

***Zur Effizienz des Grundwasserschutzes
– eine ökonomische Analyse***

Gerhard Pfister

Nr. 212 / Januar 2002

Arbeitsbericht

ISBN 3-934629-66-0

ISSN 0945-9553

***Akademie für Technikfolgenabschätzung
in Baden-Württemberg***

Industriestr. 5, 70565 Stuttgart
Tel.: 0711 • 9063-0, Fax: 0711 • 9063-299
E-Mail: info@ta-akademie.de
Internet: <http://www.ta-akademie.de>

Ansprechpartner: Gerhard Pfister Tel. 0711 • 9063-165
E-Mail: Gerhard.Pfister@ta-akademie.de

Die *Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg* gibt in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten als *Arbeitsberichte der TA-Akademie* heraus. Diese Reihe hat das Ziel, der jeweils interessierten Fachöffentlichkeit und dem breiten Publikum Gelegenheit zu kritischer Würdigung und Begleitung der Arbeit der TA-Akademie zu geben. Anregungen und Kommentare zu den publizierten Arbeiten sind deshalb jederzeit willkommen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1	Der Grundkonflikt im Grundwasserschutz	1
2	Regionale Differenzierung, Transaktionskosten und die Rolle der Eigentumsrechte.....	8
3	Zentrale versus dezentrale Lösungen nach WHG	19
4	Mögliche Weiterentwicklungen des WHG	27
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	35
6	Literatur	38

Vorwort

Der vorliegende Arbeitsbericht entstand als internes Gutachten im Rahmen des Projektes „Umsetzungsdefizite bei der Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers“¹. In diesem Projekt ging es darum, herauszufinden, warum die verschiedenen Maßnahmen und Instrumente bei der Nitratproblematik, im Gegensatz zu anderen Belastungen des Grundwassers, bisher nicht den erwünschten grundlegenden Erfolg gebracht haben. Ausgehend von der Analyse der Umsetzungsdefizite wurden Empfehlungen für einen verbesserten Grundwasserschutz abgeleitet. Im Zentrum der Untersuchung stand die Landbewirtschaftung.

Eine solche Analyse kann nicht nur die Effektivität von Maßnahmen und Instrumenten bewerten („Ist das Ziel geringerer Nitratkonzentrationen im Grundwasser erreicht worden?“), sondern muss auch die Effizienz ins Kalkül ziehen („Ist der angestrebte Nutzen mit angemessenen Kosten erreicht worden?“). Eine vertiefte Untersuchung der Effizienz stößt allerdings an Grenzen. Die Beziehungen zwischen Maßnahmen der Landbewirtschaftung, Stickstoffauswaschung und Nitratkonzentration im Grundwasser sind komplex und stark von den Bedingungen am jeweiligen Standort abhängig. Auch die betrieblichen Verhältnisse - wichtig, um zum Beispiel die Opportunitätskosten grundwasserschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen abschätzen zu können - variieren innerhalb der Landwirtschaft und von Region zu Region stark. Unter diesen Umständen ist ein detaillierter Vergleich bestimmter Instrumente und Maßnahmen im Rahmen dieses Projektes nicht möglich, selbst dann, wenn man sich bei der Untersuchung auf wenige Einzelfälle beschränken würde. Es können aber allgemeingültige Aussagen für die praktische Ausgestaltung des Grundwasserschutzes abgeleitet werden.

Der vorliegende Bericht untersucht die Voraussetzungen für einen regional differenzierten und effizienten Grundwasserschutz, analysiert zentrale und dezentrale Regelungen hinsichtlich Bewirtschaftungsauflagen unter besonderer Berücksichtigung der Transaktionskosten und der Treffsicherheit bezüglich der Kompensation betrieblicher Opportunitätskosten und sondiert schließlich weitere Möglichkeiten, die Nitratminderung effizienter zu gestalten. Dazu gehören auch die Option alternativer

¹ Das Projekt ist gemeinsam von der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) und der Akademie für Technikfolgenabschätzung finanziert und von der TA-Akademie durchgeführt worden. Für die finanzielle Unterstützung des DVGW sei an dieser Stelle unser Dank ausgesprochen. Die Ergebnisse dieses Berichts spiegeln die Bewertungen durch den Autor wider. Sie müssen nicht notwendigerweise mit den Bewertungen des DVGW übereinstimmen.

eigentumsrechtlicher Zuweisungen und ein Vergleich von Auflagen-, Abgaben- und Zertifikatslösungen.

Diese volkswirtschaftlich orientierte Analyse sondiert unter streng ökonomischem Blickwinkel mögliche Optionen, wie dem Grundwasserschutz zu mehr Effizienz verholfen werden könnte. Es werden dabei folgerichtig auch Themen angesprochen, die bei Akteuren der Wasser- und der Landwirtschaft umstritten sind oder - wie etwa die anvisierte Liberalisierung und Deregulierung der Wasserversorgung - mit großem Engagement diskutiert werden. Die Reihe „Arbeitsberichte der Akademie“ bietet auch Platz für Beiträge, die noch keine abschließenden Projektergebnisse vorstellen, sondern aus der laufenden Arbeit heraus interessante Aspekte einer Thematik beleuchten und die Diskussion zu kritischen Fragen in einem bestimmten Themenfeld anregen sollen. In diesem Sinne ist der vorliegende Arbeitsbericht zu verstehen: als Angebot zum Diskurs. Für wertvolle Hinweise und anregende Diskussionen dankt der Autor Frau Dipl. Ing. agr. I. Lehmann sowie Herrn Prof. Dr. O. Renn, Herrn Dr. H. Flaig und Herrn Dr. H. Lehn.

Stuttgart, im Dezember 2001

Holger Flaig

Gerhard Pfister

1 Der Grundkonflikt im Grundwasserschutz

Grundwasser ist - jedenfalls rein quantitativ - eine erneuerbare natürliche Ressource. Für die Haushalte in der Natur und Wirtschaft ist sie von erheblicher Bedeutung. Ein wirtschaftlicher Nutzen entsteht aus der Verwendung des Grundwassers als Quelle für die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser. So beträgt der Anteil des Grundwassers an der geförderten Wassermenge der öffentlichen Wasserversorgung in Baden-Württemberg 75 %.² Dieser hohe Anteil des Grundwassers am Rohwasseraufkommen zur Trinkwasserversorgung ist vor allem auf den hohen Grad seiner natürlichen Reinheit zurückzuführen.

Die hohe Qualität des Grundwassers als Einsatzfaktor zur Produktion von Trinkwasser wird jedoch durch unerwünschte Nebenfolgen anderer wirtschaftlicher Aktivitäten gefährdet. Als eine wesentliche Ursache dieser sog. negativen externen Effekte wird insbesondere in ländlichen Gebieten eine intensive landwirtschaftliche Bodennutzung angesehen. Diese gefährdet die Qualität des Grundwassers über die Aufbringung von Stickstoff zum Zweck der Düngung mit der Folge steigender Nitratgehalte im Grundwasser.³

Hohe Nitratgehalte im Grundwasser können das ökologische Gleichgewicht nachteilig verändern in dem sie über eine Exfiltrierung in Oberflächengewässer zur Eutrophierung beitragen. Für Menschen können hohe Nitratgehalte im Grundwasser zu Gesundheitsbeeinträchtigungen führen. So lösen bei Säuglingen zu hohe Nitratgehalte Blausucht (Methämoglobinämie) aus, der zum Tod durch Erstickung führt. Darüber hinaus wird den Abbauprodukten des Nitrats - den aus dem Zwischenprodukt Nitrit entstehenden Nitrosaminen - eine krebsauslösende Wirkung zugeschrieben.

Aus ökonomischer Sicht handelt es sich hierbei um einen typischen Konflikt in der Nutzung einer natürlichen Ressource. Auf der einen Seite stehen die Trinkwasserkonsumenten, deren Interesse von einem kostengünstigen Angebot qualitativ hochwertigen und gesundheitsunbedenklichen Trinkwasser geleitet ist. Soweit hohe Nitratfrachten im Grundwasser unbehandelt zu hohen Nitratgehalten im konsumierten Trinkwasser führen, verringert sich die statistische Lebenserwartung

² Vgl. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.); Umweltdaten 2000, Stuttgart 2000, S. 66.

³ Vgl. Linckh, G., Sprich, H., Flaig, H., Mohr, H., (Hrsg.); Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Berlin 1996, S. 36 – 45.

der Konsumenten und es ist mit einem erhöhten Aufwand an Krankheitskosten und Krankheitsausfallkosten zu rechnen.

Diese Opportunitätskosten einer Landbewirtschaftung mit der Folge hoher Nitratfrachten im Grundwasser könnten von Trinkwasserkonsumenten nur durch den Verzicht auf nitratbelastetes Trinkwasser vermieden werden. Da der Konsum von Trinkwasser jedoch zu den elementaren Voraussetzungen menschlichen Lebens gehört, wird es deshalb zu entsprechenden Ausweichreaktionen auf weniger belastetes oder nitratfreies Trinkwasser kommen. Verbraucher werden ihren Bedarf, insbesondere zu Zwecken mit stark wahrgenommenen Gesundheitsgefährdungen - z.B. für die Zubereitung von Babykost, usw. - beispielsweise durch den Konsum von abgefüllten Flaschen aus nitratfreien Quellen zu decken versuchen. Auch mit dieser alternativen Versorgung mit Trinkwasser fallen selbstverständlich Opportunitätskosten an, die sich in Form relativ hoher Preise für flaschenabgefülltes Tafelwasser im Verhältnis zum netzgebundenen Trinkwasser oder schlicht im persönlichen Aufwand für die Ver- und Entsorgung dieser Flaschen niederschlagen.

Vielfältige Gründe haben nun dazu geführt, dass Gesundheitsgefährdungen aus dem Konsum von Lebensmitteln weitgehend auf kollektiver Ebene geregelt werden. In diesem Falle müssen die Anbieter von Trinkwasser ein bestimmtes Qualitätsniveau für ihr Produkt einhalten. Wenn dieses Qualitätsniveau aufgrund der hohen Nitratfrachten im Grundwasser nicht ohne weiteres eingehalten werden kann, dann werden entweder Investitionen in technische Maßnahmen zur Grundwasseraufbereitung notwendig oder es muss auf andere, weniger belastete Quellen zur Rohwassergewinnung zurückgegriffen werden. Damit sind ebenfalls Opportunitätskosten im Form von Abschreibungen oder höherer Kosten aufgrund des Rohwasserbezugs aus anderen Quellen verbunden. Soweit die Anbieter von Trinkwasser – die Wasserwerke – dem Kostendeckungsprinzip verpflichtet sind, wird es für sie dann schwieriger, ihre Zielsetzung einzuhalten. Wenn außerdem davon ausgegangen werden kann, dass die konsumierte Trinkwassermenge nur unmerklich auf Veränderungen des Trinkwasserpreises reagiert – d.h. Trinkwasser relativ preisunelastisch ist – dann können die höheren Kosten des Trinkwasserangebots voll auf die Trinkwasserkonsumenten abgewälzt werden.

Auf der anderen Seite dieses Interessenkonfliktes stehen landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe, deren Eigner sich durch die Aufbringung von Stickstoff auf Anbauflächen wirtschaftliche Vorteile versprechen. Dazu kann beispielsweise ein quantitativer Mehrertrag an land- und gartenbaulichen Erzeugnissen oder eine höhere Qualität dieser Erzeugnisse gehören. Soweit ein Mehrertrag an Erzeugnissen der Landwirtschaft und des Gartenbaus für einzelne Betriebe zu keiner Preisreaktion auf dem Gesamtmarkt führt und davon ausgegangen werden kann, dass mit einer höheren Qualität der Erzeugnisse ein höherer Preis erzielt werden kann, kann mit der

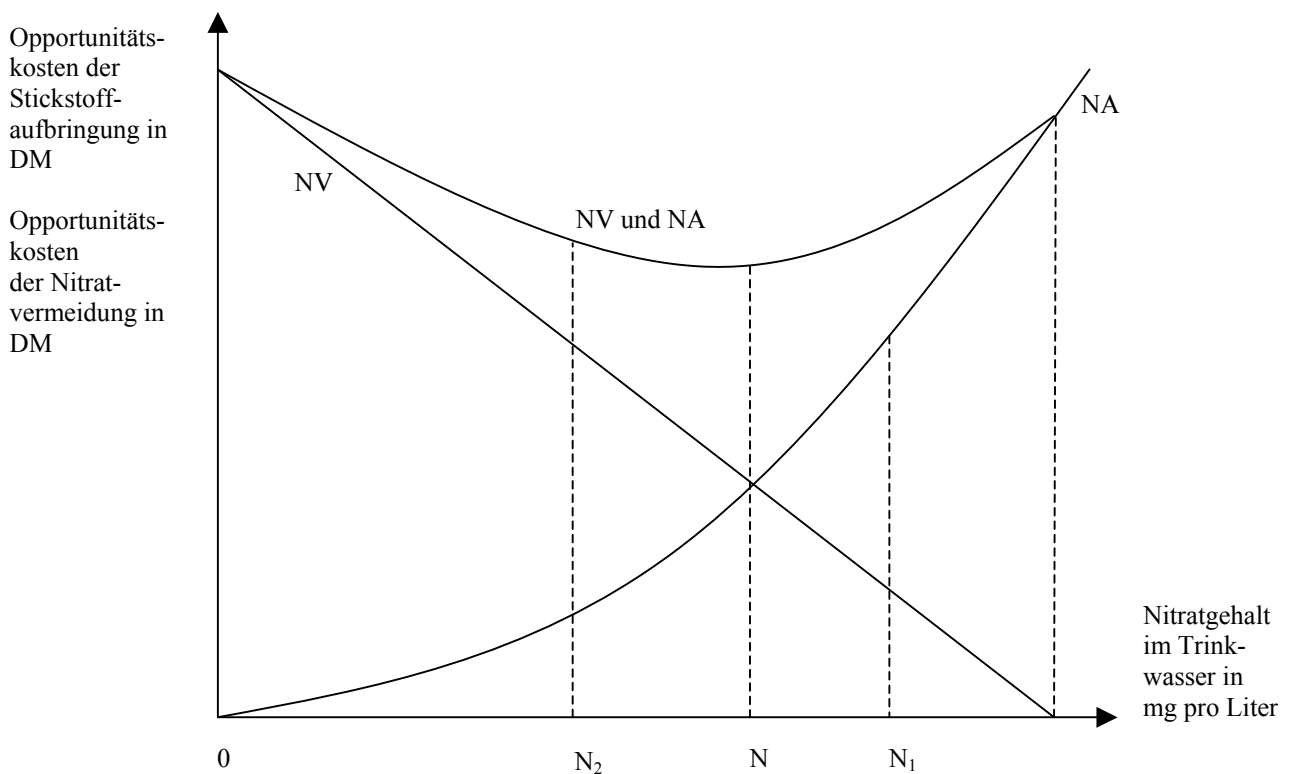
Stickstoffaufbringung ein höherer Gewinn aus der land- und gartenbaulichen Produktion gezogen werden. Vorausgesetzt sei selbstverständlich, dass die Kosten der Stickstoffaufbringung geringer sind als der daraus erzielte zusätzliche Erlös. Für einige Betriebe aus der Viehwirtschaft könnte ein wirtschaftlicher Vorteil auch darin bestehen, dass die Aufbringung von Stickstoff auf Böden eine kostengünstigere Entsorgung von Koppelprodukten (Gülle) darstellt als eine alternative Entsorgung dieser Koppelprodukte. Hier ermöglicht die Kostenersparnis eine Gewinnsteigerung.

Wenn sich die landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe zuvor auch im Hinblick auf den Einsatz von Stickstoff gewinnmaximierend verhielten, dann lassen sich Verringerungen der Nitratfrachten ins Grundwasser nur dann erzielen, wenn mit einer Abweichung von dieser gewinnmaximalen Bewirtschaftung auch eine Gewinneinbuße hingenommen wird. Eine Verminderung der Nitratfracht im Grundwasser beinhaltet also ebenfalls Opportunitätskosten, diesmal bei den landwirtschaft- und gartenbaulichen Betrieben. Die Höhe der Opportunitätskosten hängt dabei nicht nur vom zu erreichenden Zielwert der Nitratfracht im Grundwasser, sondern von einer fast unübersehbaren Vielzahl von natürlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten ab.

Zu den wichtigsten natürlichen Gegebenheiten zählen die klimatischen Standortverhältnisse und unterschiedlichen Bodeneigenschaften: Zum einen bestimmen sie das Ausmaß der unerwünschten Nebenfolgen einer gewinnmaximierenden Produktion – die Nitrat Auswaschung in das Grundwasser -, als auch die produktionstechnischen Möglichkeiten, auf alternative Produktionen mit geringeren unerwünschten Nebenfolgen auszuweichen. In wirtschaftlicher Hinsicht werden die Opportunitätskosten von den Produktpreisen für die Erzeugnisse sowie von deren Herstellungskosten beeinflusst. Dazu sind sowohl die Preise und Kosten der gewinnmaximierenden Produktion als auch die Preise und Kosten der alternativen Produktion zu berücksichtigen. Sofern in den betrachteten Produktionen Produkte oder Produktionsfaktoren subventioniert werden, müssen für eine volkswirtschaftliche Betrachtung der Opportunitätskosten die Subventionen von den gezahlten Produktpreisen abgezogen bzw. den Kosten für die Produktionsfaktoren hinzuge-rechnet werden. Daneben muss auch die Möglichkeit einer Rückwälzung von verminderten Gewinnen in der Landwirtschaft und dem Gartenbau auf die Anbieter von landwirtschaft- und gartenbaulichen Produktionsfaktoren - z.B. Verpächter von landwirtschaftlichen Flächen - berücksichtigt werden.

Der Grundkonflikt im Grundwasserschutz kann vereinfacht also anhand von Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung und der Nitratvermeidung beschrie-

ben⁴ und mit Hilfe der folgenden Abbildung 1 zusammengefasst werden. Auf der horizontalen Achse wird der Nitratgehalt im Trinkwasser in Milligramm pro Liter aufgetragen, auf der vertikalen Achse werden die dazugehörigen Opportunitätskosten in Geldeinheiten dargestellt. Bei einem Nitratgehalt im Trinkwasser von Null fallen keine Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung an. Diese Situation wird durch den Schnittpunkt der NA-Kurve mit dem Ursprung des Koordinatenkreuzes dargestellt. Dabei entstehen durch den Trinkwasserkonsum keine nitratbedingten Gesundheitsschäden, und es kommt auch nicht zu Ausweichreaktionen der Trinkwasserkonsumenten. Zu vermuten ist, dass diese Opportunitätskosten mit steigendem Nitratgehalt im Trinkwasser ansteigen.⁵



⁴ Vgl. Fuchs, C. (1994); Kosten der Vermeidung und Entfernung von Nitrat im Grundwasser; *Agrarwirtschaft* 43; S: 105 – 115. Fuchs, C., Goll, G., Zeddies, J., (1995); *Trinkwasserversorgung im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Wasserwerken – eine ökonomische Beurteilung*. *Ber. Ldw. 73, Münster-Hiltrup*, S. 354 – 386. Uthe, R. (1995); *Zur Integration von ökologischen Nebenwirkungen in ökonomische Entscheidungsmodelle – dargestellt am Problem der Nitratwaschung im Gemüsebau* -. *Ber. Ldw. 73, Münster-Hiltrup*, S. 33-50.

⁵ Tatsächlich werden nur ca. 3 – 7% des gesamten Trinkwassers als Lebensmittel (Kochwasser und Trinkwasser) verbraucht. Der Rest wird als Brauchwasser beispielsweise zum Waschen oder Säubern genutzt. Bei letzterer Verwendung des Trinkwassers fallen keine Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung an. Ein Rückgang des Verwendungsanteils des Trinkwassers als Lebensmittel würde daher mit geringeren Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung verbunden sein – das heißt, die Zahlungsbereitschaft für die Reinhaltung des Trinkwassers würde sich verringern. In Abbildung 1 entspräche dies einer Verschiebung der NA-Kurve nach unten.

Abbildung 1: Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung (NA) und Nitratvermeidung (NV)

Umgekehrt werden bei einem Nitratgehalt im Trinkwasser von Null die höchsten Opportunitätskosten der Nitratvermeidung auftreten. Sie werden nach oben begrenzt durch die Gewinneinbuße infolge eines vollkommenen Verzichts auf eine landwirtschaftliche Nutzung oder - soweit eine vollständige Nitratentfernung im Rohwasser technisch möglich ist - durch die periodischen Kosten von Rohwasseraufbereitungsanlagen. Bei zunehmendem Nitratgehalt im Trinkwasser erhöhen sich die Möglichkeiten für eine intensive Nutzung von landwirtschaft- und gartenbaulichen Flächen. Damit verringern sich die Gewinneinbußen gegenüber einer gewinnmaximierenden Nutzung des Bodens bzw. die periodischen Kosten für eventuell notwendige Rohwasseraufbereitungsanlagen gehen zurück. Die Opportunitätskosten der Nitratvermeidung werden Null, wenn auf den landwirtschaft- und gartenbaulichen Flächen die gewinnmaximierende Produktion realisiert werden kann und keine Rohwasseraufbereitungsanlagen betrieben werden. Diese Situation wird in Abbildung 1 durch den Schnittpunkt der NV-Kurve mit der horizontalen Achse dargestellt.

Aus ökonomischer Sicht wäre jene Nitratfracht im Trinkwasser zu realisieren, bei der die Gesamtkosten - also die Summe aus den Opportunitätskosten der Nitratvermeidung und der Stickstoffausbringung (NV und NA) - minimal ist. Unter der Voraussetzung, dass die Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung und der Nitratvermeidung gemäß Abbildung 1 dargestellt werden können, beträgt diese „effiziente“ Nitratfracht des Trinkwassers offensichtlich N^* .⁶ Jede Veränderung der Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung oder der Nitratvermeidung würde dabei eine andere effiziente Nitratfracht des Trinkwassers mit sich bringen. Technischer Fortschritt mit der Folge einer höheren Produktivität und einer dadurch induzierten Kostenersparnis der Rohwasseraufbereitung würde dann ebenso einen Spielraum für eine geringere effiziente Nitratfracht eröffnen wie eine höhere Zahlungsbereitschaft der Trinkwasserkonsumenten für die Vermeidung von Gesundheitsschäden.

Wie könnte eine solche effiziente Nitratfracht im Trinkwasser erreicht werden? In einer ersten Modellvorstellung könnten private Verhandlungen zwischen den Trinkwasserkonsumenten und den landwirtschaft- und gartenbaulichen Unternehmen zu dieser effizienten Nitratfracht im Trinkwasser führen. Wäre beispielweise in einer Ausgangssituation der Nitratgehalt im Trinkwasser bei N_1 , dann könnten die

⁶ Zu beachten ist, dass diese effiziente Nitratfracht lediglich aus dem Nutzungskonflikt zwischen Trinkwasserkonsumenten und den land- und gartenbaulichen Betrieben abgeleitet wurde. Andere Konsequenzen der Stickstoffaufbringung - wie zum Beispiel der Eutrophierung von Oberflächengewässern - werden hier folglich nicht betrachtet.

Trinkwasserkonsumenten durch die Übernahme der Opportunitätskosten der Nitratvermeidung die landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe zu einer Reduzierung des Nitratgehalts im Grundwasser bewegen. Sie selbst hätten noch einen Vorteil davon, da mit dem Rückgang des Nitratgehaltes im Trinkwasser sich die Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung stärker reduzieren als sie an Kompensationszahlungen für die landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe leisten würden. Umgekehrt hätten bei einer Ausgangssituation von N_2 hingegen die landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe einen Anreiz, den Nitratgehalt im Trinkwasser zu erhöhen, weil ihre Kompensationsleistungen an die Trinkwasserkonsumenten geringer sind als der Rückgang ihrer Opportunitätskosten. Von einem Versagen des Grundwasserschutzes - im Hinblick auf dessen Nitratgehalt und der Verwendung des Grundwassers als Einsatzfaktor zur Produktion von Trinkwasser - kann aus ökonomischer Sicht dann gesprochen werden, wenn Bedingungen vorliegen, die eine Realisierung von effizienten Nitratfrachten im Trinkwasser verhindern.

Meines Erachtens wäre es jedoch ein äußerst umfangreiches Vorhaben, ein Versagen im Grundwasserschutz dadurch feststellen zu wollen, standortabhängig (oder unter kontrollierten Laborbedingungen) effiziente Nitratfrachten empirisch zu bestimmen und sie mit den tatsächlichen Nitratfrachten vor Ort zu vergleichen. Solche Untersuchungen müssten zumindest folgende Fragen beantworten können:

- Welche quantitativen Wirkungszusammenhänge gelten für die Stickstoffaufbringung auf dem Boden und dem Nitratgehalt im Grundwasser an einem bestimmten Standort?
- Durch welche alternativen Produktionsverfahren (z.B. hinsichtlich Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, usw.) lässt sich der Nitratgehalt im Grundwasser an diesem Standort um welche Menge reduzieren und welche Gewinneinbußen sind dabei für die betroffenen Betriebe zu erwarten?
- Wie hoch ist die Zahlungsbereitschaft der Trinkwasserkonsumenten in dem entsprechenden Trinkwasserversorgungsgebiet für die Verminderung der Nitratfracht im Trinkwasser?

Wie unschwer zu erkennen ist, würde eine empirische Ermittlung der Abweichungen der tatsächlichen Nitratfrachten von den effizienten Nitratfrachten die zeitliche Vorgabe für diesen Bericht sprengen – und zwar selbst dann, wenn man sich bei dieser Untersuchung auf wenige Einzelfälle beschränken würde. Als Alternative dazu könnte man in einem analytischen Rahmen bleiben und daraus allgemeingültige Aussagen für die praktische Ausgestaltung des Grundwasserschutzes ableiten. Dabei können folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Gründe können zu einem Versagen im Grundwasserschutz führen?
- Wie kann dieses Versagen behoben oder zumindest abgemildert werden?
- Welche Voraussetzungen bieten dazu die derzeitigen Regelungen im Grundwasserschutz?
- Welche alternativen Regelungen sind denkbar und welche Möglichkeiten bestehen, diese anzuwenden?

Ein Ergebnis kann jedoch jetzt schon festgehalten werden: Ein optimaler Grundwasserschutz kann nicht allein nach naturwissenschaftlichen Kriterien definiert werden. Vielmehr müssen gesellschaftliche Prozesse miteinbezogen werden, die eine Bewertung naturwissenschaftlicher Wirkungsketten zum Inhalt haben. Erst damit kann eine Grundlage dafür geschaffen werden, politikleitende Handlungsempfehlungen für den Grundwasserschutz zu formulieren.

2 Regionale Differenzierung

Eine wesentliche Schlussfolgerung aus den obengenannten Überlegungen ist, dass die Anforderungen an den Grundwasserschutz aus der Nachfrage nach der Qualität des Trinkwassers abgeleitet werden können. Die Zahlungsbereitschaft für den Grundwasserschutz bestimmt sich also aus der Zahlungsbereitschaft für die Qualität des Trinkwassers (= Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung). Ebenso wie von Trinkwasserversorgungsgebiet zu Trinkwasserversorgungsgebiet die natürlichen Standortverhältnisse unterschiedlich sind, können sich diese Zahlungsbereitschaften von Trinkwasserversorgungsgebiet zu Trinkwasserversorgungsgebiet unterscheiden. Optimale Nitratfrachten im Grundwasser sollten schon allein deshalb standortabhängig festgelegt werden. Dabei stellt sich die Frage, wie Trinkwasserversorgungsgebiete mit jeweils eigenen Zielwerten für die Versorgung mit Trinkwasser sinnvollerweise voneinander abgegrenzt werden können.

Zunächst könnte man sich vorstellen, die Trinkwasserversorgungsgebiete – im folgenden Regionen genannt – so voneinander abzugrenzen, dass zwischen ihnen keine natürlichen Wirkungsbeziehungen zwischen dem Ausmaß der Stickstoffaufbringung und der Nitratfracht im Grundwasser bestehen. Der räumliche Geltungsbereich für ein Qualitätsziel in der Trinkwasserversorgung würde dann etwa dem hydrogeologischen Einzugsbereich des Grundwassers entsprechen. In diesem Fall stimmt das Trinkwasserversorgungsgebiet mit dem hydrogeologischen Einzugsbereich des Grundwassers überein. Sogenannte interregionale externe Effekte würden verhindert mit der Folge, dass von jeder Zielfestlegung in einer Region jeweils nur die Akteure innerhalb dieser Region betroffen sind. Folglich gibt es auch keine Akteure, die von Zielfestlegungen außerhalb der Region betroffen sind. Ziel eines solchen Vorgehens ist es, eine Verantwortungskongruenz zwischen jenem Personenkreis zu schaffen, der die Ziele im Grundwasserschutz festlegt, und jenem Personenkreis, der die Vor- und Nachteile eines festgelegten Trinkwasserqualitätsziels zu tragen hat.

Freilich kann diese Verantwortungskongruenz auch dann erreicht werden, wenn zwischen den Regionen tatsächlich interregionale externe Effekte bestehen. In diesem Fall stimmt der hydrogeologische Einzugsbereich des Grundwassers für die Trinkwasserversorgung nicht mit dem zu versorgendem Gebiet überein. Für eine effiziente Zielfestlegung müssen jedoch - beispielsweise zwischen zwei Regionen A und B - Verhandlungen geführt werden. Wenn eine Region A von den negativen Auswirkungen einer landwirtschaftlichen Produktion in Region B betroffen ist (weil ein gemeinsames Trinkwasserversorgungsnetz für die Regionen A und B existiert),

die Region A selbst aber nicht zu einer Nitratfracht im Grundwasser beiträgt (weil die Region A außerhalb des hydrogeologischen Einzugsbereichs des zur Trinkwasserversorgung genutzten Grundwassers liegt), dann könnte es ein Ziel solcher Verhandlungen sein, die betroffene Region A für die Erduldung von externen Effekten aus der anderen Region B monetär zu kompensieren. Diese von der Region B an die Region A zu zahlende Kompensationsleistung nach Maßgabe der interregionalen externen Effekte wird dann ihrerseits dazu führen, dass die negativen Konsequenzen der landwirtschaftlichen Produktion auf das Grundwasser in der Region B vermindert werden – entweder durch eine Regulierung der landwirtschaftlichen Produktion oder durch eine Aufbereitung des Grundwassers. Die Verhandlungen zur Vereinbarung der Kompensationszahlungen sind in diesem Falle nichts anderes als eine Strategie zur Internalisierung raumübergreifender externer Effekte.⁷

Aufgrund der Standortabhängigkeit natürlicher wie gesellschaftlicher Bestimmungsgründe für effiziente Trinkwasserqualitäten, liegt es nahe, diese regional unterschiedlich festzulegen. Damit wird ein regional unterschiedliches Ausmaß des Grundwasserschutzes erforderlich. Diese regional unterschiedlichen Trinkwasserqualitäten (und damit unterschiedliche Zielvorstellungen für den Grundwasserschutz) stellen wie andere regional divergierende Parameter - beispielsweise die Investitionen in die Infrastrukturausstattung, der Gewerbesteuerhebesatz, usw. - Standortfaktoren dar, welche die komparative Wettbewerbsposition der Region bestimmen. Für eine Zentralisierung der Entscheidung über eine anzustrebende Trinkwasserqualität würden dann allenfalls noch Kostenvorteile bei der Umsetzung eines Qualitätsziels beim Trinkwasser sprechen. So könnten beispielsweise Kontroll-einrichtungen der Grundwasserüberwachung mit zunehmender Größe des Einzugs- und Versorgungsgebietes bessere Auslastungsgrade aufweisen und damit kostengünstiger arbeiten oder mit zunehmender Größe von Rohwasseraufbereitungsanlagen könnten die durchschnittlichen Kosten pro aufbereitetem Kubikmeter Trinkwasser sinken. Bei Vorliegen solcher *economies of scale* könnte eine Zentralisierung der Entscheidung über die Trinkwasserqualität gegenüber kleinräumig differenzierten Lösungen bevorzugt werden. Gegen die *economies of scale* spricht jedoch die höhere Verwundbarkeit zentraler Infrastruktur, ein Thema, das gerade in Zeiten des neu entflammten Terrorismus Aktualität bezieht.

In Analogie zum marktwirtschaftlichen Wettbewerb zwischen Unternehmen könnten regional unterschiedlich gesteuerte Ziele im Grundwasserschutz darüber hinaus zu

⁷ Wenn umgekehrt der hydrogeologische Einzugsbereich des zur Trinkwasserversorgung genutzten Grundwassers größer ist als das Trinkwasserversorgungsgebiet, dann existieren ebenfalls raumübergreifende externe Effekte, die für einen effizienten Grundwasserschutz zu internalisieren sind.

Wettbewerbsprozessen zwischen den regionalen Verantwortungsträgern führen. Gebietskörperschaften konkurrieren mit ihrer Trinkwasserqualität (als *ein* Element ihres Wettbewerbsportfolios) bei der Standortwahl von Haushalten und Unternehmen und dieser Konkurrenzprozess kann über die Zeit Erkenntnisse über die relative Effizienz von Maßnahmen und Regelungen im Grundwasserschutz liefern. Gleichzeitig werden Anreize zur Suche nach innovativen Steuerungsmustern für den Grundwasserschutz gesetzt. Mit einem regional differenzierten Grundwasserschutz kann also der *Wettbewerb als kreatives Such- und Entdeckungsverfahren* genutzt werden.⁸

Eine wesentliche Voraussetzung für einen regional differenzierten und effizienten Grundwasserschutz ist es, dass die in der Region ansässigen landwirtschaftlichen Betriebe und die Trinkwasserkonsumenten die Konsequenzen der Festlegungen im Grundwasserschutz selbst zu tragen haben. Nach diesem Prinzip der fiskalischen Äquivalenz soll der Kreis der Entscheider über eine Trinkwasserqualität folglich mit dem Kreis der Nutznießer einer Nitratvermeidung bzw. der Kreis der Verursacher der Nitratbelastung des Grundwassers übereinstimmen. Das Prinzip der fiskalischen Äquivalenz betont dabei ausdrücklich, dass die Betroffenen selbst über das Ausmaß der Trinkwasserqualität und damit über das Ausmaß des Grundwasserschutzes entscheiden. Damit soll gewährleistet werden, dass das Ausmaß des Grundwasserschutzes von denjenigen festgelegt wird, die dafür die Aufwendungen zu tragen haben und niemand die Vorteile eines bestimmten Grundwasserschutzes genießen kann, ohne zur Realisierung dieses Qualitätsniveaus einen Beitrag geleistet zu haben.

Andernfalls ist ein sogenanntes Trittbrettfahrerverhalten möglich, welches zu einem „zu viel“ oder zu einem „zu wenig“ an Grundwasserschutz führt. Grundsätzlich wird in den Verhandlungen zwischen den betroffenen Akteuren die Aufbringung von Stickstoff nur insoweit vermieden, wie die Vorteile der Stickstoffaufbringung noch geringer sind als die Nachteile der Stickstoffaufbringung (= Vorteile der Nitratvermeidung). Wenn einige Nutznießer des Grundwasserschutzes keinen Beitrag zum Grundwasserschutz leisten müssen, so werden deren Vorteile der Nitratvermeidung nicht in die Bemessung der Kompensationsleistungen miteinbezogen, so dass ein zu geringer Grundwasserschutz realisiert wird. Werden umgekehrt auch von denjenigen Beiträge zum Grundwasserschutz abverlangt, die keinen entsprechenden Nutzen daraus ziehen können, dann werden die Kompensationsleistungen zu hoch angesetzt und ein zu hohes Qualitätsniveau realisiert. Letzteres wäre beispielsweise der Fall, wenn der Grundwasserschutz nach dem Gemeinlastprinzip aus allgemeinen Steuermitteln finanziert werden würde –

⁸ vgl. von Hayek, F.A.; (1969); *Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren*. Freiburger Studien. Tübingen.

also von allen Steuerzahlern gemäß ihrer Konsumneigung und ihrer individuellen Leistungsfähigkeit und nicht – dem Prinzip der fiskalischen Äquivalenz entsprechend – ihrem Nutzen aus der realisierten Grundwasserqualität.

Das Prinzip der fiskalischen Äquivalenz erscheint jedoch nur dann sinnvoll, wenn die Nutzen aus dem Grundwasserschutz exklusiv zurechenbar sind. Soweit der Grundwasserschutz allein für Zwecke der Trinkwassergewinnung betrachtet wird, stehen sich die exklusiven Nutzungsrechte der Wasserversorgungsunternehmen (Wasserentnahmerechte) und der landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe (Rechte auf Bodennutzung) gegenüber. Diese exklusiv zurechenbaren Rechte können dann Gegenstand der Verhandlung werden. Ein anderer Fall ergibt sich, wenn der Grundwasserschutz zum Zweck des allgemeinen Naturschutzes betrieben wird, zum Beispiel um die Gefahr der Eutrophierung von Oberflächengewässern zu vermeiden. Hier können die Nutznießer des Grundwasserschutzes – z.B. Spaziergänger und Touristen – nicht vom Nutzen sauberen Oberflächengewässers ausgeschlossen werden (während man den Wasserversorgungsunternehmen die Rohwassergewinnung aus dem Grundwasser untersagen kann). Für die Nutznießer des Grundwasserschutzes ist es deshalb aus ökonomischer Sicht rational, sich als Trittbrettfahrer zu verhalten: sie werden keine expliziten Zahlungsbereitschaften für die Verbesserung des Grundwasserschutzes äußern. Damit entfällt dann eine Grundlage für Verhandlungen mit den Grundwasserverschmutzern. Während es sich bei der Trinkwassergewinnung um einen Konflikt darüber handelt, in welchem Ausmaß privaten Akteuren exklusive Nutzungsrechte über das Grundwasser zugestanden werden, geht es hier folglich um die Bereitstellung eines nicht-exklusiv nutzbaren öffentlichen Gutes. Hier versagen Marktmechanismen, wie zum Beispiel Verhandlungen, so dass zur Umsetzung des optimalen Grundwasserschutzes auf andere Mechanismen der Entscheidungsfindung zurückgegriffen werden muss. Für diesen Fall könnte eine Finanzierung des Grundwasserschutzes aus allgemeinen Steuermitteln gemäß dem Gemeinlastprinzip gerechtfertigt sein.

Im Gegensatz zu diesen einfachen ökonomischen Überlegungen, die das Ausmaß des Grundwasserschutzes von der Nachfrage (Einkommensniveau, Präferenzen für Gesundheit) und dem Angebot (natürliche Standortverhältnisse, Verfügbarkeit und Kosten von Aufbereitungstechnologien) an sauberem Trinkwasser abhängig machen, steht die Forderung nach der „Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse“. Diese Forderung beinhaltet zwar nicht, dass die Trinkwasserqualität in allen Regionen gleich sein soll, sondern besagt lediglich, dass bei relativ homogenen Präferenzen bezüglich vorsorgeorientierter Minimalstandards ein für alle Regionen verbindliches Mindestniveau der Trinkwasserqualität realisiert werden soll. Dieses kann wiederum nur auf einer überregionalen Ebene festgelegt werden. Darauf zielt der von der Europäischen Union festgelegte Grenzwert von 50 mg Nitrat pro Liter Trinkwasser

ab. Darüber hinausgehende Anforderungen an die Trinkwasserqualität sollen und können jedoch nach den regionsspezifischen Bedingungen festgelegt werden. Eine in dieser Hinsicht räumliche Differenzierung der Trinkwasserqualität oberhalb des Mindestschutzniveaus erlaubt es den Bürgern, durch die Wahl einer Region ihre Trinkwasserqualität entsprechend ihren Präferenzen auszuwählen. In nationales Recht umgesetzt werden die europäischen Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers in Deutschland durch das Wasserhaushaltsgesetz WHG. Das WHG bietet für einen weitergehenden Grundwasserschutz als Voraussetzung für eine räumliche differenzierte höhere Trinkwasserqualität ausreichenden Spielraum. Dieser Spielraum wird jedoch kaum genutzt. Welche Gründe könnte es hierfür geben?

Ein mögliche Ursache für den Verzicht auf einen räumlich differenzierten weitergehenden Grundwasserschutz könnte sein, dass in allen betrachteten Regionen die Nachteile eines weitergehenden Grundwasserschutzes (z.B. Gewinneinbußen landwirtschaftlicher Betriebe usw.) größer sind als die Vorteile (z.B. vermeidbare Kosten der Rohwasseraufbereitung, Rückgang von Gesundheitsrisiken). In diesem Fall wäre es nicht effizient, auf eine weitere Reduzierung des Nitratgehalts im Grundwasser hinzuwirken.

Ein solcher Rückschluss von der Bilanz der Vor- und Nachteile des Grundwasserschutzes auf die Tatsache, warum ein weitergehender Grundwasserschutz unterlassen wird, könnte aber zu kurz greifen. Denn schließlich ist das Ausmaß des Grundwasserschutzes nicht nur von einem Vergleich der Vor- und Nachteile von Grundwasserschutzmaßnahmen abhängig. Maßgeblich wird der Grundwasserschutz auch davon bestimmt, welcher Aufwand mit der

- Organisation der Konfliktpartner im Grundwasserschutz
- Informationsbeschaffung über die Vor- und Nachteile von Maßnahmen des Grundwasserschutzes,
- Kontrolle des Grundwasserschutzes sowie der
- Durchführung der Zahlungen

verbunden ist. Diese, über die Opportunitätskosten der Nitratvermeidung und Stickstoffaufbringung hinausgehende Kosten, kann man als Transaktionskosten des Grundwasserschutzes bezeichnen. Diese Transaktionskosten fallen überall dort an, wo die Information über die Wirkung von Maßnahmen, die Entscheidung über Maßnahmen sowie die Umsetzung und die Kontrolle von Maßnahmen einen zusätzlichen Ressourcenverzehr hervorrufen.

Welche Konsequenzen sind aus der Existenz dieser Transaktionskosten ziehen?⁹ Zunächst könnte man vermuten, dass ein weitergehender Grundwasserschutz deshalb unterlassen wird, weil die Transaktionskosten des Grundwasserschutzes größer sind als der Überschuss der Vor- über die Nachteile solcher Maßnahmen. Weitere Überlegungen wären dann überflüssig. Doch das Ausmaß der Transaktionskosten und damit die Vorteilhaftigkeit von Maßnahmen im Grundwasserschutz sind vom institutionellem Arrangement im Grundwasserschutz nicht unabhängig. Letztlich ist es also bedeutsam, wer mit wem unter welchen Bedingungen im Grundwasserschutz verhandelt bzw. wer über das Ausmaß des Grundwasserschutzes entscheidet und wer die diesbezüglichen Maßnahmen durchführt und kontrolliert.

Offensichtlich ist, dass die Organisation der Trinkwasserkonsumenten auf der einen Seite und die Organisation der Landwirte und Gartenbauer aufgrund der Vielzahl der zu beteiligenden Verhandlungspartner mit hohen Kosten verbunden sind. Wenn diese Kosten für eine Seite prohibitiv hoch sind, dann kommen keine Verhandlungen für den Grundwasserschutz zustande. Können dann staatliche Entscheidungsträger (Politiker und Ministerien) aufgrund geringerer Transaktionskosten zu einem effizienten Grundwasserschutz beitragen?

Diese Frage wäre zu bejahen, wenn staatliche Entscheidungsträger lediglich als Sachverwalter der Interessen der Verhandlungspartner agieren würden. Im Rahmen der Neuen Politischen Ökonomie werden staatliche Entscheidungsträger jedoch keineswegs als Vollstrecker des Gemeinwohls angesehen, sondern vielmehr als Akteure, die ausschließlich ihre eigenen Interessen verfolgen.¹⁰ Sie funktionieren damit nach den gleichen Regeln der Nutzenmaximierung wie Haushalte und Unternehmen. Ähnlich wie Haushalte und Unternehmen in einem „wirtschaftlichen Markt“ eingebunden sind, existiert für politische Entscheidungsträger ein „politischer Markt“, der bei der Verfolgung ihrer Eigeninteressen die Nebenbedingungen formuliert. Dies bedeutet, dass politische Entscheidungsträger bei der Verfolgung ihrer Eigeninteressen auf Konkurrenten, Wähler, Bürokraten und Interessengruppen Rücksicht nehmen müssen. Das Niveau des Grundwasserschutzes hängt deshalb - nach den Erkenntnissen der Neuen Politischen Ökonomie - von den institutionellen

⁹ Die Analyse von Transaktionskosten ist eines der zentralen Themen der Neuen Institutionenökonomik. Vgl. Erlei, M., Leschke, M., Sauerland, D., (1999); Neue Institutionenökonomik, Stuttgart. Richter, R., Furubotn, F.; (1999); Neue Institutionenökonomik, 2. Auflage, Tübingen.

¹⁰ vgl. Blankart, Ch. (1998), Öffentliche Finanzen in der Demokratie, 3. Auflage München. Bonus, H. (1992); Umweltökonomie und die Probleme ihrer politischen Umsetzung; In: Handbuch des Umweltmanagements, München, S. 34 – 43. Frey, B.S., Kirchgässner, G.; (1994), Demokratische Wirtschaftspolitik, 2. Auflage München. Endres, A., Finus, M. (1996); Zur Neuen Politischen Ökonomie der Umweltgesetzgebung – Umweltschutzinstrumente im politischen Prozess. In: Gawel, E. (1996); Institutionelle Probleme der Umweltpolitik- Sonderheft 8 der Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung, Berlin., S. 88 – 103.

Rahmenbedingungen ab, unter denen politische Entscheidungsträger handeln. Wenn für den Grundwasserschutz jedoch nicht ausschließlich die Präferenzen der betroffenen Akteure, also die Präferenzen der Trinkwasserkonsumenten und der landwirtschaftlichen Betriebe, sondern die Organisations- und Durchsetzungsfähigkeit dieser Akteure innerhalb gegebener institutioneller Rahmenbedingungen entscheidend sind, dann kann man von einem Staatsversagen sprechen. Oder zusammenfassend ausgedrückt: Die transaktionskostensenkende Repräsentation der Interessen durch staatliche Entscheidungsträger wird erkaufte durch die Ineffizienz der Interessenvertretung.

Wie können in privaten Verhandlungen dennoch prohibitiv hohe Transaktionskosten im Zusammenhang mit dem Grundwasserschutz vermieden werden? Auf der Seite der landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe kann im Hinblick auf ihre Anzahl in einer Region vermutet werden, dass zu ihrer Organisation vergleichsweise geringere Kosten anfallen. Auch spricht die Existenz von entsprechenden Organen und Verbänden - z.B. den Landwirtschaftskammern und Bauernverbänden - für das Argument, dass die Interessen der landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe im Grundwasserschutz mit einem noch relativ geringeren Aufwand organisierbar sind. Anders dürfte dies bei den Trinkwasserkonsumenten der Fall sein. Die persönliche Betroffenheit aus dem Grundwasserschutz im Vergleich zu den Kosten einer Partizipation in Verhandlungen dürfte im Vergleich zu den Eigentümern landwirtschaftlicher Betriebe eher gering sein. Obwohl eine Vielzahl von Trinkwasserkonsumenten vom Grundwasserschutz betroffen sind, ist damit das Interesse einzelner Trinkwasserkonsumenten für eine Teilnahme an Verhandlungen im Grundwasserschutz gering.

Der Gedanke liegt nun nahe, gegenüber den Vertretern der Landwirtschaft und des Gartenbaus den Wasserversorgungsunternehmen einen Platz am Verhandlungstisch einzuräumen, und zwar deshalb, weil die Wasserversorgungsunternehmen leichter organisierbar sind als Trinkwasserkonsumenten. Erhöht eine Delegation der Interessenvertretung an die Wasserwerke die Effizienz in der Entscheidungsfindung über die Trinkwasserqualität und dem Grundwasserschutz?

Die Existenz von Wasserversorgungsunternehmen ist kein Selbstzweck. Aus ökonomischer Sicht ist ihre Existenz nur sinnvoll, wenn sie aufgrund ihres gebündelten Angebots die Bedürfnisse der Trinkwasserkonsumenten kostengünstiger erfüllen können als in einer Situation, in der jeder Trinkwasserkonsument seinen eigenen Brunnen betreiben müsste. Daraus ergibt sich jedoch auch eine mögliche Ursache für Effizienzverluste im Grundwasserschutz: Je nach den Strukturen, unter denen sie handeln, können sie mehr oder wenig unabhängig von den Bedürfnissen

der Trinkwasserkonsumenten eigene Interessen verfolgen (*rent-seeking*). Damit ist aus ökonomischer Sicht ebenfalls ein Effizienzverlust verbunden.

Wasserversorgungsunternehmen könnten auf der einen Seite insofern einen Anreiz haben, sich am Grundwasserschutz zu beteiligen, wie dadurch Rohwasserquellen weiter genutzt und Investitionen in Rohwasseraufbereitungsanlagen vermieden werden können. Der Anreiz, die Nitratfracht im Grundwasser unter das Niveau von 50 mg N pro Liter zu senken, besteht für sie beispielsweise in der Möglichkeit, nitratreicheres Rohwasservorkommen zu nutzen und dieses mit nitratärmeren Rohwasser zu vermischen, um insgesamt den einzuhaltenden Grenzwert für das Angebot an Trinkwasser noch erreichen zu können. Sollten hingegen im Grundwassereinzugsgebiet keine nitratreicheren Rohwasservorkommen vorhanden sein oder nur in einem geringeren Umfang genutzt werden, dann haben die Wasserwerke vom Grundsatz her gesehen keinen Anreiz für einen weitergehenden Grundwasserschutz – obgleich die Trinkwasserkonsumenten möglicherweise einen solchen begrüßen würden. Nur wenn sie in der Zukunft steigende Nitratfrachten im Grundwasser oder eine Verschärfung des Nitrat-Grenzwertes für Trinkwasser erwarten, dann würde eine vorsorgende Strategie der Wasserwerke ökonomisch rational sein und die Wasserwerke zu einem weitergehenden Interesse am Grundwasserschutz führen.

Erhebliche Zweifel an der Effizienz der Interessenvertretung der Trinkwasserkonsumenten durch die Wasserwerke können aber vor allem deshalb angebracht werden, weil die Wasserwerke als Gebietsmonopolisten in keinem Wettbewerb mit anderen Trinkwasseranbietern stehen. Damit entfällt ein wesentlicher Anreiz für ein kosteneffizientes Angebot einer bestimmten Trinkwasserqualität. Finanzielle Aufwendungen für den Grundwasserschutz – z.B. in Form von Zahlungen an Betriebe der Landwirtschaft und des Gartenbaus – können aus diesem Grunde leicht durch Gebührenerhöhungen zu Lasten der Trinkwasserkonsumenten refinanziert werden. Deshalb könnte ein durch Deregulierung und Privatisierung erzwungener Wettbewerb zwischen Wasserversorgungsunternehmen dazu führen, dass diese ihr Angebot stärker an den Präferenzen der Konsumenten ausrichten.

Unter den bisherigen Strukturen in der Wasserwirtschaft sind bei direkten Verhandlungen zwischen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirtschaft auf jeden Fall Ineffizienzen verbunden: Land- und Wasserwirtschaft können sich auf Ziele im Grundwasserschutz einigen, die zu Lasten derjenigen Akteure gehen, die nicht mit am Verhandlungstisch sitzen (wie beispielsweise Steuerzahler oder Trinkwasser-

konsumenten).¹¹ Wer mit der Hoffnung, Staatsversagen umgehen zu können, auf direkte Verhandlungen zwischen den Vertretern der Land- und Wasserwirtschaft setzt, der handelt sich die Effizienzverluste neokorporatistischer Politik ein.

Im Hinblick auf die Organisation der Konfliktpartner sind folglich die Effizienzverluste verschiedener Formen der Interessenvertretungen abzuwägen und als Transaktionskosten im Grundwasserschutz zu berücksichtigen. Möglicherweise können diese Effizienzverluste reduziert werden, in dem die Organisation von Trinkwasserkonsumenten unterstützt wird. Diese können staatliche Entscheidungsträger mit weitergehenden Informationen versorgen oder auch als weiterer Partner für Verhandlungen im Grundwasserschutz eine Ausbeutung der Mehrheit durch Minderheiten verhindern. Letztlich werden aber nur empirische Untersuchungen eine Antwort auf die Frage nach der optimalen Organisation der Konfliktpartner geben können.

Zusätzlich zu den Kosten der Organisation der Konfliktpartner treten die Effizienzverluste durch die Kosten der Informationsbeschaffung über Vor- und Nachteile des Grundwasserschutzes. Als ein wesentliches Problem wird auf der Seite der Landwirtschaft und des Gartenbaus darin gesehen, dass die betroffenen Akteure nur unzureichend über die Opportunitätskosten der Nitratvermeidung informiert sind. Beratung kann hier Wege aufzeigen, wie eine Grundwasserbelastung ohne Inkaufnahme von Gewinneinbußen vermieden werden kann. Beratung kann damit prinzipiell vollzugsunterstützend wirken. Zwangsläufig stößt eine solche Beratung jedoch an ihre Grenzen, wenn ein weitergehender Grundwasserschutz im Konflikt zu den Erwerbsbemühungen der landwirtschaft- und gartenbaulichen Betriebe steht.¹² Und selbstverständlich verkürzt der Ressourcenverzehr für die Beratung (als ein Element der Transaktionskosten) den Überschuss der Vor- über die Nachteile des Grundwasserschutzes.

Zu diesen Informationskosten tritt des weiteren der Umstand, dass die Grundwasserbelastungen durch die Landwirtschaft und den Gartenbau nicht punktförmig lokalisiert werden können, sondern in ihrer Gesamtheit flächendeckend auf die

¹¹ OLSON spricht in diesem Zusammenhang von einer Ausbeutung der Mehrheit durch organisierte minoritäre Interessen. Vgl. Olson, M (1968); Die Logik des kollektiven Handelns, Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen. Tübingen.

¹² Nach Erfahrungen in einzelnen Kommunen muss aufgrund kognitiver und emotionaler Hemmnisse hingegen auch mit Beratungsresistenz gerechnet werden. In diesen Fällen unterbleiben selbst solche umweltverbessernden Maßnahmen, die mit einem wirtschaftlichem Vorteil für die Landwirtschaft verbunden wären. vgl Heimer, F.A. (1995); Strategien für eine kommunale Agrarpolitik. Handlungsmöglichkeiten für Kommunen und die Effizienz von Maßnahmen. In: Thomas, F. (Hrsg.); Kommunen entdecken die Landwirtschaft. Perspektiven und Beispiele einer zukünftigen Agrarpolitik in Dorf und Stadt. Heidelberg, S. 85 und 87.

Qualität des Grundwassers wirken. Dies macht eine eindeutige Identifikation des Verursachers einer Nitratbelastung des Grundwassers schwierig. Deshalb muss die Kontrolle über die vermutete Wirkungskette

- Stickstoffaufbringung und Bodenbearbeitung (festgestellt etwa durch die Beobachtung landbaulicher Aktivitäten, Nachweispflichten, Hoftorbilanzen, u.ä.)
- Nitratgehalte im Boden (festgestellt etwa durch Bodenproben, u.ä.)
- Nitratkonzentration im Grundwasser

erfolgen. Zwar wird die Feststellung der unerwünschten Nebenfolgen der Landwirtschaft und des Gartenbaus mit zunehmender Entfernung von der eigentlich interessierenden Größe „Nitratbelastung des Grundwassers“ ungenauer, doch nur bei einer Identifikation des Verursachers von Grundwasserbelastungen kann eine Verantwortungszuweisung der Handlungsfolgen land- und gartenbaulicher Bewirtschaftungsweisen erfolgen und damit ein Trittbrettfahrerverhalten vermieden werden. Folglich sollte entlang der obengenannten Wirkungskette jenes Kontrollverfahren verwendet werden, welches zu den geringsten Kontrollkosten eine juristisch tragfähige Verantwortungszuweisung gerade noch erlaubt.

Wenn die Transaktionskosten des Grundwasserschutzes dazu führen, dass eine effiziente Trinkwasserqualität gemäß dem Minimum der Opportunitätskostensumme verhindert wird - welches die beste Lösung gewesen wäre -, dann könnte man sich dieser besten Lösung annähern, wenn man nach jenem institutionellem Arrangement sucht, mit dem ein Minimum an Transaktionskosten im Grundwasserschutz verbunden ist. Die Höhe der Transaktionskosten wird dabei auch davon bestimmt, wie die Eigentumsrechte über das Grundwasser auf die Konfliktpartner verteilt sind.¹³

Eigentums- oder Verfügungsrechte umgrenzen die Möglichkeiten, wie ein Gut genutzt werden darf. Im Grundkonflikt des Grundwasserschutzes stehen sich die Rechte der Unternehmen der Landwirtschaft und des Gartenbaus auf die Nutzung des Grundwassers als Senke für die Überschüsse in der Nitrataufbringung und die Rechte der Wasserversorgungsunternehmen auf die Nutzung des Grundwassers als Quelle für die Trinkwasserproduktion gegenüber.

¹³ Ein Versuch zur Evaluation der Transaktionskosten der SchALVO-Verordnung wurde unternommen von Haas, L. (1995); Grundwasserschutzmaßnahmen und ihre Kosten. Dargestellt am Beispiel der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung. Diplomarbeit an der Universität Hohenheim. Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre.

Die Eigentumsrechte über das Grundwasser werden - neben den Bestimmungen in der Trinkwasserverordnung (TVO) - vor allem durch das WHG festgelegt. Beide Regelungen stellen Rahmengesetze des Bundes dar. Für den Vollzug des WHG sind die Bundesländer zuständig, die dafür konkretisierende Regelungen erlassen können. Daraus ergeben sich vielfältige Lösungen für den Grundwasserschutz, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben und bewertet werden.

3 Zentrale versus dezentrale Lösungen nach WHG

Nach WHG § 3 besteht für die Landwirtschaft grundsätzlich keine Erlaubnispflicht für ihre Produktionsweisen. Innerhalb von Wasserschutzgebieten können nach WHG § 19 jedoch bestimmte Nutzungen und Aktivitäten vollständig verboten oder nur für beschränkt zulässig erklärt werden. Kommen die Anordnungen und Auflagen innerhalb eines Wasserschutzgebietes einer Enteignung gleich, so können die Betroffenen eine Entschädigung verlangen. Landwirtschaftliche Betriebe haben nach dem WHG jedoch schon einen Anspruch auf Kompensation, wenn die Enteignungsschwelle noch nicht erreicht ist. Kompensationen sind also schon dann zu leisten, wenn die Anordnungen für den Grundwasserschutz eine „ordnungsgemäße landwirtschaftliche Nutzung“ einschränken. Umfassende Landesbefugnisse gelten dabei für

- die Festsetzung von Wasserschutzgebieten,
- der Regelung des Ausgleichstatbestandes sowie
- der Bestimmung der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“.

Aus ökonomischer Sicht wird nach Bundesrecht das Eigentumsrecht über den Boden und damit de facto das Nutzungsrecht über das Grundwasser also den landwirtschaftlichen Unternehmen zugewiesen. Dieses Nutzungsrecht wird lediglich insoweit eingeschränkt wie eine „ordnungsgemäße Landwirtschaft (ogLdw)“ - in der Definition der jeweiligen landesrechtlichen Regelung - geringere Erträge mit sich bringt als eine gewinnmaximierende Landwirtschaft. Nach dieser Rechtszuweisung sind grundsätzlich Kompensationen an die Verursacher der Grundwasserverunreinigung für die Unterlassung der Verunreinigung zu leisten. Dies entspricht dem Nutznießerprinzip, wonach die Nutznießer für eine Verbesserung der Umwelt zu zahlen haben. Die Kompensation stellt dabei den Betrag für den Kauf des Verzichts auf die Nutzung des Verfügungsrechts dar und impliziert eine Einkommensverteilung zugunsten der Landwirtschaft. Lediglich mit einer Spezifizierung der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ kann die Höhe des unentgeltlich von der Landwirtschaft zu erbringenden Grundwasserschutzes festgelegt und damit die Höhe der Kompensation begrenzt werden.

Ein Kernpunkt der Zielfestlegung im Grundwasserschutz ist die Festsetzung der Wasserschutzgebiete, die durch Verwaltungsvorschriften der obersten Landeswasserbehörden erlassen werden. Als Orientierungsrahmen für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten und konkreten Handlungsbeschränkungen dient das Regelwerk der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW) für Trinkwasser-

schutzgebiete.¹⁴ In Zusammenarbeit mit der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entstanden dabei sogenannte Arbeitsblätter, die Leitlinien über die räumliche Ausdehnung von Wasserschutzgebieten und eine differenzierte Ausweisung von Gefährdungspotentialen und zulässigen Handlungen enthalten. Diese wurden von den Ländern in verschiedener Konkretisierung übernommen.¹⁵

Die räumliche Ausdehnung von Wasserschutzgebieten lässt sich nach dem Regelwerk des DVGW in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wassergewinnungsanlage in drei Zonen unterteilen. Die Größe und Einteilung der Zonen basiert auf mikrobiologischen Aspekten, wobei mit steigender Nähe zur Wassergewinnungsanlage eine zunehmende Anzahl von landwirtschaftlichen Aktivitäten mit Gefährdungspotential aufgelistet und anhand von Ge- oder Verboten instrumentalisiert werden:

In Zone I (sog. „Fassungsbereich“) besteht ein komplettes Verbot land- und forstwirtschaftlicher Nutzung.

In Zone II (sog. „engere Schutzzone“) werden Regelungen getroffen für

- den Einsatz von Wirtschaftsdüngern und Silagesickersaft
- die Beweidung
- die Errichtung von Jauche- und Güllebehältern
- die Lagerung von Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln.

In einer weiteren Schutzzone III werden folgende Aktivitäten geregelt:

- Mono- und Sonderkulturen
- Ausbringung von nicht zeit- oder bedarfsgemäßer Düngung
- Ausbringung von Wirtschaftsdünger und Silagesickersaft auf Brache oder bei bestimmten Witterungsbedingungen
- Ausbringung von Klärschlamm
- Anwendung von Pflanzenschutzmitteln
- Grundwassergefährdender Tierbesatz
- Waldrodung, Schwarzbrache, Grünlandumbruch, landwirtschaftliche Beregnung über die Feldkapazität hinaus.

Nach bundesgesetzlicher Vorstellung sollen die Kompensationen die durch die Regelungen des Grundwasserschutzes verursachten wirtschaftlichen Nachteile für die Landwirtschaft ausgleichen. Ein wesentliches Problem stellen dabei die

¹⁴ Vgl. DVGW e.V. (1995); Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete. Teil I: Schutzgebiete für Grundwasser, Arbeitsblatt W 101, Bonn.

¹⁵ Vgl. Möker, U.-H. (1993); Gewässerbelastung durch Agrarstoffe. Rechtliche Standards beim Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln. Baden-Baden, S. 164. Und DVGW e.V. (1996); Lehr- und Handbuch, Bd. 1. Wassergewinnung und Wasserwirtschaft, München, S. 759ff.

Abschätzungen der Höhe der wirtschaftlichen Nachteile dar. Je nach Standort und Produktionsaktivität der betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe schwanken diese Abschätzungen zwischen 47 DM (ca. 24 Euro) pro ha landwirtschaftlicher Fläche (bei zeitlichen Vorgaben für die Ausbringung von Gülle für einen Betrieb in Schutzzone III) und maximal 2130 DM (ca. 1089 Euro) pro ha landwirtschaftlicher Fläche (bei einem Nutzungsverbot von Ackerflächen für einen Betrieb in Schutzzone I).¹⁶

Eine Abschätzung der Kompensationen wird darüber hinaus durch den unbestimmten Rechtsbegriff der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ erschwert. Die Auslegung dieses Rechtsbegriffes bestimmt die landwirtschaftliche Referenzproduktion gegenüber einer landwirtschaftlichen Produktion, die den Regelungen des Grundwasserschutzes unterliegt. Von den Ländern wird dieser unbestimmte Rechtsbegriff jedoch nur zum Teil explizit und zumeist nur vage beschrieben.¹⁷ Dies ist ein wesentlicher Nachteil, denn nach dem COASE-Theorem¹⁸ ist eine effiziente Allokation nur durch eindeutige spezifizierte Rechte - d.h. Rechtssicherheit - möglich.

Die landesrechtlichen Regelungen für den Vollzug des WHG unterscheiden sich selbst hinsichtlich ihres regionalen Differenzierungsgrades. Landesweit gültige Bestimmungen für Wasserschutzgebiete („zentrale Lösung“) finden sich in Baden-Württemberg, Sachsen und Sachsen-Anhalt, eine spezifisch raumbezogene Gestaltung des Grundwasserschutzes („dezentrale Lösung“) ist hingegen in Nordrhein-Westfalen möglich.

Welche Vor- und Nachteile ergeben sich mit einer zentralen Lösung gegenüber einer dezentralen Lösung? Diese Frage soll anhand der konkreten Regelungen in Baden-Württemberg - als Beispiel für eine zentrale Lösung nach WHG - und in Nordrhein-Westfalen - als Beispiel für eine dezentrale Lösung nach WHG - beantwortet werden. In Baden-Württemberg wird der Vollzug des WHG durch das Wassergesetz WG und die Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) geregelt. Letztere sieht eine pauschale Ausgleichszahlung von 165 Euro pro ha landwirtschaftlicher Fläche

¹⁶ Vg. Kaule, G.; Endruweit, G., Weinschenk, G., (1994); Landschaftsplanung, umsetzungsorientiert! Bonn, S. 15.

¹⁷ Vgl. Brunner, H.; Maidl, F.X.; Köbler, M.; Heissenhuber, A. (1995); Untersuchungen zur Konkretisierung des Begriffs „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ im Sinne des Gewässerschutzes. In: Berichte über Landwirtschaft 73; S. 242 – 331. Hötzel, H.J.; (1990); Umsetzung des § 19 Abs 4 Wasserhaushaltsgesetz in den einzelnen Bundesländern. In: Ausgleichszahlungen für Wasserschutzauflagen, Schriftenreihe des Hauptverbandes der deutschen Buchstellen und Sachverständigen e.V., Heft 128, St. Augustin, S. 10. Hötzel, H.J.; (1994); Eigentum und Agrarumweltrecht. In: Agrarrecht, Heft 8, Beilage II; S. 10. DVGW e.V. (1996), a.a.O., S. 730.

¹⁸ vgl. Coase, R. (1960); The Problem of Social Cost, In: Journal of Law and Economics, Vol. 3, S. 1-44.

in sogenannten Nitratproblem- und -sanierungsgebieten aus allgemeinen Steuermitteln vor. Insofern wird hier das Gemeinlastprinzip realisiert. Falls höhere Belastungen durch den Grundwasserschutz nachgewiesen werden, können im Rahmen eines sog. „Einzelausgleichs“ höhere Kompensationen geltend gemacht werden. Dieser „Einzelausgleich“ kann vom Landwirt beim zuständigen Regierungspräsidium beantragt werden und wird auf der Grundlage eines jährlich ergehenden Erlasses des Ministeriums für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (MLR) für einzelne Kulturen festgelegt.

Finanziert werden die Ausgleichszahlungen über eine Wasserentnahmeabgabe auf den Wasserverbrauch (Wasserpfennig). Aufgrund der politischen Kopplung von Wasserpfennig und SchALVO-Ausgleichszahlungen könnte man dann von einer Realisierung nach dem Nutznießerprinzip sprechen. Nach WG § 17 kann diese Abgabe mit steigender Wasserentnahme pro entnommener Wassermenge degressiv fallen und kann auf Antrag hin sogar erlassen werden. Seit Bestehen der SchALVO bis zum Jahr 1997 belaufen sich die Einnahmen aus dem Wasserpfennig auf 800 Mio. DM. Eine Hälfte davon wurde für die Ausgleichszahlungen selbst verwendet, von der anderen Hälfte wurden Ausgaben für Beratung, Kontrolle und Forschungsprojekte finanziert.

In Nordrhein-Westfalen wird das Niveau der zu leistenden Ausgleichszahlungen zwischen den Wasserversorgungsunternehmen und den landwirtschaftlichen Betrieben regional differenziert ausgehandelt. Nur bei einem Scheitern der Verhandlungen kann eine Festsetzung durch das Regierungspräsidium erfolgen. Die Kooperationspartner vereinbaren dabei auch Beratungsdienste und Kontrolluntersuchungen, die von den Wasserversorgungsunternehmen finanziert werden.

Abbildung 2 soll die grundsätzlichen Wirkungen zentraler und dezentraler Lösungen verdeutlichen sowie die Relevanz der Bestimmung der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ für den Grundwasserschutz aufzeigen. Auf der horizontalen Achse wird die Nitratbelastung des Bodens in kg N pro ha landwirtschaftlicher Fläche aufgetragen. Damit soll die Einbringung von Stickstoff kontrolliert werden, welche sich über eine vermutete Wirkungskette auf die Nitratfracht im Grundwasser auswirken. Auf der vertikalen Achse werden die marginalen Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung - d.h. die zusätzlichen wirtschaftlichen Nachteile durch die Einschränkungen der Eigentumsrechte – von drei Betrieben dargestellt.

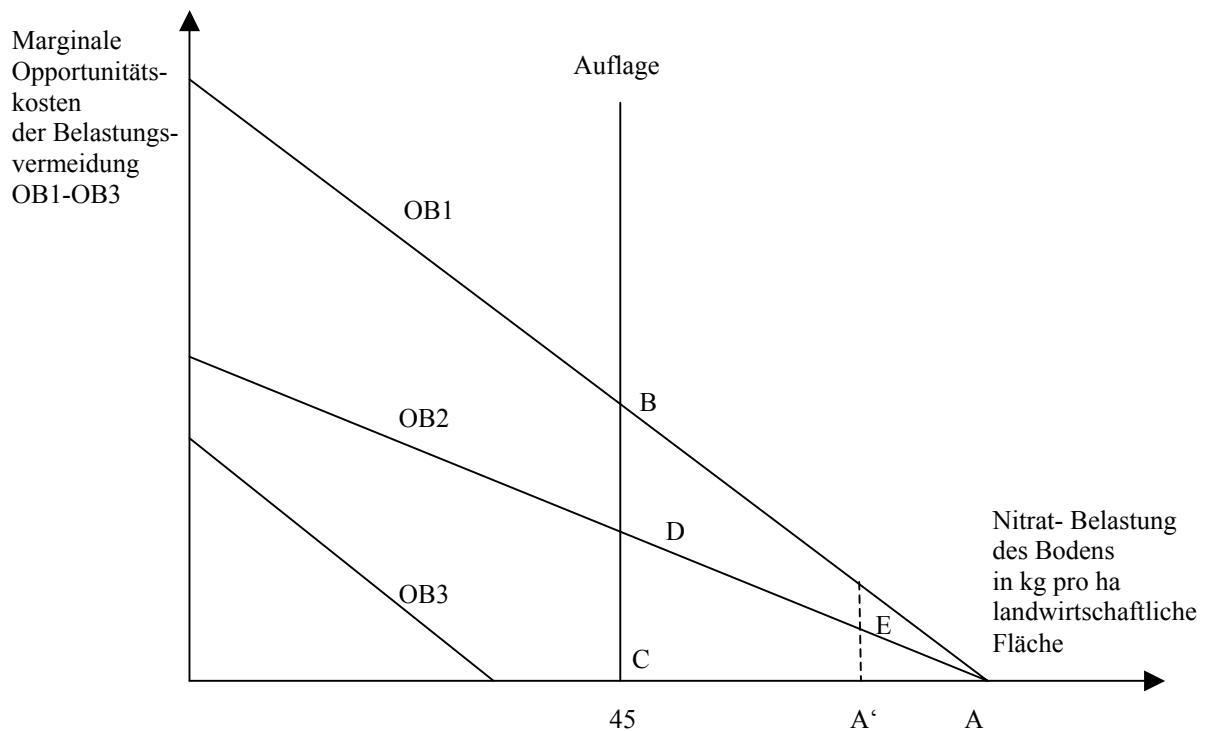


Abbildung 2: Pauschale Ausgleichsbeträge und der Begriff der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“

In einer Ausgangssituation, in der eine „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ gleich der gewinnmaximierenden Landwirtschaft entspricht, führen die Produktionsaktivitäten der Betriebe 1 und 2 zu sehr hohen Nitratbelastungen – zum Beispiel in Höhe von A, wobei die marginalen Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung des Betriebs 1 (OB 1) stets höher sind als die marginalen Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung des Betriebes 2 (OB 2). Betrieb 3 erzeugt hingegen nur eine relative geringe Nitratbelastung des Bodens (OB 3). Die unterschiedlichen Verläufe der marginalen Opportunitätskosten können beispielsweise in unterschiedlichen natürlichen Standortbedingungen oder unterschiedlichen gewinnmaximalen Bewirtschaftungsweisen sowie deren Alternativen begründet sein. So kann es zum Beispiel beim Pflanzenbau bei Sonderkulturen zu einer stärkeren Nitratbelastung kommen als bei anderen Ackerkulturen und eine Änderung der Fruchtfolge - als eine Möglichkeit der Belastungsvermeidung - kann im Vergleich zu einer Verringerung der Düngungsintensität zu geringeren Einkommensverlusten eines landwirtschaftlichen Betriebs führen.

Die Auflagen des WHG führen in den drei Betrieben zu unterschiedlichen totalen Opportunitätskosten. Die Einhaltung dieser Auflagen kann in Abbildung 2 beispielsweise - wie in der SchALVO § 7 und § 12 vorgesehen - anhand eines Überwachungswertes von 45 kg N pro ha landwirtschaftlicher Fläche im Herbst

überprüft werden.¹⁹ Die Opportunitätskosten der Auflageneinhaltung können dann an den Flächen unterhalb der Kurven der marginalen Opportunitätskosten bis zum maximal zulässigen Nitratgehalt im Boden abgelesen werden. Betrieb 1 hat Opportunitätskosten in Höhe des Dreiecks ABC, während Betrieb 2 aufgrund günstigerer Alternativen in der Bewirtschaftung lediglich Opportunitätskosten in Höhe von ADC aufweist. Schließlich fallen bei Betrieb 3 überhaupt keine Opportunitätskosten an, da dessen gewinnmaximierende Produktion eine geringere als die maximal zulässige Nitratbelastung des Bodens verursacht.

Das WHG sieht vor, dass Ausgleichszahlungen zu leisten sind, sofern der Grundwasserschutz eine ordnungsgemäße Landwirtschaft einschränkt. Dieser kann vereinfacht durch eine bestimmte Nitratbelastung des Bodens, welche aus einer ordnungsgemäßen Landwirtschaft resultiert, dargestellt werden. Ein pauschaler Ausgleich für die Einschränkung des Eigentumsrechts - wie im baden-württembergischen Modell des Grundwasserschutzes - könnte sich an den durchschnittlichen Opportunitätskosten orientieren. Diese könnten beispielsweise gerade durch die Kurve der marginalen Opportunitätskosten des Betriebes 2 abgebildet werden. Bei einer einheitlichen Festlegung der maximalen Nitratbelastung von 45 kg N pro ha landwirtschaftlicher Fläche würde die Höhe der Ausgleichszahlung für alle drei Betriebe folglich jeweils die Fläche ADC betragen. Dabei erleidet Betrieb 1 trotz der Ausgleichszahlung einen Verlust (in Höhe von ABC minus ADC), wodurch grundsätzlich Vollzugsdefizite bei der Umsetzung des Grundwasserschutzes provoziert werden könnten. Diese können nur durch entsprechende Sanktionen in glaubhafter Höhe (also mindestens in Höhe der Differenz zwischen der Fläche ABC und der Fläche ADC) verhindert werden. Einen zusätzlichen Gewinn erzielt hingegen Betrieb 3, ohne zum Grundwasserschutz beizutragen. Der Nachteil der pauschalen Ausgleichszahlungen liegt folglich darin, dass die Kosten des Grundwasserschutzes höher sind als für die Zielerreichung eigentlich notwendig wäre.

In Abbildung 2 würde eine engere Festlegung des Begriffs der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ zu einer Nitratbelastung des Bodens beispielsweise in Höhe von A' führen. Von den gesamten durchschnittlichen Opportunitätskosten bei einer Auflage in Höhe von 45 kg N pro ha landwirtschaftlicher Fläche in Höhe von ADC wäre jetzt nur noch der Teilbetrag A' EDC ausgleichspflichtig. Die Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung in Höhe von AEA' wären hingegen unentgeltlich von der Landwirtschaft zu tragen.

¹⁹ Der Rückschluss von diesem Immissionsgrenzwert auf die Verletzung von Auflagen gemäß dem WHG ist nicht ganz unproblematisch, da Witterungsbedingungen und Bodentyp einen hohen Einfluss auf die Nitratanreicherung im Boden haben.

Aus diesen Überlegungen lassen sich drei wesentliche Ergebnisse festhalten:
Zur Festlegung der Kompensationszahlungen ist eine Konkretisierung des Begriffs der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ auf eine oder - den Typen der Landwirtschaft entsprechend - mehrere messbare Größen für den Grundwasserschutz notwendig. Die Kosten zur Erreichung eines bestimmten Grundwasserschutzzieles könnten minimiert werden, wenn sich die Kompensationszahlungen an den tatsächlichen (oder zumindest potentiellen) Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung orientieren würden. Umsetzungsdefizite im Grundwasserschutz könnten verringert werden, wenn die Höhe der Kompensationszahlung mindestens den betriebspezifischen Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung entspricht.

Das erste Ergebnis erfordert eine normative Entscheidung darüber, wer in welchem Umfang für den Grundwasserschutz verantwortlich ist. Diese Entscheidung impliziert das Werturteil, wem die Nutzung des Grundwassers in welchem Umfang „gerechterweise“ zugestanden werden soll. Diese Entscheidung kann deshalb nur auf politischer Ebene erfolgen. Dabei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass eine Zuweisung von Eigentumsrechten zugleich aber auch die Höhe der Transaktionskosten beeinflusst.

Das zweite und dritte Ergebnis zeigt auf, dass ein bestimmtes Grundwasserschutzziel nur dann effizient erreicht werden kann, wenn betriebspezifische Opportunitätskosten berücksichtigt werden. Wenn die Opportunitätskosten des Grundwasserschutzes die pauschale Ausgleichszahlung übersteigen, dann sieht die baden-württembergische Lösung zwar die Möglichkeit eines sog. „Einzelfallausgleichs“ vor. Auch dieser „Einzelfallausgleich“ orientiert sich aber an einem Schätzrahmen, der kulturspezifische Pauschalen vorsieht. Der Ausgleich berechnet sich dann nach den jeweiligen Flächenanteilen im Wasserschutzgebiet. Nur auf besonderen Antrag hin werden betriebspezifische Nachweise der Aufwendungen und damit die Opportunitätskosten des Einzelfalls herangezogen. Damit wird die Abwicklung einfacher, aber Effizienzverluste und Vollzugsdefizite nicht vollständig vermieden. Und schließlich werden jene Betriebe, die aufgrund geringerer Opportunitätskosten durch die pauschale Ausgleichszahlung überkompensiert werden, erheblich subventioniert.

Auf der anderen Seite verursachen Ausgleichszahlungen, die sich streng an den betriebspezifischen Opportunitätskosten orientieren einen höheren Aufwand für die Beschaffung dieser Informationen als pauschale Ausgleichszahlungen. Dadurch können die Effizienzgewinne betriebspezifischer Lösungen wieder aufgezehrt werden. Möglicherweise könnte man sich hier einem effizienten Grundwasserschutz über die Berücksichtigung regional- oder betriebsgruppenspezifischer Opportunitäts-

kosten annähern. Möglicherweise wäre es auch sinnvoll, die Höhe der Ausgleichszahlungen nach den Flächen in den jeweiligen Wasserschutz-zonen zu differenzieren.

Die betriebspezifischen Opportunitätskosten finden hingegen bei der dezentralen Lösung eine stärkere Berücksichtigung. In den Verhandlungen zwischen den Wasserwerken und den landwirtschaftlichen Betrieben können die Kompensationszahlungen für ein Abweichen der landwirtschaftlichen Produktionstätigkeit von der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ betriebs- oder betriebsgruppenspezifisch festgelegt werden. Wenn man davon ausgeht, dass die Informationen über die betriebspezifischen Opportunitätskosten eher vor Ort anzutreffen sind, dann würde eine Berücksichtigung betriebspezifischer Opportunitätskosten bei einer dezentralen Lösung einen geringeren Informationsaufwand bedeuten als bei einer zentralen Lösung.

Ein weiterer Effizienzvorteil der dezentralen Lösung besteht darin, dass mit der flexiblen Anpassung der Kompensationszahlungen auch ein Anreiz für die Verhandlungspartner besteht, die im Rahmen des WHG bestehenden Freiheitsgrade für die Festsetzung der Wasserschutzgebiete und der zulässigen Handlungen innerhalb der Schutzzonen flexibel nach Maßgabe der damit verbundenen Vor- und Nachteile zu nutzen. Damit wird es möglich, die Trinkwasserqualität stärker räumlich differenziert festzulegen und zwar so, dass nach dem Prinzip der Verantwortungskongruenz der Kreis der Entscheider dem Kreis der Nutznießer entspricht.

Demgegenüber wird bei einer zentralen Lösung das Prinzip der fiskalischen Äquivalenz verletzt, da die Auflagen in den Wasserschutzgebieten nach dem WSG landesweit gültig sind. Die regionalen Vor- und Nachteile durch die Auflagen des WHG können jedoch standortabhängig variieren. Außerdem steht eine degressive Staffelung des Wasserpfennigs im Widerspruch zum Prinzip der fiskalischen Äquivalenz, solange nicht nachgewiesen werden kann, dass mit steigender Wasserentnahme der zusätzliche Nutzen aus dem Grundwasserschutz zurückgeht. Des weiteren kann von einem steigendem Anteil der Wasserschutzgebiete an der gesamten Landesfläche nicht direkt auf einen steigenden Grundwasserschutz geschlossen werden, da Teile der Landesfläche nicht als Einzugsgebiete für die Trinkwassergewinnung genutzt werden. Hier könnte der Anteil der Wasserschutzgebiete an der Fläche festgestellter Einzugsgebiete für die Trinkwassergewinnung ein besseres Kriterium sein.

4 Mögliche Weiterentwicklungen des WHG

Dreh- und Angelpunkt einer möglichen Weiterentwicklung des WHG sollte die Frage sein, wie die Ziele des Grundwasserschutzes für alle beteiligten Akteure insgesamt zu geringeren Kosten erreicht werden können. Die Verteilung der Eigentumsrechte auf die betroffenen Akteure hat dabei einen wesentlichen Einfluss auf die Transaktionskosten. Wenn alternative eigentumsrechtliche Zuweisungen geringere Transaktionskosten mit sich bringen und damit einen weitergehenden effizienten Grundwasserschutz erlauben, wären diese aus ökonomischer Sicht zu bevorzugen.

Dabei ist es grundsätzlich vorstellbar, dass nicht nur das Recht zur Nutzung des Grundwassers als Senke für landwirtschaftliche Produktionsprozesse den Landwirten zugeschlagen wird, sondern auch das Recht zur Verfügung über das Grundwasser. In diesem Fall werden Landwirte Eigentümer des Grundwassers unter ihrem Boden und können das Grundwasser an Wasserversorgungsunternehmen verkaufen. Bei einer Entnahme von Wasser aus grundwasserleitenden Schichten erhalten sie als Kollektiv aller Landwirte mit Böden in einem Grundwassereinzugsgebiet dafür eine Vergütung. Die Höhe dieser Vergütung kann sich dann nach dem Nitratgehalt im Grundwasser an der Wasserentnahmestelle richten und mit dem Wasserversorgungsunternehmen ausgehandelt werden. Dem Kollektiv aller Landwirte mit Böden in einem Grundwassereinzugsgebiet könnte es dann selbst überlassen bleiben, wie sie untereinander die Stickstoffaufbringungen im Grundwassereinzugsgebiet regulieren wollen, um die ausgehandelten Verträge mit den Wasserversorgungsunternehmen erfüllen zu können. Als Transaktionskosten eines solchen institutionellen Arrangements entstehen dann Aufwendungen, die im Zusammenhang mit den Verträgen zwischen dem Kollektiv der Landwirte mit Böden in einem Grundwassereinzugsgebiet und den Wasserversorgungsunternehmen anfallen. Weitere Aufwendungen entstehen im Rahmen einer Aufteilung der Erträge aus dem Verkauf des Grundwassers auf die einzelnen Landwirte. Ein solches neues und möglicherweise kostensparendes institutionelles Arrangement im Grundwasserschutz würde jedoch erfordern, dass das Grundwasser rechtlich nicht mehr als öffentliches Gut, sondern als privates Gut definiert werden kann.²⁰ Mit dieser eigentumsrechtlichen Zuweisung würde das umweltpolitische Nutznießerprinzip realisiert, wonach die Nutznießer einer unterlassenen Grundwasserverunreinigung für die Unterlassung dieser Verunreinigung zu zahlen haben.

²⁰ Vgl. Kotulla, M.; Rechtliche Instrumente des Grundwasserschutzes, Berlin 1999, S. 45ff.

Letztlich kann die Frage, ob andere eigentumsrechtliche Regelungen mit niedrigeren Transaktionskosten verbunden sind, aber nur empirisch beantwortet werden. Würde man beispielsweise in einem Extremfall das Recht zur Nutzung des Grundwassers vollständig den Wasserversorgungsunternehmen bzw. den Trinkwasserkonsumenten zuschlagen – also den Landwirten jegliches Recht auf eine grundwasserverunreinigende Nutzung des Boden entziehen – dann wären jene Transaktionskosten zu erfassen, die bei den Landwirten und Gartenbauern im Zusammenhang mit möglichen Kompensationszahlungen an die Wasserversorgungsunternehmen anfallen. Dies entspräche einer eigentumsrechtlichen Zuweisung nach dem Verursacherprinzip, wonach die Verursacher der Grundwasserverunreinigung für die Verschlechterung der Grundwasserqualität zu zahlen haben.²¹

In diesem Fall hätte, ähnlich wie bei eine Verschärfung des Standards einer „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“, die Landwirtschaft jedoch mit einem erheblichen Einkommensentzug zu rechnen. Ökonomisch lässt sich dieser Einkommensentzug aber rechtfertigen: Sofern eine alternative eigentumsrechtliche Regelung mit geringeren Transaktionskosten verbunden ist, entstehen für die Gesellschaft als Ganzes Effizienzvorteile in einer Größenordnung, die den Einkommensentzug in der Landwirtschaft (und bei Überwälzungseffekten auch den Einkommensänderungen in jenen Branchen, die der Landwirtschaft vor- und nachgelagert sind) aufwiegen.

Für die Effizienz im Grundwasserschutz ist - neben der Verteilung der Eigentumsrechte am Grundwasser - die Wahl von zielführenden Instrumenten entscheidend. Das WHG versucht dabei, das Ziel des Grundwasserschutzes mit einer mit zunehmender Nähe zur Wassergewinnungsanlage steigenden Anzahl von Auflagen (Ge- und Verbote) unterschiedslos für alle landwirtschaftlichen Betriebe zu erreichen. Da sich aber die marginalen Kosten der Nitratvermeidung von Betrieb zu Betrieb unterscheiden, wird nicht dort die Aufbringung von Stickstoff vermieden, wo die Opportunitätskosten der Nitratvermeidung am geringsten sind. Bei gleichbleibender Nitratfracht im Grundwasser bestehen also noch Möglichkeiten für Effizienzgewinne, wenn landwirtschaftliche Betriebe mit höheren marginalen Vermeidungskosten ihre Stickstoffaufbringung ausweiten, während Betriebe mit geringeren marginalen Vermeidungskosten ihre Stickstoffaufbringung noch stärker einschränken. Oder anders ausgedrückt: Bei einer betriebsspezifischen Anpassung der Nitratvermeidung an die jeweiligen marginalen Kosten der Nitratvermeidung kann bei gleichen Kosten ein höheres Niveau des Grundwasserschutzes erreicht werden.

²¹ Eine prinzipielle Bevorzugung des Verursacherprinzips gegenüber dem Nutznießerprinzip lässt sich aus ökonomischer Sicht selbst bei Anwesenheit von Transaktionskosten jedoch nicht begründen. Die Zugrundelegung entweder des Verursacher- oder des Nutznießerprinzips hat – bei gleichen Transaktionskosten – lediglich einen Einfluss auf die Verteilung der sozialen Vorteile des Grundwasserschutzes, nicht jedoch auf deren Höhe.

Abbildung 3 verdeutlicht den Vorteil einer betriebsspezifischen Anpassung der Nitratvermeidung gegenüber einer allgemeingültigen Auflagenpolitik. Auf der rechten Seite werden auf der vertikalen Achse die gesamten marginalen Kosten der Nitratvermeidung in einer Region dargestellt (marginale Opportunitätskosten der Stickstoffaufbringung $OB^1 + ^2$). Diese setzen sich aus den spezifischen marginalen Kosten der Nitratvermeidung zweier landwirtschaftlicher Betriebe 1 und 2 zusammen (OB^1 und OB^2). Auf den horizontalen Achsen sind die jeweiligen Nitratfrachten im Grundwasser aufgetragen. Falls die Grundwasserbelastung gegenüber einem unregulierten Zustand in Höhe von N_{UR} beispielsweise auf die Hälfte zurückgeführt werden soll (N_R), dann kann dies zum einen dadurch geschehen, in dem beide Betriebe mit der gleichen Auflage konfrontiert werden, ihre Stickstoffaufbringung um die Hälfte zu reduzieren. In diesem Falle wird vom Betrieb 1 der Punkt N^1_{RAufl} und vom Betrieb 2 der Punkt N^2_{RAufl} realisiert ($N^1_{RAufl} + N^2_{RAufl} = N_R$). Diese Auflage führt in Betrieb 1 zu marginalen Vermeidungskosten in Höhe von OB^1_1 und in Betrieb 2 zu marginalen Vermeidungskosten in Höhe von OB^2_1 .

Wenn der Betrieb 1 seine Stickstoffaufbringung hingegen ausweiten würde und im Gegenzug der Betrieb 2 seine Stickstoffaufbringung stärker einschränkt und zwar solange bis die marginalen Vermeidungskosten der Betriebe 1 und 2 gleich hoch sind, dann könnten erhebliche Kosten eingespart werden, ohne das Gesamtziel des Grundwasserschutzes in der Region zu verfehlen. In diesem Falle würde der Betrieb 1 seine Stickstoffaufbringung von N^1_{RAufl} auf N^1_{RAb} steigern und der Betrieb 2 seine Stickstoffaufbringung von N^2_{RAufl} auf N^2_{RAb} vermindern. Dabei würden sich die marginalen Vermeidungskosten der Stickstoffaufbringung für beide Betriebe auf $OB^1_2 = OB^2_2$ angleichen, wobei die Summe der jeweiligen Stickstoffaufbringungen des Betriebs 1 (N^1_{RAb}) und des Betriebs 2 (N^2_{RAb}) wiederum gleich dem anzustrebenden Zielwert in der Region (N_R) entspricht. Die gesamten Kosten der Erreichung dieses Zielwertes würden sich dabei für den Betrieb 1 von $OB^1_1 - A - N^1_{RAufl}$ auf $OB^1_2 - B - N^1_{RAb}$ und für den Betrieb 2 von $OB^2_1 - D - N^2_{RAufl}$ auf $OB^2_2 - C - N^2_{RAb}$ verändern. Da die Summe aus $OB^1_2 - B - N^1_{RAb}$ plus $OB^2_2 - C - N^2_{RAb}$ kleiner ist als die Summe aus $OB^1_1 - A - N^1_{RAufl}$ plus $OB^2_1 - D - N^2_{RAufl}$ zeigt sich hier eine erhebliche Kostenersparnis. Das dazu geeignete Instrument wäre eine Abgabe in Höhe von t ($= OB^1_2 = OB^2_2$) je aufgebrachter Stickstoffmenge, an dem sich die Betriebe 1 und 2 mit ihren Stickstoffaufbringungen gemäß ihren unterschiedlichen marginalen Vermeidungskosten OB^1 und OB^2 anpassen können.

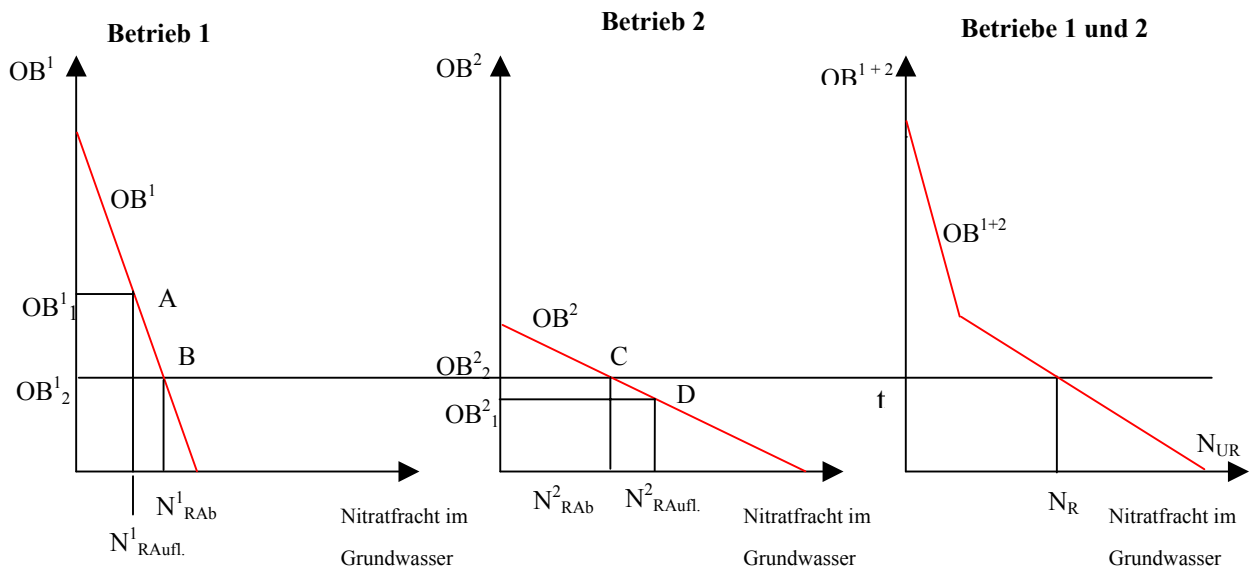


Abbildung 3: Statische Effizienz von Auflagen und Abgaben²²

Der Effizienzvorteil von Abgaben gegenüber Auflagen ergibt sich daraus, dass die Betriebe sich mit ihren Produktionsaktivitäten an dem jeweiligen Gesamtzielwert anpassen können. Dieser Effizienzvorteil wird jedoch dadurch erkauft, dass die Betriebe bei Änderungen ihrer marginalen Vermeidungskosten ihre Stickstoffaufbringungen entsprechend anpassen. Steigen beispielsweise bei gleichem Abgabensatz t die marginalen Vermeidungskosten an – etwa infolge steigender Preise für die Erzeugnisse aus der landwirtschaftlichen Produktion – dann werden beide Betriebe ihre Stickstoffaufbringungen erhöhen. Dadurch kann das Gesamtziel für den Grundwasserschutz in der Region nicht mehr erreicht werden. Der Zielwert im Grundwasserschutz wird erst dann wieder erreicht, wenn der Abgabensatz entsprechend angepasst wird. Mit einer ständigen zielgenauen Anpassung des Abgabensatzes an veränderte marginale Vermeidungskosten entstehen jedoch hohe Transaktionskosten, die den ursprünglichen Effizienzvorteil der Abgabensatzlösung verringern können. Falls diese Bereitschaft zur permanenten Anpassung der Abgabe nicht vorhanden ist, dann geht der Effizienzvorteil der Abgabe zu Lasten der ökologischen Treffsicherheit. Und letztlich bleiben bei Maßnahmen, die nur auf die Verringerung der Stickstoffaufbringung abzielen, pflanzenbauliche Möglichkeiten einer Verminderung der Nitratauswaschung in das Grundwasser außer Betracht.

²² Abbildung in Anlehnung an Ewers, H.J., Hassel; C. (2000), Agrarumweltpolitik nach dem Subsidiaritätsprinzip. Ziel, Ordnungsrahmen und instrumentelle Alternativen. Schriften zur Agrarforschung und Agrarpolitik Bd. 2, Berlin, S. 137.

Neben dem Kriterium der statischen Effizienz kann die Auflagenpolitik des WHG auch nach dem Kriterium der dynamischen Effizienz untersucht werden. Dieses Kriterium stellt darauf ab, ob die beteiligten Akteure hinreichend Anreize für technische Verbesserungen im Grundwasserschutz erhalten. Dies kann anhand Abbildung 4 dargestellt werden.

Die Kurve OB(alt) beschreibt darin die marginalen Vermeidungskosten der Stickstoffaufbringung. Diese könnten sich auf OB(neu) verringern falls vermeidungstechnologische Innovationen – z.B. eine verbesserte Ausbringungstechnik für Düngemittel usw. - entwickelt und genutzt werden. Um die maximal zulässige Nitratfracht im Grundwasser zu erreichen könnte - bei einer Auflagenpolitik - ein landwirtschaftlicher Betrieb mit dem Einsatz der neuen Technologie seine Kosten von ursprünglich $N_{UR} - A - N_{RAufl.}$ auf $N_{UR} - B - N_{RAufl.}$ verringern, also eine Kostenersparnis von $N_{UR} - A - B$ erzielen. Bei einer Abgabe in Höhe von t würde der landwirtschaftliche Betrieb seine Nitratinbringung hingegen auf N_{RAb} verringern, weil an diesem Punkt die Abgabe t gleich den marginalen Opportunitätskosten der Nitratvermeidung entspricht. Gegenüber der Auflagenlösung besteht bei der Abgabenslösung dabei ein zusätzlicher Vermeidungsanreiz in Höhe von $A - B - C$. Bei einer Abgabenslösung hätte der landwirtschaftliche Betrieb folglich also einen größeren Anreiz in die Entwicklung und Anwendung einer Vermeidungstechnologie zu investieren.

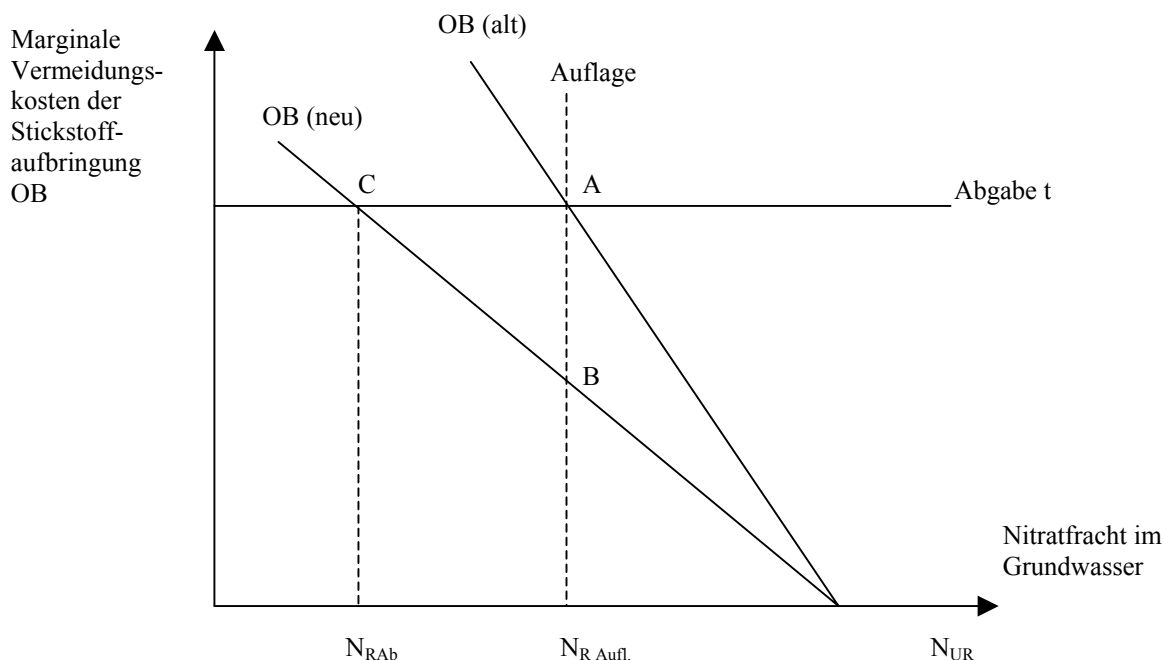


Abbildung 4: Dynamische Effizienz von Auflagen und Abgaben²³

²³ Abbildung in Anlehnung an Ewers, H.J.; Hassel, C. (2000), a.a.O., S. 138.

Gegen diesen Effizienzvorteil der Abgabe gegenüber der Auflagenpolitik könnte man vorbringen, dass die Auflagen schließlich an neue Technologien angepasst werden können, in dem entweder eine geringere Menge der Nitrataufbringung gemäß N_{RAb} oder die Anwendung einer Vermeidungstechnologie nach dem „Stand der Technik“ vorgeschrieben wird. Dies bedeutet aber, dass gesetzliche Regelungen ständig an neue Erkenntnisse im Landbau angepasst werden müssen. Auch hierbei fallen hohe Transaktionskosten an. Aufgrund asymmetrischer Informationen zwischen dem Anwender und der regulierenden Einrichtung muss darüber hinaus davon ausgegangen werden, dass im Rahmen einer Auflagenpolitik eine solche Fortschreibung jedoch weitgehend unterbleibt.²⁴

Alternativ zur Abgabenlösung kann über eine Regulierung anhand von Zertifikaten nachgedacht werden. Mittels dieser handelbaren Umweltnutzungsrechte kann der Staat bestimmte Obergrenzen für die Nutzung der Umwelt festlegen. So könnte für ein Wasserschutzgebiet eine Nitratfracht im Grundwasser (z.B. 50 mg N pro Liter) festgelegt werden, wobei diese zulässige Gesamtnutzung des Grundwassers als Senke in handelbare Rechte gestückelt und an die landwirtschaftlichen Betriebe verteilt oder verkauft werden könnte. Im Anschluss an die Erstvergabe können diese Lizenzen dann gehandelt werden, wobei sich – analog der Abgabenlösung – die betriebspezifischen marginalen Vermeidungskosten an den Zertifikatspreis anpassen können. Dies ist die Ursache dafür, dass die Zertifikatslösung grundsätzlich sowohl statisch als auch dynamisch effizient ist. Da im Unterschied zur Abgabenlösung bei einer Veränderung des Umfelds der landwirtschaftlichen Produktion (z.B. Erhöhung von Produktpreisen) sich nur der Zertifikatspreis ändert, die Gesamtmenge der Umweltnutzung aber konstant bleibt, ist die Zertifikatslösung im Hinblick auf die ökologische Treffsicherheit der Abgabenlösung jedoch überlegen.

Unter den Kriterien der statischen und dynamischen Effizienz sind so gesehen die Abgaben und die Zertifikate den Auflagen vorzuziehen. Für die Sinnhaftigkeit ihrer Anwendung im Grundwasserschutz müssen jedoch noch zwei weitere Kriterien berücksichtigt werden. Dazu gehören neben den schon angesprochenen Transaktionskosten die Möglichkeiten einer aus Effizienzgründen erwünschten räumlichen Differenzierbarkeit des Instrumenteneinsatzes. Abgaben wie Zertifikate setzen dabei voraus, dass sich die Zusammenhänge zwischen der Aufbringung von Nitraten auf Böden, der Diffusion im Boden und der Immission von Nitraten in Grundwasserleiter verlässlich bestimmen lässt.²⁵ In der Realität ist diese Bedingung jedoch

²⁴ Vgl. Endres, A.; (2000); Umweltökonomie; Stuttgart, S. 155ff.

²⁵ So kann ein Abgabesatz nur dann effizient festgesetzt werden, wenn er sich auf die Schadwirkung einer Aktivität bezieht. Folglich muss bekannt sein, welche Schadwirkung ein bestimmter Nitratgehalt im Boden oder eine bestimmte Nitrataufbringung auf Böden für das Grundwasser in einer Region nach sich zieht.

nicht gegeben. So fällt eine räumliche Differenzierung von Umweltabgaben umso schwerer, je stärker die Nitratfracht im Grundwasser von den unbekanntem Bedingungen eines jeweiligen Standorts abhängig ist (z.B. der Denitrifikationskapazität des Bodens) und je weniger die jeweiligen Mengen an Stickstoff, die auf den Böden in einem Wasserschutzgebiet aufgebracht werden, eine Rolle spielen. Daran scheitert letztlich auch der Einsatz von Zertifikaten. Denn nur, wenn mit der Anzahl von Zertifikaten auf eine Gesamtbelastung des Grundwasserleiters geschlossen werden kann, können Zertifikate zu effizienten und zugleich ökologisch treffsicheren Lösungen führen. Dies setzt aber voraus, dass die räumliche Verteilung der Zertifikate - d.h. die räumliche Verteilung der Rechte zur Nutzung des Grundwassers als Senke auf den jeweiligen Standorten – darauf keinen Einfluss hat. Diese Voraussetzung ist jedoch nicht gegeben.

Neben den Informationskosten zur Anpassung des Abgabensatzes an veränderte Bedingungen im Umfeld der landwirtschaftlichen Produktion kann eine weitere Quelle von Transaktionskosten aus der Wahl einer Bemessungsgrundlage für die Abgabe resultieren. Analoges gilt für die Bestimmung der Nutzungsrechte, welche Zertifikate verbrieft sollen. Um unerwünschte und nicht immer absehbare Ausweichreaktionen der Adressaten möglichst gering zu halten, sollten Abgaben deshalb im Prinzip auf einer möglichst breiten Bemessungsgrundlage basieren, d.h. sie sollen alle landwirtschaftlichen Quellen für die Stickstoffaufbringung umfassen. Würde eine Abgabe beispielsweise allein auf mineralischen Dünger erhoben, so kann auf organischen Dünger oder auf andere Kulturen ausgewichen werden. Dabei kann dem Ziel der Vermeidung der Nitratauswaschung in das Grundwasser gerade aber entgegengewirkt werden. Da die eigentliche Gefahr für das Grundwasser von den Überschüssen in der N-Bilanz ausgeht, wäre es deshalb sinnvoll, diese als Bemessungsgrundlage für die Abgabe heranzuziehen und zwar abhängig vom Standort und von der Art und Weise der landwirtschaftlichen Produktion. Bei gleichbleibenden Umfeldbedingungen in der landwirtschaftlichen Produktion könnte man damit zwar grundsätzlich eine effiziente Zielerreichung gewährleisten. Impliziert wird dabei jedoch ein erheblicher Informations-, Verwaltungs- und Kontrollaufwand.

Wenn aufgrund hoher Transaktionskosten Auflagen gegenüber Abgaben und Zertifikaten bevorzugt werden, dann kann auch hier nach den zu steuernden Aktivitäten gefragt werden. Wenn Effizienzvorteile grundsätzlich dadurch entstehen, dass den verursachenden Betrieben Wahlmöglichkeiten eröffnet werden, wie sie das Grundwasserschutzziel erfüllen wollen, dann könnten hier ebenfalls Vorschriften bezüglich standortabhängiger N-Bilanzen effizienzfördernd sein. Ob sich die Transaktionskosten einer solchen Auflagenpolitik (die sich hauptsächlich in den Informationskosten über die standortspezifischen Auswirkungen von N-

Überschüssen niederschlägt) dann aber noch wesentlich von den Transaktionskosten einer Abgabenlösung (mit derselben Bemessungsgrundlage) unterscheiden, bleibt fraglich. Stattdessen könnten sich die Auflagen – wie in der baden-württembergischen SchALVO – an den Nitratgehalten im Boden festmachen. Den Effizienzvorteil gegenüber strikten Verfahrensauflagen – wie sie in den Ge- und Verboten des WHG formuliert werden – läge dann noch darin, dass die Betriebe Freiheitsgrade hätten, wie sie diese Nitratgehalte im Boden erreichen wollen.

Gegenüber Auflagen, die Produktionsergebnisse (N-Bilanzen, Nitratgehalt im Boden, usw.) vorschreiben, könnten strikte Verfahrensauflagen dann bevorzugt werden, wenn ihr Nachteil aufgewogen wird durch den Vorteil, dass die Einhaltung dieser Auflagen einfach zu beobachten ist und deshalb relativ geringere Transaktionskosten verursacht werden. Letztlich können zu dieser Frage aber nur empirische Untersuchungen – gegebenenfalls auf der Basis von Einzelfällen – genauere Aussagen erlauben.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die erneuerbare Ressource Grundwasser steht in einem Nutzungskonflikt: Einerseits wollen Trinkwasserkonsumenten durch qualitativ hochwertiges Grundwasser ein kostengünstiges Angebot an Trinkwasser erhalten. Andererseits möchten Landwirte und Gartenbauer im Rahmen ihrer betrieblichen Zielsetzung die Möglichkeit aufrecht erhalten, Grundwasser als Senke für überschüssiges Nitrat zu nutzen. Aufgrund dieser konkurrierenden Ansprüche kann das Thema „Grundwasserschutz“ auch aus ökonomischer Sicht betrachtet werden. Dabei wird gefragt, welche Regelungen im Grundwasserschutz mit einem Minimum an gesamtwirtschaftlichen Nutzenverlusten verbunden sind.

Die hier angestellten analytischen Überlegungen zu einem effizienten Grundwasserschutz lassen zwei verschiedene Anknüpfungspunkte für ein Versagen im Grundwasserschutz erkennen. Zum einen werden die Ziele im Grundwasserschutz mangelhaft festgelegt (Effizienzverluste erster Ordnung) und zum anderen werden die Ziele im Grundwasserschutz mangelhaft umgesetzt (Effizienzverluste zweiter Ordnung).

Die Effizienzverluste erster Ordnung treten auf, weil die Interessen der Konfliktpartner – Trinkwasserkonsumenten und Landwirte – nur unzureichend bei der Festsetzung des Grundwasserschutzziels berücksichtigt werden. Werden Grundwasserschutzziele von staatlichen Entscheidungsträgern festgelegt, so besteht die Gefahr, dass diese Ziele eher die Organisations- und Durchsetzungsfähigkeit der Akteure im politischen Prozess widerspiegeln als die Präferenzen der Konfliktpartner (*Staatsversagen*). Werden Grundwasserschutzziele hingegen in privaten Verhandlungen zwischen Landwirten und Wasserversorgungsunternehmen festgelegt, dann besteht die Gefahr, dass Gruppen, die nicht mit am Verhandlungstisch sitzen - wie zum Beispiel Trinkwasserkonsumenten und Steuerzahler - ausgebeutet werden. Besonders Gebietsmonopolisten wie den Wasserversorgungsunternehmen kann diesbezüglich ein erfolgreiches *rent-seeking* unterstellt werden. Folglich sind die Effizienzverluste des Staatsversagens gegenüber den Effizienzverlusten neokorporatistischer Politik abzuwägen.

Effizienzverluste erster Ordnung können des Weiteren im Zusammenhang mit der Festsetzung des räumlichen Gültigkeitsbereichs für das Trinkwasserqualitäts- und Grundwasserschutzziel entstehen. Da die Bedingungen für das Angebot und die Nachfrage im Hinblick auf die Qualität des Trinkwassers räumlich sehr unterschiedlich sein können, sollte über den Grundwasserschutz möglichst dezentral entschieden

werden. Maßgebend ist hierbei das Prinzip der fiskalischen Äquivalenz, wonach der Kreis der Entscheider über den Grundwasserschutz mit dem Kreis der vom Grundwasserschutz betroffenen Akteure übereinstimmen soll.

Auf der einen Seite scheinen landesweit gültige Festlegungen diesem Prinzip eher zu widersprechen. Auf der anderen Seite sind mit einem räumlich differenzierten Grundwasserschutz eher relativ hohe Informations- und Entscheidungskosten verbunden. Grundsätzlich beinhalten räumliche differenzierte Regelungen im Grundwasserschutz jedoch die Möglichkeit, den Wettbewerb zwischen den Verantwortungsträgern im Grundwasserschutz als Such- und Entdeckungsverfahren für effiziente Lösungen im Grundwasserschutz zu nutzen.

Die Effizienzverluste erster Ordnung sind also grundsätzlich abhängig vom institutionellem Arrangement im Grundwasserschutz, d.h. davon, wer mit wem unter welchen Bedingungen verhandelt. Dabei spielt die Verteilung der Nutzungsrechte am Grundwasser, also der Verteilung der Rechte zur Nutzung des Grundwassers als Senke auf der einen Seite und als Einsatzfaktor zur Produktion von Trinkwasser auf der anderen Seite eine prominente Rolle. Das Wasserhaushaltsgesetz schlägt das Recht zur Nutzung des Grundwassers nicht de jure, aber de facto im wesentlichen den Landwirten zu. Dieses Recht wird lediglich durch die Produktionsbedingung einer „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ eingeschränkt. Solange diese Produktionsbedingung jedoch nur vage beschrieben und nicht auf eindeutige Messgrößen für den Grundwasserschutz bezogen wird, bleibt dieses Recht unspezifiziert. Damit wird eine effiziente Allokation im Grundwasserschutz verhindert.

Nach der Rechtszuweisung im Wasserhaushaltsgesetz sind Kompensationen an die Verursacher der Grundwasserbelastung für die Unterlassung dieser Belastung zu leisten. Dies entspricht dem umweltpolitischen Nutznießerprinzip. Auf der Grundlage der derzeitigen landesrechtlichen Konkretisierungen des Wasserhaushaltsgesetzes wird dabei festgestellt, dass Effizienzverluste zweiter Ordnung nur dann vermieden werden können, wenn sich die Kompensationszahlungen an den Opportunitätskosten der Belastungsvermeidung orientieren. Aus ökonomischer Sicht ist hier also im Prinzip wiederum ein dezentraler Grundwasserschutz zu bevorzugen.

Für eine effiziente Umsetzung von Grundwasserschutzzielen ist des weiteren die Wahl von entsprechenden Instrumenten entscheidend. Das Wasserhaushaltsgesetz sieht hierfür allgemein einzuhaltende Auflagen vor. Grundsätzlich haben Auflagen die Eigenschaft, dass sie eine betriebsspezifische Anpassung gemäß den marginalen Kosten der Belastungsvermeidung verhindern. Auflagen sind also grundsätzlich ineffizient. Darüber hinaus behindern sie den technischen Fortschritt bezüglich der

Nitratvermeidung. Alternativ könnte an Abgaben oder Zertifikate als Instrumente gedacht werden. Unter den Kriterien der statischen und dynamischen Effizienz sind sie zwar den Auflagen vorzuziehen, sie können jedoch nur dann sinnvoll werden, wenn die quantitativen Wirkungszusammenhänge zwischen der Nitrataufbringung auf Böden, der Diffusion in Böden und der Immission von Nitraten in Grundwasserleiter bekannt sind. Diese Anwendungsbedingungen sind im Grundwasserschutz jedoch gerade nicht gegeben. Wenn aufgrund dessen dann noch auf Auflagen zurückgegriffen werden muss, dann sollte abgewogen werden, ob einfach zu kontrollierende Verfahrensaufgaben gegenüber effizienzfördernden Ergebnisaufgaben noch gerechtfertigt werden können.

Wie kann Versagen im Grundwasserschutz behoben oder zumindest abgemildert werden? Aus theoretischen Überlegungen ist zu vermuten, dass die Effizienzverluste erster Ordnung durch eine stärkere Berücksichtigung der Interessen der Trinkwasserkonsumenten verringert werden können. Mittel hierzu wären eine Privatisierung und Deregulierung der Wasserwirtschaft, eine stärkere Unterstützung von Verbraucherinteressen im politischen Prozess und eine dezentralisierte Entscheidungsfindung über den Grundwasserschutz nach dem Prinzip der fiskalischen Äquivalenz. Hier wäre der Gesetzgeber aufgefordert, entsprechende Regelungen zu erlassen.

Eindeutige Zielfestlegungen im Grundwasserschutz sind des Weiteren nur bei eindeutigen Nutzungsrechten – sprich einer messbaren Definition des Rechtsbegriffs der „ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ möglich. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob nicht andere institutionelle Arrangements, insbesondere eine andere Verteilung von Eigentumsrechten am Grundwasser, nicht mit geringeren gesellschaftlichen Kosten im Grundwasserschutz verbunden wäre. Auch hier sollte der Gesetzgeber in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Verbänden und Wasserversorgungsunternehmen entsprechende Wissens- und Umsetzungsdefizite beseitigen.

Effizienzverluste zweiter Ordnung können vermieden werden, wenn sich Kompensationszahlungen an die Landwirtschaft stärker an den jeweiligen betrieblichen Opportunitätskosten orientieren würden. Schließlich könnten auch Kosten eingespart werden, wenn den landwirtschaftlichen Betrieben mehr Wahlmöglichkeiten eingeräumt werden, wie sie ein bestimmtes Grundwasserschutzziel (genauer: dessen betrieblich kontrollierbares Vorziel) erreichen. Damit könnten die Voraussetzungen geschaffen werden, die auf der landesrechtlichen Ebene bestehenden Freiheitsgrade in der Anwendung des Wasserhaushaltsgesetzes stärker zu nutzen und auszubauen. Durch die Bereitstellung entsprechender Informationen könnte die Landwirtschaft dazu dem Gesetzgeber eine Hilfestellung geben.

6 Literatur

Blankart, Ch.; Öffentliche Finanzen in der Demokratie, München 1998.

Bonus, H.; Umweltprobleme und die Probleme ihrer politischen Umsetzung, In: Handbuch des Umweltmanagements, München 1992.

Brunner, H., Maidl, F.X., Köbler, M., Heissenhuber, A.; Untersuchungen zur Konkretisierung des Begriffs „ordnungsgemäße Landwirtschaft“ im Sinne des Gewässerschutzes. In: Ber. Ldw. 73, 1995.

Coase, R.; The Problem of Social Cost. In: Journal of Law and Economics. Vol. 3.

DVGW e.V. (Hrsg.); Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete. Bonn 1995.

DVGW e.V. (Hrsg.); Lehr- und Handbuch Bd. 1. Wassergewinnung und Wasserwirtschaft, München 1996.

Endres, A., Finus, M.; Zur neuen politischen Ökonomie der Umweltgesetzgebung – Umweltschutzzinstrumente im politischen Prozess. In: Gawel, E.; Institutionelle Probleme der Umweltpolitik. Sonderheft 8 der Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung, Berlin 1996.

Endres, A.; Umweltökonomie, Stuttgart 2000.

Erlei, M., Leschke, M., Sauerland, D.; Neue Institutionenökonomik. Stuttgart 1999.

Ewers, H.J., Hassel, C.; Agrarumweltpolitik nach dem Subsidiaritätsprinzip. Ziel, Ordnungsrahmen und instrumentelle Alternativen. Schriften zur Agrarforschung und Agrarpolitik Bd. 2; Berlin 2000.

Frey, B.S.; Kirchgässner, G.; Demokratische Wirtschaftspolitik, München 1994.

Fuchs, C.; Kosten der Vermeidung und Entfernung von Nitrat im Grundwasser, Agrarwirtschaft 43, 1994.

Fuchs, C., Goll, G., Zeddies, J.; Trinkwasserversorgung im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Wasserwerken – eine ökonomische Beurteilung. Ber. Ldw. 73; Münster-Hiltrup 1995.

Haas, L.; Grundwasserschutzmaßnahmen und ihre Kosten. Dargestellt am Beispiel der Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung. Diplomarbeit an der Universität Hohenheim. Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre. Stuttgart 1995.

Von Hayek, F.A.; Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren. Freiburger Studien, Tübingen 1969.

Heimer, F.A.; Strategien für eine kommunale Agrarpolitik. Handlungsmöglichkeiten für Kommunen und die Effizienz von Maßnahmen. In: Thomas, F. (Hrsg.); Kommunen entdecken die Landwirtschaft. Perspektiven und Beispiele einer zukünftigen Agrarpolitik in Dorf und Stadt. Heidelberg 1995.

Hötzel, H.J.; Umsetzung des § 19 Abs 4 des Wasserhaushaltsgesetzes in den einzelnen Bundesländern. In: Ausgleichszahlungen für Wasserschutzauflagen. Schriftenreihe des Hauptverbandes der deutschen Buchstellen und Sachverständigen e.V., Heft 128, St. Augustin 1990.

Hötzel, H.J.; Eigentum und Agrarumweltrecht. In: Agrarrecht, Heft 8, 1994.

Kaule, G.; Endruweit, G., Weinschenk, G.; Landschaftsplanung, umsetzungsorientiert!, Bonn 1994.

Kotulla, M., Rechtliche Instrumente des Grundwasserschutzes, Berlin 1999.

Linckh, G., Sprich, H., Flaig, H., Mohr, H., (Hrsg.); Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Berlin 1996.

Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz (Hrsg.); Umweltdaten 2000, Stuttgart 2000.

Möker, U.H.; Gewässerbelastung durch Agrarstoffe. Rechtliche Standards beim Einsatz von Düngern und Pflanzenschutzmitteln. Baden-Baden 1993.

Olson, M; Die Logik des kollektiven Handels. Kollektivgüter und die Theorie der Gruppen. Tübingen 1968.

Richter, R., Furubotn, F.; Neue Institutionenökonomik, Tübingen 1999.

Uthe, R.; Zur Integration von ökologischen Nebenwirkungen in ökonomische Entscheidungsmodelle – dargestellt am Problem der Nitratauswaschung im Gemüsebau. Ber.Ldw. 73, Münster-Hiltrup 1995.

Veröffentlichungen der TA-Akademie zum Thema

Nachhaltige Entwicklung, Umwelt- und Ressourcenökonomie

Carius, R.; León, C. (Hrsg.): Umweltqualitätsziele und Maßnahmen für den Gemeindeverwaltungsverband Donaueschingen. Empfehlungen des Runden Tisches. Stuttgart, 1998. (Empfehlungen der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-48-4.

Clar, G.: Neue Optionen für die Entwicklung der Humanressourcen - Wege zu mehr Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit. Stuttgart, 1998. (Präsentation der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-74-3.

Clar, G.; Kasemir, H.; Mohr, H.: Das Potential erneuerbarer Ressourcen in Baden-Württemberg. Humanressourcen (Pilotstudie). Stuttgart, 1995. (Arbeitsbericht Nr. 47 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-49-8.

Clar, G.; Doré, J.; Mohr, H. (Hrsg.): Humankapital und Wissen. Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung. Berlin; Heidelberg; New York, 1997 (Springer). ISBN 3-540-63052-X.

Fehrenbach, S.: Nachhaltigkeit im Handwerk. Stuttgart, 1999 (Arbeitsbericht Nr. 123 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-51-4.

Garbe, D.; Schröter, W.: Diskurs Qualitatives Wachstum und neue Arbeitsplätze. Stuttgart, 1995. (Diskursbericht Nr. 2 der Akademie für Technikfolgenabschätzung).

Hörning, G.: Lokale Agenda 21. Chancen für das Handwerk. Stuttgart, 2000. (Leitfaden der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-23-7. (Im Internet abrufbar)

Hofer, K.: Ernährung und Nachhaltigkeit. Entwicklungsprozesse - Probleme - Lösungsansätze. Stuttgart, 1999 (Arbeitsbericht Nr. 135 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-64-6. (Im Internet abrufbar)

Jaeger, J.: Quantifizierung und Bewertung der Landschaftszerschneidung. Stuttgart, 2001 (Arbeitsbericht Nr. 167 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-12-1. (Im Internet abrufbar)

Jedicke, E.: Biodiversitäts-Indikatoren zur Bewertung von Nachhaltigkeit in Baden-Württemberg. Studie im Rahmen des Projektes "Statusbericht Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg". Stuttgart Juli 2000. (Arbeitsbericht Nr. 162 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-06-7. (Im Internet abrufbar)

Kahnert, R., Rudowsky, K.: Nachhaltige Entwicklung im Handlungsfeld "Bauen und Wohnen". Interkommunale Gewerbegebiete. Eine Dokumentation von Fallbeispielen. Stuttgart November 1999. (Arbeitsbericht Nr. 143 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-81-6. (Im Internet abrufbar)

Kahnert, R., Rudowsky, K.: Nachhaltige Entwicklung im Handlungsfeld "Bauen und Wohnen". Wiedernutzung von Brachflächen. Eine Dokumentation von Fallbeispielen. Stuttgart November 1999. (Arbeitsbericht Nr. 144 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-82-4.

Kastenholz, H. G.; Erdmann, K.-H.; Wolff, M. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung. Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Berlin; Heidelberg; New York, 1996 (Springer). ISBN 3-540-60553-3.

Kastenholz, H.; Renn, O. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. CD-ROM. Stuttgart, 1998. (Präsentation der Akademie für Technikfolgenabschätzung).

Klinke, A.; Blättel-Mink, B.: Ökonomie und Ökologie - Ein Literaturbericht. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 72 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-82-X.

Knaus, A.; Renn, O.: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg, 1998 (Metropolis). (Ökologie und Wirtschaftsforschung). ISBN 3-89518-171-4.

Köberle, S.: Die Konsensuskonferenz im Agenda 21-Prozess der Stadt Ulm. Ein Praxisbericht. Stuttgart, 2000. (Arbeitsbericht Nr. 160 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-04-0. Im Internet abrufbar.

Köberle, S.: Umweltdiskurs: Ulm wohin? Wege in eine umweltgerechte Zukunft. Handbuch zur Konsensuskonferenz. Hrsg. von der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg und der Stadt Ulm. Ulm 1998. (Im Internet abrufbar)

Köberle, S.: Umweltdiskurs: Ulm wohin? Empfehlungen der Konsensuskonferenz. Hrsg. von der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg und der Stadt Ulm. Ulm 1998 (Im Internet abrufbar)

Kranz, B.: Flächenzerschneidung in Baden-Württemberg. Neue Messgröße zur Quantifizierung und Bewertung. Stuttgart, 2001 (Kurzinfo der Akademie für Technikfolgenabschätzung).

Langer, K. (Hrsg.): Organisatorische Voraussetzungen und Umsetzungsbedingungen für eine nachhaltigere Gestaltung von Gewerbe- und Industriegebieten. Workshop-Dokumentation. Stuttgart, 1998. (Arbeitsbericht Nr. 109 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-35-2. (Eine Zusammenfassung ist im Internet abrufbar).

Langer, K.: "Flächenrecycling" und "Interkommunale Gewerbegebiete": Kooperative Planungsansätze einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung. Stuttgart, 2000 (Kurzinfo der Akademie für Technikfolgenabschätzung). (Im Internet abrufbar)

Langer, K.; Renn, O.: Kooperative Planungsansätze in der interkommunalen Zusammenarbeit. Konfliktschlichtung am Runden Tisch? Mediationsverfahren „Runder Tisch Interkommunales Gewerbegebiet Hechingen-Bodelshausen“. Stuttgart, 2000. (Arbeitsbericht Nr. 116 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-77-8). (Im Internet abrufbar)

*Lehn, H.; Steiner, M.; Mohr, H.: Wasser - Die elementare Ressource (Materialienband). Stuttgart, 1996. (Arbeitsbericht Nr. 52 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-57-9. (Im Internet abrufbar)

Lehn, H.; Steiner, M.; Mohr, H.: Wasser - die elementare Ressource. Berlin; Heidelberg; New York, 1996 (Springer). ISBN 3-540-60971-7.

*Lehn, H.; Steiner, M.; Ballschmiter, K.: Nachhaltiger Umgang mit Natur-, Kultur- und Siedlungsflächen in Baden-Württemberg: Zielkonflikte in der Bodennutzung. Stuttgart, 1998. (Arbeitsbericht Nr. 110 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-36-0.

Pfister, G.: Wie Nachhaltigkeit Wirklichkeit werden kann. Zu den institutionellen Voraussetzungen einer nachhaltigen Entwicklung und der Rolle der politischen Beratung. Stuttgart, 1998. (Arbeitsbericht Nr. 112 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-38-7.

Pfister, G.; Knaus, A.; Renn, O.: Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg - Statusbericht. Stuttgart, 1997. (Präsentation der Akademie für Technikfolgenabschätzung).

*Pfister, G.; Renn, O.: Ein Indikatorensystem zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg. Stuttgart, 1996. (Arbeitsbericht Nr. 64 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-72-2. (Im Internet abrufbar)

*Pfister, G.; Renn, O.: Indikatoren einer regionalen nachhaltigen Entwicklung. Dokumentation der Workshop-Berichte. Stuttgart, 1996. (Arbeitsbericht Nr. 65 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-73-0. (Im Internet abrufbar)

Pfister, G.; Renn, O.: Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ des Wuppertal-Instituts im Vergleich zum Nachhaltigkeitskonzept der Akademie für Technikfolgenabschätzung. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 75 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-86-2. (Im Internet abrufbar)

Pfister, G.; Renn, O.: Nachhaltigkeit und Humanressourcen. Stuttgart, 1997. (Arbeitsbericht Nr. 88 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-11-5.

Renn, O.: A Regional Concept of Qualitative Growth and Sustainability - A Pilot Project for the German State of Baden-Württemberg. 2nd edition. Stuttgart, 1995. (Arbeitsbericht Nr. 2 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-05-6.

Renn, O.: Ein regionales Konzept qualitativen Wachstums und nachhaltiger Entwicklung - Pilotstudie für das Land Baden-Württemberg. 2. Auflage. Stuttgart, 1994. (Arbeitsbericht Nr. 3 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-02-1.

*Renn, O.: Ökologisch denken - sozial handeln. Die Realisierbarkeit einer nachhaltigen Entwicklung und die Rolle der Kultur- und Sozialwissenschaften, Südwestfunk Teleakademie: Sendung vom 05.03.95. Stuttgart, 1995. (Arbeitsbericht Nr. 45 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-930241-47-1.

Renn, O.; Pfister, G.; Rau, M.: Nachhaltiges Baden-Württemberg - Strategien für eine umfassende Integration der Fachpolitiken. Workshopdokumentation. Stuttgart April 2000 (Arbeitsbericht Nr. 156 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-98-0. (Im Internet abrufbar)

Renn, O.; Leon, C.; Clar, G.: Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. Statusbericht 2000 – Langfassung. Stuttgart November 2000 (Arbeitsbericht Nr. 173 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-19-9. (Im Internet abrufbar)

Renn, O.; Leon, C.; Clar, G.: Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. Statusbericht 2000 – Kurzfassung. Stuttgart 2000 (Präsentation der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-28-8.

Renn, O.; Leon, C.: Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. Statusbericht 2000. Stuttgart, 2000 (Kurzinformativ der Akademie für Technikfolgenabschätzung). (Im Internet abrufbar)

Roch, I.: Runder Tisch "Interkommunales Gewerbegebiet Hechingen-Bodelshausen". Evaluation des Projektes. Stuttgart April 2000. (Arbeitsberichts Nr. 142 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-80-8.

Stehling, F.: Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik zur Reduzierung stofflicher Emissionen. Stuttgart, September 1999. (Materialien der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-78-6. (Im Internet abrufbar)

Weimer-Jehle, W.; Hampel, J.; Pfenning, U.: Kommunalen Klimaschutz in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer Umfrage. Stuttgart, 2001. (Arbeitsbericht Nr. 187 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-934629-39-3. (Im Internet abrufbar)

Weimer-Jehle, W.: Kommunalen Klimaschutz in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer Umfrage. Stuttgart 2001 (Kurzinformativ der Akademie für Technikfolgenabschätzung). (Im Internet abrufbar)

Zöller, K.: Nachhaltige Entwicklung durch Kooperationen - das Beispiel Printmedien. Stuttgart, 1998. (Arbeitsbericht Nr. 103 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-29-8.

Zöller, K.; Stroth, U. : Nachhaltige Entwicklung im Handlungsfeld Ernährung. Ein Diskursprojekt. Stuttgart 1999 (Arbeitsbericht Nr. 134 der Akademie für Technikfolgenabschätzung). ISBN 3-932013-63-8.

Zöller, K.: Diskurs Ernährung und Nachhaltigkeit. Stuttgart, 1999 (Kurzinformativ der Akademie für Technikfolgenabschätzung). (Im Internet abrufbar)

* = vergriffen

Arbeitsberichte, Diskursberichte, Bürgergutachten, Ergebnisse, Leitfäden, Präsentationen, Materialien und Analysen	Euro 7,70
Gutachten	Euro 10,25
TA-Dokumentation (inkl. CD-ROM)	Euro 15,35
Empfehlungen	Euro 5,15
CD-ROM	Euro 7,70
Ensys	Euro 13,85
Grünes Gold, Kurzinformativ <i>Zzgl. Porto und Verpackung</i>	kostenfrei