

GRUNDWASSERFORSCHUNG UND UNTERSUCHUNGEN ZUR NITRATBELASTUNG

Prof. Dr. H. Kobus
Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart

Der Grundwasserforschung kommt die Aufgabe zu, die für einen wirkungsvollen und vorausschauenden Grundwasserschutz notwendigen fachlichen Grundlagen und Methoden zu erarbeiten, wobei die Komplexität der Probleme immer zwingender die interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert.

Der Forschungsschwerpunkt Grundwasser ist an der Universität Stuttgart im letzten Jahrzehnt im ständigen Wechselspiel zwischen umweltorientierter Grundlagenforschung und der Beschäftigung mit praktischen Problemen gewachsen. Die Arbeitsschwerpunkte sind

- Grundwasserbewirtschaftung und Wasserversorgung,
- Landwirtschaft und Grundwasserbeschaffenheit,
- Untergrundkontamination (Altlasten) und Sanierung,
- Wärmehaushalt des Untergrunds und seine Nutzung.

Zum Thema "Modellierung des großräumigen Wärme- und Schadstofftransports im Grundwasser" fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft eine interdisziplinäre Forschergruppe am Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart, am Institut für Bodenkunde und Standortslehre der Universität Hohenheim und am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe. Die Forschergruppe befaßt sich mit der Entwicklung von Modell- und Meßkonzepten zur rechnerischen Erfassung und Prognose der Ausbreitung und des großräumigen Transports von Wärme, chlorierten Kohlenwasserstoffen und Nitrat im Untergrund. Die Grundlagenforschung im Labor und am Computer wird von Fallstudien mit intensiven Meßprogrammen begleitet, an denen die Modellkonzepte hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit, Datenkompatibilität und Prognosefähigkeit überprüft werden können.

Die Nitratbelastung des Grundwassers wird von den drei an der Forschergruppe beteiligten Universitätsinstituten bereits seit 1984 gemeinsam unter der Federführung der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Augstenberg in mehreren Nitrat-Fallstudiengebieten in Baden-Württemberg untersucht. In ausgewählten Testgebieten wurde der Zusammenhang zwischen landwirtschaftlicher Nutzung, insbesondere Düngepraxis, und Nitratkonzentration im Grundwasser quantitativ erfaßt, um Erkenntnisse über die Ursachen und Prozesse des Nitratreintrags und des Nitratabbaus zu gewinnen. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird in den nachfolgenden Vorträgen berichtet.

Im Rahmen des Landesforschungsprogramms PWAB (Projekt Wasser-Abfall-Boden) wird derzeit ein Naturmeßfeld auf der Horkheimer Insel bei Heilbronn eingerichtet, in dem zunächst vier Forschungsvorhaben unter Beteiligung der Universitäten Stuttgart, Hohenheim und Karlsruhe angelaufen sind. Ziel des Programms ist es, im Vergleich von konventioneller und umweltschonender Bewirtschaftung die aus landwirtschaftlichen Aktivitäten resultierenden Belastungen des Bodens und des Grundwassers durch Agrarchemikalien besser quantifizieren und beurteilen zu können sowie zur Entwicklung geeigneter Maßnahmen zum Boden- und Grundwasserschutz beizutragen.

**L'ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES ET LES RECHERCHES
CONCERNANT LA CONTAMINATION PAR LES NITRATES**

Prof. Dr. H. Kobus
Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart

La tâche de la recherche en hydraulique souterraine est d'élaborer les bases et méthodes techniques nécessaires à une protection à la fois efficace et prévoyante des eaux souterraines; la complexité des problèmes rencontrés exige de plus en plus un travail interdisciplinaire.

La recherche en eaux souterraines s'est développée à l'Université de Stuttgart au cours de la dernière décennie, par un jeu d'échanges permanent entre la recherche fondamentale orientée vers l'environnement et les problèmes pratiques. Les éléments essentiels sur lesquels ont porté les travaux sont:

- la gestion des eaux souterraines et l'alimentation en eau potable,
- l'agriculture et la qualité des eaux souterraines,
- la contamination du sous-sol (pollution ayant eu lieu par le passé) et sa décontamination,
- le budget calorifique du sous-sol et son utilisation.

Au titre du programme de recherche "Modélisation à grande échelle du transport de chaleur et de polluant dans les eaux souterraines" la Deutsche Forschungsgemeinschaft finance un groupe de recherche interdisciplinaire de l'Institut de construction hydraulique (Université Stuttgart), de l'Institut de pédologie et d'étude du milieu (Université Hohenheim) et de l'Institut Engler-Bunte (Université Karlsruhe). Le groupe de recherche travaille au développement de modèles et de mesures pour le calcul et la prévision de la propagation et du transport à grande échelle de chaleur, d'organo-chlorés et de nitrates dans le sous-sol. La recherche fondamentale au laboratoire et sur ordinateur est accompagnée d'études de cas à programmes de mesures intensifs, sur lesquels les conceptions de base du modèle en ce qui concerne, la possibilité de leur mise en oeuvre, leur compatibilité vis-à-vis des données et leur pouvoir de prévision peuvent être testés.

La pollution des eaux souterraines par les nitrates est étudiée depuis déjà 1984 par les trois Instituts universitaires constituant le groupe de recherche placé sous la direction de l'Institut de recherche agronomique Augustenberg (LUFÄ) dans plusieurs domaines d'étude au Bade-Wurtemberg. A l'intérieur de domaines tests choisis, la relation entre les pratiques agricoles, en particuliers les pratiques d'engrais, et les concentrations en nitrate dans les eaux souterraines, a été étudié de façon quantitative, afin de gagner en connaissances sur les origines des apports en nitrate et leur dégradation ainsi que sur les processus qui régissent ces phénomènes. Les conférences qui suivent présentent les résultats de ces recherches.

Dans le cadre du programme de recherche PWAB (Projet Eau-Déchet-Sol) du Land un champ de mesures "in situ" est en ce moment instrumenté sur l'île de Horkheim à côté de la ville de Heilbronn, sur laquelle quatre projets de recherche ont commencé, auxquels participent les Universités de Stuttgart, de Hohenheim et de Karlsruhe. Le but de ce programme est, par comparaison entre une exploitation agricole conventionnelle et une qui ménage l'environnement, de pouvoir mieux estimer et quantifier la pollution du sol et des eaux souterraines imposée par les produits agro-chimiques, ainsi que de contribuer au développement de mesures appropriées à la protection du sol et des eaux souterraines.

GRUNDWASSERFORSCHUNG UND UNTERSUCHUNGEN ZUR NITRATBELASTUNG

Prof. Dr. Helmut Kobus
Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart

Dem Grundwasserschutz kommt für die langfristige Umweltpolitik in Frankreich wie auch in Deutschland große Bedeutung zu. Zur Lösung der anstehenden Probleme muß auch die Grundwasserforschung ihren Beitrag leisten, auf den ich hier näher eingehen möchte.

Das Thema Nitratbelastung des Grundwassers steht seit geraumer Zeit im Blickpunkt des öffentlichen Interesses. Von wissenschaftlicher Seite wurde diese Thematik schon frühzeitig - vor rund 5 Jahren - sowohl im Elsaß als auch in Baden-Württemberg in Angriff genommen. Die heutige Veranstaltung bietet nun die Gelegenheit, die Ergebnisse unserer Forschungsprogramme, die jetzt zu einem gewissen Abschluß gekommen sind, heute vormittag der Fachwelt vorzustellen, während das Nachmittagsprogramm dann den Konsequenzen und den Fragen der Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers gewidmet ist.

Gestatten Sie mir zunächst einmal zwei Vorbemerkungen:

1. Wenn wir uns heute auf die Nitratbelastung des Grundwassers durch die Landwirtschaft konzentrieren, dann soll damit keine Ausschließlichkeit zum Ausdruck kommen. Die Landwirtschaft ist natürlich nicht die einzige, wenngleich auch mit Abstand die wichtigste Ursache der Nitratbelastung. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß auch anderweitige Stickstoffeinträge (beispielsweise durch Industrie und Verkehr über die Luftbelastung, durch undichte Abwasserkanalisationen oder durch Altlasten) mit zum Problem beitragen.
2. Nitrat ist ein aktuelles Beispiel - aber doch nur eines von mehreren - für großräumige, anthropogen bedingte Grundwasserbelastungen. Daß Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität keine lokalen Ausnahmerecheinungen sind, sondern regional gesehen werden müssen, wurde erst in den letzten 10

Jahren ins Bewußtsein der Öffentlichkeit gerückt. Hierzu haben die Untersuchungen unserer Straßburger Kollegen über die Chloridbelastung im Elsaß durch den Abraum des Kalibergbaus maßgebend beigetragen, ebenso wie die Entdeckung großräumiger Belastungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe, beispielsweise im Raum Mannheim-Heidelberg. Diese Entdeckungen haben mit den Anstoß gegeben, über neue Strategien zum Schutz des Grundwassers nachzudenken, die über die Frage der kurzfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung hinausgehen.

In meinem Referat möchte ich Ihnen den allgemeinen Rahmen aufzeigen, in den die Forschungsarbeiten zum Thema Nitrat eingebunden sind. Hierzu sehen Sie in *Bild 1* zunächst einmal die Hauptthemenbereiche unserer Grundwasserforschung aufgelistet. Ein wesentliches Fundament unseres Forschungsprogramms ist die Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft sowie die direkte Unterstützung für unsere Fallstudien durch das baden-württembergische Umweltministerium.

GRUNDWASSERFORSCHUNG

Themenbereiche:

- Grundwasserbewirtschaftung und Wasserversorgung
- Landwirtschaft und Grundwasserbeschaffenheit
- Untergrundkontaminationen (Altlasten) und Sanierung
- Wärmehaushalt des Untergrunds und seine Nutzung

Forschungsförderung:

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Umweltministerium Baden-Württemberg
- Ministerium für Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg
- Projekt Wasser, Abfall, Boden (PWAB)
- EG-Kommission, Forschungsprogramm Umwelt

Anwendungen:

Wasserversorgungsunternehmen, Wasserwirtschaftsverwaltung, Industriebetriebe, Ingenieurbüros

Bild 1: Grundwasserforschung

Das Ministerium für Wissenschaft und Kunst hat mit Forschungszusatzmitteln die Anschaffung eines Fahrzeugs mit Meßgeräteausstattung ermöglicht und damit die Voraussetzung dafür geschaffen, daß die Entwicklungen neuer Meßmethoden nicht nur im Labor, sondern auch im Feld unter realistischen Einsatzbedingungen getestet und optimiert werden können. Dies hat zum Aufbau einer Arbeitsgruppe Erkundungstechnologie geführt. Im Rahmen des Forschungsprojekts Wasser-Abfall-Boden (PWAB) wird derzeit ein neues Naturmeßfeld mit weiterführenden Fragestellungen eingerichtet, auf das ich noch zurückkommen werde. Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß die EG-Kommission in Brüssel in ihrem Forschungsprogramm Umwelt auf unseren Antrag hin Mittel von über einer Million DM für das Thema Erkundung und Sanierung von Grundwasserkontaminationen nach Baden-Württemberg vergibt. Abgerundet wird unser Arbeitsprogramm durch anwendungsbezogene Projekte, welche zur ständigen Ausrichtung unserer Forschung an den Belangen der Praxis beitragen.

Ein wesentliches Ziel der Forschung ist es, Empfehlungen und Entscheidungshilfen für die Umweltpolitik zu liefern. Allerdings steht die Forschung dabei stets im Spannungsfeld zwischen den kurzfristigen Fragestellungen und Zwängen der Praxis einerseits und den Erfordernissen einer soliden Forschung andererseits, die nur mittelfristig abgesicherte Erkenntnisse liefern kann und ihrerseits auf den Vorlauf einer vorausschauenden Grundlagenforschung angewiesen ist. Dies zeigt, daß eine zwingende Voraussetzung der Grundwasserforschung die Kooperation ist: sowohl die fächerübergreifende Kooperation verschiedener Natur- und Ingenieurwissenschaften als auch eine universitätsübergreifende Kooperation zur bestmöglichen Nutzung der begrenzten Forschungsressourcen.

Als Beispiel für die grenzüberschreitende Kooperation zwischen Deutschland und Frankreich sei die Zusammenarbeit zwischen dem Straßburger Institut de Mécanique des Fluides und dem Stuttgarter Institut für Wasserbau genannt. Aus anfänglichen Kontakten mit gegenseitigen Vortragsbesuchen ist in 10 Jahren eine intensive Zusammenarbeit erwachsen, die auch den Austausch von wissenschaftlichem Personal einschließt. Herr Dr. Philippe Ackerer von der Universität Straßburg, der heute auch vortragen wird, war in den Jahren 1983 bis 85 an unserem Institut tätig und hat in dieser Zeit seine Promotion abgeschlossen. Seit dieser Zeit sind ständig mehrere junge Ingenieure aus Straßburg an unserem Institut tätig, zur Zeit sind es drei. Durch die gemeinsame Betreuung von Diplom- und Doktorarbeiten wird der Kontakt weiter intensiviert. Im Herbst 1986 haben wir in Colmar ein erstes

deutsch-französisches Arbeitsgespräch abgehalten und unsere Erfahrungen aus den Nitratfallstudien ausgetauscht. Der Wunsch der Teilnehmer, die grenzüberschreitende Diskussion fortzusetzen und zu erweitern, gab letztlich den Anlaß zu der heutigen Veranstaltung.

Das Schwerpunktthema "Schadstoffe im Grundwasser" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bundesweit gefördert. In diesem Rahmen läuft seit 1984 eine Forschergruppe zum Thema "Modellierung des großräumigen Wärme- und Schadstofftransports im Grundwasser", an den Universitäten Stuttgart, Hohenheim und Karlsruhe. Die beteiligten Institute sowie die verantwortlichen Projektleiter sind in *Bild 2* aufgeführt.

DFG-Forschergruppe

**MODELLIERUNG DES GROSSRÄUMIGEN
WÄRME- UND SCHADSTOFFTRANSPORTS
IM GRUNDWASSER**

Sprecher: Prof. H. Kobus, Universität Stuttgart

Beteiligte Institutionen und Wissenschaftler:

- Universität Hohenheim,
Institut für Bodenkunde und Standortslehre
Prof. E. Schlichting, Prof. R. v. d. Ploeg
- Universität Karlsruhe,
Engler-Bunte-Institut, Abt. Wasserchemie
Prof. H. Sontheimer, Dr. U. Rohmann, Prof. F. Frimmel
- Universität Stuttgart,
Institut für Wasserbau
Prof. H. Kobus, Dr. W. Kinzelbach, Dr. B. Barczewski

Bild 2: DFG - Forschergruppe, Beteiligte Institutionen und Wissenschaftler

Das Ziel unserer Forschung (*Bild 3*) ist die Erarbeitung von Berechnungsgrundlagen in Form eines allgemeinen, anwendungsorientierten Modellkonzepts, welches die maßgeblichen Einflußgrößen für den großräumigen Stofftransport im Grundwasser erfaßt, einschließlich des Eintrags durch die Bodenzone, des Strömungstransports, der dispersiven Vermischung, der Adsorption und der Umsetzungs- und Abbauprozesse. Die Grundlagenforschung am Computer und im Labor wird ergänzt durch gezielte Felduntersuchungen. Die numerischen Modelle werden fortlaufend an Fallstudien mit intensiven Meßprogrammen getestet und überprüft hinsichtlich ihrer praktischen Einsatzfähigkeit, der Kompatibilität mit den zur Verfügung stehenden Felddaten, und der realistischen Prognosefähigkeit. Letztliches Ziel ist der Einsatz der Modelle in der Praxis als Entscheidungshilfe für die Planung von Grundwasser-Bewirtschaftungsmaßnahmen (zum Beispiel Wassergewinnungsanlagen, Schutzzonen, etc.) für die Prognose der Auswirkungen von Grundwasserkontaminationen, sowie als Werkzeug für die Planung, Bemessung und Optimierung von Abwehr- und Sanierungsmaßnahmen.

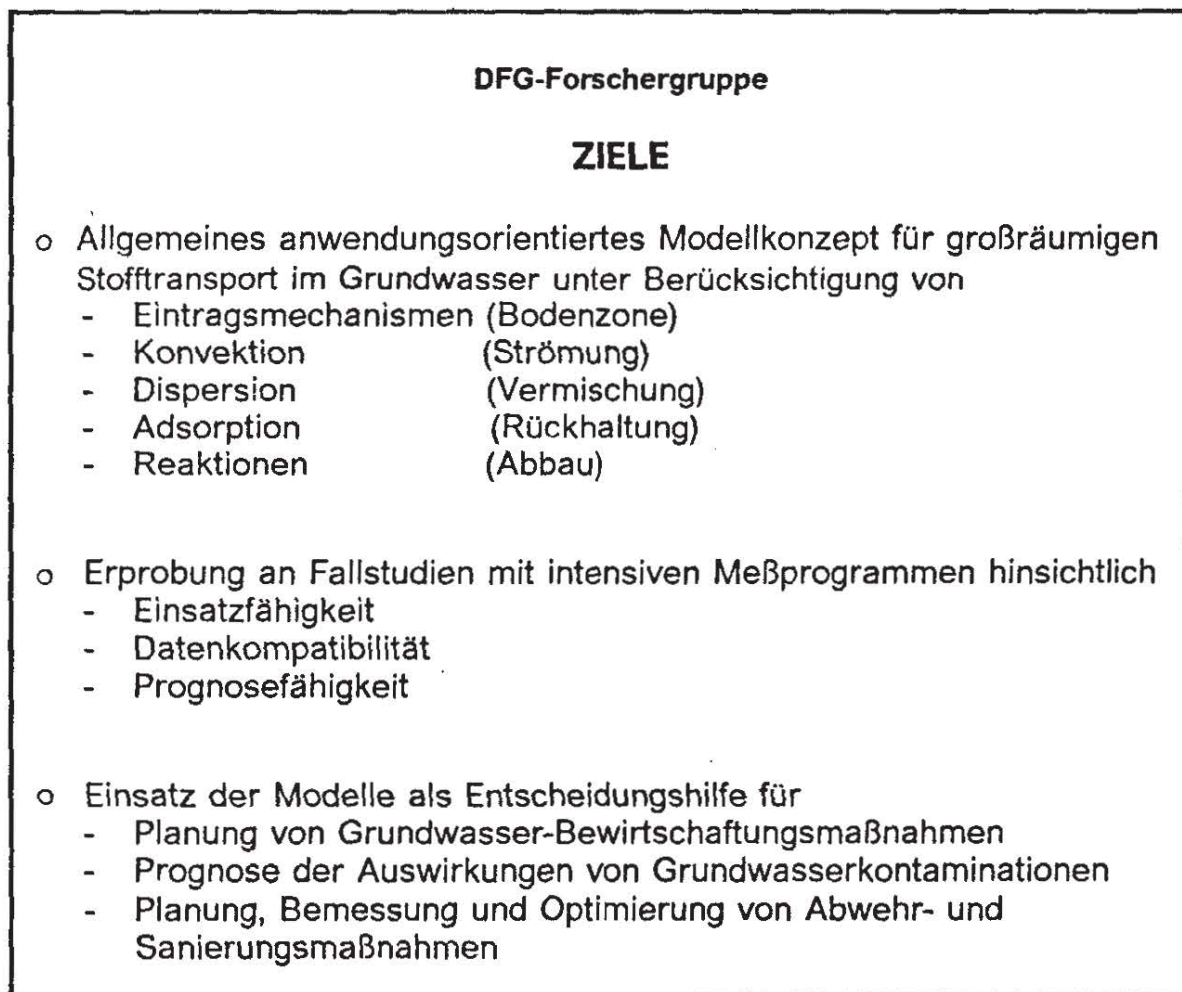


Bild 3: DFG - Forschergruppe, Ziele

Unser Forschungsprogramm beschränkt sich bewußt auf drei exemplarische Stoffgruppen unterschiedlicher Komplexität (*Bild 4*):

- Der Transport und die Ausbreitung von Wärme aus Warm- oder Kaltwasserversickerungen wurde in Zusammenarbeit mit dem Wasser- und Energiewirtschaftsamt Bern an den Testgebieten Aefligen und Kirchberg im Emmental in der Schweiz untersucht.
- Als Fallstudien für chlorierte Kohlenwasserstoffe dienten mehrere gründlich untersuchte Schadensfälle in Baden-Württemberg, und
- zum Thema Nitrat wurden mit dem Umweltministerium Baden-Württemberg, welches seinerzeit noch Wasserwirtschaft und Landwirtschaft unter einem Dach umfaßte, geeignete Fallstudiengebiete ausgewählt, die von der Forschergruppe unter der Federführung der Landwirtschaftlichen Forschungs- und Untersuchungsanstalt (LUFA) Augustenberg untersucht wurden.

<p style="text-align: center;">DFG-Forschergruppe</p> <p style="text-align: center;">STOFFGRUPPEN UND FALLSTUDIEN</p> <p>Wärme</p> <ul style="list-style-type: none">- Kaltwasserversickerung Aefligen- Testgebiet Kirchberg, Emmental <p>Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA) des Kantons Bern, Schweiz</p> <p>Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)</p> <ul style="list-style-type: none">- Raum Mannheim-Heidelberg- Fallstudie Rüppurrer Straße, Karlsruhe- Fallstudie Lobdengau <p>Umweltministerium Baden-Württemberg</p> <p>Nitrat</p> <ul style="list-style-type: none">- Fallstudie Bruchsal-Karlsdorf- Fallstudie Lobdengau <p>Umweltministerium und Ministerium für den Ländlichen Raum Baden-Württemberg</p>

Bild 4: DFG - Forschergruppe, Stoffgruppen und Fallstudien

Die am intensivsten untersuchte Nitrat-Fallstudie ist das Einzugsgebiet der Wasserwerke Bruchsal und Karlsdorf-Neuthard in der Oberrheinebene (*Bild 5*).

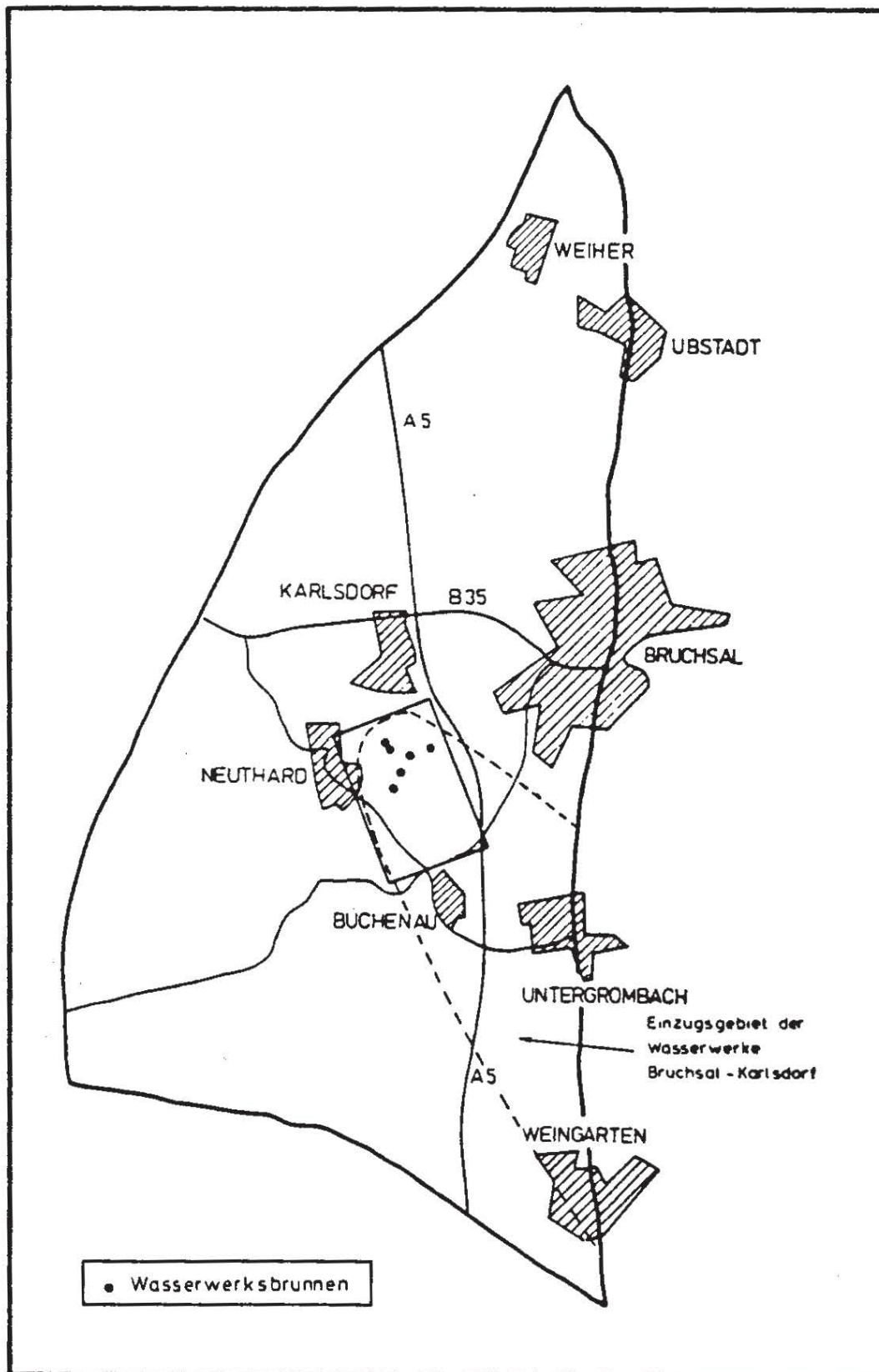


Bild 5: Fallstudienggebiet Bruchsal: Einzugsgebiet

Kennzeichnend für diese Fallstudie waren deutliche Nitratanstiege im Rohwasser einzelner Förderbrunnen der Wasserwerke, sowie ein vergleichsweise gut überschaubares Einzugsgebiet, das im einen Teil bewaldet, im anderen Teil landwirtschaftlich genutzt ist und zwar mit einem erheblichen Anteil von Spargel und Tabakanbau (Bild 6).

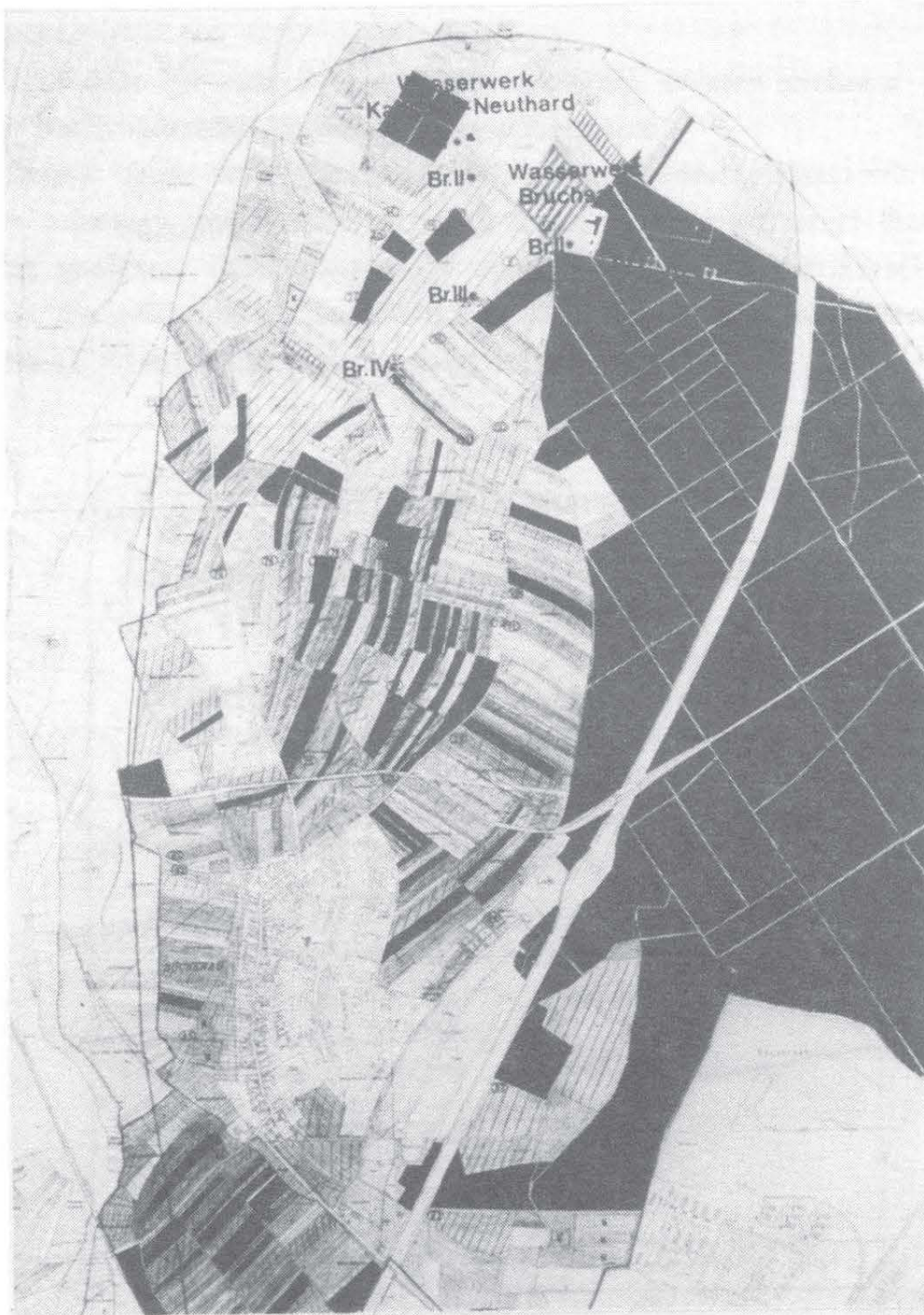


Bild 6: Fallstudiengebiet Bruchsal: Nutzung Acker/Wald

Im Prinzipschnitt *Bild 7*, der die Transportwege des Nitrats vom Feld bis zum Entnahmebrunnen des Wasserwerks zeigt, ist die Aufgabenverteilung der beteiligten Institute dargestellt. Die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Augustenberg erfaßte die gesamte Landbewirtschaftung einschließlich Düngemaßnahmen und den Bereich der Wurzelzone. Die Prozesse in der ungesättigten Zone von der Nitratauswaschung bis zum Eintrag ins Grundwasser werden von den Hohenheimer Kollegen untersucht. Die Karlsruher Kollegen erfassen die Nitratkonzentrationsverteilung im Grundwasserleiter und untersuchen die Nitratumsetzungen und den Abbau im Grundwasserbereich, während in Stuttgart die Strömungs- und Transportvorgänge und die jeweiligen Stoffbilanzen erfaßt werden.

Dies soll als allgemeine Einführung zu den Fallstudien genügen, da die Ergebnisse von den Kollegen in den nachfolgenden Beiträgen vorgestellt werden.

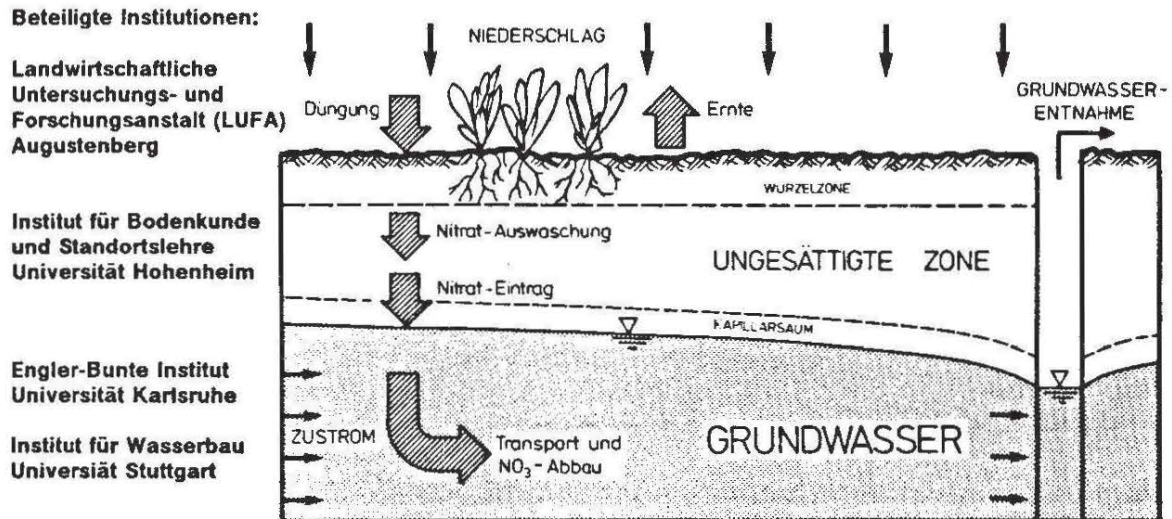


Bild 7: Fallstudiengebiet Bruchsal: Prinzipschnitt

Ich möchte an dieser Stelle jedoch noch in aller Kürze auf die weiteren Forschungsthemen hinweisen, die im Projekt Wasser-Abfall-Boden (PWAB) des Landes Baden-Württemberg im Bereich Grundwasser verfolgt werden. Die wichtigsten Themenbereiche sind (*Bild 8*) die Veränderungen der Boden- und Grundwasserqualität und ihre Beeinflussung durch landwirtschaftliche Aktivitäten, insbesondere durch Einsatz von Agrarchemikalien, die Entwicklung und Erprobung von Meß-, Erkundungs- und Überwachungsmethoden für den Boden- und Grundwasserschutz, die Erforschung von Transport- und Abbauprozessen für umweltrelevante Schadstoffe in Boden und Grundwasser, sowie die Erforschung von Möglichkeiten der in-situ-Sanierung von Grundwasserkontaminationen und Altlasten.

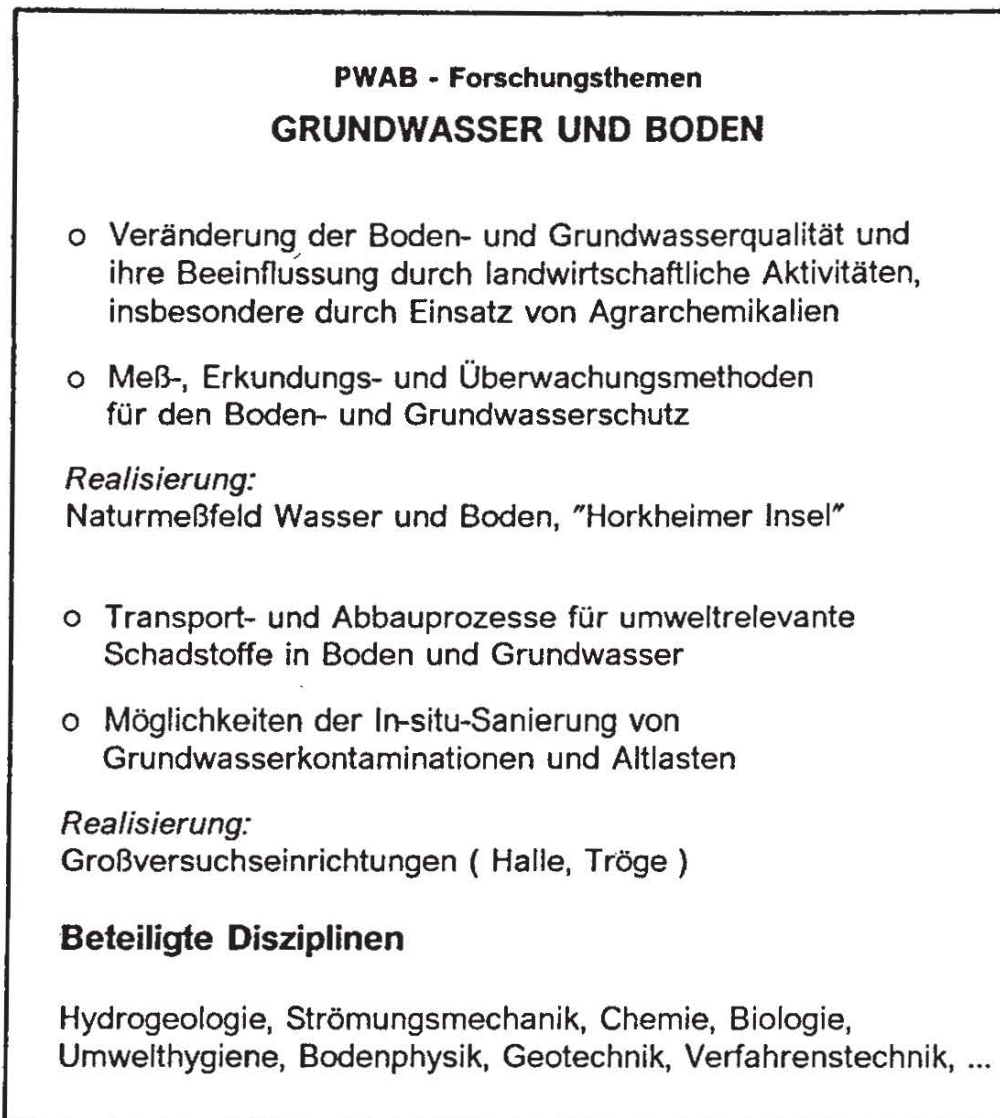


Bild 8: PWAB - Forschungsthemen Grundwasser und Boden

Die Realisierung dieser Forschungsabsichten erfolgt unter Beteiligung zahlreicher Institutionen für die beiden erstgenannten Themen in einem Naturmeßfeld mit landwirtschaftlicher Nutzung, während für die Schadstofftransport- und Sanierungsexperimente die Schaffung von Großversuchseinrichtungen notwendig wird, in denen unter naturnahen Abmessungen und Bedingungen ohne Gefährdung der Umwelt kontrollierte Experimente durchgeführt werden können.

Im Zusammenhang mit dem heutigen Thema ist primär das Naturmeßfeld von Interesse, das seit einem Jahr auf der Horkheimer Insel südlich von Heilbronn eingerichtet wird. Das Blockbild (*Bild 9*) zeigt schematisch eine Parzelle des Testfeldes mit den wichtigsten Installationen für die Untersuchungen zur Meß- und Erkundungstechnologie.

PWAB - Naturmessfeld
Horkheimer Insel

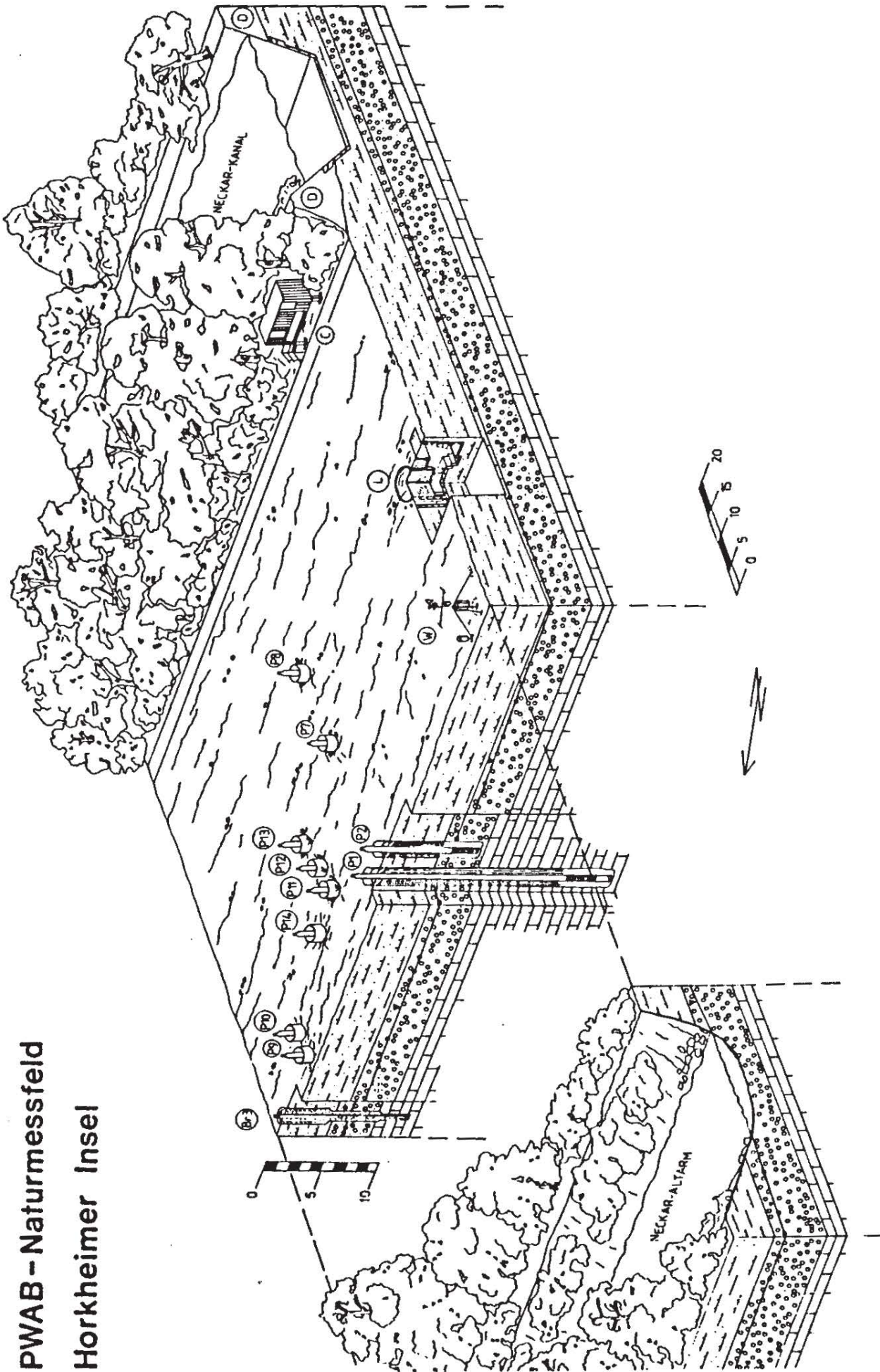


Bild 9: Blockbild Naturmessfeld "Horkheimer Insel"

Das Foto in *Bild 10* aus der Zeit der ersten Erkundungsmessungen vermittelt einen Eindruck vom Testgebiet, das von 5 Instituten der Universitäten Stuttgart, Hohenheim und Karlsruhe unter der wissenschaftlichen Koordination von Herrn Dr. Teutsch und mit tatkräftiger Unterstützung durch die Stadtwerke Heilbronn betrieben wird.



Bild 10: "Horkheimer Insel", Meßfahrzeug Institut für Wasserbau

Das Testgebiet ist in zwei Parzellen aufgeteilt, auf denen die Landwirtschaft nach Maßgabe des Forschungsprogramms einmal konventionell und einmal umweltfreundlich/grundwasserschonend erfolgt. Das Hauptaugenmerk gilt hier über die Nitratproblematik hinaus den Agrarchemikalien wie Pflanzenschutzmitteln und Wuchsstoffen und zielt auf einen konkreten und umfassenden Vergleich zwischen konventioneller und grundwasserschonender Landwirtschaft ab. Wir hoffen, daß hieraus in den nächsten Jahren auch konkrete Beiträge zur besseren Definition einer grundwasserschonenden Landwirtschaft resultieren werden.

Nach diesem Ausblick auf die weiterführende Forschungsarbeit möchte ich zurückkommen auf das heutige Thema, die Nitratbelastung des Grundwassers. In den folgenden drei Referaten sollen Ihnen nun die wichtigsten Erkenntnisse der DFG-Forschergruppe aus den Nitratfallstudien des Landes Baden-Württemberg und die wesentlichen Untersuchungsergebnisse über die Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Grundwasser- und Rohwasserbeschaffenheit vorgestellt werden.

Literatur:

Rohmann, U.; Sontheimer, H.: *"Nitrat im Grundwasser, Ursachen, Bedeutung, Lösungswege."* DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe (TH), 1985

Kobus, H.: *"Nitrat und Biozide im Grundwasser und Konsequenzen für die Trinkwassergewinnung"*. In: *"Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft - Wege zu einem neuen Grundverständnis"*, Maisch-Queck Verlag, 1986

Kobus, H. (Hrsg.): *"Modellierung des großräumigen Wärme- und Schadstofftransports im Grundwasser. Tätigkeitsbericht 1986/87 der DFG-Forschergruppe an den Universitäten Hohenheim, Karlsruhe und Stuttgart"*. Mitteilungsheft Nr. 66, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart, 1987

Kobus, H.: *"Ein Programm zur Erforschung aktueller Probleme in Grundwasserwirtschaft und Grundwasserschutz"*. Wasserwirtschaft, Heft 11, Nov.1987

Kobus, H.: *"Das PWAB-Testfeld Wasser und Boden"*, Berichtsband zum 1. Statuskolloquium des PWAB Projekt Wasser, Abfall, Boden, Kernforschungszentrum Karlsruhe, 1988

Forschungsvorhaben *"Nitrat im Grundwasser"* - Fallstudien des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten (MELUF) Baden-Württemberg, Zwischenberichte der Forschungsinstitute, 1987 (unveröffentlicht)

- a) Institut für Bodenkunde und Standortlehre, Universität Hohenheim (van der Ploeg, R.R.; Götz-Huwe; Simon, W.)
- b) DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut (EBI), Universität Karlsruhe (Sontheimer, H.; Rohmann, U.; Rödelberger, M.)
- c) Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart, (Franz, T.; Kaleris, V.; Kauffmann, C.; Kinzelbach, W.; Kobus, H.)