

umweltbundesamt<sup>U</sup>



lebensministerium.at

# WASSERGÜTE IN ÖSTERREICH

## JAHRESBERICHT 2006



# WASSERGÜTE IN ÖSTERREICH

## JAHRESBERICHT 2006

### 15 Jahre Umsetzung der Wassergüte-Erhebungsverordnung

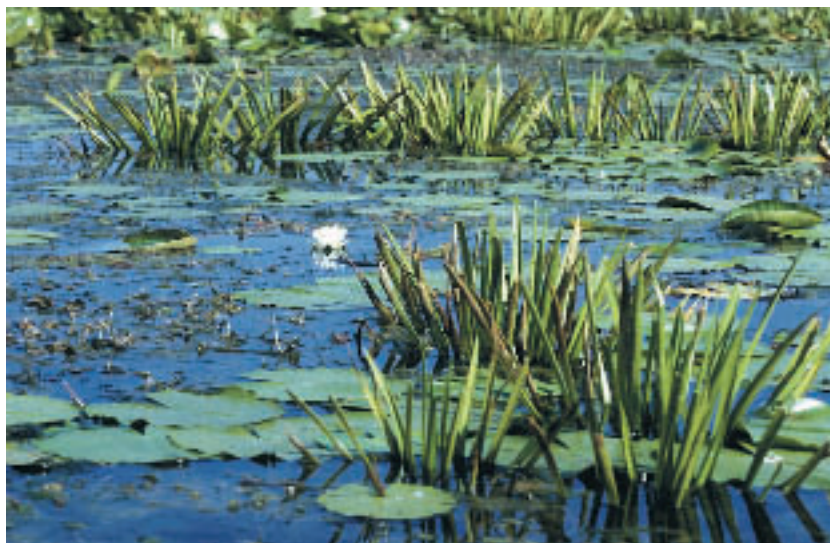
Erhebung der Wassergüte  
gemäß Hydrographiegesetz (BGBl.-Nr. 58/1979, i.d.g.F.)

Herausgegeben vom Bundesministerium für  
Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft /  
Sektion VII / Nationale Wasserwirtschaft

in Zusammenarbeit mit dem

Umweltbundesamt

Wien, Dezember 2006



© Umweltbundesamt.

Titelbild: Fallender Wassertropfen; Copyright: © Bildagentur Waldhäusl/Luger W.

### Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber: - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft,  
Stubenring 1, 1010 Wien  
- Umweltbundesamt  
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien

**Internetadresse des Jahresberichtes 2006:** <http://www.umweltbundesamt.at/jb2006>

**Weitere Informationen unter der Internetadresse des  
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft:**  
<http://www.lebensministerium.at/wasser>

**Internetadresse für Publikationen zur Wasserwirtschaft:**  
<http://publikationen.lebensministerium.at>

Druck: AV + Astoria Druckzentrum GmbH  
Faradaygasse 6  
1030 Wien



Gedruckt auf umweltschonend hergestelltem  
Papier mit Pflanzenöl-Druckfarben

Bestelladresse: Firma Amedia, Sturgasse 1 a, 1141 Wien,  
Tel. (01) 9821322/310 od. 365, FAX (01) 9821322/311,  
E-Mail: [office@amedia.co.at](mailto:office@amedia.co.at)

**ISBN-10: 3-85 174-051-3**

**ISBN-13: 978-3-85 174-051-6**

## AutorInnen und ProjektmitarbeiterInnen

### PROJEKTKOORDINATION

R. Philippitsch (BMLFUW<sup>1</sup>),  
J. Grath (Umweltbundesamt)

### VORWORT

### TEIL A: ERGEBNISSE

Zusammenfassung und allgemeine  
Grundlagen

R. Philippitsch (BMLFUW)

### Grundwasser

#### Porengrundwasser

Auswertung gemäß Grundwasser-  
schwellenwertverordnung (GSwV)

H. Pavlik (BMLFUW)

Nitrat

H. Pavlik (BMLFUW)

Pestizide

H. Pavlik (BMLFUW)

#### Karst- und Kluftgrundwasser

M. Kralik (Umweltbundesamt)

### Fließgewässer

Chemie der fließenden Welle  
– Auswertung ausgewählter  
Parameter

D. Krämer (BAW/IWG<sup>2</sup>)

Sedimentuntersuchungen

M. Kralik (Umweltbundesamt)

Biologische Gewässergüte

P. Siegel (BAW/IWG)

Übergreifende Auswertung  
Sediment – Chemie – biologische  
Gewässergüte

A. Aschauer, A. Chovanec, M. Kralik,  
I. Zieritz (Umweltbundesamt)

### Sondermessprogramme

Einleitung

R. Philippitsch (BMLUFW)

Glyphosat im Grund- und  
Fließgewässer; Sickerwasserversuche  
und WGEV – Sondermessprogramm

H. Stadlbauer  
(Amt der Steiermärkischen  
Landesregierung)

Sondermessprogramm an  
Oberflächengewässern

K. Deutsch (BMLUFW)

Ergebnisse der Donau-Messstation  
Wolfsthal 2003 bis 2005

W. Rodinger (BAW/IWG)



**TEIL B: QUALITÄTSSICHERUNG**

Einleitung	R. Philippitsch (BMLFUW)
Grundlagen und Praxis der Qualitätssicherung für die Erhebung der Wassergüte in Österreich	W. Wegscheider (Montanuniversität Leoben)
Das Kontrollprobensystem als Eckpfeiler des Qualitätssicherungsprogrammes der WGEV	W. Kandler (BOKU/IFA-Tulln <sup>3</sup> )
Qualitätssicherung biologischer Untersuchungen	R. Mauthner-Weber (BAW/IWG)

**Teil C: PRAKTISCHE UMSETZUNG DER WGEV BEI BUND UND BUNDESLÄNDERN****Administrative Abwicklung der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV)**

R. Philippitsch (BMLFUW)

**Umsetzung in den Bundesländern**

Beispiel für die praktische Umsetzung der WGEV in den Bundesländern	J. Beinsteiner (Amt der Tiroler Landesregierung)
WGEV und Trinkwasseruntersuchungen – Synergien und Vorgangsweise in Tirol	J. Pinzer (Amt der Tiroler Landesregierung)
Stellenwert der WGEV-Fließgewässerdaten aus der Sicht Niederösterreichs	D. Moser (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung)
Vorausschau auf die Umsetzung der EU-WRRL bzw. des WRG – Beispiel Niederösterreich	S. Rakaseder (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung)
Erhebung der WGEV-Daten in Oberösterreich sowie Umsetzung der Maßnahmen gemäß WRG	Ch. Kolmer (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung)
Datenmanagement, Datenzugang und Nutzung der Daten der Wassergüte-Erhebung	A. Aschauer, J. Grath, S. Holub, W. Nagy, C. Schramm, I. Zieritz (Umweltbundesamt)

**TEIL D: WEITERE  
AUSFÜHRUNGEN****Ausblick**

R. Philippitsch (BMLFUW)

**TEIL E: ANHANG****Karten**

## Kartenerstellung

G. Vincze , I. Zieritz (Umweltbundesamt)

**TEIL F: Anhang – Beispiele aus  
den Datenbänden für Porengrund-  
wasser sowie Fließgewässer**

A. Aschauer, A. Chovanec, G. Eisenkölb,  
F. Humer, M. Kralik, W. Nagy,  
I. Offenthaler, C. Schramm, G. Vincze,  
I. Zieritz (Umweltbundesamt);  
M. Bonani, S. Hordynski, O. Lang, M.  
Lassnig, I. Plank, A. Richtsfeld, S. Uhlig,  
R. Wimmer (i.A. Umweltbundesamt);  
K. Deutsch (BMLFUW)

**Drucklayout, Vorlagen**

E. Stadler, F. Wolf-Ott (Umweltbundes-  
amt);  
I. Plank (i.A. Umweltbundesamt)

**EDV-technisches Konzept und  
Umsetzung**

W. Nagy (Umweltbundesamt)

**Webmaster**

K. Weber (Umweltbundesamt)

**Weitere ProjektmitarbeiterInnen**

A. Dinhof , I. Eder, E. Futschek  
(BMLFUW);  
M. Deweis, P. Wiener  
(Umweltbundesamt);  
M. Bonani, M. Lassnig, I. Plank  
(i.A. Umweltbundesamt)

<sup>1</sup> BMLFUW: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
(Lebensministerium)

<sup>2</sup> BAW/IWG: Bundesamt für Wasserwirtschaft/Institut für Wassergüte

<sup>3</sup> BOKU/IFA-Tulln: Universität für Bodenkultur Wien/Interuniversitäres Forschungsinstitut für  
Agrarbiotechnologie in Tulln

## Kontaktinformationen zu den Autorinnen/Autoren und weiteren MitarbeiterInnen

*In alphabetischer Reihenfolge*

### **Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft**

Sektion VII – Wasser, Abteilung VII/1, Nationale Wasserwirtschaft

Marxergasse 2, 1030 Wien

Fax: +43-1-71100-17156

Dr. Karin Deutsch

Tel.: +43-1-71100-7127

[karin.deutsch@lebensministerium.at](mailto:karin.deutsch@lebensministerium.at)

Alexandra Dinhof

Tel.: +43-1-71100-7130

[alexandra.dinhof@lebensministerium.at](mailto:alexandra.dinhof@lebensministerium.at)

Ing. Ingrid Eder

Tel.: +43-1-71100-2092

[ingrid.eder@lebensministerium.at](mailto:ingrid.eder@lebensministerium.at)

DI Dr. Robert Fenz

Tel.: +43-1-71100-7162

[robert.fenz@lebensministerium.at](mailto:robert.fenz@lebensministerium.at)

Erna Futschek

Tel.: +43-1-71100-7129

[erna.futschek@lebensministerium.at](mailto:erna.futschek@lebensministerium.at)

Dr. Veronika Koller-Kreimel

Tel.: +43-1-71100-7122

[veronika.koller-kreimel@lebensministerium.at](mailto:veronika.koller-kreimel@lebensministerium.at)

Mag. Gisela Ofenböck

Tel.: +43-1-71100-7122

[gisela.ofenboeck@lebensministerium.at](mailto:gisela.ofenboeck@lebensministerium.at)

Mag. Heinrich Pavlik

Tel.: +43-1-71100-7125

[heinrich.pavlik@lebensministerium.at](mailto:heinrich.pavlik@lebensministerium.at)

Dr. Rudolf Philippitsch  
Tel.: +43-1-71100-7118  
[rudolf.philippitsch@lebensministerium.at](mailto:rudolf.philippitsch@lebensministerium.at)

DI Heinz Tomek  
Tel.: +43-1-71100-7128  
[heinz.tomek@lebensministerium.at](mailto:heinz.tomek@lebensministerium.at)

### **Land Niederösterreich**

Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft (WA2)  
Landhausplatz 1, Haus 2, 3109 St. Pölten

DI Dr. Dietmar Moser  
Tel.: +43-2742-9005-14633  
[dietmar.moser@noel.gv.at](mailto:dietmar.moser@noel.gv.at)

Dr. Stefan Rakaseder  
Tel.: +43-2742-9005-14677  
[stefan.rakaseder@noel.gv.at](mailto:stefan.rakaseder@noel.gv.at)

### **Land Oberösterreich**

Amt der OÖ Landesregierung, Grund- und Trinkwasserwirtschaft  
Kärntnerstraße 12, 4021 Linz

Dr. Christoph Kolmer  
Tel.: +43-732-7720-12841  
[christoph.kolmer@ooe.gv.at](mailto:christoph.kolmer@ooe.gv.at)

### **Land Steiermark**

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachbereich Grundwasser,  
Gewässeraufsicht  
Landhausgasse 7, 8010 Graz

DI Heimo Stadlbauer  
Tel.: +43-316-877-2735  
[heimo.stadlbauer@stmk.gv.at](mailto:heimo.stadlbauer@stmk.gv.at)

**Land Tirol**

Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft  
Herrengasse 1-3, 6020 Innsbruck

Dr. Johann Beinsteiner

Tel.: +43-512-508-2970

[j.beinsteiner@tirol.gv.at](mailto:j.beinsteiner@tirol.gv.at)

DI Johannes Pinzer

Tel.: +43-0512-508-4215

[j.pinzer@tirol.gv.at](mailto:j.pinzer@tirol.gv.at)

**Montanuniversität Leoben**

Franz-Josef-Strasse 18, 8700 Leoben

O.Univ.-Prof. DI Dr. Wolfhard Wegscheider

Tel.: +43-3842-402-7000

[wegschei@unileoben.ac.at](mailto:wegschei@unileoben.ac.at)

**Bundesamt für Wasserwirtschaft****Institut für Wassergüte und weitere MitarbeiterInnen**

Marxergasse 2, 1030 Wien

DI Dietmar Krämer

Tel.: +43-1-2633474-16

[dietmar.kraemer@baw.at](mailto:dietmar.kraemer@baw.at)

Mag. Ing. Richild Mauthner-Weber

Tel.: +43-1-2633474-18

[richild.mauthner-weber@baw.at](mailto:richild.mauthner-weber@baw.at)

Dr. Wolfgang Rodinger

Tel.: +43-1-2633474-23

[wolfgang.rodinger@baw.at](mailto:wolfgang.rodinger@baw.at)

Ing. Johann-Peter Sammet

Tel.: +43-1-2633474-63

[johann.sammet@baw.at](mailto:johann.sammet@baw.at)

Mag. Dr. Peter Siegel

Tel.: +43-1-2633474-26

[peter.siegel@baw.at](mailto:peter.siegel@baw.at)

**Umweltbundesamt**

Spittelauer Lände 5, 1090 Wien

Fax: +43-1-31304-3555

Mag. Arno Aschauer

Tel.: +43-1-31304-5509

[arno.aschauer@umweltbundesamt.at](mailto:arno.aschauer@umweltbundesamt.at)

Univ.Doiz. Mag. Dr. Andreas Chovanec

Tel.: +43-1-31304-3680

[andreas.chovanec@umweltbundesamt.at](mailto:andreas.chovanec@umweltbundesamt.at)

DI Johannes Grath

Tel.: +43-1-31304-3510

[johannes.grath@umweltbundesamt.at](mailto:johannes.grath@umweltbundesamt.at)

DI Sebastian Holub

Tel.: +43-1-31304-3572

[sebastian.holub@umweltbundesamt.at](mailto:sebastian.holub@umweltbundesamt.at)

Univ. Doz. Dr. Martin Kralik

Tel.: +43-1-31304-3530

[martin.kralik@umweltbundesamt.at](mailto:martin.kralik@umweltbundesamt.at)

Wilhelm Nagy

Tel.: +43-1-31304-5340

[wilhelm.nagy@umweltbundesamt.at](mailto:wilhelm.nagy@umweltbundesamt.at)

Florian Ott

Tel.: +43-1-31304-3542

[florian.ott@umweltbundesamt.at](mailto:florian.ott@umweltbundesamt.at)

DI Claudia Schramm

Tel.: +43-1-31304-3571

[claudia.schramm@umweltbundesamt.at](mailto:claudia.schramm@umweltbundesamt.at)

Elisabeth Stadler

Tel.: +43-1-31304-3544

[elisabeth.stadler@umweltbundesamt.at](mailto:elisabeth.stadler@umweltbundesamt.at)

Mag. Gabriela Vincze

Tel.: +43-1-31304-3160

[gabriele.vincze@umweltbundesamt.at](mailto:gabriele.vincze@umweltbundesamt.at)



Mag. Karin Weber  
Tel.: +43-1-31304-3520  
[karin.weber@umweltbundesamt.at](mailto:karin.weber@umweltbundesamt.at)

Ing. Irene Zieritz  
Tel.: +43-1-31304-3163  
[irene.zieritz@umweltbundesamt.at](mailto:irene.zieritz@umweltbundesamt.at)

**Universität für Bodenkultur**  
**Interuniversitäres Forschungsinstitut für Agrarbiotechnologie (IFA-Tulln)**  
Konrad Lorenz Straße 20, 3430 Tulln  
Fax: +43-2272-66280-403

DI Dr. Wolfgang Kandler  
Tel.: +43-2272-66280-406  
[wolfgang.kandler@boku.ac.at](mailto:wolfgang.kandler@boku.ac.at)



© Schamburek.

## VORWORT

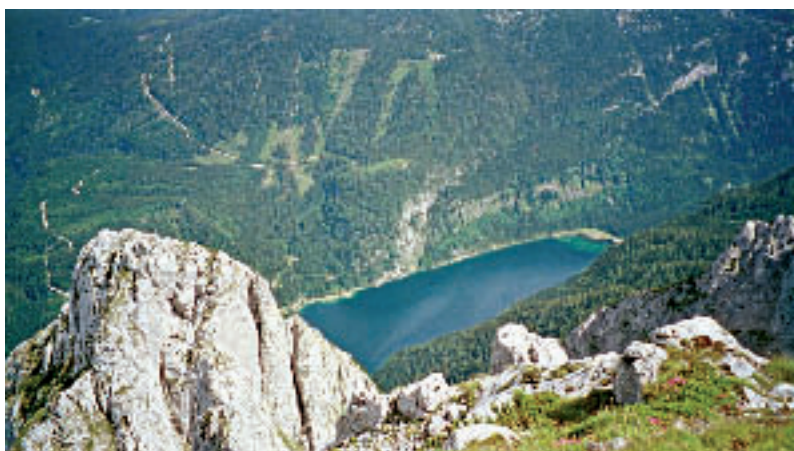
Die Herausgabe des Jahresberichtes 2006 ist Anlass, auf 15 Jahre staatliche Wassergütererhebung in Österreich zurückzublicken. Für die Aufgaben der Wasserwirtschaft steht seither eine hervorragende immissionsseitige Datenbasis zur Verfügung. Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Ressort, in den Ländern, beim Umweltbundesamt und bei den beauftragten Institutionen, die zu diesem Gelingen beigetragen haben, darf der beste Dank ausgesprochen werden.

Mit der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Österreich ergeben sich auch für die Erhebung des Zustandes von Gewässern teilweise neue Aufgabenstellungen:

- Bei Fließgewässern wird die Strategie wesentlich verändert werden müssen: Derzeit ist das Messnetz vor allem auf Schwerpunkte der stofflichen Belastung ausgerichtet. Künftig wird es zwei Kategorien von Überwachungsprogrammen geben:
  - die überblicksweise Überwachung, die bei vollem Parameterumfang, erweitert um strukturelle Qualitätskomponenten, eine bessere Flächendeckung, auch in Hinblick auf die wenig belasteten Oberlaufabschnitte, gewährleistet, und
  - die operative Überwachung, die mit größerer Messstellendichte und spezialisiertem Parameterumfang ein maßgeschneidertes Vorgehen im Hinblick auf Belastungsschwerpunkte und Erreichen von Sanierungszielen erlaubt.
- Für bedeutende stehende Gewässer sind Überwachungsprogramme neu aufzubauen.
- Das derzeitige Konzept der Erhebung der Grundwassergüte kann weitgehend in die neuen Überwachungsprogramme für Grundwasser übergeführt werden.

Mit Erlassung der Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern (Gewässerzustandsüberwachungsverordnung) soll dieses Konzept bis Jahresende die rechtliche Grundlage erhalten.

Für die Erarbeitung der Maßnahmenprogramme im Rahmen der nationalen Gewässerbewirtschaftungspläne wird die Erhebung der Wassergüte neu eine wichtige Grundlage bieten.



© Umweltbundesamt.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>A</b>	<b>ERGEBNISSE</b> .....	<b>16</b>
<b>A/ 1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND ALLGEMEINE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>16</b>
<b>A/ 1.1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>16</b>
A/ 1.1.1	Güte der Grundwässer .....	16
A/ 1.1.2	Güte der Fließgewässer .....	22
<b>A/ 1.2</b>	<b>ALLGEMEINE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>23</b>
A/ 1.2.1	Berichterstellung.....	23
A/ 1.2.2	Ziel.....	23
A/ 1.2.3	Gesetzliche Grundlagen .....	23
A/ 1.2.4	Messnetz .....	23
A/ 1.2.5	Untersuchungsfrequenz / Untersuchungsumfang .....	24
A/ 1.2.6	Öffentliche Ausschreibungen .....	27
A/ 1.2.7	Analytische Qualitätssicherung .....	27
A/ 1.2.8	Kosten zur Erhebung der Wassergüte .....	27
<b>A/ 2</b>	<b>GRUNDWASSER</b> .....	<b>29</b>
<b>A/ 2.1</b>	<b>Porengrundwasser</b> .....	<b>29</b>
A/ 2.1.1	Auswertung gemäß Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV) .....	29
A/ 2.1.2	Nitrat .....	37
A/ 2.1.3	Pestizide .....	43
<b>A/ 2.2</b>	<b>Karst- und Kluftgrundwasser</b> .....	<b>53</b>
A/ 2.2.1	Einleitung.....	53
A/ 2.2.2	Darstellung der beprobten Messstellen im Berichtszeitraum .....	55
A/ 2.2.3	Grenzwertüberschreitungen .....	55
A/ 2.2.4	Vergleich der Quellwasserqualität 2003–2004 mit 2001–2002 .....	56
A/ 2.2.5	Trends der Quellwasserqualität.....	57
<b>A/ 3</b>	<b>FLIESSGEWÄSSER</b> .....	<b>61</b>
<b>A/ 3.1</b>	<b>Chemie der fließenden Welle – Auswertung ausgewählter Parameter</b> .....	<b>61</b>
A/ 3.1.1	Zusammenfassung.....	61
A/ 3.1.2	Auswertung nach der Qualitätszielverordnung.....	62
A/ 3.1.3	Auswertung nach dem Immissionsverordnungsentwurf.....	63
<b>A/ 3.2</b>	<b>Sedimentuntersuchungen</b> .....	<b>69</b>
A/ 3.2.1	Konzeption und Einleitung .....	69
A/ 3.2.2	Orientierende Auswertung nach ÖNORM L1075 für die Beobachtungszeiträume 2001-2002 und 2003-2004 .....	72
A/ 3.2.3	Vergleich der Mittelwerte Sedimente – Flusswasser.....	73
A/ 3.2.4	Trends der Sedimentqualitäten .....	73
<b>A/ 3.3</b>	<b>Biologische Gewässergüte</b> .....	<b>79</b>
A/ 3.3.1	Einleitung.....	79
A/ 3.3.2	Methodik .....	79
A/ 3.3.3	Ergebnisse.....	80
A/ 3.3.4	Zusammenfassung.....	82

<b>A/ 3.4</b>	<b>Übergreifende Auswertung Sediment – Chemie – biologische Gewässergüte .....</b>	<b>84</b>
A/ 3.4.1	Einleitung .....	84
A/ 3.4.2	Methodik .....	84
A/ 3.4.3	Ergebnisse .....	87
A/ 3.4.4	Diskussion .....	91
<b>A/ 4</b>	<b>SONDERMESSPROGRAMME .....</b>	<b>95</b>
<b>A/ 4.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>95</b>
<b>A/ 4.2</b>	<b>Glyphosat im Grund- und Fließgewässer; Sickerwasserversuche und WGEV-Sondermessprogramm .....</b>	<b>95</b>
A/ 4.2.1	Problemstellung .....	95
A/ 4.2.2	Eigenschaften von Glyphosat .....	97
A/ 4.2.3	Versuchsdurchführung, Sickerwasserversuche in Wagna .....	97
A/ 4.2.4	Versuchsergebnisse .....	98
A/ 4.2.5	Boden- und grundwasserhydrologische Bewertung für Sickerwasserversuch .....	100
A/ 4.2.6	Ergebnisse bei der österreichweiten Wassergüteehebung .....	100
<b>A/ 4.3</b>	<b>Sondermessprogramm an Oberflächengewässern .....</b>	<b>101</b>
<b>A/ 4.4</b>	<b>Ergebnisse der Donau-Messstation Wolfsthal 2003 bis 2005 .....</b>	<b>108</b>
<b>B</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG .....</b>	<b>115</b>
<b>B/ 1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>115</b>
<b>B/ 2</b>	<b>GRUNDLAGEN UND PRAXIS DER QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DIE ERHEBUNG DER WASSERGÜTE IN ÖSTERREICH. 116</b>	
<b>B/ 2.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>116</b>
<b>B/ 2.2</b>	<b>Maßnahmen zur Qualitätssicherung .....</b>	<b>116</b>
B/ 2.2.1	Bekanntgabe der Verfahrenskenndaten und qualitätssichernde Maßnahmen in der Routine .....	117
B/ 2.2.2	Bewertung der Laboratorien vor der Auftragsvergabe .....	117
B/ 2.2.3	Laborüberprüfungen während der Beauftragung .....	117
B/ 2.2.4	Testprobensystem mit verpflichtender Teilnahme .....	117
B/ 2.2.5	Nationale und internationale Ringversuche .....	118
<b>B/ 2.3</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>118</b>
<b>B/ 3</b>	<b>DAS KONTROLLPROBENSYSTEM ALS ECKPFEILER DES QUALITÄTSSICHERUNGSPROGRAMMES DER WASSERGÜTE-ERHEBUNGSVERORDNUNG (WGEV) .....</b>	<b>120</b>
<b>B/ 4</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG BIOLOGISCHER UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>124</b>
<b>B/ 4.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>124</b>
<b>B/ 4.2</b>	<b>Überprüfung mittels Kontroll-Proben-System (KPS) .....</b>	<b>125</b>
<b>B/ 4.3</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>127</b>

<b>C</b>	<b>PRAKTISCHE UMSETZUNG DER WGEV BEI BUND UND BUNDESLÄNDERN</b> .....	<b>130</b>
<b>C/ 1</b>	<b>ADMINISTRATIVE ABWICKLUNG DER WASSERGÜTE-ERHEBUNGSVERORDNUNG (WGEV)</b> .....	<b>130</b>
<b>C/ 2</b>	<b>UMSETZUNG IN DEN BUNDESLÄNDERN</b> .....	<b>134</b>
<b>C/ 2.1</b>	<b>Beispiel für die praktische Umsetzung der WGEV in den Bundesländern</b> .....	<b>134</b>
C/ 2.1.1	Bundesland Tirol/Allgemeines .....	134
C/ 2.1.2	Administrative Vorarbeiten zur öffentlichen Ausschreibung .....	134
C/ 2.1.3	Ausschreibung und BestbieterInnen-Ermittlung .....	136
C/ 2.1.4	Organisatorische Tätigkeiten nach der Zuschlagserteilung .....	136
C/ 2.1.5	Die Praxis der WGEV .....	137
C/ 2.1.6	Abrechnungen .....	140
<b>C/ 2.2</b>	<b>WGEV und Trinkwasseruntersuchungen – Synergien und Vorgangsweise in Tirol</b> .....	<b>140</b>
C/ 2.2.1	Einleitung .....	140
C/ 2.2.2	Ausgangssituation .....	140
C/ 2.2.3	WGEV-Programm und hygienische Trinkwasserüberwachung .....	141
C/ 2.2.4	Fall 1: Das Wasser gelangt direkt in Verkehr .....	142
C/ 2.2.5	Fall 2: Das Wasser gelangt nicht direkt in Verkehr, die WGEV-Messstelle fungiert als Indikator .....	143
C/ 2.2.6	Abgrenzung zu den Verantwortlichkeiten der Akteure/Akteurinnen im Sinne des Lebensmittelrechts bzw. der Trinkwasser-Verordnung .....	143
C/ 2.2.7	Kennzeichnung von Probenahmestellen .....	144
C/ 2.2.8	Schwerpunkte bei der Auswahl der Messstellen .....	145
<b>C/ 2.3</b>	<b>Stellenwert der WGEV Fließgewässerdaten aus der Sicht Niederösterreichs</b> .....	<b>149</b>
C/ 2.3.1	Einleitung .....	149
C/ 2.3.2	Auswertungen vor der IST-Bestandsanalyse in Niederösterreich .....	149
C/ 2.3.3	IST-Bestandsanalyse 2005 .....	150
C/ 2.3.4	Qualitätszielverordnung – Risikoeinstufung .....	150
C/ 2.3.5	Ist-Bestandsanalyse kleiner Gewässer (< 100 km <sup>2</sup> ).....	152
<b>C/ 2.4</b>	<b>Vorausschau auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Wasserrechtsgesetzes – Beispiel Niederösterreich</b> .....	<b>153</b>
C/ 2.4.1	Einleitung .....	153
C/ 2.4.2	Gesetzliche Grundlagen (Repräsentativität).....	153
C/ 2.4.3	Festlegung von Messstellen in inhomogenen Grundwasser-Körpern.....	154
C/ 2.4.4	Methodik zur Überprüfung der Repräsentativität des WGEV-Messnetzes .....	155
C/ 2.4.5	Weitere Vorgangsweise bei der Neufestlegung .....	156
C/ 2.4.6	Zusammenfassung.....	157
<b>C/ 3</b>	<b>ERHEBUNG DER WGEV-DATEN IN OBERÖSTERREICH SOWIE UMSETZUNG DER MASSNAHMEN GEMÄSS WASSERRECHTSGESETZ</b> .....	<b>159</b>
C/ 3.1.1	Messergebnisse der Grundwasserqualität .....	159
C/ 3.1.2	Strategie der Grundwassersanierung.....	162

C/ 3.1.3	Maßnahmen und Projekte zur Grundwassersanierung .....	162
C/ 3.1.4	Die Zukunft der Grundwassersanierung in Oberösterreich .....	168
<b>C/ 4</b>	<b>DATENMANAGEMENT, DATENZUGANG UND NUTZUNG DER DATEN DER WASSERGÜTE-ERHEBUNG .....</b>	<b>171</b>
<b>C/ 4.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>171</b>
<b>C/ 4.2</b>	<b>Datenmanagement im Rahmen der Wassergütererhebung .....</b>	<b>172</b>
C/ 4.2.1	Datenfluss Qualitätsdaten .....	172
C/ 4.2.2	Abläufe & Arbeitsanleitungen für den Datenfluss .....	173
<b>C/ 4.3</b>	<b>Nutzung bzw. Bereitstellung der Daten.....</b>	<b>174</b>
<b>C/ 4.4</b>	<b>Berichtspflichten .....</b>	<b>175</b>
<b>C/ 4.5</b>	<b>Auswertungen und Ausarbeitung von Fachgrundlagen .....</b>	<b>176</b>
<b>C/ 4.6</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>176</b>
<b>D</b>	<b>AUSBLICK .....</b>	<b>178</b>
<b>E</b>	<b>ANHANG – KARTEN.....</b>	<b>180</b>
<b>F</b>	<b>ANHANG – BEISPIELE AUS DEN DATENBÄNDEN FÜR PORENGRUNDWASSER SOWIE FLIESSGEWÄSSER.....</b>	<b>181</b>



## **A      **ERGEBNISSE****

### **A/ 1    **ZUSAMMENFASSUNG UND ALLGEMEINE GRUNDLAGEN****

#### **A/ 1.1   **Zusammenfassung****

Seit 1991 wird die Qualität der österreichischen Grundwässer und Flüsse unter einheitlichen, gesetzlich vorgegebenen Kriterien des Hydrographiegesetzes und der Wassergüte-Erhebungsverordnung untersucht. Die fachliche und administrative Umsetzung des Untersuchungsauftrages erfolgt durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und den Ämtern der neun Landesregierungen. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der im Zeitraum 1. Jänner 2003 bis 31. Dezember 2004 durchgeführten Untersuchungen zusammengefasst. Die Vergleichswerte, die in Klammer gesetzt und mit \* gekennzeichnet sind, beziehen sich auf den vorangegangenen Jahresbericht 2004 mit dem Berichtszeitraum 2001-2002.

Der Jahresbericht 2006 ist auf der Homepage des Umweltbundesamt direkt abrufbar: <http://www.umweltbundesamt.at/jb2006>.

Darüber hinaus wird auf die Homepage des BMLFUW verwiesen – <http://www.lebensministerium.at>, auf der unter anderem auch eine generelle Übersicht über die Wasserwirtschaft in Österreich (z. B. Wasserrecht, Wasserkreislauf/quantitative und qualitative Hydrographie) zur Verfügung steht.

Die Datenbände Porengrundwasser und Fließgewässer sind auf der Homepage des Lebensministeriums: <http://www.lebensministerium.at> sowie des Umweltbundesamt unter dem Link [http://www.umweltbundesamt.at/datenband\\_pg2006](http://www.umweltbundesamt.at/datenband_pg2006) bzw. [http://www.umweltbundesamt.at/datenband\\_fw2006](http://www.umweltbundesamt.at/datenband_fw2006) verfügbar.

#### **A/ 1.1.1   **Güte der Grundwässer****

##### **Porengrundwassergebiete**

Im zweijährigen Berichtszeitraum (1.1.2003 bis 31.12.2004) wurden insgesamt 1.980 Grundwassermessstellen (davon 1.728 Porengrundwassermessstellen und 252 Karst- und Kluffgrundwassermessstellen (Quellen)) in der Regel acht Mal beprobt. Die Porengrundwasser-Messstellen verteilen sich auf 149 großflächige, zusammenhängende Porengrundwassergebiete (1.521 Messstellen) sowie auf neun Regionen mit kleinräumigen, so genannten nicht zusammenhängenden Grundwassergebieten (207 Messstellen). Die Karst- und Kluffgrundwasser-Messstellen verteilen sich auf 103 Gebirgsgruppen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die in der Grundwasserschwellenwertverordnung (GSWW BGBl. 502/1991, 213/1997 und 147/2002) vorgegebenen Schwellenwerte von den meisten der ca. 130 chemischen Untersuchungsparameter deutlich unterschritten werden.

Als grundwasserbelastende Substanzen sind in den Porengrundwassergebieten vor allem die Stickstoffverbindung Nitrat sowie die Pestizidwirkstoffe Atrazin und Desethylatrazin anzuführen.

- **Nitrat:**

Österreichweit liegen im Beobachtungszeitraum 1.1.2003 bis 31.12.2004 ca. 88 % (86 %)\* aller gemessenen Nitratwerte (Poren- sowie Karst- und Klufftgrundwasser) unter dem Schwellenwert der Grundwasserschwellenwertverordnung von 45 mg/l (siehe *Tab. A/2.1-6*). Rund 13,5 % (13 %) der Mittelwerte je Porengrundwasser-Messstelle (siehe *Abb. A/1.1-2*) überschreiten den Schwellenwert von 45 mg/l und ca. 11 % (10,3 %) auch den Grenzwert der Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001) von 50 mg/l (siehe *Abb. 2.1-3-2*).

*\*Anm.: Die in Klammer angeführten Werte beziehen sich auf den vorangegangenen Jahresbericht 2004 mit dem Berichtszeitraum 2001-2002.*

Bei der Betrachtung der bundesweiten Gesamtanzahl der Nitrat-Messwerte weist die Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen der letzten Jahre eine relativ geringe Schwankungsbreite von einigen Zehntelprozent sowohl nach unten als auch nach oben auf (*Abb. A/1.1-2*). Anmerkung: Nach den jüngsten unmittelbar vor Redaktionsschluss zur Verfügung stehenden Vorauswertungen für 2004–2005 setzt sich bei der Gesamtbetrachtung der Trend zu geringeren Nitratkonzentrationen ab 2005 wieder fort.



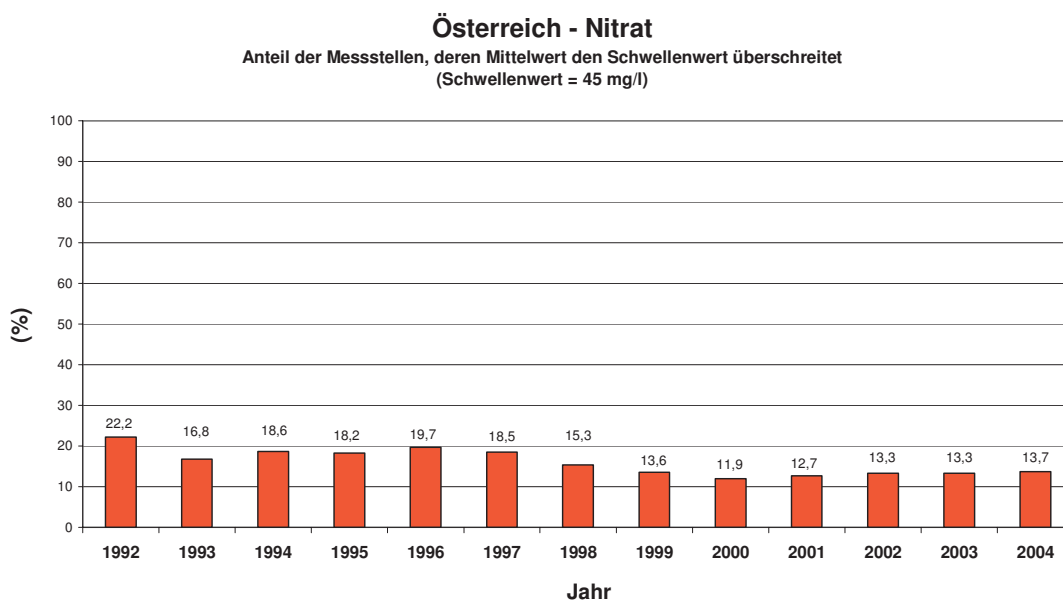
*Abb. A/1.1-1: Seewinkel/Burgenland – Prüfung der Messstelleneignung (1997), © Philippitsch.*

Bei der Betrachtung auf Ebene von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengemeinschaften wären im Zeitraum 2003-2004 von den 149 zusammenhängenden Grundwassergebieten für Nitrat nach der Grundwasserschwellenwertverordnung neun (fünf) als Beobachtungsgebiete und sieben (acht) als voraussichtliche Maßnahmengemeinschaften einzustufen. Die konkrete Gebietsfestlegung erfolgt durch

die Landeshauptleute, der nach den Bestimmungen des Wasserrechtsgesetzes noch weitere Kriterien berücksichtigen kann.

Zusammenfassend wären für Nitrat von der Gesamtfläche aller zusammenhängenden Grundwassergebiete Österreichs (12.836 km<sup>2</sup>) insgesamt 15,6 % (12,0 %) der Fläche als Beobachtungsgebiete und 15,7 % (16,8 %) als voraussichtliche Maßnahmenggebiete auszuweisen. Auch bei dieser Betrachtungsweise auf Grundwassergebietsebene ist die Schwankungsbreite eine ähnliche wie bei der Betrachtung der Konzentrationen an den Messstellen. Auch hier gilt natürlich die vorangegangene Anmerkung zu den Ergebnissen der Vorauswertungen für 2004–2005, welche wieder eine Reduktion der Gesamtanzahl der Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmenggebiete ergeben hat.

Hinsichtlich der Interpretation von jährlichen, unterschiedlichen Schwankungsbreiten von Nitratgehalten in verschiedenen Grundwassergebieten konnte bislang noch keine zufrieden stellende Antwort gefunden werden. Es sind vor allem die zahlreichen und z. T. recht schwer fassbaren Einflussfaktoren (z. B. unterschiedliche Niederschlagsverteilung bei gleichzeitig unterschiedlichem Bodenaufbau und unterschiedlicher Bewirtschaftungsweise sowie unterschiedliche hydrogeologische und hydraulische Bedingungen in ein und demselben Grundwassergebiet), welche generell gültige Aussagen schwierig machen.



1992: 227 von 1021; 1993: 219 von 1304; 1994: 302 von 1623; 1995: 314 von 1721; 1996: 375 von 1905; 1997: 340 von 1838; 1998: 275 von 1797; 1999: 239 von 1763; 2000: 210 von 1758; 2001: 223 von 1756; 2002: 231 von 1739; 2003: 222 von 1668; 2004: 237 von 1726

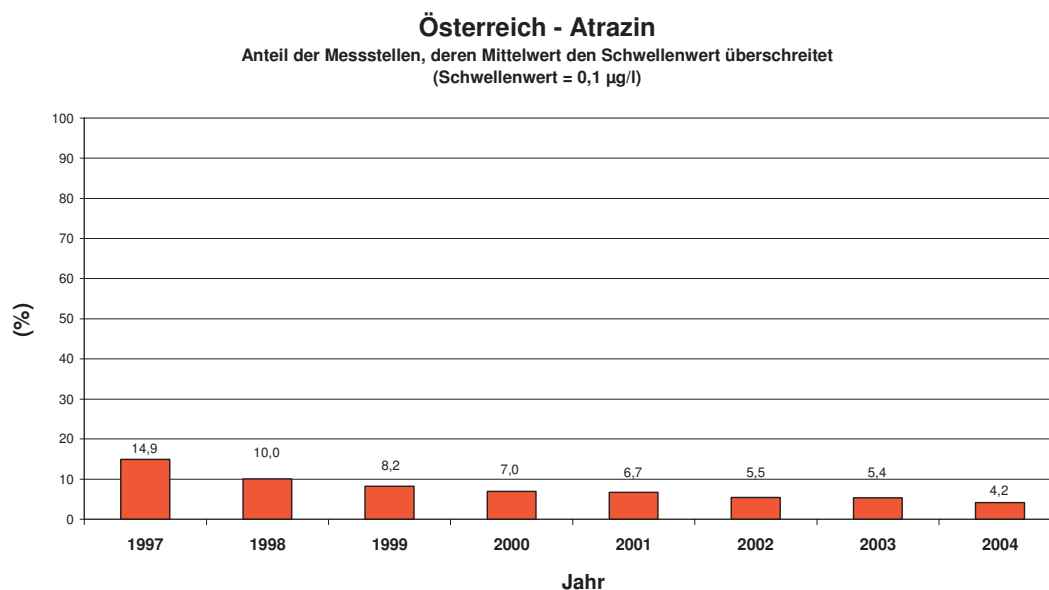
*Abb. A/1.1-2: Nitrat – Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen 1.1.1992–31.12.2004; % = Anzahl der Messstellen, deren Mittelwert den Schwellenwert überschreitet im Vergleich zur Gesamtanzahl der Messstellen in den 158 zusammenhängenden sowie nicht zusammenhängenden Grundwassergebieten.*

So konnte auch das im letzten Jahresbericht 2004 angekündigte Projekt, welches einen möglichen Zusammenhang zwischen der Niederschlagstätigkeit und den Nitratkonzentrationen klären sollte, keine eindeutige Antwort liefern. Vom BMLFUW wurden weitere Forschungstätigkeiten zur Klärung dieser wichtigen Frage initiiert. Unabhängig davon kann festgestellt werden, dass sich, wie bisher, die Schwerpunkte der flächenhaften Belastungen im Wesentlichen auf landwirtschaftlich intensiv genutzte Ackerbauregionen im Südosten und Osten des Bundesgebietes beschränken, wobei in diesen Gebieten auch Probleme mit Pestizidwirkstoffen auftreten können. In den westlichen Bundesländern bzw. in den alpinen Tal- und Beckenlandschaften ist die Nitratsituation in der Regel durchaus zufrieden stellend. Erhöhte Nitratwerte treten, wenn überhaupt, in der Regel sporadisch und auch nur lokal auf.

- **Atrazin, Desethylatrazin:**

Der vor allem von 1993 bis 1999 beobachtete stark rückläufige Trend für Atrazin und sein Abbauprodukt Desethylatrazin durch das seinerzeitige Verbot von Atrazin setzt sich auch für diesen Berichtszeitraum weiter fort (siehe Abb. A/2.1-8). Im Jahr 2004 liegen 4,2 % (2003: 5,4 %) der jährlichen Mittelwerte der Atrazin- und 6,6 % (2003: 9,1 %) der jährlichen Mittelwerte der Desethylatrazinkonzentrationen über dem nach Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001) und Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. Nr. 502/1991) zulässigen Grenzwert von 0,1 µg/l. Neben Atrazin und Desethylatrazin tritt noch der Wirkstoff Bentazon in Erscheinung, wenngleich der Anteil der Messstellen-Mittelwerte über 0,1 µg/l gegenüber Atrazin bzw. Desethylatrazin relativ gering ist: 2004 wiesen österreichweit 13 Messstellen einen Mittelwert über 0,1 µg/l (2003: 7 Messstellen) auf.

Die Belastungsschwerpunkte der Pestizide decken sich weitgehend mit jenen von Nitrat. Weitere Details finden sich in Kapitel A/2.1.3 „Pestizide“.

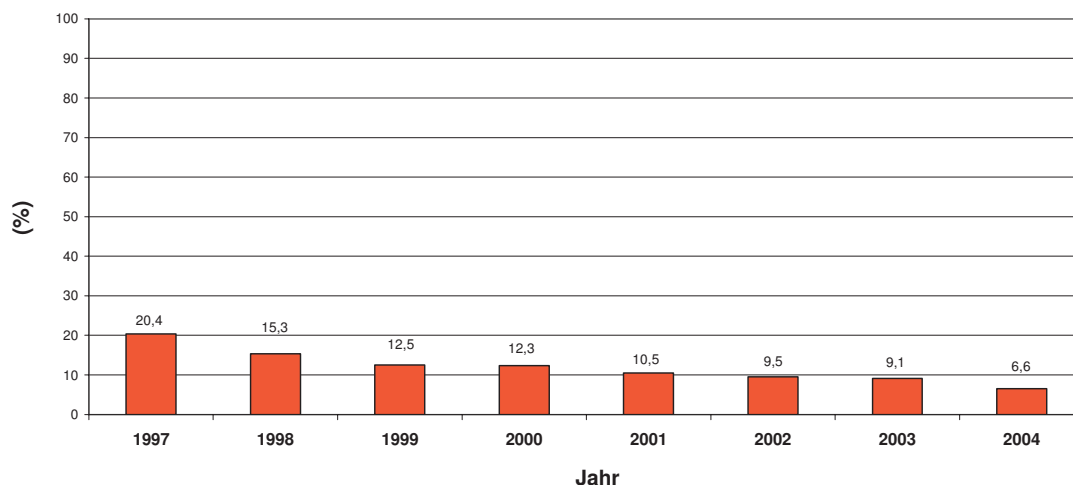


1997: 246 von 1648; 1998: 180 von 1794; 1999: 145 von 1763; 2000: 123 von 1758; 2001: 118 von 1756; 2002: 95 von 1739; 2003: 89 von 1663; 2004: 72 von 1725

Abb. 1.1-3: Atrazin - Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen;  
1.1.1997-31.12.2004; % = Anzahl der Messstellen, deren Mittelwert den  
Schwellenwert überschreitet im Vergleich zur Gesamtanzahl der Messstellen  
in Österreich.

### Österreich - Desethylatrazin

Anteil der Messstellen, deren Mittelwert den Schwellenwert überschreitet  
(Schwellenwert = 0,1 µg/l)



1997: 336 von 1648; 1998: 275 von 1794; 1999: 221 von 1763; 2000: 217 von 1758; 2001: 185 von 1756; 2002: 166 von 1739; 2003: 152 von 1663; 2004: 113 von 1725

Abb.1.1-4: Desethylatrazin - Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen; 1.1.1997-31.12.2004; % = Anzahl der Messstellen, deren Mittelwert den Schwellenwert überschreitet im Vergleich zur Gesamtanzahl der Messstellen in Österreich.

- **Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW):** Ein verstärktes Auftreten von chlorierten Kohlenwasserstoffen beschränkt sich im Allgemeinen auf die Ballungszentren bzw. Industriegebiete und/oder den Nahbereich von Altlasten. Flächendeckende Belastungen nach den Kriterien der Grundwasserschwellenwertverordnung sind im gesamten Bundesgebiet nicht festzustellen. Der österreichweite Anteil der Messstellen, an denen die Mittelwerte des Parameters „CKW-Summe“ 0,1 µg/l überschreiten, ist gegenüber dem Berichtszeitraum 2001-2002 von 22,1 % auf 17 % gesunken.
- **(Schwer-)Metalle:** Erhöhte Schwermetallwerte treten sehr selten und sporadisch auf. Metalle im Grundwasser stellen österreichweit kein Qualitätsproblem dar.
- **Weitere Parameter:**

**Chlorid und Kalium:** Chloridbelastungen beschränken sich auf die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich, Steiermark und Wien, Kaliumbelastungen auf die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Steiermark. Bezogen auf die bundesweit zusammenhängenden Grundwassergebiete ist der Anteil der gefährdeten Messstellen für Chlorid leicht gestiegen und für Kalium leicht gesunken. Von den 149 zusammenhängenden Grundwassergebieten wären nach der Grundwasserschwellenwertverordnung für Chlorid fünf (drei) bzw. für Kalium drei (zwei) als Beobachtungsgebiete und als voraussichtliche Maßnahmenggebiete für Chlorid fünf (fünf) bzw. für Kalium eines (eines) auszuweisen (siehe Tab. A/2.1-2, Tab. A/2.1-4). Anzumerken ist, dass erhöhte Chlorid- und Kaliumwerte in manchen Gebieten auch auf natürlich bedingte (geogene) Faktoren zurückzuführen sind.

**Ammonium, Nitrit, Orthophosphat und Natrium:** Die Parameter, für die 1997 der Schwellenwert angehoben wurde, werden vor allem als Indikatoren verwendet, da sie u. a. Hinweise auf Verunreinigungen geben. Ammonium- und Orthophosphatbelastungen treten vor allem im Burgenland und zum Teil in der Steiermark auf. Die

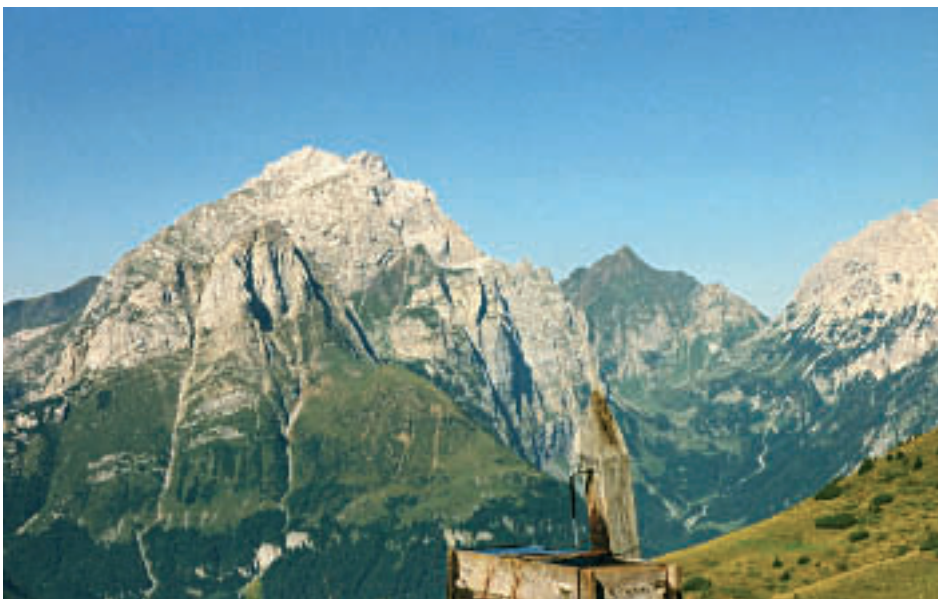
Natrium- und Nitritbelastungen stellen, wie bisher bundesweit betrachtet, kein Qualitätsproblem dar (siehe *Abb. A/2.1-1, Tab. A/2.1-2, Tab. A/2.1-4*). Von den 149 zusammenhängenden Grundwassergebieten wären für Ammonium nach der Grundwasserschwellenwertverordnung sechs (vier) Grundwassergebiete als Beobachtungsgebiete und ein (zwei) Gebiete als voraussichtliche Maßnahmenggebiete und für Orthophosphat vier (vier) Gebiete als Beobachtungsgebiete und ein (ein) Gebiet als voraussichtliches Maßnahmenggebiet auszuweisen. Bezüglich der Parameter Natrium und Nitrit wäre je ein Grundwassergebiet als Beobachtungsgebiet auszuweisen (siehe *Tab. A/2.1-2*).

### Karst- und Klufftgrundwasser

Im Untersuchungszeitraum wurden die 252 Karst- und Klufftgrundwassermessstellen in der Regel in vierteljährlichen Abständen, also insgesamt acht Mal im Beobachtungszeitraum untersucht.

Die für große Anteile der Trinkwasserversorgung Österreichs (ca. 50 %) besonders wichtigen, in den verkarsteten Speichergesteinen (Kalk- und Dolomitgesteine) der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen enthaltenen Wässer, sind qualitativ äußerst hochwertig. Allfällig nachgewiesene und dann auch nur meist leicht erhöhte Werte von Einzelparametern liegen weit unterhalb der Grundwasserschwellenwerte und sind in der Regel geogen bzw. durch eine natürliche Mineralstoffanreicherung bedingt. Vereinzelt erhöhte und anthropogen bedingte Werte treten lediglich in landwirtschaftlich genutzten Hügelregionen mit niedrigen Speicherkapazitäten auf.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass rund 96 % der untersuchten Quellwässer eine natürliche Zusammensetzung weit unter den gesetzlichen Grenzwerten aufweist und die mitunter kurzfristig auftretenden Belastungen der restlichen 4 % zu einem Gutteil auf natürliche Ursachen zurückzuführen sind. Der qualitativ hohe Standard österreichischer Quellwässer ist somit auch weiterhin bundesweit gewährleistet. (Kapitel A/2.2, „Karst- und Klufftgrundwasser“).



*Abb. A/1.1-5: Südliche Kalkalpen/Karststock Cellon-Hohe Warte (Plöckenpass/Kärnten), © BMLFUW/Philippitsch 2000.*



### A/ 1.1.2 Güte der Fließgewässer

Im Beobachtungszeitraum 2003-2004 wurden durch die Anpassungsverpflichtungen an die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) bzw. an das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959/2003) von den bisher 242 regelmäßig beobachteten Fließgewässermessstellen an größeren Flussabschnitten nur noch 154 Messstellen untersucht, dafür aber zusätzlich 135 neue Messstellen, welche auch die Oberläufe der Einzugsgebiete berücksichtigten. Der in der Regel zwölf Mal jährliche Beobachtungsumfang für physikalisch-chemische Parameter wurde beibehalten. Darüber hinaus waren in Erfüllung diverser EU-Richtlinien die Grenzgewässermessstellen in vierzehntägigen Abständen zu beproben und auch auf einen erweiterten Parameterumfang zu analysieren.

Die Untersuchungen für die Erhebung der saprobiologischen Gewässergüte (an 280 Messstellen) sowie die Sedimentanalytik (an 362 Stellen in Oberflächengewässern) erfolgten entsprechend den Vorgaben der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1999) für die Saprobiologie jährlich bzw. ein- bis zweimal im Beobachtungszeitraum für die Sedimentanalytik (vgl. *Kapitel A/3.2*).

Neben den üblichen Einzelauswertungen in den bisherigen Berichten (vgl. BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT 2005b) wurde im Rahmen dieses Berichtes eine themenübergreifende und zusammenfassende Auswertung von Sediment – Chemie - biologische Gewässergüte an 289 Messstellen durchgeführt (vgl. *Kapitel A/3.4*).

**Physikalisch-chemische Parameter:** Die Bearbeitung der allgemein-chemischen Parameter umfasste eine messstellen- und jahresweise Auswertung ausgewählter Parameter (BSB5, DOC, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff, gelöster Gesamtphosphor, Chlorid, AOX, Atrazin, Kupfer und Zink) anhand der Qualitätszielverordnung Chemie für Oberflächengewässer (QZV 2006) und des Entwurfes der Allgemeinen Immissionsverordnung für Fließgewässer. Die Ergebnisse sind zusammenfassend graphisch (bundesland-, parameter- und jahresweise) sowie tabellarisch (messstellen-, parameter- und jahresweise) dargestellt. Insbesondere nach dem Verordnungsentwurf traten bei einigen Parametern (DOC – gelöster organischer Kohlenstoff, Ges.-P gel. – gelöster Gesamtphosphor) Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte durch die 85- bzw. 95-Perzentile auf. Eine Aussage über Trends lässt sich aufgrund der gegenüber den letzten Berichten eingetretenen, zum Teil weit reichenden Messnetzänderungen jedoch nicht machen (vgl. *Kapitel A/3.1*).

**Biologische Gewässergüte:** Die saprobiologische Gewässergüte stellt einen integrierenden Parameter für das Erkennen von Belastungen eines Gewässers mit leicht abbaubaren Stoffen dar. Die Auswertungen für den Berichtszeitraum 2003-2004 zeigen in erfreulicher Weise eine Fortsetzung des positiven Trends aus den Vorjahren. Bedingt durch die Messnetzänderung 2003 sind die Untersuchungsergebnisse 2003/2004 zwar nur bedingt mit denen der Vorjahre zu vergleichen, das hohe Niveau des Schutzes der österreichischen Fließgewässer vor organischer Belastung wird jedoch bestätigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Auswertungsergebnisse auch für diesen Berichtszeitraum nicht nur die allgemein gute Wasserqualität der österreichischen Fließgewässer in den letzten Jahren widerspiegeln, sondern auch die zum Teil örtlich auftretenden Belastungen durch zwischenzeitlich gesetzte Maßnahmen laufend reduziert werden können.

## **A/ 1.2 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

### **A/ 1.2.1 Berichterstellung**

Seit 1991 wird die Wassergüte in Österreich für Poren-, Karst- und Kluftgrundwässer sowie Fließgewässer bundesweit unter einheitlichen Kriterien auf gesetzlicher Basis erhoben. Der Jahresbericht 2006, "Wassergüte in Österreich", umfasst den Berichtszeitraum vom 1. Jänner 2003 bis 31. Dezember 2004 und ist nunmehr der achte Bericht in Folge.

### **A/ 1.2.2 Ziel**

Ziel der periodischen Grundwasser- und Fließgewässeruntersuchungen ist eine flächendeckende laufende Untersuchung der Qualität von Grundwässern und Fließgewässern, um einerseits den bestehenden Zustand der Wässer auf einer gut abgesicherten Datenbasis zu erfassen und andererseits auf negative Entwicklungstendenzen innerhalb eines Grundwassergebietes bzw. Grundwasserkörpers oder eines Fließgewässers frühzeitig hinzuweisen und in Folge auch entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können.

Im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) bzw. des Wasserrechtsgesetzes (WRG 1959/2003) werden ab 2007 auch die größeren stehenden Gewässer (Seen) in das Beobachtungsprogramm aufgenommen, womit dann die wichtigsten Gewässertypen Österreichs auf einheitlicher Basis erfasst werden.

### **A/ 1.2.3 Gesetzliche Grundlagen**

- Das Hydrographiegesetz (HGG 1990, in der Fassung BGBl. I Nr. 156/1999) stellt die Basis zur Erhebung des Wasserkreislaufes (quantitative Hydrographie) und vor allem der in diesem Bericht behandelten Wassergüte (qualitative Hydrographie) in Österreich dar. Das Hydrographiegesetz wird Ende 2006 in das Wasserrechtsgesetz integriert.
- Mit der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV; BGBl. Nr. 338/91 i.d.g.F.) werden die fachlichen und administrativen Details wie Art, Umfang, Frequenz, örtlicher Bereich der Erhebung und auch die Untersuchungsmethoden zur Erfassung der Wassergüte für die Grundwässer und Fließgewässer geregelt. Wesentliches Kriterium bei der Durchführung des Programms ist die bundesweit einheitliche Vorgangsweise, sodass auch die Ergebnisse untereinander vergleichbar sind. Im Hinblick auf die Integration des Hydrographiegesetzes in das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959 i.d.g.F.) wird auch die Wassergüte-Erhebungsverordnung mit Ende 2006 durch die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung novelliert werden. Damit soll den Erfordernissen der EU-Wasserrahmenrichtlinie Rechnung getragen werden.

### **A/ 1.2.4 Messnetz**

Die Verteilung der Messstellen liegt für die Grundwassergebiete flächenhaft vor, die Fließgewässermessstellen sind auf die wichtigsten Flussgebietsabschnitte beschränkt.

Insgesamt wird das gesamte Bundesgebiet von einem grobmaschigen Messnetz abgedeckt, welches einen repräsentativen Gesamteindruck über die Qualität der Gewässer Österreichs ermöglichen soll.

Die Porengrundwassermessstellen setzen sich aus Sonden, privaten Hausbrunnen, Industriebrunnen und zum Teil auch aus Wasserversorgungsanlagen zusammen. Bei den Quellmessstellen werden sowohl gefasste als auch ungefasste Quellen herangezogen.

Die Fließgewässermessstellen decken die wesentlichsten Siedlungs- und Industriegebiete mit ihrem möglichen Gefährdungspotenzial ab.

Im Beobachtungszeitraum 1. Jänner 2003 bis 31. Dezember 2004 wurden 149 großflächige zusammenhängende Porengrundwassergebiete und neun Regionen mit kleinräumigen Grundwasservorkommen mit 1.728 Porengrundwassermessstellen sowie 252 Karst- und Kluftgrundwassermessstellen beobachtet. Das Fließgewässernetz umfasste im gegenständlichen Berichtszeitraum 289 Messstellen. Insgesamt wurden österreichweit somit 2.269 Messstellen qualitativ untersucht.

#### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- ▭ Bundesländer

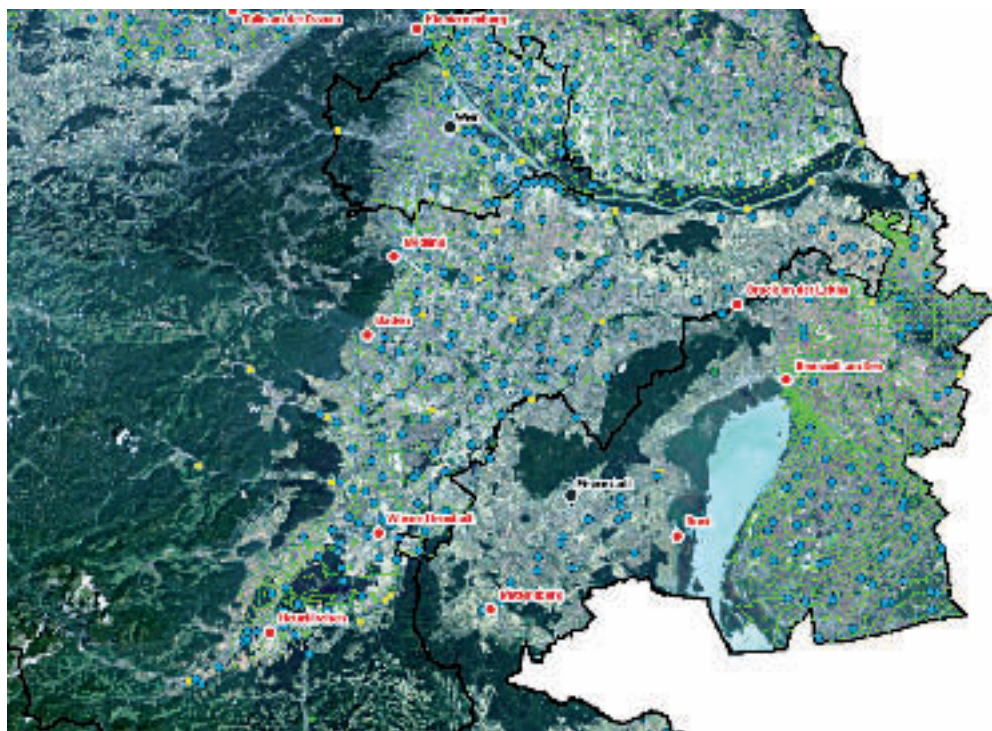


Abb. A/1.2-1: Satellitenbild Südliches Wiener Becken und Seewinkel, © BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen; Umweltdata GmbH, BEV.

## A/ 1.2.5 Untersuchungsfrequenz / Untersuchungsumfang

### A/ 1.2.5.1 Untersuchungsfrequenz

Ein Beobachtungszyklus dauert sowohl für die Grundwässer als auch für die Fließgewässer sechs Jahre und umfasst für

- Grundwässer: Ein Jahr "Erstbeobachtung" mit einem erweiterten Parameterumfang und fünf Jahre "Wiederholungsbeobachtungen", die den Mindestumfang und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten.
- Fließgewässer: Zwei Jahre "Erstbeobachtungen" mit einem erweiterten Parameterumfang und vier Jahre "Wiederholungsbeobachtungen", die den Mindestumfang und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten.

Die Grundwässer werden in der Regel vier Mal jährlich und die Fließgewässer in der Regel zwölf Mal jährlich untersucht. Zudem wird bei den Fließgewässern an einigen ausgesuchten Grenzgewässermessstellen alle 14 Tage ein Messprogramm durchgeführt.

Weiters sind gemäß Wassergüte-Erhebungsverordnung sowohl die biologische Gewässergüte als auch das Flusssediment einmal jährlich zu untersuchen.

#### **A/ 1.2.5.2      Untersuchungsumfang**

Der Parameterumfang ist vor allem auf folgende gesetzlichen Vorgaben abgestimmt:

- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (BGBl. Nr. 235/98 und 304/01);
- Österreichisches Lebensmittelbuch (Österr. Lebensmittelrecht, 1996);
- Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. Nr. 502/91, 213/97 und 147/02);
- Fließgewässerimmissionsverordnung (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Entwurf 1995);
- EU-Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG);
- Fischgewässerverordnung (CELEX 378-L0659).

**Der Parameterumfang für Grundwässer und Fließgewässer umfasst drei große Blöcke mit insgesamt bis zu ca. 130 verschiedenen Parametern:**

- **Parameterblock 1:** mit den wichtigsten anorganischen Umweltparametern wie z. B. Nitrat, Nitrit, Ammonium, Phosphat, Bor sowie Alkali- und Erdalkalimetallen (z. B. Kalium, Calcium und Magnesium)
- **Parameterblock 2:** mit der Gruppe der Schwermetalle (z. B. Arsen, Quecksilber, Cadmium), den Analyten von leicht flüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (z. B. Tetrachlorethen...)
- **Parameterblock 3:** mit der großen Palette der Pestizidwirkstoffe (z. B. Triazinwirkstoffe, Phenoxyalkankarbonsäuren...)

Zu den Erhebungen an Fließgewässern ist zudem noch anzumerken, dass an den Sedimenten Schwermetalluntersuchungen durchgeführt und die biologischen Untersuchungen eigenständig sowie unter genau definierten Vorgaben ausgeschrieben werden.

Daneben besteht je nach Bedarf auch die Möglichkeit von so genannten "Sonderbeobachtungen", die auch in der Wassergüte-Erhebungsverordnung nicht angeführte chemische Parameter abdecken sollen.

Das Beobachtungsprogramm wird seit Beginn des Überwachungsprogramms (1991) in regelmäßigen Abständen evaluiert und auf geänderte Umweltbedingungen sowie auf neue Erkenntnisse, die z. B. auch eine Erweiterung von chemischen Parametern zur Folge haben können, entsprechend Rücksicht genommen.

#### **A/ 1.2.5.3      Sonderbeobachtungen (Sondermessprogramme)**

Die Möglichkeit zur Durchführung von Sonderbeobachtungen ist durch die Wassergüte-Erhebungsverordnung gegeben und wurde in Einzelfällen von einigen Bundesländern bereits in Anspruch genommen (Antimon/Tirol; Fluorid/Kärnten; Radionuklide gemeinsam



mit Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und Forschung Wien; MTBE/WGEV-Untersuchungen bundesweit). Zwischen 2002 und 2004 wurden an Gewässern folgende Spezialuntersuchungen vorgenommen:

- **Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern:** Zur Erfüllung der Berichtspflichten der EU-Richtlinie 76/464-**"Gefährliche Stoffe"** - wurde ein Sonderbeobachtungsprogramm an ausgewählten Fließgewässermessstellen mit ca. 170 ausgewählten gefährlichen Stoffen durchgeführt. Über die ersten Ergebnisse wurde bereits im vorangegangenen Jahresbericht 2002 berichtet, die Endergebnisse liegen nunmehr mit diesem Bericht vor (siehe *Kapitel A/4.3*).

Die Konzeption und die Durchführung dieses umfangreichen Sondermessprogrammes erfolgte mit maßgeblicher Unterstützung der Analytikabteilungen des Bereiches Umweltanalytik & Chemikalien des Umweltbundesamt. Darüber hinaus sind die analytischen Abteilungen des Umweltbundesamt auch in die regelmäßige Überarbeitung und Adaptierung des Untersuchungsprogramms betreffend die analytischen Methoden eingebunden.

- **Erhebung der Nährstofffrachten in der Donau:** Die detaillierte Erfassung von Nährstofffrachten in der Donau durch die **Online-Messtation Wolfsthal bei Hainburg** wurde in der Zwischenzeit fortgesetzt. Die jüngsten Ergebnisse werden im *Kapitel A/4.4* dargestellt.
- Das in den letzten Jahren verstärkt eingesetzte Pflanzenschutzmittel **Glyphosat** wurde im Zeitraum Juli 2001 bis Juni 2002 an ausgewählten Porengrundwasser- und Fließgewässermessstellen untersucht. Im Jahr 2004 wurden Glyphosat und sein Abbauprodukt AMPA in das WGEV-Monitoringprogramm aufgenommen und erstmals flächendeckend in Österreich untersucht (siehe *Kapitel A/4.2*).

Darüber hinaus beteiligt sich das Lebensministerium finanziell auch an der Fertigstellung der Hydrogeologischen Tiefengrundwasserkarte Österreichs (vornehmlich Tiefengrundwässer mit Trinkwassereigenschaften) durch die Geologische Bundesanstalt, welche Ende 2006 fertig gestellt sein wird.



Abb. A/1.2-2: Wasserproben © Umweltbundesamt.

### A/ 1.2.6 Öffentliche Ausschreibungen

Sämtliche Leistungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich werden grundsätzlich öffentlich bzw. EU-weit durch die Bundesländer ausgeschrieben. Basis dafür ist das Bundesvergabegesetz (BVerG) 2002, seit 1. Februar 2006 das BVerG 2006. Die Rahmenbedingungen der Leistungen werden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), in der Regel im Einvernehmen mit den Bundesländern, vorgegeben. Ein wesentliches Eignungskriterium ist der Nachweis einer fachspezifischen Akkreditierung. Die Vergabe erfolgt nach dem so genannten "Bestbieterprinzip", das heißt, dass der Zuschlag dem **technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot** erteilt wird. Durchschnittlich nehmen an den Ausschreibungen bis zu zehn verschiedene Labors teil. Die Kosten für die Analytik werden zu zwei Dritteln vom Bund und zu einem Drittel von den Bundesländern getragen.

### A/ 1.2.7 Analytische Qualitätssicherung

Die Wassergüteeerhebung in Österreich zeichnet sich durch verschiedene Qualitätssicherungselemente aus, wie:

- Bekanntgabe der Verfahrenskenndaten bereits in den Angebotsunterlagen,
- Überprüfung der Labors **vor** Auftragsvergabe,
- Überprüfung der Labors **während** der Auftragserfüllung,
- verpflichtende Teilnahme an internationalen Ringversuchen und
- verpflichtende Teilnahme am permanent laufenden nationalen Kontrollprobensystem des Interuniversitären Forschungszentrums für Agrarbiotechnologie, Abteilung Analytikzentrum, in Tulln (IFA-Tulln).

Die Laborüberprüfungen vor Ort werden im Beisein des extern und international anerkannten Qualitätssicherungsexperten für analytische Chemie, Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfhard Wegscheider, Institut für Allgemeine und Analytische Chemie, Montanuniversität Leoben, durchgeführt. Sämtliche Ergebnisse werden auch an die Akkreditierungsstelle im Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit weitergeleitet.

Über das oben angeführte Analytikzentrum des IFA-Tulln wurden zwischen 1995 und 2004 für das WGEV-Programm insgesamt 221 Kontrollprobenrunden und fünf große Ringversuche mit den unterschiedlichsten Parametergruppen (Nährstoffe, Metalle, Pestizide, CKW etc.) durchgeführt. Gerade durch dieses zusätzliche rigorose Qualitätssicherungspaket können die ermittelten Daten bestmöglich abgesichert werden.

### A/ 1.2.8 Kosten zur Erhebung der Wassergüte

Sämtliche Kosten für die Erhebung der Wassergüte in Österreich werden ausschließlich aus öffentlichen Mitteln getragen.

Mit der Durchführung eines derart umfassenden und bereits seit Jahren laufenden nationalen Umweltmonitoringprogramms, wie es in Österreich in Form der Erfassung der Wasserqualität seit Beginn der 90er Jahre läuft, sind natürlich auch entsprechend angemessene Kostenaufwendungen für die Festlegung und den Ausbau von Messnetzen einerseits sowie für die Probenahme und Analytik der Wasserproben inkl. Qualitätssicherung andererseits verbunden.



Gemäß den rechtlichen Vorgaben des Hydrographiegesetzes hat für die Leistungen zur Messnetzerhebung der Bund die Kosten zu 100 % zu tragen, für die Probenahme und Analytik der Wässer fallen zwei Drittel der Kosten dem Bund und ein Drittel den Ländern zu.

Dem vom Gesetzgeber geforderten Nachweis der Preisangemessenheit wird durch die öffentlichen bzw. EU-weiten Ausschreibungen in vollem Umfang Rechnung getragen.

Bund und Länder hatten für die Erhebung der Wassergüte in Österreich zwischen 1990 und 2004 für insgesamt 38,8 Millionen Euro aufzukommen. Von den 38,8 Millionen Euro entfallen ca. 2,8 Millionen Euro auf die Errichtung des Grundwasser- und Fließgewässermessnetzes bzw. auf nachfolgende gelegentliche Adaptierungsarbeiten am Messnetz selbst. Aufgrund der öffentlichen, europaweiten Ausschreibungen und des damit zusammenhängenden großen Wettbewerbes sowie des hohen Probenumfangs sind die Preise als äußerst kostengünstig einzustufen. Je nach Beobachtungsumfang (ca. 70-130 Parameter) beträgt der jährliche Aufwand zwischen 2,2 und 2,9 Mio. Euro.



Abb. A/1.2-3: Gebirgsbach, Gailtaler Alpen, Jadersdorf, Februar 2006,  
© BMLFUW/Philippitsch.

## A/ 2 GRUNDWASSER



Abb. A/2-1: Kieskolben-Versuch 2005, Versuch im Labor Geotechnik (Arsenal) zur Beurteilung der Wassergehalte bzw. der Verweilzeiten von Sickerwasser in ungesättigten Kieskörpern (Quarzsotter, fast karbonatfrei aus Kiesgrube Schernham bei Haag a.H.), © Spendlingwimmer.

### A/ 2.1 Porengrundwasser

#### A/ 2.1.1 Auswertung gemäß Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV)

##### A/ 2.1.1.1 Gesetzliche Grundlagen

Das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959 i.d.g.F.) sieht mit § 33 f ("Programm zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser") über eine entsprechende Verordnung die Festsetzung von Schwellenwerten für Stoffe vor, durch die Grundwasser für Zwecke der Wasserversorgung untauglich zu werden droht, oder für Stoffe, die das Grundwasser so

nachhaltig beeinflussen können, dass die Wiederherstellung geordneter Grundwasser- verhältnisse nur mit erheblichem Aufwand oder über einen längeren Zeitraum möglich ist.

Diese liegt in Form der Grundwasserschwellenwertverordnung (GSwV) als Maßstab für die Bewertung der Wassergüte vor und wurde mit dem Bundesgesetzblatt Nr. 502 im Jahre 1991 erlassen und mit dem Bundesgesetzblatt Nr. 213/97, Teil II sowie dem Bundesgesetzblatt 147/2002, Teil II novelliert (GSwV 2002). Für die in dieser Verordnung nicht enthaltenen Inhaltsstoffe erfolgt die Bewertung im Einzelfall. Die Größen der in der GSwV explizit ausgewiesenen Schwellenwerte für die verschiedenen Parameter wurden aus den im Österreichischen Lebensmittelbuch, *Kapitel B/1* "Trinkwasser", angegebenen zulässigen Grenzwerten bzw. Richtwerten abgeleitet. Die wesentlichen Grenzwerte wurden in der Verordnung über die Qualität von Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung, TWV 2001) verankert. Um möglichen Verunreinigungen frühzeitig und wirksam entgegenzutreten zu können, liegen die Grenzwerte der Schwellenwertverordnung entsprechend niedriger als jene für das Trinkwasser. So betragen die Grenzwerte der GSwV in der Regel 60 % der geltenden Trinkwasserparameterwerte und sind somit als "Vorsorgewerte" zum Schutz der Grundwässer zu verstehen. Die für die dargestellten Ergebnisse relevanten Schwellenwerte sind in *Tab. A/2.1-1* angeführt.

*Tab. A/2.1-1: Schwellenwerte bzw. zulässige Höchstkonzentrationen nach der Grundwasserschwellenwertverordnung und der Trinkwasserverordnung (TWV 2001).*

PARAMETER	GSwV <sup>1)</sup>	TWV <sup>2)</sup>
Nitrat (mg/l)	45	50
Nitrit (mg/l)	0,06	0,1
Ammonium (mg/l)	0,3	0,5
Atrazin (µg/l)	0,1	0,1
Desethylatrazin (µg/l)	-	0,1
Orthophosphat (mg/l) <sup>3)</sup>	0,3	-
Natrium (mg/l)	90	200
Kalium (mg/l)	12	-
Chlorid (mg/l)	60	200

<sup>1)</sup> Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. Nr. 502/91, 231/97, 147/02)

<sup>2)</sup> Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/01)

<sup>3)</sup> als PO<sub>4</sub>

#### **A/ 2.1.1.2 Auswertungskriterien der Grundwasserschwellenwertverordnung**

##### **Beobachtungsgebiete und voraussichtliche Maßnahmenggebiete**

Eine Messstelle gilt als gefährdet, wenn das arithmetische Mittel der Messwerte im Beurteilungszeitraum den zugehörigen Schwellenwert überschreitet. Ausgenommen davon sind Messstellen mit geogener oder sonstiger natürlicher Hintergrundbelastung.

Ein Grundwassergebiet ist als „Beobachtungsgebiet“ zu bezeichnen, wenn im vorgegebenen Messzeitraum im jeweiligen Grundwassergebiet gleichzeitig 30 % oder mehr Messstellen gefährdet sind und als „voraussichtliches Maßnahmenggebiet“, wenn im vorgegebenen Messzeitraum (zwei Jahre) im jeweiligen Grundwassergebiet gleichzeitig 50 % oder mehr Messstellen gefährdet sind.

Für den vorliegenden Bericht wurden die Analysedaten der Wassergütererhebung in Österreich für den Zeitraum von 01.01.2003 bis 31.12.2004 im Hinblick auf die Ausweisung von „Beobachtungsgebieten“ bzw. „voraussichtlichen Maßnahmengebieten“ gemäß GSwV i.d.g.F. 2002 ausgewertet.

Zusammenfassung der Kriterien zur Ausweisung eines „Beobachtungsgebietes“ bzw. „voraussichtlichen Maßnahmengebietes“:

- Vorliegen von mindestens fünf Messstellen im Grundwassergebiet,
- zweijährige Beobachtungsdauer,
- mind. fünf Beprobungen jeder Messstelle, darüber hinaus muss
- das arithmetische Mittel der Messwerte den Schwellenwert überschreiten, damit die Messstelle gefährdet ist und
- mindestens 30 % aller Messstellen eines Grundwassergebietes müssen gefährdet sein, um es als „Beobachtungsgebiet“ zu bezeichnen bzw.
- mindestens 50 % aller Messstellen eines Grundwassergebietes müssen gefährdet sein, um es als „voraussichtliches Maßnahmengebiet“ zu bezeichnen.

Die gegenständliche Auswertung bezieht sich ausschließlich auf größere hydrogeologisch zusammenhängende Grundwassergebiete. Regionen mit kleinen, örtlichen Grundwasseranreicherungen wie z. B. große Bereiche des Waldviertels in Niederösterreich oder des Mühlviertels in Oberösterreich sind von dieser Auswertung ausgenommen.

Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass in der Folge dargestellte Ergebnisse ausschließlich orientierenden Charakter zur Gewährleistung eines bundesweiten Überblickes haben, da allfällig vorhandene kleinere Messlücken außer Betracht geblieben sind, aber auch auf teilweise vorhandene natürliche Hintergrundbelastungen nicht näher eingegangen werden konnte. Die rechtlich wirksame Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten erfolgt nach den Bestimmungen des WRG 1959 i.d.g.F. Die Landeshauptleute können hierbei noch weitere Kriterien berücksichtigen.

### **A/ 2.1.1.3 Ergebnisse der Auswertung**

Im Beobachtungszeitraum vom 1. Jänner 2003 bis 31. Dezember 2004 wurden insgesamt 158 Grundwassergebiete, davon 149 zusammenhängende Grundwassergebiete und neun Großregionen mit kleinen, lokalen, jedoch nicht zusammenhängenden Grundwassergebieten mit einer Gesamtfläche von ca. 34.000 km<sup>2</sup> auf die in der Wassergütererhebungsverordnung vorgegebenen Parameter untersucht.

Von den nach den Kriterien der Grundwasserschwellenwertverordnung für die Auswertung relevanten 149 zusammenhängenden Grundwassergebieten mit einer Fläche von rund 12.800 km<sup>2</sup> sind 25 Grundwassergebiete mit einer Fläche von rund 4.000 km<sup>2</sup> (32 %) für mindestens einen Parameter als Beobachtungsgebiete und zwölf Grundwassergebiete mit einer Fläche von rund 3.000 km<sup>2</sup> (23 %) als voraussichtliche Maßnahmengebiete einzustufen. (siehe *Tab. A/2.1-2* und *Tab. A/2.1-3*). Lediglich die Bundesländer Vorarlberg, Tirol und Salzburg weisen keine Beobachtungs- bzw. voraussichtlichen Maßnahmengebiete auf, was jedoch nicht die Gefährdung einzelner Messstellen ausschließt.



Die wesentlichen Schadstoffbelastungen sind vor allem auf folgende Parameter zurückzuführen: den Stickstoffparameter Nitrat mit neun Beobachtungsgebieten und sieben voraussichtlichen Maßnahmengebieten mit einer Fläche von in Summe ca. 4.000 km<sup>2</sup>, daneben das Pflanzenschutzmittel Atrazin mit vier Beobachtungsgebieten (1.200 km<sup>2</sup>) mit seinem Abbauprodukt Desethylatrazin mit sechs Beobachtungsgebieten (1.426 km<sup>2</sup>), auf Chlorid, je fünf Beobachtungs- (831 km<sup>2</sup>) und voraussichtliche Maßnahmengebiete (1.799 km<sup>2</sup>), Ammonium (sechs Beobachtungs- und ein voraussichtliches Maßnahmengebiet), Orthophosphat, Kalium, Natrium und Nitrit. In den Gebieten mit Nitratbelastung können häufig auch Belastungen mit Pestizidwirkstoffen, allerdings in der Regel mit fallendem Trend, nachgewiesen werden.

### Weitere Parameter

**Schwermetalle** stellen österreichweit kein Qualitätsproblem dar.

**Chlorierte Kohlenwasserstoffe:** Das Auftreten beschränkt sich in der Regel auf die Ballungszentren. Flächendeckende Belastungen im Sinne der Grundwasserschwellenwertverordnung bestehen keine.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die flächenmäßig am meisten belasteten Grundwassergebiete im Wesentlichen auf die klimatisch begünstigten, fruchtbaren und in der Regel großflächigen Ackerbauregionen im Osten und Südosten des Bundesgebietes konzentrieren.

Die Ausweisung der Gesamtflächen ist als Orientierung zu verstehen, da gemäß der Grundwasserschwellenwertverordnung für die Festlegung von Beobachtungs- bzw. voraussichtlichen Maßnahmengebieten auch die Möglichkeit der Ausweisung von einzelnen Grundwasserteilgebieten besteht und daher eine mehr oder weniger große Reduzierung einzelner Grundwassergebietsflächen nicht ausgeschlossen werden kann.







**Legende zu Tab. A/2.1-2:**M = voraussichtliches Maßnahmengebiet ( $\geq 50$  % gefährdete Messstellen)B = Beobachtungsgebiet ( $\geq 30$  % < 50 % gefährdete Messstellen)

MST = Messstellen

1) Summe der Beobachtungsgebiete

2) Summe der voraussichtlichen Maßnahmengebiete

3) Summe der Gebiete, die zumindest für einen Parameter Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmengebiet sind

4) Gesamtes Untersuchungsgebiet der zusammenhängenden Grundwassergebiete

5) In der Steiermark und in Oberösterreich fehlen die Flächen von kleinen Gebieten

Tab. A/2.1-3: Flächen- und Messstellenauswertung zusammenhängender Grundwassergebiete Österreichs, Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten im Beobachtungszeitraum 1.1.2003 bis 31.12.2004.

Bundesland	Gesamtes Untersuchungsgebiet <sup>1)</sup> Fläche in km <sup>2</sup>	Untersuchungsgebiet zusammenhängende Grundwassergebiete in km <sup>2</sup>	Für mind. einen Parameter (km <sup>2</sup> )			Für Nitrat (km <sup>2</sup> )		
			Beobachtungsgebiet <sup>5)</sup>	Voraussichtliches Maßnahmengebiet <sup>6)</sup>	Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmengeb. <sup>7)</sup>	Beobachtungsgebiet <sup>5)</sup>	Voraussichtliches Maßnahmengebiet <sup>6)</sup>	Summe
Burgenland	1.707	1.707	1.278	1.220	1.532	632	708	1.340
Kärnten	1.217	1.217	212	0	212	0	0	0
Niederösterreich	19.160	3.494	588	1.418	1.457	125	987	1.112
Oberösterreich <sup>4)</sup>	8.548	3.011	995	0	995	918	0	918
Salzburg	1.093	695	0	0	0	0	0	0
Steiermark <sup>4)</sup>	1.451	1.451	688	0	688	325	0	325
Tirol	640	640	0	0	0	0	0	0
Vorarlberg	303	303	0	0	0	0	0	0
Wien	318	318	318	318	318	0	318	318
<b>ÖSTERREICH (km<sup>2</sup>)</b>	<b>34.438</b>	<b>12.836</b>	<b>4.079</b>	<b>2.956</b>	<b>5.202</b>	<b>2.000</b>	<b>2.013</b>	<b>4.013</b>
<b>ÖSTERREICH (%)<sup>2)</sup></b>		<b>100 %</b>	<b>31,8 %</b>	<b>23,0 %</b>	<b>40,5 %</b>	<b>15,6 %</b>	<b>15,7 %</b>	<b>31,3 %</b>
<b>ÖSTERREICH (%)<sup>3)</sup></b>	<b>100 %</b>	<b>37,3 %</b>	<b>11,8 %</b>	<b>8,6 %</b>	<b>15,1 %</b>	<b>5,8 %</b>	<b>5,8 %</b>	<b>11,7 %</b>

**Legende:**

1) Hierbei wurden neben den zusammenhängenden großräumigen Grundwassergebieten auch die Gesamtflächen der Regionen mit den kleinen, lokalen und nicht zusammenhängenden Grundwasservorkommen mit erfasst

2) Flächen der Beobachtungsgebiete bzw. voraussichtlichen Maßnahmengebiete in zusammenhängenden Grundwassergebieten, bezogen auf die Gesamtfläche der zusammenhängenden Grundwassergebiete

3) Flächen der Beobachtungsgebiete bzw. voraussichtlichen Maßnahmengebiete in zusammenhängenden Grundwassergebieten, bezogen auf die gesamte Untersuchungsfläche

4) Für kleine Gebiete sind keine Flächen bekannt

5) "Beobachtungsgebiet":  $\geq 30$  % < 50 % gefährdete Messstellen;

6) Voraussichtliches Maßnahmengebiet:  $\geq 50$  % gefährdete Messstellen

7) Summe der Gebiete, die zumindest für einen Parameter Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmengebiet sind

**A/ 2.1.1.4 Zeitliche Entwicklung**

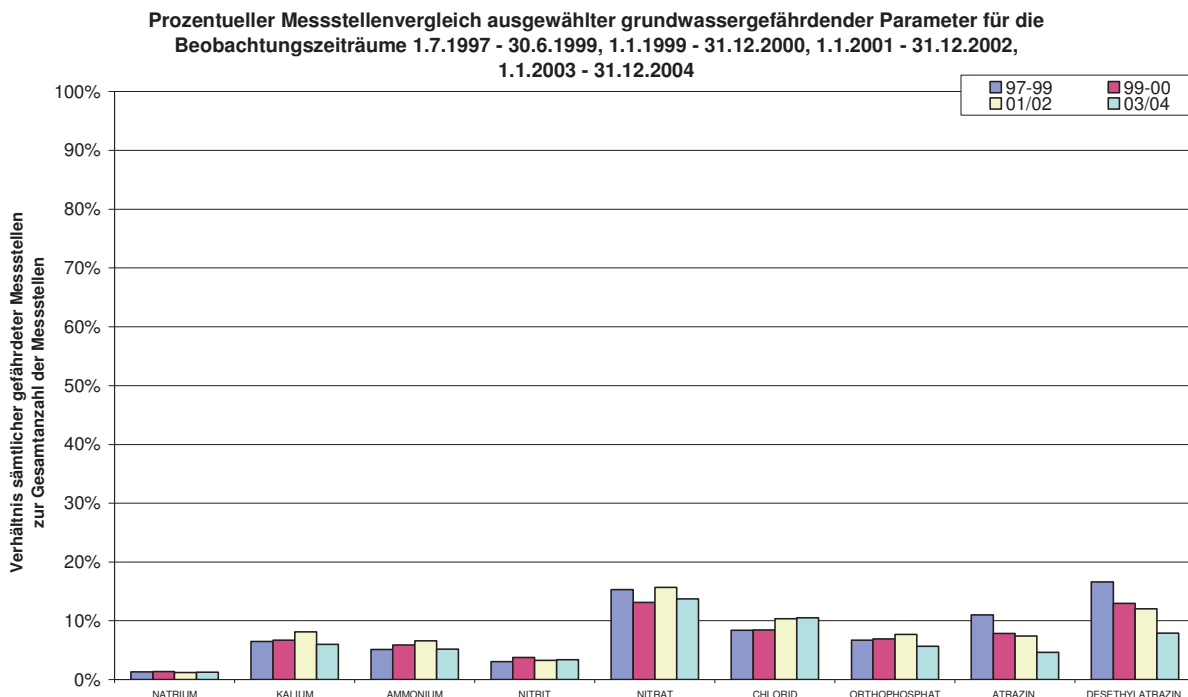
Ein Vergleich der Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmenggebiete im aktuellen Beobachtungszeitraum von 1.1.2003 bis 31.12.2004 mit dem Auswertungszeitraum von 1.1.2001 bis 31.12.2002 (aus: Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2004) ergibt relativ geringe Unterschiede, die in *Tab. A/2.1-4* dargestellt werden.

*Tab. A/2.1-4: Veränderungen der Anzahl der Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmenggebiete im Auswertungszeitraum 1.1.2001 bis 31.12.2002 und 1.1.2003 bis 31.12.2004.*

Parameter	Anzahl an Beobachtungsgebieten		Anzahl an voraussichtlichen Maßnahmenggebieten	
	2001/2002	2003/2004	2001/2002	2003/2004
G152 Ammonium	4	6	2	1
G153 Nitrit	1	1	0	0
G154 Nitrat	5	9	8	7
G155 Chlorid	3	5	5	5
G159 Orthophosphat	4	4	1	1
G192 Atrazin	5	4	0	0
G193 Desethylatrazin	5	6	2	0
G136 Natrium	1	1	0	0
G137 Kalium	2	3	1	1

Die Anzahl der voraussichtlichen Maßnahmenggebiete hat sich bei Ammonium und Nitrat um jeweils eines, bei Desethylatrazin um zwei verringert. Die Anzahl der Beobachtungsgebiete für Atrazin hat sich um eines verringert, für Desethylatrazin und Kalium hingegen um eines, für Ammonium und Chlorid um zwei und für Nitrat um vier erhöht.

Aufschlussreich ist auch die Betrachtung der Entwicklung des prozentuellen Anteils der gefährdeten Messstellen an der Gesamtzahl der Messstellen (siehe *Abb. A/2.1-1*). Während Natrium, Nitrit und Chlorid etwa gleich bleiben, ist bei Kalium, Ammonium, Nitrat und Orthophosphat ein Rückgang von jeweils ca. zwei Prozentpunkten gegenüber 2001–2003 zu erkennen. Statistisch signifikant und anhaltend ist jedoch einzig der Rückgang der Schwellenwertüberschreitungen bei Atrazin und Desethylatrazin.



*Abb. A/2.1-1: Anteil der gefährdeten Messstellen an der Gesamtanzahl der ausgewerteten Messstellen in Grundwassergebieten in Österreich – Vergleich der Beobachtungszeiträume von 1.7.1997 bis 30.6.1999 (WWK/UMWELTBUNDESAMT 2001), 1.1.1999 bis 31.12.2000 (WWK/UMWELTBUNDESAMT 2003) und 1.1.2001 bis 31.12.2002 (Wassergüte in Österreich - Jahresbericht 2004) und 1.1.2003 bis 31.12.2004.*

#### **A/ 2.1.1.5 Programm zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser („Sanierungsmaßnahmen“)**

[gem. § 33 f Wasserrechtsgesetz i.d.g.F. (BGBl. I, 123/2006) bzw. auf Basis der gem. Grundwasserschwelienwertverordnung i.d.g.F. (BGBl. II, 147/2002) festgelegten Kriterien für Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete]

Aufgrund der Umgestaltung des § 33 f (WRG 1959 i.d.g.F.) im Agrarrechtsänderungsgesetz 2000 ist seit 1. Jänner 2001 ein neues dreistufiges Modell in Kraft getreten:

**Stufe 1:** Sowohl in Beobachtungs- als auch in voraussichtlichen Maßnahmengebieten haben die Landeshauptleute – wie bisher – grundsätzlich mit Verordnung eine Überprüfung der Anlagen oder Aufzeichnungsverpflichtungen zur Feststellung der Ursache der Schwellenwertüberschreitung anzuordnen. Damit soll die Sensibilität für mögliche künftige Probleme in den Grundwassergebieten entsprechend geschärft werden.

**Stufe 2:** Für voraussichtliche Maßnahmengebiete haben Landeshauptleute durch Verordnung bereits jene konkreten, vorerst freiwilligen Maßnahmen anzukündigen, die – sofern der Grenzwert innerhalb von drei Jahren nicht unter die Schwelle sinkt – voraussichtlich erforderlich werden, um die Grundwasserqualität zu verbessern bzw. eine Verschlechterung zu verhindern.

**Stufe 3:** Nach drei Jahren sind die erforderlichen Maßnahmen für jene Gebiete verbindlich zu setzen, sofern die zu setzenden Maßnahmen nicht belegt werden können bzw. der Nachweis nicht erbracht werden kann, dass von deren Anlagen keine Verunreinigung ausgeht.

## A/ 2.1.2 Nitrat

### A/ 2.1.2.1 Schwellen- und Parameterwerte

Derzeit gelten in Österreich die folgenden Grundwasserschwellen- bzw. Trinkwasserparameterwerte:

Grundwasserschwellenwert:	45 mg/l *)
Trinkwasserparameterwert:	50 mg/l **)
*) entspr. GSwV, BGBl. II 502/91, BGBl. II 213/97 und 147/02	
**) entspr. TWV, BGBl. 304/01	

### A/ 2.1.2.2 Ergebnisse 1.1.2003–31.12.2004

Die Auswertung der gemessenen Nitratgehalte, welche in den *Tabellen A/2.1-5 und A/2.1-6* dargestellt sind, zeigt, dass von den im Beobachtungszeitraum vom 1.1.2003 bis 31.12.2004 im Porengrundwasser durchgeführten Messungen ca. 75 % Nitratgehalte unter 30 mg/l aufweisen und damit als unbelastet oder gering belastet bezeichnet werden können, 12 % aber über dem Grenzwert von 50 mg/l liegen.

Eine regionale Betrachtung lässt ein deutliches Ost-West-Gefälle erkennen: So treten in Vorarlberg und Tirol keine Werte > 50 mg/l auf, während im Burgenland rd. 19 %, in Niederösterreich rd. 23 %, und in Wien fast 60 % aller gemessenen Werte über dem Grenzwert liegen.

Im Gegensatz dazu sind die untersuchten Karst- und Kluffgrundwasserleiter (Quellen) praktisch nicht nitratbelastet, 95 % der Messungen liegen unter 10 mg/l und nur 0,2 % über 50 mg/l.

Bei einer Auswertung nach den Kriterien der Grundwasserschwellenwertverordnung (siehe *Kapitel 2.1.1*) müssen von den ausgewerteten 149 Grundwassergebieten (zusammenhängende Grundwassergebiete, mindestens fünf Messstellen) neun als Beobachtungsgebiete und sieben als voraussichtliche Maßnahmenggebiete bezeichnet werden. Bezogen auf die Fläche sind damit 31 % oder 4.013 km<sup>2</sup> der in die Auswertung einbezogenen Gesamtfläche (12.836 km<sup>2</sup>) Beobachtungs- oder voraussichtliche Maßnahmenggebiete. Auch hier ist der Anteil an der Fläche je Bundesland im Westen und Süden gering (keine Beobachtungs- oder voraussichtlichen Maßnahmenggebiete in Kärnten, Salzburg, Vorarlberg und Tirol), im Osten dagegen wesentlich höher (Nieder- und Oberösterreich: 32 bzw. 30 %, Burgenland: 79 %, Wien: 100 %). Die Schwerpunkte der Nitratbelastung liegen damit in den niederschlagsarmen, intensiv ackerbaulich genutzten Regionen.

Tab. A/2.1-5: Nitratgehalte in Österreichs Grundwässern (Anzahl der Messungen); Zeitraum 1.1.2003 bis 31.12.2004; Stand Dezember 2005.

Klassen	BGLD	KTN	NÖ	OÖ	SBG	STMK	TIR	VBG	WIEN	PG-ges.	QU-ges.	Ö-ges.
<= 10 mg/l	466	732	850	489	715	1.089	820	353	35	5.549	1.514	7.063
> 10–30 mg/l	194	575	1109	800	191	700	210	68	47	3.894	61	3.955
> 30–45 mg/l	72	106	489	325	25	272	1	0	38	1.328	15	1.343
> 45–50 mg/l	21	22	131	55	0	57	0	0	14	300	0	300
> 50 mg/l	175	35	776	66	2	243	0	0	198	1.495	3	1.498
<b>Summe</b>	<b>928</b>	<b>1.470</b>	<b>3.355</b>	<b>1.735</b>	<b>933</b>	<b>2.361</b>	<b>1.031</b>	<b>421</b>	<b>332</b>	<b>12.566</b>	<b>1.593</b>	<b>14.159</b>

Abkürzungen: PG Porengrundwasser, QU Quellen (Karst- und Kluftgrundwasser), Ö Österreich

Tab. A/2.1-6: Nitratgehalte in Österreichs Grundwässern (Anzahl der Messungen in Prozent); Zeitraum 1.1.2003 bis 31.12.2004; Stand Dezember 2005.

Klassen	BGLD	KTN	NÖ	OÖ	SBG	STMK	TIR	VBG	WIEN	PG-ges.	QU-ges.	Ö-ges.
<= 10 mg/l	50,2	49,8	25,3	28,2	76,6	46,1	79,5	83,8	10,5	44,2	95,0	49,9
> 10–30 mg/l	20,9	39,1	33,1	46,1	20,5	29,6	20,4	16,2	14,2	31,0	3,8	27,9
> 30–45 mg/l	7,8	7,2	14,6	18,7	2,7	11,5	0,1	0,0	11,4	10,6	0,9	9,5
> 45–50 mg/l	2,3	1,5	3,9	3,2	0,0	2,4	0,0	0,0	4,2	2,4	0,0	2,1
> 50 mg/l	18,9	2,4	23,1	3,8	0,2	10,3	0,0	0,0	59,6	11,9	0,2	10,6
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Abkürzungen: PG Porengrundwasser, QU Quellen (Karst- und Kluftgrundwasser), Ö Österreich

### A/ 2.1.2.3 Zeitliche Entwicklung, Trend

Die lange Beobachtungsdauer (1992–2004) erlaubt nun auch Betrachtungen über den zeitlichen Verlauf der Nitratgehalte in Österreichs Grundwasser. Zu beachten ist dabei, dass der Messnetzausbau erst 1995/1996 abgeschlossen wurde und damit erst danach ein wirklich vergleichbares Messstellenkollektiv zur Verfügung steht. Dieses ist jedoch auch weiter einer ständigen Adaptierung und Verbesserung unterworfen.

Die österreichweite Darstellung in Abb. A/2.1-2 lässt eine gleich bleibende Entwicklung der Nitratwerte bis ca. 1996 erkennen, bis 1999 waren sie leicht fallend und ab 2000 sind die Werte wieder eher gleich bleibend.

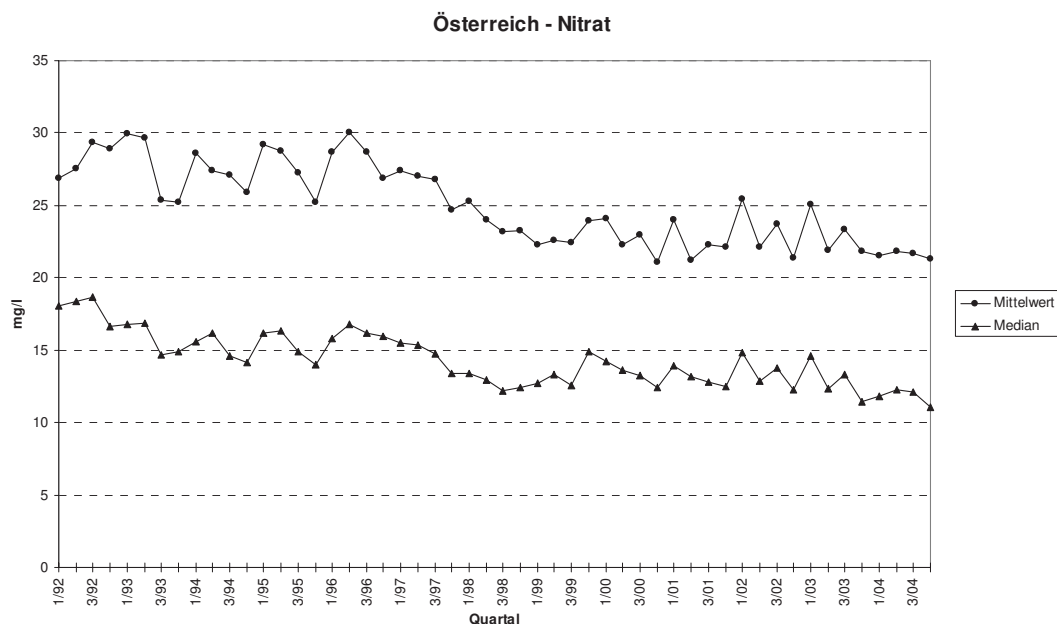
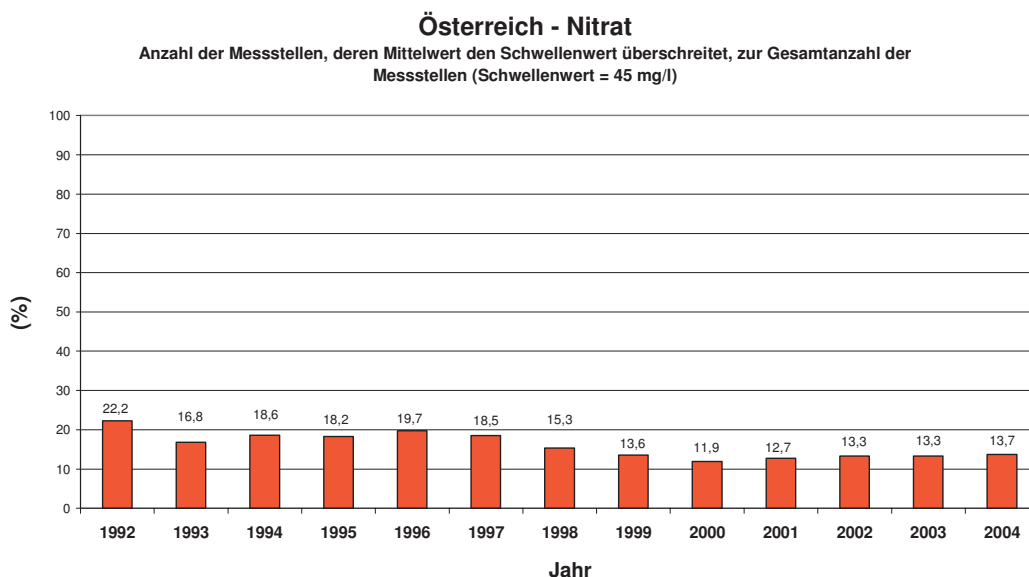


Abb. A/2.1-2: Zeitlicher Verlauf der Nitratmittelwerte für Österreich.

Die gleiche Entwicklung ist in Abb. A/2.1-3-1 bzw. A/2.1-3-2 (Entwicklung der Schwellen- und Grenzwertüberschreitungen) zu erkennen. 1992 bis 1996 betrug der Anteil an Messstellen, deren Mittelwert über dem Grundwasserschwellenwert von 45 mg/l liegt, zwischen 16,8 und 22,2 %, 2000 bis 2004 zwischen 11,9 und 13,7 %.

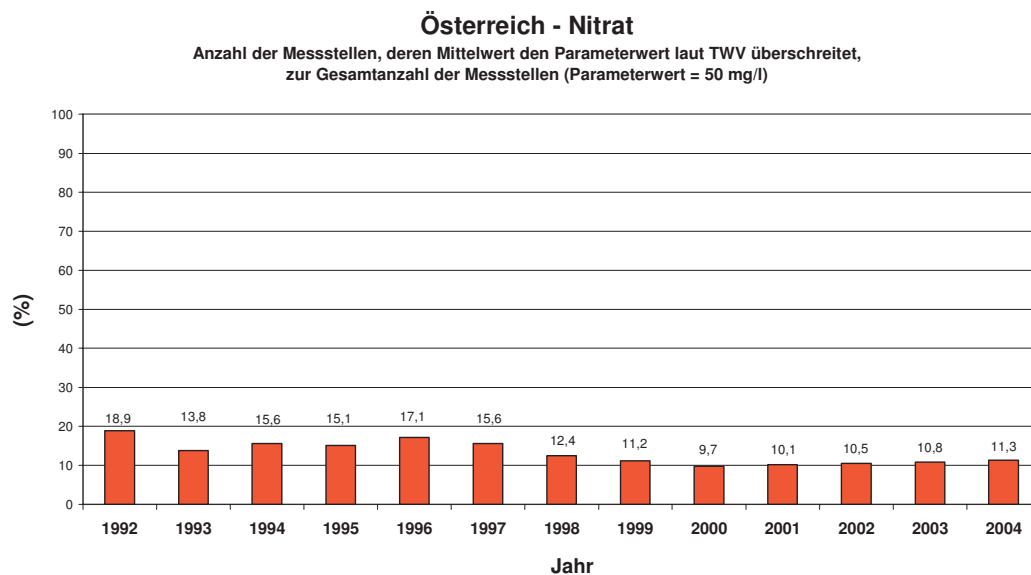


1992: 227 von 1021; 1993: 219 von 1304; 1994: 302 von 1623; 1995: 314 von 1721; 1996: 375 von 1905; 1997: 340 von 1838; 1998: 275 von 1797; 1999: 239 von 1763; 2000: 210 von 1758; 2001: 223 von 1756; 2002: 231 von 1739; 2003: 222 von 1668; 2004: 237 von 1726

Abb. A/2.1-3-1: Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen 1992 bis 2004.

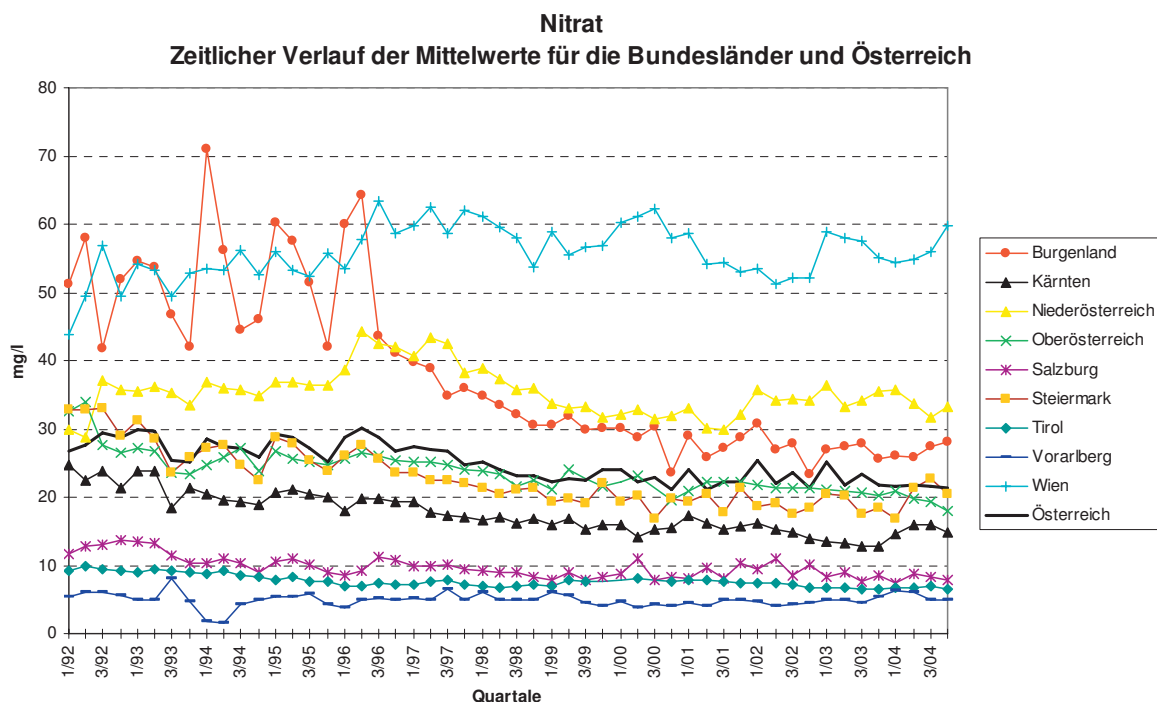
Betrachtet man die Entwicklung der Überschreitungen des Trinkwasser-Grenzwertes von 50 mg/l, so zeigt sich, dass der Anteil der Messstellen mit einem Mittelwert über 50 mg/l 1992 bis 1996 zwischen 13,8 und 18,9 % und 2000 bis 2004 zwischen 9,7 und 11,3 % liegt.





1992: 193 von 1021; 1993: 180 von 1304; 1994: 253 von 1623; 1995: 260 von 1721; 1996: 326 von 1905; 1997: 286 von 1838; 1998: 223 von 1797; 1999: 197 von 1763; 2000: 171 von 1758; 2001: 178 von 1756; 2002: 182 von 1739; 2003: 180 von 1668; 2004: 195 von 1726

Abb. A/2.1-3-2: Entwicklung der Grenzwertüberschreitungen 1992 bis 2004.



Datengrundlage: Einzelwerte der Messstellen aus zusammenhängenden und nicht zusammenhängenden Grundwassergebieten  
Burgenland: Neues Messstellennetz ab 3. Quartal 1996

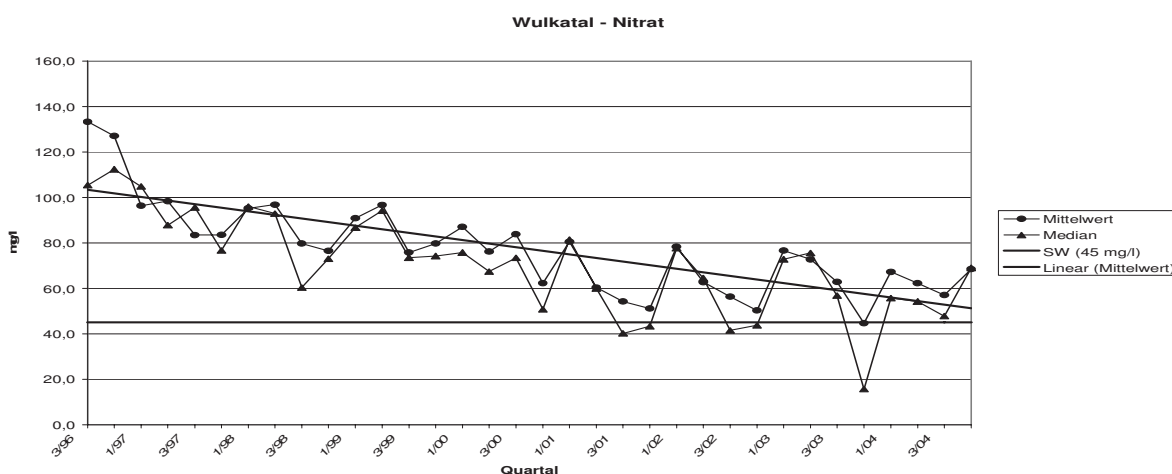
Abb. A/2.1-4: Zeitlicher Verlauf der Nitratmittelwerte für die Bundesländer und Österreich.

Diese Entwicklung kann auch, wie Abb. A/2.1-4 zeigt, in den meisten Bundesländern beobachtet werden. Während die Mittelwerte der Nitratmessungen in Oberösterreich, Steiermark und – auf etwas niedrigerem Niveau – Kärnten etwa dem österreichischen Durchschnitt folgen, liegen Salzburg, Tirol und Vorarlberg deutlich darunter. Die höher belasteten Messungen in Niederösterreich und Wien haben 1992 bis 1996 sogar einen relativ

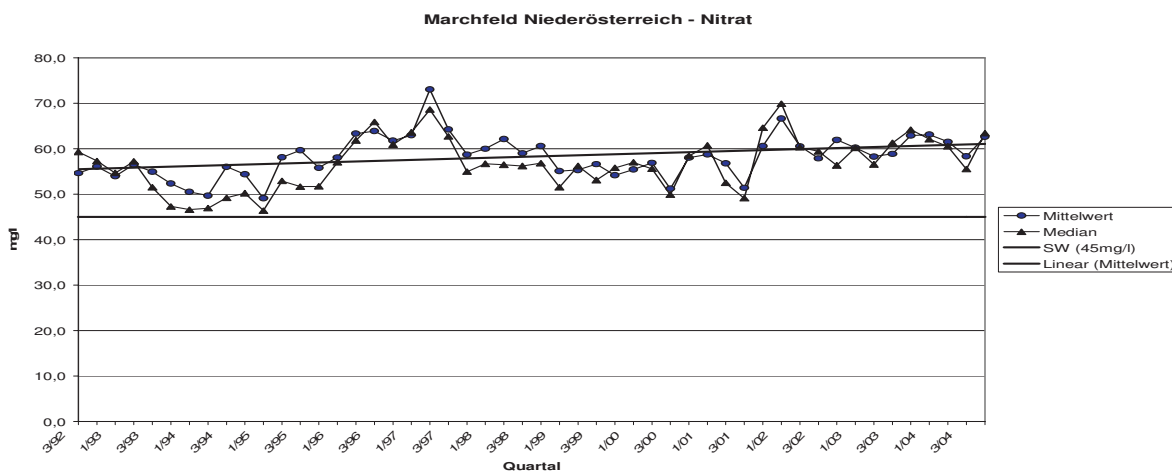
deutlich steigenden Trend, um danach ebenfalls – in Niederösterreich stärker als in Wien – zurückzugehen. Eine Sonderstellung nimmt das Burgenland ein: Die starken Schwankungen der Nitratwerte bis 1996 sind v. a. darauf zurückzuführen, dass die bis dahin als Messstellen verwendeten zahlreichen Feldbrunnen größtenteils durch auf dem Stand der Technik neu errichtete Pegel ersetzt wurden. Ab 1997 ist die Ganglinie ähnlich Niederösterreich.

Mit den *Abb. A/2.1-5 bis A/2.1-7* soll die unterschiedliche Entwicklung der Nitratmittelwerte je Grundwassergebiet an drei Beispielen (alles Beobachtungs- oder voraussichtliche Maßnahmensgebiete) demonstriert werden.

Eine durchgehende Zeitreihe für das Grundwassergebietes Wulkatal (Burgenland) liegt ab dem Jahr 1996 vor. Es ist ein kontinuierlicher Rückgang von Mittelwert und Median zu sehen, was durch die eingefügte Trendgerade (für den Mittelwert) demonstriert wird. Durch den relativ seichten Grundwasserkörper sind auch die jahreszeitlichen Schwankungen deutlich ausgeprägt.



*Abb. A/2.1-5: Wulkatal – 454 km<sup>2</sup>, neun Messstellen, voraussichtliches Maßnahmensgebiet.*



*Abb. A/2.1-6: Marchfeld, Niederösterreich – 869 km<sup>2</sup>, 43 Messstellen, voraussichtliches Maßnahmensgebiet.*

Im Marchfeld (nur im niederösterreichischen Anteil) lässt die Trendgerade für den Mittelwert dagegen sogar eine leichte Steigung über den Beobachtungszeitraum erkennen, wobei die höchsten Konzentrationen 1997 und 2002 zu verzeichnen waren.

Das Leibnitzer Feld (Steiermark) verzeichnet kontinuierlich fallende Werte bis 2003, um anschließend kurzfristig wieder anzusteigen.

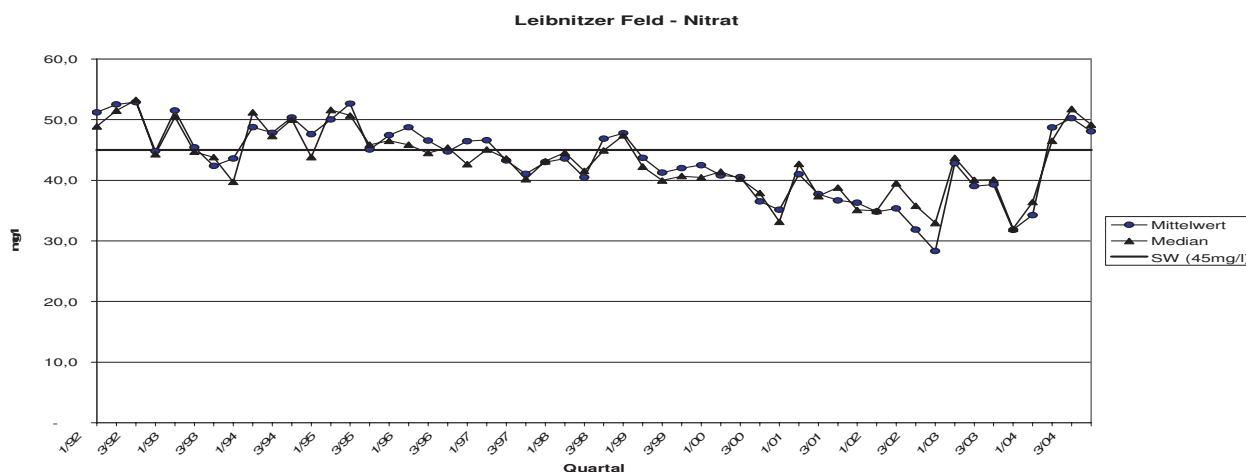


Abb. A/2.1-7: Leibnitzer Feld – 104 km<sup>2</sup>, 28 Messstellen, Beobachtungsgebiet.

Mit den obigen Darstellungen soll gezeigt werden, dass eine vermeintlich einheitliche Entwicklung der Nitratgehalte in Österreich bei genauerer Betrachtung auf der Ebene von Bundesländern oder Grundwassergebieten (und auch auf Messstellenebene) durchaus unterschiedlich sein kann.

Der Nitratgehalt im Grundwasser wird durch zahlreiche, einander zum Teil überlagernde, aber auch gegenläufige Faktoren bestimmt. Neben den hydrologischen Randbedingungen (Aquifereigenschaften, Kommunikation mit Oberflächengewässern, Überlagerung des Grundwassers, Bodenfaktoren etc.) sind es die klimatischen Faktoren wie Niederschlagshöhe und jahreszeitliche Niederschlagsverteilung, die die Grundwassererneuerung bestimmen und damit die kurzfristigen Schwankungen der Nitratgehalte dominieren. Mittel- und längerfristig ist dagegen die landwirtschaftliche Bewirtschaftung der relevante Faktor.

## A/ 2.1.3 Pestizide

### A/ 2.1.3.1 Untersuchungsumfang

Die verschiedenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und ihre Metaboliten (Abbauprodukte) wurden nach folgenden Kriterien in das Untersuchungsprogramm aufgenommen:

- Trinkwasserpestizidverordnung: Die darin angeführten Wirkstoffe werden im Wesentlichen analysiert.
- Wirkstoffstatistik: Die jährlich im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft erstellte Statistik über die in Verkehr gebrachten Pflanzenschutzmittel.
- Ergebnisse von Studien des Umweltbundesamt, Trinkwasseruntersuchungen, Erfahrungen aus den Bundesländern, Literatur.

Der Untersuchungsumfang wurde laufend überarbeitet, zuletzt 2004 (siehe *Tab. A/2.1-7*).

Im Beobachtungszeitraum wurde 2003 eine „Wiederholungsbeobachtung“ mit eingeschränktem, 2004 eine „Erstbeobachtung“ mit komplettem Parameterumfang durchgeführt. Innerhalb der Pestizide wurde dabei zwischen drei Gruppen unterschieden:

- Die Gruppe 1 Triazine & weitere wurde bei allen Beobachtungen analysiert.
- Die Gruppen 2–9 wurden im Erstbeobachtungsjahr 2004 an allen Messstellen analysiert, davon die Gruppen 7–9 erstmals, im Jahr 2003 nur in wenigen, ausgewählten Grundwassergebieten.
- Die Gruppe 10, Glyphosat (gemeinsam mit AMPA und Glufosinat), wurde nur im Jahr 2004 in potentiell belasteten Gebieten (ca. an der Hälfte der Messstellen) beobachtet.

*Tab. A/2.1-7: Liste der untersuchten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Abbauprodukte.*

1. Triazine & weitere	2. Phenylharnstoffgruppe	3. Phenoxyalkankarbonsäuren
Atrazin	Buturon	2,4 – D
Desethylatrazin	Chlorbromuron	Dichlorprop
Desisopropylatrazin	Chlortoluron	MCPA
Cyanazin	Diuron	MCPB
Prometryn	Hexazinon ab 1.7.1998	MCPP
Propazin	Isoproturon	2,4,5 – T
Simazin	Linuron	Dicamba ab 1.1.1993
Sebutylazin	Metobromuron	
Terbutylazin	Metoxuron	
Metolachlor	Monolinuron	
Alachlor	Monuron	
Pendimethalin ab 1.7.1993	Neburon	
Terbutryn ab 1.7.1993	Bromoxynil	
	loxynil ab 1.7.1996	

4. Aldrin & weitere ab 1.7.1994		5. Bentazon & weitere ab 1.7.1993		6. Bromacil & weitere ab 1.7.1998
Aldrin & Dieldrin		Bentazon		Bromacil
Chlordan		Dinoseb-acetat		Dichlobenil
Heptachlor & Heptachlorepoxyd		Metazachlor		Metalaxyl
Hexachlorbenzol		Methoxychlor		Pirimicarb
Lindan		Orbencarb		Triadimefon
DDE & Isomere	ab 1.7.1996	Pyridate		Triadimenol
DDT & Isomere	ab 1.7.1996	<i>Dinoseb</i> <b>bis 30.6.1998</b>		
		<i>Trifluralin</i> <b>bis 30.6.1998</b>		
		<i>Vinclozolin</i> <b>bis 30.6.1998</b>		

**Ab 2004:**

7. Sulfonylharnstoffe	8. Aclonifen & weitere	9. Carbetamid & weitere	10. Glyphosat & weitere
Amidosulfuron	Aclonifen	Carbetamid	Glyphosat
Metsulfuron-methyl	Clomazon	Fenoxypop	AMPA
Nicosulfuron	Deltametrin	Flufenacet	Glufosinate
Primisulfuron-methyl	Dimethenamid	Fluroxypyr	
Rimsulfuron	Fluazifop-p-Butyl	Isoxaflutol	
Thifensulfuron-methyl	Fluroxypyr-1- Methylheptylester	Metosulam	
Triasulfuron	Metamitron	Quizalofop	
Triflusulfuron	Quizalofop-Ethyl		
	Prosulfocarb		

**A/ 2.1.3.2 Ergebnisse**

Bei der Bewertung der Ergebnisse sind die oben angegebenen Unterschiede in Untersuchungshäufigkeit und -umfang zu beachten.

Tab. A/2.1-8: Pestizide und Abbauprodukte im Porengrundwasser für den Beobachtungszeitraum 2003 bis 2004 (Reihenfolge der Substanzen nach der Häufigkeit der Konzentrationen über 0,1 µg/l).

Wirkstoff/Abbauprodukt	Parameter Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Anzahl der positiven Werte (über Bestimmungsgrenze)		Anzahl der Werte über 0,1 µg/l	
			Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Desethylatrazin (µg/l) <sup>1)</sup>	G193	12.559	2.100	16,72	981	7,81
Atrazin (µg/l)	G192	12.559	1.365	10,87	609	4,85
Bentazon (µg/l)	G200	7.734	144	1,86	65	0,84
Desisopropylatrazin (µg/l) <sup>1)</sup>	G194	12.559	90	0,72	34	0,27
Bromacil (µg/l)	G320	7.324	29	0,4	27	0,37
Terbutylazin (µg/l)	G221	12.559	31	0,25	24	0,19
Metolachlor (µg/l)	G216	12.558	20	0,16	18	0,14
Simazin (µg/l)	G195	12.559	17	0,14	13	0,1
Prometryn (µg/l)	G219	12.559	13	0,1	12	0,1
Hexazinon (µg/l)	G315	7.029	13	0,18	12	0,17
AMPA (µg/l) <sup>1)</sup>	G348	3.636	44	1,21	11	0,3
MCPP (µg/l)	G205	7.132	17	0,24	10	0,14
Propazin (µg/l)	G220	12.559	14	0,11	9	0,07
Diuron (µg/l)	G249	7.013	7	0,1	7	0,1
Isoproturon (µg/l)	G251	7.013	6	0,09	5	0,07
Metamitron (µg/l)	G361	6.718	5	0,07	5	0,07
Nicosulfuron (µg/l)	G342	6.528	11	0,17	4	0,06
Dicamba (µg/l)	G229	7.132	8	0,11	3	0,04
Metazachlor (µg/l)	G253	7.733	4	0,05	3	0,04
Pyridate (µg/l)	G199	7.734	3	0,04	3	0,04
Dichlorbenil (µg/l)	G316	7.314	3	0,04	3	0,04
Glyphosat (µg/l)	G339	3.633	7	0,19	2	0,06
2,4-D (µg/l)	G197	7.132	2	0,03	2	0,03
Terbutryn (µg/l)	G263	12.560	2	0,02	2	0,02
MCPA (µg/l)	G204	7.132	4	0,06	1	0,01
Cyanazin (µg/l)	G218	12.559	3	0,02	1	0,01
Metalaxyl (µg/l)	G317	7.313	1	0,01	1	0,01
Glufosinat (µg/l)	G349	3.636	1	0,03	1	0,03
Quizalofop (µg/l)	G357	6.530	1	0,02	1	0,02
Flufenacet (µg/l)	G359	6.642	1	0,02	1	0,02
Monuron (µg/l)	G258	7.013	2	0,03	0	0
Chlordan (µg/l)	G267	7.080	2	0,03	0	0
Alachlor (µg/l)	G198	12.559	1	0,01	0	0
Pirimicarb (µg/l)	G201	7.313	1	0,01	0	0
Dimethenamid (µg/l)	G358	6.411	1	0,02	0	0
Metosulam (µg/l)	G362	6.642	1	0,02	0	0
Clomazon (µg/l)	G364	6.718	1	0,01	0	0
Dichlorprop (µg/l)	G196	7.132	0	0	0	0
Lindan (µg/l)	G202	7.080	0	0	0	0
2,4,5-T (µg/l)	G217	7.132	0	0	0	0
MCPB (µg/l)	G241	7.132	0	0	0	0
Sebutylazin (µg/l)	G242	12.559	0	0	0	0
Buturon (µg/l)	G243	7.013	0	0	0	0



Wirkstoff/Abbauprodukt	Parameter Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Anzahl der positiven Werte (über Bestimmungsgrenze)		Anzahl der Werte über 0,1 µg/l	
			Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Chlortoluron (µg/l)	G244	7.013	0	0	0	0
DDE (und Isomere) (µg/l) <sup>1)</sup>	G245	7.080	0	0	0	0
DDT (und Isomere) (µg/l)	G246	7.080	0	0	0	0
Dinoseb-Acetat (µg/l)	G248	7.731	0	0	0	0
Linuron (µg/l)	G252	7.012	0	0	0	0
Metoxychlor (µg/l)	G254	7.731	0	0	0	0
Metobromuron (µg/l)	G255	7.013	0	0	0	0
Metoxuron (µg/l)	G256	7.013	0	0	0	0
Monolinuron (µg/l)	G257	7.013	0	0	0	0
Neburon (µg/l)	G259	7.013	0	0	0	0
Orbencarb (µg/l)	G260	7.731	0	0	0	0
Pendimethalin (µg/l)	G261	12.560	0	0	0	0
Aldrin und Dieldrin (µg/l)	G266	7.080	0	0	0	0
Heptachlor (µg/l)	G268	7.080	0	0	0	0
Hexachlorbenzol (µg/l)	G269	7.080	0	0	0	0
Chlorbromuron (µg/l)	G286	7.013	0	0	0	0
loxynil (µg/l)	G287	7.016	0	0	0	0
Triadimefon (µg/l)	G318	7.313	0	0	0	0
Triadimenol (µg/l)	G319	7.313	0	0	0	0
Bromoxynil (µg/l)	G321	722	0	0	0	0
Bromoxynil u. Ester als Bromoxynil (µg/l)	G323	6.295	0	0	0	0
Amidosulfuron (µg/l)	G340	6.528	0	0	0	0
Metsulfuronmethyl (µg/l)	G341	6.528	0	0	0	0
Primisulfuronmethyl (µg/l)	G343	6.528	0	0	0	0
Rimsulfuron (µg/l)	G344	6.528	0	0	0	0
Thifensulfuronmethyl (µg/l)	G345	6.528	0	0	0	0
Triasulfuron (µg/l)	G346	6.528	0	0	0	0
Triflusulfuronmethyl (µg/l)	G347	6.528	0	0	0	0
Fenoxypyr (µg/l)	G350	6.718	0	0	0	0
Fluazifop-P-Butyl (µg/l)	G351	6.718	0	0	0	0
Fluroxypyr-1- Methylheptylester (µg/l)	G352	6.718	0	0	0	0
Deltametrin (µg/l)	G353	6.718	0	0	0	0
Aclonifen (µg/l)	G354	6.718	0	0	0	0
Prosulfocarb (µg/l)	G355	6.718	0	0	0	0
Quizalofop-Ethyl (µg/l)	G356	6.718	0	0	0	0
Carbetamid (µg/l)	G360	6.718	0	0	0	0
Isoxaflutol (µg/l)	G363	6.718	0	0	0	0
Fluroxypyr (µg/l)	G367	6.715	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>621.207</b>	<b>3.975</b>	<b>0,64</b>	<b>1870</b>	<b>0,3</b>
		583.530	420	0,07	246	0,04

**Legende zu Tab. A/2.1-8:**

Zahlen in kursiver Schrift: Summe ohne Atrazin, Desethylatrazin und Desisopropylatrazin  
Positive Werte: Jene Werte, die über der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Labors liegen. Die mindestens geforderte Bestimmungsgrenze für Pestizide ist in der Regel 0,1 µg/l, wird allerdings häufig unterschritten.

Werte > 0,1 µg/l: 0,1 µg/l ist der für fast alle Pestizide gültige Trinkwasserparameter- und Grundwasserswellenwert.

Pestizide grau unterlegt: Aufhebung der Zulassung (Stand 2006)

Bromoxynil: wurde versehentlich einmal als Bromoxynil und einmal als Bromoxynil u. Esther analysiert.

<sup>\*)</sup>: Abbauprodukt (grau hinterlegt, wenn der entsprechende Wirkstoff nicht mehr zugelassen ist)

Die mit Abstand weiteste Verbreitung haben – trotz des Verbotes im Jahr 1995 – nach wie vor Atrazin und seine Hauptmetaboliten Desethylatrazin und Desisopropylatrazin (s. u.).

Von den restlichen Wirkstoffen wurden bei 50 keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt, bei 18 Wirkstoffen war die Häufigkeit der Überschreitungen < 0,1 % und bei 9 zwischen 0,1 und 1 %.

Der von diesen am häufigsten beobachtete Wirkstoff ist Bentazon mit 65 (0,84 %) Messwerten über 0,1 µg/l. Dieses stellt damit in einigen Gebieten – v. a. in Ober- und Niederösterreich – ein gewisses regionales Problem dar, obwohl es unterhalb der Auswertegrenze der Schwellenwertverordnung bleibt.

Generell sind damit die untersuchten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe – mit Ausnahme von Atrazin – kein flächenhaftes Problem im Grundwasser.

**A/ 2.1.3.3 Ergebnisse Atrazin und Desethylatrazin**

Wegen des verbreiteten Auftretens des Totalherbizides Atrazin, das vor allem im Maisanbau zur Anwendung kam, und seines Abbauproduktes Desethylatrazin wurde 1993 eine Ausbringungsbeschränkung erlassen. Von 1.1.1994 bis 1.10.1994 bestand ein Anwendungsverbot und im April 1995 erfolgte schließlich die Aufhebung der Zulassung laut Pflanzenschutzmittelgesetz.

Folgende Tabellen und Darstellungen zeigen die Entwicklung von Atrazin und seinem Abbauprodukt Desethylatrazin seit Anfang 1992 in Österreichs Porengrundwässern. Zunächst werden die Zeitreihen über die Mittelwerte aller Messdaten österreichweit dargestellt, um einen Überblick über die Situation in Österreich zu geben (siehe *Abb. A/2.1-8*).

In *Abb. A/2.1-8* ist der durch das Verbot erfolgte rasche Rückgang der Mittelwerte ab etwa 1993 zu erkennen, ab 1999 flacht die Kurve auf ein wesentlich niedrigeres Niveau ab, wobei ab diesem Zeitpunkt auch die Mehrzahl der Messwerte unter der Bestimmungsgrenze lag und für die Mittelwertberechnung als null gerechnet wurden. Zu beachten ist auch, dass die Gehalte des Abbauproduktes Desethylatrazin meist über denen des Wirkstoffes Atrazin liegen.

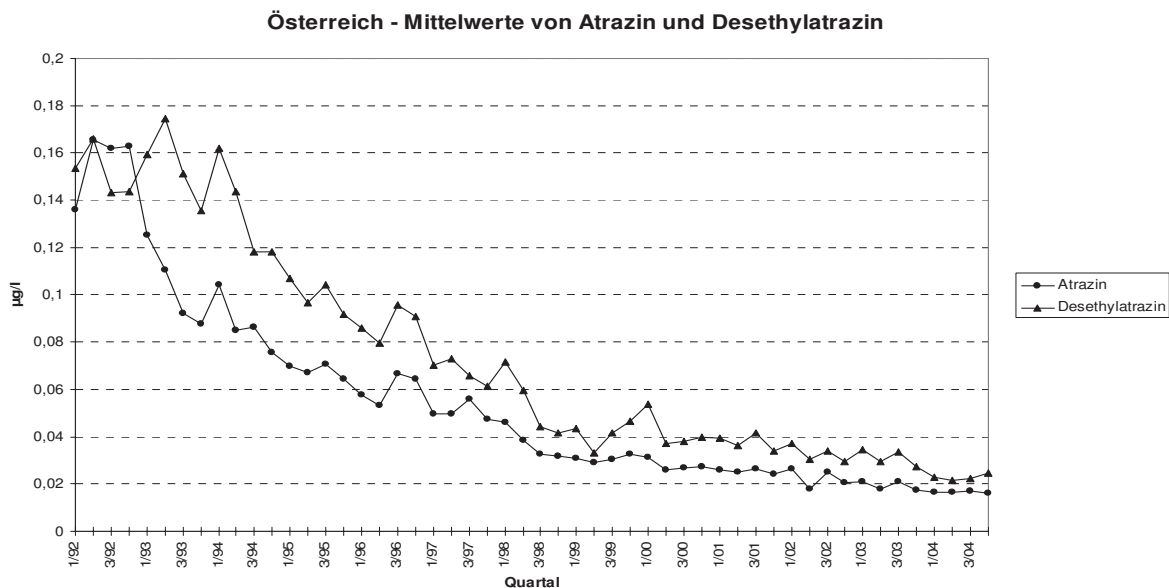
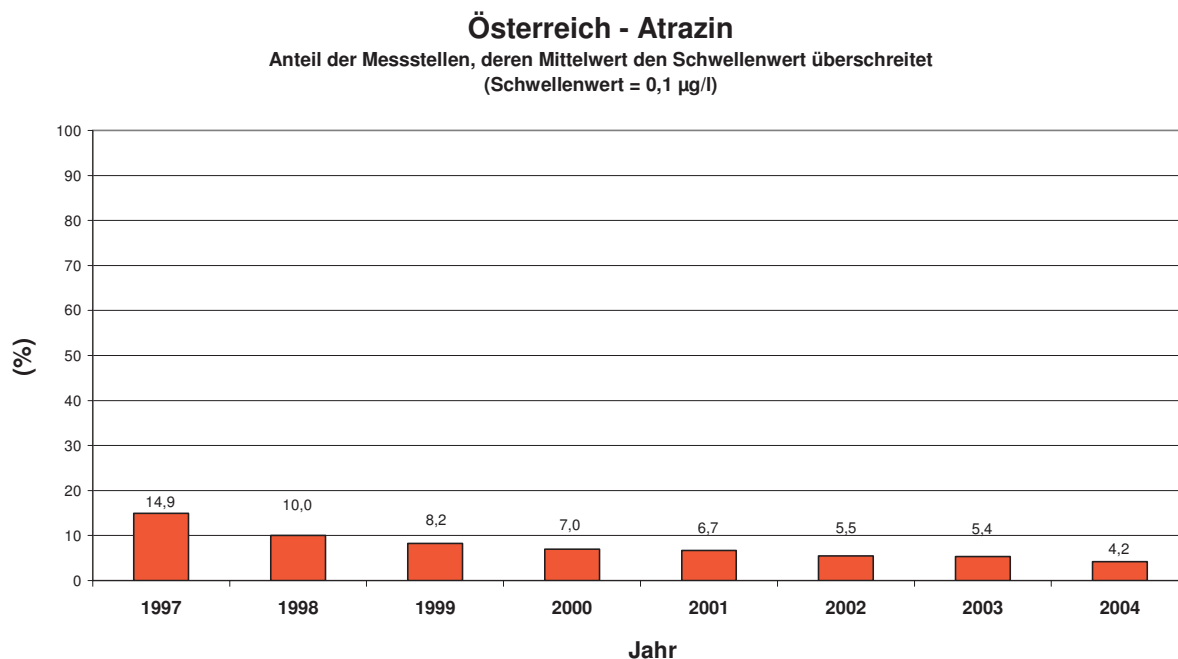


Abb. A/2.1-8: Mittelwerte aller Messstellen für Atrazin und Desethylatrazin.

Von größerer Aussagekraft v. a. für die jüngere Zeit sind Abb. A/2.1-9 und Abb. A/2.1-10, sie zeigen für Atrazin und Desethylatrazin die relative Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes von 0,1 µg/l pro Jahr.

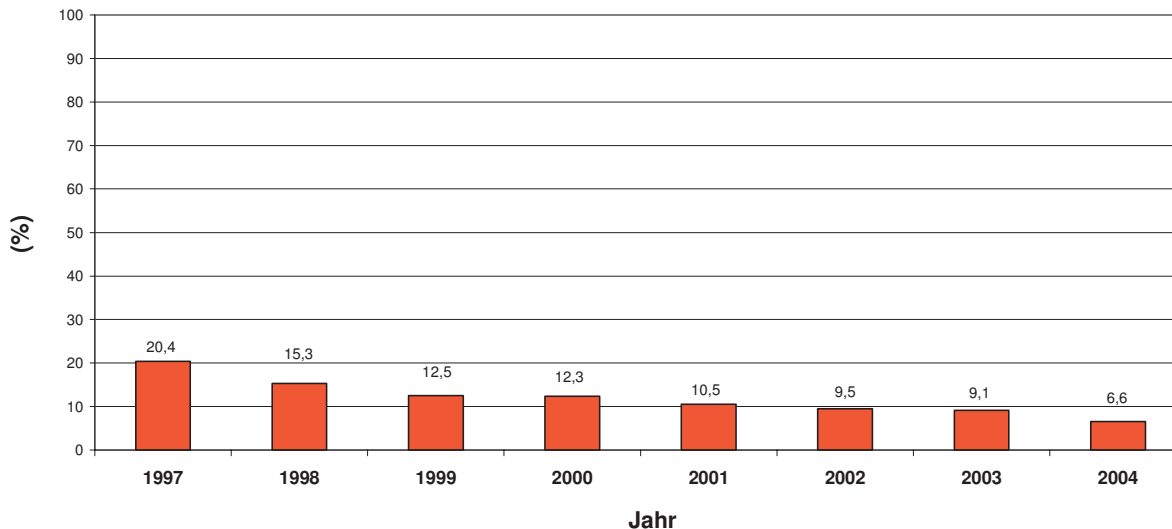


1997: 246 von 1648; 1998: 180 von 1794; 1999: 145 von 1763; 2000: 123 von 1758; 2001: 118 von 1756; 2002: 95 von 1739; 2003: 89 von 1663; 2004: 72 von 1725

Abb. A/2.1-9: Atrazin – Anzahl der Messstellen, deren Mittelwert in den Jahren 2003 und 2004 den Schwellenwert überschreitet im Vergleich zur Gesamtanzahl der Messstellen.

### Österreich - Desethylatrazin

Anteil der Messstellen, deren Mittelwert den Schwellenwert überschreitet  
(Schwellenwert = 0,1 µg/l)



1997: 336 von 1648; 1998: 275 von 1794; 1999: 221 von 1763; 2000: 217 von 1758; 2001: 185 von 1756; 2002: 166 von 1739; 2003: 152 von 1663; 2004: 113 von 1725

Abb. A/2.1-10: Desethylatrazin – Messstellen, deren Mittelwert in den Jahren 2003 und 2004 den Schwellenwert überschreitet im Vergleich zur Gesamtanzahl der Messstellen.

1992 wurden bei 27,7 % der Untersuchungen Atrazinwerte, 1993 sogar bei mehr als einem Drittel (36,6 %) Desethylatrazinwerte über dem Grenzwert gemessen. Dieses fast flächenhafte Auftreten führte schließlich auch zum Anwendungsverbot.

Durch das Zulassungsverbot sind nunmehr die Messstellenmittelwerte für Atrazin auf 4,2 % und für Desethylatrazin auf 6,6 % bis zum Jahr 2004 gesunken.

Interessant ist auch die Entwicklung auf regionaler Ebene (siehe Abb. A/2.1-11 und Abb. A/2.1-12), welche den seinerzeitigen Einsatz von Atrazin in Gebieten mit verbreitetem Maisanbau (z. B. Oberösterreich, Steiermark) widerspiegelt.

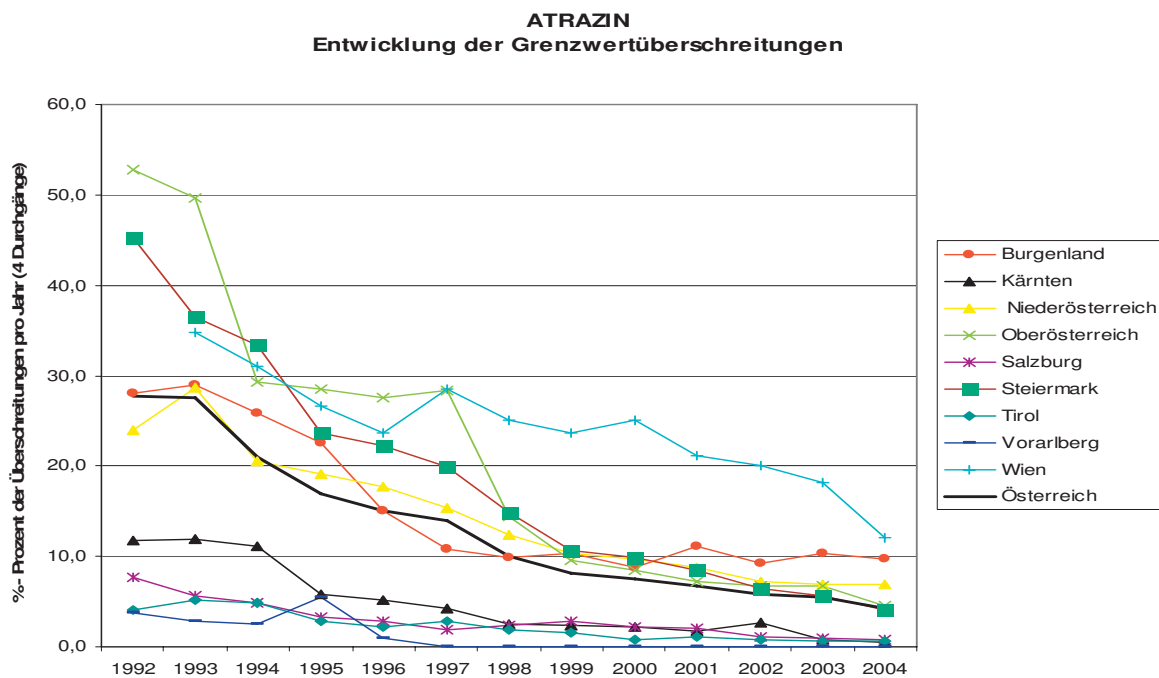


Abb. A/2.1-11: Atrazin – Entwicklung der Grenzwertüberschreitungen.

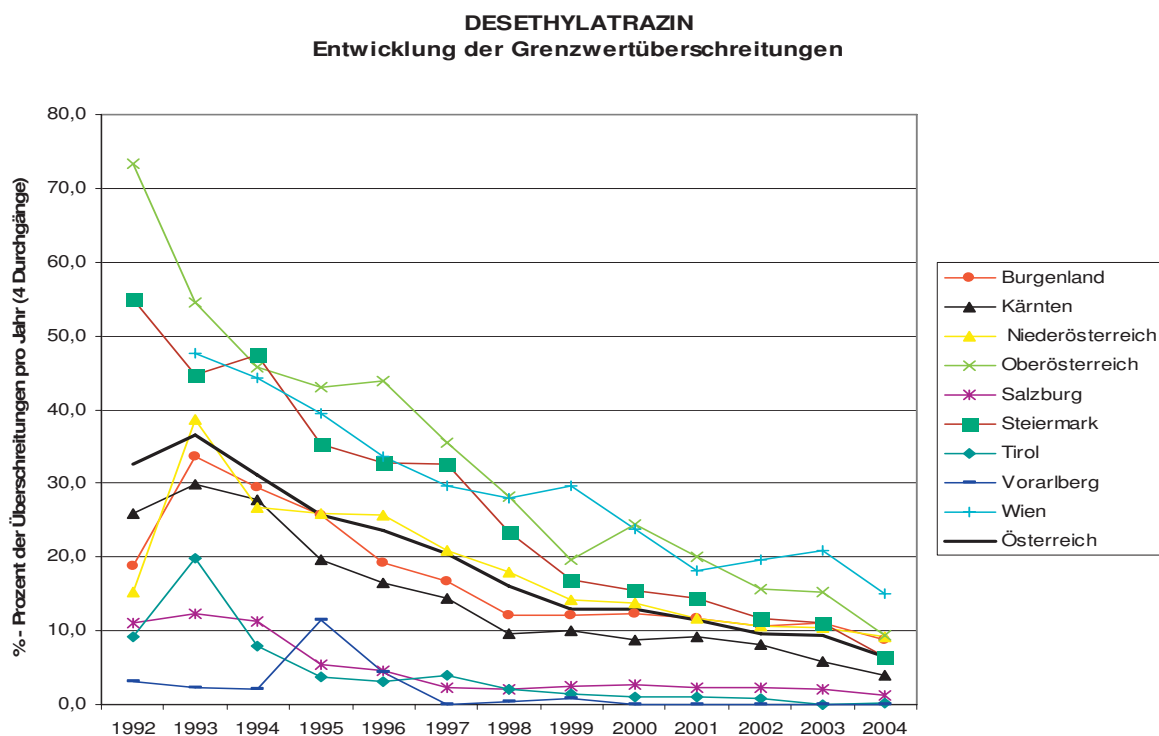


Abb. A/2.1-12: Desethylatrazin – Entwicklung der Grenzwertüberschreitungen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass nach der Einschränkung bzw. dem Verbot der Anwendung die Werte zwar sehr rasch und kontinuierlich zurückgegangen sind, aber auch zehn Jahre danach zumindest bereichsweise noch immer eine Grundbelastung vorzufinden ist. Obwohl es vereinzelt Verdachtsmomente für illegales Ausbringen von Atrazin gegeben hat, kann generell davon ausgegangen werden, dass ab 1997 keine Verwendung mehr erfolgt ist. Nachdem das Verbot der Anwendung die maximale Variante zum Schutz des Grundwassers darstellt, kann am aktuellen Auftreten von Atrazin und seinem Abbauprodukt Desethylatrazin vielmehr das Retentionsvermögen des Grundwasserkreislaufes für eingebrachte Schadstoffe, die Zeitspanne für das Wirken von gesetzten Maßnahmen und die Bedeutung des vorbeugenden Grundwasserschutzes erkannt werden.

## LITERATUR

AGRARRECHTSÄNDERUNGSGESETZ (BGBl. I Nr. 39/2000). Bundesgesetz, mit dem das Pflanzenschutzgesetz 1995, das Pflanzgutgesetz 1997, das Pflanzenschutzmittelgesetz 1997, das Saatgutgesetz 1997, das Wasserrechtsgesetz 1959, das Flurverfassungsgesetz 1951, das Grundsatzgesetz 1951 über die Behandlung der Wald- und Weidenutzungsrechte sowie besonderer Felddienstbarkeiten, das Güter- und Seilwege-Grundsatzgesetz 1967 und das Weingesetz 1999 geändert werden.

BMLF – Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft (1996): Gewässerschutzbericht 1996. Wien.

BMFLUW/UMWELTBUNDESAMT (2005): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2004. Wien.

GSWV – Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 502/1991). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.

GSWV – Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 213/97 und 147/2002). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, mit der die Grundwasserschwellenwertverordnung abgeändert wird.

TRINKWASSER-PESTIZIDVERORDNUNG (BGBl. 448/1991 i.d.g.F.). Verordnung des Bundesministers für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz über den Gehalt an Pestiziden im Trinkwasser.

TWV – Trinkwasserverordnung (BGBl. 304/2001). Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Änderung der Grundwasserschwellenwertverordnung mit der die Grundwasserschwellenwertverordnung geändert wird (BGBl. II Nr. 147/2002).

WASSERRECHTSGESETZNOVELLE (BGBl. I Nr. 123/2006). Bundesgesetz, mit dem das Wasserrechtsgesetz 1959 geändert wird (Wasserrechtsgesetznovelle 2006).

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung, BGBl. 338/1991).



WRG – Wasserrechtsgesetz (BGBl. Nr. 215/1959). Kundmachung der Bundesregierung vom 8. September 1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird (Wasserrechtsgesetz 1959 – WRB. 1959).

WWK - Wasserwirtschaftskataster/UMWELTBUNDESAMT (1999): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 1998. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hg.), Wien.

WWK/UMWELTBUNDESAMT (2001): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2000. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hg.), Wien.

WWK/UMWELTBUNDESAMT (2003): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2002. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hg.), Wien.



© Umweltbundesamt.

## A/ 2.2 Karst- und Kluftgrundwasser

### A/ 2.2.1 Einleitung

Da die Karst- und Kluftgrundwasservorkommen einen erheblichen Beitrag zur Trinkwasserversorgung (50 % in Österreich) leisten und darüber hinaus noch ein großes Potenzial hinsichtlich weiterer Erschließungen besitzen, haben gerade die Karstwassergebiete im alpinen österreichischen Raum durch die hohen Niederschlagsraten einen eminent wichtigen Stellenwert. So bestehen 22 % (ca. 18.000 km<sup>2</sup>) von Österreich aus Karbonatgesteinen, die überwiegend auch Verkarstungserscheinungen zeigen (KRALIK 2001).



Abb. A/2.2-1: WGEV-Messstelle Gollinger Wasserfall, © Umweltbundesamt/Kralik.

Das aus Karstquellen austretende Wasser wurde seit der Antike zur Versorgung genutzt und dient heute neben der lokalen Nutzung vor allem auch zur Trinkwasserversorgung von Ballungsräumen wie z. B. Wien (ca. 140 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr), Innsbruck (ca. 12,9 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr) und Villach (ca. 6,3 Mio. m<sup>3</sup>/Jahr; ÖVGW 1999). Andererseits ist Karstwasser in hohem Maß anfällig für Verunreinigungen. Neben der meist nur unzureichend ausgebildeten Deckschicht von Karsteinzugsgebieten erfährt das in die Karsthohlräume einsickernde Wasser bei der Zirkulation durch die durch Lösungserscheinungen erweiterten Klüfte na-

hezu keine Reinigung, sodass der Schutz des Karstwassers gerade in den Einzugsgebieten unter anderem auch in Form eines Quellmonitorings erfolgen muss.

#### **A/ 2.2.1.1 Beobachtungszeitraum**

Der behandelte Beobachtungszeitraum reicht vom Jänner 2003 bis zum Dezember 2004. In dem hier beschriebenen Zeitraum wurden von 252 Quellen zumeist vierteljährlich Proben entnommen und 1.226 Quellwasserproben auf maximal 125 Parameter analysiert. Die Trenduntersuchungen beziehen sich auf Analysedaten von maximal 13 Jahren (1992–2004).

Aufgrund der Wasserchemie und der geologischen Situation wurden 185 Karbonat(karst)- und 67 Kristallin(kluft)grundwasserquellen unterschieden. Sie werden in *Abb. A/2.2-3* dargestellt.

#### **A/ 2.2.1.2 Ausbaugrad und Bewertungsmodalitäten**

Die Karbonat(karst)gebiete und die Kristallin(kluft)gebiete in Österreich werden in einer Dichte von durchschnittlich 157 km<sup>2</sup> bzw. 360 km<sup>2</sup> pro Messstelle beobachtet. Das entspricht mit ungefähr 28.000 bzw. 24.000 km<sup>2</sup> 34 % bzw. 29 % des Bundesgebietes. Dieser Anteil an Karbonat(karst)gebieten, der höher als die gesamten reinen Karbonatgebiete ist, ergibt sich aus der Tatsache, dass auch aus Mischgesteinen (z. B. Flyschzone) bzw. auch in Kristallingebieten karbonatdominierte Wässer mit höheren Schüttungen hervortreten und daher bevorzugt ausgewählt wurden.

Aufgrund der exzellenten Wasserqualität in über 95 % der Karst- und Kluftgrundwasserproben sind hier bei "erhöhten chemischen Messwerten" in den meisten Fällen geringste Erhöhungen über den Medianwerten, die als Hintergrundkonzentration betrachtet werden können, zu sehen, die mit einer solchen Bewertung in den Porengrundwässern nicht direkt zu vergleichen sind. Auf der anderen Seite verlangt das durch meteorologische Bedingungen sehr rasch zu beeinflussende und sehr dynamische, wechselhaft reagierende Karstsystem, dass man schon frühzeitig geringste Verschmutzungen ernst nimmt, um rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Überdies darf man bei dem stark schwankenden Abfluss in vielen Karstwasserquellen nicht nur Mittelwerte analysieren, sondern man muss auch jede Probenahme als Stichprobe in einem sehr dynamischen System ansehen. Zudem kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass bei einem Monitoring, bei dem im Zeitraum 2003–2004 über 80.000 Einzelmessungen in verschiedenen Labors erfolgten, auch bei bester Qualitätssicherung vereinzelt durch Verunreinigungen bei der Probenbehandlung oder durch Fehlmessungen zumindest zeitweilige Belastungen vorgetäuscht werden können, die nicht der Wirklichkeit entsprechen. Es ist Aufgabe der mit den lokalen Gegebenheiten vertrauten Fachleute, diesen auch oft nur sehr kurzfristig auftretenden Anomalien nachzugehen.

Parameterwerte kleiner als die Bestimmungs- oder Nachweisgrenze wurden zur Berechnung der Mittel-, Median- und Perzentilwerte auf Null gesetzt.

Als Bewertungsmaßstab wurden die für Österreich gültigen Grenzwerte der Grundwasserschwellenwertverordnung (GSWV 1991, 1997) und höchstzulässige Trinkwassergrenzwerte (TWV 2001) herangezogen.

## A/ 2.2.2 Darstellung der beprobten Messstellen im Berichtszeitraum

### A/ 2.2.2.1 Grundwassertypen

Die Quellwässer (Karst- und Kluftwässer) bestehen zu 83 % aus dem Ca/Mg-HCO<sub>3</sub>-Typ (PIPER 1944; FURTAk und LANGGUTH 1967). Diese können weiters je nach ihrem relativen Mg-Gehalt an den Kationen in Ca-HCO<sub>3</sub>- (< 20 (eq)% Mg), Ca/Mg-HCO<sub>3</sub>- (20–40 (eq)% Mg), und Mg-HCO<sub>3</sub>-Subtypen (> 40 (eq)% Mg) aufgeteilt werden (Abb. A/2.2-2). Die Sulfat (SO<sub>4</sub>)- und Chlorid (Cl)-haltigen Wässer sind überwiegend auf natürlichen Kontakt mit Gips- und Salzvorkommen zurückzuführen. Wässer aus Kristallingebieten sind generell relativ Natrium- und Kalium-reicher (KRALIK et al., 2004).

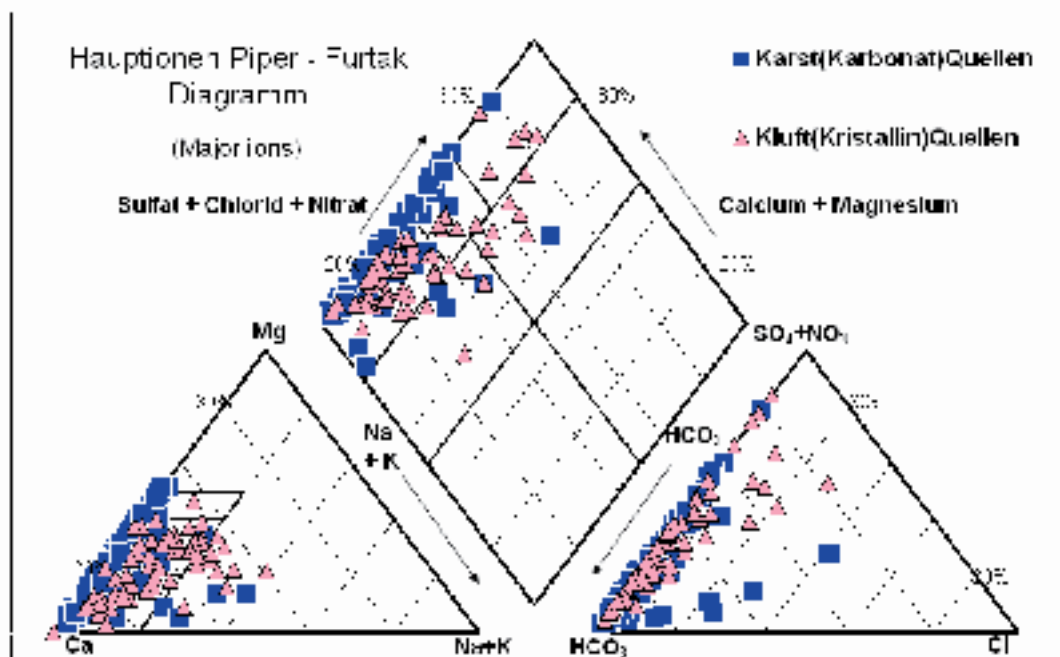


Abb. A/2.2-2: Piperdiagramm (PIPER 1944) und Klassifizierung der Wässer nach FURTAk & LANGGUTH (1967) der Mittelwerte aller Karst- und Kluftmessstellen des österreichischen Wassergütemessnetzes (WGEV 2003–2004).

### A/ 2.2.2.2 Beschreibung der Einzelionen

Bei der Beschreibung der Einzelionen wird auf den Jahresbericht 1998 (KRALIK 1999) bzw. bei der statistischen Beschreibung der physikalischen Parameter und Ionen mit Mittelwert, Median, Perzentilen etc. auf die Tab. B/2.2-1 des Jahresberichtes 2004 (KRALIK 2005) verwiesen.

### A/ 2.2.3 Grenzwertüberschreitungen

Die Anzahl der Wasserproben mit einer oder mehreren Überschreitungen der oben angeführten Grenzwerte (siehe Tab. A/2.2-1) ist je Bundesland sehr verschieden, beträgt aber österreichweit ungefähr 4,5 %. Bezogen auf Messstellen sind 8,7 % von einer oder mehreren Überschreitungen im Beobachtungszeitraum betroffen. Darunter befinden sich auch natürlich geologisch vorkommende Stoffe wie SO<sub>4</sub> und Cl, die aus natürlichen Gesteinen (Gipse, Salze) stammen.



Das Quellwasser mit Überschreitung der Grenzwerte von Nitrat, Atrazin und Desethylatrazin leitet sich vom Porengrundwasser im unteren Murtal her und zeichnet sich durch einen abfallenden Trend aus. Die weiteren Überschreitungen von Grenzwerten von Atrazin und Desethylatrazin im Quellwasser sind auf eine Kombination von intensiver landwirtschaftlicher Düngung und geringer Schüttung im oststeirischen Hügelland zurückzuführen (siehe Abb. A/2.2-3).

Die Überschreitung der Grenzwerte von AMPA in zwei Vorarlberger Quellwässern bedarf noch einer wissenschaftlichen Klärung. AMPA entsteht als Hauptabbauprodukt des Herbizids Glyphosat, oder als Hydrolyseprodukt von Phosphonsäuren. Derartige Verbindungen kommen unter anderem als Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln vor (FÜRHACKER et al. 2005).

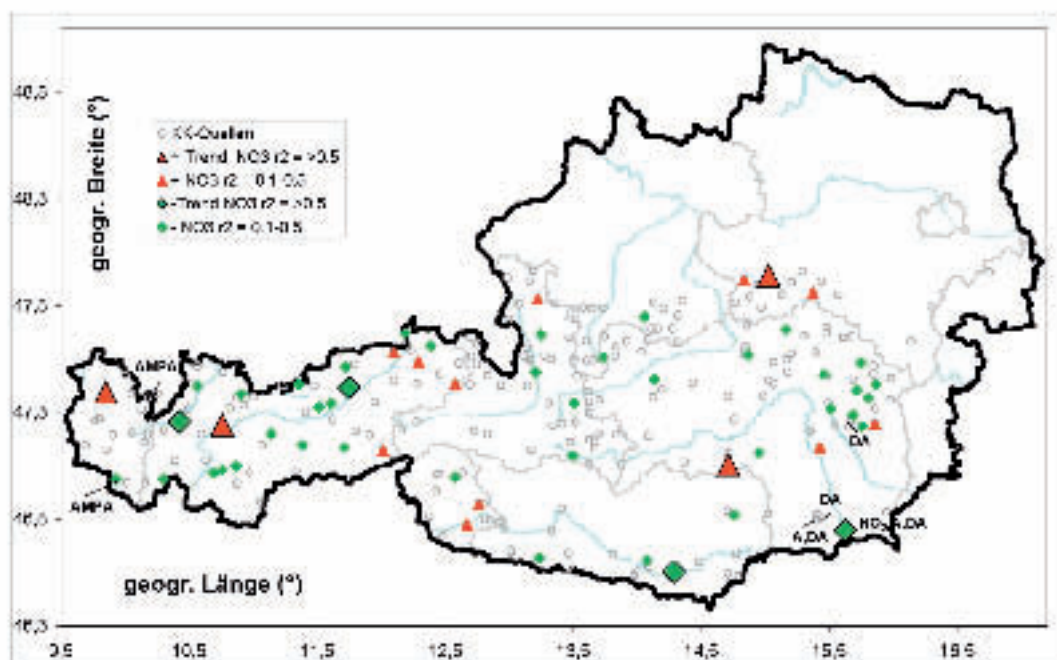


Abb. A/2.2-3: Verteilung der Karst- und Kluftquellen in Österreich. Dreiecke weisen auf Anstiege und Rauten auf ein Absinken der an sich geringen Nitratgehalte hin. Nur jeweils vier steigende und abfallende Trends mit  $r^2 = > 0,5$  scheinen signifikant zu sein.  $\text{NO}_3$  = Nitrat, A = Atrazin, DA = Desethylatrazin und AMPA (= Abbauprodukt von Glyphosat oder von Phosphonsäure) zeigen Quellen mit Überschreitungen von Grenzwerten dieser Stoffe.

#### A/ 2.2.4 Vergleich der Quellwasserqualität 2003–2004 mit 2001–2002

Es soll hier auf die auffälligsten Änderungen in der chemischen Quellwasserqualität gegenüber der vorletzten Beobachtungsperiode 2001–2002 (KRALIK 2005) eingegangen werden.

Die Anzahl von Überschreitungen von Grenzwerten (siehe Kap. A/2.2.1.2) ging für Gesamtösterreich weiter von 5,3 auf 4,5 % der analysierten Proben bzw. von 15,5 auf 8,7 % der Quellen zurück (siehe Tab. A/2.2-1). Nur in Salzburg und Vorarlberg nahm der Prozentsatz der Überschreitungen geringfügig zu.

Tab. A/2.2-1: Vergleich der Anzahl und Prozent der Proben bzw. Messstellen (Quellen) mit Grenzwertüberschreitungen der Beobachtungszeiträume 2001–2002 und 2003–2004.

Bundesland	Proben mit Grenzwertüberschreitungen		% der Proben mit Grenzwertüberschreitungen		Messstellen mit Grenzwertüberschreitungen		% der Messstellen mit Grenzwertüberschreitungen	
	2001–2002	2003–2004	2001–2002	2003–2004	2001–2002	2003–2004	2001–2002	2003–2004
Burgenland	1	0	12,5	0,0	1	0	100	0,0
Kärnten	12	4	7,2	1,9	11	3	52,4	9,1
Niederösterreich	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Oberösterreich	18	16	11,7	10,4	4	2	20,0	10,0
Salzburg	18	23	7,7	9,6	7	6	17,5	15,0
Steiermark	27	25	7,0	6,5	13	7	20,0	10,8
Tirol	1	2	0,3	0,5	1	1	1,5	1,5
Vorarlberg	0	3	0,0	4,1	0	3	0,0	20,0
<b>Österreich</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>5,3 %</b>	<b>4,5 %</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>15,5 %</b>	<b>8,7 %</b>

### A/ 2.2.5 Trends der Quellwasserqualität

Die gesamtösterreichische Konzentrationsentwicklung in den Quellwässern wurde für Komponenten wie Nitrat und Schwefel für Karbonat(karst)- und Kristallin(kluft)quellen als Mittelwerte seit 1994 dargestellt. Die Quellwässer, dominiert vom Kontakt mit Gipsgesteinen (> 22 mg/l SO<sub>4</sub>), wurden für diese Trendanalyse weggelassen.

Bei Schwefel im Karstwasser (siehe Abb. A/2.2-4) ist ein geringfügiger Anstieg des Trends zu verzeichnen. Die österreichweiten Mittelwerte von Nitrat lassen keinen Trend erkennen (siehe Abb. A/2.2-5).

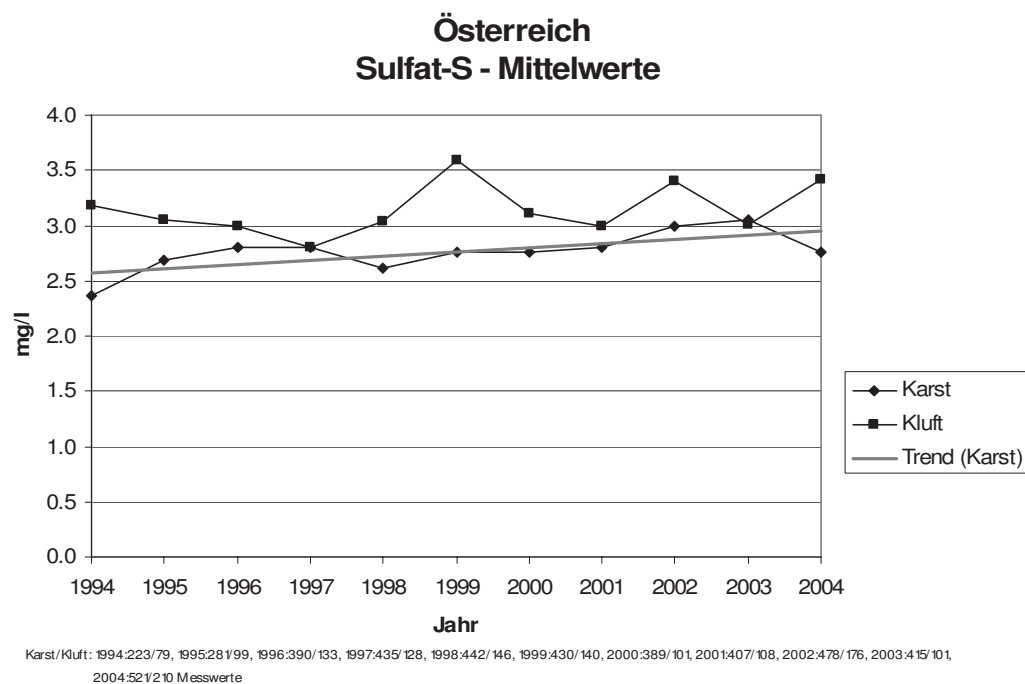


Abb. A/2.2-4: Zeitliche Entwicklung der gesamtösterreichischen Mittelwerte der Sulfat-Schwefelgehalte der Karbonat(karst)- und Kristallin(kluft)quellen.

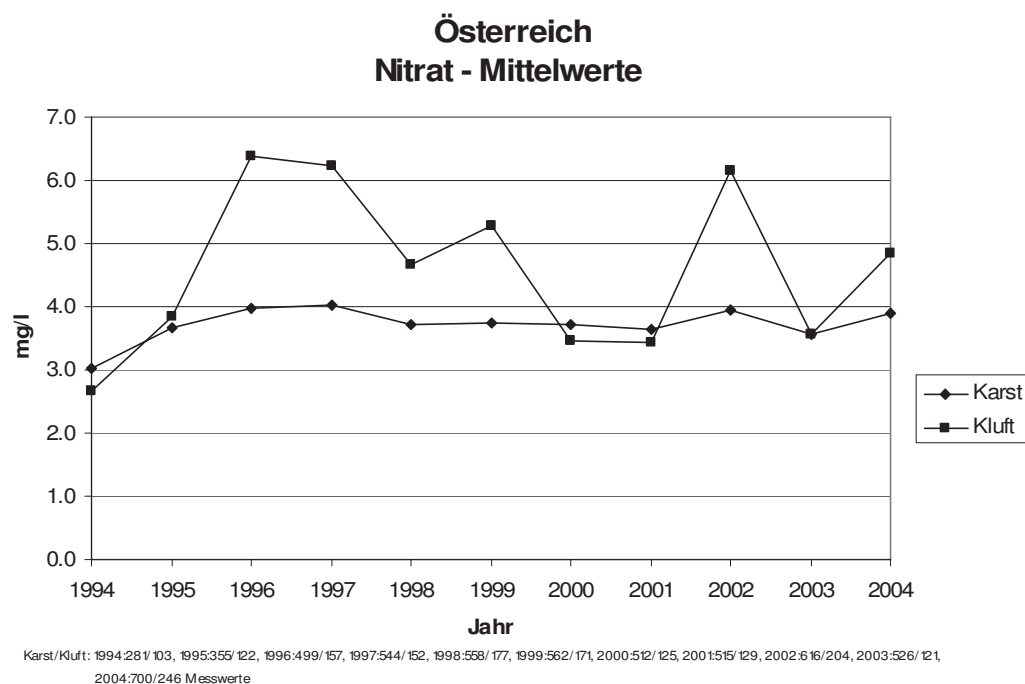


Abb. A/2.2-5: Zeitliche Entwicklung der gesamtösterreichischen Mittelwerte der Nitratgehalte der Karbonat(karst)- und Kristallin(kluft)quellen.



Der ansteigende Trend der Nitratgehalte bei an sich geringen Nitratkonzentrationen (< 8 mg/l) in vier der 252 Quellen kann neben sehr geringer menschlicher Beeinflussung auch auf Änderungen in der Bewirtschaftung wie z. B. Schlägerungen in Teilen des Einzugsgebietes zurückzuführen sein. Wenn auch nicht signifikant, so scheint doch in einer größeren Anzahl von Quellen der Nitratgehalt eher ab- als zuzunehmen (siehe *Abb. A/2.2-3*).

Wie aus *Tab. A/2.2-1* ersichtlich ist, weisen über 95,5 % der Quellwässer eine natürliche Zusammensetzung weit unter den Grenzwerten auf. Nur in 4,5 % der untersuchten Proben kommt es zu einer Grenzwertüberschreitung. Von diesen zeitweiligen Grenzwertüberschreitungen sind jedoch nur 8,7 % der 252 untersuchten Messstellen betroffen (siehe *Tab. A/2.2-1*). Diese Grenzwertüberschreitungen sind auf natürliche geologische Ursachen, wie die Auslaugung von Sulfaten und Chloriden aus Gips- und Salzgesteinen, aber auch auf menschlich bedingte Emissionen, wie z. B. bei Nitrat und Atrazin, zurückzuführen.



*Abb. A/2.2-6: Südliche Kalkalpen/Plöckenpass (Kärnten) – Verkarstungserscheinungen (Lösungsrinnen) im devonischen Kalkgestein, © BMLFUW/Philippitsch.*

## LITERATUR

- BMLFUW/UMWELTBUNDESAMT (2005): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2004. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hg.), Wien.
- FÜRHACKER, M.; LESUEUR, C.; PFEFFER, M.; POPP, M. & MENTLER, A. (2005): Phosphonate – AMPA (Aminomethylphosphonsäure). Herkunftsabschätzung, Umweltkonzentrationen und Photolyseabbau. Endbericht Forschungsprojekt Nr. 1378. Universität f. Bodenkultur, Wien. 65 S.

- FURTAKE, H. & LANGGUTH, H. R. (1967): Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen. Mem. IAH-Congress 1965, Hannover. S. 86-96.
- GSWV – Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 502/1991). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe.
- GSWV – Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. 213/1997). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, mit der die Grundwasserschwellenwertverordnung abgeändert wird.
- KRALIK, M. (1999): B/ 4 Karst und Kluftgrundwasser. In: Wassergüte in Österreich. Jahresbericht 1998. WWK/Umweltbundesamt (Hg.). Wien. S. 61-90. (<http://www.ubavie.gv.at>).
- KRALIK, M. (2001): Strategie zum Schutz der Karstwassergebiete in Österreich. BE-189, Umweltbundesamt, Wien. 99 S.
- KRALIK, M., ZIERITZ, I.; GRATH, J.; VINCZE, G., PHILIPPITSCH, R. & PAVLIK, H. (2005): 8.3. Hydrochemie nach Piper – Furtak (Hydrochemistry according to Piper – Furtak), Hydrologischer Atlas Österreichs, Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft, Wien. 2 S. ([www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)).
- KRALIK, M.; ZIERITZ, I.; GRATH, J.; VINCZE, G.; PHILIPPITSCH, R. & PAVLIK, H. (2005): Hydrochemische Karte Österreichs Oberflächennaher Grundwasserkörper und Fließgewässer: Mittelwerte von Wassergüteerhebungsdaten (WGEV-Daten) 1991–2001. BE-269, Wien. 19 S. ([www.umweltbundesamt.at/publikationen/-Wasser](http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/-Wasser)).
- ÖVGW – Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (1999): Betriebsergebnisse der Wasserwerke Österreichs 1997. Wien. 12 S.
- PIPER, A. M. (1944): A Graphic Procedure in the Geochemical Interpretation of Water Analysis. Trans. Amer. Geophys. Union, 25. Pp 914-928.
- TWV – Trinkwasserverordnung (BGBl. II, 304/2001). Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Änderung der Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. II Nr. 147/2002).
- WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung (BGBl. 338/91 i.d.g.F). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.

## A/ 3 FLIESSGEWÄSSER



Abb. A/3-1: Gailtaler Alpen, Gösseringbach/Jadersdorf, Februar 2006,  
© BMLFUW/Philippitsch.

### A/ 3.1 Chemie der fließenden Welle – Auswertung ausgewählter Parameter

#### A/ 3.1.1 Zusammenfassung

Im Zuge der Anpassung der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1991) an die Erfordernisse der EU-WRRRL wurde das WGEV-Fließgewässermessnetz überarbeitet. Von den 242 Messstellen, die die Datenbasis für den letzten Jahresbericht 2004 „Wassergüte in Österreich“ dargestellt haben, standen für den vorliegenden Bericht über den Zeitraum 2003–2004 nur noch 154 zur Verfügung. Hinzugekommen sind dafür 135 neue Messstellen, vor allem an kleineren Gewässern oder in den Oberläufen gelegen, die bislang nicht in diesem Ausmaß untersucht wurden.

Damit ist einerseits eine breitere Datenbasis gegeben, andererseits aber eine mittelbare Vergleichbarkeit mit den in den vorangegangenen Berichten gemachten Zeitreihen nicht möglich.

Die im folgenden Berichtsteil betrachteten Parameter wurden im Wesentlichen aus den Vorgängerberichten übernommen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um die Sauerstoffzehrung ( $BSB_5$ ) und den gelösten organischen Kohlenstoffgehalt (DOC) als Maß für die Belastung der Gewässer mit leicht abbaubaren organischen Stoffen, die Nährstoffkomponenten Nitrat, Ammonium, Nitrit und gelöster Gesamtphosphor, Chlorid als allgemeiner Belastungsparameter, die adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (AOX) als Anzeiger für industrielle Belastungen, das vorwiegend im



Maisanbau vor dem Verbot eingesetzte Triazin-Herbizid Atrazin als Vertreter der Pflanzenschutzmittel sowie Kupfer und Zink aus der Gruppe der Schwermetalle.

Die Auswertung wurde für 2003 und 2004 jahresweise getrennt durchgeführt. Für die Parameter, die in der seit März 2006 gültigen Qualitätszielverordnung für Gefährliche Stoffe (QZV 2006) geregelt sind (Ammonium, Nitrit, AOX, Atrazin, Kupfer und Zink), wurde diese zur Beurteilung herangezogen. Für die restlichen Parameter (BSB<sub>5</sub>, DOC, NO<sub>3</sub>, Ges.-P gel. und Cl) wurde der Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung für Fließgewässer (1995) mit seiner Unterteilung in Bergland- (B) und Flachlandgewässer (F) als Grundlage zur Bewertung verwendet. In Weiterführung der im letzten Wassergütebericht verwendeten Berechnungsweise wurde das statistische 85- bzw. 95-Perzentil anstatt des im Verordnungsentwurf vorgesehenen 85- bzw. 95%-Zählkriteriums verwendet.

Die Ergebnisse sind in den nachstehenden Grafiken (*Abb. A/3.1-1 und Abb. A/3.1-2*) dargestellt. Die Anzahl der pro Jahr und Parameter aufgetretenen Überschreitungen sind auf der Ordinate aufgetragen, wobei eine farbliche Zuordnung zu den Bundesländern getroffen wurde. Dazu sei darauf hingewiesen, dass die Anzahl der untersuchten Messstellen von Bundesland zu Bundesland zwischen 4 und 53 variiert.



*Abb. A/3-2: Kraftwerk Aschach/Oberösterreich, © BMLV Kdo Luftaufklärung.*

### **A/ 3.1.2 Auswertung nach der Qualitätszielverordnung**

Das Kriterium für die Einhaltung der QZV ist der arithmetische Mittelwert. Bei den Parametern AOX und Atrazin sind starre Grenzwerte vorgeschrieben, bei den anderen Parametern gelten von Hilfsparametern abhängige Umweltqualitätsnormen (UQN). So errechnet sich das Qualitätsziel für Ammonium nach einer Formel, in die Wassertemperatur und pH-Wert eingehen, der Nitritgrenzwert ist vom jeweils herrschenden Chloridgehalt abhängig, die zulässigen Gehalte von Kupfer und Zink sind härteabhängig (siehe *Tab. A/3.1-1*).

Bei Nitrit und Atrazin traten weder 2003 noch 2004 Überschreitungen auf. Für AOX gab es jeweils eine Überschreitung an der steirischen Pöls. Ammonium lag 2003 im Weinviertel an der Schmida, der Pulkau und der Zaya über der Umweltqualitätsnorm, auch in der Donau war unterhalb der Donaukanalmündung eine Grenzwertüberschreitung feststellbar. Pulkau und Donau wiesen auch im Jahr 2004 mittlere Gehalte über der Umweltqualitätsnorm auf. Des Weiteren trat an Dornbirner Ache und Breitach je eine Ammoniumüberschreitung auf. Überschreitungen für Kupfer gab es, bedingt durch die geringe Wasserhärte, 2004 im Mühlviertel. Das Umweltqualitätsziel für Zink wurde 2003 und 2004 in der Gailitz überschritten, 2004 war die Belastung auch in der Gail noch spürbar.

Tab. A/3.1-1: Umweltqualitätsnormen (UQN) nach der Qualitätszielverordnung für Gefährliche Stoffe (QZV 2006).

Parameter	Umweltqualitätsnorm
AOX µg Cl/l	50*
Atrazin µg/l	1*
NH <sub>4</sub> -N mg N/l**	= Min (2,85; $1,45 \cdot 10^{0,028 \cdot (25 - \text{TempW})}$ ) / 1000 * (14,425 / (1 + 10 <sup>(7,688 - pH)</sup> ) + 621,75 / (1 + 10 <sup>(pH - 7,688)</sup> ))
NO <sub>2</sub> -N mg N/l**	bis 3 mg Cl/l: 0,02 > 3–7,5 mg Cl/l: 0,10 > 7,5–15 mg Cl/l: 0,18 > 15–30 mg Cl/l: 0,24 > 30 mg Cl/l: 0,30
Cu µg/l**	< 50 mg CaCO <sub>3</sub> /l: 1,1 + 0,5 50–100 mg CaCO <sub>3</sub> /l: 4,8 + 0,5 > 100 mg CaCO <sub>3</sub> /l: 8,8 + 0,5
Zn µg/l**	< 50mg CaCO <sub>3</sub> /l: 7,8 + 1,0 50–100 mg CaCO <sub>3</sub> /l: 35,1 + 1,0 > 100mg CaCO <sub>3</sub> /l: 52,0 + 1,0
* das Kriterium für die Erfüllung der Qzv ist der arithmetische Mittelwert aller Messungen im Beobachtungszeitraum, der ≤ UQN sein muss	
** das Kriterium für die Erfüllung der Qzv ist der arithmetische Mittelwert der Verhältnisse zwischen Messwert und dem jedem Messwert zugeordneten UQN, der ≤ 1 sein muss	

Abb. A/3.1-1 zeigt parameter- und jahresweise die Anzahl der Überschreitungen mit farblicher Zuordnung zu den Bundesländern. Eine Auflistung der betroffenen Messstellen ist in Tab. A/3.1-3 gegeben.

### A/ 3.1.3 Auswertung nach dem Immissionsverordnungsentwurf

Der Immissionsverordnungsentwurf (BMLF 1995) unterscheidet zwischen Bergland- und Flachlandgewässern, wobei für BSB<sub>5</sub>, DOC, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> und für den gelösten Gesamtphosphor (dieser wurde für den vorliegenden Bericht entsprechend dem Verordnungsentwurf und entgegen der bisherigen Vorgangsweise anstatt des Orthophosphatgehaltes zur Bewertung herangezogen) unterschiedliche Immissions-

grenzwerte angegeben sind. Für Nitrit ist zusätzlich eine Abhängigkeit des Immissionsgrenzwertes vom mittleren Chloridgehalt der Messstelle im Beobachtungszeitraum vorgesehen (siehe Tab. A/3.1-2).

Tab. A/3.1-2: Immissionsgrenzwerte nach dem Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung für Fließgewässer (Stand 1995).

Parameter	Kriterium	Immissionsgrenzwert	
		Bergland- gewässer (B)	Flachland- gewässer (F)
AOX	85% ≤	50	50
Atrazin	95% ≤	0,1	0,1
BSB <sub>5</sub>	85% ≤	3,5	6,0
DOC	85% ≤	3,0	5,5
NH <sub>4</sub> -N	85% ≤	0,3	0,5
NO <sub>3</sub> -N	85% ≤	5,5	5,5
NO <sub>2</sub> -N	95% ≤	0,03 (0,2*)	0,06 (0,4*)
Ges.-P gel.	85% ≤	0,07	0,15
Cl	85% ≤	100	100
* der höhere Grenzwert gilt, wenn mindestens 85 % der im Beobachtungszeitraum gemessenen Chloridgehalte > 15 mg/l sind			

Bei Ammonium, Nitrit, AOX und Atrazin waren nach dem Immissionsverordnungsentwurf deutlich mehr Überschreitungen zu verzeichnen, als nach der Qualitätszielverordnung, wobei anzumerken ist, dass alle nach der QZV als nicht entsprechend ausgewiesenen Stellen auch nach dem Immissionsverordnungsentwurf als belastet identifiziert wurden. Die Ergebnisse der Auswertung für diese Parameter nach dem Verordnungsentwurf sind ebenfalls in Abb. A/3.1-2 dargestellt.

Die in der Qualitätszielverordnung nicht geregelten Parameter, BSB<sub>5</sub>, DOC, NO<sub>3</sub>, gel. Ges.-P und Cl, wiesen unterschiedliche Überschreitungszahlen auf. Während beim BSB<sub>5</sub> nur sehr wenig Messstellen (6 bzw. 7) als belastet einzustufen waren, traten bei Nitrat bereits mehr Überschreitungen auf (9 bzw. 16); beim gelösten Gesamtphosphor (36 bzw. 29) und beim DOC (35 bzw. 38) mussten die meisten Überschreitungen festgestellt werden (Abb. A/3.1-2 bzw. Tab. A/3.1-4).

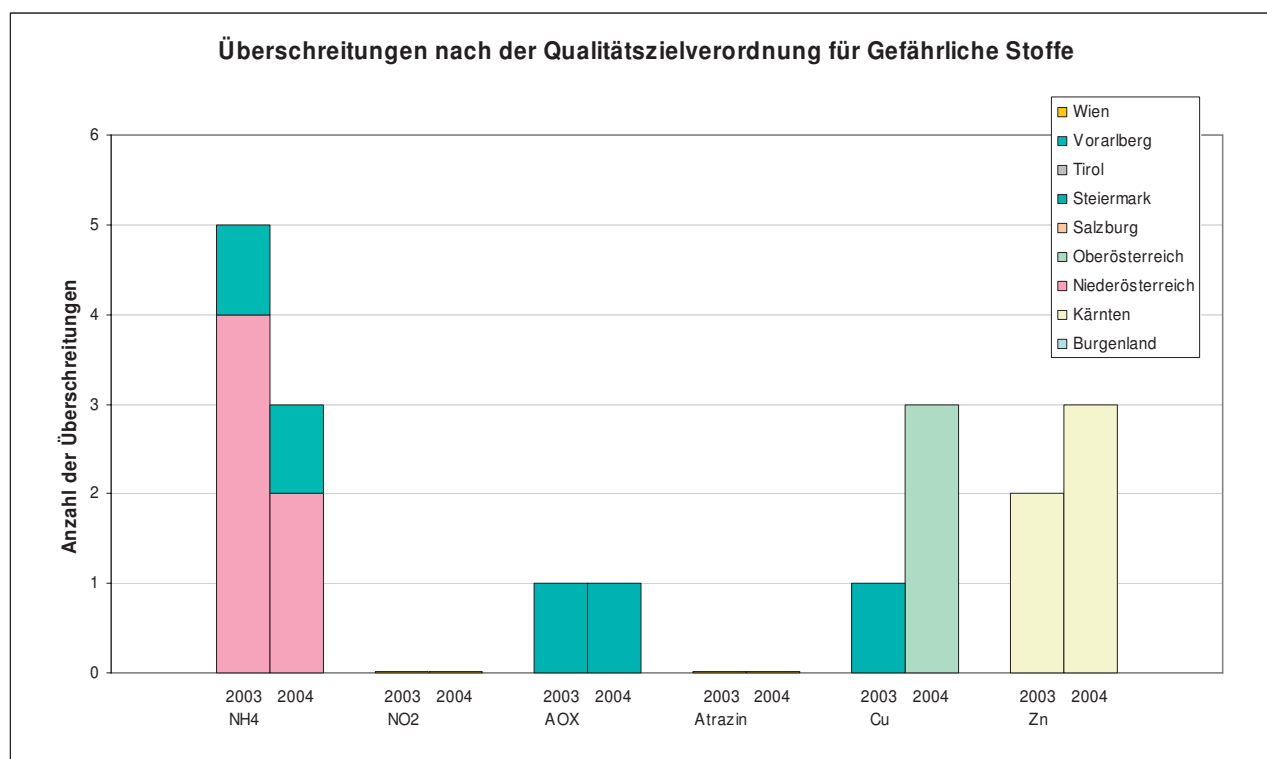


Abb. A/3.1-1: Jahresweise Überschreitungen durch den arithmetischen Mittelwert ausgewählter Parameter gemessen an der Qualitätszielverordnung für Gefährliche Stoffe (QZV 2006).

Tab. A/3.1-3: Liste der Messstellen mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen ausgewählter Parameter nach der Qualitätszielverordnung für Gefährliche Stoffe (QZV 2006); die Angabe der Überschreitung erfolgt als Vielfaches der UQN.

Code	Messstelle	Parameter		AOX		Atrazin		NH <sub>4</sub> -N		NO <sub>2</sub> -N		Cu		Zn	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004		
FW21530157	Gail, Maria Gail														1,02
FW21531167	Gailitz, Thörl Maglern													2,31	2,36
FW21531177	Gailitz, Arnoldstein													3,54	3,14
FW31000247	Schmida, Absdorf uh. ARA							2,83							
FW31000357	Donau, Schwechat - Mannswörth							2,23	1,19						
FW31100097	Pulkau, Großharras ohne Fa. Jungbunzlauer							2,20	1,25						
FW31100127	Zaya, oh. Neusiedl							1,49							
FW40608037	Große Mühl, Neufelden												1,17		
FW40627016	Kleine Mühl, Kirchberg - Pegel Obermühl												1,16		
FW40627026	Kleine Mühl, Julbach uh. Bachhäusl												1,38		
FW61300436	Lafnitz, Wenigzell ohne Haselbachmündung												1,07		
FW61400157	Pöls, Zeltweg - Aichdorf	5,94	4,50												
FW80224047	Dornbirner Ach, Lauterach							1,03							
FW80228086	Breitach, Mittelberg - Riezlern								1,04						



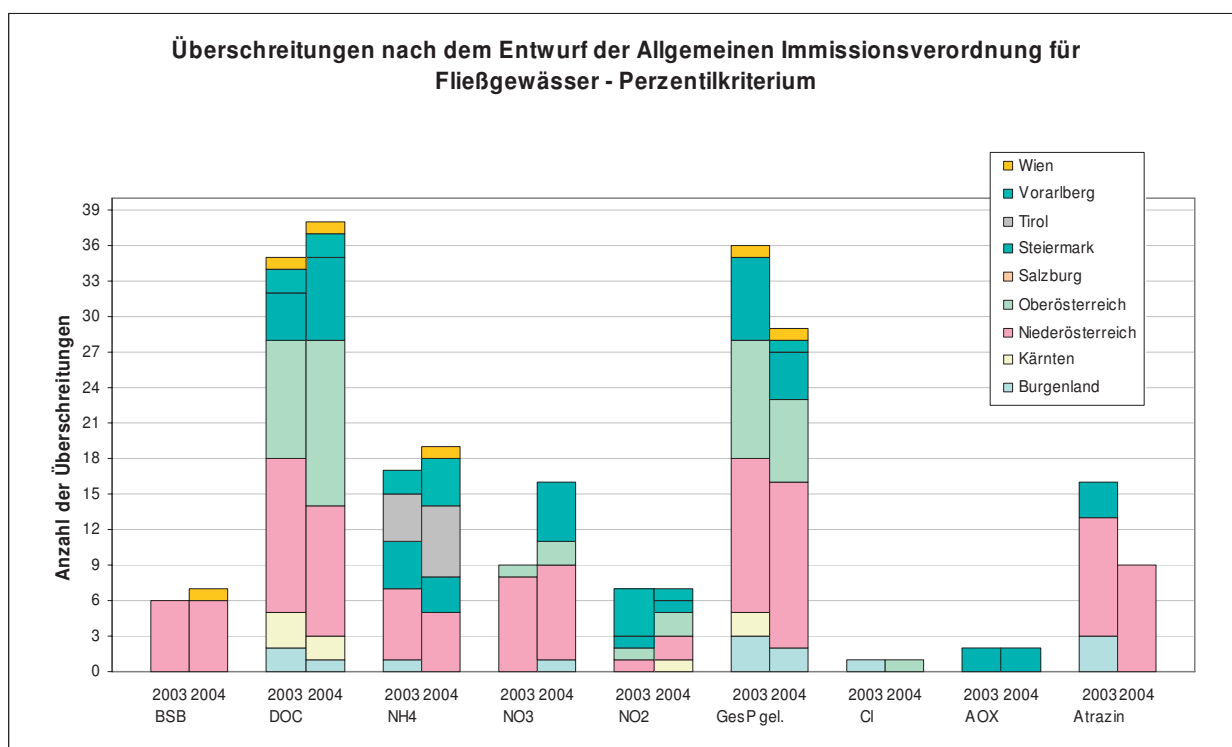


Abb. A/3.1-2: Jahresweise Überschreitungen durch die 85- bzw. 95-Perzentile ausgewählter Parameter gemessen am Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung für Fließgewässer.



Abb. A/3.1-3: Einmündung der March in die Donau/Niederösterreich; © BMLV Kdo Luftaufklärung.



## LITERATUR

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung – Entwurf. Wien.

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (QZV CHEMIE OG – Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer; BGBl. II, 96/2006).

Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung; BGBl. 338/91).

WRRL – Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.



© Umweltbundesamt.

## A/ 3.2 Sedimentuntersuchungen



Abb. A/3.2-1: Wassergütemessstelle an der Wien, © Umweltbundesamt/Kralik.

### A/ 3.2.1 Konzeption und Einleitung

Wasseranalysen im Rahmen der Emissions- und Immissionsüberwachung sind ein sehr präzises und wichtiges Instrument. Bei größeren Entfernungen von einer Punktquelle, bei stoßartigen Belastungen, die vor oder nach dem Zeitpunkt der Probenahme stattfinden, und wenn es darum geht, den Belastungszustand über die letzten Jahre zu rekonstruieren, stößt man an die Grenzen der Wasseranalytik. Die Fähigkeit von Sedimenten, Schadstoffe in Oberflächengewässern rasch zu adsorbieren und die Eigenschaft, sich an geschützten Stellen über längere Zeiten gleichmäßig abzusetzen, macht die Sedimentanalytik zu einer möglichen Alternative, die auch in der österreichischen Wassergüterehebung (WGEV 1991) bereits ergänzend zur Wasseranalytik eingesetzt wird. Im Folgenden wird auf die Untersuchungsmethode und die besten erzielten Ergebnisse sowie mögliche Weiterentwicklungen eingegangen.

Auf Grund der Eigenschaft vieler gelöster Spurenstoffe in Oberflächenwässern, sich relativ rasch an Feststoffen anzulagern, erfolgt eine Verschiebung dieser Stoffe vom Wasser zu den Schwebstoffen und Sedimenten. Dies gilt gleichermaßen für anorganische (z. B. Schwermetalle) und organische Schadstoffe (z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe). Diese Schadstoffe werden, falls nicht permanent emittiert, bei der Untersuchung der fließenden Welle nicht immer erfasst. Überdies können Schwermetalle in hoher Konzentration aus industriellen bzw. bergbaulichen Abfällen in Oberflächengewässer gelangen, wo sie in Form von feinsten Schwebstoffen weitertransportiert und sedimentiert werden. Wegen der



geringen Kontaktzeit mit dem Oberflächenwasser kommt es zu keiner oder zu einer nur sehr geringen Anreicherung im Wasser. Dagegen können Organismen durch lang anhaltende Laugung durch das Porenwasser erheblichen Konzentrationen ausgesetzt sein.

Schwermetalle wie z.B. Cadmium, Blei etc. und Halbmetalle wie Arsen sind als natürliche Spurenbestandteile überall in der Umwelt vorhanden. Ihre Gehalte in Böden und Sedimenten werden dabei im Wesentlichen durch ihr Vorkommen im geologischen Ausgangsgestein geprägt. Nur durch die hinreichende Kenntnis von Sedimentanalysen an unbelasteten oder wenig belasteten Stellen lässt sich eine Zusatzbelastung durch menschliche Aktivitäten erkennen. Im Gegensatz zu vielen organischen Schadstoffen können Schwermetalle nicht biologisch abgebaut werden.

Um einen Hinweis auf organische Chlorverbindungen in den Sedimenten zu bekommen, wird der Summenparameter AOX (*adsorbed organic halogenated compounds*: adsorbierbare organische Halogene; als Chlorid) analysiert. Von den in den Sedimenten analysierten AOX-Gehalten konnte nur ein Teil bestimmten Verbindungen zugeschrieben werden (LESCHBER, 1989), doch es ist Stand der modernen Umweltüberwachung, in Sedimenten von Oberflächengewässern AOX-Gehalte zu analysieren.

Der Glühverlust (GV) und der gesamte organisch gebundene Kohlenstoff (TOC; Total Organic Carbon) sind zusätzliche Charakteristika der Feinsedimente (< 0,04 mm). Sie zeigen vorwiegend den Gehalt an organischer Substanz an, für die Höhe des Glühverlustes sind aber auch der Tonmineral- und Karbonatgehalt verantwortlich, die ebenfalls mehr oder weniger zur Anlagerung von Schadstoffen beitragen (KRALIK 1999a). Feinsedimente mit extrem geringem Glühverlust und TOC verfügen über zu geringe Adsorptionskapazitäten und sagen daher wenig über den Kontakt von Schadstoffen in gelöster Form aus.

Neben lokalen und regionalen Sedimentuntersuchungen in den Jahresberichten 1994 (WINKLER 1995), 1998 (KRALIK 1999b) und 2000 (KRALIK 2001) wird im vorliegenden Jahresbericht im Rahmen der Wassergüteeerhebung eine österreichweite Darstellung versucht. Diese Darstellung beruht auf 362 Oberflächengewässer-Messstellen.

Überregional wurden die Flusssedimente aus den österreichischen Kristallingebieten im Geochemischen Atlas der Republik Österreich (THALMANN et al. 1989) für eine weite Elementpalette untersucht. Große Teile oder das gesamte Gebiet eines Bundeslandes wurden von H. MÜLLER und SCHWAIGHOFER (1990) für Kärnten, von KRALIK M. & AUGUSTIN-GYURITS K. (1994), AUGUSTIN-GYURITS & HOLNSTEINER (1997) für Niederösterreich, MÜLLER & WIMMER (1987) sowie der FORSCHUNGS- UND PRÜFZENTRUM ARSENAL GES.M.B.H. (1999) für Oberösterreich, als auch von WIMMER et al. (2002a) für Salzburg sowie von PEHOFER et. al. (1990) und WIMMER et al. (2002b) für Tirol untersucht.

Überdies gibt der geologisch-hydrochemische Überblick von PHILLIPPITSCH (1995) gute Hinweise auf natürliche Mineralisationen in Österreich. Eine Studie von NEINAVAIE & PIRKL (1995) befasst sich mit weiterführenden Untersuchungen, die eine Unterscheidung von geogenen und anthropogenen Belastungen ermöglichen sollen. Um den geologischen Hintergrund zu erfassen wurde von der Geologischen Bundesanstalt im Projekt GEOHINT der Versuch unternommen aus den vorliegenden Daten österreichweite Hintergrundwerte zu regionalisieren (HOBIGER & KLEIN 2004).

#### **A/ 3.2.1.1 Beobachtungsumfang und Methodik**

An den bestehenden und neu eingerichteten Beobachtungsstellen für Oberflächengewässer wurden Sedimente an 362 Stellen ein- bis zweimal beprobt und analysiert. Der routi-

nemäßige Parameterumfang ist gemäß WGEV auf 14 Parameter bei einer zu analysierenden Korngröße von < 0,04 mm beschränkt. Die elf Routineparameter bestehen aus Glühverlust (GV; 550 °C; 1h), gesamtem organisch gebundenem Kohlenstoff (TOC), AOX (adsorbierbare organische Halogene), Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn). Zur besseren Charakterisierung der Sedimentmatrix wurden die Hauptionen Aluminium (Al), Kalzium (Ca) und Magnesium (Mg) mitanalysiert.

Im oben ausgewiesenen Zeitraum wurden 484 Sedimentproben entnommen und 5.043 Analysen der oben erwähnten Parameter durchgeführt.

#### **A/ 3.2.1.2 Ausbaugrad und Bewertungsmodalitäten**

Das Monitoringnetz der Gütemessstellen an Fließgewässern wurde entsprechend den zu erwartenden Belastungen in der fließenden Welle mit Schwerpunkt auf Flüssen mit großer und mittelgroßer Wasserführung konzipiert und erstmals im Untersuchungszeitraum auch auf Messstellen an kleineren Flüssen erweitert.



*Abb. A/3.2-2: Donaueis, © Umweltbundesamt.*

Da es bisher weder in Österreich noch in der Europäischen Union verordnete Grenzwerte für Schadstoffgehalte in Sedimenten von Oberflächengewässern gibt, können als Orientierungshilfe nur:

- die natürlichen geologischen Hintergrundkonzentrationen,
- Literaturdaten über Gesamtkonzentrationen, ab denen negative Auswirkungen auf aquatische Organismen wahrscheinlich sind oder
- Bodengrenzwerte

herangezogen werden.

Eine derartige Bewertung nach Anreicherungsfaktoren besteht in Form eines Geoindex nach MÜLLER (1979).

In *Tab. A/3.2-1* sind für die hier untersuchten Elemente Grenz- und Richtwerte für Spurenelemente in Böden und Sedimenten zusammengestellt. Das Holländische Umweltministerium (1994), das Kanadische Umweltministerium (SMITH et al. 1996) und das Bayerische Landesamt f. Wasserwirtschaft (WACHS 1995) haben Grenzwerte für Sedimente vorgeschlagen, ab denen eine negative biologische Beeinflussung auf aquatische Organismen wahrscheinlich wird oder die, wie im Fall von Bayern, als Zielvorgabe zum Ökosystemschutz für Salmonidengewässer fungieren sollen.

Schwermetalle weisen sehr unterschiedliche Gefährdungspotentiale für aquatische Organismengruppen auf, da sie sich stark in ihrer Toxizität unterscheiden. Nach WACHS (1995) lassen sich Toxizitätsreihen aufstellen. In dieser Aufstellung zeigt sich für aquatische Organismen die stets hohe Giftwirkung von Quecksilber, gefolgt von Cadmium und Kupfer. Die Giftwirkung der Schwermetallgehalte in den Sedimenten wird neben den Toxizitätseigenschaften der Elemente durch deren Verfügbarkeit für die Organismen bestimmt. Neben den Bindungsformen der Schwermetalle beeinflussen eine Vielzahl physiko-chemischer Faktoren wie pH-Wert, Redoxpotenzial, Gehalt an gelösten organischen Komplexbildnern, Salzgehalt und weitere Einflussgrößen der Fließgewässer die Mobilisierbarkeit und Toxizität. Letztendlich bestimmen diese das Gefährdungspotential der vorgefundenen Schadstoffe. Da es auf österreichischer und internationaler Ebene bis zum jetzigen Zeitpunkt keine allgemein anerkannten Grenzwerte für die Sedimentqualität gibt, wird hier die ÖNORM L 1075 für den Belastungsverdacht in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden als Orientierungshilfe herangezogen. Die in der ÖNORM L 1075 angegebenen Richtwerte entsprechen, trotz einer gewissen Variationsbreite, mehr oder minder den auf toxikologischen Erfahrungen basierenden Richtwerten der *Tab. A/3.2-1*. Im Falle von Überflutungen oder bei Ausbringung von gebaggerten Sedimenten auf landwirtschaftliche Flächen wären die Feinsedimente in Bezug auf ihren Schadstoffgehalt als Boden anzusehen. Daher scheint es gerechtfertigt, mangels anderer verordneter Grenzwerte die ÖNORM L 1075 als Bewertungsmaßstab heranzuziehen.

Auf Grund einer verhältnismäßig hohen relativen Standardabweichung (RSA; *Tab. A/3.2-2*) von im Mittel 32 % an den einzelnen Gütemessstellen und dem vorrangigen Interesse, konstant belastete Messstellen und deren Ursachen aufzufindig zu machen, wurden die Medianwerte der ein bis zwei Untersuchungsdurchgänge pro Parameter und Messstelle errechnet. Die gesamtösterreichischen statistischen Kennwerte werden in (*Tab. A/3.2-2*) dargestellt. Abschließend wurden die Überschreitungen der Medianwerte nach ÖNORM L 1075 für die Beobachtungsperioden 2001–2002 und 2003–2004 verglichen (*Tab. A/3.2-3*).

### **A/ 3.2.2 Orientierende Auswertung nach ÖNORM L1075 für die Beobachtungszeiträume 2001-2002 und 2003-2004**

Wie schon aus den einfachen statistischen Daten ersichtlich (siehe *Tab. A/3.2-2*) spiegeln die meisten Flusssedimente den geringfügig veränderten natürlichen Grundgehalt von naturbelassenen Flüssen wider. An 53 % der Gütemessstellen kommt es jedoch zu einzelnen oder mehreren Überschreitungen der relativ strengen Orientierungswerte der ÖNORM L 1075 (siehe *Tab. A/3.2-1*). Davon sind jedoch 24 % Überschreitungen des Arsen-Wertes, die aber überwiegend auf natürliche Vorkommen zurückgeführt werden können. Alle anderen Überschreitungen betreffen weniger als 29 % der Messstellen.

Gegenüber dem Beobachtungszeitraum 2001–2002 hat während 2003–2004 die überwiegende Anzahl der Überschreitungen der Grenzwerte in den Sedimenten abgenommen (siehe *Tab. A/3.2-3*). Teilweise kann diese Verbesserung auf die Ausweitung der Anzahl



der Messstellen auf kleinere Flüsse während des Untersuchungszeitraumes zurückgeführt werden.

### **A/ 3.2.3 Vergleich der Mittelwerte Sedimente – Flusswasser**

Die Mittelwerte der Sedimentkonzentrationen wurden mit den Mittelwerten der Flusswasserkonzentrationen je Messstelle (1992–2004) für die Parameter AOX, Blei, Cadmium und Nickel verglichen und für Blei in *Abb. A/3.2-3* exemplarisch dargestellt. Zu beachten ist, dass bei vielen Messstellen die Mittelwerte von über 100 Flusswassermesswerten mit Mittelwerten von max. 13 Sedimentanalysen gegenübergestellt werden.

Allen Parametern gleich ist eine Punktwolke, die die unbelasteten oder nahezu unbelasteten Hintergrundwerte darstellt. Nahe der Y-Achse findet man eine Gruppe von Messstellen mit erhöhten Konzentrationen in Flusswässern, die keine Erhöhung in den Mittelwerten der Flusssedimente zeigen. Eine zweite kleine Gruppe von Messstellen zeigt Erhöhungen in den Flusswässern und in den Sedimenten. Eine dritte Gruppe zeigt hohe Parametergehalte in den Sedimenten ohne jedoch wesentlich höhere Gehalte in den Mittelwerten der gefilterten Flusswasserproben zu zeigen (*Abb. A/3.2-3*).

Die erste Gruppe von Messstellen mit Anreicherungen im Flusswasser findet sich häufig an Flachlandflüssen in Gebieten mit stärkerer industrieller und landwirtschaftlicher Nutzung. Die zweite Gruppe mit Flusswasser und Sedimenterhöhungen findet man bevorzugt nach starken Einträgen durch aktive oder stillgelegte Bergbau- und Industriestandorte. Die dritte Gruppe sedimentbetonter Erhöhungen findet man überwiegend im weiteren Abstrom von Bergbau- und Industriestandorten.

Dieser kurze Vergleich macht deutlich, dass weder durch Flusswasseranalysen noch durch Sedimentanalysen alle Parametererhöhungen und damit mögliche Belastungen erfasst werden können.

### **A/ 3.2.4 Trends der Sedimentqualitäten**

Die gesamtösterreichische Konzentrationsentwicklung (1992–2004) wurde als Median aller Sediment-Messstellen für die 14 Parameter verglichen und exemplarisch für Blei in *Abb. A/3.2-4* dargestellt. Keiner der Parameter zeigt gesamtösterreichisch einen signifikanten Trend und sie schwanken mehr oder minder um die in *Tab. A/3.2-2* ermittelten Medianwerte. Nur Blei weist einen markanten Abfall in den Medianwerten während der Jahre 1995 bis 1996 auf. Da es für diese Jahre keine signifikante Änderung der Messstellen gab, scheint dies doch eine positive Auswirkung des generellen Abgabeverbotes für verbleiten Kraftstoff am Anfang der 90er Jahre zu sein.

Tab. A/3.2-1: Grenz- und Richtwerte für Spurenelemente (mg/kg) in Böden, Sedimenten.

Elemente oder Parameter	ÖNORM L 1075 Belastungsverdacht <sup>1)</sup> Boden	D Bayern Belastungs-klasse II <sup>2)</sup> Schweb./Sed.	US NOAA biol. ER-M <sup>3)</sup> (mg/kg) Sediment	CAN CCME biol PEL <sup>4)</sup> (mg/kg) Sediment	Holland <sup>5)</sup> target value mg/kg Boden/Sed.	Holland <sup>5)</sup> intervention value mg/kg Boden/Sed.
Arsen (As)	20	-	85	17	29	55
Cadmium (Cd)	1	4.5	9	3.5	0,8	12
Chrom (Cr)	100	80	145	90	100	380
Kupfer (Cu)	100	30	390	197	36	190
Quecksilber (Hg)	1	0.8	1,3	0.5	0,3	10
Nickel (Ni)	60	50	50	36	35	210
Blei (Pb)	100	120	110	91	85	530
Zink (Zn)	300	200	270	315	140	720

**Legende:**

- 1) ÖNORM L 1075 (1993) Anorganische Schadelemente in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Königswasserauszug, KW)
- 2) WACHS (1995): Zielvorgabe zum Ökosystemschatz für bayerische Salmonidengewässer
- 3) LONG & MORGAN (1991): 50 % Perzentile "Effects Range-Median" (ER-M) Übergang 'Possible Effect Range -Probable Effect Range'
- 4) SMITH et al. (1996): "Probable effect level" (PEL) für Süßwasser definiert als die Konzentration über der negative biologische Auswirkungen als häufig angenommen werden.
- 5) HOLLÄNDISCHES UMWELTMINISTERIUM (1994) Replacement of "C-values" and provisional warning values for soil remediation (max. 10 % organisches Material und 25 % Ton)

Tab. A/3.2-2: Statistische Daten der Flusssedimentanalysen (&lt; 0,04 mm) der WGEV in Österreich (2003–2004).

Parameter	Einheit	Parameter Nr.	Mittelwert	RSA (%)	Median	Min <sup>1)</sup>	Max	<10% <sup>2)</sup>	<25%	<75%	<90%	n	>MBG (%)
GV	%	S102	6,3	31	5,9	0,0	19,0	2,2	3,3	8,3	11,3	357	100
TOC	%	S138	2,6	39	2,3	0,0	9,2	0,7	1,2	3,5	5,0	357	99
AOX	mg/kg	S112	32	34	29	0	132	13	19	41	58	347	99
As	mg/kg	S103	20	46	13	<5	359	4	7	22	40	362	95
Cd	mg/kg	S105	1,0	60	0,3	< 0,1	220,0	0,0	0,2	0,4	0,7	362	84
Cr	mg/kg	S106	47	18	37	4	965	22	28	51	68	362	100
Cu	mg/kg	S107	45	24	36	2	945	17	23	51	78	362	100
Hg	mg/kg	S109	0,20	60	0,13	< 0,1	18,30	0,00	0,07	0,21	0,31	362	85
Ni	mg/kg	S108	38	20	34	< 5	220	18	24	47	67	362	100
Pb	mg/kg	S104	61	31	27	< 5	8840	12	19	36	51	362	100
Zn	mg/kg	S110	257	24	119	12	35300	59	86	157	220	362	100
Al	%	S133	1,6	20	1,6	0,0	4,1	0,8	1,2	2,0	2,4	362	100
Ca	%	S134	7,6	21	6,8	0,0	34,0	0,7	1,8	10,9	16,0	362	99
Mg	%	S136	2,6	20	2,0	0,0	14,3	0,7	1,1	3,5	5,5	362	100

**Legende zu Tab. A/3.2-2:**

- RSA: Mittelwert der Relativen-Standard-Abweichungen der Messdaten von 2-3 Durchgängen der einzelnen Probenahmestellen
- n: Anzahl der Probenahmestellen
- >MBG: Prozentanteil der gemessenen Werte über der Mindestbestimmungsgrenze
- 1) Min: Minimum (falls geringer als die Mindestbestimmungsgrenze, wird die vorgeschriebene MBG der W<sub>GEV</sub> angegeben)
- 2) Perzentil: z. B. 10 % der Messwerte liegen unter dem 10. Perzentil, 90 % darüber etc.

Tab. A/3.2-3: Vergleich der Anzahl und des Prozentanteils der Überschreitungen (Messstellen) des Belastungsverdacht nach ÖNORM L 1075 in den Beobachtungszeiträumen 2001–2002 und 2003–2004.

Bundesland Beobachtungszeitraum	Anzahl und Prozent der Messstellen mit Überschreitungen nach ÖNORM L 1075															
	As		Cd		Cr		Cu		Hg		Ni		Pb		Zn	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
B 01-02	3	50	0	0	0	0	1	17	0	0	2	33	0	0	0	0
<b>B 03-04</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
K 01-02	29	100	10	34	7	24	0	0	4	14	14	48	10	34	10	34
<b>K 03-04</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>29</b>
N 01-02	4	11	2	6	0	0	13	37	1	3	2	6	2	6	7	20
<b>N 03-04</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
O 01-02	2	4	2	4	2	4	0	0	0	0	0	0	2	4	1	2
<b>O 03-04</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
S 01-02	13	72	2	11	0	0	1	6	0	0	8	44	1	6	0	0
<b>S 03-04</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
St 01-02	20	59	4	12	7	21	5	15	2	6	19	56	6	18	8	24
<b>St 03-04</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
T 01-02	33	85	1	3	1	3	8	21	2	5	6	15	0	0	1	3
<b>T 03-04</b>	<b>32</b>	<b>67</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
V 01-02	3	25	1	8	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	2	17
<b>V 03-04</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
W 01-02	0	0	1	50	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50	1	50
<b>W 03-04</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Ö 01-02	107	48,0	23	10,3	17	7,6	29	13,0	10	4,5	51	22,9	22	9,9	30	13,5
<b>Ö 03-04</b>	<b>81</b>	<b>33,9</b>	<b>22</b>	<b>9,2</b>	<b>11</b>	<b>4,6</b>	<b>17</b>	<b>7,1</b>	<b>3</b>	<b>1,3</b>	<b>37</b>	<b>15,5</b>	<b>10</b>	<b>4,2</b>	<b>14</b>	<b>5,9</b>

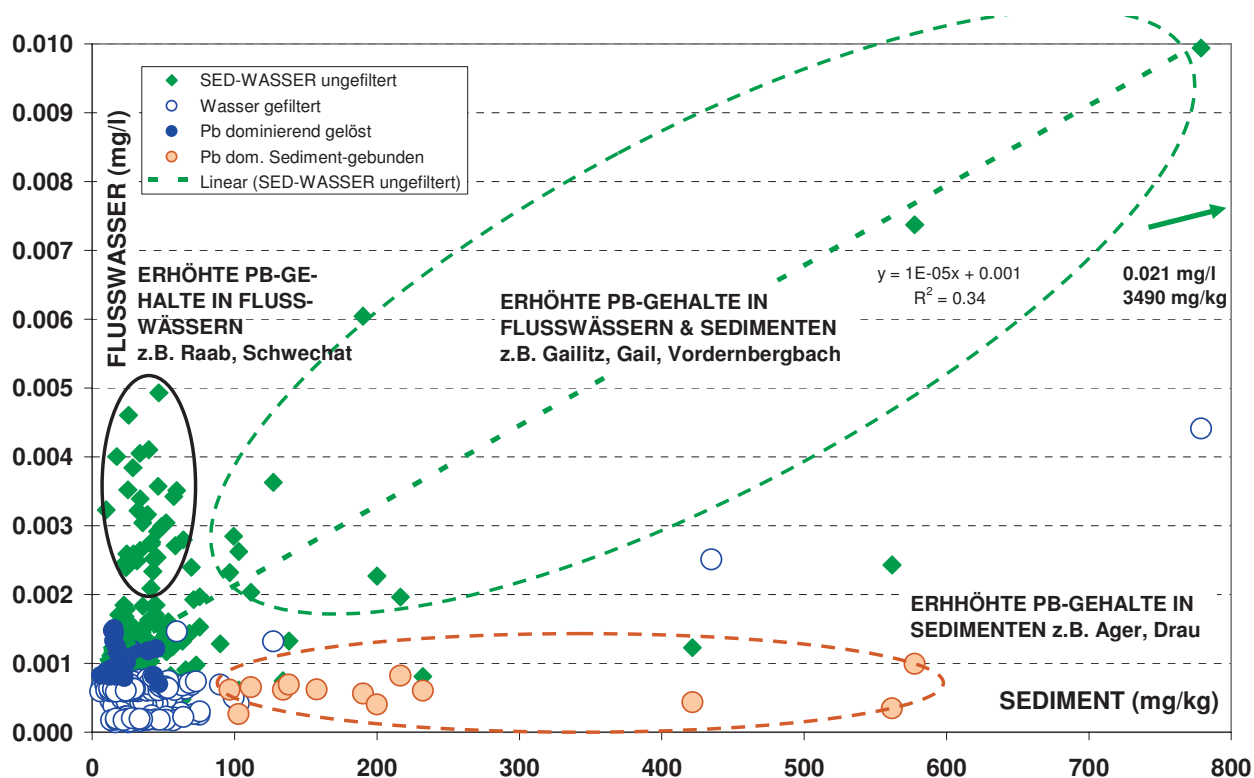
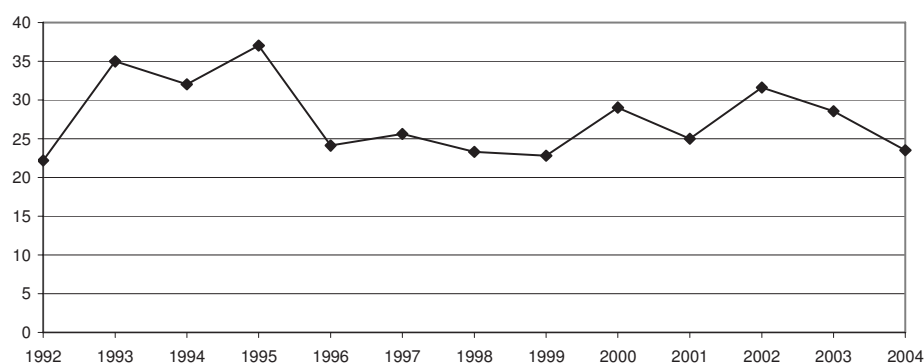


Abb. A/3.2-3: Vergleich der Mittelwerte der Sedimentanalysen mit den Mittelwerten der Flusswasseranalysen (1992 bis 2004) am Beispiel des Parameters Blei (in  $\text{mg}_{\text{Pb}}/\text{l}$  bzw.  $\text{mg}_{\text{Pb}}/\text{kg}_{\text{Sediment}}$ ). Die Messstellen mit erhöhten Parametergehalten fallen im Wesentlichen in drei Gruppen.

#### Österreich - Blei (mg/kg)



1992:75, 1993:61, 1994:131, 1995:116, 1996:115, 1997:105, 1998:73, 1999:112, 2000:97, 2001:135, 2002:135, 2003:112, 2004:102 Werte

Abb. A/3.2-4: Zeitverlauf (1992 bis 2004) der Medianwerte der Sedimentanalysen aller österreichischer Sedimentmessstellen am Beispiel von Blei (in  $\text{mg}_{\text{Pb}}/\text{kg}_{\text{Sediment}}$ ).

**LITERATUR**

- ARCS – Austrian Research Center Seibersdorf (2002): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Salzburgs. Unveröff. Ber. Austrian Research Center Seibersdorf, Seibersdorf.
- AUGUSTIN-GYURITS, K. & HOLNSTEINER, R. (1997): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Niederösterreichs. Unveröff. Ber. Österr. Forsch. Prüfzentr. Arsenal, Wien. 60 S.
- FORSCHUNGS- UND PRÜFZENTRUM ARSENAL GES.M.B.H. (1999): Umweltgeochemie der Flusssedimente Oberösterreichs. Unveröff. Bericht, Amt d. Oberösterr. Landesregierung, Abteilung Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydrologie, Linz. 50 S.
- HOBIGER, G. & KLEIN, P. (2004): GEOHINT – Österreichweite Abschätzung von regionalisierten, hydrochemischen Hintergrundgehalten in oberflächennahen Grundwasserkörpern auf der Basis geochemischer und wasserchemischer Analysedaten zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (Geogene Hintergrundgehalte oberflächennaher Grundwasserkörper). Bericht. Geologische Bundesanstalt, Wien. 80 S.
- HOLLÄNDISCHES UMWELTMINISTERIUM (1994): Replacement of "C-values" and Provisional Warning Values ("signaleringswaarden") for aquatic sediments by intervention values for soil remediation, 1994. Hague. 19 S.
- KRALIK M. & AUGUSTIN-GYURITS K. (1994): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Niederösterreichs auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener oder anthropogener Schadstoffbelastungen. Unveröff. Ber., G2 189. Österr. Forsch. Prüfzentr. Arsenal. Wien. 23 S.
- KRALIK, M. (1999a): A Rapid Procedure for Environmental Sampling and Evaluation of Polluted Sediments. Applied Geochemistry. Amsterdam, 1999. S. 1-10.
- KRALIK, M. (1999b): C/7 Sedimentuntersuchungen. In: WWK/Umweltbundesamt (1999): Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 1998, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hg.), Wien. S. 173-204.  
(<http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/wasser/wgev/>).
- KRALIK, M. (2001): C/4 Sedimentuntersuchungen. In: Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 2000. WWK/Umweltbundesamt (Hg.), Wien. S.175-194
- KRALIK, M.; AUGUSTIN-GYURITS, K.; DOLEZEL, P.; KAPPEL, F.; MÜLLER, N.; SAGER, M. (1990): Schwebstoff und Schwermetalltransport der Donau am Einlaufbauwerk der "Neuen Donau" Wien/Österreich. 28. Arbeitstagung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Varna/Bulgarien. S.119-123.
- LESCHBER, R. (1989): Organische Schadstoffe im Klärschlamm. Beiheft zu Müll und Abfall H. 28, Berlin. S. 12-15.
- LONG, E.R.; MORGAN, L.G. (1991): The Potential for Biological Effects of Sediment - Sorbed Contaminants Tested in the National Status and Trends Program. NOAA Technical Memorandum NOS OMA 52, 176 p.A 4, B 39, C 5
- MÜLLER, G. & WIMMER, W. (1987): Schwermetallgehalte in Sedimenten Oberösterreichischer Fließgewässer. Amtl. Oberösterr. Wassergüteatlas Nr. 14. 385 S.
- MÜLLER, G. (1979) Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins - Veränderungen seit 1971. Umschau 79. S. 778-783.

- MÜLLER, H. & SCHWAIGHOFER, B. (1990): Schwermetallgehalte in Sedimenten der Fließgewässer. In: Kärntner Fließgewässergüteatlas, HONSIG-ERLENBURG, W. et al. (Hg.). Amt d. Kärnt. Landesreg., Klagenfurt. 281 S.
- NEINAVAIE, H. & PIRKL, H. (1995): Dateninterpretation von Schwermetallen anhand von Sedimentuntersuchungen und Geostatistik an ausgewählten WGEV-Messstellen in Salzburg. Ber. Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien. S. 62.
- ÖNORM L 1075 (1993): Anorganische Schadelemente in landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden – Ausgewählte Richtwerte. 2 S., Österr. Normungsinstitut, Wien.
- PEHOFER, H. E.; SOSSAU, C.; EISENMANN, T. & MÜLLER, J. (1990): Schwermetalluntersuchungen an Sedimenten des Tiroler Inns. 117 S., Amt d. Tiroler Landesregierung, Innsbruck.
- PHILIPPITSCH R. (1995): Geologie: Allgemeine geologische, hydrogeologische und hydrochemische Betrachtungen zu den geologischen Einheiten Österreichs. In: Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 1994, Teil B. WWK/Umweltbundesamt (Hg.), Wien. S. 1-55.
- SMITH, S. L.; MAC DONALD, D. D.; KEENLEYSIDE, K. A. & GAUDET, C. L. (1996): The Development and Implementation of Canadian Sediment Quality Guidelines. In: Development and Progress in Sediment Quality Assessment. Rationale, Challenges, Techniques & Strategies.. MUNAWAR, M. & DAVE, G. (Hg.). SPB Academic Publ., Amsterdam. S. 233-249.
- THALMANN, F.; SCHERMANN, O.; SCHROLLI E. & HAUSBERGER, H. (1989): Geochemischer Atlas der Republik Österreich: Böhmisches Masse und Zentralzone der Ostalpen (Bachsedimente < 0,18 mm). 141 S.. Geol. Bundesanst. Wien.
- WACHS, B. (1995): Limnotoxizität und Ökobewertung der Schwermetalle sowie entsprechende Qualitätsziele zum Schutz aquatischer Ökosysteme. Münchner Beitr., Abwasser-, Fischerei- u. Flussbiol. Nr. 48, München. S. 425-486.
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung, BGBl. 338/91).
- WIMMER, B.; AUGUSTIN-GYURITS, K. & PIRKL, H. (2002a): Umweltgeochemische Untersuchungen der Bach- und Flusssedimente Salzburgs auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener und anthropogener Schadstoffbelastungen. Projekt SU 25/99. Unveröffentl. Bericht Seibersdorf Research, Seibersdorf.
- WIMMER, B.; AUGUSTIN-GYURITS, K. & PIRKL, H. (2002b): Umweltgeochemische Untersuchungen der Bach- und Flusssedimente Tirols auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener und anthropogener Schadstoffbelastungen. Projekt TU 20/99. Unveröffentl. Bericht Seibersdorf Research, Seibersdorf.
- WINKLER, G. (1995): Schwermetalluntersuchungen an Sedimenten. In: Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 1994. WWK/Umweltbundesamt (Hg). 49-69, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien. 231 S.



## A/ 3.3 Biologische Gewässergüte

### A/ 3.3.1 Einleitung

Die saprobiologische Gewässergüte stellt einen wichtigen ergänzenden Parameter neben der chemischen Wasseranalyse und den Sedimentuntersuchungen für die Beobachtungen der Wassergüte von Fließgewässern dar und wird gemäß der Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1991) einmal jährlich auf Basis der Richtlinie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft (BMLF 1999) bzw. der ÖNORM M 6232 (1997) erhoben.

Die besondere Aussagekraft der biologischen Gewässeruntersuchungen liegt gegenüber einer Momentaufnahme durch eine chemisch/physikalische Wasseranalyse vor allem in der Möglichkeit der Erfassung von langfristigen Qualitätstendenzen eines Gewässers.

### A/ 3.3.2 Methodik

Zur Bestimmung der biologischen Gewässergüte wird das Saprobien-system verwendet. Der Grad des Vorhandenseins aber auch des Fehlens von ausgewählten Indikatororganismen des Makrozoobenthos bzw. des Phytobenthos kennzeichnet die Reaktion der Gewässerbiozönose auf bestimmte Belastungszustände und stellt ein Maß für die Belastung des Gewässers mit abbaubaren organischen Stoffen dar. Organismen können in Abhängigkeit vom saprobiellen Grundzustand bzw. der Belastung mit organischen, leicht abbaubaren Inhaltsstoffen verschiedenen Güteklassen zugeordnet werden.

Auf der Basis der Saprobienindizes oder der direkten Einstufung in Güteklassen werden, abhängig von den jeweiligen taxonomischen Gruppen oder Besiedlungseinheiten, getrennt Bewertungen vorgenommen, diese einander gegenübergestellt, und die Gesamt – Güteklassifikation der betreffenden Stelle unter Gewichtung der Einzelargumente vorgenommen.

Die methodische Grundlage liefert die Richtlinie für die Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von 1999.



© Umweltbundesamt.



Die Richtlinie unterscheidet je nach Fragestellung und Arbeitsaufwand verschiedene Module, die aufeinander aufbauen. Je nach Erfordernis werden verschiedene Indikatorgruppen (Makrozoobenthos, Phytobenthos) in die Untersuchungen einbezogen. Ergänzend hierzu wurde ab 2003 die Methode Multi-Habitat-Sampling (MHS) für die Probenahme und Probenaufarbeitung für die WGEV-Erhebungen übernommen.

Die Festlegung der Anwendbarkeit der einzelnen Module und die „normierte“ Vorgangsweise bei der Entnahme der Proben, sowie der Auswertung und Darstellung der Ergebnisse und die Erarbeitung von Formblättern ermöglichen eine österreichweit einheitliche Datenerzeugung, Bearbeitung und Auswertung.

#### **A/ 3.3.2.1 Bewertungskriterien**

##### **Modul 1 – Orientierender saprobiologischer Überblick**

Gewässerbeschreibung und Ortsbefund, überblicksmäßige Erfassung der Biozönose, Besammlung der Makrozoobenthos-Biozönose und taxonomische Bestimmung von im Feld identifizierbaren Organismen.

##### **Modul 2 – Gewässergüteuntersuchung mit qualitativer Makrozoobenthosbesammlung**

Erhebung und Bewertung nach Modul 1, qualitative Besammlung und Auswertung des Makrozoobenthos sowie Mitnahme von fixiertem Probensubstrat, taxonomische Analyse und Auswertung nach MOOG (2002).

##### **Modul 3b/MHS – Umfassende Gewässeruntersuchung mit erweiterter qualitativer Analyse der Lebensgemeinschaft**

Erhebung und Bewertung nach Modul 1, qualitative Besammlung und Auswertung des Makrozoobenthos und der Aufwuchsalgen, quantitative Besammlung der Makrozoobenthosfauna aller repräsentativen Habitate innerhalb einer Untersuchungsstelle nach MHS.

#### **A/ 3.3.3 Ergebnisse**

##### **Ergebnisse**

Die in Karte *E/11* in Form von Güteklassifizierungen dargestellten Resultate der biologischen Untersuchungen (Zeitraum WGEV - Jahre 2003 und 2004) stellen eine Zusammenfassung von Ergebnissen dar, die auf der Bestimmung der im Gewässer vorgefundenen Flora und Fauna, sowie deren saprobiologischer Indikatoreigenschaft beruht.

Wie in Kapitel *A/3.3.2* bereits erwähnt, werden neben den in Zahlen umgelegten Erkenntnissen betreffend die organismischen Gegebenheiten (Saprobienindizes) auch abiotische Faktoren der jeweiligen Untersuchungsstellen bei der gütemäßigen Einstufung und bei der Feststellung der jeweiligen Güteklasse berücksichtigt.

Seit dem Jahre 1999 wird für die Bewertung eines Gewässers die Richtlinie zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern (BMLF, 1999) angewandt: Im Drei-Jahreszyklus werden alle WGEV-Messstellen zweimal nach Modul 1 und einmal nach Modul 3b untersucht.

Im Jahr 2003 wurde bundesweit primär Modul 3b/MHS, 2004 Modul 1 angewandt. Bei Modul-1-Untersuchungen können nur Hinweise auf eine Güteklasse gegeben werden. Bestimmte Stellen wurden nach Modul 2 untersucht.

Tab. A/3.3-1 gibt für die Untersuchungsjahre 2003 und 2004 Auskunft über die Anzahl der nach Modul 1, 2 bzw. 3b/MHS beprobten und beurteilten Untersuchungsstellen, die saprobiologisch gesehen als sehr gering (Güteklasse I), gering (Güteklasse I-II), mäßig (Güteklasse II), kritisch belastet (Güteklasse II-III), wie auch stark verschmutzt (Güteklasse III) und mehr als stark verschmutzt (Güteklasse >III) anzusehen waren.

Geordnet nach den einzelnen Bundesländern kann abgelesen werden, an wie vielen Messstellen zufrieden stellende Verhältnisse (Güteklasse II oder besser) vorherrschen und wo noch Sanierungsbedarf besteht.

Tab. A/3.3-1: Saprobiologische Güteinstufung der Messstellen nach Modul 3b/MHS (Modul 2) bzw. Modul 1 gegliedert nach Bundesland, 2003/2004.

Bundesland	Güteklasse							Summe
		I	I-II	II	II-III	III	>III	
Burgenland	2003	-	-	8	5	-	-	13
	2004	-	-	11	2	-	-	13
Kärnten	2003	3	14	15	-	-	-	32
	2004	3	14	15	-	-	-	32
Nieder- österreich	2003	-	4	38	9	1	-	52
	2004	-	7	37	7	1	-	52
Oberösterreich	2003	-	13	32	8	1	-	54
	2004	-	15	35	4	-	-	54
Salzburg	2003	-	19	8	-	-	-	27
	2004	-	19	8	-	-	-	27
Steiermark	2003	-	11	25	5	-	-	41
	2004	-	11	26	4	-	-	41
Tirol	2003	2	29	16	-	1	-	48
	2004	2	29	16	-	1	-	48
Vorarlberg	2003	3	5	7	2	1	-	18
	2004	3	5	7	2	1	-	18
Wien	2003	-	-	3	1	-	-	4
	2004	-	-	3	1	-	-	4
<b>Summe 2003</b>		<b>8</b>	<b>95</b>	<b>152</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>289</b>
<b>Summe 2004</b>		<b>8</b>	<b>100</b>	<b>158</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>289</b>

255 (88,2%) der WGEV-Messstellen waren in der Periode 2003 vorwiegend nach Modul 3b/MHS Untersuchung mit Güteklasse II oder besser zu beurteilen. 30 (10,4%) entsprachen Güteklasse II-III. Besonderer Sanierungsbedarf liegt bei Erkennen der Güteklasse III und schlechterer Qualifizierung vor. Dies war bei 1,4% der untersuchten WGEV-Messstellen der Fall.

266 (92%) der WGEV-Messstellen geben in der Periode 2004 nach Modul 1 Untersuchung den Hinweis, sie in Güteklasse II oder besser einzustufen. 20 (7%) entsprachen

nach Modul 1 Untersuchung Güteklasse II-III. 1% der untersuchten WGEV-Messstellen wiesen Güteklasse III und schlechterer Qualifizierung auf.

Sanierungsmaßnahmen wurden in Angriff genommen.

### A/ 3.3.4 Zusammenfassung

In Tab. A/3.3-2 sind unter Berücksichtigung des allgemeinen Güteziels der saprobiologischen Güteklasse II die Anzahl der mit „Güteklasse II und besser“ sowie „Güteklasse schlechter als II“ beurteilten Messstellen als Vergleich von fünf aufeinander folgenden Untersuchungsperioden (1997, 1999/2000, 2001/2002, 2003, 2004) pro Bundesland dargestellt. In Bezug auf die Interpretation der einzelnen Prozentsätze ist anzumerken, dass ein unmittelbarer Vergleich der Untersuchungsjahre 2003/2004 mit den Vorjahren nur begrenzt möglich ist, da 2003 das Messnetz deutlich geändert wurde. Hintergrund hierfür war eine erste Anpassung des Messnetzes mit Hinblick auf die Erfassung eines repräsentativen Überblicks entsprechend den Vorgaben der WRRL.

2001/2002 waren 88 % der WGEV-Stellen mit Güteklasse II und besser zu beurteilen, diese Ergebnisse werden auch durch die Untersuchungen 2003/2004 bestätigt. Das hohe Niveau des Schutzes der österreichischen Fließgewässer vor organischer Belastung wird dadurch belegt.

Tab. A/3.3-2: Messstellen pro Bundesland mit Güteklassifizierung  $\leq$  II sowie  $>$  II, Vergleich 1997, 1999/2000, 2001/2002, 2003/2004. Mit \* gekennzeichnete Anzahl bedeutet Modul 1 – Untersuchung.

Bundesland	Güte- klasse	1997		1999/2000		2001/2002		2003		2004	
		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Burgenland	$\leq$ II	6	60	8	80	6	60	8	62	11*	85
	$>$ II	4	40	2	20	4	40	5	38	2*	15
Kärnten	$\leq$ II	25	86	26	90	26	90	32	100	32*	100
	$>$ II	4	14	3	10	3	10	-	0	-	0
Nieder- österreich	$\leq$ II	31	72	35	80	35*	83	42	81	44*	85
	$>$ II	12	28	9	20	7*	17	10	19	8	15
Ober- österreich	$\leq$ II	49	96	48	94	49*	96	45	83	50*	93
	$>$ II	2	4	3	6	2	4	9	17	4*	7
Salzburg	$\leq$ II	16	89	17	94	18*	100	27	100	27*	100
	$>$ II	2	11	1	6	-		-	0	-	0
Steiermark	$\leq$ II	32	91	31	89	32	91	36	88	37*	88
	$>$ II	3	9	4	11	3	9	5	12	4*	12
Tirol	$\leq$ II	37	95	39	100	38	97	47	98	47*	98
	$>$ II	2	5	-	-	1	3	1	2	1*	2
Vorarlberg	$\leq$ II	9	75	9	75	9	75	15	83	15*	83
	$>$ II	3	25	3	25	3	25	3	17	3*	17
Wien	$\leq$ II	1	25	1	25	1	25	3	75	3*	75
	$>$ II	3	75	3	75	3*	75	1	25	1*	25



Abb. A/3.3-1: Drau – Oberes Drautal/Kärnten (Kleblach – Lind), 2000, Biologische Güteklasse: I – II, © Kärntner Landesregierung/Tichy.

## LITERATUR

BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1999): Richtlinie zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern. Wien.

EU FISCHGEWÄSSERRICHTLINIE (RL 78/659/EWG). Richtlinie des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten.

MOOG, O. 1995-2002: Fauna Aquatica Austriaca. Lieferung 2002. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

ÖNORM M 6232 (1997): Richtlinie für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Wien.

ROTT et al. (1997): Indikatorlisten für Aufwuchsalgen – Teil 1: Saprobielle Indikation. Wien.

WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung (BGBl. 338/91). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.

## A/ 3.4 Übergreifende Auswertung Sediment – Chemie – biologische Gewässergüte

### A/ 3.4.1 Einleitung

Neben den üblichen Einzelauswertungen in den bisherigen Berichten (vgl. BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT 2005b) wurde im Rahmen dieses Berichtes eine themenübergreifende und zusammenfassende Auswertung von Sediment- und Fließgewässerdaten durchgeführt.

Folgende Fragen werden thematisiert und anhand vorliegender Daten beantwortet:

1. Gibt es Zusammenhänge zwischen den Konzentrationen ausgewählter Stoffe im Sediment und Konzentrationen derselben Stoffe in der fließenden Welle?
2. Wie haben sich die mittleren Konzentrationen ausgewählter Stoffe pro Messstelle im Sediment und in der fließenden Welle im Zeitverlauf verändert?
3. Wie hat sich die mittlere biologische Gewässergüte pro Messstelle im Zeitverlauf verändert?
4. Wie ist der aktuelle Status für ausgewählte Stoffe an den einzelnen Messstellen im Vergleich Sediment mit der fließenden Welle und der biologischen Gewässergüte?



© Umweltbundesamt.

### A/ 3.4.2 Methodik

Für die Auswertungen wurden jene Messstellen verwendet, welche sowohl im Jahr 2003 als auch im Jahr 2004 beprobt wurden (sog. „Aktivliste Jahresbericht 2006“). Insgesamt wurden für die Auswertungen 289 Messstellen berücksichtigt.

Für die Analysen chemischer Parameter wurden Stoffe berücksichtigt, welche

- sowohl im Sediment als auch in der fließenden Welle erhoben wurden und
- welche in den bisherigen Jahresberichten (vgl. BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT 2005b) für den Bereich Sedimente ausgewertet wurden.



Folgende Parameter wurden für die Analysen ausgewählt (Tab. A/3.4-1):

Tab. A/3.4-1: Für die Analysen ausgewählte Parameter.

Parameter	WGEV-Parameter <sup>1</sup>
TOC	S114, S138, F131
AOX	S112, F214
Arsen	S103, F167
Blei	S104, F161
Cadmium	S105, F151
Chrom	S106, F163
Kupfer	S107, F157
Nickel	S108, F165
Quecksilber	S109, F153
Zink	S110, F155

Zusätzlich wurde noch die biologische Gewässergüte in die Auswertungen miteinbezogen, wobei primär der Parameter „Biologische Gewässergüte“ verwendet wurde und vorhandene Datenlücken soweit wie möglich mit dem Parameter „Biologische Gewässergüte nach Modul 1“ gefüllt wurden.

Messwerte chemischer Parameter, deren Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze (< BG) lagen, wurden mit 0,75 x Bestimmungsgrenze in die Berechnungen einbezogen. Messwerte mit Konzentrationen kleiner als die Nachweisgrenze (< NG) wurden auf Null gesetzt.

#### A/ 3.4.2.1 Zusammenhänge zwischen Sediment und fließender Welle

Für die Fragestellung 1 wurden Rangkorrelationen nach Spearman (vgl. ZÖFEL 2002) analysiert, wobei jeweils Jahreswerte (Einzelmesswerte für Sedimente bzw. Jahresmittelwerte für die fließende Welle) pro Messstelle in die Auswertung Eingang fanden. Die Ergebnisse der Korrelationen wurden nach Zöfel (2002) in folgende Klassen eingeteilt:

Tabelle A/3.4-2: Einteilung der Korrelationsfaktoren (r) nach Zöfel (2002).

Betrag Korrelationsfaktor (r)	Bewertung
$r \leq 0,2$	sehr geringe Korrelation
$0,2 < r \leq 0,5$	geringe Korrelation
$0,5 < r \leq 0,7$	mittlere Korrelation
$0,7 < r \leq 0,9$	hohe Korrelation
$0,9 < r \leq 1$	sehr hohe Korrelation

<sup>1</sup> Parametercodes entsprechend Arbeitsgrundlage (BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT 2005a)



### A/ 3.4.2.2 Veränderungen der Konzentrationen pro Messstelle

Für diese Fragestellung wurde der bisher untersuchte Zeitraum (1991–2004) in zwei einheitliche Abschnitte unterteilt (1991–1997 bzw. 1998–2004) und für jede Messstelle die mittlere Konzentration pro Parameter und Zeit anhand des Medians ermittelt. Dabei wurden nur jene Messstellen in den Analysen berücksichtigt, welche mindestens drei Messwerte pro Zeitraum und Parameter aufwiesen.

Anschließend wurde die mittlere Veränderung der Konzentrationen pro Messstelle und Parameter mittels Differenzbildung zwischen den beiden Zeiträumen ermittelt.

$$\Delta = xb - xa$$

$\Delta$ ..... Veränderung der Konzentration pro Messstelle über die Zeit; negativer Wert: Konzentrationsabnahme; positiver Wert: Konzentrationszunahme

$xa$  ..... Median der Messwerte pro Messstelle für Zeitraum A (1991–1997)

$xb$  ..... Median der Messwerte pro Messstelle für Zeitraum B (1998–2004)

Die über alle Messstellen zusammengefassten Ergebnisse je Parameter wurden in einer Tabelle als sog. „Fünf-Nummern Statistik“<sup>2</sup> dargestellt (Tab: A/3.4-5).

### A/ 3.4.2.3 Aktueller Status ausgewählter Stoffe

Um den aktuellen Status ausgewählter Parameter an einzelnen Messstellen sowohl für das Sediment als auch für die fließende Welle darzustellen, wurde jeweils der Median über den Zeitraum B (1998–2004) pro Messstelle errechnet. Dabei wurden wiederum nur jene Messstellen berücksichtigt, welche zumindest drei Messwerte pro Parameter und Zeitraum aufwiesen. Für die Darstellung anhand einer Karte wurden die errechneten Kenngrößen (Mediane) über alle Messstellen für jeden chemischen Parameter in vier Größenklassen (anhand der Quartile) eingeteilt und farblich unterschiedlich dargestellt (siehe Tab. A/3.4-3). Das heißt, dass jeweils 25 % der Messstellen entsprechend ihrer mittleren Konzentration (Median) pro Parameter in eine der Größenklassen zugeteilt wurde.

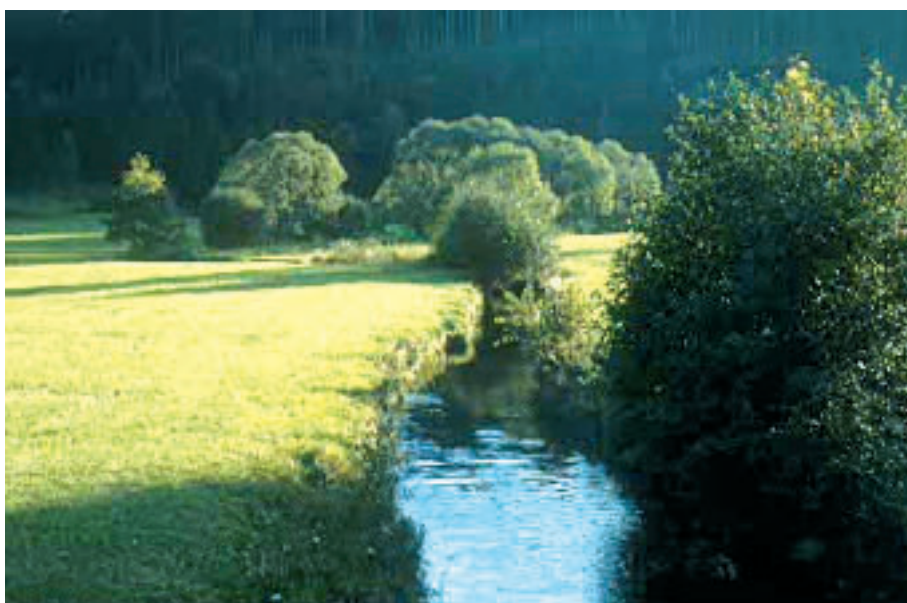
Tab. A/3.4-3: Einteilung der einzelnen Mediane in vier Gruppen und unterschiedliche farbliche Darstellung.

Parameter
< 1. Quartil
< 2. Quartil
< 3. Quartil
≥ 3. Quartil
nicht bewertet

<sup>2</sup> Fünf-Nummern Statistik: Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil, Maximum

Für die Biologische Gewässergüte wurde eine andere Einteilung in vier Klassen vorgenommen:

1. „Klasse < II“: Sehr gering bis gering belastete Messstellen. Hier wurden jene Gütebewertungen zusammengefasst, welche einen besseren Zustand als das allgemeine Güteziel „Güteklasse II“ anzeigen.
2. „Klasse II“: Mäßig belastete Messstellen. Alle Güteklassenbewertungen mit dem allgemeinen Güteziel „Güteklasse II“
3. „Klasse < III“: Kritisch belastete Messstellen. Alle Güteklassenbewertungen, schlechter als das allgemeine Güteziel „Güteklasse II“ aber besser als „Güteklasse III“
4. „Klasse III“: Stark verschmutzte Messstellen. Da in dem untersuchten Zeitraum keine Bewertung schlechter als „Güteklasse III“ vorkam, wurde hier nur diese Güteklasse (als schlechteste vorkommende) berücksichtigt.



© Umweltbundesamt.

### A/ 3.4.3 Ergebnisse

#### A/ 3.4.3.1 Zusammenhänge zwischen Sediment und fließender Welle

Aus *Tab. A/3.4-4* ist ersichtlich, dass AOX und Quecksilber keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den Konzentrationen im Sediment und den Konzentrationen im Freiwasser zeigen. Die anderen untersuchten Stoffe zeigen anhand der vorliegenden Daten nur sehr geringe (TOC, Blei, Cadmium, Chrom und Nickel), geringe (Kupfer, Zink) oder mittlere Zusammenhänge (Arsen). Das heißt, dass anhand der vorliegenden Daten keine wesentlichen linearen Zusammenhänge zwischen den Konzentrationen im Sediment und jenen in der fließenden Welle feststellbar sind.

Diese Ergebnisse scheinen vielfältige Gründe zu haben. Konzentrationen in Sedimenten und Schwebstoffen können sowohl geogenen Ursprungs als auch anthropogen verursacht sein (vgl. BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT 2005b). Sie können sowohl zeitlich (saisonal) als auch räumlich sehr großen Schwankungen unterliegen (vgl. DUQUESNE et al. 2006).

Aufgrund dieser hohen Variabilität zwischen den einzelnen Messstellen und ihren stofflichen Quellen wurden keine klaren linearen Zusammenhänge zwischen den Konzentrationen in der fließenden Welle und jenen im Sediment über alle verfügbaren Messstellen festgestellt. Detaillierte Aussagen können demnach eher durch Analysen einzelner Messstellen getroffen werden.

Zukünftige Analysen sollen sich auf derartige Einzelauswertungen konzentrieren.

Tab. A/3.4-4: Ergebnisse der Korrelationen ausgewählter Parameter in Sediment und in der fließenden Welle. r: Korrelationskoeffizient; N: Anzahl der untersuchten Messwerte-Paare. Signifikante Korrelationen ( $p < 0,05$ ) sind mit \* gekennzeichnet. Die Größe signifikanter Korrelationen ist entsprechend Tab. A/3.4-2 farblich dargestellt.

		Sediment	
Fließgewässer			<b>TOC (ber. als C) Gew.-% TS &lt; 40 µm</b>
	TOC (ber. als C) mg/l	r	-0,070*
		N	1.520
			<b>AOX (ber. als Cl) mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	AOX (ber. als Cl) µg/l	r	0,021
		N	1.207
			<b>ARSEN mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	ARSEN GES. mg/l	r	0,529*
		N	1.082
			<b>BLEI mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	BLEI GES. mg/l	r	0,126*
		N	1.120
			<b>CADMIUM mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	CADMIUM GES. mg/l	r	0,151*
		N	1.097
			<b>CHROM mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	CHROM GES. mg/l	r	0,127*
		N	1.120
			<b>KUPFER mg/kg TS &lt; 40 µm</b>
	KUPFER GES. mg/l	r	0,328*
	N	1.120	
		<b>NICKEL mg/kg TS &lt; 40 µm</b>	
NICKEL GES. mg/l	r	0,159*	
	N	1.107	
		<b>QUECKSILBER mg/kg TS &lt; 40µm</b>	
QUECKSILBER GES, mg/l	r	0,02	
	N	1.109	
		<b>ZINK mg/kg TS &lt; 40 µm</b>	
ZINK GES. mg/l	r	0,212*	
	N	1.120	

### A/ 3.4.3.2 Veränderungen der Konzentrationen pro Messstelle

Für die untersuchten Stoffe in der fließenden Welle ist aus *Tab. A/3.4-5* ersichtlich, dass bei zumindest 75 % der Messstellen für TOC, Chrom und Zink Konzentrationsabnahmen im zeitlichen Verlauf festzustellen sind (3. Quartil der zeitlichen Veränderungen pro Messstelle ist negativ, d. h. Konzentrationsabnahme). Die meisten Messstellen mit Konzentrationszunahmen zeigen sich für die Parameter AOX, Arsen und Kupfer (zumindest für 25 % der Messstellen, 3. Quartil der zeitlichen Veränderungen pro Messstelle ist positiv).

Für alle untersuchten Parameter in der fließenden Welle ist weiters erkennbar, dass zumindest 50 % aller untersuchten Messstellen (Interquartilbereich: Bereich zwischen 1. und 3. Quartil) nur sehr geringe Konzentrationsveränderungen zwischen den beiden Zeiträumen aufweisen. Einzelne Messstellen mit hohen Ab- oder Zunahmen (Extremwerte: Minimum, Maximum) sind vor allem bei TOC und AOX feststellbar.

Im Sediment zeigen die Stoffe AOX und Arsen für zumindest 75 % der untersuchten Messstellen eine Zunahme der mittleren Konzentration über die Zeit (1. Quartil bis Maximum sind positiv). Die meisten Messstellen mit Konzentrationsabnahmen im Sediment zeigen sich bei Blei, Cadmium, und Quecksilber (zumindest 50 % der Messstellen, Minimum bis Median sind negativ).

Zusätzlich zeigen sich für zumindest 50 % der Messstellen (Interquartilbereich: Bereich zwischen 1. und 3. Quartil) bei den meisten Stoffen größere Unterschiede in der Zu- und Abnahme der Konzentrationen als in der fließenden Welle.

Messstellen mit sehr hohen Ab- und Zunahmen der Konzentrationen (Extremwerte: Minimum, Maximum) sind ebenso sehr deutlich festzustellen.

Die biologische Gewässergüte stellt sich im zeitlichen Vergleich als sehr stabil dar. Sie zeigt nur bei weniger als 25 % der Messstellen eine geringe Verschlechterung und bei zumindest 25 % eine geringe Verbesserung (im Maximum jeweils um eine halbe Gewässergüte) an.

Zusammenfassend ist aus *Tab. A/3.4-5* ein Gesamtüberblick für den Großteil der Messstellen und der untersuchten Parameter abzulesen, der in der fließenden Welle eine zumindest geringe Konzentrationsabnahme und im Sediment eine zumindest geringe Konzentrationszunahme zeigt. Aus dieser Auswertung wird klar ersichtlich, dass Konzentrationen in der fließenden Welle und Konzentrationen im Sediment auch über die Zeit unterschiedliche Bedingungen und Veränderungen aufweisen.



© Umweltbundesamt.

Tab: A/3.4-5: Zusammenfassung der mittleren Veränderungen pro Messstelle über die Zeit anhand einer „Fünf-Nummern Statistik“.

Fließgewässer						Sediment					
n	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	n	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
TOC (ber. als C) mg/l						TOC (ber. als C) Gew.-% TS < 40 µm					
146	-3,95	-0,7	-0,5	-0,24175	0,3775	93	-2,345	-0,6454	0,1815	1,39	4,68078
AOX (ber. als Cl) µg/l						AOX (ber. als Cl) mg/kg TS < 40 µm					
146	-199,5	-2,49375	-0,695	0,3025	9,75	90	-17,89	2,8775	10,6125	23,24375	80,925
ARSEN GES. mg/l						ARSEN mg/kg TS < 40 µm					
145	-0,00309	-0,00053	-0,00002	0,00016	0,0013	127	-22	0,845	3,65	7,7475	207,2
BLEI GES. mg/l						BLEI mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,0135	-0,00075	-0,00050	0	0,00075	127	-243,5	-9,53	-0,85	5,775	3062,5
CADMIUM GES. mg/l						CADMIUM mg/kg TS < 40 µm					
145	-0,00158	-0,00015	-0,00015	0	0,00015	127	-5,96	-0,2785	-0,0448	0,10975	0,9
CHROM GES. mg/l						CHROM mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,00191	-0,00075	-0,00075	-0,00028	0,0019	127	-80	-6,9	3,2	11,11	115,5
KUPFER GES. mg/l						KUPFER mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,00795	-0,00123	0	0,00086	0,00226	127	-55,3	-2,95	4,85	10,2	141,15
NICKEL GES. mg/l						NICKEL mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,00333	-0,000914	-0,00036	0	0,001	127	-56,5	-5,35	2,8	7,875	27,5
QUECKSILBER GES. mg/l						QUECKSILBER mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,00022	-0,00015	-0,00015	0	0	127	-0,61545	-0,1118	-0,02	0,025	2,648
ZINK GES. mg/l						ZINK mg/kg TS < 40 µm					
146	-0,0771	-0,00899	-0,00325	-0,00122	0,00325	127	-612	-19,925	5,25	30,075	3178
Güte_Modul1											
119	-0,5	-0,25	0	0	0,5						

#### Legende

Abnahme der Konzentration pro Messstelle

Zunahme der Konzentration pro Messstelle

- n: Anzahl der untersuchten Messstellen pro Parameter; Minimum: größte Konzentrationsabnahme bei einer Messstelle;
- Q1: 1. Quartil (25 % der Messstellen haben einen niedrigeren Wert, 75 % der Messstellen haben einen höheren Wert);
- Median: Mittlere Veränderung der Konzentrationen pro Messstelle über die Zeit (50 % der Messstellen haben einen niedrigeren Wert, 50 % der Messstellen haben einen niedrigeren Wert);
- Q3: 3. Quartil (75 % der Messstellen haben einen niedrigeren Wert, 25 % der Messstellen haben einen höheren Wert);
- Maximum: größte Zunahme bzw. geringste Abnahme der Konzentrationen an einer Messstelle über die Zeit. Blau eingefärbte Zellen zeigen eine mittlere Konzentrationsabnahme über die Zeit, orange eingefärbte Zellen zeigen eine mittlere Konzentrationszunahme über die Zeit.

### A/ 3.4.3.3 Aktueller Status ausgewählter Stoffe

In Abb. A3.4-1 sind die Ergebnisse für ausgewählte Messstellen der „Aktivliste Jahresbericht 2006“ (Überblicksmessstellen entspr. BMLFUW 2005b) dargestellt.

Die Ergebnisse für alle untersuchten Messstellen der Aktivliste Jahresbericht 2006 sind im Internet unter <http://www.umweltbundesamt.at/jb2006> zu finden.

Aus Abb. A/3.4-4 ist ersichtlich, dass die untersuchten Stoffe je nach Messstelle teilweise ähnlichen Größenklassen (Quartilen) im Sediment wie in der fließenden Welle zugeordnet werden können (Bsp. Messstelle FW80213067), andere Messstellen wiederum stärkere Abweichungen zwischen Sediment und fließender Welle anzeigen. Zum Beispiel sind für die Messstellen FW61400137 (Spielfeld/Mur) bzw. FW10000087 (Neumarkt/Raab) die im Fließgewässer gemessenen Parameter um zwei Klassen höher eingestuft als die im Sediment gemessenen Werte.

Bezüglich der Gewässergüte sind nur wenige Messstellen den Klassen größer als Güteklasse II zugeordnet (FW73200987/Erl/Inn, FW10000087/Neumarkt/Raab).

### A/ 3.4.4 Diskussion

Zusammenfassend können die anfangs gestellten Fragen folgendermaßen beantwortet werden:

1. Aus den vorliegenden Daten können nur sehr geringe TOC, Blei, Cadmium, Chrom und Nickel, geringe Kupfer und Zink und mittlere lineare Zusammenhänge von Arsen zwischen den Stoffkonzentrationen im Sediment und den Konzentrationen in der fließenden Welle festgestellt werden. Konzentrationen der untersuchten Stoffe im Sediment können sowohl zeitlich als auch räumlich aus unterschiedlichen (natürlichen und anthropogenen) Gründen stark variieren. Das heißt, dass nicht vom Zustand in einem Medium (fließende Welle) auf den Zustand im anderen Medium (Sediment) geschlossen werden kann. Somit liefern sowohl Werte aus dem Sediment als auch Messungen aus der fließenden Welle wesentliche Informationen über das Gesamtbild der stofflichen Belastung eines Gewässers.
2. Die mittleren Konzentrationen ausgewählter Stoffe pro Messstelle im Sediment und in der fließenden Welle zeigen im Zeitverlauf (Vergleich der Zeiträume 1991–1997 mit 1998–2004) unterschiedliche Veränderungen zwischen den Medien. In der fließenden Welle sind bei TOC, Chrom und Zink für die größte Anzahl der Messstellen (mehr als 75 % der Messstellen) Konzentrationsabnahmen festzustellen. Konzentrationszunahmen sind für AOX, Arsen, und Kupfer bei mehr als 25 % der Messstellen festzustellen (Tab. A/3.4-5). Im Sediment zeigen sich die meisten Konzentrationsabnahmen pro Stelle für die Stoffe Blei, Cadmium und Quecksilber (mindestens 50 % der Messstellen). Die meisten Zunahmen zeigen die Stoffe AOX und Arsen (mindestens 75 % der Messstellen). Insgesamt kann gesagt werden, dass für die untersuchten Stoffe und Messstellen das Sediment großteils Konzentrationszunahmen, die fließende Welle großteils Konzentrationsabnahmen zeigt.
3. Die mittlere biologische Gewässergüte pro Messstelle zeigt im Zeitverlauf (Vergleich der Zeiträume 1991–1997 mit 1998–2004) eine relativ konstante Situation. In Extremfällen sind Veränderungen der Güte um eine halbe Güteklasse festzustellen (Minimum und Maximum siehe Tab. A/3.4-5). Verschlechterungen sind bei weniger als 25 % der Messstellen, Verbesserungen bei mehr als 25% der Messstellen anzutreffen.



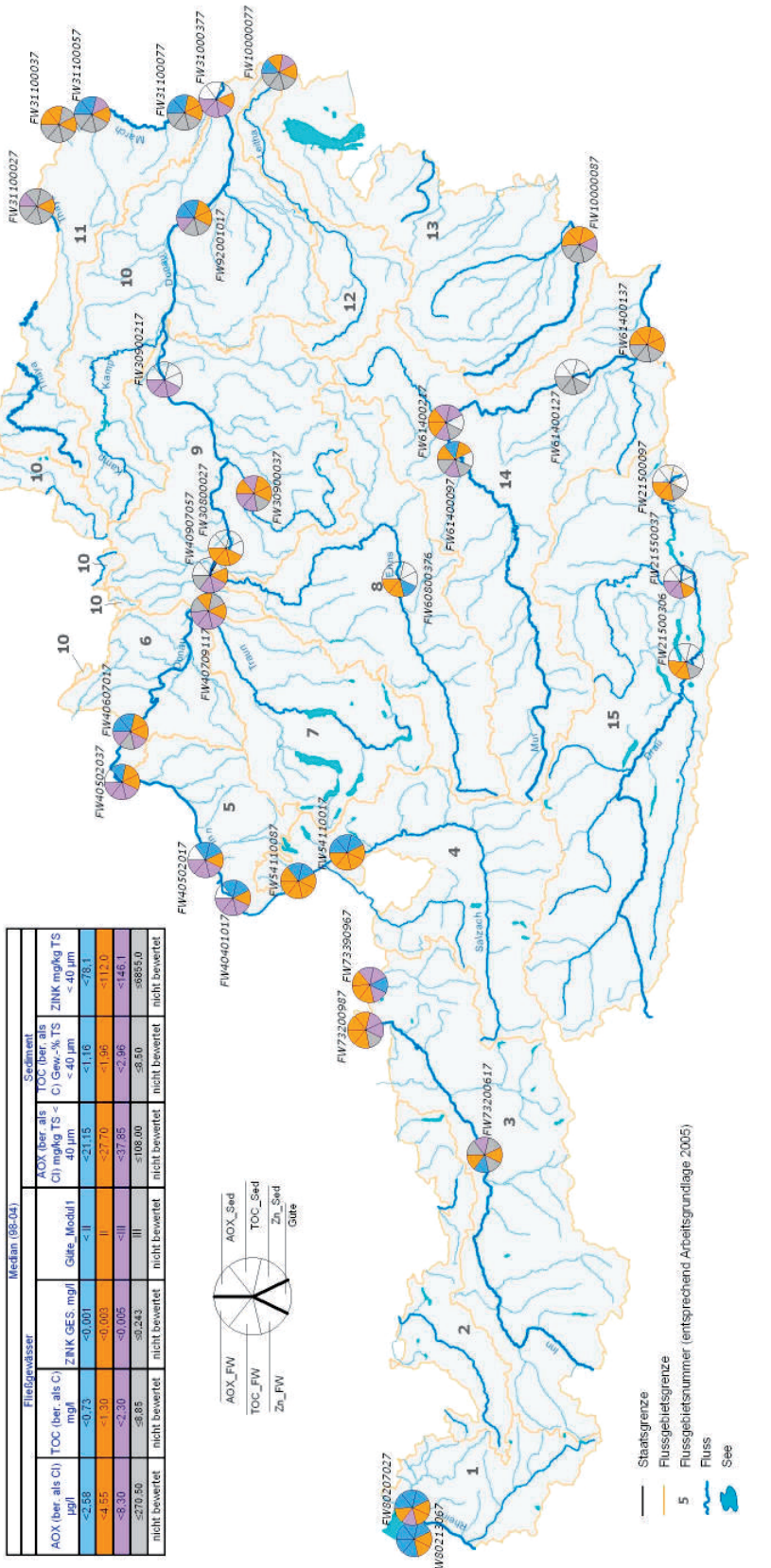
4. Auch am aktuellen Zustand der Messstellen sind vielfach relative Unterschiede in den verschiedenen Medien (Sediment und fließende Welle) pro Parameter festzustellen (vgl. Karte in *Abb. A/3.4-1* bzw. Gesamtdarstellung auf Homepage: <http://www.umweltbundesamt.at/jb2006>). Die Größe der Unterschiede ist jedoch nicht gleichmäßig, sondern von Messstelle zu Messstelle verschieden. Vergleicht man die biologische Gewässergüte mit den chemischen Konzentrationen im Sediment und der fließenden Welle, so sind keine klaren Strukturen zu erkennen. Ein Grund dafür scheint die Ausrichtung des Indikators „biologische Gewässergüte“ auf die Erkennung leicht abbaubarer organischer Substanzen (saprobielle Verunreinigungen) zu sein. Einen Zusammenhang zwischen der Konzentration anderer chemischer Stoffe im Sediment bzw. in der fließenden Welle und dem Zustand der Lebensgemeinschaften im Gewässer, könnte jedoch in Zukunft durch die derzeit in Entwicklung befindlichen Bewertungsmethoden für verschiedene biologische Qualitätselemente (Algen, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fische) eher möglich sein.



© Umweltbundesamt.

# Ausgewählte Parameter für Fließgewässer und Sediment an Überblicksmessstellen

Auswertung der Fließgewässermessstellen (Median) im Zeitraum 1/1998 bis 12/2004



Quelle: Wassererhebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung, Amt der Landesregierungen  
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, Mai 2006

Abb. A/3.4-1: Mittlere Konzentrationen bzw. Güteklassen (Median) für ausgewählte Messstellen über den Zeitraum 1998–2004.

## LITERATUR

- BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT (2005b): Wassergüte in Österreich – Jahresbericht. Wien. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/wasser/wgev/jb2004/>
- BMLFUW & UMWELTBUNDESAMT (2005): Arbeitsgrundlage – Formblätter und Erläuterungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich (entspr. Wassergüte-Erhebungsverordnung, BGBl. 338/91 i.d.g.F.). Wien. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/wasser/wgev/arbeitsgrundl/>
- BMLFUW (2005b): EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG – Österreichischer Bericht der Ist-Bestandsaufnahme. Wien. <http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/32069/1/5659/>
- DUQUESNE, S.; NEWTON, L. C.; GIUSTI, L.; MARRIOTT, S. B.; STÄRK, H.-J.; BIRD, D. J. (2006): Evidence for Declining Levels of Heavy-Metals in the Severn Estuary and Bristol Channel, U.K. and their Spatial Distribution in Sediments. Environmental Pollution, Ed. 143. Pp. 187–196.
- ZÖFEL, P. (2002): Statistik verstehen – Ein Begleitbuch zur computergestützten Anwendung. Addison Wesley Verlag, Deutschland.



Abb. A/3.4-2: Kraftwerk Jochenstein/Oberösterreich, © BMLV Kdo Luftaufklärung.



## A/ 4 SONDERMESSPROGRAMME

### A/ 4.1 Einleitung

Die in der Wassergüte-Erhebungsverordnung vorgesehenen „Sonderbeobachtungen“ bzw. Sondermessprogramme dienen in erster Linie zur Klärung österreichweiter oder aber auch regionaler wasserwirtschaftlich qualitativer Fragestellungen und sind eine wichtige Ergänzung zu den Programmen der Erst- und Wiederholungsbeobachtungen. In Folge werden die für den Beobachtungszeitraum 2003–2004 relevanten Untersuchungsprogramme mit ihren Ergebnissen dargestellt.

### A/ 4.2 Glyphosat im Grund- und Fließgewässer; Sickerwasserversuche und WGEV-Sondermessprogramm



Abb. A/4.2-1: Lysimeteranlage in Wagna mit den beiden Versuchsflächen,  
© Stadlbauer.

#### A/ 4.2.1 Problemstellung

Das Wasser ist ein wesentlicher Faktor für die Erhaltung des Lebens und die Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes, wobei dem unterirdischen Wasser eine besondere Bedeutung zukommt. Das Grundwasserangebot von Grundwasserfeldern ist begrenzt und die Neubildung wird durch Bodenversiegelung, Ableitung des Regenwassers in Kanä-

le, Flussregulierungen etc. eingeschränkt. In vielen Bereichen ist man auf die Trinkwasserversorgung aus dem Grundwasser angewiesen. Allerdings ist der Schutz der Grundwasservorkommen meist schwierig, denn das Gefährdungspotenzial ist groß: ständige Zunahme der Siedlungsdichte, Ausbau von Verkehrswegen, Ansiedelung von Gewerbebetrieben, Abwässer, Deponien, Nass- und Trockenbaggerungen und Intensivierung der Landwirtschaft. Zur Verminderung der Nitratkonzentration im Grundwasser der quartären Talflure des Murtales zwischen Graz und Bad Radkersburg wurde – vorzüglich in den Grundwasserschutz- und -schongebieten der Wasserversorgungseinrichtungen – die Anlage von winterharten Gründecken stark forciert. Neben anderen Maßnahmen führte diese Bewirtschaftungsumstellung zu einem teilweisen Rückgang der Nitratbelastung des Grundwassers.

In den letzten Jahren wurden im Frühjahr zur Beseitigung von Gründecken in immer größerem Umfang Herbizide mit dem Wirkstoff Glyphosat verwendet. Nach Angaben der Hersteller ist dieses Produkt sehr umweltverträglich, da die Verlagerungsfähigkeit des Wirkstoffes im Boden stark gehemmt und die Halbwertszeit für den Abbau außerordentlich kurz ist. Trotz dieser Produktspezifikationen tauchte die Frage auf, ob nicht vom Einsatz dieses Mittels – v. a. in den Grundwasserschongebieten – eine potenzielle Gefährdung des Grundwassers ausgehe, die aus der spezifischen Situation des Untersuchungsgebietes hinsichtlich Bodenaufbau, Bodenbearbeitung und ortsüblicher Bewirtschaftungsweisen resultiere.

Im Rahmen der Gewässeraufsicht Steiermark erfolgten im Frühjahr 2001 erste Erhebungen in den Schongebieten zwischen Graz und Bad Radkersburg betreffend die Anwendung von Glyphosat zur Beseitigung von Gründecken. Basierend auf diesen Untersuchungsergebnissen wurden im April und Juni 2001 Grundwasseruntersuchungen an ausgewählten Messstellen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass in einem Trinkwasserbrunnen der Metabolit AMPA in Spuren nachgewiesen werden konnte. Die daraufhin erfolgten Informationen der Landwirtschaftskammer für die Landwirte/Landwirtinnen bewirkten, dass in den Folgejahren in den Schongebieten Glyphosat kaum mehr zur Anwendung gelangte.

Parallel zu den Grundwasseruntersuchungen begannen ab Herbst 2001 die Vorbereitungen für die Sickerwasserversuche bei der Forschungsstation Wagna, die Versuche selbst wurden im März 2002 gestartet. Die Glyphosat- und AMPA-Messungen im Sickerwasser und in Erdproben wurden in Kooperation mit dem Umweltbundesamt, die Versuchsabwicklung und -auswertung mit dem Joanneum Research durchgeführt.

Die Messeinrichtungen und Beprobungsstellen des Sickerwassers der ungesättigten Zone an der Forschungsstation Wagna boten die Möglichkeit, die Verlagerung des Wirkstoffes Glyphosat und des Zwischenabbauproduktes (Metabolit) AMPA unter ortsüblichen Bewirtschaftungsweisen bei den hier herrschenden meteorologischen Rahmenbedingungen und den existenten Boden- und Fruchtfolgebedingungen detailliert zu untersuchen und schlüssige Aussagen hinsichtlich einer potenziellen Gefährdung des Grundwassers der quartären Talfüllungen des Murtales durch den Einsatz des angeführten Herbizids abzuleiten.



Abb. A/4.2-2: Anwendung von Glyphosat zur Beseitigung von Gründecken,  
© Stadlbauer.

#### A/ 4.2.2 Eigenschaften von Glyphosat

Glyphosat ist ein nichtselektives Blattherbizid, das über das Blattgrün aufgenommen wird. Es hemmt die Synthese der aromatischen Aminosäuren, sodass die Pflanze verdorrt. Aufgrund seiner molekularen Eigenschaften weist Glyphosat eine hohe Sorptionsstärke an mineralischen und organischen Bodenoberflächen auf und diese zum Teil starken und selektiven Bindungen führen zu einer raschen Immobilisierung von Glyphosat im Boden. In der Folge kann der Wirkstoff unter aeroben Bedingungen rasch mikrobiell metabolisiert und zu anorganischen Endprodukten mineralisiert werden. Als Hauptmetabolit entsteht AMPA (Aminomethylphosphonsäure). Auch AMPA wird am Bodenbestandteil fixiert und mikrobiell weiter abgebaut.

Für AMPA gibt es jedoch neben der Bildung aus Glyphosat noch einen weiteren Eintragsweg in Oberflächengewässer. Es entsteht als Abbauprodukt von stickstoffhaltigen organischen Phosphonaten (Aminopolyphosphonaten), die überwiegend in Waschmitteln und Kühlwasserkreisläufen Anwendung finden. Diese Phosphonate gelangen über das Abwasser in die Gewässer.

#### A/ 4.2.3 Versuchsdurchführung, Sickerwasserversuche in Wagna

Vor der Untersuchung der Verlagerung von Glyphosat und AMPA erfolgte die Durchführung eines Tracerversuches mit Deuterium ( $^2\text{H}$ ) durch flächenhaftes Aufbringen des Markierungsstoffes mittels Beregnung im März 2002. Dieser Versuch war erforderlich, um

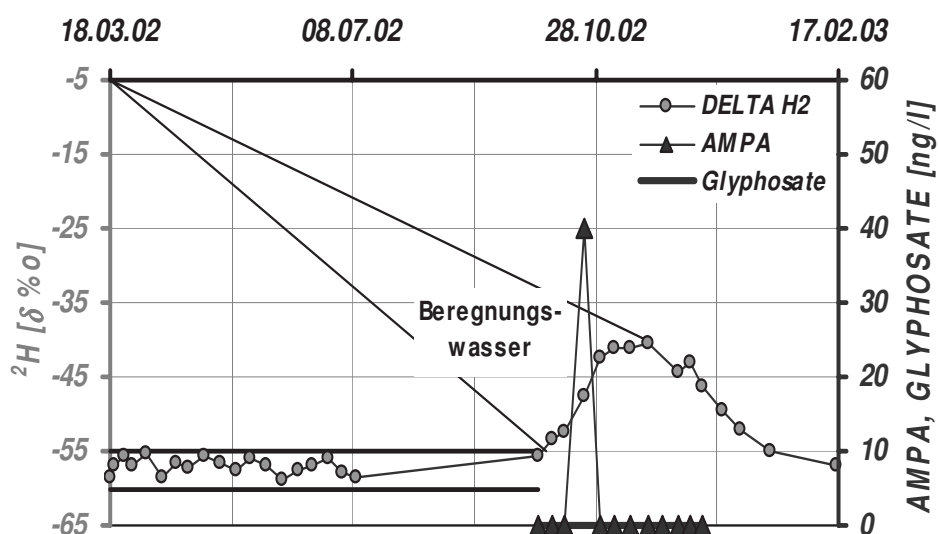


den Weg und die Geschwindigkeit des Wassers selbst im Vergleich zu den Wirkstoffen des Pflanzenschutzmittels erfassen zu können, zumal nach Aussagen der Hersteller und nach den Ergebnissen von Labor- und Zulassungsuntersuchungen mit einer starken Adsorption und einem schnellen Abbau des Pflanzenschutzmittels zu rechnen war. In einem zweiten Schritt erfolgte vier Tage später die Aufbringung des Herbizids in ortsüblicher Praxis auf den Lysimeterparzellen. Bei den Probenahmestellen handelte es sich um Saugkerzen in monolithischen Lysimetern, Sickerwassersammlern und um Gefäßlysimeter.

Bis April 2004 wurden insgesamt 1.295 Glyphosat-Proben gezogen, davon wurden 412 Proben auf Glyphosat und AMPA analysiert, 883 Proben wurden aufgrund der Erkenntnisse aus den Deuteriumuntersuchungen wieder verworfen.

#### A/ 4.2.4 Versuchsergebnisse

Die Bedeutung des Tracerversuches als Grundlage für die Interpretation der Messergebnisse von Glyphosat und AMPA im Sickerwasser wird in *Abb. A/4.2-3* dargestellt: Mit Eintreffen des Beregnungswassers in 1.05 m Tiefe – erkennbar am Anstieg der Deuteriumkonzentration im Sickerwasser – erfolgte mehr als sechs Monate nach Aufbringung ein eindeutig positiver Nachweis des Metaboliten AMPA.



*Abb. A/4.2-3: Durchgang von Deuterium und dem Metaboliten AMPA an der Messstelle A6 (Saugkerze in 1.05 m Tiefe) mit Darstellung der Backgroundkonzentration für Deuterium und dem durch das Eintreffen des Beregnungswassers verursachten Anstieg der Deuteriumkonzentration im Sickerwasser.*

Vergleicht man die Ganglinien der Deuterium-Gehalte an den unterschiedlichen Sickerwasser-Messstellen, so zeigt sich, dass das Beregnungswasser bis Mitte Dezember 2002 bis in eine Tiefe von mehr als 1 m unter Gelände vorgedrungen ist. In den Versuchsfeldern wurden die Messstellen in 1,5 m Tiefe bis zu diesem Zeitpunkt durch das Wasser aus der Beregnung im März 2002 noch nicht erreicht.

Auch die Verlagerung von Glyphosat und AMPA kann anhand der Ergebnisse der Analysen in den Ganglinien der einzelnen Messstellen verfolgt werden. Gesamtheitlich betrachtet zeigt sich ein sehr heterogenes Bild: Während der Wirkstoff Glyphosat nur in 40 cm Tiefe – aber auch hier bis Anfang Juni 2002 – detektierbar war (siehe *Abb. A/4.2-4*), findet sich der Metabolit AMPA in 40 cm Tiefe bis Ende November 2002, wobei die Form der Konzentrationsganglinie durchaus gut mit der Ganglinie der Deuteriumkonzentration vergleichbar ist. An der Feinboden-Kies-Grenze zeigt sich die Heterogenität besonders deutlich: In einigen Messstellen ist AMPA zu keinem Zeitpunkt nachweisbar, an den meisten Messstellen tritt AMPA allerdings im Zuge des Beregnungswasserdurchbruchs im November 2002 in Einzelmessungen im Bereich der Bestimmungsgrenze oder darüber oder auch in mehreren aufeinander folgenden Messterminen (Messstelle B4, *Abb. A/4.2-5*) auf. Dies wird auch durch die Messungen an den Monolithlysimetern in 70 cm Tiefe auf beiden Versuchspartzellen bestätigt.

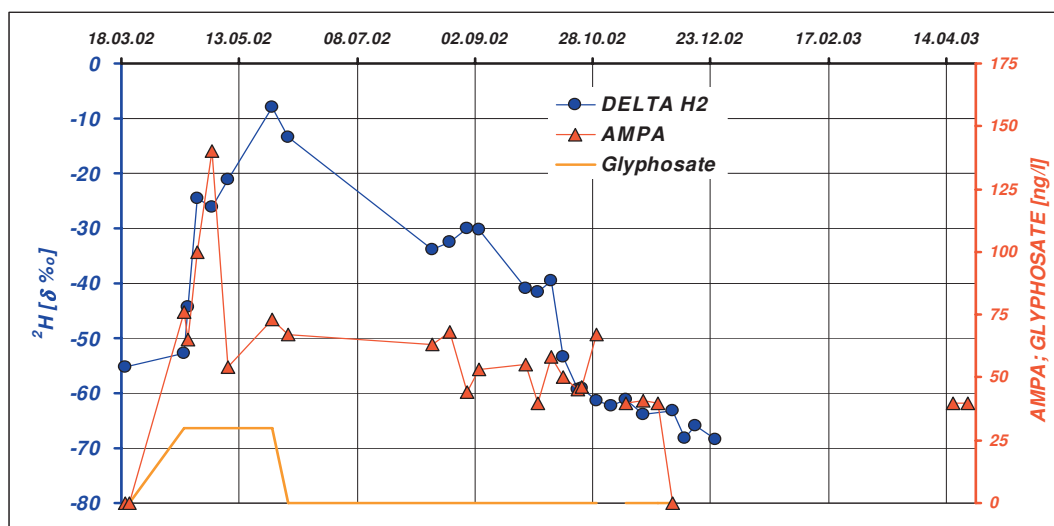


Abb. A/4.2-4: Deuterium-, Glyphosat- und AMPA-Analyseergebnisse an der Messstelle LSML04 (-0,40 m).

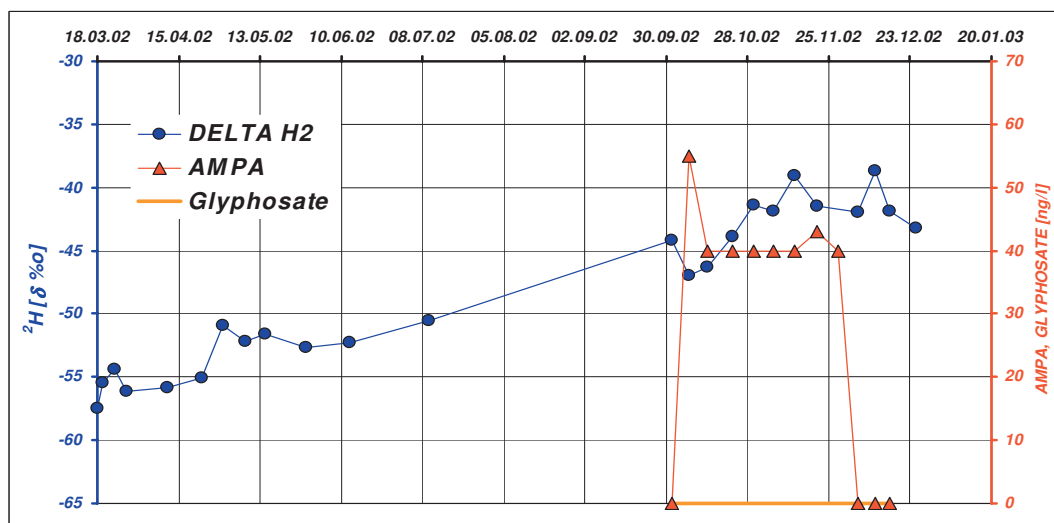


Abb. A/4.2-5: Deuterium-, Glyphosat- und AMPA-Analyseergebnisse an der Messstelle B4 (-0,80 m).

#### **A/ 4.2.5 Boden- und grundwasserhydrologische Bewertung für Sickerwasserversuch**

Die Ergebnisse der Versuche an der Forschungsstation Wagna hinsichtlich der Verlagerung von Glyphosat und AMPA in der ungesättigten Zone lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Unter den Realbedingungen im Ackerbau des Versuchsfeldes Wagna zeigt die Verlagerung des Wirkstoffes Glyphosat und des Metaboliten AMPA ein sehr differenziertes Verhalten. Die Ursachen dafür dürften zweierlei sein:
  - Die Bodenverhältnisse sind hinsichtlich ihrer Struktur, ihrer Korngrößenzusammensetzung und ihrer Ausstattung mit Humus kleinräumig stark unterschiedlich. Deshalb ist auch Adsorption und Abbau der Wirkstoffe räumlich außerordentlich differenziert.
  - Über den für die Verhältnisse des Murtales typischen schnellen Wasserfluss über Makroporen im Bereich des Feinbodens (abgestorbene Pflanzenwurzelgänge, Tiergänge etc.) werden geringe Anteile der Wirkstoffe relativ rasch in tiefere Horizonte des Bodens verlagert. In diesen Horizonten ist die Humusausstattung noch deutlich geringer als im Oberboden – dadurch bedingt sind auch Adsorption und Abbau wesentlich geringer einzustufen.
- Die Untersuchungen des Jahres 2002 und auch des Jahres 2003 wurden in einem Jahr mit geringer Sickerwasserbildung durchgeführt. Besonders der Zeitraum nach der Aufbringung von Glyphosat war sehr niederschlags- und damit sickerwasserarm.
- Unter hydro-meteorologischen Rahmenbedingungen, wie sie in diesen Bereichen als normal bezeichnet werden können (Sättigung des Bodens über die Wintermonate; intensive Frühjahrsniederschläge in April und Mai), kann eine noch raschere Verlagerung von Glyphosat und AMPA in höheren Konzentrationen bis in den Kiesbereich nicht ausgeschlossen werden.
- Unter extremen hydro-meteorologischen Rahmenbedingungen und großflächiger Anwendung von Glyphosat zur Beseitigung der winterharten Gründedecke kann eine potenzielle Grundwassergefährdung im Murtal-Grundwasser auf Basis der bisherigen Untersuchungsergebnisse nicht ausgeschlossen werden.

#### **A/ 4.2.6 Ergebnisse bei der österreichweiten Wassergütererhebung**

Im Zuge der Erhebung der Wassergüte wurde auf Grund der teilweise massiven Anwendung und der bei den Sickerwasserversuchen in Wagna gemachten Erfahrungen im Jahre 2004 bei ca. 950 Grundwasser-Messstellen, vor allem in agrarisch genutzten Bereichen, und bei den Fließgewässer-Messstellen auf das Vorhandensein von Glyphosat und AMPA untersucht. Im Jahr 2005 wurden an belasteten Fließgewässer-Messstellen die Untersuchungen teilweise weitergeführt.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigten bei Glyphosat eher vereinzelt Überschreitungen des Parameterwertes von 0,1 µg/l. Die höchsten Einzelwerte gab es in der Steiermark im Saggautal und im Unteren Murtal. Der Metabolit AMPA wies Werte bis 0,75 µg/l (Burgenland) auf, wobei es fallweise in den Bundesländern Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg zu Überschreitungen des Parameterwertes von 0,1 µg/l kam.

Bei den Fließgewässern ist festzustellen, dass vor allem in Niederösterreich vermehrt Glyphosat – bis zu 3,6 µg/l (Zaya) – nachgewiesen werden konnte. Werte über 0,1 µg/l

traten vereinzelt auch in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Oberösterreich, Steiermark, Vorarlberg und Wien auf. Besonders ausgeprägt war die Belastung von AMPA in den Fließgewässern. Wie schon erwähnt, muss man hier jedoch auch andere Quellen Eintragsquellen für AMPA berücksichtigen. Anzahl und Höhe der Werte waren in Niederösterreich besonders hoch (Spitzenwert 3,6 µg/l in der Zaya).

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem bei den Fließgewässern, aber auch vereinzelt im Grundwasser, das Herbizid Glyphosat und der Metabolit AMPA nachgewiesen werden konnten. Anwendungen in der Landwirtschaft aber auch außerhalb des landwirtschaftlichen Bereichs, beispielsweise bei Parkflächen, Friedhöfen etc., sind als potentielle Verursacher der Gewässerbelastungen durch Glyphosat anzusehen.

## LITERATUR

STADLBAUER, H. & FANK, J. (2005): Sickerwasserversuche an der Forschungsstation Wagna zur Untersuchung der Verlagerung des Herbizids Glyphosate in der ungesättigten Bodenzone. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 17C. Graz.

### A/ 4.3 Sondermessprogramm an Oberflächengewässern

In den Jahren 2000 und 2003/2004 wurden Sondermessprogramme an Oberflächengewässern durchgeführt, die gemeinsam mit den vorliegenden WGEV-Ergebnissen eine wesentliche Fachgrundlage für folgende Ausarbeitungen darstellen:

- Auswahl der für Österreich relevanten gefährlichen Stoffe mit Hinblick auf die Umsetzung der Richtlinie 76/464 sowie der Wasserrahmenrichtlinie (siehe hierzu „Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern“ (NAGY et al. 2002))
- Ist-Bestandsaufnahme 2004 gemäß WRRL Artikel 5 (siehe hierzu EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG – Österreichischer Bericht der IST-Bestandsaufnahme (BMLFUW 2005)).

Eine Übersicht über alle seit Bestehen der WGEV 1991–2002 durchgeführten Sondermessprogramme ist im Bericht „Wassergüte in Österreich 2002 (BMLFUW 2003a)“ enthalten. Im Berichtszeitraum 2003–2004 wurde mit Hinblick auf die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinien ein weiteres Sondermessprogramm durchgeführt, wobei an 32 Messstellen (Überblicksmessstellen gem. WRRL) 75 Parameter (siehe *Tab. A/4.3-1*) zusätzlich zu den WGEV-Standardparametern (siehe *Tab. A/4.3-2*) erhoben wurden (nähere Details zu den Kriterien der Stoffauswahl bzw. der Messstellenauswahl sind im Bericht des Bundesamts für Wasserwirtschaft „Überwachung gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässern“ (BAW 2005) publiziert).

Tab. A/4.3-1: Sondermessprogramm 2003/2004 – Parameterliste.

Parameter-Bezeichnung/Einheit	UQN gem. QZV Chemie OG	Jahr	BG <sup>1)</sup>
ALDRIN µg/l	0,01	2003	0,004
ANTHRACEN µg/l	0,2	2003	0,015
BENZIDIN µg/l	0,1	2004	0,06
BENZYLCHLORID (α-CHLORTOLUOL) µg/l	10	2003	0,02
BISPHENOL A µg/l	1,6	2003	0,02
PBDE 100 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,02
PBDE 153 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,04
PBDE 154 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,04
PBDE 183 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,04
PBDE 209 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,5
PBDE 47 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,02
PBDE 99 µg/l	0,5 <sup>1)</sup>	2003	0,02
CHLORDAN (CIS) µg/l	0,002 <sup>2)</sup>	2003	0,01
CHLORDAN (TRANS) µg/l	0,002 <sup>2)</sup>	2003	0,01
CHLORFENVINPHOS (CIS) µg/l	0,1 <sup>3)</sup>	2004	0,002
CHLOROFORM µg/l	12	2004	0,5
CHLORPYRIFOS (C.-ETHYL) µg/l	0,03	2004	0,0005
Di-(2-ETHYLHEXYL)PHTHALAT (DEHP)	8	2004	0,05
o,p'-DDT (2,4'-DDT) µg/l	0,025 <sup>4)</sup>	2003	0,006
pp-DDT µg/l	0,01	2003	0,006
p,p-DDD (4,4-DDD) µg/l	0,025 <sup>4)</sup>	2003	0,006
p,p-DDE (4,4-DDE) µg/l	0,025 <sup>4)</sup>	2003	0,006
DIBUTYZINN-KATION µg/l	0,01	2003	0,008
1,2-DICHLORETHAN µg/l	10	2004	0,5
1,2-DICHLORETHEN (CIS) µg/l	10	2004	0,5
1,2-DICHLORETHEN (TRANS) µg/l	10	2004	0,5
DICHLORMETHAN µg/l	20	2004	0,5
Σ 2,4- +2,5-DICHLORPHENOL µg/l	2 <sup>5)</sup>	2003	0,02
1,3-DICHLOR-2-PROPANOL µg/l	10	2004	0,5
DIELDRIN µg/l	0,01	2003	0,004
DIMETHYLAMIN µg/l	10	2004	1,5
EDTA mg/l	50	2004	0,5
ENDOSULFAN (α) µg/l	0,005 <sup>6)</sup>	2003	0,004
ENDOSULFAN (β) µg/l	0,005 <sup>6)</sup>	2003	0,004
ENDRIN µg/l	0,005	2003	0,004
HEPTACHLOR µg/l	0,004	2003	0,004
HEXACHLORBENZOL µg/l	0,03	2003	0,002
HEXACHLORBUTADIEN µg/l	0,1	2003	0,05
HEXACHLORCYCLOHEXAN (α) µg/l	0,05 <sup>7)</sup>	2003	0,005
HEXACHLORCYCLOHEXAN (β) µg/l	0,05 <sup>7)</sup>	2003	0,005
LINDAN µg/l	0,05 <sup>7)</sup>	2003	0,002
HEXACHLORCYCLOHEXAN (δ) µg/l	0,05 <sup>7)</sup>	2003	0,005

Parameter-Bezeichnung/Einheit	UQN gem. QZV Chemie OG	Jahr	BG*)
ISODRIN µg/l	0,005	2003	0,01
LAS µg/l	270	2003	1
METHOXYCHLOR (o,p) µg/l		2003	0,004
METHOXYCHLOR (p,p) µg/l		2003	0,004
MEVINPHOS (CIS) µg/l	0,01 <sup>9)</sup>	2004	0,002
MEVINPHOS (TRANS) µg/l	0,01 <sup>9)</sup>	2004	0,002
MONOCHLORESSIGSÄURE µg/l	0,6	2004	0,2
NAPHTHALIN µg/l	2,4	2003	0,2
4-NONYLPHENOL techn. µg/l	0,3	2003	0,02
NTA mg/l	50	2004	0,5
OCTYLPHENOL TERT. µg/l	1	2003	0,02
OMETHOAT µg/l	0,01	2004	0,1
FLUORANTHEN µg/l		2003	0,005
BENZO(B)FLUORANTHEN µg/l		2003	0,004
BENZO(K)FLUORANTHEN µg/l		2003	0,004
BENZO(A)PYREN µg/l		2003	0,001
INDENO(1,2,3-CD)PYREN µg/l		2003	0,004
BENZO(G,H,I)PERYLEN µg/l		2003	0,004
PENTACHLORBENZOL µg/l	1	2003	0,01
PENTACHLORNITROBENZOL µg/l	0,4	2003	0,02
PENTACHLORPHENOL µg/l	2	2003	0,02
PHOSALON µg/l	0,1	2004	0,002
SELEN gel. mg/l	5,3	2003	1
SILBER GEL. µg/l	0,1	2003	0,05
TETRABUTYLZINN µg/l		2003	0,008
TETRACHLORETHEN µg/l	10	2004	0,5
TETRACHLORMETHAN µg/l	12	2004	0,5
TRIBUTYLZINN-KATION µg/l		2003	0,008
1,2,4-TRICHLORBENZOL µg/l	0,4 <sup>11)</sup>	2003	0,01
TRICHLORETHEN µg/l	10	2004	0,5
TRICHLORFON µg/l	0,01	2004	0,2
TRIFLURALIN µg/l	0,1	2003	0,02
TRIPHENYLZINN-KATION µg/l		2003	0,008

(Legende für Tab. A/4.3-1: siehe nächste Seite)



Tab. A/4.3-2: WGEV – Schadstoffe 2004 – Parameterliste.

Parameter-Bezeichnung/Einheit	UQN gem.	Jahr	BG <sup>*)</sup>
	QZV Chemie OG		
ALACHLOR µg/l	3	2004	0,01
AMMONIUM-N mg/l	<sup>12)</sup>	2004	1
AOX (ber. als Cl) µg/l	50	2004	2,0
ARSEN GEL. mg/l	24	2004	0,001
ATRAZIN µg/l	1	2004	0,05
BENZOL µg/l	80	2004	0,1
BLEI GEL. mg/l	10,8	2004	0,001
CADMIUM GES. mg/l	1	2004	0,0002
CHROM GEL. mg/l	8,5	2004	0,001
CYANID leicht freis. (ber. als CN) mg/l	5	2004	3
DIURON µg/l	0,2	2004	0,05
ETHYLBENZOL mg/l	10	2004	1
FLUORID (ber. als F) mg/l	1000	2004	0,1
ISOPROPYLBENZOL mg/l	22	2004	5
ISOPROTURON µg/l	0,3	2004	0,05
KUPFER GEL. mg/l	1,1 <sup>8)</sup>	2004	0,001
NICKEL GEL. mg/l		2004	1
NITRIT-N mg/l	10 <sup>10)</sup>	2004	3
PHENOLINDEX (ber. als Phenol) mg/l		2004	5
POX (ber. als Cl) µg/l		2004	1
QUECKSILBER GES. mg/l	1	2004	0,0002
SEBUTYLAZIN µg/l	0,01	2004	0,05
SIMAZIN µg/l	1	2004	0,05
SULFID (ber. als S) mg/l		2004	10
XYLOLE µg/l	10	2004	2
ZINK GEL. mg/l	7,8 <sup>8)</sup>	2004	0,001

**Legende für Tab. A/4.3-1 und A/4.3-2:**

\*) Die erreichten Bestimmungsgrenzen (BG) können etwas variieren, daher wurde die am häufigsten erreichte Bestimmungsgrenze angegeben.

BG = NG x 2 (Bestimmungsgrenze = Nachweisgrenze mal zwei)

<sup>1)</sup> Es sind die nach dem derzeitigen Diskussionsstand identifizierten Leitverbindungen für jede der drei in Verwendung befindlichen technischen Mischungen angeführt.

Als Ergebnis der Analyse ist die Summe der qualifizierten Einzelverbindungen anzugeben.

<sup>2)</sup> Gilt für die Summe von cis- und trans-Chlordan.

<sup>3)</sup> Gilt für die Summe von cis- und trans-Chlorfenvinphos.

<sup>4)</sup> Der Wert gilt für die Summe der Verbindungen p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE, p,p'-DDD. Für p,p'-DDT gilt zusätzlich ein Qualitätsziel von 0,01 µg/l.

<sup>5)</sup> Da keine Messungen der Einzelsubstanzen vorliegen, wurde für die Summe die niedrigere UQN angegeben.

<sup>6)</sup> Gilt für die Summe von alpha- und beta-Endosulfan.

<sup>7)</sup> Gilt für die Summe der vier Isomeren.

<sup>8)</sup> In Abhängigkeit von der Härte.

<sup>9)</sup> Gilt für die Summe von cis- und trans-Mevinphos.

<sup>10)</sup> In Abhängigkeit von der Chlorid-Konzentration.

<sup>11)</sup> Gilt für die Summe der drei Trichlorbenzole.

<sup>12)</sup> Umweltqualitätsnormen (UQN) siehe Gleichung in Qualitätszielverordnung (QZV)

 keine UQN in der QZV

Eine Bewertung der Ergebnisse konnte aber bislang aufgrund fehlender rechtlich verbindlicher Qualitätsvorgaben nicht durchgeführt werden. Seit April 2006 liegen mit der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV CHEMIE OG 2006, BGBl. II 96/2006) für alle in Österreich relevanten synthetischen und nicht-synthetischen Schadstoffe Qualitätsziele, formuliert als Jahresmittelwert, vor. Basierend darauf wurden die Ergebnisse des WGEV-Sondermessprogramms (2003/2004) sowie die im gleichen Zeitraum erhobenen WGEV-Ergebnisse hinsichtlich Einhaltung der Vorgaben ausgewertet (siehe *Abb. A/4.3-1*). Hierbei ist folgendes zu berücksichtigen:

- Es wurden nur jene Parameter ausgewertet, die in der Qualitätszielverordnung geregelt sind. *Tab. A/4.3-1* zeigt die bewerteten Parameter, die Qualitätsziele gem. QZV Chemie OG sowie die erreichte Bestimmungsgrenze.
- Die Stickstoffparameter Nitrit und Ammoniak sind in der *Abb. A/4.3-1* nicht enthalten (siehe hierzu Kapitel A/3.1).
- Von jedem Parameter wurde der Jahresmittelwert berechnet und mit dem dazugehörigen Qualitätsziel (Umweltqualitätsnorm – UQN) verglichen. *Abb. A/4.3-1* zeigt anhand von Farbbändern folgende Auswertung:
  - UQN überschritten
  - UQN/2 überschritten
  - UQN/3 überschritten
  - UQN/4 überschritten
  - Keine Überschreitung von UQN/5
- Eine detaillierte Beschreibung des Sondermessprogramms 2003/2004 (inkl. Einzelergebnissen der einzelnen Messstellen) ist im Bericht „Überwachung gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässern“ (BAW 2005) enthalten. Die in diesem Bericht enthaltene Auswertung wurde auf Basis der im Strategiepapier „Qualitätsziele für chemische Schadstoffe in Oberflächengewässern“ (BMLFUW 2003b) angegebenen Qualitätsziele durchgeführt. Da die QZV Chemie OG geringfügige Abweichungen gegenüber den im Strategiepapier angegebenen Qualitätszielen enthält, ist bei einzelnen Stoffen (z. B. Chlorpyrifos) die im folgenden angeführte Auswertung (*Abb. A/4.3-1*) nicht deckungsgleich mit der im Bericht.
- Stoffe bei denen die Umweltqualitätsnorm (UQN) unter der erreichten Bestimmungsgrenze liegt, sind in *Abb. A/4.3-1* gesondert gekennzeichnet.

Die Ergebnisse (*Abb. A4.3-1*) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm wurde bei keinem der 69 bewerteten Parameter an keiner der 32 Messstellen beobachtet.**
- Bei 61 Parametern (88 % der Parameter) lagen die Mittelwerte unter dem Fünftel des Qualitätsziels (UQN/5).

- Bei acht Parametern (12 % aller Parameter) lagen die Mittelwerte unter dem Qualitätsziel jedoch über dem Viertel des Qualitätsziels (UQN/4). Die Häufigkeit des Auftretens bezogen auf die Messstellen ist in der Regel sehr gering, meistens waren ein bis zwei Messstellen betroffen. Ausnahme AOX – hier waren acht Messstellen betroffen.
- Von den 32 untersuchten Messstellen lagen an elf Messstellen (34 %) für einzelne Parameter die Mittelwerte im Bereich UQN/4 bis UQN/2.
- 67 % der Messstellen wiesen für alle Parameter Mittelwerte unter dem Fünftel des Qualitätsziels (UQN/5) auf.

## LITERATUR

- BAW – Bundesamt für Wasserwirtschaft (2005): Überwachung gefährlicher Stoffe in Oberflächengewässern – Stand der Untersuchungen 2004. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Bd. 22/2005.
- BMLFUW (2003a): Wassergüte in Österreich 2002. Wien.
- BMLFUW (2003b): Qualitätsziele für chemische Schadstoffe in Oberflächengewässern. Wien.
- BMLFUW (2005): Ist-Bestandsaufnahme 2004 gemäß WRRL Artikel 5 (siehe hierzu EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60 – Österreichischer Bericht der Ist-Bestandsaufnahme. Wien.
- NAGY, M.; FÜHRHACKER, M.; MÖBES-HANSEN, B.; RAUCHÜCHL A.; WIMMER M. (2002): Gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern – Fachgrundlagen für österreichische Programme nach RL 76/464/EWG. ([www.lebensministerium.at/publikationen](http://www.lebensministerium.at/publikationen))
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (QZV CHEMIE OG – Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer, BGBl. II, 96/2006).
- WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung (BGBl. 338/91). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.
- WRRL – WasserRahmenrichtlinie (2000/60/EG). Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- 76/464/EWG: Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft



#### A/ 4.4 Ergebnisse der Donau-Messstation Wolfsthal 2003 bis 2005

In der Online-Messstation Wolfsthal wurden die im Jahre 2002 begonnenen Untersuchungen von Temperatur, Wasserstand, Sauerstoffkonzentration, elektrischer Leitfähigkeit und pH-Wert in viertelstündigen Abständen und jene von Ammonium-Stickstoff, Nitrat- und Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat-Phosphor und Chlorophyll-a in zweistündigen Intervallen weitergeführt. Ausführliche Berichte zur Wasserqualitätsentwicklung von Schuster (SCHUSTER 2003, 2004 & 2005) werden neben den regelmäßigen technischen Zustandsbeschreibungen durch die Verbundplan AG (vom BMLFUW mit dem Betrieb der Messstation Wolfsthal beauftragt) geliefert. Unter Bezugnahme auf diese Berichte erfolgte die Aufbereitung der Messstation-bürtigen Frachtangaben.

Ab Beginn des Jahres 2006 wurden einerseits mittels der automatischen Probensammler Proben für die Analyse des Gesamt-Stickstoffes durch das Labor des Umweltbundesamtes rückgestellt und andererseits die automatisierte Orthophosphat-Phosphor-Bestimmung durch eine ebensolche Gesamt-Phosphor-Analyse ersetzt.



Abb. A/4.4-1: Donau-Online-Messstation Wolfsthal, Hochwasser 2002, © Schuster.

Die Datenauswertung wurde unter anderem durch Darstellung der Monatsmittelwerte der letzten drei Jahre vorgenommen. Beispielhaft sind nachstehend die monatlichen Konzentrationsentwicklungen wie auch die Jahresfrachten 2002–2005 von Ammonium-Stickstoff, Nitrat-, Nitrit-Stickstoff, Orthophosphat-Phosphor und Chlorophyll-a wiedergegeben. Die Jahresabflussmengen der Donau zeigten in den Jahren 2003 und 2004 aufgrund der Niederschlagsarmut vergleichsweise niedrige Werte an. Die gegenüber den Vorjahren im Jahre 2005 wieder erhöhten Wasserführungen schlugen bei der Berechnung der Frachten zu Buche.

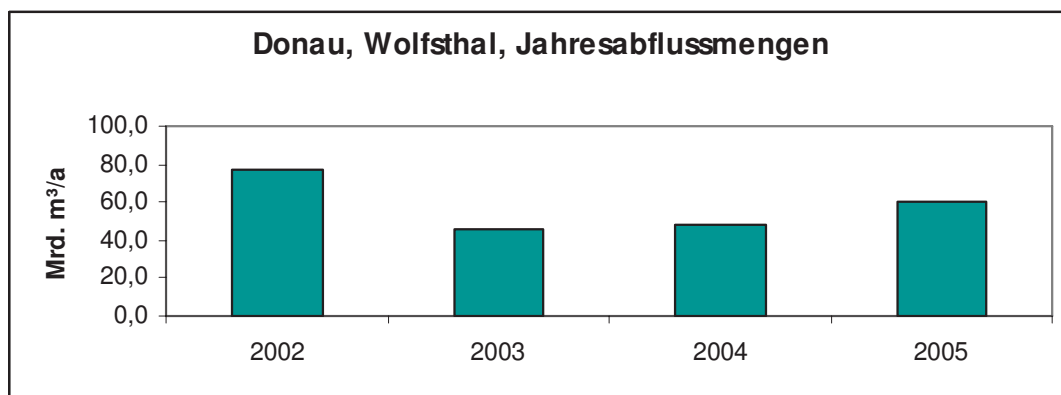


Abb. A/4.4-2: Donau, Wolfsthal, Jahreswasserabflussmengen 2002–2005, Angabe in Milliarden Kubikmeter pro Jahr.

Die Monatsmittelwerte der Ammonium-Stickstoff-Gehalte (siehe Abb. A/4.4-3) waren in den Jahren 2003–2005 stets zu Jahresanfang am höchsten (0,09 mg/l im Jahre 2003, 0,16 mg/l im Jahre 2004 und 0,02 mg/l im Jahre 2005). Die Untersuchungsperiode 2002 bis 2005 betrachtet, nahmen die Jahresfrachten von Ammonium-Stickstoff trotz wiederum höherer Wasserführungen signifikant ab.

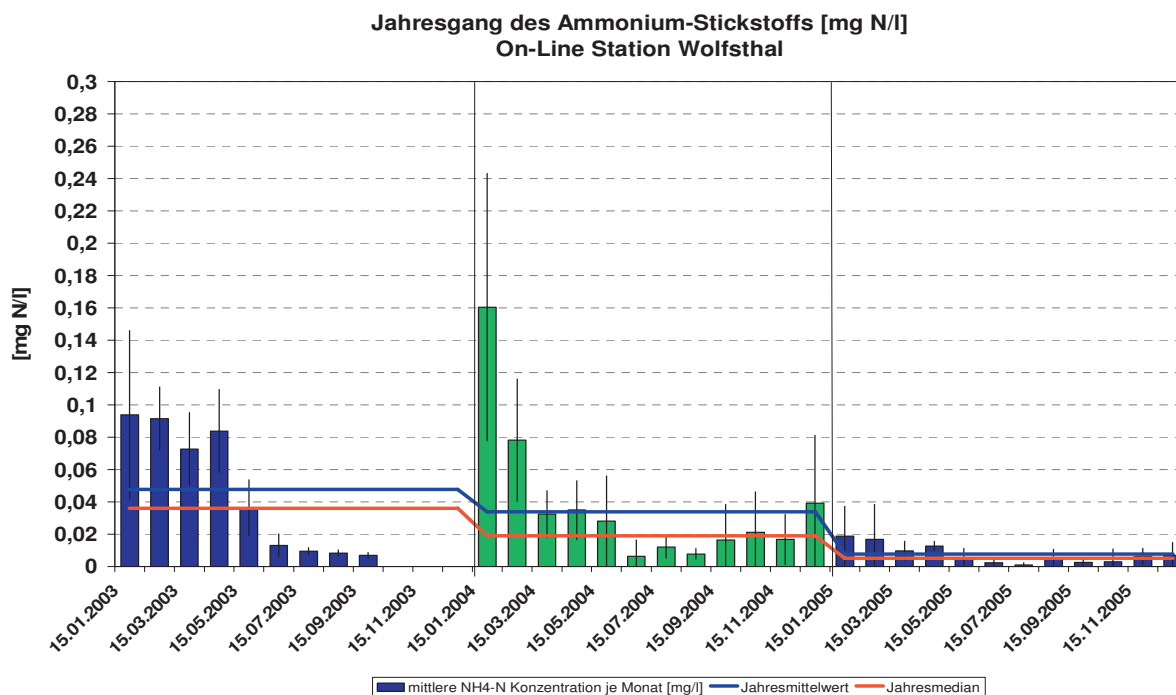


Abb. A/4.4-3: Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen – Monatsmittelwerte und Standardabweichungen für 2003, 2004 und 2005 sowie Jahresmittelwerte und Jahresmediane.



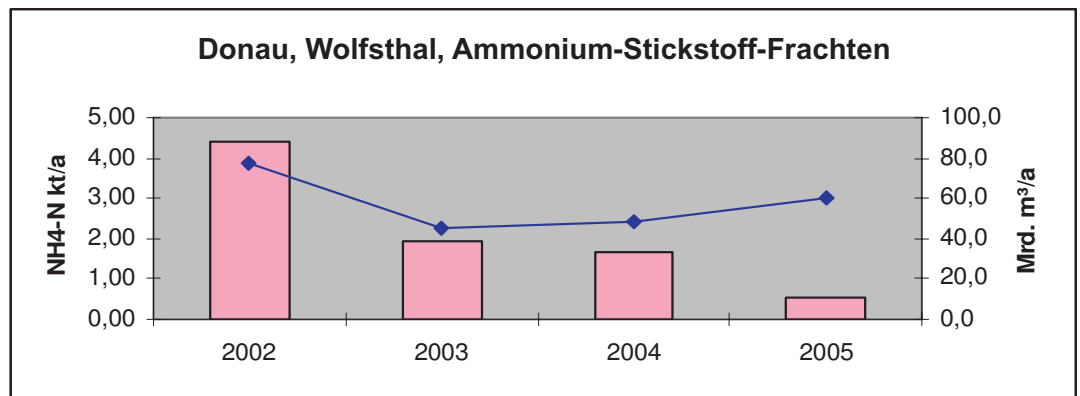


Abb. A/4.4-4: Donau, Wolfsthal, Darstellung der Ammonium-Stickstoff-Jahresfrachten 2002–2005 als Säulen, Angabe in 1.000 Tonnen pro Jahr (kt/a), und der Jahresabflussmengen als Linie, Angaben in Milliarden Kubikmeter pro Jahr.

Bei den Parametern Nitrat-, Nitrit-Stickstoff (Abb. A/4.4-5, Monatsmittelhöchstwert 3,7 mg/l im Februar 2003 und im Dezember 2005), Orthophosphat-Phosphor (Abb. A/4.4-7, Monatsmittelhöchstwert 0,042 mg/l im Februar 2005) wie auch Chlorophyll-a (Abb. A/4.4-9, Monats-Mittel-Höchstwert 26 µg/l im März 2004) zeigten die Drei-Jahres-Darstellungen fast immer das gleiche Bild in der Jahresabfolge auf. Die Frachten der genannten Parameter lagen 2005 nach den Tiefständen in den Jahren 2003 und 2004 fast wieder auf dem Niveau des Jahres 2002 (Abb. A/4.4-6, A/4.4-8 und A/4.4-10).

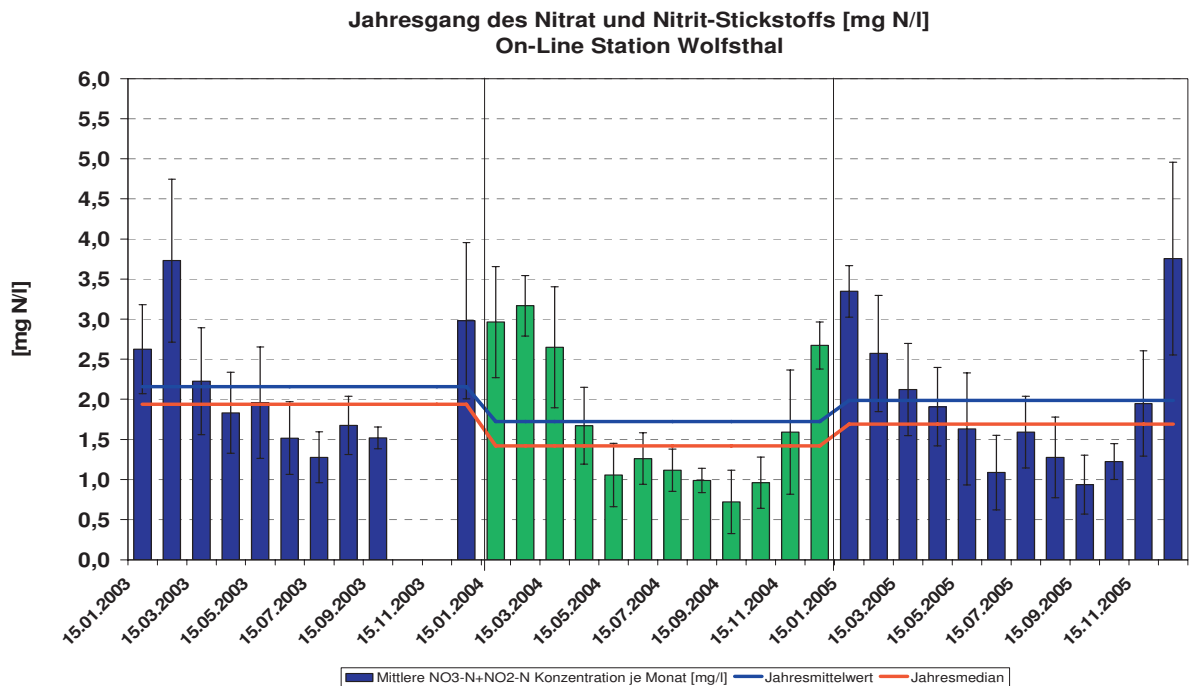


Abb. A/4.4-5: Nitrat- und Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen – Monatsmittelwerte und Standardabweichungen für 2003, 2004 und 2005 sowie Jahresmittelwerte und Jahresmediane.

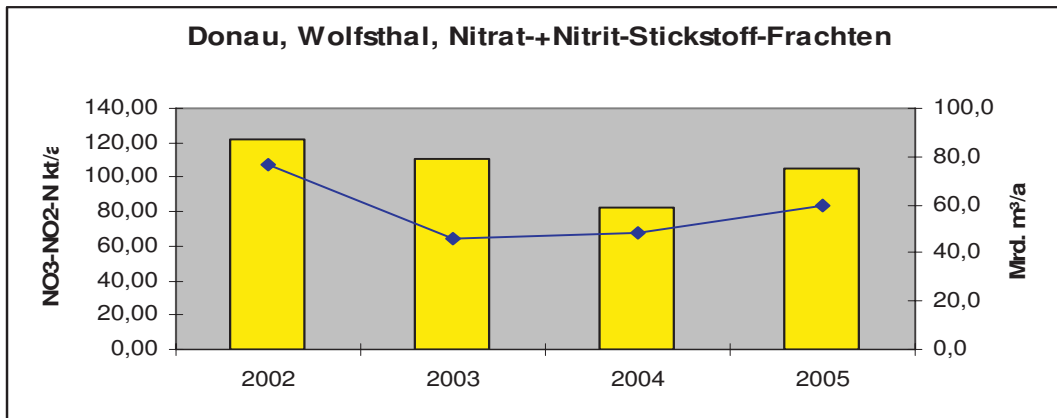


Abb. A/4.4-6: Donau, Wolfsthal, Darstellung der Nitrat- und Nitrit-Stickstoff-Jahresfrachten 2002–2005 als Säulen, Angabe in 1.000 Tonnen pro Jahr (kt/a), und der Jahresabflussmengen als Linie, Angaben in Milliarden Kubikmeter pro Jahr.

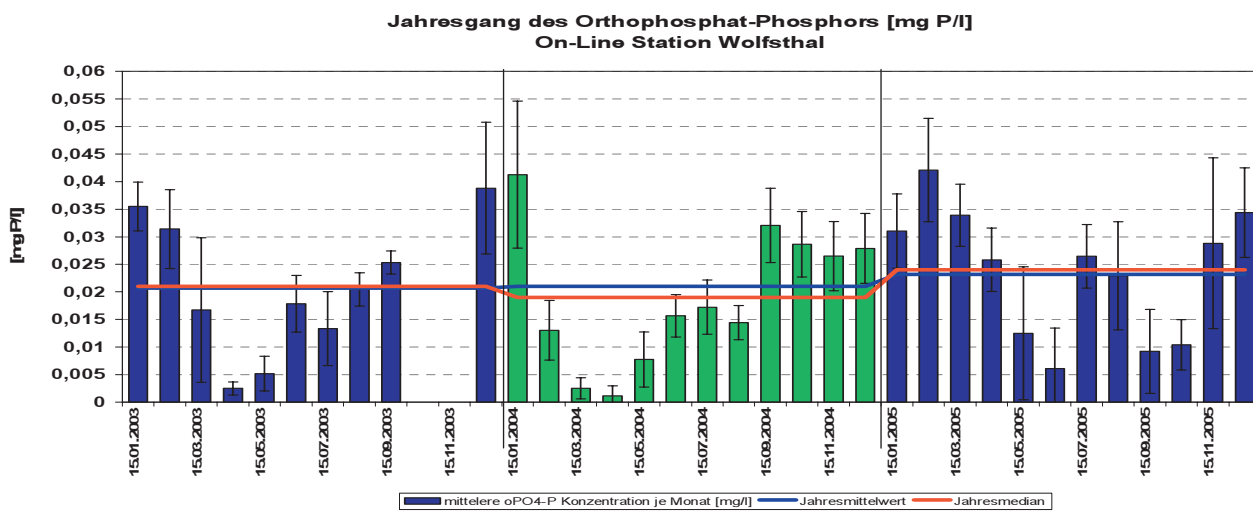


Abb. A/4.4-7: Orthophosphat-Phosphor-Konzentrationen – Monatsmittelwerte und Standardabweichungen für 2003, 2004 und 2005 sowie Jahresmittelwerte und Jahresmediane.

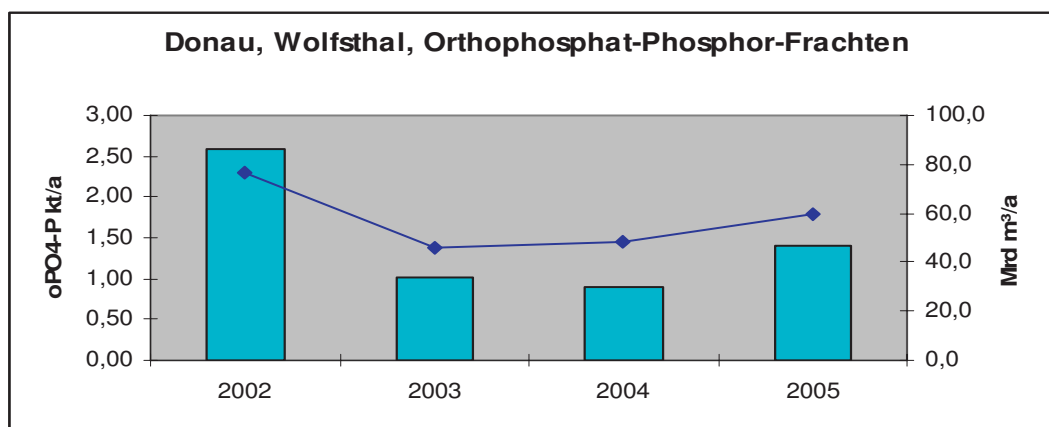


Abb. A/4.4-8: Donau, Wolfsthal, Darstellung der Orthophosphat-Phosphor-Frachten 2002–2005 als Säulen, Angabe in 1.000 Tonnen pro Jahr (kt/a), und der Jahresabflussmengen als Linie, Angaben in Milliarden Kubikmeter pro Jahr.

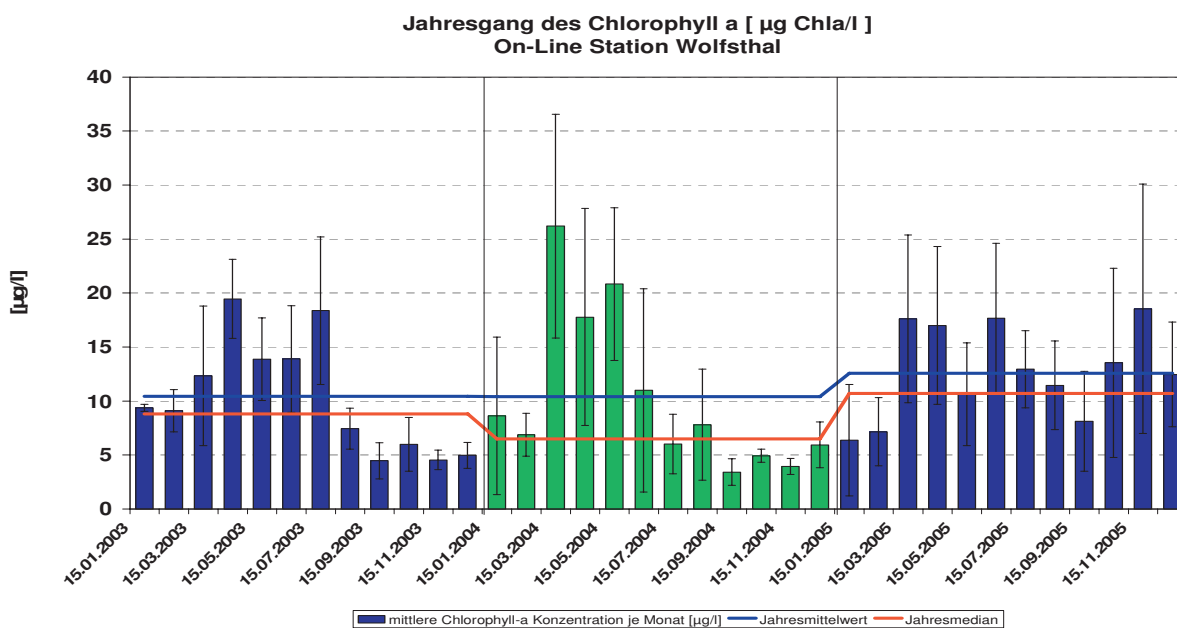


Abb. A/4.4-9: Chlorophyll-a-Konzentrationen – Monatsmittelwerte und Standardabweichungen 2003, 2004 und 2005 sowie Jahresmittelwerte und Jahresmediane.

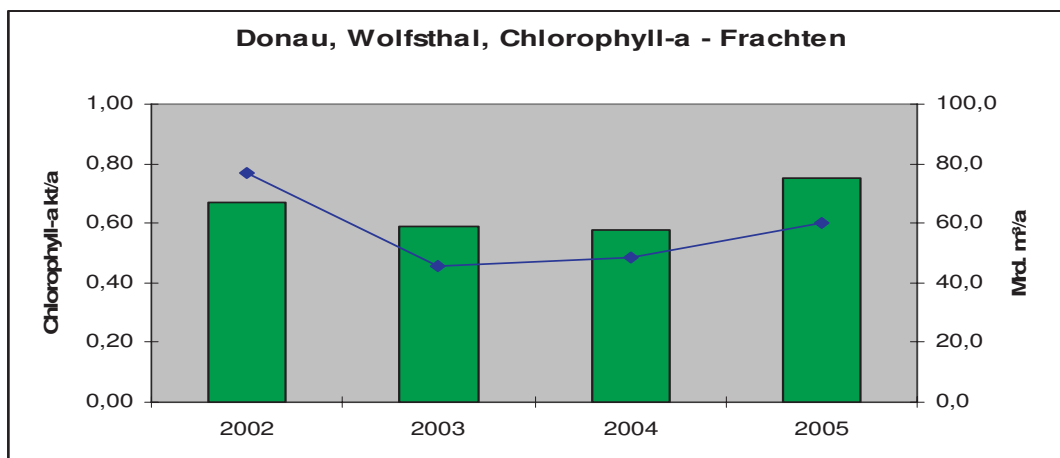


Abb. A/4.4-10: Donau, Wolfsthal, Darstellung der Chlorophyll-a-Jahresfrachten 2002–2005 als Säulen, Angabe in 1.000 Tonnen pro Jahr (kt/a), und der Jahresabflussmengen als Linie, Angaben in Milliarden Kubikmeter pro Jahr.

#### Auswirkungen der Erweiterung der Hauptkläranlage Wien

Die Auswirkungen der Erweiterung der Hauptkläranlage (HKA) Wien schlagen sich besonders in Form der Verminderung der Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen nieder. Besonders deutlich zeigt sich beispielsweise die verbesserte Reinigungsleistung der HKA Wien anhand des Vergleiches der Tagesmittelwert-Daten von Mai 2004 und Mai 2005 (siehe Abb. A/4.4-11).

Während im Jahre 2004 die Donau-Ammonium-Stickstoff-Immissionen der Donau in Wolfsthal im Laufe des Monats Mai einen Mittelwert für  $\text{NH}_4\text{-N}$  von 0,034 mg/l aufwiesen, verminderten sich die Daten im Vergleichszeitraum Mai 2005 auf den Mittelwert für  $\text{NH}_4\text{-N}$  von 0,011 mg/l.

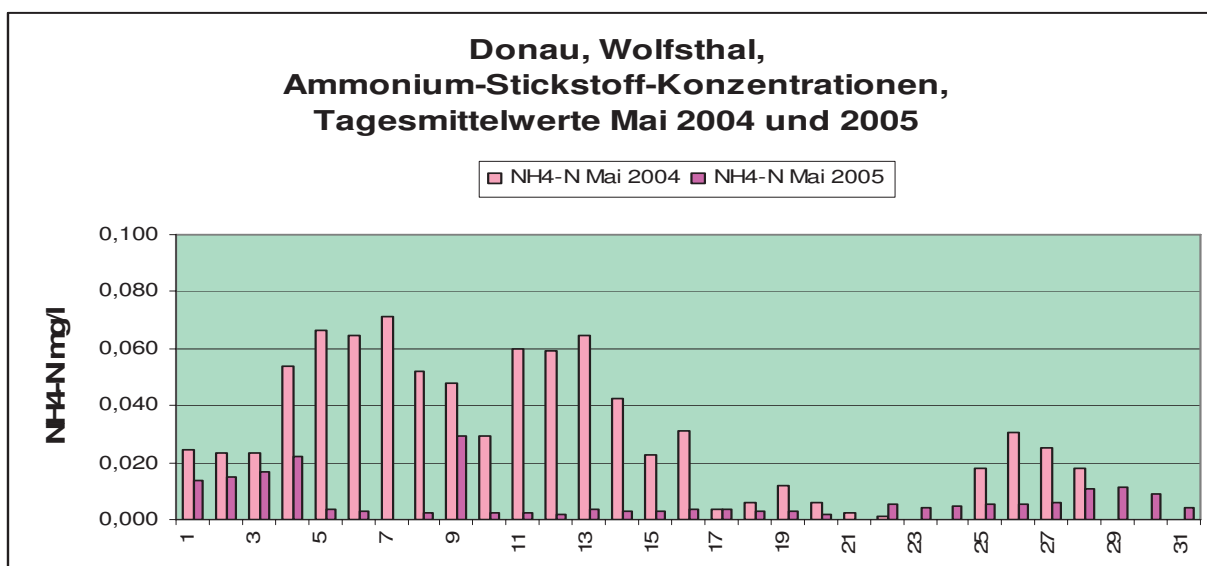


Abb. A/4.4-11: Online-Messstation Wolfsthal, Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen im Mai 2004 und 2005.



Abb. A/4.4-12: Donau – Reparaturarbeiten Online-Messstation Wolfsthal, © Schuster.

## LITERATUR

- RODINGER W. (2005): Erste Ergebnisse der Donau-Mess-Station Wolfsthal. Wassergüte in Österreich Jahresbericht 2004. Umweltbundesamt, Wien.
- SCHUSTER S. (2004): Wasserqualitätsentwicklung Betriebsführungsjahr 2003. Jahresbericht (1. Jänner 2003 – 31. Dezember 2003). Verbundplan GmbH, Wien.
- SCHUSTER S. (2005a): Wasserqualitätsentwicklung Betriebsführungsjahr 2004. Jahresbericht (1. Jänner 2004 – 31. Dezember 2004). Verbundplan GmbH, Wien.
- SCHUSTER S. (2005b): Wasserqualitätsentwicklung Betriebsführungsjahr 2005. Erster Hochwasserbericht (6. Februar 2005 – 8. März 2005). Verbundplan GmbH, Wien.
- SCHUSTER S. (2006a): Wasserqualitätsentwicklung Betriebsführungsjahr 2005. Jahresbericht (1. Jänner 2005 – 31. Dezember 2005). Verbundplan GmbH, Wien.
- SCHUSTER S. (2006b): Wasserqualitätsentwicklung Betriebsführungsjahr 2006. 1. Hochwasserbericht (1. Februar 2006 – 30. April 2006). Verbundplan GmbH, Wien.

## **B QUALITÄTSSICHERUNG**

### **B/ 1 EINLEITUNG**

Einen unerlässlichen Eckpfeiler bei der Erhebung der Wassergüte in Österreich stellt die bestmögliche Absicherung der chemisch-analytisch ermittelten Parameterdaten dar. Zumal diese Daten Basis für die Ausweisung von „Sanierungsgebieten“ sind und vor allem auch der hohen Kostenerfordernis öffentlicher Steuergelder für die bundesweite Beobachtung in entsprechender Weise Rechnung zu tragen hat.

Wie bereits im einführenden *Kapitel A/1.2* „Allgemeine Grundlagen“ angeführt, belaufen sich die bisherigen Kosten der Gewässergütererhebung auf rund 38,8 Millionen Euro.

Dazu wurde seit Beginn der Datenerhebungen ein mehrstufiges Qualitätssicherungsprogramm ebenso konsequent wie permanent in der Praxis umgesetzt.

Eine laufende Anpassung an die international anerkannten Qualitätssicherungsvorgaben (Normen) ist dabei obligatorisch.

Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Qualitätssicherung, insbesondere jene der Laborüberprüfungen, der zuständigen Akkreditierungsstelle im Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit zur Kenntnis gebracht.

Für die Erhebung der biologischen Gewässergüte wurde in der Zwischenzeit ein Qualitätssicherungsprogramm installiert, das sich als unerlässlich erwiesen und in der Praxis ebenso gut bewährt hat. Im Gegensatz zur analytischen Chemie wurde in diesem Fachbereich „Qualitätssicherungs-Neuland“ betreten, da es dafür keine entsprechende international eingeführten und vor allem langjährige Erfahrungswerte großem Maßstab gibt.



Abb. B/1-1: Expertenteam im Jahr 2000 (v.l.n.r.: Fostel/BMWA - Akkreditierungsstelle, Philippitsch/BMLFUW, Wegscheider/Externer Experte - Montanuniversität Leoben).



## **B/ 2 GRUNDLAGEN UND PRAXIS DER QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DIE ERHEBUNG DER WASSERGÜTE IN ÖSTERREICH**

### **B/ 2.1 Einleitung**

Ein wichtiger Aspekt des Umweltschutzes in Österreich ist die quantitative Beurteilung der Qualität des Grundwassers und der Oberflächengewässer. Rechtliche Grundlagen für diese Beurteilung bilden das Hydrographiegesetz und die Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1991). Seit 1991 haben das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) gemeinsam mit dem Umweltbundesamt und den Bundesländern die Wassergüte an ca. 2.000 Grundwassermessstellen (in der Regel vier Mal pro Jahr) und ca. 250 Fließgewässern (in der Regel zwölf Mal pro Jahr) nach einheitlichen Kriterien erhoben. Hauptziel des Messnetzes ist die vollständige räumliche Erhebung und Beschreibung der Gewässergüte, um allfällige Verunreinigungen rechtzeitig zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten. Dabei werden bis zu ca. 130 Messgrößen, wie etwa anorganische Anionen und Kationen, chlorierte Kohlenwasserstoffe oder Pestizide bestimmt.

Der größte Teil der Aktivitäten in Probenahme und Analyse wird jedes dritte Jahr europaweit ausgeschrieben. Diese Ausschreibung basiert auf den strengen Richtlinien zur Qualitätssicherung der Probenahme und Analytik, wobei die Anspruchskriterien für die BieterInnen durch die Vorgaben des BMLFUW festgelegt sind. Dabei werden die Arbeiten im Allgemeinen von privaten und akkreditierten Laboratorien durchgeführt, die nach dem BestbieterInnenprinzip erhoben werden. Finanziert wird das Programm zu zwei Drittel durch den Bund und zu einem Drittel durch das Land. Zur Orientierung der Laboratorien veröffentlicht das BMLFUW regelmäßig die Ergebnisse der Ausschreibungsrunden und zwar sowohl die erzielten Preise wie auch weitere inhaltliche Details.

Die Speicherung und Archivierung der Daten erfolgt in einer zentralen Datenbank des Umweltbundesamt. Die Sichtung und Bewertung der Daten erfolgt in Zusammenarbeit zwischen dem Umweltbundesamt und dem BMLFUW. Die Ergebnisse werden in Jahresberichten veröffentlicht und sind auch im Internet zugänglich:

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/wasser/wgev/>

### **B/ 2.2 Maßnahmen zur Qualitätssicherung**

Entscheidend für die Interpretation der erhobenen Daten ist eine rigorose Qualitätssicherung, die sicherzustellen hat, dass die zeitliche und örtliche Stabilität der Datenqualität zu kohärenten Aussagen führt. Es dürfen daher weder bezüglich der Variabilität (Verfahrensstandardabweichungen) noch hinsichtlich der Mittelwerte Änderungen auftreten – ist dies trotzdem der Fall, sind die Änderungen so schnell und verlässlich wie möglich festzustellen und in der Folge zu verbessern.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die Akkreditierung der Laboratorien heute eine wesentliche Voraussetzung zur Teilnahme an diesem Messprogramm darstellt. Mit den relativ langen Intervallen zwischen den Überwachungsaudits durch die Akkreditierungsstellen und der Interpretationsbreite der „Eignung zur Verwendung“ sind aber zusätzliche Maßnahmen zur Qualitätssicherung erforderlich, die das gesamte Messsystem von der Probenahme bis zur Interpretation noch weiter stabilisieren. Die ineinander greifenden Elemente dieser qualitätssichernden Maßnahmen sind im Folgenden näher erläutert.

### **B/ 2.2.1 Bekanntgabe der Verfahrenskenndaten und qualitätssichernde Maßnahmen in der Routine**

Im Zuge der Ausschreibung sind von den Laboratorien alle wesentlichen Verfahrenskenndaten, wie auch die Ergebnisse der Basisvalidierungen aller Verfahren und der Umfang der qualitätssichernden Maßnahmen in der Routine bekannt zu geben. Dazu gehören der Arbeitsbereich, die Standardabweichung, Wiederfindungsraten, Blindwerte, der Einsatz von Regelkarten, Mehrfachmessungen, sowie Häufigkeit und Umfang der Nachkalibrierungen. Neben der Akkreditierung werden für die mit der Probenahme betrauten Laboratorien auch spezielle Kurse und Schulungen vorgeschrieben.

### **B/ 2.2.2 Bewertung der Laboratorien vor der Auftragsvergabe**

Für die Ermittlung des Bestbieters/der Bestbieterin ist es von großer Wichtigkeit, dass die im Angebot übermittelten Verfahrenskenndaten und qualitätssichernden Maßnahmen auch real und vor Ort überprüft werden. Das hat bei der Einführung dieser Vorgangsweise z. B. dazu geführt, dass vier von zwölf anbietenden Laboratorien ihr Anbot zurückgezogen haben, wobei ein Hauptgrund darin bestand, dass die technische Qualität nicht (oder noch nicht) den Angaben im Anbot entsprachen. Diese Laborüberprüfungen haben den Charakter eines Lieferantinnen- und Lieferantenaudits und sollen insbesondere die „Lieferfähigkeit“ im Falle der Vergabe sicherstellen – sowohl hinsichtlich der Qualität als auch der Quantität. Letzteres ist insofern wichtig, als die einzelnen Bundesländer separat die Leistungen ausschreiben und vergeben, sodass Kumulierungen der Aufträge in einigen wenigen Laboratorien zu sehr umfangreichen Messaufträgen führen können.

Negative Evaluierungen im Zuge der Auftragsvergaben haben konsequenterweise zur Folge, dass das Labor nicht als Bestbieter beauftragt werden kann, andererseits werden die Resultate der Audits auch den Akkreditierungsstellen zugänglich gemacht und können auf diese Weise auch weitere Konsequenzen zur Folge haben. Da dabei ebenfalls AnbieterInnen aus dem EU-Ausland begutachtet werden, kann dies auch zu einer weiteren Vereinheitlichung der Akkreditierungsanforderungen in diesen Ländern dienen.

### **B/ 2.2.3 Laborüberprüfungen während der Beauftragung**

Einige Monate nach Auftragsbeginn wird ein zweites Audit in den Laboratorien durchgeführt. Dabei wird von externen Expertinnen und Experten insbesondere auf die vertikale Schiene der Audits großer Wert gelegt: Damit können nicht nur die Rückverfolgbarkeit der Daten und Proben geprüft werden, sondern auch die Einhaltung der maximal zulässigen Zeiten zwischen Probenahme und Analyse. Natürlich wird bei diesen Laborüberprüfungen auch die Einhaltung der angebotenen Messbedingungen, der qualitätssichernden Maßnahmen und über die Regelkarten insbesondere die Gleichmäßigkeit der Messergebnisse überprüft.

Festgestellte Probleme müssen dabei umgehend behoben werden, die Behebung muss dokumentiert und dem Auftraggeber/der Auftraggeberin gemeldet werden. Bei groben Vertragsverletzungen werden auch Pönalen ausgesprochen.

### **B/ 2.2.4 Testprobensystem mit verpflichtender Teilnahme**

Wegen der unzureichenden Häufigkeit nationaler und internationaler Ringversuche und Laborleistungstests hat das BMLFUW beschlossen, ein Testprobensystem zu installieren. Dazu werden Proben mit angemessenem Analytikgehalt und angepasster Probenmatrix

laufend in das System eingeschleust und routinemäßig mitgemessen. Dadurch soll eine abweichende Behandlung der Testproben von den Routineproben möglichst verhindert werden. Die Teilnahme von durch die Wassergüte-Erhebungsverordnung beauftragten Laboratorien ist dabei verpflichtend.

Seit 1995 wurde das Analytikzentrum des IFA Tulln mit der Organisation des Testprobensystems beauftragt, das mittlerweile auch als offizieller Ansprechpartner des Institutes für Referenzmaterialien und -methoden (IRMM) der EU in Geel sowie als nationales Metrologieinstitut für Wasseranalytik fungiert.

IFA Tulln organisiert zwischenzeitlich das Testprobensystem für sechs verschiedene Analytikgruppen: Nährstoffparameter, Schwermetallionen, Triazine, halogenierte Kohlenwasserstoffe, organische Chlorpestizide und polycyclische Aromate, allesamt wichtige Parameter im Wassergüteehebungssystem. Details dazu finden sich im Folgekapitel des IFA-Tulln.

Diese Maßnahme ist vermutlich eine der effizientesten im Gesamtsystem, da sie ein quasi kontinuierliches Monitoring der Messleistung der Laboratorien auf Basis von möglichst wirklichkeitsnahen Proben ermöglicht.

### **B/ 2.2.5 Nationale und internationale Ringversuche**

Die Laboratorien sind verpflichtet, an nationalen und internationalen Ringversuchen auf dem Gebiet der Wasseranalytik teilzunehmen. Über das laufende Testprobensystem des IFA-Tulln hinaus (bisher 221 Ringversuche) hat das BMLFUW in Abstimmung mit der österreichischen Akkreditierungsstelle und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit schon zehn nationale Ringversuche mit internationaler Beteiligung organisieren lassen. Dabei zeigt sich die Leistungsfähigkeit der österreichischen Laboratorien insofern, als diese regelmäßig im besten Drittel aller Laboratorien landen.

Dies kann zu Recht als Erfolg aller vorher geschilderten Anstrengungen zur Qualitätssicherung in der Wasseranalytik angesehen werden.

### **B/ 2.3 Zusammenfassung**

Wie die Erfahrungen der Vergangenheit lehren, ist für ein großes Monitoringprogramm eine aufwändige und strikte externe wie interne Qualitätssicherung erforderlich. Langfristig ist dies nicht nur für den Auftraggeber/die Auftraggeberin wesentlich, die/der mit dem Geld der SteuerzahlerInnen sorgsam umzugehen hat. Auch die Laboratorien profitieren von der Erfahrung und vom Renommee, welches die kontinuierliche Teilnahme an diesem stringenten Programm mit sich bringt.

Seit Beginn des Gewässergüteprogrammes werden die laufenden Beobachtungen und Erfahrungen zu einer stetigen Verbesserung des Programms eingesetzt. Dies geschieht in gemeinsamer Abstimmung zwischen dem BMLFUW und den Bundesländern, wobei auch regelmäßig externe Expertinnen und Experten beigezogen werden. So kann eine flexible Netzwerkstruktur zu einem stabilen Messnetz gewoben werden, das vorzüglich charakterisierte Daten für das Umweltmonitoring bereitstellt.

## LITERATUR

HYDROGRAPHIEGESETZ (BGBl. NR. 58/1979). Bundesgesetz vom 25. Jänner 1979 über die Erhebung des Wasserkreislaufes (Hydrographiegesetz).

WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung (BGBl. 338/91). Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.

### B/ 3 DAS KONTROLLPROBENSYSTEM ALS ECKPFEILER DES QUALITÄTSSICHERUNGSPROGRAMMES DER WASSERGÜTE-ERHEBUNGSVERORDNUNG (WGEV)

Das Kontrollprobensystem des IFA-Tulln wurde 1995 im Auftrag des BMLFUW am Analytikzentrum eingerichtet. Zu Beginn standen die wichtigsten anorganischen Parameter (Nährstoffe, Metalle und Summenparameter) des Parameterblocks I der WGEV im Vordergrund. Dazu wurden verschiedene Arten von Wasserproben, wie zertifizierte Referenzmaterialien, aufgestockte natürliche Wässer und künstlich hergestellte Wasserproben vom IFA-Tulln bereitgestellt, charakterisiert und an die Auftragslabors der WGEV verschickt. Die Analyseergebnisse wurden nach fünf Wochen – das ist die Frist, innerhalb welcher die Proben zu analysieren waren – am IFA-Tulln ausgewertet und in Berichtsform dargestellt.

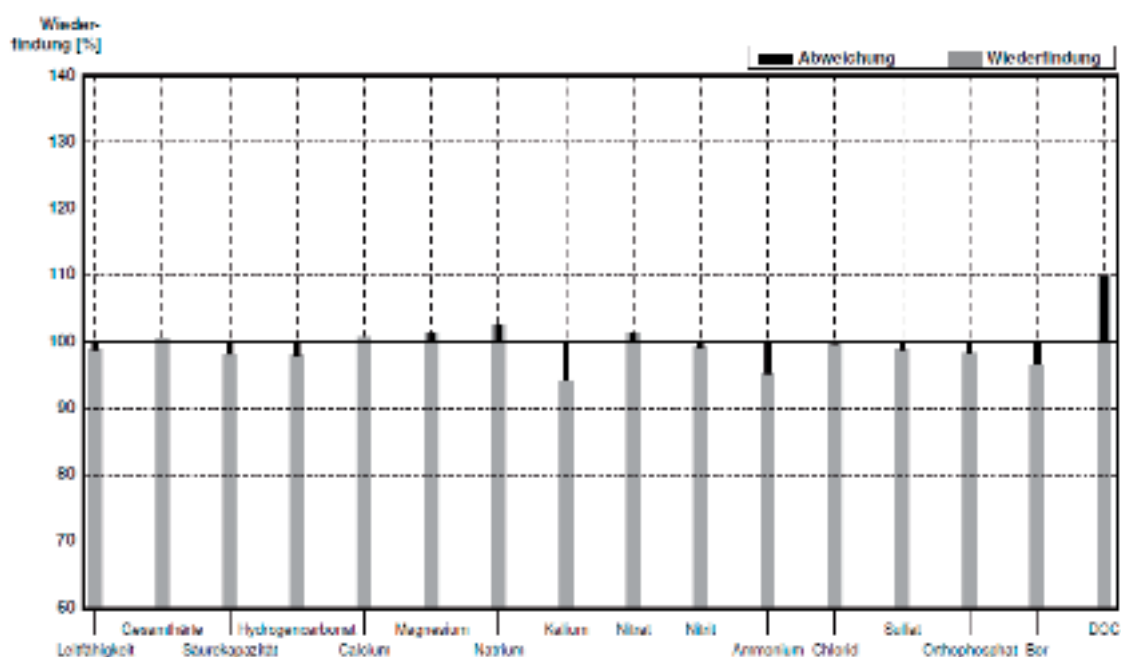


Abb. B/3-1: Grafische Darstellung der Analyseergebnisse eines Auftragslabors (Serie 74, März 2006).

Die ersten 18 Laborvergleichsversuche wurden in Abständen von ungefähr einem Monat durchgeführt. Diese ungewöhnlich hohe Frequenz der Auftragsüberwachung war für die Labors in der Anfangszeit eine gewisse Belastung, trug aber schließlich dazu bei, dass die Teilnahme an den regelmäßigen Ringversuchen genauso zur Routine wurde, wie die Analyse der Realproben selbst. Der Aufbau und die Einführung des Kontrollprobensystems wurden mit allen Aspekten beschrieben (KANDLER 1999).



Abb. B/3-2: IFA Tulln Oktober 2005 – 10 Jahre Kontrollprobensystem.

In der Folge wurde die Frequenz der Ringversuche auf sechs mal jährlich herabgesetzt. Dadurch konnte jeder Ringversuch vor dem Versand der nächsten Proben abgeschlossen werden. In diese Zeit fiel auch die Erweiterung des Kontrollprobensystems auf organische Parameter im Wasser. Triazine und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe wurden 1997 eingeführt, jeweils ein halbes Jahr später folgten Organochlorpestizide (OCP) und Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Auch wenn OCP und PAK im Kontrollprobensystem selten bzw. nur unregelmäßig beobachtet wurden, veranstaltet das IFA-Tulln seither jährlich ca. 20 regelmäßige Ringversuche. Hinzu kam die Durchführung mehrerer großer internationaler Ringversuche (z. B. Analyse von Sedimenten.)

Die Aussagekraft von Laborvergleichsversuchen steigt mit der Anzahl der TeilnehmerInnen. Aus diesem Grund wurde das Kontrollprobensystem von Anfang an weitgehend offen konzipiert. Das bedeutet, dass jeder Interessent/jede Interessentin freiwillig gegen eine Teilnahmegebühr an den Laborvergleichsversuchen teilnehmen kann. Das System steht somit allen Labors als Instrument der externen Qualitätssicherung zur Verfügung. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit ist aber auch für in Akkreditierung stehende Labors ein wichtiger Aspekt. Die Anzahl der freiwilligen TeilnehmerInnen überstieg bereits 1997 die Anzahl der Auftragslabors der WGEV. Insgesamt wies die Entwicklung der Teilnahmen am Kontrollprobensystem einen erfreulichen Trend nach oben auf, wie Abb. B/3-3 zeigt. Etwa die Hälfte der RingversuchsteilnehmerInnen stammt aus Österreich, die andere Hälfte zum Großteil aus dem benachbarten Ausland. In praktisch alle EU-Länder werden Ringversuchsproben vom IFA-Tulln versendet.



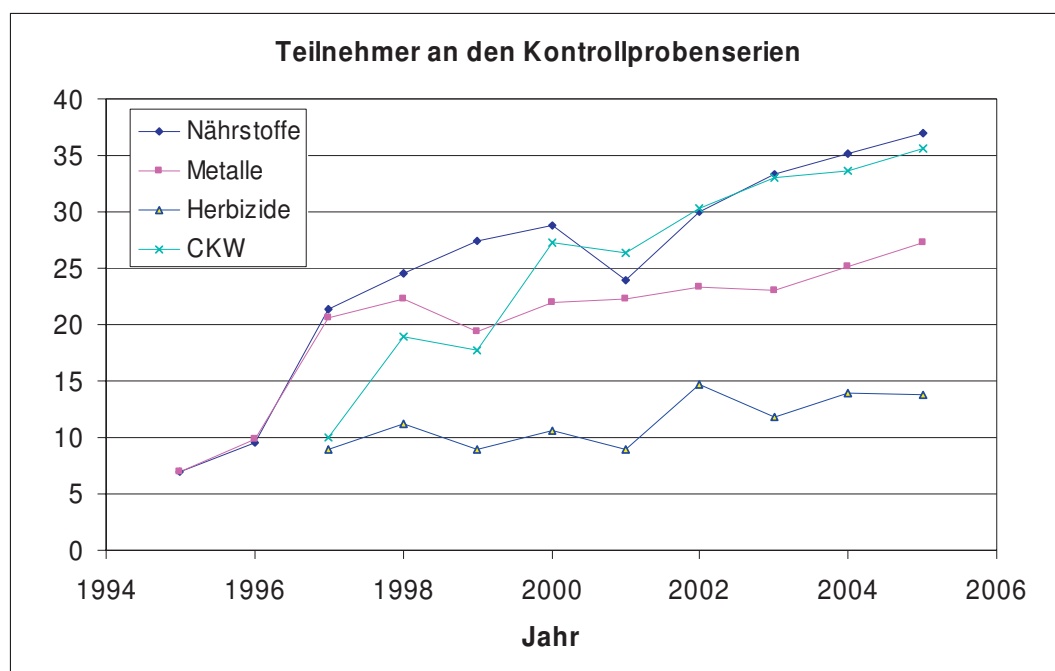


Abb. B/3-3: Anzahl der TeilnehmerInnen an den Ringversuchen des Kontrollprobensystems (Jahresdurchschnittswerte).

2001 wurde im Auftrag des BMLFUW das Projekt „Langzeitauswertung zum Kontrollprobensystem mit Online-Abfragemöglichkeit“ begonnen. Im Zuge des Projektes wurde eine Datenbank geschaffen, welche den Zugriff auf die Ringversuchsergebnisse der AuftragnehmerInnen mit einem dafür entwickelten Computerprogramm (einem so genannten „Viewer“) ermöglicht, welches die grafische und tabellarische Darstellung der laborbezogenen Daten übernimmt. Die Datenbank mit den Messwerten der AuftragnehmerInnen kann in einem passwortgeschützten Bereich im Internet abgerufen werden. Durch diese Technik sind für die AuftraggeberInnen die aktuellen Langzeitauswertungsdaten jederzeit online verfügbar.

Eine weitere wichtige Neuerung bei der Langzeitauswertung war die Einführung von z-Scores (ANALYTICAL METHODS COMMITTEE 1992) zusätzlich zur bisher üblichen Darstellung der Wiederfindungen in Prozent. Dadurch wird eine Darstellung der Leistung jedes Labors vor dem Hintergrund der Durchschnittsleistung aller TeilnehmerInnen der Kontrollprobenserien erreicht. Die Festlegung der z-Score-Kriterien auf Basis aller bisher durchgeführten Laborvergleichsversuche (KANDLER et al. 2004) wurde erst durch die im Zuge des Projekts durchgeführte Vereinheitlichung der erhobenen Daten ermöglicht.

Die z-Scores werden seit 2005 auch in den Auswertungen zu jeder Kontrollprobenrunde ausgewiesen. Der große Vorteil dieser Leistungskennzahlen ist deren einfache Interpretierbarkeit:  $|z| < 2$  zufriedenstellend, 2–3 zweifelhaft,  $> 3$  ungenügend. Als Beispiel findet sich eine Darstellung der Ringversuchsergebnisse eines Auftragslabors für den Parameter Trichlormethan (Chloroform) über einen Zeitraum von fast zehn Jahren (siehe Abb. B3-4).

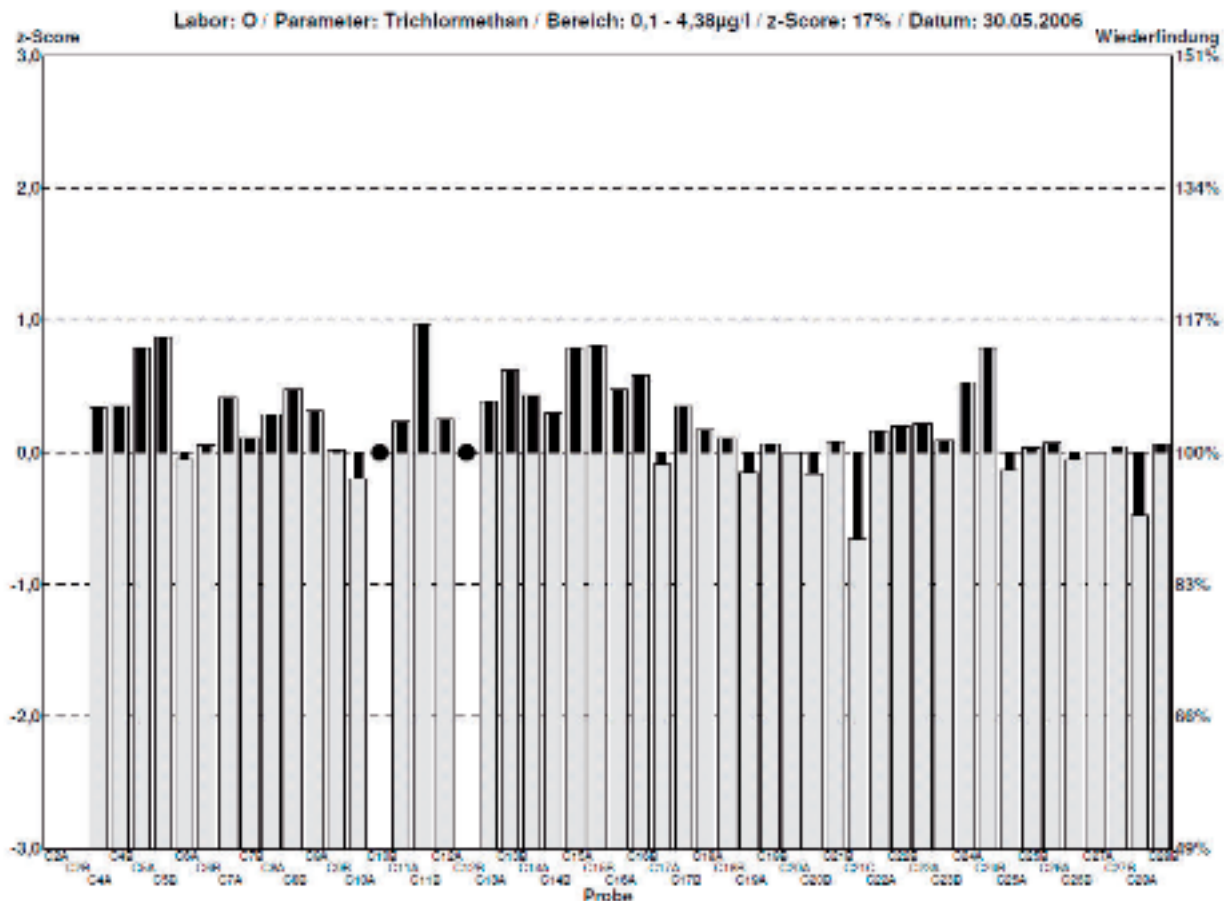


Abb. B/3-4: Darstellung der z-Scores eines Auftragslabors für den Zeitraum 1997–2006.

Durch die regelmäßigen Ringversuche des IFA-Tulln wird die hohe Qualität der Auftragslabors sowie der anderen TeilnehmerInnen im internationalen Vergleich gewährleistet und demonstriert. Die bisher sehr erfolgreiche Entwicklung des Kontrollprobensystems unterstreicht den nach wie vor großen Bedarf an kontinuierlich betriebenen Ringversuchssystemen zur externen Qualitätssicherung in der chemischen Analytik.

## LITERATUR

- ANALYTICAL METHODS COMMITTEE: (1992) Proficiency Testing of Analytical Laboratories. Organization and Statistical Assessment. In: Analyst, Ed. 117. Pp. 97-104.
- KANDLER, W., (1999): Aufbau und Betrieb eines Kontrollprobensystems zur Qualitätssicherung in der Wasseranalytik. Dissertation an der TU Wien.
- KANDLER, W.; SCHUHMACHER, R.; ROCH, S.; SCHUBERT-ULLRICH, P. & KRŠKA, R. (2004): Evaluation of the long-term performance of water-analyzing laboratories. In: Accred Qual Assur, Ed. 9 (1–2). Pp. 82–89.

## **B/ 4 QUALITÄTSSICHERUNG BIOLOGISCHER UNTERSUCHUNGEN**

### **B/ 4.1 Einführung**

Im Bereich der Erhebung der saprobiologischen Gewässergüte fehlte bislang ein Qualitätssicherungssystem, wie es für die chemische Analytik aufgebaut wurde.

Aus langjährigen Erfahrungen ergab sich, dass die Beurteilung der Qualität der saprobiologischen Untersuchungen, genau wie bei den chemisch-physikalischen Analysen, letztendlich nur in Form einer begleitenden externen Überprüfung der Untersuchungsschritte erfolgen kann.

Die Notwendigkeit der Maßnahmen zur Qualitätssicherung bzw. die Definition von Qualitätskriterien ist aus folgenden Gründen erforderlich:

- In Hinblick auf die Umsetzung der EU-WRRL (Berichtspflichten) wird die Verbesserung des Datenmanagements, des Verfahrensprinzips und der methodischen Vorgaben angestrebt, wodurch die Optimierung der Qualität biologischer Daten erreicht und Datensicherheit bzw. Vergleichbarkeit in Hinblick auf die Interkalibrierung gewährleistet werden soll.
- Die Leistungen der WGEV werden über ein öffentliches Vergabeverfahren (nach BVG bzw. ÖNORM A 2050) vergeben. Der Auftragnehmer/Die Auftragnehmerin wird auf Grund des BestbieterInnenprinzips ermittelt, d. h. es ist neben dem Preisaspekt auch die fachliche Qualifikation zu berücksichtigen.
- Die Ergebnisse der Monitoringprogramme dienen als Grundlage für die Erstellung von Sanierungsprogrammen (WRG 1959 i.d.g.F.). Rechtssicherheit ist daher in diesem Bereich gefragt.

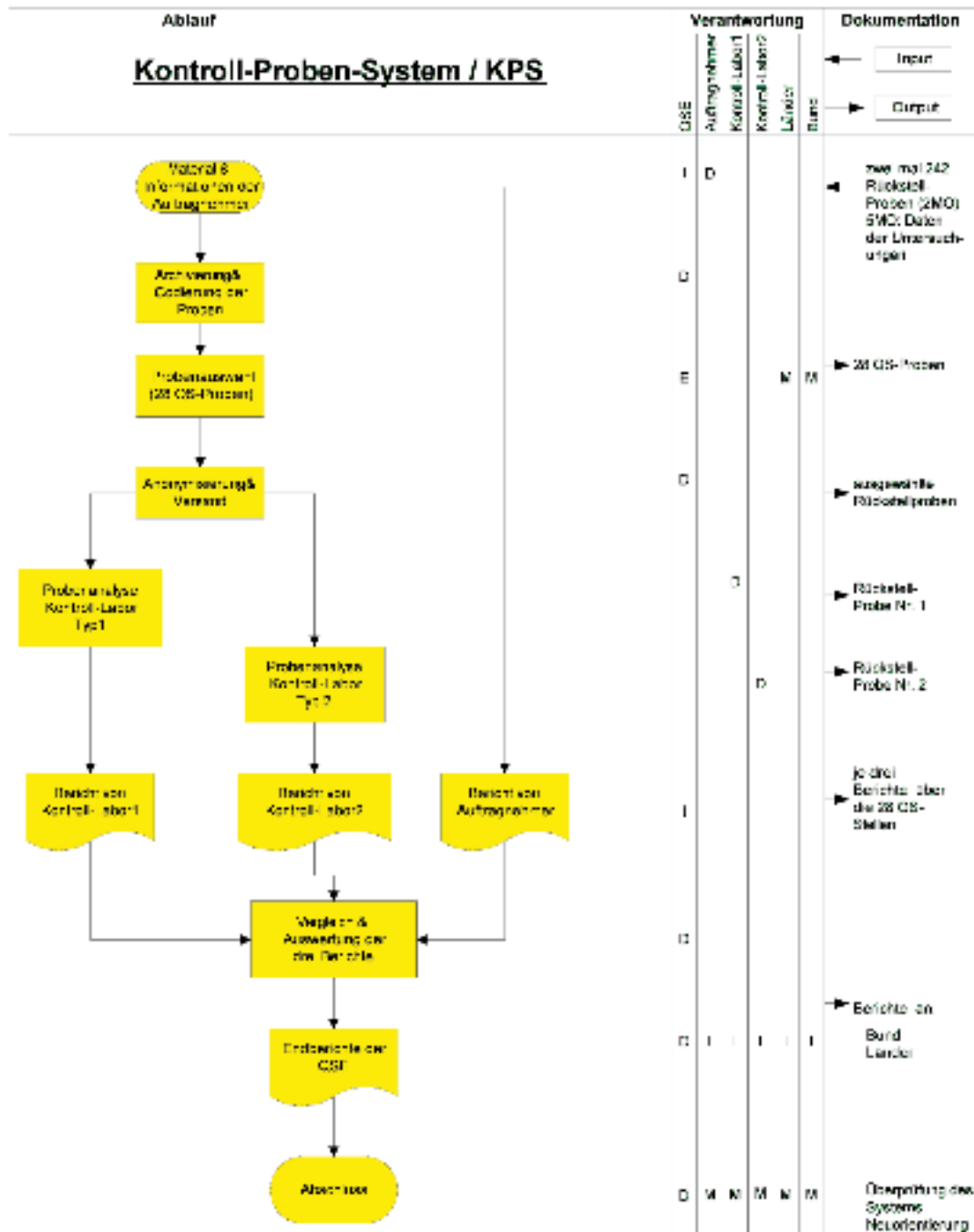
Daher wurde vom BMLFUW, in Abstimmung mit den Ländern, am Institut für Wassergüte (IWG) des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BAW) eine Qualitätssicherungseinheit (QSE) für biologische Gewässeruntersuchungen eingerichtet.

Die biologische Qualitätssicherung wird in ihrer Gesamtheit die Untersuchungen durchgehend begleiten und besteht aus folgenden Teilbereichen:

- Standardisierung der Arbeitsvorschriften, Auswertungsgrundlagen und -abläufe,
- Nachweis der fachlichen Qualifikation und die fundierte Ausbildung der BearbeiterInnen (siehe WGEV-Ausschreibung),
- Kontroll-Proben-System (KPS) für Makrozoobenthos (MZB; in Planung: Phyto-benthos) am BAW/IWG zur Überprüfung der Bestimmungstätigkeit und Indexberechnung; dadurch auch Sicherstellung eines einheitlichen Datenhandlings, sowie Feedback zu den verwendeten Methoden.
- In Planung befindet sich die Durchführung einer begleitenden Kontrolle der Probenahme im Freiland durch eineN SachverständigeN.

### B/ 4.2 Überprüfung mittels Kontroll-Proben-System (KPS)

Auf das Kontroll-Proben-System, das die WGEV-Periode 2001–2003 begleitete, wird im Folgenden näher eingegangen. Eine schematische Darstellung des Systems bietet *Abb. B/4-1*.



Legende: D - Durchführung E - Entscheidung M - Mitwirkung I - Informationsempfänger QSE - Qualitätssicherungsphase

Abb. B/4-1: Übersicht Kontroll-Proben-System 01; (KPS 01: WGEV 2001–2003 begleitend) aus dem QM-HB WGEV-Biologie (IWG, intern).

- Die AuftragnehmerInnen der WGEV entnahmen bei Untersuchungen nach Modul 3B („Sapro-Richtlinie“, BMLF 1999), d. h. einmal pro dreijährigem Untersuchungszyklus, an jeder Untersuchungsstelle Rückstellproben.

D. h. es wurden zwei zusätzliche quantitative Makrozoobenthos-Proben (MZB-Proben) aus dem Hauptchoriotop (vorherrschender, über das Substrat differenzierter Teillebensraum eines Gewässers) mittels Surber-Sampler (quantitatives Sammelgerät für MZB) an jeder Stelle entnommen.

Aufgrund eines Methodenwechsels wurden die quantitativen MZB-Proben ab 2003 nach „Multi-Habitat Sampling“ genommen (MHS; MOOG 2002).

Die Beprobung nach MHS ergibt eine repräsentative Probe, bei der alle im Untersuchungsabschnitt liegenden Choriotopeile über 5 % berücksichtigt werden. In der Gesamtprobe werden die ermittelten Habitatanteile der Teilproben anteilig berechnet und es wird ein Flächenbezug hergestellt.

An den Stellen jener Bundesländer, die bis 2003 die Beprobung noch nicht durchgeführt hatten, wurden die beiden Rückstellproben als zusätzliche Teilprobe aus der jeweiligen Gesamtprobe nach MHS entnommen; diese wurden von den Auftragnehmern/Auftragnehmerinnen parallel zur eigenen Teilprobe hergestellt: die Gesamtprobe wurde in eine „gridded pan“ = in 30 Felder („grids“) unterteilte eckige Wanne gefüllt; Einzelproben wurden mittels „cookie cutter“ = Metallrahmen 6 x 6 cm entnommen, wobei die so hergestellten Teilproben mindestens aus fünf grids bzw. 700 Individuen bestehen müssen.

- Die AuftragnehmerInnen übermittelten die insgesamt zweimal 242 „Rückstellproben“ an die QSE.
- In Zusammenarbeit mit dem BMLFUW/Abt. VII 1 und den Bundesländern wählte die QSE für jedes Bundesland eine festgelegte Anzahl von Qualitätssicherungs-Proben (QS-Proben) aus den Rückstellproben aus; österreichweit waren dies 28, womit gut 10 Prozent des WGEV-Messnetzes überprüft werden konnten.

Tab. B/4-1: Anzahl der QS-Stellen in den Bundesländern mit Angaben zur Methode.

Bundesland (Methode):	Anzahl der QS-Stellen:
Burgenland (Surber)	2 QS-Stellen
Kärnten (Surber)	3 QS-Stellen
Niederösterreich (Surber/MHS)	5 QS-Stellen
Oberösterreich (MHS)	5 QS-Stellen
Salzburg (Surber)	2 QS-Stellen
Steiermark (Surber)	4 QS-Stellen
Tirol (MHS)	4 QS-Stellen
Vorarlberg (Surber)	2 QS-Stellen
Wien (MHS)	1 QS-Stelle
<b>Summe:</b>	<b>28 QS-Stellen</b>

- Die ausgewählten QS-Proben wurden anonymisiert an zwei Typen von Kontroll-Labors zur Bestimmung und Auswertung übersendet:

KL01: Kontroll-Labor Typ 01 waren zwei nicht in die WGEV involvierte Institute (Universitäten);

KL02: Kontroll-Labor Typ 02 bildeten die anderen WGEV-AuftragnehmerInnen.

5. Die Kontroll-Labors ermittelten Kontroll-Daten in Form von Artenlisten; sie führten Individuenzählungen und Index-Berechnungen durch.
6. Die QSE verglich diese Angaben mit den Daten und Artenlisten der AuftragnehmerInnen, ermittelte Übereinstimmungen bzw. Unterschiede und zeigte - Verbesserungsmöglichkeiten auf. Die durchgeführten Berechnungen umfassten u. a.:
  - Saprobienindizes,
  - Taxa/Individuen(-gruppen) mit biozönotischen Regionen und Ernährungstypen,
  - Metrics, Diversitätsindizes und
  - verschiedene Ähnlichkeitsindizes.
7. Parallel dazu erfolgte eine Überprüfung der Dokumentation, d. h. die WGEV-Berichte und -Daten wurden auf Vollständigkeit, rechnerische Richtigkeit der übermittelten Ergebnisse und fachliche Richtigkeit der Auswertungsbasis (MOOG Ed. 1995, 2002) hin überprüft.

Im Gegensatz zu „biologischen Ringtests“, bei denen Proben mit ausgewählten Arten bestimmt werden müssen, kann mit der vorliegenden Methode des Kontrollproben-Systems eine bereits erfolgte Routineanalyse umfassend überprüft werden.

In einem ersten Schritt wurde als Mindestanforderung für eine akzeptable Qualität die Zuordnung des MZB-Saprobienindex (SI) zur gleichen Gewässergüteklasse festgelegt. Die Umlegung des SI auf die Güteklasse erfolgte nach der Sapro-Richtlinie (BMLF 1999).

Darüber hinaus wurde eine Einteilung bzw. Bewertung nach Median unter Berücksichtigung einer Schwankungsbreite vorgeschlagen, um einerseits die starre Einteilung nach Güteklassen zu verlassen und andererseits eine Einteilung in Hinblick auf die ökologischen Zustandsklassen zu ermöglichen (Details siehe MAUTHNER-WEBER 2004).

Die vorab geforderte Mindestübereinstimmung (Güteklasse) musste für den ersten Durchgang der begleitenden Qualitätskontrolle zumindest mit einem Kontroll-Labor gegeben sein.

### **B/ 4.3 Ergebnisse**

An 17 der 28 überprüften Stellen wurde die vom Auftragnehmer/von der Auftragnehmerin ermittelte Güteklasse von beiden Kontroll-Labors bestätigt, an sechs Stellen wurde die geforderte Mindestübereinstimmung (Bestätigung durch ein Kontroll-Labor) erreicht. An fünf Stellen (ein Grenzfall) wurde das Güteklassenkriterium vom Auftragnehmer/von der Auftragnehmerin verfehlt. Davon betroffen waren Stellen in drei Ökoregionen: Alpen, Dinarischer Westbalkan, Zentrales Mittelgebirge. Genaue Angaben sind *Tab. B/4-2* zu entnehmen.



Tab. B/4-2: Übersicht QS – Ergebnisse; anonymisiert; Güteklassen der jeweils drei Vergleichsproben von WGEV-Auftragnehmern/Auftragnehmerinnen (AN) und den beiden Kontroll-Labors (KL01; KL02).

QS-Probe	Ökoregion	Erhebungsmethode	Güteklasse			QS - Ziel
			AN	KL01	KL02	
1	Alpen	Surbersampler	II	I-II	I-II	✘
2	Alpen	Surbersampler	II	II	I-II	✓
3	Alpen	Surbersampler	II	II	I-II	✓
4	Alpen	Surbersampler	I-II	I-II	I-II	✓✓
5	Alpen/Din. Westbalkan	Surbersampler	I-II	II	II	✘
6	Alpen/Din. Westbalkan	Surbersampler	II	II	II	✓✓
7	Dinarischer Westbalkan	Surbersampler	II-III	II-III	II	✓
8	Italien	Surbersampler	II	II	II	✓✓
9	Ungarische Tiefebene	Surbersampler	II	II	II	✓✓
10	Ungarische Tiefebene	Surbersampler	II	II	II	✓✓
11	Ungarische Tiefebene	Surbersampler	II	II	II	✓✓
12	Ungarische Tiefebene	Surbersampler	II-III	II	II-III	✓
13	Zentrales Mittelgebirge	Surbersampler	II-III	II-III	II-III	✓✓
14	Zentrales Mittelgebirge	Surbersampler	II	II	II	✓✓
15	Zentrales Mittelgebirge	Surbersampler	II	II	II	✓✓
16	Zentrales Mittelgebirge	Surbersampler	II	I-II	I-II	✘
17	Alpen	MHS	II	I-II	I-II	✘ (Grenzfall)
18	Alpen	MHS	I-II	I-II	II	✓
19	Alpen	MHS	I-II	I-II	I-II	✓✓
20	Alpen	MHS	II	II	II	✓✓
21	Alpen	MHS	II	II	II	✓✓
22	Alpen/Zentr. Mittelgebirge	MHS	II	II	II	✓✓
23	Italien	MHS	I-II	I-II	I-II	✓✓
24	Ungarische Tiefebene	MHS	II	II	II	✓✓
25	Zentrales Mittelgebirge	MHS	II	II	II	✓✓
26	Zentrales Mittelgebirge	MHS	II	II	II	✓✓
27	Zentrales Mittelgebirge	MHS	III	III	II-III	✓
28	Zentrales Mittelgebirge	MHS	III	II-III	II-III	✘

QS-Ziel:

✘ = Qualitätsziel nicht erreicht

✓ = Mindestanforderung erfüllt

✓✓ = beide Kontroll-Labors bestätigen das Ergebnis des Auftragnehmers/der Auftragnehmerin

Die Ursachen für die aufgetretenen Abweichungen sind vor allem in den unterschiedlichen Bestimmungsniveaus innerhalb der Taxagruppen zu suchen.

Durch das Fehlen eines einheitlichen Datenmanagements (eigene Datenbanken der AuftragnehmerInnen, eigene Einstufungen, fehlende Updates der Auswertungsbasis) ergaben sich ebenfalls Probleme. Darüber hinaus kann eine weitere Präzisierung der Arbeitsvorschriften den Interpretationsspielraum minimieren und die Datenqualität verbessern.

Die Überprüfung mittels Kontroll-Proben-System lieferte weiters ein sehr gutes Feedback zu den verwendeten Methoden.

## LITERATUR

- BMLF (1999): Richtlinie zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern („Sapro-Richtlinie“).
- MAUTHNER-WEBER, R. (2004): Qualitätssicherungsbericht für die WGEV Biologie 2001–2003. Gesamtbericht i.A. des BMLFUW.
- MAUTHNER-WEBER, R. (2005): Qualitätsmanagement-Handbuch BAW/Teilbereich WGEV-Biologie; intern.
- MOOG, O., (Ed. 1995, 2002): FAUNA AQUATICA AUSTRIACA. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- MOOG, O. (2002): Standardisierung der habitatanteilig gewichteten Makrozoobenthos-Aufsammlung in Fließgewässern (i.A. BMLFUW).
- WRG – Wasserrechtsgesetz (BGBl. Nr. 215/1959). Kundmachung der Bundesregierung vom 8. September 1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, verlautbart wird (Wasserrechtsgesetz 1959 – WRB 1959).

## **C PRAKTISCHE UMSETZUNG DER WGEV BEI BUND UND BUNDESLÄNDERN**

### **C/ 1 ADMINISTRATIVE ABWICKLUNG DER WASSERGÜTE-ERHEBUNGSVERORDNUNG (WGEV)**



*Abb. C-1: WGEV-Ländersitzung 2006 in Salzburg, © Stadlbauer.*

Die Durchführung der Erhebung der Wassergüte in Österreich erfolgt gemäß Hydrographiegesetz in einer Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern. Der Arbeitsablauf und die Zuständigkeitsaufteilung sind im Flussdiagramm der *Abb. C/1-1* dargestellt. In Folge werden die wichtigsten Aufgabenbereiche zusammenfassend erläutert:

**Bundesaufgaben:** Im Rahmen der Durchführung obliegt dem Bund die Steuerung des Beobachtungsprogramms für Grundwasser und Fließgewässer. Damit soll ein einheitliches, konsistentes und vor allem auch bundesweit aussagekräftiges Datenmaterial für die Beurteilung der Gewässer in Österreich sichergestellt werden. Dabei wird der Bund durch das Umweltbundesamt unterstützt.

Die Aufgaben des BMLFUW umfassen:

- die Sicherstellung einer bundesweit einheitlichen Vorgangsweise durch die laufende Aktualisierung der „Arbeitsgrundlagen“, welche die fachliche Festlegung der praktischen Umsetzung des Überwachungsprogramms der vorgegebenen rechtlichen Grundlagen (Hydrographiegesetz, Wassergüte-Erhebungsverordnung) im Detail regeln,

- die Erstellung einheitlicher Ausschreibungsunterlagen, welche auch konform mit den vergaberechtlichen Bestimmungen sind, sowie die Initiierung bzw. Koordination der öffentlichen Ausschreibungen,
- die Initiierung von regelmäßigen, qualitätssichernden Ringversuchen und die Durchführung von Auftragsüberwachungen in den Labors vor Ort gemeinsam mit den Ländern, einschließlich Beratung der betroffenen Labors,
- die zusammenfassende Bearbeitung der Daten,
- die regelmäßige Veröffentlichung der Ergebnisse in Form von Jahresberichten,
- die finanzielle Abwicklung des Programms auf Bundesseite (in der Regel  $\frac{2}{3}$  Kostentragung durch den Bund), darüber hinaus ist
- der Bund die Anlaufstelle für einschlägige länderübergreifende fachliche und organisatorisch administrative Problemstellungen, die sich im Zuge der Abwicklung ergeben.

Dem **Umweltbundesamt** obliegen auf Basis eines Ressortübereinkommens im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- das gesamte Datenmanagement bzw. die EDV-technische Führung sämtlicher Datenbestände, die aus dem Überwachungsprogramm der Wassergüte-Erhebungsverordnung resultieren,
- die fachliche Zusammenarbeit auf den Gebieten der Analytik und der Datenauswertung sowie die Zusammenarbeit bei der Erstellung der Jahresberichte gemeinsam mit dem Bund und die
- fachliche Hilfestellung durch das Labor insbesondere bei der Initiierung und Durchführung von Sondermessprogrammen.

#### **Landesaufgaben:**

Den Landeshauptleuten (Ländern) obliegt vor allem die operative Durchführung des Beobachtungsprogramms wie:

- regelmäßige Kontrolle der Überwachungsmessnetze hinsichtlich Anpassungsbedarf aufgrund aktueller fachlicher Erkenntnisse,
- Durchführung der öffentlichen Ausschreibungen und Vergabe der Leistungen,
- Überprüfung der AuftragnehmerInnen bei der Probenahme und Analytik,
- Kontrolle der einlangenden Daten hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit,
- Vorabprüfung der Daten hinsichtlich allfälliger Grenzwertüberschreitungen und landesspezifischer Auswertungen,
- Übermittlung der Daten an den Bund (Umweltbundesamt) zur Freigabe der Bundesmittel und als Grundlage für die Jahresberichtserstellung durch den Bund,
- Mitwirkung an der Aktualisierung der Arbeitsgrundlagen und
- finanzielle Abwicklung mit den Auftragnehmern/Auftragnehmerinnen (Bundes- und Landesanteil).

In gemeinsamen jährlichen Sitzungen von Bund und Bundesländern werden die allgemein organisatorischen Abläufe sowie die laufenden Umsetzungsschritte der Detailprogramme einschließlich die Beurteilung der Leistungserfüllung der AuftragnehmerInnen besprochen bzw. abgestimmt und bei Bedarf auch notwendige steuernde Maßnahmen festgelegt. Des Weiteren dienen diese Besprechungen vor allem auch dem wichtigen Erfahrungsaustausch untereinander und zur Koordinierung der Bundesländer betreffend die national

grenzüberschreitenden, gemeinsamen Grundwassergebiete. Die steuernde Rolle des Bundes liegt darin sicherzustellen, dass die vorgegebenen rechtlichen Grundsatzprogramme (z. B. Mindestumfang von Parametern und Beobachtungsfrequenz für eine einheitliche bundesweite Beurteilung) umgesetzt werden, gleichzeitig aber auch den gebiets-spezifischen, natürlichen hydrogeologischen/hydrochemischen und belastungsspezifischen Gegebenheiten in den einzelnen Ländern bzw. Regionen Rechnung getragen wird.

### **Problemfelder**

Die praktische Umsetzung der täglich erforderlichen WGEV-Arbeiten erzeugt naturgemäß auch Probleme, die nicht unerwähnt bleiben sollen und auf die in Folge schwerpunktmäßig kurz eingegangen wird.

- Die öffentlichen WGEV-Ausschreibungen waren aufgrund des immer stärker werdenden Wettbewerbsdrucks im Bereich der analytischen Chemie immer wieder Gegenstand von Beeinspruchungen bei der Bundes-Vergabekontrollkommission, dem Bundesvergabeamt, dem Verfassungsgerichtshof bis hin zum Europäischen Gerichtshof. Diese Beeinspruchungen haben u. a. auch zu gesamteuropäischen vergaberechtlichen Konsequenzen geführt. Wenngleich in keinem der Fälle dem Bund bzw. Land Versäumnisse nachgewiesen werden konnten, so haben diese Verfahren zu einem enormen zusätzlichen Verwaltungsaufwand und auch zeitlichen Verzögerungen bei der Abwicklung des Gesamtprogramms für die BearbeiterInnen geführt.
- Weiters treten zeitliche Verzögerungen bei der Datenerhebung – einerseits natürlich bedingt durch die Unerreichbarkeit von Einzelmessstellen (z. B. jahreszeitlich bedingt) und andererseits auch durch das Auflassen von Sonden, aber auch durch Beschädigungen an Messstellen – auf. Darüber hinaus kann es zu Verzögerungen des Datenflusses durch Geräteausfälle und personelle Umstrukturierungsmaßnahmen in den Labors kommen. Aber auch im internen Verwaltungsbereich kann es aus unterschiedlichen Gründen zu personellen Engpässen kommen.

Diese beispielhaft angeführten zeitlichen Verzögerungen bedingen wiederum Verzögerungen für die nachfolgende budgetäre Abwicklung sowie bei der Berichterstellung.

Ohne auf weitere Details einzugehen, stellen die o. a. Beispiele immer wieder eine hohe Herausforderung für alle im praktischen WGEV-Alltag-Tätigen dar, die gesetzten Ziele auch zeitgerecht und gewissenhaft zu erfüllen.

**Nach 15-jähriger Umsetzung der Wassergüte-Erhebungsverordnung, welche einen der wichtigsten österreichischen Eckpfeiler des Gewässerschutzes darstellt, kann festgestellt werden, dass die Zusammenarbeit zwischen den Verwaltungsinstitutionen von Bund und Ländern sowie dem Umweltbundesamt bestens funktioniert, was insbesondere auf das hohe Maß der Motivation und Identifikation der MitarbeiterInnen in den einzelnen Organisationseinheiten zurückzuführen ist.**

**Dieses langjährig erfolgreich praktizierte System kann auch in Zukunft im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) bzw. des Wasserrechtsgesetzes (WRG 2003) somit in seinen Kernbereichen ohne wesentliche organisatorischen Umstrukturierungsmaßnahmen weitergeführt werden.**

# WASSERGÜTEERHEBUNG IN ÖSTERREICH

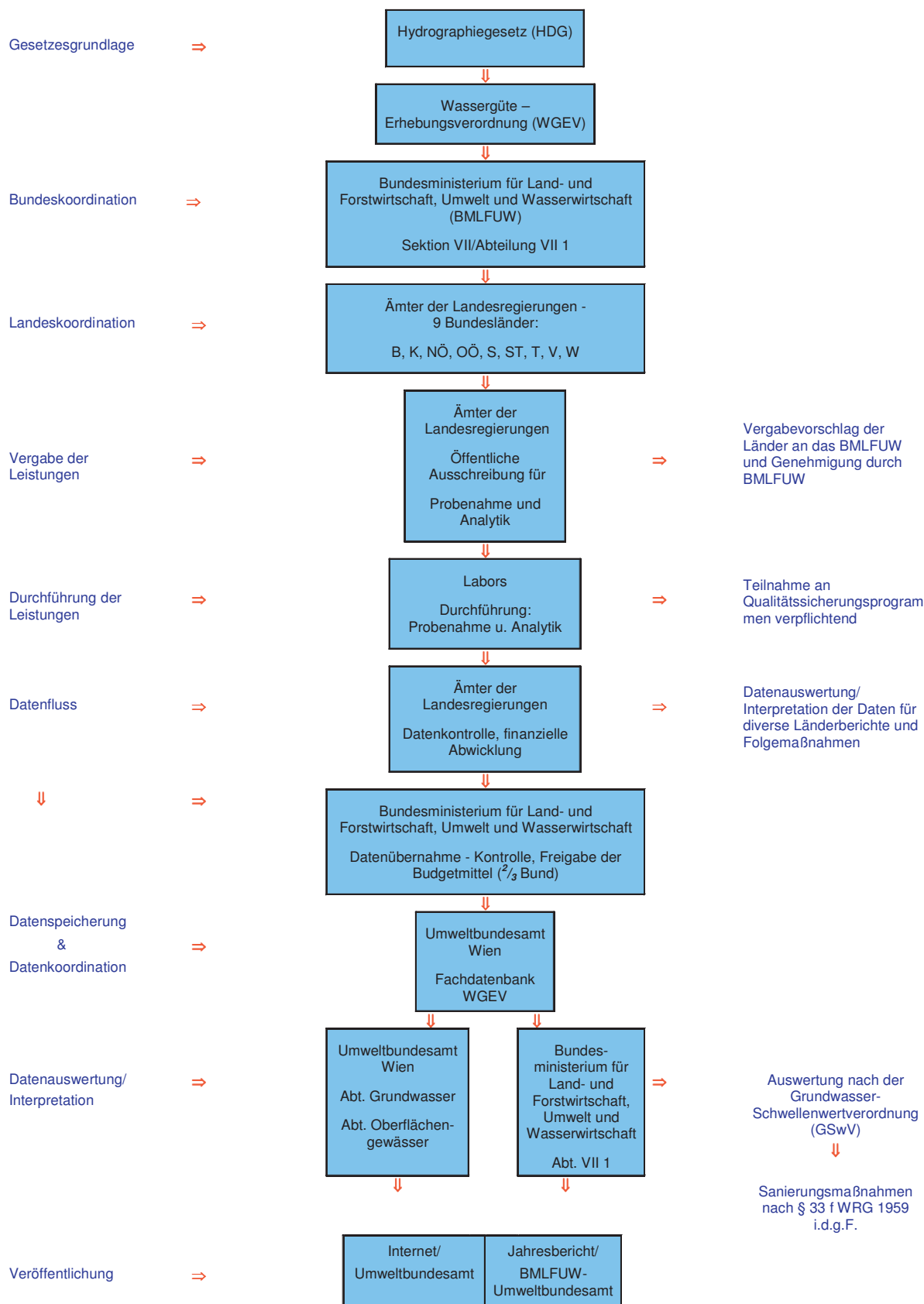


Abb. C/1-1: Flussdiagramm – Ablauf über die Erhebung der Wassergüte in Österreich.



## **C/ 2 UMSETZUNG IN DEN BUNDESLÄNDERN**

### **C/ 2.1 Beispiel für die praktische Umsetzung der WGEV in den Bundesländern**

#### **C/ 2.1.1 Bundesland Tirol/Allgemeines**

Die Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1991) ist eine Ausführungs-Verordnung zum Hydrographiegesetz. Die Vollziehung liegt bei den Ländern bzw. bei den Landeshauptleuten. Die Koordination erfolgt durch das BMLFUW.

Gemäß WGEV unterscheidet man zwischen Erst- und Wiederholungsbeobachtungen. Im Rahmen der Erstbeobachtung wird auf alle in der WGEV namentlich genannten und insbesondere im Pestizidbereich zusätzlich auf alle in Verwendung stehenden Schadstoffe/Schadstoffgruppen untersucht.

#### **C/ 2.1.2 Administrative Vorarbeiten zur öffentlichen Ausschreibung**

Die Probenahmen und Analysentätigkeiten werden EU-weit ausgeschrieben. Bei Bedarf können die Länder Teile davon im Rahmen ihres Einstiegsrechtes selbst durchführen, sie werden somit nicht ausgeschrieben.

Die Ausschreibungen erfolgen über einen dreijährigen Beobachtungszeitraum. Die Vorarbeiten dazu beginnen jedoch schon ca. ein Jahr früher, wie nachstehende **Zeitübersicht für den Ausschreibungszeitraum 2004 bis 2006** zeigt:

Tab. C/2.1-1: Beispiel für einen Ausschreibungszeitraum.

10.02.2003	Durchführungserlass zur Ausschreibung mit Terminvorgaben zur Anbotseröffnung für die einzelnen Bundesländer		
	Untersuchungsumfang: Erstbeobachtung flächendeckend für ein Jahr mit gesamtem Parameterumfang im Jahre 2004		
	Termine:	ST	Mitte März 2003
		N, S, W	23.04.2003
		K, T, V	29.04.2003
B, OÖ		05.05.2003	
12.02.2003	<i>Antrag auf Wahrung des Einstiegsrechtes für das Landeslabor</i>		
24.03.2003	Vergabebekanntmachung (Lieferanzeiger, Wiener Zeitung, Amtsblatt der EU)		
29.04.2003	Anbotseröffnung; Niederschrift dazu		
05.05.2003	Anbotsprüfung; Aufforderung zur Aktualisierung unvollständiger Anlagen		
14.05.2003	WGEV-Ländersitzung in Landeck/Tirol		
15.05.2003	Fortsetzung und Abschluss		
07.07.2003	<i>Bekanntgabe der Audittermine für die Laborüberprüfungen vor Auftragsvergabe</i>		
09.07.2003	Übermittlung des Vergabeveranschlag für Tirol an BMLFUW		
15.07.2003	Protokoll der WGEV-Ländersitzung		
20.10.2003	Genehmigung und Kostentragung der externen Auftragnehmer für Tirol durch BMLFUW		
05.11.2003	Regierungsantrag über die Vergabe (von Teilen) der Analytik		
28.11.2003	Bekanntgabe der Zuschlagsentscheidung mit Begründung an Bieter		
12.12.2003	Zuschlag an Bestbieter für jede Leistungsposition		
05.01.2004	Erstellung Vergabevermerk gem. § 106 BVGesetz 2002		
12.01.2004	Bekanntgabe der Zuschlagsentscheidung durch Tirol an BMLFUW		
25.02.2004	<i>Antrag an BMLFUW bezüglich der finanziellen Genehmigung der Österreichweiten Vergabedurchschnittspreise im Rahmen des Einstiegsrechtes</i>		
11.06.2004	<i>Finanzielle Genehmigung im Rahmen des Einstiegsrechtes</i>		
19.09.2004	<i>Terminbekanntgabe für die Überprüfung der Auftragnehmerlabors während der Leistungserbringung</i>		

### C/ 2.1.3 Ausschreibung und BestbieterInnen-Ermittlung

Die Ausschreibungskriterien sehen die nachstehende Gewichtung vor:

Qualitätssicherung Analytik – Stabilität der Messergebnisse (Messungen je Probe und Parameter, Mehrfachbestimmungen, Kontroll- und Blindproben)	20 %
Qualitätssicherung Analytik – Gleichmäßigkeit des Verfahrens (Auswertungen der Qualitätsregelkarte je Parameter)	20 %
Erfahrungen im Routinebetrieb (während der letzten drei Jahre)	15 %
Preis	45 %

Diese Kriterien sind von jedem Bieter/jeder Bieterin zwingend in vorgegebene Formulare einzutragen. Den Zuschlag für die jeweilige Leistungsposition erhält jener Bieter/jene Bieterin, der/die die höchste Prozentzahl als Summe der vier Zuschlagskriterien erreicht.

Nach Ende der Anbotsfrist der EU-weiten Ausschreibung erfolgt die Anbotseröffnung im Beisein von interessierten Bieterinnen/Bietern. Die Anbotsdaten werden formal auf Vollständigkeit geprüft und verlesen. Eine Niederschrift über die Anbotseröffnung wird erstellt.

Anschließend erfolgt eine Prüfung der durch die AnbieterInnen gelisteten Angaben (Verfahrenskenndaten, Offenlegung des Umfanges an qualitätssichernden Maßnahmen sowie der angegebenen Kriterien für die Stabilität, Gleichmäßigkeit und Routine) durch Sachverständige der Länder, sowie die Ermittlung des jeweiligen Bestbieters/der jeweiligen Bestbieterin über die vorgegebenen Zuschlagskriterien.

Vor der Auftragsvergabe erfolgt überdies eine Laborüberprüfung vor Ort durch das BMLFUW gemeinsam mit Ländervertreterinnen/-vertretern und einer/einem externen Fachexperten/Fachexpertin zur Überprüfung der Einhaltung der Angaben der BieterInnen zu den Zuschlagskriterien.

### C/ 2.1.4 Organisatorische Tätigkeiten nach der Zuschlagserteilung

Das Land übernimmt die Koordination der WGEV-Aktivitäten, prüft und genehmigt die Probenahmepläne in Abstimmung mit den ausführenden Labors. Zu diesem Zweck wird im Amt ein Zwischenlager für Probenahmegebinde, Transportbehälter, Filtrierhilfsstoffe und allfällige Konservierungshilfsmittel in ausreichender Anzahl zur Entnahme für die Probenahmeteams eingerichtet.

In dieses Zwischenlager werden an jedem Werktag durch die verschiedenen Probenahmeteams alle Proben in den eigens aufgestellten Kühlschränken zwischengelagert. Durch MitarbeiterInnen der Ämter der Landesregierungen erfolgt bei der Übernahme eine Überprüfung der Wasserproben auf sichtbare Mängel und auf Vollständigkeit.

Bei all den Proben, die einer 24-Stunden-Frist zwischen Probenahme und Analytik unterliegen, werden als Hilfeleistung für die externen Labors die Proben entsprechend verpackt und ein täglicher Probenversand organisiert. Die restlichen Proben werden vor Ablauf der jeweiligen Zeitfristen entsprechend verpackt und zu den analysierenden Labors geschickt.

Außerdem werden die jeweiligen Probenübergabe- bzw. Probenübernahmeprotokolle erstellt.

Bei Erstbeprobung im Grundwasser werden alle Messstellen bei üblicherweise vier Probenahme-Durchgängen über den Zeitraum eines Jahres auf die vorgegebenen Parameter untersucht. Dies führt dazu, dass insbesondere im Parameterbereich „Pestizide“ alle Messstellen auf eine mögliche Kontamination überprüft werden. Da die dazu erforderlichen Laboruntersuchungen keine Routinearbeiten darstellen, sind hoch spezialisierte Labors erforderlich.

#### **Parameterumfang (Erstbeprobung)**

**Grundwasser/Quellen**

**insgesamt 128 Parameter/Probe**

Die Erstbeprobung im Fließgewässerbereich umfasst den Zeitraum von zwei Jahren, wobei alle Proben monatlich, Sondermessstellen jedoch in vierzehntägigen Abständen beprobt werden:

**Fließgewässer**

**insgesamt 72 Parameter/Probe**

Berücksichtigt man auch noch die unterschiedliche Art an Gebinden für die jeweiligen Untersuchungsparameter, so wird klar, welcher Manipulationsaufwand im Zusammenhang mit der Zwischenlagerung der Gebinde erforderlich ist.

Es ist anzumerken, dass dieser Aufwand im Zusammenhang mit der Erstbeprobung nur für den Zeitraum eines Jahres (bzw. zweier Jahre) gilt und in den Folgejahren aus Gründen der Zweckmäßigkeit und Sparsamkeit auf die Untersuchung der obligaten Parameter (ausgenommen belastete Gebiete) zurückgenommen wird, was sich auch auf den Organisationsaufwand auswirkt.

## **C/ 2.1.5 Die Praxis der WGEV**

### **C/ 2.1.5.1 Probenahme:**

Die ProbenehmerInnen sind aufgefordert, den vorgegebenen Probenahmeplan einzuhalten. Dazu erfolgt eine schriftliche Verständigung der MessstellenbetreiberInnen ca. vier Wochen vor dem vorgesehenen Probenahmetermin. Fallweise erfolgt eine sofortige Rückmeldung wegen einer Terminverschiebung bzw. die Bekanntgabe neuer AnsprechpartnerInnen.

#### **Allfällige Probleme bei der Probenahme:**

- BetreiberInnen haben Termin vergessen (ca. fünf Prozent); Beprobung wird später nachgeholt;
- verstellte/verschüttete oder zugefrorene Schachtdeckel bei Abstichmessungen;
- Anlagen bzw. GW-Pumpen sind defekt bzw. abgebaut;

- Zugänglichkeit im Winter: Im Sommer sind alle Quell-Messstellen mit dem Auto erreichbar; im Winter sind jedoch teilweise (15 Quellmessstellen) Fußmärsche mit den Schiern hin und retour von bis zu vier Stunden erforderlich, wobei Kenntnisse in der Lawinenkunde erforderlich sind und entsprechende Lawinenschutz-ausrüstungen mitgeführt werden müssen.

#### **C/ 2.1.5.2 Datenfluss**

Die Ergebnisse der Analytik eines Beprobungsdurchganges sind grundwassergebietsweise/flussgebietsweise innerhalb von fünf Wochen nach Probenübernahme an den Auftraggeber/die Auftraggeberin zu übermitteln.


Bei Nichteinhaltung dieser Fünf-Wochen-Fristen hat der Auftragnehmer/die Auftragnehmerin für jeden Kalendertag der Zeitüberschreitung 2 ‰ (zwei von Tausend) des vereinbarten Entgeltes als Vertragsstrafe zu bezahlen.

So ist es durchaus schon zu Problemen durch zeitweiligen Ausfall von Messgeräten und Personal, sowie durch Überlastung in den analysierenden Labors gekommen, was massive Auswirkungen auf die weitere Abwicklung hatte.

Nach Eingang der Prüfberichte der externen AuftragnehmerInnen müssen die übermittelten Daten vor einer (automatischen) Weiterverarbeitung auf Plausibilität geprüft werden.

Dies gilt selbstverständlich auch für die in den jeweiligen Landeslabors selbst ermittelten Daten, wobei sich die verschiedensten Fehler ergeben können.

Beispiele für eine unkorrekte Datenübergabe sind unter anderem Abweichungen zwischen den Eintragungen im Probenahmeprotokoll und den Vor-Ort-Aufzeichnungen der Loggerdaten oder die fehlerhafte Übermittlung von Datensätzen (elektronisch oder als Prüfbericht).


**Meßstelle: 70314012 / 7PGA540023**
**Probenahme vom 11.10.2005**

Data transferred from Logger  
 Data file - \*A540A  
 Logger details:  
 Logger number : 70  
 Logger type : 1254

Run details:  
 Run number : 4  
 Channels used : 6  
 Recording Interval : 00:00:05  
 Scanning interval : 00:00:05  
 Run included:  
 Non-averaged time interval readings  
 Event/Digital readings  
 Recording period :  
 Start : 11-Oct-05 14:05:11  
 Finish : 11-Oct-05 14:42:34  
 Readings per channel: 454

**Meßstellennummer: 70314012 / 7PGA540023**

**Bemerkungen:** Lufttemperaturwerte nicht relevant. Datenlogger während der PN im PN Fahrensitz.

**Beginn der Probenahme:** 14:38:38  
**Ende der Probenahme:** 14:42:03  
**Dauer der Probenahme:** 00:03:30

Parameter	Mittelwert	Min	Max	Range
Lufttemperatur (°C)	20,2	20,0	20,2	0,2
Wassertemperatur (°C)	9,8	9,8	9,8	0,0
pH-Wert	4,5	4,5	4,5	0,0 → LF 4,50
Leitfähigkeit (µS/cm)	745,0	744,0	745,0	1,0 → pH = 3,45
Sauerstoff (mg/l)	7,1	7,0	7,2	0,2

*pH u. LF stimmen nicht mit Vor-Ort-Daten (vgl. PWP) überein: wahrscheinlich Irrtümer v. pH u. LF durchschalt  
 28.12.05 / R*

Ausdruck erstellt am 21.10.2005 ITUA Seite ~~von~~ ~~Eintrag~~

Abb. C/2.1-1: Beispiel 1 – Probenahmeprotokoll.

Ein weiteres Beispiel ist die Übermittlung eines falschen Datensatzes, die sich durch die falsche Etikettierung einer Probe ergab. Die Probennummer wurde falsch auf die Etikette übertragen, daher musste die Schnittstelle korrigiert, der Prüfbericht geändert und erneut übersandt werden.

Sind alle Daten überprüft, so erfolgt durch die Fachabteilungen der Länder



- die Auswertung der Ergebnisse auf Grenzwertüberschreitungen (Grundwasser- bzw. Trinkwasser-Schwellenwerte),
- bei festgestellter Überschreitung die Überprüfung, ob Auswirkungen auf das Trinkwasser gegeben sind bzw. ob eine Grundwasserverschmutzung (klein-, großräumig) vorliegt.

Nach Prüfung der Daten und fachlicher Bewertung werden die Daten an BMLFUW und Umweltbundesamt übermittelt und die Kosten abgerechnet. Zudem werden interessierte MessstellenbetreiberInnen über das Ergebnis der Untersuchungen ihrer Messstelle unterrichtet.

### **C/ 2.1.6 Abrechnungen**

Die Abrechnung der Kosten im Zusammenhang mit Probenahme und Analytik erfolgt grundwassergebiets- bzw. durchgangsweise, wobei ein Zeitraum von fünf Monaten für die Daten- und Rechnungsprüfung einzurechnen ist.

Da der Bund ca.  $\frac{2}{3}$  und die Länder ca.  $\frac{1}{3}$  der anfallenden Kosten (Probenahme und Analytik) übernehmen, ist nach Abschluss der Arbeiten eine Abrechnung mit dem Bund erforderlich.

Aus diesen Ausführungen sollte ersichtlich sein, dass der Untersuchungsaufwand für die beauftragten Labors beträchtlich ist, dass aber auch der administrative Aufwand der Länder im Zusammenhang mit der WGEV zusätzlich zu den fachspezifischen Bewertungen und Interpretationen der Messergebnisse nicht unerheblich ist.

## **C/ 2.2 WGEV und Trinkwasseruntersuchungen – Synergien und Vorgangsweise in Tirol**

### **C/ 2.2.1 Einleitung**

Ab dem Jahr 2007 werden in Tirol 237 Messstellen im Grundwasser (Poren-, Karst- und Klufftgrundwasser) beprobt. Dabei entfallen 66 Messstellen auf das Inntal, in dem sich auch die intensivste Nutzung abspielt (Landwirtschaft, Siedlung, Industrie und Verkehr). Neun Messstellen liegen im Drautal, der Rest in kleineren Seitentälern des Inntals sowie dem Lechtal und dem Großachental. Die Karst- und Klufftgrundwassermessstellen (Quellen) sind etwa gleichmäßig auf die Gebirgsgruppen verteilt.

### **C/ 2.2.2 Ausgangssituation**

In Tirol wurden bereits von Beginn an oftmals Brunnen und Quellen als Messstellen im Rahmen der WGEV ausgewählt, die zur Trinkwasserentnahme genutzt werden. Dafür waren insbesondere folgende Gründe maßgeblich:

- Die Trinkwasserbrunnen sind meistens ganzjährig in Betrieb und fördern kontinuierlich, sodass die Probenahme eine gute Repräsentativität für den gesamten Aquifer ergibt. Die Entnahmemengen liegen auch wesentlich höher als beispielsweise bei Wärmepumpenbrunnen für Einfamilienhäuser o. ä.

- Die für Trinkwasser genutzten Quellen sind meist gut zugänglich, teilweise ist sogar eine direkte Zufahrt mit Kraftfahrzeugen (KFZ) möglich. Dadurch wird der Aufwand bei der Probenahme verringert.
- Die Probenahme selbst ist meist leicht möglich, da sie auch für die Trinkwasseruntersuchung notwendig ist. Insbesondere sind gefasste Quellen besser zu beproben als ungefasste. Der Einfluss von Oberflächenwasser ist meist geringer als bei ungefassten Quellen.
- Es gibt – und dies ist das Hauptthema der folgenden Ausführungen – nutzbare Synergieeffekte bei der Verwendung von WGEV-Daten für die hygienische Trinkwasserüberwachung und umgekehrt.

### **C/ 2.2.3 WGEV-Programm und hygienische Trinkwasserüberwachung**

Vorgangsweise:

- Die Datenspeicherung erfolgt wie üblich in der WGEV-Datenbank.
- Anschließend werden alle durch die Trinkwasser-Verordnung, den Lebensmittel-Codex oder die Grundwasserschwellenwertverordnung geregelten Parameter in den WGEV-Messungen ausgewertet.

Zu diesem Zweck wurde eine Tabelle mit allen Grenzwerten, Schwellenwerten und Parameterwerten der oben angeführten Regelwerke erstellt. Auch Grenzwerte der WHO bzw. der ÖNORM sind enthalten. Die Auswertung erfolgt jeweils für den aktuellen Beprobungsdurchgang und zeigt alle Überschreitungen dieser Werte an.

Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Maßeinheiten in der WGEV und der Trinkwasser-Verordnung teilweise unterschiedlich sind. Auch andere Differenzen müssen beachtet werden, z. B. wenn in der WGEV Einzelparameter untersucht werden, die in der Trinkwasser-Verordnung als Summenparameter geregelt sind. In Fällen wie dem letztgenannten werden bei einem solchen Summenparameter, der sich aus  $x$  Einzelsubstanzen zusammensetzt,  $x$  fiktive Grenzwerte mit dem  $x$ -ten Teil des Summengrenzwerts fixiert. Im Fall einer Überschreitung von einem dieser fiktiven Grenzwerte muss eine händische Nachkontrolle erfolgen.

Diverse Unterschiede hinsichtlich bakteriologischer Parameter spielen keine Rolle, da sie standardmäßig in der WGEV nicht untersucht werden.

- Schließlich folgt eine Plausibilitätsprüfung der Messwerte: Offensichtliche Ausreißer werden festgestellt, indem die zeitliche Entwicklung beim entsprechenden Parameter nachvollzogen wird. Das chemische Umfeld der Messstelle sowie äußere Einflussfaktoren werden untersucht. Überschreitungen von chemischen Parametern sind zumindest in Tirol in den seltensten Fällen akut gefährlich, sodass ohne besonderen Zeitdruck eine eingehende Abklärung der Randbedingungen erfolgen kann.

Hinsichtlich der weiteren Arbeitsschritte wird zwischen zwei Messstellenarten unterschieden:

- Brunnen und Quellen, aus denen das Wasser der Messstelle direkt als Trinkwasser verwendet wird, und
- WGEV-Messstellen im näheren Umfeld von Trinkwasserbrunnen bzw. Quellen.

### C/ 2.2.4 Fall 1: Das Wasser gelangt direkt in Verkehr

Im ersten Fall, bei dem das Wasser direkt in Verkehr gebracht wird, werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Interpretation der Ergebnisse in siedlungswasserwirtschaftlicher Hinsicht, d. h. Feststellung, ob das Wasser unvermischt oder vermischt in Verkehr gebracht wird.

Sehr oft in Tirol gelangt das Wasser eines Brunnens oder einer Quelle nicht direkt in die jeweilige Trinkwasserversorgung, sondern wird vorab mit anderen Wasserspendern gemischt. Dadurch sinkt der entsprechende Wert dort, wo das Wasser in Verkehr gelangt, in den meisten Fällen. Deswegen sind auch Überschreitungen nicht von vornherein mit höchster Priorität zu verfolgen, andererseits muss die Entwicklung natürlich genau gleichzeitig im Auge behalten werden.

Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis der Versorgungsanlage, wie im Folgenden dargestellt.

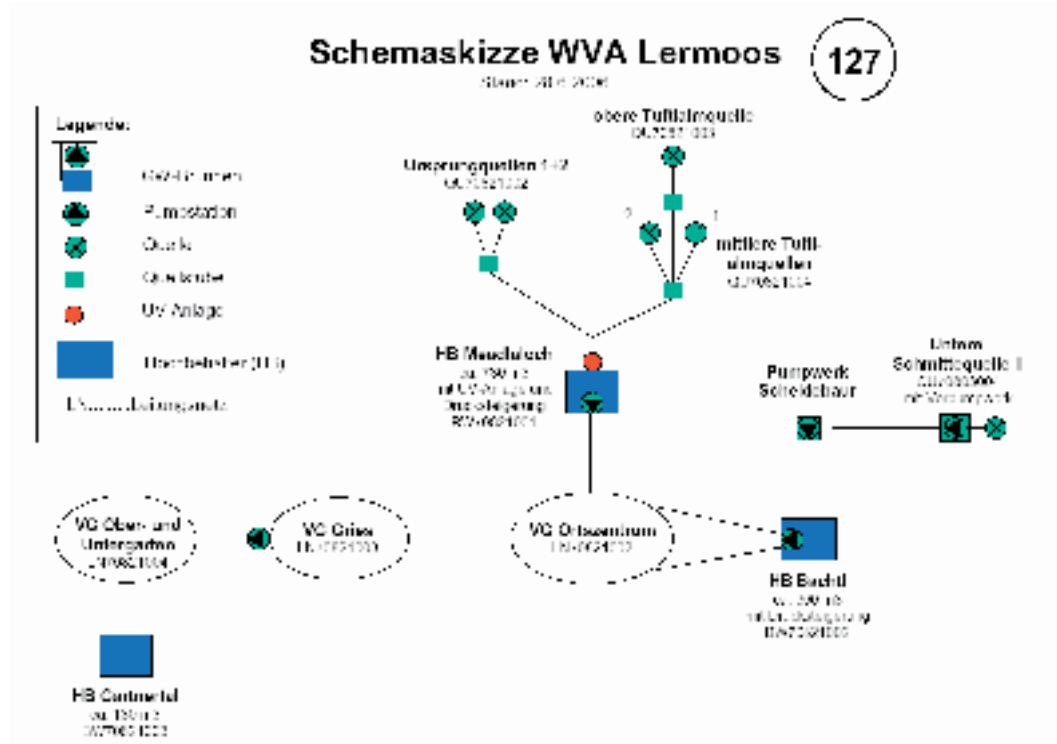


Abb. C/2.2-1: Schemaskizze der Versorgungsanlage WVA Lermoos.

- Weiterleitung der Ergebnisse an die Betreiberin/den Betreiber, die Lebensmittelaufsicht und die HygienegutachterInnen, da diese Personen/Stellen gemäß Trinkwasser-Verordnung primär für die Aufrechterhaltung der Qualität des in Verkehr gelangenden Wassers zuständig sind.

Als Synergieeffekt ergibt sich, dass teure Volluntersuchungen gemäß Trinkwasser-Verordnung (TWV) durch Heranziehen der WGEV-Ergebnisse minimiert werden können. Es ist in der TWV nicht festgeschrieben, dass die/der Trinkwasser-

Untersucher/Untersucherin alle Parameter im eigenen Labor analysieren muss. Er/Sie kann die mit hohen Qualitätsstandards ermittelten Ergebnisse der WGEV als Befund in sein/ihr Gutachten aufnehmen und dem Betreiber/der Betreiberin somit beträchtliche Kosten sparen. Die Interpretation der Ergebnisse samt Berücksichtigung ihrer konkreten Auswirkungen (Stichwort: Mischwässer) sowie die allfällige Forderung nach Maßnahmen liegt eindeutig im Verantwortungsbereich der/des Trinkwasser-Untersuchers/Untersucherin.

In Tirol wird seit ca. fünf Jahren daran gearbeitet, zumindest alle öffentlichen Wasserversorgungsanlagen auf einer Systemskizze darzustellen. Dort ist jede Probenahmestelle in ihrem Gesamtzusammenhang verzeichnet und der Weg des Wassers zum Verbraucher/zur Verbraucherin kann genau nachvollzogen werden.

### **C/ 2.2.5 Fall 2: Das Wasser gelangt nicht direkt in Verkehr, die WGEV-Messstelle fungiert als Indikator**

In diesem Fall liegt die WGEV-Messstelle eventuell im näheren Umfeld von Trinkwasserbrunnen bzw. Quellen. Dann wird folgende Vorgangsweise eingeschlagen:

- Es wird versucht festzustellen, welche Aussagekraft die Messstelle für benachbarte Trinkwasserentnahmen hat. Das Wasser kann aus dem selben Aquifer stammen, oder es gibt weiträumige gemeinsame äußere Einflüsse auf das Wasser, wie z. B. geogene Besonderheiten.
- Unter diesen Gegebenheiten erfordern festgestellte Auffälligkeiten eine entsprechende Mitteilung an die HygienegutachterInnen zwecks Überprüfung der überhöhten Parameter bei der nächsten Trinkwasser-Untersuchung. Dabei werden auch Überlegungen hinsichtlich des Gebietes, welches besonders zu kontrollieren wäre, mitgeliefert.

### **C/ 2.2.6 Abgrenzung zu den Verantwortlichkeiten der Akteure/Akteurinnen im Sinne des Lebensmittelrechts bzw. der Trinkwasser-Verordnung**

In der Tiroler Landesregierung hat man sich intensiv mit der Frage nach den diesbezüglichen Verantwortlichkeiten auseinandergesetzt und dies auch mit den obig genannten Akteurinnen und Akteuren im Lebensmittelrecht eingehend diskutiert.

Im Wesentlichen hat sich ergeben, dass die WGEV und ihre Akteurinnen/Akteure nie direkt im Sinne des Lebensmittelrechts verantwortlich sein können, da sie in diesem Regime gesetzlich gar nicht vorkommen. Andererseits obliegt uns in dieser Funktion eine Warnpflicht. Unserer Meinung nach sind wir verpflichtet, die WGEV-Messergebnisse auch hinsichtlich ihrer Relevanz für die Trinkwasserqualität zu sichten und zu beobachten. Daraus müssen sich Mitteilungen bzw. Warnungen an die dafür direkt Verantwortlichen ergeben. Die konkrete Umsetzung dieser Mitteilungen bzw. Warnungen ist dann die Angelegenheit der BetreiberInnen, UntersucherInnen bzw. Behörden im Sinne des Lebensmittelrechts.

### C/ 2.2.7 Kennzeichnung von Probenahmestellen

Seit einiger Zeit läuft in Tirol ein Programm, zwecks Unverwechselbarkeit von Proben eine Katalogisierung und Kennzeichnung aller Probenahmestellen durchzuführen. Damit soll sichergestellt sein, dass Probenahmen aus unterschiedlichsten Anlässen für unterschiedlichste Zwecke untereinander vergleichbar sind, weil ihre Zuordnung zur Messstelle klar und eindeutig ist. Folgende Beweggründe für Beprobungen und Untersuchungen sind damit gemeint:

- WGEV-Proben von Grundwasser (Poren-, Karst- und Klufftgrundwasser)
- Trinkwasseruntersuchungen
- Beweissicherungen (z. B. bei Infrastrukturprojekten, Wasserkraft- oder Beschneigungsanlagen, Deponien und Altlasten bzw. Altstandorten etc.)

In anderen Bereichen des zivilisierten Lebens ist eine solche eindeutige Kennzeichnung völlig selbstverständlich. Man denke nur an Grundstücksnummern, Hausnummern, Sozialversicherungsnummern oder KFZ-Kennzeichen. Völlig analog soll dies endlich auch für Messstellen der Wasserwirtschaft erreicht werden.

Das bedeutet einerseits eine Katalogisierung aller Messstellen. Dies erfolgt in Tirol im Quell- bzw. Grundwasserkataster in einer ORACLE-Datenbank. Dort sind zumindest die Namen, die geographische Lage, allfällige NutzerInnen und Fotos enthalten. Diese Datenbankinhalte müssen für alle Akteurinnen/Akteure der o. a. Beprobungen zugänglich sein.



Abb. C/2.2-2: Kennzeichnung mittels Kunststoffplaketten, © Amt der Tiroler Landesregierung.

Andererseits ist auch eine Kennzeichnung der Messstelle in der Natur notwendig. Dafür hat das Land Tirol nach bayerischem Vorbild eine Plakette ähnlich einer Hausnummer entwickelt.

Bei der Katalogisierung und Kennzeichnung wird, analog einer Adressbezeichnung, eine zweistufige Hierarchie aufgebaut:

- Messstelle samt Nummer (entspricht dem Haus mit Straßenbezeichnung und Hausnummer)
- Messort samt Nummer (entspricht der Top-Nummer innerhalb eines Hauses)

Die Kunststoffplaketten haben eine Größe von 10 mal 10 cm und enthalten jeweils die amtliche Katasternummer der Messstelle sowie die laufende Nummer des Messortes. Die Anbringung erfolgt an der Wand mittels zweier Schrauben bzw. an Rohren mittels

Montageplatte und Rohrschelle. Das Material der Plakette ist lebensmittelecht und daher trinkwassertauglich.

Diese Kennzeichnung ist nicht nur für die Sicherstellung vergleichbarer Daten erforderlich, sondern auch im Katastrophenfall, wenn möglicherweise nicht ortskundige Personen Proben entnehmen müssen.



Abb. C/2.2-3: Quellfassung – Messstelle WGEV, © Amt der Tiroler Landesregierung.

### **C/ 2.2.8 Schwerpunkte bei der Auswahl der Messstellen**

In den Anfangsjahren während des Aufbaus des österreichischen Messstellennetzes wurde in Tirol analog zu den anderen Bundesländern eine relativ große Zahl an Porengrundwasser-Messstellen eingerichtet (ca. 165 Messstellen) und demgegenüber lediglich eine kleinere Zahl an Karst- und Kluftgrundwasser-Messstellen (ca. 60 Quellen).

Im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden die Grundwasserkörper ausgewiesen, dabei wurde festgestellt, dass die Messstellenverteilung für die Beschreibung dieser Grundwasserkörper nicht optimal ist. Die flächenmäßig bei weitem überwiegenden Karst- und Kluftgrundwasserkörper enthielten relativ wenig Messstellen. Diese Erkenntnis hat in Tirol dazu geführt, dass mit Stichtag 1.1.2007 eine andere Gewichtung vorgenommen wird, nämlich dass die Anzahl der Quellmessstellen in etwa verdoppelt und jene der Porengrundwassermessstellen um ca. ein Drittel reduziert wird. Dies ergibt keine Veränderung in der Gesamtzahl der Messstellen.

Ein weiterer Grund für diese Vorgangsweise war, dass in Tirol ca. 90 Prozent des Trink- und Nutzwasserbedarfs der öffentlichen Versorgungsanlagen aus Quellen gewonnen wird. Wie vorher erwähnt, sollen sich die Beobachtungen im Rahmen der WGEV und die Kontrollen im Rahmen der Trinkwasserüberwachung bestmöglich ergänzen. Auch dieses Ziel ist durch die neu konzipierte Messstellenverteilung wesentlich besser zu erzielen.



### Übersicht - Ausschnitte Monitoring-Messnetz:

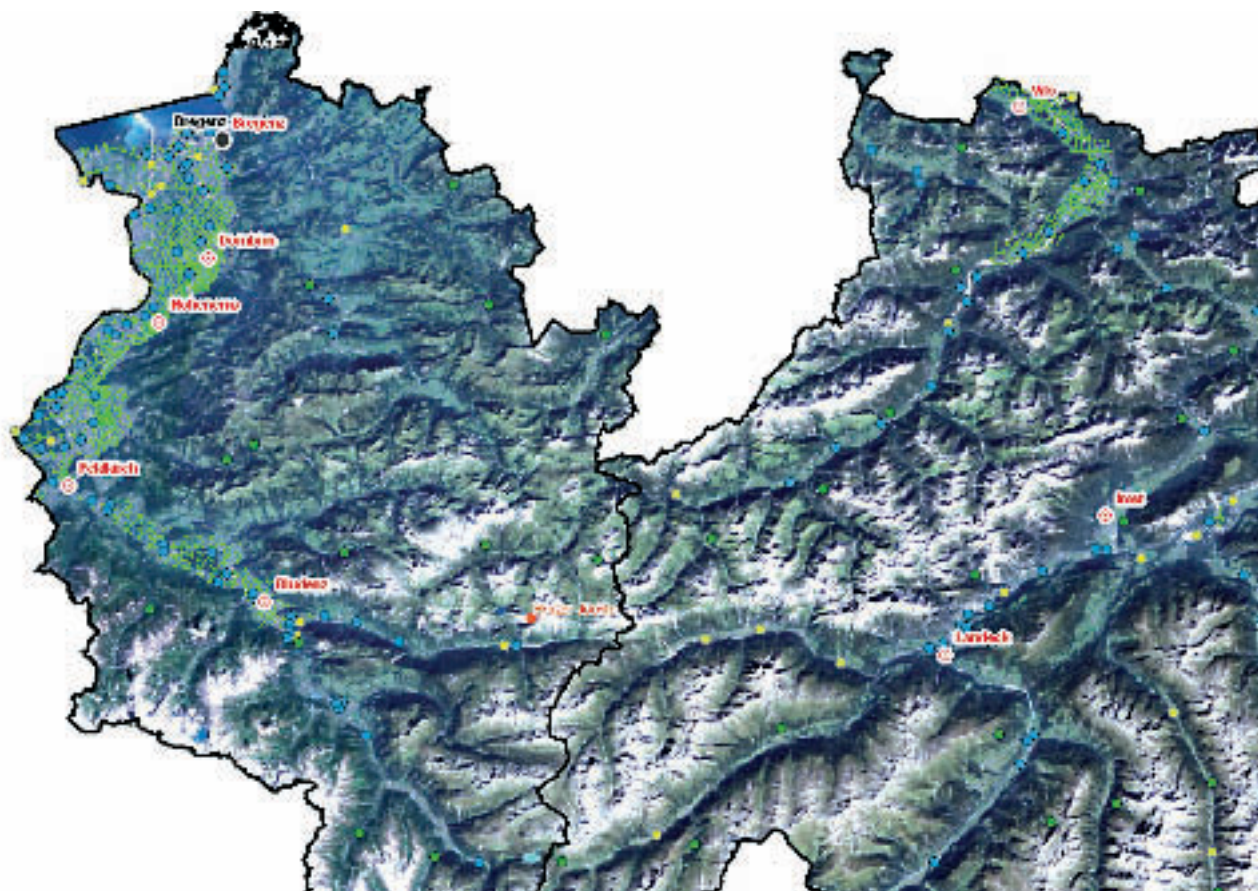


Abb. C/2.2-4: Satellitenbild Vorarlberg und Tirol,  
© BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen;  
Umweltdata GmbH, BEV.

#### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- Bundesländer

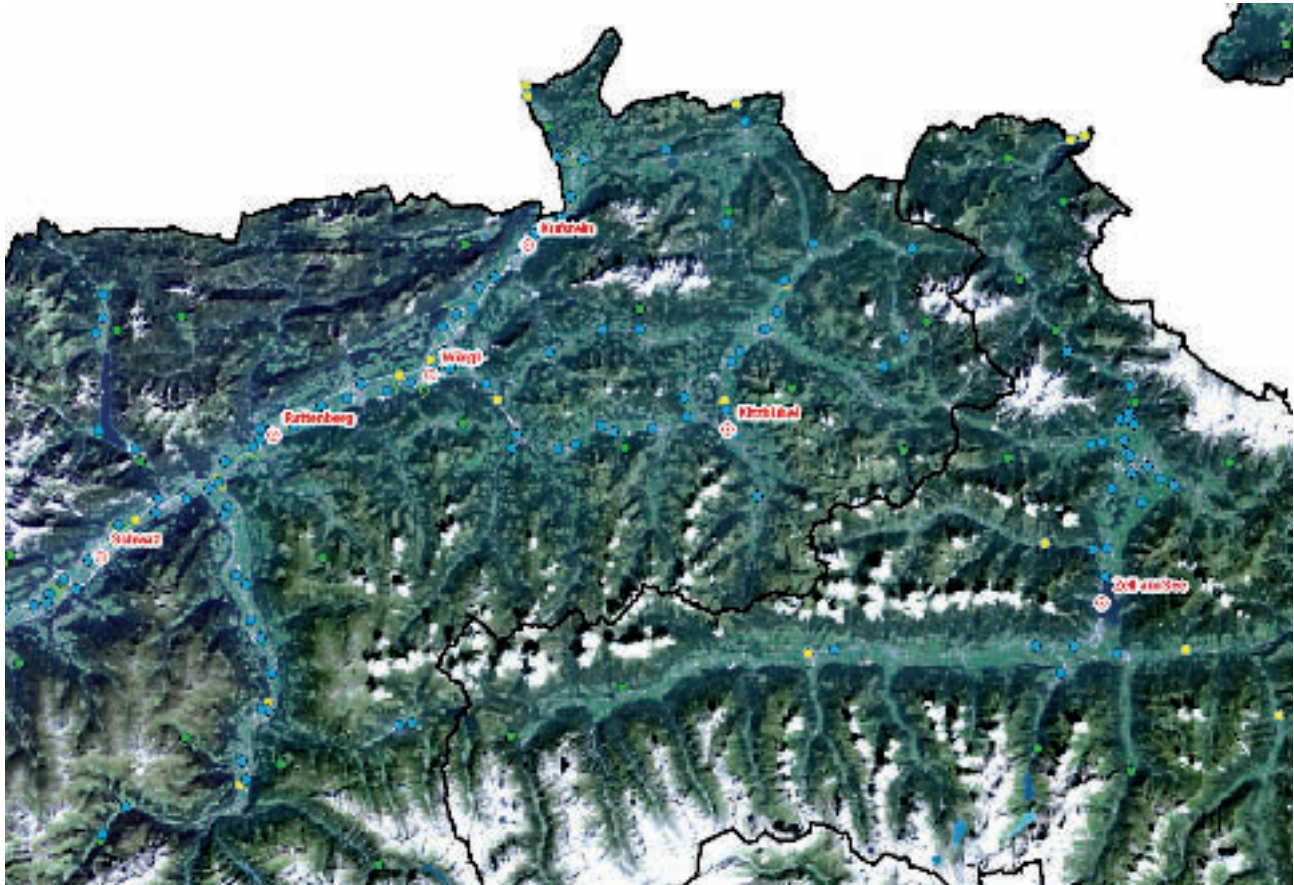


Abb. C/2.2-5: Satellitenbild Inntal/Tirol und Salzachtal/Salzburg,  
© BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen;  
Umweltdata GmbH, BEV.

### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- ▣ Bundesländer



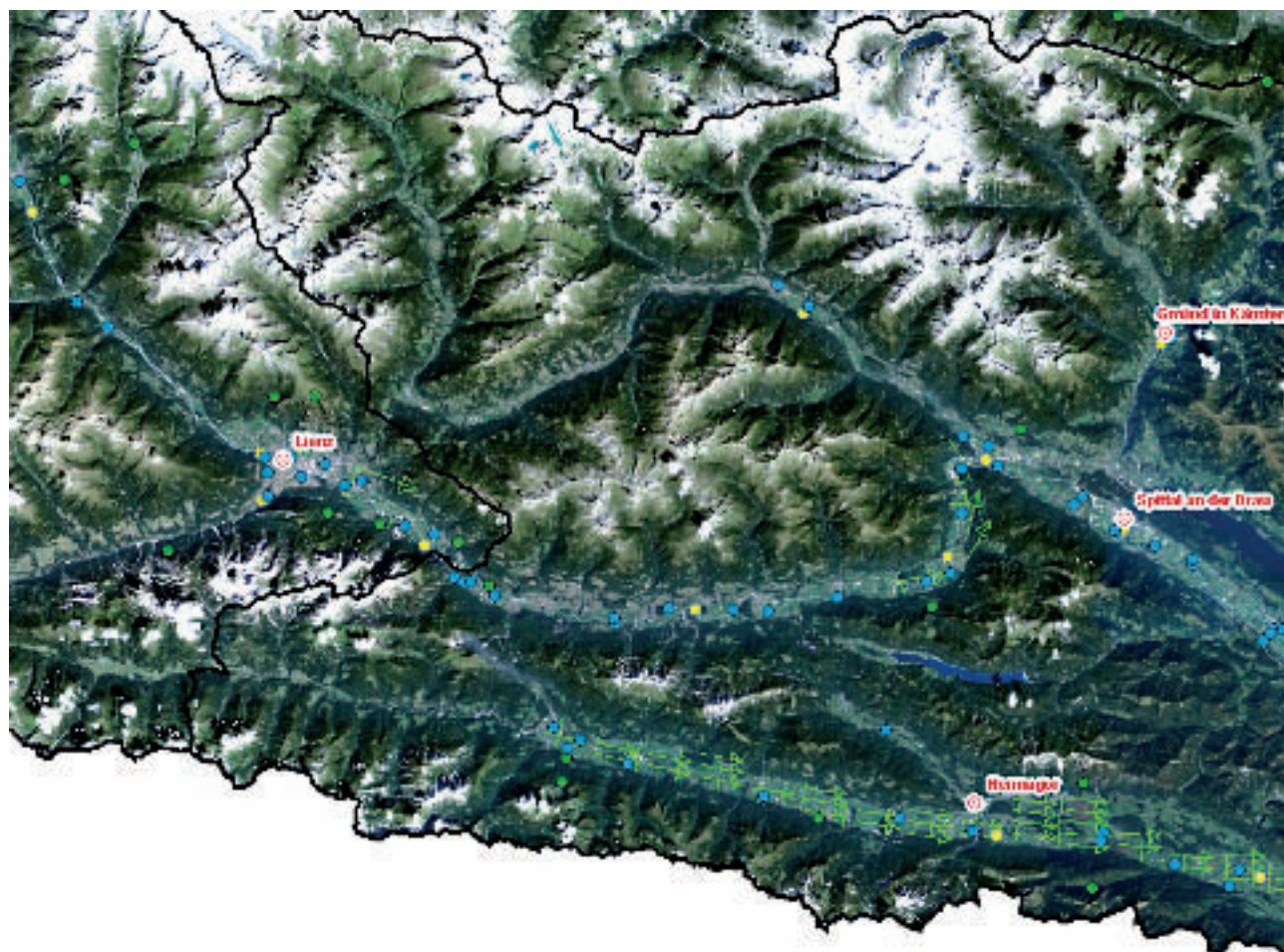


Abb. C/2.2-6: Satellitenbild Osttirol – Oberkärnten,  
© BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen;  
Umweltdata GmbH, BEV.

### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- ▣ Bundesländer

## C/ 2.3 Stellenwert der WGEV Fließgewässerdaten aus der Sicht Niederösterreichs

### C/ 2.3.1 Einleitung

Durch die vorliegenden WGEV-Messreihen verfügt Österreich – und damit auch Niederösterreich – über umfassende Daten der letzten 15 Jahre im Bereich der Biologie und Chemie. Diese waren Grundlage der Abschätzung der in Österreich relevanten Schadstoffe für die IST-Bestandsanalyse (Umsetzung der EU-WRRL 2005), zeigen die zeitliche Entwicklung von Güte und Belastung an relevanten Gewässern und ermöglichen Frachtbetrachtungen.

Mit Übernahme der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) im Wasserrechtsgesetz (WRG 2003) erweiterte sich der Aufgabenbereich des WGEV-Netzes wesentlich, es deckt nunmehr neben dem Monitoring auch die Einstufung der Wasserkörper im Hinblick auf ihren Zustand sowie künftig die Beobachtung der Wirksamkeit der Maßnahmen zu einem wesentlichen Teil ab.

### C/ 2.3.2 Auswertungen vor der IST-Bestandsanalyse in Niederösterreich

In Niederösterreich wurden die Daten der etwa 40 WGEV-Messstellen bis zur Erstellung der IST-Bestandsanalyse nur anlassbezogen – wie z. B. bei Anfragen über die Plausibilität von Daten im Zuge der Meldungen basierend auf die Fischgewässerrichtlinie (FGR 1978) – ausgewertet und kontrolliert. Gründe dafür waren einerseits das Fehlen verbindlicher Grenzwerte (auch wenn die Immissionsverordnung in mehreren Entwurfsstadien seit Beginn der 90er Jahre vorlag), die – wie beim Grundwasser – gesetzlichen Handlungsbedarf in Analogie zu § 33 f WRG 1959 i.d.g.F. (Erhebung möglicher Verursacher gefolgt von der Formulierung von Maßnahmen) ausgelöst hätten.

Für detailliertere Aussagen über die Güteentwicklung der Fließgewässer im Längsverlauf sowie an kleineren Flüssen ist das WGEV-Netz allerdings nicht ausreichend. Dazu führte und führt Niederösterreich parallel zur WGEV vor allem biologische Messungen an etwa 800 landeseigenen Messstellen durch (Abb. C/2.3-1):

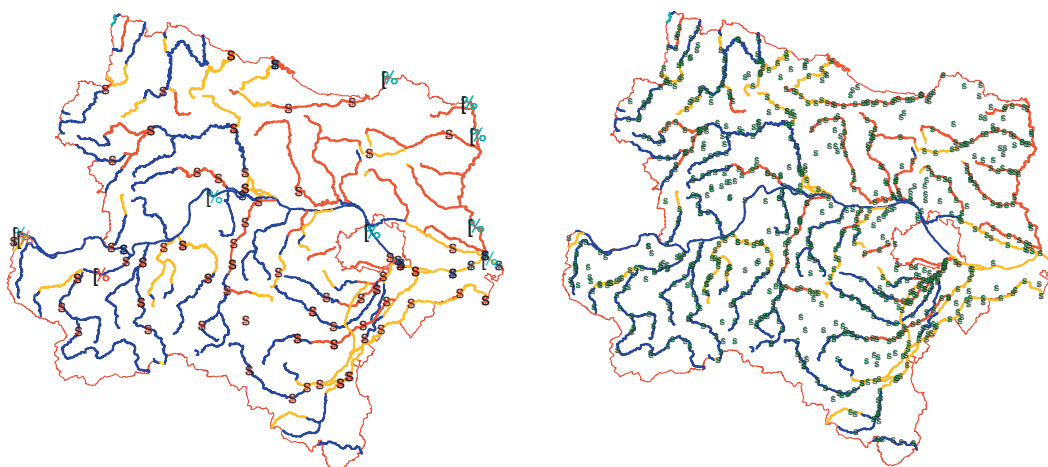


Abb.C/2.3-1: WGEV-Fließgewässernetz NÖ (seit 1994) und Landesmessstellen.

### C/ 2.3.3 IST-Bestandsanalyse 2005

Die Ist-Bestandsanalyse 2004 (Gewässer > 100 km<sup>2</sup>) basiert hinsichtlich Bewertung der chemischen Parameter im Wesentlichen auf den Ergebnissen der WGEV-Messstellen. Hierbei traten an einigen Messstellen Niederösterreichs gemessene Überschreitungen der angenommenen Grenzen für die „allgemein physikalisch-chemischen Parameter“ BSB<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub> und Ges.-P auf, bei denen die Grenzen der Immissionsverordnung verschnitten mit der Güteabweichung herangezogen wurden.

Von den chemischen Schadstoffen war als gemessene Überschreitung der angenommenen Grenzen des Entwurfs der Qualitätszielverordnung praktisch nur von etlichen Ammoniaküberschreitungen (Grenze = 10 µg NH<sub>3</sub>/l) auszugehen.

### C/ 2.3.4 Qualitätszielverordnung – Risikoeinstufung

Als Arbeitsgrundlage für die bei den Ämtern der Landesregierungen tätigen Juristinnen und Juristen, Sachverständigen und Organe der Gewässeraufsicht werden die Ergebnisse der WGEV-Messstellen ab 2004/2005 monatlich ausgewertet, als Einzelkarten dargestellt und übers Netz landesintern den BearbeiterInnen zur Verfügung gestellt.

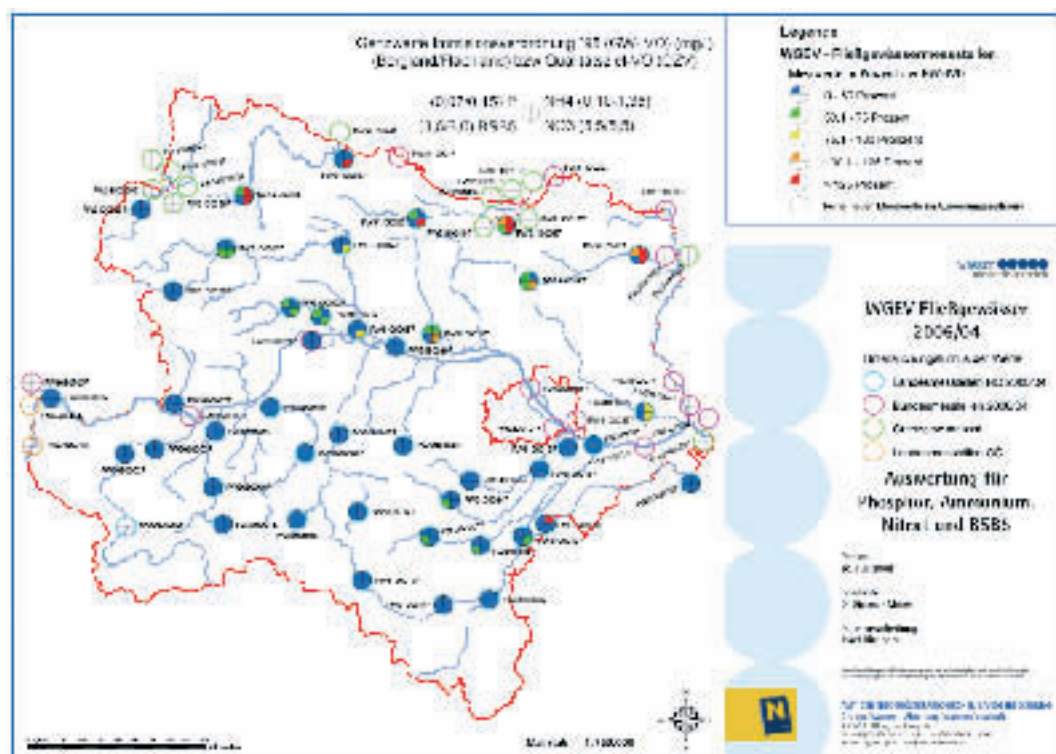


Abb. C/2.3-2: Auswerteroutine der WGEV-Fließgewässermessstellen in NÖ.

Die Auswertung der allgemein physikalisch-chemischen Parameter basiert hierbei auf den Grenzwerten des Entwurfs der Immissionsverordnung 1995, beim Ammonium auf dem Qualitätsziel der QZV CHEMIE OG 2006 (siehe Abb. C/2.3-2).



Zusätzlich kann für jeden in der Einzelkarte dargestellten Parameter die Ganglinie der letzten drei Jahre abgefragt werden, um abschätzen zu können, ob der in der Einzelkarte dargestellte Werte einen „Ausreißer“ darstellt oder ob ein Messwert im „erwartbaren“ Bereich liegt (siehe Abb. C/2.3-3).

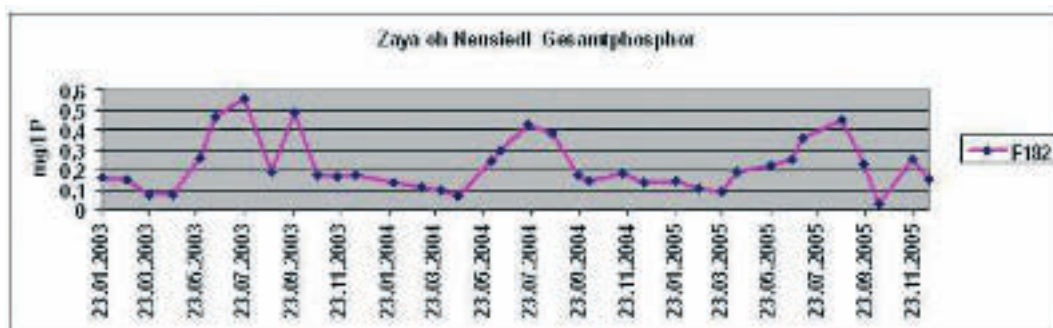


Abb. C/2.3-3: Ganglinie Gesamtphosphor (gelöst) an der WGEV Messstelle FW31100127.

Diese Art der Auswertung erfolgt in Anlehnung an die quartalsweisen Auswertungen der Grundwasserüberschreitungen bei Nitrat und Atrazin (siehe Abb. C/2.3-4), die ebenfalls basierend auf den WGEV-Daten erfolgen und an die Gewässeraufsicht zur Erhebung weitergeleitet werden.

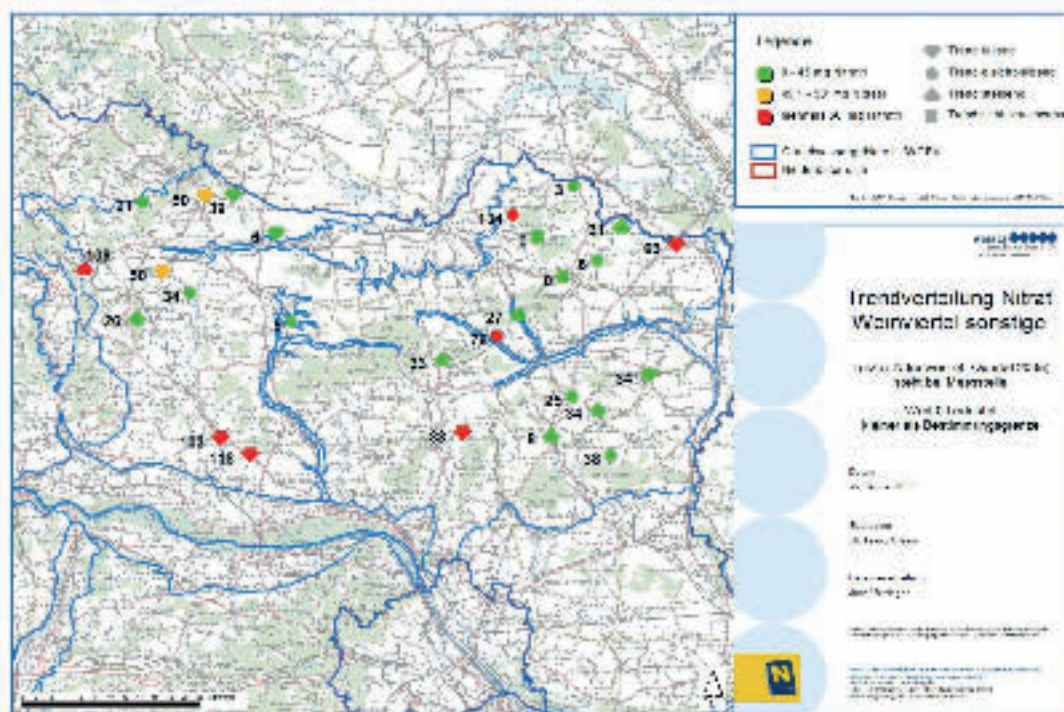


Abb. C/2.3-4: Auswertbeispiele der WGEV-Grundwasser-Messstellen in NÖ.



Anders als beim Grundwasser können aber konkrete Schritte bei den Oberflächengewässern noch nicht gesetzt werden, da – bis auf Ammonium – derzeit noch keine Zustandsausweisung möglich ist. Dies beruht einerseits auf der noch fehlenden rechtlichen Festlegung der Qualitätsgrenzen für guten bzw. nicht mehr guten Zustand für die wesentlichen güteprägenden Parameter, andererseits darauf, dass eine Zustandsausweisung vielfach erst nach Durchführung des operativen Monitorings ab 2007 erfolgen kann.

Nach Bewertung jener Wasserkörper, die entsprechend der Ist-Bestandanalyse 2004 ein Risiko bzw. mögliches Risiko aufweisen, werden sodann die nächsten Schritte erfolgen. Da nach der Zustandsbewertung und Defizitanalyse sicherlich eine Priorisierung hinsichtlich der Zielerreichung „guter Zustand“ erfolgen wird müssen, wird der Schritt von konkreten Maßnahmen aufgrund der WGEV-Messungen – wie beim Grundwasser schon seit Jahren üblich – bei den Oberflächengewässern noch einige Jahre auf sich warten lassen.

### C/ 2.3.5 Ist-Bestandsanalyse kleiner Gewässer (< 100 km<sup>2</sup>)

Bei der noch durchzuführenden Risikoanalyse kleiner Gewässer (> 10 km<sup>2</sup>- < 100 km<sup>2</sup>) ist das derzeitige WGEV-Netz aufgrund seiner Schwerpunktsetzung wahrscheinlich nicht ausreichend. Hier stellt das vom Land Niederösterreich parallel zur WGEV geführte Landesmessnetz, bei dem an etwa 800 landeseigenen Messstellen vor allem biologische Messungen durchgeführt werden, eine wesentliche Informationsgrundlage dar (siehe Abb. C/2.3-5).

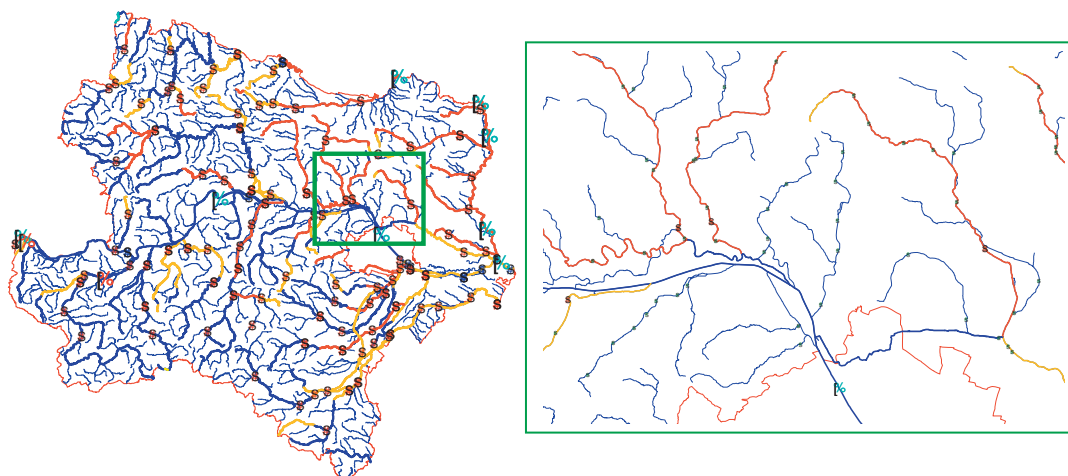


Abb. C/2.3-5: Detailvergleich der niederösterreichischen WGEV-Messstellen und Landesmessstellen unter Einbeziehung der Fließgewässer von 10–100 km<sup>2</sup>.

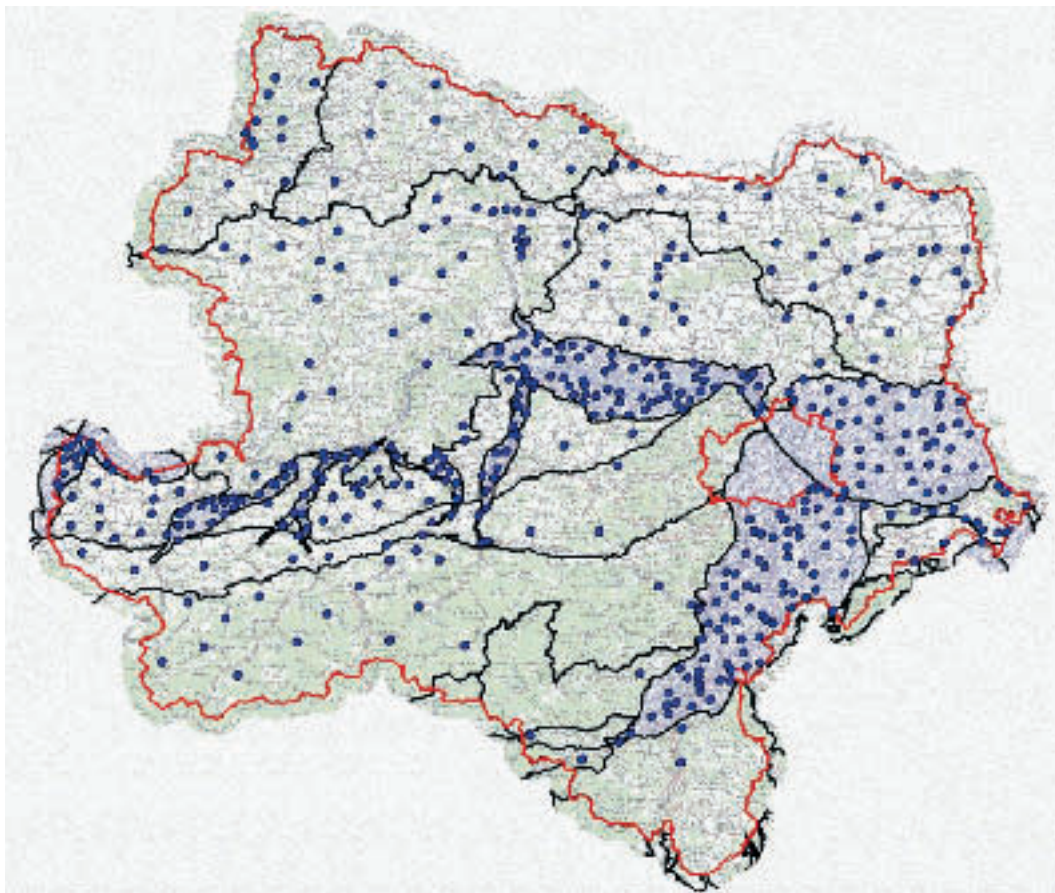
## C/ 2.4 Vorausschau auf die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Wasserrechtsgesetzes – Beispiel Niederösterreich

### C/ 2.4.1 Einleitung

In Niederösterreich wurden entsprechend den Vorgaben der WRRL (WRRL 2000) neun Einzelgrundwasserkörper und 16 Gruppen von Grundwasserkörpern ausgewiesen.

Das WGEV-Grundwassermessnetz zur flächendeckenden Überwachung der Qualität der Grundwasservorkommen verfügt über rund 460 Messstellen, wobei sich die Mehrzahl der Messstellen innerhalb der intensiv genutzten Einzelgrundwasserkörper befindet (siehe *Abb. C/2.4-1*).

Das Messstellennetz besteht derzeit je zu einem Viertel aus öffentlichen Wasserversorgungsanlagen, Einzelwasserversorgungsanlagen, Nutzwasseranlagen und Grundwasser-sonden.



*Abb. C/2.4-1: WGEV-Grundwassermessnetz NÖ (Stand 10/05); Einzelgrundwasserkörper (blau); Gruppen von Grundwasserkörpern.*

### C/ 2.4.2 Gesetzliche Grundlagen (Repräsentativität)

§ 3 der Grundwasserschwellenwertverordnung (GSWV 1991) beschäftigt sich mit der Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit und definiert in Absatz 2 die notwendige Überprüfung der Eignung und Aussagekraft jeder einzelnen Messstelle in hydrologischer (Lage

zu Oberflächengewässern, Grundwasserstockwerke, Bauzustand, Zuflussverhältnisse...) und grundwasserbeschaffenheitsmäßiger (Lage zu Kontaminationen, geogene oder sonstige natürliche Hintergrundbelastung) Hinsicht, wobei die „flächenhafte Verteilung der Messstellen in einem Grundwassergebiet unter Beachtung hydrologischer und grundwasserbeschaffenheitsmäßiger Gegebenheiten derart zu erfolgen hat, dass ein aussagekräftiges Bild der Wasserbeschaffenheit des Grundwasservorkommens erhalten wird“.

„Dabei ist insbesondere auf bereits bekannte oder zu besorgende Grundwassergefährdungen, auf erkennbare Tendenzen in der Grundwasserbelastung, sowie auf allenfalls gefährdete Wasserversorgungsanlagen einschließlich hausbrunnenversorgte Siedlungen Bedacht zu nehmen.“

Die Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV 1991) fordert in § 1 (7) 2. „die Auswahl und Festlegung der für eine flächenhafte Erfassung der Grundwasserqualität repräsentativen Messstellen“ und in § 4 (2) die „Prüfung der Repräsentativität, der Eignung und der Aussagekraft des Grundwassergütemessstellennetzes in hydrologischer und grundwassergütemäßiger Hinsicht sowie im Hinblick auf den Zustand der Messstelle und im Hinblick auf die Flächendeckung“.

Das novellierte Wasserrechtsgesetz (WRG 1959 i.d.g.F.) regelt im siebenten Abschnitt (§ 59 c und d) die Grundsätze der Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern. Im § 59 e wird die überblicksweise Überwachung (Informationen zur Gestaltung von Überwachungsprogrammen, Bewertung langfristiger Veränderungen aufgrund von natürlichen Gegebenheiten und von ausgedehnten menschlichen Tätigkeiten) zur Bewertung des Gesamtzustandes der Grundwasserkörper in jedem Planungsraum der Flussgebietseinheit und im § 59 f die operative Überwachung zur Zustandsbestimmung der im Risiko befindlichen Grundwasserkörper und zur Feststellung langfristiger Trends anthropogener Einwirkungen definiert. Die Überwachungsdaten an diesen operativen Messstellen müssen repräsentativ für die Qualität des jeweiligen Grundwasserkörpers oder einer Gruppe von Grundwasserkörpern sein.

### **C/ 2.4.3 Festlegung von Messstellen in inhomogenen Grundwasserkörpern**

Um den gesetzlichen Anforderungen an repräsentative Messstellen weitestgehend zu entsprechen und die Bandbreite der Grundwasserqualität innerhalb inhomogener Grundwasserkörper oder Gruppen von Grundwasserkörpern darzustellen, wurde eine pragmatische Vorgangsweise bei der Auswahl der Messstellen getroffen.

Die Standortwahl der Messstellen erfolgt unter Zugrundelegung der hydrogeologischen Teileinheiten des inhomogenen Grundwasser-Körpers (GW-Körpers), bzw. der Gruppe von GW-Körpern.

Die Repräsentativität der Messstellen bezieht sich hierbei nicht auf den gesamten inhomogenen GW-Körper oder die Gruppe von GW-Körpern, sondern repräsentiert jeweils hydrogeologisch abgrenzbare Teile desselben.

Die Gesamtheit der Messstellen wiederum spiegelt somit das Verteilungsmuster und die Konzentration der Grundwasserinhaltsstoffe innerhalb des inhomogenen GW-Körpers oder einer Gruppe von GW-Körpern wider.

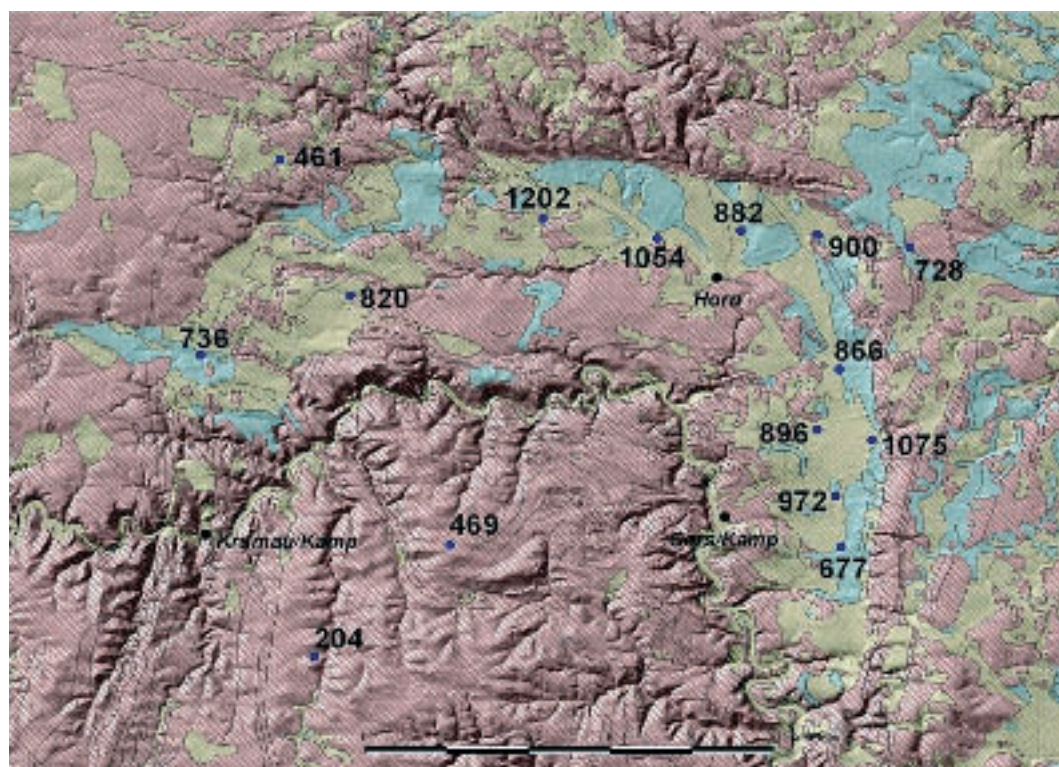
Als Beispiel soll hier etwa die Gruppe von Grundwasserkörpern der Böhmisches Masse (DUJ – Donau unterhalb Jochenstein) genannt werden. Innerhalb dieser Gruppe finden sich neben den kristallinen Festgesteinen (Gneise, Granite) – mit unterschiedlich mächtigen



gen Verwitterungsdecken als hydrogeologische Teileinheiten – quartäre Porengrundwasserkörper in Bereichen von größeren Vorflutern und tertiäre Porengrundwasserkörper in tektonischen Beckenstrukturen (Horner Becken, Pöggstaller Mulde). Entsprechend den hydrogeologischen Teileinheiten ergeben sich somit auch unterschiedliche hydrochemische Messergebnisse. Generell zeigen etwa die Grundwässer aus den tertiären Porengrundwasserkörpern gegenüber den rein kristallinen Grundwässern zumeist einen wesentlich höheren Mineralisierungsgrad (siehe *Abb. C/2.4-2*).

Zur Darstellung der Bandbreite der unterschiedlichen Grundwasserchemismen ist es bei der Festlegung eines repräsentativen Messnetzes daher notwendig, entsprechend dem Verbreitungsgrad, bzw. der wasserwirtschaftlichen Bedeutung der hydrogeologischen Teileinheiten eine entsprechende Anzahl von Messstellen je Teileinheit festzulegen.

Im konkreten Fall bedingt die erhöhte wasserwirtschaftliche Bedeutung des Horner Beckens eine, gegenüber dem umgebenden Kristallinbereich, erhöhte Messstellenanzahl.



*Abb. C/2.4-2: Elektrische Leitfähigkeit ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 12/05) an WGEV-Grundwassermessstellen (blaue Punktsignaturen) im Bereich des Horner Beckens, Gruppe von GW-Körpern Böhmische Masse (DUJ); Legende: Kristallin (braun); tertiäre Sedimente (blau); quartäre Sedimente (grün).*

#### **C/ 2.4.4 Methodik zur Überprüfung der Repräsentativität des WGEV-Messnetzes**

Die im Zuge der Umsetzung der WRRL seitens des Umweltbundesamt erstellte Studie „Methodik zur Überprüfung des WGEV-Messnetzes“ beruht für Gruppen von Grundwasserkörpern auf dem Vergleich der durchschnittlichen Messstellendichte je Grundwasserleitertyp (vorwiegend Poren-, Kluft- oder Karstwasserkörper) mit der tatsächlichen Fläche je Einzelmessstelle, wobei von einem bereits bestehenden repräsentativen und aussagekräftigem Messnetz ausgegangen wird.

In Abhängigkeit von der Messstellenanzahl je Gruppe von Grundwasserkörpern und der Abweichung der Einzelmessstellen von der durchschnittlichen Messstellendichte je Grundwasserleitertyp wird das vorliegende Messnetz als repräsentativ, bedingt repräsentativ oder nicht repräsentativ klassifiziert (siehe *Abb. C/2.4-3*).

	MST < 3	3 ≤ MST < 5	5 ≤ MST < 10	MST ≥ 10
CI 4 > 0				
CI 3 > 50 % CI 4 = 0				
CI 3 ≤ 50 % CI 4 = 0				

Abweichungsklassen vom Mittelwert		Messnetz repräsentativ
CI 4 ... > 400 %		Messnetz bedingt repräsentativ
CI 3 ... 201–400 %		Messnetz nicht repräsentativ

*Abb. C/2.4-3: Beurteilung der Repräsentativität des WGEV-Messnetzes (Gruppen von GW-Körpern).*

Diese rein auf räumlicher Verteilung beruhende Festlegung von Repräsentativitätskriterien muss jedoch jedenfalls um eine hydrogeologische Fachbeurteilung ergänzt werden.

Die Klassifizierungen der Repräsentativität stellen bei der Neufestlegung von Messstellen eine wesentliche fachliche Grundlage dar.

### **C/ 2.4.5 Weitere Vorgangsweise bei der Neufestlegung**

Die Neufestlegung von Messstellen erfolgt entsprechend den Repräsentativitätskriterien der Studie des Umweltbundesamt unter Berücksichtigung der hydrogeologischen und hydrodynamischen Verhältnisse der Teileinheiten inhomogener GW-Körper, bzw. Gruppen von GW-Körpern. Die Messstellenart, die Form des technischen Ausbaues (Rohrdurchmesser, Tiefe, Filterposition) und die Betriebsart bei genutzten Wasserversorgungsanlagen stellen darüber hinaus wichtige Kriterien für eine Messstellenfestlegung dar.

Im Hinblick auf eine größtmögliche Gewährleistung der Flächenrepräsentativität innerhalb der hydrogeologischen Einheit werden Messstellen mit großen Einzugsgebieten und entsprechender Grundwasserdynamik bevorzugt. Das bedeutet, dass etwa Quellen mit großen Einzugsgebieten oder in Betrieb befindliche Wasserversorgungsanlagen jedenfalls Sonden, die nur einen schmalen Grundwasserstromstreifen repräsentieren, vorzuziehen sind.

Sonden sind jedoch dort als Messstelle notwendig, wo eine lokale Grundwasserbelastung überwacht werden soll.

Messstellen an Einzelwasserversorgungsanlagen bringen viele lokale qualitative Probleme (Brunnenausbau) mit sich und sollten daher eher nur bei Fehlen anderer Möglichkeiten als Messstellen oder aber gezielt zur Überwachung der Grundwasserqualität von Bereichen mit bestehenden Einzelwasserversorgungsanlagen herangezogen werden.

Das bedeutet für Niederösterreich eine mittelfristige Angleichung dieser Messstellenanzahl an den aktuellen Prozentsatz an Einzelwasserversorgungsanlagen (in NÖ etwa acht Prozent).

### **C/ 2.4.6 Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine Festlegung von Messstellen entsprechend den erwähnten Kriterien jedenfalls die charakteristischen Eigenschaften inhomogener Grundwasserkörper, bzw. Gruppen von GW-Körpern entsprechend den Anforderungen nach WRG bzw. WRRL widerspiegelt.

### **LITERATUR**

- BMLF – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (1995): Allgemeine Immissionsverordnung – Entwurf. Wien.
- EU FISCHGEWÄSSERRICHTLINIE (RL 78/659/EWG). Richtlinie des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten.
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Schwellenwerte für Grundwasserinhaltsstoffe (GSWV – Grundwasserschwellenwertverordnung, BGBl. 502/91).
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (QZV CHEMIE OG – Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer, BGBl. II, 96/2006).
- Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (TWV – Trinkwasserverordnung, BGBl. II, 304/2001).
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich (WGEV – Wassergüte-Erhebungsverordnung, BGBl. 338/91).
- WRG – Wasserrechtsgesetz (BGBl. Nr. 215/1959). Kundmachung der Bundesregierung vom 8. September 1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird (Wasserrechtsgesetz 1959 – WRB 1959).
- WRRL – Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.



## Übersicht – Ausschnitt Monitoring-Messnetz:

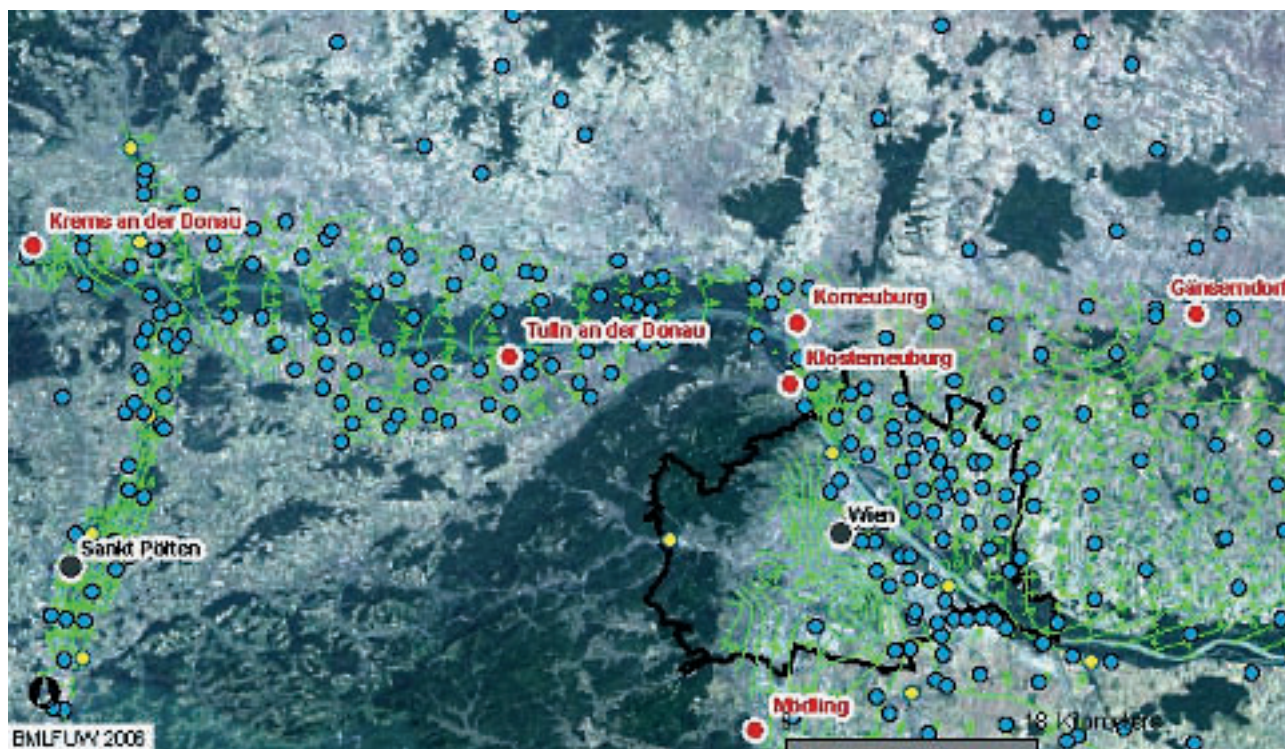


Abb. C/2.4-4: Satellitenbild Tullner Feld und Marchfeld, NÖ,  
© BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen;  
Umweltdata GmbH, BEV.

### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- Bundesländer

### C/ 3 ERHEBUNG DER WGEV-DATEN IN OBERÖSTERREICH SOWIE UMSETZUNG DER MASSNAHMEN GEMÄSS WASSERRECHTSGESETZ

Im Zuge der Novellierung des WRG (WRG 1990) wurden auch die Bestimmungen des Hydrographie-Gesetzes mit einer Festlegung der Rahmenbedingungen für die Erhebung der Wassergüte neu formuliert und erweitert. Auf Grundlage des § 3a des Hydrographie-Gesetzes erließ der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft die Verordnung über die Erhebung der Wassergüte in Österreich. Nach dem Aufbau des Messnetzes erfolgten ab 1992 quartalsweise Messungen der Grundwasserqualität in den einzelnen Grundwassergebieten Oberösterreichs.

Im folgenden Beitrag sollen die Auswirkungen der WGEV in der Umsetzung von Maßnahmen zur Grundwassersanierung in Oberösterreich dargestellt und ein historischer Überblick über die verschiedenen Ansätze zur Verbesserung der Grundwasserqualität in belasteten Bereichen gegeben werden. Besonderes Augenmerk wird hier auf jene Grundwassergebiete gerichtet, die bereits in den ersten Jahren der Beobachtung Belastungen zeigten und damit einen Sanierungsbedarf im Sinne der Grundwasserschwellenwert-Verordnung dokumentieren.

#### C/ 3.1.1 Messergebnisse der Grundwasserqualität

In der Grundwasserqualität spiegelt sich die Flächennutzung des Gebietes wider. Vor allem in der Betrachtung des Parameters Nitrat (siehe *Abb. C/3.1-1*) und von Pestiziden (siehe *Abb. C/3.1-2*, *Abb. C/3.1-3*) zeigt sich die deutliche Auswirkung der diffusen Einträge aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Grundwasserqualität.

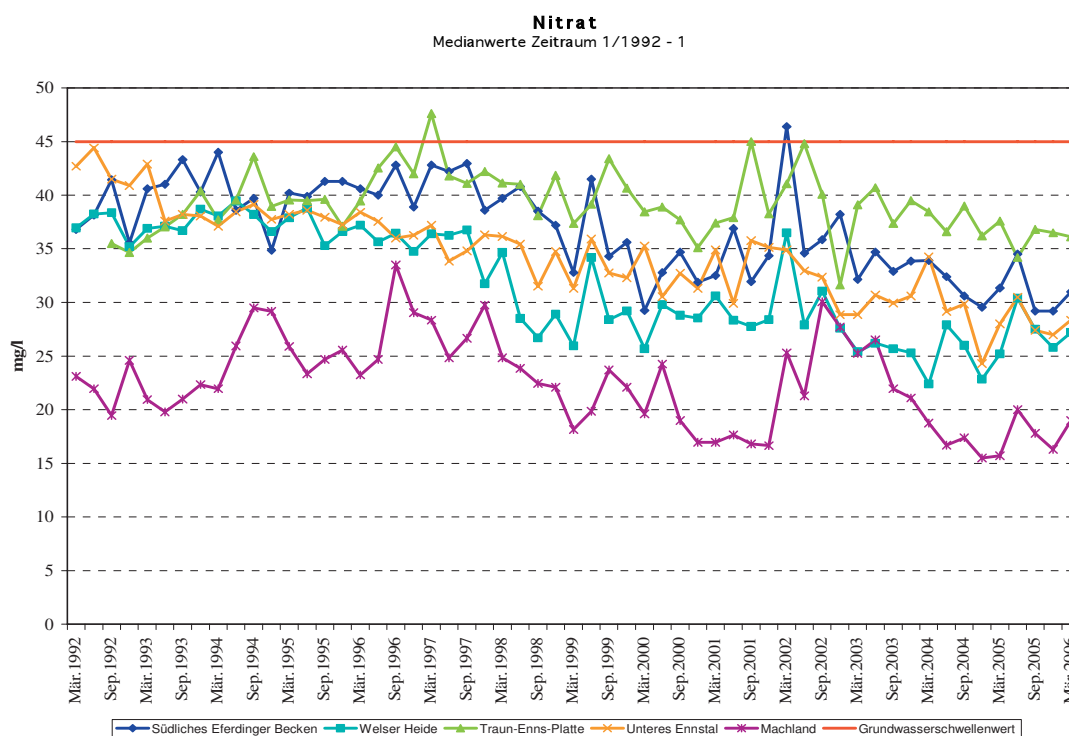


Abb. C/3.1-1: Medianwerte Nitrat 1992–2006.

In den bekannten Problembereichen Oberösterreichs, wie dem Südlichen Eferdinger Becken, der Welser Heide oder dem Westlichen Machland hat sich die Belastungssituation in den letzten Jahren deutlich verbessert. Dies kann hier auf die günstige hydrologische Situation mit geringen Deckschichtmächtigkeiten und hohen Fließgeschwindigkeiten zurückgeführt werden sowie auch auf gewässerschonende Bewirtschaftung.

Der Trend einer abnehmenden Nitratbelastung lässt sich mit den aktuellen Daten auch in der Traun-Enns-Platte trotz der ungünstigen geologischen Rahmenbedingungen und der hohen Dichte an viehstarken Betrieben verfolgen. Betrachtet man die Prozentsätze an Messstellen, deren Belastung über dem derzeit gültigen Grundwasserschwellenwert von 45 mg/l liegt, so ist festzustellen, dass seit dem Jahr 1992 eine eindeutige Abnahme stattfand.

An Pestiziden sind Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin im Grundwasser nachzuweisen. Mit Inkrafttreten des Verwendungsverbotes für Atrazin 1992 nahmen die Anzahl der Proben mit Gehalten an Atrazin bzw. Desethylatrazin über dem Grenzwert von 0,1 µg/l deutlich ab (siehe Abb. C/3.1-2, Abb. C/3.1-3). Da diese Stoffe nur ein geringes Abbauvermögen aufweisen und zudem im Boden und der Grundwasserüberdeckung retentiert werden können, treten nach wie vor belastete Proben auf, deren Häufigkeit und Belastungsgrad jedoch deutlich abnimmt.

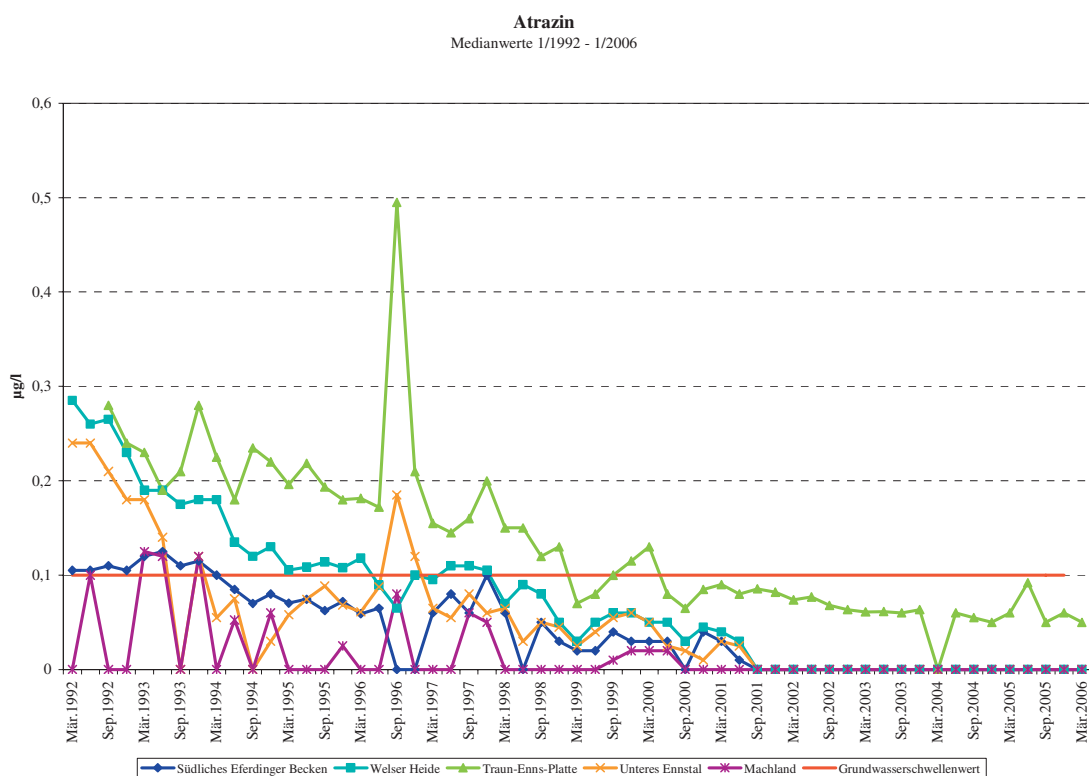


Abb. C/3.1-2: Medianwerte Atrazin 1992–2006.

Die Belastung des Grundwassers mit Pestiziden fand auch in der Beurteilung der Traun-Enns-Platte im Zuge der Ist-Bestandsanalyse der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) ihren Niederschlag. Dieses Gebiet wurde als Gruppe von Grundwasserkörpern mit einem Risiko hinsichtlich der Nichterreichung des guten chemischen Zustandes, bezogen auf den Parameter Desethylatrazin, belegt. Da jedoch bei diesem Parameter keine Sa-

nierungsmassnahmen gesetzt werden können, sondern lediglich das natürliche Abbauverhalten zu beobachten ist, besteht hier kein Handlungsbedarf zur Grundwassersanierung im Rahmen der GSwV.

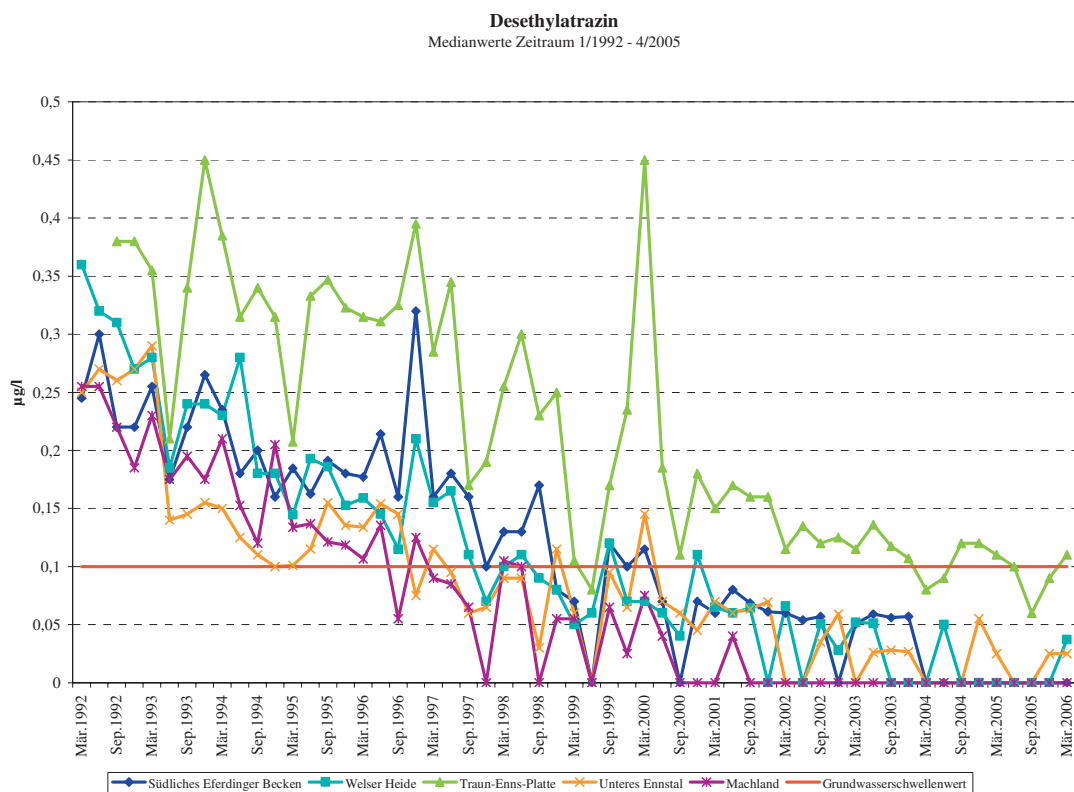


Abb. C/3.1-3: Medianwerte Desethylatrazin 1992–2006.

Der Parameter Orthophosphat zeigte bis zur Jahrtausendwende ebenfalls eine Tendenz, die auf die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen hinwies. Ab dem Jahr 1999 sind jedoch auch hier stagnierende sowie rückläufige Belastungswerte zu beobachten.

Im Jahr 2000 wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Ausweisung von Gebieten, in denen flächenhaften, diffusen Schadstoffeinträgen begegnet werden kann, in der Grundwasserschwellenwertverordnung neu festgelegt. In den nunmehr neu definierten Grundwasserkörpern sind in Abhängigkeit vom Anteil an belasteten Messstellen Beobachtungsgebiete oder voraussichtliche Maßnahmenggebiete festzulegen. Aufbauend auf der Neuabgrenzung der Grundwasserkörper wurde 2004 ein angepasstes Messstellennetz entwickelt und die neu hinzugekommenen Messstellen ab 2005 als Sondermessnetz des Landes Oberösterreich ergänzend zum Bestand untersucht. Mit Ende des Jahres 2006 werden damit ausreichende Datenreihen für die Beurteilung weiterer Maßnahmen vorliegen. Die Neuausrichtung des Messstellennetzes erfolgte dabei auch auf Grundlage der bisherigen Untersuchungsergebnisse, wobei in besonders belasteten Bereichen eine Verdichtung vorgenommen wurde. Beispielsweise wurde in der Traun-Enns-Platte aufgrund der Belastungssituation und der heterogenen Grundwasserverhältnisse die Messstellenanzahl von 25 auf 50 erhöht.

### **C/ 3.1.2 Strategie der Grundwassersanierung**

Zielvorgabe der Grundwassersanierung in qualitativ belasteten Gebieten ist das Erreichen und die langfristige Sicherung jener Grundwasserqualität, die für die Trinkwasserversorgung erforderlich ist. Die Sanierungsmaßnahmen sind dabei nicht auf die Einzugsgebiete von Trinkwasserversorgungsanlagen oder wasserrechtlich besonders geschützte Gebiete zu konzentrieren sondern flächenhaft umzusetzen.

Effiziente und effektive Lösungsmodelle der Grundwassersanierung bauen auf dem Zusammenwirken von

- den gesetzlichen Instrumentarien des Wasserrechtsgesetzes (Grundwassersanierung, Gewässeraufsicht und Aktionsprogramm „Nitrat“),
- Maßnahmen zur Förderung grundwasserschonender landwirtschaftlicher Bewirtschaftung und
- einer intensiven Beratung der Landwirtinnen/Landwirte auf.

Kooperationsmodelle zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, wie das Projekt „Vertragswasserschutz Zirking“ zum Schutz der Grundwasserqualität im Einzugsgebiet der Wasserversorgungsanlagen des FWV Mühlviertel können ebenfalls zur langfristigen Sicherung einer guten Wasserqualität beitragen.

Die Bedeutung des aktiven flächendeckenden Grundwasserschutzes für die Sicherung der Trinkwasserversorgung in Oberösterreich wurde auch in der im Juli 2005 vom Oberösterreichischen Landtag verabschiedeten Landesstrategie "Zukunft Trinkwasser" weiter betont und bestärkt.

### **C/ 3.1.3 Maßnahmen und Projekte zur Grundwassersanierung**

#### **C/ 3.1.3.1 Pilotprojekte zur Grundwassersanierung**

Parallel zum Start der Erhebung der Wassergüte als Ergebnis der großen Wasserrechtsgesetz-Novelle (WRG 1990) mit der entsprechenden Änderung des Hydrographiegesetzes wurde vom BMLFUW die Durchführung von Pilotprojekten zur Grundwassersanierung angeregt, um so Methoden der Grundwassersanierung zu erproben und ihre Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers zu prüfen. Ziel war neben der methodischen Entwicklung vor allem eine möglichst hohe Akzeptanz der betroffenen Landwirte/Landwirtinnen zu erreichen.

Gemeinsam mit der Landwirtschaft wurden für die Oberösterreichischen Projektgebiete in Pucking/Weißkirchen und der Oberen Pettenbachrinne folgende Rahmenbedingungen für die Umsetzung erarbeitet:

- Alle Verursacher, also auch Abwasseranlagen und andere punktuelle Quellen, wurden in die Betrachtung miteinbezogen.
- Die Teilnahme der Landwirtinnen/Landwirte ist freiwillig, wobei der daraus entstehende Arbeitsaufwand abgegolten wird.
- Die Maßnahmen bauen auf bestehenden Umweltprogrammen (ÖPUL) auf.
- Die Beratung der Landwirte/Landwirtinnen erfolgt durch die Landwirtschaftskammer.

Die Maßnahmen umfassten dabei neben der Führung eines Bewirtschaftungsbuches, der Grünlandfixierung und dem Verzicht auf Handelsdünger bei hohem Viehbesatz unter anderem eine Ausweitung der Winterbegrünung, die Verwendung von Untersaaten und eine



verbesserte Ausbringungstechnik für Wirtschaftsdünger. Dabei konnten neben den erstgenannten verpflichtenden Maßnahmen die weiteren einzeln abgestimmt auf die jeweiligen Möglichkeiten des Betriebes in Anspruch genommen werden.

Am Pilotprojekt nahmen über die Laufzeit von 1994–2000 70 % der berechtigten Landwirte/Landwirtinnen mit 75 % der Fläche im Projektgebiet teil. Gemeinsam mit dem Umweltprogramm ÖPUL konnte ein Flächenanteil der Winterbegrünung von 92 % erreicht werden.

Die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen erfolgte regional über ein Monitoring von Grundwasser und Oberflächengewässern, sowie lokal mit vier Feldlysometern. Ergänzend dazu wurden jährliche  $N_{\min}$ -Untersuchungen auf insgesamt 200 Schlägen vorgenommen.

Hier zeigte sich, dass der Nitratgehalt im Boden bei Anbau von Zwischenfrüchten wesentlich geringer ist, als bei Schwarzbrache. Die Verwendung von Wirtschaftsdünger wurde einerseits durch die Erhöhung der Lagerkapazität einzelner Betriebe und andererseits durch die bodennahe Gülleausbringung weiter optimiert. Durch gezielte Beratung konnte ein verbesserter Umgang mit Wirtschaftsdünger im Sinne der Richtlinien für sachgerechte Düngung erreicht werden.

### **C/ 3.1.3.2 Rechtliche Maßnahmen – Ausweisung von Sanierungsgebieten**

Mit Ende des Jahres 1993 lag für die Grundwassergebiete Oberösterreichs die erforderliche zweijährige Datenreihe zur Beurteilung der Grundwasserbelastung im Sinne der GSwV vor, wodurch für folgende Gebiete ein Handlungsbedarf abzuleiten war:

Westliches Machland – Nitrat
Südliches Eferdinger Becken – Nitrat, Phosphat
Unteres Ennstal – Nitrat
Welser Heide - Nitrat, Phosphat
Südliches Linzer Feld - Nitrat

Aufgrund der Belastungssituation, der Nutzung des Grundwassergebietes Westliches Machland durch den FWV Mühlviertel und der damit einhergehenden hohen Messstellen- und Datendichte in diesem Bereich waren die Voraussetzungen zur Ausweisung eines Sanierungsgebietes gegeben. Die Verordnung wurde am 18. Jänner 1996 erlassen und umfasst neben der Gebietsfestlegung auch die Anordnung von Überprüfungs-, Aufzeichnungs- und Mitteilungspflichten.

Mit diesen Verpflichtungen wurden die Rahmenbedingungen für die Überprüfung und Sanierung möglicher punktueller Eintragswege festgelegt. Mit einer systematischen Kanalzustandserhebung und einer Dichtheitsprüfung von Senkgruben und landwirtschaftlichen Abwasser- und Düngelagern wurde das Austragspotential dieser Anlagen weitgehend minimiert. Ergänzend dazu wurden auch Schutz- und Regulierungswasserbauten, insbesondere Verrohrungen einer Überprüfung unterzogen.

Für das Südliche Eferdinger Becken wurde 1997 in einem ersten Schritt die Verordnung zur Ausweisung eines Grundwassersanierungsgebietes vorgenommen. Eine weitere Verordnung für das Untere Ennstal wurde vorbereitet, kam jedoch aufgrund sinkender Belastungswerte nicht zur Umsetzung.



### C/ 3.1.3.3 Förderprogramm „Grundwasser 2000“

Im Zuge der Bearbeitung des Schongebietes Westliches Machland wurde die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Reduktion des Nitrataustrages von landwirtschaftlichen Flächen erkannt und in Form eines Programms zur Grünlandsicherung ausgearbeitet. Schwerpunkte stellten hier eine Reduktion der Schwarzbrachenflächen und ein Umbruchverbot für Grünland dar.

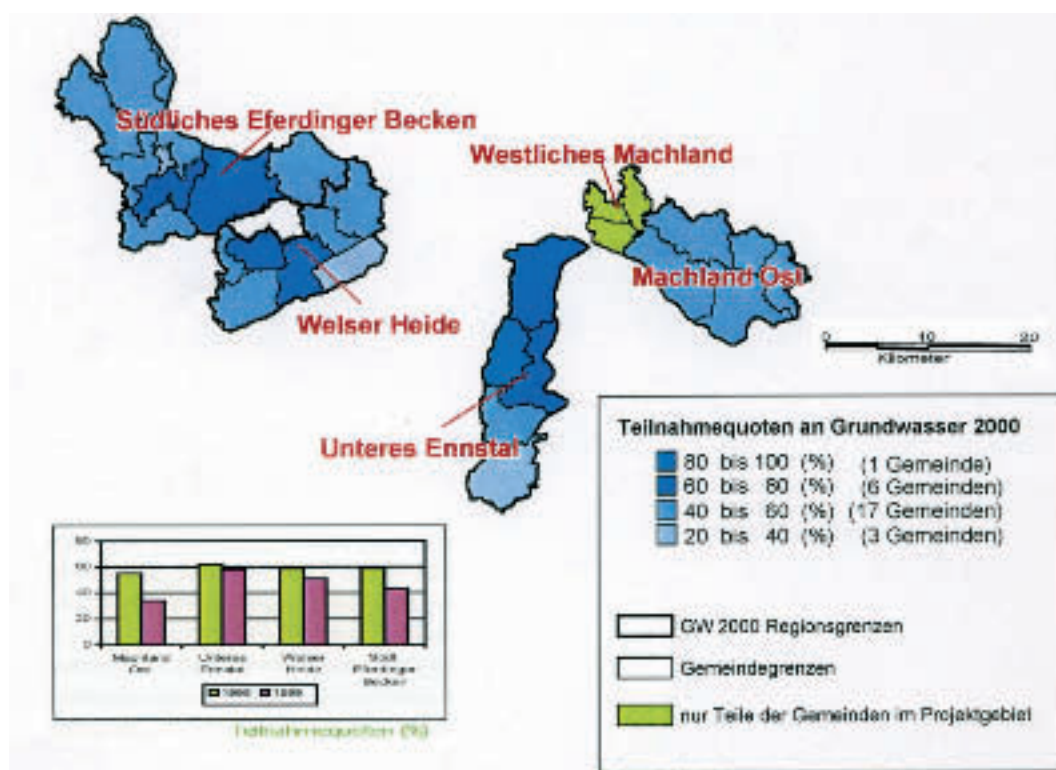


Abb. C/3.1-4: Teilnahmequoten am Förderprogramm "Grundwasser 2000".

Mit der Einführung des freiwilligen Agrarumweltprogramms ÖPUL im Jahr 1995 wurde ein Teil der hierfür erforderlich erachteten Maßnahmen bereits abgedeckt. Um jedoch auch darüber hinausgehende Maßnahmen – wie die Einhaltung der Regeln der guten fachlichen Praxis, der Anbau von Untersaaten oder zusätzliche Zwischenbegrünungen – erreichen zu können, wurde in belasteten Teilgebieten Oberösterreichs zwischen 1996 und 1999 das Förderprogramm „Grundwasser 2000“ angeboten.

Insgesamt konnten Landwirtinnen und Landwirte aus 30 Gemeinden in den Grundwassergebieten Machland, Südliches Eferdinger Becken, Welser Heide und Unteres Ennstal am Programm teilnehmen (siehe Abb. C/3.1-4). Die Teilnahmequoten lagen bei durchschnittlich 54 Prozent, wobei mit zunehmender Laufzeit ein Rückgang festgestellt werden musste.

Die Fördermittel wurden zur Gänze vom Land Oberösterreich zur Verfügung gestellt, wobei insgesamt etwa 4,8 Millionen Euro ausgeschüttet wurden. Die Beratungstätigkeit wurde von der Bodenschutzberatung und dem Ländlichen Fortbildungsinstitut wahrgenommen.

**C/ 3.1.3.4 Förderprogramm „Grundwasser 2000 NEU“**

Mit dem Auslaufen des Projektes „Grundwasser 2000“ war es erforderlich, ein Folgeprogramm zu entwickeln, um so die Förderung grundwasserschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen in den flächenhaft nitratbelasteten Grundwassergebieten Oberösterreichs fortsetzen zu können.

## MASSNAHMEN UND AUFLAGEN

<b>FÖRDERUNGSVORAUSSETZUNGEN UND VERPFLICHTENDE MASSNAHMEN</b>	Mindestens 30 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Projektgebiet	
	Grundförderung gem. ÖPUL 2000	
	Begrünung von Ackerflächen im Herbst und Winter <ul style="list-style-type: none"> <li>nur Stufe 2 (mind. 35 % bzw. 45 %)</li> <li>Ausschluss der Begrünungsvariante A</li> </ul>	Allgemeiner Zuschlag
	Besuch einer Lehrveranstaltung	
	Zeitliches Ausbringungsverbot von stickstoffhaltigen Düngemitteln	
	Teilung der Düngegaben	
	Sonderregelung für Betriebe mit Viehdichten zwischen 2,0 und 2,5 GVE/ha LN	
	Betriebsbezogene Nährstoffbilanzierung	<b>109 € / Betrieb u. Jahr</b>
Schlagbezogene Aufzeichnungen	<b>145 € / Betrieb u. Jahr</b>	
<b>FREIWILLIGE MASSNAHMEN</b>	Schlagbezogene Stickstoffbilanzierung	<b>145 € / Betrieb u. Jahr</b>
	Bodenproben und Analysen (N <sub>min</sub> )	<b>14,50 € /</b> beprobten Schlag, jedoch max. Euro 72,70/Kultur und max. Euro 254,40/Betrieb
	Erweiterung der Begrünung <ul style="list-style-type: none"> <li>über 35 % bzw. 45 %</li> <li>Ausschluss der Begrünungsvariante A</li> <li>max. 30 % Leguminosenanteil</li> </ul>	<b>2,18 € / ha Acker</b> für jeden ganzen Prozentpunkt über 35 % bzw. 45 % jedoch max. Euro 29/ha Ackerfläche
	Rückführung von Acker in Dauergrünland	<b>181,70 € / ha umgewandelter Acker u. Jahr</b>
	Bodennahe Ausbringung von Wirtschaftsdünger	<b>1,45 € / m3</b> ausgebrachtem flüssigen Wirtschaftsdünger

Abb. C/3.1-5: Inhalte und Prämien des Förderprogramms "Grundwasser 2000 NEU".

Im Rahmen des ÖPUL wurde das Oberösterreichische Regionalprojekt für den vorbeugenden Gewässerschutz (Grundwasser 2000 NEU) eingerichtet (siehe Abb. C/3.1-5). Das Projektgebiet umfasst die Grundwassergebiete Machland, Südliches Eferdinger Becken, Traun-Enns-Platte, Welser Heide und Unteres Ennstal.

Eine optimierte Düngung und die Verhinderung von Schwarzbrache in der vegetationslosen Zeit sind wichtige Eckpunkte der grundwasserschonenden Landwirtschaft, die eine Minimierung des Nitrataustrages gewährleisten. Voraussetzung für den richtigen Düngemiteleinsatz ist neben Aufzeichnungen der Bewirtschaftungsmaßnahmen vor allem die Nährstoffbilanzierung und die Weiterbildung der Landwirtinnen und Landwirte in diesem Themenkomplex.

Im Jahr 2005 nahmen 2.269 Betriebe am Programm „Grundwasser 2000 NEU“ teil. Das entspricht einer Teilnahmequote von durchschnittlich 55 Prozent. Im Vergleich zum ersten Antragsjahr ist die Teilnehmerate in Summe um 21 Prozent gestiegen. Insgesamt werden damit derzeit etwa 62.480 Hektar Ackerfläche – das entspricht 68 Prozent der teilnahmeberechtigten Ackerfläche – entsprechend den Anforderungen des Regionalprogramms bewirtschaftet.

An die Grundwasser 2000 NEU-TeilnehmerInnen wurden im Jahr 2005 4,88 Millionen Euro ausbezahlt; das Land Oberösterreich trägt etwa 30 Prozent dieses Fördervolumens. Besonders erfreulich ist die hohe Teilnahme an freiwilligen Zusatzmaßnahmen, wie der Erweiterung der Begrünung (Teilnehmerate 88 Prozent der Betriebe) und der bodennahen Ausbringung von Wirtschaftsdünger (Teilnehmerate 64 Prozent der Betriebe). Im Vergleich zum Jahr 2001 hat sich die Ausbringungsmenge nahezu verdreifacht.

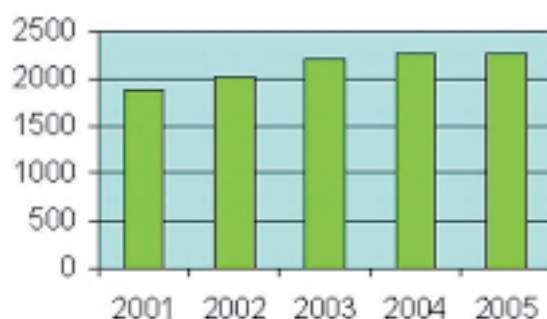


Abb. C/3.1-6: Anzahl der Betriebe, die am Förderprogramm „Grundwasser 2000 NEU“ teilnahmen.

### C/ 3.1.3.5 Die Oberösterreichische Wasserschutzberatung

Zur Umsetzung des flächendeckenden Grundwasserschutzes, insbesondere in den Problemregionen Oberösterreichs und zur Stärkung der ortsgebundenen Trinkwasserversorgung wurde im Jahr 2000 die "Oberösterreichische Wasserschutzberatung" (WSB) als Verein neu ins Leben gerufen. Im Mittelpunkt steht die Beratung und Weiterbildung der Landwirtinnen und Landwirte um eine Verbesserung der Gewässergüte und eine Sicherung der ortsgebundenen Wasserversorgung zu erreichen. Träger des Vereins sind das Land Oberösterreich und die Landwirtschaftskammer für Oberösterreich; die Finanzierung erfolgt aus Mitteln des Landes Oberösterreich. Die Oberösterreichische Wasserschutzberatung ergänzt in strategisch abgestimmter Form mit ihrem Beratungsangebot die rechtlichen Maßnahmen und die spezifischen Förderungsinstrumente, insbesondere das Regionalprojekt "Grundwasser 2000 NEU".



Abb. C/3.1-7: Entwicklung der Teilnahme an Arbeitskreisen der Oberösterreichischen Wasserschutzberatung.

Die Beratung und Weiterbildung wird in Form von Wasserschutz-Arbeitskreisen in den Gemeinden des Projektgebietes, die von eigens geschulten Landwirtinnen und Landwirten, so genannten „Wasserbauern/-bäuerinnen“, geleitet werden, wahrgenommen. Diese tragen dazu bei, dass der Grundwasserschutz in der Landwirtschaft verankert wird.

In derzeit 57 Arbeitskreisen sind 1.526 Landwirtinnen und Landwirte 255 Interessentinnen und Interessenten eingeschrieben (siehe Abb. C/3.1-7). 47 Landwirtinnen und Landwirte sind als Wasserbauern (ArbeitskreisleiterInnen) tätig. Im Beratungsjahr 2004/2005 wurden im Rahmen der Beratung und Weiterbildung in fast 500 Veranstaltungen über 10.200 Personen erreicht. Das Beratungsangebot steht allen Landwirtinnen und Landwirten zur Verfügung. Inhalte der Arbeitskreisveranstaltungen sind u. a. die Düngung von Kulturen und der Anbau von Zwischenfrüchten als ein Kernelement des Grundwasserschutzes.

Die Fortführung und Finanzierung der Oberösterreichischen Wasserschutzberatung ist auf Grundlage des Landtagsbeschlusses vom 9. Juni 2005 bis 2010 gesichert. Die WSB präsentiert sich und ihre Arbeitsschwerpunkte unter <http://www.ooe-wsb.at>.

### **C/ 3.1.4 Die Zukunft der Grundwassersanierung in Oberösterreich**

#### **C/ 3.1.4.1 Förderprogramm „Grundwasser 2010“**

Das Regionalprogramm „Grundwasser 2000 NEU“ läuft mit Ende des Jahres 2006 aus. Derzeit wird ein Nachfolgeprogramm, aufbauend auf dem Agrarumweltprogramm ÖPUL 4, mit einer Laufzeit von 2007–2013 unter dem Titel „Grundwasser 2010“ vorbereitet, um den bewährten Weg der Förderung grundwasserschonender landwirtschaftlicher Flächennutzung weiter beschreiten zu können. Mit dieser Fortschreibung sollen neben der Ausweitung der TeilnehmerInnenzahlen und Flächenanteile vor allem Anreize zur Teilnahme viehstarker Betriebe sowie landwirtschaftlicher Betriebe mit Risikokulturen geschaffen werden.

#### **C/ 3.1.4.2 Entwicklungen in der Traun-Enns-Platte**

Die Entwicklungen der Grundwassergütedaten der Traun-Enns-Platte mit dem nunmehr verdichteten Messnetz lassen bereits derzeit erwarten, dass dieser Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiet im Sinne der Grundwasserschwellenwertverordnung auszuweisen sein wird.

#### **C/ 3.1.4.3 Auswirkungen von Sanierungsgebieten**

Die Ausweisung von Sanierungsgebieten nach § 33 f WRG wirkt sich auch dann auf die Landwirtschaft aus, wenn außer der Gebietsverordnung keine weiteren Maßnahmen festgelegt wurden. In Einzelverfahren nach dem WRG werden hier beispielsweise bei der Bemessung von Bewässerungsanlagen besondere Maßstäbe festgelegt. Ebenso werden bereits bei der Planung derartiger Vorhaben Maßnahmen zur Reduktion des Schadstoffeintrages eingefordert.

Zudem stellt die Verordnung an sich bereits einen Motivationsfaktor zur Teilnahme an den angebotenen freiwilligen Programmen dar.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Oberösterreichische Weg der Grundwassersanierung in Form des Zusammenwirkens der Instrumente der gesetzlichen Grundwassersanierung, der Beratung und der Förderung ein erfolgreicher ist. Im Zusammenwirken mit der Landwirtschaft wurden Sanierungsgebiete ausgewiesen, Förderprogramme angeboten und eine effiziente, zielgerichtete Beratung sichergestellt. Die Förderprogramme werden in den betroffenen Bereichen gut angenommen und schlussendlich zeigt sich hier trotz der intensiven landwirtschaftlichen Flächennutzung ein fallender Trend der Nitratbelastung des Grundwassers.

### **LITERATUR**

EHMAYER, C. et al. (2001): Evaluierung Pilotprojekt zur Grundwassersanierung in Oberösterreich, Endbericht. Unveröff. Studie im Auftrag des Landes Oberösterreich und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

HÖFFERER, M. (2006): Oö. Wasserschutzberatung Grundwasser als Trinkwasser sichern. Verein Oö. Wasserschutzberatung [Hg.], Linz.

- HYDROGRAPHIEGESETZ (BGBl. NR. 58/1979). Bundesgesetz vom 25. Jänner 1979 über die Erhebung des Wasserkreislaufes.
- KUDERNA, M. (2006): Oö. Regionalprojekt Grundwasser 2000 NEU Kurzbericht 5. Antragsjahr 2005. Publikation des Landes Oö (Hg.), Linz.
- KUDERNA, M. & STEINMÜLLER H. (2006): Oö. Regionalprojekt GRUNDWasser \*2010 Motivenbericht. Publikation des Landes Oö (Hg.), Linz.
- KUDERNA, M. et al. (2000): Überprüfung von drei in Österreich üblichen Modellansätzen zur Ermittlung der Nitrataustragsgefährdung Endbericht. Unveröff. Studie im Auftrag des Landes Oberösterreich und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- LAND OBERÖSTERREICH & BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2001): Pilotprojekte zur Grundwassersanierung in Oberösterreich 1994-2000. Kurzbericht, Linz.
- LAND OBERÖSTERREICH & BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2001): Pilotprojekte zur Grundwassersanierung in Oberösterreich 1994-2000. Abschlussbericht, Linz.
- OÖ LANDESREGIERUNG – AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2001): Grundwasser 2000 NEU Kurzinformation 2001. Publikation des Landes Oö, Linz.
- OÖ LANDESREGIERUNG – AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (2001): Grundwasser 2000, Förderungsprogramm des Landes Oberösterreich, Abschlussbericht. Publikation des Landes Oö, Linz.
- OÖ. AKADEMIE FÜR UMWELT UND NATUR (2006): Umweltbericht 2006. Publikation des Landes Oö, Linz.
- RATHGEB. J. (2005): Oö. Regionalprojekt Grundwasser 2000 NEU Kurzbericht 4. Antragsjahr 2004. Publikation des Landes Oö, Linz.
- VEREIN OÖ. WASSERSCHUTZBERATUNG (2004): Fortführung der Oö. Wasserschutzberatung 2006–2010. Unveröff. Bericht, Linz.
- WASSERRECHTSGESETZNOVELLE (BGBl. I Nr. 82/2003). Bundesgesetz, mit dem das Wasserrechtsgesetz 1959 und das Wasserbautenförderungsgesetz 1985 geändert werden sowie das Hydrographiegesetz aufgehoben wird.



### Übersicht – Ausschnitt Monitoring-Messnetz:

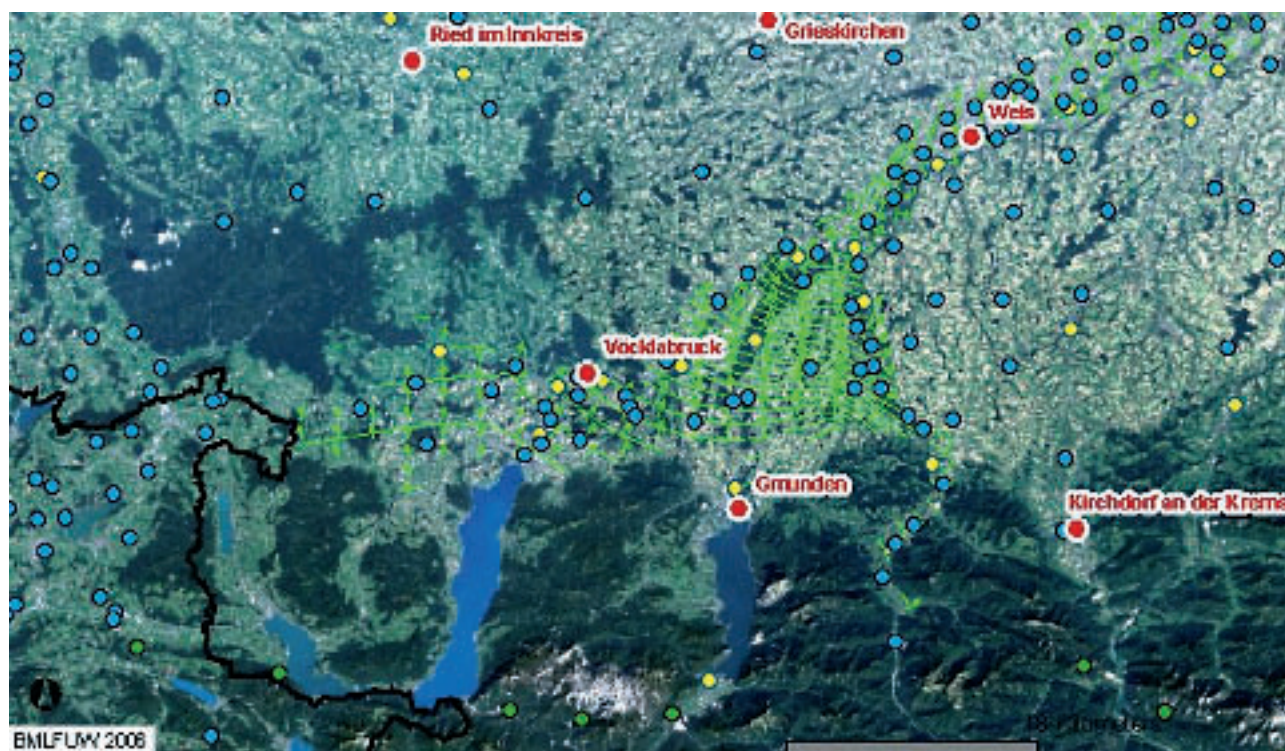


Abb. C/3.1-8: Satellitenbild Oberösterreich, Salzburg, Salzkammergut,  
© BMLFUW, Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen;  
Umweltdata GmbH, BEV.

#### Legende

- Landeshauptstädte
- Bezirkshauptstädte
- Porengrundwasser
- Karst/Kluftgrundwasser
- Fließgewässer
- Grundwasserisohypsen
- Grundwasserfließvektoren
- Bundesländer

## C/ 4 DATENMANAGEMENT, DATENZUGANG UND NUTZUNG DER DATEN DER WASSERGÜTE-ERHEBUNG

### C/ 4.1 Einleitung

Der Ablauf der Wassergütererhebung in Österreich kann etwa folgendermaßen zusammengefasst werden: Zunächst erfolgt eine Charakterisierung der zu beobachtenden wasserwirtschaftlichen Einheiten. Dabei werden sowohl die naturräumlichen Eigenschaften (z. B. Hydrologie, Geologie, Boden...) als auch jene Faktoren, die Einfluss auf die Wasserqualität haben, dargestellt. Mit der Umsetzung der sog. Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) durch die Novelle des Wasserrechtsgesetzes (WASSERRECHTSGESETZ-NOVELLE 2003) sind die Wasserkörper – sowohl für Grund- als auch für Oberflächengewässer – als Bewirtschaftungseinheiten zu betrachten.

Aufbauend auf der Charakterisierung der Wasserkörper und der relevanten Einflussfaktoren erfolgen die Einrichtung der Überwachungsnetze, die Festlegung der Beobachtungsfrequenz und der zu untersuchende Parameterumfang.

Der gesamte Ablauf ist nachfolgend in *Abb. C/4-1* schematisch dargestellt.

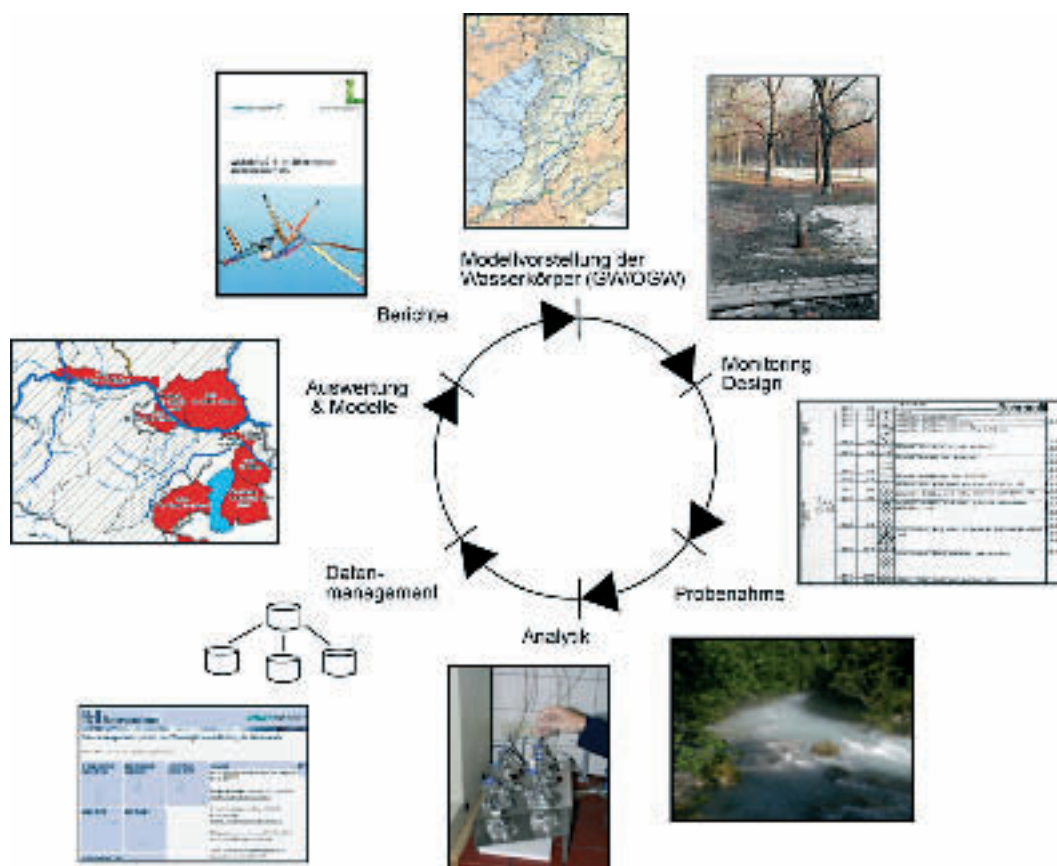


Abb.C/4-1: Elemente der Güteüberwachung (CIS WG C 2006 – modifiziert).

Nach diesen Festlegungen werden die Messstellen regelmäßig beprobt und die Proben den Labors zur Analytik übermittelt. Die Vorgaben dazu werden in Arbeitsgrundlagen, Anleitungen und in den Ausschreibungsunterlagen geregelt.

Die bei Probenahme und Analytik generierten Daten werden von den Labors an die zuständigen Fachabteilungen der Länder übermittelt, auf Plausibilität geprüft und danach an das Umweltbundesamt weiter geleitet. Hier werden die Daten bundesweit zusammengeführt, ausgewertet und in zusammenfassenden Berichten veröffentlicht.

Aus diesem in *Abb.C/4-1* dargestellten Ablauf werden die verschiedenen Daten und Datenflüsse ersichtlich, die für das gesamte Monitoring-Programm relevant sind.

## **C/ 4.2 Datenmanagement im Rahmen der Wassergüteehebung**

An der Erhebung der Wassergüte sind Einrichtungen des Bundes – das Lebensministerium (Abt. Nationale Wasserwirtschaft und das Institut für Wassergüte (IWG) des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BAW)) und das Umweltbundesamt –, der Länder (die Fachabteilungen bei den Ämtern der Landesregierungen) sowie private AuftragnehmerInnen beteiligt.

Die Daten, die im Rahmen des Monitoring-Programms elektronisch zu verwalten sind, können in drei Gruppen unterteilt werden:

- Stammdaten,
- Qualitätsdaten und
- geographische Daten.

Unter dem Begriff Stammdaten werden folgende Informationen zusammengefasst:

- die Beschreibung der Messstellen für Grund- und Fließwasser,
- die Beschreibung der Wasserkörper (Anm.: Grundwasserkörper sind bereits implementiert, Oberflächenwasserkörper in Vorbereitung).

Diese Stammdaten beinhalten verschiedenartige Informationen – von textlichen Beschreibungen, Fotos, Lageskizzen, Kartenausschnitten bis zu konkreten Zahlenangaben. Die Stammdaten unterliegen kaum Veränderungen und werden zu Stichterminen überarbeitet.

Die „Qualitätsdaten“ sind hingegen auf Zahlenwerte bzw. Messgrößen beschränkt, die je Messstelle und Beobachtungsdurchgang für die jeweiligen Qualitätsparameter wiederkehrend gemessen werden.

Die Lage der Messstellen, der Fließgewässer und die Abgrenzung der Wasserkörper werden in den „geographischen Daten“ gespeichert.

### **C/ 4.2.1 Datenfluss Qualitätsdaten**

Entsprechend den jeweiligen Aufgaben und Verantwortungsbereichen der beteiligten Einrichtungen ist der Datenfluss mit den Übergabe-/Übernahmeprozessen (Schnittstellen) organisiert. Für die Qualitätsdaten stellt sich der Ablauf wie folgt dar (siehe *Abb. C/4-2*):

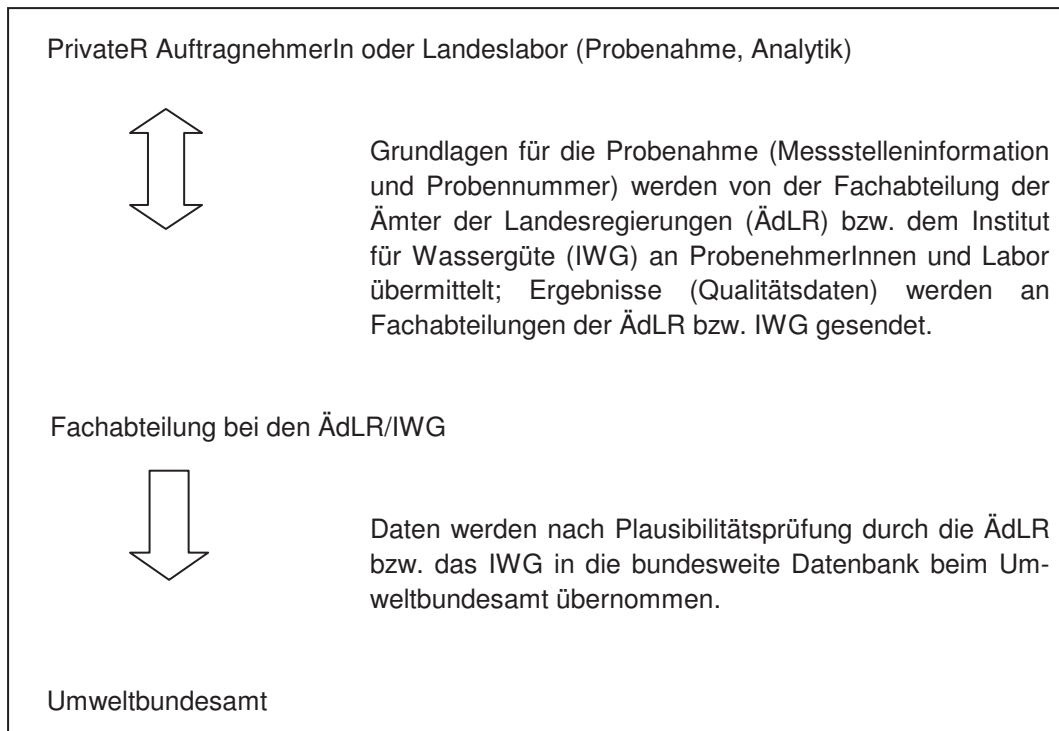


Abb.C/4-2: Datenfluss Qualitätsdaten.

### C/ 4.2.2 Abläufe & Arbeitsanleitungen für den Datenfluss

Die Abläufe des Datenflusses sind für alle Arten von Daten ( Stammdaten, Qualitätsdaten und geographische Informationen) in Arbeitsgrundlagen oder Arbeitsanleitungen beschrieben. In diesen Anleitungen sind die Datenformate und die Formate für den Datenaustausch (Schnittstellen) dargestellt.

Sie beinhalten Vorgaben, wie und durch wen Korrekturen und Änderungen der Daten vorgenommen werden können. Nachfolgend ist beispielhaft ein Ablaufschema für die Anlage neuer Messstellen/den Datenfluss im Rahmen der WGEV dargestellt.

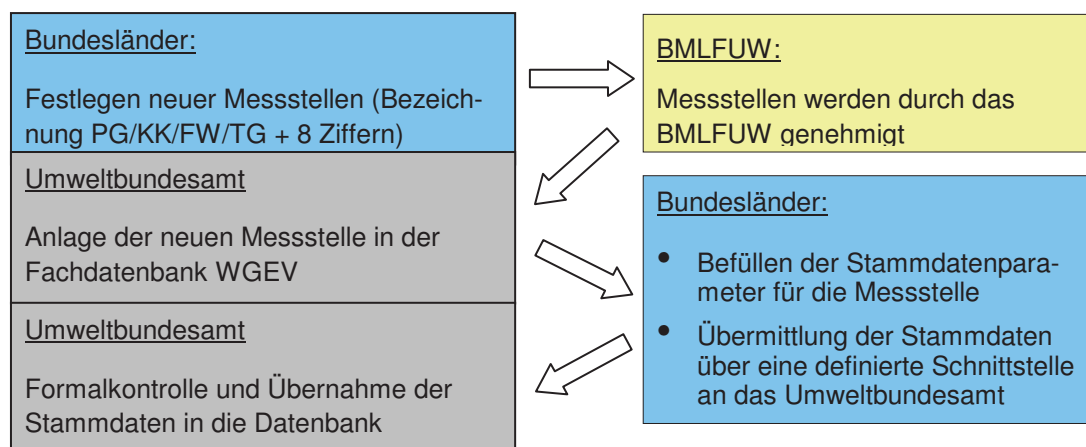


Abb. C/4-3: Ablaufschema – Arbeitsanleitung für den Datenfluss im Rahmen der WGEV.



### C/ 4.3 Nutzung bzw. Bereitstellung der Daten

Nach der Datenübernahme werden routinemäßig stichprobenartige Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfungen durchgeführt. Die Daten stehen einem breiten BenutzerInnenkreis zur Verfügung – dabei handelt es sich einerseits um Fachleute im Lebensministerium, dem IWG, in den Fachabteilungen der Länder, beim Umweltbundesamt und nicht zuletzt werden die Daten der Öffentlichkeit über Internet zugänglich gemacht. Die Berechtigungen für die jeweiligen BenutzerInnen werden gemäß den Vorgaben des Lebensministeriums vergeben.

Die Daten der Wassergüterehebung sind eine wesentliche Grundlage für den Vollzug des Wasserrechtsgesetzes bei den Ländern und beim Bund und für die Planung und Durchführung von Maßnahmen zum Gewässerschutz. Darüber hinaus können damit zahlreiche gesetzliche Berichtspflichten – entweder zur Gänze oder zumindest teilweise – abgedeckt werden. Auch für bilaterale Fragestellungen sind die Daten eine wichtige Basis.

Ein wesentlicher Aspekt seit Einrichtung dieses Überwachungssystems ist die transparente Darstellung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit. Dies erfolgt:

- durch regelmäßig veröffentlichte zusammenfassende Berichte (Jahresbericht über die Erhebung der Wassergüte in Österreich),
- durch den Online-Zugang zu den Qualitätsdaten via Internet über eine Web-GIS-Anwendung; <http://gis.umweltbundesamt.at/austria/wasser/Default.faces> und
- durch Bereitstellung von Daten aufgrund mündlicher oder schriftlicher Anfragen.

Nachfolgende Tabelle (siehe *Tab. C/4-1*) gibt eine Übersicht über mündliche und schriftliche Anfragen an das Umweltbundesamt unterteilt nach NutzerInnengruppen. Die Grundlage für diese Darstellung beruht auf einer Auswertung über mehrere Jahre. Jährlich werden durchschnittlich 100 (Daten-)Anfragen durch das Umweltbundesamt bearbeitet.

*Tab. C/4-1: Übersicht für Datenanfragen an das Umweltbundesamt zur Wassergüte – geordnet nach Benutzergruppen.*

Anfragen von:	%
Zivilingenieuren/-ingenieurinnen, Beraterinnen/Beratern, Industrieunternehmen, Handelsorganisationen	20
Privatpersonen	16
Journalisten/Journalistinnen	6
Öffentliche Verwaltung	20
Universitäten und andere wissenschaftliche Institutionen	24
Umweltschutzgruppen	7
Interessensvertretungen	3
Politische Parteien	3
ImmobilienmaklerInnen	< 1

Die Möglichkeiten des Datenzuganges sind in der nachfolgenden Abbildung (Abb.C/4-4) dargestellt.


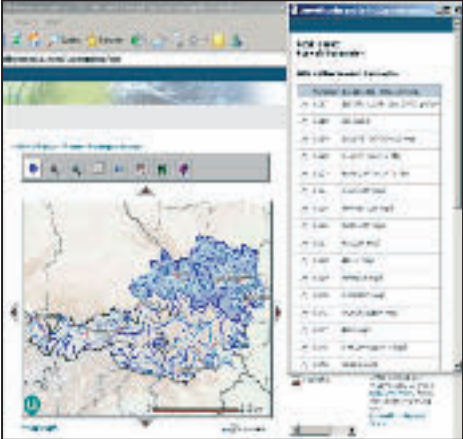
<b>Datenzugang WGEV-Intern</b>	<b>Datenzugang WGEV-Extern</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-Step-Abfrage</li> <li>• Fachdatenbank h2ov300</li> <li>• WEB-GIS intern</li> <li>• CIRCA – Ablagesystem</li> <li>• Auswertung gemäß Grundwasserschwellenwertverordnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WEB-GIS</li> <li>• Downloads (Wassergüte-Jahresbericht, Arbeitsgrundlage etc.) / Publikationen</li> <li>• (Daten-)Anfragen</li> </ul>
	

Abb. C/4-4: Möglichkeiten für den Datenzugang und die Nutzung der Daten der Wassergüteeerhebung in Österreich

#### C/ 4.4 Berichtspflichten

Unter dem Begriff Berichtspflichten werden die Bereitstellung von Daten, die Erstellung von Berichten und die Weiterleitung an nationale und internationale Einrichtungen aufgrund gesetzlicher oder freiwilliger Vereinbarungen zusammengefasst. Folgende Verpflichtungen, für die die Daten der Erhebung der Wassergüte erforderlich sind, können beispielhaft genannt werden:

National:

- Wassergüte in Österreich – Jahresbericht
- Umweltkontrollbericht
- Grüner Bericht

International:

- Verpflichtungen auf Basis der Wasserrahmenrichtlinie gegenüber der Europäischen Kommission (z. B. IST-Bestandsanalyse, Überwachungsprogramme)
- Nitrat-Richtlinie
- Abwasser-Richtlinie
- Datenbereitstellung an die Europäische Umweltagentur



- Datenbereitstellung an die Kommissionen der internationalen Flusseinzugsgebiete wie Donau, Rhein und Elbe
- Berichte an die OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development)

### C/ 4.5 Auswertungen und Ausarbeitung von Fachgrundlagen

Mit den bundesweit vorhandenen Daten der Wassergüteeerhebung wurden und werden diverse Fachgrundlagen erarbeitet. Als Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit können die Hydrochemische Karte Österreichs (KRALIK et al. 2005) und die Arbeiten von Hobiger und Klein (2004) zur Ableitung von geogenen Hintergrundkonzentrationen im Grundwasser genannt werden.

Die Informationen der Wassergüteeerhebung wurden auch in den Hydrologischen Atlas Österreichs, Kap. 8.1 „Gewässergütemessstellen“ (GRATH et al. 2003) aufgenommen.

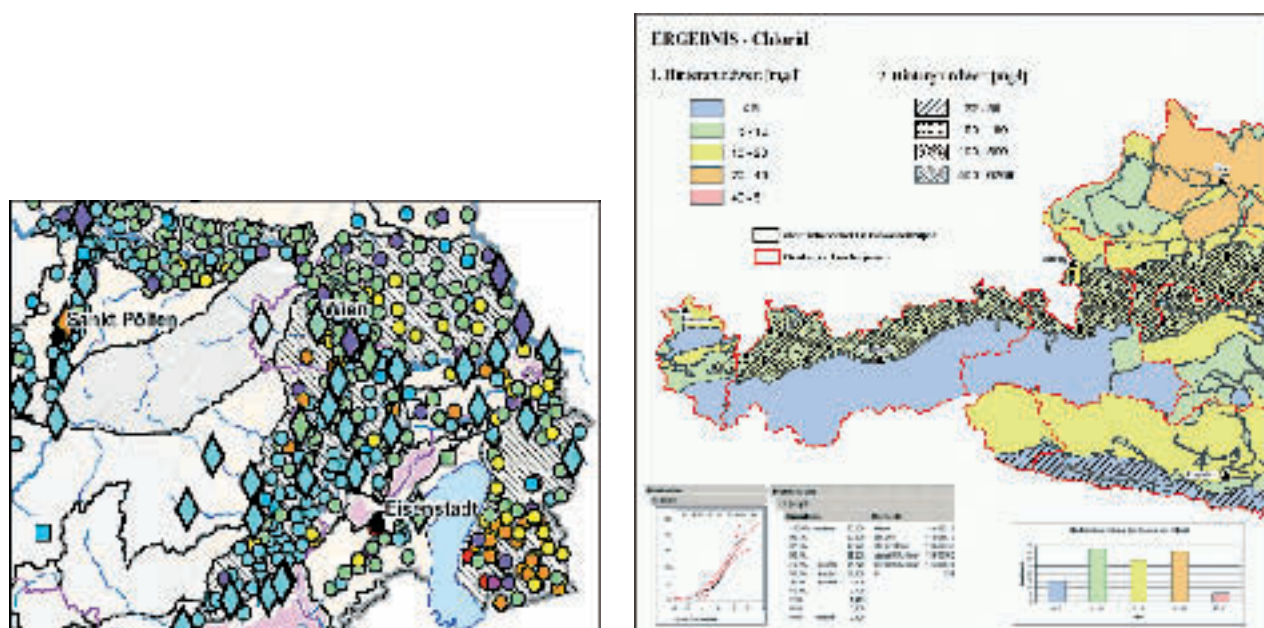


Abb. C/4-5: Ausschnitte aus der Hydrochemischen Karte Österreichs. (KRALIK et al. 2005) und aus GEOHINT (HOBIGER & KLEIN 2004).

### C/ 4.6 Ausblick

Das Datenmanagementsystem der Wassergüteeerhebung wird zukünftig als „Fachdatenbank Monitoring-Qualität“ am Umweltbundesamt weiter geführt werden. Die Schwerpunkte betreffend Anpassungen bzw. Erweiterungen sind nachfolgend angeführt:

- Ergänzung der Seen-Daten entsprechend dem vorgesehenen Güteüberwachungsprogramm;
- Einbindung des Niederschlags-Isotopenmessnetzes (ANIP);

- Etablierung eines WGEV-Controlling Systems – dabei sollen die Abläufe von der Planung der Ausschreibung, über einen Soll-Ist Vergleich der Datenübermittlungen bis zur Abrechnung unterstützt werden;
- Datenaustausch mit dem bzw. Datenzugang durch das Wasserinformationssystem Austria (WISA);

## LITERATUR

CIS WG C, 2006: Monitoring Guidance for Groundwater. Entwurf. EU Arbeitsgruppe WG C 'Grundwasser'.

GRATH J., G. VINCZE, C. SCHRAMM, I. ZIERITZ, K. WEBER (2003): Gewässergütemessstellen, Kap. 8.1; Hydrologischer Atlas Österreichs. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hg.), Wien.

HOBIGER G., KLEIN P., 2004: Geogene Hintergrundgehalte oberflächennaher Grundwasserkörper (GEOHINT). Österreichweite Abschätzung von regionalisierten, hydrochemischen Hintergrundgehalten in oberflächennahen Grundwasserkörpern auf der Basis geochemischer und wasserchemischer Analysendaten zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. Geologische Bundesanstalt. Wien.

KRALIK M., I. ZIERITZ, J. GRATH, G. VINCZE, R. PHILIPPITSCH, H. PAVLIK (2005): Hydrochemische Karte Österreichs, Mittelwerte von Wassergüteehebungsdaten (WGEV-Daten) 1991–2001. 2. überarbeitete Auflage. Umweltbundesamt, Berichte Bd. BE-216, Wien.

UMWELTBUNDESAMT/BMLFUW: Arbeitsgrundlage Formblätter und Erläuterungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich – Beobachtungszeitraum 2005/2006. Wien, 2005.

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/wasser/wgev/arbeitsgrundl/>

WASSERRECHTSGESETZNOVELLE (BGBl. I Nr. 82/2003). Bundesgesetz, mit dem das Wasserrechtsgesetz 1959 und das Wasserbautenförderungsgesetz 1985 geändert werden sowie das Hydrographiegesetz aufgehoben wird.

WRRL – Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

## D AUSBLICK

Mit dem nunmehr seit 15 Jahren bundesweit laufenden Überwachungsprogramm zur Ermittlung der Qualität der Fließgewässer und Grundwässer auf Basis der Wassergüte-Erhebungsverordnung besteht gleichzeitig auch eine bewährte und gediegene Basis zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, deren grundsätzlicher Inhalt in das österreichische Wasserrechtsgesetz mit der Novelle 2003 implementiert wurde. Details dazu sind gemäß Wasserrahmenrichtlinie, Artikel 8 mit Anhang V (Programme zur Überwachung des Zustandes der Gewässer) bis Ende 2006 in entsprechender Weise (neu) festzulegen bzw. die zusätzlichen Vorgaben aus der Wasserrahmenrichtlinie, die vor allem den Oberflächengewässerbereich betreffen, zu erfüllen. Zu Ende des Redaktionsschlusses dieses Berichtes liegt nunmehr eine novellierte WGEV zur Begutachtung vor, welche künftig als **Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV)** bezeichnet werden wird.

Der gewohnte Begriff der **WGEV** wird damit durch den der **GZÜV** abgelöst werden.

### ➤ Was ändert sich in Zukunft am Überwachungsprogramm der WGEV?

- **Grundwasser:** Die bisherige Überwachungsstrategie hinsichtlich der aussagekräftigen Messnetze, Parameterumfang/Beobachtungsfrequenz kann im Wesentlichen beibehalten werden. Neu ist hingegen die Beobachtung von vor allem trinkbaren Tiefengrundwässern und eine Risikobeurteilung von allen österreichweit ausgewiesenen Grundwasserkörpern nach den Vorgaben der EU-Tochterraichtlinie (= Grundwasserrichtlinie), welche voraussichtlich noch Ende 2006 in Kraft treten wird. Bislang erfolgt die Beurteilung hinsichtlich „Beobachtungsgebiete“ und „voraussichtliche Maßnahmenggebiete“ nach der Grundwasserschwellenwertverordnung ausschließlich für die zusammenhängenden und wasserwirtschaftlich bedeutsamen Grundwassergebiete. Diese bedingt auch eine entsprechende Anpassung der noch geltenden GSwV, die künftig als sog. Qualitätszielverordnung ihren Eingang finden soll.
- **Oberflächengewässer (Flüsse und Seen):** Da die EU-Wasserrahmenrichtlinie das vorrangige Umweltziel im verstärkten Schutz der Meeresumwelt sieht, sind demnach auch die Detailausführungen derselben schwerpunktmäßig auf den Schutz der Oberflächengewässer und der damit unmittelbar in Verbindung stehenden aquatischen Ökosysteme und Landökosysteme ausgerichtet. Dabei sind neben der chemischen und biologischen Erfassung der Wasserqualität künftig vor allem auch die hydromorphologischen Einflüsse (z. B. Verbauungsgrad der Fließgewässer – Fischdurchgängigkeit) bei der Bewertung des Gewässerzustandes verpflichtend heranzuziehen. Im Gegensatz zum Grundwasserbereich, erfährt die bisher in Österreich geübte Überwachungsstrategie der Oberflächengewässer durch die EU-Vorgaben einschneidende Veränderungen. Die Messnetze mussten demzufolge in der Zwischenzeit erheblich umgestaltet und die Gewässer zur leichteren und besseren Beurteilung ihres Zustandes (Chemie, Biologie, Hydromorphologie) unter Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien in so genannte Wasserkörper („water bodies“) eingeteilt werden. In Zukunft wird dem Lebensraum von Pflanzen und Tieren an Oberflächengewässern (Flüsse und Seen) verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen sein. Neuerungen werden künftig wohl eine große Herausforderung darstellen, zumal gerade bei der hydromorphologischen Zielerreichung Interessenskonflikte auftreten könnten.

Die Beobachtung der Seen als nationales Programm wird im Gegensatz zur bisherigen WGEV neuer Bestandteil sein.

Die ersten fachlichen Umsetzungsverpflichtungen entsprechend den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden mit der Übermittlung der zwischen 2001–2004 durchgeführten IST-Bestandsanalyse (Risikobeurteilung der österreichischen Wasserkörper) an die Europäische Kommission erfüllt und liegen auch veröffentlicht vor.

➤ **Welche zusätzlichen wesentlichen Änderungen wird es betreffend das Überwachungsprogramm der bestehenden WGEV noch geben?**

Über die vorhin genannten Änderungen der Erhebung der qualitativen Wassergüte hinaus werden künftig entsprechend dem Wasserrechtsgesetz in Folge auch

- die mengenmäßigen Ressourcen für jeden Grundwasserkörper hinsichtlich eines Risikos zu bewerten sein (Quantitätszielverordnung; in Vorbereitung), wobei die Daten mittels der voraussichtlich Ende 2006 in Kraft tretenden "Wasserkreislauf-erhebungsverordnung (WKEV)" erhoben werden
- die bereits angesprochenen Anpassungen der Grundwasserschwellenwertverordnung („Qualitätszielverordnung/Grundwasser“; in Vorbereitung) an die künftige EU-Grundwasserrichtlinie durchzuführen sein. Weiters wird entsprechend dem Wasserrechtsgesetz
- eine Registerverordnung, welche die Details für alle wesentlichen bzw. signifikanten Belastungen der Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper regelt, zu erlassen sein, wobei das Register im WISA (Wasserinformationssystem Austria) des Ministeriums zu führen sein wird.

Alles in allem dienen die auf europäischer Basis initiierten und von den einzelnen EU-Mitgliedsstaaten mitgetragenen und nunmehr durchzuführenden Vorgaben dazu, ein grundsätzlich einheitliches Bewertungssystem zum Schutz der europäischen Gewässer zu erhalten. Auf dieser EU-weit abgestimmten Basis sind flussgebietspezifische Bewirtschaftungspläne zu erarbeiten, was letztlich zur Zielerreichung eines guten qualitativen und quantitativen Zustands der ausgewiesenen Wasserkörper führen soll.

**Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie die Erhebung der Wassergüte einen deutlich höheren Stellenwert erfahren hat und Österreich aufgrund seiner langjährigen intensiven Beobachtung der Gewässer und den damit verbundenen Erfahrungswerten auch die noch zu erweiternden fachlichen und rechtlichen Inhalte im geforderten Ausmaß in bewährter Weise bewältigen wird können.**

## **E ANHANG – KARTEN**

### **WGEV-BEOBACHTUNGSGEBIETE UND MESSSTELLEN**

**E/1 WGEV-Grundwasser-Messnetz**

### **PORENGRUNDWASSER**

#### **Beobachtungsgebiete und voraussichtliche Maßnahmengebiete**

**E/2 Auswertung für Grundwassergebiete (WGEV)**

#### **Einzelparameter-Messstellenauswertung**

<b>E/3 a–c</b>	<b>Gesamthärte</b>
<b>E/4 a–c</b>	<b>Nitrat</b>
<b>E/5 a–c</b>	<b>Atrazin</b>
<b>E/6 a–c</b>	<b>Desethylatrazin</b>
<b>E/7 a–c</b>	<b>Summe der chlorierten Kohlenwasserstoffe</b>

### **OBERFLÄCHENGEWÄSSER**

#### **Einzelparameter – Median und Maximum Fließgewässer**

<b>E/8</b>	<b>DOC</b>
<b>E/9</b>	<b>Ammonium Stickstoff</b>
<b>E/10</b>	<b>Gelöster Gesamtphosphor</b>
<b>E/11</b>	<b>WGEV – Biologische Gewässergüte</b>

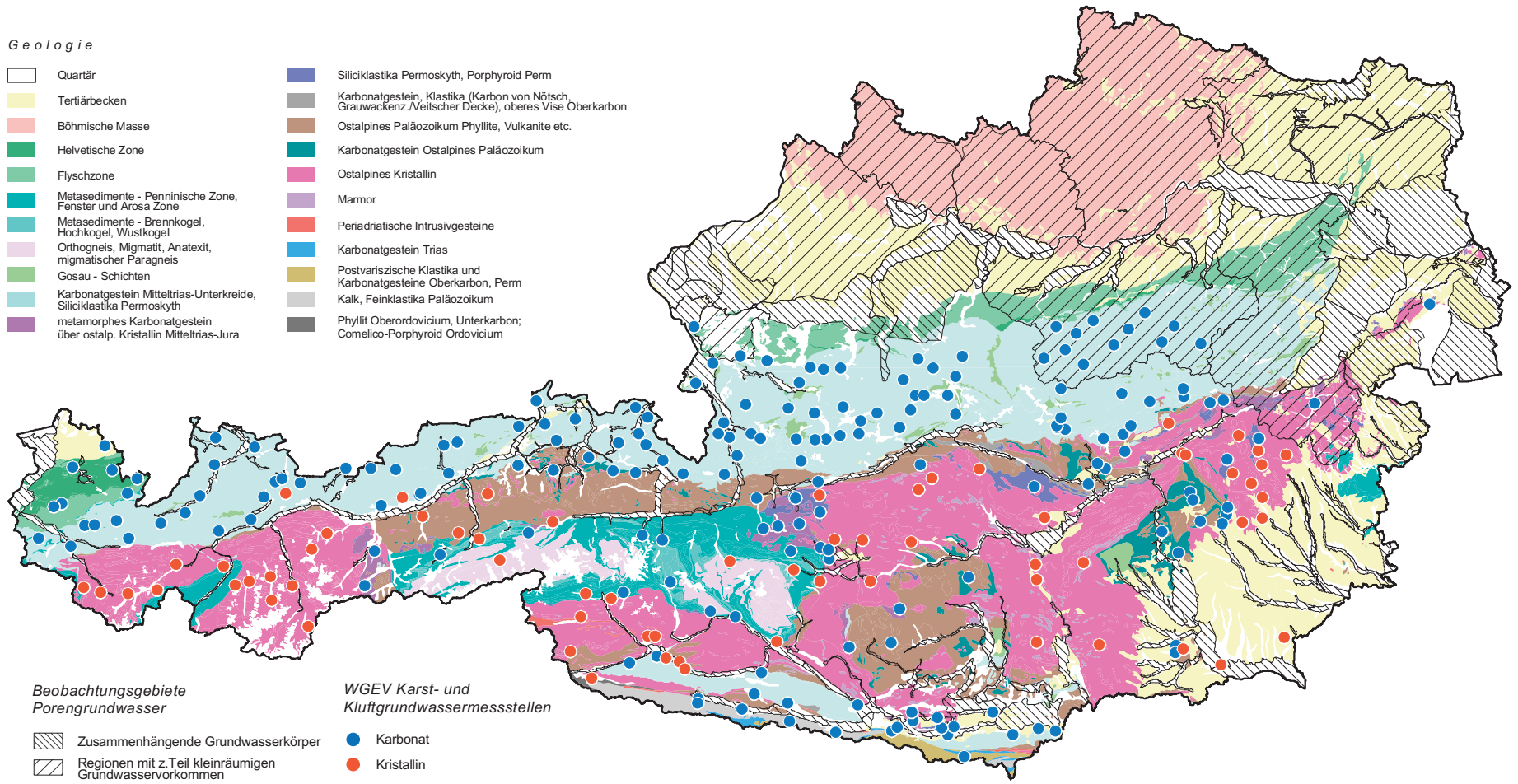


# WGEV - Grundwassermessnetz

Auswertezeitraum 1/2003 bis 12/2004

## Geologie



- |                                                                                   |                                                                      |                                                                                   |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Quartär                                                              |  | Siliciklastika Permoskyth, Porphyroid Perm                                                          |
|  | Tertiärbecken                                                        |  | Karbonatgestein, Klastika (Karbon von Nötsch, Grauwackenz./Veitscher Decke), oberes Visé Oberkarbon |
|  | Böhmische Masse                                                      |  | Ostalpines Paläozoikum Phyllite, Vulkanite etc.                                                     |
|  | Helvetische Zone                                                     |  | Karbonatgestein Ostalpines Paläozoikum                                                              |
|  | Flyschzone                                                           |  | Ostalpines Kristallin                                                                               |
|  | Metasedimente - Penninische Zone, Fenster und Arosa Zone             |  | Marmor                                                                                              |
|  | Metasedimente - Brennkogel, Hochkogel, Wustkogel                     |  | Periadriatische Intrusivgesteine                                                                    |
|  | Orthogneis, Migmatit, Anatexit, migmatischer Paragneis               |  | Karbonatgestein Trias                                                                               |
|  | Gosau - Schichten                                                    |  | Postvariszische Klastika und Karbonatgesteine Oberkarbon, Perm                                      |
|  | Karbonatgestein Mitteltrias-Unterkreide, Siliciklastika Permoskyth   |  | Kalk, Feinklastika Paläozoikum                                                                      |
|  | metamorphes Karbonatgestein über ostalp. Kristallin Mitteltrias-Jura |  | Phyllit Oberordovicium, Unterkarbon; Comelico-Porphyroid Ordovicium                                 |



## Beobachtungsgebiete Porengrundwasser

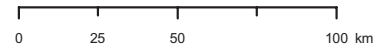
-  Zusammenhängende Grundwasserkörper
-  Regionen mit z.Teil kleinräumigen Grundwasservorkommen

## WGEV Karst- und Kluftgrundwassermessstellen

-  Karbonat
-  Kristallin

Quelle: Wassergüterehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen, Geologie vereinfacht - Geologische Karte 1:500.000 von Österreich nach Weber, L., GBA 1997 (modifiziert)

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, August 2006



# Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete - Auswertung für Grundwassergebiete (WGEV)

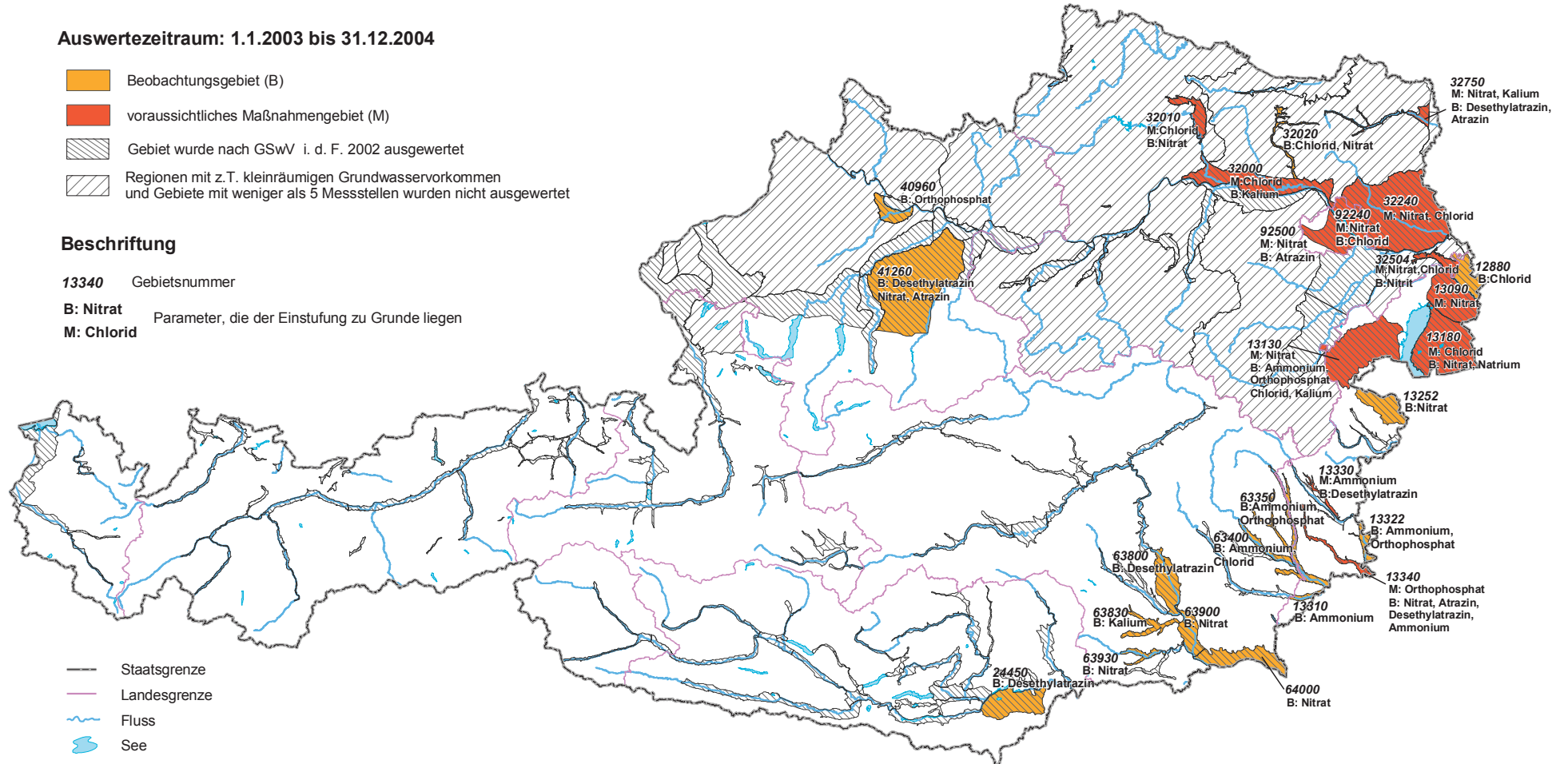
Auswertezeitraum: 1.1.2003 bis 31.12.2004

- Beobachtungsgebiet (B)
- voraussichtliches Maßnahmenggebiet (M)
- Gebiet wurde nach GSW i. d. F. 2002 ausgewertet
- Regionen mit z.T. kleinräumigen Grundwasservorkommen und Gebiete mit weniger als 5 Messstellen wurden nicht ausgewertet

## Beschriftung

13340 Gebietsnummer

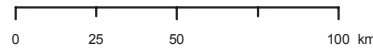
**B: Nitrat**  
**M: Chlorid** Parameter, die der Einstufung zu Grunde liegen



Die Auswertung für B und M erfolgte für die Parameter Nitrat, Nitrit, Atrazin, Desethylatrazin, Ammonium, Orthophosphat, Natrium, Chlorid und Kalium.

Quelle: Wassergütererhebung in Österreich,  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
Ämter der Landesregierungen

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, August 2006



# Gesamthärte

## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Wien - Niederösterreich - Oberösterreich

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge  
im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

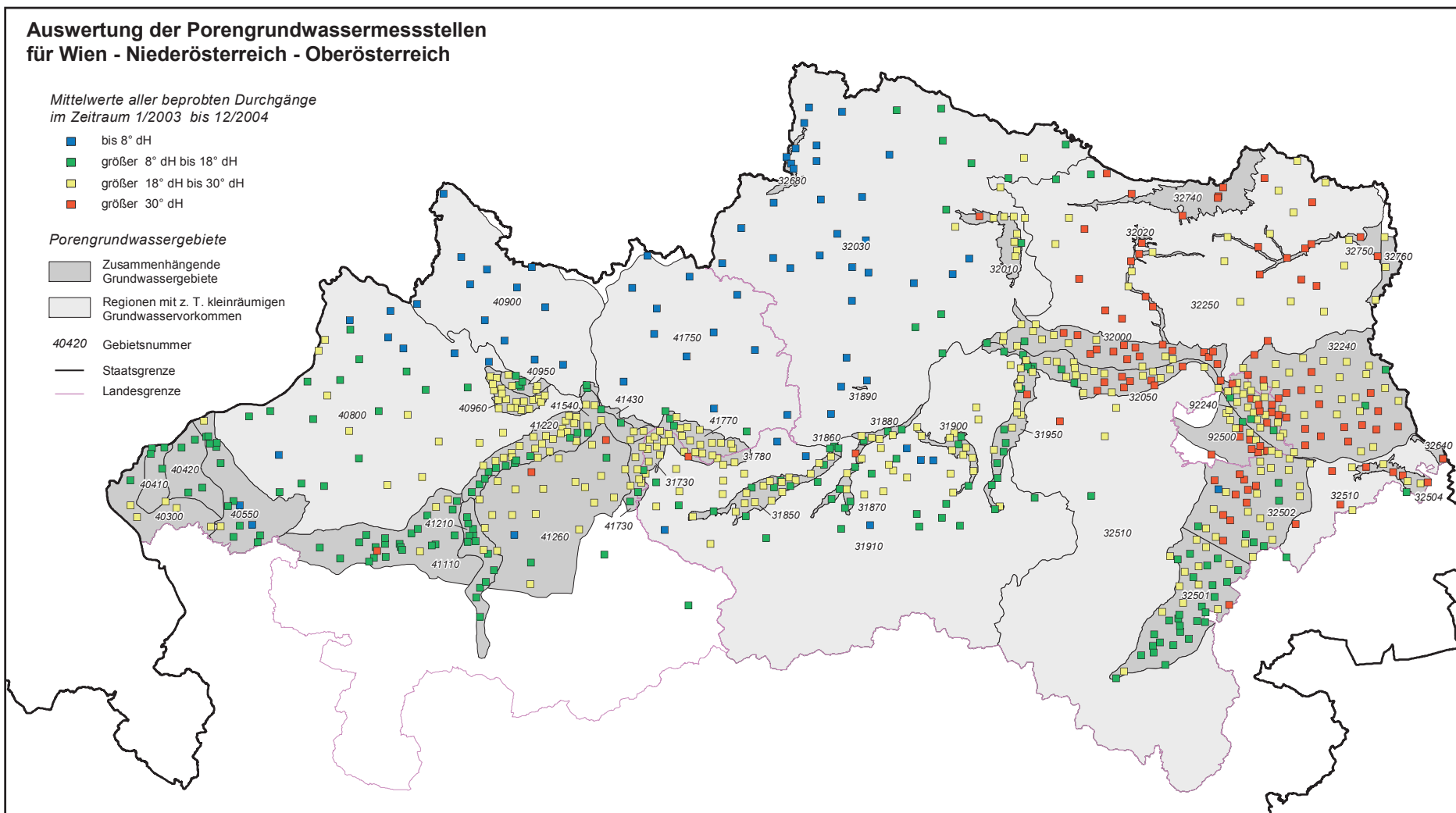
- bis 8° dH
- größer 8° dH bis 18° dH
- größer 18° dH bis 30° dH
- größer 30° dH

### Porengrundwassergebiete

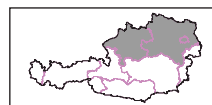
- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen

40420 Gebietsnummer

- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteerhebung in Österreich,  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
Ämter der Landesregierungen



0 25 50 km

umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Gesamthärte

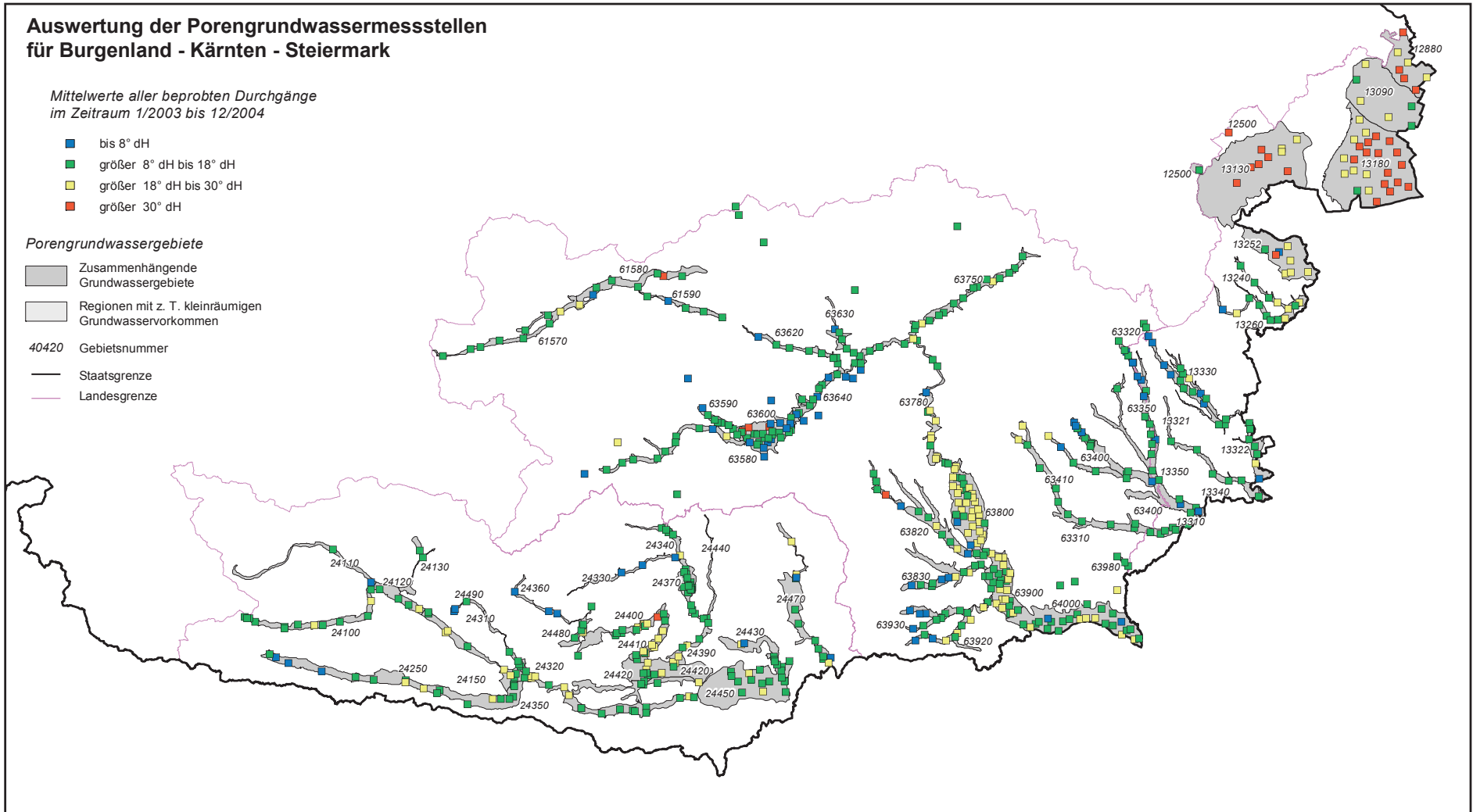
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Burgenland - Kärnten - Steiermark

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

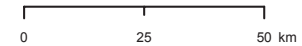
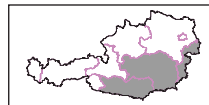
- bis 8° dH
- größer 8° dH bis 18° dH
- größer 18° dH bis 30° dH
- größer 30° dH

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
  - Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
  - Landesgrenze



Quelle: Wassergütererhebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Gesamthärte

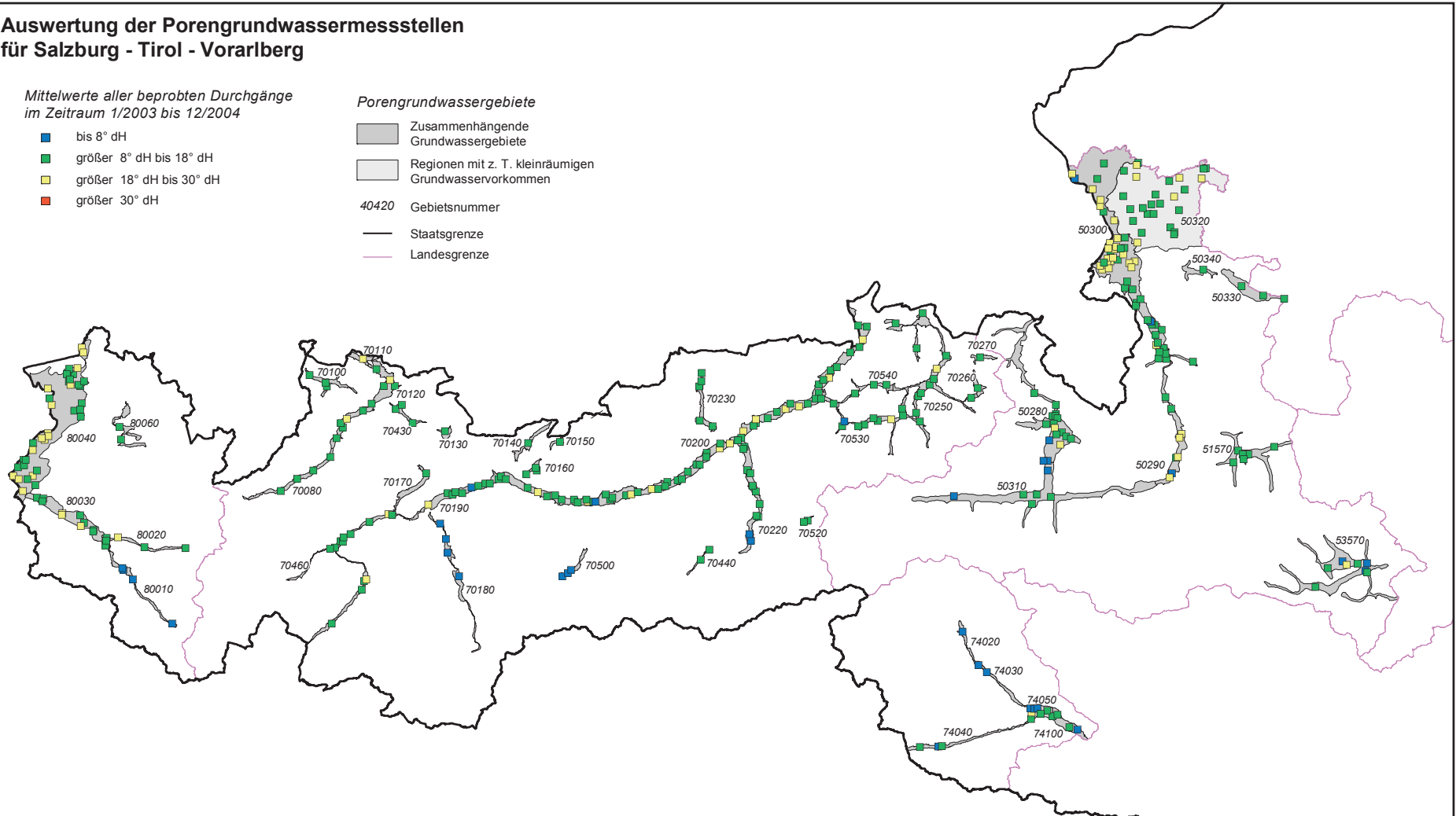
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Salzburg - Tirol - Vorarlberg

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

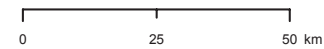
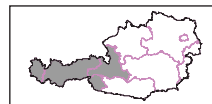
- bis 8° dH
- größer 8° dH bis 18° dH
- größer 18° dH bis 30° dH
- größer 30° dH

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Nitrat

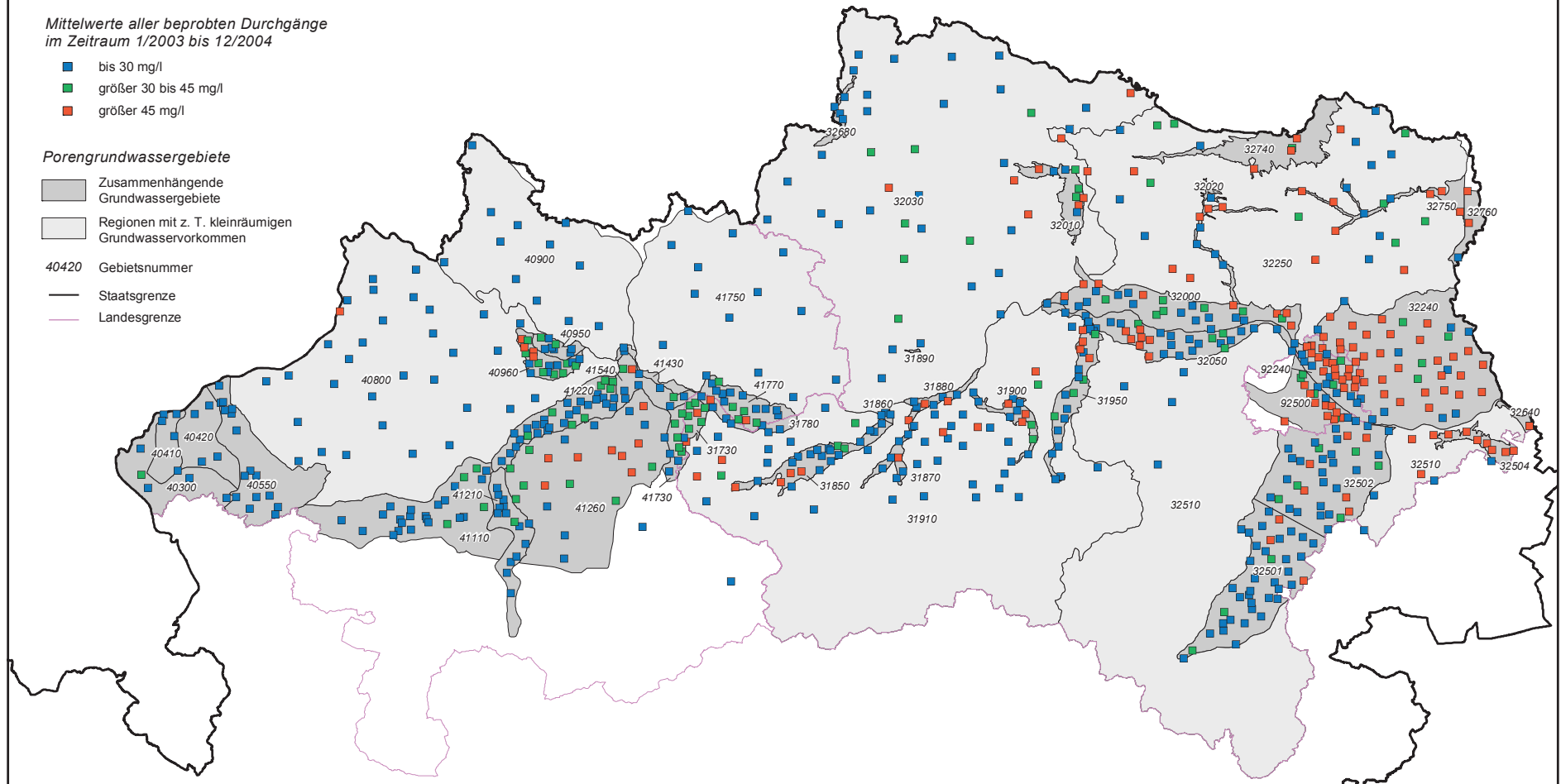
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Wien - Niederösterreich - Oberösterreich

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

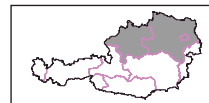
- bis 30 mg/l
- größer 30 bis 45 mg/l
- größer 45 mg/l

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergütererhebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



0 25 50 km

umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006



# Nitrat

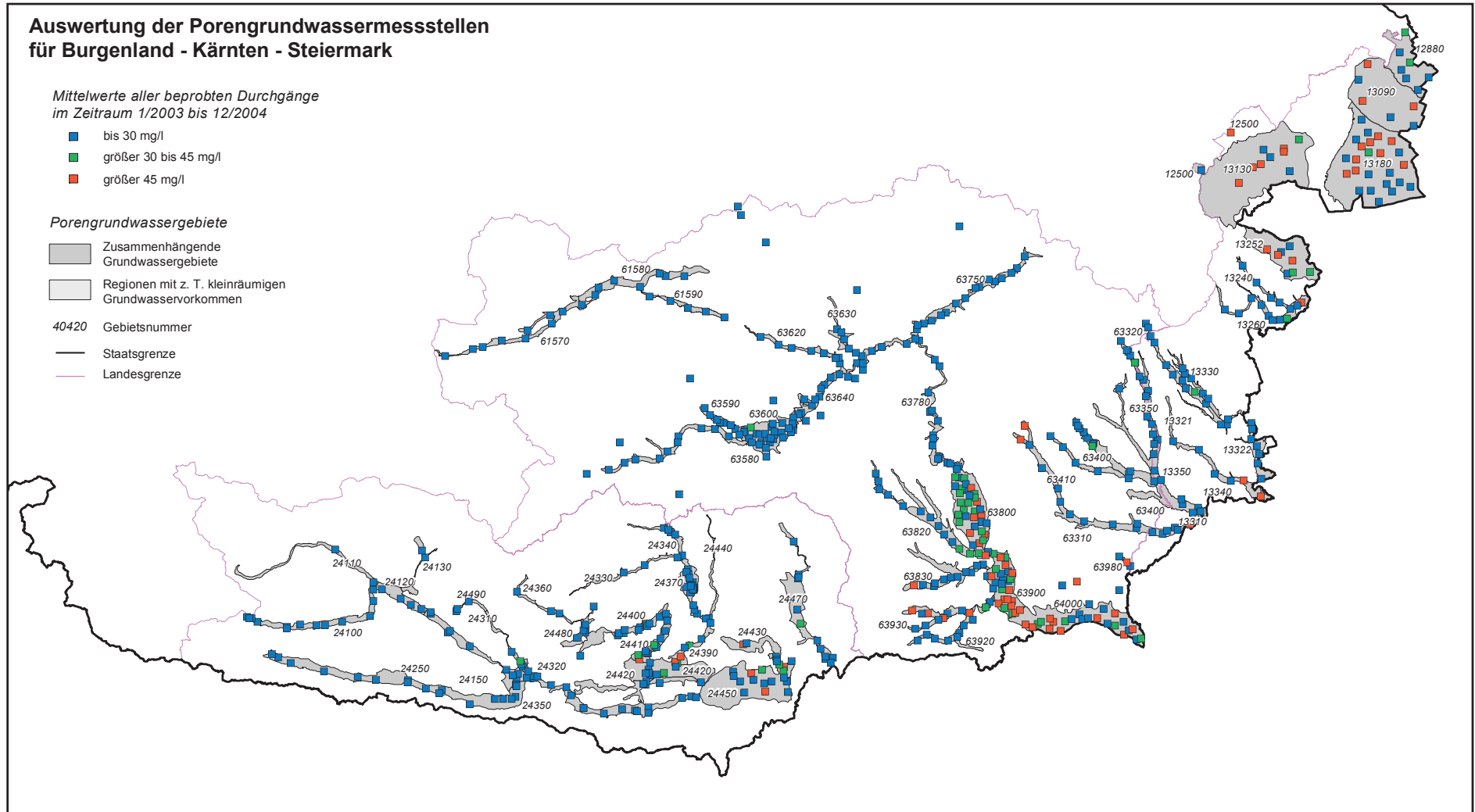
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Burgenland - Kärnten - Steiermark

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

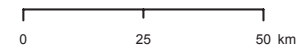
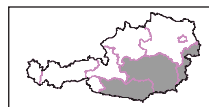
- bis 30 mg/l
- größer 30 bis 45 mg/l
- größer 45 mg/l

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Nitrat

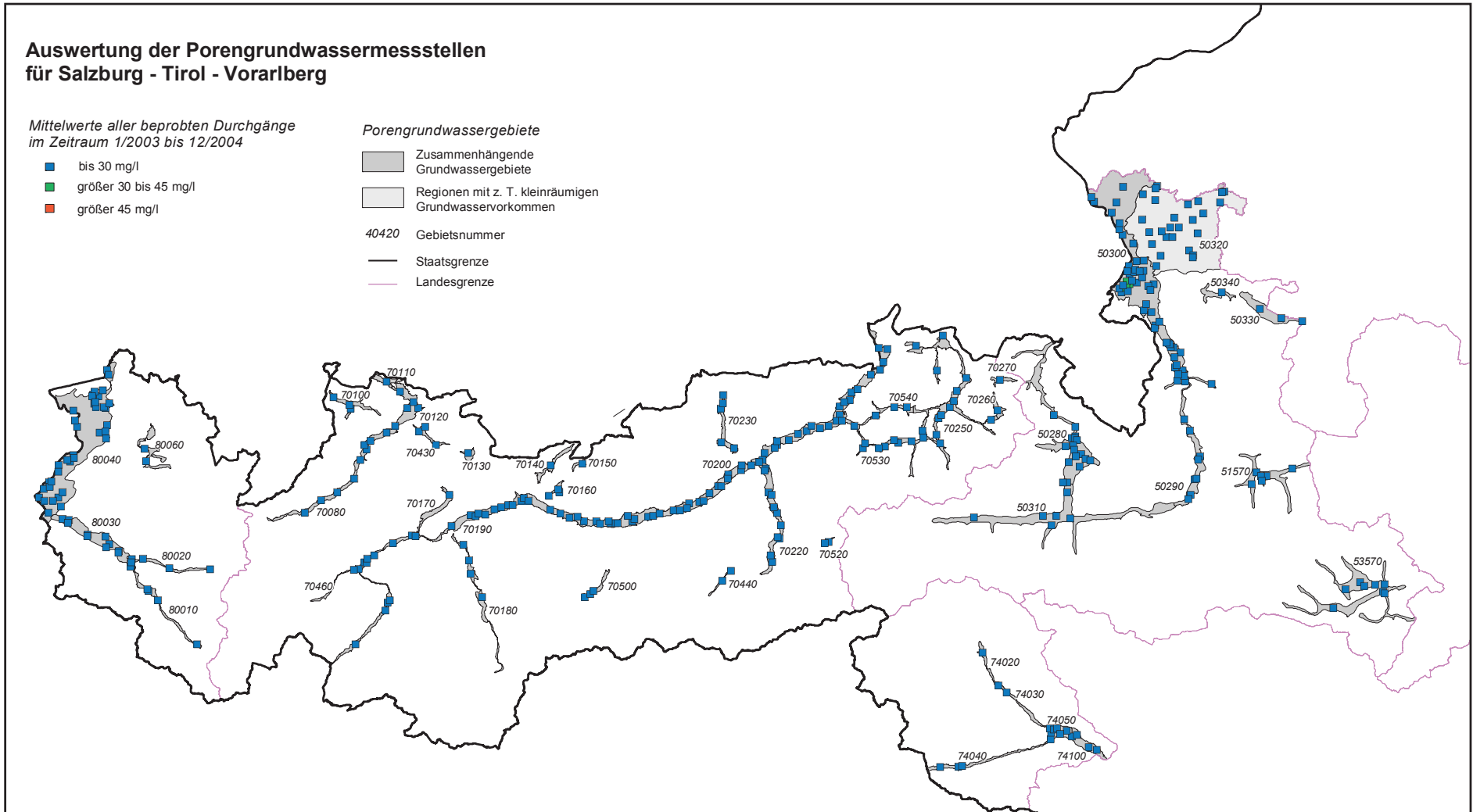
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Salzburg - Tirol - Vorarlberg

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

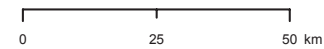
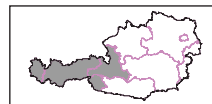
- bis 30 mg/l
- größer 30 bis 45 mg/l
- größer 45 mg/l

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Atrazin

## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Wien - Niederösterreich - Oberösterreich

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge  
im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

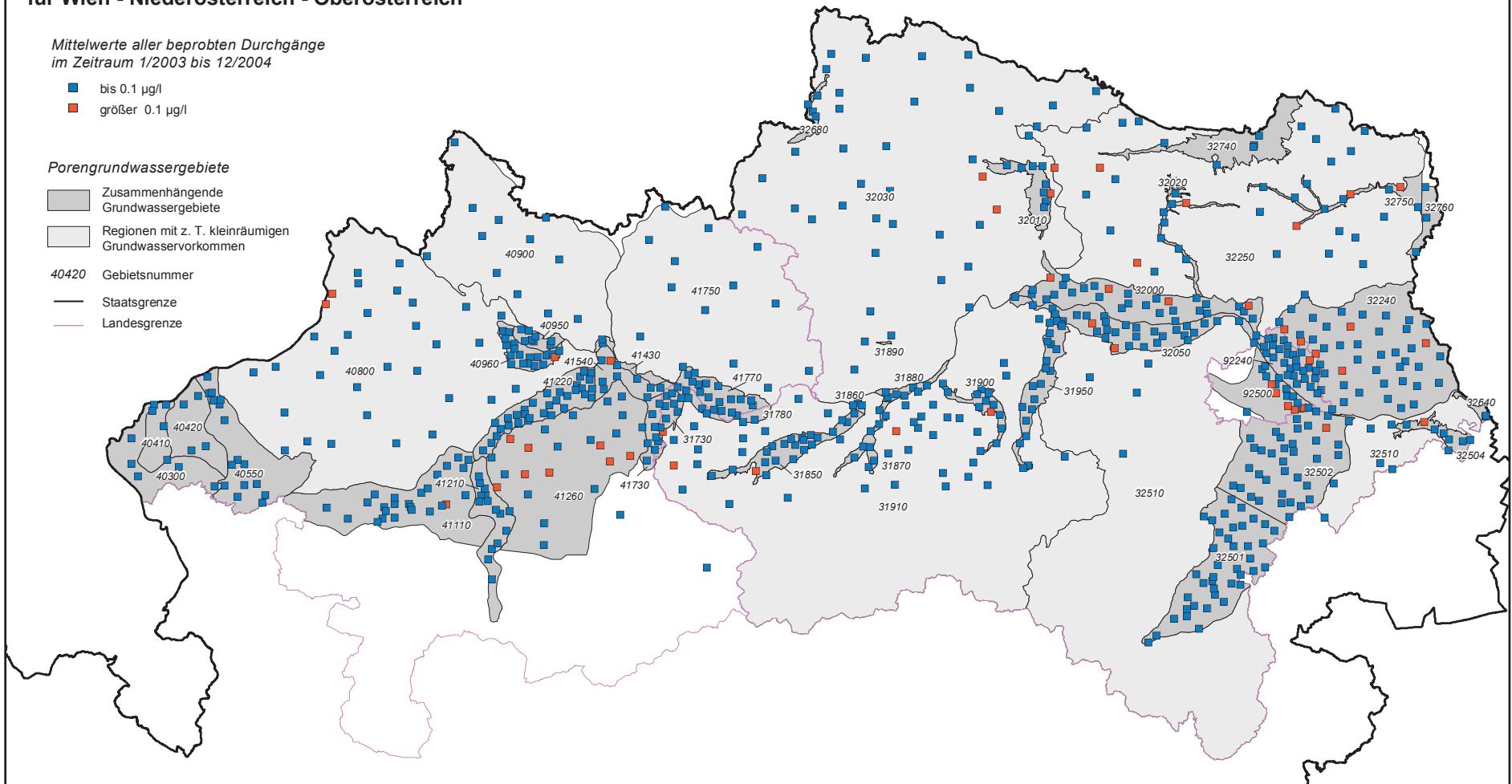
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

### Porengrundwassergebiete

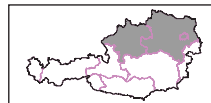
- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen

40420 Gebietsnummer

- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich,  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
Ämter der Landesregierungen



0 25 50 km

umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Atrazin

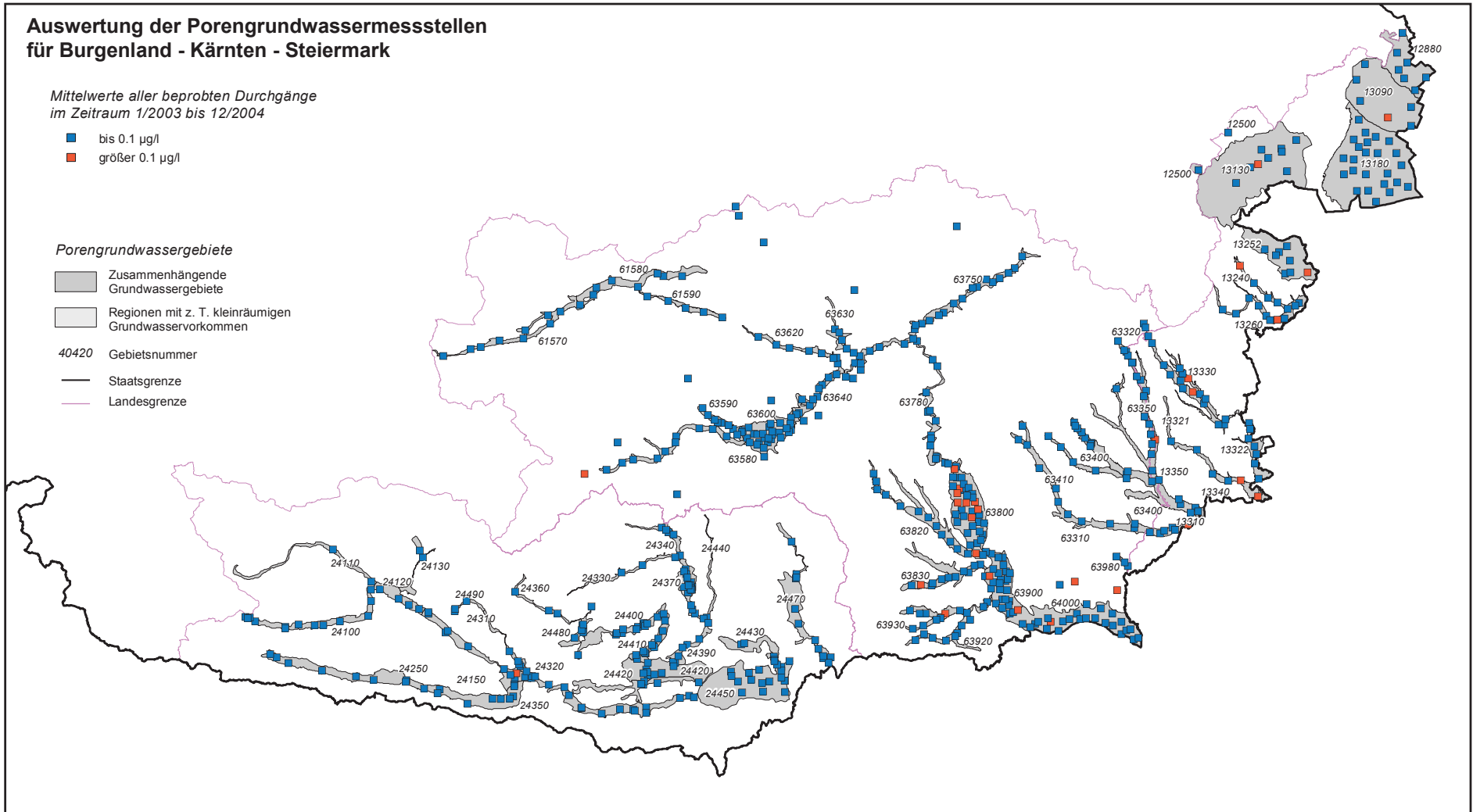
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Burgenland - Kärnten - Steiermark

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

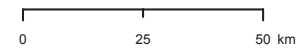
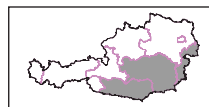
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergütererhebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Atrazin

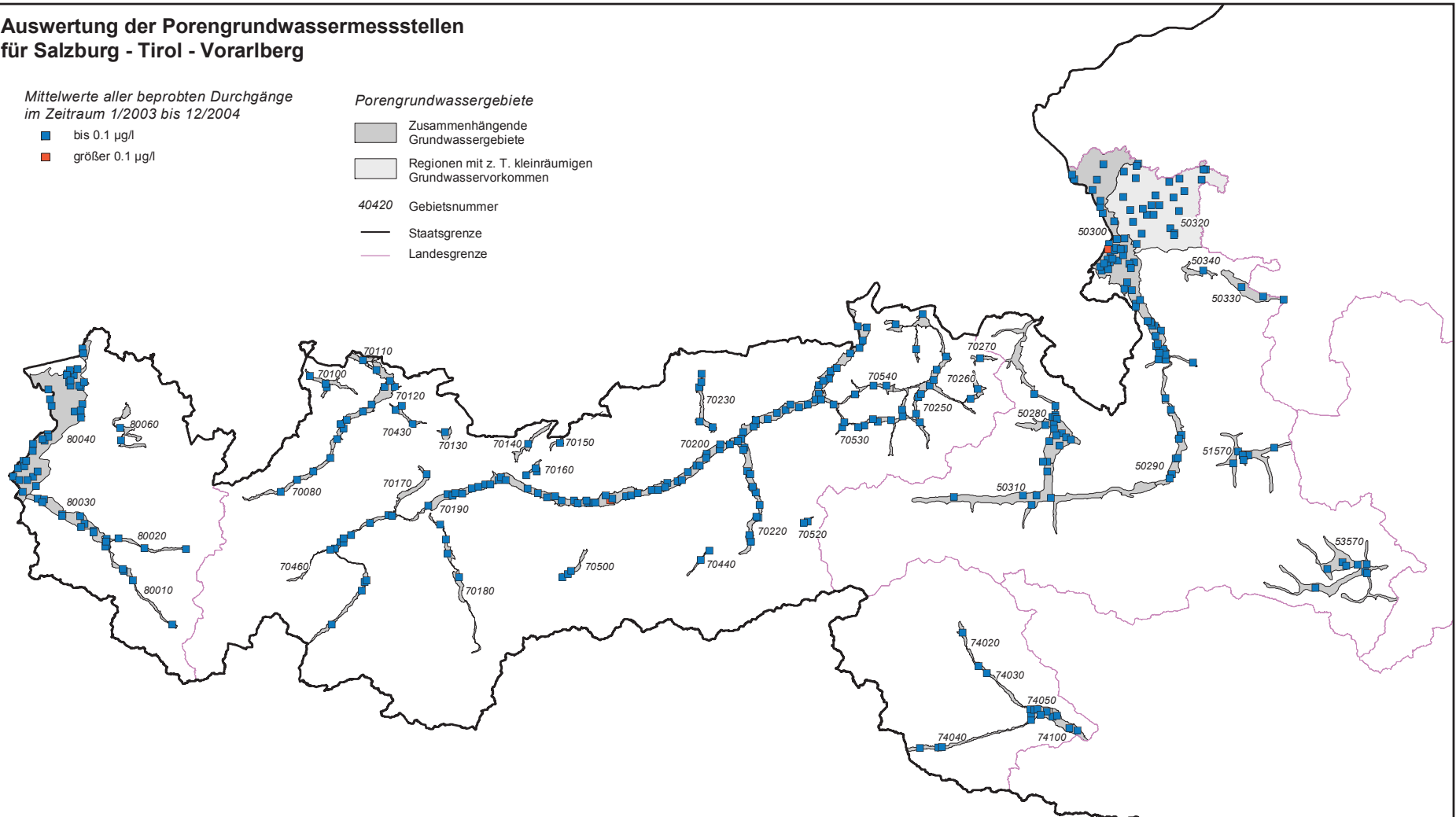
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Salzburg - Tirol - Vorarlberg

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

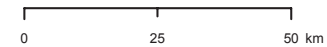
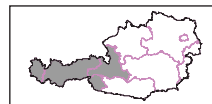
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Desethylatrazin

## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Wien - Niederösterreich - Oberösterreich

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge  
im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

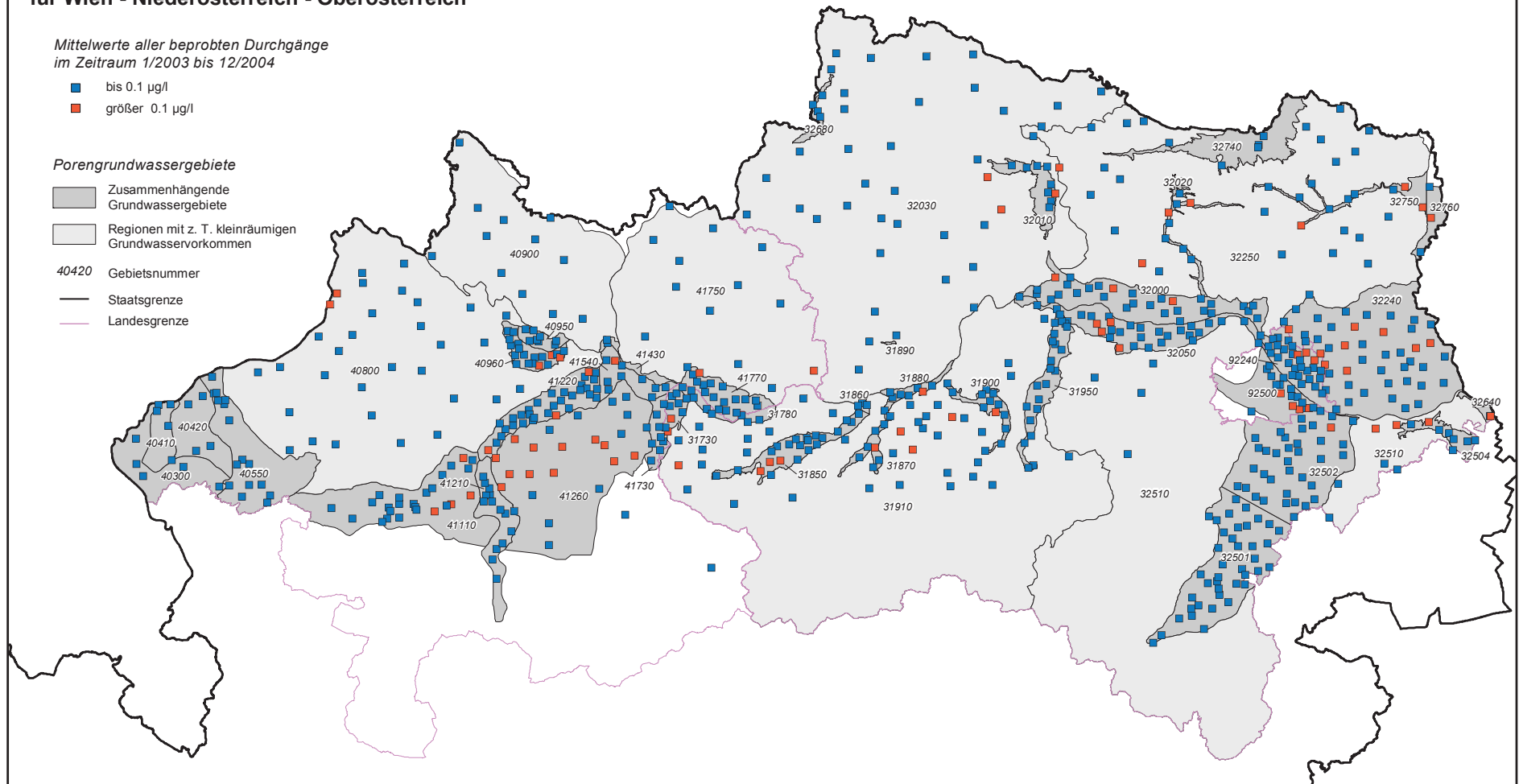
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

### Porengrundwassergebiete

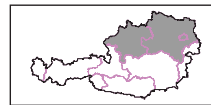
- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen

40420 Gebietsnummer

- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich,  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
Ämter der Landesregierungen



0 25 50 km

umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006



# Desethylatrazin

## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Burgenland - Kärnten - Steiermark

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

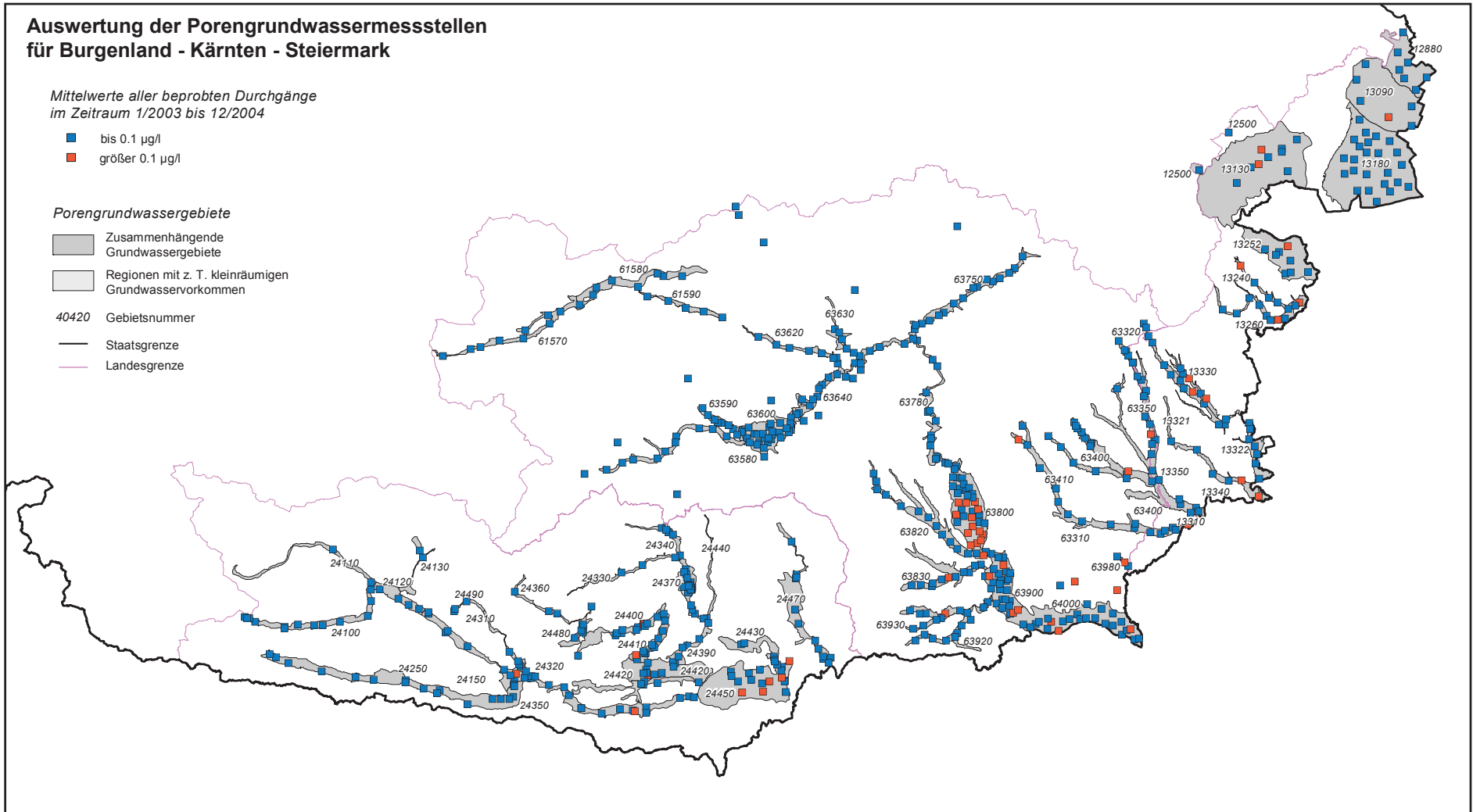
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

### Porengrundwassergebiete

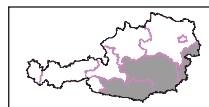
- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen

40420 Gebietsnummer

- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüterehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



0 25 50 km

umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Desethylatrazin

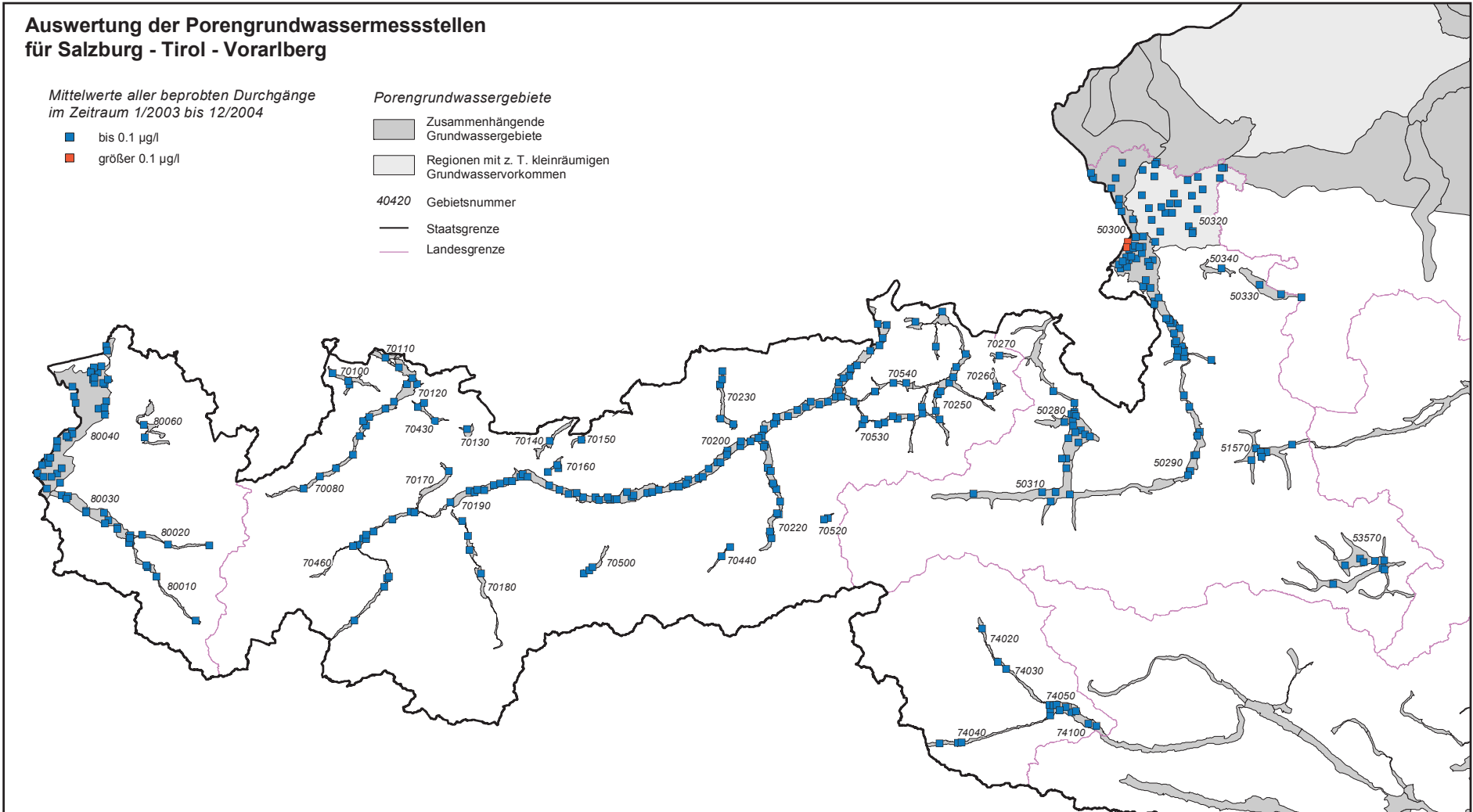
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Salzburg - Tirol - Vorarlberg

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

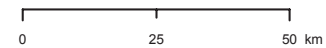
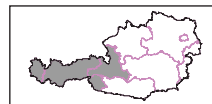
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 µg/l

Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Summe der chlorierten Kohlenwasserstoffe

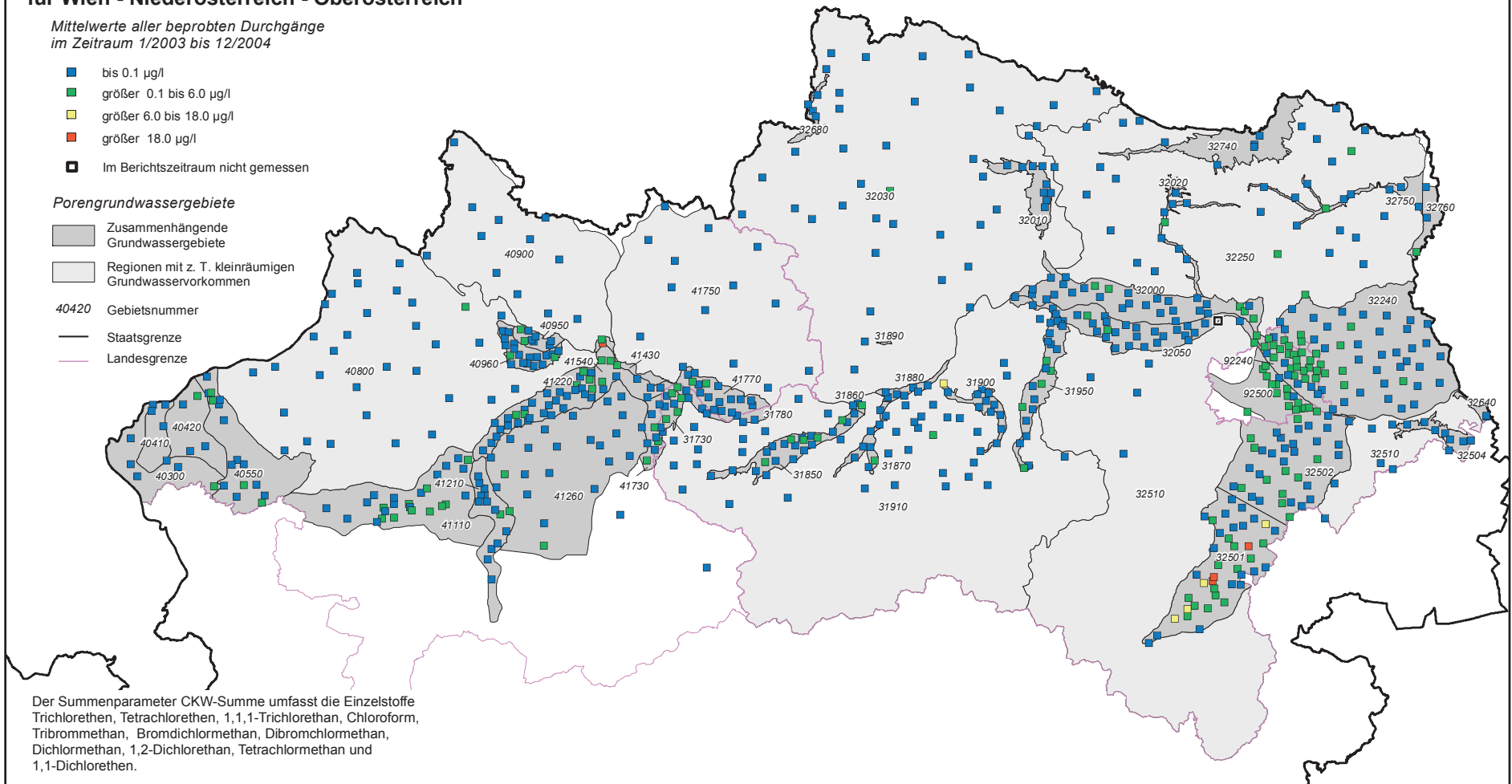
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Wien - Niederösterreich - Oberösterreich

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 bis 6.0 µg/l
- größer 6.0 bis 18.0 µg/l
- größer 18.0 µg/l
- Im Berichtszeitraum nicht gemessen

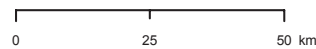
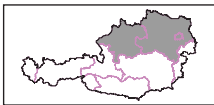
### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Der Summenparameter CKW-Summe umfasst die Einzelstoffe Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Chloroform, Tribrommethan, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan, Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlormethan und 1,1-Dichlorethen.

Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Summe der chlorierten Kohlenwasserstoffe

## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Burgenland - Kärnten - Steiermark

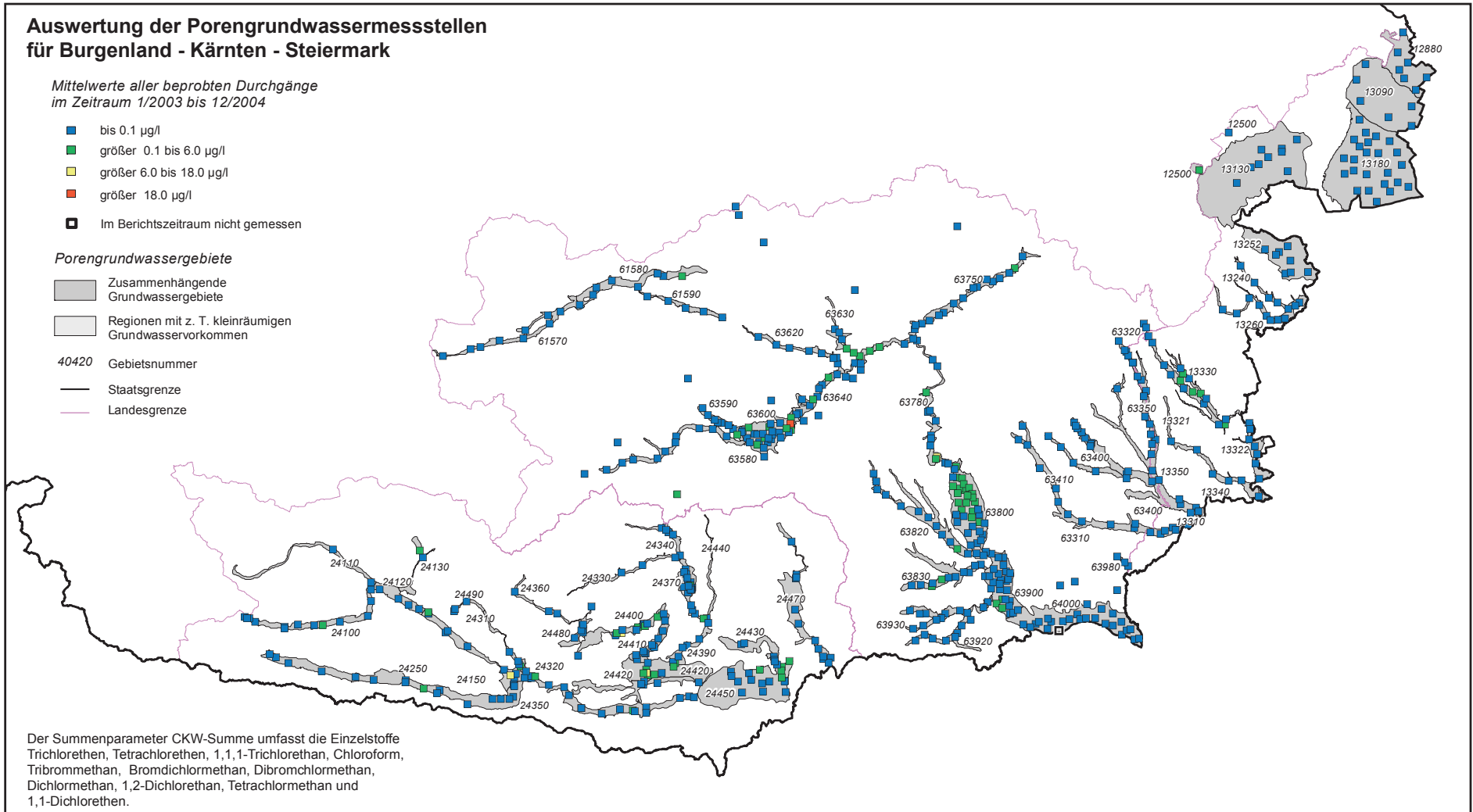
Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 bis 6.0 µg/l
- größer 6.0 bis 18.0 µg/l
- größer 18.0 µg/l
- Im Berichtszeitraum nicht gemessen

### Porengrundwassergebiete

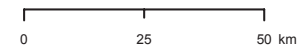
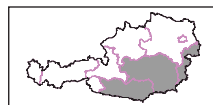
- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen

- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Der Summenparameter CKW-Summe umfasst die Einzelstoffe Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Chloroform, Tribrommethan, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan, Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan, Tetrachlormethan und 1,1-Dichlorethen.

Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

# Summe der chlorierten Kohlenwasserstoffe

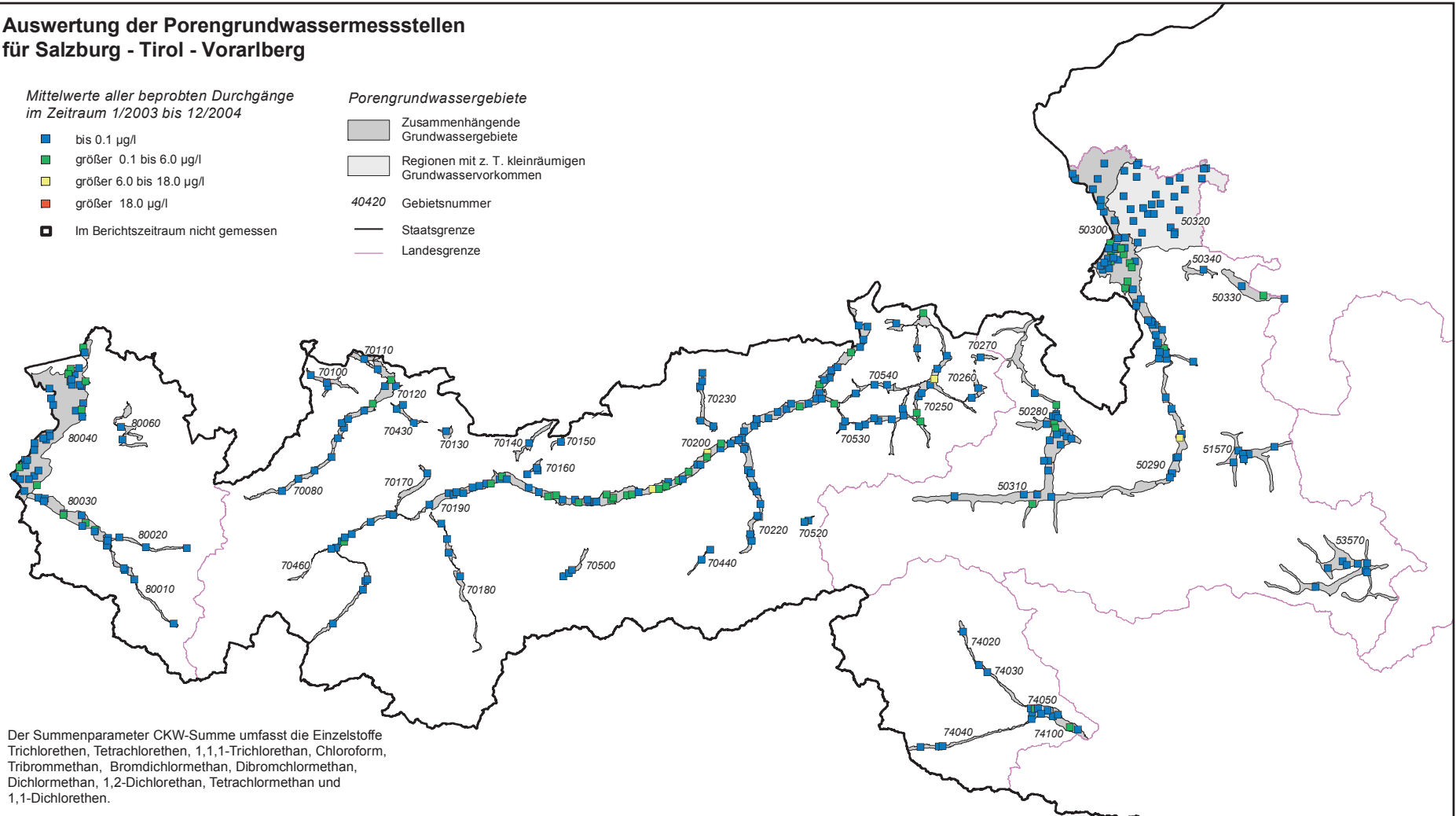
## Auswertung der Porengrundwassermessstellen für Salzburg - Tirol - Vorarlberg

Mittelwerte aller beprobten Durchgänge im Zeitraum 1/2003 bis 12/2004

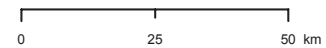
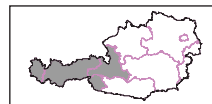
- bis 0.1 µg/l
- größer 0.1 bis 6.0 µg/l
- größer 6.0 bis 18.0 µg/l
- größer 18.0 µg/l
- Im Berichtszeitraum nicht gemessen

### Porengrundwassergebiete

- Zusammenhängende Grundwassergebiete
- Regionen mit z. T. kleinräumigen Grundwasservorkommen
- 40420 Gebietsnummer
- Staatsgrenze
- Landesgrenze



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung; Ämter der Landesregierungen



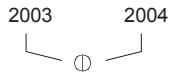
umweltbundesamt

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, April 2006

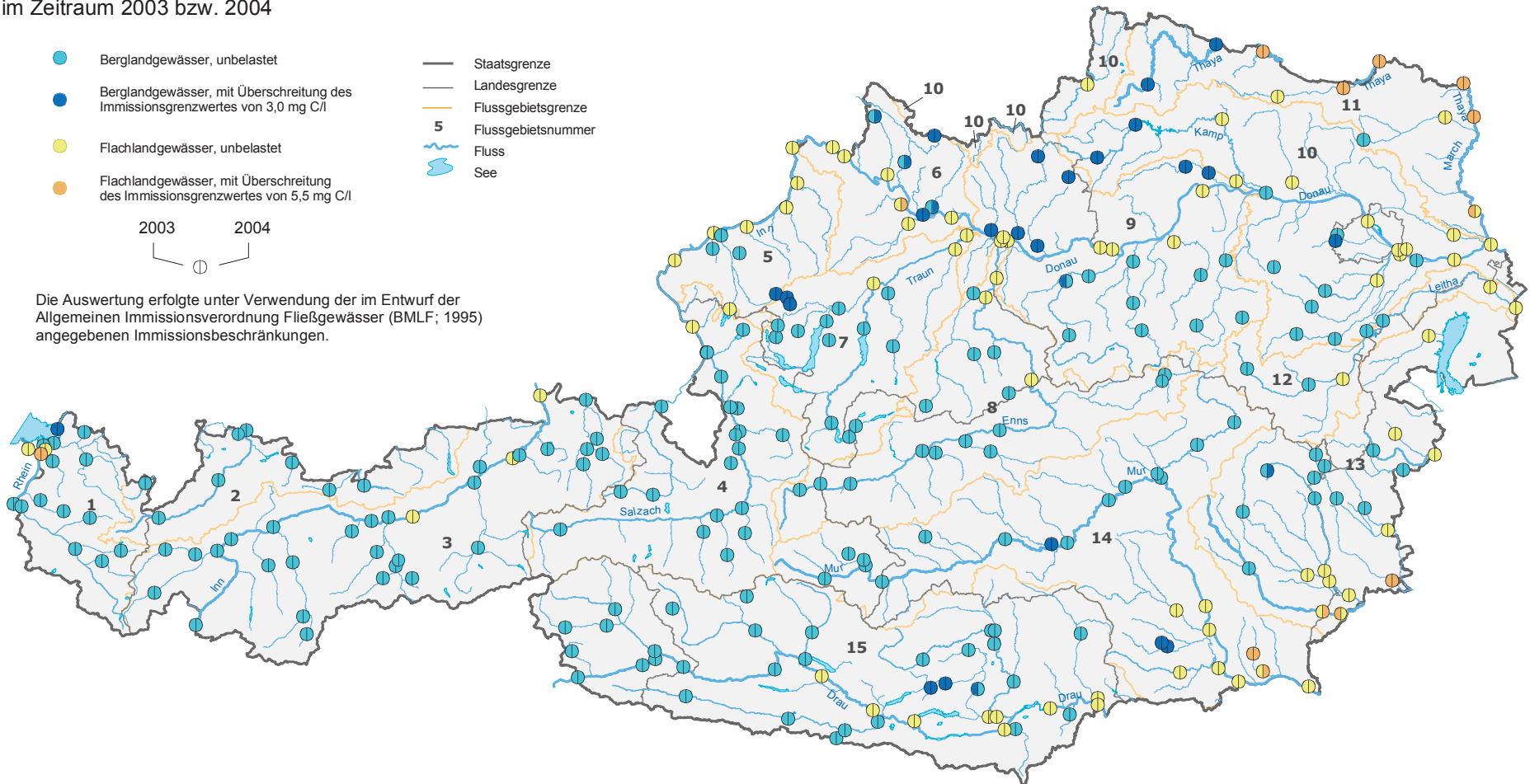
# Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)

Auswertung der Fließgewässermessstellen  
 85% Perzentil aller untersuchten Proben  
 im Zeitraum 2003 bzw. 2004

- Berglandgewässer, unbelastet
  - Berglandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 3,0 mg C/l
  - Flachlandgewässer, unbelastet
  - Flachlandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 5,5 mg C/l
- Staatsgrenze
  - Landesgrenze
  - 5 Flussgebietsgrenze
  - Fluss
  - See

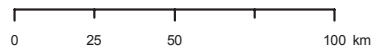


Die Auswertung erfolgte unter Verwendung der im Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung Fließgewässer (BMLF; 1995) angegebenen Immissionsbeschränkungen.



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich,  
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
 Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
 Ämter der Landesregierungen

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, Juli 2006

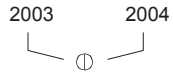




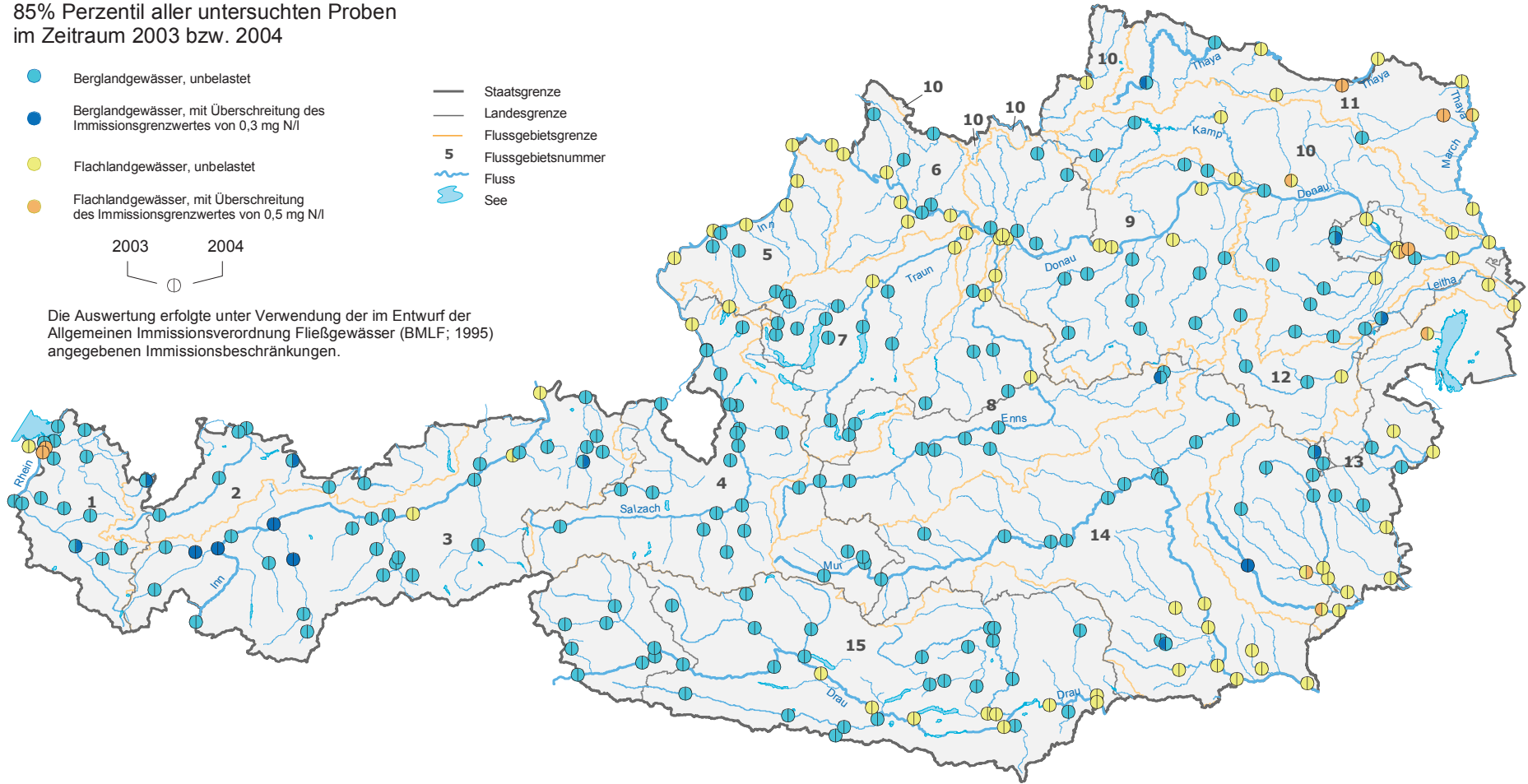
# Ammonium Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N)

Auswertung der Fließgewässermessstellen  
 85% Perzentil aller untersuchten Proben  
 im Zeitraum 2003 bzw. 2004

- Berglandgewässer, unbelastet
  - Berglandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 0,3 mg N/l
  - Flachlandgewässer, unbelastet
  - Flachlandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 0,5 mg N/l
- Staatsgrenze
  - Landesgrenze
  - Flussgebietsgrenze
  - 5 Flussgebietsnummer
  - Fluss
  - See

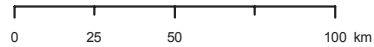


Die Auswertung erfolgte unter Verwendung der im Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung Fließgewässer (BMLF; 1995) angegebenen Immissionsbeschränkungen.



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich,  
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
 Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
 Ämter der Landesregierungen

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, Juli 2006

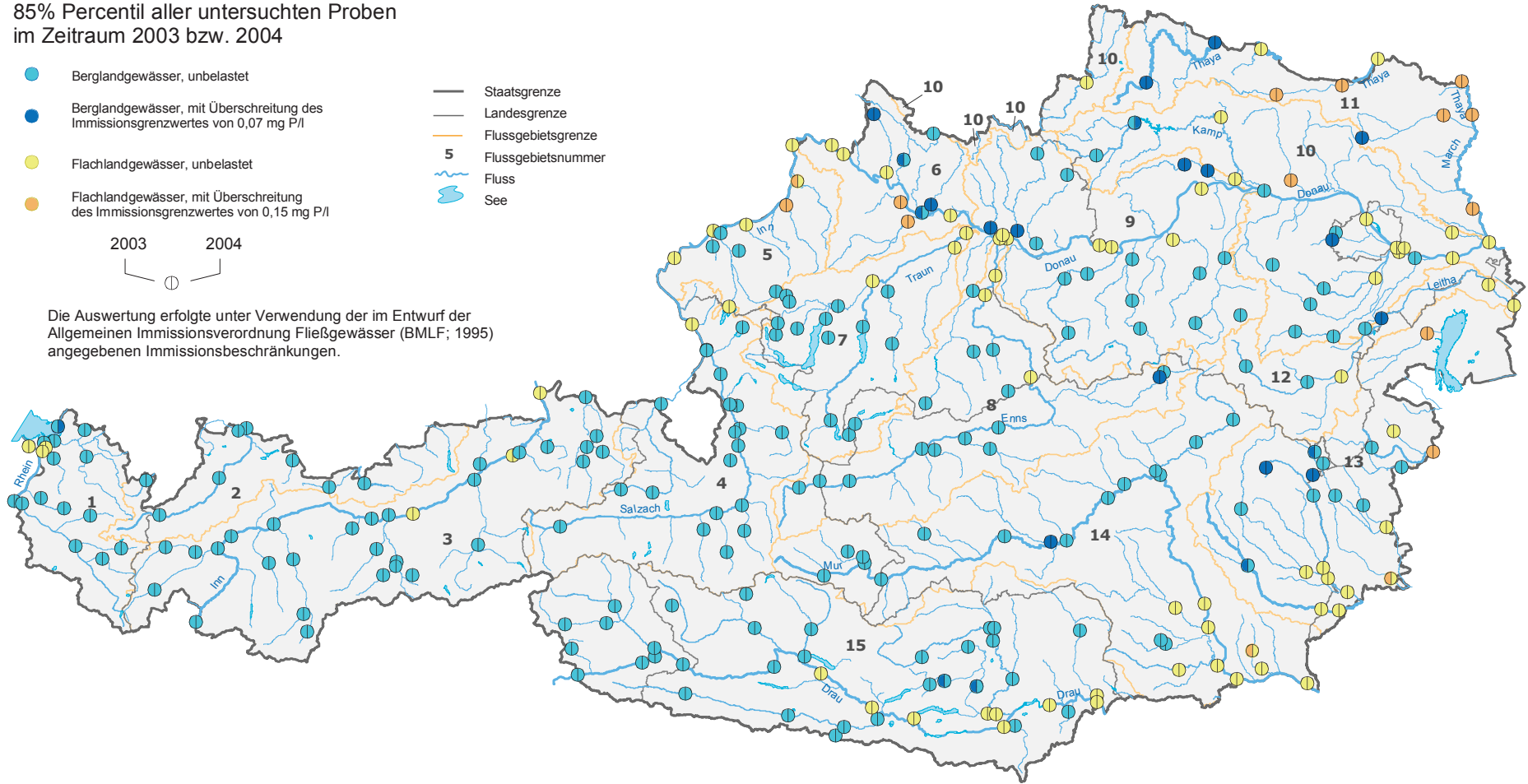


# Gelöster Gesamtphosphor (Ges. -P gel.)

Auswertung der Fließgewässermessstellen  
 85% Percentil aller untersuchten Proben  
 im Zeitraum 2003 bzw. 2004

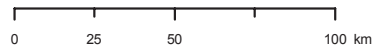
- Berglandgewässer, unbelastet
  - Berglandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 0,07 mg P/l
  - Flachlandgewässer, unbelastet
  - Flachlandgewässer, mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 0,15 mg P/l
- 
- Staatsgrenze
  - Landesgrenze
  - Flussgebietsgrenze
  - 5 Flussgebietsnummer
  - Fluss
  - See
- 
- 2003      2004
- 

Die Auswertung erfolgte unter Verwendung der im Entwurf der Allgemeinen Immissionsverordnung Fließgewässer (BMLF; 1995) angegebenen Immissionsbeschränkungen.



Quelle: Wassergüteehebung in Österreich,  
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
 Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
 Ämter der Landesregierungen

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, Juli 2006



# Wassergütererhebung in Österreich - Biologische Gewässergüte

## Auswertung der Fließgewässermessstellen im Zeitraum 1/2003 bis 12/2003

### Flussgebiete

- 1 Rhein
- 2 Donau oberhalb des Inn
- 3 Inn bis zur Salzach
- 4 Salzach
- 5 Inn unterhalb der Salzach
- 6 Donau vom Inn bis zur Traun
- 7 Traun
- 8 Enns
- 9 Donau von der Traun bis zum  
Kamp (ohne Enns)
- 10 Donau vom Kamp einschließlich  
bis zur Leitha (ohne March); Moldau
- 11 March
- 12 Leitha
- 13 Rabnitz und Raab
- 14 Mur
- 15 Drau

### Güteklassen

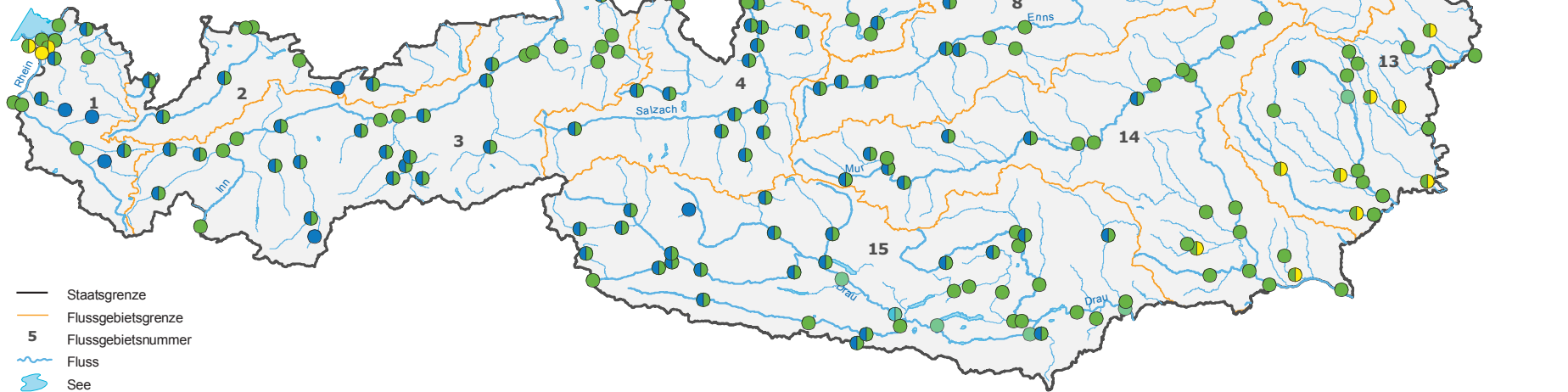
Ergebnisse nach Modul 2 / 3

- I
- I - II
- II
- II - III
- III
- III - IV
- IV

Ergebnisse nach Modul 1

- I
- I - II
- II - III
- III
- III - IV
- IV

○ Im Berichtszeitraum nicht gemessen



Quelle: Wassergütererhebung in Österreich,  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft / Sektion VII Wasserwirtschaftliche Planung;  
Ämter der Landesregierungen

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, August 2006

## **F ANHANG – BEISPIELE AUS DEN DATENBÄNDEN FÜR PORENGRUNDWASSER SOWIE FLIESSGEWÄSSER**

Anlässlich des Jubiläums „15 Jahre Wassergüteeerhebung in Österreich“ im Jahr 2006 wurde das Umweltbundesamt vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft beauftragt, je einen Datenband für Porengrundwasser und Fließgewässer zu erstellen.

Der **Datenband Porengrundwasser** soll einen Überblick über die Ergebnisse der Grundwasserqualitätsuntersuchungen im Rahmen der Wassergüteeerhebung in Österreich (WGEV) von 1997–2004 basierend auf der räumlichen Einheit von nach der Wassergüteeerhebungsverordnung (WGEV) ausgewiesenen Grundwassergebieten geben.

Dazu wurden ein Datenblatt und eine Karte je Grundwassergebiet erstellt, welche das Gebiet beschreiben und die zeitliche Entwicklung ausgewählter chemischer Parameter darstellen. Der Datenband beinhaltet ausführliche Erläuterungen zu Datenquellen und Methodik der Auswertungen bzw. Kartenerstellung. Eine Beschreibung der WGEV-Messnetzcharakteristik sowie der ausgewerteten Parameter runden die Ergebnisse ab.

Inhalt des **Datenbandes Fließgewässer** ist die Darstellung und Beschreibung von 388 Messstellen, welche im Rahmen der Überwachung (gemäß Wassergüteeerhebungsverordnung) an österreichischen Fließgewässern im Zeitraum 1991–2004 beprobt wurden.

Der Bericht soll sowohl ein kurzes Porträt der einzelnen Messstellen anhand ihrer Charakteristik als auch die chemische Entwicklung ausgewählter Parameter im Laufe der Zeit darstellen.

Für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Wasserrechtsgesetzes wird ab 2007 ein adaptiertes Fließgewässer-Messnetz beprobt. Somit stellt dieser Bericht auch einen guten zusammenfassenden Überblick über die bisher untersuchten Messstellen und deren zeitliche Entwicklung anhand ausgewählter Parameter dar.

Die Datenbände Porengrundwasser und Fließgewässer sind auf der Homepage des Lebensministeriums: <http://www.lebensministerium.at> sowie des Umweltbundesamt unter dem Link [http://www.umweltbundesamt.at/datenband\\_pg2006](http://www.umweltbundesamt.at/datenband_pg2006) bzw. [http://www.umweltbundesamt.at/datenband\\_fw2006](http://www.umweltbundesamt.at/datenband_fw2006) verfügbar.

Auf den folgenden Seiten finden sich je ein ausgewähltes Beispiel aus dem Datenband Grundwasser sowie dem Datenband Fließgewässer.



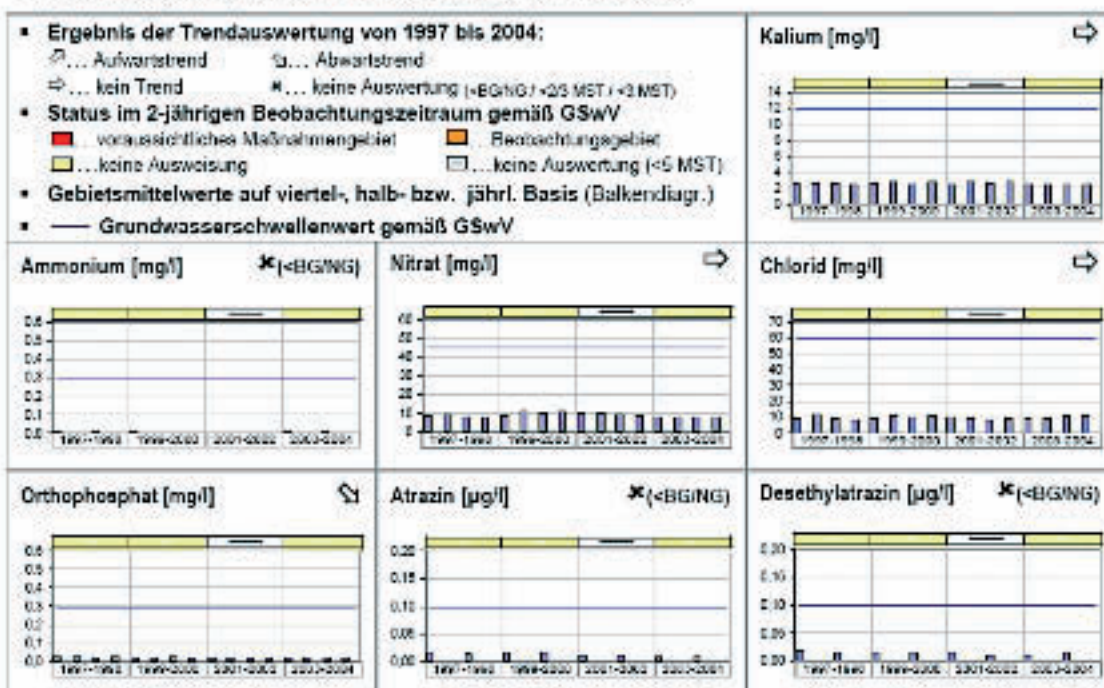


## Grundwassergebiet Oberinntal (PG70190) / Tirol

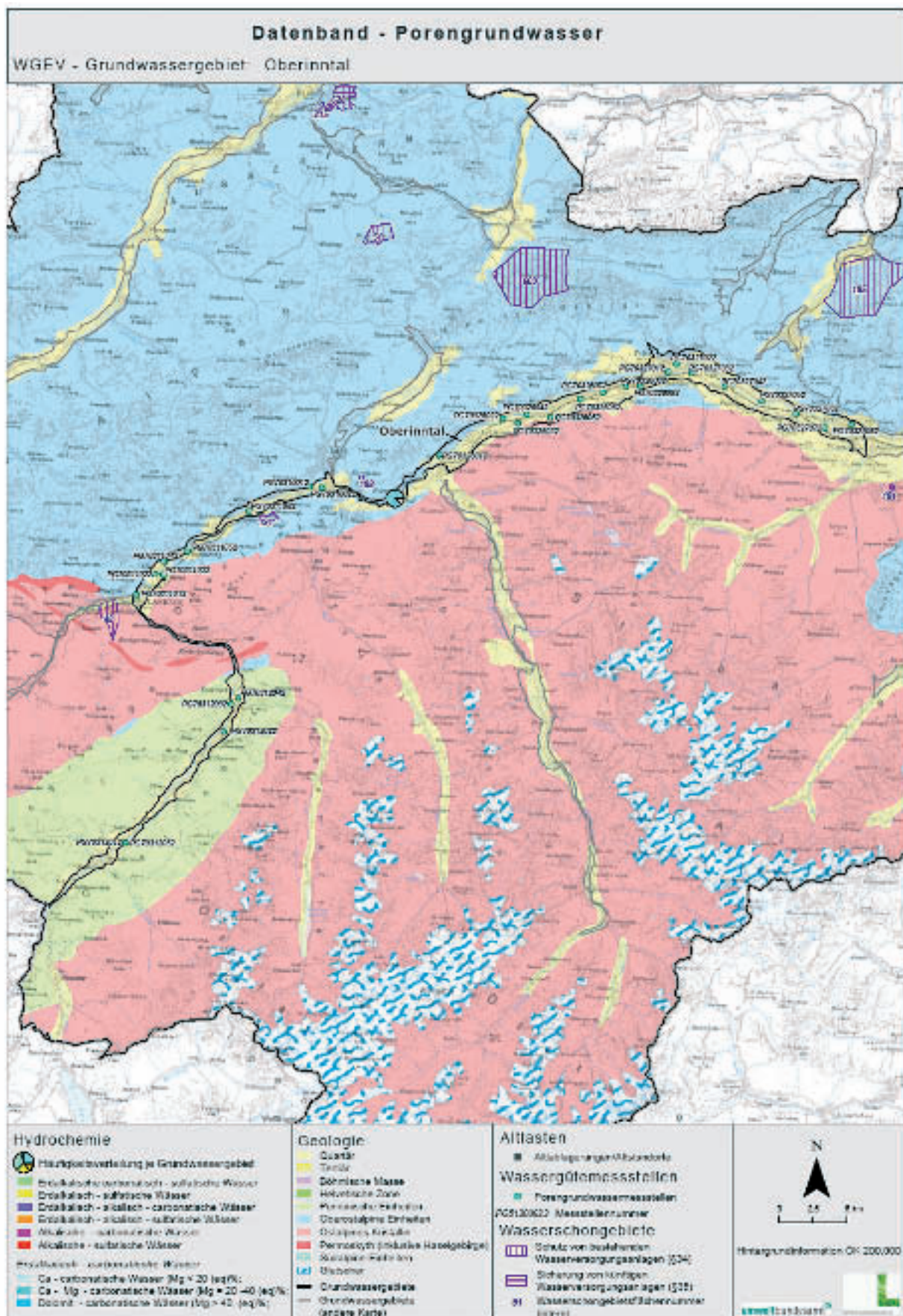
### Allgemeine Beschreibung

<b>Fläche:</b> 87 km <sup>2</sup> <b>Anzahl der Einwohner:</b> 84 103 <b>Anzahl beprobter Messstellen 1997-2004:</b> 30		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Seehöhe (Meter)</th> <th>Niederschlag (Millimeter)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Min.</td> <td>588</td> <td>758</td> </tr> <tr> <td>Mittel</td> <td>716</td> <td>908</td> </tr> <tr> <td>Max.</td> <td>1114</td> <td>1256</td> </tr> </tbody> </table>			Seehöhe (Meter)	Niederschlag (Millimeter)	Min.	588	758	Mittel	716	908	Max.	1114	1256																		
	Seehöhe (Meter)	Niederschlag (Millimeter)																															
Min.	588	758																															
Mittel	716	908																															
Max.	1114	1256																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Aquifertyp (Anteil in % der Fläche)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Porengrundwasserleiter</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>Verkarstungsfähige Grundwasserleiter</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Poren-, Kluff- oder Karstgrundwasserleiter mit lokalen und begrenzten Grundwasservorkommen</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Aquifertyp (Anteil in % der Fläche)		Porengrundwasserleiter	85	Verkarstungsfähige Grundwasserleiter	9	Poren-, Kluff- oder Karstgrundwasserleiter mit lokalen und begrenzten Grundwasservorkommen	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Mittleres Rückhaltevermögen für gelöste Stoffe (Anteil in % der Fläche)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sehr gering</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>gering</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>mittel bis hoch</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>nicht kartiert</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table>		Mittleres Rückhaltevermögen für gelöste Stoffe (Anteil in % der Fläche)		sehr gering	1	gering	27	mittel bis hoch	25	nicht kartiert	47												
Aquifertyp (Anteil in % der Fläche)																																	
Porengrundwasserleiter	85																																
Verkarstungsfähige Grundwasserleiter	9																																
Poren-, Kluff- oder Karstgrundwasserleiter mit lokalen und begrenzten Grundwasservorkommen	6																																
Mittleres Rückhaltevermögen für gelöste Stoffe (Anteil in % der Fläche)																																	
sehr gering	1																																
gering	27																																
mittel bis hoch	25																																
nicht kartiert	47																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Landnutzung (Anteil in % der Fläche)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bebaute Fläche</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Feuchflächen</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Landwirtschaft</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>Wälder und naturnahe Flächen</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Wasserflächen</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Landnutzung (Anteil in % der Fläche)		Bebaute Fläche	22	Feuchflächen	0	Landwirtschaft	63	Wälder und naturnahe Flächen	13	Wasserflächen	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Art der WGEV-Messstellen (Anzahl)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schachlbrunnen</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Bohrbrunnen</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Horizontalfilterbrunnen</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Schlagbrunnen</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Sonden</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Quellen (un)gefasst</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Arteser</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sonstige</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Art der WGEV-Messstellen (Anzahl)		Schachlbrunnen	1	Bohrbrunnen	21	Horizontalfilterbrunnen	-	Schlagbrunnen	-	Sonden	3	Quellen (un)gefasst	-	Arteser	1	Sonstige	4
Landnutzung (Anteil in % der Fläche)																																	
Bebaute Fläche	22																																
Feuchflächen	0																																
Landwirtschaft	63																																
Wälder und naturnahe Flächen	13																																
Wasserflächen	2																																
Art der WGEV-Messstellen (Anzahl)																																	
Schachlbrunnen	1																																
Bohrbrunnen	21																																
Horizontalfilterbrunnen	-																																
Schlagbrunnen	-																																
Sonden	3																																
Quellen (un)gefasst	-																																
Arteser	1																																
Sonstige	4																																
<b>Mittlere Wasserhärte:</b> mittelhart (12,7 °dH)																																	

### Entwicklung ausgewählter Grundwassergüte-Parameter









## WGEV Datenband Fließgewässer 2006

umweltbundesamt



## FW30900057 – Ybbs-Persenbeug

Flussgebietseinheit	Donau	Gewässer	Donau
Planungsraum	Donau unterhalb Jochenstein (DUU)	Gemeinde	Ybbs an der Donau

## Lagekarte



## Foto



## Koordinaten

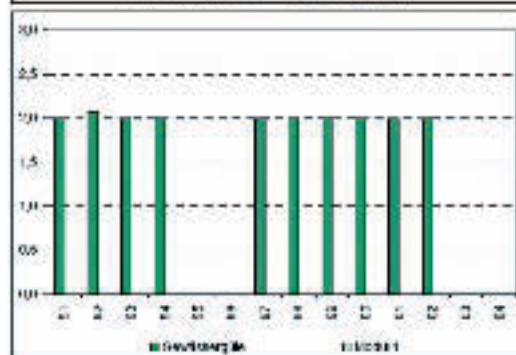
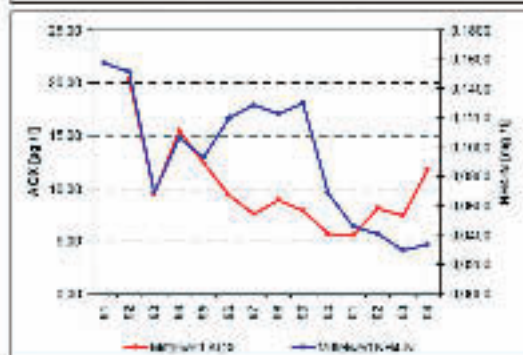
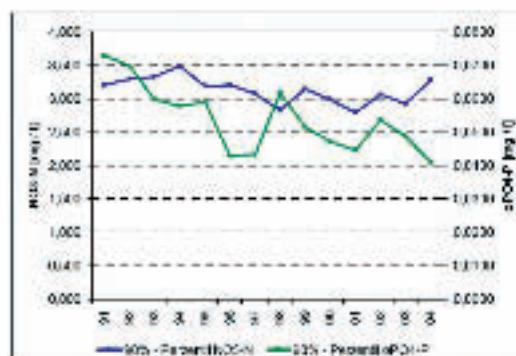
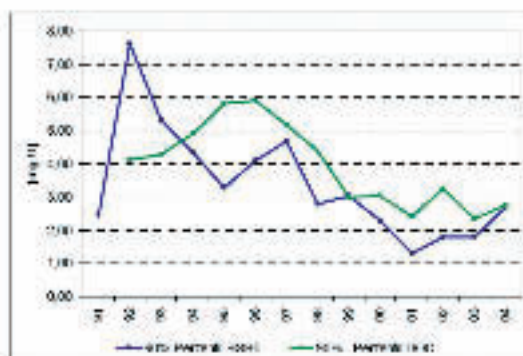
BMN Rechtswert	855778,75	Status	Messstellenstatus
BMN Hochwert	3400,866	Beobachtungsbeginn	1991
Stellbezeichnung im BMN (ÖK50)	8305	Beobachtungsende	-

## Typologische Beschreibung

Donau - bis Ybbs Durchbruch - dann verzweigt

## Stammdaten

Bioregion	Granit- u. Gneisgebiet d. Böhm. Masse	Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge
Flusskilometer	2080,30	Höhenlage (m.ü.A.)	228
Flussordnungszahl	9	Größe Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )	92802,00
MQ (m <sup>3</sup> /s)	1803,00	Abflussregimetype	wintermales Regime





[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)