

Exkursionen im Naturpark Altmühltal

Didaktisch aufbereitete Exkursionsvorschläge für
Schulklassen, Jugendgruppen und Erwachsene

Heft A 4.3

Trinkwasser und Landwirtschaft



Peter Widmann

1998

Widmann, Peter: *Trinkwasser und Landwirtschaft*
In: Bauch, J., Hemmer, I. et al.: Exkursionen im Naturpark Altmühltal.
Didaktisch aufbereitete Exkursionsvorschläge für Schulklassen,
Jugendgruppen und Erwachsene. Heft A 4.3. Hrsg. v. Informations-
zentrum Naturpark Altmühltal. Eichstätt 1998.

ISBN 3-927750-09-3

A. Die Exkursion im Überblick

Vorbemerkungen für die Exkursionsleitung

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Die Exkursion gibt zum einen einen Einblick in die moderne Trinkwasserversorgung, zum anderen in die beiden wichtigsten flächig auftretenden Verunreinigungen des Grundwassers und ihren ursächlichen Zusammenhang mit unserer heutigen Landwirtschaft¹. Die Ausgangslage im Karst verschärft die Situation.

Der vorliegende Exkursionsvorschlag soll diesen Diskurs im Rahmen der Umweltbildung fördern und das Thema exemplarisch für andere Regionen beleuchten.

„Trinkwasser und Landwirtschaft“ ist eine Exkursion in der näheren Umgebung von Eichstätt, die sowohl als Fahrrad- als auch als Busexkursion durchgeführt werden kann. Besonderheit dieser Exkursion ist, daß sich die Teilnehmer vorab in Gruppen einen knappen Überblick über zentrale, aber 'un-sichtbare' Inhalte selbst erarbeiten. Diese sind im vorliegenden Führer für die Kleingruppen „häppchenweise“ aufbereitet. Darüberhinaus enthält das Heft wichtige Hintergrundinformationen für die Exkursionsleitung.

Der Umweltstudienplatz der Jugendherberge Eichstätt machte mit der vorliegenden Exkursion einschließlich der vorgeschalteten Gruppenarbeit gute Erfahrungen. Sie ist geeignet für Jugendliche ab 14 Jahre.

Damit die Exkursion thematisch nicht auf halbem Wege stehen bleibt, ist es sinnvoll, sie durch eine Exkursion zu einem Landwirtschaftsbetrieb zu ergänzen. Falls Sie die Exkursion mit Bus durchführen, bietet es sich räumlich und organisatorisch an, den Landwirtschaftsteil nach der verdienten Mittags-Brotzeit am selben Tag anzuschließen. Vom Wasserturm Preith aus haben Sie in geringer Entfernung die Möglichkeit, einen der beiden ökologisch wirtschaftenden Betriebe (siehe nachfolgenden Exkursionsführer A 4.4) in Preith zu besuchen. Vom Wasserwerk Landershofen aus ist es gut möglich, den konventionell wirtschaftenden und sehr durchdacht geführten Milchviehbetrieb der Familie Bittl zu besuchen.

a) Inhalte und Ziele der Gesamtexkursion

Ziel der Exkursion mit Gruppenarbeit ist es,

- a) die Situation bezüglich Trinkwasser und Landwirtschaft im Exkursionsgebiet exemplarisch zu analysieren
- b) komplexe Zusammenhänge zu erfassen und Einsichten in die Landwirtschaft zu ermöglichen
- c) Lösungsansätze kennenzulernen
- d) eine eventuelle Gesundheitsgefährdung durch Trinkwasser rational einzuordnen
- e) unser Verbraucherverhalten zu hinterfragen und dadurch eine Reflexion über unsere Rolle als Mitverursacher der festgestellten Probleme anzuregen.

¹ Welche Bedeutung dem Problemfeld Grundwasserschutz und Landbewirtschaftung gerade auch von seiten der Agrarwissenschaften mittlerweile beigemessen wird, zeigt die Anzahl einschlägiger Doktorarbeiten. So wurden allein an der Fakultät für Landwirtschaft der TU München-Weihenstephan seit Beginn der 90er Jahre fünf Dissertationen und andere wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Thema verfaßt (RING 1992, SCHEWES 1993, EIBLMEIER 1994, KÖBLER 1997, MAIDL 1998). Die Hintergrundinformationen für die Exkursionsleitung (Teil B 2) stützen sich im wesentlichen auf deren Aussagen.

b) Organisatorische Aspekte

Dauer der Exkursion

Die Gesamtexkursion inklusive Gruppenarbeit (ohne Besuch eines Landwirtschaftsbetriebs) dauert als Busexkursion ca. 4 Stunden, als Radexkursion inklusive Gruppenarbeit und Pause ca. 7 Stunden.

Die Gruppenarbeit selbst soll nicht länger als 1 bis max. 1,5 Stunden dauern.

Rolle der Exkursionsleitung

Sie organisieren die Exkursion im Vorfeld und fungieren bei der Gruppenarbeit als Moderator. Bei Bedarf erläutern Sie in der jeweiligen Gruppe ggf. unbekannte Begriffe. Da Sie die Verhältnisse vor Ort vermutlich auch nicht kennen, können Sie sich auf der Exkursion selbst als normaler Teilnehmer fühlen.

Checkliste zur Vorbereitung der Exkursion

Materialien:

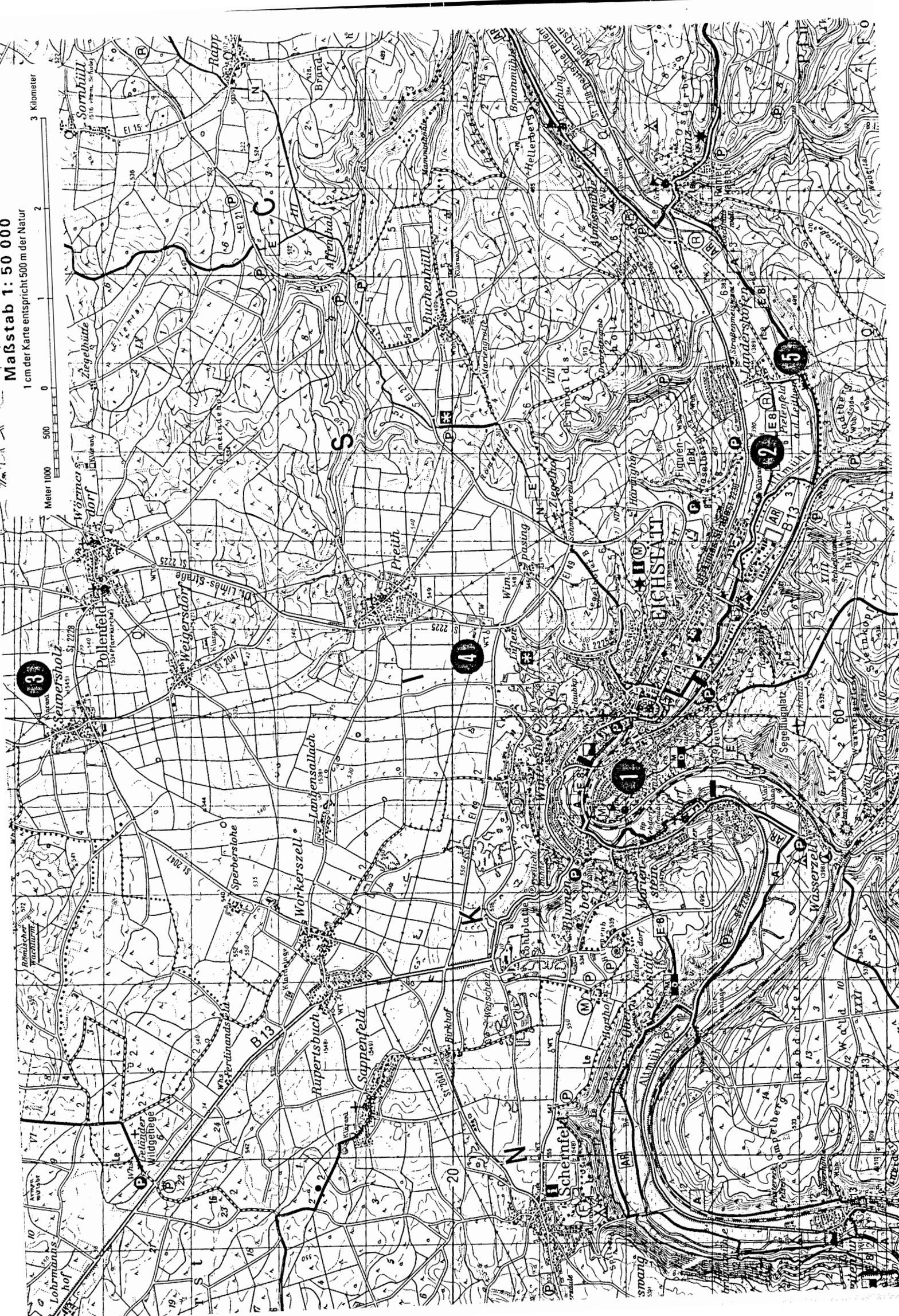
- Gruppenaufträge und Hintergrundinformationen für die jeweilige Gruppe kopieren
- 2 Blumentöpfe und für den einen Topf Erde plus etwas Watte, für den anderen Steine, eine Flasche „Schmutzwasser“ (deutlich gefärbt)
- ggf. Karte, Flickzeug

Terminvereinbarungen:

- Terminvereinbarung mit Wasserzweckverband Eichstätter Berggruppe (Geschäftsführer Herr Ochsenkühn), Tel. 08421/ 97 5 30, für Standort 1 Wasserwerk und Standort 3 Wasserturm
- ggf. Terminvereinbarung mit Landwirtschaftsbetrieb der Familie Bittl, Landershofen (N_{min}-Bodenproben durch Herrn Bittl), Tel. 08421/ 76 73
- ggf. Terminvereinbarung mit Biobauer in Preith (Familie Daum oder Familie Mayer)
- ggf. Bus bestellen

Maßstab 1:50 000
1 cm der Karte entspricht 500 m der Natur

Meter 1000 500 0 1 2 3 Kilometer



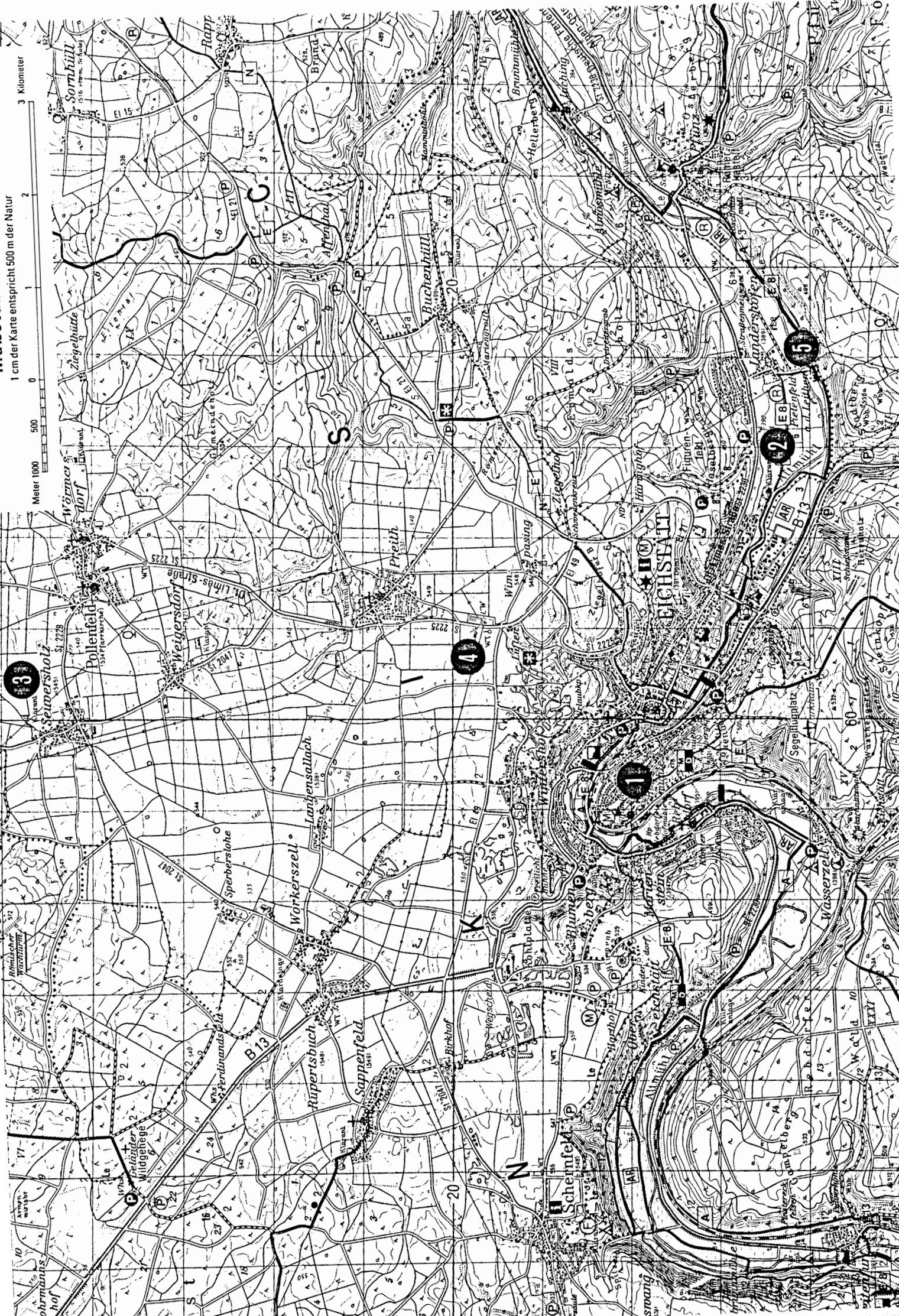
3

4

1

2

5



B 1. Standortbeschreibung

1. Standort: Ausgangsort

Als Einstieg findet am Ausgangsort (Schule oder Unterkunft) folgende Gruppenarbeit statt:

a) Überblick: Damit die Teilnehmer einen Überblick über das Exkursionsgebiet bekommen, lassen Sie alle auf beiliegendem Kartenausschnitt (oder, falls vorhanden, auf der Topographischen Karte 1:50.000, Naturpark Altmühltal Mittlerer und Östlicher Teil) sich orientieren und folgende Orte suchen:

- Eichstätt, Landershofen, Seuersholz, Walting, Preith; Pfünz (falls vorgenannte Karte vorhanden, auch:) Dollnstein, Kinding

- Wie weit ist es von Eichstätt (Jugendherberge) nach Landershofen; von Seuersholz nach Walting in Luftlinie?

b) Problemerschließung: Teilen Sie Ihre Klasse in Gruppen von 3-4 Leuten auf. Jede Gruppe erhält von Ihnen eine Kopie des Gruppenauftrags und der zugehörigen Beilagen. *Beides ist abgedruckt im Teil C.* Geben Sie 10 - 15 Minuten Zeit zum zügigen Durchsehen der Beilagen. (Bieten Sie an, daß Sie dabei auftretende unbekannte Begriffe erklären!) Im Anschluß daran stellt jede Gruppe in jeweils fünf Minuten den anderen ihr Gruppenergebnis vor. Dadurch bekommen alle ein rundes Bild von der Problematik.

2. Standort: Wasserwerk „Eichstätter Berggruppe“ in Landershofen

Das Wasserwerk (2. Standort) und der Wasserturm (4. Standort) gehören zu einem kommunalen Wasserversorgungsunternehmen, dem Wasserzweckverband „Eichstätter Berggruppe“. Sie haben einen Besichtigungstermin vereinbart und stellen den Vertreter des Wasserzweckverbandes (i.d.R. der Geschäftsführer, Herr Ochsenkühn) Ihrer Gruppe vor. Erfahrungsgemäß haben die Teilnehmer nach einer Einführung durch Herrn Ochsenkühn eine ganze Reihe von Fragen, die dieser kompetent und bereitwillig beantwortet.

2.1 Vorraum

Herzlich willkommen im Wasserwerk „Eichstätter Berggruppe“! Sehen wir uns doch gleich mal die Maschine in dem Vorraum an. Was ist das? Alt oder neu? Welchen Hinweis gibt die Bezeichnung „Berggruppe“?

2.2 Steuerzentrale

Der Raum, in dem wir nun stehen, läßt mehr an ein Cockpit denken als an die Steuerzentrale der Wasserversorgung. Was ist auf der elektronischen Wandtafel dargestellt? Was geschieht in diesem Raum? Von hier aus werden die „Bergdörfer“ oberhalb von Eichstätt (nicht die Stadt Eichstätt) mit Trinkwasser versorgt. Wieviel Wasser wird im Versorgungsgebiet täglich verbraucht? - Wieviel Liter hat überhaupt ein m^3 ? Wieviel Wasser, schätzt Ihr, verbrauchen wir am Tag (Liter)? Wieviel verbraucht eine Durchschnittsfamilie im Jahr (m^3)?

Was kostet der m^3 Trinkwasser hier (ohne Abwasserbeseitigung)? Was kostet folglich der Liter? Vergleicht das mit dem Preis für Mineralwasser!

(1 m^3 kostet ca. 2.- DM, also 1 Liter ca. 0,2 Pfennige!; vgl. 1l Mineralwasser ca. 1.-DM/l, also das 500-fache.

Der Kasten Mineralwasser hat $12 \times 0,7 \text{ l} = 8,4 \text{ l}$ für ca. **8,40 DM**.

Der „Kasten“ Trinkwasser kostet also $0,2 \text{ Pf.} \times 8,4 \text{ l} = \underline{1,7 \text{ Pfennige}}$ - ohne daß man diese „Kästen“ schleppen muß. Wer's gern sprudelnd mag, ist mit einem Sodagerät gut bedient. Damit kann man seinem „stillen“ Wasser Kohlensäure zufügen. Vom Verfasser samt Familie in mehrjährigem Selbstversuch getestet und für gut befunden...)

2.3 Pumpenkeller

Hier im Keller arbeiten moderne Wasserpumpen. Für jede Pumpaufgabe stehen zwei statt einer Pumpe zur Verfügung. Warum wohl?

3. Standort: Kläranlage/ Doline Seuersholz

Dieser Standort ist deshalb bemerkenswert, weil das geklärte Abwasser aus der Kläranlage Seuersholz seit vielen Jahren unmittelbar in die nebenliegende Doline geleitet wird. (Ein Anschluß an die Kanalisation in Pollenfeld ist für die Zukunft in Planung). Die Ableitung von Klärwasser in Dolinen erfolgt nach Mitteilung des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt auch noch in mehreren anderen Gemeinden bzw. Ortsteilen auf der Jurahochfläche.

„Warum ist das problematisch? Denke an den zerklüfteten Untergrund im Karst.“

Das Wasser gelangt über Doline und Karstsystem sehr schnell - und damit kaum gefiltert - über weite Strecken zu Quellen und Brunnen im Tal, aus denen Trinkwasser gewonnen wird. Markierungsversuche, die das Wasserwirtschaftsamte Ingolstadt durchführen ließ, haben ergeben, daß ein Teil des Wassers aus der Doline Seuersholz schon 60 Tage später die Trinkwasserbrunnen von Walting erreicht (10 km Luftlinie!). Dies ist für strömendes Grundwasser außerordentlich schnell.

Daran wird beispielhaft ersichtlich, wie groß die Wasserschutzgebiete der jeweiligen Brunnen sein müßten, um die wasserwirtschaftliche Vorgabe der „50-Tagegrenze“ zu erfüllen: Die 50-Tagegrenze bedeutet, daß vom Rande der engeren Schutzzone (Zone II) bis zum Brunnen die Fließzeit des Grundwassers wenigstens 50 Tage beträgt,

Lassen Sie die Teilnehmer hierzu folgenden einfachen Versuch durchführen: Der eine Blumentopf wird mit etwas Watte und darüber mit Erde gefüllt. Der andere Blumentopf wird mit Steinen gefüllt. In beide Töpfe wird dann „Schmutzwasser“ gegossen. Vergleich: Wie schnell/langsam fließt das Wasser durch das Loch am Topfboden heraus? Nach welchem Topfdurchgang kommt das Wasser gleich schmutzig zum Vorschein, nach welchem wirkt es klarer/ gefiltert?

4. Standort: Wasserturm Preith

Der Wasserturm Preith steht exemplarisch für das Wasserversorgungssystem auf der Jurahochfläche. Hier ist „live“ zu erklimmen, was auf dem elektronischen Paneel in der Steuerzentrale als ein Element zu sehen war. Nach einer sportlichen Einlage auf dem Weg zu den oben gelegenen Wassertanks haben Sie bei entsprechendem Wetter ganz nebenbei einen phantastischen Überblick über die gesamte Region:

- die Steinbrüche in nächster Umgebung
- die intensiv landwirtschaftlich genutzte, ausgeräumte Agrarlandschaft der Hochfläche
- die Raffinerien um Ingolstadt im Südosten
- in Ausnahmefällen bei extrem guter Fernsicht die Zugspitze.

Mögliche Fragen an den Geschäftsführer der Wasserzweckverbände:

- Gibt es erfolgversprechende Sanierungsmöglichkeiten in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft?
- Was sind Ihre Vorschläge/ Wünsche?
- Wo liegen die Probleme?

(fakultativ:)

5. Standort: Bauernhof Bittl/ Landershofen: N_{\min} - Bodenbeprobung

Je nach Ihrer individuellen Exkursionsplanung kann dieser Punkt mit eingebaut werden, ggf. aus Routengründen auch an den Anfang gelegt werden.

Der Betriebsleiter, Herr Bittl, führt mit einem selbst entwickelten Bohrgerät Bodenprobenahmen für die wichtigen N_{\min} -**Bodenuntersuchungen** (siehe Hintergrundinformation B 2) durch. Außerdem setzt er in seinem Betrieb effiziente und umweltschonende Gülleausbringtechnik ein. Er gibt mit Kompetenz und pädagogischem Geschick Auskunft.

B 2. Hintergrundinformation für die Exkursionsleitung

Zusätzlich zu den Informationen aus der Gruppenarbeit hier einige wichtige Hintergrundinformationen für Sie als Exkursionsleitung.

Sie können, was die landwirtschaftliche Produktionstechnik angeht, nur grob und unvollständig sein, aber einige im Bezug auf Grundwasser allgemein und auf die Landwirtschaft im Exkursionsgebiet wichtige Punkte sollen angerissen werden.

Karst

Eine Bemerkung vorweg zur geologischen Ausgangslage im Exkursionsgebiet: Der Karst ist nicht Ursache der Verunreinigungen, verschärft aber die Situation. Er hat massive Auswirkungen auf die wasserwirtschaftlich notwendige Größe von Wasserschutzgebieten (veranschaulicht am Standort 3, Doline Seuersholz).

Die Grundproblematik ist aber nicht anders als anderswo.

Nitrat

Von Natur aus ist die Stickstoffverbindung Nitrat nicht oder nur in geringen Mengen im Grundwasser enthalten. Hauptverursacher erhöhter Nitratgehalte im Grundwasser ist die konventionelle Landwirtschaft (BMFT: Nitrat im Grundwasser, cit. nach NATURLAND 1994). Bemerkenswert ist dabei, daß in den letzten Jahrzehnten eine starke Zunahme der mittleren bis hohen Belastungsbereiche von 30 - 50 mg/l stattgefunden hat, aber der Belastungsbereich über 50 mg Nitrat pro Liter prozentual weniger stark zugenommen hat, da die hoch belasteten Brunnen entweder geschlossen wurden oder belastetes mit unbelastetem Wasser vermischt wurde und somit nicht mehr in der Statistik auftritt. (UMWELTBUNDESAMT 1994). Der Landkreis Eichstätt macht hiervon keine Ausnahme.

Stickstoff-Düngung

Notwendige Kenntnisse über die umweltgerechte Stickstoffdüngung fehlen bei fast 50 % der Landwirte (KÖBLER 1997). Nicht zuletzt haben die in früherer Zeit ausgegebenen Düngeempfehlungen der Beratung zu den heutigen Nitratproblemen im Grundwasser beigetragen (EIBLMEIER 1994). Selbstverständlich darf man niemals alle über einen Kamm scheren: Die Aussage heißt ja auch, daß gut die Hälfte der Landwirte - zumeist jüngere und besser ausgebildete - die notwendigen Kenntnisse besitzt. Auch die heutigen Düngeempfehlungen der Beratung sehen ganz anders aus als vor 20 Jahren.

N_{\min} -Untersuchungen

Zu einer „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ gehört, daß sich die Düngung möglichst gut am erntebedingten Entzug orientiert. Dies ist nicht nur ökologisch, sondern auch betriebswirtschaftlich sinnvoll. Fortschrittliche konventionell wirtschaftende Landwirte stützen deshalb ihre Düngerbedarfsermittlung beim Stickstoff auf N_{\min} -Untersuchungen, die sich auf den einzelnen Acker beziehen: Durch eine regelmäßige Bodenuntersuchung kann man den im Boden vorhandenen „mineralisierten“ Stickstoff (N_{\min}) ermitteln.

Davon haben Bauer und Wasserversorger (und damit auch wir Verbraucher) Vorteile: Es ermöglicht dem Wasserversorger, das Auswaschungspotential ins Grundwasser abzuschätzen (N_{\min} -Untersuchung im Herbst) und dem Landwirt, eine aussagekräftige Düngebedarfsberechnung durchzuführen (N_{\min} -Untersuchung im Frühjahr), die den pflanzenverfügbaren Bodennitrostickstoff mitberücksichtigt und dadurch Geldbeutel und Grundwasser schont.

Mais

Mais hat aus der Sicht eines landwirtschaftlichen Betriebes gegenüber anderen Grundfuttermitteln eine ganze Reihe von Vorzügen. Nicht umsonst ist die Maisfläche in den letzten Jahrzehnten rasant gewachsen! Wenn Sie sich nach Abschluß der Getreideernte in unserem Exkursionsgebiet auf den Äckern umsehen, werden Sie feststellen, daß außer Mais praktisch nichts mehr steht - aber davon jede Menge...

Aus ökologischer Sicht ist Mais jedoch - nicht nur wegen der Herbizidproblematik - ein Sorgenkind: Er zeigt sich als die 'Hauptproblemfrucht' hinsichtlich einer Nitratbelastung des Grundwassers. Zurückzuführen sind die hohen Stickstoff-Überschüsse dieser Fruchtart darauf, daß Mais auch sehr hohe Stickstoffmengen ohne erkennbare negative Auswirkungen verträgt. Dies führt offensichtlich dazu, daß er, da er z.T. von den Landwirten als 'guter Gülleverwerter' angesehen wird, mit Gülle überschwemmt wird. Zusätzlich stellt er für die meisten Betriebe im Wasserschutzgebiet als Silomais eine sehr wichtige Futtergrundlage dar. Aus diesen Gründen erhält diese Fruchtart aus 'Sicherheitsgründen' meist eher zu viel Stickstoff als zu wenig. Aus pflanzenbaulicher und betriebswirtschaftlicher Sicht sind diese Aufwandmengen überhöht, erst recht aus der wasserwirtschaftlichen Betrachtungsweise heraus. Die Forderung nach einem gänzlichen Maisanbauverbot in Wasserschutzgebieten, die von manchen Wasserversorgern massiv erhoben wird, ist somit verständlich.² (EIBLMEIER)

Bedenken Sie hierbei, daß unsere Trinkwasserbrunnen wie an einer Perlenkette im Altmühl-Tal aufgereiht sind. Wenn Sie beispielsweise von Dollnstein bis Kinding durch das Altmühltal fahren (also den Bereich, den die beiden Gruppenarbeits-Diagramme "Desethyltrazin" und „Nitrat“ darstellen), stellen Sie fest: Die fruchtbaren ehemaligen Aueböden werden in größtem Umfang zum Maisanbau genutzt, teilweise bis auf wenige Meter an das Altmühlufer.

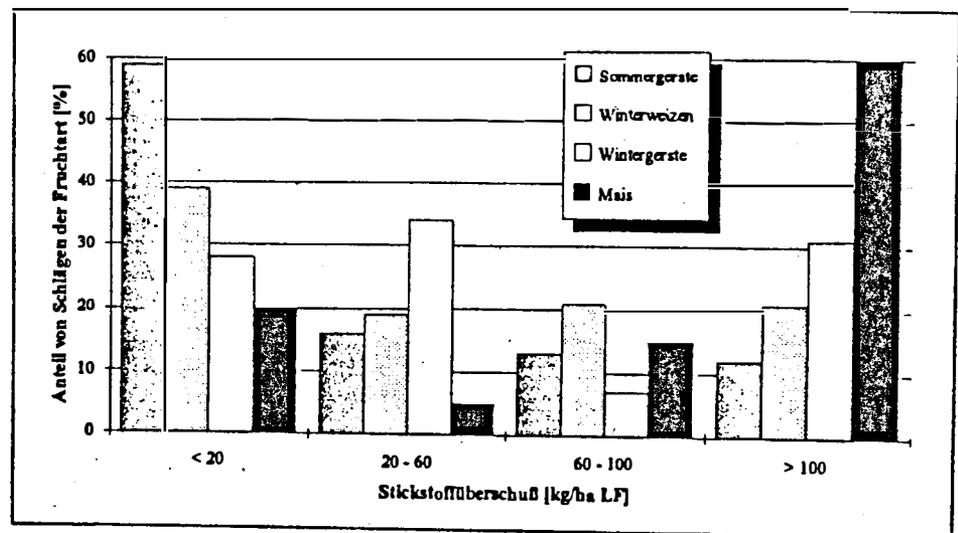


Abb: Stickstoff-Überschuß nach der Ernte (Graphik entnommen aus EIBLMEIER 1994)

Vor dem Hintergrund dieser gravierenden ökologischen Probleme stellt sich zumindest die Frage, ob es gerechtfertigt ist, daß der Maisanbau durch die Silomais-Flächenprämie in Höhe von knapp 800.- DM/ha staatlich gefördert wird!

Der Weihenstephaner Agrarwissenschaftler KÖBLER mahnt bei den landwirtschaftlichen Förderprogrammen allgemein eine stärkere Berücksichtigung der Ziele des Gewässerschutzes an.

² Ungeachtet dessen gibt es sehr große Unterschiede bei den Stickstoffüberschüssen im Silomaisbau, und dieser ist nicht zwingend mit einem hohen oder sehr hohen Stickstoffüberschuß verbunden (KÖBLER)

Gülle

Unabdingbare Grundvoraussetzung für ein grundwasserschonendes Gülleausbringverhalten ist ausreichende Güllelagerkapazität, damit die Ausbringung zum pflanzenbaulich optimalen Zeitpunkt erfolgen kann und somit die Auswaschung minimiert wird. Bei Ausbringung der Gülle nach der Ernte im Sommer kann die nächste Hauptfrucht nur 10 - 20 % des Güllestickstoffs ausnützen. Bei Ausbringung im Frühjahr dagegen 50 - 70 %! (KÖBLER).

Die entsprechende Forderung der staatlichen Landwirtschaftsberatung „Lagerraum für mindestens sechs Monate!“ ist aber - zumindest in dem von EIBLMEIER untersuchten Gebiet - bei Dreivierteln der Betriebe nicht erfüllt. Das Problem ist, daß es sich dabei überwiegend um kleinere Betriebe handelt, die längerfristig wahrscheinlich die Tierhaltung aufgeben und folglich nicht mehr investieren. (EIBLMEIER).

Viehbesatz

Je höher der Viehbesatz eines Betriebes, desto größer die anfallende Düngermenge pro Fläche. Daran ändert logischerweise die größte Lagerkapazität und die beste Ausbringtechnik nichts. Salopp ausgedrückt: Was zu viel ist, ist zu viel.

Die Ausbringung auf fremden begülbaren Flächen kommt jedoch selten vor. Die Alternative Viehabstockung ist i.d.R. mit den höchsten wirtschaftlichen Einbußen verbunden und wird daher nicht realisiert. (EIBLMEIER)

Pflanzenschutz/ Herbizid-Anwendung

Das Grundwasser in Bayern ist in weiten Bereichen mit Pflanzenschutzmitteln belastet, wobei sich diese Belastungen nicht auf hydrogeologisch empfindliche Standorte und kleine exponierte Wasserversorgungen beschränken, sondern flächenhaft auftreten.

Der bisher vorherrschende Pflanzenschutzmitteleinsatz ist stark an Gewohnheiten und Standardverfahren orientiert und ebenso wie bei der Düngung nur teilweise auf betriebswirtschaftlichen Überlegungen gegründet. Das Ideal des 'sauberen' Feldes als Kennzeichen des 'guten' Landwirts ist sehr tief verankert. (EIBLMEIER)

Eines der grundsätzlichen ökologischen Probleme beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist, daß deren Verbleib und Umwandlung im Boden sowie mögliche Kombinationswirkungen nicht hinreichend geklärt sind (AGÖL).

Synthetische „Pflanzenschutzmittel“ sind naturfremde Stoffe und deshalb selbstverständlich von Natur aus nicht im Grundwasser enthalten. Daß eine Landwirtschaft, die solche Stoffe nicht einsetzt (also der Ökologische Landbau), das Grundwasser auch nicht damit belastet, ist klar.

Hinter dem nicht toxikologisch begründeten EG-Grenzwert für alle Pflanzenschutzmittel steckt der Gedanke, daß auch winzige Mengen von Pestiziden im Trinkwasser nichts zu suchen haben.

Für die aquatischen Lebensgemeinschaften sind im übrigen bereits bei deutlich niedrigeren Konzentrationen als 0,1 Mikrogramm pro Liter Schädigungen zu erwarten (BUNDESWELTMINISTERIUM). Denken Sie hierbei im Exkursionsgebiet an die möglichen Austräge (Sickerwasser, Überschwemmungen) in die Altmühl aus den teils nur wenige Meter entfernten Äckern.

Atrazin

Ein Kilogramm Atrazin kostete rund 20 DM. Heute kostet die Entfernung der gleichen Menge Atrazin aus dem Trinkwasser dagegen rund 200.000 DM (NATURLAND). Vergleichen Sie die Situation in unserem Exkursionsgebiet: Im Pfünzer Forst wird aus 100 m tiefen Tiefbrunnen eine neue Trinkwasserversorgung erschlossen, die Systemkosten von rund 25 Mio. DM verursacht. Diese Ausgaben werden notwendig - unabhängig davon, ob der Mengenbedarf steigt -, weil das Wasser der jetzigen Brunnen zu stark mit Atrazin bzw. vor allem mit dessen Abbauprodukt Desethylatrazin belastet ist (siehe Graphik sowie Sachinformation zur Gruppenarbeit).

Dabei muß betont werden: Die Bauern haben im Rahmen der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ ein praktisches und billiges Mais-Spritzmittel verwendet, das - wohlgemerkt - über viele Jahre von der zuständigen Behörde (Biol. Bundesanstalt BBA) zugelassen war.

Man muß sich die „Karriere“ des Herbizids Atrazin vergegenwärtigen:

- Seit Mitte der 60er Jahre eingesetzt
- Seit Mitte der 80er Jahre durch fortgeschrittene Analysetechnik im Wasser nachweisbar
- Oktober 1989: Einführung eines Grenzwertes (damalige technische Nachweisgrenze)
- März 1991: Verbot von Atrazin in Deutschland nur 1 Mais-Saison nach Grenzwert-Einführung. (In Frankreich und Tschechien ist es nach wie vor erlaubt).
- Ende 90er Jahre: Aufgrund der Persistenz von Ausgangs- und Abbauprodukt vielfach noch heute im Grundwasser vorhanden und noch auf Jahre hinaus zu erwarten. Auslöser für kostspielige neue Trinkwasserversorgungen.

Atrazin (und das Abbauprodukt Desethylatrazin) ist zwar das am häufigsten im Grundwasser gefundene Pestizid, aber keineswegs das einzige. Ein Teil der dort gefundenen Wirkstoffe ist aber bis jetzt weder verboten noch mit einer Anwendungsbeschränkung in Wasserschutzgebieten belegt (AGÖL).

Atrazin ist nicht das erste Pestizid, das große und unerwartete Folgeprobleme ausgelöst hat. Was könnte mit anderen auf uns zukommen? Solange wir als Wasserversorger und als Verbraucher (!) nicht einer grundsätzlich umweltverträglicheren Landwirtschaft den Weg ebnen, wird es auch nicht das letzte sein.

Wasserschutzgebiete

Die Wasserschutzprobleme im Landkreis Eichstätt haben einerseits regionalspezifische Merkmale, andererseits solche, die in vielen anderen Fällen ganz ähnlich sind:

1. Bisher umfassen die bestehenden Wasserschutzgebiete nicht annähernd die tatsächlichen Einzugsgebiete (Ausnahme: Böhmfeld, siehe unten). Der 1991 fertiggestellte Entwurf zur Vergrößerung der Wasserschutzgebiete auf die tatsächlichen Einzugsgebiete basiert auf einer Reihe hydrogeologischer Untersuchungen des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Darin ist ein großer Teil des nördlichen Landkreises Eichstätt, der im „Seichten Karst“ liegt, als Wasserschutzgebiet vorgesehen.

Die Wasserschutzgebietsfläche würde sich dadurch von jetzt 2,7 % der Landkreisfläche auf ca. 19 % erhöhen. Dies wäre für bayerische Verhältnisse extrem viel (Durchschnitt 3 % der Landesfläche), nicht aber für manche anderen Bundesländer. So liegt z.B. in Baden-Württemberg der Anteil der Wasserschutzgebiete bei ca. 20 % der Landesfläche und soll noch erhöht werden.

ERLER spricht in diesem Zusammenhang von einer „Denk-Idylle“: Bayern weigere sich mit dem Verweis auf die prinzipielle Notwendigkeit flächendeckenden Grundwasserschutzes, seine Rolle als (westdeutsches) Schlußlicht beim Flächenanteil an Wasserschutzgebieten aufzugeben und ein Programm konsequenter Schutzgebietsausweitungen nach dem Grundsatz 'Einzugsgebiet = Schutzgebiet' in Kraft zu setzen.

2. Diesen großen potentiellen Wasserschutzgebieten im Landkreis Eichstätt steht eine Vielzahl von kleinen Wasserversorgern gegenüber. Dies ist deshalb relevant, weil ggf. anfallende Ausgleichszahlungen in Bayern von dem jeweiligen WVU zu leisten sind (anders als in Baden-Württemberg, wo es eine Solidargemeinschaft von großen und kleinen Wasserversorgungsunternehmen (WVU) über die Erhebung eines „Wasserpennings“ gibt). Mit der Größe des jeweiligen Wasserschutzgebietes wachsen für das WVU auch die Ausgleichszahlungen, sofern welche fällig werden. Die Ausweisung/ Erweiterung eines Wasserschutzgebietes nimmt das Landratsamt auf Antrag der Gemeinde vor. Die Gemeinden sind Träger der Wasserversorgung.

3. Strittig, aber sowohl aus der Sicht der Wasserversorgung wie aus der der Landwirtschaft entscheidend ist natürlich, was in den Wasserschutzgebieten zu tun und zu lassen vorgeschrieben werden soll. Strittig ist ferner, welche Regelungen nicht mehr als die „gute fachliche Praxis/ ordnungsgemäße Landwirtschaft“ vorschreiben und welche darüber hinausgehen. Denn nur dann werden Ausgleichszahlungen fällig.

Der Bauernverband befürchtet bei Vergrößerung der Wasserschutzgebiete und einer entsprechenden Schutzgebiets-Verordnung nicht hinnehmbare Einschränkungen und Gängelungen der Landwirtschaft. Dieser Konflikt zwischen Wasserversorgung und Landwirtschaft ist für viele Regionen typisch. Es gibt aber auch sehr erfolgreiche und ermutigende Beratungs- und Kooperationsmodelle³.

4. Die Erfahrungen im Falle Böhmfeld zeigen, daß sich die vorgenannten Befürchtungen bei der seit 1993 bestehenden Verordnung nicht bestätigt haben. Diese Verordnung macht im Grunde nur zur verbindlichen Vorschrift, was die Landwirtschaftsberatung als „gute fachliche Praxis“ überall - nicht nur in Wasserschutzgebieten - empfiehlt.

³ Hierzu gehören neben großen Wasserversorgern wie Augsburg, München und Regensburg auch relativ kleine wie z.B. der Zweckverband Zornedinger Gruppe (AGÖL)

Was können wir als Verbraucher tun? - Trinkwasserschutz mit dem Einkaufskorb

Wer nur auf „die Landwirtschaft“ schimpft, macht es sich zu leicht, denn:

Unsere Landwirte sind zu einem guten Teil auch Opfer einer fehlgeleiteten Landwirtschaftspolitik und -beratung (die eigene Berufsvertretung eingeschlossen): Immer weniger Bauern unter dem starken wirtschaftlichen Zwang zu immer höheren Erträgen, immer einseitigeren Fruchtfolgen, immer größeren Viehbeständen - mit allen ökologischen Nachteilen...

Vielen von uns ist wahrscheinlich nicht bewußt, daß wir selbst als Verbraucher durch unser Einkaufsverhalten auf der Suche nach den billigsten Lebensmitteln und durch unseren hohen Fleischkonsum an dieser Entwicklung mit schuld sind.

Nur wenn mehr Verbraucher ökologisch erzeugte Produkte kaufen, wird der Anteil dieser pestizidfreien und grundwasserschonenden Landwirtschaft weiter zunehmen. (Die notwendigerweise höheren Preise kann man zu einem Teil durch geringeren Fleischkonsum und Einkauf ab Hof ausgleichen.) Im Moment besteht das Problem bei der Ausweitung dieser nachhaltigen Landwirtschaft nicht in einem Mangel an umstellungswilligen Bauern, sondern vielmehr in einer Stagnation der Nachfrage nach ihren Produkten.

Durch den Kauf dieser Produkte kann jeder selbst zum Grundwasserschutz beitragen.

Persönliche Schlußbemerkung:

Unsere Flucht in Mineralwasser hat mit der Flucht der Wasserversorger in Tiefe oder Ferne (oder Vermischen) eines gemeinsam: Wir schaffen vordergründig schnelle Abhilfe - und ändern an den Ursachen nichts.

Das Bohren von Tiefbrunnen (und andere Ausweichstrategien) mag in der momentanen Situation unvermeidbar sein. Es ist aber m.E. nur dann akzeptabel, wenn parallel dazu ernsthafte Sanierungsanstrengungen in Kooperation mit der Landwirtschaft unternommen werden. (Dabei sollte weniger ein Grenzwert als vielmehr gewässerschonende Produktionsverfahren im Mittelpunkt stehen). Erfolgreiche Beispiele hierfür gibt es.

Die Gefahr ist aber sehr groß, daß, sobald aus unserem Hahn wieder einwandfreies Wasser sprudelt, weder die Wasserversorger noch wir Verbraucher (und am wenigsten die politisch Verantwortlichen) einen Anlaß sehen werden, an den ungelösten Ursachen etwas zu verändern. Damit vergrößern wir das Problem in der Zukunft - und verlagern es auf unsere Kinder.

C Gruppenarbeit (mit Beilagen)

Bitte kopieren Sie die Gruppenaufträge und die zugehörigen Beilagen. Eine Beilage muß zweimal kopiert werden: der Artikel „Atrazin“ (Strubelt) für Gruppe 1 und Gruppe 2

Gruppe 1. Atrazin allgemein

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Was ist Atrazin? Für welche Feldfrucht wurde es eingesetzt? Was sind die ökologischen Probleme? Wie ist die rechtliche Situation?

Beilagen:

1-1) Katalyse (Hg.): Umweltlexikon 1-2) Strubelt 1996: Gifte in Natur und Umwelt

Gruppe 2: Atrazin/ Desethylatrazin Region und Bewertung Gesundheit

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Wie ist die Situation beim Abbauprodukt Desethyl-Atrazin in den Brunnen Altmühl-aufwärts/ -abwärts von Eichstätt? Tragt den gültigen Grenzwert durch einen roten Linealstrich in die Graphik ein.

Meint der Beitrag, daß man dieses Wasser nicht mehr ruhigen Gewissens trinken kann?

Beilagen:

2-1) Graphik Desethylatrazin, 2-2) Strubelt 1996: Gifte in Natur und Umwelt

Gruppe 3. Nitrat allg. und Zeitreihe Nitrat im Trinkwasser

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Was ist Nitrat? Was sind die ökologischen Probleme? Wie ist die rechtliche Situation (Grenzwert/ Richtwert)?

Wie hat sich der Nitratgehalt im Trinkwasser im Laufe dieses Jahrhunderts entwickelt?

Wie hoch ist er von Natur aus?

Beilagen:

3-1) Katalyse (Hg.): Umweltlexikon, 3-2) UBA 1995: Umweltdaten Deutschland

Gruppe 4. N-Düngung/ N-Entzug: Zeitreihe

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Wie haben sich der Entzug (E) durch die Ernte und die Zufuhr (Z) von Stickstoff-Dünger in den letzten Jahrzehnten entwickelt? Was drückt die Fläche zwischen Z und E aus und wie hat sie sich entwickelt? Was passiert damit?

Beilagen: 4-1) Graphik aus Bay. StMLU 1994: Grundwasser

Gruppe 5: Nitrat Region und Bewertung Gesundheit

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Region: Wie ist die Situation beim Nitrat in den Brunnen Altmühl-aufwärts/ -abwärts von Eichstätt? Tragt den gültigen Grenzwert (50 mg/l) sowie den empfohlenen EG-Richtwert (25 mg/l) durch einen roten bzw. orangen Linealstrich in die Graphik ein.

Heißt das, daß man dieses Wasser nicht mehr ruhigen Gewissens trinken kann? Die WHO (Weltgesundheitsorganisation) empfiehlt, daß ein Erwachsener nicht mehr als 250 mg Nitrat täglich aufnehmen sollte. Überlege selbst: Vergleiche die Nitratgehalte im Trinkwasser mit den erlaubten (und auch erreichten!) Höchstwerten für Kopfsalat (im Winter) 3500 mg/kg, Spinat 2000 mg/kg. Wenn Du einen täglichen Trinkwasserverbrauch von 2 Litern pro Person unterstellst, wie hoch ist dann ungefähr die Nitrataufnahme über das Wasser? Überlege, woher demnach der Löwenanteil unserer täglichen Nitrataufnahme stammt.

(Übrigens: Gemüse aus ökol. Landbau hat in der Regel deutlich weniger Nitrat)

Beilagen: 5-1) Graphik, 5-2) Presseartikel Mineralwasser, Presseartikel Gemüse

Gruppe 6

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Die Grundwasserbelastung durch Nitratauswaschung nimmt nach Umstellung auf Ökologischen Landbau durchschnittlich etwa um die Hälfte ab. Deshalb (und weil dort keine Pestizide/ Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden) fördert eine Reihe von Wasserversorgern den Ökologischen Landbau.

Warum ist der Stickstoff-Eintrag bei Ökologischer Landwirtschaft geringer?

Beilagen: 6-1/2 AGÖL 1997

Gruppe 7. Situation im Landkreis Eichstätt

Ihr habt zehn Minuten Zeit. Lest Euch zuerst die Fragen durch und versucht dann, dafür Antworten aus Euren „Hintergrundinfos“ zu finden. Teilt anschließend das, was Ihr am wichtigsten findet, den anderen mit.

Im Landkreis Eichstätt ist die Ausweitung der bisher sehr kleinen Wasserschutzgebiete auf die Größe der tatsächlichen Wasser-Einzugsgebiete seit langem geplant, aber bisher nicht umgesetzt. Woran könnte es liegen, daß die Bürger noch immer auf die Umsetzung warten?

Beilagen: 7-1) Mayer 91, 7-2) „Polizeistaat“ 95, LRA-Leserbrief, 7-3) Liepold 97

GRUPPE 1/ Beilage 1-1

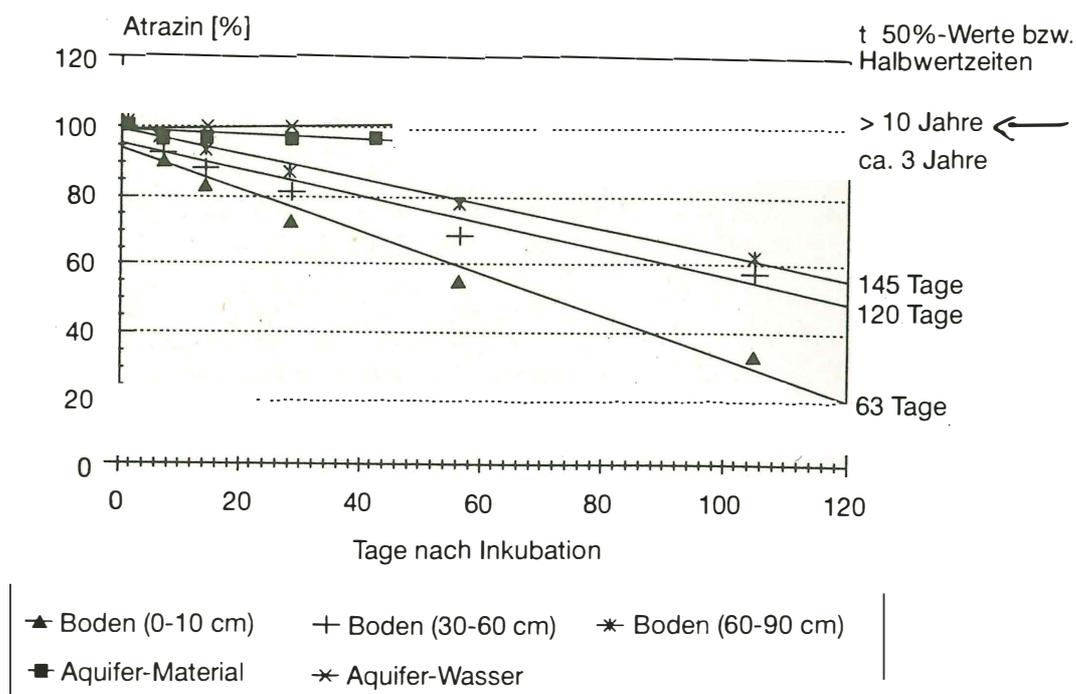
Atrazin: Von den ↗Herbiziden (Unkrautvernichtungsmitteln) der bekannteste und bisher, v.a. im Maisanbau, am häufigsten eingesetzte Wirkstoff. Seine Wirkung beruht auf einer Hemmung der Photosynthese. In pflanzlichen Lebensmitteln sind bis zu 0,1 mg/kg zugelassen, in Gemüsemais 1,0 mg/kg.

Trotz gegenteiliger Annahme stellte sich mit Verbesserung der analytischen Möglichkeiten heraus, daß A. bis ins Grundwasser gelangt.

Im ↗Trinkwasser wurde für ↗Pflanzenbehandlungsmittel unabhängig von deren Giftigkeit ein einheitlicher Grenzwert von 0,1 µg/l festgelegt; er trat zum 1. 10. 1989 in Kraft. Der Hauptanteil aller positiven Befunde und Grenzwertüberschreitungen bei Pflanzenbehandlungsmitteln ist auf A. und dessen Hauptabbauprodukt Desethyl-A. zurückzuführen. Seit März 1991 ist zum Schutz des Grundwassers die Anwendung von A. und 6 weiteren Wirkstoffen verboten. Ein Nachweis im Grundwasser ist noch auf Jahre hinaus zu erwarten. Bei Grenzwertüberschreitungen im Trinkwasser ist eine zeitlich befristete Ausnahmegenehmigung möglich. Voraussetzung ist ein erfolgversprechender Sanierungsplan und Einhaltung des Ausnahmegrenzwertes von 3 µg/l für A.

Quelle:

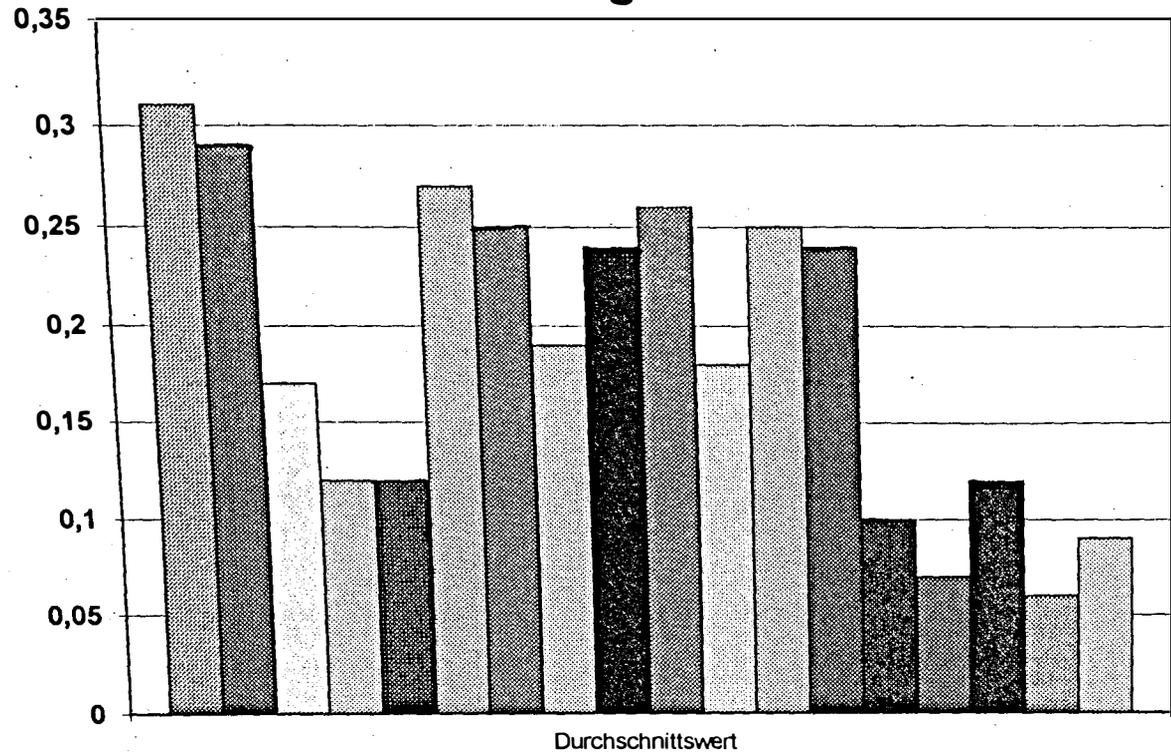
Katalyse e.V.(Hg.), 1993: Das Umweltlexikon; Kiepenheuer & Witsch



8.2 Abbau des Herbizids Atrazin in verschiedenen Bodenschichten und im Grundwasser.¹ Aquifer = wasserführende Schicht.

Besonders strenge Grenzwerte für den Gehalt an Pflanzenschutzmitteln wurden in der *Trinkwasserverordnung* festgesetzt. Ab 1. Oktober 1989 darf der Gehalt je Einzelwirkstoff höchstens $0,1 \mu\text{g/l}$ betragen, der Summengrenzwert wurde auf $0,5 \mu\text{g/l}$ festgesetzt. Das sind Konzentrationen, die in den meisten Fällen 2 bis 3 Zehnerpotenzen unter den zugelassenen Grenzkonzentrationen in Lebensmitteln liegen. Es handelt sich somit um *reine Vorsorgewerte*, die gemäß der analytischen Nachweisgrenze festgesetzt wurden und toxikologisch nicht begründet sind. Man trägt damit der besonderen Bedeutung des Nahrungsmittels Trinkwasser Rechnung, das im Grunde genommen von allen Fremdstoffen freigehalten werden sollte. Tatsächlich deutet das Vorkommen von Pestiziden im Grundwasser auf eine Kontamination der Umwelt hin, die in ökologischer Hinsicht nicht akzeptabel ist. Denn Pestizide können ins Grundwasser nur gelangen, nachdem sie weite Strecken des Erdreichs durchwandert haben. Im Grundwasser werden sie dann praktisch nicht mehr abgebaut, wie am Beispiel des Herbizids Atrazin in Abbildung 8.2 zu erkennen ist, und kommen auf diese Weise auch ins Trinkwasser. Um Trinkwasser von Pestiziden freizuhalten, sollte deshalb von dem Gebrauch langlebiger Pestizide Abstand genommen werden. Deshalb darf Atrazin ab 1990 nicht mehr produziert werden. Eine toxische Gefährdung ist durch den Pestizidgehalt des Trinkwassers auch bei Überschreitung der Grenzwerte freilich nicht zu erwarten, da diese bei einem täglichen Verbrauch von zwei Litern Wasser nur etwa 1 Prozent der jeweiligen ADI-Werte ausmachen.

Desethylatrazin 1996, Landkreis Eichstätt Bereich Dollnstein bis Kinding Mikrogramm/l



Daten: Landratsamt Eichstätt, 1997

- Dollnstein Brunnen 1
- Dollnstein Brunnen 2
- Breitenfurt
- Obereichstätt (Sappenfelder-Gr.) Ortsnetz
- Obereichstätt (Sappenfelder-Gr.) Wasserturm
- Stadt Eichstätt Brunnen 2
- Stadt Eichstätt Brunnen 3
- Stadt Eichstätt Brunnen 4
- Stadt Eichstätt Notbrunnen
- Landershofen/ Ei-Berg-Gruppe Br. 2 Landersh.
- Walting Brunnen 1
- Walting Brunnen 2
- Landershofen/ Ei-Berg-Gruppe Br. Rieshofen
- Denkendorf/ Kipf.-Gruppe Brunnen 1
- Denkendorf/ Kipf.-Gruppe Brunnen 2
- Denkendorf/ Kipf.-Gruppe Brunnen 4
- Kinding Brunnen 1
- Kinding Brunnen 2

GRUPPE 3/ Beilage 3-1

Nitrat: N. (chemisch NO_3^-) das Salz der Salpetersäure ist eine anorganische Stickstoffverbindung, die natürlicher Bestandteil des Bodens ist. N. ist normalerweise nicht oder nur in geringen Konzentrationen im Grundwasser und in Gemüse vorhanden. Durch Eingriffe in den Stickstoffkreislauf, besonders den Einsatz von künstlichen Stickstoffdüngern, kommt es inzwischen zu hohen N.-Gehalten.

Die Landwirtschaft ist durch Überdüngung und Massentierhaltung hauptsächlich für die hohen N.-Gehalte im Grundwasser verantwortlich. So werden in Westdeutschland durchschnittlich 190 kg Stickstoff, 90 kg Phosphat und 180 kg Kali pro Hektar und Jahr auf die Felder aufgebracht. In Gebieten mit Gülleausbringung kommen Stickstoffeinträge bis zu 400 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr hinzu. Zusätzlich verursachen Industrie und Kraftwerke durch Verbrennungsprozesse Stickoxid- (NO_x)-Emissionen, die sich in hohen Stickstoffbelastungen von Luft und Regenwasser widerspiegeln. Auch der Straßenverkehr trägt einen erheblichen Anteil zum Stickstoffausstoß bei, der über den Luftpfad in den Boden eingetragen wird (Schadstoffe aus Kfz).

Im Grundwasser Deutschlands, insb. in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft und Weinbau, finden sich heute N.-Konzentrationen von z.T. weit über 100 mg/l. N. aus abfließendem Dünger; sie sind die wichtigste Ursache für das vermehrte Algenwachstum (Eutrophierung) in Binnengewässern und Meeren, insb. Nord- und Ostsee, Adria und Schwarzes Meer.

Die EG-Richtlinien empfehlen eine maximale N.-Konzentration von 25 mg/l für Trinkwasser. Der seit Oktober 1986 geltende EG-Grenzwert für N. im Trinkwasser liegt allerdings bei 50 mg/l. Bereits die Einhaltung dieses Grenzwertes stellt jedoch die Wasserversorgungsunternehmen zunehmend vor Probleme.

Die meisten Versorgungsunternehmen vermischen belastetes Wasser mit weniger belastetem Wasser, bis der Grenzwert unterschritten wird. Viele kleine Wasserwerke (Trinkwasseraufbereitung) mußten seit der Einführung des »neuen« Grenzwertes schließen.

Der Mensch nimmt ca. 70% des N. durch Gemüse auf. Grenzwerte für N. (250 mg/kg) existieren nur für Kinderfertignahrung. Die Weltgesundheitsorganisation hat die Empfehlung ausgesprochen, eine Gesamt-N.-Aufnahme von 220 mg N./Tag nicht zu überschreiten.

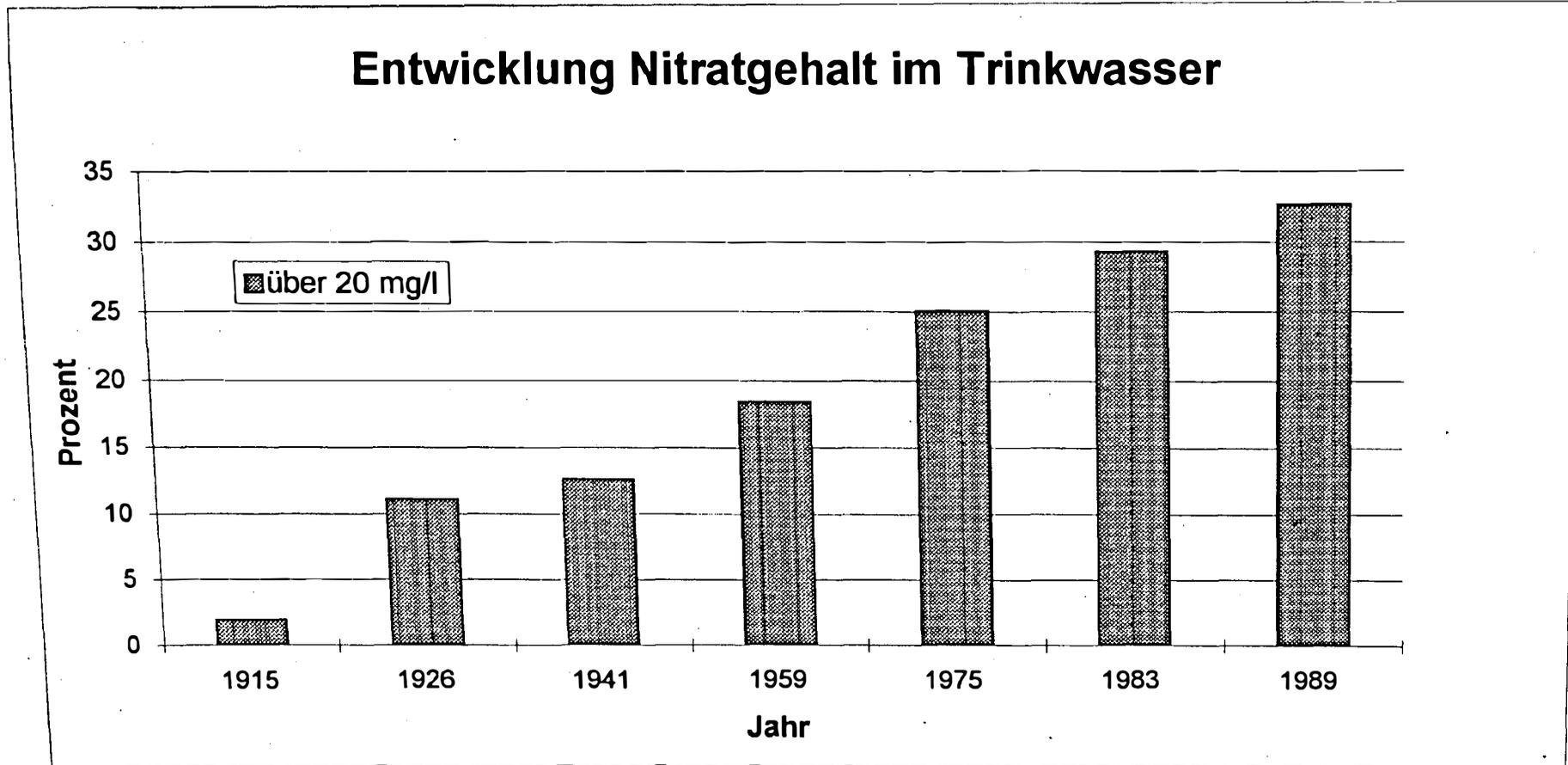
Einige stickstoffliebende Pflanzen reichen 1.000 mg/kg N. und mehr an. Lediglich unverbindliche Richtwerte existieren, die hoch angesetzt wurden: Kopfsalat 3.000 mg/kg. Spinat 2.000 mg/kg. Rote Beete 3.000 mg/kg, seit 1990 auch für Feldsalat 2.500 mg/kg, Rettich 3.000 mg/kg und Radieschen 3.000 mg/kg.

N. selbst weist eine geringe Giftigkeit auf, dies hängt u.a. mit seiner schnellen Eliminierung durch die Nieren zusammen. Im menschlichen Organismus wird jedoch ein Teil des N. in Nitrit umgewandelt. Die Giftigkeit des Nitrits ist darauf zurückzuführen, daß es den Sauerstofftransport im Blut blockiert. Diese Erscheinung wird als Blausucht bezeichnet. Blausucht tritt insb. bei Säuglingen bis zu einem Alter von sechs Monaten auf (Methämoglobinämie). Aus Nitrit und sekundären und tertiären Aminen können sich Nitrosamine bilden. Einige

Nitrosamine haben toxische Wirkung und zählen zu den potentesten Krebsregenern.

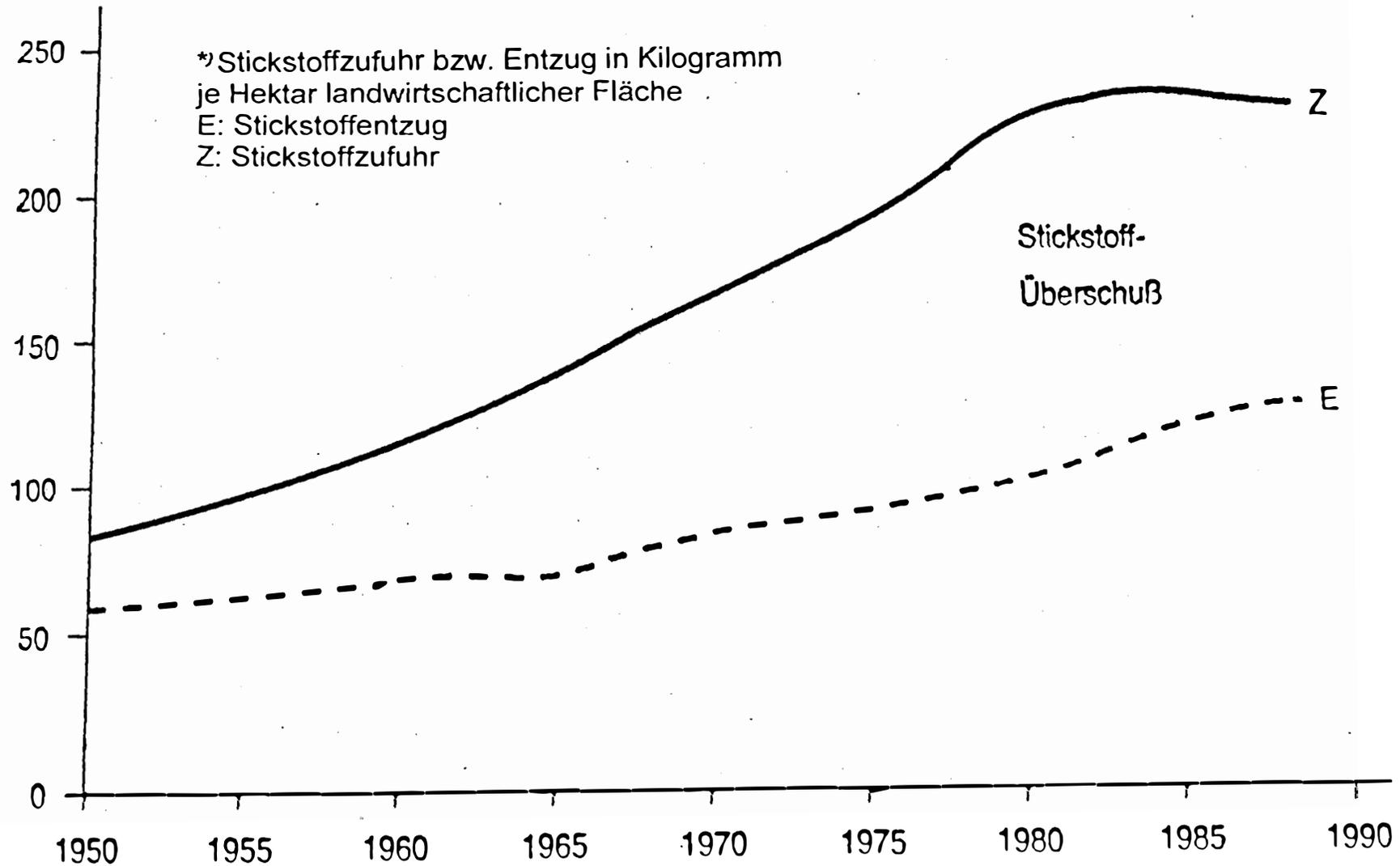
Zu hohe Nitratanteile im Trinkwasser können zu Kreislauferkrankungen und Krebs führen.

nitrat1

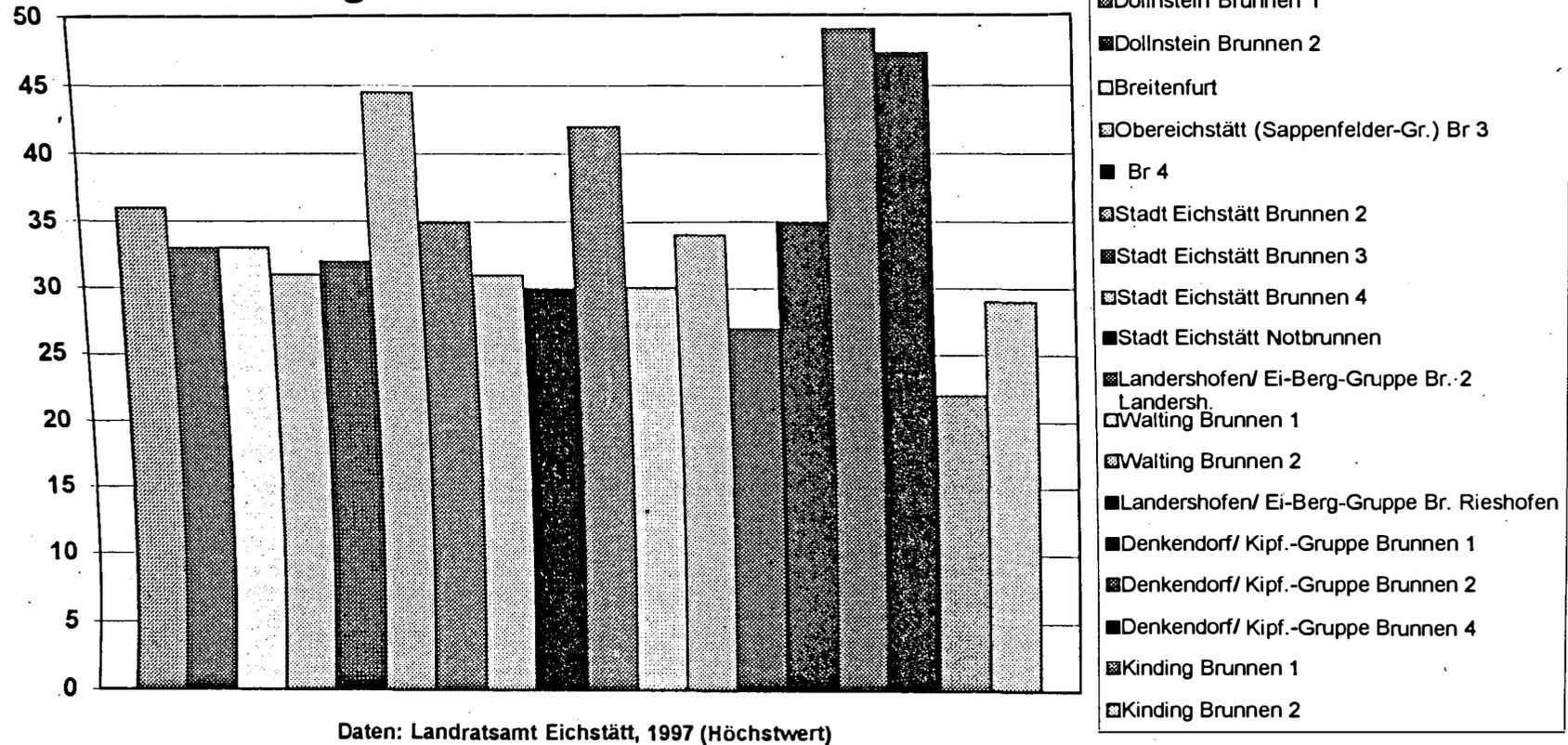


Anmerkung: Wasser enthält von Natur aus in der Regel weniger als 10 mg/l Nitrat.

kgN / ha LF *)



Nitrat 1996, Landkreis Eichstätt Bereich Dollnstein bis Kinding Milligramm/l



DK 15.5.1997

**Umweltmediziner: Leitungswasser
oft besser als Mineral- oder Heilwasser**

**Salat im Winter
stark belastet**

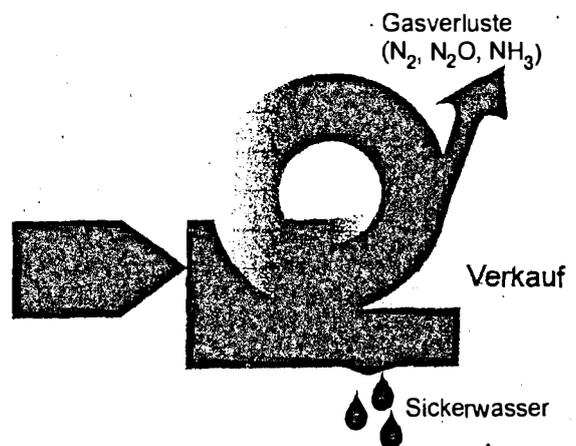
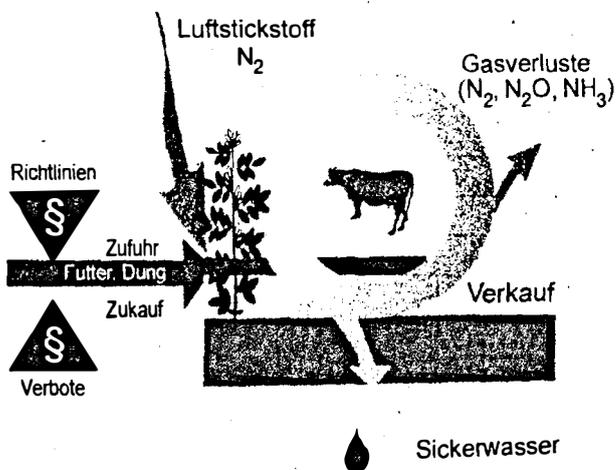
GRUPPE 5/ Be age 5-2

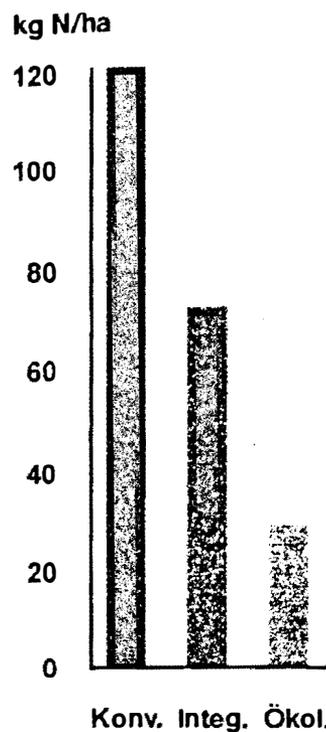
DK Nr.286, 11.12.1996

Stickstoff-Zufuhr im Vergleich der Landbausysteme

Links: Stickstofffluß im ökologisch wirtschaftenden Betrieb.

Rechts: Stickstofffluß im konventionell-integriert wirtschaftenden Betrieb.





Durchschnittliches N-Bilanzsaldo vier konventioneller Praxisbetriebe in einem Wasserschutzgebiet nach Umstellung auf Integrierten oder Ökologischen Landbau (HAAS et al. 1997)

Fazit

Aufgrund der reglementierten Stickstoff-Zufuhr ökologischer Betriebe sind geringere N-Umsätze, N-Überschüsse und damit geringere Verlustpotentiale die Folge. Damit entlastet der Ökologische Landbau am konsequentesten Gewässer und andere Umweltbereiche von Stickstoffeinträgen.

EK 16./ 17. 3.1991

Eichstätt

25

Der Chef des Wasserwirtschaftsamtes, Peter Maier:

Plädoyer für Schutz des Trinkwassers

Bürgermeistern ins Gewissen geredet / Unterhalt von Dolinen Sache der Gemeinde

Wasserschutz: „Eichstätt wird zum Polizeistaat“

Referent warnt die Landwirte vor neuer Verordnung / Obmännerversammlung des Bauernverbands

GRUPPE 7/ Beilage 7-3

EK 6.8. 1997

Bürgermeister Liepold sieht sich „im Stich gelassen“

Fehlende Hilfe beim Trinkwasserproblem im Markt Dollnstein beklagt / SPD-Mitgliederversammlung

D Literatur

- AGÖL (AG. Ökol. Landbau) und BUND (Hg.)
Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft (Hg.)
Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft (Hg.)
Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft (Hg.)
Bay. Rieswasserversorgung (Hg.)
Bay. StMLU (Hg.)
Bioland LV Niedersachsen + NRW (Hg.)
Böhme, H. (Hg.)
Brandhuber, R. und Hege, U.
Brandhuber, R. und Hege, U.
Bundesministerium für Umwelt (Hg.)
Eiblmeier, G.
Erlor, W.
Greim, H. et al.
Hampel-Masfeld, S.
Hege, U. und Brandhuber, R.
Hege, U. und Brandhuber, R.
Hege, U., Pommer, G.; Raupenstrauch, R.
Katalyse e. V. (Hg.)
Köbler, M.
Kölling, C. und Neustifter, H.
Landratsamt Eichstätt
Lübbe-Wolf, G.
Maidl, F.X. und Brunner, H.
Maier, Peter
Naturland (Hg.)
Radloff, J. (Hg.)
Ring, H.
Schewes, R.
Stadtwerke Augsburg (Hg.)
Stadtwerke Augsburg (Hg.)
Stadtwerke München (Hg.)
Strobel, R.
Umweltbundesamt (Hg.)
Umweltbundesamt (Hg.)
Umweltstudienplatz JH Eichstätt
- Wasserschutz durch Ökologischen Landbau - Leitfaden für die Wasserwirtschaft, Darmstadt 1997
Nitratbericht Bayern - Stand 3/1995, München 1996
Nitratbericht Bayern - Stand 3/1994, München 1995
Nitrateintrag in das Grundwasser unter Waldgebieten in Bayern, München 1992
Rahmenvereinbarung/ Vertrag über eine grundwasserschonende Landwirtschaft, Nördlingen 1996
Grundwasser, München 1994
Ökologischer Landbau und Wasserschutz, Göppingen 1995
Kulturgeschichte des Wassers, Frankfurt 1988
Tiefenuntersuchungen auf Nitrat unter Ackerschlägen des ökologischen Landbaus, in: Landwirtschaftliches Jahrbuch 1992, S. 111 - 119
Nitratbelastung des Sickerwassers unter Acker- und Grünland viehhaltender Betriebe - Ergebnisse von Tiefenuntersuchungen. VDLUFA- Kongreßband 1991, S. 203 -208
Umweltpolitik. Wasserwirtschaft in Deutschland, Bonn 1998
Umsetzung grundwasserschonender Landwirtschaft [Augsburg]; Diss., Freising 1994
Global Schwätzen - lokal Schlafen. Vorsorgender Grundwasserschutz braucht Ideen und Engagement vor Ort. In: Naturtrüb oder glasklar?, Z. Politische Ökologie, Sonderh. 5, S. 60-62, München 1994
Die gesundheitliche Bedeutung der Nitrataufnahme über die Nahrung und Wasser. Forstwissenschaftl. Centralblatt (4-5), S. 217-223, Hamburg 1987
Mineralwasser oder kühles Naß aus der Leitung? Verbraucher Telegramm (4), S.16-17, Bonn 1997
Nitratbelastung des Sickerwassers in Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Bodennutzung. Bericht Gumpensteiner Lysimetertagung 1991, S.37-40
Nitratverlagerung in tiefere Bodenschichten. Zuckerrübe (1) 1991, S.18-21
Auswirkungen von Verfahren der Extensivierung im Ackerbau auf das Sickerwasser. SuB (4) 1996
Das Wasserbuch - Wasser und Gesundheit, Köln 1993
Grundwasserschutz und Landwirtschaft in Bayern - Maßnahmen zur Begrenzung des Nitratedintrags aus landwirtschaftl. Produktion und Abschätzung der Kosten des flächendeckenden Gewässerschutzes, Darmstadt 1997
Stickstoffeintrag in Wälder und Nitratkonzentration im Sickerwasser. AFZ/ Der Wald (20), München 1997
Nitrat-Atrazin-Desethylatrazinbelastung der Brunnen u.a. der zentralen Wasserversorgungsanlagen des Landkreises Eichstätt ab dem Jahre 1996; unveröffentlicht, Eichstätt 1997
Zweifel an der Funktionsfähigkeit des Umweltrechts. In: Naturtrüb oder glasklar?, Z. Politische Ökologie, Sonderheft 5, S. 15 - 21, München 1994
Strategien zur Umsetzung einer flächendeckend gewässerschonenden Landwirtschaft, Darmstadt 1998
Wasserwirtschaftliche Probleme im Bereich des verkarsteten Jura der südlichen Frankenalb. In: Archaeopteryx, S. 61 - 66, Eichstätt 1984
Gräfelinger Thesen 1994: Trinkwasser, Gräfelting 1994
Naturtrüb oder Glasklar? Z. Pol. Ökologie, Sonderheft 5, München 1994
Ausgewählte Betrachtungen des Problemfeldes Grundwasserschutz und Landwirtschaft aus ökonomischer Sicht, Diss. M.-Weihenstephan 1992
Eintrag und Transport von Atrazin und seinen Metaboliten in tiefere Bodenschichten, unter besonderer Berücksichtigung des Grundwasserschutzes, Diss. München-Weihenstephan 1993
Landwirtschaftliche Extensivierung durch Kooperation mit den Landwirten und durch Flächenaufkauf ["Augsburger Modell"], Darmstadt 1995
Stickstoffumsatz im Boden und Grundwasser bei unterschiedlicher Nutzung. BMFT-Verbundforschungsprojekt, unveröff. Endbericht, Augsburg 1993
Vorbeugender Gewässerschutz durch Ökologischen Landbau, München 1996
Wasserwirtschaft und Umweltschutz im Eichstätter Juragebiet. Unveröff. Facharbeit, FOS Weissenburg, 1994
Umweltdaten Deutschland. Berlin 1995
Jahresbericht 1993. Berlin 1994
Pressearchive Trinkwasser im Landkreis Eichstätt, 1990 - 1998, unveröffentlicht, Eichstätt 1998