



Wasserland Steiermark

Die Wasserzeitschrift der Steiermark 1/2008



WATER AND SANITATION

WELTWASSERTAG 2008

HYGIENE, GESUNDHEITSPFLEGE, ABWASSERSYSTEM, SANITÄREINRICHTUNGEN

Mehr Infos unter WWW.WASSERLAND.AT

IMPRESSUM

Medieninhaber/Verleger:

Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark
8010 Graz, Brockmannngasse 53

Postanschrift:

Wasserland Steiermark
8010 Graz, Stempfergasse 5-7
Tel. +43(0)316/877-5801
(Projektleitung)
Fax: +43(0)316/877-2480
E-Mail: post@wasserland.at
www.wasserland.at
DVR: 0841421

Erscheinungsort: Graz

Verlagspostamt: 8010 Graz

Chefredakteur: Margret Zorn

Redaktionsteam:

Uwe Kozina, Ursula Kühn-Matthes,
Hellfried Reczek, Florian Rieckh,
Robert Schatzl, Brigitte Skorianz,
Volker Strasser

Die Artikel dieser Ausgabe wurden

begutachtet von: Rudolf Hornich,
Gunther Suetter, Johann Wiedner
Die Artikel geben nicht unbedingt
die Meinung der Redaktion wieder.

**Grafik- und Druckvorbereitung,
Abonnentenverwaltung:**

Walter Spätauf
Tel. +43(0)316/877-2560
E-Mail: redaktion@wasserland.at

Titelbild:

Design: wellCom

Gestaltung:

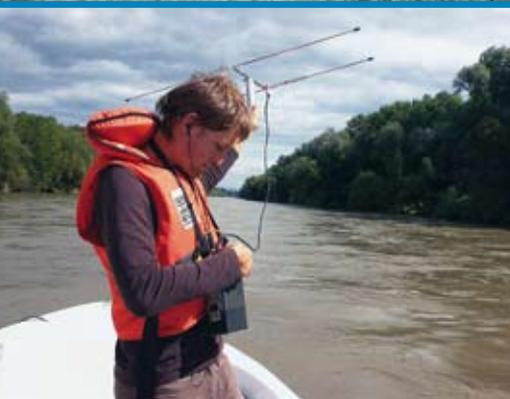
kerstein werbung | design |
event- u. projektmanagement
8103 Rein
Tel.: +43(0)699/12053069
office@kerstein.at
www.kerstein.at

Druck:

Medienfabrik, Graz
www.mfg.at

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Papier.
Bezahlte Inserate sind
gekennzeichnet.





INHALT

Abwasserreinigung in der Steiermark DI Johann Wiedner	2
Weltwassertag 2008 Programm	6
Informationstage Trinkwasser DI Bruno Saurer	7
Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in der Steiermark Mag. Dr. Margret Zorn	12
Hydrologische Übersicht für das Jahr 2007 Mag. Barbara Stromberger, DI Dr. Robert Schatzl, Mag. Daniel Greiner	14
Tracermessungen an der Grenzmur Beobachtungen des Geschiebetransports Prof. DI Dr. Helmut Habersack, DI Mario Klösch	20
Fischbestandserhebung in der Grazer Mur DI Günther Unfer, DI Manuel Hinterhofer	24
Das steirische Seenmonitoring Mag. Alfred Ellinger, Mag. Barbara Friehs, Dr. Michael Hochreiter	28
Wasserlexikon Dr. Angela Koch, Mag. Sabine Reinthaler, Mag. Ion Badin, Dr. Dietmar Hofer	31, 45, 48
Das Wasserinformationssystem Steiermark Mag. Volker Strasser, DI Irmgard Muralter, Rudolf Bloderer	32
„Vier Jahre Mur(er)leben“ DI Heinz Peter Paar	34
Eröffnung Rückhaltebecken Gabriachbach Mag. Elfriede Stranzl, MSc	37
Wasser im Schulatlas Steiermark Mag. Michael Krobath	38
Buchtipp Dr. Uwe Kozina	39
Die Wasserwirtschaft in Großbritannien Ursula Kühn-Matthes	40
Veranstaltungen	46

Abwasserreinigung in der Steiermark



DI Johann Wiedner

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 19 – Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2025
johann.wiedner@stmk.gv.at

Sammlung und Behandlung von Abwässern – ein unverzichtbarer Beitrag für Hygiene und Gewässerschutz

Der diesjährige Weltwassertag steht unter dem Motto „Sanitation“ und macht damit auch das Thema Hygiene und Abwasserentsorgung zum Gegenstand verstärkter Betrachtungen und Maßnahmen. Der in Europa definierte Stand der Abwasserentsorgung ist in der Steiermark weitestgehend umgesetzt und ist Basis für die gute Trinkwasserqualität und Güte der Fließgewässer.

Auslöser der heute praktizierten Abwasserentsorgung waren die Folgen von Verunreinigungen, insbesondere von Grundwasser in Siedlungsgebieten. Das Sammeln und Ableiten des Abwassers führte zwar zur Verbesserung der hygienischen Situation, brachte jedoch alsbald die Belastung von Flüssen und Bächen. Verstärkt durch die zunehmend anfallenden Abwässer aus Gewerbe und Industrie wurde die Selbstreinigungskraft der Gewässer bei weitem überschritten.

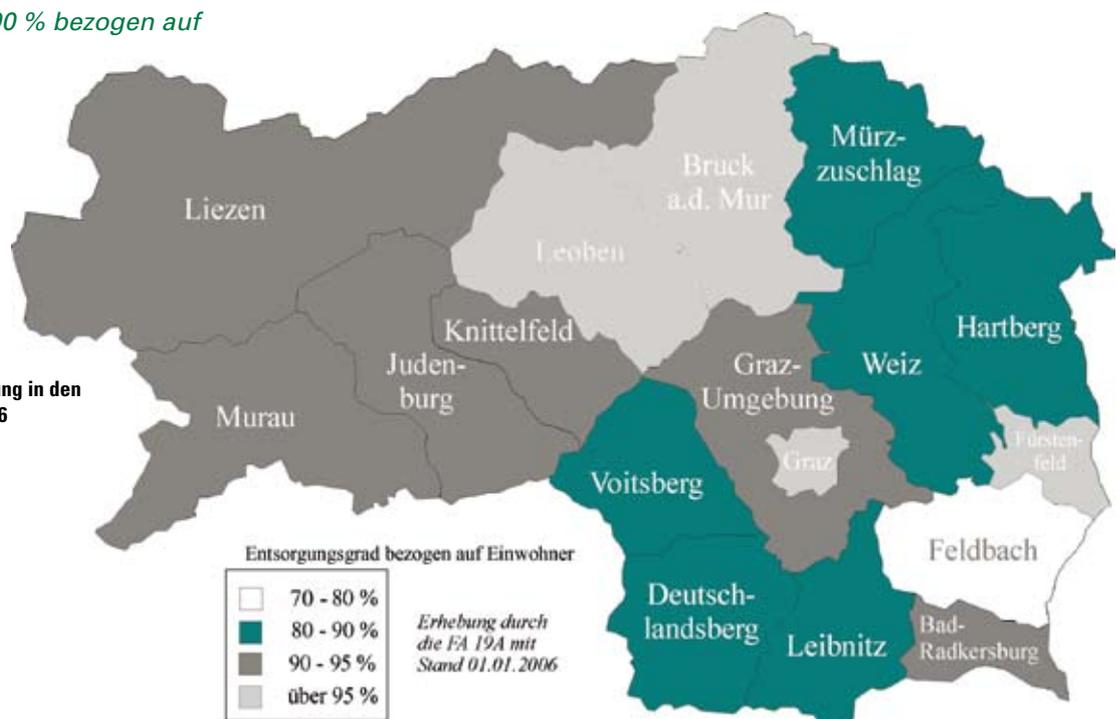
Viele Flüsse, darunter die Mur, wiesen eine starke Verschmutzung auf und waren Gegenstand von Sanierungsprogrammen in den 1980er und 1990er Jahren. Hinter einem zwischenzeitlich weitgehend guten qualitativen Zustand der Gewässer steht, neben den betrieblichen Abwassermaßnahmen, eine umfassende abwassertechnische Infrastruktur, die im Wesentlichen von Gemeinden und Wasserverbänden errichtet wurde und nun effizient betrieben wird.

Abwasserentsorgungsgrad

Jüngste Erhebungen weisen für die Steiermark einen öffentlichen Abwasserentsorgungsgrad (Abb. 1) von mehr als 90 % bezogen auf Einwohner aus. Davon entfallen auf Gemeinden bzw. Verbände 88 %, auf Wassergenossenschaften 3 %. Dort wo der Anschluss an eine öffentliche Kanalisation technisch bzw. mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht möglich ist, werden Kleinkläranlagen von Privaten betrieben. So betreiben rd.

Jüngste Erhebungen weisen für die Steiermark einen öffentlichen Abwasserentsorgungsgrad von mehr als 90 % bezogen auf Einwohner aus.

Abb. 1: Stand der Abwasserentsorgung in den steirischen Bezirken – Stand 1.1.2006





2 % der Bevölkerung Kleinkläranlagen mit aktuellem Stand der Technik.

In den nächsten 5 bis 7 Jahren soll in der Steiermark flächendeckend eine Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik umgesetzt sein, sodass letztendlich die Abwässer von rd. 95 % der Bevölkerung über öffentliche Anlagen entsorgt werden und für 5 % Kleinkläranlagen zur Verfügung stehen. Der Einsatz von Sammelgruben mit geordnetem Grubendienst wird zum Teil bei Feriehäusern bzw. bei nur an wenigen Tagen genutzten, abgelegenen Objekten sinnvoll sein.

Reinigungsanlagen, die den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entsprechen, verfügen über eine Reinigungsleistung von mehr als 95 %.

Abwasserentsorgungsanlagen

Die Reinigung der häuslichen Abwässer erfolgt aktuell in 527 Kläranlagen (Abb. 2), mit einer Ausbaugröße von jeweils über 50 Einwohnerwerten. Insgesamt können in diesen Anlagen die Abwässer entsprechend 2,9 Mio. Einwohnerwerten aufgenommen und gereinigt werden.

In vielen Reinigungsanlagen, vor allem bei größeren Anlagen, werden auch gewerbliche und industri-

elle Abwässer mitbehandelt. Darüber hinaus verfügen zahlreiche Betriebe über eigene Abwasserreinigungsanlagen, die entsprechend den Vorgaben der branchenspezifischen Emissionsverordnungen betrieben werden.

Die Sammlung der Abwässer wird über ein zwischenzeitlich rd. 15.000 km langes Kanalnetz sichergestellt. Die Zuleitung der Abwässer zu diesem öffentlichen Kanalnetz erfolgt über Hausanschlussleitungen, die zusätzlich eine Länge von bis zu 10.000 km aufweisen.

Investition in die Abwasserentsorgung

Seit 1972 wurden steiermarkweit rd. 3,6 Mrd. Euro in die Errichtung von Kanal- und Abwasserreinigungsanlagen investiert (Abb. 3). Der überwiegende Teil von rd. 80 % wurde für den Ausbau des Kanalisationsystems aufgewendet, rd. 20 % in den Bau von Kläranlagen.

Diese Investitionen beinhalten vor allem die Kosten für Ersterrichtung, zunehmend aber auch die Aufwendungen für die zwischenzeitlich gesetzlich vorgeschriebene Anpassung von Kläranlagen an den Stand der Technik bzw. für die Sanierung von Kanalisationen.

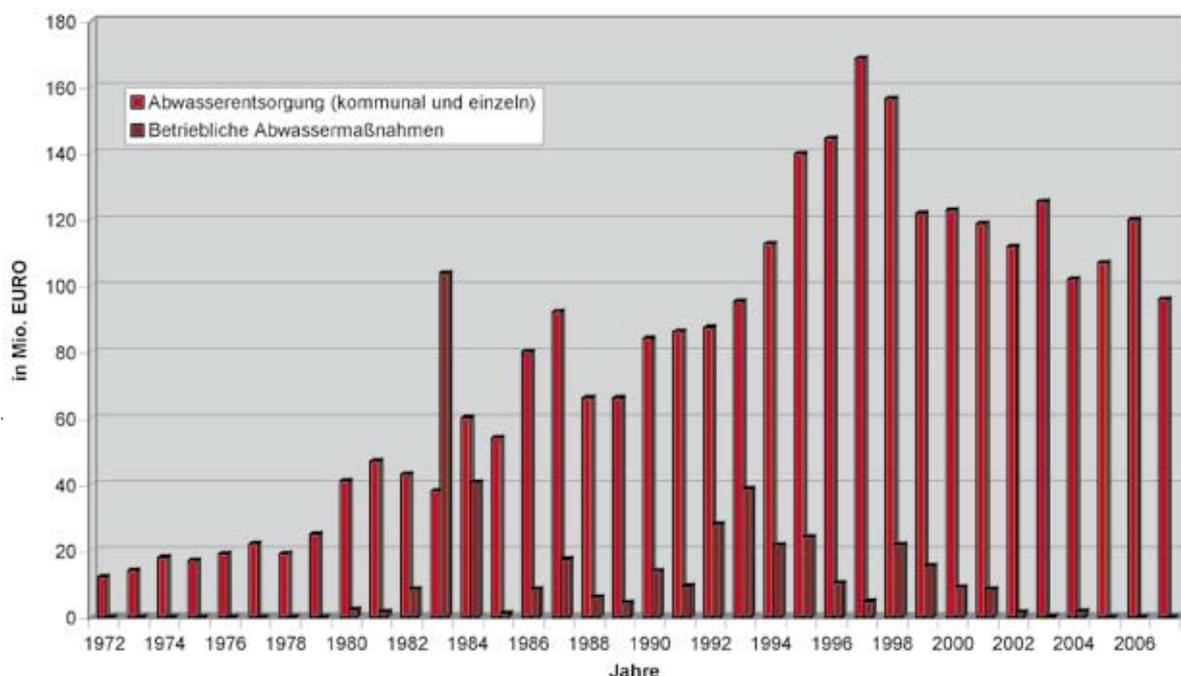
Die Finanzierung dieser Investitionen mit zumutbaren Gebühren ist nur durch die Bereitstellung von Förderungen durch Bund und Land



Abb. 2: Kläranlage Graz in Gössendorf (Fotos: W. Spätauf)



Abb. 3: Investitionskosten Siedlungswasserwirtschaft 1972–2007



möglich. Im Durchschnitt werden rd. 40 % aus öffentlichen Mitteln bereitgestellt, wobei eine Bandbreite beim Gesamtfördersatz von 15 – 75 % gegeben ist.

Förderungen werden jedoch auch für den Bau von Hauskläranlagen in einem Ausmaß von bis zu über 50 % gewährt.

Die weitestgehend umgesetzte Abwasserentsorgung hat dazu geführt, dass vor allem die genutzten Grundwasservorkommen keine Belastungen in Bezug auf Schmutzfracht und Hygiene aufweisen.

Betreiber der Abwasseranlagen

Der Bau und Betrieb von Abwasseranlagen erfolgt im Wesentlichen direkt bzw. indirekt durch Gemeinden.

Einerseits betreiben die Gemeinden Abwasseranlagen (rd. 260 Kläranlagen), andererseits sind sie Mitglieder von Wasserverbänden, die oftmals auch als Abwasserverbände bzw. Reinhaltverbände bezeichnet werden. So betreiben mehr als 60 Wasserverbände knapp 100 Reinigungsanlagen (Abb. 3).

In einem Ausmaß von 3 %, bezogen auf Einwohner, erfolgt die Abwasserentsorgung durch Wassergenossenschaften, welche insgesamt 120, vor allem kleinere Kläranlagen, führen.

Betrieb und Instandhaltung

Eine effiziente Betriebsführung und kontinuierliche Erhaltung des Zustandes der Abwasseranlagen ist die Voraussetzung für die Einhaltung der vorgeschriebenen Reinigungsziele. Die geschaffene abwassertechnische Infrastruktur stellt ein enormes Anlagevermögen der Gemeinden und Wasserverbände dar. Daraus leitet sich die Verpflichtung und Herausforderung für die Betreiber ab, regelmäßige Wartungsarbeiten und Reinvestitionen zu tätigen.

Die Förderungsgesetze von Bund und Land haben durch die Bereitstellung von finanziellen Mitteln für Kanalkataster, Zustandsbewertungen und effizienzsteigernde Maßnahmen wichtige Anreize bzw. die Basis für eine dauerhafte Wert- und Funktionserhaltung der abwassertechnischen Infrastruktur geschaffen.

Die Sicherstellung der Reinigungsleistung und die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte ist Aufgabe der Betreiber. Eine große He-

rausforderung und Verantwortung für die Gemeinden und Verbände, aber auch für die Besitzer privater Kleinkläranlagen.

Erfolg der Abwasserentsorgung

Die weitestgehend umgesetzte Abwasserentsorgung auf aktuellem Stand der Technik hat dazu geführt, dass vor allem die genutzten Grundwasservorkommen keine Belastungen in Bezug auf Schmutzfracht und Hygiene, verursacht durch häusliches Abwasser, aufweisen. Flüsse und Bäche (Abb. 4) konnten durch den Bau von zeitgemäßen Kläranlagen wesentlich entlastet werden, sodass die aktuelle Gewässergüte bis auf wenige Ausnahmen zufriedenstellend ist. Nicht nur die bekannte Sanierung der Mur ist als Erfolg der kommunalen und betrieblichen Abwasserreinigung zu nennen, positive Ergebnisse der ordnungsgemäßen Abwasserentsorgung sind steiermarkweit feststellbar. Diese Tatsache kommt auch in der bislang nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie durchgeführten Istbestandsanalyse zum Ausdruck, derzufolge im Bereich stofflicher Belastungen kaum mit Verfehlungen des angestrebten Zustandes zu rechnen sein wird.



Abb. 4: Fließgewässer.

Der hohe Nutzungsdruck auf zahlreiche steirische Gewässer bringt jedoch mit sich, dass weitere Anstrengungen und Verbesserungen anzustreben bzw. durchzuführen sind.

Ausblick

In den nächsten Jahren werden in den Gemeinden einerseits noch verbleibende Kanalbaumaßnahmen umgesetzt und andererseits im geringen Ausmaß noch neue Kläranlagen zu errichten sein. Bei den bestehenden Kläranlagen liegt der Schwerpunkt im Abschluss der Anpassung an den Stand der Technik bzw. in teilweise erforderlichen Erweiterungsmaßnahmen.

In großer Anzahl werden, wie bereits in den letzten beiden Jahren, in Zukunft noch Hauskläranlagen errichtet werden.

Eine weitergehende Verschärfung von Grenzwerten in der kommunalen Abwasserreinigung ist derzeit nicht absehbar, zumal bei problematischen Immissionsverhältnissen in Gewässern strengere Grenzwerte als in den Emissionsverordnungen vorgegeben sind, vorgeschrieben werden können.

In den nächsten Jahren wird auch festzustellen sein, ob aus der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union eine weitergehende stoffliche Belastungsreduktion an Gewässern erforderlich sein wird.

Die wirtschaftliche Entwicklung und verstärkte Nutzungsinteressen an Gewässern, auch in Verbindung mit möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserführung der Fließgewässer, stellt eine permanente Herausforderung für den Gewässerschutz dar.

Die Forschung beschäftigt sich seit einiger Zeit mit den Auswirkungen von Arzneimittelrückständen im Abwasser auf Fließgewässer bzw. das gesamte Ökosystem. Die Ergebnisse dieser Forschung werden die Grundlage für die Diskussion über weitergehende Maßnahmen darstellen.

Nicht zu vergessen ist, dass auch im Bereich der Abwasserentsorgung Vermeidungsmöglichkeiten bestehen, wobei dies sowohl die mengenmäßige Reduktion als auch den Rückhalt von gewässerbelastenden Stoffen betreffen kann. Im Bereich Gewerbe und Industrie sind innerbetriebliche Maßnahmen nicht nur ökologisch sinnvoll, sehr oft bringen diese auch wirtschaftliche Vorteile.

Es gilt aber auch die Forderung aufrecht zu erhalten, dass die Zulassung zum Verkauf z.B. von Haushaltschemikalien von einer geringstmöglichen Belastung der Reinigungsanlagen und der Gewässer abhängig gemacht werden muss. Die Weiterverwendung von bereits gereinigtem Wasser, z.B. für Be-

Die wirtschaftliche Entwicklung und verstärkte Nutzungsinteressen an Gewässern, auch in Verbindung mit möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserführung der Fließgewässer, stellt eine permanente Herausforderung für den Gewässerschutz dar.

wässerungszwecke, wie dies in Ländern mit knappen Wasserressourcen angedacht wird, könnte im Lichte möglicher Wasserknappheit noch zum Thema werden.

Auch in Zeiten wirtschaftlicher Zwänge ist das Bewusstsein bei Bürgern und politischen Entscheidungsbringern aufrecht zu erhalten, dass Gewässer eine umfassende Funktion, vor allem auch als Natur- und Erholungsraum, haben und somit dem Gewässerschutz hohe Priorität einzuräumen ist.

Weltwassertag 2008

unter dem Motto „Water and Sanitation“

Der Internationale Tag des Wassers findet aufgrund einer UN-Resolution von 1993 alljährlich am 22. März statt. Da in diesem Jahr der 22. März auf den Karsamstag fällt, finden die Veranstaltungen dazu ausnahmsweise am Freitag, den 28. März 2008 statt.

PROGRAMM

10.00–14.00 Uhr

Führungen durch die Kläranlage der Stadt Graz, Gössendorf

Nach fünf Jahren Bauzeit und einer Investition von 49 Mio. Euro hat die um- und ausgebaute Kläranlage der Stadt Graz ihren Vollbetrieb aufgenommen. Die Anlage zählt somit zu den modernsten und leistungsstärksten Europas.

MitarbeiterInnen des Kanalbauamtes führen durch die Kläranlage, steigen mit den BesucherInnen zum besseren Überblick auf die 25 Meter hohen Faultürme und ins hochtechnisierte Labyrinth unter der Erde.

12.00–14.00 Uhr

„Abwasserreinigung – neue Herausforderungen“

Strategien zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität, Kläranlage der Stadt Graz, Gössendorf

Themen:

- **„Organische Mikroschadstoffe als neue Herausforderung für einen sorgsameren Umgang mit der Ressource Wasser“**

Mag. Dr. Norbert Kreuzinger, Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der Technischen Universität Wien

- **„Stand und Entwicklung der dezentralen Abwasserreinigung in der Steiermark“**

Dr. Arnold Stuhlbacher, Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft

- **„Die neue Grazer Kläranlage – was kann sie?“**

Univ.-Prof. DDI Dr. Harald Kainz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der Technischen Universität Graz und DI Gerald Maurer, Stadt Graz – Kanalbauamt

Moderation: Werner Ranacher, ORF-Landesstudio Steiermark.

Ab 10.00 Uhr

steht ein kostenloser Shuttledienst der GVB vom Karmeliterplatz zur Kläranlage der Stadt Graz im 30-Minuten-Takt zur Verfügung.

15.00 Uhr

4. Wasser- & Kanallauf

Start: Kläranlage der Stadt Graz, Gössendorf

Die Laufstrecke führt von der Kläranlage stadteinwärts entlang der Mur bis zum Augarten. Dort erfolgt der Einstieg in den Grazbachkanal, in dem es unterirdisch bis zur Raimundgasse weiter geht. Oberirdisch geht's dann weiter über den Stadtpark bis zum Ziel am Karmeliterplatz.

Streckenlänge: 11 km, davon 1,5 km im Kanal – keine Zeitnehmung!

Bei Schlechtwetter ist eine Ersatzstrecke durch den Schloßbergstollen geplant.

bis 17.30 Uhr

Zieleinlauf am Karmeliterplatz

ab 18.30 Uhr

Wasser & Kultur

Abendveranstaltung mit musikalischem Schwerpunkt im Festzelt am Karmeliterplatz

Einleitung und Begrüßung

Johann Seitinger, Landesrat für Wasserwirtschaft

Mag. Siegfried Nagl, Bürgermeister der Landeshauptstadt Graz

Mag. Dr. Wolfgang Messner, Vorstand der Grazer Stadtwerke AG

Wasser und Musik

„Alles fließt“ – Styriarte 2008

„Styriarte“ setzt sich 2008 mit dem Thema Wasser auseinander. Wasser diente in der gesamten Kulturgeschichte immer wieder als Inspirationsquelle. Auszüge aus Handels „Wassermusik“.

Murwater Ramblers

Sie pflegen nicht nur den Jazz aus New Orleans, sondern lassen auch gerne karibische Rhythmen in ihre Musik einfließen.

Moderation: Gernot Rath, ORF-Landesstudio Steiermark

Informationen finden Sie auch auf www.wasserland.at.

Informationstage Trinkwasser



DI Bruno Saurer
Steirischer Wasserversor-
gungsverband
8230 Hartberg,
Am Ökopark 10
Tel. +43(0)3332/62250-0
office@stww.at

Information und Weiterbildung für die Steirischen Wasserversorger

Der Steirische Wasserversorgungsverband (StWV) als Dachorganisation der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen in der Steiermark veranstaltete in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) zum Zwecke der Fortbildung der Fachleute seiner Mitglieder im Oktober 2007 zwei Informationstage zum Thema Trinkwasser.

Die aus gesetzlichen Vorgaben resultierenden Anforderungen an die Wasserversorgungsunternehmen werden immer umfangreicher und fachspezifischer. Es ist daher notwendig, dass die Mitarbeiter dieser Unternehmen stets über den aktuellen Stand der Entwicklung in dieser wichtigsten Lebensmittelbranche ausreichend informiert und geschult werden. Der Steirische Wasserversorgungsverband (StWV) als Dachorganisation der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen in der Steiermark veranstaltete in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) zum Zwecke der Fortbildung der Fachleute seiner Mitglieder im Oktober die Informationstage Trinkwasser 2007 in Groß St. Florian und in Kapfenberg.

Der Aktualität entsprechend befassten sich die Informationstage mit den Auswirkungen des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes sowie der Trinkwasserverordnung auf die Wasserversorgung, mit der hieraus geforderten Eigenüberwachung, der technischen Überprüfung von Wasserversorgungsanlagen (Fremdüberwachung) anhand eines Betriebs- und Wartungshandbuches, mit der erforderlichen Datenbank für die Eigen- und Fremdüberwachung und schließlich mit der Kostentransparenz und Rechtssicher-

heit in der Wasserversorgung. Hierfür konnten hoch qualifizierte Fachleute als Referenten und Referentinnen gewonnen werden.

Dementsprechend groß war daher das Interesse der 92 Teilnehmer aus 35 Wasserversorgungsunternehmen. Die beiden Veranstaltungen werden von der ÖVGW auch als Fortbildungsveranstaltungen für das Wassermeister-Zertifikat anerkannt.

Friedrich Klanfar von der Lebensmittelaufsicht des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 8B – Gesundheitswesen referierte über:

Trinkwasser im Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz und die Österreichische Trinkwasserverordnung

Ziele des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes (LMSVG – BGBl. I Nr. 13/2006) sind der Gesundheitsschutz des Verbrauchers sowie der Schutz des Verbrauchers vor Täuschung. Dieses Bundesgesetz regelt somit die Anforderungen an Lebensmittel, an Wasser für den menschlichen Gebrauch, an Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel und die damit verbundene Verantwortung der Unternehmer. Als Lebensmittelunternehmen gelten auch Unternehmen, die Wasser für den

menschlichen Gebrauch bereitstellen.

Das LMSVG gilt für alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen. Gemäß den Begriffsbestimmungen im Gesetz wird Wasser für den menschlichen Gebrauch wie folgt definiert: Wasser vom Wasserspender bis zum Abnehmer zum Zwecke der Verwendung als Lebensmittel und in Lebensmittelunternehmen. Daraus folgt, dass das LMSVG für Wasser dann angewendet werden muss, wenn dieses „in Verkehr gebracht“ wird.

Die Trinkwasserverordnung wurde nach den Bestimmungen des LMSVG erlassen. Sie regelt die Anforderungen an die Trinkwasserqualität und ist daher die wichtigste Vorschrift zu deren Überwachung.

Der Vollzug der Verordnung liegt bei den jeweiligen Lebensmittelbehörden (Gesundheitsbehörden) der Länder. Diese überwachen die hygienischen Anforderungen an Wasserversorgungsanlagen durch Überprüfungen und Kontrollen (Lokalaugenscheine, Wasseruntersuchungsbefunde, amtliche Probenahmen).

Trinkwasser muss ohne Gefährdung der menschlichen Gesundheit getrunken bzw. verwendet werden können. Dies ist nur dann der Fall, wenn Mikroorganismen, Parasiten



und andere Stoffe nicht in einer Anzahl bzw. Konzentration enthalten sind, die eine potenzielle Gefährdung darstellen und wenn es den festgelegten Mindestanforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht.

Das österreichische Lebensmittelrecht enthält das „Prinzip der Eigenverantwortung“, die von Wasserversorgungsunternehmen ge-

mäß der Trinkwasserverordnung durch eine umfassende Eigenkontrolle wahrgenommen werden muss.

Es muss daher jeder Betreiber einer Wasserversorgungsanlage Untersuchungen in Umfang und Häufigkeiten nach Anhang II der Trinkwasserverordnung von der AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH) gemäß § 65 LMSVG, von einer Untersuchungsanstalt der Län-

der gemäß § 72 LMSVG oder von einer nach § 73 LMSVG hierzu autorisierten Person auf seine Kosten durchführen lassen. Jeder Betreiber ist auch verpflichtet, die Befunde und Gutachten über die durchgeführten Wasseruntersuchungen an die zuständige Lebensmittelbehörde weiterzuleiten und die Abnehmer über die aktuelle Qualität des Wassers zumindest einmal jährlich zu informieren.

Thematisch ergänzend und für den Praktiker vertiefend, folgten die Ausführungen von **DI Dr. Harald Schmölzer** von der Grazer Stadtwerke AG, Geschäftsbereich Wasser – Qualitätsmanagement/Labor:

Eigenkontrolle und Überwachung von Wasserversorgungsanlagen nach der Trinkwasserverordnung

Wie bereits erwähnt, obliegt die Verpflichtung zur Durchführung der Eigenkontrolle nach dem von der Gesundheitsbehörde (Lebensmittelbehörde) zu bewilligenden Beprobungsplan (Untersuchungsumfang und Frequenz, Festlegung der Probenahmestellen) dem Betreiber einer Wasserversorgungsanlage.

§ 5 der Trinkwasserverordnung enthält die Pflicht des Betreibers, Untersuchungen des Wassers durchführen zu lassen. Nach § 73 LMSVG berechnete Personen müssen über ein Labor verfügen, das als Prüf- und Überwachungsstelle akkreditiert ist. Die in Anhang II der Trinkwasserverordnung geregelten Untersuchungsmodalitäten (Umfang und Häufigkeit, siehe Tab. 1) sehen vor, dass Proben aus dem Verteilungsnetz und zur Sicherung der einwandfreien Beschaffenheit des Wassers auch aus verschiedenen Stufen der Wasserversorgungsanlage (Stufenkontrolle) zu ziehen sind.

Nach § 7 der Trinkwasserverordnung sind die Probenahmestellen auf Antrag des Betreibers per Bescheid von der zuständigen Behörde (Gesundheitsbehörde) festzulegen.

In dieses Verfahren ist auch die zuständige Wasserrechtsbehörde mit einzubeziehen, insbesondere wenn diesbezüglich Auflagen in diversen wasserrechtlichen Bewilligungsbescheiden bereits erteilt wurden.

Die Frequenz der Probenahme ist im Codexkapitel B1 „Trinkwasser“ (Anhang 2) des Österreichischen Lebensmittelbuches geregelt (siehe Tab. 2). Die Stufenkontrolle ist zumindest einmal jährlich durchzuführen.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die zuständige Behörde den Umfang und die Häufigkeit der Untersuchungen auf Antrag des Betreibers einer Wasserversorgungsanlage für einen befristeten Zeitraum reduzieren.

Tab. 1: Untersuchungsumfang und -häufigkeit (Netzstellen beim Verbraucher)

Menge des abgegebenen Wassers in m ³ pro Tag	Routinemäßige Kontrollen Anzahl der Proben pro Jahr	Umfassende Kontrollen (Volluntersuchung) Anzahl der Proben pro Jahr
<= 10	-	1 Mindestuntersuchung
> 10 bis <= 100	1	1 Mindestuntersuchung
> 100 bis <= 1000	4	1 Mindestuntersuchung
> 1000 bis <= 10000	4 + 3 pro 1000 m ³ pro Tag und Teile davon bezogen auf die Gesamtmenge	1 + 1 pro 3300 m ³ pro Tag und Teile davon bezogen auf die Gesamtmenge
>10000 bis <= 100000		3 + 1 pro 10000 m ³ pro Tag und Teile davon bezogen auf die Gesamtmenge

Tab. 2: Frequenz der Probenahme

Menge des abgegebenen Wassers in m ³ pro Tag	Versorgte Bevölkerung	Frequenz der Probenahme
≤ 10	≤ 50	1 mal pro Jahr
≤ 100	≤ 500	1 mal pro Jahr
> 100 ≤ 1000	> 500 ≤ 5000	2 mal pro Jahr
> 1000 ≤ 2000	> 5000 ≤ 10 000	2 mal pro Jahr
> 2000 ≤ 10 000	> 10 000 ≤ 50 000	4 mal pro Jahr
> 10 000 ≤ 30 000	> 50 000 ≤ 150 000	6 mal pro Jahr
> 30 000 ≤ 60 000	> 150 000 ≤ 300 000	12 mal pro Jahr
≥ 60 000 ≤ 100 000	≥ 300 000 ≤ 500 000	24 mal pro Jahr
> 100 000	> 500 000	48 mal pro Jahr

DI Wilhelm Tischendorf und DI Klaus-Peter Weinbauer von der Grazer Stadtwerke AG und Styrian Aqua Service GmbH referierten über:

Technische Überwachung von Trinkwasserversorgungsanlagen (ÖNORM B2539, ÖVGW Regelwerk W 59)

Der Satz „Was nicht dokumentiert wird, hat nicht stattgefunden“ gilt im Besonderen für den Betrieb von Trinkwasserversorgungsanlagen. Langjährige Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass eine umfassende Dokumentation von technischen Anlagenteilen, Betriebszuständen und Instandhaltungsergebnissen die Schlüsselgröße für eine nachhaltige und qualitativ hochwertige Wasserversorgung darstellt.

In der ÖNORM B 2539 werden technische Überwachungskriterien definiert, die für die Erhaltung eines einwandfreien Zustandes einer Trinkwasserversorgungsanlage notwendig sind. Die regelmäßige Überwachung von öffentlichen Wasserversorgungsanlagen soll der Sicherstellung der gesamten Anlage dienen. Die Überwachung ist ein wesentliches Element zur Qualitätssicherung.

Die ÖNORM B 2539 ist vom Betreiber einer Wasserversorgungsanlage bei der Eigenüberwachung unbeschadet sonstiger behördlicher Vorschriften anzuwenden. Für die Eigenüberwachung sind sämtliche Anlagenteile auf sichere Funktion, ordnungsgemäßen Zustand sowie Schutz gegen Zutritt Unbefugter zu überwachen. Die Überwachungsmaßnahmen sind von geschultem Personal fachgerecht durchzuführen. Die geforderten Dokumentationen sind bis zur nächsten Fremdüberwachung, jedoch mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Im Zuge der Eigenüber-

wachung sind verschiedenste Anlagenteile (Wassergewinnungsstellen, Wasserabgabestellen, Speicherbauwerke usw.) sowie Aufzeichnungen (Betriebsberichte, sonstige betrieblich relevante Daten) zu überprüfen. Die Bezug habende ÖNORM unterscheidet zwischen Messungen und Inspektionen und definiert die Zeitabstände für deren Dokumentation.

In Abb. 1 wird beispielhaft gezeigt, wie in der Praxis Betriebszustände und Planwerke dokumentiert werden können. Je nach Anforderungsprofil des Versorgungsunternehmens ist der Umfang der Dokumentation zu definieren.

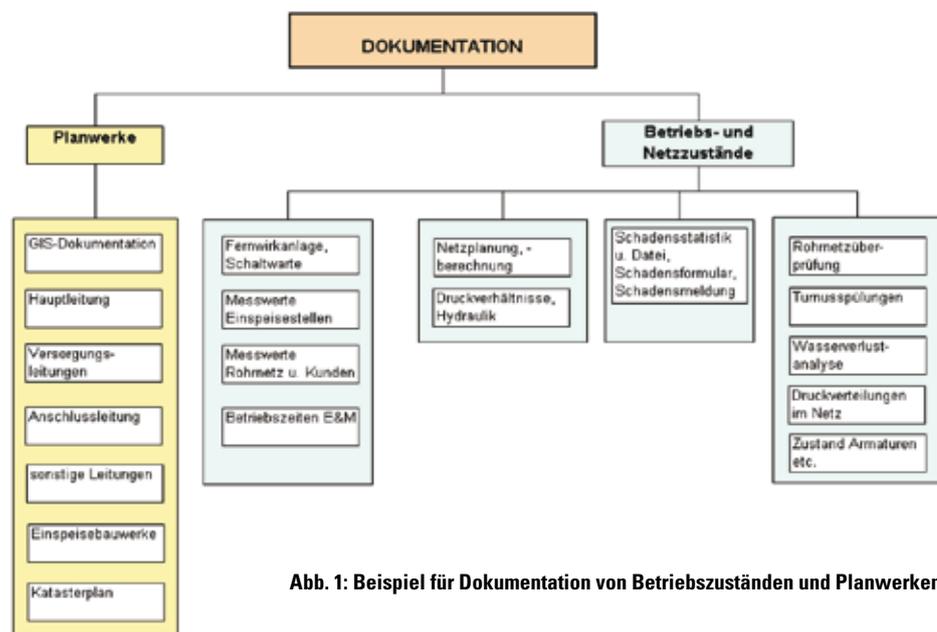


Abb. 1: Beispiel für Dokumentation von Betriebszuständen und Planwerken



In § 134 Wasserrechtsgesetz ist festgehalten, dass öffentliche Wasserversorgungsanlagen einschließlich deren Schutzgebiete vom Wasserberechtigten auf seine Kosten durch unabhängige Sachverständige oder geeignete Anstalten und Unternehmungen hygienisch und technisch zu überprüfen sind. Die Überprüfungen haben in Zeitabständen von höchstens 5 Jahren zu erfolgen, sofern die Wasserrechtsbehörde unter Bedachtnahme auf besondere Umstände nicht kürzere Zeitabstände vorschreibt. Die Bestimmungen für die Fremdüberwachung gelten nach Maßgabe der gesetzlichen und behördlichen Vorschriften.

Bei der Fremdüberwachung ist sicherzustellen, dass der Betreiber die erforderlichen Einrichtungen und Aufzeichnungen besitzt, die für die Überwachung im Sinne der ÖNORM Voraussetzung sind. Ebenso ist die Dokumentation der Eigenüberwachung zu überprüfen. Der schriftliche Prüfbericht ist in eine Sachverhaltsdarstellung und eine fachkundige Beurteilung einschließlich einer Mängelliste zu gliedern. Im Einvernehmen mit dem Betreiber sind Fristen für die Mängelbehebung festzulegen.

Der Steirische Wasserversorgungsverband hat nach derzeit geltenden Normen und Richtlinien eine Vorlage für ein Betriebs- und Wartungshandbuch erstellt. Das Handbuch gliedert sich in eine Anlagen- und Organisationsbeschreibung sowie eine Dokumentation für Betriebs- und Überwachungsdaten. Die Vorlage wird den Mitgliedern des Steirischen Wasserversorgungsverbandes auf Anfrage kostenlos zur Verfügung gestellt.

Die ÖNORM B 2539 beschreibt die *Technische Überwachung von Trinkwasserversorgungsanlagen* und entspricht der ÖVGW Richtlinie W 59. Die ÖVGW Richtlinie W 60 beinhaltet einen Leitfaden für die technische Überwachung.

Die aus den Anforderungen der vorangegangenen Themenbereiche erhobenen und ermittelten Daten bedürfen einer entsprechenden Software und Systemlösung. Eine praxisorientierte Methode zur Dokumentation der Daten stellte **Franz Zeilinger** von der Firma Dataview, Handels- und SystemberatungsgmbH in Berndorf vor:

Verwaltung der Datenbank für Eigen- und Fremdüberwachung

Aufbauend auf das vom StWV erarbeitete Betriebs- und Wartungshandbuch hat Dataview eine Datenbank entwickelt, die es ermöglicht, den Aufgaben der Eigen- und Fremdüberwachung gerecht zu werden. Die Modifikationen reichen von der Anlagen- und Organisationsbeschreibung, den Betriebs- und Labordaten, der Überwachung und der Wartung bis zur Dokumentation von Ereignissen und zur Notfallplanung.

Die Eingabe kann im Werk auf den Büro- und Prozessrechnern, mobil oder über Laufzettel auf beliebig vielen Rechnern erfolgen. Auf diese einfache Weise können Rohrbrüche, Auffälligkeiten, Störungen, Arbeiten, Wartungen usw. auf einfache Weise rasch und nahe am Geschehen in das System eingegeben und übernommen werden. Zu jeder Eingabe können Bilder, Beschreibungen und andere Dokumente in beliebigen Datenformaten beigefügt werden. Dies können sowohl Fotos von Rohrbrüchen, Mängeln an Behältern oder Informationen über Pumpen als auch vorgefertigte Vorlagen von Verständigungsbriefen, die im Fall von Verunreinigungen des Trinkwassers an die Abnehmer verschickt werden, sein (siehe Abb. 2).

Alle eingegebenen Ereignisse, Stammdaten und Anlagenänderungen, Überwachungen und Wartungen, Notfälle und Notfallinformationen können in mehreren übersichtlichen Tabellenformen oder als Übersicht mit zugehörigen Detailinformationen dargestellt werden.

Die Vorlagenverwaltung ermöglicht den Aufruf hinterlegter Briefe, Rundschreiben oder Tabellendokumente. Der Zugriff auf vordefinierte Dokumentenbereiche wie Kamera, Scan-



Abb. 2: Eingabemaske der Datenbank für Eigen- und Fremdüberwachung

ner oder Ordner, in denen sich Betriebsinformationen, Pläne, Behördenvorgaben, Betriebsabläufe usw. befinden, steht erlaubten Nutzern immer zur Verfügung und wird über Klartextmenüs angesprochen.

Das entwickelte System unterstützt auf einfache Weise die Übernahme von Darstellungen aus allen möglichen Programmen, wie Leittechnikdarstellungen, CAD-Programmen, GIS-Systemen, Offline- und Onlineprogrammen.



Dr. Karin Dullnig und **Ing. Daniela List** von eco4ward Graz präsentieren grundsätzliche Ergebnisse des von der Fachabteilung 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft der Steiermärkischen Landesregierung in Auftrag gegebene Projekt „NASS – Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in Steirischen Gemeinden“ (www.wasserwirtschaft.steiermark.at):

Mit NASS zu Kostentransparenz und Rechtssicherheit

Ausgangslage für das Projekt NASS war, Bewusstsein für die Leistungen in der Wasserversorgung und Abwasserreinigung gegenüber der Bevölkerung zu schaffen, die Gebühren transparent und nachvollziehbar zu gestalten und Kosteneinsparungspotenziale besser zu erkennen.

20 steirische Gemeinden, 5 Abwasserverbände und 4 Wasserverbände haben für ihren Wirkungsbereich ein Nachhaltiges Siedlungswasserwirtschaftskonzept erstellt. In zwei Workshopreihen – kombiniert mit individueller Beratung – haben die TeilnehmerInnen mit speziell entwickelten, einheitlichen Vorlagen alle Tätigkeiten im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserreinigung durchleuchtet, betriebswirtschaftlich bewertet und ein Maßnahmenpaket für Optimierungsmaßnahmen erstellt.

Die NASS-TeilnehmerInnen haben eindrucksvoll bewiesen, dass die Kosten-/Leistungsrechnung eine wichtige Ergänzung zur Kameralistik oder zur Buchhaltung ist, um Kostenbewusstsein zu schaffen und die Gebühren transparent und nachvollziehbar zu gestalten. Mit dem NASS-Kosten-/Nutzencheck wurden die tatsächlichen Kosten für die siedlungswasserrelevanten Tätigkeiten erhoben und aussagekräftige Kennzahlen, wie z.B. Ko-

sten/m³ Wasserbezug oder Kosten/m³ gereinigtem Abwasser festgelegt. Diese Daten ermöglichen auch ein internes Controlling durch die Betrachtung einzelner Kostenarten, wie z. B. Energiekosten, Personalkosten oder Kosten für Wasserverluste.

Rechtskonformität-„Legal Compliance“ in der Siedlungswasserwirtschaft bedeutet, dass die Gemeinde oder der Verband alle Verpflichtungen, die aus den siedlungswasserrelevanten Gesetzen, Verordnungen und Bescheiden resultieren, kennt und diese erfüllt. In der Praxis hat sich das NASS-Rechtsregister zur Sicherstellung der Rechtskonformität bestens bewährt.

Mit „NASS“ nutzen Gemeinden und Verbände praxiserprobte Instrumente um die Herausforderungen in der Siedlungswasserwirtschaft – höchste Qualität und Versorgungssicherheit mit leistbaren Gebühren in Zukunft sicher zu stellen – optimal zu lösen.

Ausblick

Weitere Trinkwasser-Informationstage des Steirischen Wasserversorgungsverbandes sind im Herbst 2008 vorgesehen und werden sich schwerpunktmäßig mit den Themen Wasser-Sicherheitsplan, Betriebs- und Wartungshandbuch sowie Hygiene und Desinfektion befassen (Informationen: www.stwv.at).

Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in der Steiermark



Mag. Dr. Margret Zorn
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19A
Wasserwirtschaftliche Pla-
nung und Siedlungswasser-
wirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43 (0) 316/877-2023
margret.zorn@stmk.gv.at

2. Workshopreihe mit steirischen Gemeinden und Verbänden

Bereits zum zweiten Mal wurden steirische Gemeinden, Wasser- und Abwasserverbände von Landesrat Johann Seitingner für ihr Engagement im Bereich der Nachhaltigen Siedlungswasserwirtschaft ausgezeichnet. Die Überreichung der Urkunden fand am 22. Jänner 2008 im Großen Saal der Landesbuchhaltung in Graz statt.

Mit dem Titel „Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in der Steiermark – NASS“ (Abb. 2) wurde bereits im Jahr 2006 eine Workshopreihe mit 10 Gemeinden, 3 Wasserverbänden und 3 Abwasserverbänden als Pilotprojekt gestartet. Unter der fachlichen Betreuung und Beratung durch eco4ward (Ing. Daniela List, Dr. Karin Dullnig) wurden gemeinsam mit einem Expertenteam und der Fachabteilung 19A – Wasserwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft alle Tätigkeiten der teilnehmenden Gemeinden/Verbände im Bereich der Wasserver-

sorgung und Abwasserreinigung durchleuchtet und ökonomisch bewertet. Mit speziell entwickelten einheitlichen Vorlagen und einem Kosten-/Nutzencheck wurden die tatsächlichen Kosten für die siedlungswasserrelevanten Tätigkeiten erhoben und aussagekräftige Kennzahlen, wie z.B. Kosten/m³ Wasserbezug oder Kosten/m³ gereinigtem Abwasser, festgelegt. In den Pilotgemeinden hat sich gezeigt, dass die Kosten-/Leistungsrechnung als professionelles betriebswirtschaftliches Instrument auch für Kommunen eine geeignete Methode ist,

Kostenbewusstsein zu schaffen und die Gebühren transparent und nachvollziehbar zu gestalten.

2007 wurde neben einer weiteren erfolgreichen Workshopreihe auch ein individuelles NASS-Coaching für Gemeinden und Verbände zur Erstellung eines nachhaltigen Siedlungswasserwirtschaftskonzeptes angeboten. Dabei wurden neben dem Kosten-/Nutzencheck auch ein Bescheid-, Auflagen- und Rechtsregister und zahlreiche Berichts- und Dokumentationsinstrumente, wie Betriebs- und Wartungshandbücher, aber auch umfassende Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente implementiert. In einem Maßnahmenkatalog haben alle Gemeinden/Verbände ihre Vorhaben für die nächsten Jahre präzisiert, die einerseits die Funktion und Werterhaltung der Anlagen ge-

Abb. 1: 1. „NASS II“-Workshop im Gemeindeamt der Gemeinde St. Nikolai im Sausal



Gemeinden / Verbände	Teilnehmer
Wasserverband Koralm	Ing. Alexander Mathi
Marktgemeinde St. Nikolai i.S.	Bgm. Kurt Kada, Sabine Fack, Klärwärter Johann Holl
Stadtgemeinde Bärbach	Mag. (FH) Bernd Osprian, Egon Magg
Gemeinde Bad Blumau	Ing. Anton Pieber
Marktgemeinde Laßnitzhöhe	AL Norbert Zottler, Wassermeister Franz Pichler
Stadtgemeinde Fehring	TBL Anton Kern, Liane Kniely, Klärwärter Helmut Schögler
Gemeinde St. Radegund bei Graz	AI Franz Polic, Klärwärter Martin Bauer, Gerhard Engelbrecht
Reinhalungsverband Vorau	GF Johann Riebenbauer

Tab. 1: Die von Landesrat Johann Seitingner am 22. Jänner 2008 für Ihre Arbeiten im Rahmen des Projektes „NASS II“ ausgezeichneten Gemeinden und Verbände.

währleisten sollen, andererseits auch den wirtschaftlichen und effizienten Betrieb ermöglichen sollen. Darunter fallen Maßnahmen wie z.B. die Erstellung von GIS-fähigen Leitungskatastern, die Reduktion von Wasserverlusten oder die Zustandsbewertung von Kanalanlagen.

Mit dem Abschluss der 2. Workshoppereihe (Abb. 1) wurden wieder 6 Gemeinden, 1 Abwasserverband und 1 Wasserverband für die Erstellung ihrer Siedlungswasserwirtschaftskonzepte (siehe Tab. 1) von Landesrat Seitingner ausgezeichnet. Die Ehrung fand im Rahmen der Abschlussveranstaltung mit Expertinnen der Siedlungswasserwirtschaft am 22. Jänner 2008 in der Landesbuchhaltung in Graz statt (Abb. 3).



Abb. 2: NASS-Elemente

Abb. 3: Verleihung der Urkunden durch Landesrat Johann Seitingner im Rahmen der Abschlussveranstaltung am 22. Jänner 2008 in Graz.



Hydrologische Übersicht für das Jahr 2007



Mag. Barbara Stromberger
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2017
barbara.stromberger@stmk.gv.at



DI Dr. Robert Schatzl
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2014
robert.schatzl@stmk.gv.at



Mag. Daniel Greiner
Amt der Steiermärkischen Landesregierung
FA 19A Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2019
daniel.greiner@stmk.gv.at

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation der Steiermark für das Jahr 2007 in Bezug auf Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser.

Das Jahr 2007 wird als ein Jahr extremer klimatologischer Besonderheiten in Erinnerung bleiben. Markant waren der fast schneefreie Jänner und Februar, der nach einem niederschlagsreichen März ausgesprochen trockene April, der ungewohnt heiße Sommer und der niederschlagsreiche September, dem ein kühler Herbst folgte.

Niederschlag

Im ersten Halbjahr 2007 kam es in der westlichen Obersteiermark zu Niederschlagsdefiziten bis zu 20 %. Das zweite Halbjahr hingegen zeigte ein klassisches Niederschlagsgefälle von Nord nach Süd. Dabei fiel in der nördlichen Obersteiermark (Mariazeller- und Ausseergebiet) rund 40 % mehr Niederschlag im Vergleich zum langjäh-

rigen Mittel, in der Weststeiermark und im Grazer Bergland hingegen rund 20 % weniger. Insgesamt lag das Jahr 2007 in der nördlichen Obersteiermark bis zu 20 % über dem Durchschnitt, in der Süd- und Weststeiermark sowie im oberen Murtal wurden die langjährigen Mittel knapp unterschritten (Abb. 2).



Abb. 1: Lage der einzelnen Messstationen in der Steiermark (blau: Niederschlag, violett: Oberflächenwasser, rot: Grundwasser)

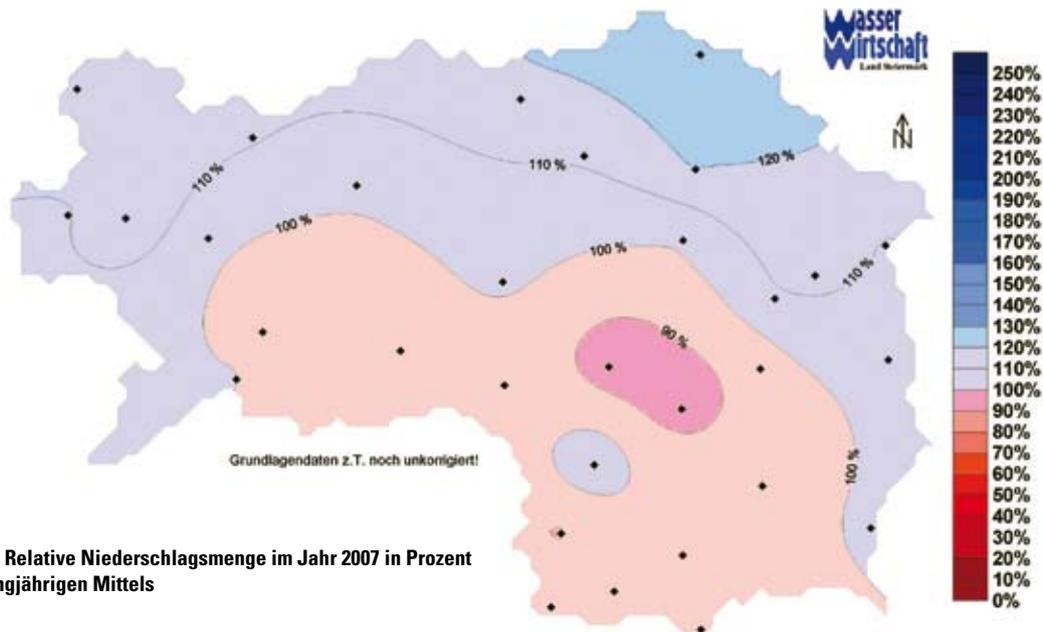
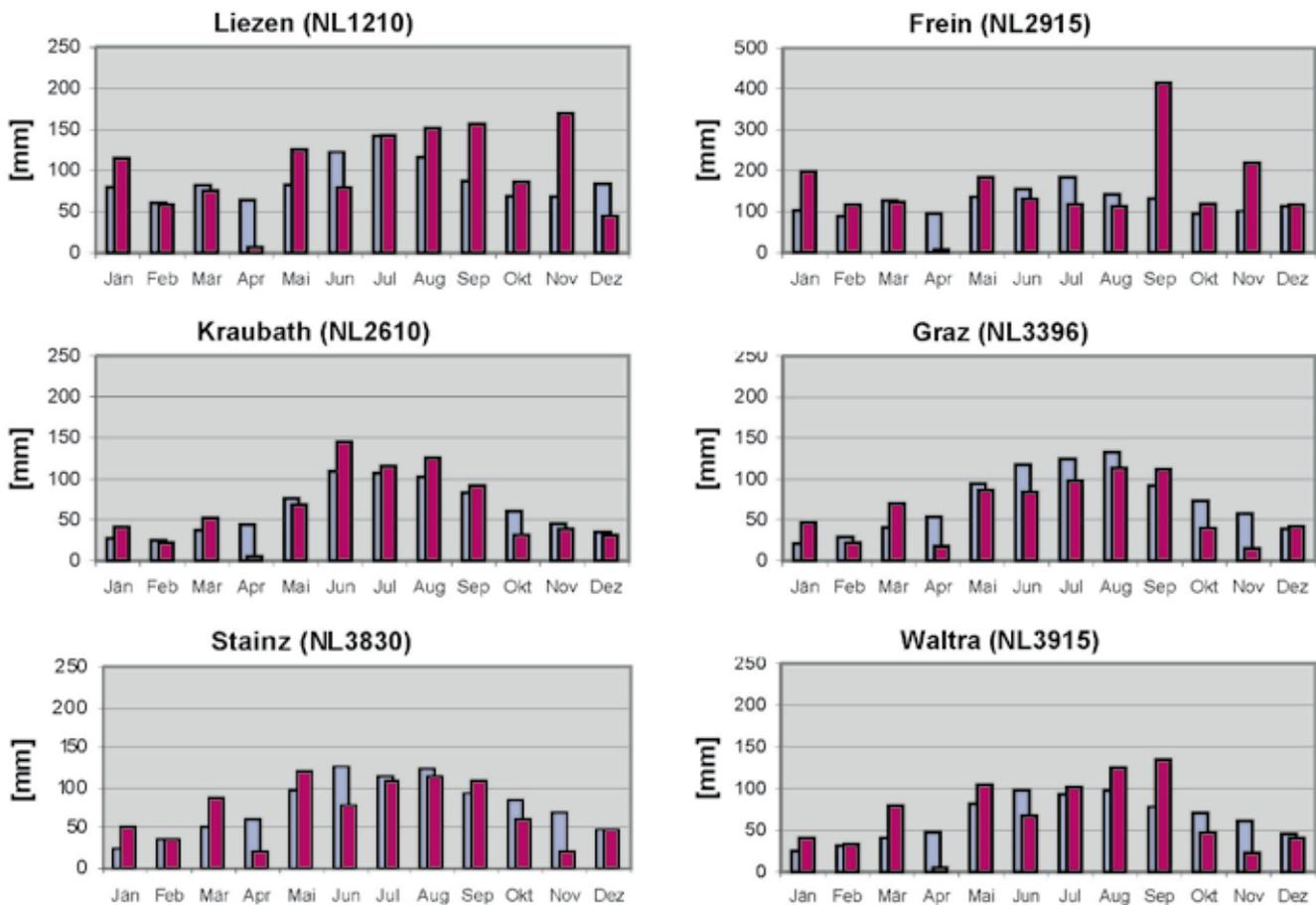


Abb. 2: Relative Niederschlagsmenge im Jahr 2007 in Prozent des langjährigen Mittels

Abb. 3: Vergleich der Niederschlags-Monatssummen im Jahr 2007 (rot) mit dem langjährigen Mittel (1981 – 2000, blau)



Betrachtet man die einzelnen Monatssummen, so waren vor allem die Monate Jänner, März, Mai, September und im Norden der November niederschlagsreich. Der mit Abstand niederschlagsärmste Monat war der April, wo es in manchen Gebieten überhaupt nicht regnete. Die Monate Juni, Oktober und

November waren in den südlichen Landesteilen zu trocken.

Im Zuge lokaler Unwetterereignisse im Mur- und Mürztal mit Hagel und Starkregen kam es im Juni zu Vermurungen und Schäden an Gebäuden. Im September führte ebenfalls flächiger Starkregen zu einem Hochwasserereignis an den Flüs-

sen Mürz, Salza und Enns, wobei Straßen gesperrt werden mussten. Zudem gab es im September in der Obersteiermark in höheren Tallagen den ersten Schneefall. Die absolut größte Monatssumme wurde an der Station Frein an der Mürz im September mit 414 mm gemessen, der geringste Niederschlag wurde



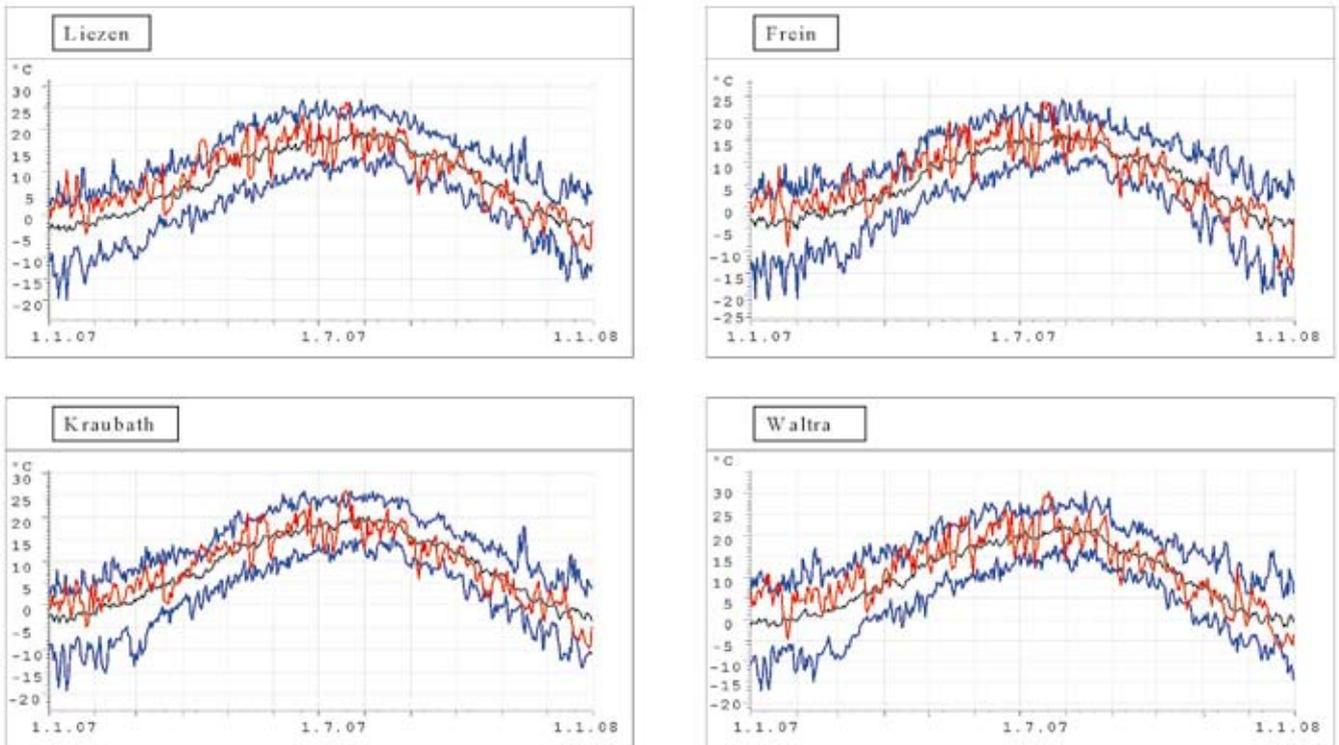


Abb. 4: Temperaturvergleich: Temperaturen 2007 (rot), langjähriges Temperaturmittel (1981 – 2000, schwarz) und Extremwerte (blau)

bei den Stationen Waltra und Kraubath im April mit 5 mm aufgezeichnet (Abb. 3).

Lufttemperatur

Während die Temperaturen in den ersten acht Monaten durchwegs über dem Mittel lagen, gab es im September einen spürbaren Rückgang, der durch ein Niederschlagsereignis zu Beginn des Monats ausgelöst wurde. In weiterer Folge blieben die Temperaturen gedämpft, wodurch es bereits Mitte Oktober einen verfrühten Winter-

einbruch gab und so die Schigebiete, im Gegensatz zum Vorjahr, schon früh reichlich mit Schnee versorgt wurden. Nach einer zwischenzeitlichen Warmfront zu Beginn des Monats Dezember setzte sich der Winter wieder durch. Insgesamt lagen die Temperaturen im Jahr 2007 bei allen Stationen mehr oder weniger deutlich über den Mittelwerten (Abb. 4).

Oberflächenwasser

Bis etwa Ende März zeigte das Durchflussverhalten an den betrachteten Pegeln ein gegensätzliches Bild. In den nördlichen Landesteilen lagen die Durchflüsse über den langjährigen Mittelwerten, in der Ost- und Weststeiermark großteils bereits zu Jahresbeginn unter dem langjährigen Mittel. Ab April sanken die Durchflüsse aufgrund der weitgehend ausbleibenden Schneeschmelze auch im Norden ab. Bis einschließlich August blieben die Durchflüsse lan-

Pegel	Gesamtfracht [10^6 m^3]		
	2007	Langjähriges Mittel	Abweichung vom Mittel [%]
Admont/Enns	2430	2537 (1985 - 2003)	-4 %
Neuberg/Mürz	235	216 (1961 - 2003)	+9 %
Graz/Mur	2981	3199 (1966 - 2003)	-7 %
Feldbach/Raab	117	178 (1949-2003)	-35 %
Leibnitz/Sulm	320	492 (1949 - 2003)	-35 %

Tab. 1: Vergleich der Gesamtfrachten 2007 mit den langjährigen Mittelwerten

Abb. 5: Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) an ausgewählten Pegeln

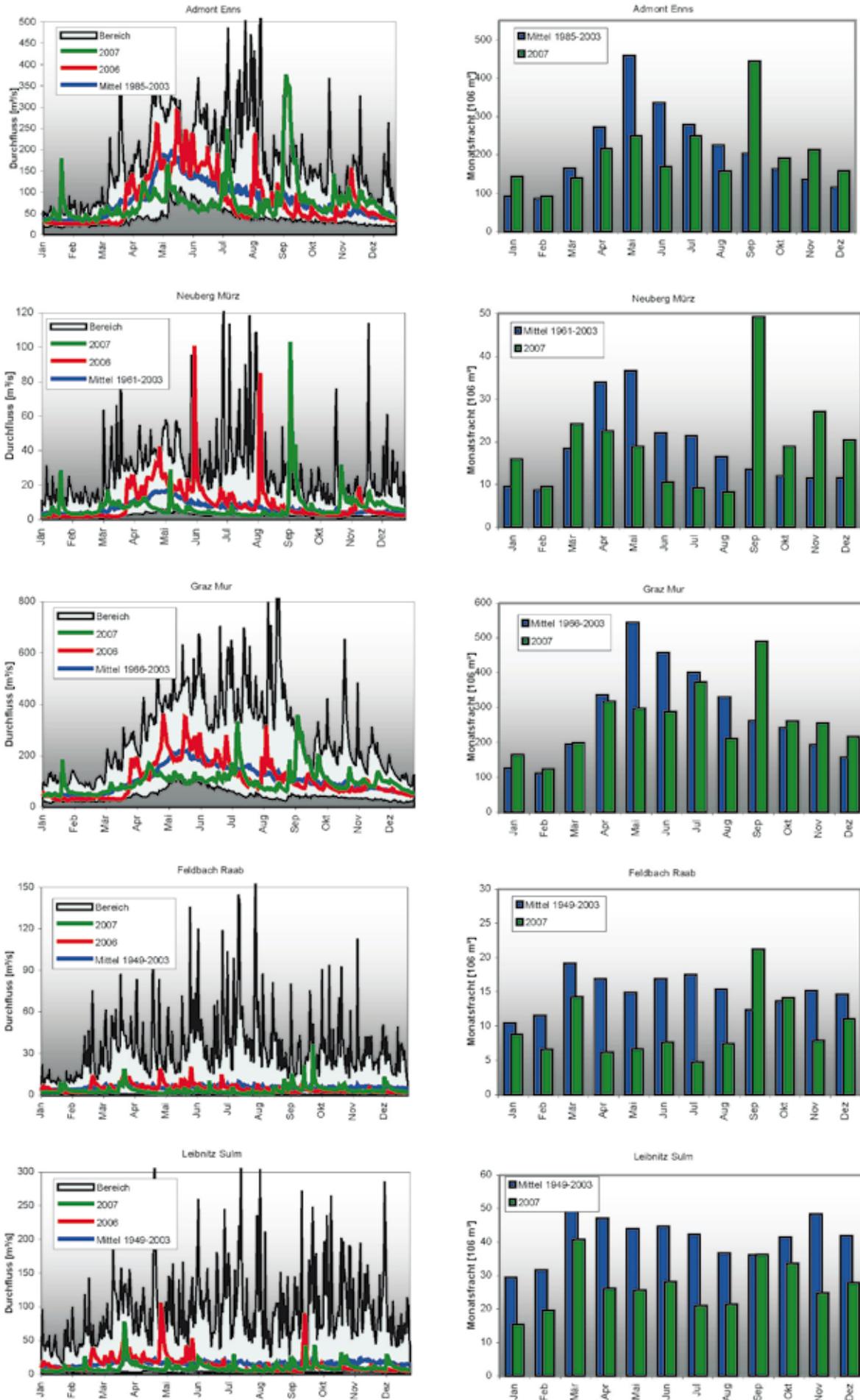


Abb. 6: Grundwasserganglinien im Jahr 2007 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima

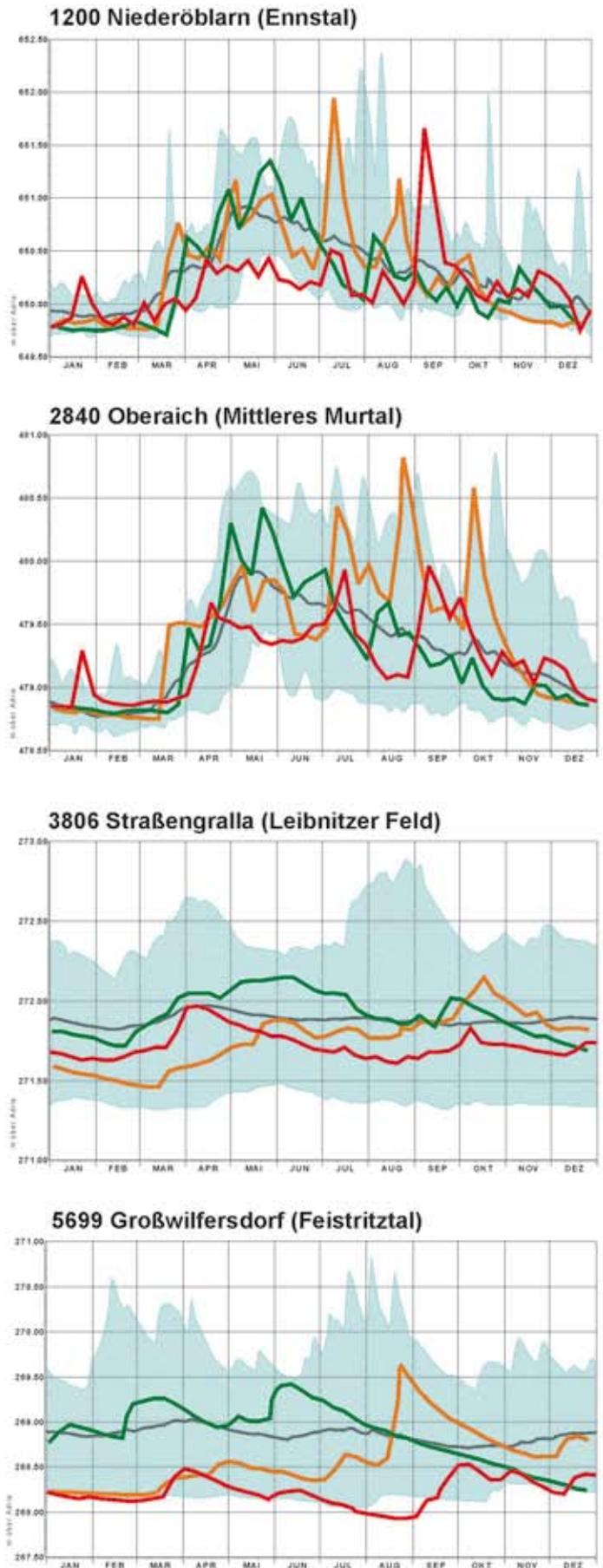
desweit unter den Mittelwerten, wobei in einigen nördlichen Landesteilen langjährige Minima erreicht bzw. unterschritten wurden. Im September stiegen die Durchflüsse in den nördlichen und östlichen Landesteilen durch Hochwasserereignisse über das langjährige Mittel. Von Oktober bis Dezember verhielten sich die Durchflüsse gegensätzlich. Waren sie in den nördlichen Landesteilen größtenteils überdurchschnittlich, so lagen sie in der West- und Oststeiermark unter den langjährigen Vergleichswerten (Abb. 5, linke Spalte).

Dieses Verhalten spiegelte sich auch in den Monatsfrachten wider. Während diese in den ersten 3 Monaten in den nördlichen Landesteilen generell über dem Mittel lagen, waren sie in der Ost- und Weststeiermark bereits deutlich unter dem Mittel. Von April bis August sanken die Monatsfrachten landesweit ab. Ab September lagen sie im Norden wieder über dem Mittel, in der West- und Oststeiermark mit Ausnahme des Monats September darunter (Abb. 5, rechte Spalte).

Die Gesamtfrachten lagen an den betrachteten Pegeln im Norden, mit Ausnahme der Mürz, um etwa 5 % unter den langjährigen Mittelwerten, in der West- und Oststeiermark bis zu 35 % unter den langjährigen Vergleichswerten (Tab. 1).

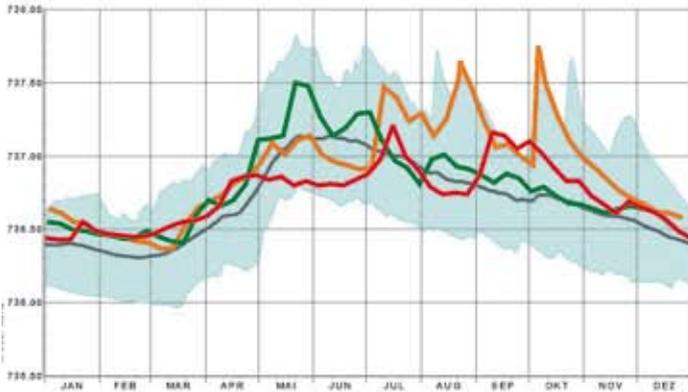
Grundwasser

Nach den niedrigen Grundwasserständen zu Beginn des Jahres kam es durch die Schneeschmelze ab Mitte März zu einem ersten deutlichen Grundwasseranstieg und zu einer deutlichen Auffüllung der Grundwasservorräte. Ein extrem trockener April beanspruchte den Bodenwasserspeicher derart, dass auch die Niederschläge der folgenden Monate zu keinem nennenswerten Grundwasseranstieg führten. Erst die großen Niederschlagsmengen im Juli in der nörd-

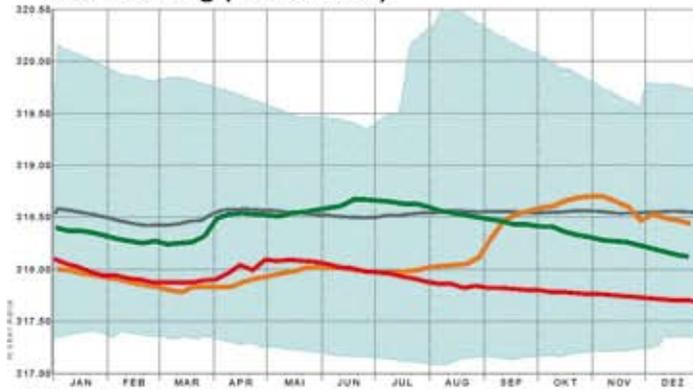




2211 Niederwölz (Oberes Murtal)



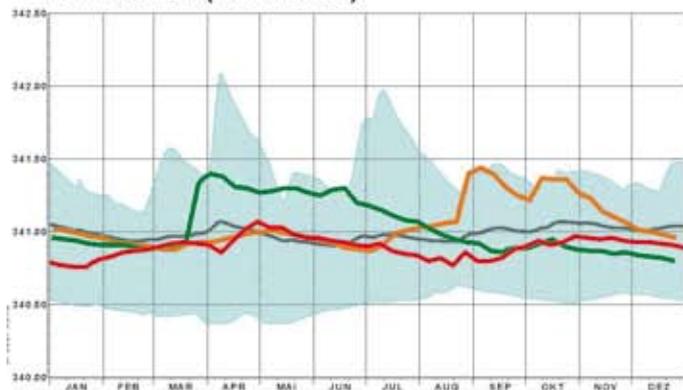
3552 Zettling (Grazer Feld)



39191 Zeltling (Unteres Murtal)



4011 Rollau (Kainachtal)



lichen Steiermark und das im ganzen Land Hochwasser verursachende extreme Niederschlagsereignis von 5. bis 7. September waren die idealen Voraussetzungen für eine Grundwasserneubildung und brachten deutliche Grundwasseranstiege bis über die langjährigen Mittelwerte. In der südlichen Steiermark kam es durch ergiebige Niederschläge Ende Oktober und Anfang Dezember zu weiteren Grundwasserneubildungsphasen und zur Auffüllung des Bodenwasserspeichers.

In den nördlichen Landesteilen lagen die Grundwasserstände weitgehend im Bereich der langjährigen Mittel. Im Ennstal wurden im September die bisher höchsten Grundwasserstände für diesen Monat gemessen.

In den westlichen, östlichen und südlichen Landesteilen kam es nach dem Grundwasseranstieg im März zu einer bis in den September andauernden Zehrung der Grundwasservorräte und zu Grundwasserständen deutlich unter den langjährigen Mittelwerten, im Feistritztal sogar zu noch nie zuvor gemessenen Tiefstständen. Erst das vierte Quartal brachte durch einzelne Niederschlagsereignisse eine Auffüllung der Grundwasservorräte bis zu Grundwasserständen im Bereich der langjährigen Mittelwerte.

Im großen Grundwasserspeicher Grazer Feld hingegen lagen die Grundwasserstände Ende des Jahres bis zu einem Meter unter den langjährigen Vergleichswerten und bis zu 50 cm unter den Werten zu Jahresbeginn. Nach einer kurzen Erholungsphase im April und Mai entleerte sich der Grundwasserspeicher zusehends und führte zu einem anhaltenden Absinken der Grundwasserstände, das auch durch die Herbstniederschläge nicht unterbrochen wurde (Abb. 6).

Tracermessungen an der Grenzmur

Beobachtungen des Geschiebetransports



Prof. Dr. Helmut Habersack

Universität für Bodenkultur
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
1190 Wien, Muthgasse 107
Tel. +43(0)1/3189900-101
helmut.habersack@boku.ac.at



DI Mario Klösch

Universität für Bodenkultur
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
1190 Wien, Muthgasse 107
Tel. +43(0)1/3189900-105
mario.kloesch@boku.ac.at

Die umgesetzte Gewässeraufweitung der Mur bei Gosdorf soll dazu beitragen, die Sohleintiefung zu unterbinden. Mittels Tracermessungen wird das Geschiebetransportverhalten untersucht. Die Messungen sind Teil eines Monitoringprogramms, das die Funktionalität der Maßnahme überprüfen soll.

Die Unterbindung des Geschiebeeintrages durch die flussaufwärtige Wasserkraftnutzung, die Einengung und Verbauung des Flussbetts sowie die Laufbegradigung und -verkürzung führten an der Grenzmur zu einer starken Eintiefung der Flusssohle. Die vor kurzem durch die Bundeswasserbauverwaltung Steiermark (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwas-

serhaushalt und Baubezirksleitung Feldbach) umgesetzte Gewässeraufweitung bei Gosdorf soll dazu beitragen, die Sohleintiefung zu unterbinden. Nach Umsetzung der Maßnahme wird mittels Tracermessungen das Geschiebetransportverhalten untersucht. Die Messungen sind Teil eines Monitoringprogramms, das die Funktionalität der Maßnahme überprüfen soll.

Das Projekt

Für die Grenzmur wurde bereits im Jahr 1998 im Auftrag der Ständigen österreichisch-slowenischen Kommission für die Mur ein wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept (BMLFUW, 1998) ausgearbeitet. Darin wurde die Sohleintiefung der letzten Jahrzehnte nachgewiesen und die Notwendigkeit von Maßnahmen verdeutlicht. Mit den Maß-

Abb. 1: Maßnahme an der Grenzmur: Aufweitung der Grenzmur in der Gemeinde Gosdorf (Umsetzung: BBL Feldbach)



nahmen sollten folgende Ziele erreicht werden:

- Stabilisierung der Flusssohle
- Geschiebeeintrag durch Ufererosion
- Verbesserung der Feststoffbilanz
- Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit

Eine der im wasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen wurde nach einer Detailplanung (PLATTNER, 2005) im Jahr 2007 bei Gosdorf im Bezirk Radkersburg umgesetzt. Dort wurden auf einer Länge von einem Kilometer linksufrig die Ufersicherungen entfernt und ein neuer Nebenarm geschaffen. Das Aushubmaterial wurde in den Hauptstrom eingebracht (Abb. 1). Dieses soll, gemeinsam mit Material aus eigen-dynamischer Ufererosion, der Sohleintiefung der Grenzmur mittelfristig entgegenwirken. Innerhalb des aufgeweiteten Abschnitts findet aufgrund der natürlichen Querschnittsverbreiterung eine Abnah-

me der Transportkapazität statt, wodurch auch langfristig eine Verbesserung des Geschiebehaltungs eintritt. Zusätzlich wird die Habitatvielfalt für die Tier- und Pflanzenwelt erhöht und die ökologische Funktionsfähigkeit verbessert (BMLFUW, 1998).

Das flussmorphologische Monitoring

Die Funktionalität der Maßnahme wird anhand eines umfassenden flussmorphologischen Monitorings überprüft. Dieses beinhaltet:

- flächenhafte Sohlaufnahmen
- terrestrische Vorlandvermessungen
- Geschiebemessungen mittels Geschiebefänger
- Tracermessungen
- Ufererosionsmessungen
- Substratproben
- Fließgeschwindigkeitsmessungen

Diese Messungen werden wiederholt bzw. laufend durchgeführt, um

die flussmorphologische Entwicklung festzuhalten. Besonderes Augenmerk wird auf das Geschiebe gelegt, da es für die Bekämpfung der Sohleintiefung entscheidend ist. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Geschiebemessung werden nachfolgend vorgestellt:

Ziel der Tracermessungen

Anhand der Tracermessungen sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie wird das Material von der Seitenerosion in den Fluss transportiert?
- Wann (bei welchen Abflüssen) wird das Geschiebe an der Mursohle bewegt?
- Wie weit wird das Material verfrachtet?
- Wie ist die Interaktion mit der Morphologie (wo wird das Material abgelagert?)
- Mit den zu erwartenden Ergebnissen ist es möglich, den Erfolg der Maßnahme zu diskutieren und gegebenenfalls Optimierungen vorzuschlagen.

Methoden der Geschiebemessung (Habersack et al., 2008)

Die Methoden des Geschiebemonitorings können in drei Gruppen eingeteilt werden

- **Quantitative, direkte Methoden:**
Geschiebefänger
Geschiebefallen
- **Qualitative, indirekte Methoden:**
Hydrophone
Tracer*
Kameras
- **Weitere Methoden:**
Massenbilanz

Jede Methode bietet Vor- und Nachteile bzgl. der Störung des Abflusses, der Mobilität und Flexibilität, der Messdauer und der hydraulischen Effizienz und der Sammeleff-



* Magnetische Tracer können auch für quantitative Messungen eingesetzt werden





Abb. 2: Oben: Einsatz der Tracer am Ufer, Mitte: Suche der Tracer vom Boot aus, Unten: Antenne und Empfangsgerät

fizienz. An der Grenzmur kommen Geschiebefänger und Tracer zum Einsatz und ergänzen sich hinsichtlich ihrer Aussagekraft.

Die Geschichte der Tracermessung

Die ersten Tracermessungen mittels Radiotelemetrie wurden in Deutschland am Lainbach (ERGENZINGER et al., 1989) und in Alaska (CHACHO et al., 1989) durchgeführt. 1997 begannen Messungen mit einem weiterentwickelten System (HABERSACK, 1998). Das bis dato umfassendste Messprogramm fand 1998/99 am Waimakariri River in Neuseeland statt (HABERSACK, 2001). Im Jahr 2003 wurden auch in Kanada am Sunwapta River Radio-

tracermessungen durchgeführt. Mit dem Monitoring an der Grenzmur wird erstmals in Österreich eine Tracermessung im Kontext eines konkreten Projektes durchgeführt.

Funktionsweise

Es werden Kunststeine mit Radiosendern versehen, die mit einer Frequenz im Radiowellenbereich Impulse aussenden. Die Frequenzen sind unterschiedlich hoch, damit die Steine unterschieden werden können. Sie werden in den Fluss eingebracht (Abb. 2) und regelmäßig, auf jeden Fall nach jedem größeren Abflussereignis, mithilfe eines Empfängers vom Boot aus gesucht. Die Signale werden mit einer Richtantenne geortet und die Positionen der einzelnen Steine können durch langsame Annäherung bestimmt und mittels GPS vermessen werden. Die neu festgelegten Koordinaten dienen bei der nächsten Suche als Ausgangspunkt.

Herstellung der Tracersteine

Da das Anbohren von Natursteinen technisch schwer möglich ist, werden Kunststeine der gleichen Korngröße und Kornform wie in der Natur hergestellt. In eine Form wird Epoxidharz eingefüllt, wobei Platz für den Einsatz des Radiosenders ausgespart wird. Durch Beimengung von Bleischrot erhält der Kunststein die Dichte des Natursteins. Der Sender wird eingesetzt und mit Silikon im Kunststein eingeschlossen (Abb. 3).

GAMERITH (2003) untersuchte die nach diesem Prinzip hergestellten

Tracer in der Versuchsrinne des Labors des Instituts für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau. Bezogen auf den Bewegungsbeginn bei verschiedenen Abflüssen und Gerinneneigungen konnten keine Unterschiede zwischen den Tracern und den zugehörigen Natursteinen festgestellt werden.

Einsatz der Tracer an der Grenzmur

Im Mai 2007 wurde mit den Tracermessungen an der Grenzmur begonnen. Insgesamt wurden zwischen Mai 2007 und Oktober 2007 11 Tracer eingesetzt und regelmäßig geortet. Abbildung 4 zeigt die Zeitpunkte mit festgestellter Tracerposition in Zusammenhang mit der Wasserstandsganglinie des Pegels Mureck.

In Abbildung 5 sind die Positionen der Tracer dargestellt, wobei einer der beiden ersten Tracer bereits den dargestellten Bereich verlassen hat (Abb. 6). Während der größeren Ereignisse wurden die Tracer über große Distanzen (bis zu über 2,5 km) transportiert, wogegen die kleinere Abflussspitze Ende Oktober nur wenig bis gar keinen Transport bewirkte. Bereits diese ersten Ergebnisse zeigten (in der Zusammenschau mit den morphologischen Aufnahmen), dass sich die Maßnahme positiv entwickelt und das eingetragene Geschiebematerial einerseits das Defizit vermindert und andererseits durch die festgestellte Morphodynamik ein Beitrag zur Verbesserung des ökologischen Zustandes geleistet werden kann.

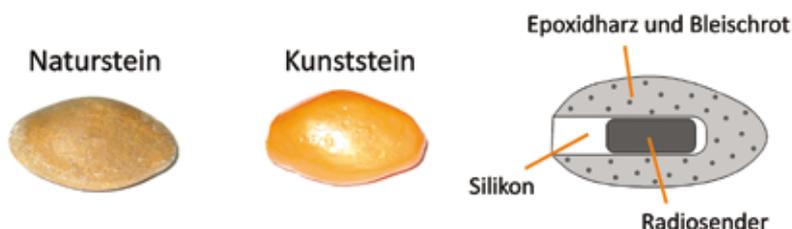


Abb. 3: Naturstein, Kunststein und Durchschnitt durch Kunststein

Abb. 4: Wasserstandsganglinie des Pegels Mureck und Suchzeitpunkte
(Quelle: Hydrographischer Dienst Steiermark)

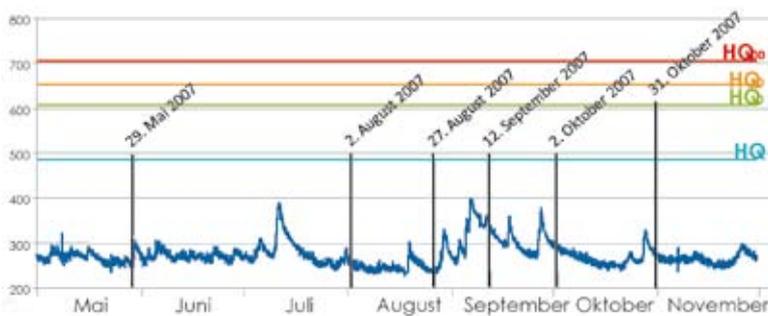


Abb. 5: Darstellung der Positionen der Tracer zu verschiedenen Zeitpunkten. Zwei Tracersteine wurden am 29.05.2007 eingesetzt, weitere acht am 27.08.2007 und noch einer am 02.10.2007. Ein Tracer (rot) hat während des Ereignisses Anfang September den hier dargestellten Kartenausschnitt verlassen (siehe auch Abb. 6).

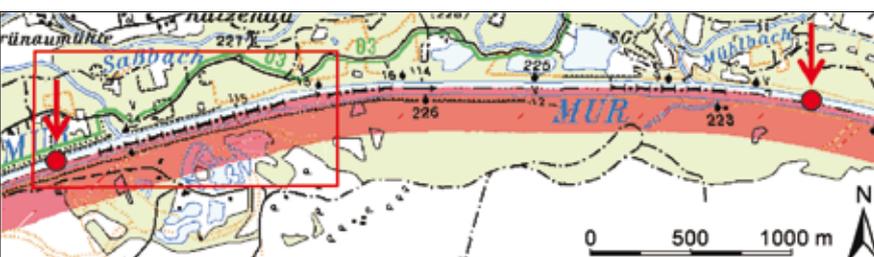
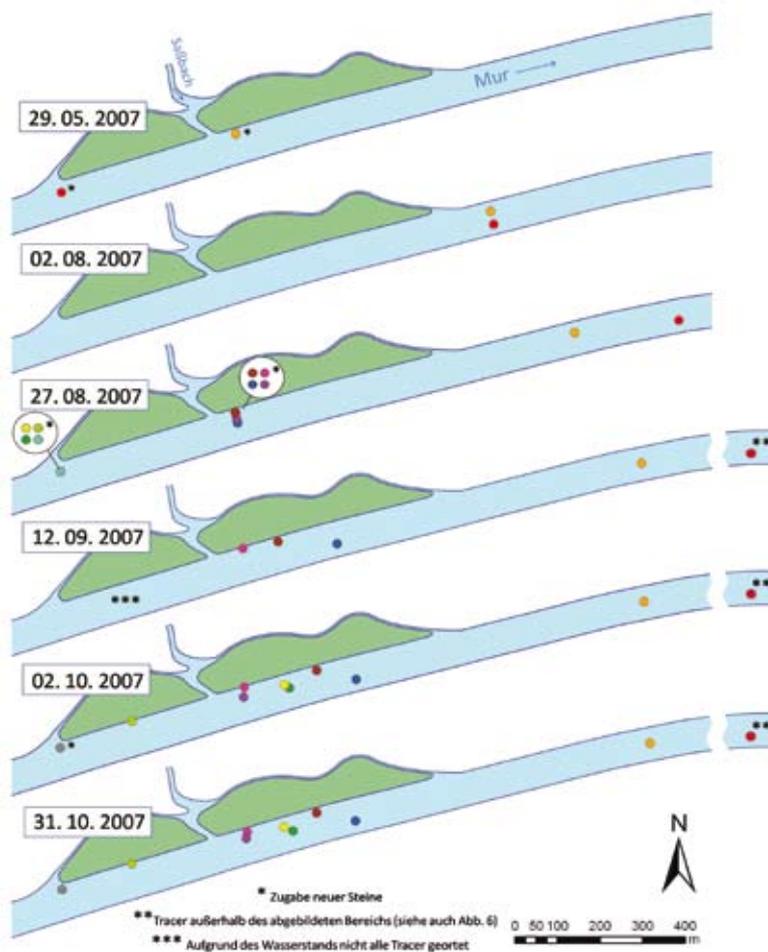


Abb. 6: Anfangs- und Endposition des Tracers mit dem größten zurückgelegten Weg im Untersuchungszeitraum 29. Mai bis 31. Oktober 2007. Zur besseren Orientierung ist der Kartenausschnitt der Abb. 5 mit einem roten Rahmen markiert. (Quelle: BEV)

Ausblick

In den Jahren 2008 und 2009 werden die Tracermessungen und die sonstigen Monitoringaktivitäten fortgesetzt sowie eine numerische Simulation zur Überprüfung der Projektsannahmen durchgeführt. Dabei erfolgt der Einsatz weiterer Tracersteine. Wesentlich ist die Kombination der Tracermessungen mit dem Monitoring der eigendynamischen Seitenerosion. Diese soll nach der einmaligen Zugabe von Geschiebematerial aus den Nebenarmen eine Kompensation des Geschiebedefizits bewirken. Durch die damit verbundene Gerinneaufweitung mit Sohlschubspannungsreduktion soll der Sohleintiefung weiterhin entgegengewirkt werden. Die Analyse der Seitenerosion, der morphologischen Veränderungen und der Tracerbewegungen wird dann eine Aussage über die Wirkung der Maßnahme ermöglichen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können in weiterer Folge bei der Detailplanung der nächsten Maßnahmen an der Grenzmu verwendet werden.

Literatur

- BMLFUW, 1998. Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmu PHASE I. Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mu; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- CHACHO E. F., BURROWS R.L., EMMETT W.W., 1989. Detection of coarse sediment movement using radiotransmitters. In Proc. XXIII IAHR congress, 367-373.
- ERGENZINGER P., STÜVE P., 1989. Räumliche und zeitliche Variabilität der Fließwiderstände in einem Wildbach: Der Lainbach bei Benediktbeuern in Oberbayern, Göttinger Geographische Abhandlungen, 86, 61-79.
- GAMERITH B., 2003. Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, BOKU Wien.
- HABERSACK H., 1998. Field measurements with the radio telemetry system at the Angerbach and Wien River, internal report at the U. fuer Bodenkultur, Vienna.
- HABERSACK H.M., 2001. Radio-tracking gravel particles in a large braided river in New Zealand: a field test of the stochastic theory of bed load transport proposed by Einstein, J. Hydrological Processes, Vol. 15/3, 377-391.
- HABERSACK H., SEITZ H., LIEDERMANN M., 2008. Integrated automatic bedload transport monitoring, International Bed Load Surrogate Monitoring Workshop, in Druck.
- PLATTNER, J., 2005. Einreichprojekt Mu Gemeinde Gosdorf Flussaufweitung. Im Auftrag des BMLFUW und der Bundeswasserbauverwaltung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenhaushalt.

	"Mittleres Boot"	"Großes Boot"
Einsatzbereich:	Kleine Fließgewässer und Ufer mittelgroßer Fließgewässer	mittelgroße Fließgewässer
Länge:	4,3 m	5,1 m
Breite:	1,4 m	1,9 m
Gewicht inkl. E-Aggregat:	250 kg	300 kg
E-Aggregat:	5 kW	8 kW
Anode:	Polstange / Rechen	Rechen mit 10 Anoden
Außenbordmotor:	25 PS	40 PS
Mannschaft:	3 Personen	4 Personen

Tab. 1: Kenngrößen der verwendeten Elektrofangboote

nannte „Streifenbefischungsmethode“ zum Einsatz (Schmutz et al., 2001). Zentraler Punkt dabei ist, dass alle Teillebensraumtypen (Mesohabitats) entsprechend ihrer Häufigkeit beprobt werden. Mit den Elektrofangbooten werden in Fließrichtung so genannte „Streifen“ befischt (Abb. 2). Der Gesamtlebensraum lässt sich später aus dem Set der vorkommenden Lebensraumtypen bzw. den dazu beprobten Streifen zusammensetzen. So wird es möglich, relativ exakte Angaben über Individuendichten und Fischbiomassen zu machen. Allerdings werden beispielsweise bodenorientierte Fischarten (Bachschmerle, Elritze, Gründling, Koppe ...) sowie diverse Kleinfischarten (Schneider, Strömer ...) meist unterrepräsentiert gefangen und können nicht seriös quantifiziert werden.

Vermessung, Protokollierung und Rückversetzung der Fische in die Mur erfolgten sofort im Anschluss an die Befischung jedes einzelnen Streifens, nachdem das Boot am Ufer fixiert wurde.

Ergebnisse

Befischungsaufwand

In Summe wurden im ca. 9,8 km langen Untersuchungsabschnitt mit dem großen Boot 37 Einzelstreifen mit einer Länge von insgesamt 8 km befischt, davon 12 Ufer- (1.955 m), 11 versetzte Ufer- (2.627 m) und 14 Mittelstreifen (3.418 m). Ergänzend wurden mit dem mittleren Boot 21 Uferstreifen auf einer Länge von ca. 3 km beprobt. Somit wurde im ca. 47 ha großen Untersuchungsabschnitt eine Fläche von insgesamt 5,4 ha beprobt.

Gesamtfang und Artenverteilung

Insgesamt wurden 1.461 Individuen aus 18 Arten gefangen, vermessen und wieder rückversetzt (Tab. 2). Die am häufigsten gefangene Fischart ist die Barbe mit 454 Individuen und einem Anteil von 31,1 %, gefolgt von Schneider (280 Ind.), Strömer (197 Ind.), Aitel (193 Ind.), Äsche (159 Ind.), Bachforelle (83 Ind.) und Rotaugen (25 Ind.). Diese 7 Arten repräsentieren bereits ca. 95 % aller gefangenen Fische. Die verbleibenden Arten, darunter Huchen und Aalrutte, wurden in geringen Stückzahlen gefangen und haben jeweils weniger als 1 % Anteil an der Artenverteilung (Abb. 3). Zwei Fischarten, die im Zuge der Befischung nachgewiesen wurden, Huchen (*Hucho hucho*) und Strömer (*Leuciscus souffia*), sind im Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RICHTLINIE 92/43/EWG 1992) geführt und genießen europaweit besonderen Schutzstatus.

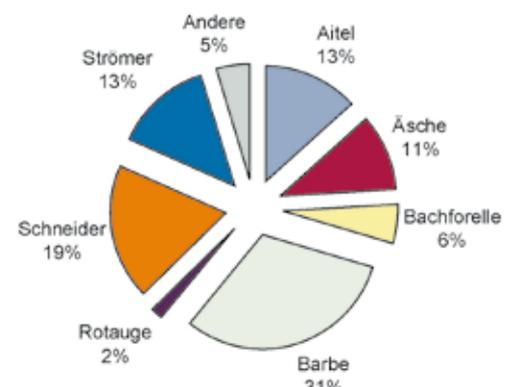


Abb. 2: Aufsicht eines befischten Flussabschnittes mit schematisch dargestellten Befischungsstreifen; U = Uferstreifen, U,v = versetzter Uferstreifen, M = Mittelstreifen.

Tab. 2: Realfang, Individuenzahlen und Prozentanteile

Fischart	Ind[Stk.]	Ind [%]
Aalrutte	10	0,7%
Aitel	193	13,2%
Äsche	159	10,9%
Bachforelle	83	5,7%
Bachschmerle	10	0,7%
Barbe	454	31,1%
Elritze	6	0,4%
Flussbarsch	7	0,5%
Gründling	14	1,0%
Huchen	13	0,9%
Karusche	1	0,1%
Regenbogenforelle	6	0,4%
Rotaugen	25	1,7%
Rotfeder	1	0,1%
Schleie	1	0,1%
Schneider	280	19,2%
Sonnenbarsch	1	0,1%
Strömer	197	13,5%
Gesamtergebnis	1461	100,0%

Abb. 3: Artenverteilung



Fischdichten und Biomassen

Die fischereiwirtschaftlich wesentlichen quantitativen Bestandsmerkmale Individuendichte und Biomasse werden nur für Fischarten angegeben, die mit den verwendeten Methoden seriös quantifizierbar sind. Bei den zahlreichen festgestellten Kleinfischarten (Tab. 2) wird auf eine Darstellung der Hochrechnung (Abundanz, Biomasse) verzichtet, da diese Arten aufgrund ihrer Lebensweise und auch durch methodische Unschärfen nur bedingt bzw. gar nicht quantifiziert werden können. Sehr wohl gehen die errechneten Bestandswerte für diese Arten – da für die Methode notwendig – in die Bewertung nach Haunschmid et al (2006) ein, es ist aber von einem deutlichen Unterschätzen der Bestände der Kleinfischarten auszugehen.

Die errechnete Gesamtindividuen-dichte der quantitativ erfassten Arten im Murabschnitt des Grazer Stadtgebietes beträgt 279 Ind./ha, die Biomasse 65,55 kg/ha⁻¹ (Tab. 3). Die größten Dichten weisen Barbe (148,3 Ind./ha), Aitel (55,7 Ind./ha) und Äsche (46,8 Ind./ha) auf. Für Aalrutte, Bachforelle, Huchen und Regenbogenforelle wurden Dichten von insgesamt 28 Ind./ha ermittelt. Hinsichtlich Biomasse dominiert ebenfalls die Barbe mit 25,1 kg/ha, gefolgt von Aitel (16,35 kg/ha) und Äsche (11,13 kg/ha). Aalrutte, Bachforelle, Huchen und Regenbogenforelle machen insgesamt 13 kg/ha aus.

Fischart	Ind.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹
Aalrutte	2,3	1,32
Aitel	55,7	16,35
Äsche	46,8	11,13
Bachforelle	22,0	2,50
Barbe	148,3	25,16
Huchen	2,7	8,51
Regenbogenforelle	1,5	0,58
Gesamtergebnis	279,4	65,55

Tab. 3: Abundanz (Ind./ha) und Biomasse (kg/ha) ausgewählter Arten der Mur im Grazer Stadtgebiet



Abb. 4: Direkt neben der Murinsel wurde ein kapitaler Huchen gefangen

Populationsstrukturen – Leitarten

Von den sechs Leitfischarten Aitel, Barbe, Gründling, Nase, Schneider und Strömer, die im Leitbild vorgegeben sind (Tab. 4), wurden im Untersuchungsabschnitt fünf Arten nachgewiesen. Einzig fehlende Leitart ist die Nase. Aitel und Barbe weisen eine naturnahe Populationsstruktur auf, d.h. alle Altersklassen sind vorhanden, wobei die Jungfische dominieren. Für die Kleinfischarten Gründling, Schneider und Strömer konnten ebenfalls alle Altersklassen nachgewiesen werden.

Populationsstrukturen – Typische Begleitarten

Von den insgesamt 17 typischen Begleitarten (Tab. 4), die im adaptierten Leitbild vorgegeben sind, wurden im Untersuchungsabschnitt 8 Arten nachgewiesen. Äsche, Bachforelle und Huchen weisen naturnahe Populationsstrukturen auf, d.h. alle Altersklassen sind vorhanden, wobei wiederum die Jungfische dominieren. Bei der Kleinfischart Bachschmerle konnten alle Altersklassen nachgewiesen werden, bei der Elritze ist jedoch ein Ausfall einzelner Altersklassen festzustellen.

Maßnahmenbereich Murpromenade versus Ufer ohne Maßnahmen

Im Maßnahmenbereich, der sich über eine Länge von ca. 1 km erstreckt, konnten 13 Arten nachgewiesen werden, wobei Juvenilstadien und Kleinfischarten dominieren (~78 % der gefangenen Fische). In den Bereichen ohne Restruktu-

GEWASSER	MUR
ABSCHNITT	Grazer am Wildon
BELEG / QUELLE	Woschitz et al 2007
Aalrutte	b
Aitel	l
Äsche	b
Bachforelle	b
Bachschmerle	b
Barbe	l
Bitterling	s
Brachse	s
Elritze	b
Flussbarsch	b
Frauennerfling	b
Giebel	s
Goldsteinbeißer	s
Gründling	l
Güster	s
Hasel	b
Hecht	b
Huchen	b
Karausche	s
Kesslergründling	s
Koppe	b
Laube	b
Moderlieschen	s
Nase	l
Nerfling	s
Neunauge	b
Rotauge	b
Rotfeder	s
Rußnase	s
Schied	s
Schlammpeitzger	s
Schleie	s
Schneider	l
Schrätzer	s
Semling	s
Steinbeißer	b
Steingreßling	s
Sterlet	s
Streber	b
Strömer	l
Weißflossengründling	b
Wildkarpfen	s
Zander	s
Zingel	s

Tab. 4: Fischökologisches Leitbild der Mur (Woschitz et al, 2007); l = Leitart, b = Begleitart, s = seltene Begleitart

rierungsmaßnahmen (16 Arten) fallen lediglich 62 % auf Juvenilstadien und Kleinfischarten. Im restrukturierten Bereich entfallen 69 % aller gefangenen Fische auf Schneider und Strömer, in den Bereichen ohne Maßnahmen macht der Anteil der beiden, hinsichtlich der Gewässerstruktur besonders anspruchs-



Abb. 5: Der Strömer, eine hochgradig gefährdete Fischart, kommt in der Grazer Mur noch häufig vor.

vollen Kleinfischarten nur 28 % aus, was als klares Indiz für den Erfolg der Uferstrukturierungen zu werten ist. Außerdem wurden im Maßnahmenbereich Fischdichten von 6.650 Individuen am Hektar errechnet; sie sind somit 2,8mal höher als jene in den Uferbereichen ohne Restrukturierungsmaßnahmen (2.366 Ind./ha). Auch die Biomasse von 228,4 kg/ha für den Maßnahmenbereich liegt über jener der Bereiche ohne Maßnahmen (213,4 kg/ha).

Fischökologische Zustandsbewertung

Im Bundesamt für Wasserwirtschaft wurde eine fischbasierte Typologie der österreichischen Gewässer erstellt und darauf aufbauend ein fünfstufiges Bewertungssystem, der Austrian-Fish-Index (AFI), entwickelt (Haunschmid et al. 2006). Als Bewertungskriterien dienen, neben der durch das Leitbild vorgegebenen Fischfauna (Tab. 4) der Fischregionsindex (FRI), die Gesamtbiomasse und der Populationsaufbau der Hauptfischarten. Die Zustandsbewertung erfolgt rechnerisch anhand einer Datenmatrix und resultiert in fünf Zustandsklassen (1 bis 5), wobei ein fischökologischer Zustand von 1 (Klassengrenzen 1,0 bis <1,5) die leitbildkonforme (unbeeinflusste) Situation darstellt. Zustandsstufe 2 (Klassengrenzen 1,5 bis <2,5) entspricht dem von der EU-WRRRL geforderten „Guten Zustand“. Schlechtere Bewertungen als Stufe 2 (ab Index 2,5) bedeuten einen ungenügenden Zustand und somit Handlungsbedarf aus fischökologischer Sicht.

Für den Untersuchungsabschnitt wurde das von Woschitz et al. (2007) speziell für diesen Bereich der Mur adaptierte Leitbild herangezogen (Tab. 4). Die Leitbild-Fischartengesellschaft enthält 44 Arten,

wovon 6 als Leitarten (Aitel, Barbe, Gründling, Nase, Schneider und Strömer) definiert sind. Diesen kommt bei der Bewertung die größte Bedeutung zu. Siebzehn weitere Arten sind als typische Begleitarten und 21 als seltene Begleitarten eingestuft.

Die Bewertung des fischökologischen Ist-Zustandes der Mur im Grazer Stadtgebiet auf Basis dieser Untersuchung ergibt einen Index von 2,26 und entspricht somit dem geforderten „Guten Zustand“.

Conclusio

Die Auswirkungen von Regulierungsmaßnahmen auf die Lebensraumqualität und die davon betroffenen Fischbestände wurden in den letzten Jahrzehnten vielfach dokumentiert. Bei der Gegenüberstellung von Fischbestandsdaten verbauter bzw. naturbelassener Flüsse der Äschen- und Barbenregion, ist grundsätzlich eine deutliche Abnahme von Artenzahl, Dichte sowie der Biomasse mit zunehmendem Regulierungsgrad zu beobachten. Eine moderne, ökologisch orientierte Wasserwirtschaft versucht jene natürlichen Charakteristika von Fließgewässersystemen zu erhalten bzw. wieder zu initiieren, die letztlich auch die ökologische Funktionsfähigkeit im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie ausmachen (Jungwirth et al. 2003).

Die an der Grazer Mur umgesetzten Ufersicherungsmaßnahmen und Restrukturierungen der Uferzone im Bereich der „Murpromenade“ stellen, wie aufgezeigt werden konnte, eine deutliche Verbesserung des Uferlebensraumes dar. Hier wurde ein erster Schritt in Richtung einer Verbesserung der vor allem für Jungfische und Kleinfischarten wesentlichen Habitatvielfalt gesetzt. Nichts desto trotz sind aus Sicht

der Fischökologie weitere Verbesserungen des Lebensraumes Grazer Mur wünschenswert. Die Möglichkeiten dazu sind innerstädtisch freilich begrenzt, da die Mur durch dicht besiedeltes Gebiet fließt und Aspekte des Hochwasserschutzes vorrangig behandelt werden müssen.

Umso erfreulicher kann der Umstand gewertet werden, dass die Grazer Mur in der derzeitigen Situation dem, von der WRRRL geforderten, „Guten Zustand“ entspricht. Bis auf einige Defizite, wie bspw. dem Fehlen der Leitfischart Nase, konnte weitgehend das murtypische Artenspektrum festgestellt werden und wesentliche Elemente der Fischfauna, wie der Huchen, die Barbe, der Strömer oder die Äsche weisen durchaus gute Bestände mit natürlicher Reproduktion auf.

Zur nachhaltigen Sicherung des „Guten Zustandes“ bzw. zur weiteren Verbesserung des Lebensraumes wären aus fischökologischer Sicht neben weiteren Ufergestaltungsmaßnahmen auch die Wiederherstellung der „Durchwanderbarkeit“ am Wehr des Kraftwerkes Weinzödl sowie die Verbesserung der Anbindung bzw. die Erhöhung der Strukturvielfalt in den Nebengewässern wünschenswert.

Literatur

- HAUNSCHMID R., WOLFRAM G., SPINDLER T., HONSIG-ERLENBURG W., WIMMER, JAGSCH A., KAINZ E., HEHENWARTER K., WAGNER B., KONECNY R., RIEDMÜLLER R., IBEL G., SASANO B. & N. SCHOTZKO (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW, Band 23, Wien; 104 Seiten.
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S., SCHMUTZ, S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. 552; Facultas Universitätsverlag, Wien; ISBN 3-8252-2113-X.
- SCHMUTZ, S., G. ZAUNER, J. EBERSTALLER & M. JUNGWIRTH (2001): Die Streifenbefischungsmethode. Eine Methode zur Quantifizierung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer. Österreichs Fischerei 54: 14-27.
- Woschitz G., Wolfram G. & G. Parthl (2007): Zuordnung der Fließgewässer zu Fischregionen und Entwicklung adaptierter fischökologischer Leitbilder für die Steiermark. I. A. d. Amtes d. Stmk. Landesregierung, FA 19A Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft, Leibnitz.

Umso erfreulicher kann der Umstand gewertet werden, dass die Grazer Mur in der derzeitigen Situation dem, von der WRRRL geforderten, „Guten Zustand“ entspricht.

Das steirische Seenmonitoring

Rechtzeitiges Erkennen von Veränderungen



Mag. Alfred Ellinger
alfred.ellinger@stmk.gv.at



Mag. Barbara Friehs
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 17C – Technische Umweltkontrolle
8010 Graz, Landhausgasse 7
Tel. +43(0)316/877-2404
barbara.friehs@stmk.gv.at



Dr. Michael Hochreiter
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 17C – Technische Umweltkontrolle
8010 Graz, Landhausgasse 7
Tel. +43(0)316/877-4915
michael.hochreiter@stmk.gv.at

Seit 1999 werden die großen Seen der Steiermark regelmäßig auf ihren limnologischen Zustand hin untersucht und somit der trophische Zustand ermittelt bzw. überwacht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden nun in einem 1. Steirischen Seenbericht veröffentlicht.

In der Steiermark werden seit 1999 die großen Seen des Landes regelmäßig auf ihren limnologischen Zustand hin untersucht. Die Untersuchungen werden von der Fachabteilung 17C, Referat Gewässeraufsicht des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung zweimal jährlich – im Frühjahr und im Sommer – durchgeführt. Grundsätzliches Ziel des Seenmonitorings ist die Ermittlung und Überwachung des trophischen Zustands der untersuchten Gewässer. Dadurch sollen mögliche Veränderungen rechtzeitig erkannt und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen gesetzt werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden nun in einem 1. Steirischen Seenbericht veröffentlicht (www.luis.steiermark.at). Um allfällige langzeitliche Veränderungen feststellen zu können wurde versucht, möglichst viel älteres Datenmaterial aufzufinden und es in diesen Seenbericht einfließen zu lassen.

Einige wichtige limnologische Parameter sollen an dieser Stelle einer zusammenfassenden Betrachtung unterzogen werden:

Wärmehaushalt und Zirkulation

Viele Seen unserer Breiten werden zweimal jährlich (im Frühjahr und im Herbst) durchmischt. Zu diesen beiden Zeitpunkten haben Oberflächenwasser und Tiefenwasser dieselbe Temperatur, durch Windbewegung werden Wassermassen bis in immer größere Tiefen umgewälzt bis letztendlich der gesamte Wasserkörper zirkuliert. Die Herbstzirkulation findet bei den untersuchten Seen oftmals sehr spät im Jahr im November bzw. Dezember statt, während die Frühjahrszirkulation meist schon kurz nach dem Abschmelzen der Eisdecke im März einsetzt. Seen die bis zum Gewässergrund durchmischen nennt man holomiktisch. Typische Beispiele für den holomiktischen Seentyp wären der Grundlsee, der Altausseer See, der Erlaufsee und der Leopoldsteinersee. Nun gibt es aber auch Seen, die aufgrund einer im Ver-

hältnis zur Tiefe kleineren Wasseroberfläche, einer besonders windgeschützten Lage oder von besonders salzreichem Tiefenwasser mit höherer Dichte nicht bis zum Grund durchmischen. Bei diesen, auch als meromiktisch bezeichneten Seen, erfasst die im Frühjahr und Herbst stattfindende Umschichtung nicht den gesamten Wasserkörper, sondern nur einen Teil davon. Als meromiktische Seen wären an dieser Stelle der Toplitzsee und der Ödensee anzuführen. Im Winter gibt es zwei stagnierende Temperaturzonen im See, das kalte Oberflächenwasser (inkl. Eisbedeckung) und das etwa 4°C warme Tiefenwasser. Während der Sommermonate bildet sich die Sommerstagnation mit drei wesentlichen Temperaturzonen aus: Das „Epilimnion“ ist jene oberste Wasserschicht, die sich im Sommer am stärksten erwärmt. Diese Schicht weist in den untersuchten Gewässern allerdings nur eine geringe Mächtigkeit von wenigen Metern auf. Darunter liegt das Metalimnion, auch als Sprungschicht bezeichnet, ein Bereich, in dem die Wassertemperatur sehr rasch abnimmt. Die unterste Zone, das Hypolimnion, wird von einer gleichmäßig kalten Wassermasse gebildet. Hier herrschen auch während des Sommers Temperaturen von etwa 4°C. Eine Ausnahme stellt der Salzastausee dar, aufgrund der starken Durchflutung bilden sich dort verhältnismäßig selten bedeutendere Tempera-

Tab. 1: Morphometrische Parameter der untersuchten Seen

Gewässer	Seehöhe	Fläche	maximale Tiefe	Einzugsgebiet
Altausseer See	712 m	2,1 km ²	52,8 m	54,5 km ²
Grundlsee	709 m	4,14 km ²	63,8 m	125 km ²
Toplitzsee	718 m	0,54 km ²	103 m	70,7 km ²
Ödensee	780 m	0,2 km ²	20 m	18,4 km ²
Erlaufsee	835 m	0,58 km ²	38,0 m	10 km ²
Leopoldsteinersee	628 m	0,49 km ²	31,0 m	43,1 km ²
Salzastausee	771 m	0,80 km ²	50 m	150 km ²

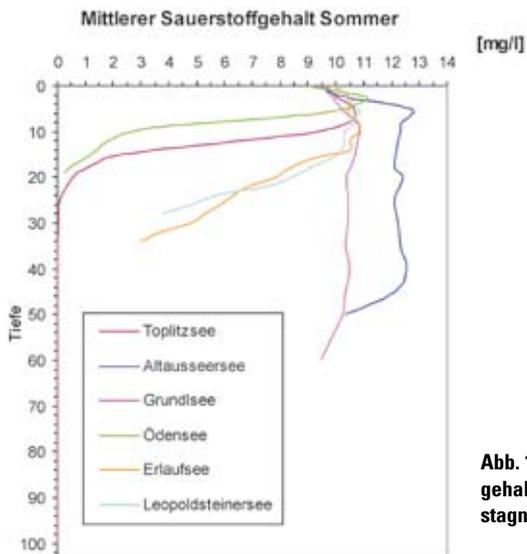


Abb. 1: Mittlerer Sauerstoffgehalt während der Sommerstagnationen (2000 – 2006)

turschichtungen aus. Die sommerliche Erwärmung ist nicht nur auf die oberflächennahe Schicht (Epi-limnion) des Stausees beschränkt, sondern erfasst auch das Hypolimnion.

Sauerstoffverhältnisse

Insgesamt können die Sauerstoffverhältnisse am Altausseer See und Grundlsee als außerordentlich gut bezeichnet werden. Im Vergleich mit den anderen untersuchten Seen weist der Altausseer See sogar die größten Sauerstoffkonzentrationen auf. Zusätzlich ist bei beiden Seen auch die generell gute Sauerstoffversorgung im Hypolimnion bemerkenswert. Die hohen Mengen über Grund weisen darauf hin, dass organisches Material nur in geringen Mengen in die Tiefe der Seen gelangt, da bei dessen Abbau viel Sauerstoff benötigt wird. Hinsichtlich der Sauerstoffverhältnisse weisen auch der Erlaufsee und der Leopoldsteinersee große Ähnlichkeiten auf. Während der sommerlichen Stagnationsphasen erreichen die Konzentrationen über dem Gewässergrund im Mittel nur mehr 3 bis 4 mg/l. Die Zehrungen in der Tiefe werden dabei größtenteils durch den Abbau von eingeschwemmten, organischen Materialien (z.B. Pflanzenreste) aus den unmittelbaren Einzugsgebieten der Seen verursacht (SAMPL, 1964 bzw. METZ, 1966). Abgestorbenes Plankton dürfte bei diesen Vorgängen nur eine sehr untergeordnete

Rolle spielen. Am Toplitzsee und am Ödensee nehmen die Sauerstoffkonzentrationen schon nach wenigen Metern Tiefe stark ab. Das nicht durchmischte Tiefenwasser meromiktischer Seen bleibt allerdings von Natur aus sauerstoffarm bis sauerstofffrei.

Plankton

Als wichtige biologische Komponente in einem stehenden Gewässer werden im Zuge des Seenmonitorings auch qualitative Planktonuntersuchungen durchgeführt. Beim pflanzlichen Plankton dominieren mit Cryptophyceen und Diatomeen (Kieselalgen) eher kleinere Formen. Daneben finden sich häufig Dinophyceen (z.B. Ceratium hirundinella) und Chrysophyceen, Grün- und Blaualgen spielen dagegen meist eine untergeordnete Rolle. Im tierischen Plankton (Zooplankton) sind mehrheitlich Copepoden (Hüpfertlinge), Cladoceren (z.B. Daphnia hyalina) und Rädertiere (z.B. Kellicottia longispina) vertreten.

Nährstoffsituation

Grundsätzlich können nährstoffarme (oligotrophe) und nährstoffreiche (eutrophe) Seen unterschieden werden. Ein häufig definierter Übergangstyp zwischen beiden Typen ist der mesotrophe See. Jeder See erfährt im Laufe langer Zeiträume (Jahrhunderte bis Jahrtausende) eine gewisse natürliche Nährstoffanreicherung. Dieser Prozess ist



Der Grundlsee



Der Erlaufsee



Der Leopoldsteinersee



Parameter	Einheit	Trophiegrad			
		oligotroph	mesotroph	eutroph	hypertroph
Sommerliche Sichttiefe	[m]	> 6	2 - 5	0,5 - 1,5	< 0,5
Gesamtphosphor	[µg/l]	< 13	< 40	< 100	> 100
Chlorophyll A Gehalt	[µg/l]	< 3	3 - 8	7 - 30	< 40

Tab. 2: Die Einschätzung des Trophiegrades stehender Gewässer erfolgt anhand dieser Parameter.



Ceratium hirundinella – eine einzellige Alge aus dem Erlaufsee



Aus dem Stamm der Rädertierchen: *Kelllicottia longispina* aus dem Toplitzsee

Daphnia hyalina – ein Wasserfloh aus dem Erlaufsee

beendet, wenn der See infolge der Sedimentation verlandet.

Unter „Eutrophierung“ (Nährstoffanreicherung) wird ein Prozess verstanden, der anthropogen bedingt ist und durch erhöhte Zufuhr hauptsächlich von Phosphat durch Niederschläge, Abwässer, Landwirtschaft etc. ausgelöst wird und zu einer Steigerung der pflanzlichen Produktion führt. Diese zivilisationsbedingte Eutrophierung geht wesentlich schneller vor sich als die natürliche Nährstoffanreicherung. Folgen dieser Eutrophierung zeigten sich 1969 bis 1973 erstmals auch in der Steiermark (JAGSCH ET AL. 1982 bzw. SAMPL ET AL. 1982). Beobachtet wurde damals eine „deutliche Zunahme bedenklicher Fäkalverunreinigungen“ im Altauseer See und Grundlsee, der mehrmalige Nachweis von Salmonellen im Seewasser sowie eine Veralgung und Verkräutung der Uferbe-

reiche des Erlaufsees. Am Grundlsee und am Altauseer See war bereits eine deutliche Sauerstoffabnahme über Grund festzustellen. Durch die Einleitung umfassender Sanierungsmaßnahmen, wie die Errichtung von Abwasserreinigungssystemen (Ortskanalisationen und Kläranlagen), wurden rasch Verbesserungen erzielt. Die Ergebnisse des Seenmonitorings bestätigen die Nachhaltigkeit dieser Maßnahmen.

Für das Seenmonitoring erfolgt die Einschätzung des Trophiegrades klassischerweise über die Parameter Sichttiefe, Gesamtphosphor und Chlorophyll A Gehalt.

In sehr planktonreichen Seen kann die Sichttiefe deutlich herabgesetzt sein (in hypertrophen Gewässern <0,5 m). Die untersuchten Seen weisen dagegen meist eine hohe sommerliche „Durchsichtigkeit“ auf. Am Leopoldsteinersee kommt es allerdings durch mineralische Trübstoffe aus dem Einzugsgebiet beziehungsweise am Ödensee durch eine natürliche Färbung des Seewassers zu einer Beeinträchtigung der Sichttiefe. Demnach ist der Parameter als Maß für die Algenentwicklung ungeeignet und



kann folglich auch nicht zur Bewertung des trophischen Zustandes herangezogen werden. Die „Eutrophierung“ der Seen beruht in erster Linie auf der Zunahme von Phosphaten. Der Pflanzennährstoff war im Zuge des Seenmonitorings durchwegs nur in geringen Konzentrationen von wenigen $\mu\text{g/l}$ nachzuweisen. Über den Chlorophyll A Gehalt eines Sees kann schließlich die Menge des pflanzlichen Planktons abgeschätzt werden. Steigt die Chlorophyll A Konzentration an, so steigt auch die Biomasse des „Phytoplanktons“. Es besteht also eine lineare Beziehung zwischen dem Chlorophyll A Gehalt von Algenzellen und ihrer Biomasse.

Letztendlich können alle untersuchten Gewässer dem „oligotrophen“ Seentyp zugeordnet und das Algenwachstum als gering eingeschätzt werden. Für den Salzastausee ist aufgrund derzeit noch unterrepräsentierter Frühjahresdaten eine endgültige Abschätzung des Trophiegrades nicht möglich, einzelne Ergebnisse weisen jedoch ebenfalls auf einen eher oligotrophen Charakter des Gewässers hin.

In den bisherigen Untersuchungsjahren wurde eine wertvolle Daten- und Informationsbasis für die weiteren Erhebungen geschaffen. Nur durch eine möglichst umfangreiche Datenlage können natürliche Veränderungen oder etwaige anthropogene Einflüsse plausibel nachvollzogen werden.

Literatur

- JAGSCH A., MÖSE R. & ROTTER K. (1982): Seenreinhalteung in Österreich: Grundlsee, Altausseersee. Schriftenreihe Wasserwirtschaft. 6. p. 105-116.
- METZ H. (1966): Limnologische Untersuchungen am Leopoldsteinersee. Diss. Univ. Graz; 132 Seiten.
- SAMPL H., RIEDL H. & ERTL H. (1982): Seenreinhalteung in Österreich. Erlaufsee. Schriftenreihe Wasserwirtschaft. 6; p. 220-224.
- SAMPL J. (1964): Limnologische Untersuchungen am Erlaufsee. Diss. Univ. Graz; 160 Seiten.

WASSSERLEXIKON I



Dr. Angela Koch
Wasserland Steiermark



Mag. Sabine Reinthaler
Wasserland Steiermark



Mag. Ion Badin
Wasserland Steiermark



Dr. Dietmar Hofer
Wasserland Steiermark

A-D

Absetzbecken

Ein Absetzbecken ist ein nahezu strömungsfreies Becken, in dem durch die Schwerkraft Wasserinhaltsstoffe sedimentiert werden. Das Vorklärbecken und das Nachklärbecken sind Absetzbecken.

Abwasser

Abwasser ist Wasser, das infolge der Verwendung in Aufbereitungs-, Veredelungs-, Weiterverarbeitungs-, Produktions-, Verwertungs-, Konsumations- oder Dienstleistungs- sowie in Kühl-, Lösch-, Reinigungs-, Desinfektions- oder sonstigen nicht natürlichen Prozessen in seinen Eigenschaften derart verändert wird, dass es Gewässer in ihrer Beschaffenheit zu beeinträchtigen oder zu schädigen vermag.

Ästuar

Ästuar nennt man die trichterförmig erweiterte Mündung eines Flusses ins Meer. Für die Entwicklung eines Ästuars sind die Materialführung des Flusses und die Intensität der Gezeitenströmung wesentliche Faktoren. Die Bildung einer solchen Flussmündung erfolgt nur, wenn das Fließgewässer weniger Material ablagert, als von Ebbe und Flut abgetragen werden kann. Im umgekehrten Fall wird die Entwicklung von Deltas begünstigt.

Belebtschlamm

Belebtschlamm nennt man die Ansammlung von Mikroorganismen, die bei der aeroben biologischen Abwasserreinigung organische Stoffe abbauen. Dazu muss in die Belebungsbecken Sauerstoff eingebracht werden. Der Belebtschlamm wird nach dem Reinigungsvorgang vom Abwasser getrennt und als Klärschlamm wieder verwendet.

Biologische Stufe

In der biologischen Reinigungsstufe werden die organischen Abwasserbestandteile (im Wesentlichen Kohlenstoffverbindungen und Stickstoffverbindungen) in Kontakt mit Bakterien und anderen Kleinlebewesen gebracht. Diese Mikroorganismen bewirken in Verbindung mit Sauerstoff den Abbau der organischen Stoffe, vermehren sich dabei und Belebtschlamm entsteht.

Der Einwohnerwert (EW)

Der Einwohnerwert (EW) ist der in der Wasserwirtschaft gebräuchliche Vergleichswert für die in Abwässern enthaltenen Schmutzfrachten. Mit Hilfe des Einwohnerwertes lässt sich die Belastung einer Kläranlage abschätzen. Er ist gleich der Summe aus Einwohnerzahl und Einwohnergleichwert (das ist die auf den Einwohnerwert als Vergleichsgröße umgerechnete Menge der Verschmutzung kommunaler und gewerblich industrieller Abwässer). Bei der Berechnung ist es üblich, den auf den Einwohner bezogenen BSB5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen) zu verwenden. Im unbehandelten Wasser beträgt der Gleichwert $60\text{g BSB5/d} = \text{EGW } 60$.



Mag. Volker Strasser
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43 (0) 316/877-2561
 volker.strasser@stmk.gv.at



DI Irmgard Muralter
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43 (0) 316/877-4199
 irmgard.muralter@
 stmk.gv.at



Rudolf Bloderer
 Amt der Steiermärkischen
 Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche
 Planung und Siedlungs-
 wasserwirtschaft
 8010 Graz, Stempfergasse 7
 Tel. +43 (0) 316/877-2489
 rudolf.bloderer@stmk.gv.at

Das Wasserinformationssystem Steiermark

WIS – für die Qualität wasserwirtschaftlicher Informationen

Im Wasserinformationssystem Steiermark (WIS) sollen alle für die steirische Wasserwirtschaft relevanten Daten zusammengeführt, verwaltet und betreut werden. Es soll als zentrale, abteilungsübergreifende Plattform für die Dokumentation, Interpretation und Analyse wasserwirtschaftlicher Sachverhalte nutzbar werden. Mit der Implementierung des Wasserbuches im Jahr 2007 wurde dabei ein erster wesentlicher Schritt gesetzt.

Unser digitales Zeitalter bringt eine wahre Flut an sich ständig verändernden Daten auch im Bereich Wasser mit sich. Genaue Kenntnisse über diese lebensnotwendige Ressource werden selbst in der wasserreichen Steiermark immer bedeutender und damit steigen auch die Anforderungen an die Qualität wasserwirtschaftlicher Informationen. Dies betrifft nahezu alle Bereiche, beginnend bei wasserrelevanten Anlagen, Mess- und Gütewerten, Daten zur Wasserver- und Abwasserentsorgung, zur Wasserkraftnutzung und zum Zustand der Gewässer bis hin zu den Grundlagen für den Hochwasserschutz. Um diese Datenmengen sinnvoll nutzen zu können, ist es erforderlich, zentrale Instrumente zu schaffen, die einen Überblick über alle vorhandenen Daten gewährleisten und gleichzeitig deren Verwaltung, Pflege und Analyse ermöglichen. Nur so kann einem drohenden Wildwuchs an unterschiedlichen Systemen der Datenhaltung begegnet, Redundanzen vermieden und gleichzeitig bereichsübergreifende Auswertungen ermöglicht werden.

WIS-Bundesländerkooperation

Bereits im Jahr 2003 wurden, vor allem auch im Hinblick auf die geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen (EU-Wasserrahmen-

richtlinie) und den damit verbundenen Berichtspflichten, von Seiten des Landes Steiermark erste Vorarbeiten zur Entwicklung eines umfassenden Wasserinformationssystems unternommen. Nach eingehender Prüfung verschiedener Varianten fiel die Entscheidung schließlich im Jahr 2005 auf den Ankauf des WIS-Salzburg. Dieses System wurde in Salzburg erstmals im Jahr 2000 in Betrieb genommen. Seither haben sich mit Vorarlberg, Kärnten, Burgenland und schließlich Steiermark insgesamt 5 Bundesländer zur Verwendung dieses Systems entschlossen und entwickeln dieses nun gemeinsam im Rahmen einer Bundesländerkooperation laufend weiter. Diese länderübergreifende Nutzung eines einheitlichen Datenmodells erleichtert den Datenaustausch mit dem Bund und führt zu einer Effizienzsteigerung in den Arbeitsabläufen und damit nicht zuletzt auch zu einer wesentlichen Kostensenkung.

Kernstück des Systems ist eine zentrale Datenbank, in die nach und nach ein Großteil der wasserbezogenen Daten der Steiermark in einheitlicher Form übernommen werden soll. Bei dieser Gelegenheit werden auch Datenprüfungen und -korrekturen sowie Ergänzungen vorgenommen. Vorläufig handelt es sich primär um Informationen zu wasserrelevanten Anlagen und

Wasserrechten sowie um Bestandsdaten zu den Fließgewässern. Der modulare Aufbau ermöglicht eine schrittweise Integration der unterschiedlichen Themenbereiche und eine laufende Erweiterung des Systems. Durch die Kopplung an ein Geographisches Informationssystem (GIS) können die räumlichen Zusammenhänge der Inhalte graphisch aufbereitet und analysiert werden.

Wasserbuch neu

Das Wasserbuch bildet einen ersten zentralen Bestandteil des WIS-Steiermark. In diesem öffentlich zugänglichen Register finden sich vor allem rechtliche und technische Informationen zu wasserrechtlich bewilligten Wasserbenutzungsanlagen, zu Deponien, Wasserschutz- und Schongebieten sowie die Ausweisungen von Hochwasserabflussgebieten. Nach einer intensiven Testphase wurden Anfang 2007 die gesamten digitalen Bestände des Wasserbuches in das WIS integriert und die Neufassung von Daten auf dieses System umgestellt.

Die Daten des Wasserbuches sind nunmehr über eine Suchmaske im Internet unter <http://wbuch.stmk.gv.at/wbonline/> in neuer Form für jedermann abrufbar (Abb. 1). Dabei können mit Hilfe unterschiedlicher Suchkriterien (Anlagentyp, Gemeinde, Grundstück, Gewässer, ...) die wesentlichen wasserrechtlich relevanten Informationen zu allen Anlagen (Wasserrechten) in der Steiermark bezirksweise abgefragt und in einem digitalen Wasserbuchauszug dargestellt werden (Abb. 2). So enthält dieser Auszug beispielsweise Angaben zum Berechtigten, dem

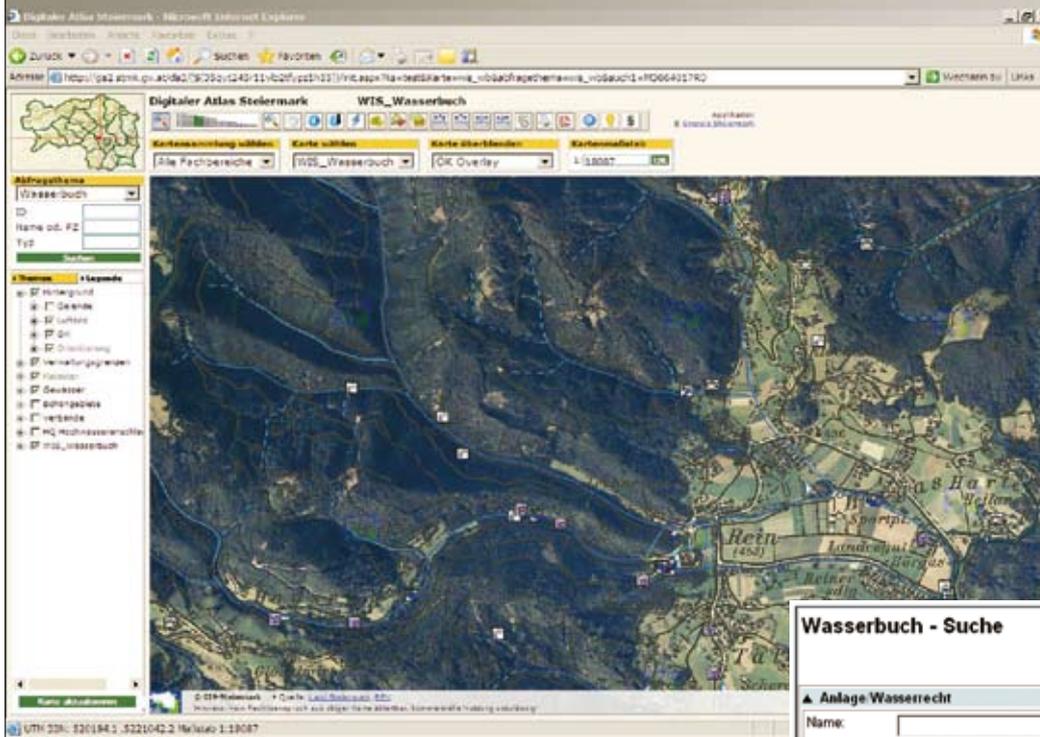


Abb. 3: Darstellung der Wasserrechte im Digitalen Atlas Steiermark

Maß der wasserrechtlichen Bewilligung und zu den behördlichen Entscheidungen der Wasserrechtsbehörde.

Die räumlichen Bezüge der einzelnen Wasserrechte finden sich im Digitalen Atlas der Steiermark (www.gis.steiermark.at). In der Kartensammlung „Wasserwirtschaft“ sind hier im Themenbereich „WIS-Wasserbuch“ alle bereits verorteten Anlagen dargestellt und können mit verschiedenen kartographisch aufbereiteten Themen wie Gewässernetz, Schutzgebieten, Kataster oder Luftbildern kombiniert werden (Abb. 3). Die entsprechenden Kartenausschnitte können direkt vom Digitalen Wasserbuchauszug aus aufgerufen werden, beziehungsweise kann zu jedem im Digitalen Atlas ersichtlichen Wasserrecht in einfacher Weise der jeweilige Auszug erzeugt werden.

Detailliertere Informationen zu den bewilligten Wasserrechten, wie beispielsweise Planunterlagen, liegen weiterhin in der analog geführten Urkundensammlung des Wasserbuches in den jeweiligen Bezirksverwaltungsbehörden und politischen Exposituren und auch zentral für die Steiermark in der Fachabteilung 19A des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Stempfergasse 7, 8010 Graz zur Einsichtnahme auf.

Hinzuweisen ist auf die Tatsache, dass das Wasserbuch immer nur einen auf Wasserrechtsbescheide beruhenden Rechtsbestand dokumentiert. Bei der Verwendung der Abfrage im Internet ist daher zu berücksichtigen, dass die angezeigten Informationen teilweise noch nicht dem Ist-Zustand entsprechen müssen. An der Aktualisierung der Datenbestände wird derzeit in Zusammenarbeit mit den Wasserrechtsbehörden intensiv gearbeitet.

Ausblick

Mit der Einbindung des Wasserbuches wurde ein erster wesentlicher Schritt im Aufbau des Wasserinformationssystems Steiermark gesetzt. Nun geht es einerseits daran, die bereits übernommenen Daten zu prüfen und nötige Aktualisierungen vorzunehmen, andererseits wird aber bereits in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern am Ausbau des Systems gearbeitet. Weitere Module etwa zu den Bereichen Hygiene (Trinkwasser), Gewässerkartei oder Fischereikataster werden derzeit entwickelt und sollen in naher Zukunft in das WIS integriert werden.

Weitere Informationen sowie aktuelle Neuigkeiten zum Wasserinformationssystem und dem Wasserbuch finden sich auf den Internetseiten der Wasserwirtschaft Steiermark unter www.wasserwirtschaft.steiermark.at.

Wasserbuch - Suche

▲ Anlage Wasserrecht

Name:

Typ: Subtyp:

Sparte:

Postzahl: Geschäftszahl:

nur aktive?

▼ Berechtigter

▲ geographische Lage und Gewässer/Gebiete

Bezirk:

Gemeinde: KG:

Grundstück:

Gewässer:

Gebiet:

▼ Sonstiges

Abb. 1: Neue Suchmaske des Wasserbuches im Internet

Wasserbuch-Auszug des Landes Steiermark

Das Land Steiermark

Der folgende Auszug aus dem Österreichischen Wasserrechtsverzeichnis (WRV) wurde EDV-automatisch erstellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit wird keine Haftung übernommen. Für rechtlich verbindliche Auskünfte sind die Wasserrechtsbehörden bei den jeweiligen Bezirksverwaltungsstellen bestzustellen.

Land Steiermark (Lungenheilstätte) 6/376			
Name der Anlage:	Lungenheilstätte 6/376		
Status der Anlage:	aktiv		
Typ der Anlage:	Versorgungsanlage - Trinkwasser		
Postzahl / Status:	6376 - im Wasserrechte-Verzeichnis		
Sparte:	Trinkwasser-Versorgung von Einzelnen		
Bezirk und Abschnitt des Berechtigten:	Land Steiermark (Lungenheilstätte)		
Name und Anschrift des Berechtigten:	Grafendorf		
Lage der Anlage:	6376 Grafendorf	KG 61210	Ortschaft 1
Gewässer:	Grafendorfer Bach		
Eintrags-Grundstücke:	Lungenheilstätte 6/376		
Art und Umfang des Wasserrechtes:	Ersatzliche		
Rechtsinhaber:	Wassergrößenamt Graz-Ju 1/3/06		
Beleg:	Land Steiermark (Lungenheilstätte) 6/376		
Beleg:	Nr.	Art / Verleser	Datum
	1.0	Bewilligungsbescheid	11.08.1907
	2.0	BH-Ordnung	03.10.1907
	3.0	Bewilligungsbescheid	22.08.1907
	4.0	BH-Ordnung	03.10.1907
	5.0	Umschlagbescheid	13.04.1908
	6.0	Rechtsnachfolge	03.10.1908
	7.0	Umschlagbescheid	13.04.1908
	8.0	Rechtsnachfolge	03.10.1908
	9.0	Umschlagbescheid	13.04.1908
	10.0	Rechtsnachfolge	03.10.1908

Abb. 2: Ausschnitt aus einem digitalen Wasserbuchauszug

„Vier Jahre Mur(er)leben“



**Neue Lebens- und Erlebnisräume
an der Mur**



DI Heinz Peter Paar
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 19B –
Schutzwasserwirtschaft
und Bodenwasserhaushalt
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-2024
heinz.paar@stmk.gv.at

Mit diesem LIFE-Natur-Projekt wurde gemeinsam von den Abteilungen Schutzwasserwirtschaft und Naturschutz des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung der Grundstein für ein neues Bewusstsein in der Region Oberes Murtal für die Mur als Lebens- und Erlebnisraum gelegt. Das LIFE Projekt ist ein gutes Beispiel für interdisziplinäre Zusammenarbeit und hat gezeigt, dass gemeinsame Ziele des Naturschutzes und der Schutzwasserwirtschaft in enger Kooperation optimal umgesetzt werden können.

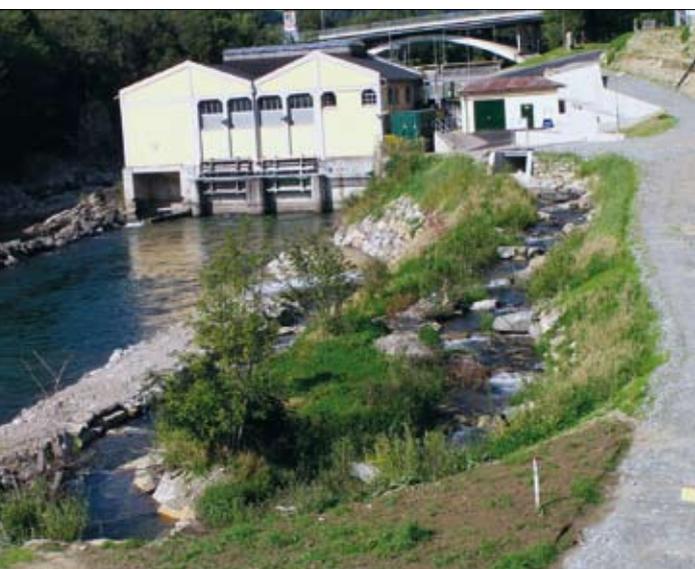
lichen Anteilen von den Projektträgern und -partnern getragen, wobei das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft einen wesentlichen Anteil zur Verfügung stellte.

Eines der Ziele dieses Projektes war es, die vorhandenen naturnahen Flusslandschaften der Mur zu sichern bzw. die Entstehung neuer zu initiieren. Dies wurde durch die erfolgreiche Anbindung bzw. Neuanlage von Nebenarmen möglich. Die Errichtung der Fischwanderhilfe beim Kraftwerk Murau führte zu einer 90 km langen fischpassierbaren Gewässerstrecke. Die natürliche Entwicklung von Auwäldern wurde durch den Ankauf von 15 ha landwirtschaftlich genutzter Flächen ermöglicht. Neben den ökologischen Zielen wurde auch auf schutzwasserwirtschaftliche Ziele ein großes Augenmerk gelegt. Durch die Sicherung bzw. Reaktivierung von Überflutungsgebieten



LIFE-Abschlussfest

Nach vierjähriger Projektlaufzeit konnte das im Rahmen des EU-Förderprogramms „LIFE Natur“ umgesetzte Projekt „Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur“ im Juli 2007 abgeschlossen werden. Das Projektgebiet ist eingebettet in das europäische Netzwerk „Natura 2000“ zur Erhaltung von besonderen Tier- und Pflanzenarten sowie schutzwürdigen Lebensräumen und erstreckt sich über die Bezirke Murau, Judenburg und Knittelfeld. Das Gesamtinvestitionsvolumen betrug rund 2,2 Mio. Euro, wovon 50 % von der EU finanziert wurden. Der nationale Anteil wurde in unterschied-



Fischwanderhilfe Kraftwerk Murau



Hirschfeld (Gemeinde Unzmarkt – Frauenburg): Anbindung, teilweise Neugestaltung und Absenkung des vorhandenen Altarmrestes.

Großmaßnahmen

- A Fischwanderhilfe Kraftwerk Murau
- B Auenmanagement Gestüthof
- C Auenmanagement Hirschfeld
- D Auenmanagement Weyrach (Wöllgrabenbach)
- E Auenmanagement St. Peterer-Au
- F Auenmanagement Thalheim
- G Altarmsanierung Weyern

wurde unter Einbeziehung des Öffentlichen Wassergutes in diesem Gewässerabschnitt der passive Hochwasserschutz auf rd. 30 ha Gesamtfläche erweitert und somit wesentlich verbessert. Damit erfolgte auch eine Aufwertung der Mur als Naherholungsraum.

Durch Information und Einbindung der Bevölkerung konnte die zu Projektbeginn vorhandene Skepsis gegenüber diesem Projekt in ein positives Bewusstsein für die ökologische Bedeutung der Mur als Lebens- und Erlebnisraum umgewandelt werden. Verstärkt wurde dieser Wandel in der Bevölkerung durch zahlreiche Schulprojekte in der Region, die mit dem Umweltschutzpreis 2006 des Landes Steiermark ausgezeichnet wurden.

Ein Meilenstein des Projektes war die Errichtung einer Fischwanderhilfe am Kraftwerk Murau. Dabei wurden auf einer Länge von ca. 230 m 24 natürliche Tümpelpässe

Kleinmaßnahmen

- 1 Flussmorphologische Verbesserung Aibl
- 2 Seitenarmöffnung Eschlingbauerkehre
- 3 Altarmsanierung Schratzenberg
- 4 Flussmorphologische Verbesserung Tripplwiesen
- 5 Herstellung Fischpassierbarkeit Laing



Geografische Lage der LIFE-Natur-Maßnahmen an der Mur

und 20 künstliche Schlitzpässe angelegt, die die ursprüngliche Fallhöhe von 9,3 m für Fische überwindbar macht. Die Fischwanderhilfe wurde 2004 in Betrieb genommen und durch ein projektbegleitendes Monitoring auf ihre Funktion überprüft.

Die Umsetzung der ersten großen flussbaulichen Maßnahmen erfolgte in Hirschfeld (Unzmarkt-Frauenburg), in der St. Peterer Au und in Thalheim (beide St. Peter ob Judenburg). Dabei wurden Altarme wieder an die Mur angebunden bzw. neue Nebenarme geschaffen. Die teilweise Entfernung der Ufersiche-



Altarmsanierung im Bereich Weyern



Maßnahme St. Peterer Au



Anbindung eines abgetrennten Altarmes im Bereich Thalheim

rungen soll erneut eine dynamische Entwicklung flusstypischer Strukturen an der Mur ermöglichen. Abgesenkte Bereiche stellen neue Lebensräume für gefährdete Amphibien dar. Gleichzeitig mit den Bauarbeiten wurden auch waldökologische Maßnahmen umgesetzt. Fichten und Hybridpappeln wurden gezielt gerodet und Steckhölzer und Wurzelkörper sollen die Entstehung natürlicher Auwälder begünstigen.

Das Hochwasser im August 2005

Die Maßnahme „St. Peterer Au“ entwickelte sich zu einem flussbaulichen „Hotspot“ und war bedeutend für den Bewusstseinswandel der Bevölkerung in dieser Region.

richtete bei der kurz zuvor fertiggestellten Maßnahme „St. Peterer Au“ einen enormen Schaden an. Dies veranlasste einen betroffenen Grundbesitzer dazu, weitere 4 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche an den Lebensraum Mur abzutreten. Damit entwickelte sich diese Maßnahme zu einem flussbaulichen „Hotspot“ des Projektes und war bedeutend für den Bewusstseinswandel der Bevölkerung in dieser Region. Weitere Grundflächen wurden angeboten, was völlig neue Perspektiven eröffnete. Nach Zustimmung der Europäischen Kommission konnten weitere Maßnahmen in Weyern (Spielberg), Gestüthof (Steirisch Lassnitz) und Weyrach (St. Georgen ob Judenburg) umgesetzt werden. In diesen Bereichen wurden neben den waldökologischen Maßnahmen großflächige Geländeabsenkungen durchgeführt und neue Nebenarme und Autümpel angelegt. Abgerundet wurde das Projekt durch die Maßnahmen in Aibl (Triebendorf), Eschlingbauerkehre (Teufenbach), Schrattenberg (St. Lorenzen), Tipplwiesen (St. Peter ob Jdbg.) und Laing (Spielberg).

Neben dem projektbegleitenden Monitoring für die Bereiche Auwald, Fließgewässerkontinuum und Gewässervernetzung wurden unter

der Leitung der Abteilung Naturschutz Managementpläne für den Bereich Fisch- und Waldökologie sowie für Amphibien entwickelt, deren Vorgaben bei der Umsetzung der Maßnahmen berücksichtigt wurden.

Als Abschluss und Höhepunkt des LIFE-Natur-Projektes „Obere Mur“ fand am 2. Juli 2007 im Beisein von Bundesminister Pröll und Landesrat Seitinger das LIFE-Abschlussfest in der Weyrach-Au statt. Dazu wurden alle SchülerInnen und Kinder, die Projekte zum Thema Mur durchgeführt haben, alle Projektbeteiligten und die regionale Bevölkerung eingeladen. Für die Kinder wurde der „Erlebnistag Wasser“ im neu geschaffenen Lebensraum Mur mit Aktionen wie Seil rutschen, raften und Kanu fahren, keschern und Lagerfeuer machen ein unvergesslicher Tag.

Projektträger:

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung
- FA 19B Schutzwasserwirtschaft und FA 13C Naturschutz

Projektpartner:

- Baubezirksleitung Judenburg
- Fischereiberechtigte Elisabeth von Pezold
- Fürstlich Schwarzenberg'sche Familienstiftung
- Gemeinschaft der Murfischereiberechtigten Thalheim Knittelfeld
- Grazer Sportanglerverein
- Murauer Stadtwerke

Weitere Informationen zum LIFE-Projekt finden Sie auf www.murerleben.at

Am 20. November 2007 wurde das Hochwasserrückhaltebecken II („Am Eichengrund“) am Gabriachbach in Andritz feierlich eröffnet. Ziel dieser Maßnahme war der Hochwasserschutz von 40 Gebäuden im Bereich Hoffeldstraße. Höhepunkt der Eröffnungsfeier war die Bepflanzungsaktion, an der sowohl Politiker als auch die SchülerInnen der Volksschule Graz St. Veit teilnahmen.

Der Gabriachbach, ein Zubringer des Andritzbaches, überflutete in den letzten Jahren wiederholt die dicht bebauten Siedlungsgebiete entlang der Hoffeldstraße und der Andritzer Reichsstraße im Bereich der Schleppgleisstrecke. Aufgrund der ständig wiederkehrenden Hochwässer wurden bereits vor einigen Jahren Schutzmaßnahmen in Form von Bachbettvergrößerungen durchgeführt. Da diese sich als nicht ausreichend erwiesen, wurde im Jahr 1980 der Entschluss gefasst, als weitere Maßnahme Retentionsbecken zu errichten.

Nachdem das Ergebnis der Abflussuntersuchungen für sämtliche Grazer Bäche vorlag, demzufolge entlang des Gabriachbaches 40 hochwassergefährdete Wohnobjekte stehen, die bereits 1989, 1996 und 2005 in Mitleidenschaft gezogen worden waren, wurde im Juni 2006 mit der Errichtung zweier Hochwasserrückhaltebecken – „Schirmleiten“ und „Am Eichengrund“ – begonnen. Das Rückhaltevolumen beträgt 40.000 m³. Die Bauarbeiten, die sich über etwa ein Jahr erstreckten, wurden von der Firma STRABAG AG ausgeführt. Die Funktion des Bauherren wurde von der Stadt Graz wahrgenommen. Die Kosten des Projektes teilten sich Bund, Land Steiermark und Stadt Graz im Verhältnis 2:2:1.

Die Bautätigkeiten wurden unter schwierigen Bedingungen, wie beengten Raumverhältnissen, stren-

Eröffnung Rückhaltebecken Gabriachbach

Hochwasserschutz für dicht bebaute Siedlungsgebiete



Mag. Elfriede Stranzl, MSc
Projektleitung
Wasserland Steiermark
8010 Graz, Stempfergasse 7
Tel. +43(0)316/877-5801
elfriede.stranzl@stmk.gv.at



LR Seitingner, Stadtrat DI Dr. Rüscher und Kinder beim Bepflanzen

gen Auflagen vom Magistrat der Stadt Graz bezüglich der Verkehrsaufrechterhaltung sowie der hohen Leitungsdichte der Versorgungsnetze, ausgeführt.

Da das Rückhaltebecken „Am Eichengrund“ zudem in einem Landschaftsschutzgebiet liegt, musste bei der Planung eine besondere Konstruktionsweise gewählt werden. So wurde das Hauptvolumen des Speicherraumes durch massiven Bodenaushub hergestellt, wodurch der Abschlussdamm mit

3,5 m über dem ursprünglichen Geländeniveau sehr niedrig ausgeführt werden konnte und der Eingriff in den Uferbewuchs gering gehalten werden konnte. Bei der Planung und Ausführung der Rückhaltebecken wurde besonderes Augenmerk auf die Bepflanzung gelegt, die von einer naturschutzfachlichen Bauaufsicht begleitet wurde. Die Strukturierungsmaßnahmen und Neubepflanzungen wurden von der Baubezirksleitung Graz-Umgebung übernommen, der auch die

technische Leitung oblag. Im Rahmen dieser Ergänzungsarbeiten waren und sind auch künftig Schüler und Lehrer der Volksschule Graz St. Veit, die sich schon seit geraumer Zeit mit dem Tier- und Pflanzenleben im und am Gabriachbach beschäftigen, in dieses Projekt eingebunden. Ihnen steht die Anlage des Rückhaltebeckens auch in Zukunft für ihr Schulprojekt zur Verfügung.

Schüler dieser Schule waren es auch, die bei der Eröffnungsfeier, die unter der Schirmherrschaft von Landesrat Johann Seitingner stattfand, ein ansprechendes Programm inszenierten. Nach musikalischen Darbietungen waren die jungen Gärtnerinnen und Gärtner den Ehrengästen beim Anpflanzen einiger Bäume behilflich. Zur Stärkung und vor allem zum Aufwärmen an diesem kalten Novembertag standen ausreichend heißer Tee und Brötchen zur Verfügung.

Mit der Fertigstellung der beiden landschaftsorientierten Rückhaltebecken konnte ein wichtiger Schritt für den nachhaltigen Hochwasserschutz in diesem Gebiet gesetzt werden.

Die Kinder der Volksschule Graz St. Veit Fotos: W. Spätauf (2)



Wasser im Schulatlas Steiermark



Mag. Michael Krobath
Umwelt-Bildungs-Zentrum
Steiermark
8010 Graz,
Brockmannsgasse 53
Tel. +43(0)316/835404
michael.krobath@ubz-stmk.at

Aktuelle Daten – optimal für den Unterricht aufbereitet

Auf Initiative des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 17C – Technische Umweltkontrolle, wurde das Projekt "Schulatlas Steiermark" als ein überinstitutionelles Vorhaben ins Leben gerufen. Grundidee dabei war, umweltrelevante Daten in Form von thematischen Karten für den Schulgebrauch verfügbar zu machen.



Die methodische und didaktische Aufbereitung und die Auswahl der einzelnen Inhalte für den Schulatlas Steiermark erfolgten durch die Pädagogische Hochschule Steiermark, die Kirchliche Pädagogische Hochschule Graz, das Institut für Geographie und Raumforschung der Karl-Franzens Universität Graz und das am 1. Februar 2008 eröffnete Regionale Fachdidaktikzentrum für Geographie und Wirtschaftskunde. Das Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark ergänzte die einzelnen Themen mit unterrichtserprobten Materialien. Damit konnte sichergestellt werden, dass einerseits aktuelle Daten und Karten den steirischen Schulen zur Verfügung stehen und andererseits eine optimale unterrichtsdiaktische Aufbereitung der einzelnen Inhalte gewährleistet ist.



Bei interaktiven Spielen kann man die Steiermark – wie hier deren Flussnetz – näher kennen lernen.

SchülerInnen bei der Arbeit mit Gewässergütespielen ...



... und bei einer Bacherkundung





Nur einige der Materialien, die der Schulatlas Steiermark zum Thema Wasser bietet.

Der „Schulatlas Steiermark“ ist durch einen modularen Aufbau mit folgenden Grundelementen gekennzeichnet:

- Bereitstellung einfacher Grundinformationen zu ausgewählten Themen in Form von Karten mit Erläuterungen;
- Herstellung von Lehrplanbezügen und Begründung der Eignung des jeweiligen Themas für eines der ausgewählten Lehrziele eines Jahrganges;
- Erarbeitung von Materialien (z. B. Arbeitskarten und Lösungsblätter) für handlungsorientierte Unterrichtseinheiten.

Ein breites Spektrum ist darin auch dem Bereich Wasser gewidmet. So wird etwa das Flussnetz der Steiermark textlich und in Kartenform präsentiert und als Arbeitsblatt an-

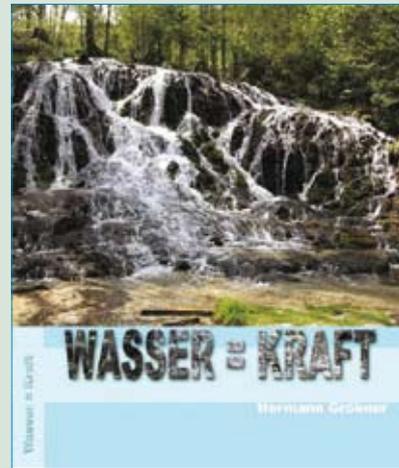
geboten. Außerdem kann man die steirischen Flüsse auch als interaktives Spiel online kennen lernen.

Der Gewässergüte unserer Flüsse ist ein eigenes Kapitel gewidmet, das die heutige Situation mit der von 1975 vergleicht. Mithilfe der Gewässergüte-Spiele können SchülerInnen auch selbst direkt am Bach arbeiten und so zu Wasserexperten werden.

Auch im Kapitel Klima findet man den Wasserbezug, etwa in der Niederschlagskarte der Steiermark oder bei der Anleitung zur Konstruktion eines Niederschlagsprofils.

Der „Schulatlas Steiermark“ ist als Mappe erhältlich bzw. unter der Internetadresse www.schulatlas.at verfügbar. Es lohnt sich immer wieder einmal reinzuklicken, da die Inhalte laufend ergänzt werden.

Die Mappe zum Schulatlas Steiermark



HERMANN GRÖBNER

Wasser = Kraft

Schon der Einstieg mit der Frage „Durst?“ schafft Interesse – und beim schnellen Durchblättern fallen zunächst die vielen bunten Fotos auf!

Doch es ist kein Bilderbuch, das der Autor, Amtssachverständiger für den Wasserbau und begeisterter Naturfotograf selbst herausgegeben hat. Die prägnanten Aufnahmen aus Österreich, aber auch aus vielen Teilen der Welt sind mit knappen Texten – von der Wassercharta des Europarates bis zu Kurzinformationen über die Holztrift oder den Schutzwasserbau – garniert. Eine Betrachtung des Wassers in seiner Gesamtheit wird geboten – die gestalterische Kraft des Wassers, seine wirtschaftliche Bedeutung, aber auch seine Ästhetik kommen ausgezeichnet zum Ausdruck.

Für alle interessierten Naturliebhaber, aber auch für BiologInnen oder Wasserfachleute ist dieses Werk gleichermaßen eine wertvolle Ergänzung für die Bibliothek.

Eigenverlag, Pottenbrunn 2007
 Format 30,5x24 cm, 200 Seiten
 EUR 25,- zzgl. Versandkosten
 Bestellformular unter www.wasserfan.at

für Sie gelesen von Dr. Uwe Kozina

BUCHTIPP

Die Wasserwirtschaft in Großbritannien

Serie: Über die Wasserwirtschaft der Europäischen Union



Ursula Kühn-Matthes
Amt der Steiermärkischen
Landesregierung
Fachabteilung 1E
Steiermark-Büro Brüssel
1040 Brüssel, Avenue de
Tervuren 82-84
Belgien
Tel. +32(2)7320361
ursula.kuehn-matthes@
stmk.gv.at

Mit dem Vereinigten Königreich Großbritannien wird die Berichtserie über die Wasserwirtschaft in der Europäischen Union fortgesetzt. Nachdem die bisherigen Berichte Nachbarländer Österreichs zum Thema hatten, wird nunmehr die Situation in einem der bevölkerungsreichsten EU-Mitgliedsstaaten, der aufgrund seiner Insellage eine Sonderrolle einnimmt, beleuchtet.

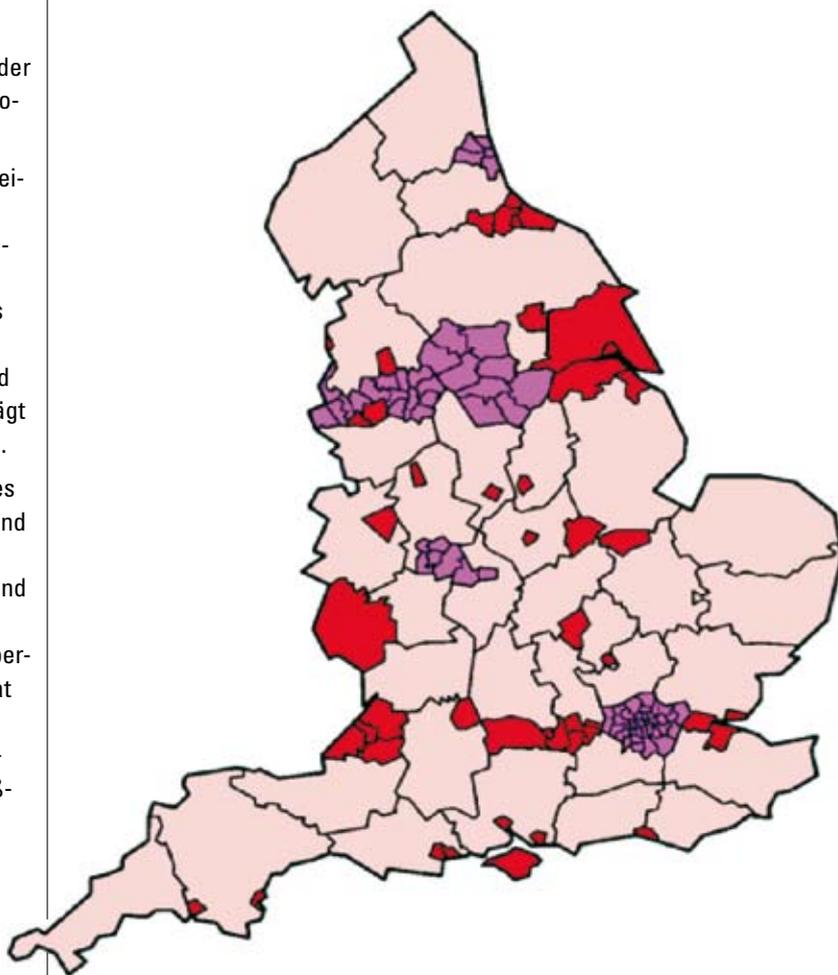
Das Vereinigte Königreich (United Kingdom, UK), bestehend aus England, Wales, Schottland und Nordirland, ist eine konstitutionell-parlamentarische Monarchie mit einer Ausdehnung von insgesamt 255.000 km² und 60,2 Mio. Einwohnern. Es steht damit an dritter Stelle innerhalb der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in Bezug auf die Bevölkerungszahl. Seit 1. Jänner 1973 ist Großbritannien Mitglied der Europäischen Union (damals Europäische Gemeinschaft).

Größter Teilstaat ist England mit einer Fläche von 130.395 km² und rund 50,4 Mio. Einwohnern. Er bedeckt rund zwei Drittel der Insel und besteht zum größten Teil aus Tiefebene, die von Hügelketten durchzogen sind. Der Norden und Nordwesten Englands sind geprägt durch Mittelgebirgslandschaften.

Westlich an England grenzt Wales mit einer Fläche von 20.779 km² und knapp 3,0 Mio. Einwohnern. Mit Ausnahme der Küstenregionen und der breiten Talböden dominieren hier Mittelgebirgsformen. Das überwiegend gebirgige Schottland hat bei einer Fläche von 78.772 km² rund 5,1 Mio. Einwohner und umfasst das nördlichste Drittel Großbritanniens.

Kleinster Teilstaat mit einer Fläche von 13.843 km² und rund 1,7 Mio. Einwohnern ist Nordirland, das den nordöstlichen Teil der Insel Irland umfasst. Hier überwiegen Berg- und Hügellandschaften, die von zahlreichen Meeresarmen und Seen durchbrochen werden.

Abb. 1: Die Verwaltungsgliederung Englands und Wales:
rosa: Grafschaften (administrative counties);
violett: Metropolitan Countys und London boroughs;
rot: Unitary Authorities



Heute gibt es in England 35 Grafschaften, 40 so genannte „Unitary Authorities“, 6 Metropolitan Counties sowie Greater London (siehe Abb. 1), Wales besteht aus 22, Schottland aus 32 Unitary Authorities. In Nordirland gibt es 26 Bezirke (Districts).

Die Gewässer Großbritanniens

Die wichtigsten Flüsse in Großbritannien sind die Themse (346 km Lauflänge), der Severn (längster Fluss Großbritanniens mit 354 km), Great Ouse, Trent sowie Tay in Schottland. Der längste Fluss des Vereinigten Königreichs, der Se-

vern, entspringt in Zentralwales in den Cambrian Mountains. Kennzeichnend für viele Flüsse sind ihre trichterförmigen Mündungen (Ästuar), in denen es zu einer Überlagerung von Süß- und Salzwasser kommt. Typisch für Schottland sind die weit ins Landesinnere reichenden Fjorde. Mit dem 388 km² großen Lough Neagh liegt der größte Binnensee der Britischen Inseln in Nordirland.

In England und Wales werden 11 große Flusseinzugsgebiete unterschieden; zwei davon sind grenzüberschreitend zu Schottland (Solway Tweed District and Northum-

bria District) (siehe Abb. 2). Die gesamte irische Insel hat 4 Einzugsgebiete, Schottland ein einziges.

Wasserbilanz

Großbritannien liegt in der gemäßigten Klimazone. Aufgrund der Lage des Landes in der Konvergenzzone kalter polarer und warmer tropischer Luft ist das Wetter sehr unbeständig. Auf den Inseln regnet es sehr oft und intensiv. Durch den Einfluss des Golfstromes sind die Temperaturen in Großbritannien aber milder und wärmer als in anderen Gebieten gleichen Breitengrades.

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge liegt landesweit knapp über 1.000 mm.

Abb. 2: Flusseinzugsgebiete Großbritanniens



Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge liegt landesweit knapp über 1.000 mm. Sie variiert zwischen etwa 5.000 mm in den westlichen Highlands Schottlands und teilweise unter 500 mm in Teilen Ostenglands. Regen fällt grundsätzlich das gesamte Jahr hindurch, zu den niederschlagsreichsten Gebieten zählen vor allem Schottland, Wales und Nordengland.

Oberflächengewässer

Die Gewässerqualität wird an rund 40.000 Flusskilometern mit 7.000 Messstellen, entsprechend einem speziellen Qualitätsbeurteilungsschema (General Quality Assessment Scheme – GQA) von der Umweltagentur von England und Wales überwacht.

Im Jahr 2006 wiesen 72 % der Fließgewässer biologisch einen guten Zustand auf. Zwischen 1990 und 2006 wurden 28 % der Fließgewässer saniert (Abb. 3). Aber auch der chemische Zustand konnte seit 1990 bei 44 % der Fließgewässer verbessert werden, somit wiesen



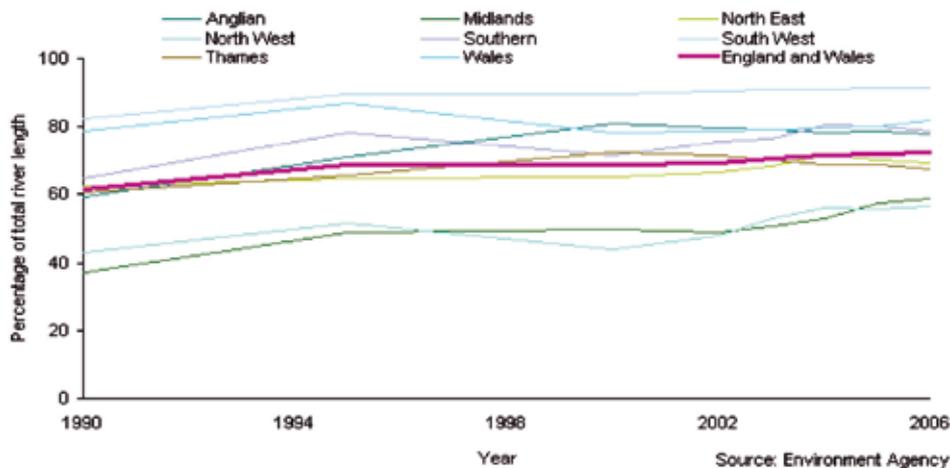


Abb. 3: Entwicklung der biologischen Gewässergüte der Fließgewässer in England und Wales von 1990 bis 2006

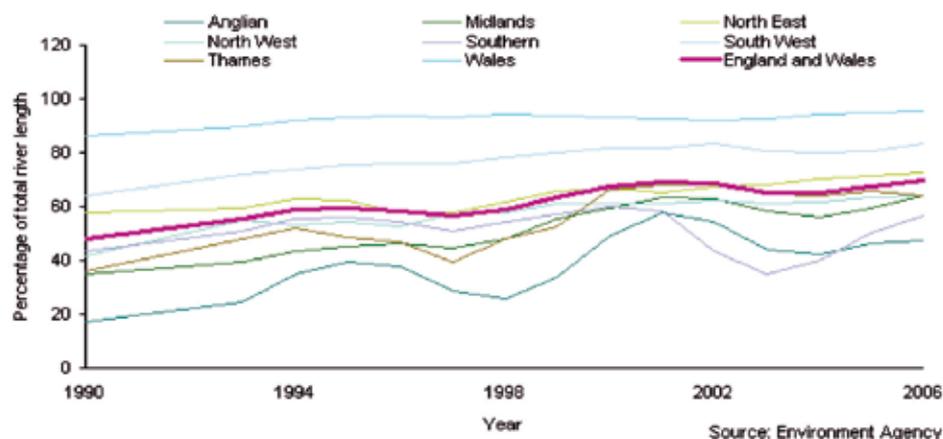


Abb. 4: Entwicklung des chemischen Zustandes der Fließgewässer in England und Wales von 1990 bis 2006

2006 69 % der Fließgewässer einen guten chemischen Zustand auf (Abb. 4). Der Nährstoffeintrag in die Fließgewässer war 2006 jedoch relativ hoch. Die Phosphatkonzentrationen lagen bei 50 % der Gewässer über 0,1 mg/l und bei 28 % lag der Nitratgehalt über 30 mg/l.

Der Gewässerzustand der Ästuarie wird im Fünffjahresabstand einem chemischen und biologischen Monitoring unterzogen. 73 % wiesen im Jahr 2006 einen guten Zustand auf – das bislang beste Untersuchungsergebnis.

Zwischen 1990 und 2005 tätigte die Industrie enorme Investitionen in Umweltmaßnahmen. Zum Beispiel investierten Wassergesellschaften über 6 Mrd. Pfund (1 britisches £ = 1,34 €) um den Zustand der Binnengewässer zu verbessern. Bis 2010 sind weitere 2 Mrd. £ vorgesehen. Zusätzlich wird illegalen Ab- und Einleitungen in Gewässer durch den Gesetzgeber der Kampf angesagt.

Grundwasser

England hat auf Grund der geologischen Situation größere Grundwasserspeicher als Wales (Abb. 5). Die Grundwasserspeicher werden hauptsächlich durch die Niederschläge im Winter gespeist.

Im Jahre 2004 wiesen 15 % der Grundwasserüberwachungsstellen in England eine durchschnittliche Nitratkonzentration von mehr als 50 mg/l auf, was dem Grenzwert für Trinkwasser entspricht. Aus diesem Grund kam es (den Vorgaben der Nitratrichtlinie entsprechend) zu einer Erweiterung der bereits im Jahr 2002 ausgewiesenen „empfindlichen Gebiete“ (Abb. 6). In England sind 55 % der Landesfläche ausgewiesen, in Wales 3 %.

Entwicklung der Wasserwirtschaft

Großbritannien hat seine Wasserdienstleistungen bereits im Jahr 1974 reorganisiert. Damals wurde ein integriertes Management auf Ebene der einzelnen Flusseinzugs-

gebiete eingeführt. Diese Institutionen sind gegenüber der Zentralregierung verantwortlich.

Die Wassergesellschaften als eigener Industriezweig bestehen aus 13 reinen Wasserversorgungsunternehmen und 12 Wasserver- und Abwasserentsorgungsunternehmen. WATER UK ist der Repräsentant aller Wasserdienstleister auf nationaler und europäischer Ebene, sozusagen die Dachorganisation der Wasserindustrie. Die Unternehmen sind in England und Wales in privater Hand. Schottland und Nordirland haben Unternehmen, die zwar im öffentlichen Eigentum stehen, aber nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten geführt werden. Finanziert wird die Wasserindustrie aus privaten Gebühren, aber auch aus Mitteln der öffentlichen Hand. In England und Wales betragen die Förderungen seit 1990 1 Mrd. £/Jahr.

Die Wasserindustrie muss kosteneffizient wirtschaften und Was-

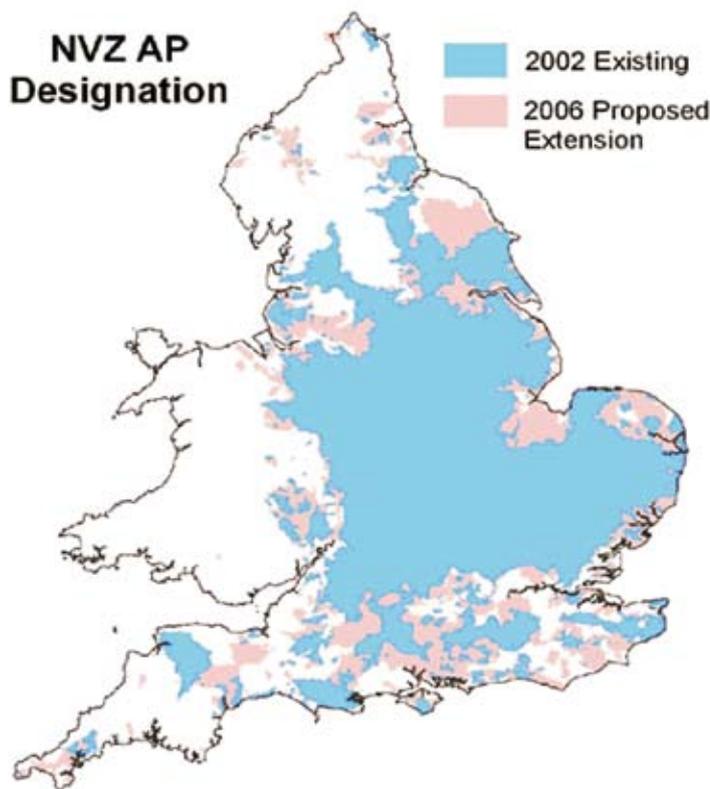


Abb. 5: Grundwasserkörper in England and Wales

Figure 3
Main aquifers in
England and Wales

- Chalk
- Sandstone
- Limestone

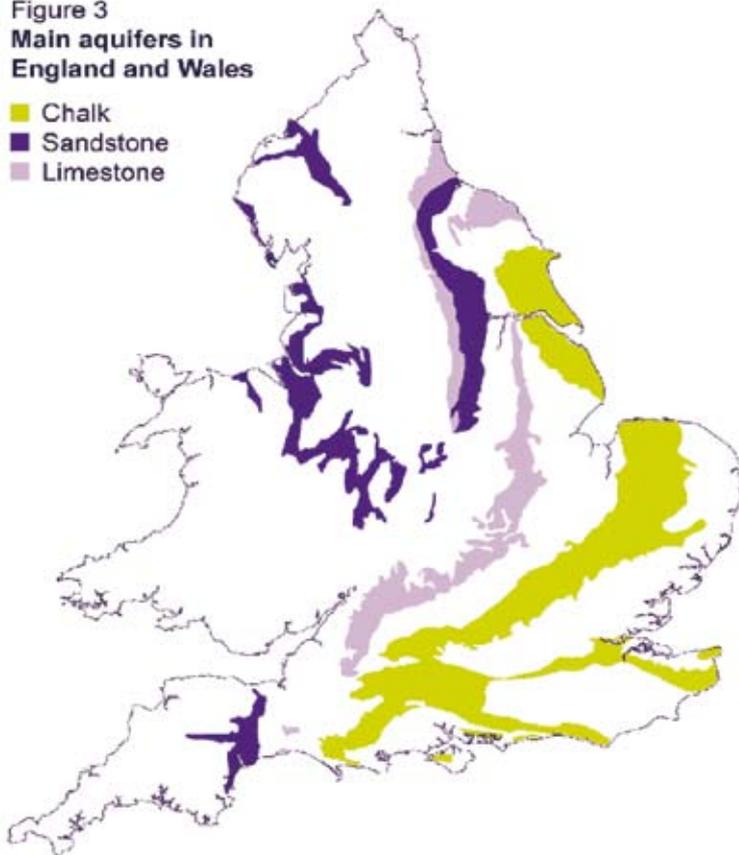


Abb. 6: Als empfindlich ausgewiesene Gebiete entsprechend den Vorgaben der Nitraträchtlinie

ser bester Qualität bieten können. Bis 2010 werden allein in England und Wales noch ca. 17 Mrd. £ für die Erhaltung und Weiterentwicklung der Infrastruktur, für die weitere Verbesserung der Wasserqualität und für die Ressourcensicherung investiert werden müssen. Vor allem besteht erheblicher Sanierungsbedarf, da teilweise die Anlagen schon recht veraltet sind. Infolge der intensiven Wasseraufbereitung aus Oberflächengewässern, wie Seen und Flüssen ist eine große Abhängigkeit von der Funktion der technischen Anlagen gegeben. Es erfolgen aber auch ständige Verbesserungen im Bereich der Wasseraufbereitungstechnologien zum Beispiel bei Entsalzungsanlagen.

Bis 2010 werden allein in England und Wales noch ca. 17 Mrd. £ für die Erhaltung und Weiterentwicklung der Infrastruktur, für die weitere Verbesserung der Wasserqualität und für die Ressourcensicherung investiert werden müssen.

Das aufbereitete Wasser ist dabei in erster Linie zur allgemeinen Nutzung im Haushalt vorgesehen. Tatsächliches Trinkwasser in unserem Sinne wird aus besonders geschützten Bereichen gewonnen und in Flaschen vertrieben.

Im Rahmen der Privatisierung wurden drei Regulierungsbehörden geschaffen: das Drinking Water Inspectorate (DWI) zur Kontrolle der Wasserqualität, die National Rivers Authority (jetzt die Environment Agency) zur Kontrolle der Verschmutzung von Flüssen und der Umwelt sowie das Office of Water Services (OFWAT), das die Tarifstruktur der Unternehmen festzulegen hat. OFWAT ist per Gesetz verpflichtet, die Rentabilität der Unternehmen sicherzustellen – ein Auftrag, dem die Behörde sehr erfolgreich nachkommt – und die Effizienz zu fördern. Da es keinen Wettbewerb gibt, werden die Leistungen der Unternehmen untereinander verglichen.



Wasserpreis

Die Form der Wasserbewirtschaftung und Preisgestaltung ist mit jener Österreichs nicht direkt vergleichbar. In England und Wales schlagen sich die Kosten für Wasser und Abwasser pro Haushalt mit ca. 90 Pennies/Tag zu Buche. Ein durchschnittlicher Haushalt muss mit ca. 300 £/Jahr rechnen. Bis vor Kurzem gab es in Großbritannien keine Wasserzähler. Den Rechnungen wurde ein pauschalierter Verbrauch zu Grunde gelegt, der über Gemeindeabgaben finanziert wurde. Mittlerweile wird an eine schrittweise Einführung eines verbrauchsbezogenen Tarifmodells gedacht, zumal die Richtlinie 2000/60/EG kostendeckende Preise vorgibt.

Die Konsumenten werden durch Verbraucherorganisationen vertreten. Das ist in England das

„Consumer Council for Water“, in Schottland die „Water Watch Scotland“ und in Irland „The Consumer Council for Northern Ireland“.

Wasserversorgung

Zwei Drittel des Trinkwassers stammen aus Quellen, ein Drittel aus Grundwasserspeichern.

Entnahmen zur Wasserversorgung werden durch das Wasserressourcengesetz geregelt. Die nationale Umweltagentur erteilt dazu die Bewilligungen und veröffentlicht monatlich einen Bericht zur aktuellen Situation über Niederschläge, Grundwasserstände und Speicherbecken zur Wasserversorgung. Die Wassergesellschaften erstellen in Abstimmung mit der Umweltagentur einen Ressourcen- und Versorgungsplan für die kommenden Jahre. Oberstes Ziel ist die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts. Derzeit sind 2.000 Schutzgebiete für die Trinkwasserentnahme ausgewiesen.

Der Wasserverbrauch pro Person (150 l/Einwohner/Tag) stieg in Englands Haushalten von 1992 bis 2001 um 7 %.

In den vergangenen 30 Jahren wurde bedingt durch die Zunahme an Haushaltsgeräten eine Verbrauchszunahme von 70 % verzeichnet.

Abwasserentsorgung

95 % der Bevölkerung sind an eine Abwasseranlage angeschlossen. Das Kanalnetz weist eine Länge von 300.000 km auf. 9.000 Kläranlagen bedienen Siedlungsräume kleiner als 2.000 Einwohnergleichwerte.

Der anfallende Klärschlamm wird entsprechend den Vorgaben der Klärschlammrichtlinie entsorgt. 62 % der Gesamtmenge wird auf landwirtschaftliche Böden aufgebracht, 19 % einer Verbrennung zugeführt und 12 % landen auf Deponien. Die Aufbringung von Klärschlamm ist durch Verordnungen aus den Jahren 1989 und 1990 geregelt, zusätzlich dazu gibt es „Empfehlungen zur Guten Landwirtschaftlichen Praxis“.

Rechtliche Grundlagen

Die britische Wassergesetzgebung basiert auf den Wassergesetzen der Jahre 1991, 1999 sowie 2003, wobei in der zuletzt angeführten Novellierung die Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) ihre nationale Umsetzung fand. In Schottland wurde mit dem Wasserindustriengesetz 2002 Scottish Water als alleiniger Dienstleister für die Wasser- u. Abfallwirtschaft für ganz Schottland eingesetzt, in Nordirland durch eine Verordnung 2006 mit Northern Ireland Water der Wasserversorgungs- und Abfallsektor verstaatlicht.

Das Department for Environment, Food, Rural Affairs (DEFRA), the Scottish Executive (Regierung Schottlands), das Welsh Assembly Government und das Department of the Environment Northern Ireland (Umweltagentur Nordirlands) tragen die politische Verantwortung für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie.

Der Inhalt dieses Beitrages basiert auf Veröffentlichungen im Internet. Ergänzende Informationen können unter den angegebenen Links über das Internet abgerufen werden.

Quellenangaben:

- DEFRA <http://www.defra.gov.uk/>
Umweltagentur (England und Wales) <http://www.environment-agency.gov.uk/>
Trinkwasserinspektorat (England und Wales) <http://www.dwi.gov.uk/>
Wirtschaftliche Regulationsbehörde für die Wasser- und Abfallwirtschaft in England und Wales <http://www.ofwat.gov.uk/>
WATERWISE (NGO) <http://www.waterwise.org.uk/>
WATER UK Vertretung aller Wasserdienstleister in Großbritannien <http://www.water.org.uk/home/about>
Scottish Water Schottischer Dienstleister für die Wasser- u. Abfallwirtschaft http://www.scottishwater.co.uk/portal/page/portal/SWE_PGP_HOME/SWE_PGE_HOME
Irische Umweltabteilung http://www.doeni.gov.uk/index/protect_the_environment/water.htm
Irische Umweltagentur <http://www.epa.ie/environment/water/>
Northern Ireland Water <http://www.niwater.com/whoweare.asp>
Verbraucherschutzorganisation für England und Wales <http://www.ccwater.org.uk/>
Verbraucherschutzorganisation für Schottland <http://www.waterwatchscotland.org/web/site/home/home.asp>
Verbraucherschutzorganisation für Irland <http://www.consumerCouncil.org.uk/>
Wasserressourcengesetz für England und Wales <http://www.defra.gov.uk/environment/water/resources/abstraction/index.htm#5>
Wassergesetz 2003 für England und Wales <http://www.defra.gov.uk/environment/water/legislation/default.htm>
Schottisches Umwelt und Wasserdienstleistungsgesetz 2002 http://www.opsi.gov.uk/legislation/scotland/acts2003/asp_20030003_en_1

Quellen für Abbildungen:

- Abb. 1: Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Verwaltungsgliederung_Englands
Abb. 2: http://circa.europa.eu/Members/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/implementation_documents_1/wfd_reports/member_states/uk/article_3/uk_mapspdf/_EN_1.0_&a=d
Abb. 3: http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103196/river_biol?referrer=/yourenv/432430/432434/432487/445580/
Abb. 4: http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103196/river_biol?referrer=/yourenv/432430/432434/432487/445580/
Abb. 5: http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/103196/1-8-1_groundwater?referrer=/yourenv/eff/1190084/water/213872/groundwater/
Abb. 6: <http://www.defra.gov.uk/environment/water/quality/nitrate/maps.htm>

WASSSERLEXIKON II

S I E

Fäkalienübernahmestation

Ihr Zweck besteht in der Übernahme von Senkgrubeninhalten und Schlamm, vorwiegend aus Hauskläranlagen (diese bestehen überwiegend aus fäkalen Ausscheidungen, Waschmittelrückständen und Toilettepapier). Sie dient der Abwasserentsorgung von nicht am Kanal angeschlossenen Häusern.

Faulturm

Ein Faulturm ist in der Abwasserbehandlung ein turmartig gebauter Behälter in den der Schlamm aus dem Voreindicker sowie der Primärschlamm aus der Vorklärung eingetragen wird. Im Faulschlamm lösen sich Faulgase wie Methan (CH₄), das wegen seines starken Treibhauspotentials aufgefangen oder abgefackelt werden muss. Ein ausgeklügeltes System von Rohrleitungen und Schiebern sichert eine gleichmäßige Durchmischung und damit einen stabilen Faulungsprozess. Der ausgefaulte Schlamm wird in den Nacheindicker eingeleitet.

Feinrechen

Rechen werden nach dem Trenngrad, d.h. der Größe der Sieböffnungen, eingeteilt. Feinrechen liegen im Bereich von 8 – 20 mm. Mit dem Einsatz von immer feineren Sieben in Form von Umlaufrechen, Stufenrechen, Lochblechrechen, etc. wird das Ziel verfolgt, Feststoffe möglichst weitgehend zu entfernen.

Grobrechen

Grobrechen werden eingesetzt, wenn das Abwasser aus einer Mischkanalisation stammt und große Inhaltsstoffe enthält. Auch vor Zulaufpumpwerken werden Grobrechen zum Schutz der Pumpen vorgesehen. Grobrechen haben Öffnungsweiten von mehr als 50 mm.

Mechanische Reinigung (Stufe)

In der mechanischen Stufe der Kläranlage erfolgt eine Vorbehandlung des Abwassers zur Entfernung von Grob- und Feststoffen. Die mechanische Stufe umfasst all jene Klärmaßnahmen innerhalb der Anlage, die auf mechanischem Weg, d.h. ohne chemische oder biologische Aufbereitung, arbeiten, z.B. eine Rechenanlage (Abscheidung von Grobstoffen), eine Sandfanganlage (Sedimentation von Kies und Sand) oder eine Absetzanlage (Sedimentation von organischem Abwasserschlamme).

Mischwasserkanal

Als Mischwasserkanal bezeichnet man ein Kanalsystem, in dem verschmutztes Wasser und Regenwasser zusammen zur Kläranlage geführt werden. Das hat den Vorteil, dass Brenn- und Treibstoffe sowie Reifenabrieb nicht ins Grundwasser gelangen.

Nacheindicker

Der Nacheindicker entspricht in seiner Funktion dem Voreindicker, d.h. der Schlamm aus dem Faulturm wird statisch nochmals vorentwässert und für eine weitere Entwässerung durch die Kammerfilterpresse gespeichert. Der Zweck eines Nacheindickers ist eine möglichst gute Abtrennung von Wasser aus dem Faulschlamm und somit eine Volumenverkleinerung des ausgefaulten Schlammes.

Regenrückhaltebecken

Ein Regenrückhaltebecken dient dem kurzfristigen Zurückhalten von – in die Kanalisation eingeleitetem – Regenwasser und trägt damit zur Entlastung der Kanalisation bei starkem Regen bei.

Schlammbehandlungsanlagen

Schlammbehandlungsanlagen sind sämtliche Anlagen, die der Behandlung, Verwertung und Entsorgung von Schlämmen aus der Abwasserreinigung oder Wasseraufbereitung dienen.

Schmutzfracht

Die Schmutzfracht ist eine Maßzahl für den Zu- oder Ablauf einer Kläranlage. Die Schmutzfracht eines Einwohners (E) wird mit 60 g BSB₅/d angenommen, d. h. ein Einwohner erzeugt im 24-Stundenmittel bei einem durchschnittlichen Abwasseranfall von 200 l/(Ed) eine Schmutzmenge, die bei ihrem biochemischen Abbau in 5 Tagen 60 g BSB (Biochemischer Sauerstoffbedarf) benötigt.

VERANSTALTUNGEN

ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH (ÖVGW)

1010 Wien, Schuberting 14, Tel. +43(0)1/5131588-0,
www.ovgw.at

Kongress und Fachmesse Gas Wasser (118. ÖVGW – Jahrestagung)

Ort: **Innsbruck**
Datum: 7. bis 8. Mai 2008

Werkleitertagung 2008

Ort: **Leibnitz**
Datum: 24. bis 25. September 2008

SCHULUNGEN

Technik, Hygiene und Korrosion in der Trinkwasserinstallation

Ort: **Frankenfels**
Datum: 16. bis 17. April 2008

Sanierung von Wasserbehältern und sonstigen Bauwerken in der Wasserversorgung

Ort: **Salzburg**
Datum: 30. April 2008

Wasserverluste und Leckortung

Ort: **St.Veit/Glan**
Datum: 28. bis 29. Mai 2008

Betriebs- und Wartungshandbuch neu (ÖVGW – Richtlinie W 85)

Ort: „Landzeit“/Voralpenkreuz (A1)
Datum: 11. Juni 2008

Betrieb und Wartung von UV-Desinfektionsanlagen

Ort: **Innsbruck**
Datum: 12. Juni 2008

Kunden-Orientierung und Beschwerde-Management für Wassermeister

Ort: **Wien**
Datum: 17. bis 18. Juni 2008

Wassermeister-Schulungen

Ort: **Wien**
Datum: 7. bis 11. April 2008
Ort: **Linz**
Datum: 14. bis 18. April 2008
Ort: **Innsbruck**
Datum: 2. bis 6. Juni 2008

ÖSTERREICHISCHER WASSER- UND ABWASSER- WIRTSCHAFTSVERBAND (ÖWAV)

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5, Tel. +43(0)1/5355720,
www.oewav.at

KURSE

ÖWAV-Ausbildungskurse für Betreiber von konventionellen Kleinkläranlagen (≤ 50 EW)

Ort: **Dietachdorf/Steyr**
Datum: 3. bis 4. April und 4. bis 5. April 2008
Ort: **Wolfsbach/NÖ**
Datum: 24. bis 25. April und 25. bis 26. April 2008
Ort: **Weistrach/NÖ**
Datum: 15. bis 16. Mai und 16. bis 17. Mai 2008
Ort: **Wartberg/Krems (OÖ)**
Datum: 3. bis 4. Juni und 4. bis 5. Juni 2008

5. ÖWAV – Klärwärterkurs 50 – 500 EW

Ort: **Pöllauberg**
Datum: 7. bis 18. April 2008

2. ÖWAV – Kurs „Kosten-Nutzen-Untersuchungen im Schutzwasserbau“

Ort: **Innsbruck**
Datum: 9. April 2008

4. ÖWAV – Ausbildungskurs „Mess- und Regeltechnik auf Abwasseranlagen“

Ort: **Wien**
Datum: 14. bis 18. April 2008

Gewässerschutzanlagen für Verkehrsflächen

Ort: **Wien**
Datum: 17. April 2008

3. ÖWAV – Ausbildungskurs zum/zur GewässermeisterIn, Grundkurs I

Ort: **Mondsee**
Datum: 21. bis 25. April 2008

5. ÖWAV – Kleinkläranlagenkurs für bepflanzte Bodenfilter

(Pflanzenkläranlagen ≤ 50 EW)
Ort: **Oberndorf/Melk**
Datum: 24. bis 25. April 2008

5. Kurs „Sicherheit von kleinen Stau- und Sperrenanlagen“

Ort: **Mittersill**
Datum: 7. bis 8. Mai 2008

6. ÖWAV – Kleinkläranlagenkurs für bepflanzte Bodenfilter

(Pflanzenkläranlagen ≤ 50 EW)

Ort: **Rappoltschlag (NÖ)**

Datum: 8. bis 9. Mai 2008

Betriebsoptimierung von Kläranlagen – Betriebsmittel und Energie

Ort: **Linz**

Datum: 21. Mai 2008

91. Laborpraktikum für Klärwärter

Ort: **Linz-Asten**

Datum: 9. bis 13. Juni 2008

78. Klärwärter – Grundkurs

Ort: **Großrußbach**

Datum: 8. bis 26. September 2008

9. Schneimeisterkurs

Ort: **Altenmarkt/Zauchensee**

Datum: 24. bis 25. September 2008

2. Österreichischer Kleinkläranlagentag

Ort: **Wien**

Datum: 25. September 2008

Österreichische Wasserwirtschaftstagung 2008 mit Fachmesse

Ort: **Graz**

Datum: 22. bis 23. Oktober 2008

UMWELT-BILDUNGSZENTRUM STEIERMARK (UBZ)

8010 Graz, Brockmanngasse 53, Tel. +43(0)316/835404,
www.ubz-stmk.at, office@ubz-stmk.at

Lehrerfortbildung und Exkursionsseminare im Rahmen des Projekts „Wasserland Steiermark“

Praxisseminar: Wasserführungen am Bach

Ort: **Bezirk Hartberg**

Datum: 8. Mai 2008

Ort: **Bezirk Judenburg**

Datum: 5. Juni 2008

Exkursionsseminar: Wasserlandschaften

Ort: **Ödensee, Gemeinde Pichl-Kainisch**

Datum: 4. September 2008

NATURPARK AKADEMIE STEIERMARK

8961 Stein an der Enns 107, Tel. +43(0)368/20924

www.naturparkakademie.at,

kontakt@naturparkakademie.at

Karst – wenn sich der Berg auflöst

Ort: **Nationalpark Gesäuse**

Datum: 17. Mai 2008

Flusswandern an der Sulm

Ort: **Naturpark Südsteirisches Weinland**

Datum: 17. Juli 2008

Leben in Saus und Braus – Eine Bootsfahrt durch den Nationalpark Gesäuse

Ort: **Nationalpark Gesäuse**

Datum: 19. Juli 2008

NATIONALPARK GESÄUSE

8913 Weng im Gesäuse, Weng 2, Tel. +43(0)3613/21000

www.nationalpark.co.at, info@nationalpark.co.at

LIFE-Erlebnisfest am neuen Johnsbach – ein Meilenstein für die naturnahe Enns

gemeinsam mit Land Steiermark FA 19B und WLW

Ort: **Weidendorf/Johnsbach**

Datum: 19. u. 20. Juli 2008

STYRIARTE – Die steirischen Festspiele

8010 Graz, Sackstraße 17, Tel. +43(0)316/825000,

www.styriarte.at, tickets@styriarte.com

Alles fließt

Vom Eröffnungskonzert bis zum nicht weniger vielversprechenden Abschluss an der Murpromenade: Die diesjährige styriarte ist ganz auf das Wasser von Meeren, Flüssen, Bächen, Brunnen ... ausgerichtet!

Ort: **Graz**

Datum: 27. Juni bis 27. Juli 2008



WASSSERLEXIKON III

Trophiestufe/-grad

Die Qualität stehender Gewässer wird u. a. durch den sog. Trophiegrad bzw. die -stufe beschrieben. Die Jahreshschnittswerte an Chlorophyll und der Gesamtphosphorgehalt, die Sichttiefe, die Sauerstoffsättigung und die Farbe des Gewässergrundes sind ausschlaggebend für die Klassifizierung in vier Stufen. Ist die Trophiestufe niedrig, dann spricht man von oligotrophen Gewässern, ein mittlerer Trophiegrad wird als mesotroph bezeichnet, ein hoher Trophiegrad als eutroph bzw. hypertroph. Der Anstieg des Trophiegrades wird als Eutrophierung bezeichnet.

Überschussschlamm

In den Belebungsbecken nehmen die Mikroben die Schmutzstoffe als Nahrung auf, wodurch die Masse des Belebtschlammes zusehends größer wird. Es muss daher regelmäßig ein Teil des Schlammes als „Überschussschlamm“ über ein Pumpwerk in den Schlammbehälter umgeleitet oder dem anfallenden Primärschlamm in den Vorklärbecken beigemischt werden. In der Regel erfolgt die Behandlung gemeinsam mit dem Primärschlamm.

Voreindicker

Der Überschussschlamm aus der Nachklärung wird zur Entwässerung in den Voreindicker gepumpt. Hier wird der Schlamm durch statischen Druck eingedickt – indem ein Schlamm-Wasser-Gemisch oben in den Voreindicker eingetragen und der eingedickte Schlamm unten abgezogen wird. Das über eine Rinne abfließende Wasser wird in den Reinigungskreislauf der Kläranlage zurückgeführt. Der eingedickte Schlamm gelangt in den Faulturm.

Vorklärbecken

Das vom Sandfang kommende Abwasser fließt in das Vorklärbecken, in dem die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt wird und die Aufenthaltszeit des Abwassers ca. 1,5 – 2,0 Stunden beträgt. Im Vorklärbecken setzen sich die leicht absetzbaren Stoffe, wie Schlamm, zerfallenes Papier, usw. am Beckenboden ab. Die abgesetzten Stoffe werden als „Primärschlamm“ bezeichnet und direkt in den Faulturm befördert.

Internetquellen (Stand 08.02.08):

<http://dezentrales-abwasser.de>
<http://de.wikipedia.org>
<http://www.wau.boku.ac.at>
<http://www.umweltbundesamt.at>
<http://fp.tsn.at>
<http://members.aon.at>
<http://www.reinhalteverband.at/daten.htm>
<http://ara.blankedv.at>
<http://www.rexeisen.com>
<http://bk-sv.fb10.uni-siegen.de>
<http://elib.uni-stuttgart.de>
<http://www.umwelt.steiermark.at>
<http://www.abwasserwerk-niederkassel.de>
<http://www.wasser-wissen.de>
<http://www.arauntermarch.ch>
<http://de.encarta.msn.com>
<http://www.wasser-wissen.de>

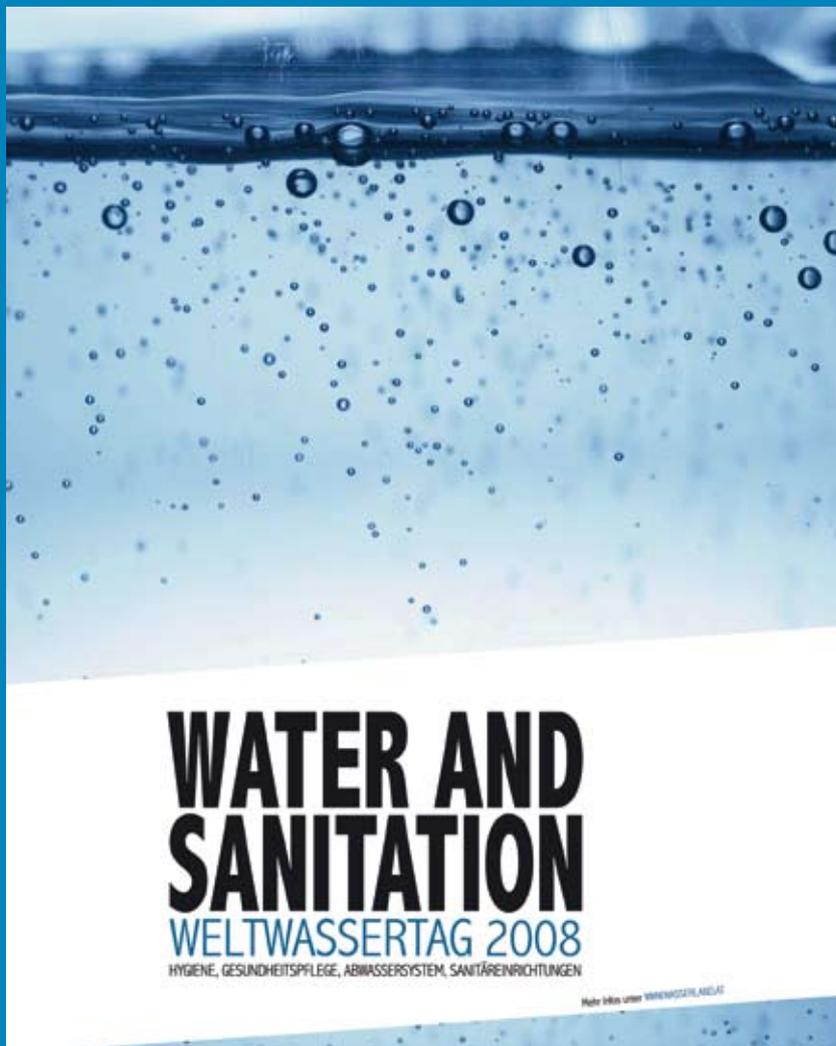
Ja, senden Sie in Zukunft die Zeitschrift
Wasserland Steiermark an folgende Adresse:

Titel

Name

Straße

PLZ und Ort



Anzeigenannahme: Tel. +43(0)316/877-2560, redaktion@wasserland.at



An
Wasserland Steiermark
Stempfergasse 7
8010 Graz

Sie können unsere
Zeitschrift auch kostenlos
telefonisch bestellen:
Unser Mitarbeiter
Walter Spätauf
nimmt Ihre Bestellung
gerne entgegen!

0316 / 877-2560



www.grazer-stadtwerke.at

Wir untersuchen Ihr Wasser!

Im Wasserlabor der Grazer Stadtwerke AG
nach § 73 Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz
staatlich autorisiert und als Prüf- und Überwachungsstelle akkreditiert



Grazer
WASSER

T: (0316) 887-1071 bzw. 1072
F: (0316) 887-1078
E: wasserlabor@gstw.at

Ein Service der **Grazer**
STADTWERKE AG

Wasserlabor der Grazer Stadtwerke AG | Wasserwerk-gasse 10 | 8045 Graz

P.b.b. Verlagspostamt 8010 • Aufgabepostamt 8010 Graz
DVR: 0841421 • Auflage 6.700 Stück