

## Liebe Leserinnen und Leser!

Was uns letztes Jahr in der Freizeit viel Sonne und Spaß beschert hat, war für die Erzeuger unserer Lebensmittel mit herben Verlusten verbunden. Müssen wir zukünftig häufiger mit solchen Extremereignissen rechnen? Das zumindest sagen immer mehr Wissenschaftler, die sich mit dem Phänomen Klimawandel befassen.

Diese Frage beschäftigt uns im Projekt *Wasser-verbundet* natürlich besonders. Nitrat z.B. wird durch Regen- und Schneefälle im Winterhalbjahr rasch ausgewaschen und gelangt früher oder später ins Grundwasser. Warum Nitrat im Trinkwasser zum Problem werden kann, lesen Sie auf Seite 1.

Früher war Nitrat kein Thema – erst durch den intensiveren Feldfruchtanbau in den 80er und 90er Jahren und die verbesserten Untersuchungsmöglichkeiten ist Nitrat stärker ins Rampenlicht gerückt. Leider haben die geltenden Umweltgesetze das bisher nicht überall sicherstellen können. Auch die Landwirtschaft muss sich an den ökonomischen Rahmenbedingungen orientieren. Lesen Sie dazu den Erfahrungsbericht auf Seite 4.

In Bayern können landwirtschaftliche Betriebe eine Förderung über das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) erhalten, wenn sie bestimmte Umweltstandards einhalten. Zur Auswahl sinnvoller Maßnahmen bietet das Landwirtschaftsamt vielfältige Unterstützung an. Informieren Sie sich dazu auf Seite 2. Der neue Feldberater für den Landkreis Wunsiedel stellt sich auf Seite 4 vor.

In vielen Wasserschutzgebieten leisten die Versorgungsunternehmen eine Beratung zur grundwasser-erverträglichen Bewirtschaftung, z.B. die HEW HofEnergie+Wasser GmbH im Weißenstädter Becken. Dort wurde mit einem neu entwickelten Prognosemodell untersucht, wie sich Klima- oder Bewirtschaftungsänderungen auf den Nitratgehalt im Grundwasser auswirken (siehe Seite 3).

Herzliche Grüße

Dr. Christoph Hartmann  
Projektleiter *Wasser-verbundet*



Abendstimmung am abgelassenen Weißenstädter See

## Nitrat im Trinkwasser – Warum die ganze Aufregung?

Wie gelangt Nitrat in das Trinkwasser und welche Gesundheitsgefährdung geht davon aus?

Nitrat ist eine anorganische Stickstoffverbindung und kann auf verschiedenen Wegen in den Boden in das Grundwasser gelangen:

- Luftstickstoff kann z.B. von Knöllchenbakterien organisch gebunden werden. Andere Mikroorganismen können daraus bei Anwesenheit von Sauerstoff wieder Nitrat bilden.

- Durch Verbrennung von Kohle, Heizöl, Benzin, Diesel etc. entstehen Stickoxide, die von Regen und Schnee aus der Luft gewaschen werden und als Säuren in den Boden gelangen.

- Durch Gülle oder Jauche wird Stickstoff vorwiegend in Form von Ammonium auf die Felder gebracht. Dieses wird von Bakterien in Nitrat umgewandelt. In Festmist ist der Stickstoff überwiegend organisch gebunden. Handelsdünger kann sowohl Ammonium als auch Nitrat enthalten.

- Außerdem kann Nitrat über Abwässer aus Tierhaltung, Besiedlung, Industrie oder Deponien in den Untergrund gelangen.

Wird Dünger außerhalb der Vegetationsperiode ausgebracht oder Grünland umgebrochen, können die Wurzeln das Nitrat nicht mehr vollständig aufnehmen, was zur Auswaschung führt.

Zum Schutz der Verbraucher, die größtenteils über das Grundwasser mit Trinkwasser versorgt werden, gilt daher EU-weit ein Nitrat-Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter (mg/l) und ein Richtwert von 25 mg/l. Für die Zubereitung von Säuglingsnahrung wird sogar ein Nitratgehalt von unter 10 mg/l empfohlen.

Die direkte Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Nitrat ist relativ gering. Nitrat führt

erst bei Aufnahme größerer Mengen zu Vergiftungserscheinungen. Empfindliche Menschen reagieren auf Wasser mit über 500 mg/l mit Magen- und Darmentzündung, über 8.000 mg/l kann es zu Durchfall und Erbrechen kommen. Die durchschnittliche Tagesaufnahme liegt bei etwa 75 mg. Bei hoher Trinkwasserbelastung oder häufigem Verzehr stark nitrathaltiger Gemüsesorten kann die Tagesaufnahme von Nitrat auch erheblich höher liegen.

Das eigentlich Gefährliche an Nitrat besteht darin, dass es im Körper des Menschen zu Nitrit umgewandelt werden kann. Nitrit kann einerseits mit dem Blutfarbstoff Hämoglobin reagieren, mit der Folge, dass im Blut weniger Sauerstoff transportiert werden kann. Bei sehr hohen Nitratkonzentrationen tritt dadurch Blausucht (Blaufärbung der Haut durch Sauerstoffunterversorgung) auf. Säuglinge sind so besonders gefährdet, da hier die Mikroorganismen schon im Magen mit der Nitritbildung beginnen. Außerdem verfügen sie bis zum 4. Lebensmonat noch nicht über ein körpereigenes Enzym zum Schutz des Hämoglobins.

Andererseits kann das sich bildende Nitrit auch mit bestimmten Eiweißstoffen (Amininen) zu sog. Nitrosaminen weiterreagieren. Die meisten Nitrosamine gelten als krebserregend.

Im Mischwasser der HEW HofEnergie+Wasser GmbH im Weißenstädter Becken liegt der Nitratgehalt bei 15-25 mg/l, in Brunnen aus reinen Waldgebieten unter 5 mg/l

Da sich Nitrat aufbereitungstechnisch nur sehr aufwändig und teuer aus dem Trinkwasser entfernen lässt, muss bereits der Eintrag von Nitrat in das Grundwasser so weit wie möglich vermieden wer-

den. Der Weg, den die HEW HofEnergie+Wasser GmbH gemeinsam mit den Landwirten im Weißenstädter Becken geht, führt sicherlich in die richtige Richtung - damit

auch künftige Generationen ein möglichst nitratarmes Trinkwasser genießen können.

Johann Fehn

HEW HofEnergie+Wasser GmbH

## Wieviele Fische waren im Weißenstädter See?

Von Allen mit Spannung erwartet: Das Ergebnis der Seeabfischung vom 18. Oktober 2003:

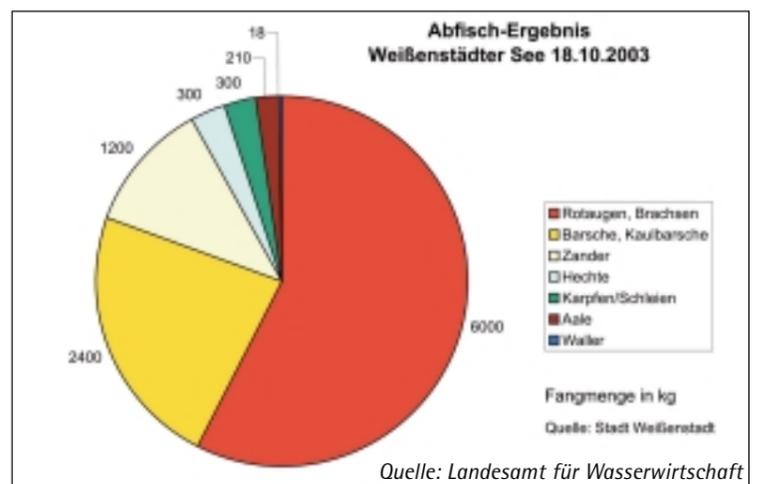
Insgesamt wurden 10,4 t Fisch gefangen. Davon entfielen über 2/3 auf planktonfressende Weißfische, vorwiegend Rotaugen und Brachsen (siehe Abbildung). Dieses Ergebnis bestätigt den Fachleuten die Notwendigkeit der Seeabfischung – eine Kontrolle der Weißfische wäre sonst nicht mehr möglich gewesen. Das für die Erhaltung der Sichttiefe entscheidende, wasserfiltrierende Plankton hätte keine Chance gehabt, sich bei diesem hohen Fraßdruck zu regenerieren.

Die großen, von Raubfischen nicht mehr kontrollierbaren Weißfische (Rotaugen ø 20 cm; Brachsen ø 35 cm) wurden entfernt. Nur die Raubfische und einige kleine

Futterfische dürfen im Frühjahr wieder in den See. Zusätzlich werden junge Zander in den See eingesetzt, um einen altersmäßig ausgewogenen Zanderbestand aufzubauen, der auch für die Angler interessant wird. Außerdem werden wie bisher Karpfen und Schleien eingesetzt.

Falls Sie im Frühjahr leicht verschlammte Gestalten im See ausmachen: Diese siedeln Wasserpflanzen im See an, um für die Raubfische Laichplätze und geeignete Unterstände zu schaffen. Außerdem werden unerwünschte Algen von den Wasserpflanzen wirkungsvoll verdrängt. Das freut alle Badegäste, denn die schwimmen lieber in klarem Wasser.

Marion Mertens,  
Universität Bayreuth



## Neue Anwendungen im Internet: [www.wasser-verbundet.de](http://www.wasser-verbundet.de)

Nutzen Sie unser erweitertes Internetangebot unter [www.wasser-verbundet.de](http://www.wasser-verbundet.de). Dort finden Sie eine neue Gliederung nach Themenschwerpunkten und interessante Werkzeuge, die Sie in Ihren Bemühungen um sauberes Wasser unterstützen werden. Wir freuen uns über Ihre Anregungen.

Der **AckerTest** dient zur Optimierung von Fruchtfolge, Düngung und Bodenbearbeitung in Trinkwasser-Einzugsgebieten. Nach Eingabe Ihrer schlagspezifischen Daten können Sie sich die voraussichtliche Nitratauswaschung und den zu erwartenden Nitratgehalt im Sickerwasser ausrechnen lassen.

Der **TeichTest** soll eine gewässerschonende Bewirtschaftung unterstützen. In Kooperation mit der Fischereifachberatung Oberfranken wurden Besatz- und Fütterungsempfehlungen für Karpfen und Forellen so aufbereitet, dass sie Ihnen online zur Verfügung stehen.

Das Modell **LandPrognos** ermöglicht die Abschätzung des zukünftigen Nitratgehalts im Trinkwasser je nach forst- bzw. landwirtschaftlicher Nutzung und unter Berücksichtigung des Klimawandels. Lesen Sie hierzu die Einführung auf Seite 3 und vertiefen Sie Ihre Kenntnisse via Internet.

Die Anwendung **WasserAgent** ermöglicht nach Eingabe von Benutzernummer, Name und Kennwort einen Zugriff auf nutzerspezifische Daten im Weißenstädter Becken. Über ein lizenzfreies GIS können schlagspezifische Nutzungs- und Bodendaten, sowie Fördermöglichkeiten eingesehen werden.

# Ökologie & Ökonomie im Einklang = mehr Eigenverantwortung

- das Landwirtschaftsamt berät -

Die bäuerliche Landwirtschaft gewährleistet die Erhaltung der Kulturlandschaft, die Erzeugung gesunder Nahrungsmittel und die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen. Von der Erfüllung dieser vielfältigen Aufgaben haben Wirtschaft und Gesellschaft, Natur und Umwelt ihren Nutzen. Die Landwirte haben aber auch Anspruch auf Rationalisierung ihrer Arbeit, ein annehmbares Lebensumfeld und die Erzielung eines angemessenen und gesicherten Einkommens. Damit die Landwirtschaft die vielfältigen Anforderungen erfüllen kann, sind folgende Voraussetzungen notwendig:

- eine verlässliche Agrarpolitik, die langfristige unternehmerische Entscheidungen bei gleichwertigen Rahmenbedingungen ermöglicht,
- eine staatliche Beratung, die mit einzelbetrieblicher Förderung zielorientiert plant,
- ein finanzieller Ausgleich für besondere Leistungen zum Schutz der Umwelt und für die Pflege der Kulturlandschaft.

Hierzu kann das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm – Teil A (KULAP-A) zur Honorierung extensiver Bewirtschaftungsformen und landschaftspflegerischer Leistungen in Anspruch genommen werden. Das Landwirtschaftsamt gibt Auskunft

zu allen ökonomischen und ökologischen Fragen. Heute soll über bisher wenig beachtete Fördermöglichkeiten im KULAP-A berichtet werden.

### Umwandlung von Ackerland in Grünland in gewässersensiblen Gebieten (K48)

Diese Maßnahme hat zum Ziel, eine Grünlandnutzung in Überschwemmungsgebieten und sonstigen wasserwirtschaftlich sensiblen Lagen (also z.B. Wasserschutzgebiete) sicherzustellen. Die Höhe der Förderung beträgt 500 €/ha, bei Kombination mit K34 (Grünlandprämie Stufe b), K51/55 (Schnittzeitpunkte) oder K57 (Verzicht jeglicher Düngung und Pflanzenschutzmittel) wird der Betrag auf 370 €/ha verringert. Das heißt z.B., bei gleichzeitiger Durchführung der Maßnahmen K48 und K57 beträgt die Förderung 730 €/ha. Der AB-Status bleibt erhalten.

### Umweltschonende Ackernutzung in gewässersensiblen Bereichen (K49)

Diese Maßnahme dient vorrangig dem Ziel, die aus der Boden-erosion stammenden Phosphat- und Nitrateinträge in Oberflächengewässer zu verringern. Gefördert wird die extensive Bewirtschaftung

von Ackerflächen, die unmittelbar an Gewässer oder regelmäßig wasserführende Vorflutgräben grenzen unter folgenden Bedingungen:

- Anlage eines mindestens 15 m breiten Uferstreifens, der mindestens einmal jährlich gemäht wird. Auf diesem Streifen wird auf jegliche Düngung und flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz verzichtet und das Mähgut wird abgefahren.
- Auf der Restfläche werden keine erosionsgefährdeten Reihenkulturen (Mais, Rüben, Kartoffeln, etc.) angebaut.

Die Höhe der Förderung beträgt 180 €/ha, eine Kombination mit K31 (extensive Fruchtfolge) und K32 (Winterbegrünung) ist möglich.

### Langfristige Bereitstellung von Flächen für agrarökologische Zwecke (K91, K96)

Diese Maßnahme erfordert die Erstellung eines Agrarökologischen Konzepts durch das Landwirtschaftsamt unter Berücksichtigung einschlägiger Fachplanungen. Eine Förderung ist dann möglich, wenn:

- hohe Produktionsintensitäten oder verarmte Fruchtfolgen vorliegen,
- Mangel an extensiv genutzten Acker- und Grünlandflächen besteht, oder

- Anzahl oder Qualität der vorhandenen ökologisch und landskulturell bedeutsamen Flächen (ÖLF) bzw. naturnahen Biotopen oder Strukturen zu gering ist.

Diese Maßnahme soll wichtige Funktionen im Rahmen des integrierten Pflanzenbaus erfüllen und zur Verbesserung der Lebensbedingungen für wildlebende Tier- und Pflanzenarten sowie insbesondere zur Stabilität von Nützlingspopulationen beitragen. Dadurch wird ein agrarökologisches Verbundsystem geschaffen, das die Landschaft bereichert und ihren Erholungswert hebt. Darüber hinaus sollen die Boden-erosion und der Nährstoffeintrag in die Gewässer verringert werden.

Bevorzugt sollen langfristig wirksame Strukturelemente wie Feldgehölze, Hecken, Gräben und Böschungen angelegt werden, da sie den Artenbestand in besonderer Weise stabilisieren.

Randstreifen von mindestens 5 m Breite sollen Gewässer 3. Ordnung oder Entwässerungsgräben vor oberflächlichem Stoffeintrag schützen und nur extensiv als Grünland genutzt werden. Darüber hinaus können Randstreifen an Waldrändern, großen Feldgehölzen oder Hecken angelegt werden, deren Breite min-



destens die Hälfte des Schlagschattens während der Vegetationszeit beträgt. Hier reicht eine Pflege im drei- bis fünfjährigen Rhythmus, um eine Verbuschung zu vermeiden.

Grundsätzlich sind alle Maßnahmen förderfähig, die agrarökologisch sinnvoll und im Konzept beschrieben sind. Sofern die Flächen geeignet sind, gibt es auch keine Flächenbeschränkung für den Einzelbetrieb. Die Grundförderung bis zu einer Ertragsmesszahl (EMZ) von 20 beträgt für Ackerland 360 €/ha und für Grünland 305 €/ha. Darüber hinaus erfolgt eine Aufstockung um 5 €/ha pro EMZ-Punkt. Der Verpflichtungszeitraum beträgt 10 Jahre.

Hans Matussek  
Landwirtschaftsamt Bayreuth

## Stickstoffdynamik im Boden

Für die Ernährung der Pflanzen wird eine Vielzahl von Nährstoffen benötigt. Die natürlichen Stickstoffvorräte in den landwirtschaftlich genutzten Böden reichen für die heutzutage angestrebten Erträge in der Regel nicht aus und werden daher durch Düngung ergänzt. Unsachgemäße Düngung, speziell mit Stickstoff, kann die Umwelt beeinträchtigen.

Der Stickstoff liegt im Boden in verschiedenen Formen vor und unterliegt einem ständigen Umbau. Größtenteils ist er in der organischen Substanz als Bestandteil von Huminstoffen gebunden (95 %). Nur ein kleiner Teil liegt in mineralischer, das heißt wasserlöslicher Form vor. Dazu zählen vor allem Ammoniumstickstoff (NH<sub>4</sub>-N) und Nitratstickstoff (NO<sub>3</sub>-N).

### Wie kommt Stickstoff in den Boden?

In ungedüngten Böden stammt der Stickstoff vor allem von abgestorbenen Pflanzen und Kleinstlebewesen oder wird mit den Niederschlägen eingetragen (20 - 50 kg N/ha und Jahr). Auf gedüngten Flächen wird Stickstoff entweder durch organische Dünger wie Kompost, Stallmist, Gülle oder Jauche oder durch Mineraldünger eingebracht. Zum Teil enthalten diese organischen Dünger aber nicht nur organisch gebundenen Stickstoff, sondern auch Stickstoff in mineralischer Form, meist in Form von Ammonium.

### Mineralischer Stickstoffdünger

Zu den rein mineralischen Stickstoffdüngern zählen unter anderem Kalksalpeter, Kalkammonsalpeter,

Ammoniumsulfat, Ammoniumsulfat, Harnstoff und Kalkstickstoff. In relativ geringen Mengen wird Stickstoff in flüssiger Form (Ammon-Nitrat-Harnstoff-Lösung) mit der Absicht ausgebracht, den Stickstoff möglichst direkt auf die Blätter der Pflanzen zu applizieren.

### Was passiert mit Stickstoff im Boden?

Der organisch gebundene Stickstoff unterliegt je nach Humusform einem mehr oder weniger raschen Abbau zu Ammonium und weiter zu Nitrat. Abhängig sind diese Umwandlungsprozesse unter anderem von Temperatur, Feuchtigkeit, Durchlüftung und pH-Wert des Bo-

dens. Nitrat ist sozusagen die „Endform“ des Stickstoffs im Boden. Auch der mineralisch zugeführte Stickstoff wird, wenn er nicht schon als Nitrat vorliegt, relativ schnell von Bakterien in Nitrat umgewandelt. In dieser Form wird er direkt von den Wurzeln der Pflanzen aufgenommen. Andere Stickstoffformen müssen erst in Ammonium bzw. Nitrat umgewandelt werden.

Der gravierende Unterschied: Ammonium wird im Boden z.B. an Ton- bzw. Humusteilchen gebunden und ist somit ziemlich gut vor Auswaschung geschützt. Nitrat liegt normalerweise gelöst im Bodenwasser vor. Sobald die Bodenporen mit Wasser gesättigt sind, bewegt sich

das Bodenwasser der Schwerkraft entsprechend nach unten und das Nitrat gelangt ins Grundwasser. Während der Vegetationszeit dagegen überwiegt aufgrund der Verdunstung an der Oberfläche eine Wasserbewegung nach oben. Dies bedeutet, dass in dieser Zeit kaum Nitrat ausgewaschen wird.

Eine andere Ursache von Stickstoffverlusten ist der bakterielle Nitratabbau (Denitrifikation). Dort, wo aufgrund von Bodenverdichtung oder Wassersättigung kein Sauerstoff in den Boden gelangt, nutzen spezielle Bakterien den im Nitrat enthaltenen Sauerstoff und der verbleibende Stickstoff entweicht als Gas in die Atmosphäre.

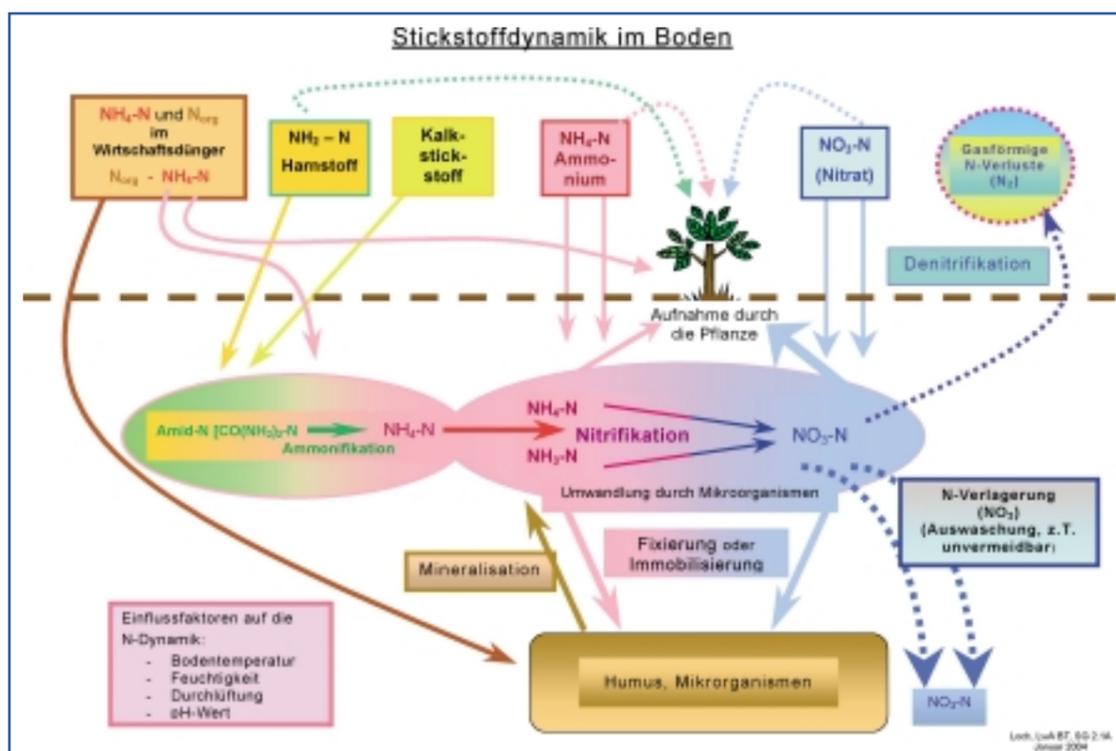
### Trinkwasserschutzmaßnahmen

Das Bestreben des verantwortungsbewussten Landwirts ist, seine Produktionstechnik so zu verfeinern, dass möglichst wenig Nitrat ausgewaschen wird. Wichtige Instrumente dazu sind vor allem eine nach Zeit und Menge dem Pflanzenbedarf angepasste Düngerausbringung, der Einsatz von Nitrifikationshemmern oder der Anbau von Zwischenfrüchten in der Zeit nach der Ernte im Sommer bis zur Bestellung der Folgefrucht. Diese Zwischenfrüchte konservieren das im Boden vorhandene, nicht verbrauchte Nitrat und stellen ihn nach der Einarbeitung in den Boden wieder zur Verfügung.

Die effektivste Maßnahme ist eine Nutzung als Dauergrünland. Versuche zeigen sehr deutlich, dass die Nitratverluste unabhängig von der Höhe der Düngung unter 10 kg/ha und Jahr bleiben, während auch bei Ackerland mit Zwischenfruchtanbau die Verluste zwischen 20 und 30 kg/ha liegen. Ohne Zwischenfruchtanbau können die Nitratverluste sogar auf über 70 kg N/ha ansteigen.

In der Grafik links sind neben der Stickstoffdynamik die Maßnahmen dargestellt, die zu einer Verringerung des Nitratsintrags ins Grundwasser beitragen. Es liegt nun in den Händen der Landwirte, die geeigneten Instrumente so in ihre Betriebsorganisation einzubeziehen, dass die Grundwasserbelastung mit Nitrat auf ein Minimum beschränkt wird. Das Landwirtschaftsamt steht hierbei mit Rat und Tat gerne zur Seite.

Volker Loch  
Landwirtschaftsamt Bayreuth



## Was bringt die Zukunft? – Ein neues Modell zur Nitratprognose im Trinkwasser

Welche Maßnahmen können das Trinkwasser optimal schützen? Wann kann mit einer Verbesserung der Trinkwasserqualität gerechnet werden? Ein neues Computermodell bietet hierfür Entscheidungshilfen.

Durch Kooperationen zwischen Landwirten und Wasserversorgern in Trinkwassereinzugsgebieten soll eine Nitratreduzierung im geförderten Grundwasser erreicht werden. Im Auftrag der HEW HofEnergie+Wasser GmbH und in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft entwickelte die GeoTeam GmbH das Computermodell „LandPrognos“. Damit kann die Entwicklung der Nitratgehalte je nach zukünftigem Landnutzungsszenario ermittelt werden.

So hat z.B. die Änderung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen erheblichen Einfluss auf die Bewirtschaftung. Da eine Vorhersage der Bewirtschaftungsänderungen heute noch nicht mit Sicherheit möglich ist, wurden im Modell alle wichtigen Faktoren so weit wie möglich berücksichtigt.

Bevor zukünftige Nitratgehalte berechnet werden können, musste für die Zeit bis heute zunächst eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen den Modellwerten und den Messwerten in den Brunnen der HEW Hof erreicht werden. Aus Erhebungen der Fruchtartverteilung lassen sich die Stickstoffeinträge (Düngung und Fixierung) und -austräge (Ernte und Nitratabbau) im Boden bilanzieren. Die Berechnung der Nitratgehalte begann im Jahr 1950 und basiert auf amtlichen Daten zum Mineraldüngerverbrauch und Wirtschaftsdüngeranfall. Nutzflächen, die im Zuge der Flurbereinigung in den 60er Jahren umgebrochen oder drainiert wurden, sind gesondert berücksichtigt. Unter diesen Flächen findet insbesondere in den ersten Jahren eine hohe Stickstofffreisetzung durch den Humusabbau im Oberboden statt.

Wie die Abbildungen zeigen, wird der allgemeine Trend mit dem Modell gut wiedergegeben. Auffällig ist der Anstieg des Nitratgehalts bis Mitte der 90er Jahre, der v.a. durch den bis 1987 steigenden Mineraldüngerverbrauch zu erklären ist. In den Folgejahren nahm der Verbrauch wieder leicht ab und blieb seitdem mit 90 kg N/ha in etwa konstant.

Nach erfolgreicher Anpassung konnte das Modell zur Berechnung der Bewirtschaftungsszenarien benutzt werden. Jedes Szenario basiert auf plausiblen Annahmen für den Viehbesatz und die Fruchtartverteilung. Als Ergebnis wird der Nitratgehalt in Einzelbrunnen oder im Mischwasser aller 17 Brunnen der HEW Hof ermittelt.

Darüber hinaus wurden auch Berechnungen zum Einfluss des Klimawandels oder veränderter Forstnutzung im Einzugsgebiet durchgeführt.

Im Folgenden werden die gerechneten Szenarien in einer kurzen Übersicht dargestellt. Eine ausführliche Erläuterung der Simulationsergebnisse mit graphischer Darstellung der Nitratverläufe findet sich im Internet unter [www.wasser-verbundet.de/Landwirtschaft/LandPrognos](http://www.wasser-verbundet.de/Landwirtschaft/LandPrognos).

bindet.de/Landwirtschaft/LandPrognos.

Im ersten Szenario (Abbildung 1) wurde der Effekt der bisherigen Kooperation zwischen der HEW Hof und den Landwirten im Weißenstädter Becken ermittelt. Seit Beginn 1996 konnte der Flächenanteil mit Zwischenfruchtanbau und späterer Grundbodenbearbeitung deutlich erhöht werden. Darüber hinaus erhielten die Landwirte Prämien für besonders niedrige Nitratgehalte in 0-90 cm Bodentiefe im Herbst. Durch diese Maßnahmen konnte der Nitratgehalt des Sickerwassers unter Ackernutzung bereits um 20 mg/l reduziert werden. Unter Berücksichtigung der Witterungseffekte kann die Bewirtschaftung im Wasserschutzgebiet somit als grundwasserseverträglich bezeichnet werden.

Durch die unterschiedlich langen Aufenthaltszeiten des Sickerwassers der landwirtschaftlichen Nutzflächen in der ungesättigten Bodenzone (bis 17 Jahre) und im Grundwasser (bis 25 Jahre) schlagen die bisher durchgeführten Kooperationsmaßnahmen erst ab etwa 2020 voll durch. Treten keine Klima- oder Bewirtschaftungsänderungen ein, würde sich langfristig ein Nitratgehalt von 15 mg/l ergeben.

In Abbildung 2 sind die Ergebnisse des Klimawandels und des Forstszenarios dargestellt. Es wurde angenommen, dass es in Zukunft häufiger zu Starkregenereignissen und extremen Trockenperioden kommt. Aufgrund der verringerten Grundwasserneubildung und landwirtschaftlichen Erträge wurde ein Anstieg des Nitratgehalts im Mischwasser um 6 mg/l ermittelt.

Unter den Waldbereichen im Weißenstädter Becken liegen die Nitratgehalte im Sickerwasser bisher sehr niedrig (5-10 mg/l). Dies ist vor allem die Folge der hohen Speicherfähigkeit des Waldbodens für Stickstoff. Die Umstellung auf eine gewinnorientierte Forstnutzung (häufigere Kahlschläge) würde zu verstärkter Nitratfreisetzung in den Waldböden führen. Dadurch würde der Nitratgehalt im Mischwasser ebenfalls um 6 mg/l ansteigen. Beide Effekte hätten ohne Bewirtschaftungsänderungen seitens der Landwirtschaft sogar eine Überschreitung des EU-Richtwertes für Nitrat (25 mg/l) zur Folge.

Eine Reihe von Szenarien beschäftigt sich mit den Auswirkungen einer Intensivierung der Tierhaltung bis 2 Großvieheinheiten pro Hektar (Abbildung 3). Zur Deckung des höheren Futtermittelbedarfs würde dies entweder zu stärkerem Maisanbau (bei Milchviehhaltung) oder – sofern kein Umbruchverbot im Wasserschutzgebiet gilt – zu weiteren Grünlandumbrüchen (bei Schweinehaltung) führen. Gleichzeitig würde sich der Stickstoffanfall aus Wirtschaftsdüngern in etwa verdoppeln. Selbst unter der Annahme, dass die Landwirte die mineralische Stickstoffdüngung um 50% reduzieren, wird dadurch ein zum Teil deutlicher Anstieg des Nitratgehalts im Mischwasser hervorgerufen. Im laut Düngeverordnung noch zu-

lässigen Extremfall würde der Nitratgehalt sogar über 35 mg/l ansteigen.

Dieses Ergebnis führt zwangsläufig zu der Frage, ob der Nitratgehalt im Grundwasser durch eine Optimierung pflanzenbaulicher Maßnahmen noch weiter reduziert werden kann. So werden bisher die Fördermöglichkeiten des Bayer. Kulturlandschaftsprogramms und die Prämienangebote der HEW Hof noch nicht ausgeschöpft. Realistisch ist eine weitere Erhöhung des Flächenanteils mit Zwischenfruchtanbau und späterer Grundbodenbearbeitung und eine

Anpassung der Stickstoffdüngung. Dies gilt insbesondere auf Ackerflächen mit leichten und stark humosen Böden, für die eine „Nitratprämie“ geleistet wird. Das Szenario „Grundwasserschutz optimiert“ in Abbildung 3 zeigt, dass der Nitratgehalt im Mischwasser bei der derzeitigen Betriebsstruktur bis auf 10 mg/l abgesenkt werden könnte. Negative Effekte durch Klimawandel, geänderte Forstnutzung oder steigende Viehbestände könnten so weitgehend ausgeglichen werden.

Ekkehart Bethge, GeoTeam GmbH

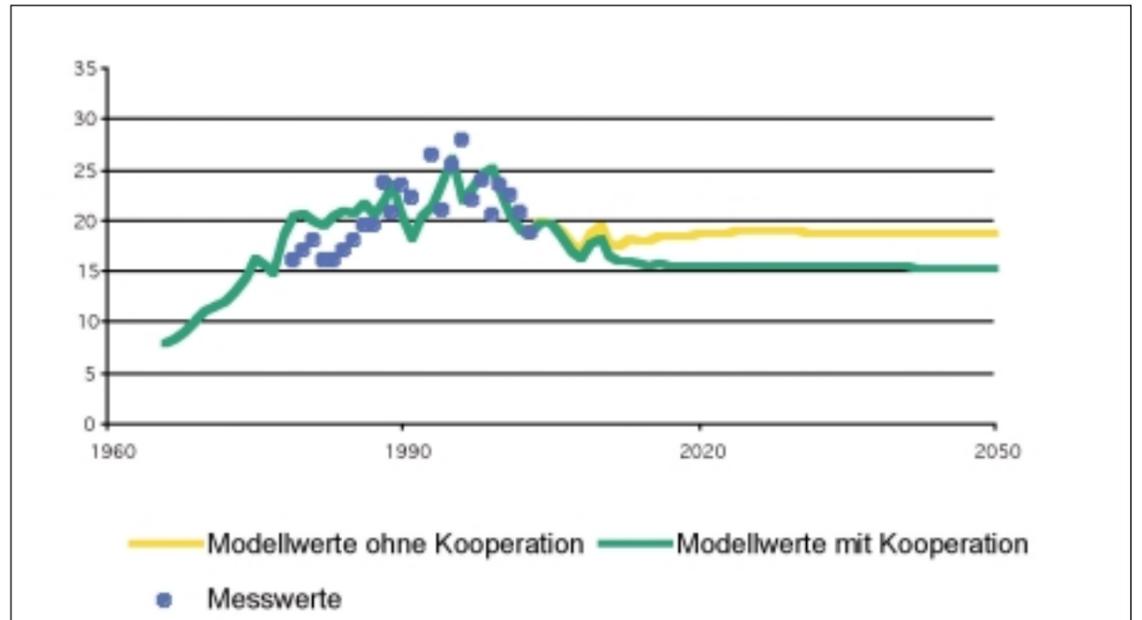


Abbildung 1: Effekt der bisherigen Kooperation auf den Nitratgehalt im Mischwasser der HEW Hof im Gewinnungsgebiet Weißenstädter Becken

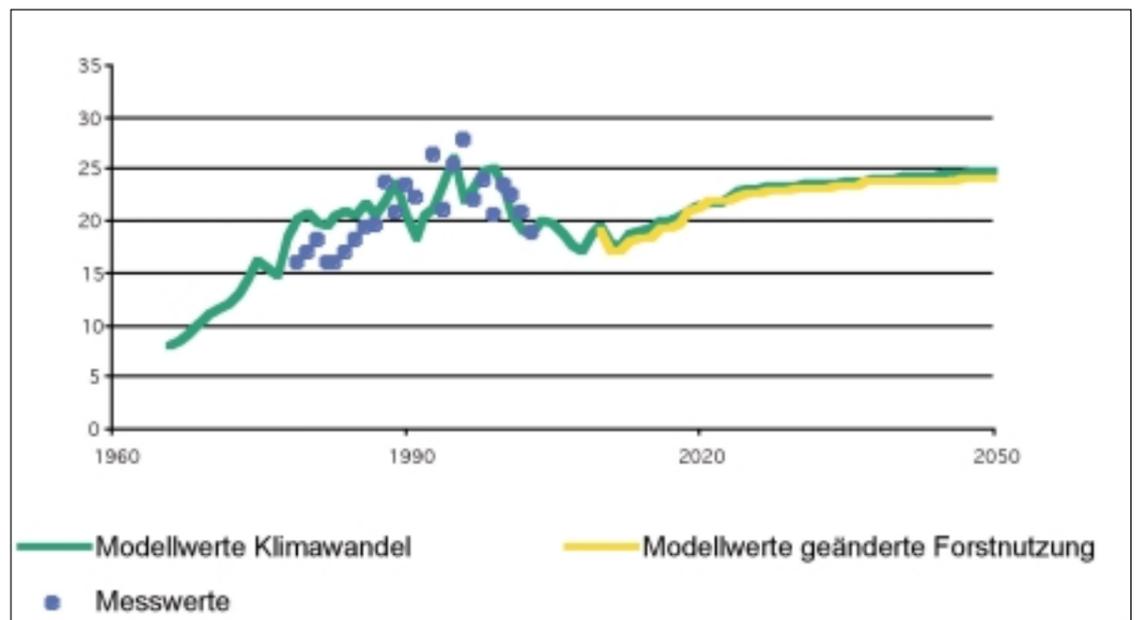


Abbildung 2: Effekte eines Klimawandels und geänderter Forstnutzung auf den Nitratgehalt im Mischwasser der HEW Hof

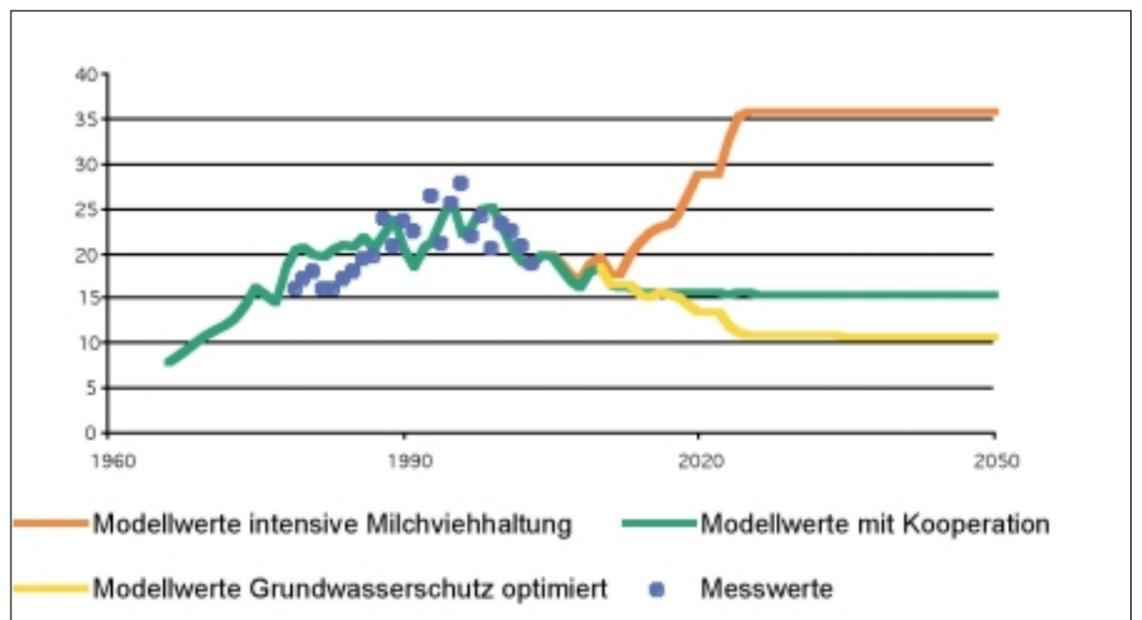


Abbildung 3: Effekte einer intensiveren Milchviehhaltung bzw. der Optimierung pflanzenbaulicher Maßnahmen auf den Nitratgehalt im Mischwasser der HEW Hof

## Bayerisch-tschechisches Beratungsprojekt für Gewässer- und Landschaftsschutz

Eine 1999 begonnene bayerisch-tschechische Initiative und Kooperation zum Schutz und zur Erhaltung der Landschaft, Natur und Gewässer durch umweltfreundliche Landnutzung ermöglichte nun auch EU-geförderte INTERREG-Projekte in der Landwirtschaft. Gefördert wird die Entwicklung einer umweltfreundlichen Land- und Forstwirtschaft zur Erhaltung einer attraktiven Kulturlandschaft und sauberer Gewässer in der bayerisch-tschechischen Grenzregion.

Im Projekt „Betriebsberatung für wasser- und landschaftsschützende Landnutzung“ wird bis 2005 landwirtschaftlichen Betrieben im Einzugsbereich grenznaher Flüsse (Ilz, Regen, Chamb, Schwarzach, Wondreb, Eger) von 7 geschulten Fachberatern eine kostenlose einzelbetriebliche Hof- und Feldberatung angeboten. Dabei sollen Verbesse-

rungs- und Förderungsmöglichkeiten zur umweltfreundlichen Landnutzung bei den einzelnen Betrieben und Flächen festgestellt und umgesetzt werden.

Für diese Aufgaben wurde vom Landwirtschaftsamt Münchberg/Wunsiedel ein Betriebs- und Feldberater eingestellt.

**Herr Wolfgang Söllner,**  
Schwarzteich 8,  
95199 Thierstein,

Tel. 01 60/97 82 63 62,  
ist selbst praktizierender Landwirt, Landwirtschaftsmeister und Agrarbetriebswirt.

Der Berater wird in landwirtschaftlichen Betrieben mit Hilfe von Nährstoffbilanzen, Düngelplänen und Düngetechnik Reserven aufspüren, wo Dünger gespart werden kann und auf den einzelnen Feldern und Wiesen Vorschläge zur



Beim Beratungsgespräch im Landwirtschaftsamt Wunsiedel: Wolfgang Söllner, Roland Schmidt und Jürgen Seidel (von links).

Verhinderung von Nährstoffeinträgen in Gewässer und von Boden-erosion machen. Dazu wird er auf den einzelnen Flächen alle passenden Förderungsmöglichkeiten nach dem Bayerischen Kulturland-

schaftsprogramm feststellen, anbieten und bei der Antragstellung behilflich sein.

Die einzelbetriebliche Beratung ist kostenlos und eine Hilfe für landwirtschaftliche Betriebe, den neu-

esten Stand der Produktionstechniken und Förderungsmöglichkeiten im eigenen Betrieb und auf den eigenen Flächen anzuwenden.

Gleichzeitig wird die staatliche Landwirtschaftsberatung zu diesem Thema Vorträge, Versuchsbesichtigungen und Lehrfahrten zu den staatlichen Lehr- und Versuchsbetrieben in Almesbach, Kringell und Steinach, zum Forschungsprojekt „Saubere Seen“ in der Oberpfalz und nach Tschechien anbieten.

Das Ziel der EU-geförderten INTERREG-Maßnahmen besteht darin, die Landkreise und Gemeinden diesseits und jenseits der Grenze durch die umweltfreundliche Landnutzung und landwirtschaftliche Pflege des „grünen Daches von Europa“ beiderseits der Grenze noch attraktiver zu machen.

Jürgen Seidel  
Landwirtschaftsamt Wunsiedel

## »Gesundes Wasser für Pflanze, Mensch und Tier – dafür sorgen wir«

### Was bewegen die Landwirte für den Trinkwasserschutz – und was bewegt die Landwirte?

In der Arbeitsgruppe Landwirtschaft und Gewässerschutz arbeiten drei Landwirte und der Bayerische Bauernverband (BBV Wunsiedel) als berufsständische Vertretung aktiv mit.

Die vier Personen vertreten 28 (!) Landwirte, die Grundstücke im Wasserschutzgebiet bearbeiten. Das zeigt auch schon die Problematik, die bei der Arbeit auftaucht. Den einen Landwirt betrifft es mit 2 % seiner Betriebsfläche, den anderen mit 90 %, dem muss Rechnung getragen werden. Auch die unterschiedliche Tierhaltung in den einzelnen Betrieben bringt Probleme mit sich: Die anfallenden Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) sind, im Sinne der Kreislaufwirtschaft, am besten auf landwirtschaftlichen Flächen aufgehoben. Wenn die Landwirte weniger Fläche zur Verteilung des Wirtschaftsdüngers zur Verfügung haben, müssen andere Lösungen für den anfallenden Stickstoff gefunden werden, damit er nicht ins Trinkwasser gelangt.

Daneben darf nicht außer Acht gelassen werden, dass sich inmitten des Gebietes der Weißenstädter See befindet. Ein beliebtes Naherholungsgebiet, das ein „gepflegtes Erscheinungsbild“ vorweisen sollte.

Die Pflege der Kulturlandschaft ist eine grundlegende Aufgabe der Landwirte. Nicht zuletzt erzielen Bauernhöfe in der nächsten Umgebung des Sees einen Teil ihres Einkommens durch „Urlaub auf dem Bauernhof“.

Wie so oft können die aufgezeigten Probleme auf verschiedene Weise angegangen werden, d.h. Lösungen werden in der Arbeitsgruppe entwickelt, in der Praxis ausprobiert und das Ergebnis danach diskutiert. Das Hauptaugenmerk legen wir Landwirte auf die Machbarkeit der Lösungsvorschläge. Sehr lange Diskussionen sind die Folge, da wie bereits angeklungen ist, die einzelbetriebliche Situation Grenzen setzt.

Am Beispiel des Landwirts Günther Gebhardt, einem Milchviehbetrieb, kann anschaulich dargestellt werden, welche Überlegungen notwendig sind:

- **Kann der Maisanbau durch Klee-gras ersetzt werden?** Nein, da die Energiedichte im Futter sinkt und die Tiere nicht mehr ausgewogen gefüttert werden können.

- **Können Getreidearten angebaut werden, die weniger Nährstoffe, speziell Stickstoff benötigen?** Bedingt, da die Nachfrage auf dem Getreidemarkt geklärt sein muss. Nicht zuletzt setze ich Getreide in

der Fütterung ein und müsste dann anderes Kraftfutter zukaufen. Wintergerste wäre denkbar, aber spielt auch das Wetter mit? Es besteht die Gefahr des Abfrierens.

- **Soll ich meinen ganzen Hof extensivieren oder sogar ökologisch betreiben?** Es ist nur reizvoll und wirtschaftlich, wenn ich dasselbe Einkommen erzielen kann. Außerdem wächst der Markt für Öko-Produkte langsam. Die Fördermittel wird es auch nicht auf Ewigkeit geben.

- **Welche Möglichkeiten habe ich, durch eine andere Anbautechnik den Nitratgehalt zu senken?** Weniger tief arbeiten und vielleicht sogar ganz auf das Pflügen verzichten scheint möglich, aber der Bedarf an Pflanzenschutzmitteln steigt, das halte ich nicht für sinnvoll.

- **Kann ich verstärkt Ackerland in der Nähe der Brunnen als Grünland nutzen?** Wenn die Möglichkeit besteht Grünland an anderer Stelle zu Acker umzuwandeln, ist es zu überlegen. Die Kosten für die Umwandlung sind allerdings auch sehr hoch.

Das Wasserschutzgebiet ist eigentlich ständig in den Köpfen der Landwirte. Die Konfrontation mit den Auflagen bei der Bewirtschaftung treiben manchmal seltsame Blüten. So werden beispielsweise zwei Bewirtschaftungsabläufe auf

den Grundstücken gefahren, einmal innerhalb, einmal außerhalb des Schutzgebietes. Teilweise ergeben sich sogar unterschiedliche Qualitäten bei den Ernteprodukten, die dann getrennt gelagert und verwertet werden müssen. Selbst ein Besuch im Landwirtschaftsamt bereitet dem Landwirt mit Grundstücken im Wasserschutzgebiet mehr Kopfzerbrechen.

Im Ergebnis muss er wesentlich mehr Zeit für die Bewirtschaftung seines Betriebes aufwenden, als ein Landwirt ohne derartige Auflagen. Auch die Mitarbeit in der Arbeits-

gruppe ist Arbeitszeit für den Landwirt.

Belohnt wird der ganze Einsatz dann, wenn neben dem finanziellen Ausgleich auch die Versuche zur Nitratreduzierung im Ackerbau erfolgreich waren.

Das Miteinander von Landwirtschaft und Wasserschutz ist ein offener Zwiespalt, aber dennoch lösbar. Das gegenseitige „Verstehenlernen“ fördert die Zusammenarbeit und trägt zum Erreichen des Zieles „Nitratverringerung“ bei.

Thomas Lippert  
Bayer. Bauernverband Hof/Wunsiedel



## Aktuelles & Termine



### Service

Für Fragen und Anregungen steht Ihnen Frau Friederike Meyer gerne zur Verfügung:

Tel.: 0921/851658, Fax: 851651,  
friederike.meyer@geoteam-umwelt.de

### Sonntag, 13. Juni 2004:

Umwelttag Hof am Theresienstein. *Wasser-verbundet* ist mit der HEW HofEnergie+Wasser GmbH an einem Stand vertreten. Es gibt wieder viel Spaß & Info für Groß und Klein.

### Sonntag, 18. Juli 2004:

Marktsonntag in Weißenstadt  
Am Sonntag des Volks- und Wiesenfestes sind wir wieder mit einem Stand am Marktplatz vertreten, an dem Sie sich mit frischgesprudelm Mineralwasser stärken können. Die Projektpartner beantworten wieder gerne alle Ihre Fragen rund ums Wasser.

### Vorschau

Die nächste Ausgabe erscheint voraussichtlich im September 2004 und befasst sich schwerpunktmäßig mit den Ergebnissen, die das Projekt *Wasser-verbundet* zu Tage gefördert hat. Außerdem wird darüber berichtet, welcher Handlungsbedarf sich aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie ergibt und wie die Erfahrungen aus dem Weißenstädter Becken auch in anderen Einzugsgebieten genutzt werden können.

### Impressum:

Redaktionsteam:  
Klaus Knies, Jochen Berthold, Johann Fehn, Marion Mertens, Friederike Meyer, Christoph Hartmann (verantw.), GeoTeam GmbH, Wilhelmplatz 7, 95444 Bayreuth

Layout & Druck:  
4c satz&thlitho,  
Ruppertsgrün 6,  
95163 Weißenstadt