

# Wechselwirkungen zwischen Wassergütwirtschaft und Landwirtschaft

E. Klaghofer

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt des  
Bundesamtes für Wasserwirtschaft

**Kurzfassung:** Einwirkungen der Landwirtschaft auf die Güte von Grund- und Oberflächenwässer können punktförmig oder flächenhaft erfolgen. Punktförmige Einwirkungen stammen aus häuslichen Abwässern, Silagen, Miststapelpätzen und aus einer unsachgemäßen Handhabung von Pflanzenschutzmitteln; flächenhafte aus dem Ackerbau, der Pflanzen- und Tierproduktion. Erhebungen der Grundwassergüte Österreichs ergaben, daß 56 % der untersuchten Porengrundwasservorkommen höhere Nitratkonzentrationen und rd. 68 % höhere Konzentrationen des Pflanzenschutzmittels Atrazin und seiner Metaboliten aufweisen. Als Grenzwerte wurden die in der Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 502/1991) fixierten Werte angenommen. Die Güte der Fließgewässer wird im landwirtschaftlichen Bereich durch Bodenabträge und den darin enthaltenen Stoffen, Stickstoff, Phosphor und Pflanzenschutzmittel beeinflußt. Beeinträchtigungen der Gewässergüte treten vor allem in den Flußgebieten im Osten Österreichs auf. Zur Verbesserung der Wassergüte, wie auch zur Reduzierung der zukünftigen Beeinträchtigungen wurden in der Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 (BGBl. Nr. 252/1990) und den dazu erlassenen Verordnungen (Wassergüte-Erhebungsverordnung, BGBl. 338/1991, Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. 502/1991) rechtliche Rahmenbedingungen fixiert. Die zur Grundwassersanierung und zur Verhinderung des flächenhaften Eintrages in die Fließgewässer notwendigen landwirtschaftlichen Maßnahmen werden aufgezeigt.

**Key words:** Wassergüte, Landwirtschaft, Sanierungsmaßnahmen

## 1 Einleitung

In der Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (Wassergüte-Erhebungsverordnung - WGEV, BGBl. Nr. 338/1991) werden u. a. auch die Begriffe Grundwasser- und Fließgewässergüte definiert.

Die Grundwassergüte ist der unter Zuhilfenahme von physikalischen und chemischen Parametern bewertete qualitative Zustand des Grundwassers.

Die Wassergüte ist der unter Zuhilfenahme von physikalischen, chemischen, biologischen, bakteriologischen und ökotoxikologischen Parametern bewertete qualitative Zustand von Wasser in Fließgewässern und umfaßt auch die biologische Gewässergüte.

Unter der Wasserwirtschaft wird allgemein die Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser verstanden.

Als Landwirtschaft bezeichnet man die geplante und gelenkte Nutzung der biologischen Erzeugungsfähigkeit von Pflanzen- und Tierbeständen zum Zwecke der Versorgung der Menschen mit Nahrungsmitteln und Rohstoffen.

Wechselwirkungen zwischen Wassergütewirtschaft und Landwirtschaft können mannigfaltig sein. Jede Einwirkung auf die Menge des Wassers bedingt auch eine Veränderung der Güte.

Einwirkungen der Landwirtschaft auf die Wassergüte:

- punktförmige Einwirkungen
- flächenhafte Einwirkungen
- Einwirkungen auf die Güte des Grundwassers
- Einwirkungen auf die Güte der Oberflächenwässer
- Einwirkungen aus dem Ackerbau und der Pflanzenproduktion
- Einwirkungen aus der Tierproduktion.

Wechselwirkungen sind sowohl von der Landwirtschaft als Einwirkung auf die Wassergüte aber auch als Vorgaben aus der Wassergütewirtschaft auf die Landwirtschaft möglich.

Vorgaben der Wassergütewirtschaft im Hinblick auf die Landwirtschaft sind durch das Wasserrechtsgesetz 1959 - vor allem durch die Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 (BGBl. Nr. 252/1990) und den in diesem Zusammenhang erlassenen Verordnungen - fixiert. Dazu kommen noch EU-Richtlinien und Verordnungen, die seit dem 1.1.1995 in Österreich umzusetzen sind.

## 2 Rechtliche Vorgaben für die Grundwassergüte

Im § 30 Abs. 1 der WRG-Novelle 1990 wird das Ziel und der Begriff der Reinhaltung definiert. Danach sind alle Gewässer, einschließlich des Grundwassers, im Rahmen des öffentlichen Interesses und nach Maßgabe der §§ 30 - 37 so reinzuhalten, daß die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet wird, Grund- und Quellwässer als Trinkwasser verwendbar sind, Tagwässer zum Gemeingebrauch sowie zu gewerblichen Zwecken benutzt werden können, Fischwässer erhalten bleiben, Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und sonstige fühlbare Schädigungen vermieden werden können.

Die Qualität des Trinkwassers ist dabei anhand anderer gesetzlicher Bestimmungen einschließlich des EU-Rechtes festgelegt:

- Österreichisches Lebensmittelbuch, Codex Kapitel B1
- Trinkwasser-Nitrat Verordnung (BGBl. Nr. 557/1989) - mit einem Grenzwert für Nitrat von 50 mg/l ab 1. Juli 1994 und 30 mg/l ab 1. Juli 1999
- Trinkwasser-Pestizid Verordnung (BGBl. Nr. 448/1991) - mit einem Grenzwert für Pestizide von 0,1 µg/l ab 1. Juli 1995
- Trinkwasser-Ausnahme Verordnung für Pestizide und Nitrat (BGBl. Nr. 384/1993)
- Richtlinie 80/778/EWG über die Qualität von Wasser zum menschlichen Gebrauch - Nitratgrenzwerte mit 50 mg/l, Pestizidgrenzwerte mit 0,1 µg/l.

Nach § 31 Abs. 1 WRG ist jedermann verpflichtet, mit der gebotenen Sorgfalt sich so zu verhalten, daß eine Gewässerverunreinigung vermieden wird. Diese allgemeine Schutzbestimmung findet auch auf das Sammeln, Aufbewahren, Bereitstellen und Ausbringen von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln Anwendung und gilt somit für jedermann. Der § 31a WRG beschäftigt sich vor allem mit der Lagerung, Leitung und dem Umschlag wassergefährdender Stoffe und es wird darin eine Verordnung zur Ermächtigung fixiert. In dieser Verordnungsermächtigung sind auch Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Wirtschaftsdünger (Gülle, Jauche) sowie Silosickersäfte einzubeziehen.

Nach § 32 WRG sind Einwirkungen auf die Beschaffenheit der Gewässer - auch dann, wenn die Gewässer selbst erheblich verunreinigt sind - wasserrechtlich bewilligungspflichtig. Ausgenommen von der Bewilligungspflicht sind bloß geringfügige Einwirkungen, der Gemeindegebrauch und die ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung. Einwirkungen, die an sich wegen Geringfügigkeit im Einzelfall bewilligungsfrei wären, können wasserrechtlich bewilligungspflichtig werden, wenn die Summe derartiger Einwirkungen das Ausmaß der Geringfügigkeit übersteigt (Summationseffekt). Eine geringfügige Einwirkung ist dann anzunehmen, wenn unter Berücksichtigung von Summenwirkung und Intensität der Grundwasserbelastung keine drastische Annäherung zum entsprechenden Grundwasserschwellenwert (BGBl. Nr. 502/1991) erfolgt. Eine ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung ist nach der WRG-Novelle § 32 Abs. 8 dann gegeben, wenn sie unter Einhaltung der bezughabenden Rechtsvorschriften unter Berücksichtigung der Standortsgegebenheiten, insbesondere Chemikalien, Pflanzenschutz- und Düngemittel, Klärschlamm, Bodenschutz und Waldbehandlung sowie besonderer wasserrechtlicher Anordnungen erfolgt.

Welche mehr als geringfügige wasserrechtlich bewilligungspflichtige Einwirkungen aus der Bodennutzung auch wasserrechtlich bewilligungsfähig sind, ist nach der Vereinbarkeit mit dem öffentlichen Interesse (§ 105 WRG) unter Vermeidung einer dauerhaften Beeinträchtigung des Grundwassers als Trinkwasser im Einzelfall zu entscheiden.

Bewilligungspflichtig sind u. a. jedenfalls nach § 30 Abs. 2 lit c, f und g:

- Maßnahmen, die zur Folge haben, daß durch Eindringen (Versickern) von Stoffen in den Boden das Grundwasser verunreinigt wird. Die betrifft u. a. die unsachgemäße Lagerung von Wirtschaftsdüngern und anderen wassergefährdenden Stoffen, die Ausbringung von Herbiziden, Pestiziden etc. unter Umständen auch eine abschwemmungsfördernde Bodenbearbeitung sowie Ackerbau im Nahbereich von Gewässern (Oberleitner, 1995).
- Das Ausbringen von Düngemitteln im Ausmaß von mehr als 175 kg Reinstickstoff je Hektar und Jahr (ohne Gründeckung) und 210 kg mit Gründeckung (einschließlich Dauergrünland oder stickstoffzehrender Fruchtfolge).

- Das Halten landwirtschaftlicher Nutztiere von mehr als 3,5 Dunggroßvieheinheiten je Hektar Wirtschaftsdüngerflächen.

Zum Schutz vor Beeinträchtigungen der Ergiebigkeit und Qualität des Grundwassers im Einzugsbereich von Trinkwassergewinnungsanlagen können lokal bzw. regional spezielle Regelungen durch Schutz- und Schongebiete (§ 34 und 35 WRG) vorgesehen werden.

Die Feststellung des IST-Zustandes der Gewässergüte erfolgt hauptsächlich durch die Verordnung über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (WGEV, BGBl. Nr. 338/1991). Diese Daten stellen eine wesentliche Grundlage für den Vollzug der Grundwasserswellenwertverordnung - GSwV (BGBl. Nr. 502/1991) dar, vor allem zur Festlegung von Grundwassersanierungsmaßnahmen. Als Kriterium für das Untauglichwerden des Grundwassers für Zwecke der Wasserversorgung, oder bei dem die Wiederherstellung geordneter Grundwasserverhältnisse nur mehr mit erheblichem Aufwand oder über einen längeren Zeitraum möglich ist, wurden „Schwellenwerte“ festgelegt. Diese Werte sind in der Regel 60 % oder maximal gleich den Trinkwassergrenzwerten (bzw. auch zulässigen Höchstkonzentrationen) und sind somit als Vorsorgewerte anzusehen.

Zur Festlegung bzw. Ausscheidung von Grundwassersanierungsgebieten, bei denen eine Schwellenwertüberschreitung festgestellt wurde, wird in der GSwV § 3 Abs. 3 ein Meßzeitraum von wenigstens 2 Jahren mit mindestens 4 Beprobungen pro Jahr als Beurteilungsgrundlage festgelegt. Im § 4 Abs. 1 wird fixiert, daß die Beschaffenheit des Grundwassers an einer Meßstelle dann als gefährdet gilt, wenn mehr als 25 % der Meßwerte im Beurteilungszeitraum den zugehörigen Schwellenwert überschreiten; als Grundwassersanierungsgebiet gemäß § 33 Abs. 2 WRG ist ein Gebiet dann zu bezeichnen, wenn im Beurteilungszeitraum an gleichzeitig 25 % oder mehr aller beobachteter Meßstellen die Beschaffenheit des Grundwassers als gefährdet im Sinne § 4 Abs. 1 der GSwV einzustufen ist. Eine Ausweisung eines Grundwassersanierungsgebietes obliegt dann dem jeweils zuständigen Landeshauptmann.

Seit dem Beitritt Österreichs zur Europäischen Union mit Wirksamkeit vom 1.1.1995 ist auch das Gemeinschaftsrecht anzuwenden. Nachfolgende Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Union stehen somit auch im

unmittelbaren oder mittelbaren Zusammenhang zwischen Wassergütwirtschaft und Landwirtschaft.

Richtlinien des Rates:

- Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG) - „EG-Nitratrichtlinie“.
- Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (86/278/EWG) - „EG-Klärschlammrichtlinie“.
- Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG).
- Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1980 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (80/778/EWG) - „Trinkwasser-Richtlinie“.

Verordnung des Rates:

- Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren.
- Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel.

### **3 Rechtliche Vorgaben für die Fließgewässergüte**

Im § 31 Abs. 1 WRG ist das Ziel und der Begriff der Reinhaltung der Gewässer enthalten. Im § 31 Abs. 3 WRG wird unter Schutz definiert: Unter Schutz der Gewässer wird in diesem Bundesgesetz die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit der Gewässer und der für die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers maßgeblichen Uferbereiche sowie der Schutz des Grundwassers verstanden.

Grenzwerte für den Belastungszustand der Fließgewässer sind in einem Entwurf der Immissionsverordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft fixiert.

## **4 Einfluß der Landwirtschaft auf die Wassergüte**

Aufgrund der Erhebungen der Gewässergüte in Österreich, wobei der letztverfügbare Bericht aus dem Untersuchungszeitraum vom 1.7.1991 bis 1.7.1993 stammt (BMLF, 1995), kann sowohl der Zustand der Grundwassergüte als auch der der Fließgewässer beurteilt werden. Im nachfolgenden werden nur die Parameter behandelt, die im Zusammenhang Landwirtschaft und Wassergüte stehen.

### **4.1 Grundwassergüte**

Die 56 beprobten Porengrundwassergebiete lt. der Wassergüte-Erhebungsverordnung umfassen eine Fläche von 9.200 km<sup>2</sup> und somit fast 60 % der quartären Porengrundwasservorkommen. Aufgrund der in der Grundwasserschwellenwertverordnung festgelegten Schwellenwerte für das Untauglichwerden des Grundwassers zum Zwecke der Wasserversorgung treten am häufigsten Überschreitungen bei

- Nitrat, Ammonium und Nitrit,
- Atrazin, Desethylatrazin und
- Chlorid

auf.

#### Grundwasserbelastungen durch Nitrat, Ammonium und Nitrit

Wie in der Tabelle 1 (BMLF, 1995) ersichtlich, sind 56 % der gesamten untersuchten Grundwassergebiete durch Nitrat gefährdet.

Fläche in km <sup>2</sup> und in %	gesamtes untersuchtes Gebiet		davon mind. für einen Parameter gefährdet		davon bezüglich Nitrat gefährdet	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Burgenland	1685	100	1685	100	1442	85
Kärnten	898	100	571	63	100	11
NÖ.	3039	100	2025	66	1909	62
OÖ.	2379	100	2032	85	1352	56
Salzburg	171	100		0		0
Steiermark	753	100	559	74	518	68
Tirol	414	100	101	24		0
Vorarlberg	261	100	216	82		0
Wien	318	100	318	100	318	100
Österreich	9918	100	7507	75	5639	56

**Tabelle 1:** Gefährdete Grundwassergebiete Österreichs (BMLF, 1995)

Regional betrachtet sind mit fallenden Prozentanteilen im Burgenland, in der Steiermark, in Niederösterreich und in Oberösterreich die höchsten Anteile an grundwassergefährdeten Gebieten vorhanden. In den westlichen Bundesländern sind durch höhere Grundwasserneubildungsraten und dem damit verbundenen Verdünnungseffekt bei Nitrat keine Schwellenwertüberschreitungen im Grundwasser festgestellt worden. Die Ursache für die überhöhten Nitratkonzentrationen im Grundwasser in den Bundesländern Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Oberösterreich sind überwiegend auf die intensive landwirtschaftliche Bodennutzung bei ungünstigen Standortsbedingungen zurückzuführen. Eine weitere Ursache ist der sehr niedrige Schwellenwert von derzeit 45 mg NO<sub>3</sub>/l.

Eine flächendeckende Erhebung der Eintragspfade von Nitrat existiert in Österreich nicht. Nach Schwaiger (1994) stammen 46 % der jährlichen Stickstofffracht der österreichischen Donau aus der Landwirtschaft und 36 % aus Haushalten und der Industrie. Durch die verschärften Vorgaben der WRG-Novelle 1990, die weitgehende Abwasserreinigung im industriellen und kommunalen Bereich betreffend, dürfte der prozentuelle Anteil der aus der Landwirtschaft stammenden Nitratreinträge in die Fließgewässer noch stark zunehmen.

Bei der Befrachtung der Stickstoffströme der gesamten österreichischen Landwirtschaft für das Jahr 1994 kam Köchl (1995) zu einer Austragsmenge in das Grundwasser von 15 kg N/ha düngungswürdiger Fläche.

In Gebieten mit geringen Grundwasserneubildungsraten im Osten Österreichs führen jedoch Austragsmengen von 15 kg N/ha und Jahr zu Schwellenwertüberschreitungen der Nitratkonzentrationen im Grundwasser.

Eine Befrachtung des Grundwassers mit Nitrat kann aus folgenden Quellen erfolgen (Klaghofer, 1991):

- Lokale, punktförmige Belastungsquellen
  - ⇒ Nitrat aus der Versickerung von Abwässern
  - ⇒ Nitrat aus Sickerwässern unter Abfalldeponien
- Diffuse, großflächige Belastungsquellen
  - ⇒ Nitrat aus der geochemischen Zusammensetzung des Grundwasserleiters
  - ⇒ Nitrat aus Niederschlägen
  - ⇒ Nitrat aus Düngemitteln
  - ⇒ Nitrat aus der Mineralisierung des organischen Stickstoffvorrates humoser Böden
  - ⇒ Nitrat aus der Infiltration von Oberflächenwässern.

Nachfolgend einige Zusammenhänge bei den Belastungsvorgängen des Grundwassers mit Nitrat im Verursacherbereich Landwirtschaft:

- Stoffausträge mit dem Sickerwasser aus der durchwurzelten Zone sind auch unter natürlichen Bedingungen stets ein Teil des Stoffkreislaufes. Mit der Intensität der Bodennutzung steigt in der Regel auch der Austrag von Nähr- und Schadstoffen. Dabei steht Nitrat besonders im Vordergrund.
- Der Nitrataustrag ist abhängig von biochemischen Umsetzungen im Boden und schwer steuerbar. Die Verringerung der Nitratauswaschung ist nur dann möglich, wenn die Mengen an mineralisiertem Stickstoff im durchwurzelten Bodenbereich während der auswaschungsgefährdenden Jahreszeiten möglichst gering sind und je geringer die Zufuhr an Stickstoffverbindungen den Entzug über die Pflanzen übersteigen.

- Der Nitrataustrag ist unter Ackernutzung wesentlich höher als unter Grünlandnutzung; das Risiko des Nitrataustrages ist auch bei ordnungsgemäßer Landwirtschaft auf leichten, durchlässigen (sandigen) Böden und auch auf seichtgründigen Lehmböden höher als auf tiefgründigen.
- Der Nitrataustrag ist besonders hoch bei Verwendung von Wirtschaftsdüngern zu nicht wachsenden Kulturen, also nach der Getreide-, Mais-, Kartoffel- oder Gemüseernte, ohne den ehesten Nachbau von Folgekulturen (z. B. Zwischenfrüchte) mit hoher Stickstoffausnutzung.
- Der Nitrataustrag in das Grundwasser ist von der Sickerwasserbewegung im Boden abhängig. Bei höherer Grundwasserneubildung wird zwar die Nitratkonzentration im Sickerwasser gesenkt (Verdünnungseffekt) aber nicht die Fracht.

Grundwasserbelastungen mit Ammonium und Nitrit weisen auf fäkalisches Verunreinigungen des Grundwassers hin. Großflächige Verunreinigungen des Grundwassers mit Chlorid stammen meist aus der Landwirtschaft. Chloride werden über Mineraldünger deshalb leicht in das Grundwasser eingetragen, da diese im Boden nur wenig gebunden werden.

#### Grundwasserbelastungen mit Atrazin und Desethylatrazin

Das Herbizid Atrazin, eine chlorierte Triazinverbindung, wurde vor allem in Mais-, aber auch Wein- oder Kernobstkulturen eingesetzt. Die Belastung des Grundwassers mit Atrazin und seinen Abbauprodukten ist in der Tabelle 2 und in der Tabelle 3 (Stalzer, 1995) dargestellt.

Meßstellen		Atrazin			Desethylatrazin			Desisopropylatrazin		
		>0,1-0,5	>0,5-2	>2	>0,1-0,5	>0,5-2	>2	>0,1-0,5	>0,5-2	>2
3. Quar. 92	943	205	44	16	205	74	4	8	1	0
4. Quar. 92	1007	218	61	11	240	75	3	10	1	0
1. Quar. 93	1007	261	42	7	374	70	1	32	0	0
2. Quar. 93	1014	263	41	7	300	103	4	31	0	0

**Tabelle 2:** Pestizidbelastung im Grundwasser in µg/l

4. Beprobungsdurchgang (2. Quartal 1993)										
Bundesland (Meßstellen)		Atrazin			Desethylatrazin			Desisopropylatrazin		
		>0,1- 0,5	>0,5- 2	>2	>0,1- 0,5	>0,5- 2	>2	>0,1- 0,5	>0,5-2	>2
Burgenland	(103)	22	5	0	27	6	0	4	0	0
Kärnten	(119)	16	0	0	37	8	0	2	0	0
NÖ.	(234)	53	8	5	74	20	0	10	0	0
OÖ.	(158)	100	9	0	75	18	0	8	0	0
Salzburg	(43)	2	0	1	4	0	0	0	0	0
Steiermark	(175)	58	17	1	45	45	4	5	0	0
Tirol	(90)	3	1	0	19	2	0	1	0	0
Vorarlberg	(47)	1	0	0	1	0	0	0	0	-
Wien	(45)	13	1	0	18	4	0	1	0	0
Österreich	(1014)	268	41	7	300	103	4	31	0	0

**Tabelle 3:** Pestizidbelastung des Grundwassers in den Bundesländern in µg/l

Aus der Tabelle 2 ist ersichtlich, daß ein hohes Gefährdungspotential durch das Pflanzenschutzmittel Atrazin und seine Metaboliten österreichweit vorhanden ist. Belastungsschwerpunkte wurden in den Bundesländern Oberösterreich, Steiermark und Niederösterreich festgestellt. Von einer untersuchten Gesamtfläche von rd. 10.000 km<sup>2</sup> weisen rd. 6.800 km<sup>2</sup> Grundwassergebiete eine Belastung über den Grundwasserswellenwert auf; dies ist umsomehr bedeutend, da ab dem 1. Jänner 1994 Atrazin oder Zubereitungen, die Atrazine enthalten, nicht hergestellt, in den Verkehr gesetzt oder verwendet werden dürfen. Pflanzenschutzmittelemissionen treten auch häufig durch unsachgemäßem Umgang mit Pflanzenschutzmittel auf.

## 4.2 Fließgewässergüte

Die Auswertungen der Wassergüte der Fließgewässer in Österreich (BMLF, 1995) umfassen hinsichtlich der chemisch-physikalischen Parameter Werte von 158 Meßstellen im Zeitraum Juli 1992 bis Juni 1993. Als Grenzwerte für den Belastungszustand wurden die im Entwurf der Immissionsverordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft die für Fließgewässer genannten Werte angesetzt. Die Ergebnisse der Erhebungen sind in der Tabelle 4 dargestellt.

	BSB <sub>5</sub>	DOC	NH <sub>4</sub> -N	oPO <sub>4</sub> -P	P-ges	AOX	Atr.
Lustenauer Kanal			*				
Inn					*		
Kitzbühler Ache					*		
Traun							*
Wr. Donaukanal	*	*	*	*	*		
Thaya		*	*	*	*		*
March	*	*	*	*	*		*
Leitha	*				*		
Wulka	*		*	*	*		
Raab					*		*
Strem	*	*		*	*		
Mur	*		*	*	*	*	
Pöls		*				*	
Glan				*	*		

**Tabelle 4:** Liste der für die Untersuchungsperiode 1992/1993 zumindest abschnittsweise als stärker belastet zu bezeichnende WGEV-Fließgewässer

BSB<sub>5</sub> = biochemischer Sauerstoffbedarf, DOC = gelöster organischer Kohlenstoff,  
oPO<sub>4</sub>-P = Orthophosphat-Phosphor, NH<sub>4</sub>-N = Ammonium- Stickstoff,  
AOX = adsorbierbare organische Halogene, Atr. = Atrazin

Die Hauptbelastungen der Fließgewässer aus der Landwirtschaft erfolgen durch Stickstoff, Phosphor und Pflanzenschutzmittel (Atrazin). Schwaiger (1994) errechnete für das Einzugsgebiet der österreichischen Donau, daß ca. 46 % des eingetragenen Stickstoffs und 24 % des eingetragenen Phosphors aus der Landwirtschaft stammen. Nährstoffe und Agrochemikalien werden dann in die Gewässer eingetragen, wenn durch Starkregenereignisse bei ungünstigen Standortsbedingungen und schlecht gewählten acker- und pflanzenbaulichen Landbewirtschaftungsmaßnahmen Boden abgetragen wird.

Folgende Schäden können dabei in den Gewässern auftreten (Klaghofer, 1994):

- ökologische bzw. biologische Folgen
  - direkte Beeinträchtigung von Wassermikroorganismen bis hin zu Fischen durch Schwebstoffe und toxische Stoffe (z. B. Ammoniak aus der Gülle, Pestizide)
  - Eutrophierung vor allem stehender Gewässer (hauptsächlich durch Phosphate), dadurch Förderung von Algenwachstum und Sauerstoffreduzierung
  - Veränderung der Artenzusammensetzung im Gewässer
  - Zerstörung von Laichgebieten und direkte Schädigungen des Laiches durch Schwebstoffe
  - Verlandung stehender Gewässer
- ökonomische Folgen
  - Verunreinigung von Trinkwasser (z. B. mit Nitrat, Atrazin, Schwebstoffen), verbunden mit Kosten für zusätzliche Filter- und Reinigungsanlagen
  - Verlandung von Wasserstraßen, Staustufen und Häfen, verbunden mit Kosten durch Ausbaggerungsarbeiten
  - Auffüllung von Talsperren und anderen Trinkwasserreservoirien mit der Folge von Volumenverringern und Kosten für Ausbaggerungsarbeiten
  - Kosten für die Entsorgung der ausgebagerten Sedimente, da diese oft sehr stark mit Schwermetallen und Pestiziden angereichert sind.

Belastungsschwerpunkte wurden vor allem in den Gewässern im Osten Österreichs gefunden, da hier eine intensive landwirtschaftliche Nutzung vorliegt aber auch meist eine geringe Wasserführung der Gewässer eine geringe Verdünnung und einen Abtransport der Schadstoffe bedingt.

Belastungen der Fließgewässer und des Grundwassers können in Bereichen mit intensiver Viehhaltung durch Ausbringung von Wirtschaftsdüngern entstehen. Gerade in Grünlandgebieten kann es zur Abschwemmung von Wirtschaftsdüngern bei unsachgemäßer Anwendung kommen. Würde die Nährstoffeffizienz

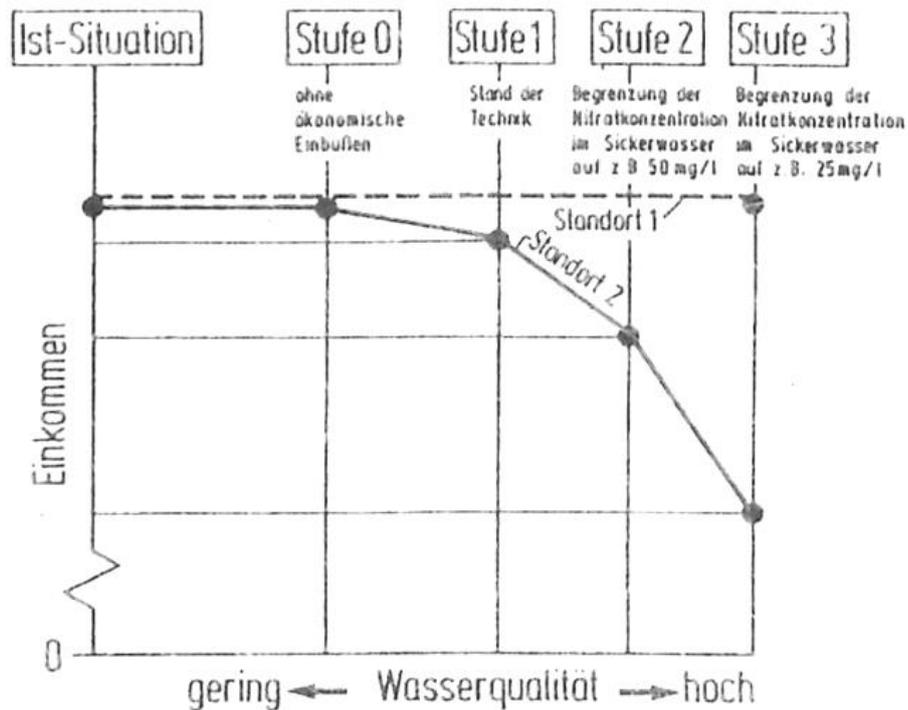
in der Tierproduktion gesteigert werden, so könnte eine hohe Reduzierung der Stickstoff- und Phosphorausscheidung erfolgen und somit auch eine Reduzierung der Umwelt- und Gewässerbelastung. Isermann (1993) errechnete für die Bundesrepublik Deutschland bei der Tierproduktion eine Stickstoffeffizienz von 16 % und bei Phosphor eine von 32 % im Hinblick auf die eingesetzten Futtermittel und meint, daß eine Reduzierung der gesamten N- und P-Emissionen in diesem Bereich um 20 % bei einer Optimierung der Fütterung möglich ist.

## **5 Einfluß der Wassergütwirtschaft auf die Landwirtschaft**

Die Erhebungen der Wassergüte im Grund- und Oberflächenwasserbereich haben dazu geführt, sich verstärkt mit der Umsetzung der rechtlichen Vorgaben im Wirkungsbereich Wassergütwirtschaft - Landwirtschaft zu beschäftigen.

Bis zur Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 war die übliche land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung bis zum Beweis des Gegenteiles jene, von der angenommen werden konnte, daß keine Beeinträchtigung der Beschaffenheit der Gewässer eintritt. Sie war daher bewilligungsfrei. Durch die festgestellten Beeinträchtigungen der Wassergüte wurde die gewässerverträgliche Bodennutzung in der Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 neu definiert. Damit wurde der Landwirtschaft eine verstärkte Sorgfaltspflicht aufgetragen. Durch den Beitritt Österreichs kamen dazu noch Vorgaben durch das Gemeinschaftsrecht der Europäischen Gemeinschaft. Die EG-Nitratrichtlinie (1991/676/EWG) hat das Ziel, die Verringerung der Nitratbelastung der Gewässer aus der Landwirtschaft. Dieses Ziel soll dadurch erreicht werden, daß in den Mitgliedsstaaten die Nitratkonzentration in den Oberflächen- und Grundwässern erhobenen, gefährdete Gebiete ausgewiesen und Aktionsprogramme festgeschrieben und umgesetzt werden. Die Mitgliedsstaaten der EU werden verpflichtet, Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft aufzustellen, die von den Landwirten auf freiwilliger Basis anzuwenden sind. Diese Regeln der guten fachlichen Praxis stellen somit die Mindestanforderungen an eine gewässerverträgliche Landwirtschaft dar. In vielen landwirtschaftlich genutzten Gebieten Österreichs - mit ungünstigen Standortbedingungen - sind diese Maßnahmen bei weitem nicht ausreichend, eine entscheidende Nitratreduktion im Grundwasser zu erzielen. Um den derzeit gültigen Schwellenwert von 45 mg/l zu erreichen,

sind intensive landwirtschaftliche Umstellungsmaßnahmen notwendig (Feichtinger, 1995). Weitere Maßnahmen, wie Flächenstilllegungen und deren Verwendung als Wasservorsorgeflächen (Weiss, 1995) sind denkbar. Bei der Erreichung dieses Zieles treten Einkommensverluste auf, was aus der Abbildung 1 (BLW, 1993) ersichtlich ist.



**Abbildung 1:** Intensitätsstufen landwirtschaftlicher Produktion und Konsequenzen für die Einkommenssituation und die Wasserqualität

In der Abbildung 1 kann die Stufe 1 als gute fachliche Praxis und die Stufe 2 als ordnungsgemäße Landwirtschaft bezeichnet werden. Wenn auch die über die Stufe 2 hinausgehenden Maßnahmen nach der WRG-Novelle 1990 ausgleichspflichtig sind, so erscheint es doch notwendig zum Erreichen der Stufe 2 auf sehr schwierig zu bewirtschaftenden Standorten eine angepasste finanzielle Hilfe zu gewährleisten. Diese Förderungsmaßnahmen sind in Abstimmung mit der Verordnung EWG Nr. 2078/92 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren durchzuführen. Diese Verordnung wurde in Österreich mit dem „Österreichischen Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft - ÖPUL“ umgesetzt. In welchem Umfang diese Maßnahmen auch gewässerschutzwirksame Effekte aufweisen, wird derzeit untersucht.

Rahmenbedingungen einer ordnungsgemäßen gewässerverträglichen Landwirtschaft:

- \* Die Bemessung der Düngung muß sich ausschließlich nach dem Pflanzenbedarf und dem Pflanzenentzug unter Berücksichtigung der Nährstoffvorräte im Boden richten. Düngerüberschüsse sind zu vermeiden.
- \* N-Bilanzüberschüsse (Flächenbilanzen) sind in Abhängigkeit der Jahresniederschläge langfristig auf Werte unter 20 kg N/ha im langjährigen Mittel von Fruchtfolgesystemen zu begrenzen.
- \* Bei der Erstellung von N-Bilanzen sind die Gesamtstickstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern und anderen organischen Düngern zu 100 % anzusetzen.
- \* Die Stickstoffdüngung der Kulturpflanzen über Wirtschaftsdünger und andere organische Dünger sollte auf maximal 100 - 120 kg N/ha begrenzt werden. Der weitere Stickstoffbedarf ist dann über die besser dosierbaren Mineraldünger abzudecken. Der Bedarf der Pflanzen an Phosphat und Kalium kann zu 100 % über Wirtschaftsdünger, Komposte und Klärschlämme erfolgen. Die Richtlinien für die sachgerechte Düngung des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz (BMLF, 1993) sind unbedingt einzuhalten.
- \* Die teilweise überhöhte und nicht standortsspezifische Bodenfruchtbarkeit, die mit hohen Nährstoffumsätzen verbunden ist, ist allmählich zurückzuführen.
- \* Die Schwarzbrache über Winter ist zu vermeiden. Böden sollten nach Möglichkeit nicht länger als 4 Wochen ohne Bewuchs sein. Vor Hauptfrüchten ist eine den Boden im Winter bedeckende Zwischenfrucht anzubauen.
- \* In Grundwassernutzungsgebieten sind folgende Maßnahmen sinnvoll, sodaß langfristig eine Trinkwassernutzung möglich bleibt:
  - ⇒ Langfristige Extensivierung und Stilllegung von Flächen
  - ⇒ Umwandlung von Ackerland in Grünland
  - ⇒ Umwandlung von Acker in Forst (aber erst nach mehrjähriger Aushagerung der Flächen vor der Aufforstung)
  - ⇒ Wiedervernässung von Moor- und Auböden
  - ⇒ Förderung des ökologischen Landbaues
  - ⇒ Förderung von Anbausystemen mit Verminderung bzw. Vermeidung von Schwarzbrache und optimaler Nährstoffnutzung (integrierter Pflanzenbau)
  - ⇒ Rücknahme ökonomisch optimaler Erträge hin zu ökologisch optimalen Erträgen.

Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen der Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland - wobei die Nährstoffemissionen aus der Landwirtschaft den Hauptteil der diffusen Belastungen der Gewässer bewirken - sind in der Tabelle 5 (nach Frede & Feldwisch, 1995) dargestellt.

Maßnahme	Priorität
1) Begrenzung des Wirtschaftsdüngereinsatzes	****
2) Begrenzung des Viehbesatzes (max. 2 DE/ha)	***
3) Überbetriebliche Nutzung von Wirtschaftsdüngern	*
4) Verbesserung der Tierernährung	****
5) Maßnahmen der Dungwirtschaft	
a) Stallbauten	*
b) Dunglagerstätten	***
c) Ausbringung	****
6) Verteuerung der Importfuttermittel	****
7) Fiskalische Belastung der Wirtschaftsdünger (Nährstoffabgabe)	*
8) Bedarfsgerechte Düngung	****
9) Erosionsschutzmaßnahmen	***
10) Anlegen von Uferstreifen	***
11) Verteuerung der Mineraldünger	****
12) Beschränkung des Düngereinsatzes (Düngerkontingente)	**
13) Beschränkung der Produktionsmenge (Produktionskontingente)	*
14) Senkung der Produktpreise	*
15) Ordnungsgemäßer Einsatz von PSM	****
16) Maßnahmen zur Verminderung der PSM-Einträge über Dräne und Zwischenabfluß	****
17) Verteuerung der PSM	****
18) Maßnahmen im PSM-Zulassungsverfahren	**
19) Weiterentwicklung der PSM-Wirkstoffe	***

Erläuterung: \* = bedingt empfohlen                      \*\*\* = empfohlen, hohe Priorität  
 \*\* = empfohlen, geringe Priorität                      \*\*\*\* = empfohlen, sehr hohe Priorität

**Tabelle 5:** Maßnahmenkatalog

Die Maßnahmen in der Tab. 5 umfassen eine Kombination von flächenhaft wirksamen Maßnahmen zur Vermeidung von Belastungsspitzen und ökonomischen Maßnahmen zur flächendeckenden Reduzierung der Bewirtschaftungsintensität; mitangegeben sind auch die Prioritäten zur Umsetzung der Maßnahmen.

Sind Beeinträchtigungen des Grundwassers eingetreten, so sind Sanierungsmaßnahmen zu verordnen. Der Landeshauptmann hat dann als Wasserrechtsbehörde gemäß § 33f Abs. 3 WRG durch Verordnung Nutzungsbeschränkungen und Reinhaltemaßnahmen festzulegen, durch die die Belastung des Grundwassers dauerhaft unter den Schwellenwert sinkt. Eine Aufhebung solcher Beschränkungen und Maßnahmen ist erst dann möglich, wenn die Schwellenwerte 3 Jahre lang nicht mehr überschritten wurden. Ausnahmen von solchen Beschränkungen kann nur der verlangen, der nachweist, daß er zur Grundwasserbelastung nicht beigetragen hat. Da diese Maßnahmen im öffentlichen Interesse liegen, sind dabei anstehende Einkommenseinbußen nicht zu entschädigen. In Härtefällen kann - unter Bedachtnahme auf einen 20 %-igen Selbstbehalt - eine gemeinsame Förderung von Bund und Land gewährt werden. Auf diese Förderung besteht somit lt. Gesetz kein Rechtsanspruch. In der Praxis wird jedoch oft, um eine Grundwassersanierung erfolgreich durchführen zu können, ein Förderungssystem zur Umstellung der landwirtschaftlichen Bodennutzung notwendig sein.

Zum Schutz von Wasserversorgungsanlagen gegen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen der Ergiebigkeit können nach § 34 und § 35 WRG Schutz- und Schongebiete vorgesehen werden.

### Schutzgebiete

In Schutzgebieten können mit Bescheid besondere Anordnungen über die Bewirtschaftung oder sonstiger Benutzung von Grundstücken getroffen, die Errichtung bestimmter Anlagen untersagt oder der Betrieb bestehender Anlagen im notwendigen Ausmaß eingeschränkt werden. Gegenstand solcher Schutzgebietsanordnungen können u. a. sein, Nutzungsregelungen zur Vermeidung von Bracheflächen, Verbot des Anbaues bestimmter Kulturen, wie Hackfrüchte, Mais und Gemüse bzw. Kulturen mit weiten Reihenabständen, verpflichtender Anbau ganzjähriger Gründecken, Verbot des Ausbringens von organischen Düngemitteln aus hygienischen Gründen, Beschränkung von

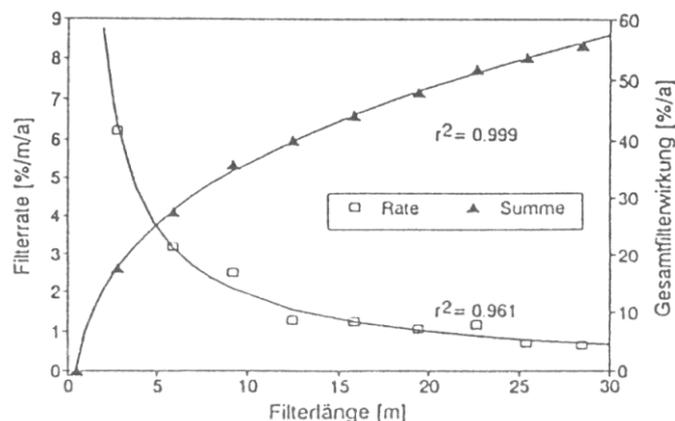
Dünge- und Pflanzenschutzmittelausbringung in zeitlicher und mengenmäßiger Hinsicht, Verbot der Anlage von Festmiststapel (ÖVGW, 1995). Die Abgrenzung solcher Schutzgebiete richtet sich vor allem nach den hydrogeologischen Verhältnissen aber auch nach der Bodenbeschaffenheit.

### Schongebiete

Wenn mit Schutzgebieten der Schutz von Wasserversorgungsanlagen nicht ausreichend bewirkt werden kann, hat der Landeshauptmann mit Verordnungen zu bestimmen, daß Maßnahmen, die die Beschaffenheit, Ergiebigkeit oder Spiegellage des Wasservorkommens zu gefährden vermögen, vor ihrer Durchführung der Wasserrechtsbehörde anzuzeigen sind oder der wasserrechtlichen Bewilligung bedürfen. Einschränkungen der rechtmäßigen Bodennutzung durch Schutz- und Schongebietsanordnungen sind gemäß § 34 Abs. 4 angemessen zu entschädigen.

### Bodenerosion

Auch bei intensiven flächenhaften Erosionsschutzmaßnahmen, die den Bodenabtrag bis unter das tolerierbare Maß absenken (Klaghofer, 1994), kommt es im Sinne des Gewässerschutzes oft zu überhöhten Einträgen in die Gewässer. Zur Ausfilterung von Bodenteilchen und den an sie gebundenen Nährstoffen wie Phosphor oder Agrochemikalien können Filterstreifen oder auch Gewässerrandstreifen aus Gehölzen angelegt werden. Nach Auerswald & Haider (1992) kann die Filterwirkung einer normal bewirtschafteten Mähweide hinsichtlich Bodenrückhalt in Abhängigkeit von der Filterlänge abgeschätzt werden (Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Filterleistung (Rate und Gesamtwirkung) im langjährigen Mittel in Abhängigkeit von der Filterlänge (normal bewirtschaftete Mähweide unterhalb eines Hopfengartens)

Aus der Abbildung 2 ist ersichtlich, daß bei den üblicherweise diskutierten Filterbreiten von 5 - 10 m max. 20 bis 40 % des Abtrages zurückgehalten werden. Da Agrochemikalien bevorzugt an sehr kleinen Bodenfraktionen gebunden sind, läßt sich durch derartige Filterstreifen von 5 bis 10 m Breite der Eintrag in die Gewässer nur sehr beschränkt vermindern, vor allem dann nicht, wenn Oberflächenabfluß konzentriert auftritt.

## 6 Literatur

- Auerswald, K., Haider, J. (1992): Eintrag von Agrochemikalien in Oberflächengewässer durch Bodenerosion. Zeitschrift für Kulturtechnik und Landentwicklung 33, S. 222-229.
- BLW (1993): Untersuchungen zur Begriffsbestimmung einer „ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung“ im Sinne des Gewässerschutzes. Jahresbericht des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, München, S. 11-15.
- BMLF (1993): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. 3. Auflage. Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- BMLF (1995): Wassergüte in Österreich. Jahresbericht 1994. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- Feichtinger, F. (1995): Landwirtschaftliche Nutzungsszenarien im Marchfeld aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Bd. 1, S. 196-215.
- Frede, H.-G., Feldwisch, N. (1995): Maßnahmen zum verstärkten Gewässerschutz im Verursacherbereich Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Bd. 1, S. 53-65.
- Isermann, K. (1993): Ammoniakemissionen der Landwirtschaft, ihre Auswirkungen auf die Umwelt und ursachenorientierte Lösungsansätze sowie Lösungsaussichten zur hinreichenden Minderung. Studienprogramm „Landwirtschaft“ der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages, Pflichtenheft zur Studie E: Ammoniak.
- Isermann, K. (1994): Nährstoffbilanzen und aktuelle Nährstoffversorgung der Böden. In: Berichte über die Landwirtschaft/Sonderheft. BMELF (Hrsg.) Bodennutzung und Bodenfruchtbarkeit. Band 5: Nährstoffhaushalt.
- Klaghofer, E. (1991): Grundwasserbelastung durch flächenhafte Nitrateinträge. Sonderausgabe des Förderungsdienstes, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, S. 29-42.
- Klaghofer, E. (1994): Bodenerosion und Gewässerbelastung. Wiener Mitteilungen, Bd. 119, S. 56-62.
- Köchl, A. (1995): Die Stoffdrehzscheibe Landwirtschaft. Wiener Mitteilungen, Wasser-Abwasser-Gewässer (im Druck).

- Oberleitner, F. (1995): Wasserwirtschaft und Landwirtschaft, rechtliche Rahmenbedingungen. Konfliktfeld Landwirtschaft - Wasserwirtschaft. Wiener Mitteilungen, Bd. 126, S. 43-49.
- ÖVGW, 1995: Schutz- und Schongebiete - Richtlinie W 72. Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach, Wien.
- Schwaiger, K. (1994): Österreichs Beitrag zur Nährstoffbelastung der Donau. Der Förderungsdienst. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, H. 9, S. 264-265.
- Stalzer, W. (1995): Ordnungsgemäße Wasserwirtschaft im Wechselspiel von staatlicher Regelungskompetenz und deren Interessen am Gewässerschutz. Konfliktfeld Landwirtschaft - Wasserwirtschaft. Wiener Mitteilungen, Bd. 126, S. 14-42.
- Weiss, P. (1995): Einrichtung von Grundwasservorsorgeflächen im Marchfeld. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Bd. 1, S. 216-221.

Hofrat Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Eduard Klaghofer  
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt im  
Bundesamt für Wasserwirtschaft

A-3252 Petzenkirchen

Tel. 07416 52108 14  
Fax 07416 52108 3