

# Jahresbericht 2002/2003

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg



Baden-Württemberg  
LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ



## **IMPRESSUM**

<i>Herausgeber</i>	<i>Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe <a href="http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de">www.lfu.baden-wuerttemberg.de</a></i>
<i>Redaktion</i>	<i>Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg Koordinierungsstelle</i>
<i>Konzeption und Text</i>	<i>ÖKONSULT, 70178 Stuttgart</i>
<i>Layout</i>	<i>P.ART Design, 70174 Stuttgart</i>
<i>Druck</i>	<i>E. Kurz &amp; Co. Druck und Medientechnik GmbH, 70182 Stuttgart gedruckt auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier</i>
<i>Erscheinungsdatum</i>	<i>August 2004</i>
<i>Bezug</i>	<i>Verlagsauslieferung der LfU bei der JVA Mannheim Herzogenriedstr. 111, 68169 Mannheim Fax 0621/ 398-370 E-Mail: <a href="mailto:bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de">bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de</a></i>

*Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers und unter Angabe der Quelle und Zusendung von Belegexemplaren gestattet.*

# Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

Sie halten den neuen Jahresbericht – Berichtszeitraum sind die Jahre 2002 und 2003 – der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) in den Händen. Auffallen wird Ihnen, dass wir den Umfang unseres Berichts kräftig reduziert haben: Auf rund 40 Seiten haben wir uns bei der Darstellung der Arbeit der LfU beschränkt, um Ihnen einen kompakten und informativen Einblick zu bieten.

Unserem Jahresbericht liegt ein neues Konzept zugrunde. Wir haben uns dafür entschieden, künftig ein Schwerpunktthema aus unseren vielfältigen Arbeitsfeldern auszuwählen und detaillierter zu beschreiben – in dem vorliegenden Bericht sind es die Warndienste der LfU, die wir Ihnen näher vorstellen wollen. Ob unsere Hochwasser-Vorhersage-Zentrale, die Radioaktivitätsüberwachung, der Warn- und Alarmdienst Rhein oder das Sauerstoffreglement Neckar: Überall geht es uns darum, mögliche Gefährdungen von Mensch und Umwelt frühzeitig zu erkennen und vermeiden zu helfen.

Wie wichtig das ist, lässt sich am „Jahrhundertssommer 2003“ festmachen. Geringe Niederschläge und anhaltend hohe Lufttemperaturen führten zu niedrigen Abflüssen und Wassertemperaturen von bis zu 28°C in Rhein und Neckar. Im gestauten schiffbaren Neckar kam es zu einer deutlichen Verschlechterung der Sauerstoffverhältnisse. Hier griff das „Sauerstoffreglement Neckar“ mit der bisher höchsten Zahl von Belüftungsmaßnahmen:

14 Einsätze mit einer Gesamtdauer von 460 Stunden. Das Ergebnis: Eine Beeinträchtigung des Fischbestandes im Neckar konnte erfolgreich abgewehrt werden.

Die ausführlich dargestellten Warndienste stellen jedoch nur einen kleinen Teil unserer vielfältigen Aufgaben dar. Einen kurzen Überblick über einige unserer anderen Themen geben Ihnen die Projektbeschreibungen, die sich auf Seite 22 anschließen. Wenn Sie sich näher für unsere Arbeit interessieren, besuchen Sie uns im Internet: Unter [www.lfu.baden-wuerttemberg.de](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de) erfahren Sie mehr über die LfU!

Mit unserer Arbeit wollen wir unseren Beitrag zu einer dauerhaften und umweltgerechten Entwicklung leisten, die auch zukünftigen Generationen noch Freiräume und Entwicklungschancen lässt. Eine solche nachhaltige Entwicklung ist nur im Zusammenwirken aller gesellschaftlichen Kräfte zu erreichen. Daher möchten wir mit dem vorliegenden Jahresbericht unsere Umweltthemen neben den Fachleuten in Verwaltung, Wirtschaft und Politik auch einer breiteren Öffentlichkeit näher bringen.

Mein Dank für die geleistete Arbeit der letzten Jahre gilt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der LfU. Dank ihres Einsatzes und Engagements für den Umwelt- und Naturschutz sind wir auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung wieder ein Stück vorangekommen.

Ich wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine anregende Lektüre!

Margareta Barth  
Präsidentin der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg



# Landesanstalt für Umweltschutz

## BEOBSACHTEN, BEWERTEN, BERATEN – FÜR UMWELT UND NATUR

Die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) wurde im Jahr 1975 als nicht rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts gegründet. Sie untersteht der Dienstaufsicht des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM). Die fachliche Aufsicht obliegt in Fragen des Natur- und Artenschutzes dem Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum (MLR) und in allen anderen Angelegenheiten dem UVM.

**AUFGABE** der LfU ist, die Landesregierung und ihre Behörden konzeptionell und fachlich zu beraten und zu unterstützen – in allen Fragen des Umweltschutzes und des Natur- und Artenschutzes wie auch in den Bereichen technischer Arbeitsschutz und Strahlenschutz. Sie ist zuständig für die Umweltbeobachtung, angefangen bei der Erhebung und Auswertung bis zur Dokumentation umweltbezogener Daten. Sie prüft und beurteilt geplante Maßnahmen und neue Technologien. Der Forschungstransfer, die Fortbildung von Landesbehörden im technischen Arbeitsschutz und Umweltschutz und die Information der Öffentlichkeit gehören ebenfalls zu ihren Aufgaben. Darüber hinaus unterstützt die LfU mit ihrem Informationstechnischen Zentrum (ITZ) die Dienststellen der Umwelt- und Naturschutzverwaltung beim Einsatz von Informationstechnik. Hinzu kommt die Konzeption und Durchführung von Projekten – eine Auswahl ist in diesem Jahresbericht zu finden.

**ZIEL** der LfU ist es, zu einer nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung beizutragen, die auch künftigen Generationen Freiräume und Entwicklungschancen lässt. Voraussetzung für eine solche Entwicklung ist eine intakte Umwelt. Sie zu erhalten, ist eines der wichtigsten gesellschaftspolitischen Ziele heutiger Zeit.



*Integrativ und fachübergreifend:  
Unter einem Dach zusammengefasst sind  
bei der LfU zum Beispiel die Aufgabenbereiche  
Boden, Wasser, Luft und Ökologie.*

## **SCHWERPUNKT: WARNEN UND ENTWARNEN** 06

Hochwasser-Vorhersage-Zentrale: den Wasserstand im Visier	08
Radioaktivitätsüberwachung: Sensoren für Sievert und Becquerel	12
Warn- und Alarmdienst Rhein: Wasserflöhe helfen mit	16
Sauerstoffreglement: Damit dem Neckar nicht die Luft ausgeht	19

## **PROJEKTE: VON ARTENSCHUTZ BIS WASSERRAHMENRICHTLINIE** 22

Frauenförderplan: langfristig gut	22
Öko-Audit in der LfU	22
Offenes Ohr für Kommunen: Agenda-Büro	22
Klimawandel: Folgen erforschen	23
Damit Umweltforschung ankommt	24
Klärschlamm auf Ackerböden	24
Praxistipps fürs Flächenmanagement	24
Ökokonto auf Erfolgskurs	25
Boden im Visier	26
Umfassend online: Fachinfos im Internet	26
PLENUM: Ein Projekt geht voran	26
Natura 2000: europaweiter Natur- und Artenschutz	27
MTBE: schädlicher Benzinzusatz?	28
Unternehmen optimieren Stoffströme	29
Rote Listen: wichtige Säule des Naturschutzes	30
Mehr Sicherheit durch Störfallvorsorge	30
Wasser: neue Richtlinie, neue Herausforderung	30
Funkwellen liegen weit unter Grenzwerten	31
Grundwasser: gefährlich hoch und nitratreich?	32
Neue Dämme sind ökologischer	33
Baggerseen: alle im Blick	34
Was macht der Alpenrhein im Bodensee?	34
Internet: barrierefrei auch für Behinderte	34
Karten und Luftbilder online	35

## **INTERNA** 36

Personal und Finanzen	36
Aufbau der LfU	37

## **SERVICE** 38

Internet und Intranet	38
Veröffentlichungen in 2002/2003	39
Zentrale Ansprechpartner, Standorte	42

# Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

Hochwasser, Radioaktivität, die Wasserqualität von Rhein und Neckar – was den Medien zumindest ab und zu eine Schlagzeile wert ist, das ist bei der LfU ein Dauerthema.

In diesem Jahresbericht 2002/2003 werden vorgestellt und im Detail beschrieben:

- die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale,



- die Radioaktivitätsüberwachung,



- der Warn- und Alarmdienst Rhein,



- das Sauerstoffreglement Neckar.





~~X~~ Strahlenbelastung <sup>stz</sup> 25.10 hält sich in Grenzen

Kraftwerke leiten mehr Sauerstoff ins Wasser

**Auch der Neckar „schnauft“**

Muschelsterben wurde durch genaue Beobachtung des Sauerstoffgehalts im Fluss verhindert

Noch keine Entwarnung für den Neckar

Wacht wie Argus über den Rhein

**Beim Hochwasser gibt es noch keine Entwarnung**  
Trotz sinkender Pegel kann es noch kritisch werden / Aufräumarbeiten in der Region Karlsruhe

**Entwarnung bei Pilzen und Wildfleisch**  
16 Jahre nach Tschernobyl taucht kaum noch belastetes Material auf

Heftige Regenfälle im Schwarzwald lassen den Pegel ansteigen

**Zwangspause für Rheinschiffe**

Hochwasser-Vorhersage-Zentrale erwartet aber Entspannung

## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

**Hoch- und Niedrigwasser vorherzusagen ist keine Hellschere, sondern das Ergebnis umfangreicher Messungen und Auswertungen. Eine komplexe Aufgabe für die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale.**

### ■ HOCHWASSER-VORHERSAGE-ZENTRALE: DEN WASSERSTAND IM VISIER

Im Sommer 2002 sorgten häufige und heftige Niederschläge in Deutschland für starke Überschwemmungen. Besonders stark betroffen war der Osten der Republik. Im Einzugsgebiet der Elbe trat ein katastrophales Hochwasser ein.



*Land unter im Sommer 2002.*

Ein Jahr später, im Sommer 2003, war es dagegen überdurchschnittlich heiß und trocken. Durch die lange Dürre fielen die Wasserpegel auf Rekordtiefe. So meldete der Bodensee im August/September seinen niedrigsten Wasserstand in diesen Monaten seit Beginn der Aufzeichnungen. Zwei Ereignisse, wie sie unterschiedlicher nicht sein können. Sie zeigen uns, dass wir das Wetter bzw. die Niederschlagsmengen nicht beherrschen. Wir können jedoch die negativen Folgen von Unwettern und Regenmassen verringern. Allerdings nur, wenn Kommunen, Anwohner von Gewässern,

Schiffer, Fischer und andere Betroffene rechtzeitig gewarnt werden. Dafür gibt es in Baden-Württemberg zwei Instrumente.

Die rechtliche Basis bildet die Hochwassermeldeordnung (HMO). Sie soll sicherstellen, dass die Hochwasserwarnung bei den Gewässerdirektionen und Bürgermeisterämtern auch wirklich ankommt und diese frühzeitig reagieren können. Für den reibungslosen Informationsfluss sorgt die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg (HVZ) der LfU. Sie erhält vom Deutschen Wetterdienst Meldungen über starke Niederschläge oder starke Schneeschmelze. Die Meldungen und Warnungen über diese Wassermassen leitet der automatische Service-Rechner der HVZ an rund 120 Empfänger weiter.

#### HIGHTECH AM PEGEL

Für 50 ausgewählte Pegel sind Warnwasserstände nach der Hochwassermeldeordnung festgelegt. Die dazu gehörenden Messstellen ermitteln die Wasserstände automatisch und leiten sie weiter. Das heißt: Wird am jeweiligen Pegel der HMO-Wasserstand überschritten, informiert der dortige Stationsrechner die zuständige Feuerwehreinheit per Telefon und Sprachansage. Diese ruft dann die verschiedenen Bürgermeister und Landratsämter, die Polizei und sonstige Behörden an. Alle Empfänger müssen sich von da an selbst über den weiteren Verlauf des Hochwassers informieren. Zusätzlich ruft der Stationsrechner des Pegels noch einen Rechner der HVZ an, der den Alarm per SMS an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterleitet. Damit diese schon vorbereitet sind, warnt die Technik sie schon kurz vor dem Erreichen des HMO-Wasserstandes. Dazu sind in den Stationsrechnern der Pegel sogenannte HVZ-Alarmwasserstände einprogrammiert.



*Eine vollautomatische Messstelle.*



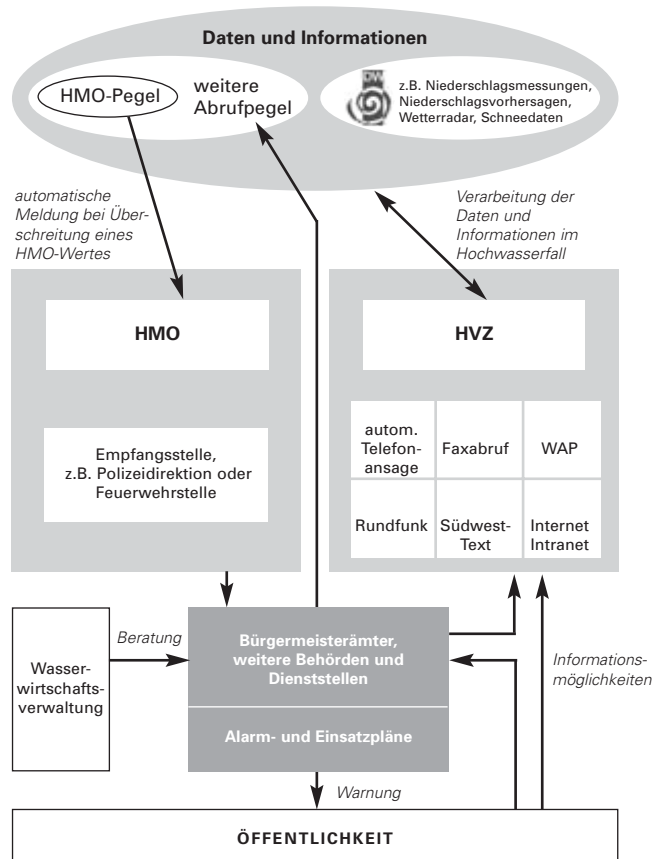


Warnungen kommen aber auch über das vollautomatische, flächendeckende Niederschlagsmessnetz bei der HVZ an. Wird an einer von 20 ausgewählten Stationen ein Niederschlag von 20 Millimetern pro sechs Stunden oder 40 Millimetern pro Tag gemessen, erhält die HVZ eine vorwarnende SMS.

### MIT MATHEMATIK DIE NATUR NACHBILDEN

Diese Flut von Daten bewältigt ein leistungsstarkes, speziell entwickeltes EDV-System. Nach der Informationsabfrage können die Experten mit mathematischen Modellen berechnen, wie sich die Wasserstände und Abflüsse in wichtigen Gewässern entwickeln. Damit solche Modelle überhaupt funktionieren, müssen sie die Vorgänge der Natur so genau wie möglich beschreiben. Beim Hochwasser ist natürlich vor allem der Regen relevant. Aber nicht der gesamte Regen, der auf den Boden fällt, wird zu Hochwasser. Entscheidend sind folgende Faktoren: Welche Form hat das Einzugsgebiet des Flusses? Dabei gilt beispielsweise: Je steiler das Gelände, desto höher der Abfluss. Wichtig ist auch, wie die Hochwasserbildung im Gewässer verläuft: Welche Nebenflüsse kommen hinzu?

Hochwassermeldungen und -informationen.



Riedlingen unter Wasser.

Kann der Fluss ausufern? Gibt es Rückhaltebecken? So hat jeder Fluss seine eigene Charakteristik. Deshalb muss das Berechnungsmodell an jeden Fluss einzeln angepasst werden.

Kritisch kann es auch werden, wenn der Schnee im Frühjahr schlagartig abtaut. Aus den Daten eines in Baden-Württemberg eingerichteten Schneemessnetzes berechnet der Deutsche Wetterdienst (DWD) mit einem mathematischen Modell die Wassermenge, die in den nächsten 48 Stunden aus einer evtl. vorhandenen Schneedecke abschmilzt.

## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

Diese komplexen Zusammenhänge machen langfristige Vorhersagen schwer. Ob die Vorhersage gut ist, hängt darüber hinaus von der Niederschlagsvorhersage des DWD ab. Nur wenn dessen Daten möglichst exakt sind, stimmt auch die Hochwasservorhersage.

### HOCHWASSER BITTE MELDEN

Wenn ein Hochwasser droht, ist die HVZ rund um die Uhr besetzt. Zuständig sind drei Teams aus je einem Hydrologen, einem Informatiker und zwei Technikern. Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bedeutet das: Rufbereitschaft an allen Wochenenden und Feiertagen. Aber auch die HVZ-Rechner laufen auf Hochtouren. Sie liefern stündlich aktualisierte Niederschlagsmessungen von 170 Messstellen im Land und aktualisierte Wasserstands- und Abflussdaten an 200 Pegeln an Rhein, Neckar, Donau, Main/Tauber und deren

wichtigsten Nebenflüssen sowie die Hochwasservorhersagen. Die Rechner bedienen vollautomatisch Telefonansage, Radio, Videotext, Abruffax, Internet und WAP. Die Mitarbeiter erstellen die Lageberichte über den aktuellen und weiteren Hochwasserablauf, die dann im Internet und Videotext veröffentlicht und auf die automatische Telefonansage gesprochen werden. Die Pegel der Einzugsgebiete von Rhein, Neckar, Donau, Main/Tauber lassen sich telefonisch abfragen. Dabei hat jedes dieser Gebiete eine eigene Nummer.

Ab bestimmten Alarmwerten informiert die HVZ überdies das Lagezentrum des Innenministeriums, das dann die Meldungen an die Radiosender verteilt. Bei Gefahr sendet der Verkehrswarnfunk Lageberichte und stündlich aktualisierte Hochwasserstände der wichtigsten Pegel. Betroffene können die Daten aber auch per Videotext, Fax, WAP oder via Internet abfragen.

### HOCHWASSER AM MAIN: ABLAUFPLAN VOM JANUAR 2003

#### 20.12.2002 10:00 Uhr

Es regnet immer wieder. Der Boden ist bereits gesättigt. Stündlich werden die Wasserstände an ca. 200 Pegeln per Rechner abgerufen und die aktuellen Messdaten über Internet weitergegeben. Das Personal der HVZ beobachtet ständig die Wetterlage.

#### 01.01.2003 19:00 Uhr

Die Lage verschärft sich. Jetzt veröffentlicht die HVZ stündlich Vorhersagen für den Main.

#### 02.01.2003 06:20 Uhr

Der Deutsche Wetterdienst schickt eine Starkregenwarnung: Bis morgen um 7 Uhr sind 20 bis 40 mm, vereinzelt sogar 50 mm Niederschlag zu erwarten. Ab diesem Zeitpunkt veröffentlicht die HVZ stündlich die Niederschlagsmessungen im Internet.

#### 02.01.2003 09:00 Uhr

Die HVZ warnt die Stadt Wertheim: Die dort Zuständigen reagieren sofort und stellen eine mobile Wand zum Schutz der Altstadt auf.

#### 02.01.2003 21:30 Uhr

Die HVZ sagt voraus, dass die Altstadt von Wertheim am nächsten Tag gegen

10:00 Uhr überflutet wird. Die HVZ warnt über 160 Stellen per Fax vor der drohenden Flut (Eröffnungsmeldung). Seitdem ist die HVZ rund um die Uhr telefonisch erreichbar. Sie veröffentlicht stündlich die aktuellen Niederschlagsdaten, Wasserstände und Vorhersagen.

#### 04.01.2003 07:00 Uhr

Die HVZ sagt einen Scheitelwert von 6 Metern am Pegel Wertheim voraus und weist die Stadt Wertheim hierauf hin.

#### 06.01.2003 20:00 Uhr

Der tatsächliche Scheitelwert liegt bei knapp 6 Metern.

#### 08.01.2003 09:15 Uhr

Die Hochwassersituation entspannt sich. Die Wasserstände werden voraussichtlich nicht mehr steigen. Daher stellt die HVZ ihren Alarm-Betrieb ein und versendet die Schlussmeldung. Noch bis zum 13. Januar wird die Wasserstandsentwicklung über die üblichen Informationswege weitergegeben. Die Altstadt von Wertheim ist bereits am 8. Januar wieder hochwasserfrei.



**Die bei der LfU eingerichtete Hochwasser-Vorhersage-Zentrale leistet hervorragende Arbeit, meint Heinz Kälberer. Der Oberbürgermeister von Vaihingen/Enz erläutert, wie die Kommunen von der HVZ profitieren.**

## DIE EINSATZKRÄFTE GEWINNEN VIEL ZEIT

### **Bei welchem Hochwasser hatten Sie zum ersten Mal Kontakt mit der HVZ?**

**H.K.:** Unser erster Kontakt war beim Hochwasser am 19. März 1995. Die Freiwillige Feuerwehr hat bei der HVZ angerufen und anschließend die Pegelentwicklung der Enz per Fax abgerufen. Für uns entscheidend war es, die Vorhersage über den zu erwartenden Maximalpegel in Vaihingen zu erfahren.

### **Welche Erfahrungen haben Sie mit der HVZ gemacht?**

**H.K.:** Wir haben insgesamt nur positive Erfahrungen mit der HVZ gemacht: die Angaben sind verlässlich. Die Vorhersagen für die prognostizierten Wasserpegel treffen weitestgehend zu. Da der in der Enzstadt maximal zu erwartende Hochwasserpegel vorhersehbar ist, kann die Einsatzleitung genauer planen. Außerdem gewinnen wir dank der rechtzeitigen Prognose viel Zeit. Bevor es die

HVZ gab, orientierten wir uns am Enzpegel in Pforzheim und hatten dann nur noch circa 3,5 Stunden Zeit, in aller Eile kurzfristige Maßnahmen zu ergreifen. Jetzt haben wir circa sechs Stunden, um den Einsatz gegen das Hochwasser zu planen und Maßnahmen vorzubereiten. Durch das Frühwarnsystem haben auch die Einsatzkräfte mehr Zeit, um die erforderlichen Maßnahmen einzuleiten und durchzuführen.

### **Ließe sich aus Ihrer Sicht bei der HVZ noch etwas verbessern?**

**H.K.:** Da die HVZ in der Öffentlichkeit bekannt ist, nutzen viele Bürger die Informationsmöglichkeiten über Telefon, Fax und Internet. Unserer Freiwilligen Feuerwehr ist aufgefallen, dass hierdurch die Abfragemöglichkeiten zeitweise überlastet sind. Daher schlägt unsere Feuerwehr vor, für die Hilfsorganisationen separate Zugriffsmöglichkeiten einzurichten.

## HOCHWASSERVORHERSAGE LOHNT SICH

Mit einer verlässlichen Hochwasservorhersage lässt sich viel Geld sparen. Durch rechtzeitige Vorsorgemaßnahmen infolge frühzeitiger Warnungen können Hochwasserschäden in Millionenhöhe vermieden



So tief kann der Rhein fallen.

werden. Dies haben die vergangenen Jahre gezeigt. Klar ist, dass dann alle aktiv werden müssen. Privatleute müssen ihr Mobilfunkgerät in obere Räume verfrachten und ihre Eingänge und Kellerschächte sichern. Kommunen müssen Kanalisationen und Sperrtüren schließen, mobile Wände aufstellen, Sandsäcke füllen und verteilen sowie gefährdete Plätze und Straßen sperren. Günstig ist es, wenn sie dafür ausgeklügelte Alarmpläne haben.

## NEU DABEI: NIEDRIGWASSERVORHERSAGE

Information ist aber auch bei extrem niedrigen Abflüssen in den Gewässern gefragt. Schließlich sollten Schiffer, Fischer und vor allem auch Kraftwerksbetreiber wissen, wann sie auf dem Trockenen sitzen. Im letzten heißen Sommer war der Betrieb der Kraftwerke am Neckar nur noch eingeschränkt möglich, da die Einleitung des Kühlwassers den Fluss noch zusätzlich er-

wärmte. Die HVZ berechnet daher seit Mitte 2003 auch Mittel- und Niedrigwasservorhersagen für den Neckar und seine wichtigsten Zuflüsse. Die Vorhersagen umfassen einen Zeitraum von sieben Tagen. Besonders zuverlässig sind sie für die ersten zwei Tage. Als Informationsgrundlage dienen diverse aktuelle Klimadaten und meteorologische Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes. Auf dieser Basis berechnet das Wasserhaushaltsmodell die Verdunstung und die Bodenfeuchte sowie die Wasserabgabe aus den Einzugsgebieten und den Wassertransport in den Flüssen. Zu finden sind die bei Bedarf täglich aktualisierten Niedrigwasservorhersagen im Internet unter [www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/hvz](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/hvz) und [www.hvz.baden-wuerttemberg.de](http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de).

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Peter Homagk, Abt. 4, Ref. 43 – Hydrologie und Hochwasservorhersage. [www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/hvz](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/hvz)



## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

**Den unsichtbaren Strahlen auf der Spur – landesweit und flächendeckend. Die Umgebung von Kernkraftwerken überwacht die LfU dabei besonders intensiv.**

### ■ RADIOAKTIVITÄTSÜBERWACHUNG: SENSOREN FÜR SIEVERT UND BECQUEREL

Man kann sie nicht riechen, nicht schmecken, weder sehen noch fühlen: Radioaktivität, ionisierende Strahlung. Sie kommt in der Natur seit jeher vor. Radioaktive Stoffe in Böden und Gesteinen sind für die terrestrische Strahlung verantwortlich, kosmische Strahlung gelangt vor allem von der Sonne zu uns. Sogar wir selbst „strahlen ganz natürlich“ – wenngleich mit durchschnittlich 130 Becquerel pro Kilogramm Körpergewicht nur sehr verhalten.

Durch Medizin, Forschung und Technik kommt zur natürlichen künstliche Radioaktivität hinzu. Mit durchschnittlich 2,0 Millisievert (mSv) in 2002 erreicht die vom Menschen bedingte Strahlenbelastung inzwischen eine Größenordnung, die an die natürliche Jahresdosis (ca. 2,1 mSv) heranreicht. Den Eintrag radioaktiver Stoffe in die Um-



welt zu überwachen und bei erhöhten Strahlenwerten bei der Atomaufsicht Alarm zu schlagen, das ist die Aufgabe der LfU und ihrer Radioaktivitätsüberwachung.

#### MESSNETZE UND MESSPROGRAMME

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im zuständigen Referat Umweltradioaktivität und Strahlenschutz betreuen mehrere Radioaktivitätsmessnetze, führen zahlreiche Messprogramme durch, analysieren und bewerten die gemessenen Daten – und warnen, sobald sie Auffälligkeiten bemerken. Bei der Überwachungs- wie auch bei der Warn-Aufgabe unterscheidet man zwischen:

- Umweltüberwachung (flächenhaft, warnt bei allen Fremdeinträgen radioaktiver Stoffe) und
- anlagenbezogener Überwachung (im Umfeld kerntechnischer Anlagen, warnt bei anlagenbedingten Einträgen).

Die flächenhafte Überwachung wird durch das Radioaktivitätsmessnetz (RAM) gewährleistet. Es besteht aus Radioaerosol-Messstationen der LfU an den Landesgrenzen und dem Strahlenpegel-Messnetz der UMEG, das bei Bedarf um mobile Messsonden der LfU ergänzt werden kann.

Die anlagenbezogene Online-Überwachung basiert auf der Kernreaktorfernüberwachung (KFÜ) mit Messringen um die baden-württembergischen Kernkraft-



*Auf Beobachtungsposten: zahlreiche Messstationen versorgen den Warndienst Radioaktivität mit aktuellen Daten.*



werke Obrigheim, Neckarwestheim und Philippsburg und Messstationen nahe der Kraftwerke Fessenheim (Frankreich) und Leibstadt (Schweiz). Das komplexe KFÜ-System erfasst täglich rund 100.000 Messwerte, die über Alarmverknüpfungen zusammengefasst sind, und alarmiert beim Überschreiten von Warnschwellen. Daten

von mobilen Messfahrzeugen sowie Messnetzen Dritter, etwa benachbarter Bundesländer, des Bundes und angrenzender Staaten, sind in die Überwachung eingebunden. Die KFÜ wird seit 2002/03 schrittweise um ein System mobiler, autarker Funksonden ergänzt, das die Daten automatisch per Funk überträgt.

**Radioaktivität** bezeichnet die Eigenschaft bestimmter Atomkerne (Radionuklide), sich ohne äußere Einwirkung in andere Atomkerne umzuwandeln und dabei *ionisierende Strahlen* auszusenden. Die Messgröße dieser Eigenschaft ist die *Aktivität*. Kennzeichnend für jedes Radionuklid ist seine *Halbwertszeit*.

**Ionisierende Strahlung** ist Strahlung, die beim Durchdringen einer Materie die dortigen Atome und Moleküle ionisiert, sie also zum Abgeben oder Aufnehmen von Elektronen zwingt. Zur ionisierenden Strahlung zählen z.B. Gamma-, Röntgen-, Neutronen- und Teilchenstrahlen. Nicht dazu (und somit zur nicht-ionisierenden Strahlung) gehören z.B. Licht, Radiowellen, Mikrowellen, elektrische und magnetische Felder.

**Aktivität** beschreibt die Anzahl der pro Zeitspanne in einem radioaktiven Stoff auftretenden Kernumwandlungen. Maßeinheit ist das Becquerel (Bq). 1 Bq = 1 Kerzerfall pro Sekunde.

**Halbwertszeit** ist das Zeitintervall, in dem die Aktivität eines radioaktiven Stoffes um die Hälfte abnimmt.

**Effektive Strahlendosis** ist das Maß für die Strahlenexposition; sie umschreibt die Einwirkung von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper. Dabei wird die unterschiedliche Strahlenempfindlichkeit von Organen und Gewebe berücksichtigt und die Strahlenwirkung entsprechend gewichtet. Messgröße ist das Sievert (Sv).

Bezieht man die Strahlendosis auf eine bestimmte Zeiteinheit, spricht man von Dosisleistung, angegeben z.B. in Sv pro Stunde.

## LEBENSMITTEL: IMMER NOCH SPUREN VON TSCHERNOBYL

600 Becquerel pro Kilogramm (Bq/kg) ist der europäische Grenzwert für den Radioaktivitätsgehalt von Nahrungsmitteln; bei Milchprodukten und Kleinkindernahrung liegt er bei 370 Bq/kg. Der Grenzwert wurde so festgelegt, dass ein Verzehr gesundheitlich unbedenklich ist. Lebensmittel, die höhere Werte aufweisen, dürfen nicht in den Handel gelangen.

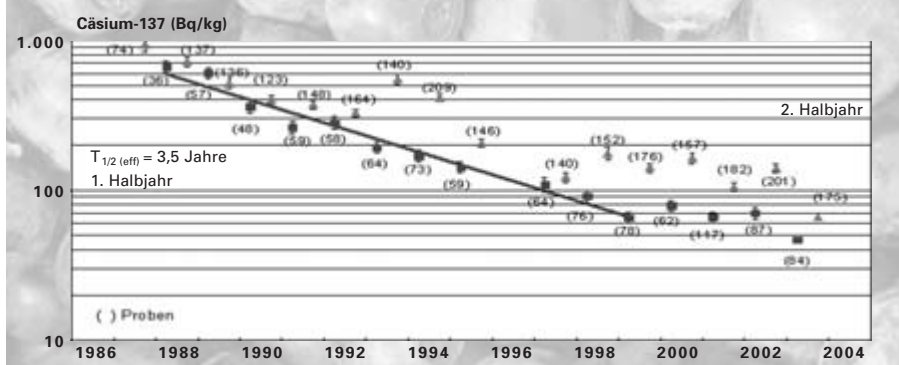
Welche Strahlenbelastung geht von Lebensmitteln aus? Kann man heute, fast 20 Jahre nach Tschernobyl, unbeschwert genießen?

Ende April 1986, direkt nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl, war Jod-131 der zunächst bedeutsamste dort freigesetzte radioaktive Stoff. Seine Halbwertszeit beträgt jedoch nur acht Tage (dann hat sich die Aktivität halbiert, nach weiteren acht Tagen geviertelt usw.). Länger relevant: Cäsium-134 mit einer Halbwertszeit von zwei Jahren und Cäsium-137 – Halbwertszeit 30 Jahre. Alle diese Substanzen wur-

den von der Umwelt aufgenommen. Cäsium-137 ist bis heute in Lebensmitteln nachweisbar. Es findet sich vor allem in Wild und Pilzen, in geringen Mengen auch in Waldbeeren, Nüssen und Fischen aus jenen Gebieten, die von der radioaktiven Wolke am stärksten betroffen wurden: aus Oberschwaben und den dortigen Seen.

Der Radioaktivitätsgehalt hat sich seither jedoch wesentlich verringert. So halbierten sich die Cäsium-137-Werte bei Rehwild aus dem Raum Ochsenhausen seit 1986 etwa alle drei bis vier Jahre. Auch für Pilzsammler gibt die LfU Entwarnung: Trotz eines Spitzenwertes von 3.200 Bq/kg (gemessen im September 2003 bei einer Probe Maronenröhrlinge aus Oberschwaben) kann man davon ausgehen, dass der Verzehr von haushaltsüblichen Mengen inzwischen unbedenklich ist. Und für Milch gilt: Wurden 1986 in der Region Ravensburg Höchstwerte von mehr als 120 Bq/l gemessen, liegen die Cäsiumwerte dort heute bei 0,2 Bq/l.

Geometrische Halbjahresmittelwerte der Kontamination von Rehwild aus Ochsenhausen.



## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

Zu den Messprogrammen, die nur mittelbar Warnfunktionen besitzen, zählen die Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen und das IMIS-Programm.

Das „Integrierte Mess- und Informationssystem des Bundes und der Länder“ soll sicherstellen, dass auf Nuklearunfälle möglichst schnell und angemessen reagiert wird. Diese Überwachungsprogramme sollen selbst geringste Spuren an Radioaktivität nachweisen – ob in der Fläche oder in der Nähe kerntechnischer Anlagen. Sie dienen eher dem Monitoring als der unmittelbaren Warnung.

### MONITORING, VON LUFT ÜBER GRAS BIS MILCH

Programmgemäß entnimmt das LfU-Referat pro Jahr rund 1.200 Proben und führt etwa 2.800 Radioaktivitätsbestimmungen durch – sei es an Luft- und Wasserproben, Sedimenten, Boden oder Gras. In-situ-Messfahrten mit transportablen Detektoren zeigen vor Ort, wie hoch die Radioaktivität auf und knapp unter der Erde ist. Im Labor der LfU werden auch Lebensmittel untersucht: angefangen bei Milch und Fisch bis



*Im Rahmen der KFÜ rund um die Uhr vollautomatisch überwacht: das Kraftwerk Philippsburg, eines von drei Kernkraftwerken im Land.*

### SONDEREINSATZ ZU LEUCHT-UHR UND STRAHLEN-TRESOR

„Wir rufen, und die Strahlenexperten kommen sofort. Zum Beispiel im Juni 2003, als in Neckargemünd eine Schule samt Physiklabor abgebrannt ist“, berichtet Heike Kademann vom Gewerbeaufsichtsamt Mannheim. Sie leitet die Abteilung Schulen, Gesundheitswesen und Handel und ist zuständig für die dortige Fachgruppe Strahlenschutz.

„Im Tresor der Schule lagerten radioaktive Strahler. Ein Fall für die LfU: die Strahlenquelle im Brandschutt zu finden, zu bergen und eventuelle Kontaminationen aufzuspüren.“ Dazu gehört, vor Ort zu messen – in den Schulräumen, aber auch an den Schuhsohlen der Feuerwehrleute. Denn der Gesundheitsschutz der Einsatzkräfte steht natürlich ebenfalls im Blickfeld.

„Die LfU hat nach verschiedenen Messungen Entwarnung gegeben: Radioaktivität

wurde nicht freigesetzt“, so Kademann. Und fügt hinzu: „Mit der professionellen, gewissenhaften und gründlichen Arbeit der LfU waren wir wieder hochzufrieden.“ Die LfU wird auch gerufen, wenn etwas liegen bleibt – etwa ein schwarz-gelb markiertes Fass nach einer Anti-Atomkraft-Demonstration auf dem Stuttgarter Schlossplatz. Oder falls medizinische Behälter, die mit dem „Achtung: radioaktiv!“-Symbol gekennzeichnet sind, beim Schadstoffmobil oder gar im Müll landen. Selbst Flohmärkte oder Internet-Auktionen können Sondereinsätze auslösen: etwa wenn dort Radon-Trinkbecher (mit Radon angereichertes Trinkwasser galt einmal als besonders gesund), Uhren mit Radium-Zifferblättern oder tritiumhaltige Schlüsselanhänger gehandelt werden.





zu Wein aus baden-württembergischen Anbaugebieten. Im chemisch-physikalischen Labor werden die Proben für die Spurenanalyse vorbereitet. Eingedampft, komprimiert und in ihre Bestandteile getrennt, werden die Proben dann unter die Lupe bzw. unter das Spektroskop genommen. So lassen sich Gamma- und Alphastrahlen aufspüren. Der Liquid Szintillation Counter (kurz: LSC) zählt die Lichtblitze, die eine in flüssigem Trägermedium gelöste Probe aussendet – je öfter es blitzt, desto höher ist die Betaaktivität. Neutronenstrahlung (sie tritt bei abgebrannten Brennelementen auf) misst die LfU wiederum vor Ort. Das in 2003 veröffentlichte Fazit der LfU, basierend sowohl auf den Messungen der allgemeinen Belastung der Umwelt mit ra-



Laborarbeit: messen, analysieren, bewerten.

dioaktiven Stoffen als auch auf der Überwachung der direkten Umgebung von Kernkraftwerken: „Von diesen Anlagen ging, wie auch in den Jahren zuvor, keine unzulässige Strahlenbelastung aus.“ Die Auswirkungen von Tschernobyl waren hingegen weiterhin feststellbar (siehe S. 13 „Lebensmittel: Immer noch Spuren von Tschernobyl“).

Detaillierte Ergebnisse ihres Umweltmonitorings veröffentlicht die LfU regelmäßig in den Berichten zur landesweiten Radioaktivitätsüberwachung und zur Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen. Die Berichte sind kostenlos erhältlich.

## LfU PROBT „ALARMSTUFE 1“

Wenn das Bundesamt für Strahlenschutz eine IMIS-Übung startet, blinken bei der LfU die Warnlichter. Anhand fiktiver Szenarien werden Alarmierungskette und Informationsfluss überprüft und getestet, ob die Zusammenarbeit aller bundesweit Beteiligten schnell und reibungslos funktioniert. Etwa für den Fall eines Reaktorunfalls in Frankreich, Tschechien oder Großbritannien. Beispiel September 2003: „In einem englischen Kernkraftwerk hat sich ein Unfall ereignet, radioaktive Stoffe sind ausgetreten, eine strahlende Wolke überquert Deutschland – natürlich alles nur fiktiv“, erinnert sich Jochen Kringler, Leiter des Referats Umweltradioaktivität und Strahlenschutz. Zwei Tage lang wurde das Referat der LfU in gezielte Aufregung versetzt: „Anhand meteorologischer Daten haben wir die Ausbreitung der Radioaktivität prognostiziert und Maßnahmen eingeleitet. Wir haben Probennahmen vorbereitet, Messungen durchgeführt. Getestet wurde, ob wir auch in Ausnahmesituationen schnell und zuverlässig agieren.“ Auch die anderen Messprogramme und Warnsysteme unterliegen einer regelmä-

ßigen Kontrolle. Zu den Ernstfall-Szenarien gehört, dass bedeutsame Mengen an Radioaktivität aus den hiesigen kerntechnischen Anlagen in die Luft oder ins Wasser gelangen. Dann leuchtet sofort das „rote Lämpchen“ bei der Atomaufsicht im Umwelt- und Verkehrsministerium, die rund um die Uhr in Bereitschaft ist.

Über das telefonische Alarmierungssystem TAS wird die LfU als Mess-Institution der Aufsichtsbehörde ebenfalls automatisch alarmiert.

Die Übungen für den Ernstfall werden nicht nur von Bundes- und Landesbehörden initiiert. Da die Auslöseschwelle sehr niedrig liegt, droht ab und zu auch die Natur Alarm zu schlagen; etwa wenn nach langer Trockenheit der erste Regen fällt: Feinste Staubpartikel haben sich in der Luft angesammelt und werden samt ihrer natürlichen Radioaktivität auf einen Schlag ausgewaschen. Ebenso schlagartig steigen dann die Messwerte. Die Folge wäre ein typischer Fehlalarm – den man aber bei der LfU dank eingebauter Prüfroutinen, in die auch Wetterdaten einfließen, sofort als solchen erkennen kann.

Ansprechpartner:

Jochen Kringler, Abt. 3, Ref. 32 – Umweltradioaktivität und Strahlenschutz.

[www.lfu.badenwuerttemberg.de/lfu/abt3/stahlenschutz/index.htm](http://www.lfu.badenwuerttemberg.de/lfu/abt3/stahlenschutz/index.htm)

Dort sind auch aktuelle Messdaten zu finden. Meldepflichtige Ereignisse in den Kernkraftwerken des Landes sind dokumentiert unter [www.uvm.badenwuerttemberg.de/uvm/abt7/stoerfall/public/me\\_einstieg.html](http://www.uvm.badenwuerttemberg.de/uvm/abt7/stoerfall/public/me_einstieg.html).



Labormessplatz für Gamma-Spektroskopie.

# Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

**Rheinwasser dient auch zur Trinkwassergewinnung. Der Warn- und Alarmdienst Rhein trägt dazu bei, dass seit der Sandoz-Katastrophe 1986 die Zahl solcher Störfälle stark zurück gegangen ist.**

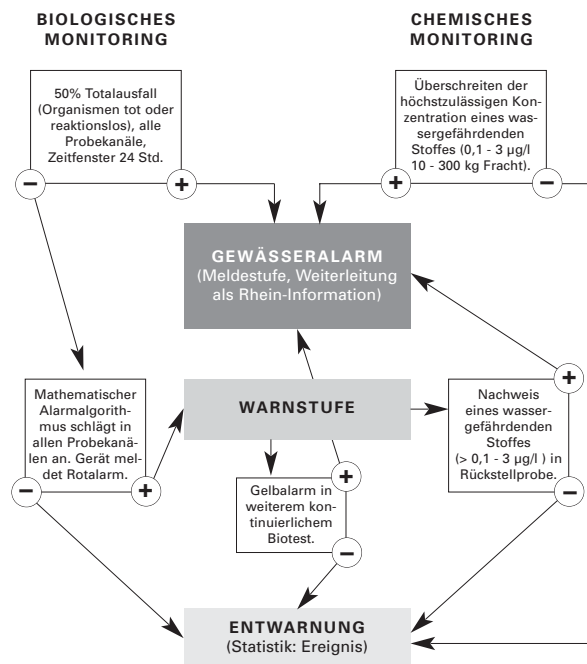
## ■ WARN- UND ALARMDIENST RHEIN: WASSERFLÖHE HELFEN MIT

Viele Menschen leben vom Rhein – im wahrsten Sinne des Wortes: Sie trinken Wasser, das aus dem Uferfiltrat des Rheins aufbereitet wird. Auch wenn der Großteil des Trinkwassers erst in den Niederlanden gebraucht wird, muss bereits am Hochrhein auf die Qualität des Rheinwassers geachtet werden. Daneben gilt es, die Altrheinarme mit ihren besonders wertvollen Biotopen vor Gewässerverunreinigungen zu schützen.

Gefährdungen gehen besonders von Schiffshavarien und von den entlang des Rheins ansässigen chemischen Großbetrieben aus. Die in der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins zusammengeschlossenen Anrainerstaaten beschlossen nach der Sandoz-Katastrophe 1986, einen internationalen Warn- und Alarmdienst für den Rhein einzurichten, mit dem Ziel, die Kommunikation unter allen Beteiligten zu verbessern.



Messstation am Rhein.



Alarmschema Monitoring Messstation Karlsruhe.

## KONTROLLE IST BESSER

Auf Anregung der LfU wurde Anfang der 90er Jahre zudem ein modernes Frühwarnsystem installiert, das die Qualität des Rheinwassers ständig überwacht. Dafür gibt es drei weitgehend automatisch arbeitende Hauptmessstationen bei Basel, Karlsruhe und Worms, von denen die LfU Daten bezieht und die vom Land mit betreut werden. Sie entnehmen täglich Wasserproben, die zeitnah im Labor mittels Gaschromatografie und Massenspektrometrie auf rund 400 Schadstoffe untersucht werden – von Pestiziden bis hin zu Lösemitteln und anderen organischen Belastungen.

Außerdem ziehen die Messstationen alle sechs Stunden so genannte Rückstellproben. Diese Wasserproben werden erst gebraucht und untersucht, wenn die Analyse der 24-Stunden-Probe oder die Biotests auffällige Befunde ergeben (siehe Schaubild). Dann kann mit Hilfe der Rückstellproben Art und Zeitpunkt der Wasserverunreinigung genauer eingegrenzt werden.

In der von der LfU betriebenen Messstation Karlsruhe und der Messstation Worms



werden darüber hinaus zur Früherkennung möglicher Schadstoffwellen auch kontinuierlich arbeitende Biotestverfahren betrieben. Die Testbatterie aus Leuchtbakterien-, Fisch- und Algentest sowie Daphnientoximeter reagiert am schnellsten auf veränderte Wasserqualität. Die Biotests erkennen sofort, wenn beispielsweise giftige Herbizide wie Atrazin vermehrt im Wasser enthalten sind. So misst das Daphnientoximeter insbesondere die Insektizid-Belastung des Wassers anhand der Bewegungen und dem Verhalten von Wasserflöhen (siehe Wasser-Kasten).

#### LFU LÖST INFO-KETTE AUS

Wenn im Rheinwasser bestimmte Konzentrationsschwellen von Schadstoffen überschritten oder toxische Wirkungen durch die Biotests festgestellt werden, gehen automatische Warnmeldungen von den Messstationen an die ständig erreichbaren Experten der LfU. Nach einer Überprüfung der Gerätefunktion wird im Rahmen des internationalen Warn- und Alarmdienstes Rhein eine Informationskette in Gang gesetzt: Einerseits werden die „Unterlieger“ gewarnt – das sind die rheinabwärts liegenden Wasserwerke, Kommunen oder andere Behörden –, damit sie rechtzeitig Schutzmaßnahmen ergreifen können. Andererseits gehen entsprechende Informationen an die „Oberlieger“, so dass nach den Ursachen geforscht werden kann und der Schadstoffeintrag baldmöglichst gestoppt wird.

Ebenso wichtig ist im Rahmen des internationalen Meldedienstes die Beraterfunktion der LfU. Sie nimmt bei Auffälligkeiten in der Wasserqualität eine Risikobewertung vor, zum Beispiel zur Gefahr für das Trinkwasser, und berät bei Störfällen die Landesregierung und Betroffene über geeignete Gegenmaßnahmen. Dabei arbeitet sie eng mit der Wasserschutzpolizei zusammen. Die LfU führt bei Bedarf außerdem weitere Untersuchungen zu den Ursachen oder den Auswirkungen der Wasserverschmutzung durch.

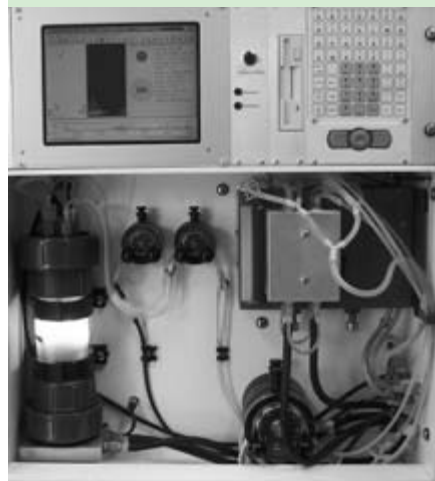
#### WASSERFLÖHE IM EINSATZ

Im Jahr 2002 setzte die LfU erstmals das Daphnientoximeter als Biotestgerät ein. Es zeichnet die Bewegungen von etwa 20 Exemplaren des Großen Wasserfloh (Daphnia magna) mit Hilfe von moderner Videotechnik auf. Aus den Schwimmbahnen der Testtiere berechnet eine Analyse- und Auswerte-Software zahlreiche Kenngrößen wie mittlere Schwimmhöhe, mittlere Geschwindigkeit, mittlerer Abstand oder Kurvenhäufigkeit. Der Große Was-



serfloh reagiert nämlich sehr sensibel auf bestimmte Schadstoffe, insbesondere auf Insektizide wie Trichlorfon.

Wenn festgelegte Grenzen bei den Kenngrößen über- oder unterschritten werden, die Wasserflöhe sich also anders als „normal“ verhalten, schlägt die komplexe Software Alarm. Damit der Test funktioniert, temperiert das Gerät das Probewasser auf eine stetige Temperatur von 20 Grad Celsius und führt den Tieren ausreichend Algen als Nahrung zu. Das Daphnientoximeter ist mit seiner Datenanalyse und Alarmbewertung die neueste Entwicklung unter den kontinuierlichen Biotestgeräten.



#### DER RHEIN AUF DEM WEG DER BESSERUNG

Die Wasserqualität des Rheins hat sich inzwischen stark verbessert. Die meisten besonders kritischen Stoffe wie Schädlingsbekämpfungsmittel kommen nur noch in niedrigen Konzentrationen vor, viele organische Schadstoffe sind in der Regel gar nicht mehr messbar. Folglich ging auch die Anzahl der Biotestalarne in den letzten Jahren ständig zurück. Die EU-Richtlinie 76/464/EWG begrenzt die Einleitung zahlreicher gefährlicher Stoffe. Sie wurde in Baden-Württemberg durch die so genannte „Gewässerqualitätszielverordnung“ rechtlich umgesetzt. Eine umfassende Bestandsaufnahme im baden-württembergischen Abschnitt des Rheins im Jahr 2000/2001 zeigte, dass die in der Gewässerqualitätszielverordnung festgelegten

Immissionswerte alle sicher eingehalten werden. Gerade die ständigen Messungen und Kontrollen der Wasserqualität haben zu diesem Erfolg beigetragen.

Ansprechpartner:

Dr. Michael Marten, Abt. 2, Ref. 23 – Biologische Umweltbeobachtung.

Istvan Pinter, Abt. 4, Ref. 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz.

[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/fliessgewaesser/ueberwachung/index.htm](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/fliessgewaesser/ueberwachung/index.htm)



## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

**Interview mit Markus Pape von der Wasserschutzpolizeidirektion (WSPD) Baden-Württemberg in Mannheim, einer der Hauptakteure im Warn- und Alarmdienst Rhein.**



### „DAS SYSTEM LÄUFT GUT!“

#### **Welche Aufgaben hat die WSPD im Warn- und Alarmdienst Rhein?**

**M.P.:** Wir sind eine von sieben internationalen Hauptwarnzentralen in den Rhein-Anlieger-Staaten. Wenn sich ein Unfall oder eine erhebliche Verunreinigung in unserem Rheinabschnitt ereignet, melden wir das den rheinabwärts liegenden Zentralen. Fachlich beraten werden wir dabei von der LfU. Außerdem sind wir dafür verantwortlich, zahlreiche Beteiligte in Baden-Württemberg wie die Landesregierung, die Landespolizei oder unsere eigenen Leute bei der Wasserschutzpolizei über solche Störfälle zu informieren. Eine weitere wichtige Aufgabe ist die Gefahrenabwehr und die Beobachtung des Rheins zwischen Konstanz und Mannheim, also auf einer Länge von fast 450 Kilometern.

#### **Was tun Sie, wenn eine Warnung Sie erreicht?**

**M.P.:** Bei akuten Störfällen in Baden-Württemberg – wenn also die Gefahr noch besteht – geben wir in Absprache mit der LfU eine Warnmeldung insbesondere an alle Betroffenen rheinabwärts (Unterlieger) heraus, damit sie sich darauf vorbereiten können. Manchmal erfolgt auch eine Suchmeldung, falls die Ursache der Verschmutzung nicht bekannt ist. Polizei-boote nehmen Proben, die von der LfU untersucht werden.

#### **Wie oft sind Sie gefordert?**

**M.P.:** Im Jahr 2002 bis zum Herbst 2003 gab es insgesamt acht Alarmmeldungen am Oberrhein, wovon nur zwei auf Vorfälle in Baden-Württemberg zurückzuführen sind. In fünf Fällen war der Verursacher unbekannt, zweimal bekannt, und einmal konnte er ermittelt werden. Dabei handelte es sich um ein Tankmotorschiff, das im März 2003 durch Grundberührung leckgeschlagen ist und dadurch Teile seiner giftigen Fracht verlor. Die häufigsten Störfälle sind Einleitungen von Mineralölprodukten.

Einmal jährlich findet außerdem noch ein Probealarm statt, der einen großen Störfall simuliert.

#### **Können Sie uns ein Beispiel für einen konkreten Alarm nennen?**

**M.P.:** Im September 2003 stellte ein Spaziergänger einen Ölfilm auf dem Oberrhein fest und rief die Polizei an, die wiederum uns informierte. Wir haben umgehend die Polizei-Hubschrauberstaffel auf die Suche nach dem Verursacher geschickt und die Berufsfeuerwehr Mannheim zwecks Beseitigung des Ölteppichs benachrichtigt. Der dehnte sich aber mittlerweile über 24 Kilometer Länge aus und war damit zu dünn, um noch eingefangen werden zu können. Es handelte sich dabei vermutlich um Bilgenöl eines Frachtschiffs, das sich immer weiter verteilt und langsam auf der Wasseroberfläche verdunstet. Deshalb gaben wir an die Unterlieger lediglich eine Informationsmeldung heraus.

#### **Wie funktioniert die internationale Zusammenarbeit?**

**M.P.:** Sie ist gut eingespielt. Alle Anrainer-Staaten verfolgen ein gemeinsames Ziel. Wir warnen uns im Alarmfall gegenseitig telefonisch vor, danach schriftlich per Fax. Meldewege und -formulare sind international abgestimmt.

#### **Was halten Sie vom Warn- und Alarmdienst Rhein?**

**M.P.:** Das System läuft gut. Es ist so angelegt, dass Gewässerverunreinigungen des Rheins schnell bekannt und zeitnah bekämpft werden. Dadurch und durch die schnelle Recherche und Entdeckung der Verursacher besitzt der Alarmdienst auch eine gewisse Abschreckungswirkung.

#### **Was könnte man daran verbessern?**

**M.P.:** Wir versuchen, die Warnzeiten weiter zu verkürzen. Je kürzer die Warnzeit, desto effektiver die Gefahrenabwehr. Und desto eher sind die Verursacher zu finden.





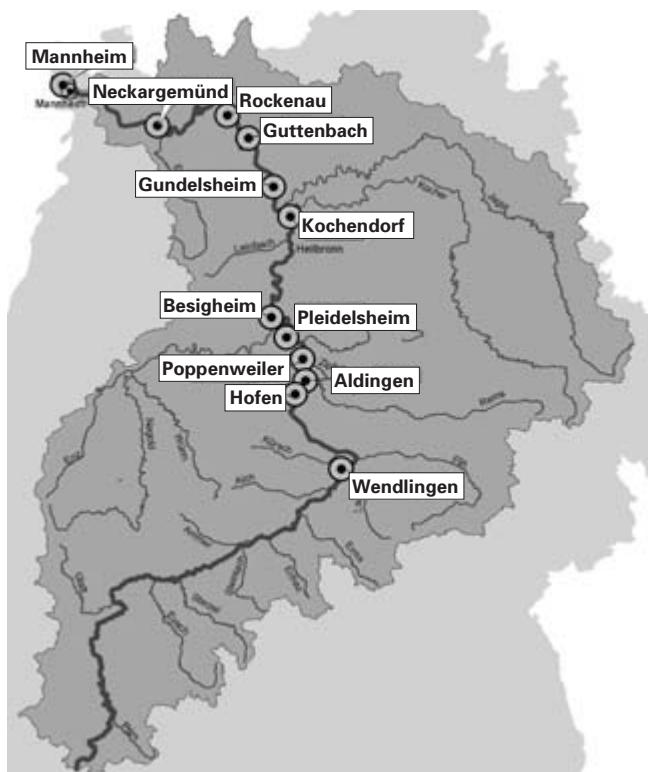
## ■ SAUERSTOFFREGLEMENT: DAMIT DEM NECKAR NICHT DIE LUFT AUSGEHT

**Die LfU überwacht, ob der Sauerstoffhaushalt im Neckar intakt ist – die Basis für ein gesundes Ökosystem des Gewässers.**

Viele Menschen erinnern sich noch an die Zeit der Schaumberge auf dem Neckar, als der Fluss biologisch nahezu tot war. An heißen, sonnigen Tagen vermehrten sich Algen und andere Wasserpflanzen explosionsartig – begünstigt durch im Übermaß in den Fluss eingeschwemmte Nährstoffe. Und kaum blieb die Sonne mal weg, verbrauchten die Algen aufgrund von Abbauprozessen in großem Umfang den zur Verfügung stehenden Sauerstoff. Den Fischen blieb buchstäblich die Luft weg.

Die Abwasserreinigung in den Kläranlagen hat diese Vorgänge in den letzten Jahrzehnten weitgehend beseitigt – der Neckar ist für zahlreiche Fischarten wieder lebenswert. So hat sich der minimale Sauerstoffgehalt zum Beispiel an der Messstelle Poppenweiler von 0,1 Milligramm pro Liter Wasser im Jahr 1977 auf 4,7 mg/l in 2002 verbessert. Trotzdem ist weiterhin nicht ganz auszuschließen, dass ein Sauerstoffmangel eintritt. Der von der Länderarbeits-

Das Sauerstoff-Messnetz am Neckar.



Martin Eckoldt, Flüsse und Kanäle

gemeinschaft Wasser empfohlene Wert von 6 mg/l wird auch heute noch nicht immer und überall im Neckar erreicht. Vor allem im schiffbaren und bei Niedrigwasser träge fließenden Teil des Neckars zwischen Plochingen und Mannheim können hohe Temperaturen wie im Sommer 2003 tückisch sein: Dann sinkt dort der Sauerstoffgehalt des Flusswassers rapide.

### FÜNF WARNSTUFEN

Um dieser Gefahr frühzeitig zu begegnen, wurde bereits im Jahr 1980 das „Sauerstoffreglement Neckar“ eingeführt. Darin vereinbarten Kraftwerksbetreiber, Kommunen und das Land Baden-Württemberg bestimmte Belüftungsmaßnahmen für den Neckar, falls sein Sauerstoffgehalt unter festgelegte Werte fällt. In den Jahren 2002 und 2003 wurde das Reglement unter Federführung der LfU erneut überarbeitet. Es besteht nun aus insgesamt fünf Stufen, die zudem an strengere Grenzwerte gekoppelt sind:

#### 1. Messung und Beobachtung

Die LfU prüft kontinuierlich an insgesamt zwölf Messstationen den Sauerstoffgehalt des schiffbaren Neckars zwischen Plochingen und Mannheim. Die Wasserschutzpolizei führt bei Bedarf zwischen diesen festen Messstellen zusätzliche Messungen durch.

#### 2. Warnung

Sobald der Warnwert von 4,5 mg/l an einer Stelle unterschritten wird, unterrichtet die LfU die Beteiligten. Sie schätzt anhand der Wetterlage ab, wie sich der Sauerstoffgehalt dort entwickeln wird. Zeigt die Tendenz weiter nach unten, führen LfU und Wasserschutzpolizei zusätzliche Messungen durch.

## Schwerpunkt: Warnen und entwarnen

### 3. Vorbeugende Stützmaßnahmen

Ergeben die Messungen, dass der Wert inzwischen auf unter 4 mg/l gesunken ist, laufen die „vorbeugenden Stützmaßnahmen“ an. Dabei wird der Neckar auf kritischen Strecken mindestens 24 Stunden lang mit den Turbinen der Flusskraftwerke belüftet. Die Stromproduktion der Wasserkraftwerke sinkt durch die Belüftung – im Extremfall um bis zu 50 Prozent.

### 4. Alarm und Belüftungsmaßnahmen

Sinkt der Sauerstoffgehalt trotz Turbinenbelüftung unter 3,5 mg/l, löst die LfU Alarm aus. Die Wasserschutzpolizei fordert daraufhin die Kraftwerksbetreiber am betroffenen Neckarabschnitt auf, neben der Belüftung durch Turbinen weitere Maßnahmen zu ergreifen: Sie müssen den Fluss verstärkt über die Stauwehre leiten, damit durch diese künstlichen Wasserfälle Sauerstoff aus der Luft in das Wasser wirbelt. Denn Versuche haben gezeigt: Der Sauerstoffgehalt kann auf 7,5 mg/l erhöht werden, wenn das gesamte Neckarwasser über die Wehre fließt. Ähnlich effektiv sind die Kühltürme der Großkraftwerke, da das Wasser beim Kühlvorgang reichlich Sauerstoff aufnimmt.

### 5. Lokale Notbelüftungsmaßnahmen

Falls all diese Maßnahmen nicht helfen und ein Fischsterben zu befürchten ist, greift die Feuerwehr ein: Sie pumpt Wasser aus dem Neckar und lässt es auf besonders betroffene Stellen nieder regnen. Das mit Sauerstoff aus der Luft angereicherte Wasser soll dort Fluchtzonen für Fische schaffen.

Die strengeren Grenzwerte werden voraussichtlich dazu führen, dass künftig zwar an mehr Tagen im Jahr Stützmaßnahmen erforderlich sind. Dafür sinkt aber der Sauerstoffwert seltener unter den Alarmwert. Insgesamt kann die LfU dank des neuen Sauerstoffreglements schneller und zielgerichteter reagieren – bevor die Fische nach Luft schnappen müssen.

Ansprechpartner:

Istvan Pinter, Abt. 4, Ref. 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz.

### MEHR LUFT, MEHR FISCHES

Die Sauerstoffverhältnisse im schiffbaren Neckar haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Dies hat dazu geführt, dass sich wieder mehr Fischarten mit höheren Ansprüchen an den Sauerstoffgehalt angesiedelt haben. Gleichzeitig reagieren gerade diese Fische auf Sauerstoffmangel besonders empfindlich. Der optimale Wert für die Fischpopulation im Neckar liegt bei über 6 Milligramm Sauerstoff pro Liter Wasser; bei Werten unterhalb von 3,5 mg/l verweigern viele Fischarten die Nahrungsaufnahme oder wandern ab. Um die inzwischen wieder erreichten, besseren ökologischen Verhältnisse im Neckar zu sichern, wurden die Grenzwerte im neuen Reglement verschärft.



Hasel



Bachneunauge



Bachforelle

Fotos: Dr. Rainer Berg



**Interview mit Wolfgang Reuther,  
Präsident des Verbandes für  
Fischerei und Gewässerschutz  
in Baden-Württemberg e.V.**



**Was haben Sie mit dem Sauerstoffreglement Neckar zu tun?**

**W.R.:** Wir werden sofort über Sauerstoffstände und Gegenmaßnahmen benachrichtigt, sobald der Sauerstoffgehalt des Neckars einen bestimmten Warnwert unterschreitet. Im Jahr 2003 kam das aufgrund der Hitze und Trockenheit gleich zweimal vor, in den Jahren davor überhaupt nicht.

**Was machen Sie, wenn eine Warnung Sie erreicht?**

**W.R.:** Wir können leider gegen den Sauerstoffmangel im Wasser direkt nichts tun. Aber wir reagieren mit eigenen Messungen und Rückmeldungen an die Behörden. Allein im Bereich des Unteren Neckars von Neckargmünd bis Mannheim haben wir rund 40 ehrenamtliche Fischerei-Aufseher, von denen jeder pro Jahr bis zu 1.000 km am Neckar unterwegs ist und dabei nicht nur die Einhaltung der Angelvorschriften, sondern auch die Wasserqualität und das Fischvorkommen prüft.

**Wann wurden Sie das letzte Mal mit einem extremen Sauerstoffmangel im Neckar konfrontiert?**

**W.R.:** Aus den letzten 20 Jahren ist mir kein solches Ereignis bekannt. Ich kann mich allerdings noch gut an die frühen 1970er Jahre erinnern, als durch starke Regenfälle, Hochwasser und Schlammbrühen der Neckar in kurzer Zeit umkippte. In manchen Abschnitten des Flusses verendeten damals fast alle Fische, der biologische Kreislauf wurde zerstört.

**Kann das auch heute noch passieren?**

**W.R.:** Ohne die kommunalen Kläranlagen, die es damals noch nicht so häufig gab, wäre nach dem Hitzesommer 2003 kein Fisch mehr im Neckar, davon bin ich

überzeugt. Durch die Regenüberlaufbecken und andere Rückhaltesysteme gelangt heute erheblich weniger Schlamm als früher in den Fluss. Hinzu kommen natürlich noch die frühen Stützmaßnahmen im Sauerstoffreglement Neckar. Trotzdem schließe ich auch heute ein großes Fischsterben nicht gänzlich aus, zum Beispiel wegen illegaler Gülle-Einleitungen in die Zuflüsse des Neckars.

**Wie stark wären Ihr Verband und Ihre Mitglieder dadurch betroffen?**

**W.R.:** Schon allein der wirtschaftliche Schaden wäre beträchtlich: Wir haben allein im Jahr 2003 im Unteren Neckar Fische im Wert von circa 40.000 Euro eingesetzt, um deren Bestand aufzustocken. Dabei handelt es sich vor allem um Hechte, Zander und Wildkarpfen, die wir zu den häufiger vorkommenden Arten wie Barsche, Welse oder Aale eingesetzt haben. Das Geld erwirtschaften wir vorwiegend aus Mitgliedsbeiträgen.

**Was halten Sie vom Sauerstoffreglement Neckar?**

**W.R.:** Das Reglement ist sehr sinnvoll. So sind zum Beispiel die Stützmaßnahmen einfach notwendig, um den Sauerstoffgehalt schnell zu erhöhen. Dauerhafte Belüftungsmaßnahmen wie an kleineren Seen sind am Neckar ja nicht möglich. Zum Glück mussten noch nie die lokalen Notbelüftungsmaßnahmen in Gang gesetzt werden.

**Was müsste getan werden, um solchen Notfällen vorzubeugen?**

**W.R.:** Zunächst ist eine bessere Überwachung der Seitengewässer bei der Gülle-Einleitung notwendig. Daneben wäre es aber auch wichtig, ausreichend breite Gewässerrandstreifen an den Zuflüssen von der Bewirtschaftung frei zu halten, damit weniger Erde abgespült wird und dadurch weniger Schlamm oder Spritzmittel in das Wasser gelangen können.



# Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

## FRAUENFÖRDERPLAN: LANGFRISTIG GUT

Seit dem 1. Januar 1996 gilt das Landesgleichberechtigungsgesetz. Danach müssen die Dienststellen des Landes Frauenförderpläne erstellen, in denen sie ihre Ziele und Maßnahmen eigenverantwortlich und verbindlich für jeweils vier Jahre festlegen. Die Landesanstalt für Umweltschutz hat bisher zwei Frauenförderpläne (FFP) erstellt. Der aktuelle, zweite FFP hat u.a. die Beschäftigtenstruktur von 1997 bis 2000 analysiert. Das Ergebnis: Der Anteil von Frauen in den höheren Vergütungs- und Besoldungsgruppen hat sich in der LfU im Vergleich zum Berichtszeitraum des ersten FFP deutlich erhöht.

So sind jetzt 12 Prozent der Führungspositionen mit Frauen besetzt – doppelt so viele wie 1997. Im wissenschaftlichen Bereich ist bei den fremdfinanzierten Projekten der Frauenanteil von einem Drittel auf knapp die Hälfte im Jahr 2003 gestiegen.

Trotz der erzielten Erfolge sind Frauen im höheren Dienst nach wie vor unterrepräsentiert. Dies wird sich aber nur langfristig ändern lassen, da derzeit so gut wie keine Neueinstellungen möglich sind.

Eines der im FFP definierten Ziele ist es, mit flexiblen Arbeitszeitmodellen die Vereinbarkeit von Familie und Beruf zu verbessern. Dies gelingt der LfU in einem für die Beschäftigten mehr als zufriedenstellendem Maß. Erfreuliche Entwicklung dabei: 12 Prozent der Teilzeitbeschäftigten aus familiären Gründen nehmen mittlerweile Männer wahr.

Ansprechpartnerin:

Gudrun Kluge, Abt. 1, Ref. 12 – Personal, Recht.

## ÖKO-AUDIT IN DER LfU

„Was wir empfehlen, müssen wir auch selbst tun!“, heißt ein Motto von Umwelt- und Verkehrsminister Ulrich Müller. Eine wichtige Empfehlung der LfU für Wirtschaft und Behörden ist die Teilnahme am EG-Öko-Audit (EMAS). Die LfU führt deshalb auch bei sich dieses Managementsystem für den betrieblichen Umweltschutz ein. Sie beteiligt sich zusammen mit der UMEG am zweiten Behördenkonvoi des Umwelt- und Verkehrsministeriums, um das EMAS-Zertifikat zu bekommen.

Bereits Mitte der 1990er Jahre sammelte die LfU erste Erfahrungen mit dem internen Umweltschutz. Als erste Landesbehörde in Deutschland gab sie einen eigenen Öko-Bericht heraus. Die Ergebnisse von damals fließen in den heutigen EMAS-Prozess mit ein. Die dort vorgeschriebene Umweltprüfung ist bereits absolviert, ebenso wurden Umweltleitlinien formuliert und ein Umweltprogramm aufgestellt. Der Aufbau des Umweltmanagementsystems endet mit der Zertifizierung durch einen externen Gutachter zur Jahresmitte 2004.

Doch damit beginnt der eigentliche Prozess erst: Schließlich zielt die EMAS-Verordnung auf eine kontinuierliche Verbesserung des internen Umweltschutzes. Die LfU legt dabei großen Wert auf die intensive Einbindung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den EMAS-Prozess. Denn solche alltäglichen Dinge wie Papier oder Heizenergie sparen gelingen nur, wenn alle Beteiligten mitmachen.

Ansprechpartner:

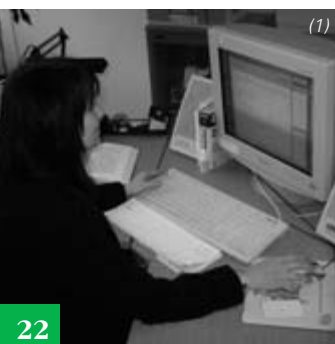
Daniel Hogenmüller, Abt. 2, Ref. 21 – Konzeptentwicklung, Forschungstransfer, Friedbert Hilpp, Abt. 1, Ref. 11 – Organisation, Innerer Dienst.

## OFFENES OHR FÜR KOMMUNEN: AGENDA-BÜRO

Die Gemeinden im Land, die eine Lokale Agenda 21 aufstellen, weiterentwickeln und umsetzen wollen, finden bei der LfU eine zentrale Anlaufstelle: das Agenda-Büro Baden-Württemberg. Anlässlich des Weltgipfels in Johannesburg veranstaltete es im Juni 2002 den landesweiten Agenda-Gipfel „Rio+10“ in Stuttgart, um mit rund 1.300 Teilnehmern die bisherige Agenda-Arbeit in den baden-württembergischen Gemeinden zu bilanzieren und Perspektiven aufzuzeigen. Neben dem Johannesburg-Gipfel und dem Thema „Eine Welt“ lag der inhaltliche Schwerpunkt der Jahre 2002/2003 darauf, kommunale Nachhaltigkeitsindikatoren umzusetzen und kommunale Nachhaltigkeitsberichte zu erstellen. Bereits seit 1998 berät das Agenda-Büro Kommunen in allen Fragen zum Einstieg in die Lokale Agenda 21 und unterstützt sie beim Umsetzungsprozess. Es führt Seminare und Veranstaltungen durch, erstellt Rundschreiben, Leitfäden und Info-Materialien und fördert die Vernetzung und den Erfahrungsaustausch unter den Agenda-Aktiven. Hinzu kommen Modellprojekte und, fachlich begleitet vom Agenda-Büro, die finanzielle Förderung von örtlichen Agenda-Projekten durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr.

Ansprechpartner:

Gerd Oelsner, Agenda-Büro Baden-Württemberg, Abt. 2, Ref. 21 – Konzeptentwicklung, Forschungstransfer.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/agenda/index.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/agenda/index.html)



(1)



(2)



(3)

(1) Der Frauenanteil in höheren Positionen steigt allmählich.

(2) EMAS-Zeichen.

(3) Kompetente Ansprechpartner für Fragen rund um die Lokale Agenda 21.

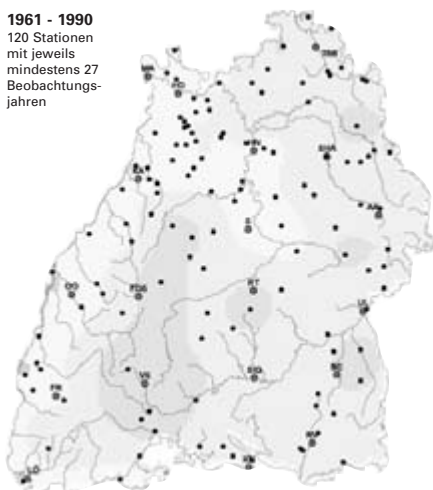


## KLIMAWANDEL: FOLGEN ERFORSCHEN

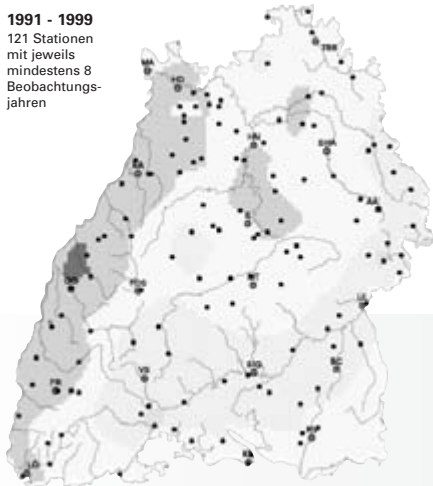
**Die regionalen Auswirkungen der Klimaveränderung müssen besser erforscht werden. Die Ergebnisse helfen den Menschen bei der Bewältigung der Klimafolgen.**

*Die Apfelblüte begann in den letzten 10 Jahren deutlich früher als in den 30 Jahren davor.*

**1961 - 1990**  
120 Stationen mit jeweils mindestens 27 Beobachtungsjahren



**1991 - 1999**  
121 Stationen mit jeweils mindestens 8 Beobachtungsjahren



Tage seit Jahresbeginn

90 - 100
100 - 110
110 - 120
120 - 130
130 - 140

● Phänologische Station  
● Stadt  
∩ Fluss

1999 riefen die Länder Baden-Württemberg und Bayern zusammen mit dem Deutschen Wetterdienst das Projekt „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft (KLIWA)“ ins Leben. Damit sollen die Konsequenzen für den Hochwasserschutz, die Wasserversorgung oder die Entwicklung der Gewässer in den einzelnen Regionen wie beispielsweise dem Schwarzwald untersucht und dargestellt sowie Handlungsempfehlungen erarbeitet werden. Die Auswertung von langen Messreihen brachte u.a. folgende Ergebnisse :

- Seit den 1970er Jahren haben in Baden-Württemberg die Starkniederschläge (Dauer  $\geq 24$  Stunden) im Winter um 30 - 35 Prozent zugenommen, insbesondere im Schwarzwald.
- Die extremen Nassperioden (acht Regentage hintereinander) dauern um zwei bis sechs Tage länger, in bestimmten Gebieten um über zehn Tage.
- Die Dauer der Schneedecke ist um 20 bis 40 Prozent zurückgegangen. Niederschläge fallen vermehrt als Regen.
- Die Häufigkeit von Winterhochwasser hat zugenommen.

Die weitere Entwicklung in der Zukunft wird mit Hilfe von regionalen Klimaszenarien untersucht. Diese werden mit unterschiedlichen Methoden erstellt, um die Bandbreite der künftigen Entwicklung besser abschätzen zu können.

### TEMPERATUR ALS KLIMAGRÖSSE

Die Lufttemperatur und ihre langfristige Entwicklung sind ein weiteres wichtiges Indiz für die Klimaveränderung. Betrachtet man etwa die Jahresmitteltemperaturen der letzten 120 Jahre, so stiegen sie seit Mitte der 1980er Jahre stetig an. Das Jahr 2003 war bei der Messstation Karlsruhe das wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1876.

Experten machen den zusätzlichen Treibhauseffekt in der Atmosphäre für den Temperaturanstieg verantwortlich. Dieser wird hauptsächlich durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Öl in

Kraftwerken, Hausheizungen und – immer mehr – dem Straßenverkehr verursacht.

### SCHWERPUNKT KLIMAFOLGEN

Neben Kohlendioxid tragen allerdings noch weitere so genannte Treibhausgase zur Klimaveränderung bei. Dazu gehört auch Methan, das vor allem in der Landwirtschaft entsteht. Langjährige Messungen, zum Beispiel am Schauinsland bei Freiburg, zeigen bei diesen beiden klimaschädlichen Gasen, dass ihre Konzentration in der Atmosphäre stetig zunimmt – womit der Treibhauseffekt weiter verstärkt wird. Der Temperaturanstieg bleibt nicht ohne Auswirkung auf Fauna und Flora. So wurde festgestellt, dass Zugvögel bis zu zehn Tage später gen Süden ziehen als früher. Die Apfelblüte beginnt im Mittel zehn Tage früher. Biologen beobachten daneben seit einigen Jahren die Einwanderung von Wärme liebenden Arten nach Baden-Württemberg – besonders aus dem Mittelmeerraum. Die Klimafolgenforschung kann mit ihren Erkenntnissen den Menschen helfen; zum Beispiel den Landwirten bei der Sortenwahl von Nutzpflanzen. Vieles liegt allerdings noch im Dunkeln. Deshalb initiierte das Umwelt- und Verkehrsministerium das Verbundvorhaben „Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung (KLARA)“. Die LfU hat außerdem eine Arbeitsgruppe aus allen Abteilungen gebildet, um das Thema „Klimafolgen für Baden-Württemberg“ als Umweltpolitischen Schwerpunkt zu bearbeiten.

Ansprechpartner:

Werner Franke, Abt. 2, Ref. 23 – Biologische Umweltbeobachtung,

Bernd Katzenberger, Abt. 4, Ref. 43 –

Hydrologie, Hochwasservorhersage.

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



*Tigermoskito.*



## Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

### DAMIT UMWELT-FORSCHUNG ANKOMMT

Neue Herausforderungen, neue Wege: Das Land Baden-Württemberg fördert innovative Projekte der Umweltforschung. Diese werden entweder vom Ministerium für Umwelt und Verkehr direkt vergeben oder über das beim Forschungszentrum Karlsruhe angesiedelte Programm BWPLUS. Das „Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung“ soll die nachhaltige Entwicklung des Landes unterstützen und für umweltpolitische Entscheidungen eine Grundlage liefern – wissenschaftlich fundiert und nutzungsorientiert. 2002 hat das Land die neuen Schwerpunkte festgelegt: Klima- und Ressourcenschutz, Umwelt und Wohnen, Umwelttechnik und -innovation.

Viele weitere Forschungsprojekte wurden seither gestartet, neue Erkenntnisse werden gewonnen – die dann zu vermitteln und umzusetzen sind. Hierin liegt die Aufgabe der LfU. Sie betreut den Forschungstransfer und schlägt damit eine Brücke zwischen Wissenschaft und Praxis: Auf der Internet-Plattform FofaWeb werden die Forschungsberichte veröffentlicht. Das in 2002 und 2004 herausgegebene „Umweltforschung Journal“ informiert über die wichtigsten Ergebnisse der Forschung und zeigt Perspektiven auf. Und auch mit Veranstaltungen und Leitfäden wird der Ergebnistransfer unterstützt, damit die neuen Erkenntnisse Eingang finden in die Arbeit von Kommunen, Landesverwaltung, Wissenschaft, Unternehmen und Verbänden.

Ansprechpartnerin:

Dr. Rosemarie Umlauff-Zimmermann,  
Abt. 2, Ref. 21 – Konzeptentwicklung,  
Forschungstransfer.

[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/fofaweb/xindex.html](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/fofaweb/xindex.html),

[www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de](http://www.umweltforschung.baden-wuerttemberg.de)

### KLÄRSCHLAMM AUF ACKERBÖDEN

Bislang wurde Klärschlamm als Dünger auf landwirtschaftliche Böden ausgebracht. Ungeklärt war jedoch die Frage, ob sich Schadstoffe aus dem Klärschlamm langfristig in den Ackerböden anreichern. Die LfU gab daher eine Untersuchung in Auftrag, um dieser Frage nachzugehen. Das Augenmerk lag dabei auf weit verbreiteten Schadstoffen wie Schwermetallen, aber auch auf bislang wenig beachteten organischen Verbindungen. Klares Ergebnis: Für zahlreiche Schadstoffe muss mit langfristigen Anreicherungen in klärschlammgedüngten Böden gerechnet werden. Erstmals wurden toxisch wirkende Stoffe wie Organozinnverbindungen oder polyzyklische Moschusverbindungen auf drei von elf klärschlammgedüngten Ackerflächen nachgewiesen. Auf zwei Versuchsflächen fanden sich außerdem Anreicherungen von Dioxinen, Kupfer, Zink, PCB, PAK, Cadmium oder Blei.

Auch wenn einzelne Schadstoffe bisher unter den Grenzwerten bleiben, ist durch die Anreicherung im Laufe der nächsten Jahrzehnte mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen. Grund dafür ist die langjährige Stabilität dieser Stoffe in Böden. So verblieben laut der Studie einzelne Organika teilweise bis zu 14 Jahre lang im Boden. In Zukunft wird man dem Ziel der Vermeidung von Stoffeinträgen noch größere Aufmerksamkeit schenken müssen, um die Böden auch langfristig vor Schadstoffen zu schützen. Das Land Baden-Württemberg rät daher, vorsorglich auf die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung zu verzichten.

Ansprechpartner:

Dr. Peter Dreher, Abt. 2, Ref. 22 –  
Bodenschutz.

[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb)

### PRAXISTIPPS FÜRS FLÄCHENMANAGEMENT

Um den Flächenverbrauch zu reduzieren, den Bodenschutz auf kommunaler Ebene zu stärken und dabei vor allem kleinere Gemeinden fachlich zu unterstützen, hat die LfU das „Kommunale Flächenmanagement“ im Jahr 1999 zum umweltpolitischen Schwerpunkt erhoben und dazu ein umfassendes Pilotprojekt gestartet: In zwei Kommunen wurden Methoden und Strategien zum Flächensparen erarbeitet und in der Praxis erprobt. Der in 2002 abgeschlossene Praxistest hat gezeigt: Konsequentes Flächenmanagement bietet die Chance, nachhaltige Stadtentwicklung für morgen bereits heute erfolgreich anzugehen.

Entscheidend dabei ist, dass die ermittelten Methoden und Strategien angepasst und bedarfsgerecht umgesetzt werden – abhängig etwa von der Größe der Gemeinde und den verfügbaren personellen Ressourcen.

Bad Wildbad und Bruchsal nahmen stellvertretend für kleine bzw. mittlere Kommunen an dem Projekt teil. Entwicklungsflächen wurden erhoben, Altlasten untersucht und viele weitere Maßnahmen durchgeführt. Beteiligt waren Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung. Ergebnisse des Projekts hat die LfU im Frühjahr 2003 veröffentlicht: Eine Broschüre veranschaulicht Strategie und Umsetzung des kommunalen Flächenmanagements, eine via Internet erhältliche Arbeitshilfe beschreibt die zur Verfügung stehenden Werkzeuge praxisnah und im Detail.

Ansprechpartner:

Manfred Lehle, Abt. 2, Ref. 22 –  
Bodenschutz.

[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb/berichte/bs13/bs13.html](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb/berichte/bs13/bs13.html) bzw.

[bs08/bs08.html](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb/berichte/bs08/bs08.html) (Broschüre und Arbeitshilfe)



(1) Interdisziplinär und praxisorientiert: Forschungskonzepte entwickeln, Ergebnisse der Umweltforschung vermitteln.

(2) Streuwagen mit Klärschlamm.

(3) „Brachflächen reaktivieren!“, so lautet eines der Ziele beim kommunalen Flächenmanagement.



## ÖKOKONTO AUF ERFOLGSKURS

**Eine Änderung im Baugesetzbuch ermöglicht es, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe räumlich und zeitlich flexibler zu gestalten. Hilfestellung hierbei leisten soll das Projekt „Ökokonto in Baden-Württemberg“. Bei den Kommunen stößt es auf positive Resonanz.**



Mit dem Instrument Ökokonto, das als „Sparbüchse“ dient, wird ein Guthaben an Ausgleichsmaßnahmen angesammelt. Die Maßnahmen müssen nicht mehr im Eingriffsraum selbst, sondern können großräumiger erfolgen.

Bei späteren Eingriffen in den Naturhaushalt kann von dem Konto „abgehoben“ und die entsprechende Maßnahme direkt zugeordnet werden. Bei der Prüfung von Eingriffen besteht jedoch weiterhin das Prinzip: vermeiden vor minimieren vor ausgleichen. Das gilt auch bei „Ersparnissen“ auf dem Ökokonto.

### LfU FRAGT NACH

Die Kommunen werden bei der Einführung des Ökokontos seitens der LfU mit zahlreichen Informationen und Veranstaltungen tatkräftig unterstützt. An einer 2002 durchgeführten Umfrage der LfU gemeinsam mit den Kommunalen Landesverbänden beteiligten sich rund 200 Gemeinden. Ein Drittel davon hat bereits ein Ökokonto und mehr als die Hälfte will ein solches einrichten, so das zufriedenstellende Resultat. Die Erfahrungen werden von den Mitwirkenden überwiegend positiv beurteilt. Neben der Umfrage initiierte die LfU einen intensiven Erfahrungsaustausch, bei dem alle Betroffenen Anregungen zum Ökokonto einbringen können. Dafür wurden vier Workshops organisiert, Zielgruppe: Kommunen, Waldbesitzer, Bauernverbände, Umweltverbände und Fachplanungsfirmen (die Ökokonten für die Gemeinden einrichten und pflegen).

Im Rahmen der drei bis dato gelaufenen Workshops fragten die Teilnehmer besonders nach grundlegenden Informationen, Methoden für die Kontoführung und danach, wie Ausgleichsmaßnahmen ermittelt bzw. umgesetzt werden können.

Zur Umsetzung haben die Kommunen viele Fragen. Beispielsweise, ob reine Pflegemaßnahmen als Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden können oder ob Schulden auf dem Ökokonto erlaubt sind, das ja als „Sparbuch“ ausgelegt ist.

### LfU HILFT WEITER

Zusätzlich zu den Workshops strebt die LfU weitere Aktivitäten an, die von den Beteiligten begrüßt wurden:

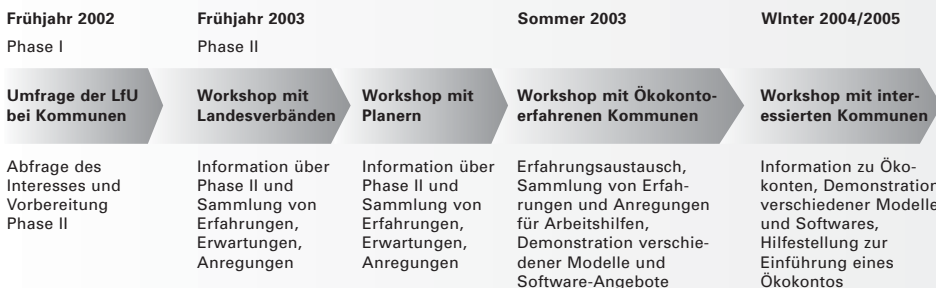
- Einrichtung eines Internetforums
- Bewertungsempfehlungen für die einzelnen Schutzgüter und ihre Funktionen
- Weiterentwicklung eines softwaregestützten Ökokonto-Katasters für Baden-Württemberg, das die Verwaltung von Flächen und Maßnahmen ermöglicht.

Das Projekt „Ökokonto in Baden-Württemberg“ stellt ohne Frage einen Gewinn für den Naturschutz dar. Der Erfolgskurs kann dank der kooperativen Zusammenarbeit zwischen den kommunalen Akteuren und der LfU fortgesetzt werden.

Ansprechpartner:

Manfred Schmidt-Lüttmann, Abt. 2, Ref. 25 – Flächenschutz, Landschaftsplanung und -pflege.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/oekokonto/](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/oekokonto/)

Vorgehen beim landesweiten Erfahrungsaustausch zu Ökokonten in Baden-Württemberg.



# Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

## BODEN IM VISIER

Böden gehören neben Luft und Wasser zu den drei wichtigsten Lebensgrundlagen für Menschen, Tiere und Pflanzen. Bereits 1986 begann die LfU mit der Dauerbeobachtung der Böden und ihrer Schadstoffgehalte. Dazu richtete sie ein Grundmessnetz mit 155 Standorten im Land ein. Im Jahr 1999 wählte die LfU aus diesen 155 Standorten 33 für ein Basismessnetz aus. Bodenproben von dort werden in rund zehnjährigem Rhythmus untersucht. Die Fachleute der LfU wollen damit über lange Zeiträume hinweg Erkenntnisse über unerwünschte Veränderungen des Bodenstands gewinnen.

Ergänzend zum Basismessnetz betreiben die LfU und das Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit (UMEG) ein Intensivmessnetz. An derzeit fünf mit umfangreichen Mess-Apparaturen ausgestatteten Stationen wird laufend ermittelt, welche Stoffe über Luft, Niederschlag und Düngung in den Boden gelangen und dort gespeichert werden. An einer Intensiv-Messstelle neben der A 5 zwischen Heidelberg und Karlsruhe nimmt zum Beispiel der Bleigehalt des Bodens langsam ab – eine Folge der Einführung von bleifreiem Benzin.

Die Untersuchungsergebnisse werden in der Bodendatenbank gespeichert, die Bodenproben in der Bodenprobenbank langjährig aufbewahrt. Mit diesem Material können die Experten der LfU die aktuelle Bodenqualität im Land mit dem früheren Bodenzustand vergleichen.

Ansprechpartner:

Dr. Peter Dreher, Abt. 2, Ref. 22 – Bodenschutz.  
[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/bofaweb)

## UMFASSEND ONLINE: FACHINFOS IM INTERNET

AlfaWeb, BofaWeb, FofaWeb, NafaWeb – die ersten zwei Buchstaben verraten, wozum es in diesen „intelligenten hypermedialen Info-Systemen“ der XfaWeb-Familie geht: um Altlasten und Bodenschutz, um Forschungsvorhaben mit Umweltbezug, um Naturschutz und Landschaftspflege.

Unterstützt durch das Forschungszentrum Karlsruhe, das für die Systementwicklung zuständig ist, stellen das Ministerium für Umwelt und Verkehr und die LfU mit diesen Online-Plattformen die jeweils relevanten Fachinformationen in das Internet. Das XfaWeb wird als Teil des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg laufend weiterentwickelt: Im Sommer und Herbst 2003 kamen ChemfaWeb und AbfaWeb hinzu, die Fachinfo-Systeme rund um Chemikalien und Abfall.

Zusammen bilden die „XfaWebs“ ein umfassendes Kompendium über verschiedene Umweltbereiche hinweg. Einheitlich aufgebaut und mit Zugriffsmöglichkeiten von der Schlagwortsuche bis zum XfaWeb-Explorer versehen, dienen sie als medienübergreifende Informationsbasis für Behörden, Kommunen, Wirtschaft und Planungsbüros und für alle interessierten Bürger. Grundlagen, Arbeitshilfen und Leitfäden, Normen und Gesetzestexte, Datenbanken und Anwenderprogramme können eingesehen und heruntergeladen werden. Damit man bei vielen Aufgaben des Umwelt- und Naturschutzes – gerade auch im ehrenamtlichen Bereich – auf eine stets zugängliche Arbeitsgrundlage zurückgreifen kann und fundierte Argumente schnell zur Hand hat.

Ansprechpartner:

Ernst Schmid, Abt. 2, Ref. 22 – Bodenschutz, Renate Ebel, Abt. 5, Ref. 53 – UIS-Fachsysteme.  
[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de),  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/)

## PLENUM: EIN PROJEKT GEHT VORAN

Die LfU hat PLENUM, das Projekt des Landes zur Erhaltung und Entwicklung von Natur und Umwelt, bereits 1993 entwickelt. Ziel ist es, ökologisch wertvolle Landschaften naturverträglich, großflächig und bürgernah zu entwickeln.

Beispiel Wacholderheide: Fördernswert ist nicht nur der Schäfer, dessen Tiere die Heide kurz halten, sondern auch der Gastronom, der Lammfleisch anbietet. Auch Naturtouren durch die Wacholderheide lassen sich fördern. Aufgabe der LfU ist es, die Umsetzungskonzeptionen für neue Projektgebiete zu prüfen, bestehende Projektgebiete zu evaluieren und die PLENUM-Managementteams zu unterstützen. Von den 19 von der LfU vorgeschlagenen Gebieten machen bereits fünf mit: Allgäu-Oberschwaben, Westlicher Bodensee, Kreis Reutlingen, Naturgarten Kaiserstuhl und das Heckengäu. Damit läuft das PLENUM-Modell auf 460.000 Hektar oder 13 Prozent der Landesfläche. Die Fördermittel stammen vor allem vom Land.

Solche integrativen Ansätze zur Regionalentwicklung sind zukunftsweisend und spielen vermutlich bald auch eine größere Rolle in der EU. Schon jetzt beteiligt sich die LfU mit PLENUM an dem internationalen Projekt zur Regionalförderung MAREMA (INTERREG IIIc – Netzwerkprojekt zum Erfahrungsaustausch).

Ansprechpartner:

Norbert Höll, Abt. 2, Ref. 25 – Flächenschutz, Landschaftsplanung und -pflege.  
[www.plenum-bw.de](http://www.plenum-bw.de)



(1)

(2)



(3)

(1) Bodenprofil.

(2) Die Homepage der XfaWeb-Familie.

(3) PLENUM-Projektgebiet Westlicher Bodensee – Kühe helfen bei der Offenhaltung der Landschaft.



## NATURA 2000: EUROPAWEITER NATUR- UND ARTENSCHUTZ

**„Natura 2000“ heißt das Programm, mit dem in ganz Europa die biologische Vielfalt bewahrt werden soll. Dazu wählen die EU-Mitgliedsstaaten Gebiete aus, in denen seltene Tier- und Pflanzenarten und europäisch bedeutsame Lebensräume erhalten werden sollen.**



Die Europäische Union verabschiedete bereits 1979 die Vogelschutzrichtlinie. Zusammen mit der 1992 beschlossenen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) bildet sie die Basis für Natura 2000. Die Ausweisung von Natura 2000-Gebieten setzt neben dem Naturschutz Impulse für den sanften Tourismus in einzigartigen europäischen Kulturlandschaften.

In Deutschland sind die Bundesländer für die Umsetzung von Natura 2000 verantwortlich. Baden-Württemberg besitzt einzigartige Lebensräume wie die Wacholderheiden auf der Schwäbischen Alb und so seltene Arten wie Hirschkäfer und Halsbandschnäpper. Viele dieser Lebensräume wurden schon vor Natura 2000 unter Schutz gestellt – zum Beispiel als Natur- oder Landschaftsschutzgebiete.

Um die biologische Vielfalt zu bewahren, stützt sich Natura 2000 im Wesentlichen nur auf ein Gebot: Der Erhaltungszustand der in den Gebieten vorkommenden Lebensräume und Arten darf sich nicht verschlechtern. Alle Planungen und Vorhaben sind deswegen daraufhin zu überprüfen, ob sie den Erhaltungszielen von Natura 2000 zuwiderlaufen. Die bisherige Bewirtschaftung, zum Beispiel durch Landwirte, ist jedoch in der Regel auch weiterhin erlaubt.

### GROSSE FLÄCHEN GEMELDET

In einer ersten Phase machen die EU-Staaten der Europäischen Kommission zahlreiche Vorschläge für potenzielle Natura 2000-Gebiete, aus denen dann in einer zweiten Phase die Gebiete mit „gemeinschaftlicher Bedeutung“ ausgewählt werden. Die Mitgliedsstaaten – in Deutschland wiederum die Bundesländer – sind verpflichtet, die Gebiete dauerhaft zu sichern und ihre ökologische Qualität zu überwachen. Baden-Württemberg hat 1998 in

einer ersten Vorschlagsliste rund 53.000 Hektar an FFH-Gebieten gemeldet. Weitere Gebietsvorschläge folgten im März 2001, so dass insgesamt 8,6 Prozent der Landesfläche als Natura 2000-Gebiete vorgeschlagen wurden. Auf Verlangen der EU-Kommission stellte die Naturschutzverwaltung des Landes zusammen mit der Forst- und Fischereiverwaltung und unter fachlicher Federführung der LfU seit Herbst 2002 eine ergänzende Vorschlagsliste zusammen. Diese wurde im Frühjahr 2004 der Öffentlichkeit vorgestellt.

Parallel dazu bereiten die LfU und die Bezirksstellen für Naturschutz und Landschaftspflege in Zusammenarbeit mit der Forstverwaltung die Erstellung so genannter Pflege- und Entwicklungspläne (PEPL) vor. Die PEPL sind das wichtigste Instrument, um die Natura 2000-Gebiete zu erhalten. Fachleute erfassen dabei zunächst vor Ort die schützenswerten Lebensraumtypen und Arten. Danach machen sie Vorschläge für Pflegemaßnahmen, mit denen die Lebensräume erhalten und weiter entwickelt werden können.

Die Erstellung der PEPL geschieht unter Einbeziehung der lokalen Bevölkerung. Die Nutzer wie Kommunen und Landwirte können einerseits von Beschränkungen betroffen sein, sollen andererseits aber auch die Pflege in den Schutzgebieten übernehmen. Nur mit frühzeitiger und umfassender Information und einem möglichst breiten Konsens aller Beteiligten kann es deshalb gelingen, die Gebiete und damit die biologische Vielfalt für künftige Generationen zu sichern.

Ansprechpartner:

Astrid Oppelt, Abt. 2, Ref. 25 – Flächenschutz, Landschaftsplanung und -pflege.  
[www.natura2000-bw.de](http://www.natura2000-bw.de)



*Hirschkäfer.*



# Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

**MTBE stellt eine Gefahr für das Grundwasser dar. Bereits im Oktober 2001 machte die LfU auf diesen Benzinzusatz aufmerksam, der großflächig durch den Kfz-Verkehr in Böden eingetragen wird.**

## MTBE: SCHÄDLICHER BENZINZUSATZ?

Methyl-tert-butylether (MTBE) wird seit Anfang der 1980er Jahre in Deutschland als Bleiersatz dem Benzin zugesetzt, um die Klopfestigkeit zu verbessern. Sein Anteil im Benzin schwankt je nach Qualität: Während Normalbenzin bei uns durchschnittlich 0,4 und Super 3,0 Prozent MTBE enthalten, liegt der Wert für SuperPlus bei 10,2 Prozent.

Für die Umwelt kann MTBE jedoch problematisch sein: Böden können den Stoff kaum ausfiltern oder biologisch abbauen. Die leichtflüchtige, gut wasserlösliche Flüssigkeit wandert praktisch ohne Halt durch die Boden- und Gesteinsschichten und verunreinigt das Grundwasser.

Die Chemikalie wird nicht nur punktuell, zum Beispiel durch Unfälle mit auslaufendem Benzin, sondern offenbar auch großflächig durch den Kfz-Verkehr in Böden eingetragen. Das haben entsprechende Messungen in fast allen Flüssen und häufig auch im Grundwasser von Ballungsgebieten nachgewiesen. In ersten Messungen wurde MTBE in der Atmosphäre und auch in Regenwasser in geringen Konzentrationen gefunden.

Mehr Erfahrungen gibt es in den USA. Dort wird MTBE bereits seit Mitte der 1970er Jahre in größeren Mengen eingesetzt. Dies hat zu erheblichen Belastungen von Flüssen, Seen und Grundwasser mit MTBE geführt. Deshalb beschloss Kalifornien ein Verbot von MTBE in Benzin ab 2003. In Deutschland und Europa hat man es mit deutlich niedrigeren Konzentrationen zu tun. Daher erscheint es bisher nicht notwendig,

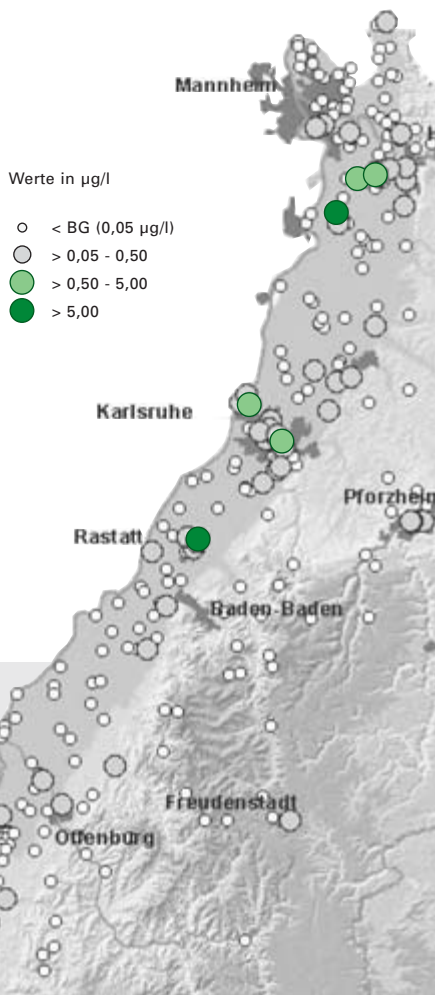
MTBE zu verbieten. Das könnte sich allerdings ändern, wenn die Schadstoffgehalte in Böden oder Grundwasser durch den stärkeren Einsatz in Benzin weiter zunehmen. Diese behält die LfU im Blick: Seit 1999 führt sie Grundwasserbeprobungen durch, mit wachsendem Probenumfang. So wurden in der Herbstbeprobung 2002 420 Messstellen auf MTBE untersucht. Auch Oberflächengewässer und Altlasten wurden beprobt. Außerdem wurde auf Vorschlag der LfU in Baden-Württemberg als erstem Bundesland ein Prüfwert für MTBE erlassen, um bei verunreinigten Böden Sanierungsmaßnahmen veranlassen zu können.

### MEHR FORSCHUNG NOTWENDIG

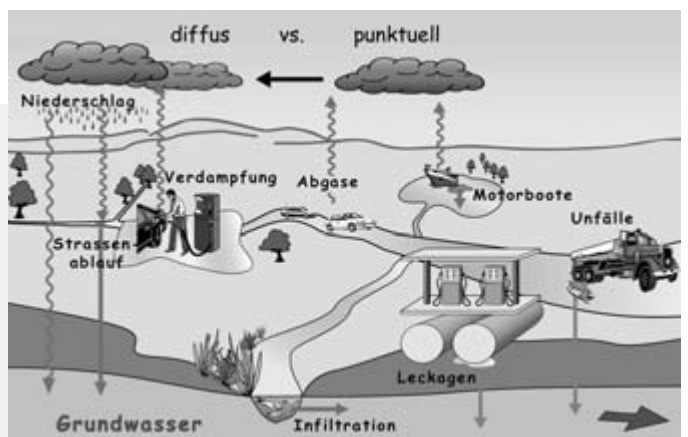
Die LfU initiierte im Februar 2002 ein Fachgespräch zur richtigen Abschätzung des Gefahrenpotenzials von MTBE mit Experten aus ganz Deutschland und der Schweiz. Die Teilnehmer waren sich einig, dass auf der Basis der heutigen Kenntnisse zu den Verbreitungswegen von MTBE in Boden, Luft und Wasser eine Grundwassergefährdung durch MTBE nicht ausgeschlossen werden kann. So besteht zum Beispiel weiterhin Klärungsbedarf zu den Fragen, ob es zu einer Anreicherung im Grundwasser kommen kann oder auf welchem Weg MTBE in Oberflächengewässer gelangt. Verstärkte Forschung soll hier Klarheit schaffen.

Ansprechpartner:  
Dr. Werner Scholz, Abt. 3, Ref. 33 –  
Luftqualität, Lärm, Verkehr.

MTBE-Beprobung in 2002.



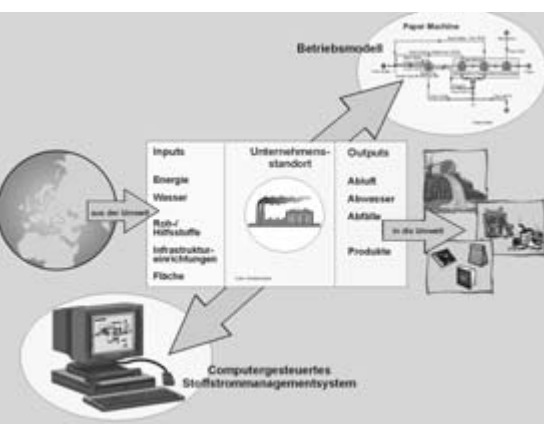
MTBE-Eintrag ins Grundwasser.





## UNTERNEHMEN OPTIMIEREN STOFFSTRÖME

**„Umweltschutz spart Kosten“  
heißt das Motto bei der  
Stoffstrom-Optimierung in  
Unternehmen.  
Mit den Leitfäden der  
LfU kann das jeder Betrieb  
selbst erfahren.**



Betriebliches Stoffstrommanagement.

Im Jahr 1999 rief die LfU den umweltpolitischen Schwerpunkt „Stoffstrom-Optimierung in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)“ ins Leben, der im Jahr 2003 erfolgreich abgeschlossen wurde. Ausgewählte Methoden zum betrieblichen Energie- und Stoffstrom-Management wurden in der Unternehmenspraxis getestet. In 16 Pilotprojekten aus neun verschiedenen Branchen hat die LfU Betriebe bei der Einführung eines Energie- und Stoffstrommanagements unterstützt. Die daraus entstandenen Leitfäden sollen die KMU der jeweiligen Branche zum Mitmachen motivieren. Ziel der Pilotvorhaben ist es, sowohl die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen zu steigern als auch deren Auswirkungen auf die Umwelt zu reduzieren. So wird zum Beispiel der betriebliche Energieverbrauch und damit der Kohlendioxid-Ausstoß gesenkt. Gleichzeitig nutzen die Betriebe ihre Ressourcen effektiver und gewinnen einen besseren Überblick über ihre Kostenstrukturen. Im Idealfall führt das zur Standortsicherung und zur wirtschaftlichen Stärkung des Unternehmens.

### SCHWACHSTELLEN ANALYSIEREN

Um Produktionsprozesse ökologisch und ökonomisch zu verbessern, müssen die Betriebe ihre Energie- und Stoffströme und die damit verbundenen Kosten kennen. Diese werden deshalb zunächst genau analysiert und in einem so genannten Betriebsmodell dargestellt. Die darauf folgende Schwachstellenanalyse zeigt Einsparpotenziale und Verbesserungsmöglichkeiten auf. Bei der Festlegung der umzusetzenden Maßnahmen ist es wichtig, das Gesamtoptimum des Unternehmens im Blick zu behalten und nicht nur einzelne Teilbereiche zu verbessern. Dadurch wird vermieden,

dass zum Beispiel eine verringerte Abwasserbelastung mit erhöhten Luftschadstoffen erkaufte wird. Mit Hilfe speziell entwickelter Software können die Fachleute im Unternehmen verschiedene Szenarien berechnen. Damit ermitteln sie unter anderem die Auswirkungen von Verfahrensänderungen auf die Umwelt, auf die Prozessabläufe oder auf die Kosten. Dieses Wissen fördert Innovationen und Effizienz.

### POSITIVE ERGEBNISSE

In den Pilotvorhaben konnten zahlreiche ökologische Erfolge erzielt werden:

- Verbesserung der Materialeffizienz und Abfallverwertung
- Reduzierung der Emissionen in Luft und Wasser
- Senkung des Wasserbedarfs und der Abwassermenge

Aber auch die wirtschaftlichen Erfolge können sich sehen lassen:

- Einsparpotenzial von 50.000 bis 1,2 Mio. Euro pro Jahr
- Anstöße zu Innovationen, Qualitäts- und Standortsicherung

Diese positiven Ergebnisse sollen die Entscheidungsträger in anderen Unternehmen überzeugen, aus eigenem Antrieb ein Energie- und Stoffstrom-Management einzuführen. Klein- und mittelständische Unternehmen können auch in Zukunft eine finanzielle Unterstützung bei der LfU beantragen: Die Honorare externer Berater werden zur Hälfte vom Land übernommen.

Ansprechpartner:

Dr. Gabriel Striegel, Abt. 3, Ref. 31 –  
Umwelttechnologie.

[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/industrie\\_und\\_gewerbe/stoffstrom\\_management/index.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/industrie_und_gewerbe/stoffstrom_management/index.html)



Druckmaschine.



## Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

### ROTE LISTEN: WICHTIGE SÄULE DES NATURSCHUTZES

Rund 50.000 wild lebende Tier- und Pflanzenarten bevölkern Baden-Württemberg. Über 30 Prozent davon sind vom Aussterben bedroht – darunter auch der Feldhamster oder das Heilkraut Arnika. Um diesen Prozess aufzuhalten, hat das Land ein Artenschutzprogramm für besonders gefährdete Tiere und Pflanzen erstellt. Eine wichtige Säule dieses Programms sind die Rote Listen, mit denen die LfU über den Grad und Umfang der Gefährdung unserer heimischen Fauna und Flora informiert. Behörden, Politiker, Naturschutzverbände und andere Interessierte werden damit in ihrer Arbeit unterstützt: Obwohl im juristischen Sinne nicht verbindlich, haben Rote Listen ein hohes Gewicht

- bei der Prioritätensetzung im Arten- und Biotopschutz,
- als Argumentationshilfe bei der Schutzgebietsausweisung,
- als Planungshilfe bei Straßen- und Siedlungsbauvorhaben oder
- als Entscheidungshilfe in der Naturschutzpolitik.

Mittlerweile gibt es 26 Rote Listen der verschiedenen Artengruppen wie Vögel, Amphibien oder Säugetiere. Aufgabe der LfU ist auch, diese einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen – unter anderem mit einer Faltblattreihe, einem Infostand Artenschutz und über das Internet.

Ansprechpartner:

Roland Heinzmann M.A., Abt. 2, Ref. 24 – Artenschutz, Fachdienst Naturschutz.

[www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/nafaweb](http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/nafaweb)

### MEHR SICHERHEIT DURCH STÖRFALLVORSORGE

Erfahrungen mit Industrieunfällen haben gezeigt, dass ein betriebliches Risiko- und Störfallmanagement unabdingbar ist. Gesetzliche Grundlage hierfür ist die Störfall-Verordnung. Sie gilt für Betriebe, die gefährliche Stoffe wie z.B. Chlor oder Flüssiggas in größeren Mengen verarbeiten oder lagern. Zum 31. Dezember 2003 fielen in Baden-Württemberg 218 Betriebe unter die Störfallverordnung; 65 davon unterlagen erweiterten Pflichten.

Als Kompetenzzentrum spielt die LfU eine wichtige Rolle bei der behördlichen Überwachung im Sinne der Störfall-Verordnung. Sie berät und unterstützt die Landesbehörden und führt Aus- und Fortbildungsmaßnahmen in diesem Bereich durch. Als zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und störfallrelevante Ereignisse führt sie Auswertungen und Analysen im Hinblick auf sicherheitstechnische, organisatorische und managementspezifische Ursachen durch. Daneben hält die LfU in einem landesweiten Betriebsbereichskataster die wesentlichen Daten zu den Betriebsbereichen, die der Störfall-Verordnung unterliegen, vor. Diese sind Grundlage für die Erfüllung der Berichtspflichten des Landes gegenüber dem Bund und der Europäischen Kommission.

Nicht zuletzt arbeitet die LfU auch auf nationaler und internationaler Ebene mit, um rechtliche und technische Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Störfallvorsorge mitzugestalten.

Ansprechpartner:

Thomas Hackbusch / Mark Hailwood, Abt. 3, Ref. 31 – Umwelttechnologie.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/industrie\\_und\\_gewerbe/stoerfallvorsorge/index.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/industrie_und_gewerbe/stoerfallvorsorge/index.html)

### WASSER: NEUE RICHTLINIE, NEUE HERAUSFORDERUNG

Mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) tritt der europäische Gewässerschutz in eine neue Ära ein: Bis 2015 sollen alle oberirdischen Gewässer und das Grundwasser in den Mitgliedsländern in einem „guten Zustand“ sein. Das heißt: Seen und Flüsse sollen ökologisch und chemisch intakt sein und sind zukünftig entsprechend zu bewirtschaften. Zudem sollen alle Grundwasserkörper über ausreichend sowie qualitativ einwandfreies Wasser verfügen. Die LfU unterstützt die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf vielfältige Art. So führt die LfU-Projektgruppe insbesondere die Ergebnisse der Bestandsaufnahme der Gewässersituation bis 2005 zusammen. Zu ihren Aufgaben gehört auch:

- Konzeptionen, Arbeitshilfen und Handlungsanleitungen zur Umsetzung der WRRL zu erarbeiten,
- in Pilotprojekten und Gremien mitzuarbeiten,
- das Datenmanagement und die Erstellung eines Datenkonzepts für die Bestandsaufnahme auf der Basis des landeseigenen Wasser-, Abfall-, Altlasten- und Boden-Informationssystems (WAABIS),
- Fachreferate zu beteiligen und wasserwirtschaftliche Fachbehörden zu informieren,
- Ingenieurbüros zu betreuen,
- Berichts- und Arbeitskarten zu entwickeln.

Informationen zur Umsetzung der WRRL in Baden-Württemberg und weitere Materialien gibt es bei:

Ansprechpartner:

Jörg Heimler, Abt. 4, Ref. 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/wasser.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/wasser.html)



(1) Moorfrosch: vom Aussterben bedroht.

(2) Übung von Sicherheitsmaßnahmen in der Chemischen Industrie.

(3) Wasserrahmenrichtlinie: gut für Ökologie und Wasserqualität.

## FUNKWELLEN LIEGEN WEIT UNTER GRENZWERTEN

**Bei einem umfangreichen Funkwellen-Messprogramm stellte die LfU fest, dass die Grenzwerte an allen Messpunkten im Land weit unterschritten werden.**

Die Unsicherheit der Menschen über die Belastung durch Funkwellen von Sendeanlagen ist groß. Deshalb ließ die LfU von Herbst 2001 bis Frühjahr 2003 Immissionsmessungen in vier Regionen Baden-Württembergs (Mannheim-Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Oberschwaben) durchführen. Dabei wurden an insgesamt 895 Stellen die elektromagnetischen Felder der wesentlichen Funkanwendungen von neun Kilohertz bis drei Gigahertz, insbesondere Rundfunk, Fernsehen und Mobilfunk, gemessen.

### UMFANGREICHE MESSUNGEN

Die untersuchten Gebiete umfassen etwa zehn Prozent der Landesfläche mit rund einem Drittel der Bevölkerung des Landes. Sie wurden in Quadrate von zwei mal zwei Kilometern aufgeteilt, an deren Ecken jeweils ein Messpunkt lag. Auf diese Weise konnten die Gebiete vollständig erfasst werden.

Die Messergebnisse wurden mit den in Deutschland geltenden Grenzwerten der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) und der Empfehlung des Europäischen Rates 1999/519/EG verglichen. Je nach Stärke können elektromagnetische Felder zu einer Temperaturerhöhung im menschlichen Körper führen. Bei Frequenzen unter zehn Megahertz können auch elektrische Ströme ausgelöst und manche Körperfunktionen dadurch beeinträchtigt werden. Beide Wirkungen wurden bei der Auswertung berücksichtigt.

### WEIT UNTER GRENZWERTEN

Die Messwerte lagen im landesweiten Durchschnitt bei etwa einem Hundertstel des Grenzwertes. Selbst der höchste Einzelwert konnte die Zehn-Prozent-Marke des Grenzwertes nicht überspringen. Werte bis zu dieser Höhe wurden überwiegend in der Nähe von leistungsstarken Rundfunk- oder Fernsehsender gemessen. Beim Mobilfunk können Werte von zwei bis zehn Prozent des Grenzwertes nur bis zu wenigen Hundert Metern Entfernung von der Sendeanlage auftreten.

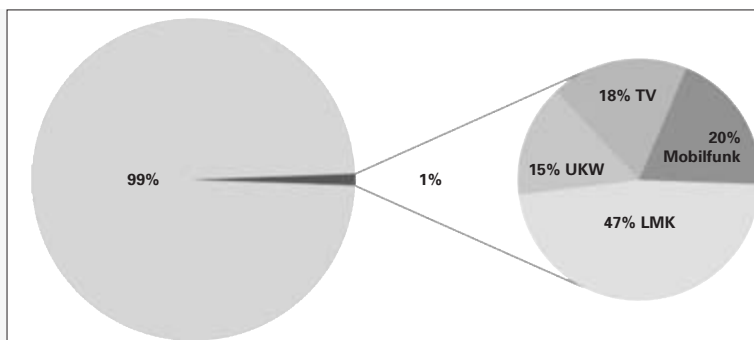
Innerorts waren die elektromagnetischen Felder des Mobilfunks meist stärker als die von Rundfunk und TV, außerorts war es umgekehrt. Das liegt an dem relativ dichten Netz der Mobilfunk-Basisstationen in den Orten, während sich die Sendeanlagen für Rundfunk und TV in der Regel außerhalb auf Bergen oder hohen Sendetürmen befinden. An den gesamten Immissionen hatte der Mobilfunk einen Anteil von 20 Prozent – gemittelt über alle Messpunkte. Dabei schöpfte der Mobilfunk den geltenden Grenzwert der 26. BImSchV im Durchschnitt nur zu rund 0,3 Prozent aus. Weitere Informationen, zum Beispiel die Einzelergebnisse aus den vier Regionen, gibt es im Internet oder im Faltblatt „Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg“.

Ansprechpartner:  
Dr. Heinrich Menges, Abt. 3, Ref. 33 –  
Luftqualität, Lärm, Verkehr.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/funkwellen](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/funkwellen)



Funkturm.

Alle Funkdienste zusammen schöpfen den Grenzwert zu rund einem Prozent aus.



# Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

## GRUNDWASSER: GEFÄHRLICH HOCH UND NITRATREICH?

**Das Thema Grundwasser hat zwei Facetten: die Quantität und die Qualität. Zum einen können schwankende Grundwasserstände Probleme bereiten, zum anderen im Grundwasser enthaltene Schadstoffe.**



*Es lohnt sich, Grundwasserstände regelmäßig zu messen.*

In letzter Zeit, besonders in 2001 und 2002, klagten viele Bürger in den Niederungsgebieten am Oberrhein über nasse Keller und feuchte Wände. Grund genug für die LfU, die langfristige Entwicklung der Grundwasserverhältnisse in der Region Karlsruhe – Heidelberg/Mannheim unter die Lupe zu nehmen. Dabei fiel auf, dass in den Winterhalbjahren seit 1994 viel Grundwasser neu gebildet wurde. Zudem ist im Sommer 1995 überdurchschnittlich viel Wasser versickert. Dies hat zusammen bis Anfang 2003 zu hohen Grundwasserständen geführt. Trotzdem waren damit noch keine Höchststände erreicht. Früher gab es in dieser Region bereits mehrfach vergleichbare und sogar noch höhere Grundwasserstände.

Relevant ist das Thema Grundwasserstände für die Bauleit- und Objektplanung. Die Planer brauchen handfeste Daten, vor allem flächendeckende Informationen über Grundwasserflurabstände. Diese Daten stellt die LfU bereit. Die ermittelten Flurabstände werden dann in Planfortschreibungen berücksichtigt. Das Grundwassermessnetz des Landes liefert zudem zuverlässige Informationen, wie sich die Grundwasserstände über einen langen Zeitraum entwickelt haben.

Darüber hinaus helfen die Fachleute der LfU den Planern, die Daten richtig zu interpretieren. Für den Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim hat die LfU eine Flurabstandskarte erstellt. Hierdurch ist bereits in der Flächennutzungsplanung erkennbar, in welchen Baugebieten ggf. Vorkehrungen erforderlich sind, um spätere Schäden an der Bausubstanz zu vermeiden.

Eine ähnliche Auswertung ist für die Regionalplanung im Bereich Mittlerer Oberrhein geplant.

### INTERNATIONAL UND INTERDISZIPLINÄR GEGEN NITRAT

Nitrat gelangt hauptsächlich über Auswaschung von Stickstoffdünger in das Grundwasser. In einem von der EU geförderten Projekt (INTERREG) arbeiten das Elsass, die Schweiz und Baden-Württemberg von 2002 bis 2005 am gemeinsamen Ziel, den Nitratreintrag in das Grundwasser zu reduzieren. Das Projekt ist nicht nur international, sondern auch interdisziplinär.

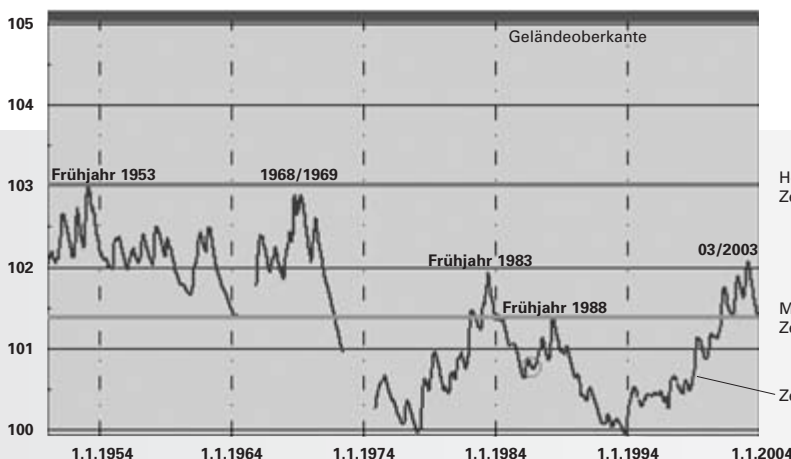
Ziel der Fachleute ist es, die Nitratreinträge in das Grundwasser im Oberrheingraben genauer zu beschreiben und deren Transport vom Acker bis zum Brunnen zu modellieren. Analysen der Stickstoffisotope in Boden, Grund- und Sickerwasser geben Auskunft über die Herkunft des Nitrats. Grenzüberschreitende Grundwasserströmungs-Modelle sollen helfen, den Wasser- austausch zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer zu erfassen. Mit solchen modellgestützten Szenarienbetrachtungen lässt sich dann der Weg des Schadstoffes verfolgen.

Gleichzeitig erforschen Ökonomen und Soziologen, welche Anreize Landwirte am besten dazu motivieren, weniger Stickstoffdünger zu verwenden bzw. den Dünger effektiver einzusetzen.

Ansprechpartner:

Thomas Gudera, Dr. Jost Grimm-Strele, Abt. 4, Ref. 42 – Grundwasser, Baggerseen. Die aktuelle und langfristige Entwicklung der Grundwasserstände steht im Internet unter [www.lfu.badenwuerttemberg.de/lfu/abt4/guq/](http://www.lfu.badenwuerttemberg.de/lfu/abt4/guq/)

*Grundwasserstand im zeitlichen Verlauf mit signifikanten Höchstständen.*

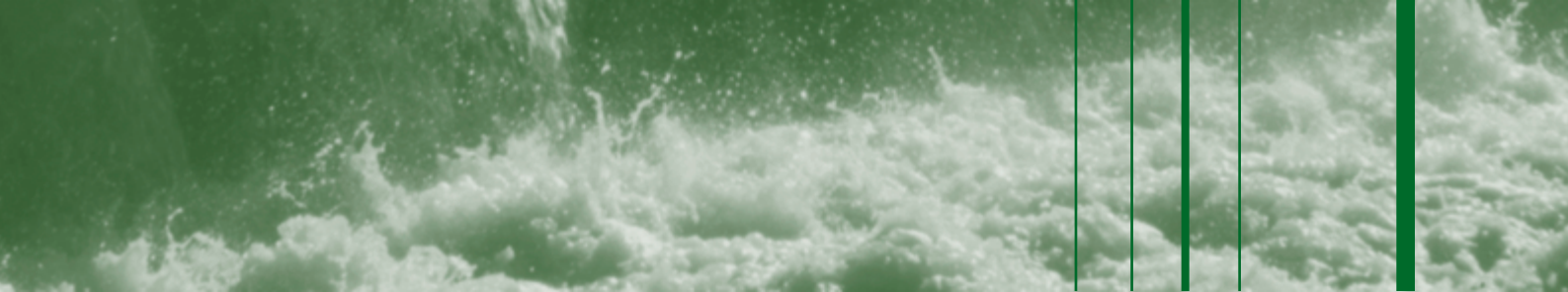


Höchster Grundwasserstand innerhalb der Zeitspanne 1.1.1950 bis 31.12.2003

Mittlerer Grundwasserstand innerhalb der Zeitspanne 1.1.1950 bis 31.12.2003

Zeitlicher Verlauf des Grundwasserstands





## NEUE DÄMME SIND ÖKOLOGISCHER

**Hochwasserdämme quer zum Tal bilden nicht nur eine optische Barriere, sondern auch ein unüberwindbares Hindernis für viele Wasserlebewesen. Um beides zu verringern, hat die LfU verschiedene Empfehlungen herausgegeben und Forschungsprojekte unterstützt.**



Verbindungsgewässer am Neckar.

Der Klimawandel hat üble Folgen: Hochwasser werden in Zukunft vermutlich häufiger vorkommen. Zum Schutz vor Überschwemmungen gibt es derzeit rund 400 größere Hochwasser-Rückhaltebecken in Baden-Württemberg. Doch von der Hochwassergefahr sind auch kleine Flüsse und Bäche betroffen. Deshalb werden zunehmend kleinere Becken geplant und gebaut. So sollen zum Beispiel allein bei den Zweckverbänden Schwarzbach/Elsenz und Seckach/Kirnau über 50 Becken mit weniger als 100.000 Kubikmeter Stauvolumen erstellt werden. Gerade bei kleinen Flüssen kann jedoch die Hochwassermenge oft nicht sicher bestimmt werden. Zum Schutz vor „Jahrhundert-Hochwassern“ mussten deshalb die etwa fünf Meter hohen Dämme noch um ein bis drei Meter erhöht werden. Das ist nicht nur teuer, sondern stört auch erheblich das Landschaftsbild.

### ÜBERSTRÖMBARE DÄMME

Daher wurden im Forschungsprojekt „Überströmbare Dämme – landschaftsverträgliche Bauweisen für den Hochwasserschutz“ der Universitäten Stuttgart und Karlsruhe neue Abdeckungen für Dämme entwickelt. Die mit der neuen Technik erbauten Dämme können auf voller Länge vom Wasser überströmt werden, ohne von der Dammkrone her zu erodieren oder sogar ganz zu brechen. Das spart eine zusätzliche Dammerhöhung. Außerdem ermöglichen die neu entwickelten Bauweisen naturnähere, begrünte Dämme.

Das Forschungsvorhaben wird durch eine Projekt begleitende Arbeitsgruppe unter Federführung der LfU intensiv betreut. In der landesweiten AG sind die Wasserwirtschaftsverwaltung, Ingenieurbüros und ein Hochwasserschutz-Zweckverband vertreten.

Hierdurch wurde bereits in der Forschungsphase eine grosse Praxisnähe erreicht. Ein Pilotbecken mit einem Damm der neuen Bauart soll bereits im Jahr 2004 in Betrieb gehen.

### ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT

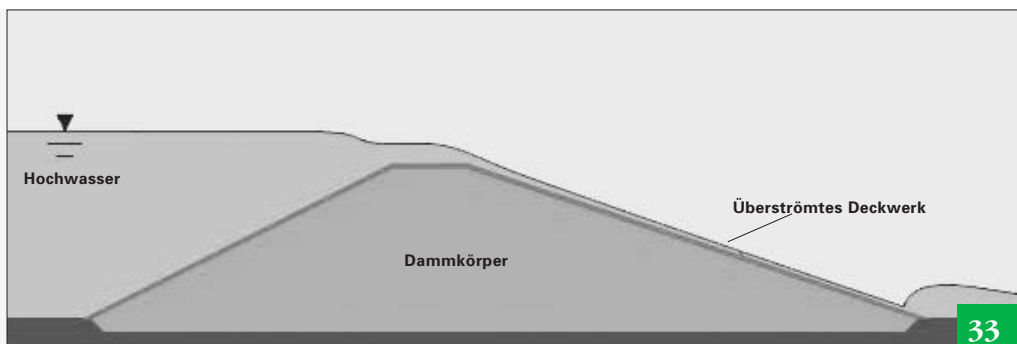
Neben dem Landschaftsbild spielt auch die ökologische Durchgängigkeit der Flüsse eine große Rolle. Damit ist die Möglichkeit von Fischen, Amphibien und anderen Wasserlebewesen gemeint, das Flussbett ober- oder unterhalb eines Dammes oder Wehres zu erreichen. Auch in der Wasserrahmenrichtlinie der EU ist die Durchgängigkeit ein wichtiges Kriterium zum Erreichen des guten ökologischen Zustands.

Beim Bau von Hochwasser-Rückhaltebecken wird deshalb in Baden-Württemberg auf durchgängige Auslassbauwerke geachtet – zum Beispiel mit naturnahen Sohlen oder amphibienfreundlicher Ufergestaltung. Landeseinheitliche Ausführungsvorgaben hierzu werden in verschiedenen LfU-Leitfäden dargestellt. Zuletzt wurde im Jahr 2000 das Heft „Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern – Raue Rampen und Verbindungsgewässer“ veröffentlicht. Jüngste Arbeit der LfU waren im Jahr 2003 die fachlichen Empfehlungen für die ökologische Durchgängigkeit, die die Gewässerdirektionen nun nach und nach umsetzen.

Ansprechpartner:

Bernd Karolus, Abt. 4, Ref. 41 – Fließgewässer, Integrierter Gewässerschutz

Schematische Darstellung eines überströmbaren Damms.



## Projekte: Von Artenschutz bis Wasserrahmenrichtlinie

### BAGGERSEEN: ALLE IM BLICK

Saubere Baggerseen sind ein Paradies für Mensch und Tier. Die LfU kümmert sich im Rahmen des Projektes „Konfliktarme Baggerseen“ bereits seit zehn Jahren um die Güte dieser künstlichen Gewässer: Zunächst in der Oberrheinebene und dann in der Donau-Bodensee-Region. So entstand die erste vollständige Zustandserfassung der baden-württembergischen Baggerseen. Insgesamt wurden landesweit 620 Seen untersucht. Im Frühjahr suchten die Experten hauptsächlich nach Phosphor-Verbindungen. Je mehr dieser Nährstoffe im See sind, desto mehr Algen wachsen heran und sterben schließlich. Bei ihrem Abbau verbrauchen die Mikroorganismen Sauerstoff, und dem Ökosystem könnte die Luft ausgehen. Um den Zustand der Seen zu bewerten, prüfen die Fachleute daher im Sommer vor allem den Sauerstoffgehalt und die Algenbiomasse. Hinzu kommen weitere physikalische und chemische Parameter in verschiedenen Seetiefen. Die gesammelten Daten fließen in das Zentrale Baggersee-Informationssystem (ZeBIS). Damit ist die Datenflut für die Landesverwaltung leicht zu bewältigen. Außerdem dient ZeBIS als Basis, um festzustellen, wie sich der Zustand der Seen künftig verändert. Von den Baggerseen der Oberrheinebene gibt es bereits eine CD-Version. Weitere sollen folgen.

Ansprechpartner:  
Andreas Hoppe, Abt. 4, Ref. 42 – Grundwasser, Baggerseen.  
[www.lfu-baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/wasser](http://www.lfu-baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/wasser)

### WAS MACHT DER ALPEN- RHEIN IM BODENSEE?

Wie verläuft der Alpenrhein im Bodensee? Welche Stoffe führt er mit sich, wie wirken sich diese auf das Ökosystem „See“ aus? Und schließlich: Wie stark können Schadstoffe, die zum Beispiel bei Unfällen in die Zuflüsse gelangen, die Trinkwasserversorgung aus dem See gefährden? Diese Fragen hat das Institut für Seenforschung der LfU mit einer umfangreichen Messreihe erstmals beantwortet. Mit Hilfe von chemischen Stoffen, die von Natur aus im Schmelzwasser vorkommen, konnte Wasser aus den beiden Hauptzuflüssen Alpenrhein und Bregenzerach im Frühjahr und Sommer 2000 ohne künstliche Markierung im Bodensee verfolgt und mengenmäßig abgeschätzt werden. Die Ergebnisse wurden im August 2003 veröffentlicht.

Zwischen Ende April und Anfang September werden rund 40 Prozent der ca. 15 Meter mächtigen Oberflächenschicht des Obersees durch Flusswasser ersetzt. In einem Normalwasserjahr wie 2000 gelangen so die meisten der für Tiere und Pflanzen wichtigen Nährstoffe in den See. Ab etwa 20 Meter Wassertiefe findet man in dieser Zeit hingegen kaum Flusswasser. Anders im Winter: Bei sehr kalten Luft- und ausgeglichenen Wassertemperaturen durchmischt sich der See bis zum Grund, also bis in gut 250 Meter Tiefe. Das aus 40 bis 60 Meter Tiefe entnommene Trinkwasser ist vor Stoffen, die über die Zuflüsse in den See gelangen können, zumindest von Frühjahr bis Herbst sicher.

Ansprechpartner:  
Dr. Henno Roßknecht, Abt. 4, ISF – Institut für Seenforschung, Langenargen.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/isf/](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/isf/)

### INTERNET: BARRIEREFREI AUCH FÜR BEHINDERTE

Behinderte Menschen müssen im täglichen Leben viele Einschränkungen hinnehmen. So auch bei der Nutzung des Internets: Menschen mit einer Sinnesbehinderung wie Blindheit stoßen beim Suchen nach Informationen im Internet auf „Barrieren“. Barrierefreies Internet bedeutet, Webseiten so anzulegen, dass sie von allen gelesen und bedient werden können. Kann jemand aufgrund seines individuellen Handicaps nicht an eine gewünschte Information gelangen, so ist die betreffende Seite nicht barrierefrei.

Sehbehinderte etwa haben große Probleme, wenn wichtige Informationen in Grafiken versteckt sind. Denn sie verwenden häufig spezielle Hilfsmittel wie den Screen-Reader, der ihnen die Texte vorliest oder es ihnen erlaubt, die Texte nach Übersetzung in die Blindenschrift zu ertasten. Für alle wichtigen Grafiken müsste daher eine Bildbeschreibung angelegt werden, die alle Informationen in Textform enthält. Mit diesen und weiteren Änderungen am Internetauftritt der LfU beschäftigt sich seit Herbst 2003 eine abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe. Aktuelle Gesetze treiben diese Entwicklung voran: So müssen Bundesbehörden gemäß der „Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung“ bis Ende 2005 ihre bestehenden Internetangebote angepasst haben.

Ansprechpartnerin:  
Martina Tauber, Abt. 5, Ref. 53 – UIS-Fachsysteme.



(1) Probenentnahme mit dem wasserfesten „Amphicar“.  
(2) Rheinmündung: Hier ist das Flusswasser noch mit bloßem Auge vom Seewasser zu unterscheiden.  
(3) Tastatur für Sehbehinderte.



## KARTEN UND LUFTBILDER ONLINE

**Über das Internet kann man unglaublich viele Informationen bekommen. Doch wie aktuell sind die abgerufenen Daten? Verwaltungsdienststellen haben jetzt schon Zugriff auf eine große Anzahl von aktuellen Karten. Ein Teil davon wird in Kürze auch Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung stehen.**



*Orthofoto vom Rheinhafen Karlsruhe.*

Über 80 Prozent aller Umweltdaten haben einen Raumbezug, sind also in einer geeigneten Karte darstellbar. Ein Beispiel ist die Darstellung von Wasser- oder Naturschutzgebieten. Bereits heute kann jeder mit einem internetfähigen PC ausgestattete Bürger zahlreiche Informationen von der Internet-Seite der LfU erhalten; so zum Beispiel ein Verzeichnis der Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete des Landes, eine Badegewässerkarte mit Beschreibungen der einzelnen Badestellen oder verschiedene Karten zu Themen rund um das Wasser. Dies sind allerdings so genannte statische Seiten, die nur den einmal eingegebenen Bearbeitungsstand wiedergeben.

### UMWELTAMT HAT ZUGRIFF AUF AKTUELLE DATEN

Den Fachleuten der LfU und zahlreicher anderer Umweltdienststellen bietet das Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg über das landeseigene Intranet bereits den direkten Zugriff auf aktuelle Fach- und Geodaten. Etwa auf die so genannten digitalen Ortho-Fotos. Dafür wurde Baden-Württemberg aus der Luft knapp 40.000 Mal fotografiert, und zwar jedes Mal ein anderer Quadratkilometer des Landes. Jährlich werden etwa 20 Prozent der Landesfläche neu befliegen, die Ortho-Fotos sind also höchstens fünf Jahre alt. Auf diese Weise kann ein beliebiges Gebiet des Landes im Maßstab 1:10.000 auf aktuellen, hochaufgelösten Luftbildern betrachtet und ausgewertet werden – etwa für Biotopkartierungen. Mit dem digitalen Geländemodell (DGM) des Landesvermessungsamtes werden zukünftig flächendeckend präzise Höhendaten bereitgestellt, die als Datengrundlage für zahlreiche Planungen dienen können. So können die Fachleute unter

anderem ermitteln, wie sich Funkwellen oder Lärm ausbreiten. Auch Hochwasserschutzmaßnahmen oder neue Verkehrswege lassen sich damit genauer planen. Die Erstellung des landesweiten DGM soll voraussichtlich bis 2005 abgeschlossen sein.

### GEMEINSAM VERWENDBAR

Hilfreich ist auch die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK). Die Daten der Liegenschaftsverwaltung zählen aufgrund ihrer Genauigkeit und rechtlichen Verbindlichkeit zu den wichtigsten Geobasisdaten. Die ALK dient als Erfassungsgrundlage vorwiegend für die Wasserwirtschaft, den Boden- und Naturschutz. Die verschiedenen Datengrundlagen sind auch gemeinsam verwendbar: Legt man das dreidimensionale Bild aus dem Geländemodell mit einem Luftbild und den Gebäudedaten aus der Liegenschaftskarte für einen bestimmten Kartenausschnitt übereinander, so können Experten der LfU zum Beispiel die Auswirkungen eines zukünftigen Hochwassers berechnen und visuell darstellen.

### AUCH FÜR DEN BÜRGER

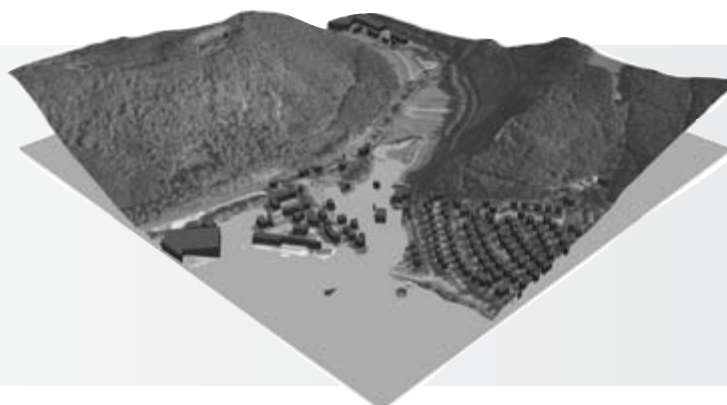
Zukünftig werden auch Privatpersonen von diesen neuen Techniken profitieren können: So werden über das Internet die Natura 2000-Gebiete (inzwischen unter [rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/rips/natura2000/navigation/start.htm](http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/rips/natura2000/navigation/start.htm) erreichbar) oder § 24a-Biotopie jeweils mit dem aktuellsten Stand zugänglich sein. Als Hintergrundinformation können topografische Karten oder Luftbilder eingeblendet werden.

Ansprechpartner:

Manfred Müller, Abt. 5, Ref. 53 – UIS-Fachsysteme.

[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/)

*Digitales Geländemodell von Fridingen an der Donau zur Überschwemmungsvorhersage.*





## PERSONAL UND FINANZEN

### PERSONALSITUATION

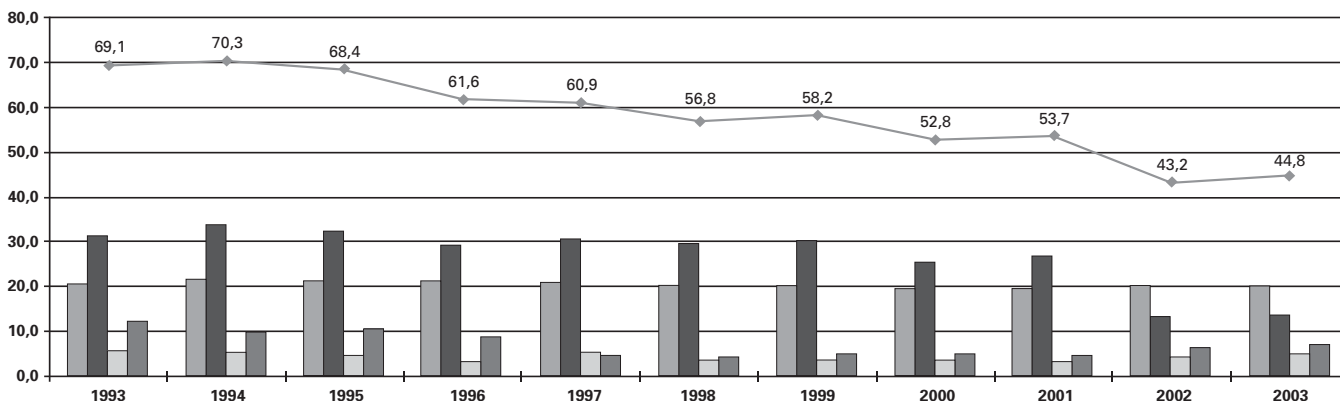
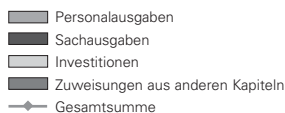
Im Rahmen der allgemeinen Einsparverpflichtungen hat die LfU die Zahl der Planstellen bis Ende 2002 auf 399 reduziert. Die Planstellen verteilen sich auf nunmehr 153 Beamten-, 227 Angestellten- und 19 Arbeiterstellen. Mitte 2003 waren insgesamt 451 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Voll- und Teilzeit beschäftigt; darunter 32 Mitarbeiter mit Zeitverträgen, die bei Projekten und Forschungsaufträgen eingesetzt werden. Nach der Einführung der 41-Stunden-Woche für Beamte war die LfU – ebenso wie die übrige Landesverwaltung – gehalten, ein Prozent der noch vorhandenen Stellen bis Ende 2003 einzusparen. Die Umsetzung der Verwaltungsreform auf der Landesebene wird auch bei der LfU in den nächsten Jahren zu einem weiteren Stellenabbau in erheblichem, noch nicht näher bezifferbarem Umfang führen. Als Ausbildungsbetrieb bietet die LfU angehenden Diplom-Ingenieuren (BA) praxisorientierte Ausbildungsplätze in den Fachrichtungen Wirtschaftsinformatik, Informationstechnik sowie Umwelt- und Strahlenschutz. Auch können sich junge Menschen bei der LfU zu Fachangestellten für Bürokommunikation oder zu Chemie-Laboranten ausbilden lassen.

Euro werden seit 2002 vom Land direkt zugewiesen. Insgesamt stieg das Haushaltsvolumen der LfU somit etwas an. Die tatsächlich zur Verfügung stehenden Mittel waren jedoch aufgrund von Haushaltsrestriktionen wie globalen Minderausgaben geringer als der Haushaltsansatz. Die Eigenmittel der LfU im Landeshaushaltsplan, also die vom Land für die LfU direkt eingestellten Gelder, betragen im Jahr 2002 rund 37 Mio. Euro. Hinzu kamen Fremdmittel von anderen Landesbehörden, vom Bund, von der EU und von Umwelteinrichtungen für die Übernahme besonderer Aufgaben, Projekte oder Forschungsaufträge im Umfang von etwa 6,2 Mio. Euro. Hervorzuheben ist, dass die LfU Jahr für Jahr mehr als 2 Mio. Euro Einnahmen erzielt aus Gebührenerhebung, Verkauf von Publikationen sowie Zuweisungen und Zuschüssen. Die Eigenmittel wurden in 2002 wie folgt verwendet: 20,1 Mio. Euro für Personal, 10,4 Mio. Euro für Sachmittel und Werkverträge, 1,8 Mio. Euro für Investitionen und 3,0 Mio. Euro für durch die LfU vergebene Zuweisungen und Zuschüsse, zum Beispiel Erstattungen an Gewässerdirektionen und andere Länder für das Messwesen und die Gewässergütemessstationen.

In 2003 umfasste der Haushaltsansatz der LfU rund 44,8 Mio. Euro, davon 6,8 Mio. Euro Fremdmittel. Für Personal wurden 19,6 Mio. Euro, für Sachmittel und Dienstleistungen Dritter 10,3 Mio. Euro, für Investitionen 2,7 Mio. Euro und für Zuweisungen und Zuschüsse 2,2 Mio. Euro aufgewendet. Der Haushalt für das Jahr 2004 entspricht in der Summe in etwa dem Volumen des Haushalts 2003.

Abbildung links:  
Finanzmittel der LfU von 1993 bis 2003  
(in Mio. Euro).

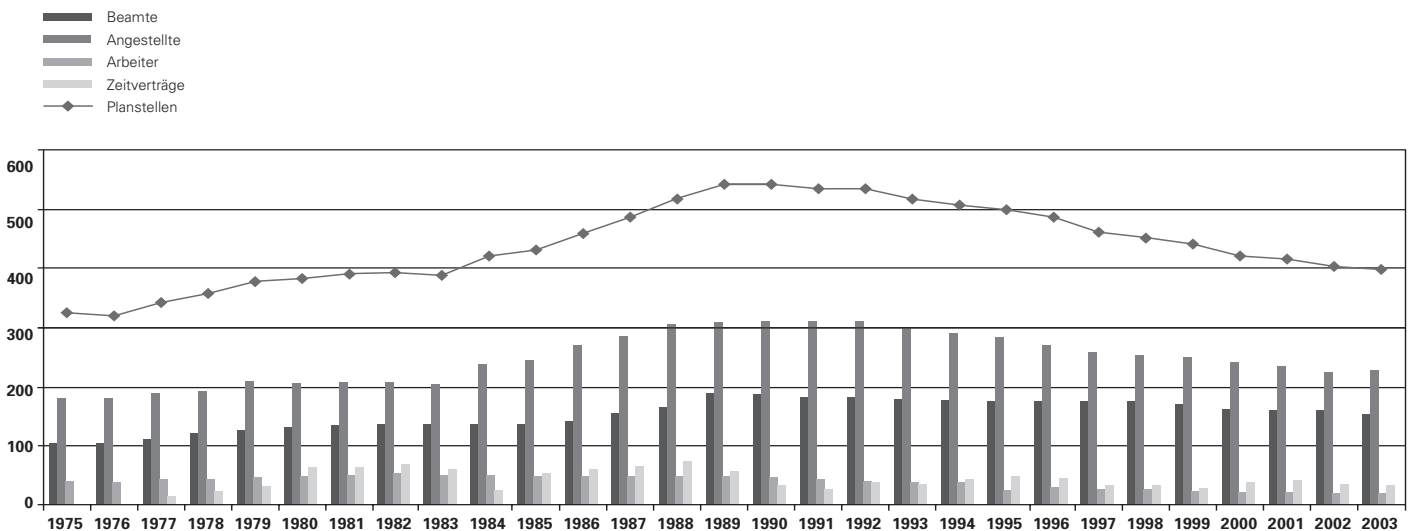
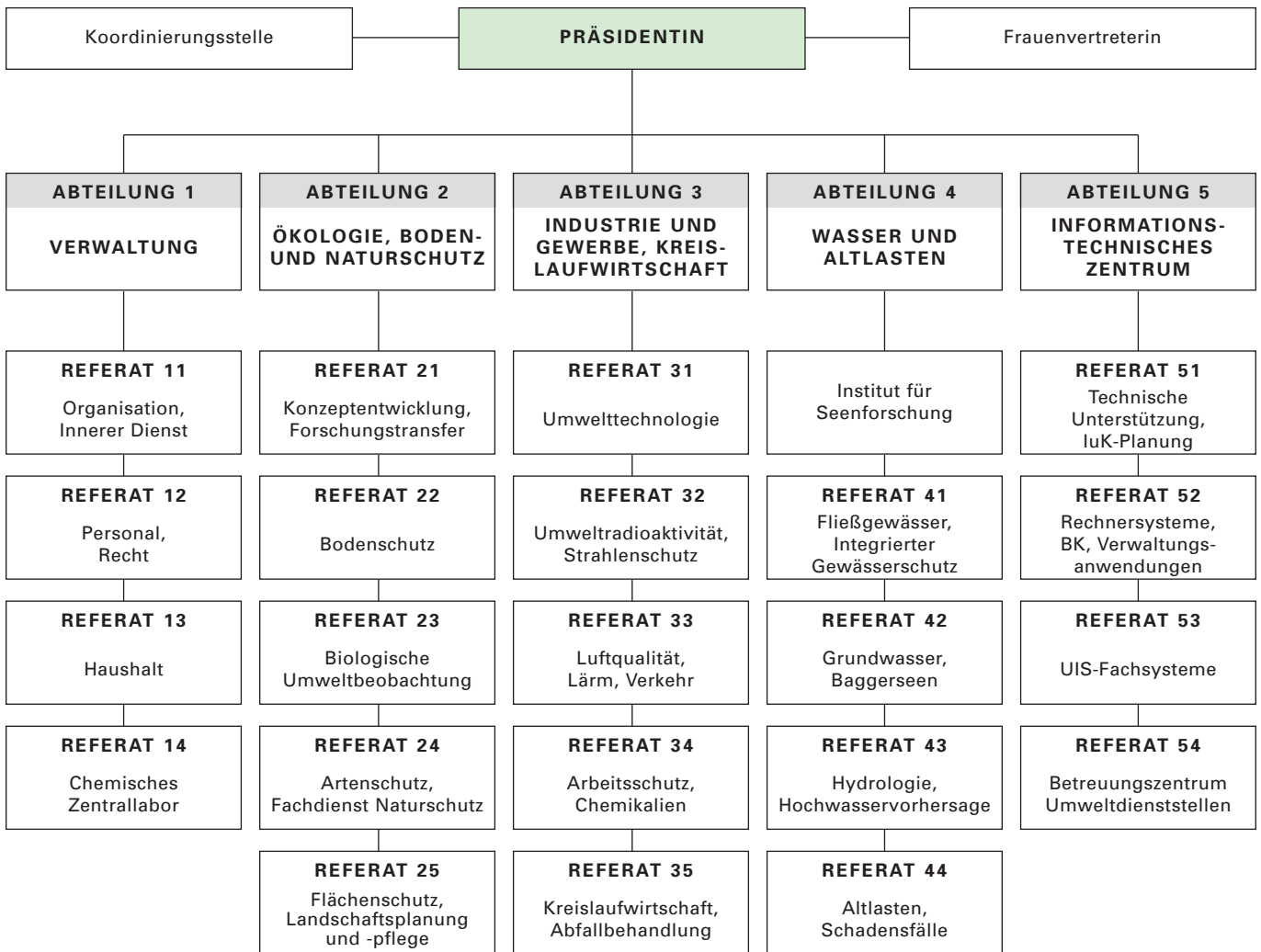
Abbildung rechts:  
Personelle Entwicklung seit 1975.



### FINANZIELLE SITUATION

In 2002 umfassten die Finanzmittel der LfU 43,2 Mio. Euro – das sind gut 10 Mio. Euro weniger als im Vorjahr (siehe Grafik). Denn: Vormalis aus dem Haushalt der LfU an die UMEG (Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg) zu zahlende Mittel in Höhe von zuletzt rund 13 Mio.

## AUFBAU DER LfU



# Service

**Ein umfassender Info-Pool für interessierte Bürgerinnen und Bürger: Das Internet-Angebot der LfU umfasst über 30.000 Seiten, Tendenz steigend.**

## INTERNET UND INTRANET

Die Website der LfU ist nicht nur auf Behörden und andere Landesverwaltungen ausgerichtet. Ziel ist, dass neben Ingenieurbüros und Autoren von Forschungsarbeiten auch Bürgerinnen und Bürger die von der LfU bereitgestellten umfangreichen Informationen nutzen.

### WAS STEHT IM NETZ?

Bei Fragen rund um die Themen Umwelt- und Naturschutz erhält man unter [www.lfu.baden-wuerttemberg.de](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de) Antwort – angefangen bei neuen Erkenntnissen zum Thema Funkwellen bis zu praxisnahen Hilfen für die Agenda 21-Arbeit vor Ort. Aktuelle, zum Teil mehrmals täglich aktualisierte Messdaten sind hier zu finden, etwa Luftschadstoff- und Ozonwerte, Pegelstände und Daten aus der Kernreaktorfernüberwachung. Zahlreiche Info-Broschüren (siehe Seiten 39 bis 41) können heruntergeladen oder via Internet bestellt werden. Ein Veranstaltungskalender informiert über Seminare, Schulungen und Vorträge. Die Rubrik „Aktuelles“ weist auf derzeit beson-



ders wichtige Themen hin; das können Ereignisse wie Hoch- oder Niedrigwasser sein oder aktuelle Veröffentlichungen und Veranstaltungen. Und nicht zuletzt bietet die Homepage der LfU einen direkten Zugriff auf das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS): Die zusammen mit dem Ministerium für Umwelt und Verkehr betriebene Internet-Plattform stellt Daten und Informationen aus allen Umweltbereichen ressortübergreifend für Land, Kommunen und Öffentlichkeit bereit. Seit dem Jahr 2000 ist die Homepage der LfU in das deutsche Umweltinformationsnetz (German Environmental Information Network, [www.gein.de](http://www.gein.de)) eingebunden. Die aktuellen Messdaten der LfU sind dort nun auch direkt über die Rubrik „Aktuelles“ von [gein.de](http://gein.de) auffindbar. Dort kann man auf einen Blick sehen, wie hochaktuell Umweltdaten aus Baden-Württemberg in das Netz gestellt werden. Auch in den Umweltdatenkatalog Deutschland ([www.umweltdatenkatalog.de](http://www.umweltdatenkatalog.de)) sind die von der LfU auf ihrer Website zur Verfügung gestellten Daten eingestellt.

### DAS INTRANET DER LfU

Über das Landesintranet versorgt die LfU andere Landesverwaltungen mit internen Umweltinformationen, die nach dem Landesdatenschutzgesetz nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind. Diese werden in speziellen Portalen bereitgestellt (z.B. UIS-Portal WAABIS zum Themenbereich Wasser, Abfall, Altlasten, Boden). Weniger vertrauliche Daten sollen schrittweise in das Internet gestellt werden. Auch macht die LfU komplexe Abfragesysteme für Umweltdaten, die für das Intranet entwickelt wurden, zunehmend via Internet zugänglich – in einer „userfreundlichen“ Version mit geringeren Anforderungen an Technik und Vorkenntnisse.

Ansprechpartner:  
Renate Ebel, Abt. 5, Ref. 53 – UIS-Fachsysteme.  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de)





## VERÖFFENTLICHUNGEN IN 2002/2003

### LfU ALLGEMEIN

P6-102 FB	• <b>Umweltdaten 2003 Baden-Württemberg.</b> 272 Seiten; Karlsruhe 2003	kostenlos
P6-101 FB	• <b>Umweltdaten 2003 Baden-Württemberg. Kurzfassung.</b> 72 Seiten; Karlsruhe 2003	kostenlos
P6-100 JB	• <b>LfU, Jahresbericht 2000/2001.</b> 156 Seiten; Karlsruhe 2002	kostenlos
P9-095 UJ	<b>Umweltforschung Journal 2002.</b> Aktuelle Forschungsergebnisse, Forschung und Praxis, Projektförderungen 2000 und 2001, Kontakte. 43 Seiten; Karlsruhe 2002 [Umweltforschung in Baden-Württemberg]	kostenlos

### AGENDA 21 UND UMWELTMANAGEMENT

P8-054 VG	<b>Öko-Audit in Landesbehörden.</b> Leitfaden zur Einführung und Umsetzung eines Umweltmanagementsystems gemäß EG-Öko-Audit-Verordnung (EMAS). 54 Seiten; Karlsruhe/Stuttgart 2002	kostenlos
P7-060 LF	• <b>Leitfaden zur Einführung eines prozessorientierten integrierten Managementsystems.</b> 35 Seiten; Karlsruhe 2002	kostenlos

### AGENDA-BÜRO / Arbeitsmaterialien

Nr. 29	• <b>Kinder, Jugend und Schulen in der Lokalen Agenda 21.</b> Karlsruhe 2003	kostenlos
Nr. 28	• <b>Übersicht Kommunales Öko-Audit in Baden-Württemberg: Einrichtung, Ansprechpartner, Aktivitäten.</b> Karlsruhe 2003	kostenlos
Nr. 27	• <b>Handreichung zum Indikator „Veränderungen des Bestandes an Flechten zur Ermittlung der Luftqualität“.</b> Karlsruhe 2003	kostenlos
Nr. 26	• <b>Der Weltgipfel von Johannesburg: Ergebnisse und Umsetzung bei uns.</b> Karlsruhe 2002	kostenlos
Nr. 25	• <b>Verknüpfung der Lokalen Agenda mit anderen kommunalen Prozessen.</b> Karlsruhe 2003	kostenlos
Nr. 24	• <b>Auswertung der Umfrage zur Lokalen Agenda 21 in Baden-Württemberg.</b> Karlsruhe 2002	kostenlos
Nr. 23	• <b>Geförderte Agenda-Projekte 2002.</b> Karlsruhe 2002	kostenlos
Nr. 22	• <b>Eine Welt und Faire Produkte ins Rathaus.</b> Karlsruhe 2002	kostenlos
Nr. 4	• <b>Lokale Agenda – Übersicht Kommunen und Übersicht Landkreise: Ansprechpartner, Umsetzung und Instrumente.</b> Karlsruhe 2002, 2003, (2 x jährlich)	kostenlos
	• <b>Aktionsbörse – Kurzfassung aller Beispiele.</b> Karlsruhe 2002	kostenlos
	• <b>Rundschreiben des Agenda-Büros.</b> Karlsruhe 2002, 2003 (quartalsmäßig)	kostenlos

### NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE

#### THEMENBEZOGENE SCHRIFTEN

P9-023 NA	<b>Handbuch zur Erstellung von Pflege- und Entwicklungsplänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg.</b> Version 1.0. 467 Seiten; Karlsruhe 2003 [Naturschutz-Praxis: Natura 2000]	15,- €
P8-048 VG	<b>Modell-Landschaftsplan Verwaltungsraum Gottmadingen.</b> Modellhafte Erstellung des Landschaftsplanes für den Verwaltungsraum Gottmadingen nach den Mindestanforderungen der Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA). 2., unveränderte Aufl.; 200 Seiten; Karlsruhe, 2003 [Naturschutz-Praxis: Landschaftspflege. 1]	13,- €
P9-055 PS	<b>Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung.</b> Arbeitshilfe für Naturschutzbehörden und Naturschutzbeauftragte. 2., unveränderte Aufl.; 117 Seiten; Karlsruhe 2003 [Naturschutz-Praxis: Eingriffsregelung. 3]	11,- €
P9-124 BL	• <b>Naturschutzgesetze Bund und Land.</b> 185 Seiten; Karlsruhe 2003 [Naturschutz-Praxis: Allgemeine Grundlagen. 3]	kostenlos
P3-011 CS	<b>Rote Listen und Checklisten der Spinnentiere Baden-Württembergs.</b> Von Dietrich Nährig und Karl Hermann Harms. 199 Seiten; Karlsruhe 2003 [Naturschutz-Praxis: Artenschutz. 7]	12,- €
P7-010 FB	<b>Ausgehamstert? Feldhamster brauchen Hilfe.</b> Faltblatt; Karlsruhe 2002	kostenlos
P5-029 GG	• <b>Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg.</b> Das richtige Grün am richtigen Ort. Von Thomas Breunig et al.. 91 Seiten; Karlsruhe 2002 [Naturschutz-Praxis: Landschaftspflege. 1]	nur online erhältlich
P9-024 KB	<b>Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000.</b> Von Jürgen Frank und Eberhard Konzelmann. 290 Seiten; Karlsruhe 2002 [Naturschutz-Praxis: Artenschutz. 6]	12,- €
P9-105 FH	<b>Natura 2000 – Beeinträchtigungen, Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen von Lebensraumtypen und Lebensstätten von Arten zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Baden-Württemberg.</b> 123 Seiten; Karlsruhe 2002 [Naturschutz-Praxis: Natura 2000]	3,- €
P8-016 RP	<b>PLENUM – Regionale Partnerschaften für den Naturschutz.</b> 16 Seiten; Karlsruhe 2002	kostenlos
P9-116 FB	<b>Unsere geschützte Natur.</b> Gemeinsames Faltblatt der LfU und des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. 2. Auflage. Faltblatt; Karlsruhe 2002	kostenlos
	<b>Wiesen.</b> Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. Von Bernd Nowak und Bettina Schulz. 368 Seiten; Ubstadt-Weiher 2002 [Naturschutz-Spektrum: Themen. 93]	22,- €
	Bezug nur bei: Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher, und über den Buchhandel.	
P5-019 NL	<b>Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, Band 74; 7 Einzelbeiträge.</b> 361 Seiten; Karlsruhe 2002	17,- €

### NATURSCHUTZ-INFO / ISSN 1434-8764

P9-136 BR	<b>Naturschutz-Info, Ausgabe 3/2003.</b> 75 Seiten; Karlsruhe 2003. Enthält als Beilage: MELAP – Modellprojekt Eindämmung des Landschaftsverbrauchs durch Aktivierung des innerörtlichen Potenzials [Faltblatt]	3,- €
P9-135 BR	<b>Naturschutz-Info, Ausgabe 2/2003.</b> 68 Seiten; Karlsruhe 2003. Enthält als Beilagen: Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten der Flurneuordnung mit erheblichen Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete (Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung) [Naturschutz-Praxis-Natura 2000. Merkblatt 1] Publikationsverzeichnis Naturschutz	3,- €
P9-046 NI	<b>Naturschutz-Info, Ausgabe 3/2002-1/2003.</b> 68 Seiten; Karlsruhe 2003. Enthält als Beilage: Verzeichnis der Behörden für Natur- und Umweltschutz, von Fachstellen und der Beauftragten für Naturschutz	3,- €

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Naturschutz-Info, Ausgabe 2/2002.</b> 64 Seiten; Karlsruhe 2002. Enthält als Beilage: Gräser und Kräuter am richtigen Ort. Begrünung mit regionalem Samenmaterial als Beitrag zur Erhaltung der naturraumeigenen Pflanzenarten und genetischen Typen [Naturschutz-Praxis-Landschaftspflege. Merkblatt 6] nur noch online erhältlich</li> </ul>	
P9-133 BR	<b>Naturschutz-Info, Ausgabe 1/2002.</b> 48 Seiten; Karlsruhe 2002. Enthält als Beilagen: Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung und das „Ökokonto“ [Naturschutz-Praxis-Eingriffsregelung. Merkblatt 3] Ausgehamstert? Feldhamster brauchen Hilfe [Faltblatt]	3,- €
P9-131 BR	<b>Naturschutz-Info, Ausgabe 3/2001.</b> 68 Seiten; Karlsruhe 2002. Enthält als Beilagen: Die Saatkrähe. Hinweise für die landwirtschaftliche Praxis [Naturschutz-Praxis-Artenschutz. Merkblatt 2] Verzeichnis der Behörden für Natur- und Umweltschutz, von Fachstellen und der Beauftragten für Naturschutz	3,- €

**NATURSCHUTZ-SPECTRUM: GEBIETE / ISSN 0344-6344 (populärwissenschaftliche Reihe für Naturfreunde)**

	<b>Naturführer Kraichgau.</b> Von Jürgen Alberti et al.. 228 Seiten; Ubstadt-Weiher 2003 [Naturschutz-Spectrum: Gebiete. 25] Bezug nur bei: Verlag Regionalkultur, Ubstadt-Weiher, und über den Buchhandel.	13,90 €
--	---	---------

**BODENSCHUTZ / ISSN 0949-0256**

P1-022 UK	<b>Contaminants in arable soils in Baden-Württemberg fertilised with sewage sludge.</b> Consise Report. Englische Fassung von Bodenschutz 15. 15 Seiten; Karlsruhe 2003 [Bodenschutz 16]	kostenlos
P9-004 KF	• <b>Kommunales Flächenmanagement.</b> Strategie und Umsetzung. 32 Seiten; Karlsruhe 2003 [Bodenschutz 13] • <b>Kommunales Flächenmanagement.</b> Arbeitshilfe. Vollständig überarbeitete Neuauflage des Berichtes „Flächenressourcen-Management – Werkstattbericht“. 108 Seiten; Karlsruhe 2003 [Bodenschutz 8] nur online erhältlich	kostenlos
P2-022 SA	• <b>Schadstoffe in klärschlammgedüngten Ackerböden.</b> Kurzbericht. 16 Seiten; Karlsruhe 2003 [Bodenschutz 15] • <b>Schadstoffe in klärschlammgedüngten Ackerböden.</b> 108 Seiten; Karlsruhe 2003 [Bodenschutz 14] online erhältlich	kostenlos
P6-107 BS	<b>Geotope im Regierungsbezirk Stuttgart.</b> Enthält als Beilage das Plakat „Geotope – Fenster der Erdgeschichte“. 348 Seiten, 1 CD-ROM, 1 Plakat; Karlsruhe 2002 [Bodenschutz 12] 18,- € • <b>Moore in Baden-Württemberg.</b> Eigenschaften, Inventur und Funktionen. 20 Seiten; Karlsruhe 2002 [Bodenschutz 11] nur online erhältlich	

**INDUSTRIE UND GEWERBE / ISSN 0949-0485**

	• <b>Mitverbrennung von Abfällen in Zement- und Kohlekraftwerken in Baden-Württemberg.</b> Kurzfassung. 22 Seiten; Karlsruhe 2003 [Industrie und Gewerbe 7] nur noch online erhältlich	
P3-020 SD	<b>Stoffströme in Druckereien optimieren.</b> 36 Seiten; Karlsruhe 2003 [Industrie und Gewerbe 8]	8,- €
P4-066 LF	<b>Energie- und Stoffstromoptimierung in der betrieblichen Praxis der Lohnlackierung.</b> 89 Seiten; Karlsruhe 2002 [Industrie und Gewerbe 6]	8,- €

**RADIOAKTIVITÄT UND STRAHLENSCHUTZ / ISSN 1436-2783**

P9-100 JB	<b>Überwachung der baden-württembergischen Umgebung kerntechnischer Anlagen auf Radioaktivität. Jahresbericht 2002.</b> 217 Seiten, Anh.; Karlsruhe 2003 [Radioaktivität und Strahlenschutz. 8] kostenlos
P6-069 EF	• <b>Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg.</b> Ergebnisse der Rastermessungen 2001-2003. Faltblatt; Karlsruhe 2003 kostenlos • <b>Großräumige Ermittlung von Funkwellen in Baden-Württemberg.</b> Ergebnisse des Funkwellenmessprojekts 2001-2003. 33 Seiten; Karlsruhe 2003 nur online erhältlich
P9-021 BR	<b>Radioaktivität in Baden-Württemberg – Jahresbericht 1998-2001.</b> 42 Seiten; Karlsruhe 2003 [Radioaktivität und Strahlenschutz. 7] nur noch online erhältlich
P6-084 BR	• <b>Elektromagnetische Felder im Alltag.</b> 80 Seiten; Karlsruhe 2002 kostenlos
P9-003 JB	<b>Überwachung der baden-württembergischen Umgebung kerntechnischer Anlagen auf Radioaktivität – Jahresbericht 2001.</b> 217 Seiten, Anhang; Karlsruhe 2002 [Radioaktivität und Strahlenschutz. 6] kostenlos

**LUFTQUALITÄT, LÄRM, VERKEHR / ISSN 0949-0280**

P9-021 ZZ	<b>Deposition von Staub, Sulfat und Nitrat in Baden-Württemberg.</b> 54 Seiten; Karlsruhe 2003 [Luftqualität, Lärm, Verkehr. 7]	8,- €
P2-005 FB	• <b>Psst!</b> Eine Information zum Thema Lärm. 23 Seiten; Karlsruhe 2003	kostenlos
P2-011 LP	• <b>Lärm bekämpfen – Ruhe schützen.</b> Eine Information zum Thema Lärm. 59 Seiten; Karlsruhe 2003 • <b>Fahrverbote in der Lombardei – Überprüfung der entsprechenden Immissionen in Baden-Württemberg.</b> 23 Seiten; Karlsruhe 2003 [Luftqualität, Lärm, Verkehr] nur online erhältlich • <b>Anforderungen an Eingangsdaten für verkehrsbedingte Immissionsprognosen – Leitfaden.</b> 19 Seiten; Karlsruhe 2003 [Luftqualität, Lärm, Verkehr. 6] nur noch online erhältlich	
P6-110 MT	<b>MTBE-Fachgespräch am 21.2.2002 in Karlsruhe – Tagungsband Umweltbelastungen durch die Nutzung von MTBE.</b> (Methyltertiärbuthylether) als Kraftstoffzusatz. 107 Seiten; Karlsruhe 2002 [Luftqualität, Lärm, Verkehr. 5]	6,- €
P8-052 UG	• <b>Untersuchung des Brummtton-Phänomens.</b> Ergebnisse der durchgeführten Messungen. 57 Seiten; Karlsruhe 2002	kostenlos
P7-061 VG	<b>Untersuchungen zum Klima der Rheinauen.</b> 56 Seiten; Karlsruhe 2002 [Luftqualität, Lärm, Verkehr. 4]	kostenlos

**KREISLAUFWIRTSCHAFT UND ABFALLBEHANDLUNG / ISSN 1616-458X**

	• <b>Entsorgung von Altreifen in Baden-Württemberg.</b> Situationsbericht 03/2002. 36 Seiten; Karlsruhe 2002 nur noch online erhältlich	
P9-045 BR	<b>Entsorgung von Altteppichen in Baden-Württemberg.</b> 24 Seiten; Karlsruhe 2002	kostenlos

**OBERIRDISCHE GEWÄSSER, GEWÄSSERÖKOLOGIE / ISSN 1436-7882**

P2-028 CD	<b>Zentrales Baggersee-Informationssystem (ZeBIS).</b> Untersuchungsdaten 1994 bis 2003, Oberrheinebene. Die CD-ROM enthält Informationen und Fakten zu 340 Baggerseen in der Oberrheinebene sowie Untersuchungsdaten zu mehr als 1.400 limnologischen Beprobungen an diesen Seen. CD-ROM; Karlsruhe 2003 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 81]	30,- €
-----------	---	--------





P1-024 GD	<b>Geodaten für die Wasserwirtschaft.</b> Vermessung bis Datenservice. 103 Seiten; Karlsruhe 2003 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 80]	9,- €
P8-013 HF	<b>Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 4.</b> Numerische Modelle zur Strömungssimulation. 56 Seiten; Karlsruhe 2003 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 79]	9,- €
P9-038 HF	<b>Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 3.</b> Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-Württemberg. 104 Seiten; Karlsruhe 2003 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 78]	11,- €
P2-035 AB	<b>Der Alpenrhein im Bodensee.</b> Chemische Indikatoren zur Aufklärung physikalischer Prozesse im Bodensee-Obersee. 42 Seiten; Karlsruhe 2003	kostenlos
P1-019 HV	<b>Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit der Länder zur Verbesserung der Hochwasservorhersage für große Flussgebiete.</b> Workshop am 14. und 15. Januar 2003 in Karlsruhe. 140 Seiten; Karlsruhe 2003 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 77]	kostenlos
P7-015 LH	<b>Langzeitverhalten der mittleren Abflüsse in Baden-Württemberg und Bayern.</b> KLIWA-Projekt A 2.1.2 „Analyse zum Langzeitverhalten der mittleren jährlichen und monatlichen Abflüsse“; herausgegeben vom Arbeitskreis KLIWA bei der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und dem Deutschen Wetterdienst. 93 Seiten; Karlsruhe 2002 [KLIWA-Berichte. 3]	kostenlos
P4-067 BR	<b>Aromatische Sulfonate in Oberflächengewässern, Schwebstoffen und Sedimenten Baden-Württemberg.</b> 89 Seiten; Karlsruhe 2002 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 73]	9,- €
P2-029 CD	<b>Beschaffenheit der Fließgewässer – Jahresdatenkatalog 1972-2001.</b> Mit aktuellem Gütebericht 2001. CD-ROM; Karlsruhe 2002 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 76]	10,- €
P4-033 BR	<b>Gewässerentwicklung in Baden-Württemberg, Teil 3.</b> Arbeitsanleitung zur Erstellung von Gewässerentwicklungsplänen. 50 Seiten, Anhang: Beispiele von Gewässerentwicklungsplänen; Karlsruhe 2002 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 72]	12,- €
P9-027 HF	<b>Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Teil 1.</b> Grundlagen und empirische hydraulische Berechnungsverfahren. 93 Seiten; Karlsruhe 2002 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 74]	11,- €
P9-039 HF	<b>Hydraulik naturnaher Fließgewässer Teil 2.</b> Neue Berechnungsverfahren für naturnahe Gewässerstrukturen. 213 Seiten; Karlsruhe 2002 [Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. Bd. 75]	12,- €
P7-014 LH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse in Baden-Württemberg und Bayern.</b> KLIWA-Projekt A 2.1.3 „Analyse zum Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse“. Herausgegeben vom Arbeitskreis KLIWA bei der LfU, dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und dem Deutschen Wetterdienst. 98 Seiten; Karlsruhe 2002 [KLIWA-Berichte. 2]</li> <li>• <b>Pegel- und Datendienst Baden-Württemberg.</b> Ziele des Pegel- und Datendienstes und Beschreibung der Verfahren und Vorgehensweisen bei der Aufgabenerledigung. Karlsruhe 2002</li> </ul>	kostenlos nur online erhältlich
P3-055 UG	<b>Polychlorierte Biphenyle und Chlorpestizide in Fischen aus baden-württembergischen Seen und dem Bodensee.</b> 33 Seiten; Karlsruhe 2002 [Institut für Seenforschung. 2]	8,- €

## GRUNDWASSERSCHUTZ, WASSERVERSORGUNG / ISSN 1437-0131

P4-064 CD	<b>Jahresdatenkatalog Grundwasser 1995-2002.</b> Physikalisch-chemische Messwerte, Grundwasserstandsdaten und Quellschüttungen der Jahre 1995 bis 2002 aus dem Teil des Grundwassermessnetzes des Landes, der von der LfU betrieben wird. CD-ROM. Karlsruhe 2003 [Grundwasserschutz. 24]	45,- €
P3-018 GB	<b>Grundwasserüberwachungsprogramm: Ergebnisse der Beprobung 2002.</b> 91 Seiten; Karlsruhe 2003 [Grundwasserschutz. 23]	15,- €
P4-052 KT	<b>Hydrogeologische Karte und regionales Grundwassermodell „Heilbronner Mulde“ – Fortschreibung.</b> Grundlagen für wasserwirtschaftliche Entscheidungen. Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. 36 Seiten, 3 Karten, 1 CD-ROM, 3 Poster; Karlsruhe/Freiburg 2002 [Grundwasserschutz. 22]	9,- €
P4-043 GB	<b>Grundwasserüberwachungsprogramm: Beprobung von Grundwasser – Literaturstudie.</b> 5. unveränderte Auflage. 66 Seiten; Karlsruhe 2002 [Grundwasserschutz. 9]	9,- €
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundwasserüberwachungsprogramm: Ergebnisse der Beprobung 2001.</b> 142 Seiten; Karlsruhe 2002 [Grundwasserschutz. 21]</li> </ul>	vergriffen; Auszüge online verfügbar

## SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT / ISSN 0949-0272

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem.</b> Leicht überarbeitete 2. Auflage des Handbuchs Wasser 4 Bd. 10. Die Kapitel 1.10 und 2.5.2 wurden gegenüber der vergriffenen Druckversion fortgeschrieben. 114 Seiten; Karlsruhe 2002</li> </ul>	nur online erhältlich
	<b>Leitfaden Abwasserabgabe.</b> Arbeitshilfe für die Festsetzungsbehörden. Teil 1: Allgemeines und Vollzug. Teil 2: Beispiele. 3. Auflage. 76 und 90 Seiten; Karlsruhe 2002 [Siedlungswasserwirtschaft 19]	
	Bezug nur über: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart.	zusammen 10,- €

## ALTLASTEN UND GRUNDWASSERSCHADENSFÄLLE / ISSN 1437-0158

P9-087 HB	• <b>Fortschreibung der Erfassung altlastverdächtiger Flächen.</b> Ersetzt das Handbuch „Historische Erhebung altlastverdächtiger Flächen“ aus dem Jahre 1995. 59 Seiten, 1 CD-ROM; Karlsruhe 2003 [Altlasten und Grundwasserschadensfälle 38]	8,- €
P8-055 FR	• <b>Modellstandort Eppelheim.</b> Mikrobiologie und angewendete Verfahren. 88 Seiten; Karlsruhe 2003 [Altlasten und Grundwasserschadensfälle 37]	9,- €
P8-053 FR	• <b>Modellstandort Eppelheim – Abschlussbericht.</b> 99 Seiten; Karlsruhe 2002 [Altlasten und Grundwasserschadensfälle 36]	9,- €

Veröffentlichungen mit einem grünen Punkt stehen unter [www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt1/veroeff/index.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt1/veroeff/index.html) zum Download bereit.

Dort sind auch die Veröffentlichungen gelistet, die vor 2002 erschienen sind.

Die Veröffentlichungen des Agenda-Büros können im Internet unter [www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/agenda/index.html](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/agenda/index.html) abgerufen und bestellt werden; Bestellungen auch via E-Mail: [agendabuero@lfuka.lfu.bwl.de](mailto:agendabuero@lfuka.lfu.bwl.de), per Telefon: 0721/983-1406 oder Fax: 0721/983-1414.

Alle anderen verfügbaren Veröffentlichungen können unter Angabe der Bestellnummern und zzgl. einer Versandkostenpauschale von 3,- Euro (Ausland 5,- Euro) pro kostenpflichtiger Sendung bestellt werden bei:

Verlagsauslieferung der LfU, JVA Mannheim, Herzogenriedstr. 111, 68169 Mannheim, Fax: 0621/398-370, E-Mail: [bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de](mailto:bibliothek@lfuka.lfu.bwl.de)



## ZENTRALE ANSPRECHPARTNER

### FÜR BÜRGERINNEN UND BÜRGER:

Dr. Wolfgang Feuerstein, Bürgerreferent,  
Tel. 0721/983-1501,  
Mail: buergerreferent@lfuka.lfu.bwl.de

### FÜR DIE PRESSE:

Kurt Kreimes, Pressestelle,  
Tel. 0721/983-1518,  
Mail: pressestelle@lfuka.lfu.bwl.de

## DIE STANDORTE DER LfU

### KARLSRUHE

Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe  
Tel. 0721/983-0  
Mail: poststelle@lfuka.lfu.bwl.de

Präsidentin, Koordinierungsstelle,  
Abteilungen 1 und 2 und Agenda-Büro:  
Griesbachstraße 1-3

Abteilung 4 und  
Hochwasservorhersagezentrale (HVZ):  
Benzstraße 5



Abteilung 3:  
Hertzstraße 173

Abteilung 5:  
Bannwaldallee 24





#### **STUTT GART**

Landesanstalt für Umweltschutz  
Baden-Württemberg,  
Außenstelle Stuttgart  
Spittlerstraße 8, 70190 Stuttgart  
Mail: [poststelle@lfuka.lfu.bwl.de](mailto:poststelle@lfuka.lfu.bwl.de)

#### **LANGENARGEN**

Institut für Seenforschung der Landesanstalt  
für Umweltschutz Baden-Württemberg  
Argenweg 50/1, 88085 Langenargen  
Tel. 07543/3040  
Mail: [poststelle@lfuka.lfu.bwl.de](mailto:poststelle@lfuka.lfu.bwl.de)



