



Jahre des Aufbruchs Das neue LfU

Impressum

Jahre des Aufbruchs

Das neue LfU

ISBN (Druck-Version): 978-3-940009-18-0

ISBN (Online-Version): 978-3-940009-23-4

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Internet:

www.lfu.bayern.de

E-Mail:

poststelle@lfu.bayern.de

Bilder/Grafiken:

LfU und Jan Roeder (Titel), Sebastian Burkart (S. 14 l), WWA Deggendorf (S. 14 m), Dr. Andreas Zahn (S. 15 r), Georg Loth LfU (S. 19 l), Friederike Bleckmann LfU (S. 20), Dr. Andreas Zehm (S. 25), Reinhold Treiber (S. 26 l), Dr. Susanne Böll (26 u), Eugen Ulmer KG (S. 27), Jürgen Machulla (S. 28), Thomas Dietmann (S. 29), Axel Conrad (S. 42 lo, 42 lu), Andreas Hartl (S. 42 ru), Thomas Schauer (S. 48), Wasserwirtschaftsamt Donauwörth (S. 49), Stadt Nürnberg (S. 52), Stadt Augsburg (S. 55), Dr. Klaus Poschlod (S. 77u), Fa. Landmark (S. 79), Abfallwirtschaft & Umwelttechnik GmbH (S. 85 o), AVA GmbH (S. 88), Landratsamt Kitzingen (S. 89), Landratsamt Mühldorf (S. 91), Andrea Wellhöfer (S. 99), Umweltamt der Stadt Erlangen (S. 104 o), Maschek Elektronik (S. 106 o)

Bildbearbeitung:

Pete Soxx, Berlin

Druck:

Pauli Offsetdruck, 95145 Oberkotzau/Hof

Auflage:

2000, Juli 2007

Bezugshinweis:

© Bayerisches Landesamt für Umwelt,
Augsburg, Juli 2007

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und
Wiedergabe auch auszugsweise nur mit
Genehmigung des Herausgebers.



BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht
zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Tel. (01801) 20 10 10 (3,9 Cent
pro Minute aus dem Festnetz der
Deutschen Telekom) oder per E-Mail

unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



Jahre des Aufbruchs Das neue LfU

3 **Präsident Prof. Dr.-Ing. Göttle
über spannende Zeiten**

5 **Aus Vier mach' Eins**

13 **Schlaglichter 2005/2006**

22 **Natur**

34 **Wasser**

58 **Luft**

68 **Boden**

74 **Geologie**

84 **Abfall**

94 **Lärm**

100 **Strahlung**

108 **Themenübergreifend**

114 **Anhang**

Presse, Umweltmanagement,
Gremien, Organisationsübersicht,
Adressen

Präsident Prof. Dr.-Ing. Göttle über spannende Zeiten

Herr Professor Göttle, am 1. August 2005 wurde das Bayerische Landesamt für Umwelt aus mehreren bis dahin eigenständigen Landesämtern gebildet. Haben sich die damit verbundenen Erwartungen erfüllt?



Ich meine: Ja, aus dreieinhalb eigenständigen Landesämtern in Bayerns Umweltressort ist ein Landesamt für Umwelt geworden. Wir haben damit an Schlagkraft gewonnen, können Themen, die zuvor in mehreren Häusern behandelt wurden, nun effektiver bearbeiten. Manches ist natürlich erst auf dem Weg und im Werden.

Was sind die nächsten Reformplanungen des Landesamtes bis 2008?

Wir werden in Bayerns Norden unsere Hofer Dienststelle weiter ausbauen. Unsere vorgegebene Zielmarke sind dort 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Klimawandel, Klimaschutz und Klimafolgenabschätzung sowie Hydrologie, Geothermie und Bodenschutz sind Schwerpunktthemen, die in Hof bearbeitet werden.

Außerdem werden wir unsere Augsburger Zentrale erweitern. Dazu gehört die Umweltanalytik für ganz Bayern, die künftig zentral von Augsburg aus gemacht werden soll. Die Umstellung wird im engen Wechselspiel mit unseren regionalen Wasserwirtschaftsämtern in Bayern geschehen, die dann Zug um Zug ihre Analytik herunterfahren. Zugleich verschonen uns natürlich auch die Sparvorgaben nicht: Auch wir müssen Personal abbauen, uns von

Aufgaben trennen, damit wir neue Herausforderungen annehmen können. Wir alle spüren es: Eine bewegte, eine spannende Zeit – und das gilt nicht nur fachlich, sondern auch organisatorisch. Jetzt werden die Weichen für die nächsten Jahre gestellt. Das stellt uns alle vor neue Anforderungen, vor allem die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die neue Aufgaben bekommen oder ihrer Arbeit an einem neuen Dienstort nachgehen.

Welche fachlichen Schwerpunkte hat das Landesamt seit seiner Gründung setzen können?

Nun, eine Eingewöhnungsphase wurde dem neuen Landesamt nicht eingeräumt: Nicht einmal vier Wochen nach unserer Gründung trat vor allem in Südbayern ein sehr starkes Hochwasser auf, das zum Beispiel im Allgäu noch extremer war als das Hochwasser von 1999. Unser Hochwassernachrichtendienst hat sich bei dieser Herausforderung wiederum gut bewährt. Auch in vielen anderen Themenfeldern kommt es nicht darauf an, Tabula rasa zu machen, sondern bewährte Ansätze weiterzuentwickeln. Das geschieht zum Beispiel bei unserem Luftgütemessnetz. Dort sind unsere Feinstaubmessungen Grundlage für die Erstellung von Luftreinhalteplänen. Auch an denen arbeiten wir mit. Bei der Umweltanalytik und in der Wirkungsforschung kommt es darauf an, vorne mitzuspielen, wenn es um die Untersuchung und Bewertung neuer Spurenstoffe geht – von hormonell wirksamen Substanzen bis zu Medikamentenrückständen.

Was werden die fachlichen Herausforderungen der nächsten Zeit sein?

Wir wollen als Landesfachbehörde die wichtigen Umweltthemen frühzeitig aufgreifen und Entscheidungshilfen liefern. Dazu stellen wir Daten bereit, entwickeln Konzepte und beraten – von der Politik bis hin zum einzelnen Bürger. Im Hochwasserschutz werden wir das bayerische Aktionsprogramm 2020 gemeinsam mit den Wasserwirtschaftsämtern und den Regierungen weiter umsetzen. Insgesamt 2,3 Milliarden Euro sind dafür veranschlagt. Viele wichtige Bausteine dazu liefert das Landesamt, zum Beispiel bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten. Im Naturschutz, Stichwort Natura 2000, und bei der EU-Wasserrahmenrichtlinie sind wir im Zeitplan. Eine Aufgabe der nächsten Zeit wird die Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie sein. Dafür ist das Landesamt zentrale Informationsdrehscheibe und Koordinator in Bayern. Zentrales Thema aber wird der Klimawandel, der Klimaschutz und die Folgenanpassung sein. Denn es gibt keinen Zweifel mehr: Wir sind mitten drin im Klimawandel. Wir müssen uns vor den Folgen wappnen, aber auch gegensteuern, wo es geht.

Was sind aus Ihrer Sicht die Stärken des Landesamtes?

Die Themenvielfalt unter dem organisatorischen Dach einer Umwelt-Landesbehörde für alle Fragen der Umwelt, bearbeitet von einem hoch qualifizierten und motivierten Team aus Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. Damit können wir medienübergreifend arbeiten. Außerdem sind die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen den Fachleuten jetzt besser. Drei Beispiele: Beim Hochwasserschutz sind bei vielen Fragen unsere Naturschützer mit eingebunden, beim Grundwasserschutz arbeiten Geologen und Wasserwirtschaftler zusammen. Und beim Thema Klimawandel sind alle Abteilungen beteiligt. Dazu bauen wir eine zentrale Koordinationsstelle auf, die unsere Aktivitäten auf diesem Gebiet noch stärker bündeln kann.

Gibt es ein Lieblings-Thema, dem Sie sich fachlich besonders verbunden fühlen?

Aus meinem beruflichen Weg, auch als Präsident des früheren Landesamtes für Wasserwirtschaft, habe ich eine enge Beziehung zum Wasser, besonders zur Siedlungswasserwirtschaft, dem Hochwasserschutz, und dem Schutz vor Naturgefahren im alpinen Raum. Seit dem Zusammenschluss des Landesamtes ist die Palette nun wesentlich größer geworden. Darunter sind viele spannende Themen, vom Feinstaub über den Strahlenschutz und den Naturschutz bis zur Geologie, die ich alle gleich gerne vertrete. Diese thematische Vielfalt und die große Selbstständigkeit unserer Behörde sind von besonderem Reiz.

Eine Frage zum Schluss: Warum dieser Jahresbericht in Zeiten des Internets?

Das Internet ist nur eine, wenn auch eine sehr wichtige Säule unserer Informationsangebote. Ich bin sicher, dass auch dieser Jahresbericht, der erste des neuen Landesamtes, seine Interessenten und Leser finden wird. Er bietet einen kompakten Überblick über die vielfältigen Aufgaben des Hauses, von der Luft bis zur Geologie, vom technischen Umweltschutz bis zum Naturschutz in Bayern. Für den fachlich interessierten „Einsteiger“ sind die als „Einblicke“ bezeichneten Basisartikel gedacht, Fachleute kommen unter der Rubrik „Rückblicke“ bei den Fachbeiträgen rasch zu den gewünschten Informationen. Und wer mehr wissen will, den lade ich herzlich auf unsere Internetseiten ein, die unter www.lfu.bayern.de zu erreichen sind. Dort wird natürlich auch dieser Jahresbericht zum Herunterladen eingestellt.

Aus Vier mach' Eins – das Landesamt für Umwelt



Dienstszitz Augsburg

Eine Standortbestimmung

Der erste Geburtstag ist längst vorbei, der zweite steht schon vor der Tür: Am 1. August 2005 war das neue Landesamt für Umwelt (LfU) geschaffen worden – die größte Baustelle der bayerischen Verwaltungsreform 21. Sie hat die Landschaft der Umweltfachbehörden in Bayern neu geordnet.

Neues Landesamt bündelt Umweltkompetenz in Bayern

Im neuen LfU sind die vier bis dahin eigenständigen Landesämter für Wasserwirtschaft, für Umweltschutz, für Geologie und Teile des Landesamtes für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik aufgegangen. Dabei gilt es auch, die teils über hundertjährige Geschichte der ehemaligen Häuser fortzuführen.

Präsident des neuen Landesamtes ist Professor Dr.-Ing. Albert Göttle. Er war bereits zuvor Landesamts-Präsident und als Abteilungsleiter im Umweltministerium der Chef der bayerischen Wasserwirtschaft.

Das neue Landesamt – mehr als nur eine Namensänderung

Für die aktuell über 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geht es um mehr als nur um die Namensänderung ihrer bisherigen Dienststelle. Denn der politische Auftrag hat dem neuen Landesamt zugleich einschneidende Neuerungen verordnet: den Aufbau einer Dienststelle im oberfränkischen Hof mit 300 Mitarbeitern und den schrittweisen Rückzug aus der bayerischen Landeshauptstadt. Zugleich muss eine Aufgabenkritik vorangebracht werden. Gilt es doch, bis 2015 rund 20 Prozent des Personals abzubauen. Auch langjährig

wahrgenommene Aufgaben müssen auf den Prüfstand gestellt werden. Bei diesen herausfordernden Prozessen der Umstrukturierung wird die Fusion der Landesämter hilfreich sein, eröffnet sie doch neue Synergien und neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Alle im LfU tätigen Fachleute wird dieser Wandel gewiss auch die nächsten Jahre intensiv beschäftigen.

Die neue Struktur des LfU

Das neue LfU hat seine Aufgaben in zehn Fachabteilungen und der Zentralabteilung gestrafft. Die Zahl der Abteilungen und Referate wurde im Vergleich zu den früheren Landesämtern fast halbiert. Die Referate, als Einheit der Sachbearbeitung, sind gestärkt und aufgewertet worden, personell besser ausgestattet und in vielen Fällen mit erweitertem Aufgabenzuschnitt.

Hauptsitz des Landesamtes und Sitz des Präsidenten ist Augsburg. Dort wurden die bisherigen Abteilungen durch eine neue wasserwirtschaftliche Abteilung verstärkt: Mit dem Wasserbau, dem Hochwassernachrichtendienst, dem Lawinenwarndienst und dem Gewässerschutz sind die stärker anwendungsbezogenen wasserwirtschaftlichen Aufgaben und Warndienste im Süden angesiedelt. Augsburg wird auch zum Standort der zentralen Umweltanalytik ausgebaut. Die bereits bisher in Augsburg arbeitenden Abteilungen für „Luft, Lärm und Anlagensicherheit“, für „Abfallwirtschaft“, für „Strahlenschutz“, den „Naturschutz“ und für die zentrale Umweltanalytik werden damit verstärkt. Die neue Wasser-Abteilung ist auf der Linie der wirtschaftspolitischen Standortpolitik – ist doch die Region Augsburg seit Kurzem Standort für das Umweltcluster Bayern und mit dem LfU eng verknüpft. Eine weitere neue Abteilung im Landesamt koordiniert die fachübergreifenden Aufgaben. Dazu zählen zum Beispiel die Informationsangebote für die Wirtschaft, für die Bürger und die Öffentlichkeitsarbeit. Bis zum Jahresende 2007 haben rund 100 Mitarbeiter aus München ihren beruflichen Schwerpunkt an die Augsburger Dienststelle gewechselt.

In Hof ist mit dem Erwerb des Gebäudes der ehemaligen Schmidt-Bank die Grundvoraussetzung für eine gut funktionierende Dienststelle in Nordbayern geschaffen worden. Im März 2006 traten dort die ersten Umweltfachleute ihren Dienst an. Inzwischen sind in Hof mehr als 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in drei Fachabteilungen und Teilen der Zentralabteilung tätig.

Vorausgegangen waren Einzelgespräche des Präsidiums mit jedem einzel-



Dienststelle Hof

nen Beschäftigten zur sozialen Betroffenheit, deren Arbeitsplatz nach Hof verlagert werden sollte. Viele der Schwierigkeiten und Probleme konnten dabei ausgeräumt werden: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die nicht nach Hof wechseln konnten, haben innerhalb des Amtes neue Aufgaben übernommen, oder sind zu anderen Behörden gegangen.

Eines lässt sich jetzt schon sagen: Die Neu-Hofer Landesamtler wurden in Hof sehr herzlich aufgenommen – nicht nur von den „offiziellen“ Stellen.

In Hof, dem Dienstsitz des Vizepräsidenten Dr. Bernd Matthes, ist die wasserwirtschaftliche Grundlagenarbeit in der Abteilung „Klimawandel, Wasserrahmenrichtlinie und Gewässerkundlicher Dienst“ und in der Abteilung „Grundwasserschutz, Wasserversorgung und Altlasten“ angesiedelt. Mit der Abteilung „Geologischer Dienst, Wirtschaftsgeologie, Bodenschutz“ wird Hof auch das Zentrum der behördlichen Geo-Kompetenz in Bayern. Die Dienste der Abteilung „Zentrale Aufgaben, Dienstleistungen“ sind an allen Standorten gefordert, der Abteilungsschwerpunkt liegt jedoch ebenfalls in Hof.

Wie geht es weiter?

Der Erwartungsdruck ist nicht gering, seit das neue LfU seine Arbeit aufgenommen hat. Aufmerksam beobachten Politiker, die Öffentlichkeit, die Presse und nicht zuletzt die eigenen Mitarbeiter, wie das neue Amt aus den Startlöchern gekommen ist und wie es weitergeht.

Die hohe Zahl der Personalbewegungen in den anderthalb Jahren seit Gründung des neuen Landesamtes ist sichtbares Zeichen der Fluktuation: Die Umorganisation stellt hohe Anforderungen an die einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und an die Zentralabteilung.

Am Standort Augsburg ist das Gebäude nach den bisherigen Umzügen voll belegt. Dort stehen nun Entscheidungen an, wie der Aufbau hinsichtlich der Labore weiter umgesetzt wird. Erst dann können die bislang noch in München arbeitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nach Augsburg umziehen. Denn die Umweltanalytik soll künftig zentral vom Landesamt in Augsburg aus gemacht werden, die 17 bayerischen Wasserwirtschaftsämter werden deren Laboranalytik dann schritt-

Kleines Umwelt-Alphabet des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- A Abfallratgeber
- B Bodenschutz
- C CO₂-Rechner
- D Deponieüberwachung
- E Erdbebendienst
- F Feinstaub
- G Geothermie
- H Hochwassernachrichtendienst
- I Immissionsökologie
- J Jahrbuch Gewässerkunde
- K Klimaschutz
- L Lawinenwarnzentrale
- M Mobilfunk
- N Naturschutz
- O Ozonlagebericht
- P Pegelstände
- Q Qualitätsüberwachung der Gewässer
- R Rohstoffgeologie
- S Sonderabfallüberwachung
- T Trinkwasserschutz
- U Umweltradioaktivität
- V Vogelschutz
- W Wasserschutzgebiete
- X Xenobiotika (Fremdstoffe) in der Umwelt
- Z Zentrale Umweltanalytik

weise bis auf eine Monitoring-Einheit abbauen und zurückfahren. Voraussichtlich bis 2009 sollen diese Arbeiten abgeschlossen sein – der Standort Augsburg wird dann gegenüber dem Personalstand vor der Fusion um rund 150 Beschäftigte verstärkt, die geforderten Einsparungen bereits eingerechnet.

In Hof sind die Umbauarbeiten am ehemaligen Bank-Gebäude in vollem Gange und werden bis zum Jahresende

2007 weitgehend abgeschlossen sein. Dann ist nicht nur die Bibliothek des Landesamtes, mit über 110.000 Publikationen Bayerns größte Fachbibliothek für Wasser und Geologie, gut untergebracht, sondern auch die Bohrkernsammlung, die ebenfalls nach Hof umzieht. Sie ist ein Archiv der Geologen und umfasst über 60 Kilometer Bohrkern.

Der personelle Aufbau in Hof wird durch Neueinstellungen und Komplettierung der dort angesiedelten Einheiten weiter vorangetrieben.

Mit der Reform haben auch weitere Dienststellen des Landesamtes neue Aufgaben bekommen: In Kulmbach ist seit Ende 2005 die zentrale Sonderabfallüberwachungsstelle Bayerns eingerichtet worden, in Wielenbach ist das Stofftestlabor mit der Stoffbewertung und das Referat zur Qualität der Seen neu angesiedelt worden. Marktredwitz beherbergt nun die gesamte Boden- und Gesteinsanalytik. Der Aufgabenzuschnitt für die Vogelschutzwarde in Garmisch-Partenkirchen blieb weitgehend unverändert.

Erwartungen erfüllt?

Aus Vier mach' Eins: Die Fusion hat die Aufgaben der bisher eigenständigen Landesämter im Landesamt für Umwelt zusammengeführt. Medien- und fachübergreifend ist damit für alle Umweltfragen eine Landesfachbehörde als zentraler Ansprechpartner geschaffen worden. Mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist das neue LfU Anlaufstelle für alle Fragen des Umwelt- und Naturschutzes und für alle Bereiche der Geologie und Wasserwirtschaft in Bayern. Damit hat das Landesamt bundesweit einen der größten

Aufgabenzuschnitte, alle Umwelt-Themen sind organisatorisch zusammengeführt worden.

Das ist weit mehr als ein „Gemischtwarenladen“: Bürger, Fachbüros, Verbände und Verwaltungen erhalten nun Informationen oder fachliche Stellungnahmen aus einer Hand. Auch die Zusammenarbeit innerhalb des Hauses ist enger und intensiver geworden.

Die Zusammenführung der Informationsangebote ist auf dem Weg. Die politische Vorgabe der Verlagerung ist begleitet von hohen Erwartungen in der Region und in der Politik, von einer „Verlagerung der Superlative“ war schon die Rede. Noch ist freilich manches davon Zukunftsmusik, noch müssen erst die Weichen dafür gestellt werden, dass Aufgaben, Mitarbeiter und Dienstort auch wie geplant zusammenkommen. Diese Vorgaben mit ihrem hohem Anspruch einzulösen, wird auch die nächsten Jahre noch erhebliche Anforderungen an alle Beteiligten stellen. Nun kommt es darauf, die eingeschlagenen Wege zügig und planvoll weiter auszubauen. Gemeinsam mit der Schwesterbehörde, dem Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, will das Bayerische Landesamt für Umwelt seine Position als Servicestelle und Kompetenzzentrum in Bayern im Umweltressort weiter ausbauen.

Stabsstelle

Umweltanalytik zentral – den Stoffen auf der Spur

Dioxine und polychlorierte Biphenyle (PCB), Quecksilber und Arsen, Pflanzenschutzmittel und perfluorierte Tenside (PFT), Dieselruß und Feinstaub, Arzneimittelrückstände und Hormone, radioaktives Cäsium und Iod. Jährlich werden hunderte neuer Chemikalien in den Forschungslaboren der Welt synthetisiert; häufig zum Wohle der Menschheit, in einigen Fällen aber auch mit zum Teil fatalen Effekten für die Umwelt und damit auch für uns selbst.

Das LfU ist in der Lage viele dieser potenziell umweltschädigenden Stoffe in seinen modernen Laboren mit einer breiten Palette hochempfindlicher Nachweisverfahren, High-Tech-Analysegeräten (z. B. hochauflösende Massenspektrometer, Rasterelektronenmikroskop) in Umweltproben aufzuspüren und zu untersuchen.

Dabei versuchen wir Antworten zu finden auf die Fragen: Woher kommen die Stoffe, welche Eintragspfade gibt es, wie breiten sie sich in der Umwelt aus, reichern sie sich in der Umwelt an oder werden sie rasch abgebaut, werden Grenzwerte überschritten oder ist bereits eine schädigende Wirkung im Ökosystem (z. B. Fischen, Pflanzen) nachzuweisen?

Um diese Risiken abschätzen zu können, führen wir in unseren Laboren Toxizitäts- und Biotests mit Tieren, Pflanzen und Bakterien durch und erfassen damit sowohl akute als auch langfristige toxische Wirkungen.

Die LfU-Labore liefern mit den Analysen von Abfall-, Boden-, Gesteins-, Wasser- und Luftproben die Datengrundlagen über den Zustand der Umwelt in Bayern. Da diese Messdaten als Basis für politische und administrative Entscheidungen dienen, müssen unsere Labore höchste Qualitätsstandards erfüllen und beteiligen sich deshalb laufend an nationalen und internationalen Vergleichstests.

Bei akuten Schadens- und Störfällen können die LfU-Labore rasch reagieren und klären, ob und inwieweit gefährliche Stoffe in die Umwelt eingetragen wurden. Für die besonders gefährlichen radioaktiven Stoffe stehen rund um die Uhr Einsatzfahrzeuge mit mobilen Messeinrichtungen zur Verfügung. In den beiden nach modernsten Standards ausgebauten S3-Sicherheitslaboren ist auch der Umgang mit größeren Mengen hochtoxischer Stoffe (z. B. Dioxinen) und Radionukliden möglich.

Um praxisbezogene Fragestellungen insbesondere aus dem Abfall- und Altlastenbereich sowie neue Technolo-



Organische Spurenanalytik

gien und Verfahren (z. B. Bodensanierung, Abwasserreinigung, thermische Abfallbehandlung) untersuchen zu können, stehen uns Versuchsanlagen, z. B. Lysimeter, Modellkläranlagen sowie ein Emissionsmesswagen zur Verfügung.

Dr. Werner Reifenhäuser



Lysimeter-Anlage zur Untersuchung von Boden-Sickerwasser

Unsere Info-, Warn- und Datendienste

Das LfU betreibt zahlreiche Messnetze, die kontinuierlich Daten z. B. zu Luftqualität, radioaktiver Belastung, Gewässerqualität oder Wasserständen in Flüssen liefern. Außerdem erheben wir Daten z. B. zur Verbreitung von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten oder

Bodentypen. Wir stellen diese Daten in Informationssystemen zur Verfügung, teilweise können Themenkarten bis in einzelne Flurnummern genau erstellt werden. Einige Themen haben wir für bestimmte Zielgruppen aufgearbeitet, beispielsweise gibt es spezielle Angebote für Betriebe, Kommunen und Umweltberater sowie Tipps für jedermann in Freizeit, Haus und Garten.

Hier erhalten Sie einen Überblick über einen Teil unserer Info-, Warn- und Datendienste im Internet. Die Daten werden entweder direkt am Bildschirm dargestellt, stehen zum Download bereit oder müssen über die Datenstelle (datenstelle@lfu.bayern.de) des LfU bezogen werden.

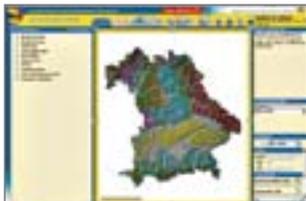
Abfall



Abfallwirtschaft online
www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Informationsdienste

Beim Abfall stehen heute die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und der Abfallvermeidung im Vordergrund. Die gestiegenen Umweltauforderungen haben den Umgang mit Abfall nachhaltig verändert. Das LfU unterstützt Firmen, Kommunen und Haushalte bei der fachgerechten Behandlung der Abfälle. Hier finden Sie z. B. einen Online-Abfallratgeber und Datenbanken mit Entsorgungs- und Verwertungsunternehmen.

Boden und Geologie



Bodeninformationssystem Bayern (BIS)
www.lfu.bayern.de: Boden > Daten > Bodeninformationssystem (BIS)
www.bis.bayern.de

Das Bodeninformationssystem (BIS) vereint alle Geologie- und Bodendaten der Landesaufnahmen Bayerns. Es enthält über 25 Millionen Einzeldaten, 160.000 Objekte und 1.000 Karten. Themen sind u. a.: Bodenkunde, Bodenschutz, Geologie, Hydrogeologie, Rohstoffe, Georisiken, Klima und Bohrungen. Das BIS dient als Grundlage für die Ermittlung von Naturgefahren, die Rohstoffgewinnung sowie die Landesplanung.



Altlasten-, Bodenschutz- und Deponieinformationssystem (ABuDIS)
www.lfu.bayern.de: Boden > Daten > Altlasten > ABuDIS
www.abudis.bayern.de

Das Altlastenkataster erfasst bayernweit Flächen, auf denen Altlasten liegen, deren Boden mit Schadstoffen verunreinigt ist oder bei denen der Verdacht besteht, dass dies der Fall sein könnte. Dieses Kataster steht über das Altlasten-, Bodenschutz- und Deponieinformationssystem (ABuDIS) zur Verfügung. In dieser zentralen Datenbank finden sich Lageinformation und Beschreibung der Altlasten und Altstandorte.



Erdbebendienst in Bayern
www.lfu.bayern.de: Geologie > Daten > Erdbeben
www.erdbeben-in-bayern.de

Auch in Bayern bebt ab und zu die Erde – der vom LfU und der Ludwig-Maximilians-Universität betriebene Erdbebenwarndienst umfasst 21 Messstationen und bietet auf seiner Homepage „live“ die neuesten Daten und Seismogramme. Eine Tabelle enthält alle überprüften Erdbeben-Lokationen des vergangenen Jahres, ein Erdbebenkatalog die Erdbeben oberhalb der Fühlbarkeitsgrenze der vergangenen Jahrhunderte.

Luft

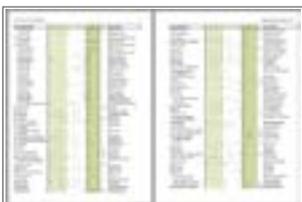


Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB)

www.lfu.bayern.de: Luft > Daten > Überwachung von Luftschadstoffen

Das LfU betreibt seit 1974 das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). An derzeit über 50 Messstationen werden u. a. Ozon, Feinstaub und Stickoxide sowie meteorologische Daten automatisch erfasst. Ergänzt werden diese Daten durch mobile Messungen mit Luftmessfahrzeugen sowie durch Ausbreitungs-Rechnungen. Hier finden sich u. a. tagesaktuelle Werte, Monatsberichte sowie Beschreibungen der Messstationen.

Natur



„Rote Listen“

www.lfu.bayern.de: Natur > Daten > Rote Listen Bayern

Die Roten Listen gefährdeter, vom Aussterben bedrohter bzw. ausgestorbener Arten machen deutlich, dass der weltweite Rückgang der biologischen Vielfalt auch vor unserer Haustüre zu beobachten ist. Sie dokumentieren den Rückgang bzw. die Erholung von Arten und dienen damit als Entscheidungshilfen für umweltrelevante Planungen. Auf diesen Seiten finden Sie die Roten Listen der in Bayern gefährdeten Tiere und Pflanzen.



„Grüne Listen“ und Schutzgebiete

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Schutzgebiete
www.lfu.bayern.de: Natur > Daten > FIS-Natur

Das LfU dokumentiert alle Schutzgebiete. Unter den beiden Klickpfaden finden Sie unter anderem die inforeichen „Grünen Listen“ der Naturschutzgebiete und der Landschaftsschutzgebiete. Im FinWeb, dem Teil des Bayerischen Fachinformationssystems Naturschutz (FIS-Natur), der bereits für die Öffentlichkeit zugänglich ist, finden Sie unter anderem die Daten der Natura-2000-Gebiete.

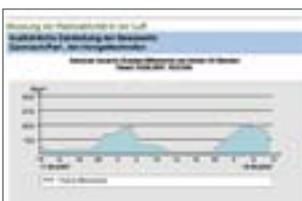
Strahlung



Bayerisches Kernreaktor-Fernüberwachungssystem (KFÜ)

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Daten > Kernreaktor-Fernüberwachungssystem

Das Bayerische Kernreaktor-Fernüberwachungssystem (KFÜ) ist ein automatisches Messnetz für Radioaktivität aus den bayerischen kerntechnischen Anlagen mit in Betrieb befindlichen Kernreaktoren. Ergänzend werden Daten zu den meteorologischen Verhältnissen an den Standorten und zur Gamma-Dosisleistung in deren näheren und weiteren Umgebung ausgewertet.



Bayerisches Immissionsmessnetz für Radioaktivität (IfR)

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Daten > Immissionsmessnetz für Radioaktivität

Das Bayerische Immissionsmessnetz für Radioaktivität (IfR) ist ein automatisches Messnetz, das in ganz Bayern kontinuierlich und flächendeckend die Radioaktivität der Umwelt überwacht. Das Messnetz besteht aus derzeit 31 Messstationen, deren Geräte die radioaktiven Stoffe in der Luft erfassen und die Umgebungsstrahlung messen.



Allgemeine Radioaktivität
www.lfu.bayern.de: Strahlung
> Daten > Strahlenschutzvorsorge

Eine wichtige Vorsorgemaßnahme zum Schutz der Bevölkerung vor radioaktiver Strahlung ist die ständige Umweltüberwachung. Das LfU und andere Einrichtungen untersuchen daher routinemäßig jährlich viele Tausend Luft-, Wasser-, Abwasser-, Futter-, Nahrungsmittel- und sonstige Proben. Messergebnisse der letzten zwei Jahre können hier recherchiert werden.

Wasser



Gewässerqualität: Flüsse, Seen, Bäche, Grundwasser
www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Berichte

In den Gewässerkundlichen Monats-, Jahres- und Sonderberichten finden sich Messwerte zu Niederschlagsmengen, Wasserständen und Abflüssen, Gewässerqualität, Grundwasserständen und Grundwasserqualität.



Hochwassernachrichtendienst
www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Hochwasser > HND

Werden Bäche und Flüsse zur Gefahr, warnt der vom LfU geleitete Hochwassernachrichtendienst (HND) die Öffentlichkeit. Neben den Hochwasser-Lageberichten und -Warnungen finden sich auf dieser Seite Pegelstände, Abflüsse, Niederschlagsmengen, Schneehöhen, Wassertemperaturen und Grundwasserstände sowie hilfreiche Informationen zum Thema Hochwasser.



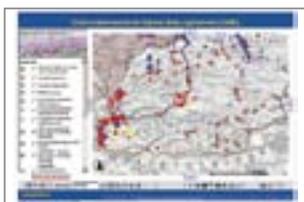
Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern (IÜG)
www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Hochwasser > IÜG

Vorsorge ist der beste Schutz. Das gilt auch für Hochwasser, denn wo nichts gebaut wurde oder Vorsorge vor möglichen Überflutungsgefahren getroffen wird, gibt es kaum Schaden. Der Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern (IÜG) bietet einen Kartendienst, der alle bei Hochwasser überschwemmungsgefährdeten Gebiete sowie die wassersensiblen Bereiche, wie Auen und Niedermoore, darstellt.



Lawinenwarndienst Bayern (LWD)
www.lawinenwarndienst-bayern.de

Der Lawinenwarndienst Bayern dient dem vorbeugenden Katastrophenschutz. Er veröffentlicht im Winter den tagesaktuellen Lawinenlagebericht. Neben diesem bietet die Homepage Messwerte zu Schneehöhe, Windgeschwindigkeit und Lufttemperatur, Berichte zur Schneedecken-Entwicklung, Informationen über Straßensperrungen sowie eine Übersicht über die Schadens- und Unfall-Lawinen der Bayerischen Alpen.



Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN)
www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Alpine Naturgefahren > Gefahren im Alpenraum > IAN

Lawinen, Hochwasser, Muren, Schuttströme, Rutschungen und Felsstürze sind natürliche Vorgänge, die seit jeher die alpine Landschaft prägen. In gefährdeten Bereichen bedrohen sie aber auch den Menschen. Der Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN) hilft beim Umgang mit diesen Naturgefahren. Alle Gefahrentypen werden erläutert und er bietet einen Kartendienst zu den einzelnen Naturgefahren im bayerischen Alpenraum: Grundstücksgenau sind aktuelle wie historische Ereignisse abrufbar.



Die europäische Wasserrahmenrichtlinie in Bayern
www.wrrl.bayern.de

Mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) haben sich die EU-Staaten verpflichtet, Flüsse, Seen und das Grundwasser auf einem hohen Niveau zu schützen. Nach Umsetzung eines Mehrstufenplans sollen im Jahr 2015 alle Gewässer einen „guten Zustand“ aufweisen. Einen Einblick zum Vorgehen in Bayern mit Zeitplan, Planungsräumen, Berichten, Karten, Ansprechpartnern, Veranstaltungen und vielem mehr erhalten Sie auf dieser Seite.

Themenübergreifend



Infozentrum UmweltWissen
www.lfu.bayern.de:
UmweltWissen

Der Alltag hat viel mit Umwelt zu tun, denn Einsparen von Energie und Ressourcen sowie verringerte Schadstoffbelastung sind gerade im privaten Bereich möglich: Autofahren, nachhaltiger Einkauf, Haushaltschemikalien und Wasserverbrauch sind nur einige Schlagworte. Beim Infozentrum UmweltWissen finden Sie neben Einführungen in Umweltthemen Informationen zu konkreten Problemen. Umweltwissen für jedermann mit vielen praktikablen Lösungen.



Infozentrum UmweltWirtschaft
www.lfu.bayern.de: Themen-
übergreifend > Fachinf.>
Umweltwirtschaft
www.izu.bayern.de

Das Infozentrum UmweltWirtschaft bietet Unternehmen praktische Hilfen zu allen Umweltthemen. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen sowie Multiplikatoren finden hier Wissenswertes zu Recht und Vollzug, Hinweise zu Förderprogrammen, Beispiele aus der Praxis, aktuelle Themen und vieles mehr. Ein Newsletter informiert monatlich über die Neuerungen. Zahlreiche Publikationen, Links etc. runden das Angebot ab.



Kommunale Agenda 21 Bayern
www.lfu.bayern.de: Themen-
übergreifend > Fachinf.>
Kommunale Agenda 21 Bayern

In der Kommunalen Agenda 21 engagieren sich Bürger und Kommunen für eine nachhaltige, zukunftsverträgliche Entwicklung ihrer Region. Diese Seite der KommaA21 Bayern informiert über Projekte, Kampagnen, Studien etc., die für die Agenda-Arbeit von Nutzen sind (Fördergelder, Wettbewerbe, Publikationen, Adressen), weist auf Veranstaltungen hin und stellt eine Liste von Referenten, Beratern und Moderatoren zur Verfügung.



Umweltindikatoren
www.lfu.bayern.de: Themen-
übergreifend > Fachinf.>
Umweltindikatoren

Die Umweltindikatoren beschreiben den Zustand der Umwelt in Bayern und zeigen Entwicklungstrends bei den wichtigsten Umweltproblemen auf. Es werden für die Öffentlichkeit und Politik verständliche und repräsentative Informationen auf der Grundlage von Mess- und Erhebungsdaten der Umweltbeobachtungsprogramme gezeigt und bewertet.

Umwelt aktiv



Umwelt aktiv
www.lfu.bayern.de: Umwelt
aktiv

Lernen Sie Bayerns Natur kennen! Hier finden Sie besonders attraktive Ziele: faszinierende Zeugen der Erdgeschichte (Geotope) wie Höhlen, bizarre Felsen, Aufschlüsse seltener Gesteine... die schönsten Lebensräume (Biotope) der einzelnen Naturräume Bayerns: Moore, Fluss- und Wiesenlandschaften, Wälder, Seen, ... einen Internet-Wanderführer zu Naturschutzgebieten Oberfrankens.

Schlaglichter 2005/2006

1. Januar 2005

Traditionsgemäßer Feinstaub-Rekord

Wie üblich wurde auch heuer das neue Jahr wieder mit Feuerwerk begrüßt. Neben Schall und Licht entstehen dabei auch Rauch und Feinstaub. Über zahlreiche Messstationen des bayerischen Luftmessnetzes konnten wir das wieder unmittelbar beobachten: Kurzzeitig traten kurz nach Mitternacht Halbstunden-Mittelwerte von bis zu 2.300 µg Feinstaub pro m³ auf – das 46-fache des Tagesgrenzwertes von 50 µg/m³. Wie jedes Jahr kassierten damit einige Messstationen, z. B. in München und Augsburg, die erste Überschreitung des Tagesgrenzwertes bereits am ersten Tag des Jahres.

28. Januar 2005

Letzter Termin für die Rückgabe von Pflanzenschutzmitteln mit Wirkstoff Dichlobenil

Im Rahmen der Routineüberwachung der Gewässer in Bayern wurde in den vergangenen Jahren im Grundwasser Dichlorbenzamid – das Abbauprodukt des Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffes Dichlobenil – in erheblichen Konzentrationen nachgewiesen. Das Landesamt hat daraufhin maßgeblich daran mitgewirkt, dass die Zulassung dieses Wirkstoffes widerrufen wurde und erreicht, dass die bayerische Landwirtschaftsverwaltung die Anwender in Bayern verpflichtete, entsprechende Mittel an den Handel zurückzugeben. Zwischen-

zeitlich sind weitere Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln in das Visier der Grundwasserschützer am LfU geraten: es betrifft die Wirkstoffe Chloridazon, Tolyfluanid, Dimethachlor, Metazachlor, S-Metolachlor, Pethoxamid sowie Chlorthalonil.

22. März 2005: Weltwassertag

Inventur bei Bayerns Flüssen, Seen und Grundwasser

Ein wichtiger Meilenstein der EU-Wasserrahmenrichtlinie ist erreicht: Die Bestandsaufnahme bayerischer Gewässer wurde abgeschlossen und termingerecht nach Brüssel geschickt. Untersucht wurden mehr als 23.000 Kilometer Bäche und Flüsse, 54 Seen und das Grundwasser Bayerns. Aufgenommen wurden unter anderem die Belastung durch Pflanzennährstoffe und Schadstoffe. Auch die Struktur der Bäche und Flüsse wurde untersucht. Mit Fischen, Pflanzen und wirbellosen Kleintieren als Bewertungsgrundlage setzt die Rahmenrichtlinie verstärkt auf die Ökologie.



11. April 2005

Die Isar wird sauberer

An der Isar nehmen die Klärwerke Ismaning und Grüneck den Betrieb ihrer Abwasser-Desinfektionsanlagen auf: UV-Strahler töten gesundheitsgefährdende Bakterien ab, sodass ein lang ersehntes Ziel näher rückt: die gute Badegewässerqualität an der Isar. Das Landesamt überprüft zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamt Freising die Wirksamkeit der Nachrüstungen in einem begleitenden Untersuchungsprogramm an der Mittleren Isar.



1. Juni 2005

Was tun mit alten Elektrogeräten?

Ob Handy oder Computer, Kühlschrank, Geldautomat oder Spielzeug – die Entsorgung ausgedienter Elektro- und Elektronikgeräte wird gesetzlich geregelt: Bürger und Kleingewerbe können sie ab 24. März 2006 kostenlos bei kommunalen Sammelstellen abgeben; die Hersteller müssen die Entsorgung bzw. die Kosten dafür übernehmen. Was das für Hersteller, Handel, öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger und Entsorger konkret bedeutet und wie das

Gesetz effektiv und wirtschaftlich umgesetzt werden kann, war Thema einer Tagung im LfU.

7. Juli 2005

Umweltfreundliche Schädlingsbekämpfung

Zu einer Fachtagung „Schädlingsbekämpfung in Haus und Garten“ hatte das Infozentrum UmweltWissen des LfU eingeladen. Rund 60 Teilnehmer aus Behörden und Verbraucherverbänden informierten sich über rechtliche Regelungen beim Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln und über deren Auswirkungen auf die Umwelt. Vorgestellt wurden auch umweltfreundliche Methoden mit zahlreichen praxisnahen Tipps für Haus und Garten.

14. – 16. Juli 2005

Sommerspiele der Wasserwirtschaft



Bei den Sommerspielen in Freising gaben die Faustbatterinnen alles: Sie erreichten souverän das Finale und erkämpften sich in einem spannenden Spiel gegen das Team vom Wasserwirtschaftsamt Ansbach den Sieg.

Die Herrenmannschaft belegte den vierten Platz. Jedes Jahr finden Winter- und Sommerspiele statt, die jeweils

von einem Wasserwirtschaftsamt (WWA) ausgerichtet werden. Im Sommer gibt es die Disziplinen Faustball, Fußball und „Wasserspiele“, im Winter Riesenslalom, Snowboard, Langlauf und Eisstockschießen. Es kommen Teams von LfU, WWÄ, Umweltministerium und Regierungen.

1. August 2005

Landesämter-Fusion offiziell vollzogen

Ob Umwelt- und Naturschutz, Wasserwirtschaft oder Geologie: In Bayern gibt es hierfür nur noch ein Landesamt. Im Zuge der Reform „Verwaltung 21“ sind die Landesämter für Wasserwirtschaft, Geologie und Umweltschutz sowie Teile des Landesamtes für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik zusammengelegt worden. Mit über 1.000 Mitarbeitern ist es das größte Landesamt dieser Art in Deutschland.

22. – 28. August 2005

Augusthochwasser



In weiten Gebieten des Voralpenraums hatte ergiebiger Dauerregen dafür gesorgt, dass die Pegel der Bäche und Flüsse rasch anstiegen: Es wurden Abflüsse beobachtet, wie sie im statistischen Mittel nur alle 500 Jahre auftreten. Durch Prognosen des vom LfU

geleiteten Hochwassernachrichtendienstes konnten Gemeinden und Katastrophenschutz frühzeitig gewarnt werden. Um genügend Hochwasserrückhalteraum zu haben, wurden Talsperren wie der Sylvensteinspeicher vorbeugend abgelassen. Dies bewahrte Bad Tölz und München vor größeren Schäden.

12. – 13. September 2005

Quellschutz kennt keine Grenzen



Bayern vertieft die internationale Zusammenarbeit zum Schutz der Alpenquellen und unterstützt ein Pilotvorhaben in einem italienischen Nationalpark der Region Trento: Weitergegeben werden Kartieranleitungen und Bewertungsverfahren, die im Rahmen des „Aktionsprogramm Quellen“ entwickelt worden waren. In diesem vom LfU geleiteten Programm arbeiten zahlreiche Verbände und Verwaltungen aus Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft zusammen. Auftraggeber ist das bayerische Umweltministerium.

20. Oktober 2005

Zu Gast in Japan

Das LfU war zu Gast auf der achten internationalen Umwelttechnologiemesse ENVIRO Shiga 2005 in Nagahama – einer der bedeutendsten japanischen

Messen zu diesem Thema. Dort trafen sich eine Expertendelegation des LfU und der Wasserwirtschaftsämter Kempten und München mit ihren japanischen Kollegen. Bayerns Fachleute hatten ihre Erfahrungen mit der Seenreinhaltung im Gepäck: Auf dem Programm stand unter anderem die Verbesserung der Wasserqualität von Japans größtem Binnensee, dem Biwa-See.



24. Oktober 2005

Wasser aus Nebel „ernten“



Im Namen der Wasserstiftung hat LfU-Präsident Göttle den Hundertwasserpreis an „FogQuest“ übergeben. Diese kanadische Umweltorganisation hat Netze entwickelt, mit denen in trockenen, aber nebelreichen Gebieten Südamerikas oder Afrikas Trinkwasser aus Nebel gewonnen werden kann: Die Wassertropfchen bleiben im engmaschigen Netz hängen und verbinden sich zu großen Tropfen, die herunterrinnen und

gesammelt werden. „Ein großartiges Beispiel, wie mit guten Ideen und einfachen Mitteln geholfen werden kann“, sagte der Präsident bei seiner Laudatio.

9. – 10. November 2005

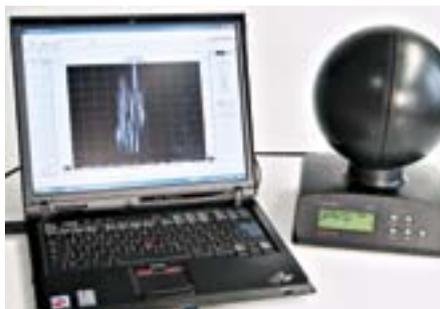
Neue Reihe: Bayerische Wassertage in Augsburg

Neu sind die Bayerischen Wassertage in Augsburg: Sie werden vom Umweltkompetenzzentrum KUMAS in enger Kooperation mit den Partnern aus der Wirtschaft sowie dem LfU vorbereitet und durchgeführt. Ein hochrangiges Referententeam diskutierte praxisnahe Wasserwirtschaftsthemen mit circa 150 Wasserexperten aus Wirtschaft und Verwaltung.

11. November 2005

Unterrichtsthema: Handy

Den strahlungsarmen Umgang mit dem Handy können die Kids ab sofort in der Schule lernen: Das LfU verleiht Messköpfe, an denen die Schüler selbst ausprobieren können, wie viel Strahlung ihr Kopf beim Telefonieren mit dem Handy aufnimmt – bzw. wie



sie sich verhalten müssen, um möglichst strahlungsarm zu telefonieren. Im Rahmen der Aktion „Mobilfunk und Schule“ können bayerische Schulen den Messkopf mit Laptop und Unterrichtsmaterialien beim LfU ausleihen.

15. Dezember 2005

Insel der Fledermäuse

Die Präsidenten des LfU, der Regierung von Oberbayern und der Bayerischen Schlösserverwaltung haben die gemeinsame Fledermaus-Ausstellung im Lichthof von Schloss Herrenchiemsee eröffnet. Neben zahlreichen Exponaten bietet sie Live-Bilder aus Fledermaus-Quartieren und gibt Tipps zu ihrem Schutz. Weil im Schloss Fledermäuse „residieren“ dürfen, wurde die Plakette „Fledermäuse willkommen“ angebracht. Das Schloss beherbergt Bayerns größte Kolonie der vom Aussterben bedrohten Kleinen Hufeisennase.



26. Januar 2006

Bioenergie – nachwachsende Rohstoffe umweltfreundlich nutzen

Sprit vom Acker, Strom aus Kuhmist, Heizen mit Holz – bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe scheint Klimaschutz automatisch inbegriffen. Aber ist die Bio-Energie wirklich immer im „grünen Bereich“? Welche Schadstoffe sind im Rauchgas enthalten? Können wir damit unseren enormen Energiebedarf decken? Steht eine intensive Landwirtschaft nicht den Zielen des Naturschutzes entgegen? All diese Fragen wurden auf der Fachtagung des Infozentrums UmweltWissen des LfU diskutiert. Außerdem wurden neue umweltfreundliche Technologien vorgestellt.

2. Februar 2006

Mobilfunkstrahlung auf der Spur



Es ist fast so klein wie ein Handy: Das weltweit kleinste, leichteste und empfindlichste Dosimeter, das die Mobilfunkstrahlung direkt am Menschen misst. Um den Oberarm geschnallt, registriert es die Strahlung überall dort, wo sich die Testperson gerade befindet. Entwickelt hat den Winzling das LfU zusammen mit der Fachhochschule Augsburg und einer Elektronikfirma.

Nun werden die Personendosimeter in einer Studie mit 3000 Jugendlichen und Kindern in Bayern eingesetzt.

5. März 2006

Schneechaos in Südbayern

Angesichts des Schneechaos mit über einem halben Meter Schneehöhe hat das LfU an Kommunen und Bürger appelliert, den Räumschnee nicht in die Fließgewässer zu kippen – er enthält Streusalz, Reifenabrieb, Öl und Ruß aus dem Straßenverkehr sowie Abfälle der Passanten. Gerade bei niedriger Wasserführung im Winter werden kleinere Fließgewässer zu stark belastet. In Sonderfällen wie dem Katastrophenfall erteilt die Kreisverwaltungsbehörde Ausnahmegenehmigungen.

23. März 2006

Mure bei Immenstadt

An der Südostflanke des Immenstädter Horns ist auf 100 m Breite ein Hang um 120 m abgerutscht. Etwa 120.000 m³ Erde, Geröll und Bäume verschoben eine Straße. Das LfU und das Wasserwirtschaftsamt Kempten waren vor Ort, um die Lage einzuschätzen und zu beobachten. Der Bereich war zuvor in einem neuen EU-Projekt als gefährdet eingestuft worden: Mit Hilfe von Modellrechnungen und Simulationen wurden Gefahrenhinweiskarten für den Landkreis Oberallgäu erstellt. Dabei arbeitet das LfU mit dem Geo-Zentrum München und einem Schweizer Fachbüro zusammen.

29. März 2006

Sport für mehr Qualität im (Arbeits-)Leben

Auf der Mitgliederversammlung hat sich die Sportgemeinschaft des LfW umbenannt und heißt jetzt Sportgemeinschaft im LfU. Angeboten werden Ausdauersport, Badminton, Faustball, Fußball, Gymnastik, Rudern, Schlauchboot, Squash, Tai Chi Gong, Tischtennis, Volleyball und Wintersport. Dazu gibt es dreimal im Jahr einen Stammtisch in München und im Sommer das Sportfest, bei dem sich die Kolleginnen und Kollegen sportlich untereinander messen können. Neben dem Ausgleichssport ist es ein wichtiges Ziel, die Kontakte untereinander zu fördern.

5. April 2006

Jugendliche informieren sich über Lärm und Strahlung

Sind ein oder zwei Nächte Disco pro Woche schon zu viel? Wann ist mein MP3-Player zu laut? Die Schülerinnen und Schüler des Berufsbildungswerkes fanden es spannend, über das „Zuviel“ für die Ohren zu diskutieren – doch eine Pauschalantwort gibt es leider nicht! Sehr hilfreich fanden die Jugendlichen auch die Tipps zum Umgang mit ihren Handys: So ist die Belastung am geringsten, wenn die Empfangsskala auf dem Handy Vollausschlag zeigt, z. B. am geöffnetem Fenster. Nach der Einführung konnten sie die Strahlung ihrer eigenen Handys an einem Messkopf des LfU bestimmen lassen.

25. April 2006: „Internationaler Tag gegen Lärm“

Flüsterasphalt bringt Ruhe

Deutschlands erster „Flüsterasphalt“ im innerstädtischen Bereich bewährt sich. Dies zeigen Messungen des LfU an der Pilotstrecke in Ingolstadt, die auf einer Fachtagung vorgestellt wurden. Um mehr als acht Dezibel sank der Lärmpegel an dem Streckenabschnitt der westlichen Ringstraße in Ingolstadt. Um denselben Effekt zu erzielen, müsste das Verkehrsaufkommen um mehr als 75 % verringert werden. Jetzt ist es zur Hauptverkehrszeit so leise wie am Sonntagmorgen. Die hohen Erwartungen der Lärmfachleute und Verkehrsexperten wurden damit noch übertroffen. Schöner Nebeneffekt: Durch den Spezialbelag ließ sich die Höhe einer Lärmschutzwand verringern.

26. April 2006

20 Jahre nach Tschernobyl

Zum Jahrestag des weltweit schwersten nuklearen Unfalls hat das LfU einen Bericht veröffentlicht, in dem rund 130.000 Radioaktivitäts-Messwerte ausgewertet und die Langzeitentwicklung mit Karten und Diagrammen dargestellt werden. Auch in Fernseh- und Rundfunkauftritten haben Fachleute des LfU über die Auswirkungen des Unfalls auf Bayern informiert. Das LfU ist die Zentralstelle für die Überwachung der Umweltradioaktivität; mit einem bayernweiten Messnetz mit 31 Stationen kann die Strahlenbelastung aus der Luft frühzeitig erkannt und bewertet werden.

27. April 2006

Girls, girls, girls ...

Um Mädchen zu motivieren, einen technischen oder naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen, laden Betriebe am Girls' Day Schülerinnen zu einer Besichtigung ein – so auch das LfU: Die jungen Besucherinnen bekamen einen Einblick über die verschiedenen Berufslaufbahnen und Aufgaben eines Landesamtes. Anschließend besuchten sie den reflexionsarmen Raum und führten im Luftlabor Versuche mit Feinstaub und Ozon durch. Zum Abschluss gab es Informationen über Mobilfunk und Tipps zum Umgang mit Handys.

9. Mai 2006

Klimawandel und Hochwasser

Experten des EU-Projekts ESPACE (European Spatial Planning: Adapting to Climate Events) haben sich zum Erfahrungsaustausch in Bad Kissingen getroffen. Das LfU untersucht dort in der einzigen deutschen Fallstudie des Projekts die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt – und damit auf das Hochwasser. Verwendet wird ein mathematisches Wasserhaushalts-Modell bei dem das Flussgebiet der Fränkischen Saale als Beispiel dient. Ziel ist es, Handlungsempfehlungen für den Hochwasserschutz zu entwickeln.

15. Mai 2006

Chinesische Delegation begeistert von Außenanlagen des LfU in Augsburg



Besonders gelungene und anspruchsvolle Grünanlagen sowie Projekte der ökologischen Dorferneuerung in Deutschland standen auf dem Programm der einwöchigen Besichtigungstour einer chinesischen Delegation. Die leitenden Verwaltungs- und Finanzexperten der zu Shanghai gehörenden Insel Chongming haben dabei auch dem LfU in Augsburg einen Besuch abgestattet: Die Außenanlagen und das Gebäude des Landesamtes in Augsburg sind nach neuesten ökologischen Erkenntnissen gebaut und gestaltet.

16. Mai 2006

Felsschlucht eines der schönsten Geotope

Fast 100 m hat sich der Fluss in den Kalkstein eingefressen, auf 1300 m stürzt er sich in zahlreichen Wasserfallstufen 80 m zu Tal. – Mit der Breitachklamm bei Oberstdorf hat das LfU eine der tiefsten Felsschluchten Mitteleuropas mit dem Gütesiegel „Bayerns Schönste Geotope“ ausgezeichnet. Das Siegel macht auf die 100 ein-

drucksvollsten geologischen Schätze Bayerns aufmerksam. Erläuterungstafeln, Hinweisschilder und Flugblätter weisen auf die erdgeschichtlichen Besonderheiten hin.



24. Mai – 24. September 2006

Grenzenlose Gartenschau Marktrechwitz – Eger



Auf der Landesgartenschau an der deutsch-tschechischen Grenze beteiligte sich das LfU am Stand „Bewegte Erde“ des StMUGV. Zu sehen gab es u. a. „Goldwaschen im Fichtelgebirge“ und Bohrkerne typischer Gesteine aus der Region. An drei Aktionstagen ständig dicht umlagert war der „Erdbebensimulator“: Hier konnten die Interessenten (u. a. Ministerpräsident Stoiber und Minister Schnappauf) zwischen fünf verschiedenen Erdbeben wählen

und die Erschütterungen dann direkt unter ihren Füßen „erfahren“. Ein eigenes Mini-Erdbeben konnten die Besucher durch Aufstampfen erzeugen, es wurde von 24 hochempfindlichen Geophonen registriert und auf einem Computerbildschirm dargestellt.

1. Juni – 31. August 2006

Ja, mir san mi'm Radl da...

Über 33.000 km sind die Teilnehmer des LfU-Standortes Augsburg bei der Aktion „Mit dem Rad zur Arbeit“ geredelt. Einen der Preise – ob Kreuzfahrt, Wellness-Urlaub, Städtereise oder Ballonfahrt – hat aber leider keiner von uns bekommen. Gewonnen hat aber die Umwelt, wenn man an all die eingesparten CO₂-Emissionen denkt ... Die Aktion ist eine Initiative von ADFC und einer Krankenkasse, und ihr Ziel ist es, Menschen zum Radfahren im Alltag zu motivieren. Vom LfU waren 16 Teams á vier Leute dabei, unser interner Sieger radelte vom 1. Juni bis 31. August insgesamt 1.827 km.

9. Juni – 9. Juli 2006

Katastrophenschutz bei der WM 2006



An Spieltagen der Fußballweltmeisterschaft waren jeweils zwei Mitarbeiter des LfU in den Stadien München bzw.

Nürnberg in Bereitschaft – insgesamt in ca. 170 Stunden. Bei terroristischen Bedrohungen mit radioaktiven Substanzen hätten sie so die örtlichen Einsatzkräfte unverzüglich beraten und unterstützen können. Darüber hinaus waren an den elf bayerischen Spielterminen jeweils sechs Mitarbeiter weitere 450 Stunden in Rufbereitschaft.

13. – 16. Juni 2006

Geologenkongress in Barcelona

Auf dem 5. European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems (Econgeo 2006) wurde das digitale Bodeninformationssystem (BIS) des LfU vorgestellt: Im BIS sind alle Daten der Landesaufnahmen vereint, es dient als Grundlage für die Ermittlung von Naturgefahren, die Rohstoffgewinnung und die Landesplanung. Der Kongress ist Teil eines Geo-Netzwerks von Fachleuten aus Bayern, der spanischen Region Katalonien und der italienischen Region Emilia-Romagna.

14. Juni 2006

Studie: Umweltschutz spart Kosten

Rentiert sich umweltfreundliches Verhalten im Betrieb? In der bislang umfangreichsten Studie Deutschlands fragte das Infozentrum UmweltWirtschaft des LfU mehr als 350 bayerische Unternehmen mit Umweltmanagementsystemen. Fast zwei Drittel der Betriebe gaben an, dadurch dauerhaft Kosten einzusparen, insbesondere im Bereich Energie, Wasser und Abfall. Umweltschutz bietet demnach klare Wettbewerbsvorteile!

18. Juni 2006

Hofer Umwelttag

Erstmals hat sich das LfU mit einem Stand auf dem Hofer Umwelttag der Bevölkerung präsentiert. Das Angebot fand reges Interesse, insbesondere die Möglichkeit, die Strahlung des eigenen Handys messen zu lassen, war sehr gefragt. Geotopkarten und -flyer gaben Anregungen für einen Ausflug in die Umgebung. Bei strahlendem Sonnenschein waren zahlreiche an Umweltthemen interessierte Besucher aus Hof und Umgebung gekommen.



13. Juli 2006

LfU-Augsburg wirtschaftet umweltfreundlich

Heuer hat der Hauptsitz des LfU in Augsburg die Öko-Audit-Urkunde zum zweiten Mal erhalten. Bereits vor rund dreieinhalb Jahren hat sich das LfU für das von der EG entwickelte Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS) registrieren lassen. Damit verpflichtet es sich freiwillig, unter anderem mit Ressourcen wie Energie, Wasser und Papier verantwortungsvoll umzugehen und einen jährlichen Bericht über die erreichten Umweltleistungen zu veröffentlichen. Ein externer Gutachter prüft regelmäßig, ob die Anforderungen eingehalten werden.



1. August 2006

Happy Birthday, LfU

Seit einem Jahr gibt es das neue Landesamt für Umwelt. Die Fusion der Fachbereiche Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Geologie soll Synergieeffekte bringen. Vom Standort München, der ehemals etwa 500 Planstellen beherbergte und langfristig aufgelöst werden soll, sind bereits 70 Stellen nach Augsburg verlagert worden. Das neu erworbene Gebäude in Hof ist

weitgehend umgebaut, rund 100 Mitarbeiter haben dort mittlerweile ihre Arbeit aufgenommen. Der Umzug soll bis zum Jahr 2010 abgeschlossen sein.

5. Oktober 2006

Nachgezählt: 40 Jahre Wasservogel-Monitoring

40-jähriges Jubiläum feierte das für eine Artengruppe weltweit größte Monitoring-Programm: die internationale Wasservogelzählung. Von September bis April jeweils zur Monatsmitte werden die Wasservögel beobachtet, bestimmt und gezählt. Alleine in Bayern haben seit Beginn der Zählung ca. 200 ehrenamtliche Mitarbeiter bei mehr als 22.400 Zählungen über 30 Millionen Wasservögel beobachtet. Die Vogelschutzwarte am LfU sammelt die bayrischen Daten, wertet sie aus und gibt sie an Interessierte in der ganzen Welt weiter. In Zeiten der Vogelgrippe halten die Zähler auch Ausschau nach toten Tieren und unterstützen damit das Frühwarnsystem anderer Behörden.



10.– 12. Oktober 2006

InterGeo

Mit einem Stand war das LfU auf der InterGeo vertreten: Auf dieser weltweit größten Fachmesse für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement werden die neuesten Branchenentwicklungen diskutiert und innovative Lösungsvorschläge präsentiert. Das LfU führte sein Bodeninformationssystem (BIS) und das Data Warehouse Wasser (DWW) vor und informierte über die Informationsdienste Alpine Naturgefahren (IAN) und Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG) sowie die Kartendienste zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Bayern (WRRRL) und des Gewässerkundlichen Dienstes (GKD).

10.– 12. Oktober 2006

Das LfU als Fortbildner für die Umweltschutz-Verwaltung

Mehr als 200 Umweltschutzingenieure der Landkreise, kreisfreien Städte und Kommunen trafen sich zu ihrer jährlichen Fachtagung – heuer erstmals am neuen LfU-Standort in Hof. Auf der Tagesordnung der vom LfU organisierten und ausgerichteten Veranstaltung standen Luftreinhaltung, Lärmschutz und Abfallwirtschaft: Die Themen reichen von der Abgasrückführung bei Tankstellen über die Geräusche von Modellflugplätzen bis zur Verwertung von Altkaros.

13. Oktober 2006

20 Jahre Wasserwerks-Nachbarschaftstage

Bayern setzt auf eine kleinteilige und ortsnahe Wasserversorgung. Damit auch kleine Betriebe fachlich stets auf dem neuesten Stand sind, treffen sich die Wasserversorger ein- bis zweimal pro Jahr mit den „Kollegen von nebenan“. Seit 20 Jahren gibt es diese Nachbarschaftstage zum Erfahrungsaustausch, als Fortbildung und für Kooperationen. Das LfU ist mit der technischen Leitung betraut und war damit maßgeblich am Aufbau beteiligt.

21.– 24. Oktober 2006

Münchener Wissenschaftstage



Bei den Münchener Wissenschaftstagen in der Ludwig-Maximilians-Universität präsentieren jedes Jahr Fachleute anschaulich und unterhaltsam Neues aus Forschung und Alltag. Im Informatikjahr 2006 standen die Informationstechnologie und ihre Verwendung in Technik, Medizin, Bio-, Geo- und Sprachwissenschaften im Mittelpunkt. Auf den „Marktständen der Wissen-

schaft und Technik“ war das LfU mit vier Themen vertreten: Tipps zum Mobilfunk, Klimawandel und dessen Auswirkungen in Bayern, die Info-Plattform Hochwassernachrichtendienst (HND) und das Bodeninformationssystem (BIS) Bayern.

25.– 26. Oktober 2006

Klimawandel bringt Unterfranken mehr Grundwasser

Szenario-Rechnungen des LfU zum Klimawandel lassen erwarten, dass im trockenen Unterfranken bis zum Jahr 2050 die Menge des neu gebildeten Grundwassers um bis zu 30 Prozent zunehmen wird. Diese Ergebnisse zum Modellgebiet „Main“ wurden auf dem 3. Symposium des Projekts „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft (KLIWA)“ in Stuttgart vorgestellt. An dem seit 1999 laufenden Gemeinschaftsprojekt sind die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg sowie der Deutsche Wetterdienst beteiligt.

3.–5. November 2006

Münchner Mineralientage: LfU präsentiert „Schmuckstücke“ und Geotope

Bei Europas größter Messe für schöne Steine, Mineralien und Fossilien präsentierte das LfU einige bislang noch nicht gezeigte Exponate aus der Sammlung von Mathias von Flurl. Dieser wurde vor 250 Jahren geboren und gilt als der Begründer der geologischen Forschung in Bayern. Ebenfalls zu sehen waren Tafeln mit dem Steckbrief einiger der schönsten Geotope Bayerns.



27. November 2006

Uranfreies Trinkwasser

In mehreren Regionen Nordbayerns hatte das LfU erhöhte Urangelhalte in Grund- und Trinkwasser gefunden. Ursache dafür sind bestimmte Gesteine, aus denen das Wasser das dort natürlich vorkommende Uran herauslöst. Als erste bayerische Kommune bekommt die oberfränkische Stadt Burgkunstadt eine Aufbereitungsanlage, die das Uran aus dem Trinkwasser entfernt. Bei dem neuen Verfahren wird ein spezielles Austauscherharz eingesetzt, das gezielt Uran beseitigt; es wurde ein halbes Jahr lang im halbertechnischen Maßstab getestet.

7. Dezember 2006

Klima & Co. wandert durch Bayern



In der LfU-Dienststelle Hof wurde die Wanderausstellung „Klima & Co.“ eröffnet. Die interaktive Ausstellung des LfU informiert Jugendliche und Erwachsene über den Klimawandel – und über die Zusammenhänge von Treibhauseffekt, CO₂ und Energieverbrauch: Woher kommt unsere Energie? Woher das CO₂ in der Atmosphäre? Wo geht Energie verloren? Und: Was ändert sich beim Klimawandel? Am Ende helfen Energiespartipps, das Gelernte umzusetzen. Für alle Interessierte gibt's die freudige Nachricht: Wir wandern weiter!

10. Dezember 2006

Daten aus PFT-Sondermessprogramm online

Alle Ergebnisse aus dem landesweiten Sondermessprogramm zu perfluorierten Tensiden (PFT) sind ab jetzt im Internet einzusehen: Die Seiten des LfU dokumentieren die PFT-Gehalte in Abwässern und Klärschlamm, im Grundwasser und im Oberflächenwasser sowie die Anreicherungen in Fischen und Böden. Auf den Seiten des Landesamtes für Gesundheit und Lebens-

mittelsicherheit finden sich die Werte für PFT im Trinkwasser und in anderen Lebensmitteln. PFT werden z. B. für die Herstellung wasserabweisender Kleidung oder antihalt-beschichteter Pfannen verwendet. Da sie sehr langlebig sind und sich in Organismen anreichern, findet man sie heute weltweit in der Umwelt.

22. Dezember 2006

Startschuss für erste Etappe der Bürgerbeteiligung

Bei der Wasserrahmenrichtlinie sind jetzt die Bürger gefragt – denn bis zum Jahr 2009 werden die Bewirtschaftungspläne für die Gewässer Bayerns erstellt, und jedermann kann dazu innerhalb bestimmter Fristen Stellungnahmen abgeben. Die Pläne beschreiben, welche Gewässer bereits im guten Zustand sind und für welche dafür noch Maßnahmen ergriffen werden müssen. Das LfU bietet eine Online-Version des Dokuments und des Formulars für die Stellungnahmen an. Die Anhörungen sind ein verbindlicher Bestandteil der Wasserrahmenrichtlinie.

Natur

Einblicke

- 23 Tiere, Pflanzen, Lebensräume: Artenschutzkartierung – Biotopkartierung
- 24 Historische Kulturlandschaften in Bayern
- 25 Artenhilfsprogramme
- 26 „Brutvögel in Bayern“ – mehr als nur ein Verbreitungsatlas
- 28 Einfluss des Klimawandels auf die Brutvögel Bayerns

Rückblicke 2005/2006

- 29 Planungshilfe „Bodenschutz im Landschaftsplan“
- 29 Naturverträgliche Steuerung von Tourismus- und Freizeitaktivitäten
- 30 Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrswege
- 31 Bedrohte Fische – neue Schwerpunkte zu ihrem Schutz
- 31 Integraler Qualitätsindex (IQ-NSG) für bayerische Naturschutzgebiete
- 32 Ökoflächenkataster jetzt mit Ökokonto
- 33 Natura 2000



Ein typisches
Objekt der Arten-
schutzkartierung:
der Schwalben-
schwanz

Tiere, Pflanzen, Lebens- räume: Artenschutzkartie- rung – Biotopkartierung

Bei der **Biotopkartierung** werden **Lebensräume** und hier besonders die Vegetation erfasst, beschrieben und in Karten eingezeichnet, bei der **Artenschutzkartierung** vor allem Fundorte von Tierarten, aber auch von seltenen **Pflanzenarten**. Die zentral für Bayern im LfU gesammelten Daten und Ergebnisse der Kartierungen sind die beiden tragenden Säulen der täglichen Naturschutzarbeit. Sie ermöglichen Planern und Naturschutzbehörden, die Auswirkungen von Eingriffen in Natur und Landschaft fachlich zu beurteilen. Dadurch tragen die beiden Kartierungen wesentlich zur Erhaltung ökologisch wertvoller Landschaftsbestandteile bei.

Da in der **Biotopkartierung** landkreisweise nach einheitlichen Vorgaben kartiert wird, erhält man eine bayernweit vergleichbare Übersicht über Lage, Verbreitung, Häufigkeit und Zustand der wertvollen und erhaltenswerten Biotope. Von 1985 bis 2006 wurden in Bayern etwa 4 % der Landesfläche (ohne den Naturraum Alpen) als Biotop

kartiert. Die meisten der rund 109.000 Biotope mit zusammen 390.000 Teilflächen stehen unter gesetzlichem Schutz (Art. 13d BayNatSchG).

Für den Naturraum Alpen gibt es eine eigene Kartierung, die Alpenbiotopkartierung.

Die **Artenschutzkartierung** ist neben einigen Auftragskartierungen des LfU vor allem auf ehrenamtliche Fachleute, die wertvolle Daten liefern, angewiesen. In der Artendatenbank sind etwa **1,6 Millionen Artnachweise** von 175.000 Fundorten gespeichert (Stand 2006).

Seit 2006 ist auch die Erfassung der **Lebensraumtypen** nach Anhang I der **FFH-Richtlinie** Bestandteil der Biotopkartierung. Die Lebensraumtypen-Kartierung ist Grundlage der Managementplanung, bei der die in den FFH-Gebieten nötigen Erhaltungsmaßnahmen festgelegt werden. Das LfU hat die Kartierung und Bewertung der FFH-Lebensraumtypen in die Anleitung zur Biotopkartierung integriert.

Natura 2000

Natura 2000 ist ein **länderübergreifendes Netz** von Schutzgebieten zum Schutz der Artenvielfalt und Lebensräume innerhalb der Europäischen Union (EU). Es geht zurück auf zwei EU-Richtlinien:

- Durch die **Vogelschutzrichtlinie** von 1979 sollen sämtliche europäischen wild lebenden Vogelarten langfristig erhalten werden. Dies schließt z. B. den Schutz ihrer Eier, Nester, Brut-, Rast- und Überwinterungsgebiete mit ein.
- In den Anhängen der **Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie** (FFH-Richtlinie) von 1992 werden natürliche Lebensräume und Tier- und Pflanzenarten aufgeführt, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete – FFH-Gebiete – ausgewiesen werden müssen.

In Bayern wird „Natura 2000“ durch **BayernNetz Natur**, einem bayernweitem Biotopverbund, ergänzt. Biotope (Lebensräume) werden hier beispielsweise mit Hecken, Feldrainen oder „Trittsteinen“ (Biotopinseln zwischen den Biotopen) so miteinander verbunden, dass Arten zwischen den Biotopen wandern können.

Alle Ergebnisse der Kartierungen werden am LfU digital und in Datenbanken vorgehalten. Sie sind Bestandteil des Fachinformationssystems Natur (FIS-Natur), das für die bayerischen Naturschutzbehörden entwickelt wurde. Die Geometriedaten mit den Abgrenzungen jedes Biotops und Fundorts werden vom LfU standardmäßig als Shape-File (für GIS), die Sachdaten als PDF-Datei oder Access-Datenbank zur Verfügung gestellt. Die Biotopkartierung steht auch zum Download im Internet bereit. Daten der Artenschutzkartierung werden wegen der teilweise sensiblen Daten nur projektbezogen in begründeten Fällen herausgegeben.

Ines Langensiepen

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Biotopkartierung

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Artenschutzkartierung

www.lfu.bayern.de: Natur > Daten

Historische Kulturlandschaften in Bayern

Bayerns Landschaften sind geprägt durch vielfältige **naturräumliche** Gegebenheiten, aber auch durch **jahrtausendelange Nutzung** durch den Menschen. Der Mensch hat den Charakter von Landschaften im Lauf der Geschichte verändert. Spuren aus vergangenen Zeitepochen sind teilweise noch heute sichtbar.

Landschaften mit solchen Spuren werden „**historische Kulturlandschaften**“ genannt, da sie Zeugnis darüber ablegen, wie die Menschen in früheren Zeiten auf dem Land gelebt und gear-



Weinberg Steinbach (Landkreis Hassberge)

beitet haben. Beispiele sind die historischen Weinbergslandschaften im Main- oder Taubertal oder die Streuwiesenlandschaften im Alpenvorland. Sie sind geprägt durch „historische **Kulturlandschaftselemente**“: In historischen Weinbergslandschaften fallen Weinbergsmauern und Lesesteinriegel auf, bunte Streuwiesen und Heustadel prägen Teile des Alpenvorlands. Historische Kulturlandschaftselemente machen **Landschaften** unverwechselbar und vermitteln **Heimatgefühl**. Dies ist im Zeitalter der Globalisierung von besonderer Bedeutung.

Der Naturschutz hat nicht nur die Aufgabe, sich um den Naturhaushalt, also die Tier- und Pflanzenwelt und ihre Lebensräume zu kümmern, sondern auch um die Landschaft insgesamt. Die Erhaltung historischer Kulturlandschaften ist **als Naturschutzaufgabe** ausdrücklich im Naturschutzgesetz verankert. Das LfU kümmert sich daher nicht nur um das natürliche Erbe der bayerischen Landschaft, sondern auch um das kulturhistorische Erbe:

- In unserem Merkblatt „Landschaftsbild im Landschaftsplan“ sind auch die historischen Elemente behandelt.

- Für die Region Oberfranken-West wurden in einem Pilotprojekt gemeinsam mit dem Landesamt für Denkmalpflege die historischen Kulturlandschaftselemente erfasst, bewertet und als eigenständiges Schutzgut dargestellt.
- Unter Mitwirkung des LfU werden derzeit ausgewählte historische Kulturlandschaften über Wanderwege für die Öffentlichkeit erlebbar gemacht, z. B. im Umfeld des Freilichtmuseums Fladungen in der Rhön, wo auch „Audioguides“ zum Einsatz kommen, oder in der Gemeinde Haidmühle im Bayerischen Wald die „Bischofsreuter Waldhufen“.

Darüber hinaus wird ein bebildeter Katalog mit 50 wichtigen historischen Kulturlandschaftselementen erarbeitet. Er soll Fachleute und interessierte Laien in die Lage versetzen, den Wert der historischen Kulturlandschaften zu erkennen, und dazu anregen, selbst im eigenen Umfeld auf Spurensuche zu gehen.

Gerhard Gabel

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Historische Kulturlandschaft



Treibholz gefährdete die Strandrasen mit dem Bodensee-Vergissmeinnicht

Artenhilfsprogramme

Artenhilfsprogramme (AHP) für besonders schutzwürdige und schutzbedürftige Tier- und Pflanzenarten zählen zu den wesentlichen Instrumenten des Arten- und Biotopschutzes zum Erhalt der Biodiversität. Hauptaufgabe des LfU bei den AHP ist es, derartige Schutzprojekte zu initiieren, zu koordinieren und bis zur Praxisreife zu entwickeln.

Grundlagen von AHP sind Bestandserfassungen und ökologische Untersuchungen, die in gezielte Schutzkonzepte mit konkreten Hilfsmaßnahmen für die betroffenen Arten und deren Lebensräume münden. Die Maßnahmen werden in der Regel von den Naturschutzbehörden umgesetzt. Insgesamt laufen rund 40 AHP für endemische (nur in einem kleinen Gebiet vorkommende) und stark gefährdete Pflanzenarten sowie rund 40 AHP für stark gefährdete Tierarten. Drei Beispiele:

Bodensee-Vergissmeinnicht:

Am Bodensee wächst auf flachen, in der Überschwemmungszone liegenden Kiesstränden eine europaweit einzigartige „Strandrasen“-Vegetation. Seit 1995 läuft für sie ein AHP.

Als Folge des August-Hochwassers 2005 zogen massive Treibholz-Anlandungen die Strandrasen am bayerischen Ufer des Bodensees extrem in Mitleidenschaft. Bei einer Detail-Untersuchung wurden nur noch wenige lebensfähige Samen gefunden (weniger als ein Jahr keimfähig). Um die Chance einer Wiederansiedlung der Strandrasenarten zu erhalten, veranlassten die Regierung von Schwaben und das Landratsamt Lindau kurzfristig die Entfernung des Treibgutes.

Pflanzen

Bayerisches Federgras
Bodensee-Vergissmeinnicht
Borstige Glockenblume
Busch-Nelke
Deutsche Tamariske
Gefärbtes Laichkraut
Heidelbeer-Weide
Kies-Steinbrech
Lungen-, Schlauch-Enzian
Quirl-Tännel
Röhriger Wasserfenchel
Sommer-, Herbst-Wendelähre
Strandling
Sumpf-, Karlszepter-Läusekraut
Torf-, Hartmanns Segge
Wanzen-, Blasses Knabenkraut
Winterlieb
Gewöhnlicher Pillenfarn

Tiere

Feldhamster
Fischotter
Fledermäuse (23 Arten)
Wildkatze
Ortolan
Steinadler
Uhu
Weißstorch
Wiesenbrüter (z. B. Brachvogel, Uferschnepfe)
Geburtshelfer-, Knoblauchs-, Kreuzkröte
Kreuzotter
Bach-, Flussperlmuschel
Apollofalter
Hochmoorgelbling
Kreuzenzian-Ameisenbläuling
Violetter Feuerfalter
Haarstrang-Wurzeleule
Weidenglucke
Schiefkopfschrecke
Türks Dornschröcke
Helm-, Vogel-, Mond-Azurjungfer
Zwerglibelle

Arten, für die es Hilfsprogramme gibt (Auswahl)



Schiefkopfschrecke

Schiefkopfschrecke:

Sie galt bis 1995 in Deutschland als ausgestorben. Nach dem Wiederfund im Landkreis Lindau startete das LfU ein AHP. Wesentliche Bestandteile sind die Überwachung der Bestände (Monitoring), ökologische Untersuchungen (z. B. zu Lebensraum und Nahrungswahl) und Schutzmaßnahmen (insbesondere artgerechtes Mahdregime von Feuchtwiesen, Entbuschung von Streuwiesen, Ankauf wichtiger Flächen). Inzwischen konnten sich weitere Populationen der Schiefkopfschrecke im Bodenseeraum etablieren. Die Prognosen zur Erhaltung dieser Art sind günstig.

Geburtshelferkröte:

Der Schutz der in Bayern vom Aussterben bedrohte Geburtshelferkröte ist Ziel eines vergleichsweise neuen AHP.

Es läuft in den Landkreisen Rhön-Grabfeld und Bad Kissingen. Nachdem 2004/2005 Bestandsanalysen einen anhaltenden Abwärtstrend der wenigen Vorkommen zeigten, liefen 2005/2006 erste Gegenmaßnahmen an. Diese betreffen sowohl die Land-Lebensräume (z. B. Entbuschung, Anlage von Steinriegeln als Unterschlupf) als auch die Fortpflanzungsgewässer (z. B. Entfernen von Fraßfeinden (Fische), Ausheben von Tümpeln). Darüber hinaus tragen flankierende Öffentlichkeitsarbeit, z. B. Informationsveranstaltungen, und Übernahme von „Patenschaften“ durch ehrenamtliche Helfer, die die Bestände überwachen, zu ersten Erfolgen des Projektes bei.

Dr. Andreas Zehm, Johannes Voith, Günter Hansbauer und andere

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Artenhilfsprogramme

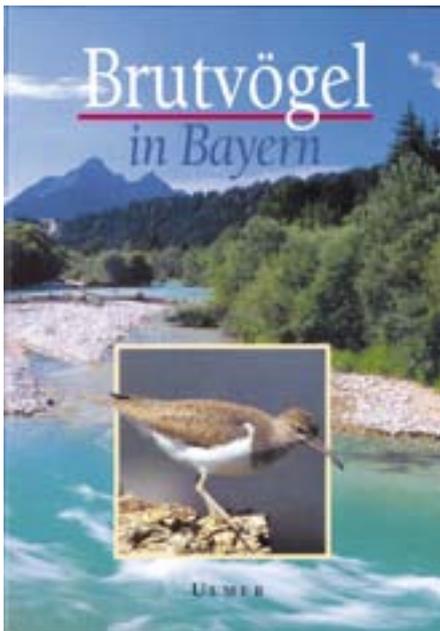
„Brutvögel in Bayern“ – mehr als nur ein Verbreitungsatlas

Mit „Brutvögel in Bayern“ ist 2005 im Buchhandel Bayerns **neues Standardwerk zur Vogelwelt** erschienen. Es wurde vom LfU in Zusammenarbeit mit der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern e. V. und dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. herausgegeben. In Fortführung der drei ebenfalls vom LfU mit herausgegebenen Werke zu Libellen, Heuschrecken und Fledermäusen ergänzt es das Bild zur aktuellen Situation der Fauna Bayerns. Als **Entscheidungsgrundlage** von Behörden, Wirtschaft und Politik soll es dazu beitragen, den Schutz der heimischen Arten weiter zu verbessern. Das reich bebilderte und illustrierte, über 550 Seiten starke Buch ist aber auch eine **„Fundgrube“** für alle, die sich für die heimische Vogelwelt interessieren.



Geburtshelferkröte

„Brutvögel in Bayern“ basiert auf einer von 1996 bis 1999 durchgeführten Kartierung. Die rund 690 Kartiererinnen und Kartierer fanden 205 Brutvogelarten. Die meisten davon sind in dem Buch ausführlich mit Informationen zu



Verbreitung (inkl. der Veränderungen zur ersten systematischen Kartierung von 1979 bis 1983), Lebensraum, Bestandsentwicklung, Brutbestand, Gefährdung und Schutz dargestellt. Auch auf in Bayern nicht mehr oder nur sporadisch brütende Arten wird eingegangen. Zu dem Artenkapitel als Kernstück des Buches gesellen sich ausführliche Kapitel zu weiteren Themen der Avifaunistik und des Vogelschutzes.

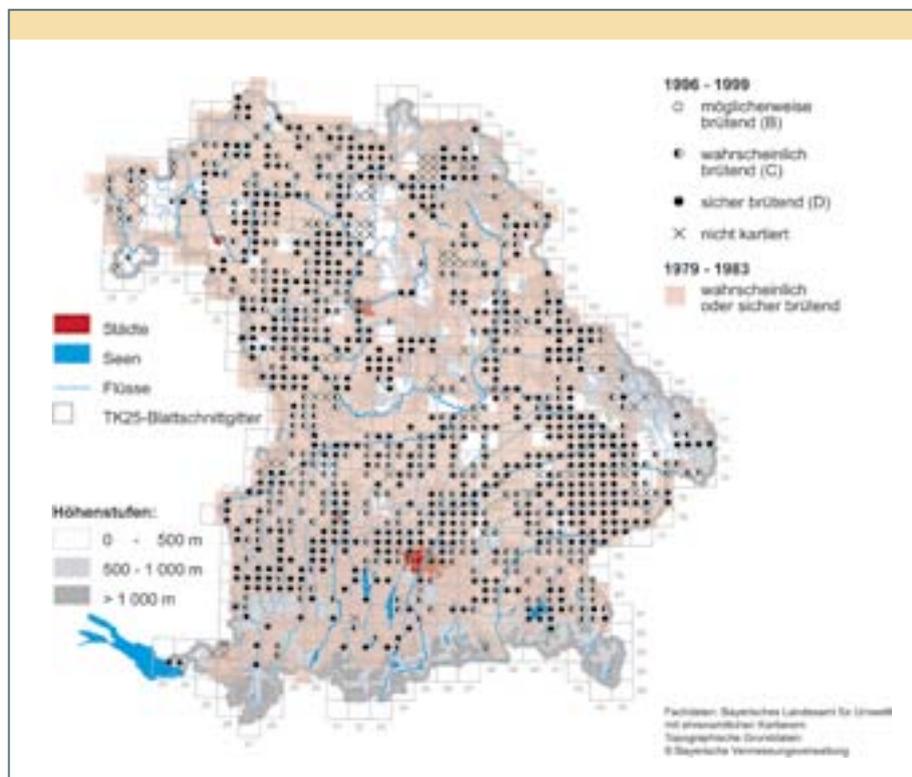
Die **Verbreitung** einzelner Arten hat sich teilweise sehr **deutlich verändert**. Zu den Arten mit positiver Entwicklung gehören vor allem Schwarzstorch, Wanderfalke, Wiesenweihe, Kolkrabe und Blaukehlchen.

Zu den Verlierern zählen Kiebitz, Steinkauz, Haubenlerche, Ortolan und Graumammer, aber auch (noch) häufige und weitverbreitete Arten wie Feldlerche, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe und Bluthänfling.

Nach dem Brutvogelatlas ist vor dem Brutvogelatlas: Mit dem **Atlas deutscher Brutvogelarten** (ADEBAR), an dem wir mitarbeiten, wird 2010 eine neue Auswertung darüber möglich sein, ob oder wie sich die Verbreitung bayerischer Brutvögel verändert.

Günter von Lossow

Bezzel, E., Geiersberger, I., Lossow, G. v. und Pfeifer, R. (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.



Verbreitungskarte des Kiebitz: Er ist aus vielen ehemaligen Brutgebieten verschwunden und brütet außerdem meist in nur noch geringeren Dichten.

Einfluss des Klimawandels auf die Brutvögel Bayerns

In den letzten Jahrzehnten wurden bei einigen in Bayern brütenden Vogelarten auffällige **Veränderungen** beobachtet: früherer **Brutbeginn**, Verlegung der **Brutgebiete**, **Bestandsveränderungen**. Außerdem verändern sich die Zusammensetzungen typischer **Vogelgemeinschaften**. Die Ursachen hierfür können teilweise auf den Klimawandel zurückgeführt werden.

Brutvögel, die den Winter in Afrika (Langstreckenzieher) oder im Mittelmeerraum (Kurzstreckenzieher) verbringen, haben ihren **Aufenthalt dort verkürzt**. Die Kurzstreckenzieher kehren im Frühjahr bedingt durch die kürzere Flugdistanz allerdings etwas eher in ihre Brutgebiete zurück als die Langstreckenzieher.

Für den Bodenseeraum ist belegt, dass mit zunehmend milden Wintern die Bestände der Kurzstreckenzieher und der Standvögel (ganzjährig im Brutgebiet) zu-, die Bestände der Langstreckenzieher dagegen abnehmen. Wegen der milden Temperaturen und des günstigeren Nahrungsangebotes überleben mehr Standvögel den Winter. Im **Wettbewerb um Brutplätze** besetzen sie im Frühjahr zusammen mit den Kurzstreckenziehern die besten Reviere noch ehe die Afrikazieher eintreffen. Diese müssen auf schlechtere Reviere ausweichen. Bruterfolg und Bestände der Langstreckenzieher können dadurch, wie z. B. beim Trauerschnäpper bereits beobachtet, zurückgehen.

Manche Vogelart verschiebt ihr **Brutgebiet** offenbar zunehmend **nach Norden**, mit der Folge, dass teilweise die Bestände in den **ursprünglichen Brutgebieten zurückgehen**. Die Rückgänge bei Uferschnepfe und Gelbspötter im Bodenseeraum werden unter anderem so erklärt. Einerseits entstehen durch die Klimaerwärmung vor allem für Vögel der kühlen Hochlagen der Gebirge Probleme, weil sie irgendwann nicht mehr nach oben weiter ausweichen können. Andererseits ist damit zu rechnen, dass bei uns **Vögel heimisch werden**, deren angestammtes Brutgebiet im Mittelmeerraum liegt. Beispielhaft hierfür ist der im Mittelmeerraum verbreitete Bienenfresser. Er hat seine nördliche Brutgebietsgrenze nach Bayern verschoben, wo sein Bestand in den letzten Jahren zugenommen hat.

Im Bodenseeraum ist aufgrund der Zuwanderung aus dem Süden die Zahl der Vogelarten von 1980 bis 2002 von 141 auf 154 angestiegen – ein deutlicher Hinweis auf den zu erwartenden **Wandel der Brutvogelgemeinschaften in Bayern**.

Den Auswirkungen des Klimawandels auf die Lebensgemeinschaften angemessen zu begegnen, ist eine der großen Herausforderungen des Naturschutzes. Biotopverbundkonzepte wie Natura 2000 und BayernNetz Natur sowie staatlich geförderte Maßnahmen bei der Landschaftspflege und beim Vertragsnaturschutz können zur Verringerung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Naturhaushalt beitragen.



Die Blaumeise als Standvogel profitiert von milden Wintern.

Ob diese Konzepte und Maßnahmen, an deren Umsetzung und Erfolgskontrolle das LfU maßgeblich beteiligt ist, allerdings ausreichen, muss aufmerksam beobachtet werden.

Helmut Luding

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Klimawandel

Planungshilfe „Bodenschutz im Landschaftsplan“

Das Schutzgut Boden ist eine knappe, nicht vermehrbare Ressource. Einerseits ist Boden ein wichtiger Produktionsfaktor. Seine wirtschaftliche Bedeutung zeigt sich bei der Gewinnung von Bodenschätzen, bei der land- und forstwirtschaftlichen Produktion und auf dem Grundstücksmarkt. Andererseits erfüllt der Boden als Bestandteil des Naturhaushalts wichtige ökologische Funktionen, z. B. beim Grundwasserschutz oder als Lebensgrundlage heimischer Tier- und Pflanzenarten.

Schwerwiegende Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen oder der Verlust der Ertragskraft sind aufgrund der komplexen, äußerst langsam ablaufenden Bodenbildungsprozesse kaum ausgleichbar. Einem vorausschauenden und vorsorgenden Bodenschutz kommt daher besondere Bedeutung zu.

Die flächendeckende Landschaftsplanung bietet ein wesentliches Instrumentarium, diese Aufgabe zu erfüllen. Sie erlaubt, alle Nutzungsanforderungen zu erfassen und deren Auswirkungen auf die Gemeindeentwicklung und den Naturhaushalt zu beurteilen. Somit schafft die Landschaftsplanung die Vor-

aussetzungen, alle Nutzungsanforderungen gegeneinander abzuwägen.

Die Planungshilfe „Bodenschutz im Landschaftsplan“ zeigt den Gemeinden Wege auf, das Schutzgut Boden entsprechend den Anforderungen des Baugesetzbuches in ihren Planungs- und Entscheidungsprozess einzubringen. Wie jede andere Veröffentlichung dieser Merkblattreihe unterstützt auch diese Planungshilfe eine effiziente und rechtssichere Bauleitplanung.

Norbert Kunz

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Landschaftsplanung

BayLfU (2005): Bodenschutz im Landschaftsplan. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.1

Naturverträgliche Steuerung von Tourismus- und Freizeitaktivitäten

Seit Jahren werden mit Erfolg zum Schutz von Vegetation und Tierwelt freiwillige Vereinbarungen zwischen Staat und Nutzergruppen getroffen (z. B. Ski-bergsteigen umweltfreundlich, Vereinbarung Segelsport). Allerdings erfassen diese Vereinbarungen nur einen Teil des Störungspotenzials in wildtieren-

siblen Räumen. Um solche Räume besser vor den nachteiligen Störungen der Summenwirkung einer Vielzahl von Freizeit-, Sport- und Erholungsaktivitäten zu schützen, brauchen wir zusätzlich raumbezogene, integrative Lenkungs-konzepte.

Als Initiatoren solcher Konzepte sind vor allem Tourismusgemeinden geeignet, da diese mit ihren Veranstaltungsangeboten und den infrastrukturellen Einrichtungen sowohl direkt als auch indirekt zu einer nachhaltigen Landschaftsentwicklung entscheidend beitragen können.

Das LfU hat daher zusammen mit der Marktgemeinde Bad Hindelang ein Pilotprojekt durchgeführt, in dem erprobt wurde, wie ein Konzept zur naturverträglichen Lenkung landschaftsbezogener Freizeit- und Sportaktivitäten auf Gemeindeebene erarbeitet und umgesetzt werden kann. In einer Handreichung, die 2006 auf einer Fachtagung des LfU vorgestellt wurde, sind die Ergebnisse, die Methodik, Beispiele zu den Auswirkungen typischer Freizeit- und Sportaktivitäten sowie Vorschläge für die Konfliktlösung aufbereitet.

Gernot Lutz, Werner Rehklau

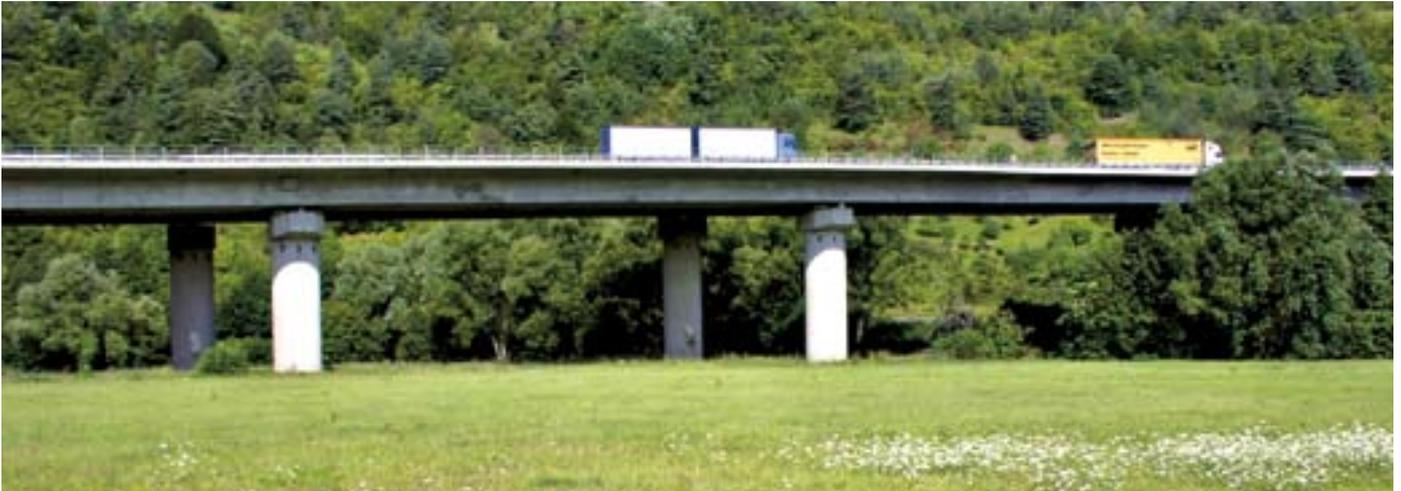
www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Landschaft und Freizeitnutzung

BayLfU (2006): Freizeitaktivitäten in der Landschaft: Handreichung für Tourismusgemeinden zur naturverträglichen Lenkung.

BayLfU (2006): Naturverträgliche Steuerung von Tourismus- und Freizeitaktivitäten – Integrierte Lösungen und Konzepte (Fachtagung 23.11.2006).

Gleitschirmflieger im schneebedeckten Allgäu





Große Talbrücken sind für Wanderbewegungen der Wildtiere ideal geeignet.

Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrswege

Die vorhandene und weiter zunehmende Verkehrsinfrastruktur behindert die Wandermöglichkeiten der heimischen Wildtiere. Sie ist damit neben Siedlungs- und Industriegebieten sowie anderen intensiven Flächennutzungen eine der Ursachen für die Zerschneidung und Isolierung von Lebensräumen. Mehrere Beschlüsse des Bayerischen Landtags zielen darauf ab, die Auswirkungen der Landschaftszerschneidung für Wildtiere zu reduzieren und insbesondere Verkehrsstraßen passierbar zu machen.

Das LfU hat hierfür im Auftrag des StMUGV unter Beteiligung der Obersten Baubehörde im Innenministerium und des Bayerischen Staatsministeriums für Land- und Forstwirtschaft ein bayernweites Konzept erarbeitet, das den Biotopverbund für große Wildtiere erhalten bzw. verbessern soll.

Mit einem Habitat- und Ausbreitungsmodell wurden die ermittelten potenziellen Wanderkorridore der Leitarten Luchs und Rothirsch zwischen ihren aktuellen und potenziellen Lebensräumen dargestellt. Bundesautobahnen und ausgewählte 4-streifige Bundesstraßen wurden auf ihre Barrierewirkung für Wildtiere analysiert und vorhandene Brückenbauwerke und Durchlässe auf ihre Eignung als Querungshilfen für die Zielarten untersucht.

Ergebnis waren Vorschläge für die Verbesserung bzw. den Neubau von Wildquerungshilfen (z. B. Grünbrücken) entsprechend den besonderen Ansprüchen der Wildtiere.

Dr. Rainer Fetz

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf.
> Landschaftszerschneidung

Bedrohte Fische – neue Schwerpunkte zu ihrem Schutz

Über 80 % der heimischen Fischfauna stehen in der Roten Liste (RL) der gefährdeten Tiere Bayerns. Vor wenigen Jahrzehnten war die Gewässerverschmutzung durch Abwasser ein wesentlicher Bedrohungsfaktor für die Fische. Heute, mit verbesserter Abwasserentsorgung, sind es die strukturellen Veränderungen wie Begradigung, Uferverbau sowie die Unterbrechungen der ökologischen Durchgängigkeit durch Kraftwerke und andere Querbauwerke und Eingriffe in das Strömungs- und Abflussgeschehen, die die Lebensräume der Fische beeinträchtigen. Hinzu kommen Belastungen des Bodensubstrats durch Abschwemmungen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Diesen Einflüssen entsprechend sind es in erster Linie die strukturabhängigen und sensiblen Fische, deren Bestand bedroht ist. Vielfach liegen die Defizite im Bereich der Reproduktion,



Laich des Strömers beim Vermehrungsversuch im Aquarium

z. B. wenn Laichplätze empfindlicher Kieslaicher degradiert sind oder die Wanderung in die Laichgebiete gestört ist. Hieraus ergeben sich für den Artenschutz im Gewässermanagement neue Schwerpunkte. Im LfU werden sowohl anhand von Untersuchungen der Gewässer und der Fischbestände artgerechte Entwicklungskonzepte für Gewässer erarbeitet, als auch durch experimentelle Arbeiten in der Versuchsanlage Wielenbach die ökologischen Anforderungen der Arten erkundet. Besonderes Gewicht wird dabei

auf diejenigen Fischarten gelegt, die nicht als Nutzfische anderweitig gefördert werden. Unter anderem sollen Untersuchungen am Strömer (RL Bayern 1, FFH-Anhang II) spezifische Anforderungen an die Lebensräume ermitteln und die Zielsetzungen des Gewässerschutzes präzisieren.

Manfred Herrmann, Dr. Erik Bohl

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf.
> Gewässerökologie

Integraler Qualitätsindex (IQ-NSG) für bayerische Naturschutzgebiete

Werden die bayerischen Naturschutzgebiete (NSG) ihren Schutzzweckbestimmungen gerecht? Um diese Frage näherungsweise zu beantworten, hat das LfU den „Integralen Qualitätsindex für Naturschutzgebiete“ (IQ-NSG) entwickelt und 2005/2006 berechnet. Er basiert auf 40 landesweit verteilten Dauerbeobachtungsflächen, auf denen seit Anfang der 1990er Jahre regelmäßig halbquantitative Daten über die Vegetation gewonnen werden. Die Dauerbeobachtungsflächen liegen in Lebensraumtypen wie Mooren und Kalkmagerrasen.

Der IQ-NSG besteht aus den vier Teilindikatoren Artenschutz (Rote-Liste-Arten), Magerkeit (Stickstoffzahlen nach Ellenberg), Biodiversität und Lebensraumschutz (Ausprägung der Lebensraumtypen im Vergleich zu Referenzdaten), die mit Hilfe statistischer Verfahren berechnet werden.

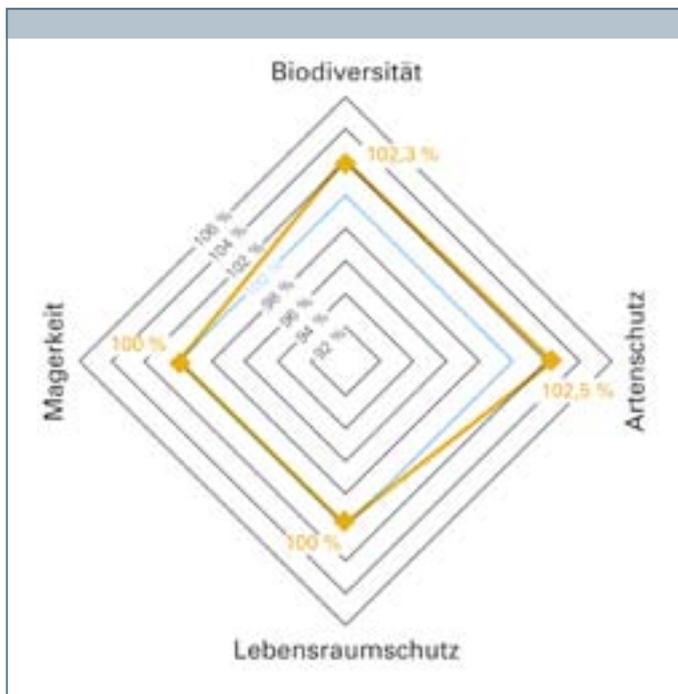


Strömer im Versuch: Welches Substrat bevorzugt er zum Laichen?

Die Ergebnisse zeigen für einen Zeitraum von rund zehn Jahren eine gleichbleibende Qualität der NSG mit leichter Tendenz zur Verbesserung an. Die Vielfalt der Pflanzenarten ist größer geworden und es treten mehr Rote-Liste-Arten auf. Die vermutete Stickstoffanreicherung ist nicht nachweisbar. Die biotoptypische Ausprägung der Lebensräume ist unverändert geblieben. Das Gesamtergebnis für den IQ-NSG deutet auf ein erfolgreiches Management für die NSG hin.

Helmut Luding

Verglichen werden auf einer Prozent-Skala die Ausgangszustände der Teilindikatoren von 1992–1996 (= 100 %, blaue Linie) mit den Ergebnissen 2005/2006 (orange Linie). Die prozentualen Veränderungen ergeben sich aus den Differenzen beider Linien.



Ökoflächenkataster jetzt mit Ökokonto

Seit August 2005 können in Bayern Gemeinden neben Ökokonto-Flächen nach BauGB (Bauleitverfahren) auch Kompensationsflächen für sonstige Eingriffsvorhaben im Vorgriff anlegen (= Ökokonto nach Art. 6a Abs. 3a Bay-NatSchG). Letztere müssen dem LfU zum Eintrag ins Ökoflächenkataster (ÖFK) gemeldet werden. Daher wurde das seit 1998 am LfU online geführte Ökoflächenkataster um das Tool „Ökokonto“ erweitert.

Im ÖFK werden zentral für Bayern alle ökologisch wertvollen Flächen erfasst, hauptsächlich aus Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie mit Naturschutzmitteln geförderte Ankaufsflächen. Sie werden mit Angaben z. B. zu Pflege und Entwicklung von rund 350 eingabeberechtigten Anwendern, vor allem Mitarbeiter der Naturschutzbehörden, in die Datenbank eingegeben. Ende 2006 umfasste das ÖFK fast 57.000 Flächen. Die mehrmals im Jahr aktualisierten Shape-Files (für ArcGis) mit allen Flächen und Daten sind über das Internet abrufbar.

Das Ökokonto bietet vor allem zwei Vorteile:

- Planer und Behörden können bei Planungen auf bereits durchgeführte und abgestimmte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zurückgreifen.
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen können aus naturschutzfachlicher Sicht in einem größeren Zusammenhang geplant und durchgeführt werden, auch wenn sie später verschiedenen Eingriffsprojekten zugeordnet werden.

Ulrike Dannecker

www.lfu.bayern.de: Natur > Daten > Ökoflächenkataster

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf. > Ökoflächenkataster

Natura 2000

Knapp 11,3 % der Fläche Bayerns sind seit Ende 2004 der Europäischen Kommission abschließend als Vogelschutz- und FFH-Gebiet gemeldet. Danach galt es, die Vogelschutz-Gebiete flurstücks-scharf abzugrenzen, die Management-planung voranzubringen und die FFH-Berichtspflichten zu erfüllen.

Die Feinabgrenzung der Vogelschutz-Gebiete führten die Naturschutzbehörden 2005/2006 anhand der „Digitalen Flurkarte“ durch. Für die Vogelschutz-gebiets-Verordnung (VoGEV) des StMUGV vom 12.6.2006 erstellte das LfU daraus zusammen mit einem GIS-Fachbüro landesweite Karten. Da circa 3.000 Flurkarten betroffen sind, wurden in Bayern erstmals für eine derartige Verordnung nur digitale Karten via Internet veröffentlicht und zusätzlich etwa 1.000 CDs mit Karten an die zuständigen Stellen verteilt. Nur am StMUGV ist ein Satz Papierausdrucke hinterlegt.

Auf einer Fachtagung des LfU und der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege wurden im Frühjahr 2006 u. a. die Vorgaben und ersten Erfahrungen von Forst- und Naturschutzverwaltung zum Management der Natura-2000-Gebiete vorgestellt. Dreh- und Angelpunkt bei der Managementplanung sind öffentliche Runde Tische, an denen Privatpersonen, Vereine, Verbände und Verwaltungen die Fachinhalte „auf gleicher Augenhöhe“ diskutieren können, um bei allen Beteiligten maximale Akzeptanz für die Ziele und Maßnahmen zu schaffen.

Alle sechs Jahre muss das Bundesamt für Naturschutz für Deutschland einen Bericht nach Art. 17 FFH-RL über den Zustand der FFH-Gebiete erstellen. Bayern ist von dieser Berichtspflicht doppelt betroffen, da es Anteile sowohl an der Alpenen (ABR) als auch der Kontinentalen Biogeografischen Region (KBR) hat. Vom LfU waren für die Periode 2001–2006, getrennt für ABR und KBR, nach bundesweit abgestimmten Vorgaben bis Ende 2006 Verbreitungskarten der Lebensraumtypen nach

Anhang I sowie aller Arten der Anhang II, IV und V zu liefern. Darüber hinaus waren Informationen zu Flächen-größen, Habitatqualität, Populationsbeständen und -trends sowie Beeinträchtigungen anzugeben. Das LfU wird Bewertungen und Verbreitungskarten insbesondere der artenschutzrechtlich bedeutsamen Anhang-IV-Arten im Sommer 2007 im Internet veröffentlichen.

Ralf Schreiber

www.lfu.bayern.de: Natur > Fachinf.
> Natura 2000

www.lfu.bayern.de: Natur > Daten
> Natura 2000



Wasser

Einblicke

- 35 Gewässer auf dem Weg zum guten Zustand – die Europäische Wasser-rahmenrichtlinie
- 36 Klimawandel in Bayern
- 37 www.wasserforscher.de
- 38 Der Hochwassernachrichtendienst in Bayern (HND)
- 40 Lawinenwarndienst Bayern
- 40 Auguthochwasser 2005 – Hat sich das Aktionsprogramm 2020 bewährt?
- 41 Grundwasserschutz bei der Nutzung von Thermalwasser
- 42 Überwachung der Gewässerqualität – bald EU-weit einheitlich
- 43 Biologische Frühwarnsysteme in der Gewässerüberwachung
- 44 Fische und Muscheln als Indikatoren von Gewässerbelastungen
- 45 Trinkwasserversorgung – Aufgabe und Herausforderung
- 46 Grundwasserqualität überwachen – vom Konzept zum Bericht
- 47 Mehr als 20 Jahre Pflanzenschutzmittelmonitoring

Rückblicke 2005/2006

- 48 Meilensteine in der biologischen Gewässerbewertung
- 48 Obere Isar: Hochwasserschutz und Wildflusslandschaft
- 49 Baden in der Isar: UV-Desinfektion in Kläranlagen
- 49 Schaum auf dem Lech – Rückfall in alte Zeiten?
- 50 Wie kommt die Zahnpasta in den Fisch? – Triclosan in bayerischen Gewässern
- 50 Sind Arzneimittel im Gewässer ein Problem? Das Beispiel Diclofenac
- 50 Abwasseranlagen in Bayern – Überwachung privatisieren?
- 51 Benchmarking, Betriebs- und Organisationshandbuch in der Trinkwasserversorgung
- 51 Einem neuen Problemstoff auf der Spur – Uran in Grund- und Rohwasser
- 52 Entfernung von Uran aus Trinkwasser
- 52 Notwasserversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz
- 53 Tierarzneimittel in der Gülle gefährden das Grundwasser
- 54 Austrag von Nitrat aus Waldgebieten
- 54 Zwischenlager für Brennelemente – ein Fall für den Gewässerschutz?
- 55 Ist meine Niederschlagswasser-Versickerung genehmigungsfrei?
- 55 Versickerung von belastetem Niederschlagswasser
- 56 Abwasserteich-Abläufe: Schutz kleiner Gewässer durch bepflanzte Bodenfilter
- 56 Moderne Pflanzenkläranlagen mit Hybridbetrieb
- 57 Kleinkläranlagen jetzt auch für sensible Gebiete

Gewässer auf dem Weg zum guten Zustand – die Europäische Wasserrahmenrichtlinie

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus dem Jahr 2000 vereinheitlicht länderübergreifend den Schutz der Gewässer in Europa. Ihr Ziel ist das Erhalten und Erreichen des „guten Zustands“ von Flüssen, Seen, Küstengewässern und Grundwasser. Für das Erreichen des guten Zustands bis 2015 gelten klare Vorgaben und Fristen (siehe Zeitplan unten).

Das LfU koordiniert unter der Leitung des Umweltministeriums die Umsetzung der WRRL in Bayern, einschließlich der Beteiligung der Öffentlichkeit, erarbeitet fachliche Grundlagen, begleitet Pilotprojekte und organisiert die Berichterstattung an die EU-Kommission.

Die von der Wasserwirtschaftsverwaltung erarbeitete und im März 2005 an die EU-Kommission gemeldete **Bestandsaufnahme** liefert eine Zusammenschau der Gewässerbelastungen auf Basis der vier Bewertungskategorien

- Saprobie: Belastungen durch leicht abbaubare, organische Stoffe (insbesondere Abwasser)
- Trophie: Belastungen durch Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor)
- Chemie: Belastungen durch Schadstoffe (bei den Oberflächengewässern werden über 100 Stoffe geprüft)
- Struktur: Gewässerstruktur und -dynamik

Für jede dieser Kategorien wurde eingeschätzt, ob die Wasserkörper den guten Zustand ohne weitere Maßnahmen erreichen werden. Wasserkörper sind Gewässer oder Teile von Gewässern, die eine Einheit bilden, z. B. ein See, ein Fließgewässerabschnitt oder eine Zusammenfassung möglichst homogener Fließgewässerabschnitte.

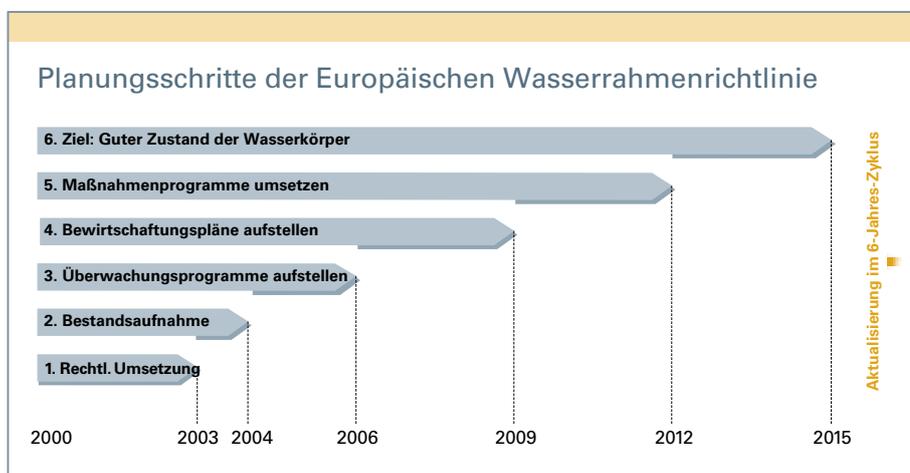
Ein weiteres Ergebnis der Bestandsaufnahme ist die vorläufige Einstufung der Oberflächengewässer in natürliche, künstliche (z. B. Kanäle) und erheblich veränderte Wasserkörper. Zu Letzteren zählen Gewässer, die für die Schifffahrt, die Wasserkraftnutzung oder den Hochwasserschutz dauerhaft ausgebaut wurden.

„Guter Zustand“

Der „gute Zustand“ ist seit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2000 der zentrale Begriff zur Beurteilung der Gewässerqualität der Oberflächengewässer (Fließgewässer, Seen, Küstengewässer) und des Grundwassers.

Der „gute Zustand“ berücksichtigt das gesamte Spektrum der Gewässerqualität. Bei Fließgewässern und Seen sind dies sowohl biologische als auch chemische Qualitätskomponenten (S. 42), beim Grundwasser werden chemische Komponenten und der mengenmäßige Zustand betrachtet.

Ein Gewässer ist dann in einem „guten Zustand“, wenn es nur sehr wenig vom „sehr guten Zustand“ eines natürlichen, vom Menschen unbeeinflussten Gewässers abweicht.



Zeitplan zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

Bayerns Gewässer auf dem Weg zum „guten Zustand“ – Uferrückbau und Neugestaltung des Auenreliefs an der Altmühl bei Walting.



Bis Ende 2006 hat das LfU gemeinsam mit den Regierungen und Wasserwirtschaftsämtern die **Überwachungsprogramme** für die nach WRRL vorgegebenen biologischen und chemischen Komponenten aufgestellt und in die bayerische Gewässerüberwachung integriert (S. 42).

Auf Basis der Monitoring-Ergebnisse werden – wo erforderlich – Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung des Gewässerzustands ausgewählt. Sie werden in **Maßnahmenprogrammen** zusammengefasst, die den Kern von **Bewirtschaftungsplänen** bilden. Wesentliches Ziel dieser Pläne ist es, Umweltziele für ganze Flussgebiete festzulegen und notwendige Maßnahmen aufeinander abzustimmen. In den Pilotprojekten an der Niederbayerischen Vils und am Unteren Main erarbeitet das LfU gemeinsam mit den Wasserwirtschaftsämtern methodische Grundlagen zum Aufstellen der Pläne.

Ende 2006 hat mit der Veröffentlichung des Arbeitsprogramms und Zeitplans zum Aufstellen der Bewirtschaftungspläne die erste von drei **öffentlichen Anhörungen** begonnen. Seit 2003 organisiert das LfU ein- bis zweimal jährlich das **Wasserforum Bayern**, auf dem sich Verbände und Verwaltungen zum Informations- und Meinungsaustausch treffen. Zusätzlich finden unter der Federführung der Bezirksregierungen regionale Wasserforen statt.

Dr. Franz Rothmeier

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Wasserrahmenrichtlinie

www.wrrl.bayern.de

BayLfU (bzw. bis 30.07.2005 BayLfW): diverse Publikationen, siehe www.bestellen.bayern.de: Wasser > EU-Wasserrahmenrichtlinie

Klimawandel in Bayern

Die „Wetterkapriolen“ der letzten Jahre haben den Klimawandel in das Blickfeld der Medien und der Öffentlichkeit gerückt. Die Häufung ungewöhnlicher Witterungsereignisse (Hochwasser, Trockenperioden, Stürme usw.) kann als Auswirkung des bereits begonnenen Klimawandels angesehen werden und zeigt uns eine Palette der möglicherweise auftretenden Klimafolgen. Im Frühjahr 2007 hat der Weltklimarat (IPCC) der UN in seinem vierten Sachstandsbericht die zunehmende globale Erwärmung und die damit verbundenen überwiegend nachteiligen Auswirkungen nochmals nachdrücklich bestätigt.

Wenn sich das Klima wandelt, ändern sich Stärke, Häufigkeit und örtliche Verteilung der Niederschläge und damit auch die Wasserverfügbarkeit. Dies hat Einfluss auf die Häufigkeit und Stärke von Hoch- und Niedrigwasserereignissen. Es zählt zu den Herausforderungen der Wasserwirtschaft, sich diesen Änderungen zu stellen. Bayern war sich dessen schon früh bewusst und hat 1998 das Kooperationsvorhaben **KLIWA** (Klimawandel und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft) gemeinsam mit Partnern aus Baden-Württemberg und dem Deutschen Wetterdienst ins Leben gerufen. Dieses breit angelegte Untersuchungsprogramm wird am LfU zusammen mit weiteren Projekten zur **Klimafolgenabschätzung** (z. B. ESPACE, ClimChAlp) bearbeitet.

Aus KLIWA verfügt das LfU über eine wichtige Datengrundlage zum bereits heute messbaren **regionalen Klimawandel** und durch die Szenarienrechnungen, die wir bei Klimaforschungsinstituten in Auftrag gegeben haben, auch über eine Zukunftsprojektion bis 2050.

Auf diesen Grundlagen hat die bayerische Wasserwirtschaft bereits erste Konsequenzen für die wasserwirtschaftliche Planung gezogen, z. B. wurde bei der Bemessung von neuen Hochwasserschutzmaßnahmen der „Lastfall Klimawandel“ eingeführt, der die größere Dimensionierung von Hochwasserschutzanlagen vorsieht.

Im Jahr 2006 wurde die Fortführung des Vorhabens KLIWA bis 2009 beschlossen. Die Untersuchungen sollen auf weitere Bereiche ausgedehnt werden, insbesondere auf die langfristige Entwicklung der Grundwasserneubildung und der Niedrigwasserabflüsse unserer Fließgewässer. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen auf andere wasserwirtschaftliche Nutzfunktionen anzuwenden, wie etwa die Niedrigwasserbewirtschaftung, ist die aktuell anstehende Schwerpunktaufgabe für den Bereich der Klimafolgenanpassung.

Hans Weber

www.wasserforscher.de: Entdeckungstour durch die spannende Welt des Wassers.



www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinformationen > Klimawandel

www.lfu.bayern.de: Wasser > Forschung und Projekte > Klimawandel

www.kliwa.de

www.wasserforscher.de

Wasser ist ein kostbarer Rohstoff, mit dem wir alle sorgsam und sparsam umgehen müssen. Auch im „Wasserland Bayern“ gehört es zu den Aufgaben schulischer Bildungseinrichtungen, Verantwortungsbewusstsein für den schonenden Umgang mit Wasser zu entwickeln und zu fördern.

Hierzu haben das Umweltministerium und das Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung die „Lehrerhandreichung Gewässer“ erarbeitet. Sie wurde im September 2000 veröffentlicht und an Schulen verteilt.

Wasserwirtschaft

Wasserwirtschaft ist die zielbewusste Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser. „Wasserwirtschaftliches Handeln“ verfolgt drei Ziele:

- Das Wasser als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu schützen (Gewässerschutz, Gewässerentwicklung).
- Dem Menschen eine verantwortungsvolle Nutzung des Wassers (Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung; sonstige Wassernutzungen, wie Bewässerung, Energiegewinnung, Freizeitnutzung, Nutzung als Transportweg/Schifffahrt, Fischfang) zu ermöglichen.
- Vor den Gefahren des Wassers, z. B. Hochwasser, zu schützen (Wasserbau, Warndienste).

Die unterschiedlichen und teils konfliktreichen Nutzungsansprüche mit ihren Einwirkungen auf die Gewässer und das Grundwasser werden durch das „wasserwirtschaftliche Handeln“ (Gewässerkundlicher Dienst, Wasserforschung, Wasserwirtschaftliche Planung, Technische Gewässeraufsicht, Sachverständigentätigkeit) zielbewusst geordnet.

Wasserwirtschafts- verwaltung

Die Wasserwirtschaftsverwaltung setzt sich in Bayern zusammen aus:

- der Abteilung Wasserwirtschaft des Umweltministeriums (Oberste Wasserbehörde)
- Fachabteilungen des LfU (zentrale Fachbehörde)
- den Sachgebieten Wasserwirtschaft der sieben Bezirksregierungen (Mittlerfunktion zwischen Ministerium und den nachgeordneten Behörden; Bündelungsfunktion zwischen den Fachbereichen)
- Wasserrechtsbehörden und fachkundigen Stellen der 71 Landratsämter und 25 kreisfreien Städte
- den 17 Wasserwirtschaftsämtern
- Privaten Sachverständigen in der Wasserwirtschaft

Mit der Handreichung erhielten Lehrer Arbeitsmaterialien und Hintergrundinformationen für den projektorientierten, fächerübergreifenden Unterricht zum Thema Wasser.

Auf der Grundlage der Lehrerhandreichung entstand im LfU das Internetangebot „www.wasserforscher.de“, das in seiner ersten Ausbaustufe online geschaltet ist. Es gliedert sich in die Kapitel „Wasserkreislauf“, „Einzugsgebiet eines Fließgewässers“, „Beschreibung eines Fließgewässers“, „Gewässernutzungen“ und „Bewertung der Gewässergüte“.

Anders als die Druckfassung wendet sich die Internetvariante an **drei Zielgruppen**: Lehrer, Schüler der 5.–7. und Schüler der 8.–10. Jahrgangsstufe.

Unter der Rubrik „Lehrer“ können alle Inhalte der Handreichung samt den Materialien abgerufen werden. Für die Schüler wurden die Themen neu aufbereitet. Mit kurzen Textpassagen, viel Bildmaterial und **Multimediaeinheiten** sollen die Schüler zum Selbststudium im Rahmen des Unterrichtes oder am heimischen PC angeregt werden. Abgerundet wird das Angebot für Schüler mit einer Lernzielkontrolle und Hinweisen zu weiterführenden Informationen im Internet.

Oliver Grimm

www.wasserforscher.de

Der Hochwassernachrichtendienst in Bayern (HND)

Technische und bauliche Maßnahmen bieten **keinen 100-prozentigen Schutz** vor Hochwasser. Sie können nicht verhindern, dass immer wieder Flüsse und Bäche über die Ufer treten. Davor rechtzeitig zu warnen, ist in Bayern die Aufgabe des vom LfU geleiteten **Hochwassernachrichtendienstes** (HND).

Die Zentrale im LfU bildet die **Informationsdrehscheibe** des HND: Informationen und Daten der Wasserwirtschaftsämter, des Deutschen Wetterdienstes, der benachbarten Länder und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung werden gesammelt, ausgewertet und weitergeleitet.

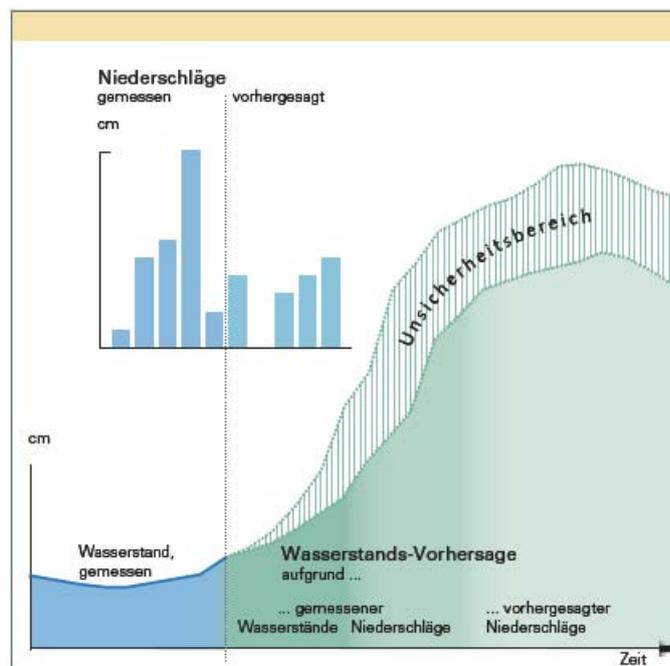
Bei Überschreiten vorgegebener Wasserstände (sogenannter Meldebeginne) werden die Hauptmeldestellen (Wasserwirtschaftsämter) aktiv. Sie geben über die Meldestellen (i. d. R. Landratsämter) die **Hochwassermeldungen** an die Städte und Gemeinden weiter, welche dann die betroffenen Bürgerinnen und Bürger warnen. Das Ausmaß möglicher Überschwemmungen wird dabei durch die Meldestufe angegeben. Diese reichen von „1“ (Stellenweise kleinere Ausuferungen) bis „4“ (Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet oder Einsatz der Wasser- oder Dammwehr in großem Umfang erforderlich). Ein detaillierter **Hochwasserlagebericht** wird sowohl über Rundfunk, Fernsehen und Zeitung verbreitet als auch per Internet und Telefonansage bereitgestellt.



Die Hochwassernachrichtenzentrale am LfU

Um frühzeitig und gezielt vor Hochwasser warnen zu können, erstellt der Hochwassernachrichtendienst **Wasserstands- und Abfluss-Vorhersagen**. Mithilfe gemessener und prognostizierter Niederschläge sowie spezieller, an das jeweilige Flussgebiet angepasster Vorhersagemodelle berechnen Hydrologen die in den nächsten Stunden zu erwartenden Wasserstände. Je nach Wetterlage und Beschaffenheit des Flussgebietes (Geologie, Vorfeuchte etc.) können diese Vorhersagen aber größere Unsicherheiten aufweisen. Die **Hochwasservorhersagen** werden in fünf Hochwasservorhersagezentralen (HVZ) erstellt: für die Einzugsgebiete von Iller und Lech am Wasserwirtschaftsamt (WWA) Kempten, von der Isar am WWA Weilheim, von Donau und Inn jeweils am LfU (München) und vom Main ebenfalls am LfU (Hof).

Der HND wertet die Daten von rund 690 Pegeln aus. Etwa 640 Pegel sind mit Datenfernübertragung ausgestattet. Rund 610 befinden sich im Besitz der bayerischen Wasserwirtschaft, die



Beispiel einer Hochwasservorhersage: Mit wachsenden Vorhersagezeiten wird auch die Unsicherheit immer größer. Für kleinere Flüsse sind Vorhersagen über 12 bis zu 24 Stunden nur auf Basis der Niederschlagsvorhersagen zu erreichen, die heute noch sehr unsicher sind.

Wasserstände weiterer 80 Pegel werden dem HND bei Hochwasser von Kooperationspartnern übermittelt.

Die Wasserstände und Abflüsse an den Pegeln sind – teilweise mit Vorhersagen – im Internet abrufbar.

Frank Wilhelm, Dr. Alfons Vogelbacher
www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf.
 > Hochwasser
www.hnd.bayern.de

Lawinenwarndienst Bayern

Lawinen stellen eine tödliche Gefahr dar. Schneefall, Windverfrachtung, Regen oder die Belastung der Schneedecke durch Menschen oder Tiere können Lawinen auslösen. Ein schweres Lawinenglück auf der Zugspitze, bei dem zehn Menschen ums Leben kamen, war Anlass zur Gründung des Bayerischen Lawinenwarndienstes im Dezember 1967.

Aufgabe des Lawinenwarndienstes ist es, „die Bevölkerung vor Gefahren durch Lawinen zu warnen, das Lawinengeschehen zu dokumentieren sowie Behörden und private Stellen bei der Vorbereitung und Durchführung der Gefahrenabwehr zu beraten“.

Diese Aufgabe wird überörtlich von der Lawinenwarnzentrale im LfU wahrgenommen, im kommunalen Bereich sind dazu Lawinenkommissionen eingerichtet.

In den Gemeinden des bayerischen Alpenraums gibt es derzeit 32 **Lawinenkommissionen** mit rund 350 ehrenamtlichen Mitgliedern. Sie beurteilen während des Winters laufend die Schneedecken-, Wetter- und Lawinensituation und geben ihrer Gemeinde Empfehlungen für Lawinensicherungsmaßnahmen (z. B. Sperrungen von Straßen). Die Lawinenwarnzentrale koordiniert die Tätigkeit der örtlichen Lawinenkommissionen und ist für deren Aus- und Fortbildung zuständig.

In Ergänzung zu den örtlichen Sicherungsaktivitäten erstellt die **Lawinenwarnzentrale** im LfU in den Wintermonaten täglich den aktuellen Lawinensicherungsbericht für den bayerischen Alpenraum. Dieser unterstützt die Lawinen-



Schneebrettlawine im Zugspitzgebiet

kommissionen, dient darüber hinaus aber maßgeblich den Wintersportlern als Informationsquelle. Grundlage für die Lawinenbeurteilung ist ein umfassendes Mess- und Beobachtungsnetz. 16 automatische Stationen bilden das Grundgerüst. Sie zeichnen rund um die Uhr Temperaturen, Windverhältnisse und Schneehöhen auf. Daneben sind rund 50 ehrenamtliche Helfer aktiv, graben Schneeprofile, führen Schneedeckentests durch, beobachten Lawinensprengungen und registrieren Lawinenabgänge. All diese Informationen werden in der Lawinenwarnzentrale gebündelt und von dort weiteren Anwendern zur Verfügung gestellt.

Neben der Lageberichtserstellung, dem Betrieb der Messnetze, der Kommissionsausbildung und der koordinierenden Tätigkeit im kommunalen Bereich ist die Lawinenwarnzentrale auch in weitergehende Lawinenschutzaufgaben eingebunden. Sie führt den Lawinenkataster als Dokumentations- und Planungsgrundlage, erstellt Lawinengutachten im Rahmen baurechtlicher Verfahren, liefert Dimensionierungswerte für technische Lawinenschutzbauten und vertritt Bayern in der Arbeitsgruppe der europäischen Lawinenwarndienste.

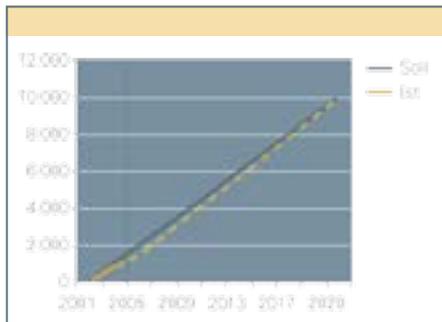
Dr. Bernhard Zenke

www.lawinenwarndienst-bayern.de

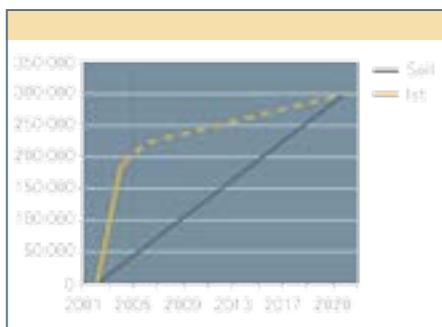
Augusthochwasser 2005 – Hat sich das Aktionsprogramm 2020 bewährt?

Nach dem Pfingsthochwasser 1999 hat das Umweltministerium ein Hochwasserschutzprogramm, das **Aktionsprogramm 2020**, aufgestellt. Es besteht aus den drei Handlungsfeldern **natürlicher Rückhalt** (z. B. Gewässerrenaturierung, Reaktivierung natürlicher Rückhalteräume), **technischer Hochwasserschutz** (z. B. Deichnachrüstung, Flutpolder, Hochwasserspeicher) und **Hochwasservorsorge** (z. B. Festsetzung von Überschwemmungsgebieten, Hochwasserschutzpläne). Das Aktionsprogramm gibt klare Ziele vor: Bis 2020 sollen beispielsweise beim natürlichen Rückhalt 10.000 ha Uferfläche und 2.500 km Fließgewässer renaturiert werden. Der Hochwasserschutz soll so verbessert werden, dass bis 2020 jährlich circa 15.000 weitere Einwohner ausreichend geschützt sind.

Das Hochwasser im August 2005 hat die **Wirksamkeit** der im Aktionsprogramm 2020 bereits eingeleiteten Maßnahmen nachdrücklich **bestätigt**. Obwohl die Spitzenabflüsse von 2005 diejenigen von Pfingsten 1999 vielerorts übertrafen, war die Schadenssumme nur etwa halb so hoch. Die mit einem Gesamtvolumen von rund 676 Mio. Euro seit 2000 ausgeführten Maßnahmen (z. B. an der Oberen und Mittleren Iller, an Lech, Wertach, Isar und Donau) haben sich bei Abflüssen im Bereich der Bemessungsabflüsse (Wasserabfluss, auf den eine Hochwasserschutzanlage ausgelegt wird) und teilweise deutlich darüber bewährt. Durch innovative Bautechniken



Soll-Ist-Vergleich: Renaturierte Uferflächen in ha seit 2001



Soll-Ist-Vergleich: seit 2001 zusätzlich geschützte Einwohner

(Erdbetonwände) konnten an der Oberen Iller Deichbrüche trotz Überströmung der Deichkrone verhindert werden.

Um zu beurteilen, ob die Umsetzung des Aktionsprogramms 2020 zeitlich im Plan liegt, erstellt das LfU regelmäßig „Leistungsbilanzen“, in denen die Zielvorgaben (Soll) mit den tatsächlich umgesetzten Maßnahmen (Ist) verglichen werden. Die von den Wasserwirtschaftsämtern benötigten Informationen werden per Rundschreiben abgefragt. Die zweite Leistungsbilanz berücksichtigt die Maßnahmen der Jahre 2004 und 2005. Während z. B. die Renaturierung der Uferflächen bedingt planungsgerecht umgesetzt ist, wurde das Ziel, jährlich für circa 15.000 weitere Einwohner einen ausreichend bemessenen Hochwasserschutz zu schaffen, übertroffen.

Für das Aktionsprogramm 2020 sind Investitionen in Höhe von 115 Mio. Euro/Jahr vorgesehen. Um Hochwasserschäden künftig weiter zu verringern, wurden für den Zeitraum 2006 bis 2008 die Mittel auf jährlich 150 Mio. Euro aufgestockt. Wie das Hochwasserereignis im August 2005 gezeigt hat, stellt die Hochwasserschutzstrategie mit ihren drei Handlungsfeldern ein **umfassendes und zukunftsweises Konzept** für einen nachhaltigen Hochwasserschutz in Bayern dar.

Karin Henning

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Hochwasser > Hochwasserschutz

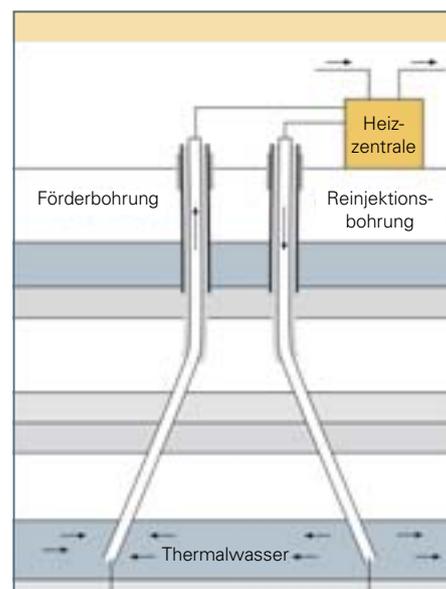
Grundwasserschutz bei der Nutzung von Thermalwasser

Die Zahl der Gebiete, in denen das Aufsuchen von Erdwärme beantragt wird, steigt seit 2003 stark an. Allein im südbayerischen Raum waren bis 2006 rund 110 Geothermie-Anlagen in Planung. Das LfU wird im Rahmen des bergrechtlichen Verfahrens für die Erlaubnis zu Aufsuchung von Erdwärme als Träger öffentlicher Belange beteiligt. Darüber hinaus unterstützen wir die Wasserwirtschaftsämter als amtlicher Sachverständiger bei fachlichen Fragen, die im Zusammenhang mit den relativ neuartigen geothermischen Anlagen entstehen.

Eine Möglichkeit (S. 78) der Erdwärmenutzung ist die **Wärmeversorgung und Stromerzeugung über Thermalwasser**. Nach der Nutzung wird das Thermalwasser – bis auf die Temperatur in seiner Beschaffenheit unverändert – vollständig in denselben Grundwasserleiter zurückgeführt (Dublette).

Da Anlagen zur Wärmeversorgung bereits ab einer Wassertemperatur von 30° C und damit bei relativ geringen Bohrtiefen, z. T. schon ab 700 m, möglich sind, waren in Bayern bis 2006 nur solche Anlagen in Betrieb. Zur Stromerzeugung dagegen sind Temperaturen von mindestens 100° C und damit große Bohrtiefen nötig.

Ein Problempunkt bei Anlagen zur Stromerzeugung ist der große **Bedarf an Kühlwasser**, der in vielen Fällen mangels Oberflächengewässer aus oberflächennahem Grundwasser gedeckt werden soll. Beim Kühlprozess verdampfen etwa 75 % des Kühlwassers. Da die Einleitung des Restwassers in die Kanalisation oft teuer oder örtlich nicht möglich ist, wird häufig



Schemadarstellung einer geothermischen Dublette. Das Thermalwasser wird in den Grundwasserleiter zurückgeführt.

		Beispiele
Ökologischer Zustand	Biologische Komponenten <ul style="list-style-type: none"> • Wirbellose Kleintiere (Makrozoobenthos) • Frei schwebende Algen (Phytoplankton) • Wasserpflanzen, festsitzende Algen (Makrophyten/Phytobenthos) • Fische Gewässereigenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Chemisch-physikalische Grundparameter • Gewässerstruktur und -dynamik (Hydromorphologie) 	Libellenlarve (1) Grünalge (2) Teichrose (3) Bachforelle (4) Sauerstoffgehalt, pH-Wert Beschaffenheit der Gewässersohle
Chemischer Zustand	Schadstoffe	Pflanzenschutzmittel, PCB, Schwermetalle



Gewässerüberwachung nach WRRL: Betrachtet werden der ökologische und der chemische Zustand. Der ökologische Zustand berücksichtigt vier Organismengruppen und verschiedene Gewässereigenschaften.

die Wiedereinleitung in den Grundwasserleiter beabsichtigt. Dies führt jedoch neben der quantitativen auch zu einer qualitativen Beeinflussung des Grundwasservorkommens, da sich nach dem Verdunstungsprozess die im Wasser enthaltenen Mineralstoffe in einem Viertel der eingesetzten Kühlwassermenge konzentrieren.

Bei den Kühlsystemen sind zudem häufig Härtestabilisierung bzw. Korrosionsinhibitoren vorgesehen. Im Hinblick auf den Grundwasserschutz dürfen hierzu nur gewässerverträgliche Mittel eingesetzt werden. Ist dies nicht möglich, müssen stattdessen aufwändige technische Verfahren, z. B. Umkehrosmose oder Ionenaustauscher, angewendet oder vor einer Versickerung Aufbereitungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Tina Trettenbach

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Grundwasser > Nutzung und Haushalt

Überwachung der Gewässerqualität – bald EU-weit einheitlich

Gut oder mäßig – ein Knopfdruck informiert über die Qualität ausgewählter Gewässer eines Mitgliedsstaates der europäischen Union. Diese Vision könnte bald Wirklichkeit werden, ermöglicht durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, S. 35). Diese fordert, dass die EU-Staaten ihre Gewässer ab 2007 nach **einheitlichen Zielen und Kriterien** überwachen. Messstellen, Untersuchungen und Überwachungsfrequenzen werden 2007 in ein europäisches, über Internet erreichbares Berichtssystem gemeldet, später auch Bewertungsergebnisse.

Während frühere EU-Richtlinien **einzelne Aspekte** des Gewässerschutzes betrachteten (Fischgewässer-Richtlinie, Nitrat-Richtlinie, Richtlinie zur Ableitung gefährlicher Stoffe etc.), umfasst die WRRL das **gesamte Spektrum** der Gewässerqualität. Bei der Überwachung von Fließgewässern und Seen werden nun gleichzeitig **biologische**

und **chemische** Qualitätskomponenten herangezogen (siehe Abb. oben): Die Lebensgemeinschaften (Biozönosen) in den Flüssen und Seen werden mit Arten und Häufigkeiten der Wasserpflanzen und -tiere aufgenommen und bewertet. Die chemische Beschaffenheit wird anhand umfangreicher Schadstofflisten untersucht.

Die Überwachung der Gewässer erfolgt künftig auf zwei Ebenen:

- **Überblicksüberwachung:** Dauerhafte Untersuchung größerer Gewässer bezüglich natürlicher und durch menschliche Aktivitäten bedingter Veränderungen
- **Operative Überwachung:** Repräsentative Untersuchung belasteter Gewässer zur Maßnahmenplanung

Das LfU hat in den letzten Jahren die bisherige Gewässerüberwachung an die neuen internationalen Anforderungen angepasst:

- Soweit möglich wurden bereits existierende Messstellen beibehalten, um die vorhandenen langen Datenreihen weiterführen zu können.

- Ein neues Element stellen Messstellen an weitgehend unbeeinflussten Gewässern (**Referenzstellen**) dar. Hier werden natürliche Veränderungen dokumentiert.
- Probenahme- und Untersuchungsverfahren wurden gemäß WRRL standardisiert.

Während die bisherigen biologischen Aufnahmen bei Fließgewässern den gesamten Flusslauf erfassten, wird die Bewertung der Qualität künftig stärker anhand **repräsentativer Messstellen** erfolgen. Dies ermöglicht eine noch intensivere Untersuchung der Probestelle, stellt aber auch hohe Anforderungen an die Messstellenauswahl, da diese das Untersuchungsergebnis maßgeblich beeinflusst. Künftig sind weitaus mehr Seen in das Monitoring einzubeziehen. Zu den Messstellen im Freiwasser kommen weitere am Seeufer sowie die Untersuchung des ufernahen Sediments hinzu.

*Dr. Jochen Schaumburg, Birgit Wolf,
Dr. Erik Bohl*

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf.
> Fließgewässer > Gewässerqualität

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf.
> Seen > Gewässerqualität

www.wrrl.bayern.de

Biologische Frühwarnsysteme in der Gewässerüberwachung

Die Donau stellt eine wichtige Lebensader in Bayern dar, in deren Einzugsgebiet alle bedeutenden Industriezentren Südbayerns entwässern. Das LfU betreibt an der Donau zwei automatische Messstationen mit biologischen Frühwarnsystemen, mit denen die Wasserqualität der Donau rund um die Uhr überwacht wird, damit bei Verunreinigungen rasch gehandelt werden kann. Dies können z. B. industrielle Einleitungen sein, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, Störfälle in Kläranlagen, schiffsbürtige Schadstoffe oder auch diffuse Stoffeinträge aus dem Umland ins Gewässer.

Biologische Frühwarnsysteme sind automatische Mess- bzw. Testsysteme mit lebenden Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen, bei denen Biomonitore als „verdeckte Ermittler“ im Dauereinsatz sind. Von der Konzeption her handelt es sich bei biologischen Frühwarnsystemen um kontinuierliche Toxizitätstests (Toximeter). Die Schädigung wird durch die **Reaktion der Organismen** angezeigt. Solche Reaktionen sind z. B. Verhaltensänderungen (Be-

wegungs-, Schwimm- und Schwarmverhalten), verminderte Stoffwechselaktivitäten bis hin zum Tod der Organismen.

Die zwei Messstationen an der Donau befinden sich flussabwärts von Ingolstadt bei Bad Abbach und an der deutsch-österreichischen Grenze bei Jochenstein. Ein Blick ins Innere einer solchen Messstation zeigt, dass moderne und technisch komplexe **Online-Analysesysteme** eingesetzt werden. Ein Computer mit einem integrierten Expertensystem bewertet unmittelbar die Messergebnisse. Bei Auffälligkeiten werden automatisch Alarmmeldungen ausgegeben und eine ereignisgesteuerte Probenahme zur Beweis-sicherung ausgelöst.

Der Vorteil biologischer Frühwarnsysteme besteht darin, dass Schädigungen als „Summenparameter“ erfasst werden, wobei die Stoffe im Einzelnen nicht bekannt sein müssen. Eine hohe ökologische Relevanz resultiert in den Messstationen an der Donau durch den gleichzeitigen Einsatz verschiedener Arten von Wasserorganismen wie Daphnien (Kleinkrebse), Algen, Muscheln und Leuchtbakterien. Die biologischen Frühwarnsysteme stellen damit eine innovative Strategie in der Gewässerüberwachung dar, mit der Stoffe im Gewässer frühzeitig, bevor es zu auffälligen Schädigungen des Ökosystems kommt, erkannt werden können. Bundesweit werden an den großen Strömen und internationalen Grenzgewässern rund zwei Dutzend derartige Stationen mit biologischen Frühwarnsystemen betrieben.



Biologische Untersuchung: Aussortieren von Gewässerorganismen.

Alle Online-Messungen zur Gewässergüte der Donau werden direkt ins Internet gestellt.

Willi Kopf

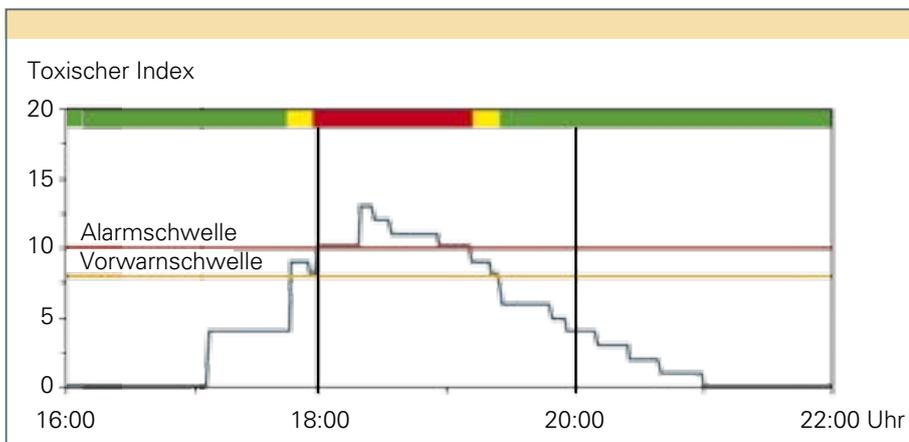
www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe > Fachinf. > Biolog. Analytik > Toxizitätstests

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe > Daten > Messdaten

Fische und Muscheln als Indikatoren von Gewässerbelastungen

Organische Spurenstoffe liegen im Wasser oft in sehr niedrigen Gehalten unterhalb der analytischen Nachweisgrenze vor. Die Wassertiere stehen jedoch in enger Wechselwirkung mit dem sie umgebenden Wasser und können die darin enthaltenen Substanzen

anreichern: Aufgrund ihrer Lebensweise reichern zum Beispiel Fische und Muscheln organisch-chemische Stoffe und Metalle je nach deren chemisch-physikalischen Eigenschaften unterschiedlich stark in ihren Organen an. Fische sind langlebig, nehmen Stoffe über größere Zeiträume auf und stehen am Ende der aquatischen Nahrungskette. Muscheln sind standorttreu und filtrieren gelöste Stoffe und Feinteile aus dem Wasser.



Das Daphnien-Toximeter schlägt Alarm. Der aus mehreren Verhaltensparametern berechnete toxische Index steigt über die Schwellenwerte an.

Blick auf die Messanrichtungen mit biologischen Frühwarnsystemen in der Gewässergütemessstation des LfU bei Bad Abbach/Donau



Die in den Tieren angereicherten Stoffe können analytisch sehr viel besser nachgewiesen und untersucht werden als im Wasser selbst. Die Tiere sind deshalb geeignete Indikatororganismen für die Beschreibung der Gewässerqualität und geben Aufschluss über den Verbleib und die Auswirkung von Stoffeinträgen in den verschiedenen Ökosystemen.

Deshalb betreibt das LfU **Untersuchungsprogramme** zum Fisch- und zum Muschelschadstoffmonitoring seit mehreren Jahren im Rahmen der technischen Gewässeraufsicht. An ausgesuchten Stellen der Fließgewässer werden Muscheln in Drahtkörben gezielt eingesetzt, halbjährlich entnommen und untersucht.

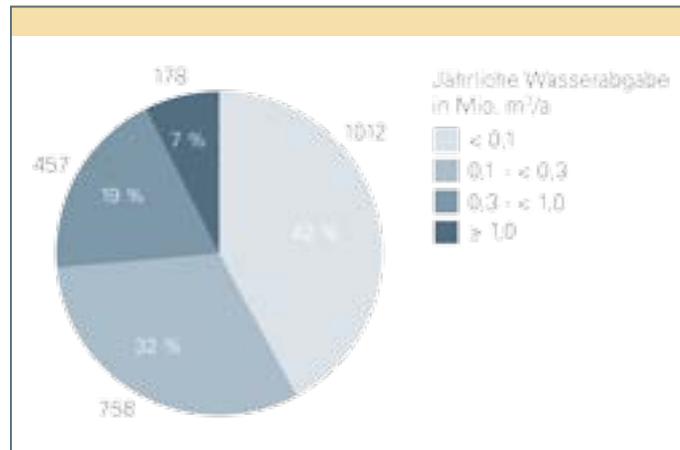
Auch die in den Gewässern heimischen Fische werden einmal jährlich mit einer Elektrofischerei entnommen und untersucht. Aus den verschiedenen Organen der Tiere werden die angereicherten Schadstoffe mit Hilfe der chemischen Rückstandsanalytik bestimmt und deren Gehalte gemessen, z. B. für PCB (polychlorierte Biphenyle), HCB (Hexachlorbenzol), HCBd (Hexachlorbutadien) und einzelne Metalle aus der Fischmuskulatur.

Mit den **Ergebnissen** können Belastungsschwerpunkte aufgespürt und außerdem die Trendentwicklungen der stofflichen Belastungen erkannt werden. Die Ergebnisse werden in Belastungskarten analog zu den Gewässergütekarten dargestellt. Die Klassifizierung weist vier farblich verschiedene Belastungsstufen auf. Beispielhaft soll auf die Belastung 2004/2005 bayerischer Gewässer mit Quecksilber eingegangen werden: Die Gehalte schwanken zwischen 0,03 und 0,55 mg/kg Quecksilber in der Frischsubstanz (Fischmuskulatur). Höhere Gehalte treten vor allem bei Industriestandorten und in den Einzugsbereichen großer Flüsse auf. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch bei den Muscheln auf niedrigerem Konzentrationsniveau. Die Ergebnisse sind wertvolle Informationen für die technische Gewässeraufsicht der Wasserwirtschaftsämter und der Regierungen unmittelbar vor Ort.

Suzanne van de Graaff

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe
> Fachinf. > Chemikalien in der Umwelt > Untersuchungsprogramme

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe
> Daten > Messdaten



Kleinräumige Wasserversorgung: 42 % der 2.405 Wasserversorger geben weniger als 0,1 Mio. m³ pro Jahr ab. Ihr Anteil am Gesamtwasseraufkommen beträgt zusammen nur 3,7 % (Stand 2004).

Trinkwasserversorgung – Aufgabe und Herausforderung

Für die öffentliche Wasserversorgung in Bayern sorgen rund 2.400 Wasserversorgungsunternehmen (WVU). Die Versorgungsstruktur ist **kleinräumig**, der Anschlussgrad an öffentliche Wasserversorgungsanlagen liegt bei 98,8 %. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, darunter die zwei Trinkwassertalsperren Frauenau und Mauthaus, wird das Trinkwasser aus Grundwasser gewonnen. Rund 60 % (Stand 1995) des Trinkwassers gelangt **ohne Aufbereitung** zum Verbraucher.

Insgesamt betrachtet steht in Bayern ausreichend Wasser für die öffentliche Wasserversorgung zur Verfügung. Klimatisch und hydrogeologisch bedingt gibt es jedoch vor allem in Nord- und Ostbayern Bereiche, in denen die örtlichen Vorkommen nicht ausreichen. Dort sichern Fernwasserversorgungen den Bedarf.

Das Grundwasser muss zuverlässig vor Verunreinigungen geschützt werden. In landesweiten Vorgaben zum allge-

meinen **Grundwasserschutz**, die von jedem Bürger bei der Nutzung von Grundstücken einzuhalten sind, wird z. B. die Überprüfung von Heizöltanks gefordert. Für die Wirtschaft, Industrie, und Landwirtschaft gelten spezielle Vorschriften, beispielsweise die Düngeverordnung. Im abgegrenzten Einzugsgebiet von Trinkwassergewinnungsanlagen sind zusätzliche Vorsorgemaßnahmen zu treffen, wie der Erhalt der schützenden Grundwasserüberdeckung. Dies zieht nicht selten Konflikte mit der Gewinnung von Rohstoffen nach sich. Um auf mögliche Interessensüberschneidungen schon im Vorfeld konkreter Planungen aufmerksam zu machen, sollen konfliktträchtige Bereiche in den Regionalplänen als Vorranggebiete für die öffentliche Wasserversorgung ausgewiesen werden. Empfindliche Bereiche der Grundwassereinzugsgebiete und der Nahbereich von Wassergewinnungsanlagen sind zusätzlich durch Wasserschutzgebiete zu sichern. In der engeren Schutzzone sind z. B. Risiken zu vermeiden, die zu mikrobiellen Verunreinigungen führen können. Deshalb sind hier Bebauung und Ausbringen von Fäkalien aus der Tierhaltung unzulässig.

Während in den letzten Jahrzehnten unter Mitwirkung des LfU die heutige Versorgungsstruktur aufgebaut wurde, stehen nun Erneuerungsmaßnahmen an. Ein weiterer Schwerpunkt wird die Anpassung der Versorgungsstruktur an die Auswirkungen des Klimawandels sein. Die Sicherung der Grundwasservorräte vor konkurrierenden Nutzungen, die Ermittlung der Grundwasser-einzugsgebiete und die Kooperation mit den Flächennutzern, insbesondere den Landwirten, sind Daueraufgaben. Das LfU ist hierbei in beratender Funktion und in besonderen Fällen als amtlicher Sachverständiger für Fach- und Vollzugsbehörden sowie Kommunen tätig.

Dr. Walter Wenger, Jürgen Engler

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Trinkwasser

Grundwasserqualität überwachen – vom Konzept zum Bericht

Grundwasser gibt es fast überall. Fast 95 Prozent des Trinkwassers in Bayern wird daraus gewonnen. Das Grundwasser ist die wichtigste Trinkwasserressource und muss regelmäßig überwacht werden. Ziel ist, das Grundwasser überall in seiner natürlichen Beschaffenheit zu bewahren, nachteilige Stoffeinträge zu vermeiden und störende Belastungen zu sanieren. Die Überwachung und Bewertung der Grundwasserqualität sowie die Information der Öffentlichkeit sind Kernaufgaben des LfU, die gemeinsam mit den Wasserwirtschaftsämtern erledigt werden.



Grundwasser: Trinkwasserquelle und Lebensraum für spezialisierte Tiere, z. B. für Grundwasserkrebse der Gattung Niphargus

Zunächst müssen von den **Stoffen**, die der Mensch bewusst oder unabsichtlich freisetzt, all jene **erkannt werden**, die das Grundwasser gefährden können: etwa Nitrat, das bei übermäßiger landwirtschaftlicher Düngung ins Grundwasser gelangt, oder neuartige, komplexe chemische Verbindungen wie Pflanzenschutz- und Arzneimittel. Zusätzliche Probleme bereiten deren unterschiedliche, im Boden entstehenden Abbauprodukte. Hierzu routinefähige Analysenverfahren zu entwickeln und das Stoffverhalten zu bewerten, ist für die Labore des LfU eine besondere Herausforderung. Auch Aspekte wie die Bedeutung des Grundwassers als belebtes Ökosystem werden aufmerksam beobachtet.

Die **Überwachung** des Grundwassers richtet sich nach lokalen, regionalen und landesweiten Fragestellungen. In angepassten Messprogrammen werden verschiedenste Kriterien berücksichtigt, wie hydrogeologische Verhältnisse, Wettereinflüsse, Einflüsse der Landnutzung, Auftreten von Problemstoffen aber auch das spezifische Verhalten der zu untersuchenden Stoffe oder Stoffgruppen im Boden.

Auch die Probenahme selbst wird entsprechend den Stoffeigenschaften gestaltet (Probenahmetechnik, Präparation vor Ort), damit die nachfolgenden Analysen korrekte Messergebnisse liefern.

Die **Ergebnisse** der Überwachungsprogramme sind Grundlage der Arbeit z. B. für Entscheidungsträger in den Kommunen, in der Politik, den Ministerien oder den Bundesbehörden.

Lassen Stoffe eine Gefahr fürs Grundwasser erwarten oder droht anhand der Überwachungsergebnisse eine konkrete Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit, so sind Schritte einzuleiten, um solchen Stoffeinträgen wirksam zu begegnen. Dies kann zu Anwendungsbeschränkungen eines Stoffes führen oder sogar zum Verbot, wie etwa bei den Pflanzenschutzmitteln Atrazin oder Dichlobenil. Auf freiwilliger Basis wird derzeit versucht, die Anwendung des Atrazin-Nachfolgeproduktes Terbutylazin im empfindlichen Jura-Karst weitestgehend einzuschränken.

Dr. Ludwig Friedmann, Dr. Wolfgang Sprenger, Dr. Michael Gierig

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Grundwasser

www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Grundwasser > Grundwasserqualität

Mehr als 20 Jahre Pflanzenschutzmittel- monitoring

Pflanzenschutzmittel (PSM) werden erst nach umfangreicher Prüfung zugelassen, wenn sich herausstellt, dass sie bei sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser und keine sonstigen negativen Auswirkungen auf den Naturhaushalt haben. Aber erst durch gezielte „Nachsorge-Untersuchungen“ kann festgestellt werden, ob bei der praxisüblichen Anwendung von PSM in unterschiedlichen landwirtschaftlichen Regionen auch tatsächlich keine unerwarteten Gewässerbelastungen auftreten.

1984 gründete deshalb das LfU zusammen mit dem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit und der Landesanstalt für Landwirtschaft die Arbeitsgruppe „PSM-Monitoring“. Zunächst wurden Grund- und Trinkwasserbrunnen in empfindlichen Gebieten (z. B. Karst) mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung untersucht.

Um einen Überblick über die Situation beim Trinkwasser zu erhalten, wurden in einem zweiten Schritt die 50 größten Wasserversorgungen auf **PSM-Rückstände** analysiert, nachdem mit der EG-Trinkwasserrichtlinie von 1980 erstmals Trinkwassergrenzwerte für PSM von 0,1 µg/l für Einzelsubstanzen und 0,5 µg/l für die PSM-Summe festgelegt wurden. Diese Grenzwerte wurden 1986 mit der Trinkwasserverordnung in nationales Recht umgesetzt und sind seit 1989 gültig.

Beim PSM-Monitoring werden vielfältige Untersuchungsprogramme durchgeführt, unter anderem werden untersucht:

- Trinkwasser aus öffentlichen und privaten Wasserversorgungen
- Grundwasser aus dem Landesmessnetz Grundwasserbeschaffenheit
- große und kleinere Fließgewässer
- Regenwasser
- Karstquellen (Atrazinbelastung)
- Grundwasser in der Nähe von Bahngleisen
- Kläranlagen- und Gehöftabläufe
- Dränwasser
- Boden

Die Untersuchungen dienen dazu, mögliche PSM-Belastungen **frühzeitig** zu erkennen und die Ursachen aufzudecken. Ziel des Monitorings ist ferner die **Erweiterung des Analysenspektrums** auf aktuell eingesetzte sowie auf bisher nicht analysierbare PSM und deren Abbauprodukte.

In einem jährlichen Informations- und Erfahrungsaustausch werden die Ergebnisse diskutiert, der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt und geeignete Vermeidungsmaßnahmen veranlasst. Maßnahmen für die **Vermeidung** von PSM-Belastungen sind beispielsweise eine intensiviertere Schulung und Beratung von Landwirten, die verstärkte Überwachung insbesondere auch von verbotenen PSM-Anwendungen sowie Anwendungsbeschränkungen bzw. Anwendungsverbote für bestimmte PSM.

Maria-Elisabeth Schuster

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Grundwasser > Beschaffenheit

www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Grundwasser > Grundwasserqualität

Meilensteine in der biologischen Gewässerbewertung

Die WRRL (S. 35) setzt neue Maßstäbe bei der Überwachung der Gewässerqualität. Daher mussten neue Methoden zur Bewertung der Gewässer entwickelt werden. Dies betrifft insbesondere die biologische Bewertung, bei der nun:

- vier Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos, Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Fische) heranzuziehen sind (S. 42),
- der Gewässertyp (z. B. alpine Bäche) zu berücksichtigen ist und
- eine Orientierung an der Referenz (einem vom Menschen unbeeinflussten Zustand) erfolgen muss.

Bund und Länder haben zahlreiche Forschungsprojekte in Auftrag gegeben, um national gültige Bewertungsverfahren zu entwickeln. Eines davon – die Bewertung der Wasserpflanzen – wird seit sechs Jahren am LfU bearbeitet.

Die Bewertungsansätze aus diesen Projekten wurden in den Bundesländern intensiv geprüft. In Bayern haben wir dazu einen „Praxistest“ mit mehr als 100 Messstellen durchgeführt. Von der Probenahmemethodik bis zur ökologischen Bewertung konnten alle Schritte auf Herz und Nieren getestet und dabei Praktikabilität, Aufwand und

Plausibilität verbessert werden. Hand in Hand damit ging eine intensive Schulung des Fachpersonals, das vor Ort mit den neuen Methoden arbeiten wird. Für die Komponente „Fische in Fließgewässern“ wurden eine Probe- nahme, die auf einer Bestandserfassung mittels Elektrofischerei basiert, und ein Bewertungsverfahren in Zusammenarbeit mit der Fischereiverwaltung entwickelt und erprobt.

Mit dem Jahr 2007 sind nun alle Verfahren einsatzbereit. Lediglich für die Seebewertung muss noch an den Methoden für Makrozoobenthos und Fische gearbeitet werden.

Mit der Maßnahmenplanung ab 2009 wird die Frage immer wichtiger, mit welchen Maßnahmen der ökologische Zustand am effektivsten verbessert werden kann. In einem nächsten Schritt geht es daher darum, die biologischen Reaktionen auf Veränderungen im und am Gewässer und dessen Einzugsgebiet näher zu beleuchten.

Dr. Jochen Schaumburg, Birgit Wolf, Dr. Erik Bohl

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Fließgewässer > Gewässerqualität

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Seen > Gewässerqualität

www.lfu.bayern.de: Wasser > Forschung und Projekte > Seen

Obere Isar: Hochwasserschutz und Wildflusslandschaft

Die Obere Isar zwischen Wallgau und dem Sylvensteinspeicher zeigt noch die offenen, durch Hochwasser immer wieder umgelagerten Kiesflächen einer alpin geprägten Flusslandschaft. Die Kiesflächen sind Lebensraum von Pioniergesellschaften u. a. mit der Deutschen Tamariske. Bleiben die gestaltenden Hochwasser über mehrere Jahre aus, wachsen die Kiesflächen zu.

Das Transportsystem der Oberen Isar wird durch die Ableitung von Wasser in den Walchensee zur Energieerzeugung sowie durch den Hochwasserschutz der Gemeinden Krün und Wallgau beeinträchtigt. Trotz dieser Störungen ist die Obere Isar Natura-2000-Gebiet und Teil des Naturschutzgebietes „Karwendel und Karwendelvorgebirge“. Sie unterliegt somit einem strengen Schutz.

Die Hochwasser von 2002 und 2005 zeigten, dass zusätzliche Maßnahmen zum Hochwasserschutz von Krün und Wallgau notwendig sind. Vor allem die dafür notwendigen Kiesentnahmen sind kontrovers diskutiert: Einerseits geht es um die Erhaltung der Wildflusslandschaft mit ihren ausgedehnten Kiesablagerungen, andererseits um den Hochwasserschutz bebauter Gebiete.

Naturlassene Flusslandschaften unterliegen stetigen Veränderungen. Isar, unterhalb von Wallgau: 1983, 1996 (nach mehreren Jahren ohne stärkeres Hochwasser) und 2002.



Das außergewöhnlich große Hochwasser von 2005 und die damit verbundenen Diskussionen zeigen, dass zur Entscheidungshilfe die flussbettgestaltenden Prozesse zur Erhaltung der Wildflusslandschaft systematisch zu erfassen sind. Das LfU hat Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt, wie kurzfristig der Hochwasserschutz verbessert werden kann, ohne die Ziele des Natura-2000-Gebiets zu beeinträchtigen. Ein Gewässermonitoring soll die Auswirkungen der Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Geschiebe- und Naturhaushalt dokumentieren.

Bernhard Schaipp, Gerhard Gabel

Baden in der Isar: UV-Desinfektion in Kläranlagen

Die Isar ist ein beliebtes Naherholungsziel. In München z. B. locken der Flaucher oder die naturnah umgestaltete Isar zum Spaß am und im Wasser. Den Spaß im Wasser möglich gemacht haben der Freistaat Bayern und die Anliegergemeinden. In einem europaweit einmaligen Programm wurden 2003 südlich von München sechs Kläranlagen mit einer UV-Bestrahlung zur Abwasserdesinfektion nachgerüstet.

In einem zweiten Schritt gingen 2005 nördlich von München auf den Klärwerken Ismaning, Garching, München II, Grüneck und Freising weitere UV-Bestrahlungsanlagen in Betrieb.

Um zu prüfen, wie sich der bakteriologisch-hygienische Zustand der Isar dort (bis Moosburg) entwickelt, hat das LfU 2006 ein begleitendes Untersuchungsprogramm in Auftrag gegeben. Es konnte gezeigt werden, dass die Abläufe der Kläranlagen seit der Nachrüstung die Anforderungen der EG-Badegewässerrichtlinie in der Regel erfül-

len. Eine hygienische Verschlechterung der Isar nach Kläranlageneinleitungen ist bei Betrieb der UV-Anlagen nicht mehr feststellbar, die mikrobiologisch-hygienische Wasserqualität konnte wesentlich verbessert werden. Vorübergehende Verschlechterungen der hygienischen Qualität können jedoch weiterhin vor allem nach starken Regenfällen auftreten. Während des Betriebs der UV-Anlagen konnten vom 15.04.06 bis 30.09.06 selbst bei Regenwetter keine Überschreitungen von Grenzwerten der EG-Badegewässerrichtlinie festgestellt werden.

Stefan Bleisteiner

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Abwasserbehandlung > Kommunale Anlagen > Abwasserdesinfektion

Schaum auf dem Lech – Rückfall in alte Zeiten?

Auf dem Lech bei Augsburg wurden in den letzten Jahren häufig Schaumbildungen unterschiedlich starker Ausprägung beobachtet. In einem Fall gab es gleichzeitig ein Fischsterben. Da der Schaum bei der Bevölkerung erhebliche Beachtung fand, sollte trotz der geringen Aussicht, einen Verursacher ausfindig zu machen, versucht werden, die Ursache zu ermitteln. Dazu galt es,

zunächst herauszufinden, ob es sich jeweils um die gleichen Schaumbildner handelte.

Die Untersuchungen des LfU ergaben, dass die starken Schaumbildungen durch synthetische Tenside hervorgerufen wurden, was auch für das Fischsterben gilt. Meist wurden nicht-ionische Tenside gefunden, manchmal aliphatische und auch aromatische Ethoxylate. Deshalb ist von verschiedenen Quellen und Einleitungen auszugehen. In Zusammenarbeit mit der örtlichen Umweltverwaltung konnte keine bestimmte Einleitungsquelle ermittelt werden. Aber die Tatsache, dass die Schaumbildungen nicht nach Kläranlageneinleitungen beginnen, zeigt, dass die Tenside nicht wie in den 1970er-Jahren aus Haushaltswaschmitteln stammen, sondern auf illegalen Direkteinleitungen von Waschwässern beruhen.

Die Ursache für geringere Schaumbildungen ist vermutlich biologisches Material (z. B. Algen), das in den Staustufen abgelagert wurde. Bei dessen Zersetzung entstehen oberflächenaktive Substanzen, die vor allem bei höheren Abflüssen oder bei Baggerungen mobilisiert werden und an den Abstürzen und Wehren Schaum bilden.

Hans-Albert Wagener



Schaum auf dem Lech bei Augsburg, November 2005.

Wie kommt die Zahnpasta in den Fisch? – Triclosan in bayerischen Gewässern

Triclosan ist ein in vielen kosmetischen und pharmazeutischen Produkten, z. B. in Zahnpasta, verwendetes Biozid. Der Verbrauch in Deutschland wurde für das Jahr 2000 auf rund 40 Tonnen geschätzt. Triclosan wird in Kläranlagen weitgehend abgebaut. In Fließgewässern führt ein rascher photolytischer Abbau zu weiter verringerten Konzentrationen. Gleichzeitig wird aber das deutlich stabilere Umwandlungsprodukt Methyl-Triclosan gebildet.

Untersuchungen des LfU in einer Vielzahl von Proben ergaben, dass in Flüssen Methyl-Triclosan nur in Konzentrationen von wenigen ng/l zu finden ist. Methyl-Triclosan neigt jedoch zur Akkumulation an Schwebstoffen und Sedimenten sowie in Fischen und Muscheln, so dass dort auch Konzentrationen von 5–10 µg/kg auftreten. In Fließgewässern mit einem hohen Anteil an Abwassereinleitungen können diese Konzentrationen auch deutlich höher liegen.

Die gefundenen Konzentrationen geben im Vergleich mit den experimentell abgeleiteten bzw. theoretisch abgeschätzten Wirkkonzentrationen derzeit keinen Hinweis auf eine Gefahr für die aquatische Umwelt. Dennoch sollte die Verwendung des Triclosans als Biozid nicht ausgeweitet werden. Langfristig ist – beim Nachweis günstigerer Umwelteigenschaften der in Frage kommenden Ersatzstoffe – eine Reduktion der Einsatzmengen auf Grund der Anreicherung von Methyl-Triclosan unter anderem in Fischen anzustreben.

Dr. Manfred Sengl

Sind Arzneimittel im Gewässer ein Problem? Das Beispiel Diclofenac

Arzneimittelwirkstoffe werden seit einigen Jahren zunehmend in bayerischen Gewässern nachgewiesen. Um die Belastung besser bewerten zu können und Grundlagen zur Maßnahmenentwicklung zu schaffen, hat das LfU das Auftreten des Schmerzmittels Diclofenac, sein ökochemisches Verhalten sowie seine Umweltgiftigkeit (Ökotoxizität) systematisch untersucht.

Diclofenac gelangt im Wesentlichen über Kläranlagen, in denen es weder biologisch abgebaut noch am Klärschlamm sorbiert wird, in Gewässer. Dort liegen aufgrund des schnellen Abbaus durch Sonnenlicht die Konzentrationen meist unter 0,1 µg/l. Da in Kläranlagenabläufen jedoch Konzentrationen von 0,12 bis 2,2 µg/l gemessen wurden, kann davon ausgegangen werden, dass lokal direkt unterhalb der Einleitung von Kläranlagen auch in Oberflächengewässern Konzentrationen auftreten, die für Fische gefährlich sein können. So sind bereits nach einer vierwöchigen Exposition von Regenbogenforellen in 5 µg Diclofenac/l histopathologische Veränderungen von Niere

und Kiemen nachweisbar, elektronenmikroskopisch sichtbare Veränderungen schon nach Einwirkung von 1 µg/l. Eine Dauerbelastung von Oberflächengewässern mit Diclofenac in Konzentrationen von 1 bis 5 µg/l kann sich somit negativ auf die Fischgesundheit auswirken.

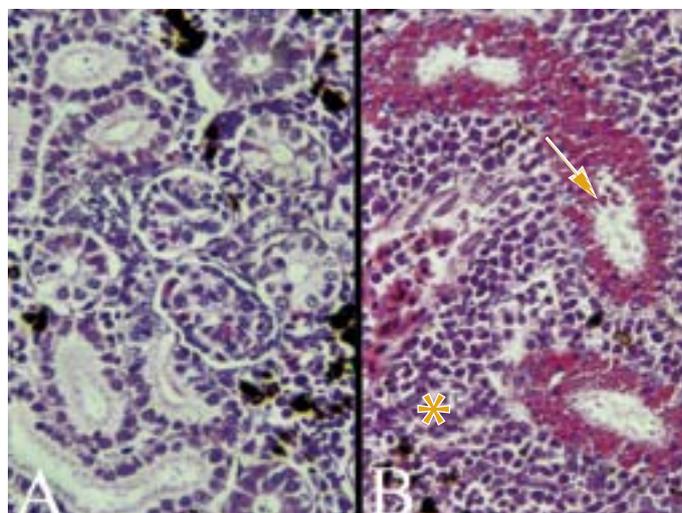
Dr. Marion Letzel, Dr. Julia Schwaiger

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe > Forschung und Projekte > Stoffwirkungen

Abwasseranlagen in Bayern – Überwachung privatisieren?

In Bayern gibt es circa 2.850 kommunale Kläranlagen, 750 in Gewässer und 1.450 in gemeindliche Sammelkanalisationen einleitende Industrie- und Gewerbebetriebe, die von den Wasserwirtschaftsämtern im Rahmen der technischen Gewässeraufsicht gemäß Art. 68 (1) BayWG überwacht werden.

Im LfU werden die Emissionsdaten aller Einleiter zentral in einer Datenbank gesammelt, zusammengefasst und für die Berichtspflichten nach der EU-



Nierengewebe einer Regenbogenforelle (A) unverändert, (B) degenerative (→) und entzündliche (*) Veränderungen nach Diclofenac-Exposition; Primärvergrößerung 400 x.

Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser und für die Berichtsjahre ab 2007 für das Europäische Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister (S. 113) zu statistischen Zwecken und zur Erkennung von Tendenzen ausgewertet.

Im Rahmen der Verwaltungsreform wurde beschlossen, dass die Abwasseranlagen-Überwachung privatisiert werden kann. Derzeit wird geprüft, in welcher Form arbeitsintensive Teilaufgaben, wie die Vor-Ort-Kontrollen einschließlich der Bewertung der Eigenüberwachung und Untersuchungen der Abwasserproben an private Sachverständige übergehen sollen.

Das LfU erarbeitet dafür Strategien, die die Qualität der Überwachung und der Emissionsdaten sowie die Übergabe der Daten aus der Eigenüberwachung an die Behörden sichern. Insbesondere müssen die Eigenüberwachungsverfahren angepasst, ein Zulassungsverfahren und Arbeitshilfen für private Sachverständige und deren Einbindung in einen web-basierten Datenverbund erarbeitet werden.

Claudia Hillinger

www.lfu.bayern.de: Wasser > Daten > Abwasser

Benchmarking, Betriebs- und Organisationshandbuch in der Trinkwasserversorgung

Nicht zuletzt aufgrund der Diskussionen über die Liberalisierung des Wassermarktes sind in kommunaler Hand befindliche Wasserversorgungsunternehmen (WVU) gehalten, sich wirtschaftlich und organisatorisch fit für die Zukunft zu machen. Im Jahr 2000 wur-

de in Bayern daher ein freiwilliges Benchmarking (EffWB – Effizienz- und Qualitätsuntersuchung der kommunalen Wasserversorgung in Bayern) eingeführt. Die vom LfU im Auftrag des StMUGV gemeinsam mit dem Verband der Bayerischen Gas- und Wasserwirtschaft e. V., dem Bayer. Städtetag und dem Bayer. Gemeindetag unterstützte Kennzahlenuntersuchung erfolgt(e) durch eine unabhängige Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. An den bisher zwei EffWB-Runden beteiligten sich mit 139 WVU zwar nur knapp 6 % der 2.405 WVU, da jedoch vor allem mittlere und große WVU teilnahmen, wurden circa 40 % der jährlichen Wasserabgabe in Bayern erfasst.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

- Sicherheit und Qualität der Trinkwasserversorgung liegen auf einem hohen Niveau
- zum Teil besteht Handlungsbedarf bei der Organisationsqualität, der Netzerneuerung und der Kostendeckung
- bei kleinen WVU fehlt bisher das Problembewusstsein und die nötige Akzeptanz für eine Teilnahme

Auf dem EffWB-Projekt aufbauend wurden in Hessen, Thüringen, Baden-Württemberg und in Österreich vergleichbare Benchmarking-Projekte durchgeführt, sodass länderübergreifende Vergleiche möglich sind.

Die Organisationsqualität der WVU lässt sich mit individuell angepassten Betriebs- und Organisationshandbüchern (BOH) verbessern. Mittlerweile bieten hierfür gewonnene externe Dienstleister den WVU, insbesondere auch kleinen und mittleren WVU, die Erstellung derartiger BOH an. Diese sind ohne großen finanziellen Aufwand erhältlich. Bis Oktober 2006 hatten rund 115 WVU BOH in Auftrag gegeben.

Benchmarking

Beim Benchmarking werden Unternehmen anhand von Kennzahlen miteinander verglichen, mit dem Ziel, von den Unternehmen mit den besten Ergebnissen zu lernen. Kennzahlen im Bereich der Trinkwasserversorgung sind beispielsweise die mittleren Gesamtkosten für die Einspeisung von Trinkwasser in das Netz (Euro/m³) oder die Netzerneuerungsrate (Netzerneuerung pro Jahr in Prozent der gesamten Netzlänge)

Zur Stärkung der dezentralen Struktur der Wasserversorgung in Bayern ist es wichtig – insbesondere bei den kleinen WVU – eine Teilnahme an der für 2007 geplanten dritten EffWB-Runde und eine weitere Verbreitung der BOH zu erreichen.

Reiner Schultheiß, Gerd Haag

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Trinkwasserversorgung

Einem neuen Problemstoff auf der Spur – Uran in Grund- und Rohwasser

Von Uran geht nicht nur Radioaktivität aus, sondern es ist auch ein Schwermetall, das ähnlich toxisch wirkt wie Blei, Cadmium und Quecksilber. Uran ist aufgrund natürlichen Eintrags ubiquitär im Grundwasser vorhanden. Die Diskussion möglicher Urangegrenzwerte im Trinkwasser zeigt derzeit ein uneinheitliches Bild (2 bis 20 µg/l). In Bayern hat die Gesundheitsverwaltung einen zeitlich beschränkten Maßnahmewert von 20 µg/l eingeführt.

Die Bestimmung von Uran im Grundwasser hat daher an Bedeutung gewonnen.

Der Urangehalt im Wasser lässt sich mit der ICP-MS, der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma, nach der DIN 38406-E29 bestimmen. Die Bestimmungsgrenze beträgt 0,1 µg/l.

Nach der Auswertung von rund 3.800 Roh- und Reinwasseruntersuchungen zeichnen sich in Bayern Bereiche ab, in denen mit erhöhten Urangehalten zu rechnen ist. Diese können stratigraphischen Einheiten zugeordnet werden, die für die Grundwasserentnahme genutzt werden. Erhöhte Werte liefern in Nordbayern vor allem die Bereiche des mittleren Keupers (mit Schwerpunkt im Burgsandstein) und der Buntsandstein. In Südbayern treten erhöhte Uranwerte schwerpunktmäßig im Grundwasser aus anmoorigen Bereichen auf oder in Aquiferen mit organischen Anreicherungen. Obwohl Uran primär in Graniten und Gneisen angereichert ist, sind aus dem Raum des Kristallinen Grundgebirges bislang nur sehr niedrige Uranwerte im Roh- und Reinwasser bekannt.

Die Messdichte ist regional noch sehr unterschiedlich, jedoch können mit Hilfe hydrogeologischer Informationen zu den genutzten Aquiferen bereits relativ präzise Aussagen über Uranbelastungen gemacht werden.

Gottfried Forster, Walter Lindenthal

Entfernung von Uran aus Trinkwasser

In den letzten Jahren wurden in einigen Gebieten Bayerns im Grundwasser erhöhte Uran-Konzentrationen nachgewiesen. Das LfU hat Möglichkeiten der Uranentfernung bei der Trinkwasseraufbereitung untersucht. Als Zielwert wurden Konzentrationen von unter 5 µg/l angestrebt. Wichtig war dabei, kostengünstige und praktikable Lösungen auch für kleine Wasserversorgungsunternehmen zu finden.

In umfangreichen Vorversuchen stellte sich heraus, dass mit speziellen Anionenaustauscherverfahren Uran dauerhaft und kostengünstig bis hin zu Konzentrationen von deutlich unter 1 µg/l aus Trinkwasser entfernt werden kann. Bei einem Versuch unter realen Bedingungen im Wasserwerk zeigte sich die große Wirksamkeit des Anionenaustauschers. Auch nach einem halben Jahr Laufzeit und einem Durchsatz von über 250.000 Bettvolumen wurde die Urankonzentration von circa 25 mg/l auf unter 0,1 µg/l reduziert.

Eine Regeneration des Ionenaustauschers ist zwar technisch möglich, würde jedoch die Entsorgung von der Feststoff- in eine Flüssigphase verlagern. Die direkte Entsorgung des Feststoffes minimiert nicht nur den Umgang mit dem Problemstoff, sie ist im Vergleich zur Regeneration auch kostengünstiger. Sie kann nach § 102 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) mit einer entsprechenden Entlassung aus der Überwachung nach § 98 StrlSchV durchgeführt werden.

Auf Grundlage der Untersuchungen wird 2007 in Bayern voraussichtlich mindestens eine Trinkwasseraufbereitungsanlage zur Entfernung von Uran in Betrieb gehen.

Dr. Stefan Herb

Notwasserversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz

Die Notwasserversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz, einem Notstandsgesetz des Bundes von 1965, soll bei Ausfall der öffentlichen Wasserversorgung im „Krisen- oder Verteidigungsfall“ den lebensnotwendigen Bedarf an Trinkwasser decken.



Daueraufgabe seit 1965: Sicherstellung der Wasserversorgung an Notbrunnen im Falle des Ausfalls der öffentlichen Wasserversorgung.

Dabei ist heute vor allem an Notsituationen, z. B. durch Naturkatastrophen oder terroristische Anschläge zu denken. Bei der Notwasserversorgung wird das Wasser direkt an hierfür vorgehaltenen Brunnen und Quellen abgegeben.

Die Vorsorgemaßnahmen zur Gewährleistung der Notwasserversorgung sind von den Bundesländern im Auftrag des Bundes durchzuführen und werden vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) finanziert. In Bayern wurde die Abwicklung dem LfU übertragen, zur Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen sind in der Regel die Städte und Gemeinden verpflichtet. Zu unseren Aufgaben zählen insbesondere die Mitwirkung bei der Konzeption der Notwasserversorgung, die Detailplanung und fachliche Begleitung (Bauoberleitung) der Maßnahmen sowie die Mittelbewirtschaftung.

Während man früher für die Notwasserversorgung primär neue Brunnen errichtete, wurden in den letzten Jahren dafür nur noch ehemalige Wassergewinnungsanlagen umgebaut.

Für 2005 und 2006 stellte das BBK Bayern 220.000 Euro bzw. 275.000 Euro zur Verfügung. Damit ließen sich 25 Einzelmaßnahmen ausführen. Da in Bayern viele der rund 650 Notbrunnen langsam „in die Jahre kommen“ (Bauzeit meist zwischen 1970 und 1980), wird der Instandhaltungsaufwand steigen – die Notwasserversorgung ist eine Langzeitaufgabe.

Robert Keilwerth

Tierarzneimittel in der Gülle gefährden das Grundwasser

Mit der in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzten Gülle gelangen Arzneimittel, die bei der Tierhaltung angewendet werden, in die Umwelt. Das Verhalten dieser Substanzen in Böden und im Sickerwasser ist jedoch weitgehend unbekannt.

In einem Forschungsprojekt hat das LfU auf 300 m² großen, gedrähten Flächen das Auswaschungsverhalten von Antibiotika (Sulfadimidin, Enrofloxacin) und einem Antiparasitikum (Flubendazol) aus Schweinegülle bei simuliertem Starkregen untersucht. Mit den flächenhaft durchgeführten Versuchen lassen sich im Gegensatz zu Labor- und Lysimeterexperimenten die Verfrachtungen über Grobporen (z. B. Maus- und Regenwurmgänge, Wurzelkanäle, Trockenrisse) verfolgen und quantifizieren.

Im Dränabfluss fanden wir zwischen 0,01 % und 16 % der mit der Gülle aufgebrauchten Arzneimittelwirkstoffe einschließlich der wichtigsten Abbaupro-



*Geöffneter Dränstrang mit Messwehre
Bild o.: unbelastet, Bild u.: belastet*

dukte. Die Böden von Grünlandstandorten wiesen im Vergleich zu Ackerland eine deutlich größere Durchlässigkeit auf.

Die höchste Belastung im Sickerwasser wurde bei Sulfadimidin mit 16 µg/l gemessen. Eine umfassende Risikoabschätzung für die Umwelt ist noch nicht möglich, da keine Daten zur Lang-



*Beregnung –
Simulation von
Starkregen*

zeitwirkung der Arzneimittelwirkstoffe auf Wasser- und Bodenorganismen vorliegen. Im Sinne eines vorbeugenden Gewässerschutzes ist jedoch eine Düngieranwendung grundsätzlich zu vermeiden, wenn starke Niederschläge kurz nach der Ausbringung zu erwarten sind. Weiterhin sollte der Arzneimittelsatz in der Tierhaltung auf das absolut notwendige therapeutische Maß reduziert werden.

Dr. Klaus Weiß

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe > Forschung und Projekte > Untersuchungen zum Stofftransport

BayLfU (2006): Tierarzneimittel in der Umwelt (Fachtagung 22./23.11.2006). Die ausführlichen Tagungsbeiträge erscheinen 2007 als Band 57 der vom LfU herausgegebenen „Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie“, Oldenbourg Industrieverlag München

Nitratgehalt im Sickerwasser des Ebersberger Forstes: Infolge von Störungen werden Stickstoffvorräte mobilisiert und mit zeitlicher Verzögerung hohe Nitratüberschüsse gebildet.

Austrag von Nitrat aus Waldgebieten

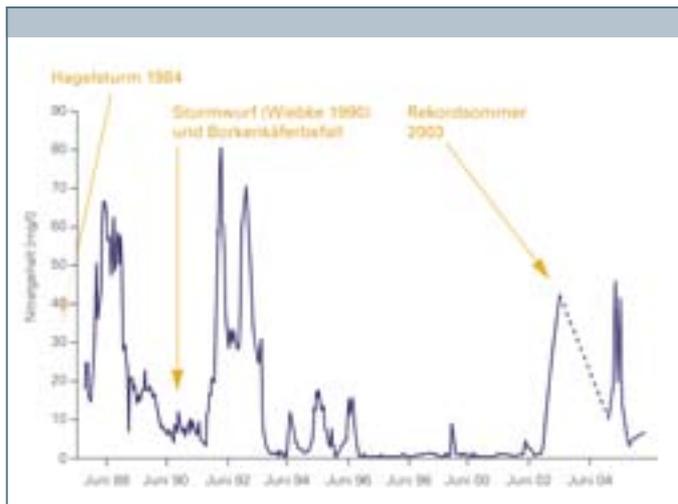
Seit Jahrzehnten machen die hohen Stickstoffumsätze in unserer Kulturlandschaft das lösliche Nitrat zu einem Problemstoff für das Grund- und Trinkwasser. Für Waldgebiete war dies lange Zeit kein Thema, denn hier wird überwiegend nitratarmes Grundwasser gebildet.

Nach heutigen Erkenntnissen ist dieser Zustand langfristig nicht gesichert. Messungen des LfU (Integriertes Messnetz Stoffeintrag-Grundwasser) und der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Waldklimastationen) weisen nach, dass atmosphärische Stickstoffeinträge, verursacht durch Landwirtschaft, Industrie und Verkehr, häufig den Bedarf der Waldökosysteme übersteigen (Stickstoffsättigung). Entsprechend werden Überschüsse als Nitrat im Sicker- und Grundwasser nachgewiesen. Besonders empfindlich

sind die stark filternden Waldrandbereiche, in Bayern ca. 40 % der Waldfläche. Die Höhe des Nitrataustrags wird durch Baumart, Zusammensetzung und Alter des Baumbestandes, Bewirtschaftungsform und letztlich die Standorteigenschaften beeinflusst. Weitgehend ungeklärt sind die Wirkungen des Klimawandels auf den Stickstoffhaushalt der Wälder und den Nitrataustrag. Die Abbildung unten zeigt, wie empfindlich ein Waldökosystem auf Störungen reagieren kann.

Die Situation erfordert eine langfristige Kontrolle, auch wegen des Verschlechterungsverbot der Grundwasserqualität nach Wasserrahmenrichtlinie. In Zukunft sollen, unterstützt durch naturnahen Waldbau, vermehrt Maßnahmen zur Minderung der Stickstoffemissionen und zur Stabilisierung der bisher guten Sicker- und Grundwasserqualität ergriffen werden.

Nicole Foullois



Zwischenlager für Brennelemente – ein Fall für den Gewässerschutz?

An den drei bayerischen Kernkraftwerksstandorten wurden im Jahr 2006 Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente errichtet. Die wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren hierzu wurden in den Jahren 2005 und 2006 durchgeführt. Das LfU war als amtlicher Sachverständiger auch für die wasserwirtschaftlich relevanten Fragestellungen beteiligt.

In den Zwischenlagern fällt Abwasser nur in sehr geringem Umfang bei der Gebäudeinnenreinigung an. Von größerer Bedeutung aus Sicht des Gewässerschutzes ist die Frage, ob eine unzulässige Erwärmung des Grundwassers zu befürchten ist. Die abgebrannten Brennelemente entwickeln auf Grund ihrer Restaktivität eine Nachzerfallswärme, die überwiegend mit der Gebäudeabluft abgeführt wird. Ein Teil der Wärme gelangt über den Boden der Lagerbehälter, die Sohlplatte des Lagers und den Auffüllkörper in den darunter liegenden Erdboden und somit in das Grundwasser. Zur Abschätzung der Temperaturentwicklung im Grundwasser und zur Festlegung eines Beweissicherungsprogramms wurden im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beurteilung von der Landesgewerbeanstalt vorab umfangreiche Untersuchungen durchgeführt und numerische Grundwassermodelle erarbeitet.

Die maximale Temperaturerhöhung im Abstrombereich eines Zwischenlagers darf bei voller Beladung 4 K nicht überschreiten. Zur Überwachung dieses Wertes werden Grundwassermessstellen im Ober- und Unterstrom beobachtet. Sollte sich die Grundwassererwärmung mit fortschreitender Beladung entgegen den Prognosen dem Wert 4 K annähern, ist durch nachträgliche Maßnahmen eine weitere Grundwassererwärmung zu verhindern. Entsprechende Festlegungen wurden im Wasserrechtsverfahren getroffen.

Dr. Kurt Müller, Wolfgang Büttner

Ist meine Niederschlagswasser-Versickerung genehmigungsfrei?

Diese Frage stellt sich Bauherren und Planern seit Einführung der Niederschlagswasser-Freistellungsverordnung am 1. Februar 2000. Aber nicht nur das Versickern des Niederschlagswassers kann genehmigungsfrei sein, auch eine Einleitung in oberirdische Gewässer ist unter bestimmten Voraussetzungen genehmigungsfrei möglich.

Eine Antwort auf diese Frage gibt die Anwendungssoftware TREN (Technische Regeln zum erlaubnisfreien Einleiten und Versickern von Niederschlagswasser) des LfU. Es ist die erste Umsetzung einer bayerischen Verordnung und der zugehörigen technischen Regeln (TRENGW, TREN OG) in ein anwenderfreundliches Computerprogramm. Anhand der Beantwortung einfacher Fragen per Mausclick erfährt man, welche Art der Entwässerung erlaubnisfrei und für das Gewässer schadlos möglich ist und welche Bedingungen dabei einzuhalten sind. Dabei werden alle gesetzlichen und fachlichen Vorgaben berücksichtigt, für den Einzelfall ausgewertet und in einem Ergebnisblatt zusammengefasst.

Angela Nadler

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Abwasser > Niederschlagswasser

Versickerung von belastetem Niederschlagswasser

Niederschlagswasser, das von versiegelten Flächen wie Dächern, Grundstücks- und Verkehrsflächen abläuft, ortsnah versickern zu lassen, ist heute Stand der Technik. Das gesammelte Regenwasser wird dabei über Flächenversickerungen, Mulden oder unterirdische Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Dabei ist zu beachten, dass das Wasser je nach Herkunft verschieden stark mit Schadstoffen belastet ist. Wasser von stark befahrenen Straßen



Versuchsanlage zur Versickerung von Straßenwasser

oder von kupfer- oder zinkgedeckten Dachflächen ist wesentlich stärker verunreinigt als z. B. Wasser von Geh- und Radwegen. In zwei vom LfU beauftragten Forschungsvorhaben wurden die Qualität des Ablaufwassers von Straßen sowie von Kupferdächern ermittelt und Möglichkeiten zur Reinigung vor der Einleitung in das Grundwasser untersucht.

Das Vorhaben zur Versickerung des Ablaufwassers von Straßen endete 2006. In einer Versuchsanlage wurden neun Jahre lang verschiedene Bodenaufbauten und technische Anlagen zur Reinigung des ablaufenden Straßenwassers untersucht und unter anderem ihre Fähigkeit, Schadstoffe zurückzuhalten, mit der breitflächigen Versickerung verglichen. Es zeigte sich, dass Mulden und Gräben mit einer geeigneten Oberbodenschicht, aber auch Sickerschächte mit zusätzlichen innenliegenden Reinigungsstufen platzsparende Alternativen zur breitflächigen Versickerung sind und das Grundwasser langfristig vor Verunreinigungen schützen.

Angela Nadler

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Abwasser > Niederschlagswasser

www.lfu.bayern.de: Wasser > Forschung und Projekte > Abwasser > Niederschlagswasser

Abwasserteich-Abläufe: Schutz kleiner Gewässer durch bepflanzte Bodenfilter

In Bayern werden circa 1.600 Abwasserteichanlagen vor allem in ländlich strukturierten Gebieten für kleinere Ortschaften eingesetzt. Häufig wird das gereinigte Abwasser in kleine, gegenüber Verunreinigungen sehr empfindliche Gewässer eingeleitet.

Zum Schutz dieser sensiblen Gewässer haben sich bepflanzte Bodenfilter am Ablauf der Abwasserteiche bewährt. Ein langjähriges Forschungsvorhaben des LfU zeigt folgende Vorteile des bepflanzten Bodenfilters auf:

- Rückhalt von Biomasse, die saisonal durch enormes Algenwachstum und z. T. durch massenhafte Vermehrung von Wasserlinsen entsteht
- Reduzierung des mit dem Algenvorkommen verbundenen hohen pH-Wertes auf ein ökologisch verträgliches Maß
- Verminderung von Sekundärbelastungen
- Verbesserung der Ablaufwerte insbesondere für den BSB5 und den CSB durch Restreinigung in der Bodenfilterpassage
- Rückhalt von Suspensa

Weitere Untersuchungen erbrachten erste Hinweise auf einen Arzneimittelrückhalt bzw. -abbau sowie eine Keimreduzierung durch den bepflanzten Bodenfilter.

Um die Reinigungsleistung eines bepflanzten Bodenfilters am Ablauf von Abwasserteichanlagen dauerhaft zu gewährleisten, sind eine sorgsame Planung mit ausreichender Dimensionierung, kontinuierliche Pflege- und Wartungsmaßnahmen sowie nach langjährigem Betrieb gegebenenfalls eine Sanierung notwendig.

Claudia Koschi, Elke Zahner-Meike

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf. > Abwasser

Moderne Pflanzenkläranlagen mit Hybridbetrieb

Innerhalb der vergangenen zehn Jahre wurden zunehmend verschiedene Varianten des Systems Pflanzenkläranlage entwickelt. Eine weitergehende Abwasserreinigung ist unter anderem mit einer Reihenschaltung von mehreren bepflanzten Bodenfiltern möglich. Nach praktischen Erfahrungen des LfU an ausgewählten Anlagen hat sich dabei die Kombination von vertikal durchströmten mit nachgeschalteten horizontal durchströmten bepflanzten Bodenfiltern bewährt. Bei diesen Hybridanlagen gelingt es, die Vorteile in der Reinigungsleistung beider Bodenfiltertypen optimal zu nutzen: Im Vertikalfilter erfolgt die Nitrifikation sowie ein erster Kohlenstoffabbau, im Horizontalfilter wird das Nitrat denitrifiziert und der Kohlenstoff weiter abgebaut.

Bei einem zweistufigen bepflanzten Bodenfilter kann zudem eine deutliche Verbesserung der hygienischen Beschaffenheit des Kläranlagenablaufs erwartet werden. Ebenso findet eine deutliche Phosphorelimination statt, die sich allerdings im Laufe der Betriebszeit verringert.

Elke Zahner-Meike

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf.
> Abwasser

Kleinkläranlagen jetzt auch für sensible Gebiete

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten können nach heutigem Stand in Bayern etwa 400.000 Bürger im ländlichen Raum nicht an eine öffentliche Abwasserbehandlungsanlage angeschlossen werden. Für diese Fälle ermöglichen moderne Kleinkläranlagensysteme die Sicherstellung der Anforderungen des Gewässerschutzes und der Ortshygiene.

Neue leistungsfähige Kleinkläranlagensysteme und moderne betreiberfreundliche Techniken erzielen bei entsprechender Wartung Reinigungsleistungen, die mit der von kleinen und mittleren kommunalen Kläranlagen vergleichbar sind.

Kleinkläranlagen sind deshalb heute eine Alternative zur zentralen Abwasserbehandlung, auch bei ungünstigen wasserwirtschaftlichen Verhältnissen. Je nach Behandlungsverfahren und Bemessung sind sie geeignet zur weitergehenden Abwasserreinigung in wasserwirtschaftlich empfindlichen Bereichen, z. B. bei Einleitung in abflussschwache Gewässer, in stehende Gewässer oder in oberirdische Gewässer mit besonderen hygienischen Anforderungen. Die wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz der verschiedenen Technologien wurden vom LfU in einem Merkblatt definiert.

Dr. Friedrich Seyler

www.lfu.bayern.de: Wasser > Fachinf.
> Abwasser

Luft

Einblicke

- 59 Emissionskataster Bayern
- 60 LÜB – Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern
- 61 Feinstaub in Bayern
- 62 Bayernweite Beurteilung von Schadstoffbelastungen auf die Umwelt

Rückblicke 2005/2006

- 64 Umweltauswirkungen der Energiegewinnung aus Biomasse
- 64 Anreicherung dioxinähnlicher Stoffe aus der Luft in Gräsern
- 65 CO₂-Minderung durch effizienten Energieeinsatz
- 66 Lässt sich bei Biogasanlagen die „Abwärme“ besser nutzen?
- 66 BVT-Aktivitäten am Beispiel der Zement- und Kalkindustrie
- 67 ISA-B – Entwicklung eines neuen Anlagen-Informationssystem

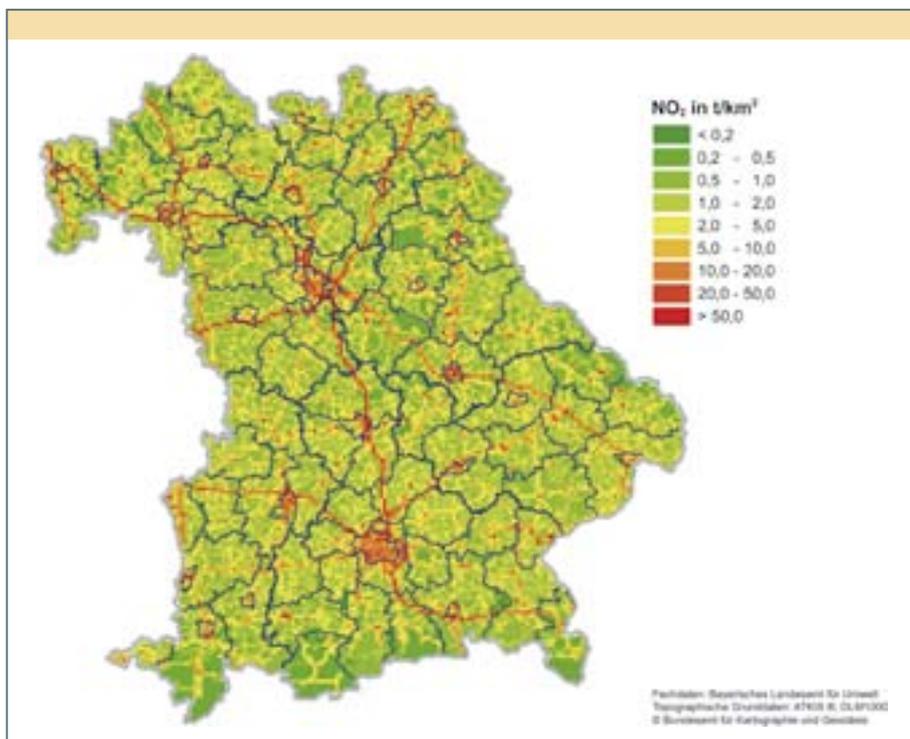
Emissionskataster Bayern

Wo werden in Bayern Luftschadstoffe und klimarelevante Gase freigesetzt? In welchen Mengen? Und wer sind die Verursacher? Dies stellt das LfU seit 1996 und seit 2000 auch für klimarelevante Gase im Vierjahres-Rhythmus für ganz Bayern im Emissionskataster (EKAT) Bayern dar.

Das EKAT dient der Unterstützung von Luftreinhaltestrategien (z. B. Luftreinhaltepläne) und der Analyse der Emissionssituation in Bayern. Im EKAT ermitteln wir Emissionsdaten aller wesentlichen **anthropogenen Quellen**, bei den flüchtigen organischen Verbindungen (ohne Methan) auch die Emissionsdaten der **natürlichen Quellen**. Die Quellen sind zu Sektoren zusammengefasst, z. B. Verkehr, Industrie, nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen. Innerhalb der Sektoren werden folgende Emissionen ermittelt:

SO ₂	Schwefeldioxid
NO ₂	Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid
N ₂ O	Distickstoffmonoxid
CO	Kohlenmonoxid
NH ₃	Ammoniak
NMVOG	Summe flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan
C ₆ H ₆	Benzol
Pb	Blei
PM, PM ₁₀	Gesamtstaub und Feinstaub
Dieselpartikel	
CO ₂	Kohlendioxid (seit 2000)
CH ₄	Methan (seit 2000)
SF ₆	Schwefelhexafluorid (seit 2004)
FKW, H-FKW	Fluorkohlenwasserstoffe und halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (seit 2004)

Im Visier des Emissionskatasters



Darstellung der NO₂-Emissionen im (2x2 km)-Raster in Bayern im Jahr 2000. Gut sichtbar sind die Emissionsschwerpunkte: Hauptverkehrsachsen und Ballungsräume

Im Internet sind sowohl in grafischer (Karten) als auch in tabellarischer Form die Emissionsdaten für 1996 und 2000 abrufbar, die Emissionsdaten und -karten für 2004, sobald alle Daten und Auswertungen vorliegen.

Für die Karten stehen die ermittelten Jahresemissionen in einer hohen räumlichen Auflösung zur Verfügung. Neben Landkreiskarten sind Karten im (2 x 2 km)-Raster darstellbar. Die Verteilung der Emissionen wird einzeln für jeden Luftschadstoff als **Summe über alle Sektoren** dargestellt. Die Karten ermöglichen einen detaillierten Überblick über die Emissionssituation in Bayern und erlauben Aussagen über die Verteilung der **Emissionsschwerpunkte**.

Von Emissionen und Immissionen

Wenn von Umweltbelastungen die Rede ist, wird häufig das Begriffspaar Emission – Immission verwendet.

Emission bezeichnet die Freisetzung oder Aussendung von Umweltbelastungen (Schadstoffe, Lärm, Strahlung ...).

Die **Immission** ist der Eintrag oder die Einwirkung dieser Umweltbelastungen in bzw. auf die Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft), Lebewesen oder Ökosysteme. Jeder Immission geht zwangsläufig eine Emission voraus.

Bei der **tabellarischen Darstellung** sind die Emissionsdaten der **einzelnen Sektoren** für die einzelnen Landkreise, kreisfreien Städte sowie das Land Bayern zusammengefasst. Dies ermöglicht einen Überblick über die mengenmäßige Verteilung der Emissionen eines Luftschadstoffes auf die einzelnen Sektoren. Dadurch können für jeden Landkreis schadstoffbezogene Aussagen über die bedeutendsten **Verursachergruppen** getroffen werden.

Michael Junge, Hermann Stepper

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf. > Emissionen

LÜB – Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern

Das LÜB des LfU liefert seit 1974 kontinuierlich rund um die Uhr Daten über die Luftschadstoffe in Bayern. Die 56 Messstationen (Stand 2006) liegen **straßennah** in Innenstädten, in Stadtrandzonen und Industriegebieten, an sehr stark verkehrsbelasteten Innenstadtstraßen mit „schluchtartiger“

Randbebauung (Hotspots) und, um die **großräumige Hintergrundbelastung** zu erfassen, in ländlichen Gebieten.

Das LÜB entspricht den EU-Luftqualitätsrichtlinien, die mit der 22. und 33. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (BImSchV) in nationales Recht umgesetzt wurden. Neben meteorologischen Daten werden in Abhängigkeit der örtlichen Situation folgende Luftschadstoffe erfasst:

SO ₂	Schwefeldioxid
CO	Kohlenmonoxid
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
O ₃	Ozon
PM ₁₀	Feinstaub

an wenigen Stationen auch
 H₂S Schwefelwasserstoff
 BTX Benzol, Toluol, Xylol

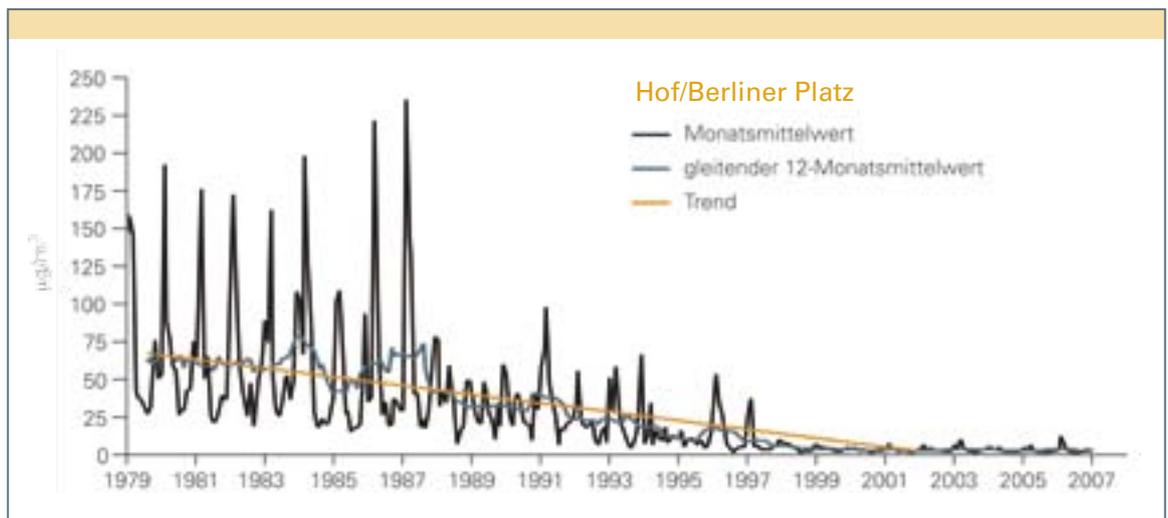
PM₁₀ wird teilweise zusätzlich im Labor auf Inhaltsstoffe analysiert.



Verkehrsmessstation: Auf dem Dach befinden sich die Probenahmevorrichtungen für Feinstaub und gasförmige Luftschadstoffe.

Im Visier des Emissionskatasters

Beispiel für Trendbeobachtungen: langfristiger Verlauf der SO₂-Konzentration an der LÜB-Station Hof/Berliner Platz



Mit dem LÜB erfüllen wir vor allem folgende Aufgaben:

- Ermittlung lokaler und regionaler Immissionsbelastungen
- Erkennung erhöhter Immissionskonzentrationen, vor allem bei länger andauernden Inversionswetterlagen
- Auslösung von Luftreinhalteplänen (§ 47 BImSchG)
- Sondermessungen und Schadstoffanalysen
- Trendbeobachtungen und Beiträge zu Luftqualitätsindizes
- Gewinnung von Immissionsdaten für landesplanerische und wissenschaftliche Zwecke
- Fortentwicklung von Rechen- und Prognosemodellen
- Information der Öffentlichkeit über die Luftschadstoff-Situation (alle drei Stunden, im Sommer tagsüber jede Stunde) durch Internet und Videotext (Seiten 630–636), z. B. Ozonbericht, PM₁₀-Rangliste.

Auf Grundlage der LÜB-Messungen, der örtlichen Lageverhältnisse, gezielter Messungen mit unseren Luftmessfahrzeugen und von Ausbreitungsrechnungen lassen sich über die lokalen Messergebnisse des LÜB hinaus zu den **Immissionen an anderen Stellen** Bayerns Aussagen ableiten.

So können wir die Schadstoffbelastungen EU-konform und repräsentativ für ganz Bayern ermitteln.

Dr. Heinz Ott

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf.
> Immissionen

www.lfu.bayern.de: Luft > Daten
> Überwachung von Luftschadstoffen

Feinstaub in Bayern

Seit 2005 gilt für die Feinstaubbelastung in der Luft ein **EU-Grenzwert von 50 µg** (Mikrogramm). Dieser Grenzwert darf an maximal **35 Tagen** überschritten werden. Seither sind Feinstaub und Luftreinhaltepläne viel diskutierte Themen.

Das LfU misst in Bayern an 51 LÜB-Stationen (S. 60) kontinuierlich die Belastung der Luft mit Feinstaub (PM10) und veröffentlicht die Messwerte im Internet.

Aus dem Emissionskataster Bayern (S. 59) lassen sich die **Verursacher der Feinstaub-Emissionen** ermitteln: Verkehr ist mit 38 %, Hausfeuerungen mit 27 %, Industrieanlagen mit 19 %, landwirtschaftliche Viehhaltung mit 12 % und der Umschlag staubender Güter mit 4 % beteiligt. Am Verkehr hat der Straßenverkehr einen Anteil von rund 63 %. Dieser kann weiter unterteilt werden: schwere Nutzfahrzeuge 40 %, Diesel-Pkw und leichte Nutzfahrzeuge 26 %, Pkw mit Ottomotor 8 %. Da zu den Auspuffemissionen auch Reifen-, Brems- und Straßenabrieb sowie die Aufwirbelung von Feinstaub kommen, sind die Zusammenhänge bei den Feinstaub-Emissionen des Verkehrs relativ kompliziert.

Feinstaub verteilt sich großräumig. In Städten z. B. geht daher ein Teil der Feinstaubbelastung auf weit entfernte Emissionen zurück. Ungefähr 50 % der Feinstaub-Immissionen stammen aus dem großräumigen, **überregionalen Hintergrund**, etwa 25 % aus dem lokalen Verkehr und etwa 25 % aus der Stadt (Gebäudeheizungen, Industrie und Gewerbe, Verkehr von anderen Straßen, Baustellen usw.).

Was ist Feinstaub?

Staub ist ein natürlicher Bestandteil der Luft und kommt praktisch überall vor. Je nach Größe der Staubteilchen (Partikel) spricht man von:

Schwebstaub:

Die in der Luft vorhandenen Partikel bis zu einer Größe von 70 µm.

Feinstaub (PM10):

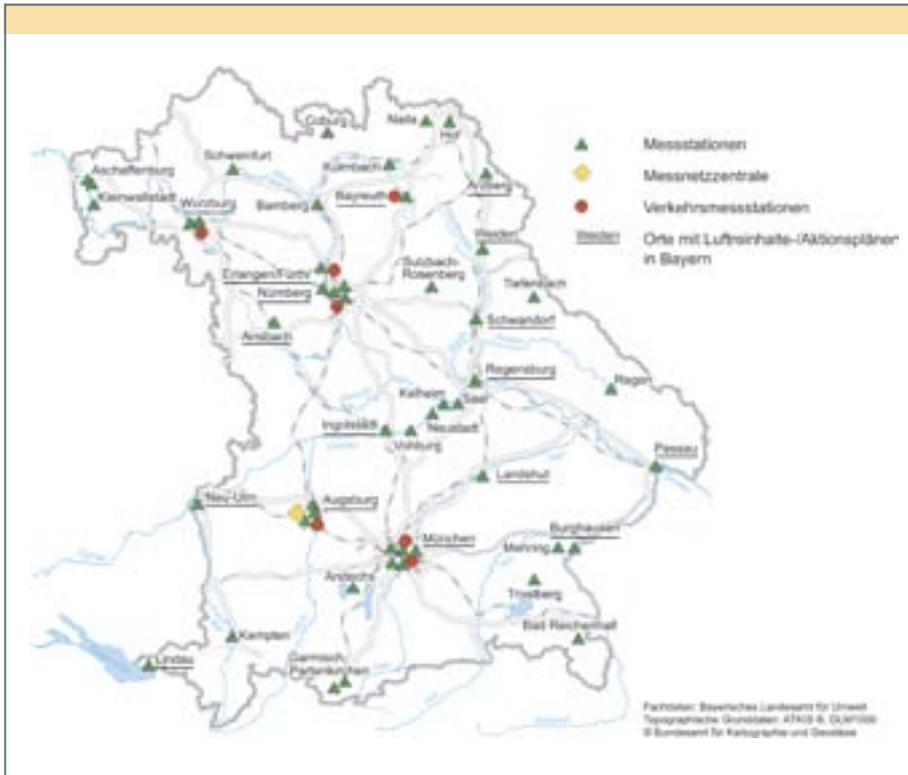
Größe bis 10 µm, erreicht den oberen Teil der Lunge. Feinstaub, der kleiner als 2,5 µm ist, gelangt bis in die tiefen Atemwege.

Ultrafeinstaub:

Kleiner als 0,1 µm, kann von den Lungenbläschen ins Blut übergehen.

1 Mikrometer (µm) = ein Tausendstel Millimeter; 100 µ (= 0,1 mm) entsprechen der Dicke eines Haares

Partikel können schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Gesundheitliche Risiken werden insbesondere für Kinder und ältere Menschen sowie Personen mit schweren Vorerkrankungen der Atemwege angenommen.



Lage der LÜB-Messstationen sowie Orte mit Luftreinhalte-/Aktionsplänen

In Bayern sind 18 Städte betroffen (Stand 2006). Für die drei Städte Nürnberg/Fürth/Erlangen wurde ein gemeinsamer Plan erstellt.

Wir unterstützen die für die Erstellung der Pläne zuständigen Regierungen und betroffenen Städte indem wir Messdaten liefern, bei der Ermittlung der Verursacher mithelfen und die von den Städten vorgeschlagenen Maßnahmen auf Wirksamkeit prüfen. Die Maßnahmen zielen im Wesentlichen auf die Steuerung und Minderung des Straßenverkehrs z. B. durch Einführung von „Umweltzonen“ ab. Weitere Maßnahmen sind beispielsweise Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs, Optimierung des Güterverkehrs in den Städten durch Güterverkehrszentren und City-Logistik. Auch die Festsetzung von Grenzwerten für Feststoff-

Feuerungen, die besonders viel Ruß und Feinstaub ausstoßen, wird geprüft.

Da ein Großteil des Feinstaubs durch Ferntransport aus dem großräumigen Hintergrund stammt, ist die **Wirksamkeit lokaler Maßnahmen** begrenzt. Deshalb sind auch **EU-weite Minderungsmaßnahmen**, z. B. verbessertes Abgasverhalten bei Fahrzeugen, erforderlich, um die Belastung zu senken.

Dr. Heinz Ott

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf. > Immissionen

BayLfU, StMUGV (2006): Luftreinhalte-/Aktionsplanung – Reduktionspotenzial für Feinstaub und Stickstoffoxide (Symposium 05.07.2006).

Bayernweite Beurteilung von Schadstoffbelastungen auf die Umwelt

Welche Menge an Luftschadstoffen wird in die natürliche Vegetation, den Boden und auf Nutzpflanzen eingetragen? Wie wirken diese Stoffe auf die Pflanzen?

Diesen Fragen geht das LfU mit Hilfe landesweiter Messnetze und Methoden der Immissionsökologie nach. Dabei arbeiten wir stellvertretend für die Vielzahl von Pflanzenarten mit **Bioindikatoren**. Zum einen stellen wir im Gewächshaus gezogene Pflanzen im Freien auf (aktives Biomonitoring). Zum anderen untersuchen wir Pflanzen, die natürlicherweise weit verbreitet sind (passives Biomonitoring). Darüber hinaus sammeln wir Niederschläge und dokumentieren den nassen und trockenen Eintrag aus der Luft (Deposition). Um die Ergebnisse über die Jahre hinweg oder z. B. mit Untersuchungen anderer Länder vergleichbar zu machen, gehen wir nach standardisierten Verfahren vor (VDI-Richtlinien; VDI = Verein Deutscher Ingenieure e. V.).

Für das sehr betreuungsintensive **aktive Biomonitoring** unterhalten wir in Bayern acht immissionsökologische Dauerbeobachtungsstationen. Um die für den ländlichen Raum typischen Hintergrundwerte von Schadstoffen zu bestimmen, liegen sechs Stationen fernab von Verkehr, Industrie und Siedlungen. Die städtische Hintergrundbelastung wird mit je einer Station in München und Augsburg ermittelt. Folgende Bioindikatoren setzen wir ein:

- **Graskulturen:** Anreicherung von Schwermetallen, Spurenelementen und organischen Luftschadstoffen, z. B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Dioxine (Frühjahr und Sommer).
- **Grünkohl:** Anreicherung organischer Luftschadstoffe (Herbst)
- **Tabakpflanzen:** Wirkung von Ozon (Sommer)

Für das **passive Biomonitoring** unterhalten wir landesweite Messnetze mit mehreren Hundert Messpunkten, an denen wir folgende Bioindikatoren untersuchen:

- Ein an Laubbäumen wachsendes **Moos:** Anreicherung von Schwermetallen. Damit können wir auf die Verteilung der Metalle in der Umwelt regional und flächendeckend rückschließen.



Regensammler

- **Fichte:** Schwefelgehalt und Dioxin-anreicherung. Für die Schwefelgehaltbestimmung nehmen ausgebildete Baumsteiger alle zwei Jahre frische Fichtentriebe ab. Unsere Schwefeldaten reichen bis 1977 zurück, sodass sowohl die regional unterschiedliche Verteilung der Schwefeldioxid-Belastung als auch dessen flächenhafter Rückgang seit der Rauchgasentschwefelung bei Kohlekraftwerken gut dokumentiert ist.

An 30 Standorten werden die Triebe im Herbst und Frühjahr auf ihren Gehalt an Dioxinen untersucht, um die während der Heizperiode erhöhten Dioxinwerte zu verfolgen.

An 20 weiteren Messstellen werden der **nasse Niederschlag** aus Regen und Schnee sowie der „**trockene Niederschlag**“ aus Staub gesammelt. Die Messstellen liegen in landwirtschaftlich oder naturnah geprägten Bereichen. Aus den Proben werden unter anderem die jährlichen Säure- und Stickstoffeinträge berechnet.

Diese Berechnungen bilden eine wichtige Grundlage für die Abschätzung der Versauerung und Überdüngung von naturnahen Ökosystemen.

Dr. Jutta Köhler

www.lfu.bayern.de: Themen-
übergreifend > Fachinf. > Umwelt-
monitoring

www.lfu.bayern.de: Themen-
übergreifend > Daten > Umwelt-
monitoring

Immissionsökologie:

Eine Wissenschaft, die untersucht, wie Lebewesen auf Schadstoffeinträge (Immissionen) in ihre Umwelt reagieren.

Bioindikatoren:

Organismen, die auf Schadstoffeinflüsse mit Veränderungen reagieren. Es gibt Reaktionsindikatoren, die mit bestimmten Antworten reagieren (z. B. Tabak: deutlich sichtbare Blattschäden durch Ozon) und Akkumulationsindikatoren, die Substanzen anreichern ohne meist selbst dadurch geschädigt zu werden (z. B. standardisierte Graskulturen, Grünkohl, Fichtennadeln, Moos).

Standardisierte
Graskultur



Umweltauswirkungen der Energiegewinnung aus Biomasse

Die energetische Verwertung von Biomasse gewinnt zur Minderung der CO₂-Emissionen immer mehr an Bedeutung. Das CO₂-Einsparpotenzial hängt stark vom Energieaufwand für Anbau und Ernte, vom landwirtschaftlichen Flächenertrag sowie von Anlagentechnik und Umwandlungsverlusten ab. Konzepte, bei denen Pflanzen ohne Umwandlung mit hohem thermischen Wirkungsgrad genutzt werden, schneiden besonders günstig ab.

Es müssen aber auch andere Umweltauswirkungen in die Beurteilung einbezogen werden. Schadstoffemissionen in die Luft, Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie Fragen zum Natur- und Landschaftsschutz sind je nach Nutzungskonzept von kleinerer oder größerer Bedeutung.

Seit 1995 initiiert und begleitet das LfU Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu den Umweltauswirkungen der thermischen Nutzung von Biomasse (Holz, Stroh, Getreide, Pflanzenöle, Biogas). Die Schwerpunkte in den Jahren 2005 und 2006 waren:

- Kleine Holz- und Getreidefeuerungen: Beitrag zur Feinstaub-Immissionsbelastung, Maßnahmen zur Reduzierung der Staubemissionen
- Biogasanlagen: Verminderung der Schadstoffemissionen, Verbesserung der Wärmenutzung
- Pflanzenölmotoren: Beitrag zur Feinstaub- und Stickstoffdioxid-Immissionsbelastung in der Nachbarschaft, Abgasreinigungstechnologien zur Reduzierung der Emissionen.

Im Vordergrund unserer laufenden Arbeiten steht die Minimierung schädlicher Umwelteinwirkungen durch die thermische Biomassenutzung und die Entwicklung von Methoden zur Bewertung der Nutzungskonzepte.

Gerhard Schmoeckel, Gerald Ebertsch, Bernhard Zell, Frank Schlösinger, Gisela Winkler, Dr. Michael Rössert

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf.
> Nachwachsende Rohstoffe

www.lfu.bayern.de: Luft > Forschung und Projekte > Energet. Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Anreicherung dioxin-ähnlicher Stoffe aus der Luft in Gräsern

Die atmosphärische Hintergrundbelastung in Bayern mit dioxinähnlichen Stoffen und deren Anreicherung in Gräsern war Gegenstand eines Forschungsprojektes des LfU. An zwei immissionsökologischen Dauerbeobachtungsstationen (S. 63) wurden von Mai 2002 bis Mai 2004 in vierwöchigen Intervallen Luftproben gesammelt und auf chlorierte Dioxine/Furane (PCDD/F), dioxin-ähnliche PCB und Indikator-PCB analysiert. Zeitgleich waren an diesen Stationen standardisierte Graskulturen exponiert.

Aus den Luftproben und der Anreicherung in den Graskulturen ermittelten wir die Transferfaktoren Luft-Gras (TF) für die genannten Stoffgruppen bzw. Einzelsubstanzen.

Der Vergleich der Transferfaktoren zeigt eindeutig, dass der Übergang der dioxinähnlichen PCB von der Luft auf/ in die Gräser wesentlich, im Mittel viermal, effizienter ist als derjenige der PCDD/PCDF (jeweils bezogen auf Toxizitätsäquivalente).

Dr. Wolfgang Körner, Dr. Jutta Köhler

www.lfu.bayern.de: Analytik/Stoffe > Forschung und Projekte > Organische Schadstoffe

BayLfU (2006): Ermittlung der Immissionsbelastung durch polychlorierte Dioxine (PCDD) und Furane (PCDF) sowie dioxinähnliche PCB in Bayern

CO₂-Minderung durch effizienten Energieeinsatz

Klimaschutz wurde in der Vergangenheit oft als unnötiger Kostenfaktor betrachtet. Der vierte Sachstandsbericht des Weltklimabeirates IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) der UN im Frühjahr 2007 führte dagegen erneut vor Augen, dass Maßnahmen zur Verminderung der CO₂-Emissionen auch aus wirtschaftlichen Gründen mit hoher Dringlichkeit eingeleitet und umgesetzt werden müssen.

Die Minderung der CO₂-Emissionen durch Steigerung der Energieeffizienz hat noch riesige Potenziale. Langfristig sind ohne Komfortverlust bis zu 75 % Einsparung möglich. Ein erheblicher Teil der möglichen Maßnahmen kann kostenneutral umgesetzt werden oder bringt sogar wirtschaftliche Vorteile. Eine verbesserte Energieeffizienz stärkt die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, erhöht besonders im Bereich von Gebäuden den Nutzerkomfort und schafft Arbeitsplätze bei Handwerksbetrieben und Herstellern innovativer Produkte.

Das LfU erarbeitet im Auftrag des StMUGV in Kooperationsprojekten für einzelne Branchen und zu branchenübergreifenden Themen Energieleitfäden. Betriebe werden hier über die wichtigsten und wirtschaftlichsten Energiesparmöglichkeiten informiert. Bisher sind rund zwanzig Energieleitfäden erschienen, in den Jahren 2005 und 2006 die Broschüren zu Kälte im Lebensmitteleinzelhandel und zu Lackierbetrieben. Die Leitfäden sind über den Bestellshop des StMUGV und über das LfU beziehbar. Fast alle können auch als PDF-Datei heruntergeladen werden. In Ergänzung zu den Leitfäden bietet das LfU darüber hinaus auf seinen Internetseiten diverse interaktive Tools, z. B. den Druckluftcheck für Betriebe, an.

Dr. Gerold Hensler, Dr. Josef Hochhuber

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf. > Energieeffizienz

www.lfu.bayern.de: Luft > Forschung und Projekte > Energieeffizienz

- Bäckerhandwerk
- Beleuchtung
- Bürogebäude
- Druckluft
- Fleischverarbeitende Industrie
- Galvanikindustrie
- Gewerbe und Industrie allgemein
- Glasindustrie
- Großbäckereien
- Handwerkliche Metzgereien
- Kälte im Lebensmitteleinzelhandel
- Kunststoffverarbeitende Industrie
- Lackierbetriebe
- Maschinenbauindustrie
- Metallschmelzbetriebe
- Milchverarbeitende Industrie
- Papierindustrie (Niedertemperaturabwärme)
- Porzellanindustrie
- Raumlufttechnische Anlagen
- Textilveredelungsindustrie
- Ziegelindustrie (Hintermauerziegel und Dachziegel)

Energieleitfäden, Übersicht (Stand 2006)

Lässt sich bei Biogasanlagen die „Abwärme“ besser nutzen?

In Bayern waren 2006 bereits rund 1350 Biogasanlagen in Betrieb – Tendenz: steigend. Es ist daher zu erwarten, dass sie zukünftig im ländlichen Raum einen bedeutenden Anteil des Strombedarfs decken werden. Mit der üblichen Stromerzeugung in BHKW können allerdings nur 30 bis 40 % der eingesetzten Energie in Strom umgewandelt werden. 60 % bis 70 % fallen als Abwärme an, von der oftmals nur 10 % z. B. für die Fermenterbeheizung und Heizzwecke genutzt werden.

Das LfU hat deshalb das Forschungsvorhaben „Wärmenutzung bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen“ initiiert, in dem Technologien zur Verbesserung der Energieeffizienz aufgezeigt und erprobt werden. Das Vorhaben gliedert sich in eine „Machbarkeitsstudie“ und einen „Feldtest“. Die Machbarkeitsstudie (abgeschlossen 2006) zeigt Möglichkeiten für eine verbesserte Wärmenutzung auf, wobei der Aspekt der Wirtschaftlichkeit berücksichtigt ist:

- Wärmenutzung im landwirtschaftlichen Betrieb, z. B. Trocknung von Hackschnitzeln, Holzpellets, Getreide oder Wärmeversorgung von Gewächshäusern und Stallungen
- Wärmeversorgung benachbarter Wärmeabnehmer, z. B. Nahwärmenetze

- Wärmeversorgung entfernter Wärmeverbraucher, z. B. Wärmelieferung in mobilen Speichern an ganzjährige Wärmeabnehmer
- Kälteerzeugung durch Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, z. B. Klimakälte im Molkereibetrieb
- Alternativen bei der Stromerzeugung, z. B. ORC-Nachverstromung (ORC = Organic Rankine Cycle)
- Stromerzeugung bei entfernten Wärmeverbrauchern, z. B. Gasleitung zu einem entfernten BHKW mit Wärmenutzung

Im „Feldtest“ werden aussichtsreiche Nutzungsmöglichkeiten an zwei Biogasanlagen demonstriert. Das Projekt finanziert das StMUGV mit Mitteln aus der EU-Strukturförderung für die regionale Entwicklung (EFRE).

Gerald Ebertsch

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf. > Nachwachsende Rohstoffe

BVT-Aktivitäten am Beispiel der Zement- und Kalkindustrie

Mit der EG-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltbelastung (IVU) will die EU die Genehmigung von besonders umweltrelevanten Industrieanlagen auf einem hohen einheitlichen Umweltschutzniveau sicherstellen. Kernstück des IVU-Ansatzes ist der Informationsaustausch zwischen europäischen Fachleuten über die „Besten Verfügbaren Techniken“ (BVT) der betroffenen Industriezweige. Dieser mündet in BVT-Merkblätter (engl. kurz: BREF), die bei Genehmigung neuer Anlagen und ab 2007 auch bei bestehenden Anlagen angewendet werden müssen.

Unter anderem sind auch Zement- und Kalkwerke betroffen, die in Bayern einen wichtigen Industriezweig bilden.

Da sich die BVT weiterentwickeln, werden die BVT-Merkblätter regelmäßig überarbeitet (Review-Prozess). Beim Review-Prozess für die Kalk- und Zementindustrie arbeitet das LfU in der europäischen Technical Working Group (TWG) mit und hat die folgenden Punkte maßgeblich mitgestaltet:

- Durchführung eines Forschungsprogramms zur hocheffizienten Minderung der NO_x-Emissionen in einem bayerischen Zementwerk
- Datenabfrage zum Stand der Technik in der Kalk- und Zementindustrie unter Berücksichtigung der Mitverbrennung von Abfällen
- Erarbeitung des deutschen Beitrags mit Umweltbundesamt, dem Verein der Zementindustrie und dem Bundesverband der deutschen Kalkindustrie

Durch die Mitwirkung im Review-Prozess konnten die in Bayern und in Deutschland erreichten Erfolge, insbesondere bei der Minderung der Feinstaub- und Stickstoffoxidemissionen, eingebracht werden. Damit ist zu erwarten, dass dieser Standard zukünftig auch EU-weit gilt.

Gerald Ebertsch

www.lfu.bayern.de: Luft > Fachinf. > Anlagentechnik

ISA-B – Entwicklung eines neuen Anlagen-Informationssystems

Das Informationssystem immissionschutz-rechtlich relevanter Anlagen in Bayern (ISA-B) wird seit Mitte 2004 am LfU in Kooperation mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW entwickelt. Zu den Zielgruppen von ISA-B gehören insbesondere die für diese Anlagen zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörden. Auf Landesebene sollen die Daten für statistische Auswertungen sowie für die Beantwortung von Fragebögen der EU-Kommission herangezogen werden.

Als webbasierte Anwendung soll es das dezentral organisierte Anlagen-Informationssystem Emidat (MS Access 97) mittelfristig ablösen. Durch die zentrale Daten- und Programmhaltung zusammen mit anderen Insel-Applikationen (auf MS Access und MS Excel basierende Datenbestände) werden Kosteneinsparungen erwartet und die Pflege der Daten optimiert.

Die gespeicherten Umweltinformationen beziehen sich auf Genehmigungsbescheide, Betreiberpflichten und Umweltinspektionen von Anlagen, die unter das Regelwerk des BImSchG (inkl. Durchführungsverordnungen), des TEHG, der IVU-Richtlinie, der VOC-Richtlinie, der GFA-Richtlinie usw. fallen.

Die Anwendung befindet sich im Pilotbetrieb bei oberfränkischen Genehmigungsbehörden und soll nach erfolgreichem Abschluss regierungsbezirkweise für alle in Bayern zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörden freigeschaltet werden.

Zur Koordinierung der Datenpflege erhalten die Benutzer vom LfU ein Kenn- und Passwort. Mit dieser Zugangskennung werden zugleich die erforderlichen Schreib- und Leserechte vergeben.

Dr. Harry Kerzdörfer, Hermann Stepper

Boden

Einblicke

- 69 **Bodenkundliche Landes-
aufnahme**
- 70 **Altlasten – Erfassen,
Erkunden, Sanieren**

Rückblicke 2005/2006

- 71 Boden-Dauerbeobachtung
- 71 Altstandortsanierung und Flächenrecycling
- 71 Rüstungsaltlasten – Bewertung rüstungsspezifischer Boden- und Grundwasserbelastungen
- 72 Bodenschadstoffe lahmgelegt – Untersuchung von Immobilisierungsverfahren
- 72 Lagerstätte oder Altlast? Isotopensignaturen geben Antwort
- 73 Geogene Arsenbelastung in Mooren nördlich München

Bodenkundliche Landes- aufnahme

Der Boden ist neben Wasser und Luft zentraler Bestandteil unserer Umwelt, ohne dass er unser Leben direkt beeinflusst. Wir nehmen ihn nur als Standort und damit als zweidimensionale Fläche wahr. Tatsächlich stellen Böden jedoch ein dreidimensionales komplexes Gebilde dar, das zahlreiche Funktionen im Naturhaushalt erfüllt:

- Lebensraum für Mensch und Tier
- Pflanzenstandort
- Filter und Puffer bei Stoffeinträge
- Medium für Wasser- und Nährstoffkreisläufe

Boden ist aber nicht gleich Boden. Bedingt durch verschiedene Einflussfaktoren (Klima, Ausgangsgestein, Relief etc.) entwickeln sich sehr unterschiedliche Bodenformen. Damit verbunden variieren auch die Bodeneigenschaften. Diese wirken sich wiederum auf Entscheidungen der Wasserwirtschaft, der Landesplanung, der Bodenschutzorgane und vieler weiterer Nutzer aus.

Die Aufgabe der Bodenkundlichen Landesaufnahme des LfU ist es daher, die Vielfalt der Böden, ihre jeweiligen Eigenschaften und ihre räumliche Verbreitung und Vergesellschaftung zu erkunden und darzustellen. Die Ergebnisse werden mit Boden- und thematischen Karten sowie Erläuterungen veröffentlicht.



Ausschnitt aus der Bodenkarte von Bayern 1:200.000, Blatt CC7134 Regensburg

Um von ganz Bayern zeitnah (Ziel 2014) flächendeckend Informationen zur Verbreitung der Böden zu erhalten, werden sogenannte **Konzeptbodenkarten** im Maßstab 1:25.000 (KBK 25) kartiert und dann als digitales blattschnittfreies Kartenwerk bereitgestellt. Trotz der im Gegensatz zur klassischen Standortbodenkarte (SBK) deutlich geringeren Gelaendeaufnahmedichte ist die KBK als vorläufige Bodenkarte für viele Fragestellungen ausreichend. Nach der KBK-Fertigstellung soll die Erstellung der SBK 1:50.000, die auch bundesweit als Standard gilt, als zentrale Aufgabe aufgegriffen werden.

Unter Federführung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe entsteht mit den **Bodenübersichtskarten** im Maßstab 1:200.000 (BÜK 200) ein bundesweites anwenderfreundliches Kartenwerk. Zum Jahresende 2006 konnten mit den BÜKs 200 Regensburg, Bad Reichenhall und Konstanz nach den BÜKs München, Augsburg und Passau weitere bayerische Übersichtskarten publiziert werden. Derzeit in Bearbeitung befindet sich die BÜK 200 Deggendorf.



Bodenprofil einer Braunerde aus Sanden des Buntsandsteins, Hochspessart.

Neben den Kartenwerken erstellt das LfU Punkt- und Flächendatensätze. Sie stehen im **Bodeninformationssystem** zur Verfügung und sind essentiell für die Beschreibung von Bodeneigenschaften und die Bewertung von Böden.

Dr. Bernd Schilling

www.lfu.bayern.de: Boden > Daten > Bodenkunde

www.bis.bayern.de

Altlasten – Erfassen, Erkunden, Sanieren

Die Bearbeitung von Altlasten und altlastenverdächtigen Flächen ist in Bayern weit fortgeschritten. Das LfU führt ein **Altlastenkataster**, in dem mittlerweile 17.485 Altlastenverdachtsflächen und Altlasten erfasst sind (11.558 Altablagerungen und 5.927 Altstandorte,

Stand 31.03.2006). Diese Daten sind eingebunden in das Altlasten-, Bodenschutz- und Deponieinformationssystem (**ABuDIS 2.0**), einer zentralen Datenbank des LfU, in der auch die Abwicklung der einzelnen Verfahrensschritte bei der Altlastensanierung – Erhebung, Erfassung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung – dokumentiert werden können. Vom LfU erarbeitete Arbeitshilfen („Merkblätter“) regeln die Vorgehensweise bei der Altlastenbehandlung in der Praxis. Eine für die Öffentlichkeit freigegebene Version von ABuDIS 2.0 ist über das Internet erreichbar.

Auf der Grundlage der von den verschiedenen Fachbehörden wie Wasserwirtschafts- und Gesundheitsämtern zusammengeführten Informationen wird von den Kreisverwaltungsbehörden (KVB), die für den Vollzug des Bodenschutzrechts zuständig sind, eine sachgerechte Priorisierung, das heißt eine Festlegung der Reihenfolge für die Bearbeitung der verschiedenen Flächen, vorgenommen.

Die **ersten Schritte** der Altlastenbearbeitung (Erhebung/Erfassung, historische Erkundung und orientierende Untersuchung) sind Staatsaufgaben und werden von den KVB und Wasserwirtschaftsämtern, in deren Bezirk die Altlastenverdachtsflächen liegen, vorgenommen. Hierfür stellt ihnen das Umweltministerium auf Antrag Finanzmittel zur Verfügung, mit denen die notwendigen Erhebungen sowie Untersuchungen der Flächen durch sachkundige Ingenieurbüros und Firmen durchgeführt werden können. Zur Ermittlung von Boden- und Grundwasserbelastungen werden zunehmend neue Erkundungsverfahren (z. B. Direct-Push-Sondierungen) eingesetzt. Mit ihnen

Altlasten

Bei Altlasten wird unterschieden zwischen **Altstandorten** und **Altablagerungen**.

Altstandorte sind ehemalige Industrie- und Gewerbeflächen, die mit Schadstoffen belastet sind. Altablagerungen sind aufgrund früherer Abfallbeseitigungen entstanden. Es handelt sich dabei oft um wilde Müllkippen sowie Schuttablagerungsplätze und Mülldeponien, die in den 1980er-Jahren stillgelegt wurden.

können detaillierte Informationen zur Belastung des Untergrundes gewonnen werden, die für eine umfassendere Gefährdungsabschätzung wichtig sind.

Die **weiteren Schritte** (Detailuntersuchung, Sanierungsplanung/Sanierung bzw. Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen) sind vom Pflichtigen, das ist der Besitzer/Eigentümer der Fläche bzw. der Verursacher der Verunreinigungen, zu veranlassen.

Nach Abschluss der notwendigen Dekontaminations- bzw. Sicherungsmaßnahmen wird per Bescheid die Entlastung aus dem Altlastenverdacht (gegebenenfalls mit Auflagen zu Kontrollmaßnahmen) vorgenommen.

Dr. Wilfried Pinther

www.lfu.bayern.de: Boden > Fachinf. > Altlasten

www.lfu.bayern.de: Boden > Daten > Altlasten

www.abudis.bayern.de

Boden-Dauerbeobachtung

Bis Mitte der 1980er-Jahre wurde bei Bodenuntersuchungen nur der jeweilige Zustand zum Untersuchungszeitpunkt erfasst. Um Veränderungen der Böden bzw. ihrer Eigenschaften frühzeitig zu erkennen, führte Bayern als erstes Bundesland die Boden-Dauerbeobachtung (BD) ein.

Nach Nutzungen getrennt betreuen die beiden Bayerischen Landesanstalten für Landwirtschaft, für Wald und Forstwirtschaft sowie das LfU 271 (Stand 2006) Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF). Als Folge des Tschernobyl-Fallouts wurden 52 BDF eingerichtet, die seit 1990 im jährlichen Turnus auf ihre radioaktiven Elementgehalte (vor allem Cs 137) untersucht werden (S. 103).

Um die Ursachen für die festgestellten Veränderungen im Boden besser bestimmen zu können, starteten wir 1999 an vier Standorten ein Pilotprojekt zur Intensivierung der BD (IBDF). Hierbei wurden über die BD hinaus viele weitere Parameter, z. B. die Veränderung des Wassergehalts im Boden bestimmt. Da in sieben Jahren jedoch gegenüber der „Standard BD“ keine bedeutenden Zusatzkenntnisse gewonnen wurden, läuft das IBDF-Programm 2007 aus. Im Gegenzug ist beabsichtigt, die BD zu optimieren und stärker auf die Erfordernisse des Vollzugs der Bodenschutzgesetze und den Herausforderungen des Klimawandels auszurichten.

Dr. Bernd Schilling

www.lfu.bayern.de: Boden > Fachinf.
> Umsetzung des Bodenschutzes
> Bodenmonitoring

Altstandortsanierung und Flächenrecycling

Das LfU hat eine Bestandsaufnahme abgeschlossener Altstandortsanierungen durchgeführt. Ziel war ein Informationstransfer in die Öffentlichkeit und Fachwelt sowie die Erarbeitung von Grundlagen für das Flächenrecycling. Insgesamt wurden 570 sanierte Altstandorte und 87 Flächenrecyclingprojekte in Bayern unter die Lupe genommen. Ausgewertet wurden Angaben zu den Grundstücksgrößen, Schadstoffarten, Entsorgungswegen von Bodenmaterial, Finanzierungen und Sanierungsverfahren. Bei den Flächenrecyclingprojekten wurden zusätzliche Rahmendaten wie Art der Nachnutzung, Versiegelungsgrad, Lage und Verkehrsinfrastruktur, planungsrechtliche Umsetzung und Vermarktung ausgewertet. Die Ergebnisse und sieben konkrete Praxisbeispiele wurden in einer Broschüre veröffentlicht. Weitere interessante Praxisbeispiele zum Flächenrecycling finden sich in der Best-Practice-Datenbank im Internet.

In einem neuen Projekt „Praxisratgeber Flächenrecycling in Bayern“ widmen wir uns der Revitalisierung von industriellen Brachflächen in strukturschwachen Regionen Bayerns. Dabei wird ein ganzheitlicher Ansatz unter Einbeziehung der Bereiche Altlastensanierung, Städteplanung und Wirtschaftsentwicklung verfolgt. Im Projekt werden Flächenentwicklungsprozesse an Modellstandorten analysiert und vorhandene oder neu entwickelte Tools getestet.

Für 2008 ist die Veröffentlichung eines Ratgebers für Kommunen, Investoren und Planer vorgesehen.

Matthias Heinzl

www.lfu.bayern.de: Boden > Fachinf.
> Flächenrecycling

BayLfU (2006): Industrieareale im Wandel der Zeit: Altstandortsanierung und Flächenrecycling in Bayern – Daten, Zahlen, Fakten.

Rüstungsaltslasten – Bewertung rüstungsspezifischer Boden- und Grundwasserbelastungen

Aufbauend auf die erste gesamtdeutsche Bestandsaufnahme von Rüstungsaltslasten im Jahr 1992 durch das Umweltbundesamt werden seit 1994 in Bayern Flächen mit Verdacht auf Rüstungsaltslasten systematisch erfasst und untersucht. Bei diesen Flächen handelt es sich in erster Linie um ehemalige Produktionsstandorte für Explosiv- und Kampfstoffe, Munitionsanstalten, Sprengplätze sowie Lagerflächen für chemische und konventionelle Kampfmittel. Von den ursprünglich dort hergestellten, verarbeiteten und eingesetzten Stoffen können auch heute noch erhebliche Gefahren für Mensch und Umwelt ausgehen.

Nach einer ersten historischen Erkundung und anschließenden Archiv-, Luftbild- und Vor-Ort-Recherchen konnten in Bayern 495 Einzelflächen mit insgesamt etwa 8.000 ha ermittelt werden, für die in Abhängigkeit des ermittelten Gefahrenpotenzials weitere technische Erkundungsmaßnahmen (Boden- und Grundwasseruntersuchungen) erforderlich sind.

Bei der technischen Erkundung werden die für den jeweiligen Einzelfall spezifischen Stoffkonzentrationen in Boden, Grundwasser und ggf. Bodenluft ermittelt. Für die Bewertung der aquatischen und humantoxischen Wirkung altlasten- bzw. rüstungstypischer Verbindungen sowie deren Abbauprodukte stehen den Fachbehörden und Ing.-Büros wissenschaftlich abgeleitete Prüf- und Maßnahmenwerte zur Verfügung.

Sprengplätze nehmen eine Sonderstellung ein, da hier große Mengen an Munition oft unvollständig vernichtet und Kontaminationen über große Bereiche verteilt wurden. Um eine effektive und kostengünstige Bearbeitung dieser Flächen zu gewährleisten, wird im Auftrag des LfU eine Arbeitshilfe erstellt.

Dr. Martin Biersack

www.lfu.bayern.de: Boden > Fachinf.
> Altlasten

Bodenschadstoffe lahmgelegt – Untersuchung von Immobilisierungsverfahren

Die Schadstoffelimination durch Fällungsmittel oder Sorbentien ist in der Abwasserbehandlung Stand der Technik. Aber: Lassen sich entsprechende Verfahren auch auf kontaminierte Böden übertragen? Und wie nachhaltig ist im Erfolgsfall der Schadstoffrückhalt?

Diesen Fragen gingen wir experimentell im Labor- und Technikumsmaßstab nach: Untersucht wurden belastete Böden ehemaliger Hütten-, Galvanik- und Pigmentproduktionsstandorte sowie Geschossfangsande militärischer Schießanlagen. Kern der Studien bildeten Säulenversuche, bei denen die Böden mit Additiven versetzt, künstlich beregnet und die Zusammensetzung des austretenden Sickerwassers analysiert wurde. Zudem wurde die Sickerwassertoxizität (Biotests), der Schadstoffverbleib im Boden (Bindungsformenanalyse) und das Verhalten der Immobilisate unter Extrembedingungen (pHstat-Elution) ermittelt.

Die Ergebnisse belegen, dass eine erfolgreiche Schadstoffimmobilisierung mit „Universaladditiven“ nicht möglich ist. Vielmehr müssen die Rezepturen dem konkreten bodenchemischen Milieu angepasst sein und Haupt- wie Nebenkontaminanten gleichermaßen berücksichtigen. Erfolgreiche Immobilisierungsverfahren halten auch oben genannten extremen Elutionsbedingungen stand. Das heißt, die resultierende Schadstofffestlegung ist als langzeitstabil einzustufen.

Dr. Harald Weigand

Lagerstätte oder Altlast? Isotopensignaturen geben Antwort

Werden im Boden oder im Grundwasser erhöhte Gehalte von Schwermetallen festgestellt, ist häufig unklar, ob diese natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sind. Zur Quellenaufklärung der Kontamination lassen sich neben klassischen Verfahren auch Isotopenmessungen einsetzen, falls das zu untersuchende Element Variationen in seiner Isotopie aufweist. Durch ausreichend genaue Messung lassen sich Quellen, die unterschiedliche Isotopensignaturen aufweisen, unterscheiden.

Zur Ermittlung der Ursache erhöhter Bleigehalte im Grundwasser im Raum Weiden hat das LfU Isotopenmessungen durchgeführt. In den dort vorkommenden triasischen Sedimentgesteinen treten deutlich erhöhte geogene Bleigehalte auf, die bereichsweise zu erheblichen Grundwasserbelastungen führen. Wegen der ehemaligen Bleikristallindustrie in diesem Raum konnte jedoch eine anthropogene Belastungskomponente nicht ausgeschlossen werden. Konkret galt es zu klären, ob eine Beeinflussung des Grundwassers durch eine Deponie, in die bleihaltige Industrieabfälle aus der Bleiglasproduktion verbracht worden waren, vorliegt. Mit Hilfe der Isotopenmessungen konnte eine solche Kontamination ausgeschlossen werden. Dagegen wies das in den obersten Bodenhorizonten (Humusaufgaben) analysierte Blei eine Verschiebung der Isotopensignatur auf, die durch anthropogen hervorgerufenen atmosphärischen Eintrag verursacht wurde.

Dr. Jürgen Diemer

Geogene Arsenbelastung in Mooren nördlich München

Bei Untersuchungen in der nördlichen Münchner Schotterebene wurden Arsengehalte bis 80 mg/kg gefunden. Eine Herkunft des Arsens aufgrund menschlichen Handelns war wenig wahrscheinlich, weshalb das LfU vergleichbare Standorte in den ehemaligen Mooregebieten im Norden Münchens untersuchte. Dabei wurden erhebliche und großflächige Arsenanreicherungen gefunden mit einem Schwerpunkt östlich der Gemeinde Attaching.

Ursache der Arsenanreicherung ist Grundwasser, das Arsen und Eisen enthält und aus dem Tertiär in den quartären oberflächennahen Grundwasserleiter aufsteigt. Wenn das gelöste Eisen und Arsen im Boden mit Sauerstoff in Kontakt gelangt, fallen Eisenoxide und -hydroxide aus, an denen das ebenfalls gefällte Arsenat fest gebunden wird.

Koordiniert von der Regierung von Oberbayern wurden von den betroffenen Landratsämtern Dachau, Freising und Erding unterschiedliche Feldfrüchte und Futterpflanzen untersucht. Dabei wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte gefunden. Nur bis zu 30 % des im Boden gebundenen Arsens kann vom Menschen resorbiert werden.

Aufgrund der Ergebnisse wurde mit der fachlichen Unterstützung der Landesanstalt für Landwirtschaft, der Wasserwirtschaftsämter Freising und München und des LfU von der Regierung von Oberbayern eine Handlungsempfehlung erarbeitet, die heute allgemeingültige Grundlage beim Umgang mit den arsenreichen Böden in dieser Region ist.

Dr. Walter Martin

Geologie

Einblicke

- 75 Geotope – Schätze unserer Landschaft
- 76 Geologische Landes-
aufnahme
- 76 Rohstoffgeologische Landes-
aufnahme und Rohstoff-
kundung
- 77 Hydrogeologische Landes-
aufnahme
- 78 Geothermie
- 79 Erfassung und Kartierung
von Hangbewegungen im
Bayerischen Alpenraum
- 80 Erdbebendienst

Rückblicke 2005/2006

- 81 Modellierung von Felssturz
und Steinschlag
- 81 Seltene Erden – Fingerab-
druck im Gestein
- 82 GeoKart – Geländeaufnahme
mit Feldcomputer
- 83 Das Alter von Graniten im
Bayerischen Wald

Geotope – Schätze unserer Landschaft

Geotope sind die **natürlichen Archive** der Erdgeschichte. Sie gehörten bis vor kurzem noch zu den wenig bekannten Teilen unserer Landschaften. Dabei hätten wir keine Kenntnisse über die Entstehung der Erde und die Entwicklung des Lebens ohne die Aufschlüsse von Gesteinen und Böden, die markanten und typischen Landschaftsformen, Quellen, Höhlen und die sogenannten geohistorischen Objekte. Mit dem Geotopschutz erhalten wir die aus erdgeschichtlicher Sicht wichtigen Teile unserer Landschaften, damit sie auch in Zukunft für die Untersuchung mit neuen Methoden zur Verfügung stehen.

Schützen kann man jedoch nur das, was man kennt. Deshalb wurde bereits 1985 mit dem Aufbau des Geotopkatasters Bayern begonnen. Etwa 2.800 Objekte sind mittlerweile erfasst. Ein Großteil kann im Internet recherchiert werden. Für Oberfranken, Mittelfranken und Niederbayern sind außerdem Broschüren erschienen, in denen die Geologie und die Bedeutung der Geotope der Regionen für Laien verständlich dargestellt werden. Weitere Bände sollen folgen. Die Daten dienen als fachliche Grundlage für die Einbeziehung der Geotope in Schutzmaßnahmen und bei der Landesplanung.

Staatliche Schutz- und Pflegemaßnahmen können sich in der Praxis allerdings zwangsläufig nur auf wenige besonders dringende Fälle beschränken.



Geotop „Großer Lochstein“ im Veldensteiner Forst (Oberfranken): Enthüllung der Geotop-Schautafel mit Staatsminister Dr. Werner Schnappauf

Für alle anderen Geotope ist es entscheidend, dass Gemeinden und Grundeigentümer vor Ort um die Besonderheiten in ihrem Verantwortungsbereich wissen. Meist werden sie sich dann auch für den Erhalt dieses Naturerbes einsetzen und stolz auf die unverwechselbaren Teile ihrer Heimat sein.

Um die Aufmerksamkeit in der breiten Bevölkerung auf den Geotopschutz zu lenken, führen wir im Auftrag des Umweltministeriums das Projekt „**Bayerns 100 schönste Geotope**“ durch. Dabei werden für die markantesten Geotope in Bayern Paten gesucht, die sich dauerhaft um deren Schutz und Pflege kümmern. Im Gegenzug erstellt das LfU Schautafeln und Informationsblätter über deren Besonderheit. Die prämierten Geotope werden im Internet präsentiert und mit den Paten verlinkt.

Bis Ende 2006 wurden 52 „Schönste Geotope“ ausgewählt und der Öffentlichkeit vorgestellt. Dadurch fördern wir auch einen sanften Geotourismus. Nicht nur Einheimische, sondern auch Besucher erfahren von der Besonderheit. So wird die Attraktivität der Region erhöht und vor Ort das Verantwortungsbewusstsein gefördert, sein „eigenes“ Geotop zu schützen.

Dr. Stefan Glaser

www.lfu.bayern.de: Umwelt aktiv > Geotope

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf. > Geotope

Geologische Landesaufnahme

Die geologische Landesaufnahme erfasst alle Informationen über Verbreitung, Lagerung, Zusammensetzung, Eigenschaften und Alter der oberflächennahen Gesteine Bayerns. Aus den Ergebnissen werden Karten erstellt. Das Standardwerk ist die **Geologische Karte von Bayern** im Maßstab 1:25.000 (GK 25). Erläuterungsbände zu den Karten beschreiben die erdgeschichtliche Entwicklung, die Gesteine, den tektonischen Bau sowie Aufschlüsse und Ergebnisse von Bohrungen. Die Karten sowie Daten von Aufschlüssen und Bohrungen werden im Bayerischen **Bodeninformationssystem (BIS)** des LfU bereitgestellt. Ende 2006 waren circa 75 % Bayerns durch gedruckte oder in Ausarbeitung befindliche GK 25 erfasst.

Die geologische Landesaufnahme liefert jedoch nicht nur Karten, sondern mit ihren Daten auch die Grundlagen zur Bearbeitung vielfältiger, anwendungsorientierter Themenfelder von erheblicher volkswirtschaftlicher Bedeutung:

- Abschätzung und Abwehr von Naturgefahren (z. B. Hangrutsche, Felsstürze, Überschwemmungen)
- Erschließung und Schutz des Grundwassers

- Erschließung, Sicherung und nachhaltige Nutzung von mineralischen Rohstoffen (z. B. Gips, Keramikrohstoffe, Kies und Sand) sowie fossilen Energierohstoffen (Erdöl, Erdgas, Kohle) und erneuerbaren Energieträgern (Erdwärme)
- Beurteilung von Deponiestandorten
- Planung von Baumaßnahmen (z. B. Verkehrswege)
- Beiträge zu Raumordnung und Landesplanung.

Die geologische Landesaufnahme ist als Kernaufgabe des Geologischen Dienstes in die integrierte geowissenschaftliche Bearbeitung größerer Projektgebiete eingebunden. Von Bayern geförderte, teils von der EU kofinanzierte Projektschwerpunkte lagen 2005 und 2006 in den Planungsregionen 3 (Main-Rhön), 4 (Oberfranken West), 5 (Oberfranken Ost), 6 (Oberpfalz-Nord), 11 (Regensburg), 12 (Donau-Wald), 13 (Landshut) sowie 18 (Südost-Oberbayern).

Mit dem System GeoKart wurde in den letzten Jahren im LfU eine Methode der digitalen Geländeaufnahme entwickelt (S. 82). Geländetaugliche Feldcomputer und speziell entwickelte Software erlauben die digitale Aufnahme von Punkt-, Linien- und Flächendaten bereits im Gelände.

Der Datenaustausch mit dem Bayerischen Bodeninformationssystem (BIS) kann ohne Medienbruch erfolgen.

Dr. Klaus Schwerd

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf. > Geologische Landesaufnahme

www.bis.bayern.de

Rohstoffgeologische Landesaufnahme und Rohstofferkundung

Bei Rohstoffen und Lagerstätten denkt man zunächst an Metalle, Edelsteine, Erdöl usw. Bis vor noch nicht allzu langer Zeit wurden in Bayern durchaus einige dieser klassischen Rohstoffe gefördert. Heutzutage werden fast ausschließlich mineralische Massenrohstoffe (Steine und Erden) wie Sand und Kies, Lehm und Ton, Festgesteine sowie Salz und Gips abgebaut.

Zu den Stammaufgaben des Bereiches Rohstoffgeologie zählt neben der rohstoffgeologischen Landesaufnahme auch die Rohstofferkundung, die Untersuchung der Rohstoffe sowie die Rohstoffsicherung.

Im Rahmen der rohstoffgeologischen Landesaufnahme erstellt das LfU **Rohstoffgeologische Karten** im Maßstab 1:25.000 (RK 25). Die Karten zeigen Lage, Mächtigkeit und Nutzbarkeit der Lagerstätte an. Die ersten 31 Karten sind seit 2005 käuflich erwerbbar. Die meisten RK-25-Karten werden derzeit im Rahmen von Projekten angefertigt, seit 2004 z. B. im EU-Ziel-2-Gebiet (Region Regensburg und Donau-Wald) rund 90 RK-25-Blätter.

Zu den Arbeiten für die RK 25 gehören:

- Auswertung von Archiven, geologische Karten, Luftbildern und Literatur
- Aufsuchen ehemaliger und aktueller Gewinnungsstellen (mit Fotodokumentation, Probennahme)

Die Inhalte des hydrogeologischen Kartenwerks liegen sowohl als gedruckte Karten als auch digital als Scans bzw. als Vektordaten (z. B. für die direkte Verwendung in numerischen Grundwassermodellen) vor.

Standardmäßig werden Karten der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, hydrogeologische Profiltafeln und hydrogeologische Grundlagenkarten erstellt. Letztere zeigen:

- Verbreitung und hydrogeologische Klassifizierung des oberen Grundwasserleiters
- Deckschichten
- Grundwasserhöhengleichen
- Isolinienplänen der Grundwasser-sohlschichten
- Grundwasserstockwerksbau
- hydrogeologisch wirksame tektonische Elemente
- Brunnen, Grundwassermessstellen und Quellen

Die hydrogeologischen Informationen werden online über das Bodeninformationssystem Bayern (BIS) des LfU für Behörden, Wirtschaft und Private bereitgestellt. Die Daten sind fachliche Grundlage für die Beantwortung zahlreicher Fragestellungen, zum Beispiel bei:

- Planung von Detailuntersuchungen für die Ermittlung von Grundwasser-einzugsgebieten und Trinkwasserschutzgebieten sowie Behandlung von Altlasten
- Trinkwassererkundung und -erschließung sowie Hochwasserschutzmaßnahmen
- Vollzug der Bodenschutzgesetze
- Klärung wesentlicher fachlicher Aspekte zur Vermeidung von Zielkonflikten zwischen Grundwasserschutz, Naturschutz und dem Abbau von oberflächennahen mineralischen Rohstoffen

- Planung von Verkehrswegen und Durchführung von Baumaßnahmen
- Nutzung von Rohstoffen und Geothermie
- Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie
- ökologische Fragen des Naturschutzes

Aktuell sind circa 40 % Bayerns hydrogeologisch bearbeitet, bis 2015 soll die hydrogeologische Kartierung Bayerns im Maßstab 1:50.000 flächendeckend abgeschlossen werden.

Dr. Bernhard Wagner

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf./Daten/Forschung und Projekte > jeweils: Hydrogeologie

www.bis.bayern.de

Geothermie

Bei der Nutzung der Geothermie unterscheidet man zwei Formen: die oberflächennahe und die tiefe Geothermie.

Bei der **oberflächennahen Geothermie** wird die Energie dem oberflächennahen Bereich der Erde (meist bis 150 m Tiefe) z. B. mit Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, Grundwasserbohrungen oder Energiepfählen entzogen. Während der Einsatz von Erdwärmekollektoren in Bayern nahezu überall möglich ist, hängt der Einsatz von Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen von der jeweiligen (hydro-)geologischen Situation und der (wasser)rechtlichen Genehmigungsfähigkeit am jeweiligen Standort ab. Der Geologische Dienst im LfU hat hierzu für Bayern eine Erdwärme-Nutzungskarte erstellt. Auch für die Dimensionierung von Erdwärmesonden ist die jeweilige geologische und hydrogeologische Situation wesentlich. Im Bodeninfor-

Geothermische Energie

ist die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde (Erdwärme).

Erdwärme gehört zu den Energiequellen, deren Einsatz den Ausstoß von Treibhausgasen deutlich reduzieren kann. Im Gegensatz beispielsweise zur Solar- und Windenergie steht sie fast überall und jederzeit zur Verfügung – unabhängig vom Klima und von der Jahres- oder Tageszeit.

Zwar wird Erdwärme häufig als erneuerbare Energie bezeichnet, streng genommen handelt es sich jedoch dabei nur eingeschränkt um die Nutzung einer regenerativen Energiequelle, da das örtliche Energiereservoir je nach Menge des Wärmeentzugs im Laufe der Nutzungsdauer abkühlen kann. Bei sachgerechter Nutzung ist sie dennoch praktisch unerschöpflich.

mationssystem (BIS) des LfU werden alle verfügbaren geowissenschaftlichen Daten archiviert.

Die **tiefe Geothermie** umfasst Systeme, bei denen die geothermische Energie über Tiefbohrungen erschlossen wird und deren Energie meist direkt (das heißt ohne Temperaturniveauehebung) genutzt werden kann. Insbesondere in Südbayern herrschen sehr günstige Verhältnisse für eine **hydrothermale Energiegewinnung**, bei der bereits im Untergrund vorhandenes Wasser für balneologische Zwecke (z. B. Heilbäder), zur Versorgung von Nah- oder Fernwärmenetzen sowie in naher Zukunft auch für die Stromerzeugung genutzt wird.

Grundlegende Informationen über die Möglichkeiten der tiefen Geothermie in Bayern sind im Bayerischen Geothermieatlas enthalten. Derzeit ist der Geologische Dienst im LfU an dem vom Bundesumweltministerium finanzierten Projekt „GeothIS“ (Geothermisches Informationssystem) beteiligt. Dieses Projekt soll die Prognosesicherheit insbesondere hinsichtlich hydraulischer Daten und der Untergrundstrukturen verbessern.

Im Gegensatz zu Anlagen der oberflächennahen Geothermie, die in Bayern in der Regel nur wasserechtlich behandelt werden, unterliegen Anlagen der tiefen Geothermie dem Bergrecht. Hieraus ergibt sich ein erheblicher Beratungsbedarf (insbesondere bei der Ausweisung von Erlaubnis- und Bewilligungsfeldern zur Erkundung und Nutzung von Erdwärme).

Dr. Thomas Fritzer

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf./Daten > jeweils: Erdwärme bzw. Geothermie

www.bis.bayern.de

www.stmwivt.bayern.de: Energie und Rohstoffe > Rohstoffe > Geothermieatlas

Erfassung und Kartierung von Hangbewegungen im Bayerischen Alpenraum

Naturgefahren haben seit jeher eine wichtige Bedeutung bei der Siedlungsentwicklung in den Alpen. Nirgendwo sonst in Bayern ist die Gefahr durch Steinschläge, Fels- und Bergstürze, Hangrutsche oder Muren so präsent. Die Gefahr baut sich nur langsam auf und ist mit bloßem Auge oft gar nicht zu erkennen.

Erfahrungsgemäß treten etwa 85 % aller Rutschbereiche in Gebieten auf, in denen es bereits in der Vergangenheit Hangrutschungen gab. Bei Sturzprozessen dürfte die Übereinstimmung alter und aktueller Sturzbereiche noch höher sein. Die Kenntnis der **Gefahrenstellen in der Vergangenheit** ist deshalb sehr wichtig. Mit dem digitalen Dokumentations- und Informationssystem GEORISK steht den Landkreisen und Kommunen ein Hangbewegungskataster zur Verfügung, das ständig ergänzt und aktualisiert wird. Es ist Teil des umfassenden Bodeninformationssystems Bayern (BIS), das vom LfU geführt und betreut wird.

Im **Hangbewegungskataster** sind allerdings bisher nur die Herkunftsgebiete von Gefahren dargestellt, nicht der planungsrelevante Gefährdungsbereich. Dieser kann meist nur durch Simulationen und Modellierungen (empirisch oder numerisch) abgegrenzt werden (S. 81). In einem Pilotprojekt hat das LfU eine solche Simulation für die Gefahrenart Steinschlag/Felssturz im Reichenhaller Raum bereits umgesetzt (Projekt „CatchRisk“).

Mit der Erfassung des Alpenanteils des Landkreises Oberallgäu wird erstmals eine große Fläche bearbeitet (Vorhaben „Gefahrenhinweiskarten Oberallgäu“). Neben den Felsstürzen und dem Steinschlag sollen auch Hanganbrüche sowie Rutschungen simuliert werden. Mit den großräumigen Gefahrenhinweiskarten erhalten vor allem Planer und Kommunen größere Planungssicherheit.

Das LfU führt auch detaillierte Untersuchungen in **konkret gefährdeten Gebieten** durch, wie zum Beispiel der Rutschung bei Immenstadt, bei der sich Mitte März 2005 mehr als 400.000 m³ in Bewegung setzten. Ein Aufstau des Steigbaches, die Zerstörung der Zufahr-



Blick von Norden auf die Rutschung bei Immenstadt.

ten zum Steigbachtal sowie die Zerstörung der Wasserversorgung von Immenstadt stellen in diesem Gebiet die größten Gefahren dar. Um das Risiko zu mindern, wurden einige Schutzmaßnahmen, wie neue Geschiebesperren am Talausgang oder eine Entwässerung des Rutschfußes, eingeleitet.

Genauere geodätische **Überwachungsmessungen** von aktiven Rutschbereichen, wie sie das LfU auch in Immenstadt durchführt, sind Basis einer fundierten Gefährdungseinschätzung. Deshalb hat das LfU im Interreg-III-B-Projekt „ClimChAlp“ die Koordination einer internationalen Arbeitsgruppe übernommen, bei der es um die messtechnische Überwachung von instabilen Hängen geht.

Dr. Andreas von Poschinger

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf. > Georisiken

www.bis.bayern.de

Erdbebendienst

Der Bayerische Erdbebendienst ist eine gemeinsame Einrichtung des LfU und der Ludwig-Maximilians-Universität München (Sektion für Geophysik und Geophysikalisches Observatorium). Sein Ziel ist die permanente Überwachung der seismischen Aktivität, eine verbesserte Risikoabschätzung sowie eine sichere, fundierte und schnelle Information der Öffentlichkeit.

Mit Mitteln des Umweltministeriums wurde ab 2000 ein **flächendeckendes Netz** moderner Seismografen (Geräte zur Aufzeichnung von Erdbeben) installiert. Damit können bayernweit alle Beben mit einer Magnitude noch unter der „Fühlbarkeitsschwelle“ aufgezeichnet und ausgewertet werden. Insgesamt sind 21 Stationen in Betrieb (Stand 2006). Sie liefern permanent die Daten in das Datenzentrum nach Fürstfeldbruck. Einige Stationen sind Teil des weltweiten Erdbeben-Beobachtungsnetzes.

Die Seismogramme aller Stationen werden kontinuierlich im Internet veröffentlicht. Bei Auftreten eines Bebens werden die Daten im Datenzentrum näher analysiert: Ist das Ereignis voraussichtlich gespürt worden, erfolgt eine Meldung an die zuständigen Stellen und bei Bedarf die Veröffentlichung einer Pressemeldung. Zusätzlich werden Ort und Stärke des Bebens in einer Karte im Internet veröffentlicht. Jährlich treten in Bayern **Hunderte von Erdbeben** auf. Einige dieser Erdstöße sind stark genug, um von der Bevölke-

rung gespürt zu werden, einige verursachen auch Schäden. Hinzu kommen Beben, die zwar nicht ihren Ursprung (Epizentrum) in Bayern haben, aber dennoch hier verspürt werden.

Neben dem gesamten Alpenraum und dem südlichen Frankenjura sind das bayerische Vogtland und das Gebiet um den Gebirgsstock des Hochstaufen bei Bad Reichenhall für die **Erdbebenforschung** besonders interessant. In den letztgenannten Regionen treten sogenannte Erdbebenschwärme auf. Die Beben im bayerischen Vogtland hängen mit dem benachbarten Eger-Graben zusammen. Sie haben, zumindest auf bayerischem Staatsgebiet, bisher keine Schäden verursacht. Unter dem Hochstaufen nahe Bad Reichenhall werden recht häufig Erdbeben registriert, die allerdings nur selten gefühlt werden. Interessanterweise konnte hier ein Zusammenhang zwischen der seismischen Aktivität und Starkregenfällen nachgewiesen werden. Das LfU führte 2005 und 2006 eine Reihe von refraktionsseismischen Messungen durch, um so die interne Struktur des Gebirgsstockes noch besser zu erkunden. Diese Untersuchungen sollen weiter fortgesetzt und durch andere Messverfahren ergänzt werden und zu einem dreidimensionalen Strukturmodell führen.

Dr. Erwin Geiß

www.lfu.bayern.de: Geologie > Fachinf. > Georisiken

www.erdbebendienst.de

Modellierung von Felssturz und Steinschlag

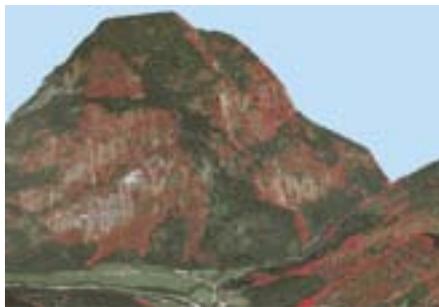
Zur Ermittlung der Bereiche, die von Felssturz und Steinschlag betroffen sind, müssen Simulationen und Modellierungen durchgeführt werden. Diese computergestützten Berechnungsverfahren gliedern sich in Dispositions- und Prozessmodelle. Das Dispositionsmodell ermittelt die potenziellen Abbruchbereiche für Sturzereignisse, mit dem Prozessmodell werden Energie, Sprunghöhe, Geschwindigkeit und Reichweite des Sturzprozesses errechnet. Als Berechnungsbasis dient ein digitales Geländemodell (DGM), welches aus Höhenlinien (Äquidistanz 20 m) und Höhenpunkten interpoliert wurde. Die Auflösung des DGM beträgt 10 m.

Um die Abbruchzonen lokalisieren zu können, stehen zwei empirische Dispositionsmodelle zur Verfügung. Zum einen Daten aus morphologischen und ingenieurgeologischen Kartierungen, die in den meisten Bereichen der Bayerischen Alpen existieren („Georisk Informationssystem“). Zum anderen können aus dem DGM alle Bereiche ermittelt werden, die steiler als 45° sind. Diese gelten als potenzielle Abbruchzonen.

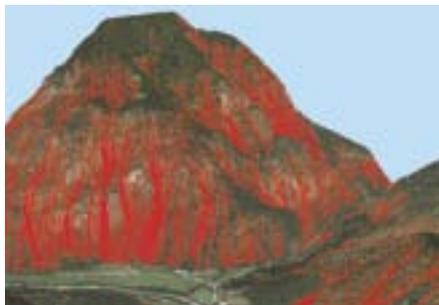
Für die Berechnung der Reichweiten der Sturzblöcke bzw. der räumlichen Ausdehnung des Ablagerungsbereiches (Prozessmodell) wird das Berechnungsmodell von GEOTEST & ZINGELER verwendet. Die Berechnung der Sturzbahnen der Blöcke erfolgt unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung des Untergrundes und des Waldes. Wichtig ist es, vorab die Form und die Dimension der Sturzblöcke (Bemessungsereignis) zu bestimmen.



Digitales Geländemodell aus Höhenlinien und Höhenpunkten interpoliert.



Digitales Geländemodell mit potenziellen Startpunkten für Felsstürze. Startpunkte wurden mit dem Dispositionsmodell ermittelt.



Digitales Geländemodell mit den errechneten Trajektorien. Von jedem Startpunkt ausgehend wurden die Sturzbahnen berechnet.

Dies geschieht basierend auf der jeweiligen Geologie im Anbruchbereich. So wird gewährleistet, dass repräsentative Blockgrößen gewählt werden.

Karl Mayer

www.lfu.bayern.de: Geologie > Forschung und Projekte > Georisiken

Seltene Erden – Fingerabdruck im Gestein

Die Gehalte an „Seltene Erden“ können einen wichtigen Beitrag zur Klärung von Fragen zur magmatischen Herkunft und Entwicklung von Gesteinen liefern. Fragen, die für die geologische Landesaufnahme von Bedeutung sind.

Deshalb führt das LfU Untersuchungen auf diese Elementgruppe durch. „Seltene Erden“ (SEE), chemisch korrekt als „Lanthaniden“ bezeichnet, weisen eine besondere chemische Eigenschaft auf – die Ionenradien der Elemente nehmen in der Gruppe kontinuierlich mit der Masse der Elemente ab. In das Kristallgitter von Mineralen passen im Allgemeinen eher die schwereren SEE mit ihren kleineren Ionenradien. Beim Kristallisieren der gesteinsbildenden Minerale aus einer Schmelze verbleiben dann die leichteren SEE in der Schmelze und führen so zu einer relativen Anreicherung gegenüber den schwereren SEE. Alle Schmelz- und Kristallisationsvorgänge, denen ein Gestein im Laufe seiner Entwicklung ausgesetzt ist, bilden sich so in der relativen Verteilung der „Seltene Erden“ ab.

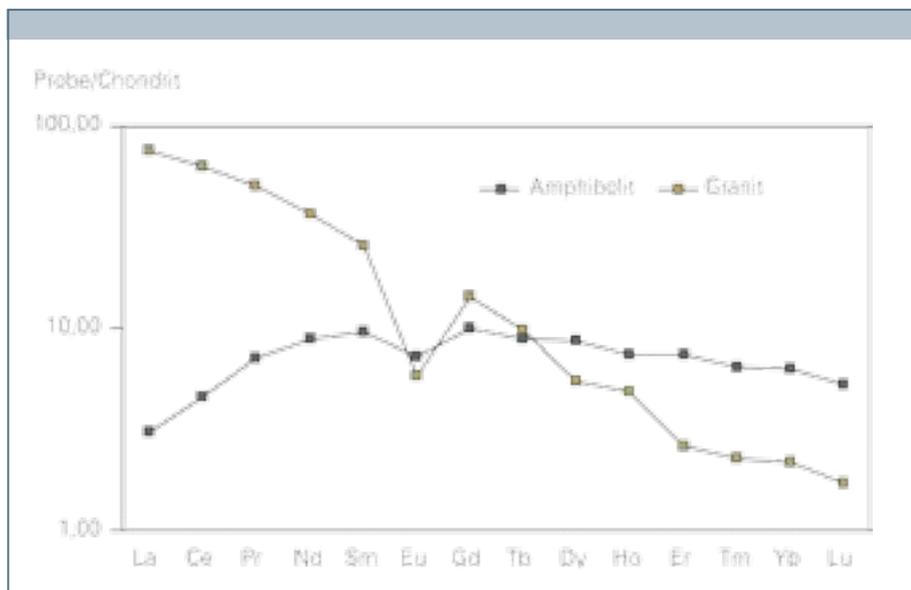
Normiert man die Elementgehalte des untersuchten Gesteins auf die durchschnittlichen Gehalte in Steinmeteoriten (Chondrite) und stellt die Ergebnisse in einem speziellen Diagramm dar, so erhält man ein spezifisches Verteilungsmuster. Dieses Muster ist – wie ein Fingerabdruck – typisch für die verschiedenen Gesteinsarten und kann darüber hinaus Informationen über deren Genese liefern.

Dr. Michael Wittenbecher

GeoKart – Geländeaufnahme mit Feldcomputer

Seit 1998 wird in der geologischen Landesaufnahme in Bayern mit GeoKart ein System zur digitalen Aufnahme von Daten im Gelände entwickelt und verwendet. Damit können Bohrungen und Aufschlüssen aufgenommen und das Upload in das BIS vorgenommen werden. Mit einer weiterentwickelten, neuen GeoKart-Version ist seit 2005 auch die vollständige digitale Flächenkartierung möglich.

Alle Geländedaten, die traditionell mit Papier und Bleistift aufgenommen werden, lassen sich mit GeoKart digital aufnehmen und anzeigen: Kartierpunkte für Aufschlüsse und Lesesteine, Kartierlinien für geologische Grenzen und Störungen, Kartierflächen nach Gesteinseinheit farblich unterschieden sowie Daten zu Gesteinseinheiten, die im Kartiereinheiten-Manager umfassend verwaltet werden. Eine Stärke von GeoKart, die über die analoge Arbeitsweise hinausgeht, ist das Mitführen sämtlicher vorhandener Daten (z. B. Altkarten).



Chondritnormierte Gehalte an „Seltene Erden“ ergeben „typische“ Verteilungsmuster für unterschiedliche Gesteinsarten. Der Amphibolit ist aus einem, an leichten „Seltene Erden“ verarmten, basaltischen Ausgangsgestein entstanden. Der Granit zeigt im Kurvenverlauf eine deutliche „Verarmung“ an Europium (Eu). Das Element Europium wurde der granitischen Schmelze durch Kristallisation von Plagioklas entzogen, einem Mineral, in das es bevorzugt eingebaut wird.

Die Anwendung von GeoKart ist mittlerweile im LfU in den Routine-Betrieb übergegangen.

Aufnahme von Geländedaten, Bearbeitung der Manuskriptkarten und kartographische Endbearbeitung erfolgen digital, so dass der Workflow vom Gelände bis zur gedruckten Karte ohne Medienbruch abläuft. LfU-interne Anwender, z. B. aus der angewandten Geologie, können frühzeitig auf die digitalen Flächendaten zugreifen und die geologischen Grundlagen nutzen. Das Kartenblatt Hirschbach (im Nationalpark Bayerischer Wald) ist eines der Ersten der ab 2005 „digital“ kartierten Blätter. Es wird derzeit in der Kartographie zum Druck vorbereitet.

Dr. Ulrich Teipel

Das Alter von Graniten im Bayerischen Wald

Im Rahmen der geowissenschaftlichen Bearbeitung Ostbayerns im Projekt „Schaffung geologischer und hydrogeologischer Informationsgrundlagen“ wurden im Bayerischen Wald mehrere geologische Kartenblätter der GK25 neu aufgenommen. Zur Absicherung der Befunde der Kartierung und der Alters-einstufung der Gesteine wurden granitische bis granodioritische Intrusivgesteine datiert, von denen bisher keine gesicherte Altersinformation vorlag.

Das Alter dieser Intrusivgesteine wird mit isotopengeochemischen Analysen bestimmt. Eine gängige Methode bei granitischen Gesteinen ist die $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ -Evaporationsuntersuchung an einzelnen Zirkonkörnern. Dafür werden die Gesteinsproben aufbereitet und die darin enthaltenen Zirkonminerale separiert. Diese Untersuchungen können nicht am LfU durchgeführt werden; hierbei wird mit Fachinstituten an Universitäten zusammengearbeitet. Die Altersbestimmung der Gesteine des Bayerischen Waldes erfolgte am geochemischen Zentrallabor der Universität Tübingen.

Die untersuchten Granitgesteine wurden im Erdzeitalter des Karbon in der Spätphase der variscischen Gebirgsbildung gebildet. Sie drangen als Schmelzbrei in Erdtiefen von über 10 km in hochmetamorphe Gesteine ein und kristallisierten dort aus. Die untersuchten granitischen Gesteine besitzen Bildungsalter von 318 bis 327 Millionen Jahre.

Dr. Johann Rohrmüller

Gestein und Lokalität (in Millionen Jahren)	Alter mit Fehlerbereich
Miltacher Granit, Höhenberg	321,3 ± 1,4
Sattelpfeilstener Granit, Sattelpfeilstein	322,3 ± 1,5
Stallwanger Granodiorit, Pilgramsberg	324,2 ± 2
Mettener feinkörniger Granit, Luhhof	320,9 ± 1,6
Mettener grobkörniger Granit, W Berg	324,2 ± 1,8
Lallinger Granit, östlich Auerbach	321,9 ± 1,5
Hauzenberger Granodiorit, Hauzenberg	318,5 ± 4,1
Lusengranit, Lusengipfel	324,8 ± 3,5
Finsterauer Granit I, östlich Finsterau	325,2 ± 1,4
Finsterauer Granit II, östlich Finsterau	324,2 ± 2,3
Dreisesselgranit, Hochstein	327,1 ± 1,9

Altersdaten der untersuchten Granitvorkommen des Bayerischen Waldes mittels $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ -Evaporationsuntersuchung an Zirkonen.

Abfall

Einblicke

- 85 **Abfallbilanzen**
- 86 **Die Abfallinformationsstelle des LfU**
- 86 **Deponie früher – heute**
- 87 **Zur Abfallvermeidung kann jeder etwas beitragen**
- 88 **Müllverbrennung – ein zukunftsorientierter Bestandteil der Abfallbehandlung**

Rückblicke 2005/2006

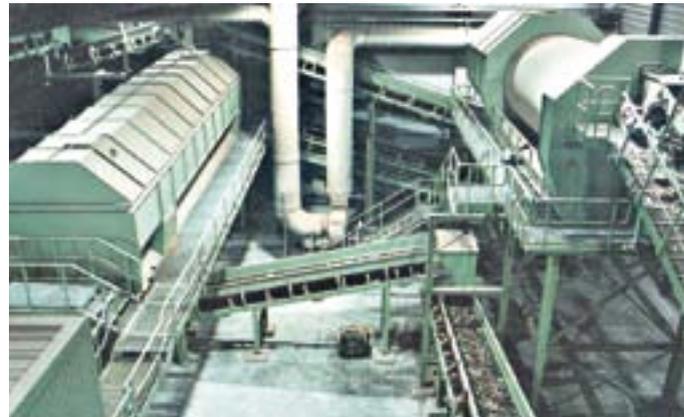
- 89 Die „Zentrale Stelle Abfallüberwachung“
- 89 Wertstofferrfassungen an Containerinseln – Daten, Probleme, Lösungen
- 90 Spieltheorie und Abfallwirtschaft: Monte-Carlo-Simulation von Restmülleigenschaften
- 91 Keimemissionen aus Kompostieranlagen
- 91 Untersuchung von Komposten auf Schadstoffe
- 92 Messfelder auf Deponien – Langzeitverhalten von Abdichtung und Rekultivierung
- 92 Ein Jahr DepVerwV – Abfälle als Ersatzbaustoffe auf der Deponie
- 93 Recycling von Altfahrzeugen in Bayern

Abfallbilanzen

Nach dem Bayerischen Abfallwirtschaftsgesetz sind die entsorgungspflichtigen Körperschaften (kreisfreie Städte und Landkreise) verpflichtet, **jährlich eine Bilanz** über die Art, Herkunft und Menge der angefallenen Abfälle sowie deren Verwertung oder sonstigen Entsorgung zu erstellen. Diese Abfallbilanzen werden vom LfU ausgewertet und veröffentlicht.

In Bayern sind 2005 insgesamt 6,16 Mio. t (Tonnen) **Siedlungsabfälle** zur stofflichen, biologischen oder energetischen **Verwertung** und zur **Beseitigung** angefallen (Gesamtabfallaufkommen). Pro Einwohner entspricht dies einer Menge von rund 495 kg.

An **Wertstoffen** aus Haushalten wurden 4,03 Mio. t über die Sammelsysteme der kreisfreien Städte und Landkreise sowie durch duale Systeme erfasst und verwertet. Dies sind pro Einwohner rund 324 kg. 25,3 % der Wertstoffe waren Altpapier, 25,0 % Grün- gut, 14,6 % Bioabfall, 7,9 % Behälter- glas, 5,5 % Leichtverpackungen, 5,1 % Metalle und 16,6 % sonstige Wertstoffe wie z. B. Alttextilien, Flachglas und Altfett. Die **Verwertungsquote**, die



Mechanisch-
biologische Abfall-
behandlung

sich aus dem Verhältnis der erfassten Wertstoffe und der Summe aus den Wertstoffen und Restabfällen aus Haushalten errechnet, betrug 71,4 %.

Insgesamt 2,385 Mio. t Hausmüll, Sperrmüll, haushälterische Gewerbeabfälle und die zugehörigen Sortierreste (Restabfälle) fielen zur **Beseitigung** an. Pro Einwohner waren dies rund 192 kg. 93,5 % wurden in 16 bayerischen Anlagen und einer Anlage in Baden-Württemberg thermisch und 1,5 % in zwei Anlagen mechanisch-biologisch behandelt. 3,3 % wurden unbehandelt auf 40 Deponien abgelagert und 1,7 % befanden sich Ende 2005 im Zwischenlager zur späteren thermischen Behandlung.

An **besonders überwachungsbedürftigen** Abfällen (Bezeichnung seit 01.02.2007 gefährliche Abfälle), zu denen neben den Sonderabfällen aus Industrie und Gewerbe auch z. B. kontaminierte Abfälle aus dem Baubereich, Problemabfälle aus Haushalten, infektiöse Klinikabfälle und Abfälle aus Abfall- und Abwasserbehandlungsanlagen zählen, sind 3,04 Mio. t angefallen. 68,5 % der Gesamtmenge verblieben zur Entsorgung in Bayern, 31,1 % wurden im übrigen Bundesgebiet entsorgt und 0,4 % im Ausland. Entsorgt wurden in Bayern einschließlich der nach Bayern verbrachten Mengen 2,61 Mio. t, 59 % waren kontaminierte Bau- und Abbruchabfälle. Die GSB (Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH) hat 262.100 t besonders überwachungsbedürftige Abfälle und 24.500 t gesondert zu entsorgende Abfälle, für die in Bayern eine Überlassungspflicht besteht, entsorgt.

*Renate Beil, Dr. Wolfgang Güntner,
Christopher Weber*

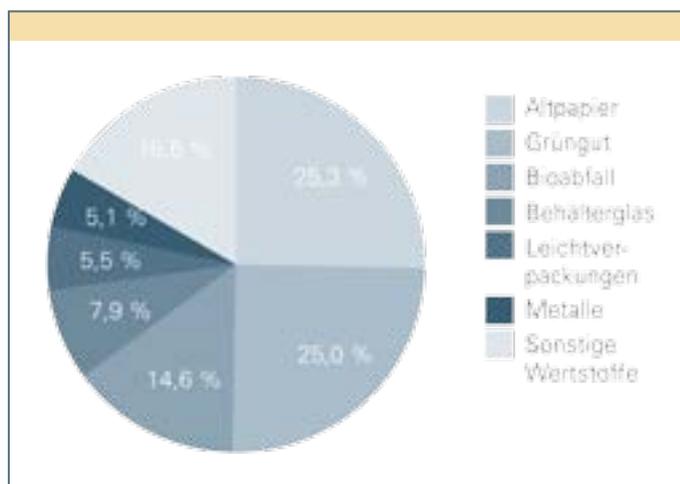
www.lfu.bayern.de: Abfall > Daten
> Abfallbilanz für Bayern

www.lfu.bayern.de: Abfall > Daten
> Sonderabfälle

BayLfU (2006): Abfallwirtschaft –
Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2005

BayLfU (2006): Sonderabfallstatistik
2004 für Bayern

Prozentuale
Zusammensetzung
der Wertstoffe in
Bayern 2005





*Deponie früher:
Der Abfall wurde einfach nur abgelagert und verdichtet.*



*Deponie heute:
Es wird nur noch mineralisierter Abfall abgelagert.*

Die Abfallinformationsstelle des LfU

Die Abfallinformationsstelle des LfU bündelt für Industrie, Gewerbe und Privathaushalte relevante abfallwirtschaftliche Informationen, Daten und Fachbeiträge und stellt sie im Internet zur Verfügung. Spezielle Fragen können direkt per E-Mail gestellt werden.

Außerdem erarbeiten wir fortlaufend Informationen zur Entsorgung bestimmter, in der Praxis relevanter Abfallarten sowie in Zusammenarbeit mit dem StMUGV rechtliche Hinweise.

Die Abfallinformationen, die im Online-„Abfallratgeber“ Bayern veröffentlicht werden, geben Auskunft über Herkunft und Eigenschaften der betreffenden Abfälle, Anforderungen an die Entsorgung sowie Verfahren zur Verwertung.

Eine Datenbank ermöglicht die abfallspezifische Suche nach Entsorgungsunternehmen, insbesondere im Rahmen der Verwertung von Abfällen.

Durch die Kombination aus Dienstleistungs- und Fachstelle können aktuelle Themen der Abfallwirtschaft aufgegriffen und Informationen bereichsübergreifend zusammengeführt werden.

Elke Reichle, Anita Zimmermann

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Informationsdienste

www.izu.bayern.de: Abfall > Recht/ Vollzug

www.abfallratgeber-bayern.de: Gewerbe/Unternehmen

Deponie früher – heute

Die Europäische Deponierichtlinie (1999) definiert „Deponie“ als **Abfallbeseitigungsanlage** für die Ablagerung von Abfällen oberhalb und unterhalb der Erdoberfläche.

Deponien entstanden aus der Notwendigkeit sich überflüssiger Dinge zu entledigen. Vorhandene „Löcher“, z. B. aus Kies- und Lehmabbau, wurden, zunächst ohne **jegliche Sicherungsmaßnahmen**, mit Abfällen verfüllt. Dabei vertraute man auf die Selbstreinigungskraft des Bodens. In Bayern gab es Anfang der 1970er Jahre rund 5.000 **kleine gemeindliche Hausmülldeponien**. Diese Praxis der Müllentsorgung führte bald dazu, dass Deponien als stinkendes, das Landschaftsbild beeinträchtigendes Übel wahrgenommen wurden. Neben diesen sichtbaren Auswirkungen gelangten mit belastetem Sickerwasser Schadstoffe in Boden und Grundwasser, die letztendlich **Gefahren für die Gesundheit der Menschen** darstellen. Darüber hinaus entsteht in solchen Deponien klimarelevantes Methan.

Eine Neuregelung der Abfallablagerung führte in Bayern 1972 zur Stilllegung der ungeordneten gemeindlichen Ablagerungsplätze. Die Müllablagerung wurde auf wenige **zentrale Deponien** reduziert. Hier musste die steigende Müllmenge verdichtet sowie Ungeziefer und Brände bekämpft werden. Erst 1980 wurde im Deponiemerkblatt M3 mehr Sicherheit durch eine Abdichtung der Deponiesohle mit natürlichen (Lehm, Ton) und künstlichen (Kunststofffolien) Materialien gefordert.

Der große Umbruch kam 1990 mit der Reduzierung der ablagerungsrelevanten Abfälle durch **Vermeidung, Verwertung und thermischer Behandlung**. Richtlinien wie die TA Abfall (1990) und TA Siedlungsabfall (1993) brachten entscheidende Neuerungen für den Deponiebau (die anfänglich einfache Lehm-dichtung wurde zum Multibarriersystem) und begrenzten die zulässigen Schadstofffrachten im Abfall.

Seit dem 01.06.05 ist die Ablagerung unbehandelten Hausmülls nicht mehr zulässig. In Bayern wurde hauptsächlich durch **thermische Vorbehandlung** die Abfallmenge im Jahr 2005 auf circa 600.000 t (1988 circa 2,9 Mio. t) und die Zahl der Deponien auf 40 (1988: 60) reduziert. Die Überplanung, Schließung und Rekultivierung von Altdeponien wird fachlich (Festlegung von Auflagen) vom LfU begleitet (Bauüberwachung).

Die heutige Reststoffdeponie hat mit der früheren Hausmülldeponie wenig gemeinsam. Der Anlieferverkehr ist zurückgegangen, der Einbau der mineralisierten Abfälle erfolgt optisch unauffällig und es gibt keine Gas- und Geruchsbildung mehr. Ob durch die Standort- und Ablagerungskriterien der heute

geltenden Abfallablagerungs- und Deponieverordnung die tolerierbaren Schadstofffrachten langfristig der Umwelt zumutbar sind, ist abzuwarten.

Katharina Beer-Pfaller

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Deponien

Zur Abfallvermeidung kann jeder etwas beitragen

Abfälle zu vermeiden steht als oberstes Ziel der Abfallwirtschaft noch vor der Verwertung von Abfällen, da vermiedene Abfälle nicht behandelt oder entsorgt werden müssen.

Das gesamte Siedlungsabfallaufkommen der bayerischen Kommunen liegt seit 15 Jahren bei circa 6 Mio. Tonnen pro Jahr, trotz des in Bayern in diesem Zeitraum real gestiegenen Wirtschaftswachstums und eines Einwohnerzuwachses von 300.000. Ob diese Entkopplung aber schon Erfolg einer Abfallvermeidung ist oder ob sich hier eher die mangelnde Kaufkraft in Folge gestiegener Arbeitslosigkeit und Minderbeschäftigung spiegelt, lässt sich noch nicht beantworten.

Was kann der einzelne Bürger, ein Büro oder Betrieb aktiv zur Abfallvermeidung beitragen? Abfallvermeidung beginnt vor jeder Kaufentscheidung. Billigprodukte verleiten zum Kauf, obwohl das Produkt nicht wirklich gebraucht und bald darauf als Abfall entsorgt wird. Ökologisch hilfreich wäre, lieber weniger, dafür aber qualitätsbewusster zu kaufen. Mit den Möglichkeiten, Haus-

müll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle nach Menge und Schadstoffgehalt zu vermeiden, ist die Abfallinformationsstelle des LfU (S. 86) betraut.

2006 hat das LfU mit der Universität Augsburg ein Pilotprojekt zur Optimierung der Erfassung und Weitergabe von Gebrauchtmobilien durchgeführt. Gut erhaltene Gebrauchtwaren können karitativ-gemeinnützigen Organisationen (KGOs) gespendet werden, zugunsten sozialer Projekte und um dort beschäftigten Langzeitarbeitslosen wieder Perspektiven zu geben. Vor allem junge Leute oder Familien, die ihren Hausstand gründen, können diese gespendeten Möbel dann günstig über die KGOs erwerben. Die Qualität ist oft höher als die von billiger Neuware.

Weitere Beispiele, Abfälle zu vermeiden, sind Mehrweg statt Einweg, Akkus statt Batterien, Nachfüllsysteme, die Mehrfachnutzung von Versandverpackungen, Verwendung von Stoff statt Einwegwindeln (circa 10 % des Restmülls sind Einwegwindeln!), die doppelseitige Verwendung von Schreibpapier, die Eigenkompostierung.

Dr. Ulrich Lottner

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Abfallratgeber Bayern > online verfügbare Publikationen

www.bestellen.bayern.de (Onlineshop des Umweltministeriums): Stichwort: „abfallarm“

BayLfU (2007): Nachhaltigkeitsstrategien im Gebrauchtmeubelbereich (Fachtagung 23.01.2007)

Müllverbrennung – ein zukunftsorientierter Bestandteil der Abfallbehandlung

Im letzten Jahrzehnt wurden erhebliche Anstrengungen zur **Abfallvermeidung** unternommen und Systeme zur getrennten Erfassung von **verwertbaren Abfällen** aus Haushalten und Gewerbe aufgebaut. Was jedoch geschieht mit den immer noch beachtlichen Mengen der verbleibenden Abfälle, dem Restmüll?

Bewährtes und zwischenzeitlich auch von einer kritischen Öffentlichkeit weitgehend akzeptiertes Verfahren ist die **thermische Abfallbehandlung und -verwertung**. Sie ist ein unverzichtbarer Baustein einer nachhaltigen Abfallwirtschaft:

- die Restmüllmenge verringert sich um 65 bis 75 %, ihr Volumen um 85 bis 90 %
- organische Bestandteile im Müll werden vollständig zerstört
- Schwermetalle und Salze konzentrieren sich in den Rückständen aus der Abgasreinigung
- es bleiben schadstoffarme Aschen/Schlacken zurück, die verwertet oder umweltverträglich abgelagert werden können
- es entsteht als Prozessdampf, Fernwärme oder zur Stromerzeugung nutzbare Energie.

Die erste Müllverbrennungsanlage ging in Bayern 1963 in Rosenheim in Betrieb. Anfang der 1970er Jahre wurde bereits ein Viertel des Restmülls in Müllverbrennungsanlagen verbrannt, 2005 lag der Anteil bei knapp 95 %. Zuständig für die Überwachung der Emissionen der 16 bayerischen Müllverbrennungsanlagen ist das LfU.

Seit Juni 2005 ist die **Ablagerung organischer Abfälle verboten**. Dadurch und weil alternative Behandlungsmöglichkeiten für Gewerbeabfälle zur Verwertung in der privaten Entsorgungswirtschaft nicht ausreichen, sind die Abfallmengen für die bayerischen Abfallverbrennungsanlagen deutlich gestiegen. Die Entsorgungssicherheit für Restabfälle zur Beseitigung war jedoch zu keinem Zeitpunkt in Frage gestellt. Die zunächst nicht behandelbaren Abfallmengen wurden überwiegend auf Deponien zwischengelagert. Die gelagerten Mengen sind seit Herbst 2006 rückläufig, im Frühsommer 2007 waren es weniger als 50.000 Tonnen.

Dem steht eine jährliche Behandlungskapazität von knapp drei Millionen Tonnen in den Müllverbrennungsanlagen gegenüber.

Die Entspannung ist vor allem auf die Vollausslastung der Müllverbrennungsanlagen und die neu entstehenden Sortier- und Aufbereitungskapazitäten zurückzuführen. Durch einen zunehmenden Ausbau der thermischen Verwertung kann mittelfristig eine dauerhafte Entspannung bei der Entsorgung von Abfällen zur energetischen Verwertung erwartet werden. Zum Beispiel sind in Bayern zwei Ersatzbrennstoff-Kraftwerke in Planung, in denen spezielle Abfallfraktionen verwertet werden sollen.

Werner Kröger

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen

www.lfu.bayern.de: Abfall > Daten > Thermische Abfallbehandlungsanlagen > Emissionen



Thermische Abfallbehandlungsanlage



Wertstoffinsel

Die „Zentrale Stelle Abfallüberwachung“

Die „Zentrale Stelle Abfallüberwachung“ wurde im November 2005 auf Beschluss des Ministerrates am LfU eingerichtet. Aufgabe ist die Stoffstromkontrolle der Entsorgungswege von gefährlichen Abfällen, die in Bayern anfallen, sowie derjenigen gefährlichen Abfälle, die in Bayern entsorgt werden. Instrumente des formalisierten Nachweisverfahrens sind:

- Entsorgungsnachweise zur Vorabkontrolle der Zulässigkeit und Ordnungsmäßigkeit der Entsorgungswege
- Begleitscheine zur Kontrolle des tatsächlichen Verbleibs.

Zuvor war die Zuständigkeit in Bayern auf die 96 Kreisverwaltungsbehörden, das LfU und die Regierungen aufgeteilt. Hoher Personalaufwand, teilweise ineffiziente Bearbeitung bei den Kreisverwaltungsbehörden wegen nicht ausreichender Fachkenntnisse und letztlich uneinheitliche Verwaltungspraxis waren die Folgen.

Die Bündelung der Fachkompetenz am LfU verspricht Vorteile, z. B.:

- Einheitliche Verwaltungspraxis durch einen zentralen Ansprechpartner für die Wirtschaft
- Umfassender Überblick der Entsorgungssituation trotz der zunehmend differenzierten Entsorgungswege
- Besseres Erkennen von Missständen und Problemen und damit schnellere Reaktionsmöglichkeit seitens der für Anordnungen zuständigen örtlichen Behörden
- Personaleinsparung

Dr. Wolfgang Güntner

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf.
> Sonderregelung für gefährliche Abfälle
> Überwachung

Wertstofffassung an Containerinseln – Daten, Probleme, Lösungen

Zusammen mit der Auswertung der Abfallbilanzen (S. 85) der 96 entsorgungspflichtigen Körperschaften für das Jahr 2005 hat das LfU die Sonderauswertung „Wertstofffassung – Probleme und Lösungsmöglichkeiten“ in Auftrag gegeben. 69 Körperschaften schickten die hierzu versandten Fragebögen in Teilen oder ganz bearbeitet zurück.

Über frei zugängliche Containerinseln werden in der Regel Behälterglas, Weißblech, Papier, Leichtverpackungen, Altkleider und Altschuhe erfasst, wobei nicht immer alle Wertstoffarten gesammelt werden. Die Inseln befinden sich zu 90 % auf öffentlichem und zum Teil auf privatem Grund (Parkplätze). Die Reinigung, Pflege und Instandhaltung erfolgt überwiegend durch die Körperschaften oder Gemeinden, teilweise, bei bestimmten Containern, auch durch die gewerblichen Aufsteller.

In allen Körperschaften treten bei Containerinseln Probleme auf:

- Entsorgung von Restmüll, Sperrmüll und von fraktionsverwandten Materialien (z. B. Flachglas im Behälterglas-Container)
- Nichteinhaltung der Einwurfzeiten
- bei stark frequentierten oder abgelegenen Standorten: Littering, Vandalismus (Brandstiftung, Graffiti)
- Diebstahl bei Altkleidercontainern

Die Körperschaften wollen diese Probleme mittels Öffentlichkeitsarbeit und Überwachung durch Anwohner, Personal, Polizei, Ordnungsamt oder per Video lösen. Da Kontrollen teuer und aufwändig sind, wurden vereinzelt Standorte verkleinert, verlagert oder geschlossen. Teilweise sind Änderungen am Erfassungssystem, z. B. die Einführung der Papiertonne, geplant oder umgesetzt worden. Durch ein sauberes Erscheinungsbild erhofft man sich, dass die Hemmschwelle zur Restmüllablagerung heraufgesetzt wird.

Renate Beil

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf.
> Vermeidung, Verwertung und Beseitigung

Spieltheorie und Abfallwirtschaft: Monte-Carlo-Simulation von Restmüligenschaften

Jeder Würfelspieler weiß: Die Chance, beim Wurf mit einem „ungezinkten“ Würfel eine 6 zu erzielen, beträgt 1/6, das heißt aus bekannten Verteilungsinformationen (hier sind nur ganze, gleichverteilte Zufallszahlen im Intervall von 1 bis 6 möglich) kann die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen vorhergesagt werden. Dieses Konzept bildet die Grundlage so genannter Monte-Carlo-Simulationen, mit denen auch komplexe statistische Probleme als Zufallsprozess darstellbar und anhand der Ergebniswahrscheinlichkeiten interpretierbar sind. Das LfU setzte die Monte-Carlo-Methode ein, um die stofflichen Eigenschaften des Restmülls aus Haushalten belastbar zu charakterisieren.

Grundlage bildeten Daten zur Restmüllzusammensetzung nach Fraktionen (769 sortierte Proben à 1,1 m³) und deren stofflichen Eigenschaften (Heizwert, Wasser-, Schadstoffgehalt etc.). Aus diesem Datensatz wurden rechnergestützt 10.000 „synthetische“ Stichproben gezogen, die für jede der 16 Restmüllfraktionen jeweils eine mögliche Kombination des Wertepaars Massenanteil / stoffliche Eigenschaft abbilden. Entsprechend repräsentiert die Summe über alle Fraktionen jeweils einen möglichen Zahlenwert der betrachteten Restmüligenschaft. Im Ergebnis verteilen sich Wassergehalt, Heizwert oder Elementkonzentration auf parameterspezifische Wertebereiche, denen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet sind. Daraus können wir ablesen, dass z. B. Cadmiumgehalte zwischen 2 µg und 13 µg pro kg Restmüll mit einer 80-prozentigen Wahrscheinlichkeit anzutreffen sind.

Dr. Harald Weigand



Kompostierung

Keimemissionen aus Kompostieranlagen

Bei der biologischen Abfallbehandlung entwickeln sich verfahrensbedingt unterschiedlichste Mikroorganismen. Mögliche Auswirkungen von Mikroorganismen-Aerosolen aus biologischen Abfallbehandlungsanlagen auf die Anwohner waren und sind immer wieder Gegenstand von kontroversen Diskussionen.

Auf einer Fachtagung am LfU wurde deshalb folgenden Fragen nachgegangen:

- In welchen Anlagenbereichen und bei welchen Arbeitsschritten entstehen Bioaerosol-Emissionen?
- Welche gesundheitlichen Auswirkungen durch Bioaerosole werden diskutiert?
- Wie weit breiten sich Bioaerosole aus und wie kann man sie messen?
- Kann man die Emission von Bioaerosolen vermindern bzw. lenken?
- Welche rechtlichen und fachlichen Vorgaben bestehen für die Genehmigung und Überwachung biologischer Abfallbehandlungsanlagen?

In der Regel sind die Anwohner ausreichend geschützt, wenn die rechtlichen und fachlichen Vorgaben eingehalten werden. Es gibt jedoch Fälle, bei denen z. B. der vorgeschriebene Mindestabstand der Anlage zur Wohnbebauung nicht eingehalten werden kann oder sehr ungünstige Standortbedingungen vorliegen. In solchen Fällen werden, um mögliche Auswirkungen einschätzen und verhindern zu können, fachlich anspruchsvolle Betrachtungen z. B. der meteorologischen Gegebenheiten oder möglicher Maßnahmen zur Emissionsminderung notwendig. Es zeigte sich auch, dass qualifizierte Messungen von Bioaerosolen erhebliche Kosten verursachen können.

Ralf Beck

BayLfU (2006): Keimbelastung im Umkreis von biologischen Abfallbehandlungsanlagen (Fachtagung 25.10.2006)

Untersuchung von Komposten auf Schadstoffe

Das LfU untersucht seit 1993 bayernweit Bioabfall- und Grüngutkomposte auf Schadstoffe. Die Schwerpunkte liegen zum einen auf der Bestimmung der gesetzlich begrenzten Gehalte an sieben Schwermetallen, zum anderen auf der Ermittlung der Belastung mit organischen Schadstoffen, z. B. polychlorierten Dibenzodioxinen/-furanen, polychlorierten Biphenylen, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Pestiziden, endokrin wirksamen (hormonähnlichen) Substanzen.

Die Untersuchung von jeweils 12 Bioabfall- und Grüngutkomposten bestätigte 2006 die Ergebnisse früherer Erhebungen:

- Grüngutkomposte sind mit Schwermetallen teilweise deutlich geringer belastet als Bioabfallkomposte.
- Alle untersuchten Grüngutkomposte halten die Grenzwerte für die landwirtschaftliche Verwertung ein.

- Bei den Bioabfallkomposten sind Kupfer und Zink mitunter kritische Parameter. Deren Gehalte entsprechen weitgehend den Konzentrationen, die in der organischen Fraktion des Restmülls vorliegen.
- Bei der Belastung mit organischen Schadstoffen zeichnet sich kein einheitlicher Trend zwischen Grüngut- und Bioabfallkomposten ab.

Insgesamt halten die Grüngutkomposte und – bis auf wenige Ausnahmen – die Bioabfallkomposte die vom Gesetzgeber festgelegten Qualitätskriterien für eine stoffliche Verwertung ein.

Heinz Riedel

BayLfU (2007): Schadstoffgehalte von Komposten und Vergärungsrückständen.

Messfelder auf Deponien – Langzeitverhalten von Abdichtung und Rekultivierung

Wesentliche Aufgabe der Oberflächenabdichtung ist es, das Eindringen von Niederschlag in die abgelagerten Abfälle zu verhindern. Deshalb werden an die Abdichtung hohe Anforderungen gestellt, die während des Baus durch Kontrollen vor Ort und im Labor geprüft werden.

Ist damit die langfristige Dichtheit einer Deponieabdichtung gewährleistet, die vielfältigen Belastungen ausgesetzt sein wird? Wohl nur bedingt, denn statische Belastungen und jahreszeitliche Temperatur- und Feucht-/Trockenzyklen werden bei Kontrollen während des Baus nicht erfasst.

Um die langfristige „Dichtungsleistung“ beurteilen zu können oder verschiedene Varianten zu vergleichen, werden deshalb auf Deponien Messfelder eingerichtet und über Jahre beobachtet. Diese Felder sind in den Rekultivierungsaufbau integriert und sind ca. 200 m² groß. Auf mehreren bayerischen Deponien werden auf solchen Feldern neben der Dichtungsleistung Besonderheiten bei Kapillarsperrendichtungen und modifizierten mineralischen Dichtungen sowie Wechselwirkungen zu angrenzenden Schichten untersucht. Dies geschieht durch bodenkundlich versierte Ingenieurbüros im Auftrag und in fachlicher Abstimmung mit dem LfU.

Durch die Auswertung der Messdaten aus den flächig und in unterschiedlichen Tiefen im Feld verteilten Messaufnehmern für Niederschlag, Durchsickerung, Feuchte und Temperatur erhält man ein zeitlich und räumlich eng aufgelöstes Bild über die Entwicklung des Wasserhaushaltes im System. Daraus lassen sich Verbesserungen für den Bau künftiger Abdichtungen gewinnen.

Walter Kindsmüller

www.lfu.bayern.de: Abfall > Fachinf. > Deponien

www.deponieforschung.de

Ein Jahr DepVerwV – Abfälle als Ersatzbaustoffe auf der Deponie

Die am 01.09.2005 in Kraft getretene Deponieverwertungsverordnung (DepVerwV) regelt den Einsatz von ‚Abfällen zur Verwertung‘ auf Deponien als Ersatzbaustoff. Diese werden sowohl im Deponiekörper (z. B. als Straßen- oder Abdeckmaterial) als auch beim Bau der Abdichtungssysteme (z. B. als Gasdränschicht) verwendet. Hierdurch sollen die natürlichen Ressourcen geschont werden, da andernfalls z. B. Kies eingebaut würde.

Um Scheinverwertungen vorzubeugen, dürfen nur mineralische, bautechnisch geeignete Abfälle in der erforderlichen Menge verwertet werden. Zudem müssen sie je nach Einsatzzweck, Deponieklasse und Qualität des Deponiebasisabdichtungssystems bestimmte Schadstoff-Zuordnungswerte einhalten. Diese können deutlich unter den Zuordnungswerten liegen, welche für die Annahme von Abfällen zur Beseitigung auf derselben Deponie zulässig sind. Früher war der Schadstoffgehalt auf die LAGA-Z2-Zuordnungswerte beschränkt. Übergangsweise entsprachen die Zuordnungswerte dem des Deponieinputs.

Der Deponiebetreiber stellt vorab beim LfU einen Antrag, in dem er Verwendungszweck, Stoffeigenschaften und benötigte Massen der Abfälle zur Verwertung abschätzt. Der Antrag wird geprüft und ggf. die Zustimmung erteilt. Die Einhaltung der Anforderungen wird von uns während der Baumaßnahme vor Ort oder anhand des Deponiejahrbuchs kontrolliert.

Die Deponiebetreiber machen unterschiedlich regen Gebrauch von der neuen Regelung. Insbesondere bei größeren Baumaßnahmen wie der Errichtung von Oberflächenabdichtungen werden die Ersatzbaustoffe häufig verwendet.

Sandra Schüppenhauer

Recycling von Altfahrzeugen in Bayern

Die Altfahrzeug-Verordnung regelt seit Juni 2002 die schrittweise Umsetzung weit reichender Umweltstandards. Beispielweise besteht für Neuwagen ein Stoffverbot für Schwermetalle, Demontagebetriebe müssen strenge Auflagen zum Gewässerschutz erfüllen und insgesamt müssen zunehmend höhere Recyclingquoten (bis 95 % im Jahr 2015) erreicht werden.

Das LfU hat diverse Studien und Erhebungen ausgewertet. Demnach stellt sich die Situation der Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen in Bayern wie folgt dar (Datenbasis 2004):

- Nur noch ca. 20–25 % der Altfahrzeuge (94.000 t) werden in Bayern verschrottet. Ein zunehmender Anteil wird als Gebrauchtfahrzeuge ins Ausland exportiert.
- Automobilhersteller müssen seit Jan. 2007 die kostenlose Rücknahme von Altfahrzeugen sicherstellen. Es stehen 180 Demontagebetriebe in max. 50 km Abstand zur Verfügung.

- Demontagebetriebe entnehmen ca. 16 % Bauteile und Betriebsflüssigkeiten. Die ab 2006 maßgebende Demontagequote (10 % ohne metallische Bauteile) wurde 2004 noch nicht erreicht. Insbesondere große Kunststoffbauteile wurden noch nicht ausreichend verwertet.
- In 6 Schredderbetrieben werden die Restkarossen nach der Demontage geschreddert.
- Metallhaltige Schredderabfälle (70–75 % des Fahrzeuggewichts) werden wieder vollständig in der Hüttenindustrie eingesetzt.
- Sonstige Schredderabfälle – insgesamt ca. 18.000 t – werden z. T. in Müllheizkraftwerken energetisch verwertet.
- Die Gesamtverwertungsquote der Altfahrzeug-Verordnung (seit 2006 85 %) wurde in Bayern bereits 2004 erfüllt.

Franz Reitberger

BayLfU (2005): Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen in Bayern (Fachtagung 17.10.2005)

Lärm

Einblicke

- 95 **Wie viel Lärm umgibt uns?
Die EU-Umgebungslärm-
richtlinie in Bayern**
- 96 **Im Spannungsfeld zwischen
gefordertem und angebote-
nem Lärmschutz**
- 97 **Zweischichtiger offenporiger
Asphalt – Lärminderung
am Entstehungsort**

Rückblicke 2005/2006

- 98 **Parkplatzlärmstudie**
- 98 **Geräusche von Trendsport-
anlagen**
- 99 **Erschütterungen und sekun-
därer Luftschall bei Tunneln
von S-Bahn und Magnet-
schwebbahn**

Wie viel Lärm umgibt uns? Die EU-Umgebungs-lärmrichtlinie in Bayern

Die Lärmbelastung hat in den letzten Jahrzehnten trotz zahlreicher Maßnahmen zur Lärmverminderung erheblich zugenommen. Die Europäische Gemeinschaft hat daher am 18.07.2002 die EU-Umgebungs-lärmrichtlinie (EU-ULR) erlassen. Sie fordert die **Kartierung der wichtigsten Lärmquellen** des Straßen-, Schienen- und Flugverkehrs. In Ballungsräumen soll zusätzlich der Industrie- und Gewerbelärm bestimmt werden. Bis Juli 2008 sind darauf aufbauend **Aktionspläne** aufzustellen, um schädliche Auswirkungen von Umgebungslärm zu verhindern, zu vermeiden oder zu mindern.

In Deutschland ist die EU-ULR seit 2005 im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) verankert. Einzelheiten regelt die Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 16.06.2006. Der Bund hat, abgesehen von den Schienenwegen des Bundes, für die das Eisenbahn-Bundesamt zuständig ist, den Gemeinden den Vollzug der EU-ULR übertragen. Die Länder können dies jedoch abweichend regeln. So wird in Bayern die Kartierung der Hauptverkehrsstraßen und der Großflughäfen zentral durch das LfU diskutiert, um die Gemeinden zu entlasten und einen einheitlichen Vollzug der Richtlinie zu erleichtern.

In einer **ersten Stufe** bis Ende Juni 2007 sind in Bayern Lärmkarten entlang von rund 3.000 km **Hauptverkehrsstraßen** aufzustellen.

Außerdem ist die Lärmbelastung durch die **Großflughäfen** München und Nürnberg und in den **Ballungsräumen** München, Nürnberg und Augsburg zu ermitteln. Zu berechnen ist insbesondere, wie viele Menschen durch Verkehrslärm sowie durch Industrie- und Gewerbelärm in bestimmten Pegelbereichen belastet sind. Die Ergebnisse sind zu veröffentlichen.

Für die **schalltechnischen Berechnungen** werden, da noch keine europaweit einheitlichen, harmonisierten Rechenverfahren zur Verfügung stehen, gemäß EU-ULR angepasste nationale Berechnungsmethoden verwendet. Um diese Berechnungen durchführen zu können, müssen eine Vielzahl von Informationen aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt werden. Zur Verwaltung dieser Daten, der Speicherung der Berechnungsergebnisse,

ihrer Mitteilung an die EU sowie deren Veröffentlichung wird am LfU die Datenbank **Lärmbelastungskataster** (LBK) Bayern aufgebaut. Der stufenweise Aufbau orientiert sich hierbei eng an den fachlichen Anforderungen, die die EU-ULR vorgibt, und kann deshalb auch als Referenz für ähnliche Problemstellungen in anderen Bundesländern dienen.

Kern des LBK ist die Cadenza Fachschale Lärm, die im Auftrag des LfU erstellt wurde. Die Fachschale setzt direkt auf dem Berichts- und Auswertesystem „disy Cadenza“ auf, welches bereits in vielen öffentlichen Verwaltungen (z. B. auch beim Data Warehouse Wasser des LfU) im Einsatz ist und als Kooperationsprojekt des Länderausschusses KoopUIS geführt wird.

Dr. Michael Gerke, Dr. Jürgen Brand



Bis Ende Juni 2007 müssen in Bayern entlang der abgebildeten rund 3.000 km Hauptverkehrsstraßen Lärmkarten erstellt werden. Außerdem ist die Lärmbelastung durch die Großflughäfen und in Ballungsräumen zu ermitteln.

Dezibel (dB)

In der Akustik wird das dB als physikalische Einheit verwendet. Ein Schalldruck von 0,00002 Pa (Pascal) entspricht in etwa der Hörschwelle eines Normalhörenden. Bei 100 Pa wird er dagegen als schmerzhaft empfunden. Auf einer linearen Skala würde die Darstellung zu unübersichtlichen Zahlen führen. Deshalb werden die akustischen Parameter als logarithmisches Verhältnis eines Messwertes zu einem Bezugswert ausgedrückt. Hierbei entspricht die Hörschwelle 0 dB (0,00002 Pa, Bezugswert) und die Schmerzschwelle circa 130 dB (100 Pa).

Wird ein Pegel in dB mit dem Zusatz (A) angegeben, bedeutet dies, dass er frequenzselektiv mit der Filterkurve A bewertet wurde. Damit wird rechnerisch näherungsweise berücksichtigt, dass das menschliche Gehör tiefe und hohe Frequenzen weniger laut wahrnimmt. In dB(A) wird also der dem Gehör angepasste Schalldruckpegel (bei niedrigeren Schalldrücken und Lautstärken) angegeben.

Im Spannungsfeld zwischen gefordertem und angebotenem Lärmschutz

Beim Bau oder bei der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen, von Eisenbahn-, Magnetschwebebahn- und Straßenbahntrassen ist sicherzustellen, dass durch den späteren Verkehr keine nach dem **Stand der Technik vermeidbaren** „schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche“ entstehen (§ 41 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG).

Deshalb ist vor Verwirklichung eines Bauvorhabens unter anderem eine schalltechnische Berechnung und Beurteilung zu erarbeiten. Vor einem Neubau führt die zuständige Bezirksregierung auf Antrag des Vorhabensträgers ein Planfeststellungsverfahren dann durch, wenn Rechte anderer betroffen sind oder noch Grund erworben werden muss. Die Bezirksregierungen schalten in der Regel das LfU als amtlichen Gutachter für den Schallschutz ein. Das Planfeststellungsverfahren endet mit einem Planfeststellungsbeschluss, der einer Baugenehmigung entspricht und, falls erforderlich, mit Auflagen versehen ist.

Insbesondere in dicht besiedelten Gebieten sind die Widerstände gegen die Vorhaben oft erheblich – denn Verkehr ist mit Lärm verbunden und dieser stört im Wohnumfeld von allen Umweltbelastungen am meisten. Auf der einen Seite fordern in vielen Fällen die Betroffenen eine Verbesserung der **aktiven Schallschutzmaßnahmen**. Diese können aber auf Grund örtlicher Gegebenheiten wenig wirksam sein. Auf der anderen Seite sind die Projektträger nicht selten erst nach massiven Einwendungen bereit, beim aktiven Lärmschutz sinnvoll nachzubessern. Ein wichtiger Gesichtspunkt unserer Gutachten ist die Interpretation des stark auslegungsfähigen § 41 Abs. 2 BImSchG. Nach ihm dürfen anstelle aktiver Schutzmaßnahmen, z. B. Wälle und Wände, **passive Schutzmaßnahmen**, z. B. Lärmschutzfenster, verwirklicht werden, wenn die Kosten für den aktiven Schallschutz „außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden“.

Insgesamt tragen die Gutachten des LfU zu einem gewissen Ausgleich zwischen Vorhabensträger und Betroffenen bei. Dadurch lassen sich immer wieder Verwaltungsstreitsachen vermeiden.



Lärmreduzierung an der Quelle sowie durch aktive und passive Schutzmaßnahmen

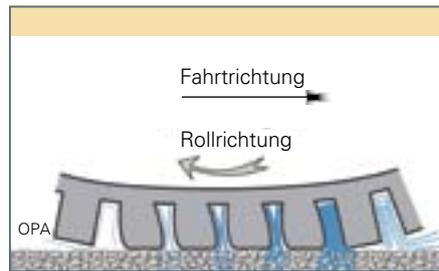
Zu den 140 planfeststellungspflichtigen Vorhaben, die das LfU 2005 und 2006 aus der Sicht des Schallschutzes begutachtet hat, gehörten unter anderem die 2. Münchner S-Bahn-Stammstrecke, der sechsstreifige Ausbau der Bundesautobahn A3 im Raum Würzburg, die Magnetschnellbahn vom Hauptbahnhof München zum Flughafen München, verschiedene Lärmsanierungsvorhaben an Ortsdurchfahrten von Hauptbahnlinien sowie bei der A94 die Abwägung zwischen den beiden Trassenvarianten über Dorfen und Haag.

Wolfgang Hendlmeier

Zweischichtiger offenporiger Asphalt – Lärmminde- rung am Entstehungsort

Die bedeutendste Lärmquelle des Straßenverkehrs ist das **Rollgeräusch**. Es entsteht vor allem durch die ständige, rasche Verformung des Reifens und durch die ebenso rasche Veränderung der Kontaktzone Reifen/Fahrbahn. Dabei wird der Reifen zu Schwingungen angeregt, seine Profilklotze schlagen auf die Fahrbahn und die Luft in der Kontaktzone wird verdichtet und dehnt sich wieder aus (air pumping). Die Stärke des Geräusches hängt unter anderem von der Geschwindigkeit, dem Reifenprofil, der Oberflächenstruktur und den schallabsorbierenden Eigenschaften des Fahrbahnbelages ab. Seit einigen Jahren wird an der Entwicklung **lärmmindernder Fahrbahnbeläge** gearbeitet, um die Straßenverkehrsgeräusche schon an der Quelle abzumindern.

Basierend auf niederländischen Erfahrungen wurde auf Initiative des LfU im August 2003 zum ersten Mal in Deutschland eine **zweischichtige offenporige Asphaltdeckschicht**



Aufgrund ihrer Luftdurchlässigkeit verhindert eine offenporige Asphaltdeckschicht (OPA) die Verdichtung von Luft in der Kontaktzone Reifen/Fahrbahn. Dies führt zu reduzierten Zischgeräuschen.

(2 OPA) mit Erfolg eingebaut und zwar auf der B 17 im Stadtgebiet von Augsburg auf einer Länge von 560 m. Der 2 OPA enthält im Vergleich zu einer dichten Asphaltdeckschicht viele Hohlräume, die einen Teil der Rollgeräusche absorbieren (quasi „schlucken“). Im Neuzustand mindert der 2 OPA den Verkehrslärm von Pkw **um mehr als 7 dB** und von Lkw um mehr als 5 dB. Das bedeutet z. B., dass man zwar 100 Autos sieht, aber nur das Geräusch von 20 Autos hört.

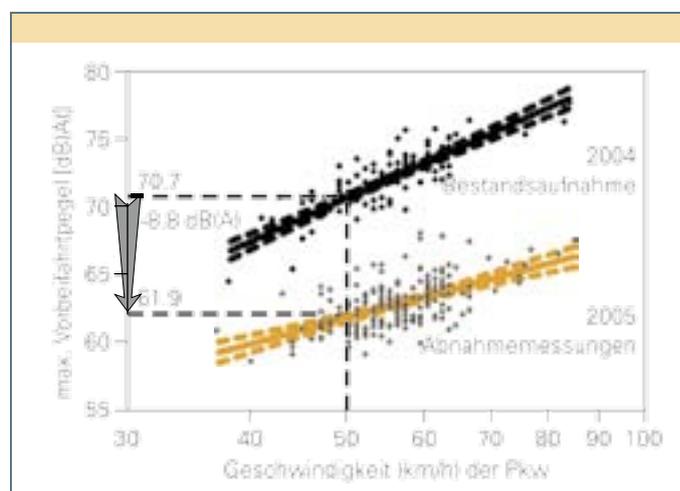
Aufgrund der hohen lärmmindernden Wirkung sowie der guten Erfahrungen beim Betrieb und Unterhalt wurde 2005 in Bayern auf **zwei weiteren Straßenabschnitten** ein 2 OPA als ergänzende Lärmschutzmaßnahme ein-

gebaut: auf der Westlichen Ringstraße in Ingolstadt auf rund 1 km Länge und auf der A9 bei Eching/Garching 8-streifig auf rund 10 km Länge. Bei den Eignungsprüfungen wurden sowohl die bautechnischen als auch schallabsorbierenden Eigenschaften (Hohlraumgehalt, Strömungswiderstand für die Luft, Dicke der Deckschicht) der 2 OPA optimiert und auf die Verkehrsstärke und -zusammensetzung (Pkw- und Lkw-Anteil) sowie Fahrgeschwindigkeit abgestimmt.

In einer wissenschaftlichen **Begleituntersuchung** wird der bautechnische und akustische Zustand der Straßen regelmäßig erfasst sowie geprüft, ob die lärmmindernde Wirkung andauert. Auch nach drei Jahren Liegezeit des 2 OPA auf der B 17 ist seine lärmmindernde Wirkung im Wesentlichen unverändert. In verschiedenen Abschnitten ging sie jedoch für Pkw und Lkw um ca. 1 dB zurück. Hauptsächlich im Übergangsbereich, jeweils in Fahrtrichtung von der dichten auf die offenporige Deckschicht, hat die Minderungswirkung wegen des Eintrags von Straßenschmutz durch Kfz nachgelassen.

Dr. Alexander Attenberger

www.lfu.bayern.de: Lärm > Fachinf. > Verkehrslärm



Maximaler Vorbeifahrtpegel für Pkw in Abhängigkeit der Geschwindigkeit vor (2004) und nach (2005) dem Einbau eines 2 OPA auf der Westlichen Ringstraße in Ingolstadt.

Parkplatzlärmstudie

Die Parkplatzlärmstudie des LfU ist 1989 erstmals erschienen. Deutsche Behörden und Ingenieurbüros wenden sie zur Ermittlung der Beurteilungspegel aus nicht öffentlichen Parkplätzen praktisch wie eine Richtlinie an.

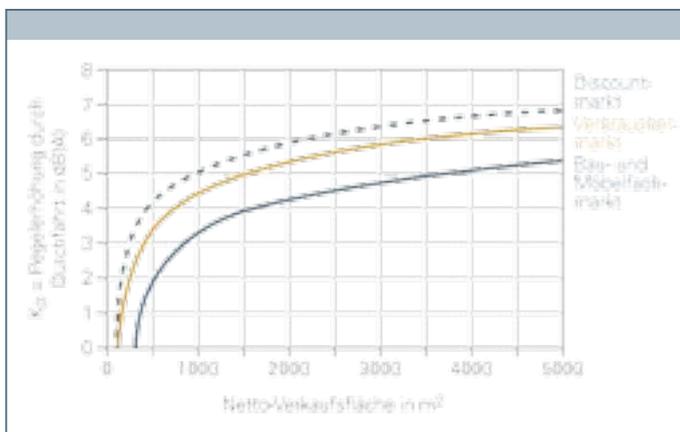
Die wichtigste Änderung der 6. Auflage (abgeschlossen 2006) ist die veränderte Formel 3 zur Berücksichtigung des Durchfahrt- bzw. Parksuchverkehrs beim zusammengefassten Berechnungsverfahren. In die Formel geht nun an Stelle der tatsächlichen die fiktive Anzahl der Stellplätze ein. Sie ist zu berechnen aus der Bezugsgröße, z. B. „Netto-Verkaufsfläche“ eines Einkaufsmarktes, und der für die Parkplatzlärmstudie ermittelten durchschnittlichen Anzahl von Stellplätzen je Einheit der Bezugsgröße.

Verschiedene deutsche Softwarehäuser haben die Parkplatzlärmstudie in ihre weltweit verbreiteten schalltechnischen Berechnungsprogramme aufgenommen.

Die bayerische Parkplatzlärmstudie ist somit über die deutschen Grenzen hinaus bekannt, so dass wir auf Empfehlung der Softwarehäuser die 6. Auflage auch in englischer Übersetzung herausgegeben werden.

Wolfgang Hendlmeier

BayLfU: Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen (6. Auflage erscheint 2007).



Durchfahranteil für Parkplätze an verschiedenen Einkaufsmärkten in Abhängigkeit von der Bezugsgröße „Netto-Verkaufsfläche“.

Geräusche von Trendsportanlagen

Da in der Literatur kaum Emissionsdaten für Prognosen vorlagen, hat das LfU eine schalltechnische Untersuchung der Geräusche von Anlagen für Trendsportarten (Skateanlagen, Beachvolleyball, Bolzplätze, Inlineskater-Hockey, Streetball) in Auftrag gegeben und begleitet.

An 30 Anlagen wurde der zeitliche Verlauf des Schalldruckpegels LAF(t) aufgezeichnet. Hieraus konnten Schallleistungspegel, Impulshaltigkeit, Richtwirkung und Maximalpegel ermittelt werden. Dabei stellte sich z. B. heraus, dass die Schallemission einer Skate-Einrichtung stark abhängig von der Nutzergruppe (Inliner, Skateboarder) ist und der Unterschied bis zu 10 dB betragen kann. Auch die Beherrschung der Sportart (Anfänger, Geübter) und die Baumaterialien der Anlage (Holz, Metall, Beton) haben einen Einfluss.

Als sinnvollste Lärmschutzmaßnahme sind ausreichende Abstände zu nennen. Zur ersten Orientierung wurden Abstandsempfehlungen erarbeitet.

Bei Sportanlagen, deren Bau mit aufwändigen Landschaftsarbeiten einhergeht, ist die Einplanung von geräuschmindernden Senken und Wällen als integraler Bestandteil der Anlage vorteilhaft. Eine regelmäßige Wartung von Sporteinrichtungen, Toren, Zäunen usw. ist aus Gründen der Sicherheit und der Lärminderung zu empfehlen.

Letztendlich sind auch Betriebszeitenregelungen möglich. Diese sollten aber auch realistisch und kontrollierbar sein.

Andrea Wellhöfer

www.lfu.bayern.de: Lärm > Fachinf.
> Sport- und Freizeitlärm

BayLfU (2005): Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 1: Skateanlagen

BayLfU (2005): Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inlineskater-Hockey, Streetball.



Spiel, Sport und Spaß sind häufig mit Lärm verbunden. Werden Trendsportanlagen entsprechend geplant, lassen sich Konflikte mit Anwohnern vermeiden.

Erschütterungen und sekundärer Luftschall bei Tunneln von S-Bahn und Magnetschwebebahn

Im Großraum München sind ein zweiter S-Bahn-Tunnel und zum Flughafen eine Magnetschwebebahn, die in der Münchner Innenstadt ebenfalls in einem Tunnel verläuft, geplant. Da die Tunnelwände teilweise nur 8 bis 10 m von den Gebäudefundamenten entfernt sind, waren erhebliche Erschütterungsimmissionen und sekundärer Luftschall zu erwarten.

Das LfU als Fachbehörde war an den im Jahr 2006 abgeschlossenen Planfeststellungsverfahren zu dieser Frage beteiligt.

Tieffrequente Schwingungen, im Immissionsbereich als „Erschütterungen“ bezeichnet, entstehen beim Rad-Schiene-System durch den Abrollvorgang, beim berührungslosen System der Magnetschwebebahn durch Kräfteinwirkungen auf die Schienenträger. In Tunnellage werden sie in Tunnelboden und -wände eingeleitet und über das Erdreich in die Fundamente umliegender Häuser übertragen. Dort werden das tragende Mauerwerk sowie die Geschossdecken der Gebäude zu Schwingungen angeregt, die mit der Stockwerkszahl zunehmen. Liegt die Anregungsfrequenz im Bereich der Eigenschwingung der Geschossdecke, kommt es zu Resonanzen mit großen Deckenschwingungen. Diese übertragen sich auf die Hausbewohner. Zusätzlich entstehen in den Innenräumen durch Schallabstrahlung der Wände, Decken und Böden überwiegend tieffrequente Geräusche, so genannter „sekundärer Luftschall“. Er ist häufig auch dann deutlich wahrnehmbar, wenn die auslösenden Erschütterungen an oder unter der Wahrnehmungsschwelle liegen.

Mit Hilfe schwingungstechnischer Untersuchungen repräsentativer Gebäude an der geplanten Trasse und bereits bekannter Anregungsspektren der S-Bahn und der Magnetschwebebahn sowie von Ausbreitungsmodellen für Bodenschwingungen haben wir die zu erwartende Immissionssituation überprüft und darauf aufbauend in kritischen Bereichen den Einbau schwingungsmindernder Maßnahmen, wie Unterschottermatten oder Massefedersysteme, zur Einhaltung der maßgebenden Richtwerte vorgeschlagen.

Rüdiger Borgmann

www.lfu.bayern.de: Lärm > Fachinf.
> Verkehrslärm

Strahlung

Einblicke

- 101 Radioaktivitätsmonitoring in Bayern
- 102 Einschlägig schützen – bombensicher fliegen
- 103 Tschernobyl – Situation in Bayern 20 Jahre danach
- 103 Strahlungsarmer Umgang mit dem Handy – Aktion „Mobilfunk und Schule“

Rückblicke 2005/2006

- 105 BELLA und CASTOR – die „Schöne“ und der Behälter
- 105 Wird es Atomruinen geben?
- 106 Strahlenschutz in bayerischen Wasserwerken
- 106 Entwicklung eines Mobilfunk-Personendosimeters
- 107 Messungen zur Bestimmung des UV-Index

Radioaktivitätsmonitoring in Bayern

Das LfU betreibt zwei **automatische Messnetze**, die rund um die Uhr Daten zu verschiedenen radiologischen Größen erfassen: das Immissionsmessnetz für Radioaktivität (**IfR**) und das Kernreaktor-Fernüberwachungssystem (**KFÜ**). Bei beiden Messnetzen werden die Messergebnisse zunächst vor Ort von einem Rechner aufbereitet und dann per Datenfernübertragung an die Messnetz-Zentrale im LfU in Augsburg gesendet. Dort werden die meisten Messwerte mit Alarmschwellen verglichen. Bei Überschreitung einer Alarmschwelle wird beim LfU Alarm ausgelöst und die Prüfung der Ursachen in die Wege geleitet.

Mit dem **IfR** wird flächendeckend in Bayern die **Radioaktivität der Umwelt** überwacht. An 31 Stationen (Stand 2006) werden die Ortsdosisleistung und meist auch radioaktive Stoffe in der Luft (Aerosol- und Iod-131-Aktivitätskonzentrationen) erfasst. Das IfR dient vor allem dazu, möglichst frühzeitig das **Auftreten von künstlicher Radioaktivität** zu erkennen.

Mit dem **KFÜ** werden die **Kernkraftwerke (KKW)** in Bayern und der **Forschungsreaktor München II** überwacht. Betreiber- und zum Teil LfU-eigene Geräte messen:

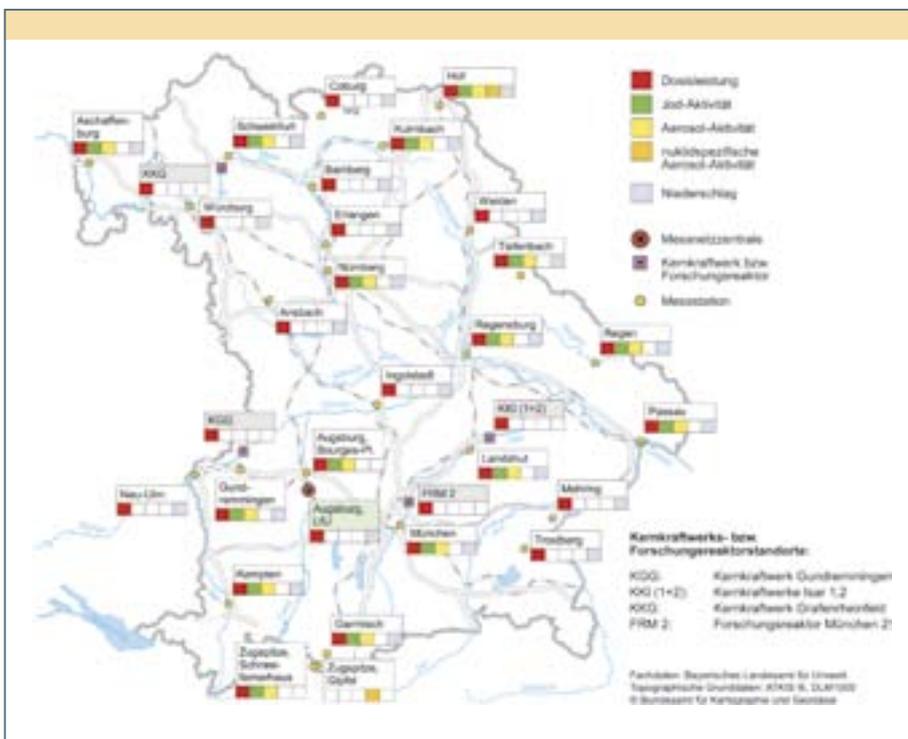
- Emissionen über den Luft- und den Wasserpfad
- Meteorologie vor Ort
- Betriebsparameter
- Dosisleistung
- Immissionen (je 12 Dosisleistungsmesssonden in der Umgebung)

Strahlung ist nicht gleich Strahlung – eine Begriffssortierung

Strahlung, die so energiereich ist, dass sie Atome oder Moleküle durch Herauslösen von Elektronen elektrisch aufladen (ionisieren) kann, wird als **ionisierende Strahlung** bezeichnet. Ionisierend wirken z. B. Röntgenstrahlen und die Strahlung radioaktiver Stoffe (Alpha-, Beta-, Gamma- und Neutronenstrahlung).

Da sich bei der Alpha-, Beta- und Neutronenstrahlung Teilchen (z. B. Heliumkerne oder Elektronen) bewegen, bezeichnet man diese drei ionisierenden Strahlungen auch als **Teilchenstrahlung**. Die ebenfalls ionisierenden Gamma- und Röntgenstrahlen dagegen zählen zu den **elektromagnetischen Strahlen**, genauso wie alle anderen energieärmeren und daher nicht-ionisierenden Strahlen.

Nicht-ionisierende elektromagnetische Strahlung reicht von statischen elektrischen oder magnetischen Feldern (wie etwa dem Erdmagnetfeld) über niederfrequente Wechselfelder (Wechselstrom) und Hochfrequenzfelder, die in der Nachrichtentechnik (UKW, TV, **Mobilfunk**) große Bedeutung erlangt haben, bis hin zu infrarotem und sichtbarem Licht. Die Grenze zu ionisierender Strahlung verläuft im Ultraviolett.



Das Bayerische Immissionsmessnetz für Radioaktivität (IfR)

Dosisleistung

= Dosis pro Zeiteinheit, wobei Dosis (Einheit: Sievert [Sv]) die absorbierte Energie pro Kilogramm bestrahlter/m Materie/Gewebe (Einheit: Joule pro Kilogramm [J/kg]) unter Berücksichtigung der Bewertungsfaktoren für verschiedene Strahlenarten (α , β , γ ...) und Energien darstellt.

Als Beispiel seien für Deutschland typische Werte genannt:

- > Gamma-Ortsdosisleistung:
100 nSv/h (NanoSievert pro Stunde)
- > jährliche, natürliche Strahlenbelastung: 2,4 mSv/a (MilliSievert pro Jahr)
- > Flug Frankfurt-New York:
50 μ Sv/8 h (MikroSievert pro Flug, 8 Stunden)
(Milli = 1 Tausendstel,
Mikro = 1 Millionstel,
Nano = 1 Milliardstel)

Aktivität

= Anzahl der Kernzerfälle pro Sekunde (Einheit: Becquerel [Bq]).
Beispiele: Jeder Mensch enthält circa 4.000 Bq des natürlichen Radioisotops Kalium-40. Die Aktivitätskonzentration des natürlichen Radioisotops Radon-222 in der Bodenluft kann in hoch belasteten Gebieten über 100 kBq/m³ (Kilo Becquerel pro Kubikmeter) betragen. Eine Zigarette hat eine Polonium-210-Aktivität von 1,5 bis 15 mBq (MilliBecquerel).

Das KFÜ bildet eines der wichtigsten staatlichen Aufsichtsinstrumente über die dem Atomgesetz unterliegenden Anlagen. Seit 2006 sind auch die an den KKW-Standorten errichteten **Zwischenlager** an das KFÜ angeschlossen.

Darüber hinaus wird mit **nicht-automatischen Überwachungsprogrammen** die Aktivität einer Vielzahl von Umweltproben (z. B. Wasser, Boden, Lebensmittel usw.) bestimmt. Das LfU überprüft die ordnungsgemäße Durchführung, bewertet die Messergebnisse und erstellt Berichte. Als Beispiel sei der „Strahlenhygienische Jahresbericht zur Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität in Bayern“ genannt.

Alle Berichte, Messdaten und natürlich Informationen zu KFÜ, IfR und zu weiteren Strahlenschutzthemen sind im Internet einsehbar.

Dr. Johann Faleschini, Katja Gölling

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Radioaktivitätsmonitoring

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Daten > Ionisierende Strahlung

Einschlägig schützen – bombensicher fliegen

Personen- und Gepäckkontrollen auf Flughäfen erfordern empfindliche, schnelle und zuverlässige Nachweis- und Erkennungsverfahren für Waffen, Sprengstoffe und Drogen. Dabei werden **Geräte eingesetzt, die mit radioaktiven Stoffen bzw. Röntgenstrahlen arbeiten**. Röntgensysteme mit Rückstreu- oder Transmissions-Verfahren machen Waffen bzw. waffenartige Gegenstände in Gepäckstücken sichtbar. Drogen- oder Sprengstoffspuren werden in Ionen-Mobilitäts-Spektrometern aus Wischproben von Gepäckstücken oder Staubpartikeln aus der Kleidung desorbiert, durch ein alpha- oder betastrahlendes Nuklid ionisiert, nach ihren Molekülbeweglichkeiten getrennt und mithilfe spezieller Datenbanken identifiziert.

Die genannten Geräte unterliegen den Vorschriften des Atomgesetzes, der Strahlenschutz- und Röntgenverordnung, ebenso alle Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen, der Umgang mit und der Transport von radioaktiven Stoffen sowie die aus dem Umgang mit diesen Stoffen resultierenden Abfälle. Schutzziel der Gesetzgebung ist dabei in Anlehnung an internationale Grundsätze des Strahlenschutzes für alle Anwendungen von ionisierender Strahlung die Rechtfertigung, Optimierung und Begrenzung der Strahlenexposition zu gewährleisten.

In Bayern sind von diesen Vorschriften etwa **1200 Genehmigungsinhaber** aus der Medizin (Forschung, Diagnostik und Therapie) sowie der **Industrie** (Prozesskontrolle und Materialprüfung) betroffen. Vollzugsbehörde ist das LfU. Unsere Tätigkeit umfasst die Beratung

von Antragstellern, die Prüfung von Antragsunterlagen, die Erteilung der Genehmigungen und die Aufsicht gemäß §19 Atomgesetz. Um den strengen Strahlenschutzvorschriften zu genügen, ist die Erteilung einer atomrechtlichen Genehmigung an die Erfüllung spezieller personeller, technischer und organisatorischer Voraussetzungen gebunden. Mit unserer Aufsichtstätigkeit stellen wir sicher, dass die Bescheidsauflagen erfüllt werden und somit dem Ziel **„Schutz der Umwelt, des Personals und im medizinischen Bereich auch der Patienten“** umfassend Rechnung getragen wird und Strahlenexpositionen als minimal anzusehen sind.

Darüber hinaus überwachen wir den Strahlenschutz in den kerntechnischen Anlagen, insbesondere mit Hilfe des Kernreaktor-Fernüberwachungssystems (S. 101), und die Beladung und Einlagerung der CASTOR-Behälter in die Standortzwischenlager.

Klaus Coy, Jens-Uwe Gölling, Rolf Rinck

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Ionisierende Strahlung

Tschernobyl – Situation in Bayern 20 Jahre danach

Am 26. April 2006 jährte sich zum zwanzigsten Mal der Tag des Tschernobyl-Unfalls. Das Thema erregte breite Aufmerksamkeit und wurde von den Medien ausführlich behandelt. Das LfU präsentierte der Öffentlichkeit zu diesem Termin einen umfassenden Bericht über die Auswirkungen von Tschernobyl auf Bayern.

Für den Bericht haben wir rund **130.000 Messungen** ausgewertet und die äußere Strahlenbelastung, die sogenannte Direktstrahlung, sowie die Radioaktivität in Böden, Futter- und Nahrungsmitteln aufgezeigt und ihre Veränderung von 1986 bis heute nachgezeichnet. Zum Teil sind diese Darstellungen mit Verteilungskarten ergänzt, die eine bayernweite Übersicht und regionale Vergleiche ermöglichen.

Aufgrund der langjährigen Beobachtungen können wir zusammenfassend feststellen, dass von der durch Tschernobyl verursachten Strahlenbelastung heute **nur das längerlebige Cäsium-137** eine gewisse Bedeutung besitzt. Die **Direktstrahlung** heute entspricht der **natürlichen Umgebungsstrahlung**. Auch die Aktivitätswerte von landwirtschaftlich erzeugten Nahrungsmitteln sind vergleichbar mit der Situation vor dem Unfall. Wildfleisch, Wildpilze und Waldbeeren sind jedoch noch immer erhöht mit Cäsium-137 belastet. Diese Lebensmittel haben aber aufgrund der geringen Verzehrmenge für die Ernährung der Bevölkerung nur eine untergeordnete Bedeutung.

In mehreren Fernseh- und Rundfunkbeiträgen erläuterte das LfU die radiologische Lage und gab weitergehende Informationen insbesondere zu Wildfleisch und Wildpilzen ab.

Außerdem haben wir im Rahmen der Fortschreibung des Bodenschutzprogramms Bayern 2006 einen Bericht über die Veränderungen der **Radioaktivität in den Böden** Bayerns seit dem Tschernobyl-Unfall dem Bayerischen Landtag vorgelegt. Hier sind unter anderem der Eintrag der einzelnen aus Tschernobyl stammenden radioaktiven

Stoffe in den Erdboden skizziert und die Belastungen in Acker-, Weide- und Waldböden vorgestellt.

Konstantinos Goussios

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Radioaktivitätsmonitoring

BayLfU (2006): Tschernobyl – Bayern 20 Jahre danach.

BayLfU (2006): Bericht über die Veränderung der Radioaktivität in Böden seit dem Reaktorunfall von Tschernobyl vor 20 Jahren.

Strahlungsarmer Umgang mit dem Handy – Aktion „Mobilfunk und Schule“

Viele Jugendliche benutzen tagtäglich ein Handy. Solange die Wissenschaft jedoch nicht alle Zweifel bei Gesundheitsfragen zur Strahlung beim Mobilfunk ausgeräumt hat, ist **Vorsorge** angesagt. Dabei soll der Mobilfunk nicht verdammt werden – es geht vielmehr um ein möglichst **strahlungsarmes Telefonieren** mit dem Handy.

Deshalb riefen in Bayern 2005 Umweltministerium und Kultusministerium die **Aktion „Mobilfunk und Schule“** ins Leben, mit dem Ziel, den Jugendlichen im Physik- und Biologieunterricht die weithin unbekannteren Zusammenhänge beim mobilen Telefonieren anschaulich aufzuzeigen.

Die zentrale Größe bei der Beurteilung der Strahlung ist die **Spezifische Absorptions-Rate (SAR)**. Bei schlechtem Handy-Empfang ist die SAR hoch, da das Handy mit hoher Leistung sendet. Der Empfang ist z. B. davon abhängig, wie das Handy gehalten wird (Antenne durch Hand verdeckt?) oder wo man sich befindet (z. B. Fensternähe?).

Der SAR-Wert

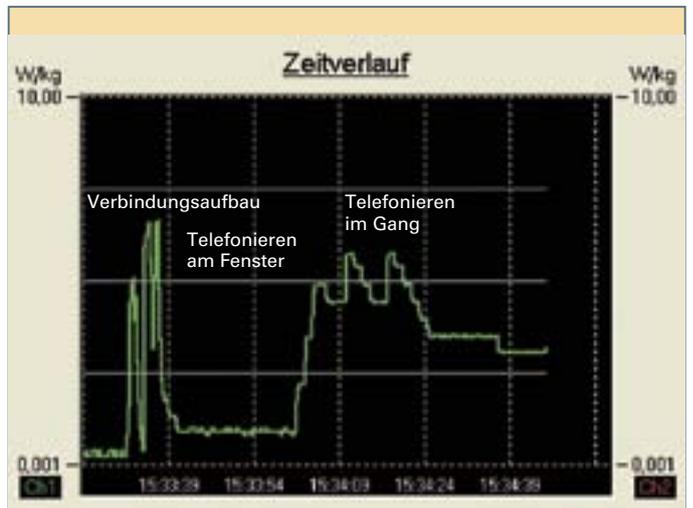
Ein Handy gibt beim Telefonieren hochfrequente Strahlung ab. Diese wird teilweise vom menschlichen Gewebe aufgenommen (absorbiert) und in Wärme umgewandelt. Längeres Telefonieren kann daher zu einer zwar geringen, aber messbaren Erwärmung von Gewebe in unmittelbarer Nähe des Handys führen.

Die Strahlungsaufnahme wird mit der „Spezifischen Absorptions-Rate“, dem SAR-Wert, in Watt pro Kilogramm Gewebe ausgedrückt. Die Handy-Hersteller müssen sicherstellen, dass der Grenzwert von 2 Watt/kg bezogen auf den Kopf bei maximaler Sendeleistung eingehalten wird. Moderne Handys unterschreiten diesen Wert normalerweise weit. Die SAR-Werte der handelsüblichen Handys können z. B. im Internet unter www.handywerte.de nachgelesen werden.



Bild o.: Projekttag mit dem Mobilfunk-Experimentiererset.

Bild r.: Der SAR-Messkopf macht sichtbar, wie stark die Strahleneinwirkung in Innenräumen vom Standort abhängt: In Fensternähe herrscht in der Regel guter Empfang, die SAR ist niedrig. Bereits einige Schritte entfernt kann sie ein Vielfaches betragen.



Solche Zusammenhänge machen einfache, grundlegende Versuche mit den „SAR-Experimentiersets“ sichtbar, die bayerische Schulen kostenlos beim LfU ausleihen können.

Die **SAR-Experimentiersets** bestehen aus einem SAR-Messkopf, der mit einem Notebook verbunden ist. Voraussetzung für die Ausleihe ist, dass mindestens eine Lehrkraft der Schule an einer unserer Fortbildungsveranstaltungen teilgenommen hat.

Bis Ende 2006 konnten in 70 Schulen und auf zahlreichen Sonderveranstaltungen rund 12.000 Schüler erreicht werden.

Begleitend zur Aktion „Mobilfunk und Schule“ hat das LfU eine eigene Homepage eingerichtet. Dort kann z. B. ein Leitfaden für einfache Versuche mit dem SAR-Experimentierset heruntergeladen werden oder die Broschüre „Coole Tipps für Handykids“, die Schüler, Eltern und Lehrer mit den wichtigsten Regeln beim Umgang mit dem Mobiltelefon vertraut macht.

Dr. Heinrich Eder

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Elektromagnetische Felder

www.mobilfunkundschule.bayern.de

BayLfU (2006): Coole Tipps für Handykids – Strahlung, Antismog und Schuldenfalle

BELLA und CASTOR – die „Schöne“ und der Behälter

Im Jahr 2000 haben die Bundesregierung und die deutschen Energieversorgungsunternehmen einen Kompromiss (Atomkonsens) ausgehandelt, der unter anderem die Errichtung von Brennelement-Zwischenlagern (BELLA) an den Standorten der bayerischen Kernkraftwerke Grafenrheinfeld (KKG BELLA), Gundremmingen (KGG ZL8), Isar 1 und Isar 2 (KKI BELLA) beinhaltet. Errichtung und Betrieb der Zwischenlager genehmigte im Jahr 2003 das Bundesamt für Strahlenschutz.

Die Errichtungsphase in Bayern begann mit dem Bau des KKG BELLA am 22. September 2003 und wird mit der geplanten Inbetriebnahme des KKI BELLA im März 2007 enden. Das LfU hat die Errichtung dieser Zwischenlager als zuständige Behörde gemäß § 19 Atomgesetz begleitet und beaufsichtigt. Für die Betriebsphase der Zwischenlager beauftragte das für die Aufsicht zuständige StMUGV das LfU mit Einzelmaß-



Aufrichten des CASTOR-Behälters im Verladebereich.

nahmen der Aufsicht. In beiden Phasen haben wir zu unserer Unterstützung Sachverständige hinzugezogen.

Die erste Einlagerung eines mit abgebrannten Brennelementen beladenen CASTOR-Behälters fand am 23. Februar 2006 im KKG BELLA statt. Ende des Jahres 2006 waren im KKG BELLA sieben CASTOR-V/19- und im KGG ZL8 sieben beladene CASTOR-V/52-Behälter eingelagert. Die ersten Einlagerungen im KKI BELLA sowie weitere im KGG ZL8 sind für das Jahr 2007 vorgesehen. Im KKG BELLA werden erst im Jahr 2008 wieder beladene CASTOR-V/19-Behälter eingelagert.

*Jens-Uwe Gölling, Norbert Thiem,
Dr. Jörg Zimmerhackl, Manfred Nytsch*

Wird es Atomruinen geben?

Aufgrund der beabsichtigten Beendigung der Kernenergienutzung in Deutschland (Atomkonsens vom Juni 2000) werden in den kommenden Jahren die Freigabeverfahren in kerntechnischen Anlagen zunehmen. Das LfU als Aufsichtsbehörde muss daher effektive Methoden für betreiberunabhängige behördliche Kontrollmessungen vorhalten bzw. entwickeln.

Erste Erfahrungen liegen vor: Aus abgeschlossenen Rückbau-/Freigabeprojekten (Kernkraftwerk Niederaichbach, Anlage zur Volumenreduzierung schwach radioaktiver Abfälle Karlstein, Heißdampfreaktor Großwelzheim, Siemens AG Brennelementewerk in Karlstein) und den seit mehreren Jahren laufenden Freigabeverfahren in Gundremmingen (Kernkraftwerk KRB-A) und beim Versuchsatomkraftwerk in Kahl (VAK).

Freigabeverfahren

Beim Freigabeverfahren wird geprüft, wie stark die beim Abriss anfallenden Materialien radioaktiv belastet sind. Davon hängt ab, ob sie beispielsweise gelagert oder beseitigt werden müssen oder weiterverwertbar sind. Wenn die effektive Dosis bei $10 \mu\text{Sv}$ (pro Person und Jahr) liegt, sind keine besonderen Vorkehrungen nötig.

Zum Vergleich: Die natürliche Strahlenbelastung in Deutschland beträgt circa $2.400 \mu\text{Sv}$ pro Person und Jahr.



In-Situ-Detektoren vor einem Kalibrierphantom für Gebäudestrukturmessungen, das 16 x 16 Röhren für Punktquellen bzw. Bestopfen aufweist.

Wir haben ein Freimesskonzept für behördliche Kontrollmessungen bei der Freigabe von Gebäudestrukturen bzw. von Bauschutt entwickelt, das auf dem Einsatz der In-Situ-Gamma-Spektrometrie basiert. Bei den seit 2004 in großem Umfang laufenden Freigabeverfahren bei den kerntechnischen Anlagen in Karlstein (Heiße-Zellen-Gebäude) und Kahl (VAK) hat sich dieses Konzept bereits bewährt.

Einen Schwerpunkt bildet dabei die Beschreibung der Ermittlung der Kalibrierdaten für die in der Praxis relevanten Messobjekt-Geometrien bei In-Situ-Messungen.

Mit den entwickelten Methoden ist es möglich, die Grenzwerteinhaltung gemäß Strahlenschutzverordnung an den stehenden Gebäudestrukturen zu bestätigen und damit die ehemaligen Kraftwerksgebäude zum konventionellen Abriss freizugeben – Atomruinen wird es also nicht geben.

Klaus Buß, Klaus Weith, Jens-Uwe Gölling

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Forschung und Projekte > Freigabeverfahren bei kerntechnischen Anlagen

Strahlenschutz in bayerischen Wasserwerken

Seit der Novellierung der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) im Jahr 2001 unterliegen unter anderem auch Arbeitsplätze in Wasserversorgungsunternehmen (WVU) strahlenschutzrechtlichen Regelungen. Radon, ein im Boden natürlich vorkommendes radioaktives Edelgas, das sich sehr gut im Grundwasser löst, gelangt bei der

Trinkwassergewinnung in die Wasserversorgungsanlagen (Quellschächte, Aufbereitungen, Hochbehälter). Hier tritt das Radon in die Raumluft über und kann sich in den oft wenig belüfteten Räumlichkeiten anreichern.

Die WVU sind daher verpflichtet, die Radon-Exposition ihrer Beschäftigten abzuschätzen und bei Überschreiten des in der StrlSchV festgelegten Eingreifwertes von 6 mSv im Jahr die Exposition kontinuierlich zu überwachen sowie Maßnahmen zur Reduzierung einzuleiten.

Alle 2.550 WVU in Bayern sind vom LfU über die Pflicht zur Abschätzung der Radonexposition informiert worden. Ende 2006 war die Erhebung nahezu abgeschlossen. 95 % der WVU liegen unter 6 mSv/a, 64 WVU müssen die Radonexposition kontinuierlich überwachen. Bei sechs Beschäftigten war der Grenzwert von 20 mSv überschritten. Die kontinuierliche Überwachung beenden konnten bis Ende 2006 zehn WVU. Um die Minimierungsmaßnahmen langfristig und nachhaltig sicherzustellen, müssen die betroffenen WVU Arbeitsanweisungen erstellen.

Dr. Christiane Reifenhäuser, Dr. Simone Körner

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Natürliche Radioaktivität

Wasserkammer eines Hochbehälters: Hier kann sich Radon anreichern.

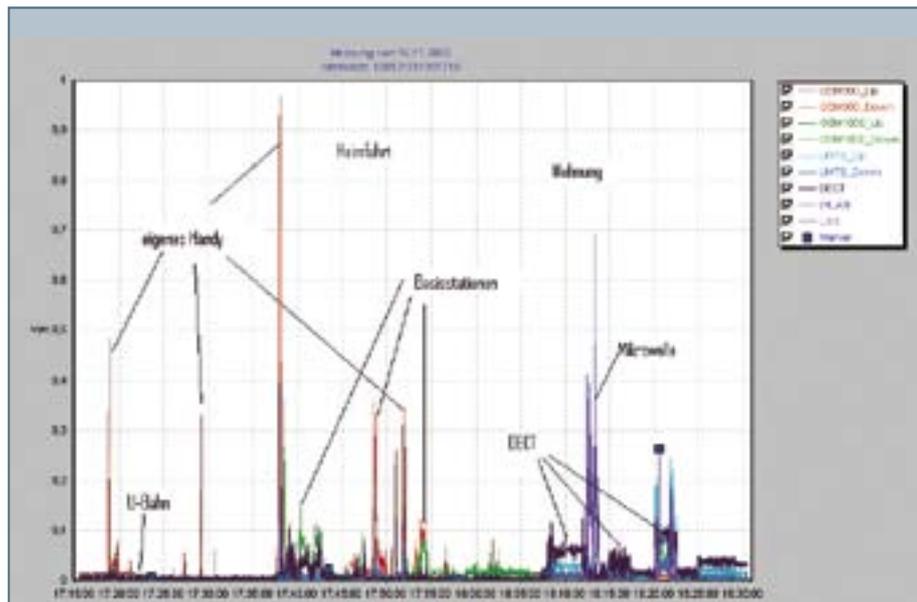


Das Mobilfunkdosimeter wird am Oberarm getragen und registriert die Strahlung nahezu aus der gesamten Umgebung der Person.

Entwicklung eines Mobilfunk-Personendosimeters

Mobilfunkstrahlung ist in der Fläche sehr ungleich verteilt. Bei der Ermittlung eventueller gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Mobilfunk sind daher ortsfeste Messungen nur eingeschränkt aussagefähig. Bislang gab es jedoch kaum personenbezogene Messungen, die berücksichtigen, dass ein Mensch „mobil“ ist.

In Zusammenarbeit mit einer Elektronikfirma und der FH Augsburg hat das LfU ein kleines, am Körper tragbares Mobilfunk-Personendosimeter entwickelt, das die Feldstärke an der Körperoberfläche in allen Mobilfunkbändern aufzeichnet und auf die ungestörte Freifeldstärke umrechnet. Es wurde als Leitprojekt 2006 des Kompetenzzentrums Umwelt in Augsburg (KUMAS) ausgezeichnet. Circa 1000 Stunden Computersimulation waren erforderlich, um die Richtungsabhängigkeit und den Frequenzgang zu optimieren. Eine Update-Version, die eine höhere Trennschärfe besitzt und damit Up-/Downlink-Kanäle noch besser trennen kann,



Strahlungseinwirkungen auf eine Person auf der Fahrt nach Hause und in der Wohnung.

ist in Vorbereitung. Mit ihr wird auch ein Ortsbezug möglich sein, da die Messwerte zusammen mit GPS-Koordinaten abgespeichert werden können.

Da das Dosimeter bis 130.000 Messpunkte speichert, sind Messungen über mehrere Tage möglich. Zahlreiche Dauermessungen an Personen brachten überraschende Erkenntnisse zur Exposition im täglichen Leben. So dominieren häufig die häuslichen Quellen wie DECT (Schnurlostelefon), WLAN und Mikrowelle. Bei Aufsummierung aller Quellen wird jedoch in den meisten Fällen – auch in der Nähe von Mobilfunk-Basistationen – nicht einmal 1% des Grenzwertes erreicht.

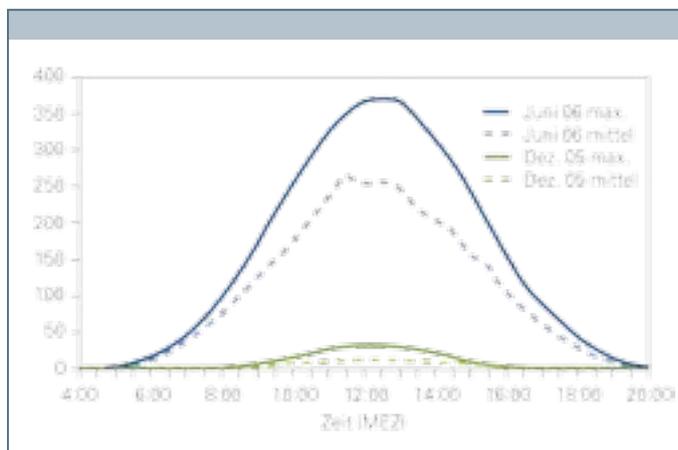
Das Institut für Arbeits- und Umweltmedizin der LMU München setzt das Dosimeter bei einer Studie über Mobilfunkbelastungen und -wirkungen an Jugendlichen und Schulkindern ein (Abschluss 2008).

Dr. Heinrich Eder

www.lfu.bayern.de: Strahlung > Fachinf. > Elektromagnetische Felder

Messungen zur Bestimmung des UV-Index

An der LÜB-Messstation (S. 60) in Kulmbach wird von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang alle 6 Minuten das physikalische Ultraviolett (UV)-Spektrum gemessen und daraus die biologisch gewichtete Bestrahlungsstärke errechnet. Diese Bestrahlungsstärke wird über die Zeit von jeweils einer halben Stunde zu einer sonnenbrandgewichteten (= erythemgewichteten) Halbstundendosis aufintegriert.



UV-Tagesgänge: maximale und monatsgemittelte Halbstunden-Dosen (erythemgewichtete) zur Zeit von Sommer- und Winter-sonnenwende (Juni bzw. Dezember).

Die maximale erythemgewichtete Halbstundendosis je Tag wird zur Normierung durch 45 J/m^2 geteilt. Daraus ergibt sich der UV-Index (UVI). Er dient zur Charakterisierung der Sonnenbrandgefährdung. Der UVI erreicht in Bayern in der Zeit um die Sommersonnenwende Werte bis zu 8, in Extremfällen bis zu 9 oder 10 und im Winter nur den Wert 1. Er wird für Bayern an zwei Messstationen bestimmt, in Neuherberg vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und in Kulmbach vom LfU. Das deutsche Messnetz mit zehn Stationen im Verbund von BfS, Umweltbundesamt, Deutschem Wetterdienst und Ländereinrichtungen lässt noch keine Trendaussage aufgrund von gemessenen Werten zu. Der vorhergesagte Anstieg der UV-Einstrahlung wurde bislang ausschliesslich über Modellrechnungen aus der Abnahme der Ozonschicht bestimmt.

Aktuelle Informationen über das Messnetz, Verhaltensempfehlungen, Messwerte und Prognosen des UVI werden – im Sommer täglich aktualisiert – unter www.suvmonet.de und www.bfs.de/uv veröffentlicht.

Karlheinz Munzert

Themenübergreifend

Einblicke

- 109 **Beurteilung der Umwelt mit Indikatoren**
- 110 **KommA21 Bayern: Nachhaltigkeit für Kommunen und Bürger**
- 111 **Sachverständige – Partner der Umweltverwaltung**

Rückblicke 2005/2006

- 112 **Informationen für die Wirtschaft, Umweltmanagement in Bayern**
- 112 **Medienübergreifender Umweltschutz bei Großprojekten und Landesplanung**
- 113 **Erweiterung des europäischen Schadstoffregisters: Vom EPER zum E-PRTR**

Beurteilung der Umwelt mit Indikatoren

Um den Zustand der Umwelt (Wasser, Boden, Luft, Natur) und die Einflüsse des Menschen darauf zu beschreiben, müssen **Hunderte von Faktoren** berücksichtigt werden. Das Ergebnis einer umfassenden Beschreibung wäre eine unüberschaubare Datenmenge.

Es ist jedoch möglich, aus den Faktoren ein **überschaubares Set** von Kenngrößen, sogenannte **Umweltindikatoren**, zusammenzustellen. Mit einem solchen Set können wir

- den Zustand der Umwelt nachvollziehbar und verständlich erfassen, beschreiben und bewerten
- Problemfelder identifizieren, in denen der dringlichste Handlungsbedarf besteht
- rechtzeitig Fehlentwicklungen erkennen (Signal- und Warnfunktion)
- konkrete Umweltziele zur dauerhaft umweltgerechten Entwicklung kontrollieren
- erkennen, in welchen Bereichen Erfolge oder eher Rückschritte zu verzeichnen sind.

Umweltindikatoren helfen so, in der politischen wie in der gesellschaftlichen Diskussion Planungen und Maßnahmen zu vermitteln.

Das LfU hat für Bayern ein umfassendes Indikatorensystem zusammengestellt, das Klima, Gesundheit, Ökosysteme, biologische Vielfalt, Landschaft und Ressourcen berücksichtigt:

- Was sind die Schutzgüter?
- Was sind die dringlichsten Umweltprobleme?
- Wie sauber sind heute die Flüsse?
- Wie steht es um seltene Arten?
- Wird die Luft wirklich besser?
- Sind wir beim Klimaschutz erfolgreich?

Dafür ein Beispiel: Der Indikator „Luftqualitätsindex“ vermittelt auf einen Blick, wie sich die Luftqualität in Bayern langfristig entwickelt. Er berücksichtigt die Schadstoffe NO₂, SO₂, CO, O₃ und PM₁₀, die auf die Gesundheit und auf Ökosysteme (z. B. Versauerung) Auswirkungen haben. Der Zeitverlauf (Stand 2005) macht deutlich, dass wir momentan weder von einem positiven Trend („die Luftqualität wird besser“) noch von einem negativen

Die Kenngrößen des Umweltindikatorensystems Bayern:

Natur und Landschaft

Flächen für Naturschutzziele
Naturschonende Landwirtschaft
Artengefährdung
Repräsentative Arten

Ökosysteme

Abwasserbeschaffenheit
Düngemittelleinsatz
Säure- und Stickstoffeintrag
Schwermetalleintrag
Gewässergüte
Nitrat im Grundwasser

Klima und Gesundheit

Kohlendioxidemissionen
Luftqualitätsindex
Straßenverkehrslärm
Gesamtlärmbelastung im Wohnbereich

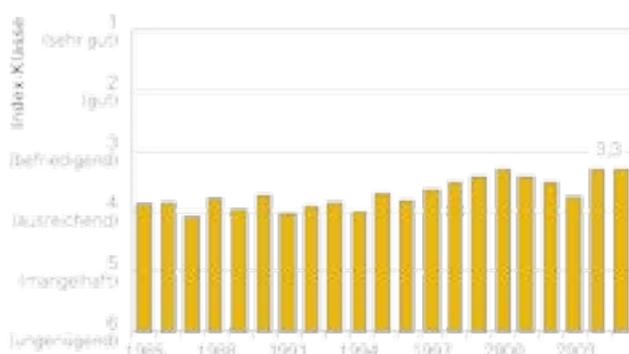
Ressourcen

Flächenverbrauch
Energieverbrauch
Abfall und Verwertung
Sonderabfall
Abfall
Umweltmanagement

Bewertung

- Keine signifikanten Veränderungen der Luftqualität
- Derzeit überwiegend Klasse 3 (befriedigend) und Klasse 4 (ausreichend)

Luftqualitätsindex



Problem-/Vorsorgefeld

- Beeinträchtigung der Gesundheit; Kurzzeitwirkungen der Luftschadstoffe:
 - NO₂ Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid
 - SO₂ Schwefeldioxid
 - CO Kohlenmonoxid
 - O₃ Ozon
 - PM₁₀ Feinstaub
- Beeinträchtigung von Ökosystemen; Eutrophierung, Versauerung, bodennahes Ozon

Trend („die Luftqualität wird schlechter“) sprechen können.

Die meisten Indikatoren werden **jährlich** fortgeschrieben. Der aktuelle Stand ist im Internet veröffentlicht. Außerdem überprüfen wir regelmäßig, ob der Indikatorenset aufgrund **neuer Entwicklungen** noch aktuell ist. Derzeit verdienen die Themen „Landschaftszerschneidung“, „Belastung der Muttermilch“, „Elektromagnetische Felder“ und „Gentechnisch veränderte Pflanzen“ besondere Beachtung.

Das Bayerische Umweltinformationsgesetz sieht vor, dass ab 2007 regelmäßig im Abstand von nicht mehr als vier Jahren ein **Umweltbericht** über den Zustand der Umwelt in Bayern veröffentlicht wird. 2006 haben wir mit den Vorarbeiten begonnen.

Joachim Nittka

www.lfu.bayern.de: Themenübergreifend > Fachinf. > Umweltindikatoren

KommA21 Bayern: Nachhaltigkeit für Kommunen und Bürger

In den letzten 10 Jahren haben viele bayerische Gemeinden, Städte und Landkreise mit neuen Entwicklungskonzepten die Weichen für die Zukunft gestellt. Ob kommunale Agenda 21, LEADER, Regionalinitiativen, Dorferneuerung, Stadtmarketing oder soziale Stadt – drei Elemente zeichnen solche Prozesse der nachhaltigen Kommunalentwicklung aus:

- Die Entwicklungsziele sind wirtschaftlicher Erfolg, eine bessere soziale Infrastruktur und eine hohe Umweltqualität.
- Die Bürger wirken aktiv mit. Sie können bei Zielen und Maßnahmen als echte Partner mitreden und die Kommune aktiviert bürgerschaftliches Engagement in vielfältiger Form.
- Umweltschutz ist nicht eine isolierte Zusatzaufgabe, sondern wird Teil der Entwicklung. Mit besserer Umwelt- und Lebensqualität schafft sich die Kommune Standortvorteile.

Schwierigkeiten im Einzelfall lassen sich natürlich nicht vermeiden, doch insgesamt sind die Instrumente der nachhaltigen Kommunalentwicklung sehr erfolgreich. Die aktiven Kommunen erreichen im Trend mehr für ihre Bürger und mehr mit ihnen: Arbeitsplätze, soziales Umfeld und attraktive Umwelt.

Was hat dies mit dem LfU zu tun? Mit seinem Angebot KommA21 Bayern ist das LfU seit 1997 bewährter und gefragter Dienstleister für Kommunen und Bürger:

- Entwicklungsprozesse und Bürgerbeteiligung gelingen nur bei qualifiziertem Prozessmanagement und praxiserprobter Methodenkompetenz. Das LfU als erfahrener bayernweiter Koordinator vernetzt die Akteure und ermöglicht einen Wissenstransfer über Themen, Instrumente und Kommunikation.
- Was können Landkreise, Städte und Gemeinden im Umweltschutz mit und für ihre Bürger noch besser machen? Das LfU hilft ihnen mit Fachkompetenz im Klimaschutz, bei Naturschutz und Landschaftspflege, in der Hochwasservorsorge, beim Flächenverbrauch und vielen anderen Umweltthemen.

Zu unserem Leistungsspektrum zählen spezielle Informationen im Internet, ein Newsletter, eine Zeitschrift und „Agenda-Bausteine“ als methodische Leitfäden. Wir veranstalten Tagungen, Schulungen, Koordinationstreffen und Workshops in ganz Bayern und wirken an Veranstaltungen unserer Partner mit. Seit 2005 wickeln wir ein Förderprogramm für kommunalen Klimaschutz ab. Zahlreiche Bürgermeister, Kommunalpolitiker und Mitarbeiter der Kommunalverwaltung konnten wir so unterstützen und überall in Bayern werden Bürgerinnen und Bürger in ihrem Engagement mit unseren Informationen unterstützt und bestärkt. Einmal mehr zeigt sich: mit den Kommunen und ihren Bürgern ist staatlicher Umweltschutz „nachhaltig“ erfolgreich.

Pablo Schindelmann, Christian Tausch

www.lfu.bayern.de: Themenübergreifend > Fachinf. > Kommunale Agenda 21 in Bayern

BayLfU (2005 und 2006): mehrere „Agenda-21-Bausteine“: siehe: www.bestellen.bayern.de: Agenda 21

Sachverständige – Partner der Umweltverwaltung

Das LfU und die Behörden der Umweltverwaltung sind in vielen Umweltbereichen als Sachverständiger tätig. Zunehmend werden sie dabei in folgenden Bereichen von privaten Sachverständigen und Untersuchungsstellen unterstützt, denen bestimmte hoheitliche Aufgaben übertragen werden:

- Private Sachverständige in der Wasserwirtschaft (PSW)
- Sachverständige für die Prüfung von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS-Sachverständige)
- Sachverständige nach § 18 Bundesbodenschutzgesetz (Schwerpunkt Altlasten)
- Untersuchungsstellen für die Durchführung von Probenahmen und Untersuchungen in den Aufgabenfeldern Abwasser, Boden und Altlasten sowie Klärschlamm und Bioabfall
- Sachverständige nach § 29a Bundes-Immissionsschutzgesetz (Anlagensicherheit)

- Sachverständige nach §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz für die Prüfung von Emissionen und Immissionen luftverunreinigender Stoffe, Geräusche und Erschütterungen, für die Kalibrierung und Prüfung der dazu erforderlichen technischen Geräte und Einrichtungen sowie für die Überprüfung der Verbrennungsbedingungen
- Befähigte Personen nach § 14 Abs. 6 Satz 2 Betriebssicherheitsverordnung (Explosionsschutz)
- Sachverständige nach Röntgenverordnung und nach Strahlenschutzverordnung

Wir sind für die Zulassung, Anerkennung und Bekanntgabe zuständig, bestätigen gegebenenfalls auch Zulassungen anderer Länder, nehmen fachaufsichtliche Aufgaben wahr und führen Fortbildungsmaßnahmen durch. Dadurch tragen wir zugleich zur notwendigen Qualitätssicherung bei der Privatisierung öffentlicher Aufgaben bei.

Dr. Axel Zwicker

Informationen für die Wirtschaft, Umweltmanagement in Bayern

Das LfU hat vornehmlich für kleine und mittelständische Unternehmen eine eigene Anlaufstelle eingerichtet, das Infozentrum UmweltWirtschaft. Es bietet Informationen zu Fragen des betrieblichen Umweltschutzes, des Umweltrechts, der Förderung und zeigt Beispiele und Maßnahmen für die praktische Umsetzung. 2006 stand unter anderem die Umsetzung des Elektro- und Elektronikaltgerätegesetzes im Mittelpunkt der Anfragen.

Große Beachtung fanden zwei Studien zum Umweltmanagement. Das LfU hat Unternehmen mit Umweltmanagementsystemen betrachtet, die Anzahl der Beschäftigten ausgewertet und die Wirkungen der Systeme quantitativ erfasst. Erstmals liegen damit repräsentative Aussagen vor: Fast zwei Drittel der Unternehmen gaben an, dass sie dauerhaft durch das Umweltmanagementsystem Kosten einsparen. Die Einsparpotenziale liegen vor allem im Wasser- und Energieverbrauch und beim Abfall. Rund 80 % verbesserten ihre Rechtssicherheit und erhöhten die

Transparenz der betrieblichen Abläufe. Imagegewinn und Wettbewerbsvorteile sind ein weiteres Plus. Fast 700.000 Mitarbeiter arbeiten in Bayern unter dem Gütesiegel eines der fünf geprüften Systeme, im produzierenden Gewerbe ist es jeder dritte Arbeitnehmer.

Seit Mitte 2006 liegen nun zum ersten Mal zwei Branchenleitfäden in einer Internet-Version vor. Für die Branchen Bäckerei und Kfz haben wir im Auftrag des StMUGV in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Verbänden praxisorientierte Leitfäden erstellt.

Diese helfen den Betrieben Umweltmanagementsysteme einzuführen, die Umweltbelastungen zu vermindern und Kosten einzusparen.

Barbara Thome

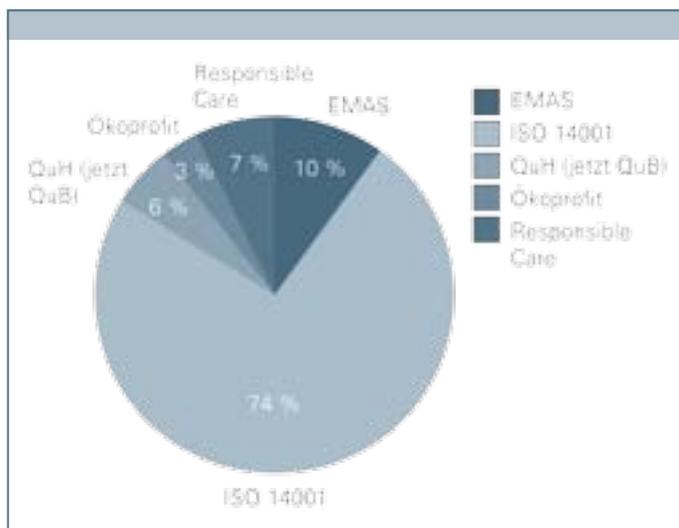
www.lfu.bayern.de: Themenübergreifend > Fachinf. > UmweltWirtschaft

www.izu.bayern.de

BayLfU (2006). Ökologische und ökonomische Wirkungen von Umweltmanagementsystemen in Bayern

BayLfU (2006): Beschäftigte in Betrieben mit Umweltmanagementsystemen in Bayern

Überblick Bayerische Betriebe mit Umweltmanagementsystem (Stand 31.12.2004)



Medienübergreifender Umweltschutz bei Großprojekten und Landesplanung

Eine nachhaltige Raumentwicklung muss „die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang bringen“ (Raumordnungsgesetz des Bundes, §1). Die Beteiligung der Fachbehörden ist für die Regionalplanung im Landesplanungsgesetz, für einzelne Verfahren im Verwaltungsverfahrensgesetz oder in speziellen Fachgesetzen, z. B. im Wassergesetz, geregelt.

Im LfU sind Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Geologie unter dem Dach einer Behörde vereint. Daher können wir bei Planungs- und Zulassungsverfahren für Großprojekte Stellungnahmen fach- und medienübergreifend erstellen. Oder wir können grundsätzliche, landesweit bedeutsame Fachthemen wie Artenschutz oder Hochwasserschutz bearbeiten. Beispiele:

- Die Stellungnahme im Raumordnungsverfahren zur 3. Start- und Landebahn des Flughafen München umfasst unter anderem Beiträge zu Luftreinhaltung, Lärmschutz, Lichteinwirkungen, Stickstoffeintrag in empfindliche Biotop, Naturschutz und Landschaftspflege sowie zur Rohstoffgeologie.
- In der Regionalplanung bewerten wir den Schutz von Lebensräumen mit europaweiter Bedeutung, wie im Fall des vom Aussterben bedrohten Feldhamsters in Unterfranken.

- Für das Planungsverfahren einer Pipeline von Ingolstadt bis zur baden-württembergischen Grenze beurteilten wir die Gefährdung der Anlage durch Erdbeben und unterirdische Hohlräume.

Wenn bei Planungs- und Zulassungsverfahren die Regierungen, Kreisverwaltungsbehörden oder Wasserwirtschaftsämter als Träger öffentlicher Belange beteiligt sind, steht das LfU vor allem bei komplexen Fragestellungen beratend zur Seite und liefert den Fachbehörden Daten und Methodik für ihre Begutachtung.

Max Grad

Erweiterung des europäischen Schadstoffregisters: Vom EPER zum E-PRTR

Grundlage zum Aufbau des Europäischen Schadstoff-Emissionsregisters (EPER) war die IVU-Richtlinie. Für EPER berichteten große Industriebetriebe für 2001 und 2004 jene Emissionen in Luft und Wasser, bei denen eine Schwellenwertüberschreitung vorlag.

Das EPER wurde 2006 durch die Verordnung zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (E-PRTR) abgelöst, die sich aus der Aarhus-Konvention ableitet. Wie das EPER wird das neue Register über eine

EPER	E-PRTR
IVU-RL 1996	E-PRTR-VO Jan. 2006
<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 Schadstoffe ■ 56 industrielle Tätigkeiten ■ 3-jährlich ■ Emissionen in Luft und Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 91 Schadstoffe ■ 65 industrielle Tätigkeiten ■ jährlich ■ Emissionen in Luft, Wasser und Boden; Verbringung von Abfällen; Emissionen aus diffusen Quellen

vom Bund eingerichtete Internetseite verfügbar sein, die die Öffentlichkeit über die Freisetzung von Schadstoffen in die Umwelt sowie die Verbringung von Abfällen informiert. Außerdem werden in dem Register Daten zu Emissionen aus diffusen Quellen (z. B. Landwirtschaft, Verkehr) zu finden sein.

In der E-PRTR-Verordnung werden 65 industrielle Tätigkeiten beschrieben, die der Berichtspflicht unterliegen, sofern die im Anhang vorgegebenen Kapazitätsgrenzen überschritten werden. Die vom Betreiber gemeldeten Emissionen zu den in der Verordnung aufgeführten 91 Schadstoffen werden jedoch nur veröffentlicht, wenn die jeweils zugehörigen Schadstoffschwellenwerte überschritten werden.

Das erste Berichtsjahr ist 2007. Zur Erhebung der Daten haben sich die Bundesländer auf die Entwicklung eines

einheitlichen medienübergreifenden Erfassungsprogramms verständigt. Das Programm wird als Baukastensystem gestaltet und soll Schnittstellen bieten zum Datenaustausch mit betreiber- oder behördeneigener Software.

Das LfU ist in Bayern die koordinierende Behörde für alle vom E-PRTR betroffenen Umweltbereiche, unter Mitwirkung der Wasserwirtschaftsämter für den Wasserbereich.

Evamaria Burkart

www.lfu.bayern.de: Themenübergreifend > Fachinf. > UmweltWirtschaft (Suchbegriff: PRTR)

Anhang

- 115 Das Landesamt im Spiegel der Presse
- 116 Umweltmanagement am Standort Augsburg
- 117 Mitarbeit in Gremien
- 124 Organisationsübersicht
- 126 Adressen

Das Landesamt im Spiegel der Presse

Die Presse ist als Multiplikator eine eigene Zielgruppe der Öffentlichkeitsarbeit, die speziell aufbereitete und für ihre Zwecke verwertbare Informationen benötigt.

Seit dem Gründungstermin am 1. August 2005 bis zum Jahresende 2006 hat das LfU mit 120 Pressemitteilungen und etwa 50 Presse-Einladungen zu eigenen Veranstaltungen die Themen des Hauses kommuniziert. Die Resonanz ist durchaus erfreulich: Im Kalenderjahr 2006 sind rund 140 Agenturmeldungen und über 450 Presseartikel in Tages- und Wochenzeitungen erschienen. Sie haben die Themen des Landesamtes aufgegriffen, meist unter Nennung des LfU, dessen Internetangeboten oder einzelner Mitarbeiter. Mehr als ein Drittel dieser Zeitungsartikel erschien in auflagenstarken Regionalzeitungen oder überregionalen Blättern wie der „Süddeutschen Zeitung“.

Im Durchschnitt wurden außerdem pro Woche je ein Rundfunkbeitrag und ein Fernsehbeitrag gesendet, an denen das LfU mit kürzeren Statements oder mit längeren Interviews beteiligt war. Der Präsident stand unter anderem als Studiogast in den Hauptnachrichtensendungen des Bayerischen Fernsehens mehrfach Rede und Antwort. Und fast 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landesamtes haben im Jahr 2006 jeweils mindestens einmal vor dem Mikrofon oder vor der Kamera gestanden – denn dort, wo Fachthemen gefragt sind, geben vor allem die Fachleute dem Beitrag die authentische „Farbe“. Über 1.000 Anfragen von Journalistinnen und Journalisten zu den Umweltthemen des Landesamtes beantwortete die Pressestelle.

Zu den Top-Ten-Themen in der Presseberichterstattung zählte nach dem August-Hochwasser 2005 auch im Jahr 2006 wieder das Hochwasser: Bei fünf überregionalen Ereignissen stand die Hochwassernachrichtenzentrale des Landesamtes an insgesamt 27 Tagen des Jahres einmal mehr im Blickpunkt. Sie veröffentlichte in dieser Zeit rund 60 Hochwasserlageberichte, die zum Teil direkt von der Presse verwertet wurden. Viel Presse-Resonanz fand außerdem die Verwaltungsreform, zum Beispiel mit Rundfunkreportagen über die neuen Hofer Landesamtler.

Unabhängig von den aktuellen Ereignislagen konnte das Landesamt auch eine Reihe eigener Themen in den Medien platzieren: Dazu zählen technische Innovationen (wie das Mobilfunkdosimeter, das Aufbereitungsverfahren für uranbelastetes Trinkwasser oder der Einbau lärmarrer Asphaltbeläge) ebenso wie neue fachliche Fragestellungen (zum Beispiel die Umweltindikatoren). Bei der Aufzählung der Presse-Highlights des Jahres dürfen auch die Geotope nicht fehlen: Ein Dutzend dieser schönsten steinernen Zeugen der Erdgeschichte in Bayern wurde im Jahr 2006 ausgezeichnet. Die Prämierungen fanden bei den Akteuren vor Ort wie bei der vorwiegend regionalen Presse ein wohlwollendes Echo und lösten oft eine lebhaft Berichterstattung aus.

Dr. Thomas Henschel, Pressesprecher

www.lfu.bayern.de: Presse > Pressearchiv

Umweltmanagement am Standort Augsburg



Am 13.07.2006 überreichte Peter Saalfrank von der IHK Schwaben die Revalidierungs-urkunde (v. I. Hauptgeschäftsführer der IHK Schwaben Peter Saalfrank, LfU-Präsident Prof. Dr.- Ing. Göttle, LfU-Umweltmanagementbeauftragter Gernot Lutz, LfU-Vizepräsident Dr. Bernd Matthes).

Unser Standort in Augsburg wurde erstmals 2002 nach der Europäischen Öko-Audit-Verordnung (EG) Nr. 761/2001 (Eco-Management and Audit Scheme, kurz EMAS) validiert. Die Teilnahme an diesem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung ist ein Zeichen dafür, dass wir Umweltschutz nicht nur als eine Dienstleistung für die Öffentlichkeit betrachten, sondern auch selbst daran arbeiten, die durch den Dienstbetrieb entstehenden Belastungen für die Umwelt möglichst gering zu halten. Der Vizepräsident als Umweltmanagementvertreter, ein bestellter Umweltmanagementbeauftragter und ein einberufenes Umweltmanagementteam sorgen für die Umsetzung des Öko-Audits.

Im Mai 2006 erfolgte die erste Revalidierung durch einen unabhängigen Umweltgutachter. Mit der Übergabe der erneuerten Registrierungsurkunde durch die IHK Schwaben wurde dem LfU bescheinigt, das Umweltmanagementsystem erfolgreich anzuwenden und die Umweltleistung kontinuierlich zu verbessern.

Dazu dienen Maßnahmen zur Verminderung des Ressourcenverbrauchs, wie etwa beim Papier, ebenso wie die jährlich intern durchgeführten Umweltbetriebsprüfungen. So konnte von 2002 bis zum Jahr 2006 der Papierverbrauch zum Drucken und Kopieren von knapp 11.000 kg auf 8.000 kg reduziert werden. Außerdem wird nur Recyclingpapier mit der Umweltauszeichnung „Blauer Engel“ verwendet.

Ein gesetzlich nicht vorgeschriebenes, dennoch eingeführtes hausinternes Abfallkonzept trägt dazu bei, dass Abfallvermeidung, Abfallsammlung und Abfallentsorgung bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen hohen Stellenwert einnehmen. Der Anteil des Restmülls sank in dem Dreijahreszeitraum von circa 13.250 kg auf 10.650 kg und entspricht damit nur noch knapp 13 % der gesamten Abfallmenge.

Die Beachtung umweltrelevanter Rechts- und Verwaltungsvorschriften ist einer von fünf wichtigen Schlüsselbereichen der EMAS-Verordnung. Mit einem im Umweltmanagementhandbuch dokumentierten Verfahren zur Rechtskonformität stellt das LfU sicher, dass die für den Dienstbetrieb am Standort gültigen Vorschriften in ihrer jeweils aktuellen Form bekannt sind und eingehalten werden. Aufgrund der zahlreichen umweltbezogenen Dienstaufgaben nimmt das LfU nicht zuletzt auch einen erheblichen Einfluss auf indirekte Umweltauswirkungen. Die jährlich erscheinenden Umwelterklärungen können über das Internet des LfU eingesehen werden.

Gernot Lutz, Umweltmanagementbeauftragter

www.lfu.bayern.de: Wir > Öko-Audit

Mitarbeit in Gremien

Abfall

- Beirat des Bayerischen Instituts für Angewandte Umweltforschung und -technik GmbH (BIFA)
- AK Expertenforum 2004/2005 Produktrecycling und Entsorgungslogistik „Umsetzungspraxis WEEE im ElektroG“ des Fraunhofer-Instituts, Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
- LAGA- Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“ mit Unterarbeitsgruppen „Kombikapillarsperre“ (Leitung) und „Bentonitmatten“ VKS im VKU/DWA-Fachausschuss „Deponien“
- AG „Optimierung der Erfassung und Verwertung von Gebrauchtmobiliar in Augsburg“
- Projektgruppe „Aktion Sauberes Bayern“ des StMUGV
- Projektgruppe „Initiative 2000plus in Bayern“ zur Förderung des Einsatzes von Recyclingpapier
- Länder AG zur Novell. LAGA-Vollzugshilfe „Anerkennung von Fachkundelehrgängen nach TgV und EfbV“
- AK DIN 19715 [NA 119-01-02 UA5 AK4 Sickerfracht]
- Umweltbeirat des Entsorgungsbetriebs Ebenhausen der GSB-Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH
- Umweltbeirat beim ZVSM (Entsorgungsbetrieb Schwabach der GSB-Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH)
- AG „Technik“ der AG der Betreiber thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Bayern (ATAB)
- KRAFTWERKSSCHULE E.V., Essen, Lehrauftrag
- Bund-Länder-AG „Erarbeitung von Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer gemäß § 7a WHG, Neukonzeption der Abwasserverordnung unter Einbeziehung medienübergreifender Aspekte“ für den Bereich Anhang 28 der AbwV - Herstellung von Papier und Pappe
- AG VDI 2095 „Emissionsminderung – Bauschutt-Recyclinganlagen“ des VDI
- Zuarbeit zu AG VDI 2446 „Emissionsminderung – Vinylchlorid – Herstellung von Dichlorethan, Vinylchlorid und PVC“ des VDI
- 1. Ausschuss VDI 2590 „Emissionsminderung – Anlagen zur Verwertung und Beseitigung von Tierkörpern“ des VDI
- DWA-AG IG-2.18 „Abwasser aus der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte“
- Bundesweiter AK „Deponiegas“ in DGAW und Altlastenforum
- Fachgruppe Deponien im AK für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen e. V. (ANS)
- Unterarbeitsgruppe 5 – Qualitätsmanagement in der Fachsektion 6 – Deponien und Altlasten – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT)
- Unterarbeitsgruppe „Trisoplast“ der LAGA-Ad-hoc-AG „Deponietechnische Vollzugsfragen“
- Unterarbeitsgruppe 7 – Oberflächenabdichtungssysteme – in der Fachsektion 6 – Deponien und Altlasten – der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT)
- Länder-UAG GADSYS Konzeption Neuentwicklung Gesamtsystem ASYSe
- Bund-Länder-AG „Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung“
- LAGA-AG GABSYS
- AK „Recht“ der AG der Sonderabfall-Entsorgungs-Gesellschaften der Länder AGS
- Länder-UAG GADSYS Vergabe und Koordinierung

Boden

- Zeitschrift der Europäischen Tonmineral-Gruppen (“Clay Minerals”), Redaktion
- Direktorenkreis der Staatlichen Geologischen Dienste (DK)
- Kuratorium der Stiftung „GeoZentrum an der KTB“
- Ad-hoc-AG „Boden“ der Staatlichen Geologischen Dienste und der BGR
- Personenkreis Bodenkundlicher Kartieranleitung
- Interministerielle AG zum Strahlenschutzvorsorgegesetz
- WG 71 (Soil Monitoring) der EU-EMS (Europäische Umweltfachschaft)
- Rohstoffe der SGD
- AK für Bodensystematik der DBG
- AG Bodenerosion der DBG
- AG Qualitätssicherung bei der Probenahme von Böden, Bodenluft und Grundwasser im Rahmen von BayBodSchVwV
- DIN-Ausschuss NAW I 1/UA 3 „Standortbeurteilung“
- Projektbeirat „BZEII- Untersuchung der Waldböden auf persistente org. Schadstoffe“ des UBA
- Interministerielle AG Bodenschutz des StMUGV
- Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (Z-MNU), Universität Bayreuth

- AG Qualitätssicherung bei der Probenahme von Böden, Bodenluft und Grundwasser im Rahmen von BayBodSchVwV
- Ad-hoc-AG/Redaktionsgruppe „Bodendauerbeobachtung“ des UBA
- AG Qualitätssicherung bei der Probenahme von Böden, Bodenluft und Grundwasser im Rahmen von BayBodSchVwV des LfU
- AG BDF (LfU, LfL, LWF) des LfU
- AG Monitoringprogramme des LfU
- Austauschsitzung Geochemie des Bund-Länder-Ausschusses Bodenforschung (BLA-GEO)

Geologie

- Expertengruppe Nationale Geoparks der Geounion Alfred-Wegener-Stiftung, stellv. Leitung
- Jury „Die bedeutendsten Geotope in Deutschland“ der Akademie der Geowissenschaften zu Hannover
- Fachsektion Geotop der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, stellv. Vorsitz
- Personenkreis Geoinformationswirtschaft (PK GIW); Thema: „Untersuchung der Möglichkeiten zur Vermarktung von Produkten der Staatlichen Geologischen Dienste nach einheitlichen Standards unter Berücksichtigung der Preisbildung“
- AG Buntsandstein der Subkommission Perm-Trias der DSK
- AK Muschelkalk der Subkommission Perm-Trias der DSK
- AK Keuper der Subkommission Perm-Trias der DSK
- Karst-AK, DB-NBS Ebensfeld-Erfurt
- Subkommission Jura der DSK
- Subkommission Perm-Trias der DSK
- Subkommission Kreide der DSK
- Subkommission Proterozoikum-Silur der DSK
- Ad-hoc-AG Geologie des Bund-Länder-Ausschusses Bodenforschung (BLA-GEO)
- Subkommission für Tertiär-Stratigraphie der DSK
- Subkommission für Quartär-Stratigraphie der DSK
- AG Alpenvorland-Quartär (AGAQ) der DEUQUA
- Molasse Group
- Subkommission für Kreide-Stratigraphie der DSK
- Kommunikationsforum Grundwassermodellierung der Ad-hoc AG Hydrogeologie der SGD
- BIS-Steuerungsgruppe der SGD
- Ad-hoc-AG Hydrogeologie der SGD
- UAG-EU-Wasserrahmenrichtlinie der Ad-hoc-AG Hydrogeologie der SGD
- Personenkreis Natürliche Hintergrundwerte Grundwässer der Ad-hoc AG Hydrogeologie (Obmann) der SGD
- Personenkreis Fortschreibung Hydrogeologische Kartieranleitung 1:50.000 der Ad-hoc AG Hydrogeologie der SGD
- Redaktionsteam des SGD-Geoportals InfoGEO.de der SGD
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrauftrag
- Personenkreis Grundwasserneubildung von BayGLA und BayLfW
- Projektgruppe „Koordiniertes Aktionsprogramm und Quellen in Bayern (P0016)“ des BayLfW
- Ak Natursteine, Fachsektion Ingenieurgeologie der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik und der Deutschen Geologischen Gesellschaft
- Ad-hoc-AG Rohstoffe der SGD
- BayLfW-AG „Auenprogramm Bayern“
- Geoscience Information Consortium (GIC)
- Universität der Bundeswehr, Neubiberg
- NATO-ARW on Massive Rockslope Failure
- AG Bodenschutz der Arge Alpen-Adria
- AK „Tagebautechnik“ des GDMB
- Lenkungsausschuss der „Regional Working Group on the Bohemian Massif“ des IAH
- Kommunikationforum 3D der BIS-Steuerungsgruppe der SGD-BIS
- PK Tiefe Geothermie der Ad-hoc-AG Geologie des BLA-GEO
- PK Oberflächennahe Geothermie der Ad-hoc-AG Hydrogeologie des BLA-GEO

Labor

- DIN-AA 119-01-02 (NAW 1.2) Boden- und Abfalluntersuchungen
- DIN-AA 119-01-02 (NAW 1.2) Boden- und Abfalluntersuchung UA 2 Chemische Verfahren
- DIN-AA 119-01-02 (NAW 1.2) UA 5, AK 4 Sickerfracht
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) Wasseruntersuchung
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 1, AK 1.1 Probenahme
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 1, AK 1.11, Atomspektrometrische Verfahren
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 2, AK 1 Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Purge and Trap
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 2, AK 2.2 Phenole mit GC
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 3 AK 7 Organisch gebundenes Chlor
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 5, AK 5.1, Biotests
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 6, AK 4 Ringversuche zur Laborzulassung
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 6, AK 6.3, Messunsicherheit
- DIN-AA 119-01-03 (NAW 1.3) UA 12 Suborganismische Testverfahren
- DIN-Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM)

- Länderverbund zur Kompetenzfeststellung staatlicher Umweltlaboratorien
- Forum Abfalluntersuchung der LAGA
- Bund/Länder-AK Physikalisch-chemische Analysen- und Messverfahren zu §7a WHG und AbwAG des UBA
- AG Messen von Metallen und Halbmetallen (II) des VDI/DIN
- Austauschgremium Geochemie der Staatl. Geolog. Dienste
- TC 147SC 2 Wasserbeschaffenheit, Physikalische und Chemische Verfahren in Zusammenarbeit mit CEN TC 230/WG 1 des ISO
- AG KRdL-4/2/04 AHG Messen von Ammoniak (II) des VDI/DIN
- AG KRdL-4/4/1 Planung von Innenraumluftmessungen (Reihe VDI 4300) des VDI/DIN
- AG KRdL-4/4/12 Phthalate (Obmann) des VDI/DIN
- AG KRdL-4/2/13 Messen von Dioxinen und PCB (Immission)
- AK Umweltmonitoring der Fachgruppe Umweltchemie und Ökotoxikologie der GDCh des VDI/DIN
- Bayerische GLP-Kommission am StMUGV
- Bund/Länder-AG Dioxin und UAG Referenzmessprogramm des StMUGV
- Ausschuss Oberflächen- und Küstengewässer (AO), UA Stoffliches Monitoring und Qualitätsnormen der LAWA
- Spiegelgremium KRdL-4/1/13.2 Messen von PCB (Emission) (EN 1948 Part 4) des VDI/DIN
- Internationale Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) – Monitoring and Assessment Expert Group (MA-EG)
- Ausschuss Oberflächen- und Küstengewässer (AO), UA zum Arbeitsschwerpunkt Analytische Qualitätssicherung (AQS) der LAWA
- Bund/Länder-AK Wasch- und Reinigungsmittel des StMUGV
- Projektkreis Grundwasserbiologie im Technischen Komitee Grundwasserschutz und Ressourcenmanagement des DVGW, DWA
- Fachgruppe Waschmittelchemie, Hauptausschuss Detergenzien der GDCh
- Fachausschuss (FA) IG 2 Industrieabwässer mit organischen Inhaltsstoffen des DWA
- Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBwS) des BMU
- Projektgruppe Beton- und zementgebundene Baustoffe (LAWA-Vertreter) des DIBt
- BL-AK Gem. zentraler Stoffdatenpool Bund/Länder (GSBL), AG Rechtseigenschaften und Grenzwerte des StMUGV
- BL-AK Gem. zentraler Stoffdatenpool Bund/Länder (GSBL), AK Ökotoxikologie – LG GSBL-Rechercheanwendung des StMUGV
- Internationale AG Donauforschung (IAD), Fachgruppe Ökotoxikologie (Leiter)
- Expertenkreis der Umweltlandesämter Biomonitoring/kontinuierliche Biotests
- Fachausschuss KA 6 Aerobe biologische Abwasserreinigungsverfahren des DWA
- AG KA 6.1 Blähschlamm/Schwimm Schlamm/biologische Zusatzstoffe des DWA
- Expertengremium für die Evaluation von Projekten für das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm
- Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM), AK- Fachgruppe Wasser/Abwasser

Lärm

- Gesprächskreis „Leiser Verkehr Bayern“
- „Beirats-Sonderausschuss Qualitätsanforderung und Prüfbedingungen schalltechnischer Software für den Immissionsschutz“ des NALS
- AA A2, AK 7 „Akustik – Geräusche von Schießplätzen“ des NALS
- AA B 3 „Schallausbreitung und Lärminderung in Gebäuden, in Arbeitsstätten und im Freien“, AA A 6, AK 2 „Schallausbreitung im Freien“ des NALS
- Bundesweiter AK „Geräusche von Windenergieanlagen“
- AK B2, AK 2 „Schallschutzeinrichtungen (Kabinen, Kapseln, Schirme)“ des NALS
- AK und Projektgruppe „Umgebungs-lärm“ des StMUGV
- Abstimmungsgruppe 31 „Abfallverbrennung“ (BREF: Best Available Technique Reference Documents) des UBA
- AA B 4 VDI 3765 „Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen“ des NALS
- AA A4, ETS 32, VDI 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen- Sport- und Freizeitanlagen“ des NALS
- Bayerischer AK „Sport- und Freizeit-lärm“ des LfU, Leitung
- Bearbeitergruppe „Bauvertragliche Anforderungen an offenporige Asphaltdeckschichten“ im AA 7.6 „Asphaltbauweisen“ des FGSV
- AK 2.20.1 „Verkehrsgerausche“ (RLS - 90) des FGSV
- AA „Geräuschemissionsmessungen an Fahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“, UA „Straßenfahrzeuge-Kenngrößen“ des NALS
- AA „Lärmschutzeinrichtungen“ (Sp CEN/TC 226/WG 6) des NABau und FGSV

- AK „Verkehrslärbewertung – Gesamtlärbewertung“ VDI 3722 Blatt 2 des NALS
- AA A 2 „Geräuschimmissionen – Ermittlung, Bewertung, Beurteilung“ des NALS
- Fachbeirat C, Koordinierung der Arbeitsausschüsse im Fachbereich Schwingungstechnik, AA C9 „Messung von Schwingungsimmissionen“ des NALS
- AK „Nichtionisierende Strahlung (NIR)“ des Fachverbands für Strahlenschutz e. V.

Luft

- EU-Informationsaustauschprogramm zur „Besten Verfügbaren Technik (BVT)“ der Branche „Oberflächenbehandlung unter Anwendung von Lösemitteln“, Teilbereich „Appretieren, Imprägnieren, Bedrucken, Tränken, Beschichten“ des UBA
- EU-Informationsaustauschprogramm zur „Besten Verfügbaren Technik (BVT)“ der Branche „Zement- und Kalkindustrie“, Technical Working Group (TWG) „Cement and Lime Manufacturing Industries“ des UBA
- EU-Informationsaustauschprogramm zur „Besten Verfügbaren Technik (BVT)“ der Branche „Chloralkali-Industrie“ und „Oberflächenbehandlung unter Anwendung von Lösemitteln“ des UBA
- EU-Informationsaustauschprogramm zur „Besten Verfügbaren Technik (BVT) Energieeffizienz“ des UBA
- Emissionsminderung Reparaturlackierung und Lackierung für Pkw und Nfz (Klein- und Mittelbetriebe) des VDI-KRdL
- AK „Immissionsschutz in der Landwirtschaft“ des StMUGV

- AK der Landesämter und -anstalten „Erfahrungsaustausch Emissionsüberwachung“
- AA „Katalytische Verfahren der Abgasreinigung – Oxidative Verfahren“ (VDI 3476, Blatt 2) des VDI-KRdL
- AA „Emissionsminderung – Biogas in der Landwirtschaft“ (VDI 3475, Blatt 4) des VDI-KRdL
- EU-Informationsaustauschprogramm zur „Besten Verfügbaren Technik (BVT)“ der Branche „Gießereien und Schmieden“ des UBA
- Besitzgesellschaft des Umwelt-Technologischen Gründerzentrums Augsburg der BUGA GmbH, Aufsichtsrat
- AA „Emissionsminderung – Aufbereitungsanlagen für Asphaltmischgut (Asphalt-Mischanlagen)“ (VDI 2283) des VDI-KRdL
- „Biogas Fachbeirat“ des LfL
- AISV-AG „Möglichkeiten der Minderung diffuser Staubemissionen aus Anlagen“ des LAI
- AK „Holzfeuerungsanlagen“ des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe, Straubing
- AA „Mindestanforderungen und Prüfpläne für Messeinrichtungen zur Überwachung von Anlagen im Sinne der 1. BImSchV“ des VDI-KRdL
- AA „Emissionsminderung – Herstellung von Werkstoffen aus Kohlenstoff und Elektrographit“ des VDI-KRdL
- AA „Emissionsminderung – Elektrothermische und metallothermische Erzeugung von Ferrolegierungen und Silizium-Metall“ (VDI 2576) des VDI-KRdL
- GVC - AA „Ereignisse“ des DECHEMA
- Kuratorium für die Auswahl der KUMAS-Leitprojekte
- „Fachkommission CO₂-Minderung“ der Stadt Augsburg

- Treffen der Bekanntgabestellen für Sachverständige nach § 29a BImSchG
- AA „Luftqualität“ im Fachbereich II des VDI-KRdL
- Bund/Länder-AK „Ausbreitungsrechnungen“
- Expertengremium „Geruchsimmissions-Richtlinie“
- Fachbeirat des Fachbereichs II „Umweltmeteorologie“ des VDI-KRdL
- AK VKoopUIS zum e-PRTR (Elektronisches Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister)
- Länder-AK „Emissionskataster“
- Anwenderkreis „BTX-Messungen“
- AK „Luftverunreinigungen an Straßen“ (FGSV = Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.)
- INTERREG-III-Projekt „Transnational Air Quality Improvement (TAQI)“

Natur

- KulturLandschaft Günztal, Stiftungsrat
- Lechtalverein, Vorstandsmitglied
- AG „Vollzug des Gentechnikgesetzes“ am StMUGV
- Fachbeirat „Monitoring der Umweltwirkungen gentechnisch veränderter Organismen“ (VDI 4330) des VDI
- AG Naturschutz der Länderfachbehörden und des Bundesamts für Naturschutz
- AG „Bildanalyse“ der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (DGPF)
- „Internationaler AK Feldhamster“
- Projektgruppe „Gewässerentwicklungsplan Ammersee“
- AK „Golfplätze/Kulturlandschaft“ bei der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e. V. (FLL)

- Behördenübergreifende Projektgruppe „Historische Kulturlandschaft“
- AG SUMAD (Sustainable Use and Management of Alluvial plains in Diked river areas), transnationales INTERREG-III-B-Projekt des StMUGV
- AG „Umsetzung des Gesamtökologischen Gutachtens Donauried“ der Regierung von Schwaben
- Behördenübergreifende Projektgruppe „Historische Kulturlandschaft“
- Projektgruppe „Landschaftsentwicklungskonzept Region 14 – München (LEK 14)“ bei der Regierung von Oberbayern
- AG „Landschaftszerschneidung“ im Rahmen der „Länderinitiative Kernindikatoren – KIKI“ der Landesämter, der Landesanstalten, des UBA und des BfN
- Interministerielle AG zum Leitfaden „Kommunale Landschaftsplanung in Bayern“
- CONTUREC (Kompetenznetzwerk Stadtökologie)
- Projektgruppe „FIS-Natur – Fachinformationssystem Naturschutz“ des StMUGV
- AK „Regionalstellenleiter der Floristischen Kartierung Bayerns“, Zentralstelle für die Floristische Kartierung Bayerns
- Projektgruppe „Autochthones Saat- und Pflanzgut“ am StMUGV
- AG GB-1.2 „Bach- und Flussauen“ des DWA
- Deutsches Sachverständigen-gremium nach Artikel III des Abkommens zur Erhaltung der Fledermauspopulationen in Europa
- AG „Bundesweiter Biotopverbund“ der Länderfachbehörden und des BfN
- Internationale Vertretung der bayerischen Steinadler-AGs im Netzwerk Alpiner Schutzgebiete
- Vertretung Bayerns bei der Zentrale für Wasservogelforschung und Feuchtgebietsschutz in Deutschland beim Dachverband Deutscher Avifaunisten und im Beirat des Fördervereins für Wasservogelökologie und Feuchtgebietsschutz
- Steuergruppen der AHP Weißstorch, Felsenbrüter und Wiesenweihe
- Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten
- Landeskoordinatorin „Atlas der deutschen Brutvogelarten – ADEBAR“
- AG „Naturverträgliche Landwirtschaft“ im Rahmen der „Länderinitiative Kernindikatoren – KIKI“ der Landesämter, der Landesanstalten, des UBA und des BfN
- AG „Naturschutzziele“ im Rahmen der „Länderinitiative Kernindikatoren – KIKI“ der Landesämter, der Landesanstalten, des UBA und des BfN
- Steuergruppe zur „Fachlichen Erfolgskontrolle des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms, des Erschwernisausgleichs für Feuchtfelder und des Landschaftspflegeprogramms“
- Steuergruppe „Fachliche Erfolgskontrolle des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms“
- Fachbeirat im Projekt „Sicherung und Entwicklung der Heiden im Norden von München“, Heideflächenverein Münchener Norden e. V.
- Mehrländerprojekt „Datensammlung Landschaftspflege“, Thür. LA für Lw
- F+E-Projekt „Auswirkungen des Klimawandels auf Schutzgebiete“ des PIK
- Unterarbeitskreis „Fischereiliche Zustandsbewertung zur Umsetzung der WRRL“ der LAWA

Wasser

- LAWA-Ad-hoc-Ausschuss „Hochwasser“
- Division 8: Forest Environment, AG 8.04.01: Torrent and Erosion Control, AG 8.03.01-torrent, erosion and landslide control des IUFRO, Leitung des AKs
- Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT
- NA 119-02-08 AA Flussdeiche zur Überarbeitung der DIN 19712
- WW-7.4 „Flächenhafte Dichtungssysteme des DWA“
- WW-4 „Talsperren und Fluss-sperren“ des DWA
- Untersuchung von Boden und Fels, DIN 4020 des DIN-Ausschusses
- Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
- Sedimentmanagement des DWA-AK
- Internationale AG der europäischen Lawinenwarndienste des StMUGV
- Gutachterkreis für Alpinunfälle, alpine Ausrüstung und Materialprüfung
- FA AG „Hochwasservorsorge“ des ATV-DVWK
- FA BI-1 „Nachbarschaften“ des DWA
- FA ES 4 Beurteilung u. Behandlung des Regenwetterabflusses des ATV-DVWK
- FA ES 2 „Systembezogene Planung“ des DWA
- FA IG-2 „Industrieabwasser mit organischen Inhaltsstoffen“ des DWA
- FA KA 6: Aerobe biologische Abwasserreinigungsverfahren des DWA
- FA KA-8 „Weitergehende Abwasserreinigung“ des DWA
- AG BI-1.1 „Kläranlagen-Nachbarschaften“ des DWA
- AG ES 2.1 „Leitideen und Grundsätze für den Umgang mit Regenwasser“ des DWA
- AG ES 3.4 „Regenbecken und Bodenfilteranlagen“ des ATV-DVWK

- AG GB 1.4 „Modellrechnungen in der Wassergütewirtschaft“ des DWA
- AG GB-8.6 Projektkreis „Grundwassermessung“ des DVGW/ATV-DVWK
- AG IG-2.20 „Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung“ des DWA
- Sachverständigenausschuss „Bauprodukte und Bauarten zur Versickerung von mineralöhlhaltigen Niederschlagsabflüssen“ des DIBt
- SV-Ausschuss Klärtechnik-A(427) und B-(427a) des Deutschen Instituts für Bautechnik/Normenausschuss Wasser/Kleinkläranlagen des Deutschen Instituts für Normung des DIBt /DIN Kleinkläranlagen
- Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)
- Integrale Evaluierung der Ver- und Entsorgungssysteme von Berg- und Schutzhütten des Deutschen Alpenvereins
- Sachverständigenausschuss Sicherheitseinrichtungen für Behälter und Rohrleitungen (LAWA-Vertreter) des DIBt
- Bund/Länder-AG Hintergrundpapier Anhang 27 des BMU
- Bund/Länder-AG Anhang 40 „Galvanik“ des BMU
- Bund/Länder-AG nach § 7a WHG zu Anhang 28 „Herstellung von Papier und Pappe“ des BMU
- Bund/Länder-Expertengremium nach § 7a WHG „Abwasser aus der Herstellung von Biodiesel“ des BMU
- Nationale AG zur Revision des BVT-Merkblattes für die Zellstoff- und Papierindustrie der LAWAWA
- Sachverständigen-(Fach-)Ausschuss „Mineralöhlhaltiges Abwasser“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt)
- AG „Betankung von Fahrzeugen mit Bioethanol und Mischungen aus Bioethanol/Vergaserkraftstoffe“ des DWA
- IVU-Richtlinie Bereich Wasser, BREF-Koordinator des BMU
- AG Regionale Zusammenarbeit – Hydrologie der Donau des IHP/OHP-NK, Vorsitz
- Unterausschuss „Vierter Nitratbericht“ der LAWAWA
- Expertenkreis „Biologische Bewertung von Seen und Interkalibrierung nach WRRL“ der LAWAWA
- Nationale Vertretung im WRRL-CIS-Prozess Interkalibrierung für die GIG (geografische Interkalibrierungsgruppe) Alpine Lakes der LAWAWA und des UBA
- DIN-Ausschuss NAW 13 UA 5 AK 6, „Biologisch-ökologische Methoden“
- AG RADOLAN – RADVOR OP des DWD
- Beirat der Wasserwerksnachbarschaften, stellv. Vorsitz
- UA „Fachliche Umsetzung der Grundwasserrichtlinie“ der LAWAWA
- Task Group Groundwater des IKSD
- AK „Kosteneffiziente Maßnahmenkombinationen nach WRRL zur NO₃-Reduktion in der Landwirtschaft“ der LAWAWA
- FA GB6 „Bodennutzungen, Stoffeinträge und Wirkungen aufs Grundwasser“ ATV-DVWG
- Wissenschaftlicher Beirat (WB) des GGA
- DIN-AA IV 11 (NAW) „Brunnenbau“
- AK VDI-Richtlinie 4640 Thermische Nutzung des Untergrundes des VDI
- DVWG-Techn. Komitee „Wassergewinnung“ des W-TK 1.1
- AK Hydrolog. Modelle und Grundwassermanagement des FH-DGG
- Normenausschuss Bauwesen-AA NA 005-05-21 AA „Geothermiesonden“ des DIN NAB
- Technisches Komitee „Wasserspeicherung“ des DVGW
- Berufsbildung von Facharbeitern und Meistern im Gas- und Wasserfach des DVGW-RBV
- Projektkreis „Membran- und Feinfiltration“ des DVGW
- Technischer Beirat der GAB
- Arbeitsausschuss Ressourcenmanagement Boden und Grundwasser (Dechema/VDI/PROCESS NET)
- Lenkungsausschuss des BMBF-Förderschwerpunkt „Kontrollierter natürlicher Rückhalt und Abbau von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Grundwässer und Böden“ des KORA
- DIN I 2/UA 5 (NAW) „Eluierungsverfahren“

Strahlung

- AK „Umwelt und Mobilfunk in Bayern“ des StMUGV
- Kommission Radioaktive Substanzen und Wasser des DVGW/BWG/ATV
- AK „Natürliche Radioaktivität“ (AKNAT) des Fachverbandes für Strahlenschutz
- Projektgruppe „Radioaktivität in Baustoffen/Radonexhalation“ des Dt. Institut für Bautechnik
- IMIS-REI/REA-Nutzergruppe der Landesdatenzentralen des BfS
- Interministerielle AG zum Strahlenschutzvorsorgegesetz des StMUGV
- IMIS-Benutzergruppe der Landesdatenzentralen des BfS
- IMIS-REI/REA-Nutzergruppe der Landesdatenzentralen des BfS
- AK „Notfallschutz“ (AKN) im Fachverband für Strahlenschutz e. V. des FAS
- RODOS-Benutzergruppe des BfS
- KFÜ-Nutzergruppe des ODL-Messnetzes des BfS
- AK „Reststofffragen“ (NMP: Normenausschuss Materialprüfung) des DIN

- AK „Dosismessung externer Strahlung“ (AKD) im Fachverband für Strahlenschutz
- AK „Praktischer Strahlenschutz“ (AKP) im Fachverband für Strahlenschutz
- Arbeitsgremium „KTA 1504-Überarbeitung“ des KTA
- AG „Koordinierungsstelle für Information zur Behälterabfertigung (KOBAF)“ bei den Standort-Zwischenlagern der Aufsichtsbehörden und Gutachter der Bundesländer
- AK „Beförderung“ (AKB) im Fachverband Strahlenschutz e. V.
- Normenausschuss Radiologie (NAR), DIN-AA „Strahlenschutz“
- Normenausschuss Radiologie (NAR), DIN-AA „Nuklearmedizin“
- Normenausschuss Radiologie (NAR), DIN-AA „Strahlentherapie“
- AK zum § 66 Abs. 2 StrlSchV des BMU
- Zentraler Erfahrungsaustausch der Ärztlichen Stellen nach § 17 a RöV und § 83 StrlSchV des BMU
- European Radiation Protection Authorities Network des ERP
- Interministerielle AG zum Strahlenschutzvorsorgegesetz
- AK „Inkorporationsüberwachung“ (AKI) des Fachverbandes für Strahlenschutz
- AG „Rückbau“ innerhalb des AKs „Inkorporationsüberwachung“ (AKI) des Fachverbandes für Strahlenschutz

Themenübergreifend

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Präsidiums- und Vorstandsmitglied
- KUMAS, Vorstandsmitglied
- ADAC-Süd, Beiratsmitglied
- Fachbeirat „Fortbildung Umweltschutz“ der Bayerischen Verwaltungsschule
- AA Umweltpakt Bayern
- AG „Länderinitiative Kernindikatoren – LIKI“ der Landesämter, Landesanstalten und des UBA
- Projektbeirat für den grenzüberschreitenden Erfahrungsaustausch zur Nachhaltigen Entwicklung im Rahmen der „Innbrücke 21“
- Projektbeirat „Modellprojekt zur Verknüpfung von Dorferneuerungsverfahren und Kommunaler Agenda 21 Elsendorf“
- AG der Agenda 21 – Koordinierungsstellen der Bundesländer
- Projektbeirat Modellprojekt „Visionen für Ingolstadt“
- AK „Bündnis zum Flächensparen“ mit dem StMUGV, der Obersten Baubehörde im StMI, dem StMELF, StMWWT, StMF, Bayer. Gemeindegtag, Bayer. Städtetag und Bayer. Landkreistag
- GDCh-AK „Umweltmonitoring“
- AG „Integrierte Umweltprogramme im Wasserkreislauf“ des StMUGV jetzt AG „Monitoring“ des LfU
- LAI-AK „Ermittlung und Bewertung der Stickstoffdeposition“
- Fachausschuss „Wirkungsfeststellung an Höheren Pflanzen“ (VDI 3792) des VDI
- AK „Bioindikation/Wirkungsermittlung“ der Landesämter, Landesanstalten und des UBA der Präsidenten der Landesumweltbehörden
- Herausgebergremium von „Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung“, ecomed verlagsgesellschaft

- Verkehrsausschuss des vbw
- Koordinierungsgruppe der Informati-
ons- und Kommunikationstechnik
beim StMUGV
- INSPIRE Expertennetzwerk
(EU-Ebene, International)
- Deutsche ORACLE-Anwender-
gruppe
- Personenkreis XML Standards für
Rohrdaten (Nat.)

(Stand 31.12.2006)

Abkürzungen:

AA = Arbeitsausschuss

AK = Arbeitskreis

AG = Arbeitsgruppe/Arbeitsgemein-
schaft

FA = Fachausschuss

Organisationsübersicht

	Abteilung 1 Fachübergreifende Aufgaben	Abteilung 2 Luft, Lärm, Anlagensicherheit	Abteilung 3 Abfallwirtschaft	Abteilung 4 Strahlenschutz	Abteilung 5 Naturschutz, Land- schaftspflege, Gewässerökologie
Präsidium Präsident, Vizepräsident	Referat 11 Strategien, Recht, Sachverständige	Referat 21 Luftreinhaltung bei Anlagen	Referat 31 Strategien und Systeme der Kreis- laufwirtschaft	Referat 41 Radioökologie	Referat 51 Flächenschutz
Stabsstelle	Referat 12 Kommunikation, internationale Zusammenarbeit	Referat 22 Anlagensicherheit, Energieeffizienz	Referat 32 Abfallinformations- stelle, Fachdateien	Referat 42 Radioaktivitätsmoni- toring und nuklearer Notfallschutz	Referat 52 Landschaftsent- wicklung
Projektschwerpunkt Klimawandel	Referat 13 Printmedien, Kartographie	Referat 23 Anlagendatei, Emissionskataster, Ausbreitungsrech- nungen, Berichte	Referat 33 Josef-Vogl- Technikum	Referat 43 Strahlenschutz in Kernkraftwerken und Forschungsreaktoren	Referat 53 Fachgrundlagen Naturschutz
	Referat 14 Umweltinforma- tionen, Datenstelle	Referat 24 Luftgütemessungen Südbayern, Luftrein- haltung beim Verkehr	Referat 34 Thermische Abfall- behandlungsanlagen	Referat 44 Strahlenschutz und ionisierende Strahlung Nord- bayern	Referat 54 Arten- und Lebens- raumschutz
	Referat 15 Nachhaltigkeit, Indikatoren und medienübergreifender Umweltschutz	Referat 25 Luftgütemessungen Nordbayern	Referat 35 Abfallbehandlungs- und -verwertungs- anlagen, nicht-ther- misch	Referat 45 Ionisierende Strahlung in der Medizin	Referat 55 Vogelschutz
	Referat 16 Medienübergreifende Umweltbeobachtung	Referat 26 Lärmschutz bei Anlagen und in der Planung	Referat 36 Deponien	Referat 46 Ionisierende Strahlung im nicht- medizinischen Bereich	Referat 56 Landschaftspflege und Naturschutz- programme
	Referat 17 Georum Bayern, Geotopkataster	Referat 27 Lärmschutz beim Verkehr	Referat 37 Vollzugsaufgaben Abfallwirtschaft Nord	Referat 47 Strahlenschutzlabor Südbayern	Referat 57 Gewässerökologie
		Referat 28 Schallmessungen, Erschütterungen, Mobilfunk	Referat 38 Zentrale Stelle Abfallüberwachung (ZSA)	Referat 48 Messstelle für Radio- toxikologie und Strahlenschutzlabor Nordbayern	
		Referat 29 Immissionsschutz Nordbayern			

Abteilung 6 Wasserbau, Hochwasserschutz, Gewässerschutz	Abteilung 7 Zentrale Analytik, Stoffbewertung	Abteilung 8 Klimawandel, Wasserrahmenrichtlinie, Gewässerkundlicher Dienst	Abteilung 9 Grundwasserschutz, Wasserversorgung, Altlasten	Abteilung 10 Geologischer Dienst, Wirtschaftsgeologie, Bodenschutz	Abteilung Z Zentrale Aufgaben, Dienstleistungen
Referat 61 Hochwasserschutz und alpine Naturgefahren	Referat 71 Laborleitstelle »Umwelt«	Referat 81 Klimawandel, Klimafolgen und Wasserhaushalt	Referat 91 Grundwasserbeschaffenheit, Koordinierung Grundwasser	Referat 101 Landesaufnahme Geologie und Boden Nord	Umsetzung V21
Referat 62 Wasserbautechnik, Anlagen an Gewässern	Referat 72 Schwermetallanalytik	Referat 82 Umsetzung der EG- Wasserrahmenrichtlinie	Referat 92 Grundwasserschutz	Referat 102 Landesaufnahme Geologie und Boden Ost	Referat Z1 Organisation, innerer Dienstbetrieb, Forschungskoordination
Referat 63 Flussbauliche Grundlagen, naturnaher Ausbau von Gewässern	Referat 73 Anorganische Basisanalytik	Referat 83 Hydrologie des Grundwassers	Referat 93 Grundwasserbewirtschaftung, Trinkwasserschutz	Referat 103 Landesaufnahme Geologie und Boden Süd	Referat Z2 Liegenschafts-, Gebäude- und Fuhrparkmanagement
Referat 64 Lawinenschutz, Lawinenwarndienst	Referat 74 Organische Analytik	Referat 84 Qualität der Seen	Referat 94 Wasserversorgungsanlagen, Wasseraufbereitung	Referat 104 Hydrogeologie	Referat Z3 Personalmanagement, Aus- und Fortbildung
Referat 65 Schutz und Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer	Referat 75 Spezielle Analytik für Umweltüberwachung	Referat 85 Qualität der Fließgewässer	Referat 95 Altlasten, schädliche Bodenveränderungen	Referat 105 Angewandte Geologie Nord	Referat Z4 Haushaltsmanagement, Vergabe- und Vertragswesen
Referat 66 Siedlungsentswässerung	Referat 76 Stoff- und Chemikalienbewertung	Referat 86 Oberirdische Gewässer, Monitoring quantitativ		Referat 106 Angewandte Geologie Süd	Referat Z5 luK – Technik und Betrieb
Referat 67 Kommunale und häusliche Abwasserbehandlung	Referat 77 Biotestverfahren, mikrobielle Ökologie	Referat 87 Gebietshydrologie, Hochwasservorhersage Main		Referat 107 Tieferer Untergrund, Geothermie, Geophysik	Referat Z6 luK – Zentrale Informationssysteme und Geodateninfrastruktur
Referat 68 Gewässerschutz bei industriellen und gewerblichen Anlagen	Referat 78 Aquatische Toxikologie, Pathologie	Referat 88 Hochwassernachrichtenzentrale, Hochwasservorhersage Donau und Inn		Referat 108 Vorsorgender Bodenschutz, Bodenmonitoring	Referat Z7 luK – Anwendungsentwicklung
				Referat 109 Boden- und Gesteinsanalytik	Referat Z8 Rechenzentrum für den Geschäftsbe- reich

Adressen

Bayerisches Landesamt für
Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon (08 21) 90 71 - 0
Telefax (08 21) 90 71 - 55 56
Internet: www.lfu.bayern.de

Dienststellen

Dienststelle Hof
Hans-Högn-Straße 12
95030 Hof
Telefon (0 92 81) 18 00 - 0
Telefax (0 92 81) 18 00 - 45 19

Dienststelle Garmisch-Partenkirchen
Staatliche Vogelschutzwarte
Gsteigstraße 43
82467 Garmisch-Partenkirchen
Telefon (0 88 21) 23 30
Telefax (0 88 21) 23 92

Dienststelle Kulmbach
Schloss Steinenhausen
95326 Kulmbach
Telefon (0 92 21) 604 - 0
Telefax (0 92 21) 604 - 59 00

Dienststelle Marktredwitz
Leopoldstraße 30
95615 Marktredwitz
Telefon (0 92 31) 951 - 0
Telefax (0 92 31) 951 - 102

Dienststelle Wielenbach
Demollstraße 31
82407 Wielenbach
Telefon (08 81) 185 - 0
Telefax (08 81) 4 13 18

BAYERN I DIREKT Tel.: 0180 1 201010
3,9 ct/min aus dem deutschen Festnetz;
max. 42 ct/min aus den Mobilfunknetzen.