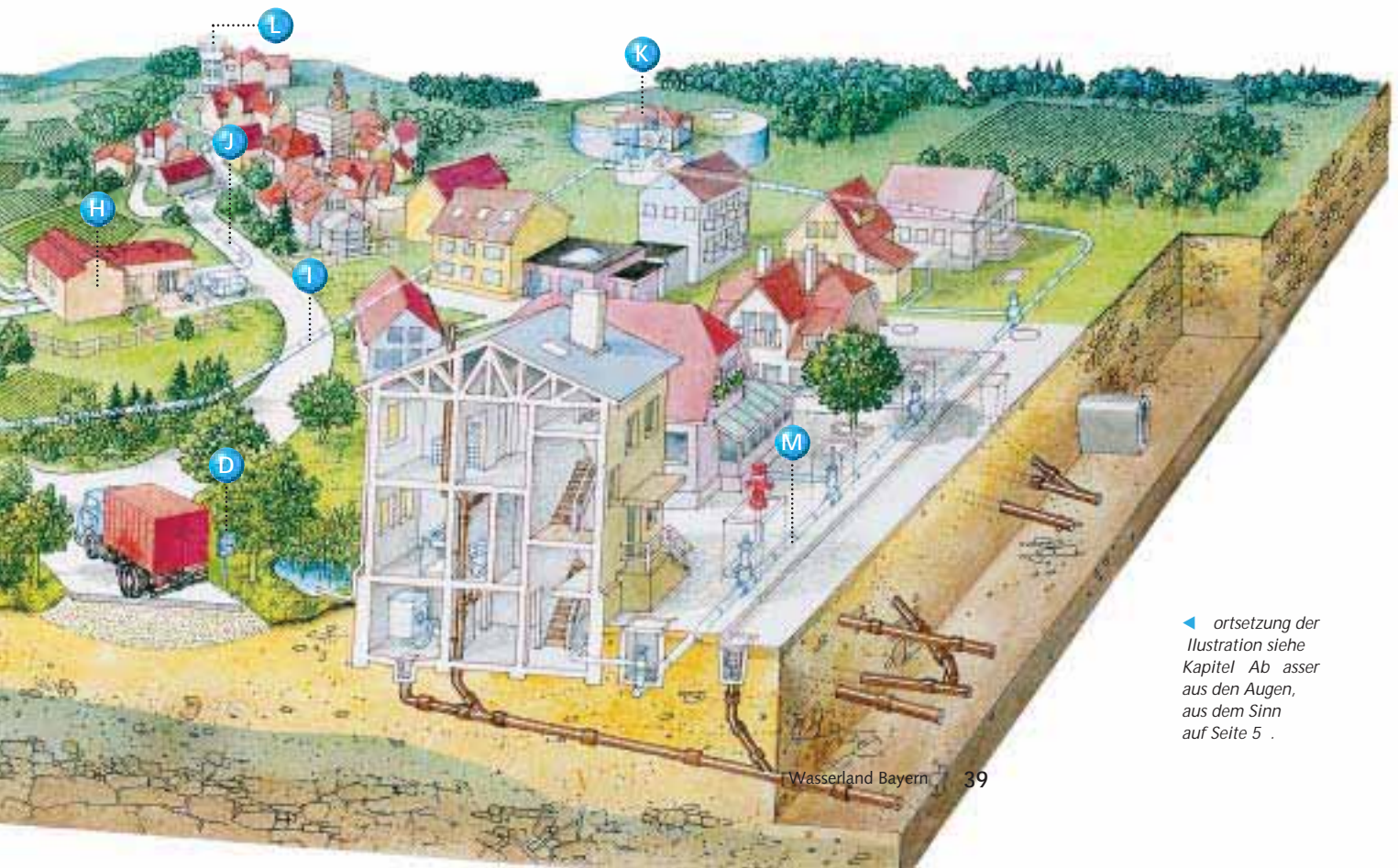
angereichert werden. Hohe Mengen dieser Stoffe, wie z.B. Eisen oder Mangan, stören im Trinkwasser. Eine Aufgabe der Wasserwerke ist es, die biologische, chemische und physikalische Qualität des Trinkwassers – sofern nötig – durch Aufbereitung des Rohwassers zu sichern. Ist das Wasser so aufbereitet, entspricht es den Kriterien der Trinkwasserverordnung. Es ist ein gesundes und sehr streng überwachtes Lebensmittel, das wir für vielfältige Zwecke nutzen können.

### Vom Wasserwerk zum Wasserhahn

Schließlich fließt das Trinkwasser **J** zu den Verbrauchern. Manchmal ist das natürliche Gefälle zwischen Wasserwerk und Nutzer so hoch, dass das Wasser einfach von selbst in die Haushalte strömen kann. Meist sind aber Pumpen notwendig – besonders dann, wenn das Trinkwasser in Hochbehältern **K** oder Wassertürmen **L** zwischengespeichert werden soll. Die letzte Station der Wasserversorgung ist das verästelte Netz unterirdischer Wasserleitungen **M**, an das Haushalte, Handwerksbetriebe und Industrieanlagen angeschlossen sind.



An gefassten oder natürlichen Quellen kann man das Rohwasser sehen, bevor es zum Bach fließt oder in die Wasserleitung gelangt.



Fortsetzung der Illustration siehe Kapitel Abwasser aus den Augen, aus dem Sinn auf Seite 5.





## Ohne Wasser läuft nichts

Es scheint so einfach und selbstverständlich zu sein: Wir drehen den Wasserhahn auf, und heraus fließt reines Trinkwasser – zu jeder Zeit und in beliebig großen Mengen. In Bayern strömen in jeder Minute 1,5 Mio. Liter aus den Wasserleitungen, 2,1 Milliarden Liter am Tag. Diese Menge Wasser in höchster Qualität sicher und zuverlässig bereitzustellen, ist eine enorme Aufgabe.

Wir können uns kaum vorstellen, dass dieser Strom auch nur für kurze Zeit versiegen könnte – und wir können es uns auch gar nicht leisten. Nicht nur private Haushalte benötigen Trinkwasser. Auch die Landwirtschaft, handwerkliche Betriebe und die Industrie würden ohne diese großen Wassermengen von einem Moment zum anderen still stehen.

trolliert, ob die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung eingehalten werden und die Wasserversorgungsanlage den hygienischen Anforderungen entspricht. Die Wasserversorgungsunternehmen, die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung und die Landratsämter einschließlich der Gesundheitsverwaltung, arbeiten Hand in Hand daran, dass wir zuverlässig und kostengünstig mit Trinkwasser versorgt sind.

Eine Besonderheit Bayerns ist die dezentrale Wasserversorgung – 2500 Wasserversorgungsunternehmen liefern Wasser aus 3570 Wassergewinnungsanlagen mit fast 10 000 Brunnen und Quellen an die Verbraucher. Die gewachsene dezentrale Struktur hat entscheidende Vorteile:

- Sie stärkt das Verantwortungs-  
bewusstsein für das eigene Trinkwasser.
- Bayerns Grundwasser wird flächen-  
deckend geschützt.
- Die Grundwasservorkommen werden  
ökologisch nachhaltig genutzt.
- Durch kurze Wege kommt das Trink-  
wasser frischer beim Verbraucher an.
- Es ist nachvollziehbar, woher das  
Wasser kommt – und das bedeutet  
größere Sicherheit.

Die regionale Nähe der kommunalen Wasserversorgungsunternehmen garantiert darüber hinaus einen engen Kontakt zum Verbraucher. Kommunale Betriebe sind nicht auf kurzfristige Gewinne angewiesen wie Privatbetriebe es sind. Schon diese Überlegungen sprechen dafür, die Wasserversorgung in kommunaler Hand zu belassen.

Egal, ob öffentlich oder privatwirtschaftlich organisiert: Wasserversorgungsunternehmen müssen wirtschaftlich arbeiten, um die Gebühren und Beiträge für den Bürger möglichst gering zu halten. Hierzu ist es noch mehr als bisher not-



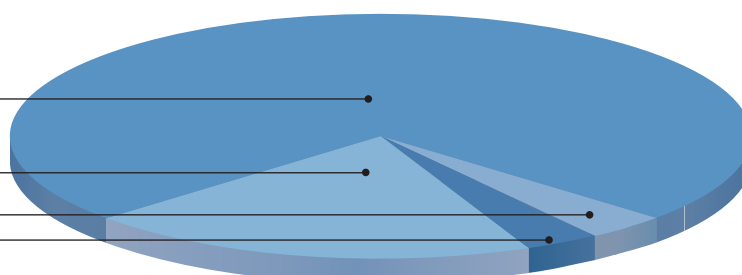
► Der verborgene Weg  
unseres Trinkwassers  
Das Rohwasser wird aus  
Brunnen, Quellen oder  
Talsperren meist weit  
außerhalb der Stadt  
entnommen und, wenn  
notwendig, aufbereitet.  
Das reine Trinkwasser wird  
in Hochbehältern ge-  
speichert und passiert  
Rohrleitungen und Arma-  
turen, bis es schließlich  
bei Ihnen zu Hause aus  
dem Wasserhahn fließt.

## Der bayerische Weg

In Bayern sind die Gemeinden verpflichtet, die Bevölkerung mit einwandfreiem Wasser zu versorgen. Die Wasserversorgungsunternehmen, meist kommunale Betriebe, aber auch privatwirtschaftlich organisierte AGs oder GmbHs sind dafür verantwortlich, das Trinkwasser in ihrem Gebiet zu gewinnen und zu verteilen. Sie überwachen die geförderte Wassermenge, die Rohwasserqualität und die Wässerschutzgebiete selbst. Die Wasserwirtschaftsverwaltung mit den 17 Wasserwirtschaftsämtern (s. S. 68 ff.) ist für den Schutz des Grundwassers und der Gewässer in ganz Bayern zuständig und sorgt für ihre verantwortungsvolle Nutzung. Dazu gehören die Beratung und Unterstützung, aber auch die Überwachung der Wasserversorgungsunternehmen. Die Gesundheitsverwaltung kon-

Trinkwasser-Gewinnung  
in Bayern

50% aus Grundwasser  
10% aus Quellen  
5% aus oberflächennahen  
Gewässern vor allem  
aus Trinkwasser-  
Talsperren  
35% aus Fernleitungen



► Der größte  
Anteil der ge-  
wonnenen Trinkwasser-  
menge stammt  
aus dem Grund-  
wasser.



wendig, dass Wirtschaftlichkeitsvergleiche angestellt werden und die Wasserversorgungsunternehmen noch besser kooperieren und zusammenarbeiten.

▼ Pur oder mit Kohlensäure versetzt, getrunken oder auf der Haut: bayerisches Trinkwasser ist immer ein Genuss.

### Gutes Wasser hat seinen Preis

Der Weg von der Wassergewinnung bis zum Wasserhahn ist lang. Bau und Instandhaltung der erforderlichen Anlagen, aber auch der Aufwand für den Schutz der Wasservorräte schlagen sich auf den Wasserpreis nieder. In Bayern kostet ein Kubikmeter Wasser durchschnittlich 1,20 €. Dieser Preis konnte bisher nur mit Unterstützung des Bayerischen Staates beim Bau der Anlagen erreicht werden.



### Ist Wassersparen sinnvoll?

Die Fixkosten der Wasserversorgung sind hoch. Deswegen kann der Wasserpreis auch bei sparsamerem Verbrauch nicht wesentlich sinken. Dennoch – jeder gesparte Liter Wasser bedeutet weniger Energieverbrauch und weniger Wasserverschmutzung und damit auch weniger Abwassergebühren. Das hilft Ihrem Geldbeutel und der Umwelt.

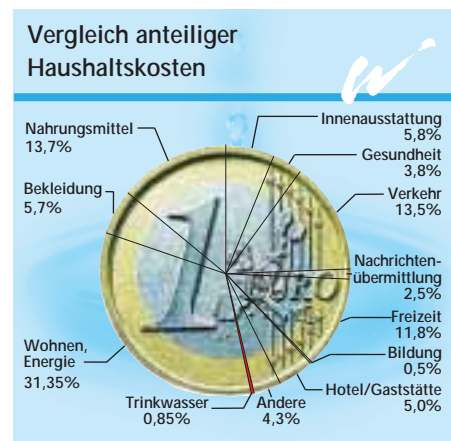


► Die Broschüre rund um Wasser, der unsichtbare Schatz, erläutert ausführlich die Maßnahmen der bayerischen Wasserwirtschaft zum Schutz des Grundwassers. S. S.

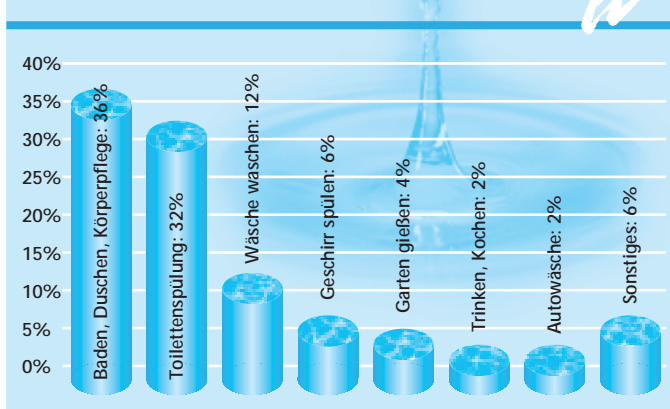


### Trinkwasser ist zum Trinken da!

Den größten Teil unseres Trinkwassers verwenden wir für andere Zwecke (siehe Grafik rechts), aber wie der Name schon sagt: Unser am besten überwacht Lebensmittel ist durchaus auch zum Trinken gedacht! Ob „aufgesprudelt“ oder direkt aus der Leitung – Trinkwasser schmeckt und ist gesund! Außerdem ist es das preiswerteste Getränk: Fünf Liter Trinkwasser kosten durchschnittlich nur einen Cent.



### Trinkwasser-Verbrauchsarten



► Pro Kopf verbrauchen Bayern im Durchschnitt täglich 1 Liter Wasser. Nur ein sehr kleiner Anteil wird jedoch zum Trinken und Kochen genutzt.

▲ Keine Euro gibt der Bayer im Durchschnitt für sein Trinkwasser im Jahr aus. Das sind weniger als der Gesamtausgaben oder etwa 5% der Ausgaben für Nahrungsmittel und Getränke.



# Fließgewässer

Wasser natürliches Netzwerk

*Die Welt ist wie ein Strom, der in seinem Bette fortläuft, bald hier, bald da zufällig Sandbänke ansetzt und von diesen wieder zu einem anderen Wege genötigt wird. Das geht alles so leicht und bequem und nach und nach, dagegen die Wasserbaumeister eine große Not haben, wenn sie diesem Wesen entgegenarbeiten sollen.*

Johann Wolfgang von Goethe

Wie die Adern im Körper verbinden Bäche und Flüsse das Land - flüssige Förderbänder für Mensch und Natur. Flüsse hobeln ab und füllen auf: Sie spülen natürliche Abfallprodukte - von abgeriebenen Gesteinspartikeln bis hin zu abgestorbenen Bäumen - hinweg und lagern sie andernorts wieder ab.

Dank ihrer Abtragungs- und Transportkraft haben Flüsse bereits das Land gestaltet, bevor der Mensch kam: Sie gruben tiefe Schluchten in die Gebirge und suchten sich im Flachland immer wieder neue Wege.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B , B . . .





## Lasst den Flüssen ihren Lauf

*Die Kräfte der Flüsse bedeutet mehr als nur reines Wasser. Auf die Struktur kommt es an.*

Flüsse, Bäche und Auen gehören zu den reichsten ökologischen Elementen der Natur. Die Kraft des fließenden Wassers prägt den Lauf des Flusses und bestimmt seine Form, Tiefe und Breite. Flüsse besitzen daher – sofern sie naturbelassen sind – eine vielfältige Struktur. Lässt man Flüsse ihren Lauf, winden sie sich, besonders dort, wo es flach ist, wie eine Schlange durch die Landschaft – sie mäandrieren. Das Flussbett ist mal tief und schmal, mal breit und flach. Das Ufer ist steinig oder bewachsen, mal steigt es steil an und andernorts fällt es flach ab und geht



◀ *Der Fluss macht sein Bett. Liegendes Wasser prägt den Lauf des Flusses und bestimmt seine Form, Tiefe und Breite.*

Naturnahe Uferbereiche stärken die Selbstreinigungskraft des Flusses. Sie schützen das Gewässer vor Einträgen von Nähr-

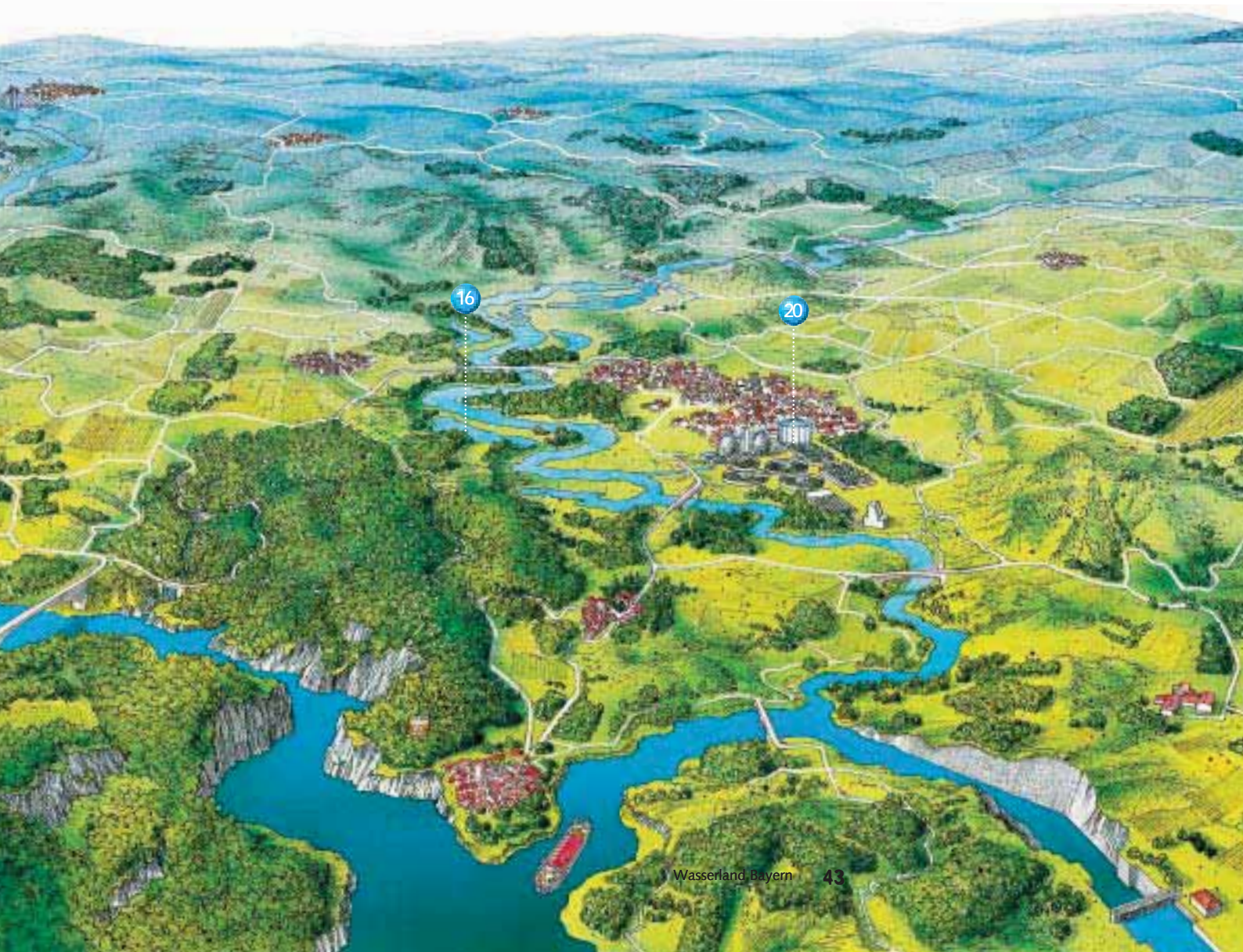
und Schadstoffen aus der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft.

fließend in die Überschwemmungsau über. So ist die Fließgeschwindigkeit nie gleich, der Boden wechselt zwischen feinem Schlick und gröberem Sand und Kies.

Kein Wunder, dass eine solche Vielfalt an natürlichen Lebensräumen die Heimat für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten ist. Denn die Gewässerstruktur bestimmt zusammen mit dem Abfluss und der Wasserqualität die Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen und letztlich auch für den Menschen.

und Schadstoffen aus der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft.

Hatte bis jetzt die Reinhaltung des Wassers höchste Priorität, wird künftig verstärkt die Erhaltung und Wiederherstellung der gesamten Gewässerstruktur im Mittelpunkt der Anstrengungen der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung stehen. Ziel ist die Bewahrung möglichst zahlreicher, von der Quelle bis zur Mündung durchgängiger, naturnaher Gewässersysteme, die – dem Standort entsprechend – Lebensräume für wild lebende Pflanzen- und Tierarten bieten.





## Was prägt die Gewässerstruktur?

Der Steckbrief eines Flusses



Das Ökosystem Fluss besteht aus ganz verschiedenen Bausteinen, die seine Struktur bestimmen:

- Der Abfluss wird zum Beispiel bestimmt durch Strömungsverhältnisse, Art und Häufigkeit der Überflutungen, Aus- und Einleitungen, Rückstaubereiche und Deiche;
- der Feststoffhaushalt wird etwa durch die Art und Menge an Geschiebe und Schwebstoffen, durch Erosion und Sedimentation bestimmt;
- die Morphologie, die Laufgestalt, wird unter anderem bestimmt durch Breite und Tiefe eines Flusses, den Sohl- und Uferverbau, das Auerelief, mögliche Schwemmfächer, Flutrinnen und Moorkörper;
- die Wasserqualität und
- die Lebensgemeinschaften, zum Beispiel die Fischarten, die Auwaldtypen oder die begleitende Ufervegetation. ■

► Wasser formt Lebensräume. An Steilufern leben seltene Tiere und Pflanzen. Hier gräbt der Ibisvogel seine Bruthehlen.



► Natürliche Flussläufe fördern die Grundwasserneubildung und halten Hochwasser zurück. Sie erhöhen die Artenvielfalt und die Lebensqualität einer Landschaft.

► Auwälder sind selten geworden. Als Hochwasser Rückhalteräume und Lebensraum für bedrohte Arten verdienen sie Schutz und Förderung.

## Zurück in die Zukunft

Bayern setzt Maßstäbe im naturnahen Wasserbau

Flüsse und Bäche in Bayern sind so vielfältig wie das Land selbst: Jeder hat seine eigene Dynamik, die sich im Stoffhaushalt, in Flora und Fauna, im Gewässerbett, in der Aue und im Abflussverhalten widerspiegelt.



14 In den letzten 100 Jahren sind zahlreiche Bäche und Flüsse für die Wasserkraftnutzung, den Hochwasserschutz und eine intensivere Landwirtschaft ausgebaut worden. Dabei wurden sie – den damaligen Bedürfnissen entsprechend – vielerorts kanalisiert und begradigt oder ihr Wasser wurde ihnen zur Energiegewinnung buchstäblich abgegraben.

So wurden vielfach die Dämme bis unmittelbar an das Flussbett herangezogen und damit die Auen als natürliche Speicherflächen für Hochwasser abgeschnitten.

15 Heute werden solche drastischen Umbauten der Natur nicht mehr vorgenommen. Darüber hinaus bemüht sich die bayerische Wasserwirtschaft, dort, wo es möglich ist (und keine Nutzungen, zum Beispiel Wohnsiedlungen oder Industriegebiete, dem entgegenstehen), den ins Korsett gezwängten Fluss wieder zu befreien.

Die bayerische Wasserwirtschaft verbessert seit Mitte der siebziger Jahre stetig die Qualität der Flüsse, indem sie unter anderem

- kanalisierte Flussabschnitte nach Möglichkeit renaturiert,
- natürliche Überschwemmungsgebiete sichert,
- die Durchgängigkeit großer Gewässerabschnitte für Organismen und Gesteinsgeschiebe wiederherstellt,
- Uferstreifen erwirbt und gewässertypische Uferstrukturen schafft,
- die Eigenentwicklung der Gewässer fördert,
- Biotopne neu anlegt und
- stadtnahe Erholung in der Flussaue ermöglicht.

Die natürliche Fluss- und Auenlandschaft Bayerns soll grundsätzlich für Mensch und Natur erhalten oder wiedergewonnen werden. Dazu wurden für alle größeren bayerischen Gewässer neue Pflegekonzepte ausgearbeitet, die ganz individuell auf das jeweilige Gewässer zugeschnittene Lösungen zulassen.

Zahlreiche Renaturierungsmaßnahmen hatten bereits Erfolg: Vielerorts wurden Ufersicherungen zurückgebaut, das Gewässerbett verbreitert oder an Wehren Fischtreppe oder Umgehungsbaue zur





▼ in e inn f r  
Mensch und atur  
Die lutmulde der sar  
in Landshut vor und  
nach ihrer Renaturierung.



Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit angelegt. Zurzeit wird an Donau, Isar und Salzach untersucht, wie von Eintiefung bedrohte ökologisch wertvolle Flussabschnitte naturnah stabilisiert werden können.

Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung erwirbt Uferstreifen, um Wasser auf natürliche Weise zurückzuhalten, das Land bei Hochwasser vor Erosion zu schützen und nicht zuletzt den Flüssen wieder einen eigenen Charakter zu geben.

Seit Ende der siebziger Jahre wurden insgesamt rund 950 Renaturierungsvorhaben für über 800 Mio. € ausgeführt. Bayern hat damit im naturnahen Wasserbau und bei Renaturierungen internationale Maßstäbe gesetzt.

Alle Maßnahmen helfen, den Lebensraum Fluss mit seiner biologischen Vielfalt und seinen wichtigen Aufgaben im Naturhaushalt zu bewahren.



15 ◀ Am Beginn einer Renaturierung werden Uferbefestigungen entfernt, das Flussbett verbreitert und die Ufer abgeflacht.



◀ Der Fluss nimmt wieder einen natürlichen, unregelmäßigen Lauf an. An den Ufern werden standortgerechte Gehölze angepflanzt.



◀ Wenn man den renaturierten Fluss sich selbst überlassen lässt, stellen sich zahlreiche Tier- und Pflanzenarten alleine wieder ein. Sukzession in naturnahem Lebensraum ist entstanden.





▲ Die Flussperlmuschel, ein seltener Bewohner klarer, kalkarmer Bäche, ist vom Aussterben bedroht. Das sollen die Wasserwirtschaftsämter mit Sonderprogrammen verhindern.

## Ein Platz für seltene Tiere

### Flussperlmuschel

*Methusalem braucht reines Wasser*

Sie lebt im Verborgenen, kann handteller-groß und über 100 Jahre alt werden: Erst in den letzten Jahren konnten Biologen einige Geheimnisse der seltenen Flussperlmuschel enträtseln. So fanden sie beispielsweise heraus, dass die Tiere registrieren können, ob sich ihr Bestand verändert: Werden es immer weniger Muscheln, wandeln sich die Weibchen „automatisch“ zu Zwittern um und befruchten sich selbst.

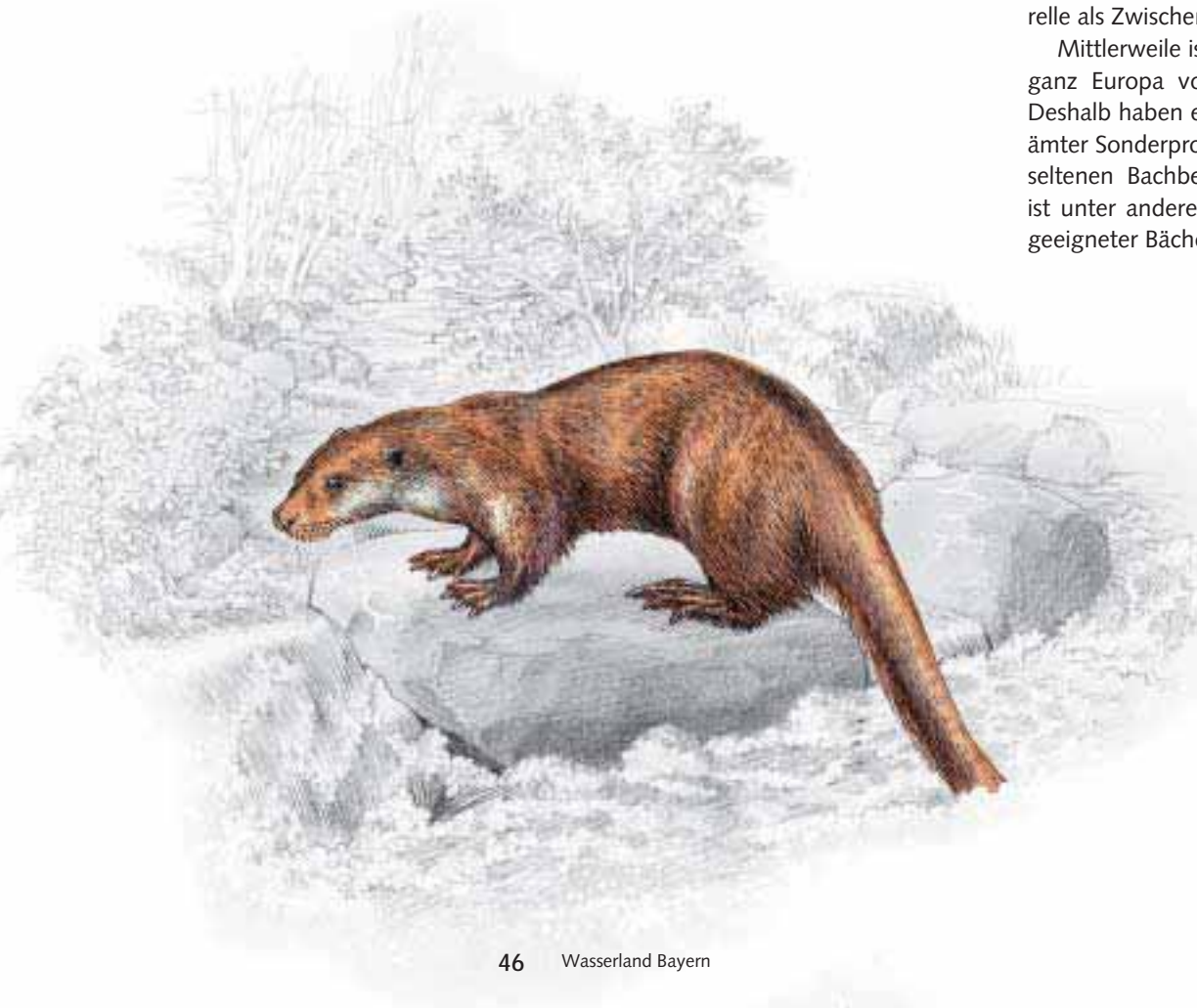
Diese Wandlungsfähigkeit in Notzeiten hat der Flussperlmuschel das Überleben während der Eiszeit gesichert. Für die heutigen Umweltbedingungen ist sie aber nicht gerüstet. Während früher der Flussperlmuschel ihre „inneren Werte“, ihre Perlen nämlich, zum Verhängnis werden konnten, sind es heute ihre ökologischen

Ansprüche. Die Flussperlmuschel lebt nur in wenigen klaren, kalkarmen Fließgewässern. Hier aber haben sich in den letzten Jahrzehnten – vor allem durch saure Niederschläge, Schadstoffe aus der Landwirtschaft und durch Gewässerausbau – die Lebensbedingungen für sie dramatisch verschlechtert.

Neben der Gewässergüte gefährdet die Flussperlmuschel auch ihr eigentümlicher Fortpflanzungsmechanismus: Ihre millimetergroßen Larven müssen sich an die Kiemen einer Bachforelle anheften. Gelingt ihnen das, entwickeln sie sich dort zu Jungmuscheln und fallen im darauf folgenden Sommer von ihrem Wirtsfisch ab – eine Methode, die nur so lange erfolgreich ist, wie es genügend Wirtsfische, sprich: Bachforellen gibt.

Doch die Bachforelle ist heute selten geworden. Sie wird vor allem von der amerikanischen Regenbogenforelle verdrängt, die von Anglern ausgesetzt wurde. Das könnte die eigenwillige Flussperlmuschel das Überleben kosten: Sie „akzeptiert“ nämlich bei uns nur die Bachforelle als Zwischenwirt für ihre Larven.

Mittlerweile ist die Flussperlmuschel in ganz Europa vom Aussterben bedroht. Deshalb haben einige Wasserwirtschaftsämter Sonderprogramme zum Schutz der seltenen Bachbewohner begonnen. Ziel ist unter anderem die Wiederbesiedlung geeigneter Bäche.



◀ Wo der Wassertölpel lebt, muss die Natur noch intakt sein. Der endige Wassersportler reagiert aber erst sensibel auf schädliche Umwelt einflüsse. Verunreinigtes Wasser macht ihn krank und beeinträchtigt seine Fortpflanzungsfähigkeit. Permanente Störungen durch Straßenverkehr oder lärmende Menschen vertreiben den scheuen Äger. Verbauungsmaßnahmen zerstören seine Lebensgrundlage.



## Biber

### Wiederkehr in Bayern

Vor einem halben Jahrhundert stand es noch sehr schlecht um die Biber. In Europa hatten nur wenige Tiere in unzugänglichen Gebieten im Süden von Norwegen, an der unteren Rhone und an der Elbe zwischen Dessau und Magdeburg überlebt.

Den Anstoß zur Wiedereinbürgerung der pelzigen Wasserbauer in Bayern gab Mitte der 60er Jahre der Bund Naturschutz in Bayern (BN), gefördert vom bayerischen Umweltministerium. Von 1970 bis in die achtziger Jahre wurden jährlich vier bis acht Biber aus Südschweden nach Bayern umgesiedelt. Der Großnager hat seine alte Heimat entlang der großen Flüsse Bayerns wiederbesiedelt.

Inzwischen haben sich dort gesunde und stabile Biberbestände etabliert, die sich mehr und mehr über das gesamte Gewässernetz ausbreiten. Heute gibt es allein in Bayern wieder mehrere tausend Biber.



▲ Der Biber ist wieder da. Beispiel einer erfolgreichen Zusammenarbeit von Naturschutzverbänden und amtlichem Naturschutz.

## Amphibien

### Das Schicksal der heimischen Arten

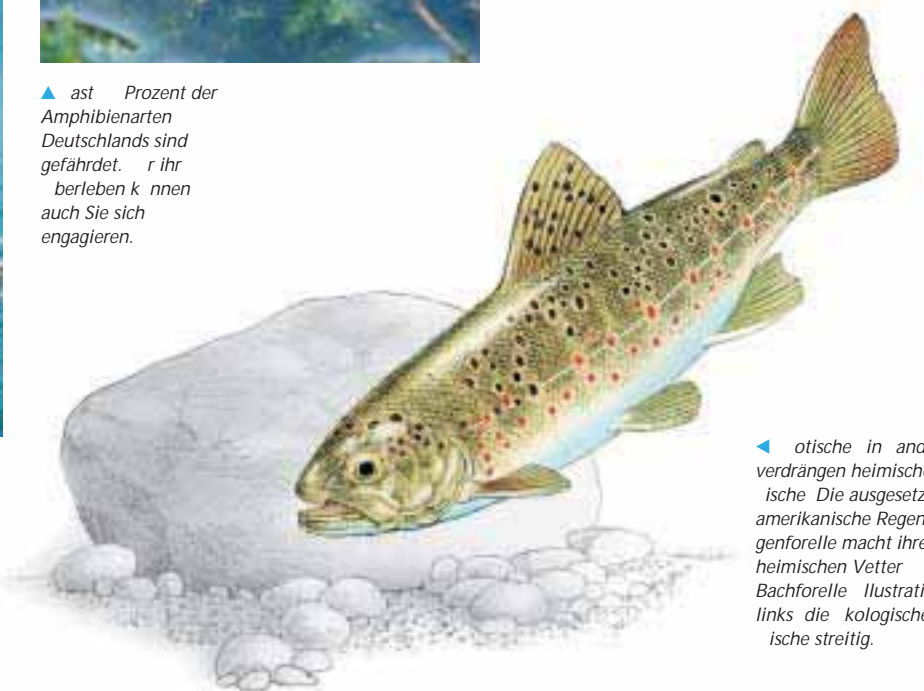
14 der 20 heimischen Amphibienarten sind in der Roten Liste verzeichnet, die die gefährdeten Tierarten in Bayern umfasst. Selbst früher so verbreitete Arten wie der Laubfrosch und die Gelbbauchunke sind in ihrem Fortbestand stark gefährdet. Ursache: Verfüllung der Laichgewässer, aber auch die Trockenlegung von Feuchtwiesen und die Abholzung von Hecken und Gehölzen, also die Verschlechterung der Landlebensräume dieser Arten. Insektizide oder in Kleingewässern ausgesetzte Fische, die den Laich oder die Larven einer ganzen Population auffressen können, bedeuten für Frösche, Molche, Kröten und Salamander oft das endgültige Aus.



▲ Fast 80 Prozent der Amphibienarten Deutschlands sind gefährdet. Für ihr Überleben können auch Sie sich engagieren.

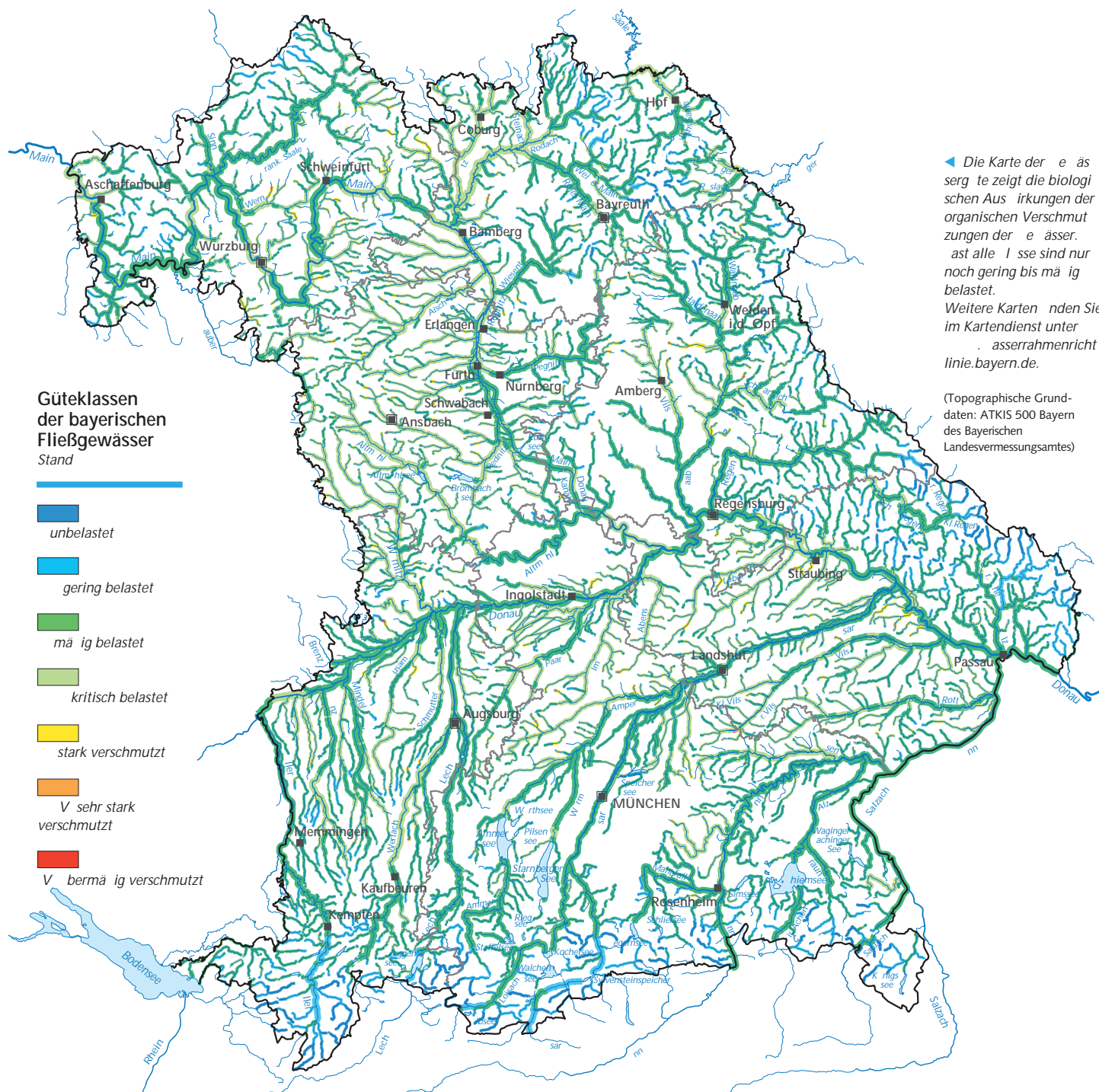


▲ Wo Feuchtgebiete erhalten bleiben und die Landwirtschaft auf heime verzichten, kehren auch die Weißstörche wieder zurück. Zogen in Bayern Brutpaare und Jungstörche auf.



◀ Exotische Arten in anderen Ländern verdrängen heimische. Die eingeschleppte amerikanische Regenbogenforelle macht ihrem heimischen Vetter Bachforelle Konkurrenz. Illustration links die ökologische, rechts die wirtschaftliche Streitigkeit.

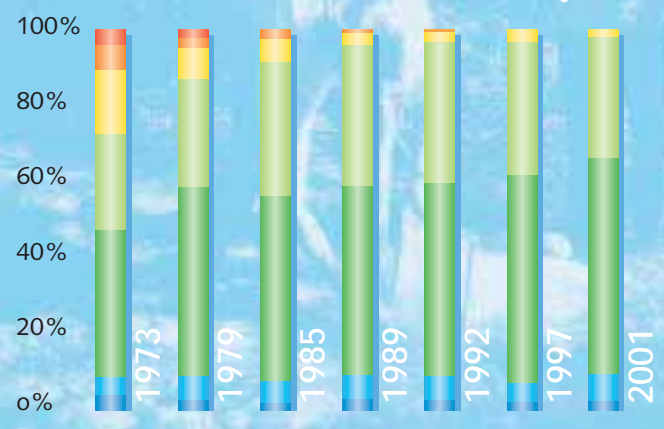




Die Karte der Gewässergüte zeigt die biologischen Auswirkungen der organischen Verschmutzungen der Gewässer. Fast alle Flüsse sind nur noch gering bis mäßig belastet. Weitere Karten finden Sie im Kartendienst unter [www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de](http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de).

(Topographische Grunddaten: ATKIS 500 Bayern des Bayerischen Landesvermessungsamtes)

## Gewässergüte – Es geht aufwärts mit unseren Flüssen



Seit 1973 hat sich die Gewässergüte in Bayern vor allem dank des Baus von Kläranlagen stetig verbessert.



▼ Lernen am lebenden Beispiel: In der Mitarbeit der Wasserwirtschaft zeigt Kindern die Bewohner der Gewässer.



## Die Güte der Gewässer ist wieder besser

Wie stark Fließgewässer durch organische Schadstoffe belastet sind, lässt sich mit Hilfe biologischer Indikatoren, so genannten „Zeigerarten“ beurteilen. Organismen, die von Abbauprodukten zersetzter organischer Substanzen leben, so genannte Saprobien, können gleichsam wie ein Messgerät als Maßstab für die biologische Gewässergüte herangezogen werden.

Der Gewässerzustand wird in vier Güteklassen mit Zwischenstufen eingeteilt (siehe Kasten).

Der Aufwand, der vor allem beim Kläranlagenbau getrieben wird, zeigt seit Jahren deutliche Erfolge. Der Anteil der Gewässerstrecken in Bayern, die bereits die Zielvorgaben des Landesentwicklungsprogramms erfüllen und in Güteklasse II oder besser eingestuft sind, liegt bei fast zwei Dritteln.

Die Güteklassen III und schlechter machen inzwischen zusammen nur noch etwa 1,5 Prozent der kartierten Gewässerstrecken Bayerns aus. Der Rest der Gewässer hat die Güteklasse II-III.

## Was Wasserbewohner verraten

Vor allem kleine Organismen sind wegen der Gewässergüte



Welche Tiere und Pflanzen zeigen welche Wasserqualität an? Experten nehmen für eine genaue Analyse der Gewässergüte zahlreiche Wasserbewohner unter die Lupe: Erst kürzlich wurde die Liste der Gewässerorganismen in Bayern von 4000 auf 7000 Arten erweitert (darunter 2720 Zeigerorganismen). Die nachfolgenden Organismen sind typisch für ganz bestimmte Wasserqualitäten.



### Güteklasse I: unbelastet

In unbelasteten Gewässerabschnitten der Güteklasse I findet man typische Vertreter der „Rein-

wasserfauna“ wie

- Steinfliegenlarven (Bild),
- Lidmückenlarven,
- flache Eintagsfliegenlarven,
- Köcherfliegenlarven und
- die Flussperlmuschel (s. S. 46).

In sauerstoffgesättigtem Wasser mit geringer organischer Schwebstofflast ist die Welt noch in Ordnung. Die Bodensedimente sind meist hell oder braun gefärbt. Es sind die wichtigen Laichgewässer für Edelfische.



### Güteklasse II: mäßig belastet

Auf mäßig belastete Gewässerregionen der Güteklasse II weisen beispielsweise

- Bachflohkrebse (Bild),
- Runde Eintagsfliegenlarven,
- Kriebelmückenlarven,
- Flussnapfschnecken oder
- der Weiße Strudelwurm hin.

Gewässer der Güteklasse II gehören zu den bevorzugten Fischgewässern.



### Güteklasse III: stark verschmutzt

Durch zu viele Nährstoffe kommt es zu einem starken Wachstum von Algen, infolge ihres häufigen

Absterbens wiederum zu teils erheblichem Sauerstoffmangel. Hier fühlen sich noch wohl:

- Waffenfliegen,
- Wasserasseln (Bild),
- Kugelmuscheln oder
- der Rollegel.



### Güteklasse IV: übermäßig verschmutzt

Eine Güteklasse, die keine mehr ist: zum Beispiel in Gewässerabschnitten direkt

unterhalb von Einleitungen nicht ausreichend gereinigter Abwässer aus noch nicht sanierten Kläranlagen; aber auch in Gewässern mit wenig Abfluss sowie in ländlichen Gebieten mit unzureichenden Hauskläranlagen. Solche Gewässerabschnitte beherbergen als typische Zeigerarten

- Schlammröhrenwürmer (Tubifex),
- Rattenschwanzlarven und
- rote Zuckmückenlarven (Bild).

Schwarzer Faulschlamm bedeckt den Boden. Wo Schwefelwasserstoff entsteht, riecht es nach faulen Eiern. Bakterienkolonien bilden den so genannten Abwasser-„Pilz“ *Sphaerotilus natans*, der Pflanzen- und Tiergemeinschaften überwuchern und vernichten kann. Fische gibt es hier keine mehr. ■



▼ ► Vor dem Bau von Kläranlagen war die Gewässerverschmutzung vielerorts deutlich sichtbar. Heute sind es die unsichtbaren Schadstoffe, die die Wasserqualität und damit viele Lebewesen gefährden.



## Alles im Fluss

*... leider auch, was nicht hinein gehört*

Die vermehrte Einleitung häuslicher Abwässer und die seit Anfang des 20. Jahrhunderts in immer größeren Mengen eingesetzten Waschmittel sowie stickstoff- und phosphathaltigen Kunstdünger erhöhten beträchtlich den Nährstoffeintrag in die Gewässer.

Dazu kommen die diffusen Einträge aus der Luft, die vor allem durch Straßenverkehr und Gebäudeheizung verursacht werden (s. Kapitel Grundwasser, S. 26 ff.). Eutrophierung, das heißt Nährstoffanreicherung, war in vielen Gewässern die Folge. Der damit einhergehende Sauerstoffverlust führte immer wieder zu Fischsterben.

Durch strengere Gesetze und den Bau biologischer Kläranlagen gelang es, den Nährstoffeintrag in die Gewässer zu reduzieren, allerdings noch nicht in ausreichendem Maß. Die Phosphorbelastung hat zwar in den letzten Jahren weiter abgenommen, die Stickstoffkonzentration blieb jedoch bei den meisten Oberflächengewässern auf hohem Niveau.

Der Weg der Nährstoffe endet nicht an den Grenzen Bayerns: Über Main und Donau gelangen pro Jahr rund 130 000 Tonnen Stickstoff und rund 7500 Tonnen Phosphor in angrenzende Länder.

Daher ist es wichtig, dass Bayern auch international zum Schutz der Meere beiträgt – zum Beispiel durch Mitarbeit in länderübergreifenden Gremien wie den Internationalen Kommissionen zum Schutz der Donau und zum Schutz des Rheins.

## Konsequenter Gewässerschutz zahlt sich aus

*Bayerns Bäche und Flüsse sind wieder naturnäher und sauberer*

Wasser ist ein öffentliches Gut. Daher ist jeder gesetzlich zum Schutz der Gewässer verpflichtet (unter anderem durch das Wasserhaushaltsgesetz, das Bayerische Wassergesetz, das Bundesnaturschutzgesetz, das Bayerische Naturschutzgesetz und nicht zuletzt durch die Bayerische Verfassung). Und gute Wasserqualität in Flüssen und Seen ist lebensnotwendig für die Ökosysteme – und selbstverständlich auch für den Menschen.

Normalerweise reinigen sich Gewässer auf natürliche Weise selbst. Der Mensch beeinträchtigt jedoch diese Fähigkeit durch zahlreiche Eingriffe und Einleitungen.

Bei der Abwasserreinigung gab es indes bereits erhebliche Fortschritte: So konnte in allen großen und mittleren sowie in vielen kleinen Flüssen mindestens die Güteklasse II beziehungsweise II-III erreicht werden (s. Gewässergütekarte S. 48).

Die fortschreitende Überdüngung unserer Gewässer ließ sich aufhalten. Viele abschnittsweise renaturierte Flüsse haben heute wieder eine verbesserte natürliche Selbstreinigungskraft.

Um bei Gewässern eine hohe Wasserqualität wiederherzustellen und die Gewässerökosysteme zu entwickeln, bleibt noch viel zu tun. Vor allem muss an der Quelle der Verschmutzung angesetzt werden – und zwar bei den Verursachern.

Hierzu sind unter dem Leitbegriff „Kommunale Agenda 21“ in letzter Zeit in vielen Gemeinden runde Tische entstanden, an denen sich Bürgerinnen und Bürger, aber auch unterschiedlichste Gruppierungen mit Gewässerschutzthemen befassen.

## Regenwasser zurückhalten – ganz natürlich

**16** Wasser auf natürliche Weise in der Landschaft zu speichern, hat gleich drei Vorzüge: Es bremst Hochwasser, hält die Gewässerökosysteme lebendig und fördert die Grundwasserneubildung.

Um Regenwasser wieder besser versickern zu lassen, unterstützt die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung eine Reihe von Maßnahmen.

Beim Bau von Straßen und Siedlungen zum Beispiel sollen künftig Maßnahmen

vorgesehen werden, damit Regenwasser besser natürlich versickern kann. Im Rahmen von zwölf größeren Pilotprojekten für kostengünstiges, soziales und ökologisches Bauen wird die naturnähere Versickerung in Siedlungen erprobt.

Auch in der Landwirtschaft können vielfältige abflussmindernde Maßnahmen ergriffen werden – zum Beispiel durch Schutzpflanzungen und die Umwandlung von Acker- in Grünland entlang der Gewässer. Bei der Neuordnung der Feldfluren werden abflussmindernde Maßnahmen inzwischen gleich miteingeplant. So wurden zum Beispiel von 1990 bis 1996 auf ca. 450 Hektar Fläche kleine Maßnahmen zur Rückhaltung des Wassers durchgeführt: Zum Beispiel wurden Hecken, Böschungen, Feldraine und Erdbecken angelegt sowie 200 Kilometer Uferstreifen bepflanzt.

▼ Effektiver Hochwasserschutz in der Stadt Die Lutmulde der Stadt bei Landshut leitet das Hochwasser um den Stadtkern. Zudem bietet sie der Pfettrach Platz zum Mäandrieren, fördert die Selbstreinigungskraft des Wassers und die Vielfalt von Tieren und Pflanzen.



◀ Das renaturierte Rensdorfer Wehr fördert die biologische Durchgängigkeit und stärkt die Selbstreinigungskraft des Wassers. Rauhe Bruch, Landkreis Bamberg.





## So viel Natur wie möglich

*Renaturierte Flächen bremsen  
Hochwasser*

Die Renaturierung der Auen ist, wo immer sie in Frage kommt, der beste, weil umweltverträglichste und zugleich preiswerteste Hochwasserschutz.

Deshalb hat der Bayerische Landtag ein „Programm für die Auensanierung in Bayern“ beschlossen. Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung untersucht nun, inwieweit die Fläche möglicher Überschwemmungsgebiete ausgeweitet und ihre Fähigkeit, Wasser zurückzuhalten, verbessert werden kann. Vom Flugzeug aus werden zurzeit alle Überschwemmungsgebiete Bayerns erkundet und in Karten festgehalten.

Außerdem fördert das bayerische Kulturlandschaftsprogramm ganz gezielt entlang von Gewässern die Umwandlung von Acker- in Grünland.

Nach der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes dürfen Auen heute nur noch für Bauvorhaben im öffentlichen Interesse umgewandelt werden. Dann allerdings muss an anderer Stelle ein entsprechender Ausgleich geschaffen werden.

Doch Renaturierungen und technische Schutzmaßnahmen gewährleisten keine absolute Sicherheit. Deshalb ist die frühzeitige Warnung vor Hochwasser unerlässlich (s. S. 54).

## Auen: Die natürlichen Hochwasserbremsen



**16** Ein Fluss hört nicht am Ufer auf. Meist begreifen wir das erst nach einer längeren Regenperiode oder der Schneeschmelze: Dann nämlich geben sich die Flüsse nicht mehr mit ihrem Bett zufrieden, sondern schwellen an und überfluten den Talgrund zu ihren beiden Seiten.

Solche Hochwasser sind etwas Natürliches. Flüsse versorgen auf diese Weise ihre Überschwemmungsflächen mit wichtigen Nährstoffen. Auen sind daher wertvolle Lebensräume, sind Kinderstube für Fische und Amphibien. Und sie sind natürliche Hochwasserbremsen.

### Die wiederbelebende Waschanlage

Auen sind biologische Kläranlagen des Flusses: Hier einströmendes Wasser wird vor allem durch pflanzliches Plankton besonders intensiv gereinigt, stärker als im Fluss selbst.

Die Selbstreinigung des Flusswassers in der Aue beruht aber nicht nur auf biologischen Abbauprozessen. Bei höheren Wasserständen kommt es nämlich zum Einsickern von Oberflächenwasser in die Kiese und Sande, die unter dem Flussbett und den Auenböden lagern und als Grundwasserspeicher dienen. Hier wird das Flusswasser zusätzlich gefiltert und gereinigt.

### Kinderstube der Flüsse

Dieser Überflutungsmechanismus nützt

nicht nur dem Flusswasser, sondern auch der enormen Pflanzenvielfalt der Auen.

In solch dynamischen Flusslandschaften kann sich ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume entwickeln. Neu geschaffene Biotopie wie Sand- und Kiesbänke werden rasch besiedelt, Pflanzen und Jungtiere

profitieren auf Grund des großen Nahrungsangebotes dieses Ökosystems.

Je größer die überfluteten Auenflächen, desto mehr Fische und Fischarten weist ein Fluss daher auf. Denn die Auen sind die Kinderstube der Flüsse. Viele Fische sind darauf angewiesen, in den Auengewässern, in den überschwemmten Wiesen, Röhricht- und Auwäldern Nahrung zu suchen oder dort abzulaichen.

Auch viele andere Lebewesen wie Kleinkrebse oder Algen wachsen in den Auengewässern auf und gelangen von dort mit der Strömung in den Fluss.

Die Bewohner der Auen haben sich der zeitweiligen Überflutung bestens angepasst. Während zum Beispiel die Buche bei einer Überflutung sofort abstirbt, können Silberweiden mehr als die Hälfte des Jahres

ohne Schaden im Wasser stehen, im Extremfall sogar bis zu 300 Tagen.

Dem Fluss helfen Auen, biologisch, physikalisch und chemisch stabil zu bleiben. Renaturieren wir diese natürlichen Überschwemmungsflächen, leisten wir einen entscheidenden Beitrag zur Erhaltung unserer Flüsse. ■



## So viel Technik wie nötig

### *Hochwasserschutz durch Baumaßnahmen*

17 So sinnvoll die Renaturierung von Auen und eine natürliche Wasserrückhaltung aus gesamtökologischer Sicht auch sind: Diese Maßnahmen können die Hochwassergefahr nur wenig mindern. Der beste Hochwasserschutz ist daher, die gefährdeten Bereiche nicht zu bebauen. Sind jedoch hochwertige Nutzungen bereits vorhanden, dann sind technische Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich: Deiche und Mauern; Maßnahmen, die den Abfluss verbessern; Rückhaltebecken oder Talsperren.

Grundsätzlich werden auf diese Weise nur Siedlungen sowie Verkehrsanlagen von überregionaler Bedeutung vor Hochwasser geschützt. Bemessungsgrundlage ist dabei in der Regel ein Hochwasser, das im langjährigen Mittel einmal in 100 Jahren zu erwarten ist.

So wurde an der Donau und ihren Nebenflüssen zum Schutz vor Hochwasser die Sanierung der Schutzdeiche auf einer Länge von 300 Kilometern veranlasst.

Großräumig kann der Abfluss größerer Flüsse durch Talsperren reduziert werden (s. S. 66). Heute stehen in Bayern allein durch überregionale Talsperren rund 160 Millionen Kubikmeter Rückhalteraum für Hochwasser bereit.



▲ Talsperren helfen, Hochwasser zu vermeiden. Der Sylvensteinsee z.B. dient dem Hochwasserschutz des Mittelraums bis nach München.

◀ Deiche entlang der Flüsse, hier zum Beispiel an der Donau, sind eine bewährte technische Maßnahme gegen das Hochwasser. Viele davon wurden bereits im 19. Jahrhundert gebaut.

## Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020



Der Hochwasserschutz gehört zu den elementaren Aufgaben des Staates zur Sicherung der menschlichen Daseinsvorsorge. Zur Abwehr der „Naturkatastrophe“ Hochwasser hat die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung eine moderne Hochwasserschutzstrategie aufgestellt, die sich an den von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser aufgestellten Richtlinien orientiert. Wesentliche Ziele der bayerischen Strategie sind:

- die Reduktion des Schadenspotenzials und
- die Gewährleistung eines ausreichenden Hochwasserschutzes.

Wichtige Voraussetzung ist hierbei ein Überschwemmungsflächenmanagement, um Überschwemmungsgebiete freizuhalten, angepasst zu nutzen und Hochwasserwellen zu dämpfen. Das Überschwemmungsflächenmanagement ist Teil der bayerischen Drei-Säulen-Strategie zum nachhaltigen Hochwasserschutz:

- Natürlicher Rückhalt – vorbeugender Hochwasserschutz,
- Technischer Hochwasserschutz und
- Weitergehende Hochwasservorsorge (Maßnahmen der Flächen-, Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge).

Damit sollen weitere 300 000 Einwohner einen ausreichenden Hochwasserschutz erhalten.

In den letzten 10 Jahren hat die Bayerische Staatsregierung für den Hochwasserschutz rd. 1,05 Mrd. € investiert. Davon entfallen in Folge des Pfingsthochwassers 1999, 2000 und 2001 rd. 360 Mio €. Um die fachlichen Ziele des Programms in dem vorgegebenen Zeitrahmen bis 2020 zu erreichen, wären Investitionen von 2,3 Mrd. € für den Hochwasserschutz erforderlich.



## Risiko mindern für den Tag X

*Hochwasservorsorge heißt Erfahrungszonen kennen und sie rechtzeitig verlassen*

Trotz aller Maßnahmen zum natürlichen Rückhalt und technischen Hochwasserschutz bleibt ein erhebliches Restrisiko. Darum ist Vorsorge so wichtig, und alle sind gefordert: der Staat, die Kommunen und die betroffenen Bürgerinnen und Bürger.

Wirksamste Vorbeugungsmaßnahme in den Überschwemmungsgebieten ist der Verzicht auf ihre Bebauung. Er reduziert das Schadenspotenzial auf nahezu null. Vor allem die Gemeinden müssen im Rahmen ihrer Planungshoheit in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen entsprechende Flächen freigehalten.

Schließlich muss eine Hochwassergefahr rechtzeitig erkannt und bekannt gegeben werden, um Schäden zu begrenzen. Entscheidend ist hier die Vorwarnzeit.

Bayern betreibt daher den Hochwassernachrichtendienst. Dort werden die Hochwasserlageberichte nach Meldungen der Wasserwirtschaftsämter erstellt und an zentrale Dienststellen, Rundfunk, Fernsehen und Presseagenturen zur Information der Öffentlichkeit weiterge-

leitet. Sie sind zusätzlich auf Videotexttafel 647 im Bayerntext sowie im Internet ([www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de)) öffentlich zugänglich. Vor Ort informieren die Wasserwirtschaftsämter die Landratsämter, die ihrerseits Städte, Gemeinden und Anlagenbetreiber warnen.

Die Prognosen der Hochwasserexperten werden – dank modernster Technik und Unterstützung des Deutschen Wetterdienstes – laufend verbessert. Mit Computermodellen, die für die einzelnen Flussgebiete maßgeschneidert sind, berechnen Hydrologen die Wasserstände für die nächsten 6, 12, 24 oder auch 48 Stunden. Je größer der Fluss, desto länger ist der Vorhersagezeitraum. In Bayern werden für insgesamt 40 größere Flüsse Hochwassernachrichten erstellt.

*Mehr über Hochwasser erfahren Sie in der speziellen Broschüre der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung S. S.*

## Wasserkraft: Bayern vorn

*Stromerzeugung ist noch ausbaufähig*

**18** Wasserkraft ist bislang die einzige regenerative Energiequelle, die in Bayern einen nennenswerten Beitrag zur Stromversorgung leistet. Ihr Anteil an der Bruttostromerzeugung beträgt in Bayern zurzeit über 15 Prozent und ist damit dreimal höher als im Bundesdurchschnitt.

Erzeugt werden jährlich rund 13 Milliarden Kilowattstunden (kWh) in 4250 Wasserkraftanlagen, davon über 90 Prozent in den 218 großen Anlagen über 1000 kW Ausbauleistung.

Die Wasserkraft ist eine stets erneuerbare heimische, dezentral und emissionsfrei erzeugte Energie. Und sie ist noch ausbaufähig, wie eine Studie von 1995 gezeigt hat. Danach könnte durch Neubau, Modernisierung und Reaktivierung ein Zuwachs von zehn Prozent erreicht werden.

Die meisten Formen der Energiegewinnung verursachen Emissionen, wodurch der Treibhauseffekt verstärkt und unser Planet weiter aufgeheizt wird. Die Förderung der Energiegewinnung aus Wasserkraft ist daher eines der wichtigen Ziele aller Staaten weltweit und wurde 1992 in der Agenda 21 von Rio verankert.

▼ Das Herz des Hochwassernachrichtendienstes Die zentrale in München. Hier treffen die vor Ort Bild ganz unten Pegelanlage erhobenen Daten zu sammen, und hier wird der aktuelle Hochwasserbericht erstellt.



▼ Die Nutzung der Wasserkraft zur Energieerzeugung in Bayern hat Tradition.



19 Dieser umweltfreundlichen Energiegewinnung stehen häufig lokale Naturschutzinteressen entgegen. Um solche Konflikte zu entschärfen, werden zusätzlich konkrete Naturschutzmaßnahmen durchgeführt. So werden zum Beispiel die Flüsse bei den Kraftwerken durch Fischtreppen oder Bachumläufe für Fische und andere Gewässerorganismen durchgängig gehalten.

Der weitere Ausbau der Wasserkraft setzt ausgewogene Lösungen zwischen den Interessen des Naturschutzes und denen der Energiewirtschaft voraus.

#### Restwasser muss ausreichen

Zu unterscheiden ist zwischen Flusskraftwerken, bei denen Wehr und Kraftwerk im Fluss stehen, und Ausleitungskraftwerken. Letztere, die immerhin drei Viertel aller Anlagen ausmachen, benutzen das über einen Kanal vom natürlichen Gewässerlauf ausgeleitete Wasser zur Stromproduktion und geben es anschließend dem Gewässer wieder zurück. Zwischen Aus- und Wiedereinleitung verbleibt dem Gewässer nur das so genannte „Restwasser“. Das ist die Wassermenge, die mindestens im Gewässer verbleiben muss und nicht zur Energieerzeugung verwendet werden darf. Sie wird auf der Grundlage ökologisch-ökonomischer Überlegungen ermittelt.

Früher verzichtete man vielfach auf ausreichendes Restwasser in diesen Ausleitungsstrecken. So befanden sich über lange Zeit des Jahres darin nur Rinnsale – ein Zustand, der ökologisch bedenklich war.

▼ Wasserkraft ist die einzige regenerative Energiequelle, die in Bayern einen nennenswerten Beitrag zur

Stromversorgung leistet. Alle Wasserkraftwerke zusammen decken über 5 Prozent des Verbrauchs ab.

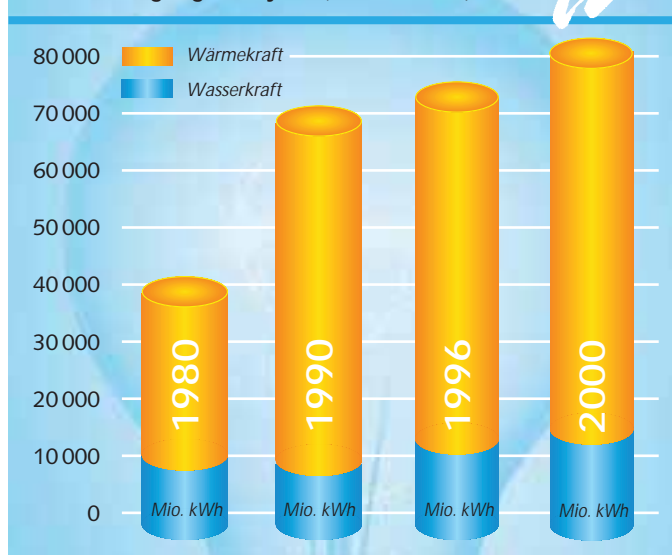


Auf dem Programm der Landesentwicklung stehen heute andere Ziele. Das bedeutet, den Kraftwerksbetreibern können höhere Restwasserabgaben auferlegt werden, wenn die befristeten wasserrechtlichen Genehmigungen abgelaufen sind. Dies wird künftig vor allem entlang der wasserreichen südbayerischen Gewässer Iller, Lech, Isar, Mangfall, Inn und Alz der Fall sein.



► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B .5. .5 Wasserkraft

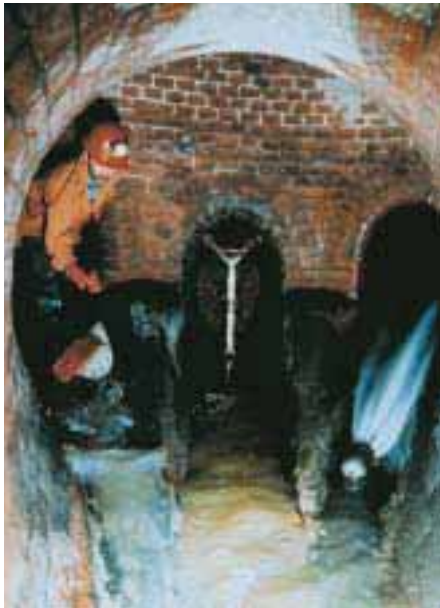
Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung in Bayern (in Mio. kWh)



19 ▲ Wasserkraftanlagen sind Sperren im Fluss. Fischtreppen und Umgehungsbaue sorgen dafür, dass fische und andere Wasserorganismen sie besser in den können.



▼ Nur in großen Städten sind die Abwasserkanäle so groß, dass sie von Menschen begangen werden können.



## Das Abwasser – aus den Augen, aus dem Sinn?

### Aus Trinkwasser wird Abwasser

Tagtäglich nutzen wir Wasser auf vielfältige Weise: zum Kochen, Putzen, Wäsche waschen, für die Toilettenspülung oder zum Gießen im Garten. An eines aber denken wir meistens nicht: Auch bei der Herstellung fast aller Produkte, die wir kaufen, wird Wasser verbraucht.

Zwar können wir Wasser nicht aufbrauchen, es bleibt im ewigen Kreislauf erhalten. Doch das Wasser, das wir verbrauchen, fließt mehr oder weniger stark verschmutzt in die Kanalisation: Es ist zum Abwasser geworden.

Wasser aus Siedlungs- und Gewerbegebieten fließt häufig auch zusammen mit dem Regenwasser durch die Ortskanäle **C** zum Hauptsammler **D**, einem großen Kanal, der das Abwasser zur Kläranlage leitet.

In der Kläranlage wird das Abwasser zunächst mechanisch gesäubert: Mit dem Rechen **E** werden Grobstoffe entfernt, im Sandfang **F** sinken Feststoffe zu Boden, die schwerer sind als Wasser. Im Vorklärbecken **G** ist die Fließgeschwindigkeit des Abwassers so gering, dass sich auch feine Schwebstoffe absetzen können.

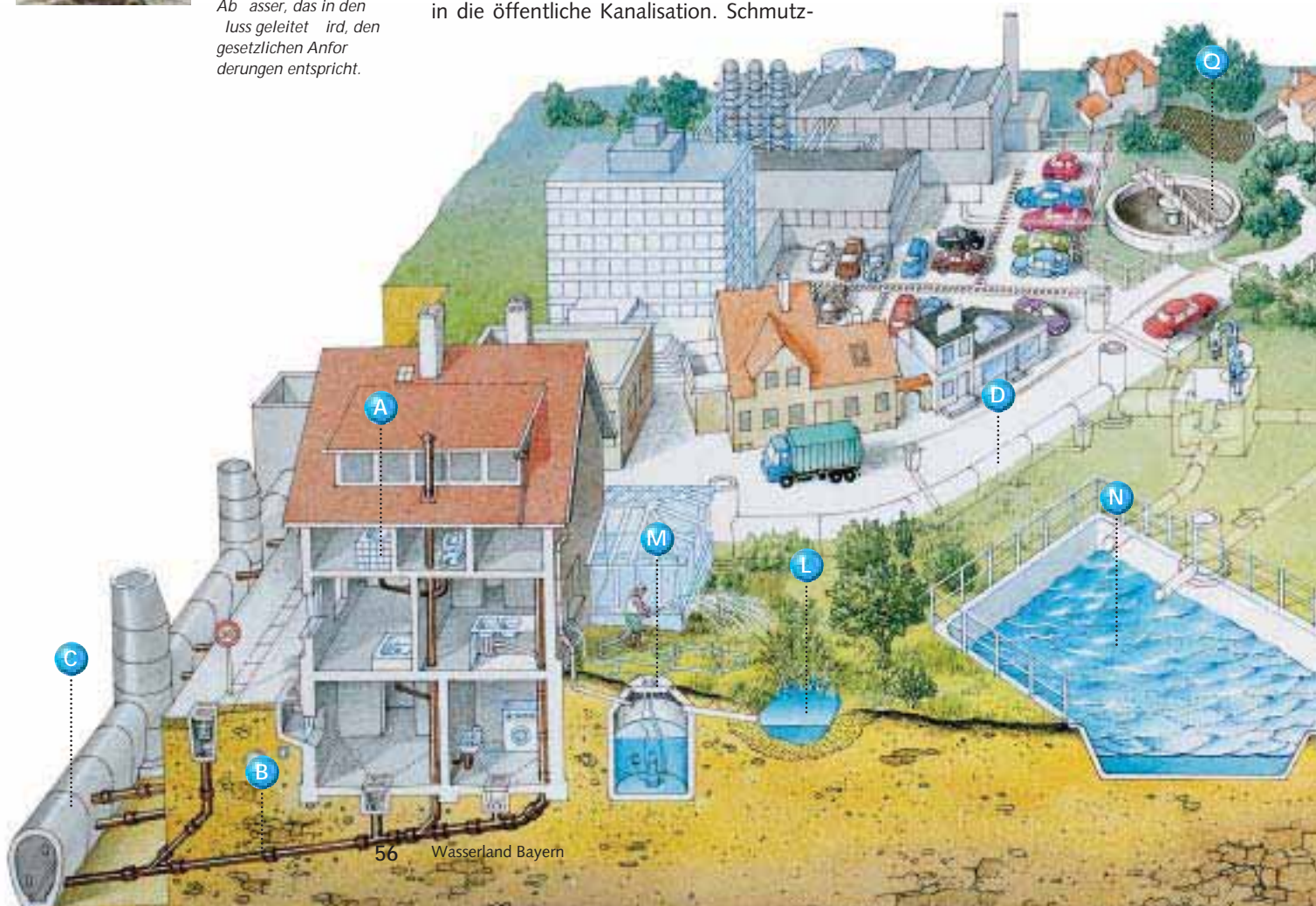
Anschließend werden im biologischen Teil der Kläranlage die organischen Stoffe abgebaut. Bestimmte Mikroorganismen vertilgen diese Stoffe gierig, wenn sie eine ausreichende Menge Sauerstoff erhalten. Nach diesem Prinzip arbeitet das Belebungsbecken **H**. Das Gemisch aus Mikroorganismen und gereinigtem Abwasser wird im Nachklärbecken **I** voneinander getrennt: Die Mikroorganismen sinken als „Belebtschlamm“ zu Boden. Das Wasser ist jetzt so sauber,



◀ Fachpersonal wartet die Kläranlage regelmäßig in den Betriebslabors ab. Wasserproben untersucht, damit die Kläranlage optimal gesteuert werden kann und das gereinigte Abwasser, das in den Fluss geleitet wird, den gesetzlichen Anforderungen entspricht.

### 20 Aus Abwasser wird Flusswasser

Aus den einzelnen Haushalten **A** läuft das Abwasser über den Hausanschluss **B** in die öffentliche Kanalisation. Schmutz-





► ine der sch nsten  
M glichkeiten Regen  
asser in den Wasser  
kreislauf zur ckzuf hren  
der eigene artenteich  
mit Versickerungsmulde.

dass es in ein Fließgewässer geleitet werden kann.

Ein Teil des Belebtschlammes wird in das Belebungsbecken zurückgeführt, der Rest im Faulturm **J** behandelt. Bei diesem Faulprozess entsteht Gas, das man zur Energiegewinnung verwendet **K**. Der ausgefaulte Klärschlamm wird in der Landwirtschaft, im Landschaftsbau oder – meist bei größeren Kläranlagen – thermisch verwertet. Die Ausbringung in der Landwirtschaft bzw. im Landschaftsbau soll mittelfristig aus Gründen der Vorsorge beendet werden.

Größere Kläranlagen verfügen neben dem mechanischen und biologischen Teil zusätzlich noch über Einrichtungen zur Entfernung der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor.

### Regenwasser muss kein Abwasser werden

Niederschlagswasser, das von befestigten Flächen wie Hausdächern oder Straßen abfließt und gesammelt wird, wird zu Abwasser. Es läuft in den Ortskanal **C**

und vermischt sich dort mit den häuslichen Abwässern. Solche Kanalsysteme bezeichnet man als Mischkanalisation; sie sind vor allem in historisch gewachsenen, dicht bebauten Siedlungsbereichen zu finden.

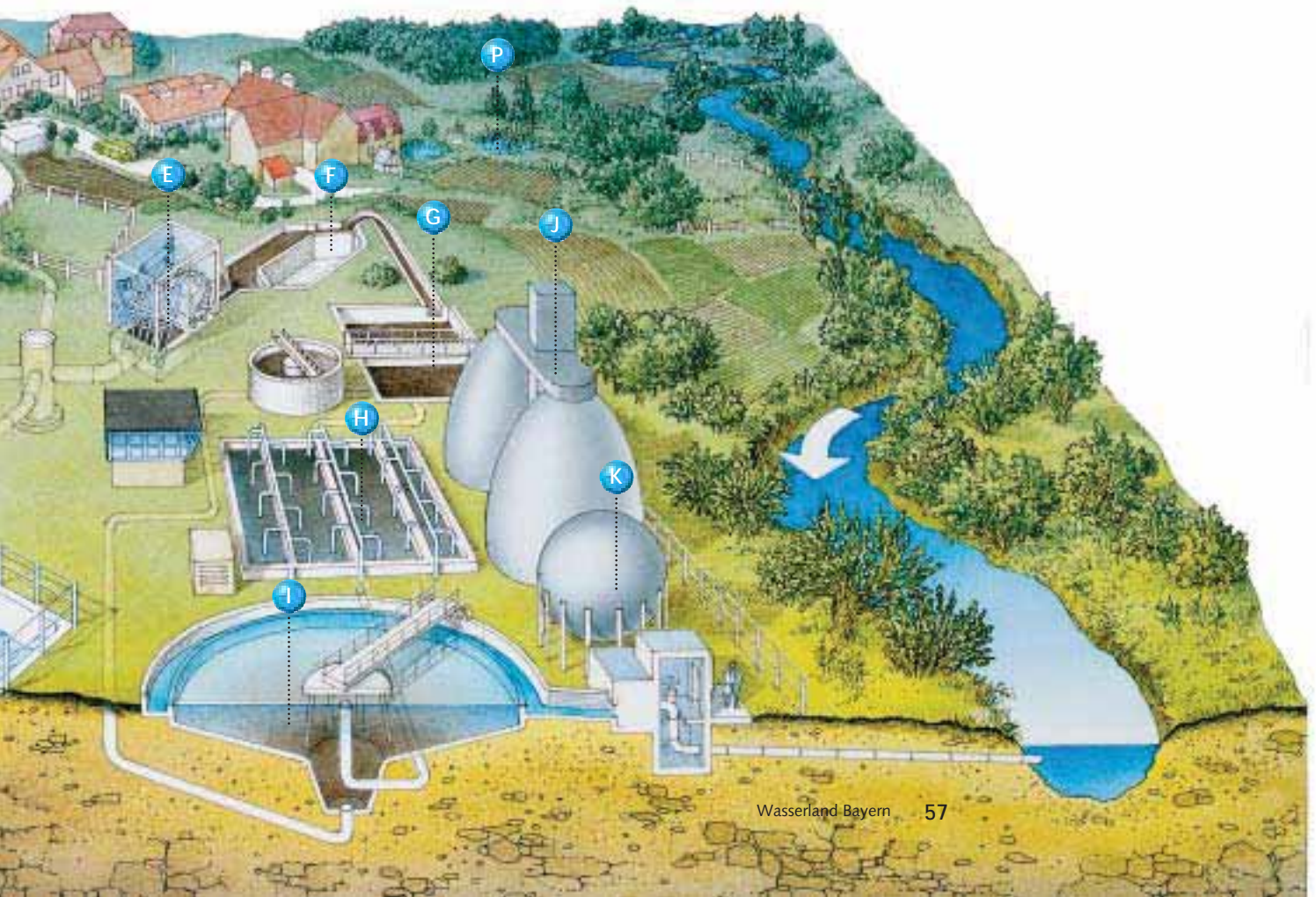
Bei Regen fließen große Mengen Mischwasser in den Hauptsammler. Dies gefährdet die Kläranlage, die nur eine gewisse Menge Abwasser pro Tag „verarbeiten“ kann. Größere Mengen müssen in Regenbecken zwischengespeichert werden **N**. Sie sind so konstruiert, dass sie nur so viel Mischwasser weitergeben, wie die Kläranlage verträgt. Was darüber hinaus ankommt, wird zunächst gespeichert. Ist das Becken voll, fließt alles weitere, überschüssige Mischwasser direkt ins Gewässer. Dieses Abwasser ist dann mechanisch gereinigt und so stark verdünnt, dass es für das Gewässer keine Gefahr darstellt.

Je lockerer die Bebauung ist, desto eher kann unverschmutztes Regenwasser getrennt gesammelt und dem natürlichen Wasserkreislauf zurückgegeben werden. Man kann Regenwasser beispielsweise



über durchlässige Oberflächen **L** ins Grundwasser versickern lassen (s. S. 21 u. 51), in Bäche einleiten oder in Zisternen **M** sammeln und als Brauchwasser im Hausgarten zum Gießen verwenden.

Regenwasser muss beispielsweise bei stark frequentierten Plätzen oft noch gereinigt werden. Zudem können bei großen anfallenden Mengen auch noch Rückhaltemaßnahmen erforderlich werden.





## Von der Berghütte bis zur Millionenstadt:

*Abwasser ist nicht gleich Abwasser*



Abwasser enthält gelöste Stoffe, feinste Partikel und auch feste Bestandteile. Je nach Herkunft kann man Abwasser unterscheiden:

### ● Häusliches Abwasser

besteht vor allem aus Toilettenwasser und Lebensmittelresten, aus Badewasser, Putz- und Spülwasser. Diese natürlichen, organischen Stoffe können von Mikroorganismen relativ leicht abgebaut werden.

### ● Industrielle und gewerbliche Abwässer

fallen in Produktionsprozessen der Betriebe an. Sie können viel stärker organisch belastet sein als häusliches Abwasser und außerdem Substanzen enthalten, die schwer oder überhaupt nicht abbaubar sind.



### ● Niederschlagswasser

von Dächern oder Straßen ist besonders bei Regenbeginn durch Sand, Staub, Schmutz, Öl oder Reifenabrieb verunreinigt. Im Winter sind auch noch Tausalze enthalten. Dazu kommt noch eine Grundbelastung aus der Luftverschmutzung.

### ● Fremdwasser:

In undichte Kanäle eindringendes Grundwasser kann das Abwasser verdünnen. Dadurch wird der Wirkungsgrad der Kläranlagen reduziert.

### ● Deponiesickerwasser

ist stark belastetes Abwasser aus Abfalldeponien. Es entsteht hauptsächlich, wenn Regen durch den Müllkörper sickert, bevor dieser abgedeckt ist.

## Wasser sparen heißt Abwasser vermeiden

Auch jeder einzelne Bürger kann dazu beitragen, dass die Abwassermenge reduziert wird. Er kann zum einen Armaturen und Geräte wie Wasch- und Spülmaschinen wählen, die nur wenig Wasser verbrauchen, zum anderen z. B. im Garten Regenwasser verwenden und sich generell beim Verbrauch von Wasser bewusster verhalten (s. S. 41 u. 80).

Und da die Abwassergebühren eines Haushalts nach dem Trinkwasserverbrauch berechnet werden, lässt sich so mehrfach sparen: Trinkwasser, Abwasser und Geld.

## Ein Aufwand, der sich lohnt

Die Kommunen verlangen von ihren Bürgern Abwassergebühren und -beiträge, um die Kosten für Bau und Betrieb von Kanalisation und Kläranlagen zu decken. Damit diese Beiträge in erträglicher Höhe bleiben, erhalten vor allem kleinere Gemeinden für den Bau Zuschüsse vom Freistaat Bayern.

Ziel ist es, noch nicht ausreichend erschlossene Siedlungsgebiete ordnungsgemäß an das kommunale Kanalnetz anzuschließen. Besonders unterstützt werden kostengünstige Techniken wie Druckleitungen, die mit Fräsen oder Pflügen

## Die Verantwortung der Unternehmen

In das Abwasser von Betrieben gelangen mitunter gefährliche Stoffe, die in kommunalen Kläranlagen nicht entfernt werden können. Solche Stoffe müssen schon in der Produktion vermieden oder durch eine Vorbehandlung des Abwassers zurückgehalten werden. Wasser sparende Maßnahmen wie beispielsweise eine Kreislaufführung des Wassers sind ebenfalls Zeichen eines umweltgerechten Betriebsmanagements.

► Mit jedem gesparten Liter Wasser reduzieren wir auch unser Abwasser und schonen unsere natürlichen Wasservorräte. Hier sind Staat,

Kommunen, Betriebe und jeder einzelne Bürger gefragt, denn Das beste Abwasser ist kein Abwasser.



schnell und einfach verlegt werden können und durch die das Abwasser mittels Pumpen transportiert wird. So ist es möglich, auch abgelegene Orte wirtschaftlich an zentrale Kläranlagen anzuschließen.

In Bayern wird daher bald nur noch das Abwasser von abgelegenen Einzelanwesen oder Weilern nicht über öffentliche Kläranlagen entsorgt werden. Doch auch für diese gibt es mittlerweile leistungsstarke Reinigungstechniken: Die bewährte Dreikammergrube kann mit einer biologischen Reinigungsstufe zur modernen Kleinkläranlage <sup>P</sup> ausgebaut werden. Das so gereinigte Wasser kann ohne Bedenken in ein Gewässer geleitet werden. Nur der Schlamm, der in einer solchen Kleinkläranlage entsteht, muss regelmäßig entsorgt werden – am besten über eine ausreichend große kommunale Kläranlage.

Abwasserteiche und bepflanzte Bodenfilter funktionieren im Prinzip ebenfalls wie das Belebungsbecken einer großen Kläranlage: Auch hier bauen Mikroorganismen organische Stoffe ab.

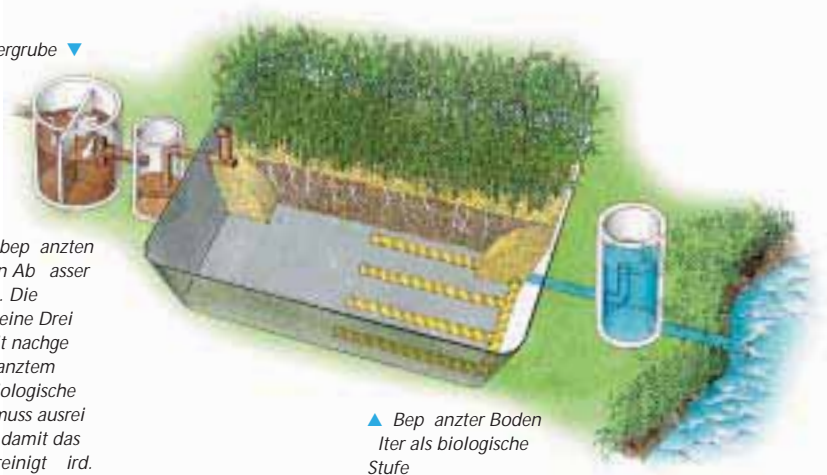
### Kontrolle ist besser

Ist der Betrieb einer Kläranlage gestört, kann die Qualität des gereinigten Abwassers beeinträchtigt werden. Damit ist die Gewässergüte (s. S. 48) des Baches oder Flusses, in den es eingeleitet wird, gefährdet. Deshalb wird nicht nur der Ablauf einer Kläranlage untersucht, sondern auch das Gewässer unterhalb. Regelmäßig überprüfen Gewässerbiologen anhand von Zeigerorganismen die Belastung des Gewässers und ob genügend Gewässerlebewesen vorhanden sind. Das Ziel ist der „gute Zustand“ aller oberirdischen Gewässer – vorgegeben durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie (s. S. 84).

Damit ein Gewässer Restverschmutzungen gut verkraften kann, muss seine Selbstreinigungskraft gestärkt werden: Dies erreicht man durch eine möglichst naturnahe Struktur (s. S. 44). Denn nur wenn vielfältige Lebensräume vorhanden sind, kann sich eine Fülle von Wasserlebewesen wie Wimpertierchen, Insektenlarven und Fischen ansiedeln, die wiederum in der Lage sind, organische Belastungen rasch abzubauen.

Dreikammergrube ▼

<sup>P</sup> ► Auch mit bepflanzten Bodenfiltern kann Abwasser gereinigt werden. Die Illustration zeigt eine Dreikammergrube mit nachgeschalteter bepflanzter Bodenfilter als biologische Stufe. Das Beet muss ausreichend groß sein, damit das Abwasser gut gereinigt wird.



▲ Bepflanzter Bodenfilter als biologische Stufe



◀ Mit neuen Verlegetechniken können auch abgelegene Orte an zentrale Kläranlagen angeschlossen werden.



▲ Wer vermutet hier eine Kläranlage? Diese naturnahe Einrichtung reinigt das Abwasser eines Hauses mit ca. 5 m³ in 10h.

◀ Eine der Aufgaben der Wasserwirtschaft ist, den Ablauf der Kläranlage und das Gewässer regelmäßig zu untersuchen.



▼ Eine moderne Kläranlage aus der Vogelperspektive. Das Klärwerk des Abwasserverbandes Kempten reinigt pro Tag

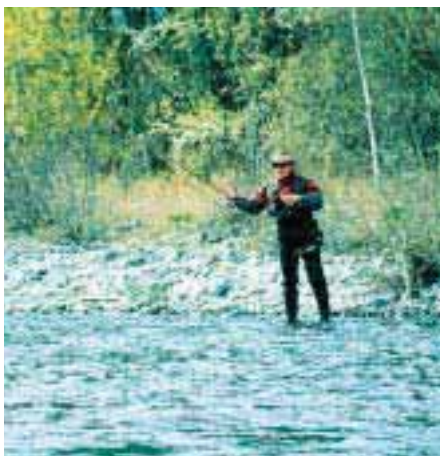
ca. 5 Millionen Abwasser. In wichtiger Beitrag zum erfolgreichen Gewässerschutz.



► Keine Kläranlage ohne regelmäßige genaueste Laboruntersuchungen. Hier wird festgestellt, ob die Anlage optimal funktioniert und die Anforderungen eingehalten werden.



▼ Nichts ist vergeblich. Jeder Beitrag zur Abwasserreduzierung trägt zur Reinhaltung der Gewässer bei und fördert den Fischreichtum.



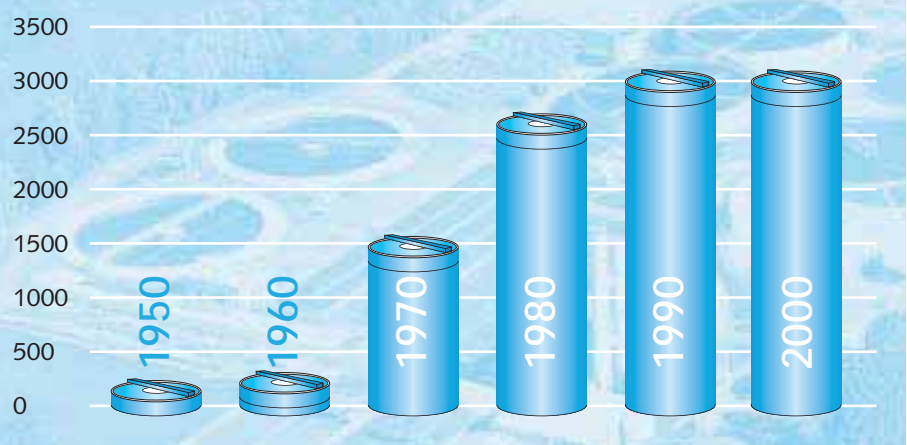
## Nur gereinigtes Abwasser darf zurück in den Wasserkreislauf

Jeder von uns verwandelt im Durchschnitt 50 Kubikmeter Trinkwasser pro Jahr in Abwasser. Gemeinsam mit Gewerbe und Industrie produzieren die Einwohner Bayerns jährlich etwa 1,6 Milliarden Kubikmeter Abwasser – eine Menge, die dem Chiemsee entspricht.

Diese riesige Menge will gereinigt sein. Und oft enthält das Abwasser Substanzen, die die Umwelt schädigen können. Jeder sieht ein, dass Trinkwasser eine gute Qualität haben muss. Kaum einer macht sich aber klar, dass dies auch für das gereinigte Abwasser gelten muss, bevor es in den natürlichen Kreislauf zurückfließt. Die bayerischen Kommunen haben hier eine wichtige Pflicht zu erfüllen, bei der sie vom Freistaat unterstützt werden,

- das Hauptabfallprodukt unserer Gesellschaft von allen unnötigen und gefährlichen Stoffen freizuhalten und der Natur so zurückzugeben, dass unsere Gewässer und ihre Bewohner möglichst wenig beeinträchtigt werden
- und andere Nutzungen möglich bleiben.

Seit 1970 hat sich die Zahl der Kläranlagen in Bayern nochmals verdoppelt: (2004: 2900 Kläranlagen)





## Ziele für die Zukunft

In den vergangenen Jahrzehnten ist die allgemeine Wasserqualität wesentlich verbessert worden. Vor allem verringerte sich der Gehalt an sauerstoffzehrenden organischen Stoffen und Nährstoffen wie Phosphat und Stickstoff im Abwasser erheblich. Seit 1950 wurde die Zahl der Kläranlagen in Bayern von damals 20 auf heute etwa 2900 erhöht. An diese Abwasserentsorgungsanlagen, in denen neben häuslichen auch betriebliche Abwässer gereinigt werden, waren im Jahr 2004 rund 95 Prozent der bayerischen Bevölkerung angeschlossen. Das Abwasser der restlichen fünf Prozent wird derzeit noch in überwiegend mechanisch funktionierenden Kleinkläranlagen gereinigt.

Seit 1975 hat man zum Schutz der Gewässer gezielte Maßnahmen zur Misch- und Regenwasserbehandlung ergriffen. Dazu wurden bisher Regenbecken mit einem Gesamtspeichervolumen von 2,4 Millionen Kubikmetern gebaut.

Ziele in den kommenden Jahren sind u.a.:

- Der Ausbau und die Nachrüstung größerer kommunaler Kläranlagen zur gezielten Nährstoffentlastung der Gewässer sollen abgeschlossen werden.
- Mischwasserbehandlungsanlagen sollen weiter ausgebaut und verbessert, schadhafte Kanäle saniert werden.
- Kleine Ortsteile sollen an kommunale Kläranlagen angeschlossen werden, soweit der Aufwand vertretbar ist. Voraussichtlich wird langfristig das Abwasser von 96 Prozent der Einwohner Bayerns zentral entsorgt.
- Das Abwasser der restlichen 4 Prozent (rund 500 000 Einwohner) wird auf Dauer in Kleinkläranlagen gereinigt. Rund 100 000 Anlagen müssen dazu mit biologischen Behandlungsstufen nachgerüstet werden. Ordnungsgemäß betrieben und sorgfältig gewartet erfüllen sie ihren Zweck im Sinne des Gewässerschutzes.

Eine gesicherte Abwasserentsorgung trägt dazu bei, den Wirtschaftsstandort Bayern zu sichern. Dies entspricht auch den Zielen der Agenda 21 (s. S. 74).

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B .5. .



▲ Baden gehen in Bayerns Flüssen zurzeit überproportional häufiger, in die Zeit durch die Desinfektion von Abwasserleitungen die hygienische Wasserqualität in Fließgewässern verbessert und Badequalität erreicht werden kann.

◀▲ Im Sommer wurde die erste Anlage zur Abwasserdesinfektion in Bayern im Klärwerk der Stadt Bad Reichenhagen in Betrieb genommen. Aufgrund der guten Ergebnisse wurden in einem Sonderprogramm alle größeren Kläranlagen an der Saar südlich von München und an der Loisach mit einer UV-Anlage ausgestattet. Seit der Inbetriebnahme konnte eine erhebliche Verbesserung der Badequalität in der Saar erreicht werden.



# Seen

## *Die Meere an Land*

*s lächelt der See,  
er ladet zum Bade.*

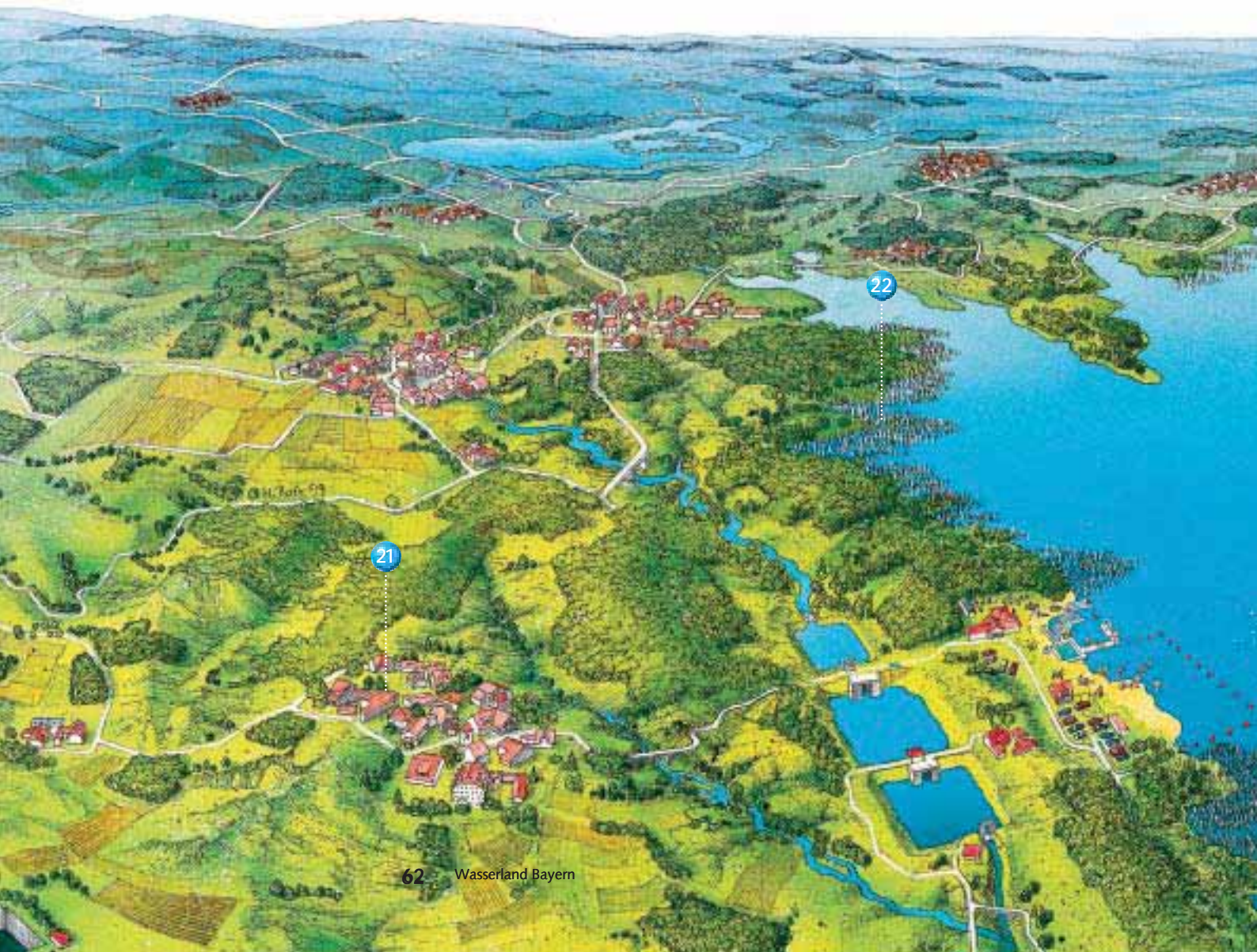
Friedrich v. Schiller

Was wäre Bayern ohne seine Seen? Sie sind nicht nur ökologische Perlen der Landschaft, sondern für den Tourismus in Bayern das große Kapital.

Mit dem Tourismus wachsen allerdings auch die Belastungen der Landschaft und des Naturhaushalts. Zugleich sind Seen, ähnlich wie Meere, oft Endstation für alle möglichen Stoffe.

Um die Seen für den Naturhaushalt Bayerns und als Erholungsgebiete auch für die nachkommenden Generationen zu erhalten, führt die bayerische Wasserwirtschaft ein ganzes Paket von Schutzmaßnahmen durch.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . .





# Seen

## *Die Meere an Land*

*s lächelt der See,  
er ladet zum Bade.*

Friedrich v. Schiller

Was wäre Bayern ohne seine Seen? Sie sind nicht nur ökologische Perlen der Landschaft, sondern für den Tourismus in Bayern das große Kapital.

Mit dem Tourismus wachsen allerdings auch die Belastungen der Landschaft und des Naturhaushalts. Zugleich sind Seen, ähnlich wie Meere, oft Endstation für alle möglichen Stoffe.

Um die Seen für den Naturhaushalt Bayerns und als Erholungsgebiete auch für die nachkommenden Generationen zu erhalten, führt die bayerische Wasserwirtschaft ein ganzes Paket von Schutzmaßnahmen durch.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . .







## „Gute Besserung“ für Bayerns Seen

Die meisten bayerischen Seen sind inzwischen erfreulicherweise nur noch mäßig bis gering mit Nährstoffen belastet. Noch besser: Viele haben sogar wieder eine ausgezeichnete Badequalität.

Dies ist den Ringkanalisationen, aber auch dem Ausbau der Kläranlagen im Einzugsgebiet der Seen zu verdanken. Diese Anlagen erhielten weitere und bessere Reinigungsstufen zur Entfernung der Nährstoffe. So hat sich zum Beispiel der Nährstoffgehalt des Ammer-, Kochel-, Chiem- und Tegernsees nach dem Bau von Abwasseranlagen deutlich vermindert.

Nur noch wenige der größeren Seen sind stark belastet – darunter unter anderem der Simssee, Schliersee, Waginger und Tachinger See. Mit dem Ausbau der Ringkanalisationen wird auch dort eine allmähliche Verbesserung erwartet.

▲ Der Chiemsee hier die rauhen Insel ist nicht nur wegen seiner Bauwerke berühmt, er wird auch wegen seiner Badequalität geschätzt und damit letztlich wegen seiner Ringkanalisation. Sie sorgt für eine gute Wasserqualität und damit für zufriedene Badegäste.



◀ Das Wasser des Königssees im Berchtesgadener Land ist von Natur aus nährstoffarm und glasklar. Solche

oligotrophen Seen sind in Mitteleuropa selten und müssen besonders gut geschützt werden.

21

◀ Ringkanäle halten Abwasser von unseren Seen fern. Sie leiten das Abwasser der Seeanliegergemeinden zur Kläranlage, die meist am Seeablauf gebaut wird.



22 ► Uferbereiche von Seen sind empfindlich und werden durch landwirtschaftliche Aktivitäten mit hohen ökologischen

Vielfalt und mit zahlreichen Funktionen. Sie bedürfen daher unseres besonderen Schutzes.

## Auch Seen brauchen Pflege

Bei der Sanierung hatten bisher die großen Seen Vorrang. Daher ist der Zustand vieler kleinerer Seen noch problematisch. Sie haben meist Schwierigkeiten, einen zusätzlichen Schub an Nährstoffen aus der Landwirtschaft zu verkräften.

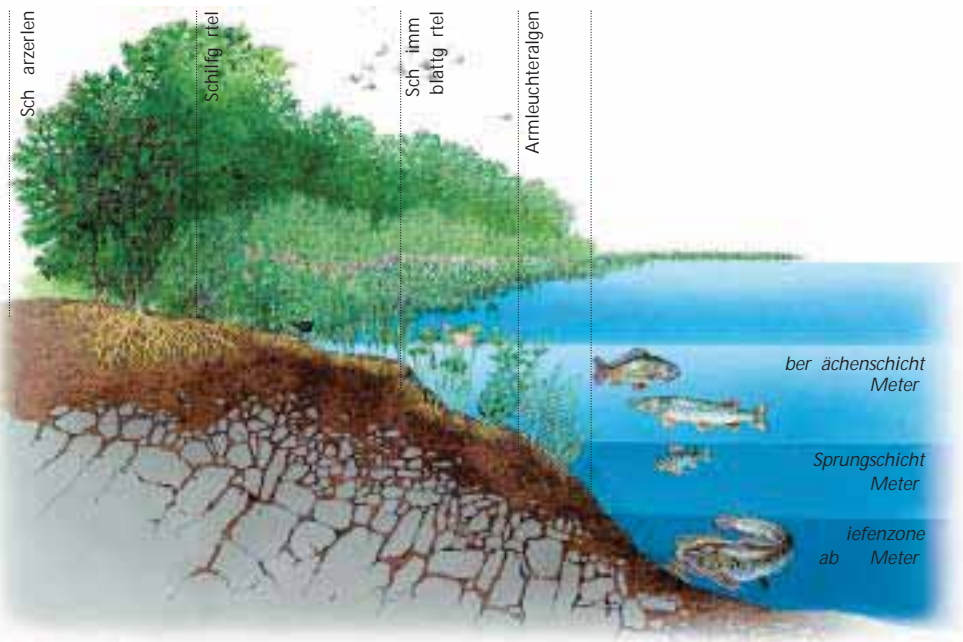
Auch die Wasserqualität kleinerer Seen wird die bayerische Wasserwirtschaft verbessern helfen: Im Rahmen eines Sonderprogrammes von Umwelt- und Landwirtschaftsministerium wurden zwei Pilotprojekte am Abtsdorfer See im Berchtesgadener Land und am Hopfensee in Schwaben begonnen. Sie untersuchen, wie eine regionalspezifische und Gewässer schonende Landbewirtschaftung im Einzugsgebiet von Seen und deren Zuflüssen am besten zu fördern ist. Die Landwirte sollen künftig gezielter und mit weniger Nährstoffen düngen.

Außerdem werden von der bayerischen Wasserwirtschaft für Seen, genau wie für Flüsse auch, Gewässerpflegepläne erstellt. Sie sollen helfen, das Seeökosystem vor Beeinträchtigungen zu schützen, ökologisch wertvolle Uferbereiche zu sichern und die Nutzungen in naturverträgliche Bahnen zu lenken. So können bestimmte Uferbereiche für Erholungszwecke, andere als Schutzgebiete festgeschrieben werden.

Für folgende Seen liegen Gewässerentwicklungs- und Gewässerpflegepläne vor:

- **Regierungsbezirk Oberbayern:**  
Chiemsee, Starnberger See  
(in Bearbeitung),
- **Regierungsbezirk Schwaben:**  
Alpsee, Bannwaldsee,  
Niedersonthofener See, Rottachsee,  
Bayerisches Bodenseeufers,
- **Regierungsbezirk Unterfranken:**  
Ellertshäuser See,
- **Regierungsbezirk Mittelfranken:**  
Altmühlsee.

Neben der Verbesserung der Abwassertechnik gilt auch für Seen wie für Flüsse und Grundwasser, vor allem die diffusen Belastungen erheblich zu reduzieren.



## Wann ist was faul im See?



23 Der Nährstoffgehalt, die so genannte Trophie, ist für die Wasserqualität der Seen entscheidend. Ohne Nährstoffe gibt es kein Leben in den Seen, doch zu viel des

Guten lässt deren Bewohner regelrecht ersticken.

Vor allem Abwassereinleitungen und Düngemittel-Abschwemmungen mit ihren hohen Phosphor- und Stickstoffgehalten lassen den Nährstoffpegel in Seen anschwellen. Dann setzt eine Kettenreaktion ein: Die Algen beginnen zu wachsen. Bald gibt es mehr von ihnen, als Fische und andere Lebewesen verzehren können. Die Algen sterben ab und entziehen, wenn sie verrotten, dem See Unmengen Sauerstoff. Das Wasser wird faulig und trübt sich – im schlimmsten Fall kommt es zum Fischsterben.

Dieser Prozess der Nährstoffübersättigung, die so genannte Eutrophierung (s. S. 50), ist eigentlich ein ganz natürliches Phänomen. Auch ohne menschliche Einwirkung kommt es in den meisten Seen zur Nährstoffanreicherung, die letztlich sogar zur vollständigen Verlandung führen kann. Der Mensch jedoch beschleunigt diesen „Alterungsprozess“ erheblich. Viele Seen wurden so in wenigen Jahrzehnten in einen Zustand der Nährstoffanreicherung versetzt, den sie natürlicherweise erst in Jahrtausenden erreicht hätten. ■



▲ Nährstoffarme Seen mit ihrem klaren Wasser sind Lebensraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Das trübe Wasser nährstoffreicher Seen ist auf das starke Algenwachstum zurückzuführen. Nimmt dieses überhand, kann es zum Umkippen des Sees kommen.



## Talsperren:

### Wasserspeicher für alle Fälle

Die bayerischen Wasserwirtschaftsämter betreiben 23 staatliche Talsperren und Rückhaltebecken und betreuen über 100 private Wasserspeicher. Diese Stauseen schützen vor Hochwasser und verhindern bei Niedrigwasser im Hochsommer, dass die Flüsse austrocknen. Talsperren sichern zudem in Teilen Oberfrankens und Niederbayerns die stetige Versorgung mit Trinkwasser. Die meisten bieten außerdem attraktive Freizeitmöglichkeiten, und an einigen Talsperren wird zusätzlich Wasserkraft gewonnen.

So schützt zum Beispiel die schon in den 50er Jahren gebaute Sylvensteintalsperre das obere Isartal einschließlich der Landeshauptstadt München vor Hochwasser. 1996 wurde dort eine zweite Hochwasserentlastung fertig. Für einen verbesserten Hochwasserschutz der Unterlieger wurde durch eine Dammerhöhung um drei Meter der Rückhalteraum des Speichers um rund 20 Millionen m<sup>3</sup> vergrößert.

Die Trinkwassertalsperre Frauenau sichert die Wasserversorgung in großen Teilen des Bayerischen Waldes. Die Talsperre Mauthaus im Frankenwald versorgt Oberfranken mit Trinkwasser.

Die ältesten staatlichen Wasserspeicher sind nun schon seit mehreren Jahrzehnten in Betrieb. In dieser Zeit haben sich die Sicherheitsanforderungen deutlich erhöht. Daher werden alle Anlagen überprüft und im Einzelfall saniert. Mess- und Kontrolleinrichtungen werden modernisiert und automatisiert und alle Wasserspeicher auf computergestützte Datenverarbeitung umgerüstet.

Für zwei überörtliche Hochwasserspeicher (Sylvensteinspeicher und Froschgrundsee in Oberfranken) wurden zudem rechnergestützte Abflussmodelle entwickelt. Diese werten Niederschlags- und Abflussdaten aus und sind damit wichtige Entscheidungshilfen zur optimalen Speichersteuerung. Derartige Hilfen sollen künftig auch für andere, besonders schwierig zu steuernde Hochwasserrückhaltebecken entwickelt werden.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B 15.

▼ Bayerns höchster Staudamm, die Trinkwassertalsperre Frauenau. Bild ganz unten. Bild unten während des Befüllens, sichert die Wasserversorgung im Bayerischen Wald.



▲ Natur aus zweier Hand: die eintägigen Wasserflächen von Talsperren bieten Platz für Biotop Altmaulsee mit einem Schutzgebiet für Wasservögel.



▼ Pack die Badehose ein. Die Badegewässer werden während der Badesaison durch die Gesundheitsabteilung beim Landratsamt überprüft. Bei der Überprüfung

der Gewässer steht der Schutz vor Gesundheitsgefährdung durch Krankheitserreger im Vordergrund. Berpft wird dazu die Anzahl der Bakterien.



## Treffpunkt See

neue und alte Erholungsziele locken Touristen

24 Dank konsequenter Sanierung und Vorsorge sind heute alle großen bayerischen Seen als Badegewässer ausgewiesen.

Ihr Reiz als Freizeit- und Erholungsziel hat in Deutschlands Urlaubsland Nummer eins auch für die Wasserwirtschaft eine große Bedeutung. So wird bereits bei der Planung und Gestaltung künstlicher Seen – wie Talsperren, Rückhaltebecken und Baggerseen – von der Wasserwirtschaft darauf hingewirkt, dass es Möglichkeiten für die Erholung gibt.

Bestes Beispiel ist die völlig neu geschaffene Seen-Landschaft im Rahmen der Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz-Main-Gebiet (s. S. 11). Mit Altmühlsee, Igelsbachsee, Kleinem Brombachsee, Brombachsee und Rothsee wurde für das fränkische Städtedreieck Nürnberg-Fürth-Erlangen eine neue, attraktive Naherholungs- und Freizeitlandschaft geschaffen – vergleichbar mit den bayerischen Voralpenseen für den Großraum München. Ähnliches gilt für das neue Oberpfälzer Seenland, das aus den ehemaligen Braunkohletagebaugruben bei Schwandorf entsteht.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B . . .

### Badespaß in bayerischen Seen

Sicher: Wir alle stellen immer höhere Nutzungsansprüche an die Natur. Damit Seen aber naturnah erhalten und so für Touristen attraktiv bleiben, sind Schutzmaßnahmen



▲ Seen sind nicht nur Edelsteine unserer Landschaft. Sie sind auch ein Paradies für Segler und andere Wassersportler.

men unabdingbar. Dazu gehören vor allem umweltschonende Verkehrerschließung sowie Infrastruktur zur Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.

22 Auch müssen Schutzzonen für die Tier- und Pflanzenwelt ausgewiesen werden, die für Motorbootfahrer, Surfer, Segler und Angler tabu sind. Ein gut beschildertes Wegenetz um den See sollte Erholung Suchende leiten und sie abhalten, querfeldein auf Entdeckung zu gehen.

Diese und viele andere, auch sehr individuelle Maßnahmen helfen, Seen als ökologisches Kleinod und Urlaubermagnet zu erhalten. Damit das alles von Erfolg gekrönt ist, muss allerdings jeder von uns mitmachen. Belohnung für die Anstrengung winkt reichlich: die schönsten naturbelassenen Seeufer etwa. Wasser, in dem man schwimmen kann, ohne einen Hautausschlag zu riskieren. Und schmackhafte Fische aus dem See, die frei von Schadstoffen sind.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel B .5. . . .

▲ Nachhaltige Nutzung eines Sees heißt auch, dass manche Zonen für die Freizeitnutzung tabu bleiben müssen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen.



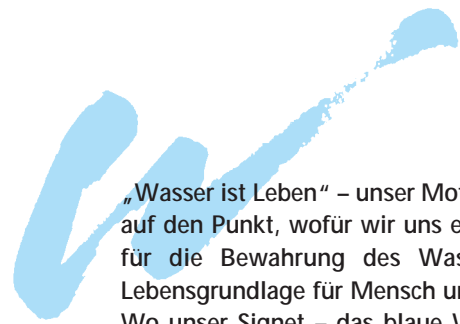
# Wasserwirtschaft in Bayern

*Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung  
hört dem firs Wasser*

*Die Bürger einer Stadt können verlangen,  
daß die Brunnen laufen und daß Wasser  
genug da sei, aber höher es zu nehmen,  
das ist des Rohrmeisters Sache.*

Johann Wolfgang von Goethe

► Der Starnberger See und die  
Gaststätte Hemhofer  
Seenplatte.



„Wasser ist Leben“ – unser Motto bringt auf den Punkt, wofür wir uns einsetzen: für die Bewahrung des Wassers als Lebensgrundlage für Mensch und Natur. Wo unser Signet – das blaue W – auch auftaucht, möchten wir Sie auf diese grundlegende Arbeit aufmerksam machen und als Partner für den Schutz des Wassers gewinnen.

## Ziele und Leitlinien

Das Wasser für morgen zu sichern, ist das oberste Ziel der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung. Die wichtigste Leitlinie zur Erfüllung dieser Aufgabe ist nachhaltiges Wirtschaften. Das heißt: Unser „Lebensmittel Nummer 1“ darf nicht aus-



▼ *ntakte e ässer und naturnahe Landschaften zu erhalten, ist nicht nur eine Aufgabe der Wasser irtschaft, sondern auch ein ebot f r jeden B rger.*

gebeutet, es muss im Kreislauf der Natur nachhaltig bewirtschaftet und für die kommenden Generationen gesichert werden. *Auf vieles erden ir verzichten k nnen, auf sauberes Wasser nicht.*

Damit unser Wasser auch in Zukunft nutzbar bleibt und seine ökologischen Funktionen im Naturhaushalt erfüllen kann, müssen wir heute vorsorgen und die folgenden Ziele im Auge behalten:

- **Wir dürfen** nicht mehr Wasser zur Nutzung entnehmen, als sich im Wasserkreislauf erneuert.
- **Wir können** es nicht verantworten, mehr Schadstoffe in den Wasserkreislauf einzutragen, als er durch die natürliche Regenerationskraft bewältigen kann.
- **Wir müssen** durch innovative Ideen und Techniken weiter Wasser einsparen, aber auch mit den übrigen nicht erneuerbaren Ressourcen – der fossilen Energie, den anderen Bodenschätzen, mit Raum und Fläche – sparsam und schonend umgehen.
- **Wir sollten** ein neues Wasserbewusstsein entwickeln, Verantwortung übernehmen und unser Konsumverhalten gründlich überdenken.

Überdenken heißt umdenken und erkennen, dass weniger Konsum mehr sein kann – mehr für die Natur, mehr Lebensqualität für uns und für zukünftige Generationen.

Jeder Einzelne, jede Kommune und jedes Unternehmen hat unterschiedliche Nutzungsansprüche an das Wasser, und nicht immer lassen sich unsere Wünsche mit dem Umweltschutz in Einklang bringen. Aufgabe der bayerischen Wasserwirtschaft ist es, die Nutzung der Ressourcen so zu regeln und zu kontrollieren, dass es der Allgemeinheit und jedem von uns dient, ohne dass der Wasserhaushalt Schaden leidet.

Diese Ziele verfolgt die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung seit über 200 Jahren und heute mit zunehmendem Erfolg. Unser Lebensstandard hängt unmittelbar von der Verfügbarkeit des Wassers ab. In Verbindung mit einer funktionierenden (Wasser-) Infrastruktur sichert die Wasserwirtschaftsverwaltung langfris-



tig die Grundlagen unserer Lebensqualität. Wasser ist nicht nur als Trinkwasser und für die Produktion vieler Wirtschaftsgüter unverzichtbar. Die steigende Komplexität der vielfältigen Wassernutzungen und der Wasserbewirtschaftung erfordert jedoch nicht nur Leistungen des Staates; gefragt sind unser Verantwortungsgefühl und unsere Bereitschaft zum Mitmachen, wenn es darum geht, Wasser zu sparen, Wasser zu schützen und uns so zu verhalten, dass die Wasservorräte für zukünftige Generationen bewahrt werden.



## Wasserschutz und nachhaltige Nutzung

Um einwandfreies Wasser für alle auf Dauer zu sichern, müssen die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung, die Kommunen und nicht zuletzt alle gesellschaftlichen Gruppen sowie jede Bürgerin und jeder Bürger gemeinsam folgende Schritte einer nachhaltigen Nutzung verwirklichen:

- Der *Wasserkreislauf* ist umfassend zu beobachten, um nachteiligen Veränderungen rechtzeitig vorbeugen oder rasch begegnen zu können.
- Die begrenzte *Selbstreinigungskraft* der Gewässer muss erhalten, verbessert und bei Nutzungen berücksichtigt werden.

▲ *achthaltige Wasser irtschaft muss in enerationen denken und das Wasser f r unsere Kinder sichern.*



## Die Hauptziele der Wasserwirtschaft

- Das Wasser als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tier und Pflanze schützen
- Dem Menschen eine verantwortungsvolle Nutzung des Wassers ermöglichen
- Vor den Gefahren des Wassers schützen



► Nachhaltige Nutzungsformen nach den Richtlinien der Agenda 21 erfordern oft die Akzeptanz vieler Beteiligter, gerade in den Kulturlandschaften Bayerns. So müssen sich etablierte landwirtschaftliche Nutzung und Erholung nicht ausschließen.

- Wasser soll *schonend und sparsam* genutzt werden, um seine Erneuerung im Wasserkreislauf zu sichern.
- *Stoffeinträge*, die den Wasserhaushalt belasten, sind konsequent zu vermeiden, wenigstens aber zu verringern – bis zum vollkommenen Verzicht auf die Anwendung gefährlicher Stoffe.
- Das *Grundwasser* ist flächendeckend in möglichst natürlichem Zustand zu erhalten.
- *Brauchwasser* soll vorrangig aus oberirdischen Gewässern gewonnen werden.
- *berirdische Gewässer*, Auen und Talräume müssen als vernetzte Ökosysteme möglichst naturnah erhalten und entwickelt werden.
- *natürliche Abflüsse* sind zu erhalten und extreme Niedrig- und Hochwasser auszugleichen.
- Die *Rückhalte- und Speicherfähigkeit* der Landschaft soll gefördert werden.
- Der *Hochwasserschutz* muss durch natürlichen Rückhalt, technische Schutzmaßnahmen und weitergehende Vorsorge zur Reduzierung des verbleibenden Schadenspotenzials verbessert werden.
- Und schließlich sind die *wasserwirtschaftlichen Ziele* gegenüber konkurrierenden Nutzungen zu berücksichtigen. Das muss ganz besonders in Trinkwassereinzugsgebieten und Überschwemmungsgebieten geschehen, zum Beispiel durch Vorrang- und Vorbehaltsgebiete in der Regionalplanung.

## Prinzipien aus Verantwortung

### Die wasserwirtschaftlichen Grundsätze

Nachhaltiges Wasser-“wirtschaften“ heißt: dauerhafte Sicherung des Wassers als Lebensgrundlage des Menschen und als natürlichen Lebensraum. Als *Vorsorgeprinzip* ist dies einer der Grundsätze der Wasserwirtschaft in Bayern.

Zudem wendet die bayerische Wasserwirtschaft konsequent das *Verursacherprinzip* an: Jeder, der Wasser nutzt und Abwasser erzeugt oder den Wasserhaushalt sonst belastet, muss Schutz- und Vorsorgemaßnahmen ergreifen und die Kosten dafür übernehmen.

Wenn es um das Wasser geht, wird verantwortliches Handeln zur Aufgabe aller. Staatliche Umweltpolitik und Gesetzgebung alleine können die anstehenden Probleme nicht lösen, denn die Zusammenhänge werden immer komplizierter. Die problematischsten Belastungen für unsere Gewässer stammen heute aus flächenhaften Quellen. Diffus über das Land verteilt, gelangen sie über Luft und Boden ins Wasser.

Die Verursacher – Produzenten und Konsumenten – sind wir alle: Landwirte und Autofahrer genauso wie Urlauber und Unternehmer, Sportler, Hausfrauen und -männer. Nur gemeinsam – nach dem *Kooperationsprinzip* – gelingt es uns, für den Schutz unserer Gewässer zu sorgen.





## Aufgaben und Dienstleistungen

ull Service f r das Wasserland Bayern

### Gewässerkundlicher Dienst

Der gewässerkundliche Dienst untersucht regelmäßig die Situation der oberirdischen Gewässer und des Grundwassers hinsichtlich Wasserqualität und -menge. Nur mit den so gewonnenen Informationen kann überhaupt staatliche Daseinsvorsorge und eine nachhaltige Entwicklung der Gewässer gewährleistet werden ( s. S. 15 „Dem Wasser auf den Grund gehen“).

### Wasserforschung

Die praxisbezogene Grundlagenforschung untersucht die Gewässerökologie und die Reinhaltung des Wassers.

Vor allem wird die Gewässerbelastung durch spezielle Schadstoffe und ihre Wirkung auf die Lebensgemeinschaften im Wasser ermittelt. Aber auch Grundlagenuntersuchungen zum Artenschutz für Renaturierungen und Wiederbesiedelungen mit gefährdeten Fischarten gehören zu den Aufgaben der Wasserforschung.

### Wasserwirtschaftliche Planung

Durch großräumige wasserwirtschaftliche Planung lassen sich fachübergreifend und langfristig Strategien zur nachhaltigen Nutzung und Bewirtschaftung des Wasser- und Naturhaushalts entwickeln.

Aus den Ergebnissen der Grundlagenermittlung werden zunehmend komplexere und großräumigere, ja sogar globale ökologische Zusammenhänge erkannt. Die wasserwirtschaftliche Planung muss daher verstärkt die Zusammenhänge des Wasserkreislaufs mit anderen Stoffkreisläufen berücksichtigen und gesellschaftliche Entwicklungen beachten. Denn Siedlungsmaßnahmen und Gewerbestruktur, Landnutzung, Verkehr oder Erholung wirken sich unmittelbar auf den Wasser- und Naturhaushalt aus.



### Staatlicher Wasserbau

Die staatliche Wasserwirtschaftsverwaltung ist für den Ausbau und die Unterhaltung der Gewässer I. Ordnung zuständig. Dabei handelt es sich um die großen, überregional bedeutenden Flüsse mit einer Gesamtlänge von 4200 Kilometern sowie um alle größeren Seen mit einer Gesamtfläche von 270 Quadratkilometern. Die Ziele dabei sind

- natürliche oder möglichst naturnahe Fluss- und Auenlandschaften zu erhalten oder zu entwickeln,
- die Vitalität der Gewässerökosysteme durch Renaturierungs- und Unterhaltungsmaßnahmen zu verbessern,
- notwendige Ausbaumaßnahmen zur Schadensabwehr an Ufern und Gewässersohle, die sich am Gewässerleitbild orientieren, durchzuführen sowie
- technischen Hochwasserschutz für Siedlungsflächen, wo nötig, zu errichten.

Die gleiche Aufgabe erfüllt die Wasserwirtschaftsverwaltung im Auftrag und auf



▲ Die Dienstleistungen der Wasser irtschaft sind umfassend und vielfältig. Sie reichen von der e ässer ber achung Bild oben rechts biologisches Alarmsystem mit ebramuscheln bis zum staatlichen Wasserbau und dar ber hinaus.

▼ Die Wasserwirtschaft ist immer um die beste Lösung für das Wasser bemüht. In vielen Fällen werden zur Entscheidung Sachverständige einbezogen.



Kosten der Bezirke an den regional bedeutenden Fließgewässern (Gewässer II. Ordnung) mit 4800 Kilometern Flusslänge. Für alle übrigen Gewässer (Gewässer III. Ordnung) sind die Gemeinden verantwortlich. Ihnen stehen die Wasserwirtschaftsämter mit Rat und Tat zur Seite.

## Sachverständigentätigkeit

Die Wasserwirtschaftsämter sind amtliche Sachverständige in den wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren. In anderen Verfahren, wie zum Beispiel zur Planfeststellung oder Raumordnung, vertreten sie als Träger öffentlicher Belange die Interessen des Wassers – und damit auch das Gemeinwohl. In schwierigen Fällen ist das Bayerische Landesamt für Umwelt, in einfacheren Fällen die fachkundige Stelle im örtlichen Landratsamt zuständig. Ein Teil dieser Aufgaben wird seit 1994 auch von anerkannten privaten Sachverständigen in der Wasserwirtschaft wahrgenommen.

## Gutes Wasser für wenig Geld

Staatliche Zuschüsse sorgen für niedrige Wassergebühren

Seit Beginn der 50er Jahre hat die staatliche Förderung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen wesentlich zu einer leistungsfähigen Infrastruktur und zur Reinhaltung der Gewässer beigetragen.

Der Freistaat Bayern unterstützte von 1990 bis 2004 die Städte und Gemeinden bei der Wasserversorgung mit etwa 910 Millionen € (Investitionsvolumen 2,0 Milliarden €) und bei der Abwasserentsorgung mit ca. 4,2 Milliarden € (Investitionsvolumen 9,9 Milliarden €). Die Investitionen des Freistaates sichern nicht nur die flächendeckende Nutzung des Wassers, sie schaffen auch Arbeitsplätze. Ziel staatlicher Förderung ist es, gleichwertige Lebensverhältnisse in allen Teilen des Landes zu schaffen.

Aufgrund der hohen staatlichen Zuschüsse können die bayerischen Gemeinden im Vergleich zum Bundesdurchschnitt die niedrigsten Gebühren erheben. Der mittlere Wasserpreis liegt bei € 1,20, die mittlere Abwassergebühr bei etwa € 1,50 je Kubikmeter.

Auch für den Ausbau und die Unterhaltung der Gewässer sowie den Hochwasserschutz gibt es finanzielle Anreize für Bezirke und Gemeinden. Dabei erhalten ökologisch orientierte Maßnahmen einen Bonus. In diesen Bereich investiert

## Technische Gewässeraufsicht



Die Gewässer- und Anlagenüberwachung kontrolliert stichprobenhaft ca.

- über 10 000 Wasserfassungen der öffentlichen Wasserversorgung,
- fast 4000 amtlich festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete,
- 2900 Einleitungen aus kommunalen Abwasseranlagen,
- 1500 Industrie- und Gewerbebetriebe, die Abwasser in die Kanalisation einleiten (Indirekteinleiter),
- 700 Betriebe, die gereinigtes Abwasser direkt in Gewässer einleiten (Direkteinleiter),
- 4200 Wasserkraftanlagen,
- ca. 100 000 Kilometer Gewässer, davon
- 4200 Kilometer Gewässer I. Ordnung (große, überregional bedeutende Flüsse und Seen),
- 4800 Kilometer Gewässer II. Ordnung (regional bedeutende Fließgewässer und Seen),
- 23 staatliche Talsperren und Hochwasser-Rückhaltebecken
- sowie sonstige Objekte (zum Beispiel Gewerbebetriebe, die mit Wasser gefährdenden Stoffen umgehen).



der Freistaat Bayern derzeit etwa 20 Millionen € im Jahr.

Die Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen bleibt eine Daueraufgabe. Förderschwerpunkt ist dabei der ländliche Raum, der noch infrastrukturellen Nachholbedarf hat und zugleich wichtige ökologische Ausgleichsfunktionen im Wasserhaushalt übernehmen muss.

### Wissen für die Zukunft

*Öffentlichkeitsarbeit fördert nachhaltiges Handeln*

Umweltschutz beginnt im Herzen, reift im Kopf und bewährt sich in Taten.

In unserer freiheitlich orientierten Gesellschaft genügt es nicht, den Schutz der Umwelt gesetzlich zu verordnen. Die Ziele einer nachhaltigen Umweltpolitik müssen vielmehr im Bewusstsein der Öffentlichkeit verankert sein. Voraussetzung dafür sind Wissen und Verständnis für die komplexen Zusammenhänge unseres ganzen Lebens, weit über die speziellen Fragen des Wasserhaushalts hinaus. Eigenverantwortliches Handeln ist gefragt. In der Umweltpolitik verfolgt Bayern das Ziel, die gemeinsame Verantwortung zu stärken und den hoheitlichen Einfluss abzubauen. Die Devise für das 21. Jahrhundert heißt:

„Mehr Bürger, weniger Staat“.

Dazu brauchen die Bürgerinnen und Bürger Information. Öffentlichkeitsarbeit ist deshalb äußerst wichtig für die Wasserwirtschaftsbehörden. Auch neue Medien wie das Internet werden hierfür genutzt (Adresse: [www.wasser.bayern.de](http://www.wasser.bayern.de)).

Ganz besonders wollen wir Kinder und Jugendliche ansprechen: Der Schutz unseres wichtigsten Lebensmittels und unserer Umwelt wird bald in ihrer Hand liegen. Wenn wir sie heute über alle Wasserprobleme informieren, werden sie morgen Partner für die Zukunft sein; und je mehr sie wissen, desto weniger Fehler werden sie machen.



▲ Wasserwirtschaft ist immer langfristig orientiert. Wir denken in Generationen, nicht in Wahlperioden. Die Jugend, die Wassernutzer von morgen, einbeziehen, ist besonders wichtig.

### Wir beraten in allen Wasserfragen

Die bayerische Wasserwirtschaft ist auch Ihr Partner



Experten aus allen „Wasser“-Bereichen stehen Ihnen für Ihre Fragen und Probleme zur Verfügung – Biologen, Ingenieure, Chemiker, Geologen, Landschaftspfleger, Informatiker, Meteorologen und, und, und.... Hilfsbereit, fachkompetent und unbürokratisch stehen Bayerns Wasserspezialisten den Bürgerinnen und Bürgern, Gemeinden, Verbänden und Unternehmen Rede und Antwort. Wir beraten Sie und helfen Ihnen, individuelle und nachhaltige Lösungen zu finden.

Wer für Ihr ganz spezielles Anliegen zuständig ist, erfahren Sie auf Seite 89 oder bei Ihrem zuständigen Wasserwirtschaftsamt. ■

▲ Kommunikation ist ein wichtiger Bestandteil unserer Aufgabenbereiche, die in Beziehung des Bürgers ein wichtiges Ziel. Wir tun dies mit Gesprächen, Vorträgen, im Internet, mit Informationsbroschüren und Ausstellungen.

# Die Agenda 21

Wegweiser für eine nachhaltige Wasserwirtschaft

*Nachhaltig ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.*

Abschlussbericht der  
Brundtland-Kommission 1987,  
der auch die UN-Konferenz von Rio 1992  
wesentlich beeinflusst hat

## Global denken und handeln

### Die Wasserpolitik der Vereinten Nationen

Jeder Staat, jede Region ist in den globalen Wasserkreislauf eingebunden. Längst nicht allen geht es so gut wie dem wasserreichen Bayern. Weltweit betrachtet, brachten uns die Bevölkerungsexplosion und eine häufig verfehlte Wasserpolitik an den Rand einer Süßwasserkrise. Der ständig steigende Wasserbedarf für die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen (s. Kasten S. 76) führt zu akutem Wassermangel. Es drohen Kriegsgefahr durch zwischenstaatliche Wasserkonflikte und die Zunahme wasserbedingter Krankheiten.

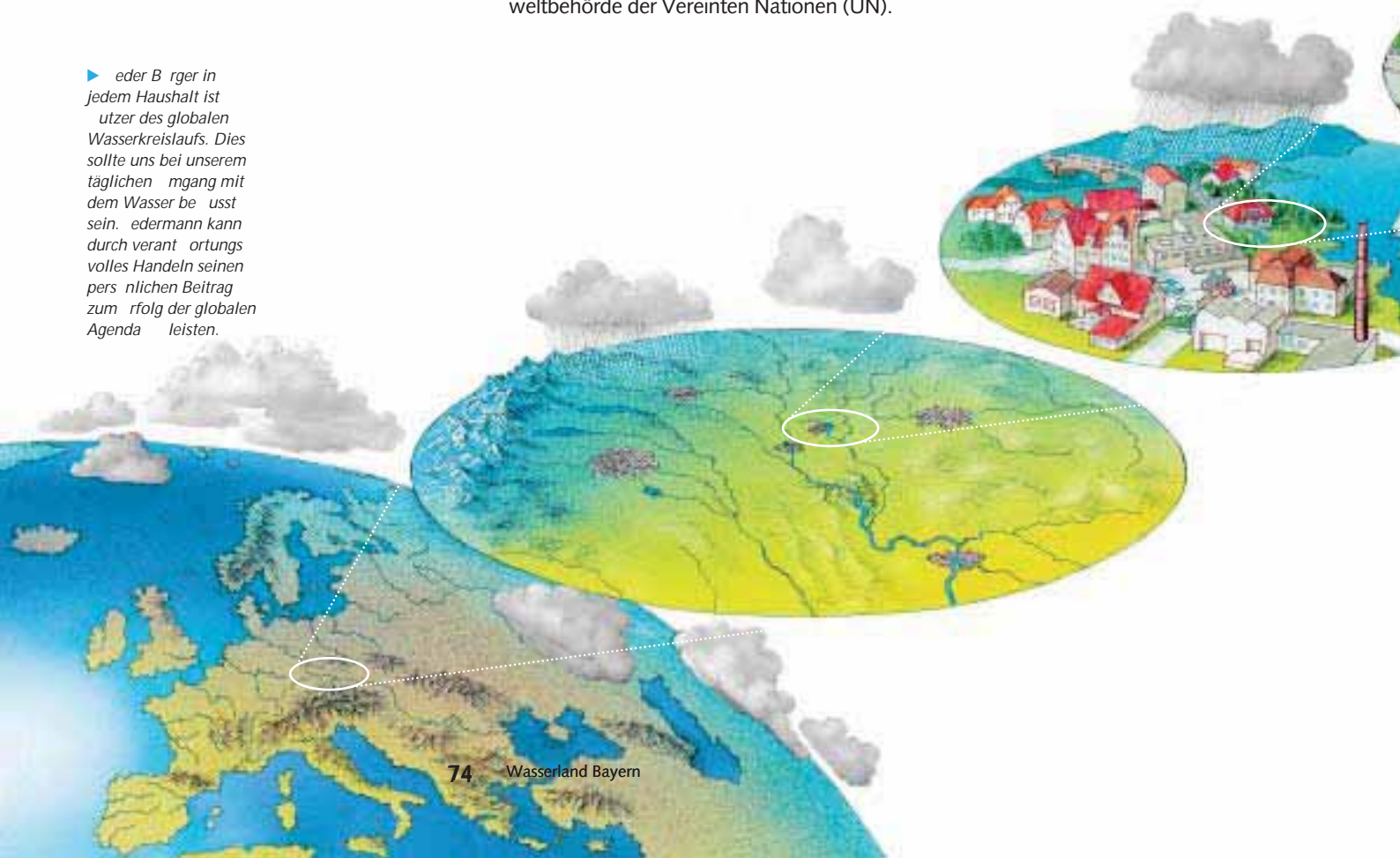
Eine weltweite Wasserpolitik ist daher zentrale Aufgabe des United Nations Environmental Program (UNEP), der Umweltbehörde der Vereinten Nationen (UN).

### ● Die Konferenz von Rio – ein Silberstreif am Horizont

Auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro haben 179 Staaten die Agenda 21 unterzeichnet und sich erstmals darauf verständigt, eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung auf der Erde anzustreben. Damit bekannten sie sich ausdrücklich zu ihrer globalen Verantwortung.

Seit der Rio-Konferenz wurde zwar noch keines der globalen Umweltprobleme gelöst – Rio war dennoch nicht umsonst. Es war der Beginn einer neuen Entwicklung, einer neuen Hoffnung auf einen zukunftsfähigen Weg der Menschheit in das nächste Jahrtausend. In Rio begann eine neue Partnerschaft der Staaten, der gesellschaftlichen Gruppen und der Verwaltungen, die ihre Auswirkungen in der internationalen Zusammenarbeit zeigt. Seit 1992 fanden mehrere UN-Gipfelkonferenzen statt, bei denen die Ziele der Agenda 21 vertieft wurden. Im September 2002 fand in Johannesburg der 2. Weltgipfel über nachhaltige Entwicklung „Rio+10“ statt.

► Jeder Bürger in jedem Haushalt ist Nutzer des globalen Wasserkreislaufs. Dies sollte uns bei unserem täglichen Umgang mit dem Wasser bewusst sein. Jedermann kann durch verantwortungsvolles Handeln seinen persönlichen Beitrag zum Erfolg der globalen Agenda leisten.





▼ *Wasserschutz und damit Naturschutz geht uns alle an. Das Recht der Nutzung geht einher mit der Pflicht zum Schutz. Die Agenda weist uns hier den Weg.*

Die Rio-Konferenz hat einen weltweiten Prozess der Agenda 21-Umsetzung auf nationaler und lokaler Ebene in Gang gesetzt. Letztlich besteht die Welt aus der Summe ihrer einzelnen Regionen. Deswegen sind lokale Agenden unverzichtbar für den globalen Fortschritt.

Der falsche Umgang mit dem Wasser geschieht oft nicht aus Absicht, sondern aus Unwissenheit. Daher ist eine weltweite Aufklärung der Öffentlichkeit über den richtigen Umgang mit unserer unersetzlichen Lebensgrundlage besonders wichtig – in Entwicklungsländern wie in Industrienationen.

Der eingeschlagene Weg muss konsequent verfolgt werden. Hiervon können kein Staat, kein Land, keine Region ausgenommen werden. Da die Umweltprobleme miteinander vernetzt sind, können globale und nationale Aufgaben nur im Verbund angegangen werden. Die Industriestaaten als größte Mitverursacher weltweiter Umweltbelastungen sind hierbei besonders in die Pflicht genommen. Gerade Deutschland als eines der wirt-



schaftsstärksten Länder muss sich in der weltweiten Umwelt- und Entwicklungspolitik besonders engagieren. Bayern wird auf vielfältige Weise das globale Aktionsprogramm zum „guten Umgang mit Wasser“ unterstützen – durch internationale Zusammenarbeit, Wissens- und Technologietransfer und letztlich Bayerns „Vorbildfunktion“ für andere Regionen der Erde.

## ● Die Wasserziele von Rio: eine Botschaft an die Welt

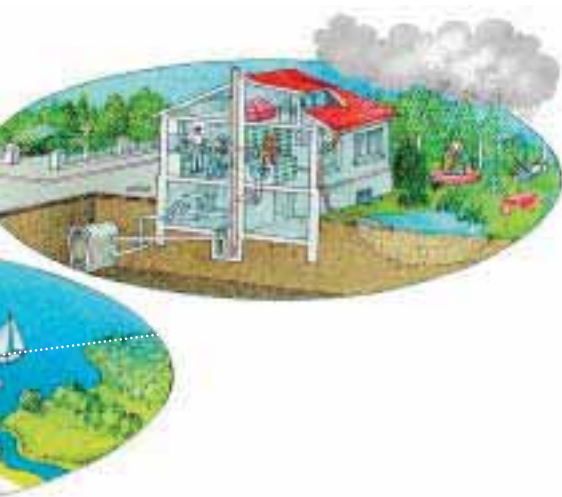
Das Kapitel 18 der Agenda 21 von Rio widmet sich dem „Schutz der Güte und Menge der Süßwasserressourcen“. Die darin genannten Arbeitsbereiche sind auch für die bayerische Wasserwirtschaft von Bedeutung:

- Planung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen,
- Abschätzung der nutzbaren Wasserreserven,
- Schutz des Wassers und der Gewässer,
- Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung,
- Planung für eine nachhaltige Wassernutzung in Städten und auf dem Land,
- Wassernutzung für eine nachhaltige Lebensmittelerzeugung und
- Untersuchung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Wasserressourcen.

## Die Agenda 21 – das unbekannte Wesen



Der Begriff *Agenda* bedeutet sinngemäß: „Was zu tun ist!“ Die Agenda kennzeichnet das neue Jahrhundert. Die Agenda ist also, vereinfacht gesagt, die Tagesordnung oder das Aktionsprogramm für unsere Zukunft. Sie gibt Richtlinien für eine nachhaltige, zukunftsfähige Entwicklung von Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Nachhaltigkeit bedeutet: Solidarität innerhalb der Gesellschaft, zwischen den Gesellschaften der Erde, vor allem zwischen armen und reichen Ländern und zwischen heutigen und künftigen Generationen. ■



## Die globale Krise

rink asser ird elt eit knapp

Wasser, Wirtschaftsgut und Lebensmittel zugleich, ist auf der Erde ungleich verteilt. In vielen Regionen wird sauberes Wasser immer knapper – als Trinkwasser, in der Landwirtschaft oder für die Industrie. Der steigende Verbrauch zur Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen, die explosionsartig wachsende Bevölkerung und die im Zusammenhang damit zunehmende Wasserverschmutzung führen zu einer dramatischen Entwicklung. Seit 1950 hat sich der Wasserverbrauch auf der Erde verdreifacht. Er betrug 1993 die unvorstellbare Menge von 4340 Kubikkilometern – das entspricht 4 340 000 000 000 000 Litern oder der 90-fachen Wassermenge des Bodensees. Die Folge: Die verfügbare Wassermenge pro Kopf und Jahr nimmt weltweit ab. Bereits heute können 26 Länder der Erde ihren Trinkwasserbedarf nicht mehr selbst decken – nicht nur arme wie Burundi oder Ruanda, sondern auch reiche wie die Niederlande oder Singapur.

In Äthiopien stehen einem Menschen am Tag nur zehn Liter Wasser zur Verfügung – zum Vergleich: Ein Deutscher verbraucht im Schnitt täglich 129 Liter, ein Nordamerikaner sogar 380 Liter.

### Wasserbedarf pro Kopf und Tag:

3 l	Existenzminimum
40 l	Ziel der Agenda 21 von Rio für die Grundversorgung
129 l	Durchschnitt in Deutschland
bis zu 500 l	im Luxushotel

Drei große Problemfelder zeichnen sich ab:

#### ● Wasserknappheit und Kriege

Wegen der Verknappung der kostbaren Ressource in vielen Teilen der Welt drohen internationale Konflikte – hier tickt eine Zeitbombe! Besonders im Nahen Osten ist

Wasser ein hochsensibles Thema. Internationale Beobachter befürchten dort eher Kriege ums Wasser als um Erdöl.

#### ● Wasserverbrauch und Ernährung

Besonders kritisch ist der Zusammenhang zwischen Wasserknappheit und Nahrungsmittelproduktion in den Entwicklungsländern: 70 Prozent des globalen Wasserverbrauchs werden schon jetzt für die Landwirtschaft genutzt. Bevölkerungswachstum,

Wassermangel und zunehmende Wasserverschmutzung führen dazu, dass sich die Ernährungssituation in den Entwicklungsländern alarmierend verschlechtert.

#### ● Wasserverschmutzung und Gesundheit

Das Recht auf Wasser ist ein Menschenrecht, doch längst kann in vielen Ländern der Erde nicht mehr genügend sauberes Wasser bereitgestellt werden.

Schon heute leben rund zwei Milliarden Menschen ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser und in ungenügenden sanitären Verhältnissen. Weltweit werden nur fünf Prozent der Abwässer gereinigt. Die Folge: Jeder zweite Mensch in den Entwicklungsländern leidet an einer wasserbedingten Krankheit – Durchfall, Typhus, Cholera, Gelbfieber, Malaria, Bilharziose .... Fünf Millionen Menschen sterben jährlich durch Verunreinigungen und Keime im Trinkwasser.

36 Milliarden Dollar pro Jahr würde es laut dem renommierten World Watch Institute in Washington kosten, allen Menschen sauberes Trinkwasser und ausreichende Sanitäranlagen zu bieten und ihr Abwasser hygienisch zu beseitigen. Deutschland und Bayern haben hier nicht nur die Pflicht, sondern auch die Chance, als ein Staat mit hohem Wasser-Know-how zukunftsweisende Lösungen zu entwickeln, zu vermitteln und zu exportieren. ■



## Die Bayern-Agenda 21 – eine Vision nimmt Formen an

Die Bayern-Agenda 21 fasst – dem Appell der UNO folgend – die Leitvorstellungen der Bayerischen Staatsregierung für die nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung des Landes zusammen. Sie setzt Ideen und Vorschläge des globalen Ziel- und Wertekatalogs von Rio spezifisch für Bayern um.

Viele der genannten Ziele sind für die bayerische Wasserwirtschaft nicht neu: Schon seit 200 Jahren arbeitet sie nachhaltig orientiert und sorgt für die zukünftigen Generationen vor.

Dennoch bleibt noch viel zu tun. Zu den Zielen, Konzepten und Maßnahmen, mit denen sich die bayerische Wasserpolitik künftig befassen will, gehören zum Beispiel die Förderung einer gewässerträglicheren Landwirtschaft und die Reduzierung der diffusen Stoffeinträge in die Gewässer.

### Der Weg zur Nachhaltigkeit

Zwei Strategien führen zu einer nachhaltigen Nutzung des Wassers:

- die enge Zusammenarbeit der Staatengemeinschaft weltweit und
- das Engagement im Kleinen vor Ort.

Hier helfen die kommunalen Agenden weiter, abstrakt erscheinende, international formulierte Zielsetzungen vor Ort praktisch umzusetzen.

Denn so sehr der Satz auch strapaziert wurde, er stimmt nach wie vor: Global denken und lokal handeln – beides muss Hand in Hand gehen. Nur so können wir eine lebenswerte Zukunft sichern.



► in öffentlicher Wasser-  
hahn im Zentrum der  
ro Stadt Atyrau in  
Kasachstan versorgt die  
in ohner mit Wasser.  
nterst tzt durch einen

Wassere perten des  
W untersucht ein  
eam der Vereinten  
ationen  
vorrangige m eltpro  
bleme in dieser Region.

## Bayern engagiert sich weltweit

Auch der Freistaat Bayern setzt sich für eine gemeinsame Wasserpolitik in Europa ein: Der Freistaat arbeitet in den internationalen Kommissionen zum Schutz des Rheins, der Elbe, der Donau und des Bodensees mit, er ist Mitglied der ARGE (Arbeitsgemeinschaft) Alp und der ARGE Alpen-Adria.

Doch sieht Bayern seine Rolle in der Umweltpolitik der internationalen Staatengemeinschaft nicht nur beschränkt auf Mitteleuropa und auf das Thema Wasser: Als ein Bundesland mit reicher umweltpolitischer und technologischer Erfahrung will Bayern insbesondere Schwellen- und Entwicklungsländern seine Kenntnisse weitergeben, damit sie Anschluss an die entwickelten Länder finden können. Diese Verpflichtung ist aber auch eine Chance: die Chance nämlich, die hervorragende bayerische Umwelttechnologie zur Verbesserung der Umwelt- und Lebensbedingungen in den Partnerländern einzusetzen und so zugleich den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Bayern zu sichern und auszubauen.

Hierzu wurde, neben den zentralen Aktivitäten der Wasserwirtschaft, das Projekt „Technologie Transfer Wasser“



(TTW) am Wasserwirtschaftsamt Hof eingerichtet ([www.wwa-ho.bayern.de](http://www.wwa-ho.bayern.de)).

Das Projekt TTW fördert im Sinne der Agenda 21 die internationale Zusammenarbeit in der Wasserwirtschaft. Es wurde im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz (StMUGV) entwickelt, um Technologie und Know-how der bayerischen Wasserwirtschaft weltweit zur Verfügung zu stellen. Besonders Länder und Regionen, in denen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie die Gewässerbewirtschaftung Probleme bereiten, sollen von dem internationalen Austausch profitieren.



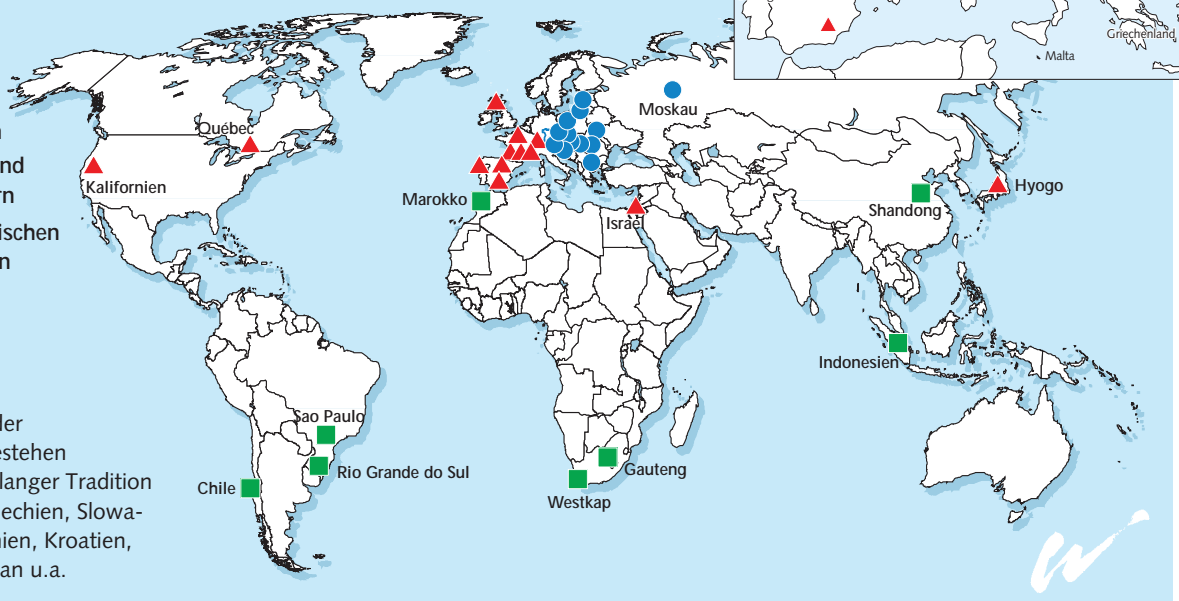
◀ Brasilianische Führungskräfte besuchen die Schalt arte einer oberfränkischen rink asseraufbereitungs anlage nterst tzt durch das Projekt W k nnen sich ausländische m elte perten in Bayern fortbilden.

## Bayerns Partner in der Welt

Bilaterale Umweltschutzabkommen bestehen mit:

- ▲ Industrieländern
- Entwicklungs- und Schwellenländern
- mitteleuropäischen und GUS-Staaten

Speziell im Bereich der Wasserwirtschaft bestehen Kooperationen von langer Tradition mit Österreich, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien, Kroatien, Italien, Schweiz, Japan u.a.



► Die Bayern Agenda bekommen Sie kostenlos beim Bayerischen Umweltministerium  
s. S. 10



## Global denken – lokal handeln

### Bayern setzt die Agenda 21 um

Eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der Rio-Agenda lässt sich nur durch neue, umfassende Ansätze der Umweltpolitik verwirklichen, die auch wirtschaftliche und soziale Belange berücksichtigen.

Die Zukunft bringt erhebliche Herausforderungen für die Wasserwirtschaft, die wir alle – die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung, die Kommunen, Institutionen, die Wirtschaft bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern – nur gemeinsam bewältigen können.

Mit dem Forum Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, dem „Umweltpakt Bayern – Nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ und der kommunalen Agenda 21 geht Bayern hier zeitgemäße Wege. Das Forum Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz ist Plattform für den Dialog zwischen Vertretern von Staat, Kommunen, Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden.

### ● Aktionsprogramm „Nachhaltige Entwicklung Bayern“

Zum Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 legte die Bayerische Staatsregierung ein Nachhaltigkeitskonzept für die kommenden Jah-

re vor. Es schreibt die Bayern-Agenda 21 fort und enthält wesentliche Schritte auf dem Weg zum Ziel einer nachhaltigen Entwicklung. Im Gewässer- und Hochwasserschutz sind 12 Ziele und 41 Maßnahmen formuliert. Das auf CD-Rom beigefügte Aktionsprogramm und Bilanz 1992-2001 enthält zusätzliche Informationen und Maßnahmen zum Wasserhaushalt, Gewässerschutz und Schutz der Menschen vor dem Wasser.

### ● Umweltpakt Bayern

Der Umweltpakt Bayern hat sich seit 1995 national und international zu einem Vorzeigemodell in Sachen umweltverträgliches Wirtschaften entwickelt. Er verbindet in vorbildhafter Weise das ökologisch Sinnvolle mit ökonomischen Vorteilen. Der Umweltpakt integriert eine Vielzahl von Umweltschutzleistungen von Unternehmen und Verbänden. Betriebe in Bayern können Berechnungen zufolge durch ökologische Verbesserungen 3 bis 5 Milliarden Euro einsparen.

10 Jahre nach dem ersten und 5 Jahre nach dem zweiten Umweltpakt setzen die Bayerische Staatsregierung und die Bayerische Wirtschaft ihre erfolgreiche Kooperation im Umweltschutz mit einer neuen Vereinbarung fort.



▼ Jeder Bürger kann mithelfen, ein Stück Natur zu erhalten und die Lebensqualität am Wohnort zu fördern. Ein Beitrag zu den Zielen der Agenda von Rio. Im Bild: ein renaturierter Bach



► Lokale Agenda Gruppen oder Runde Tische sind Herzschrittmacher der globalen Agenda. Ihre

Arbeit ist ein wesentlicher Beitrag zu den Agenda Prozessen in bayerischen Gemeinden und Regionen.





Die Wirtschaft garantiert Leistungen im Umweltschutz, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen, der Staat erklärt sich zu zusätzlichen freiwilligen Leistungen bereit. Durch eine Vielzahl von Gemeinschaftsprojekten soll das partnerschaftliche Miteinander von Staat und Wirtschaft weiter gefördert werden. Der Umweltpakt bedeutet keinen Verzicht auf geltende Umweltgesetze und Umweltstandards.

► siehe **BAYERN-AGENDA 21**, Kapitel A 2.2.4, A 2.2.5, B 3.2

### Die kommunale Agenda 21 – Instrument für nachhaltige Entwicklung

Viele der in der Agenda 21 angesprochenen Probleme müssen auf der örtlichen Ebene gelöst werden. Daher sind in Kapitel 28 der Agenda 21 von Rio alle Kommunen aufgerufen, im Dialog mit ihren Bürgern, örtlichen Organisationen und der Privatwirtschaft eine kommunale Agenda 21, also ein Programm für eine nachhaltige Entwicklung auf Gemeindeebene, zu beschließen.

Wasser ist einer der zentralen Themenbereiche der Agenda 21 von Rio. Und Wasser ist ein zentrales Thema für die Gemeinden, zu deren Pflichtaufgaben die Wasserversorgung, die Abwasserbeseitigung sowie Ausbau und Unterhaltung der Gewässer III. Ordnung gehören. Daher bieten sich Wasserthemen für die kommunale Agenda 21 besonders an. Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung will sich dabei mit ihrer Fachkompetenz und ihren Erfahrungen helfend einbringen.

Auch die Bayern-Agenda 21 ermutigt die Bezirke, die Landkreise und Kommunen dazu, regionale und lokale Agenden auszuarbeiten. Und die Bereitschaft, Agenda 21-orientierte Entwicklungskonzepte für überschaubare Regionen und vor allem auf Gemeindeebene zu erarbeiten, steigt ständig. Von den 2127 Kommunen in Bayern arbeiten 665 Kommunen (Stand Mai 2003) aktiv an einer Agenda 21.

### Ohne Sie läuft nichts

Alle sind aufgefordert, sich aktiv in den Gemeinden am Agenda 21-Prozess zu beteiligen. Möglichkeiten dazu bieten zum Beispiel kommunale Foren, Arbeitsgruppen oder „runde Tische“.

Jeder, der sich beteiligt, übernimmt eine persönliche Rolle im globalen Prozess der Agenda 21. Bringen Sie die Diskussion an Ihrem Wohnort mit in Gang! Sprechen Sie mit Verwandten, Freunden und Bekannten über Ihre Ideen für Ihre Kommune, Ihre Region und für Bayern. Regen Sie zur Mitarbeit im Sinne der Agenda 21 an, in der Schule, in Parteien, Verbänden, Bürgerinitiativen, Interessenvertretungen, Gewerkschaften und nutzen Sie Ihre Mitgliedschaft in Vereinen und Organisationen. Wir können nur Anregungen und Unterstützung geben, mitarbeiten und handeln vor Ort können nur Sie selbst.

### Der Agenda 21-Service des Umweltministeriums

Die 2002/2003 erfolgte Evaluierung der Kommunalen Agenda 21 in Bayern zeigte die bisher erreichten Erfolge und die guten Möglichkeiten der kommunalen Agenda 21-Prozesse auf. Derzeit gilt es, die Bedingungen für erfolgreiche Agenda-Arbeit zu verbessern. Grundlage hierfür ist ein partnerschaftlicher Politikstil, der sich am Leitbild der Bürgergesellschaft orientiert. Weitere Schlüsselaspekte sind die Verknüpfung mit anderen kommunalen Entwicklungsprozessen, gemeinsam vereinbarte Regeln zwischen den Akteuren und eine aktive Rolle der Gemeinde-, Stadt- und Kreislräte.

Als Ansprechpartner für Kommunen und für alle aktiven Agenda-Partner ist beim Landesamt für Umwelt die Agenda 21-Zentrale „KommA21 Bayern“ eingerichtet. Sie bietet folgende Dienstleistungen an:

- Unterstützung des Erfahrungsaustausches zwischen Kommunen,
- Informationspool im Internet,
- Zeitschrift „KommA21 Aktuell“,
- Seminare, Vermittlung von Referenten und Moderatoren,

## Der Agenda 21-Service der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung

Nachhaltigkeit war für uns schon immer ein wichtiges Thema. Wir handeln nach der Agenda 21, wenn wir das Wasser für Bayern sichern und seine nachhaltige Nutzung gewährleisten.

Nehmen Sie Kontakt mit Ihrem zuständigen Wasserwirtschaftsamt auf (S. 90). Es ist in allen Fragen zum Wasser immer für Sie da. Wir liefern umfassende Daten, Planungskonzepte und bieten unser Know-how und die Beratung für kommunale Agenda 21-Prozesse zum Thema Wasser an. Im Wesentlichen geht es hierbei um folgende Bereiche:

1. Persönlicher Umgang mit Wasser,
2. Trinkwasserversorgung und Grundwasserschutz,
3. Landwirtschaft und Wasserwirtschaft,
4. Gewässerentwicklung und -ökologie,
5. Freizeit und Erholung,
6. Regenwasserversickerung,
7. Hochwasserschutz,
8. Gewässerschutz.

- Abwicklung der Förderung von Agenda-Prozessen, insbesondere von Modellprojekten und Agenda-Organisationsuntersuchungen für Gemeinden ([www.agenda21.bayern.de](http://www.agenda21.bayern.de))



◀ Das Handbuch  
Die um elte usste  
emeinde Leitfaden  
f r eine nachhaltige  
Kommunalent icklung  
sollte in keiner bayeri  
schen emeinde fehlen.

# Anregungen für die Agenda 21 orientierte Nutzung des Wassers

## 1. Persönlicher Umgang mit dem Wasser



Informieren und Überzeugen sind wichtige und interessante Aufgaben im Rahmen einer kommunalen Agenda 21. Ein zentrales Thema ist beispielsweise der persönliche Umgang des einzelnen Bürgers mit dem Wasser. Engagieren Sie sich dafür in einer Agenda 21-Gruppe! Informationskampagnen können viel bewegen:

Sie können sich etwa mit folgenden Themen befassen:

- Bewusster und sparsamer Umgang mit Trinkwasser, beim Spülen, Putzen und Waschen
- Wasser sparende Armaturen und Haushaltsgeräte
- Regenwassernutzung oder -versickerung im Garten
- Gezielter und sparsamer Umgang mit Waschmitteln und Haushaltschemikalien
- Bevorzugung umweltfreundlicher Produkte
- Umweltschutz beim Bauen und Renovieren

Weitere Anregungen finden Sie im Handbuch „Die umweltbewusste Gemeinde – Leitfaden für eine nachhaltige Kommunalentwicklung“. Auch Bereiche, die nicht auf den ersten Blick mit dem Thema Wasser zu tun haben, gehören hierher, wie die indirekte Belastung des Wassers durch das tägliche Konsumverhalten.

## 2. Trinkwasserversorgung und Grundwasserschutz unterstützen Sie Ihre Kommune



Die kommunalen Aufgaben der Trinkwasserversorgung und des Grundwasserschutzes sind nicht leicht zu erfüllen. Besonders in Trink-

wasserschutzgebieten prallen die Interessen von Wasserversorgern und Flächennutzern häufig aufeinander. Hier können Sie Ihre Gemeinde auf der Suche nach Konzepten für Grundwasser schonende Flächennutzung unterstützen. Fördern Sie Bemühungen zum Aufbau einer regionalen Kreislaufwirtschaft durch Vernetzung der örtlichen Landwirtschaft mit den Wasserversorgern, den mittelständischen Verarbeitungsbetrieben, dem Handel und den Verbrauchern.

## 3. Landwirtschaft und Wasserwirtschaft Allianz für die Zukunft



Naturnahe und artenreiche Landschaften zu erhalten, sollte uns allen am Herzen liegen. Vor allem die Landwirte, die rund zwei Drittel

unserer Kulturlandschaft bewirtschaften, können viel dazu beitragen. Eine der einfachsten, aber wirkungsvollsten Möglichkeiten, wie der Verbraucher sie dabei unterstützen kann, ist der Kauf regionaler Produkte aus naturnaher Landwirtschaft, einer Landwirtschaft, die Artenvielfalt erhält und auf höchst effiziente Weise das Grundwasser schont.



## Die Gewässerentwässerung und Gewässerkologie Bachpatenschaften für mehr Natur



Unsere bayerische Heimat lebt von sauberen Bächen, naturnahen Flussläufen und intakten Seelandschaften.

Wie wäre es zum Beispiel, wenn Sie beim Ausarbeiten von Entwicklungs- und Planungskonzepten für Ihren Dorfbach, bei Pflanzaktionen und beim Renaturieren von Ufern mitmachen würden? Sie könnten auch mit Ihrer Agenda 21- oder Naturschutzgruppe Bachpatenschaften übernehmen. Landwirte können Pflanzstreifen zwischen intensiv bewirtschafteten Feldern und Gewässern anlegen oder Überschwemmungsgebiete so nutzen, dass bei Hochwasser nichts abgeschwemmt wird. All das dient dem Wasser und ist praktische Naturschutzarbeit vor Ort.

## 5. Freizeit und Erholung Naturgenuss ohne Reue



Unser Freizeitverhalten, der Tourismus und die Zunahme moderner Sportarten in freier Natur beanspruchen unsere naturnahen Landschaften und die Gewässer immer mehr.

Setzen Sie sich für gewässerträchtige Freizeit und Erholung ein. Mit Informationen für Ausflügler und Touristen, mit Prospekten oder Lehrpfaden können Sie viel erreichen. Hier hätten wir den Schlüssel zu dem, was wir heute gerne „sanften Tourismus“ nennen.

## Regenwasserversickerung Jeder Quadratmeter zählt



Die Versickerung von Regenwasser trägt entscheidend zur Grundwasserbildung bei. Auf versiegelten Böden kann Regen nicht versickern. Die

Kommunen sollten bei der Erschließung von Neubaugebieten daher auf entsprechende Maßnahmen bei der Entwässerungsplanung bestehen.

Außerdem sollte jedes ökonomisch vertretbare Konzept zur Entsiegelung in Ihrer Gemeinde realisiert werden. Denkbar sind auch Informationskampagnen zur Regenwasserversickerung auf Privatgrundstücken und – gehen Sie selbst mit gutem Beispiel voran!

## Hochwasser Die Katastrophe ist vermeidbar



Der beste Schutz vor Hochwasser ist, Überschwemmungsgebiete nicht zu bebauen. Engagieren Sie sich in Agenda

21-Gruppen in Ihrer Gemeinde dafür, dass Überschwemmungsgebiete verträglich genutzt und freigehalten werden. Oder Sie informieren über Vorsorgemaßnahmen auf gefährdeten Flächen, die bebaut sind. Setzen Sie sich dafür ein, dass Hochwasserfördernde Umstände, zum Beispiel verrohrte Bäche, beseitigt und renaturiert werden. Das mindert Hochwassergefahren und bringt Lebensqualität für Mensch und Natur.

Siehe Hochwasserbroschüren der Wasserwirtschaft, S. 10.

## Die Gewässerschutz Jeder kann's



Gewässerschutz ist ein weites Feld. Hier sind die gedankenlose „Entsorgung“ einer Zigarettenkippe oder die ins Toilettenbecken geschüt-

teten Reste von Lösungsmitteln ebenso ein Thema wie der Eintrag von Schadstoffen aus der Luft. Jeder kann und müsste durch persönliches Verhalten seinen Beitrag zum Gewässerschutz in Bayern leisten.

Die Palette der Themen ist breit. Sie reicht von Tipps zur Vermeidung von Chemikalien im Haushalt über die Nachrüstung von Hauskläranlagen bis zu Maßnahmen, damit der Klärschlamm als Dünger nutzbar bleibt. Im Team können Kommunen, Landwirtschaft, Wasserwirtschaftsbehörden und Agenda 21-Gruppen mehr erreichen und effiziente Lösungen erarbeiten.

Werden Sie in einer  
Agenda 21-Gruppe  
in Ihrer Kommune aktiv –  
wir helfen Ihnen!

Agenda 21 - Zentrale:  
„Komma 21 Bayern“

(0821) 90 71-50 21  
oder 51 21

[www.agenda21.bayern.de](http://www.agenda21.bayern.de)



# Zur Nachahmung empfohlen

## Beispiele für die Nutzung des Wassers im Sinne der Agenda

Zahlreiche Gemeinden, Organisationen und engagierte Bürger in Bayern haben bereits Agenda 21-Projekte zum Thema Wasser durchgeführt. Die folgende Auswahl soll Ihnen einen Überblick über mögliche Ideen geben und zu eigenen Projekten anregen.

### Ein Leitbild für eine nachhaltige Entwicklung

**Gemeinde Pettendorf** Besonders umfassend reagierte die Gemeinde Pettendorf (Lkr. Regensburg) auf den Aufruf der Agenda 21: 1997 wurden ein Umweltforum und ein Umweltbeirat gegründet, zwei Jahre später ein Leitbild zum nachhaltigen Wirtschaften und der Leitsatz für ein zukunftsfähiges Pettendorf vorgestellt:

*Weniger Verbrauch bedeutet nicht weniger, sondern mehr Lebensqualität*

Dies soll u.a. erreicht werden durch

- weniger Wasser- und Stromverbrauch, geringeres Müllaufkommen,
- mehr Regenwassernutzung, alternative Energien, Wertstoffrecycling.

Kontakt **Gemeinde Pettendorf**,  
Margarethenstraße 5, 93041 Pettendorf,  
Tel. 09401 500-15



### „Persönlicher Umgang mit dem Wasser“

#### Schulkinder lernen Wasser verstehen

**berpfälzer reilandmuseum** 393 Schulkinder aus den Landkreisen Schwandorf und Amberg-Weilburg erlebten im Oberpfälzer Freilandmuseum Neusath-Perschen einen eindrucksvollen „Tag des



Wassers 2000“. Die Veranstaltung wird seither regelmäßig wiederholt und inzwischen als „Weltwasserwoche“ für den gesamten Regierungsbezirk Oberpfalz durchgeführt.

In drei „Umweltparcours“ konnten die Schüler persönliche Erfahrungen mit je fünf konkreten Agenda-Themen machen, darunter auch dem Wasser. Damit das Gelernte und Erlebte „hängen blieb“, wurde das Thema „Wasser“ in den Schulen wieder aufgegriffen und in verschiedenen Fächern kreativ bearbeitet; als Ehrenpreis gab es eine feuchtfröhliche umweltpädagogisch orientierte Bootsfahrt auf der Vils.

Kontakt **berpfälzer reilandmuseum**,  
Neusath-Perschen, 93041 Neusath-Perschen,  
Tel. 09401 500-15

### „Trinkwasserversorgung und Grundwasserschutz“

#### Aktion Grundwasserschutz

**Regierung von Unterfranken** In Bayern wird Trinkwasser aus geschütztem Grundwasser möglichst ortsnahe und ohne aufwändige Aufbereitung bereitgestellt. Damit dieser Weg zukunftsfähig wird und die bewährten Strukturen erhalten bleiben, geht die Regierung von Unterfranken neue Wege zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung. Die

Broschüre „Wasser für Unterfranken“ informiert über die problematische Wassersituation im Regierungsbezirk, zeigt aber auch praktische, umsetzbare Beispiele für grund-



wasser- und trinkwasserverträgliches Handeln. Unter dem Dach der im Mai 2001 gestarteten „Aktion Grundwasserschutz – Trinkwasser für Unterfranken“ sollen die Ergebnisse der auf den Weg gebrachten Initiativen und Pilotprojekte gebündelt und für eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit aufbereitet werden.

Kontakt **Regierung von Unterfranken**, Peterplatz 5,  
Weizburg, Tel. 0931 500-15

### „Landwirtschaft und Wasserwirtschaft“

#### Leitfaden für eine grundwasserverträgliche Landwirtschaft

**Regierung von Unterfranken** Der Leitfaden

„Grundwasserverträglicher Landbau“ geht von den besonderen hydrogeologischen Randbedingungen in Unterfranken aus und entwickelt

■ eine verbindliche Definition für grundwasserverträgliche Landbewirtschaftung in Unterfranken,

■ Richtlinien für die Erzeugung von Produkten (Positivfruchtfolgen) aus grundwasserverträglicher Landwirtschaft.

Ein erstes Pilotprojekt wird im Werntal bei Karlstadt durchgeführt. Hier werden landwirtschaftliche Flächen im Einzugsgebiet dreier Wasserversorger stickstoffarm bewirtschaftet. Neben dem Ausgleich durch die Wasserversorger soll durch die Positionierung der grundwasserverträglich erzeugten Produkte auf dem Markt ein Zusatzerlös erwirtschaftet werden.

Kontakt **Regierung von Unterfranken**, Peterplatz 5,  
Weizburg, Tel. 0931 500-15

### „Gewässerentwicklung und Gewässerökologie“

#### Der Krebsbach wird seinem Namen wieder gerecht

**Wasserwirtschaftsamt Hof** Gemeinsam haben Hofer Stadtverwaltung, Bürger, Sponsoren und der Fischereiverein Obere Saale 1999/2000 mit Unterstützung des WWAs Hof einen Bach renaturiert. Der Krebsbach, der viele Jahre begradigt und





eingezwängt zwischen landwirtschaftlichen Flächen fließen musste, hat nun in einem Abschnitt wieder Spielraum bekommen. Gewässer und Ufer wurden durch die Verlängerung des Laufs und naturnahe Gestaltung ökologisch deutlich aufgewertet. Das Bachbett wurde renaturiert und ist für Wasserorganismen wieder durchgängig. Im Rahmen eines „Modellversuchs Bürgerarbeit“ pflanzten Hofer Schüler und Bürger über 300 Bäume. Die vom Fischereiverein wieder eingesetzten Flusskrebse haben ihren Lebensraum gut angenommen.

Kontakt Fischereiverein Obere Saale  
Horst Benneitz, Dr. Anders Str., 5 Hof

## 5. Freizeit und Erholung



Die Vils als Kanuwanderweg  
Wasserwirtschaftsamt Weiden Der Kanusport gewinnt in Naherholung und Fremdenverkehr zunehmend Anhänger. Daher soll die Vils nach Agenda 21-Kriterien als Kanuwanderweg ausgebaut werden. So schön die von der Vils durch-



flossene Landschaft ist, so lästig sind die 15 Wehre auf der Strecke. Das WWA Weiden wird deshalb gemeinsam mit den Betreibern der Wehre Ein- und Ausstiegsstellen sowie Bootsrueten schaffen, mit denen die Wehre leicht überwunden werden können. Die Gemeinden stellen Rastplätze zur Verfügung.

Kontakt Wasserwirtschaftsamt Weiden,  
Abelsbergerstraße, Weiden,  
el. a  
mail poststelle a en.bayern.de  
internet a en.bayern.de

## Regenwasserversickerung

Gebühren sparen – Regenwasser nutzen  
Rottenburg an der Laaber Die Stadt Rottenburg änderte 1996 die Städtische Entwässerungssatzung. Bei Neubebauungen von Grundstücken müssen künftig „Regenwasserpufferanlagen“ gebaut werden. Die Mehrkosten für die Grundstückseigentümer werden durch verminderte Kanalherstellungsbeiträge aufgewogen. Darüber hinaus wird der Bau von Regenwassernutzungsanlagen (Zisternen) gefördert. Die Bürger Rottenburgs wurden mit Broschüren und im Rahmen einer Ausstellung „Wasser heißt Leben“ intensiv über die Themen Regenwasserrückhaltung und Regenwassernutzung informiert.

Kontakt Stadt Rottenburg a.d. Laaber,  
Eufahrnerstraße, 5 Rottenburg,  
el. a

## Hochwasser

Lebensqualität durch Hochwasserschutz  
Stadt Würth a. Main Würth wurde seit Jahrhunderten immer wieder von Hochwassern heimgesucht. In den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts war das Maß voll: immer mehr Familien zogen aus den feuchten Häusern in einen neu gegründeten Stadtteil, die historische Altstadt war praktisch dem Verfall preisgegeben.

Erst 1985 leitete der Stadtrat Gegenmaßnahmen ein: Mit Städtebauförderungsmitteln wurde die Altstadt saniert. Doch ein Umschwung für eine Wiederbesiedlung war nur zu erhoffen, wenn ein wirksamer Hochwasserschutz die Wohnqualität erhöhen und dauerhaft sichern würde.

Deswegen baute in Würth ein Team von Ingenieuren, Architekten und weiteren Fachexperten unter dem Projektmanagement des Wasserwirtschaftsamtes Aschaff-



burg ein beispielhaft in das historische Stadtbild integriertes Schutzsystem. Es besteht aus stationären und mobilen Schutzelementen. Bei allen Maßnahmen wurden die Bürger in Planung und Durchführung einbezogen: In gemeinsamen Besprechungen am „Runden Tisch“ und in vielen direkten Kontakten wurden Termine und Umfang der Bauten mit den Hausbesitzern abgestimmt.

Heute leben in der Altstadt wieder so viele junge Familien und Kinder wie seit Jahrzehnten nicht mehr. Würth ist damit ein beispielhaftes Agenda 21-Modell für die Rückkehr zum Ortskern und gegen eine weitere Zersiedlung der Landschaft mit Neubaugebieten.

Kontakt WWA Aschaffenburg,  
Ornelienstraße, Aschaffenburg  
el. a 5

## Gewässerschutz

Gewässerschutz durch Güllepflock



Wasserwirtschaftsamt Traunstein Das WWA Traunstein hat unter der Bezeichnung „Güllepflock“ mit Landwirten eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, entlang Bächen in ihren Feldern Güllepflocke einzuschlagen. In den Bereichen zwischen Pflöcken und Gewässer werden weder Gülle noch Dünger oder Pflanzenschutzmittel ausgebracht.

Hierzu werden im Abstand von fünf Metern zum Gewässer Pflöcke in den Boden gerammt. Gülle, die nur bis zu diesen begrenzenden Pflöcken ausgebracht wird, kann nicht direkt ins Gewässer gelangen. Die Nährstoffbelastung des Gewässers wird reduziert, die Uferstruktur verbessert und das Gelände individuell durch die Landwirte gepflegt.

Kontakt WWA Traunstein  
Rosenheimer Str., Traunstein  
el. 5 a 5

# Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie

emeinsam f r die e ässer uropas



## Zukunftsfähiger Gewässerschutz in europäischen Dimensionen

Wasser kennt keine politischen Grenzen. Grundwasser und oberirdische Gewässer fließen täglich nach Bayern hinein und auch wieder hinaus. Seit Oktober 2000 werden die europäischen Gewässer nun einheitlich geschützt. Die von der Europäischen Union verabschiedete Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ordnet und koordiniert die europäische Wassergesetzgebung. Damit übernehmen die Staaten Europas erstmals eine gemeinsame grenz-

überschreitende Verantwortung für alle ihre Gewässer: für das Grundwasser, die Seen und die Fließgewässer – von den Quellen bis zur Mündung ins Meer.

## Der „gute Zustand“ – das Ziel der Richtlinie

Die WRRL fordert einen ökologisch vertäglichen und nachhaltigen Umgang mit den Gewässern bei allen Nutzungen. Ziel ist es, die aquatische Umwelt mit ihren Ökosystemen und Wasserressourcen zu erhalten und zu verbessern. Bis 2015 sollen die Gewässer in einem guten Zustand sein – und das sowohl in biologischer als auch in physikalisch-chemischer und struktureller Hinsicht.

## Belastungen reduzieren

Der Zustand der Gewässer darf sich nicht verschlechtern. Gewässer, die die Umweltziele bis 2015 voraussichtlich nicht erreichen, müssen die EU-Mitgliedstaaten durch geeignete Maßnahmen verbessern. Dabei sind alle Nutzungen zu berücksichtigen, die – auch indirekt – Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer haben, seien es Industrie, Schifffahrt, Wasserkraftnutzung oder Landwirtschaft.

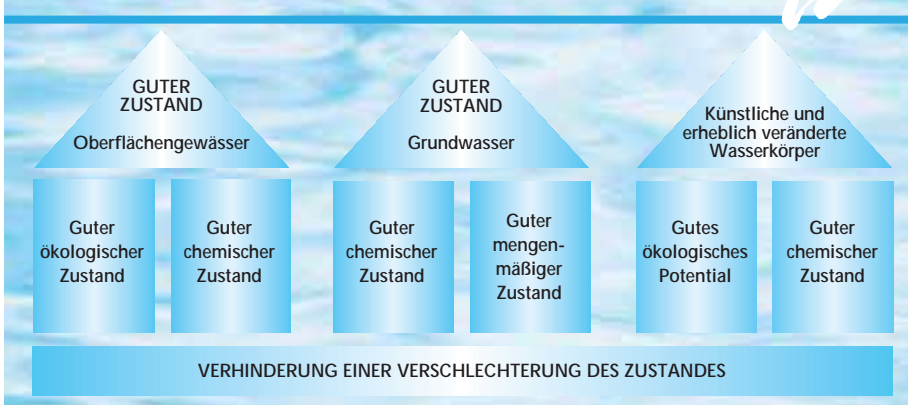
## Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit

Bayern trägt Mitverantwortung für den guten Zustand in den Flussgebieten von Donau, Rhein und Elbe und leistet damit einen Beitrag zum Schutz der Nordsee und des Schwarzen Meeres. Im Flussgebiet der Donau arbeitet Deutschland mit den anderen Donaustaaten in der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) zusammen. Gleiches gilt für die Internationalen Kommissionen zum Schutz des Rheins (IKSR), der Elbe (IKSE) und des Bodensees (IGKB).

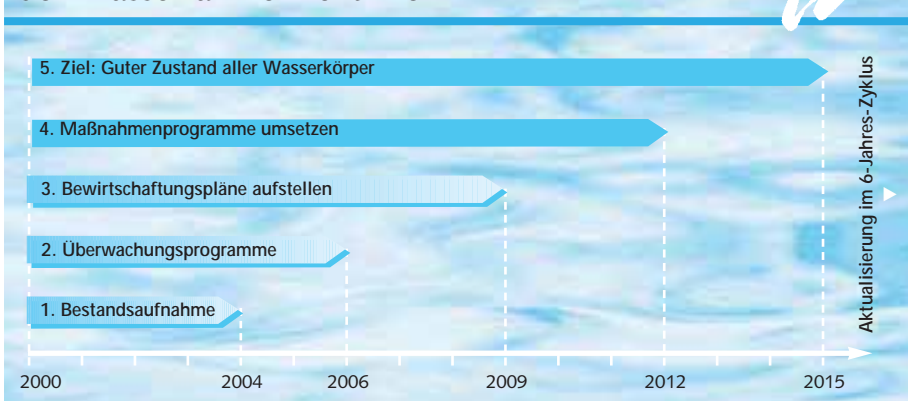
## Die Eckpunkte der Richtlinie

- Es soll ein guter Zustand der europäischen Gewässer erreicht werden.
- Die Gewässerqualität wird nach vereinheitlichten Bewertungsverfahren beurteilt.

## Die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie für den Gewässerzustand



## Planung und Termine der Wasserrahmenrichtlinie





© Bayer. Landesamt für Umwelt, eine Behörde  
im Geschäftsbereich des Bayer. Staatsministeriums  
für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft  
Topographische Grunddaten: Geobasisdaten  
© Bayerische Vermessungsverwaltung

0 50 km



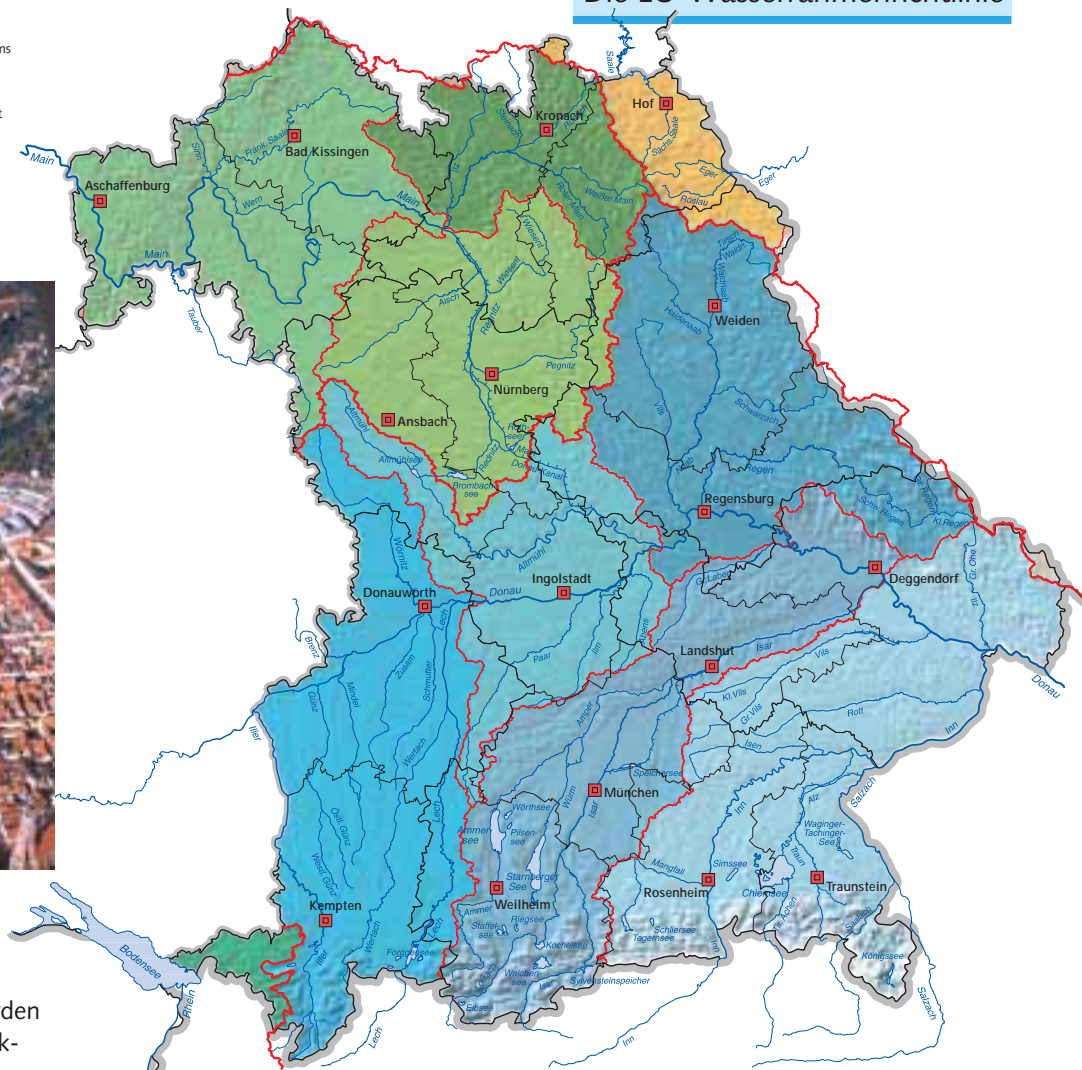
- Internationale Bewirtschaftungspläne für ganze Flussgebiete werden aufgestellt.
- Bei der Maßnahmenauswahl werden wirtschaftliche Grundsätze berücksichtigt.
- Bis 2015 sollen die Umweltziele erreicht sein.

## Fahrplan für die Umsetzung

Für die Umsetzung der WRRL gelten klare Vorgaben und Fristen: Ausgehend von der 2004 abgeschlossenen Bestandsaufnahme des aktuellen Zustands werden die Gewässer je nach Gefährdung gezielt überwacht. Bis 2009 sind für alle europäischen Flussgebietseinheiten Bewirtschaftungspläne aufzustellen und die darin festgelegten Maßnahmenprogramme bis 2012 umzusetzen.

## Die Beteiligung der Öffentlichkeit

Die WRRL legt besonderen Wert auf die Information und Anhörung der Öffentlichkeit, insbesondere bei der Aufstellung der Bewirtschaftungspläne ab 2006. Die Verbände und andere Interessensgruppen werden seit 2003 im Wasserforum Bayern informiert und beraten die Behörden bei der Umsetzung. Auf regionaler Ebene koordinieren die Regierungen die Informationen und Anhörungen zu den Planungsschritten. Zentrale Plattform für alle Beteiligten ist das Internetportal zur



## Umsetzung der WRRL in Bayern.

Hier finden Sie interessante Informationen zu Ihrem Planungsraum.

## Schwerpunkte zeichnen sich ab

Die Ende 2004 abgeschlossene Bestandsaufnahme an Bayerns Gewässern zeigt, dass insbesondere bei den organischen und chemischen Belastungen die Ziele der WRRL vielerorts erreicht sind – vor allem Dank der Erfolge auf dem Gebiet der Abwasserreinigung. Für die Maßnahmenprogramme zeichnen sich drei Schwerpunkte ab:

- Diffuse Nährstoffeinträge müssen verringert werden, um der Überdüngung der Flüsse, Seen und Meere entgegenzuwirken.
- Auch der Schutz des Grundwassers vor Nitrat und Pflanzenschutzmitteln bleibt ein wichtiges Thema.
- Die Strukturen der Flüsse müssen verbessert werden, insbesondere die Durchgängigkeit für Fische. Die Flüsse benötigen mehr Raum für eine natürliche Entwicklung, als Puffer gegen Stoffeinträge und zur Rückhaltung von Hochwasser.

## Federführende Regierungen

iederbayern f r den bayer. eil des Donaugebiets  
nterfranken f r den nordbayer. eil des Rheingebiets  
Sch aben f r den s dbayer. eil des Rheingebiets  
berfranken f r den bayer. eil des lbegebiets

- Hauptwasserscheiden Donau, Rhein, Elbe und Weser
- Wasserscheiden
- Sitze der Wasserwirtschaftsämter
- Amtsbezirksgrenzen der Wasserwirtschaftsämter

## Bayerische Teilflussgebiete Planungsräume

Richtlinie 2000/60/EG-Wasserrahmenrichtlinie

Iller-Lech	Bodensee
Altmühl-Paar	Oberer Main
Naab-Regen	Regnitz
Isar	Unterer Main
Inn	Saale-Eger

## Weitere Flussgebietsanteile außerhalb von Planungsräumen

Weser	Sonstige (Moldau, Neckar)
-------	---------------------------

Alle Ergebnisse und Karten sowie das Faltblatt „Bestandsaufnahme/Grundlagen“ finden Sie unter [www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de](http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de)

# Wasserplanet Erde

Prof. Dr. Klaus Pöhl



▲ Verantwortung für das Wasser weltweit unter dieser Maßnahme gibt Bayern seine Kenntnisse in Umwelt schutz und Wasserwirtschaft weiter, um so auch den Entwicklungsländern ein umweltverträgliches Wachstum zu ermöglichen.

Aus Sicht der Astronauten ist die Erde ein blauer Wasserplanet. Drei Viertel seiner Oberfläche sind von Wasser bedeckt. Das Wasser der Erde bewegt sich in einem ewigen Kreislauf. Es kann nicht verbraucht werden, sondern wird nur gebraucht. Kein Tropfen geht verloren – trotzdem:

Wenn wir unsere Erde näher betrachten, ist das nutzbare Süßwasser sehr unterschiedlich verteilt. Bayern gehört zu den bevorzugten wasserreichen Regionen, und der Titel dieser Broschüre „Wasserland Bayern“ ist keine Übertreibung. Aus meiner Sicht als verantwortlicher Executive Director des United Nations Environmental Program – UNEP – sind die unterschiedliche Wassersituation in den Ländern der Erde und daraus resultierende Probleme eine der zentralen Zukunftsfragen der Menschheit.

Da ist die Gefahr internationaler Konflikte. Besonders im Nahen Osten wird Wasser in einigen Gebieten extrem knapp werden. Regionale Wasserkonflikte, so befürchten Experten, können eskalieren, zu Kriegen führen und damit zu einer weltweiten Destabilisierung beitragen.

Ein weiteres Problemfeld sind die mit der Wassernutzung verbundenen Krankheiten. Über zwei Milliarden Menschen werden unzureichend mit sauberem Trinkwasser versorgt, und nur fünf Prozent der Abwässer weltweit werden gereinigt. Jeder zweite Mensch in den Entwicklungsländern leidet heute an einer wasserbedingten Krankheit.

Der dritte Problembereich: Wasser und Ernährung. Menschen brauchen Trinkwasser und Bewässerungswasser für die

Produktion von Nahrungsmitteln. Weltweit fließen heute etwa 70 Prozent aller Entnahmen aus dem Wasserkreislauf der Erde in die Landwirtschaft. In den Entwicklungsländern verursachen Bevölkerungswachstum, steigender Wasserverbrauch und zunehmende Wasserverschmutzung eine dramatische Verschlechterung der Ernährungssituation, aber auch der ökologischen Verhältnisse.

Mindestens ebenso dramatisch könnten sich Klimaveränderungen auf unseren Planeten auswirken. Wenn die Treibhausgase weiter zunehmen und das globale Temperaturniveau weiter ansteigt, besteht die Gefahr, dass die „Zentralheizung Europas“ – der Golfstrom – abkühlt. Uns Europäern würde eine eisige Zukunft bevorstehen.

Ein letztes Beispiel: die Ausbreitung der Umweltgifte. Sie verteilen sich über die Luft und Gewässer rund auf dem Globus. Lindan und DDT, Mittel, die in vielen Industrieländern seit Jahrzehnten verboten sind, werden heute in den Polarregionen im Fettgewebe von Eisbären, Fischen und Vögeln nachgewiesen.

Die Liste der Probleme ließe sich fortsetzen. Doch ein Nachwort wie dieses sollte kein Klagelied sein, sondern nur ein Warnsignal, eine Aufforderung, die Erde endgültig als eine Einheit, als das sensible und vernetzte System zu verstehen, das sie ist. Diese neue Sicht der Wirklichkeit macht uns klar, dass globale Umweltprobleme immer „vor Ort“ ausgelöst werden.

Das sollte uns alle dazu führen, globale Auswirkungen endlich auch sinnlich wahrzunehmen und zu verstehen, dass jeder Erdenbürger, also auch jeder Bayer und jede Bayerin, seinen Beitrag zu einer



► In Beispiel für die globale Vernetzung und Verantwortung in den letzten Jahren von Pinguinen der Antarktis

urden Pestizide nachgelesen, die seit Jahren in den meisten Industrieländern verboten sind.



nachhaltigen Entwicklung der Weltgesellschaft beitragen muss. Das heißt nicht nur, Wasser zu sparen und für eine höhere Effizienz der Wassernutzung zu sorgen, sondern auch, bereit zu sein, unsere Konsumgewohnheiten zu ändern. Wir müssen uns von dem unser Jahrhundert prägenden Wegwerfdenken lösen und lernen, in Kreisläufen zu denken, sonst werden wir die Wasserressourcen der Erde, ja das gesamte Weltnaturerbe der Menschheit nicht bewahren können.

Sagen Sie nicht „Ich kann nichts tun“! Auch Sie sind Nutzer des globalen Wasserkreislaufs und können durch Ihr Verhalten als Verbraucher direkt und indirekt zur Sicherung des Wasserkreislaufs auf der Erde Ihren Teil dazu beitragen.

Die internationale Politik zum globalen Wandel muss daher mit der lokalen Politik zur Umsetzung vor Ort einhergehen. Global denken und lokal handeln ist keine Worthülse, sondern heute mehr denn je die zwingende Richtlinie für unser zukünftiges Verhalten.

Die Agenda 21 des Erdgipfels von Rio de Janeiro 1992 wurde von 179 Staaten der Erde unterzeichnet. Sie gilt seitdem als verbindliche Anleitung für eine nachhaltige Entwicklung der Weltgesellschaft. Nachhaltigkeit strebt die Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen heutiger und künftiger Generationen an, ohne die natürlichen Lebensgrundlagen zu gefährden. Eine der zentralen, weltweiten Aufgaben zur Durchsetzung der Ziele der Agenda 21 ist die nachhaltige Nutzung und der Schutz des Wassers. Die Aufgabe hat nicht nur eine ökologische Dimension, sie ist untrennbar verbunden mit ökonomischer und sozialer Wohlfahrt, letztlich mit dem Schutz der Menschenrechte, die jedem Menschen das Recht auf Nahrung und Trinkwasser zusichern.

Bayern hat die Chance, sich als Schrittmacher auf den Weg zu einer „Globalen Wasserpartnerschaft“ zu begeben. Die



◀ Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg der bayerische Minister Dr. Werner Schnappauf mit dem Chef der Umweltbehörde P. Prof. Dr. Klaus Töpfer.

bayerische Wasserwirtschaft hat eine lange Tradition, ein hervorragendes technisches Know-how und wertvolle Erfahrungen. Dieses Know-how in andere Regionen der Erde zu übertragen, ist das Gebot der Stunde.

Das Wasserland Bayern hat dank der bayerischen Wasserwirtschaft eine hervorragende Zukunft. Eine solche wünsche ich mir im Auftrag der UNEP auch für den Wasserkreislauf der Erde.

Fangen wir an – die Zeit drängt.

Prof. Dr. Klaus Töpfer  
Executive Director  
United Nations Environmental  
Program - UNEP  
airobi, im April

UNEP



# Umdenken und Umschwenken

*Lassen Sie uns Partner für eine nachhaltige  
Wasserwirtschaft werden*

*Jeder von uns hat,  
kurz gesagt, die  
Möglichkeit zu  
begreifen, da  
auch er, sei er  
noch so bedeu-  
tungslos und  
machtlos, die  
Welt verändern  
kann. Jeder aber  
muß bei sich  
anfangen. Wir  
einer auf den  
anderen warten,  
warteten alle ver-  
geblich*

Vaclav Havel



Wir, die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung, tun viel für einen intakten Wasserhaushalt, aber wasserwirtschaftliche Maßnahmen allein werden in Zukunft nicht mehr ausreichen, um unser wichtigstes Lebensmittel zu sichern. Gerade in den Industriegesellschaften mit ihrem überdurchschnittlichen Wasserverbrauch ist grundsätzliches Umdenken angesagt.

Das bedeutet vor allem die Bereitschaft, Konsumgewohnheiten zu verändern, umweltfreundlich hergestellte Produkte und ökologisch produzierte Lebensmittel zu kaufen, auf Chemikalien zu verzichten und Emissionen zu vermeiden.

So kann jeder, ob Bürger oder Bürgermeister, Politiker oder Unternehmer, Landwirt oder Lebensmittelhändler, seinen Beitrag für die Umsetzung der Agenda 21 leisten und damit das Wasser für die zukünftigen Generationen sichern, und das nicht ab morgen, nein, ab sofort. Fangen Sie an, Wasser bewusst zu verwenden und Wasserverschmutzung zu vermeiden: zu Hause, in Ihrem Garten, bei der Arbeit und in der Freizeit. Ohne Sie können wir die Aufgaben einer zukunftsfähigen Wasserwirtschaft kaum erfüllen – mit Ihnen schaffen wir es!

Der Gipfel von Rio 1992 und die Verabschiedung der Agenda 21 waren nicht umsonst. Wenn auch noch keine Umkehr der Weltgesellschaft zu einer nachhaltigen Entwicklung stattgefunden hat – das Umdenken hat schon begonnen. In vielen Ländern und Regionen hat man angefangen, die Agenda 21 umzusetzen. Dies betrifft sowohl die Orientierung der Behörden auf zukunftsfähige Entwicklungskonzepte in der Region als auch die wachsende Bereitschaft der Bevölkerung in den Industriestaaten, sich zu fragen, ob das gewohnte Verhalten noch länger zu verantworten ist.

Was das Wasser betrifft, so steht die Weltgesellschaft vor großen Problemen. Der Direktor des UN-Umweltprogramms (UNEP) in Nairobi, der deutsche Professor Dr. Klaus Töpfer, hat zum „Tag des Wassers '99“ auf die globalen Herausforderungen hingewiesen und um die Mitarbeit aller Staaten gebeten. Wenn wir uns bewusst werden, dass jeder von uns ein Glied in der Kette der Wassernutzer ist, kann auch jeder von uns seinen Teil zur Problemlösung beitragen.

Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung lädt alle Bürger, die Gemeinden und die Agenda 21-Gruppen zur Mitarbeit ein. Reden Sie mit uns! Werden Sie unser Partner!

**Werden auch Sie Wasserschützer!**



# Ansprechpartner für Wasserfragen:



Begriff	Haben Sie diese oder andere Fragen zum Thema?	Folgende Stellen können Sie beraten, informieren
Abfälle	Wer ist für Abfallablagerungen in oder an Gewässern zuständig?	Landratsamt, WWA*
Abwasser	Wie setzt sich der Abwasserpreis zusammen?	Gemeinde, Abwasserentsorgungsunternehmen
	Wie kann ich mein Abwasser entsorgen, wenn kein Kanalanschluss vorhanden ist?	Gemeinde, Landratsamt, WWA, private Sachverständige
Agenda 21	Möglichkeiten des Trinkwasserschutzes, Wassersparens usw. in der Gemeinde? Neuer Umgang mit Regenwasser, Bachpatenschaften?	Gemeinde, WWA
Altlasten	Was ist vor dem Kauf altlastenverdächtiger Grundstücke zu beachten? Wer hat Daten, Infos?	Landratsamt, WWA, Gemeinde
Bauvorhaben	Welche Bauvorhaben sind in Gewässernähe zulässig?	WWA, Landratsamt
Brunnen	Welche Unterlagen müssen für die wasserrechtliche Anzeige eines neuen Brunnens eingereicht werden?	Landratsamt, WWA
Fischteichanlagen	Welche Antragsunterlagen werden für einen Fischteich benötigt?	WWA, Landratsamt, Fachberater für das Fischereiwesen
	Welche finanziellen Fördermöglichkeiten gibt es?	WWA
Gartenbrunnen	Kann das Wasser zum Gartengießen verwendet werden?	Landratsamt, WWA, private Labors
Gewässerausbau/-unterhalt	Welche Antragsunterlagen werden für die Veränderung eines Gewässers benötigt? Was ist genehmigungsfrei? Gibt es Fördermittel?	WWA, Landratsamt
Gewässerpflege	Wo kann ich mich zum Thema Gewässerpflege informieren?	WWA
Grundstücke	Fragen zu Verkauf und Verpachtung von Grundstücken an Gewässern.	WWA
Grundwasserstände	Wo sind Grundwassermessstellen in meiner Nähe?	WWA
	In welcher Tiefe treffe ich auf meinem Baugrundstück Grundwasser an?	WWA, Gemeinde,
Hochwasserschutz	Gibt es Planungen? Was kann ich für mein Haus tun?	WWA, Gemeinde
Hochwasserstände	Wie hoch ist der aktuelle Wasserstand? Besteht Überflutungsgefahr?	WWA, Gemeinde
Informationsmaterial	Wo kann ich lokale Daten/Informationsmaterial erhalten?	WWA, Gemeinde, Landratsamt, Umweltverbände
Kläranlagen	Welche Bauweisen von Einzelkläranlagen sind möglich? Was ist von Pflanzenkläranlagen zu halten?	WWA, private Sachverständige, Fachbüros
Niederschlagswasser	Welche Möglichkeiten der Niederschlagswasserbeseitigung gibt es?	Landratsamt, WWA
Regenwassernutzung	Was ist von Regen-/Brauchwassernutzung zu halten?	WWA, Fachbüros, private Sachverständige
Trinkwasser	Kann man Leitungswasser trinken? Wie ist die Trinkwasserqualität in meiner Gemeinde?	Gemeinde, Wasserversorgungsunternehmen, Landratsamt
	Ist das Trinkwasser für Babynahrung geeignet?	Landratsamt
	Wo kommt mein Trinkwasser her? Welche Wasserhärte hat das Leitungswasser?	Gemeinde, Wasserversorgungsunternehmen, WWA
Unfälle mit Wasser gefährdenden Stoffen	Wo kann ich Unfälle, Delikte, Umweltkriminalität melden?	Polizei, Landratsamt, WWA
Wärmepumpe	Ist die Einrichtung einer Wärmepumpe sinnvoll? Braucht man dafür eine wasserrechtliche Erlaubnis?	WWA, Fachbüros, Landratsamt
Wasserentnahme	Ist die Entnahme von Oberflächenwasser aus einem Bach, Graben usw. genehmigungspflichtig?	WWA, Landratsamt
Wasserqualität	Wie ist die Wasserbeschaffenheit/Gewässergüte eines bestimmten Gewässers? Wer erteilt Auskunft über die Qualität von Badegewässern?	WWA, Landratsamt
	Was ist in Wasserschutzgebieten erlaubt, was verboten?	Wasserversorgungsunternehmen, Landratsamt, WWA
Wasserschutzgebiete	Wo liegen überall Wasserschutzgebiete?	WWA, Landratsamt
	Welche Möglichkeiten gibt es, Wasser einzusparen?	Fachhandel, WWA
Wassersport	Für welche Sportarten kann ein Gewässer genutzt werden? Wer ist zuständig?	Gemeinde, Landratsamt, WWA

\*WWA = Wasserwirtschaftsamt

# Die bayerische Umweltverwaltung im Überblick

**Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz**  
 Rosenkavalierplatz 2, 81925 München  
 Tel. (089) 92 14-00, Fax (089) 92 14-22 66  
 E-Mail: [poststelle@stmugv.bayern.de](mailto:poststelle@stmugv.bayern.de)  
 Internet: [www.umweltministerium.bayern.de](http://www.umweltministerium.bayern.de)  
*Über diese Internetseite des Umweltministeriums erreichen Sie auch das Internetangebot der Wasserwirtschaftsämtler, so wie Sie vor Ihren Augen liegt.*  
 Bürger-Informationsstelle  
 Tel. (089) 92 14-31 66, Fax (089) 92 14-24 25

**Bayerisches Landesamt für Umwelt**  
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
 86179 Augsburg  
 Tel. (0821) 90 71-0, Fax (0821) 90 71-55 56  
 E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
 Internet: [www.bayern.de/lfu](http://www.bayern.de/lfu)

In den Regierungen sind die Bereiche Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zuständig:

**Regierung von Oberbayern**  
 Maximilianstraße 39, 80538 München  
 Tel. (089) 21 76-0, Fax (089) 21 76-29 14

**Regierung von Niederbayern**  
 Regierungsplatz 540, 84028 Landshut  
 Tel. (0871) 8 08-01, Fax (0871) 8 08-10 02

**Regierung der Oberpfalz**  
 Emmeramsplatz 8, 93047 Regensburg  
 Tel. (0941) 56 80-0, Fax (0941) 56 80-1 88

**Regierung von Oberfranken**  
 Ludwigstraße 20, 95444 Bayreuth  
 Tel. (0921) 6 04-0, Fax (0921) 6 04-2 58

**Regierung von Mittelfranken**  
 Promenade 27, 91522 Ansbach  
 Tel. (0981) 53-0, Fax (0981) 53-2 06

**Regierung von Unterfranken**  
 Peterplatz 9, 97070 Würzburg  
 Tel. (0931) 3 80-0  
 Fax (0931) 3 80-22 22

**Regierung von Schwaben**  
 Fronhof 10, 86152 Augsburg  
 Tel. (0821) 3 27-01  
 Fax (0821) 3 27-22 89

## Wasserwirtschaftsämtler (WWA):

■ **WWA Ansbach**  
 Dürrenstraße 2, 91522 Ansbach  
 Tel. (0981) 95 03-0, Fax (0981) 95 03-28

■ **WWA Aschaffenburg**  
 Corneliensstraße 1, 63739 Aschaffenburg  
 Tel. (06021) 3 93-1, Fax (06021) 3 93-3 59

■ **WWA Bad Kissingen**  
*Dienstanschrift b.a.W.*  
 Alte Bahnhofstraße 29, 97422 Schweinfurt  
 Tel. (09721) 2 03-0, Fax (09721) 2 03-210

■ **WWA Deggendorf**  
 Dettnerstraße 20, 94469 Deggendorf  
 Tel. (0991) 25 04-0, Fax (0991) 25 04-200

■ **WWA Donauwörth**  
 Förgstraße 23, 86609 Donauwörth  
 Tel. (0906) 70 09-0, Fax (0906) 70 09-36

■ **WWA Hof**  
 Jahnstraße 4, 95030 Hof  
 Tel. (09281) 8 91-0, Fax (09281) 8 91-100

■ **WWA Ingolstadt**  
 Auf der Schanz 26, 85049 Ingolstadt  
 Tel. (0841) 37 05-0, Fax (0841) 37 05-298

■ **WWA Kempten**  
 Rottachstraße 15, 87439 Kempten  
 Tel. (0831) 52 43-01, Fax (0831) 52 43-216

■ **WWA Kronach**  
*Dienstanschrift b.a.W.*  
 Kasernstraße 4, 96049 Bamberg  
 Tel. (0951) 95 30-0, Fax (0951) 95 30-152

■ **WWA Landshut**  
 Seligenthalerstraße 12, 84034 Landshut  
 Tel. (0871) 85 28-01, Fax (0871) 85 28-119

■ **WWA München**  
 Praterinsel 2, 80538 München  
 Tel. (089) 2 12 33-0, Fax (089) 2 12 33-101

■ **WWA Nürnberg**  
 Blumenstraße 3, 90402 Nürnberg  
 Tel. (0911) 46 21-04, Fax (0911) 46 21-220

■ **WWA Regensburg**  
 Landshuter Str. 59, 93053 Regensburg  
 Tel. (0941) 7 80 09-0, Fax (0941) 7 80 09-88

■ **WWA Rosenheim**  
 Königstraße 19, 83022 Rosenheim  
 Tel. (08031) 3 05-01, Fax (08031) 3 05-179

■ **WWA Traunstein**  
 Rosenheimer Str. 7, 83278 Traunstein  
 Tel. (0861) 57-0, Fax (0861) 1 36 05

■ **WWA Weiden**  
 Gabelsbergerstraße 2, 92637 Weiden  
 Tel. (0961) 3 04-0, Fax (0961) 3 04-4 00

■ **WWA Weilheim**  
 Pütrichstraße 15, 82362 Weilheim  
 Tel. (0881) 1 82-0, Fax (0881) 1 82-1 62

Außerdem nehmen alle **Landratsämter** Umweltschutzaufgaben insbesondere in den Bereichen Naturschutz, Bodenschutz, technischer Umweltschutz, Abfallwirtschaft und Wasserwirtschaft wahr.

## Informationsdienste

**Hochwassernachrichtendienst**  
<http://www.hnd.bayern.de>  
 Tel. (089) 92 14-11 66,  
 Ansagedienst: (089) 92 14-15 88  
 Videotext: Tafel Nr. 647  
 E-Mail: [hnd@lfw.bayern.de](mailto:hnd@lfw.bayern.de)



**Lawinenwarndienst Bayern**  
<http://www.lawinenwarndienst-bayern.de/index.php>  
 Tel. (089) 92 14-12 10  
 Videotext: Tafel Nr. 646  
 E-Mail: [lwz@lwd.bayern.de](mailto:lwz@lwd.bayern.de)







hr Ansprechpartner,  
enn es um unser  
Wasser geht die  
Wasser irtschaftsämt,  
verteilt in ganz Bayern  
rot gekennzeichnet .



Informationsdienst Alpine Naturgefahren  
<http://www.wasser.bayern.de>  
unter Rubrik „Naturgefahren“



EU-Wasserrahmenrichtlinie  
<http://www.wasserrahmenrichtlinie.bayern.de>



Informationsdienst überschwemmungs-  
gefährdete Gebiete  
<http://www.wasser.bayern.de>  
unter Rubrik „Naturgefahren“



Umweltindikatoren Bayern  
[http://www.bayern.de/lfu/umwelt\\_qual/umweltindikatoren/](http://www.bayern.de/lfu/umwelt_qual/umweltindikatoren/)



Infozentrum UmweltWirtschaft – IZU  
<http://www.izu.bayern.de>



Agenda 21-Zentrale: „KomMA 21 Bayern“  
<http://www.agenda21.bayern.de>

Grundwasser – aktuelle Wasserstände an  
ausgewählten Messstellen  
<http://www.bayern.de/lfw/technik/gkD>

# Informationsmaterial

## Für Kinder und Jugendliche



### Hefte

- Tu was – für unser Wasser
- Tu was – für unsere Natur
- Tu was – damit der Boden fit bleibt
- Tu was – gegen die Müllflut
- Tu was – für die Umwelt, auch

### in der Freizeit

- Tu was – für die Umwelt, auch im Winter
- Unsere Natur
- Tu was – für unsere Erde



- SpektrumWasser 1, „Hochwasser“
- SpektrumWasser 2, „Grundwasser – der unsichtbare Schatz“
- SpektrumWasser 3, „Wildbäche“
- SpektrumWasser 4, „Flüsse und Bäche“

## Wasserwirtschaft



- Lernort Gewässer, September, Ordner mit 192 Seiten Unterrichtsmaterial  
Hrsg. StM V, Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, 5, €



- Lebensqualität durch Hochwasserschutz  
Alt-Wörth – Stadtteil mit Zukunft, Broschüre, 32 S., September



- Wasser für Franken – „Die Überleitung“  
Ulrich, 5, €



- Aus gutem Grund – Trinkwasser aus Wasserschutzgebieten, Broschüre, 24 Seiten, Februar



- Wasser für Unterfranken  
„Wege zu einer nachhaltigen Wasserwirtschaft in der Region“, Mai



- Die Europäische Wasser-Rahmenrichtlinie und ihre Bedeutung für Bayern,  
Hrsg. LfW, August



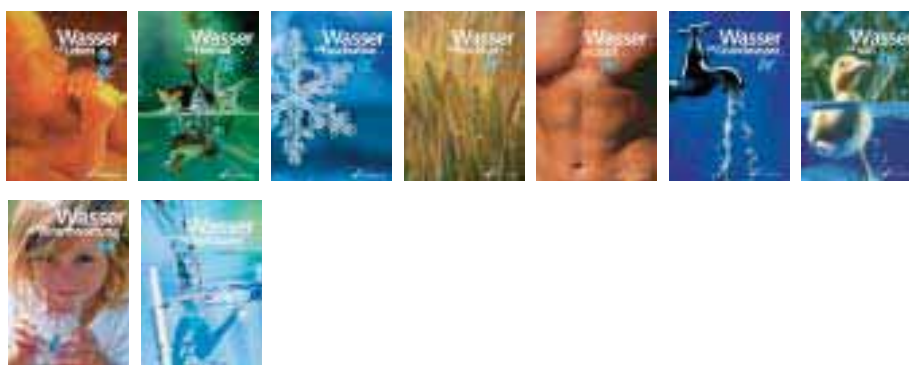
- Plakatreihe „Wasserland Bayern“  
5 Motive D A quer, Illustrationen der  
hemen iederschläge, rund assen,  
lie ge ässer, Seen Agenda



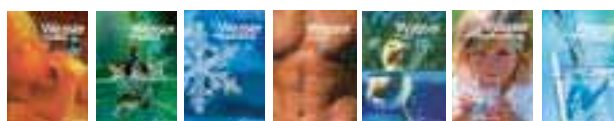
- Plakatreihe „Didaktische Plakate“  
Motive D A quer, Illustrationen der  
hemen rink asserge innung, Ab as  
serentsorgung, rund asserschutz,  
rund asserlandschaften



- Plakatreihe „Wasser ist Leben“  
(9 Motive, DIN A1 oder DIN A3 hoch )



- Postkartenserie „Wasser ist Leben“  
(7 Motive, DIN A6 hoch )



Alle genannten Informationsmittel  
erhalten Sie über das:

Bayerische Staatsministerium  
für Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz StM V  
Postfach

München

[stmugv.bayern.de](mailto:stmugv.bayern.de)

poststelle [stmugv.bayern.de](mailto:stmugv.bayern.de)

Wasserbroschüren können Sie darüber hinaus beim  
Wasserwirtschaftsamt Deggendorf o. S. beziehen.  
Auch Ihr regionales Wasserwirtschaftsamt hält  
Informationsmaterial zu zahlreichen Wassertemen  
wie zum Beispiel rund um Wasserschutz, Regenwasser  
versickerung für Sie bereit

# Index

## A

Abfluss .....12, 44  
 Abwasser ..... 50, 51, 56ff., 72, 76  
 Agenda 21 .....1, 14, 54, 74 ff., 80 ff.  
 Altlast .....31  
 Ammoniak .....33  
 Amphibien .....47, 52  
 Auen .....22, 43, 44, 52, 70

## B

Bachforelle .....46, 47  
 Badensee .....67  
 Baggersee .....67  
 Bayern-Agenda 21 .....15, 73, 76, 92  
 Beratung .....73, 79, 89  
 Bergwald .....24  
 Biber .....47  
 Bürgertelefon .....90

## D

Diffuse Einträge .....33  
 Deponien .....31, 58  
 Düngung .....33, 35, 36

## E

Erholung .....67, 81, 83  
 Eutrophierung .....49, 50, 63 ff.

## F

Fachkundige Stellen .....65, 72, 89  
 Fischotter .....46  
 Flächenmanagement .....37  
 Fließgewässer .....42 ff.  
 Fluss .....42 ff.  
 Flussperlmuschel .....46  
 Freizeitnutzung .....14, 67, 81, 83

## G

Gewässerausbau .....23, 53  
 Gewässerentwicklung .....44, 45, 52, 81  
 Gewässergüte .....46, 48 ff., 60  
 Gewässerkundlicher Dienst .....15, 71  
 Gewässerpflanze .....44, 45, 65, 70, 72  
 Gewässerschutz .....50, 51, 81, 83  
 Gewässerstruktur .....13, 43, 44  
 Globale Wasserkrise .....76  
 Grundwasser .....11, 20, 26 ff., 57, 71, 80  
 Grundwasserleiter .....27, 28  
 Grundwasserneubildung .....26  
 Grundwasserschutz .....15, 29, 35, 36, 37, 80  
 Grundwasserstockwerk .....27 ff.  
 Güteklasse .....48 ff.

## H

Hochwasser .....22, 23, 30, 51 ff., 81, 83  
 Hochwassernachrichtendienst .....54, 90  
 Hochwasserschutz .....52 ff.

- natürlich .....52  
 - technisch .....53  
 Hormonelle Schadstoffe .....34

## I

Internet .....25, 73, 90  
 Internationale Zusammenarbeit .....74 ff.

## J

Jahresniederschlag .....12, 20

## K

Kanalisation .....56 ff., 72  
 Kläranlage .....13, 56 ff.  
 Klärschlamm .....56 ff.  
 Klärwerk .....13, 60, 61  
 Kommunale Agenda 21 .....51, 79 ff.  
 Kooperationsprinzip .....70

## L

Landesamt für  
 Umwelt .....1, 25, 54, 72, 90  
 Landwirtschaft .....31, 35, 36, 76, 80, 82  
 Lawine .....25  
 Lawinenwarndienst .....25, 90

## M

Messstellen .....15, 37, 38, 72  
 Methan .....33  
 Muren .....23 ff.

## N

Nährstoffübersättigung .....49, 50, 63 ff.  
 Niederschläge .....11, 12, 18 ff.  
 Nitrat .....33, 35, 36, 63  
 Nachhaltigkeit .....69 ff., 73, 74 ff.

## O

Ökologischer Landbau .....36

## P

Pflanzenkläranlage .....59  
 Pflanzenschutzmittel .....35, 36  
 Phosphat .....63  
 Private Sachverständige .....72  
 Punktuelle Einträge .....31

## Q

Quellen .....6, 15, 29, 37 ff.

## R

Regenwasserversickerung .....21, 51, 57, 81, 83  
 Restwasser .....55  
 Ringkanalisation .....63, 64  
 Rohstoffabbau .....32  
 Rückhaltebecken .....53, 66, 72

## S

Sachverständigentätigkeit .....72  
 Saprobie .....49

Schadstoffquellen .....31 ff.  
 - diffuse .....33  
 - punktuelle .....31  
 Schutzzonen (ökologische) .....67  
 Schwefeldioxid .....33  
 Staatlicher Wasserbau .....71  
 Stickoxide .....33

## T

Talsperren .....53, 66, 72  
 Technische Gewässeraufsicht .....72  
 Tourismus .....62, 67, 81, 83  
 Trinkwasser 9, 29, 30, 36, 37, 66, 76, 80, 81  
 Trinkwasseraufbereitung .....30  
 Trinkwassergewinnung .....29, 36, 40  
 Trinkwasserschutzgebiet .....36, 37  
 Trophie .....65

## U

Überleitung .....11  
 (Altmühl- und Donauwasser in Regnitz/Main)  
 Uferbereiche .....65  
 Umgebungsgräben .....55  
 Umweltforum .....78  
 Umweltpakt .....78

## V

Verdunstung .....12  
 Versauerung .....34  
 Verursacherprinzip .....70  
 Vorsorgeprinzip .....14, 70

## W

Wasser als chemisches Element .....7 ff.  
 Wasseraufbereitung .....30  
 Wasserbau .....44, 45, 53, 71  
 Wasserbewohner .....46 ff.  
 Wasserforschung .....71  
 Wasser gefährdende Stoffe .....31 ff.  
 Wasserkraftanlage .....54, 55  
 Wasserkreislauf .....7, 12, 68, 74  
 Wasserpreis .....41, 72  
 Wasserrahmenrichtlinie .....84, 85  
 Wasserschutzgebiet .....36, 37  
 Wasser sparen .....58, 80, 82  
 Wasserverbrauch  
 - Haushalt .....12, 41  
 - Produktion .....12  
 - Welt .....76  
 Wasservorräte  
 - Welt .....9  
 - Bayern .....10, 29, 30  
 Wasserwirtschaftliche Planung .....71  
 Wasserwirtschaftsbehörden .....68 ff., 90  
 Wasserwirtschaftsverwaltung .....68 ff., 90  
 - Öffentlichkeitsarbeit .....73, 89, 90  
 - Beratung .....73, 79, 89, 90  
 Weißstorch .....47  
 Wildbach .....23  
 Wildverbiss .....24



# Wichtige Zahlen zum Wasser in Bayern

## Bayern

Fläche	70 548 km <sup>2</sup>
Einwohner (Stand: 31.12.2004)	12 443 893
Gemeinden	2056

## Gewässer

Alle Gewässer	ca. 100 000 km
Gew. I. Ordnung (große, überregional bedeutende Gewässer)	4200 km
Gew. II. Ordnung (regional bedeutende Gewässer)	4800 km
Größere natürliche Seen / Anzahl	150
Größere natürliche Seen / Fläche	270 km <sup>2</sup>
Staatliche Talsperren und Hochwasser-Rückhaltebecken	23
Wasserkraftanlagen	4200

## Wasserkreislauf

Niederschlag	940 mm
Abfluss	410 mm
Verdunstung	530 mm

## Öffentliche Wasserversorgung (Stand: 2004/vorläufige Zahlen)

Anschlussgrad	98,8 %
Pro-Kopf-Bedarf [Liter pro Einwohner und Tag]	135 l/E.d
Wasserversorgungsunternehmen	2412
Wasserfassungen (LfU)	über 10 000
Wassergewinnungsanlagen	3570
Wasserschutzgebiete (LfU)	fast 4000

## Öffentliche Abwasserentsorgung (Stand: 2004/vorläufige Zahlen)

Anschlussgrad an Kanalisationen	95,5 %
Anschlussgrad an Kläranlagen	94,9 %
Öffentliche Kanalisationen	74 300 km
Öffentliche Kläranlagen (LfU)	2900
Betriebe, die gereinigtes Abwasser direkt in Gewässer einleiten (Direkteinleiter; LfU)	700
Betriebe, die Abwasser in die Kanalisation einleiten (Indirekteinleiter; LfU)	1500



Diese Broschüre führt Sie auf eine Reise durch das Wasserland Bayern. Sie zeigt Ihnen den Wasserkreislauf – die Niederschläge, das Grundwasser, die Vielfalt der Flüsse und Seen – und wie wir das Wasser nachhaltig nutzen und für künftige Generationen bewahren können.



BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. (01801) 20 10 10 (4,6 Cent pro Minute aus dem Festnetz der Deutschen Telekom) oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.