

Wasser



Inhalt

Zustand der steirischen
Fließgewässer

Sicherung der Trinkwasser-
versorgung

Schutz vor wasserbedingten
Naturgefahren

Wasserwirtschaftliche
Grundlagen

Schutz der Gewässer vor
Abwassereinleitungen

Projekte und Messpro-
gramme



Das Land
Steiermark

Kein Leben ohne Wasser	312
There Is No Life Without Water	313
Zustand der steirischen Fließgewässer	314
Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)	314
Vorstellung und Umsetzung der Qualitätszielver-	
ordnung "Ökologie und Chemie Oberflächenge-	
wässer" in der Steiermark	315
Sicherung der Trinkwasserversorgung	317
Das Wassernetzwerk Steiermark: Die Umsetzung	
am Beispiel der Transportleitung Oststeiermark	317
Arteser-Aktionsprogramm	318
Schutz vor wasserbedingten Naturgefahren	320
Hochwasserabflussuntersuchungen	320
Europäische Hochwasserrichtlinie	320
Gewässerentwicklung - Morphologische Verbes-	
serungen im Zuge schutzwasserwirtschaftlicher	
Maßnahmen/Beispiele	321
Wasserwirtschaftliche Grundlagen	322
Hydrologische Übersicht für die Jahre	
2009/2010	322
Wasserinformationssystem (WIS) Steiermark	327
Schutz der Gewässer vor Abwassereinleitungen	329
Maßnahmen der Abwasserentsorgung	329
Projekte und Messprogramme	330
"Silmas – Sustainable Instruments for Lakes	
Management in the Alpine Space"	330
"Behandlungsverfahren zum elektrochemischen	
Abbau von Herbizid-Kontaminationen in Quell-	
und Brunnenwasser"	330
Restwassermessungen an Kleinwasserkraft-	
werken	330
Sondermessprogramm Packer Stausee, Packerbach	
und Modriachbach	331
Grundwassermonitoring im Murtal zwischen Graz	
und Bad Radkersburg	332
Arzneimittelwirkstoffe-Eintrag und Stoffflüsse in	
die Umwelt	334

AutorInnen:

Abteilung 3 – Wissenschaft und Forschung: Dr. Andrea Stampfl-Putz, Mag. Marina Trücher
 Fachabteilung 17C – Technische Umweltkontrolle/Gewässeraufsicht: Mag. Thomas Battisti, Mag. Alfred Ellinger,
 Dr. Michael Hochreiter, DI Heimo Stadlbauer
 Fachabteilung 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft: Mag. Dr. Michael Ferstl, DI Urs Lesky,
 Ing. Josef Maninger, DI Irmgard Muralter, DI Peter Rappold, DI Peter Rauchlatner, DI Dr. Robert Schatzl, DI Walter Schild
 Fachabteilung 19B – Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt: Dr. Norbert Baumann, HR DI Rudolf Hornich,
 Ing. Christoph Schlacher, Mag. Ursula Suppan

gesamtverantwortliche Kapitel-Kontaktperson:
 Mag. Sonja Lackner, Fachabteilung 19A

Bildquelle:

Den AutorInnen wird für die freundliche Überlassung des Foto- und Grafikmaterials sowie deren Nutzungsrechten herzlich gedankt.

Kein Leben ohne Wasser

Die aktuellsten Ergebnisse der Wasseruntersuchungen bestätigen wiederum, dass der Großteil der heimischen Gewässer eine gute Wasserqualität aufweist. Insbesondere die Quellwasservorkommen, welche vor allem für die Trinkwasserversorgung unserer Bevölkerung von Bedeutung sind, besitzen nach wie vor einen hohen qualitativen Standard. Zur Sicherung der Wasserversorgung dürfen die Bemühungen zum Schutz der Ressource Wasser vor Verunreinigung und Übernutzung nicht nachlassen, das gilt auch für unsere Grundwasservorkommen.

Wasser bringt aber auch Gefahren mit sich. Der Schutz vor wasserbedingten Naturgefahren wird in diesem Kapitel ebenso aufgegriffen wie Hochwasserschutz und die damit einhergehende Gewässerentwicklung. Hierzu wurde seitens des Europäischen Parlaments im Jahr 2007 die Europäische Hochwasserrichtlinie in Kraft gesetzt - mit dem Ziel, Hochwasser und dessen negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sowie auf Umwelt, Infrastrukturen und Eigentum zu vermeiden bzw zu begrenzen. Durch die Novelle des Wasserrechtsgesetzes im Dezember 2010 ist dies auch in nationales Recht umgesetzt.

Weiters wird in diesem Kapitel der Zustand des Grundwassers zwischen dem Murtal und Bad Radkersburg durchleuchtet und Augenmerk auf den Schutz der Gewässer vor Abwassereinleitungen gelegt. Die Funktions- und Werterhaltung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur, dies betrifft im Besonderen die Anlagen der Wasser- und Abwasserentsorgung, ist auch in Zukunft ein wichtiges Thema. Die Investitionstätigkeit der Gemeinden, Verbände und Unternehmen wird sich verstärkt von der Neuerrichtung zur Sanierung und Instandhaltung verlagern.

Und nicht zuletzt gilt es, die Hinweise auf den Klimawandel und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft zu beachten und rechtzeitig Maßnahmen zu setzen. So gilt das "Wasserinformationssystem Steiermark" als wichtige vorausschauende Maßnahme.

There Is No Life Without Water

The most current results of water tests show that the better part of the local waters has a very good quality. Especially the spring water resources, which are of particular importance for the drinking water supply of our population, meet high qualitative standards. The efforts to protect our water supply from pollution and overexploitation of this resource may not cease. This is also true for our ground water.

However, water also poses a potential risk. This chapter discusses water related natural hazards as well as flood protection and the corresponding water development. In 2007, the European Parliament enforced the European Floods Directive – which serves to control of floods and their negative effects on our health and our environment, infrastructure and property. The amendment of the Water Act of December 2010 translates this provision into national law.

Furthermore, this chapter discusses the condition of the ground water in the region between Murtal and Bad Radkersburg with a special focus on the protection of the waters from sewage discharge. The conservation of function and value of the water-resource-related infrastructure – and water facilities and sewage disposal in particular – will remain an important issue. The investment activity of communities, alliances and enterprises will increasingly shift its focus from new constructions to redevelopment and maintenance.

Finally, it will be important to closely observe the signs of climatic change and the effects on the water-related-resources that come along with it, and to take duly measures. The "Water Information System Styria" is an important anticipatory measure.

Zustand der steirischen Fließgewässer

Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)

Stand der Umsetzung

Zur Entwicklung der Ziele und Grundsätze des Wasserrechtsgesetzes (WRG) 1959 idgF hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Zusammenarbeit mit den wasserwirtschaftlichen Planungen der Länder alle sechs Jahre einen Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) zu erstellen und zu veröffentlichen. Aufbauend auf die IST-Bestandsanalysen 2004 und 2007 wurde ein von den Ländern geprüfter und mit aktuellen Daten ergänzter Entwurf des NGP am 27.04.2009 der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung (sechs Monate) erfolgte in der Steiermark eine umfassende Information interessierter BürgerInnen sowie eine aktive Einbindung bzw. Beteiligung der Interessensvertretungen und von unmittelbar durch Maßnahmen Betroffenen (Gemeinden, Landwirtschaft, Wasserkraftwerksbetreiber und NGO's). Nach Abschluss der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden die Ergebnisse vom Bund zusammengefasst und der NGP mit Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft am 30.03.2010 erlassen (Nationale GewässerbewirtschaftungsplanVO 2009 – NGPV 2009). Gleichzeitig wurde auch die Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG als wichtige Grundlage für die Zustandsbewertung der Oberflächengewässer erlassen.

Zustand der Oberflächenwasserkörper

Aktuell (Stand NGP-2009) umfasst das steirische Berichtsgewässernetz eine Gesamtlänge von 6.400 km und ist in 1.465 Detailwasserkörper unterteilt. Insgesamt weisen 518 Oberflächenwasserkörper (OWK) mit einer Gesamtlänge von 2.180 km (34 %) einen "sehr guten" bzw. "guten Zustand" auf und entsprechen somit dem geforderten Zielzustand. Der überwiegende Anteil (66 %) der Fließgewässer (947 OWK bzw. 4.220 km) werden mit mäßigem Zustand oder schlechter ausgewiesen und entsprechen nicht dem Zielzustand. In diesem Zusammenhang muss jedoch angemerkt werden, dass der überwiegende Anteil der als mäßig oder schlechter als mäßig ausgewiesenen OWK aufgrund unzureichender Datenlage

mit niedriger Sicherheit ausgewiesen werden und für diese OWK daher keine endgültige Zustandsbewertung durchgeführt werden konnte.

Der Hauptgrund für die insgesamt schlechte Zustandsausweisung der steirischen Fließgewässer liegt in erster Linie in der hydromorphologischen Belastungssituation, welche durch die zahlreichen Wasserkraftwerke und die Regulierungs- und Schutzwasserbauten in den siebziger und achtziger Jahren geprägt ist. Stoffliche Belastungen aus der Überlagerung von diffusen Quellen (va Landwirtschaft) und Kläranlageneinleitungen verbunden mit äußerst schwach wasserführenden Vorflutern sind vor allem in der Süd- und Oststeiermark schuld an der Zielzustandsverfehlung.

Eine generelle Zielzustandsverfehlung der Gewässer bis 2015, wie im WRG angeführt, ist nicht möglich. Im NGP 2009 wird daher von einer stufenweisen Zielzustandsverfehlung (2015, 2021, 2027) ausgegangen. Für die erste Phase bis 2015 wird für die prioritären Fließgewässer (Einzugsgebiet > 500 km²) die Fischdurchgängigkeit angestrebt und sind alle nicht passierbaren Querbauwerke und Restwasserstrecken dahingehend zu sanieren. Die rechtliche Umsetzung wird durch ein Sanierungsprogramm, welches vom Land Steiermark bis Ende 2011 verordnet werden soll, erfolgen.

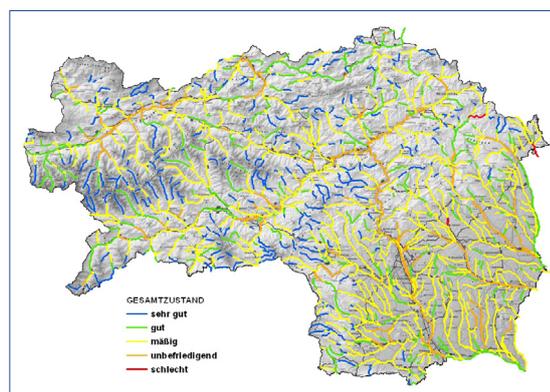


Abb 1 – Zustand der steirischen Oberflächenwasserkörper
(Quelle: WIS Steiermark)

Zustand der Grundwasserkörper

Zur Grundwassersituation ist festzuhalten, dass der "gute mengenmäßige Zustand" für alle steirischen Grundwasserkörper erreicht wird. Das bedeutet, dass die Wasserentnahmen im Verhältnis zu den Neubil-

dungsraten keine mengenmäßige Beeinträchtigung der Grundwasserressource darstellen. Beim chemischen Zustand erfüllen alle Grundwasserkörper der Steiermark die Vorgaben für den "guten chemischen Zustand". Maßnahmenggebiete sind daher keine ausgewiesen. Allerdings werden in drei Fällen die Schwellenwerte für die Ausweisung als Beobachtungsgebiet überschritten. Das bedeutet, dass der gute Zustand zwar erreicht wird, aber erste Schritte zur Erhebung der Ursachen für die Belastungen eingeleitet werden müssen. Die Grundwasserkörper "Leibnitzerfeld" und "Unteres Murtal" werden zufolge der Schwellenwertüberschreitung beim Parameter Nitrat und der Grundwasserkörper "Hügelland zwischen Mur und Raab" zufolge der Schwellenwertüberschreitung bei den Parametern Orthophosphat und Ammonium als Beobachtungsgebiete ausgewiesen.

Vorstellung und Umsetzung der Qualitätszielverordnung "Ökologie und Chemie Oberflächengewässer" in der Steiermark

Die systematische Erfassung des chemischen und ökologischen Zustandes von Fließgewässern und die Evidenthaltung grundlegender wasserwirtschaftlicher Daten gehört zu den Hauptaufgaben der Verwaltung im Rahmen der Gewässeraufsichtstätigkeit. Daher werden bereits seit den 60-iger Jahren amtliche Güteuntersuchungen an Fließgewässern durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden in Form von Gütebildern und Berichtsbänden veröffentlicht.

Mit der Implementierung der EU – Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in das WRG im Jahre 2003 ging eine Änderung der Methode zur qualitativen Bewertung von Oberflächengewässern einher. Das Gewässergütesystem mit den vier Güteklassen (und drei Zwischenstufen) zur Bewertung der qualitativen Wasserbeschaffenheit wurde durch ein Bewertungssystem mit der Bezeichnung "Ökologischer Zustand" ersetzt. Dieser "Ökologische Zustand" ist in fünf Bewertungsstufen gegliedert und wurde als umfassende ökologische Qualitätsbeurteilung sowohl seines Verschmutzungsgrades als auch hinsichtlich des Natürlichkeitsgrades des Gewässerbettes konzipiert.

Mit der im März 2010 in Kraft getretenen Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG) wurden die gemäß § 30a WRG 1959 definierten Zielzustände sowie die im Hinblick

auf das Verschlechterungsverbot maßgeblichen Zustände für Oberflächengewässer mittels Grenzwerten festgelegt. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei die typspezifische Betrachtung von Oberflächengewässern, dh die Festlegungen erfolgen auf Basis von definierten Gewässertypen, die sich durch ihre naturräumlichen und biotischen Faktoren unterscheiden. Die Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG) wurde im März 2006 erlassen und legt Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten chemischen Zustandes und der chemischen Komponenten des guten ökologischen Zustandes für synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe in Oberflächenwasserkörpern fest.

Die Umsetzung der beiden Verordnungen hat weitreichende Auswirkungen bei der Beurteilung der Qualität von steirischen Gewässern, wobei neben dem Fließgewässermessnetz auch der Untersuchungsumfang den neuen gesetzlichen Vorgaben angepasst werden musste. Um beispielsweise festzustellen, ob die Qualitätsziele für die chemisch-physikalischen Qualitätselemente eingehalten werden, sind die entsprechenden Fließgewässermessstellen 12mal jährlich zu beproben (früher zwei- bis viermal jährlich). Auch Fische, die als indikativstes biologisches Qualitätselement zur Feststellung von hydromorphologischen Belastungen gelten, fließen nun in die Bewertung des ökologischen Zustandes ein bzw wurden dafür eigene Überwachungsprogramme für steirische Gewässer festgelegt.

In der Zusammenschau aller Qualitätselemente ergibt sich letztendlich der ökologische Zustand für einen Oberflächenwasserkörper. Die Ergebnisse werden in Form von Zustandskarten im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan dargestellt und dienen als Datengrundlage für die Sanierungsprogramme.

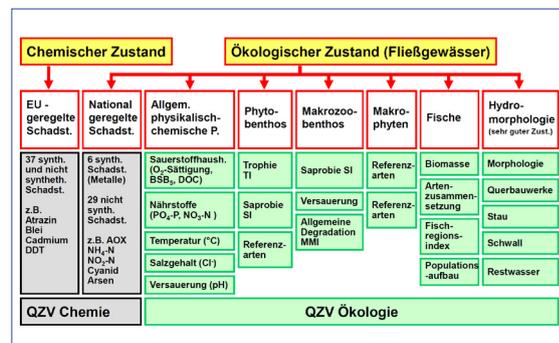


Abb 2 - Darstellung der Bewertungsmodule des ökologischen Zustands (Quelle: Land Steiermark, FA17C - Gewässeraufsicht)

Da die Verordnungen auch Festlegungen über den Umgang mit den Qualitätszielen im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren enthalten und ein starker Konnex zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan besteht, wurden bei den Bezirksverwaltungsbehörden bzw. Baubezirksleitungen Informationsveranstaltungen abgehalten, um eine einheitliche Vorgangsweise bei den Verfahren zu erreichen.

Sicherung der Trinkwasserversorgung

Das Wassernetzwerk Steiermark: Die Umsetzung am Beispiel der Transportleitung Oststeiermark

Im Jahr 2003 wurde im Auftrag der FA19A Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft von der DI A. Plank-Bachseltens Ziviltechniker – KEG die Studie "Wasser für die Oststeiermark" erstellt. Ziel der Trassenstudie war, Möglichkeiten zu untersuchen, um die Trinkwasserversorgung im Bereich der Oststeiermark in Zukunft sicherzustellen. Das Ergebnis war ein Vorschlag zur Errichtung einer ca 60 km langen Transportleitung mit einer maximalen Kapazität von rd 200 l/s.

Es hat sich herausgestellt, dass die optimale Trasse südlich von Graz entlang der A2 über Gleisdorf und dann nördlich "parallel" der B54 Wechselbundesstraße bis zum Tiefbehälter Schildbach der Stadtwerke Hartberg führt. In einer Kostenschätzung wurden Herstellungskosten von rd € 14 Mio ermittelt.

Trassenvarianten

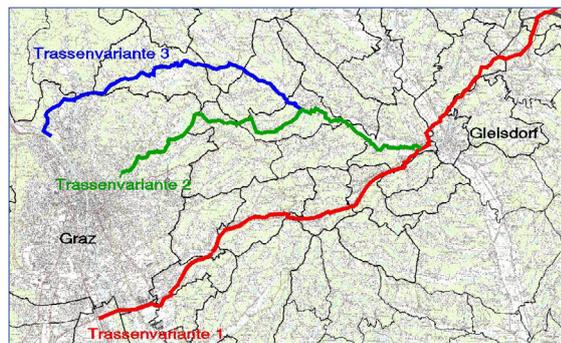


Abb 3 - Abschnitt Graz – Gleisdorf (Quelle: DI A. Plank-Bachseltens ZT GmbH)

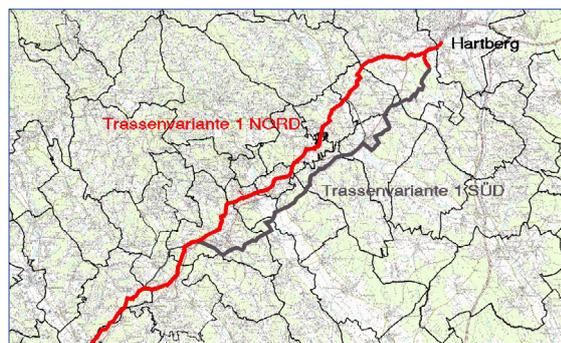


Abb 4 - Abschnitt Gleisdorf – Hartberg (Quelle: DI A. Plank-Bachseltens ZT GmbH)

Gründung des Wasserverbandes

Für die Errichtung und in weiterer Folge den Betrieb wurde der "Wasserverband Transportleitung Oststeiermark" gegründet. Mit Bescheid vom 04.02.2005 wurden die Satzungen des Wasserverbandes anerkannt, der sich aus 11 Mitgliedern zusammensetzt und zwar:

Gemeinden:

Stadtgemeinde Hartberg, Gemeinde Hartberg Umgebung, Marktgemeinde Laßnitzhöhe, Gemeinde St. Johann in der Haide, Stadtgemeinde Weiz

Stadtwerke:

Stadtwerke Gleisdorf GmbH., Stadtwerke Hartberg Wasserdienstleistungen-GmbH.

Wasserverbände:

WV Feistritztal, WV Grenzland Südost, WV Safental, WV Umland Graz

Nachdem der WV Transportleitung Oststeiermark über keine eigenen Ressourcen verfügt, wurde mit der damaligen Graz AG (heute: Holding Graz Services, Wasser) vorerst ein Liefervertrag über einen maximalen Wasserbezug im Ausmaß von 100 l/s abgeschlossen.



Abb 5 - Spatenstichfeier in der Gemeinde Hart bei Graz am 12.09.2007 mit LR Johann Seisinger, 7. v.l. (Quelle: Land Steiermark, FA19A)

Der Bau der Transportleitung wurde mit einer Spatenstichfeier am 12.09.2007 in der Gemeinde Hart bei Graz begonnen. Der Abschnitt Feld-



Abb 6 – Gleichfeier in der Gemeinde Hartberg-Umgebung am 25.11.2009 mit LR Johann Seitinger, 4. v.r. (Quelle: Land Steiermark, FA19A)

kirchen bei Graz bis zum Pumpwerk Gleisdorf mit dem Anschluss an das Netz der Graz AG weist eine Länge von ca 26,4 km auf.

Auf Grund des hier erforderlichen Leitungsquerschnittes von 500 mm und 400 mm und der Druckverhältnisse wurden Sphärogussrohre eingebaut. Der Abschnitt vom Pumpwerk Gleisdorf nach Hartberg Umgebung (TB Schildbach der Stadtwerke Hartberg Wasserdienstleistungen-GmbH.) umfasst eine Länge von ca 32,8 km und hat Leitungsquerschnitte von 300 mm, 250 mm und 200 mm. Das Leitungsmaterial besteht je nach Druckverhältnissen aus Sphäroguss oder Polyäthylen HD 100.

Weitere wichtige Anlagen sind die Anbindung an den WV Umland Graz und die Übergabestellen in Feldkirchen bei Graz und im Tiefbehälter Schildbach, die Pumpwerke Raaba und Gleisdorf sowie der 2-kammrige Hochbehälter in der Gemeinde Laßnitzhöhe mit einem Nutzinhalt von 2.000 m³. Für die Mitglieder des Verbandes wurde zumindest jeweils eine Übergabestelle in Form von Schachtbauwerken errichtet, über die der Wasserbezug über die Fernwirkanlage geregelt werden kann.

Der Leitungsbau mit den zugehörigen Schachtbauwerken mit einer Gesamtlänge von rd 59,2 km wurde Mitte Dezember 2009 abgeschlossen. Die feierliche Inbetriebnahme der Transportleitung hat am 11.06.2010 beim Hochbehälter Laßnitzhöhe stattgefunden.

Die Gesamtkosten betragen rd € 15,8 Mio. Die Mitteleaufbringung erfolgt von den Mitgliedern zu 35 %, dem Bund zu 15 % und dem Land Steiermark im Ausmaß von 10 % und bis zu 40 % Sonderförderung. Die Sonderförderung des Landes Steiermark wird in Teilbeträgen von 450.000 €/a auf 15 Jahre ausbezahlt werden.

Trassenführung

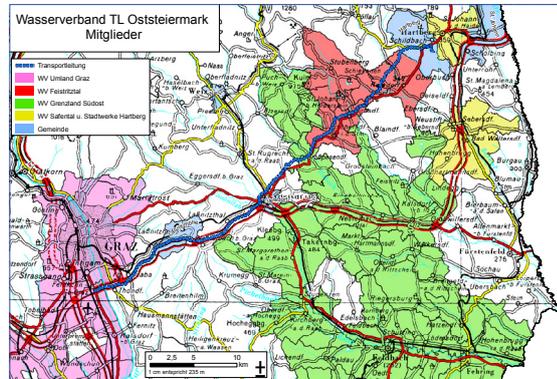


Abb 7 – WV-Transportleitung Oststeiermark – von Feldkirchen b. Graz bis Hartberg (Quelle: Wasserverband TL Oststeiermark)

Arteser-Aktionsprogramm

Abb 8 – Leitfaden – Arteser Aktionsprogramm (Quelle: Land Steiermark, FA19A)

In der Oststeiermark sind an die 3.000 artesische Brunnenanlagen bekannt, aus denen etwa 105 l/s Wasser durch Pumpbetrieb entnommen werden und etwa 175 l/s frei ausfließen. Während die gepumpte Wassermenge fast ausschließlich durch öffentliche Wasserversorgungsanlagen gefördert wird, werden von den frei ausfließenden 175 l/s lediglich etwa 15 l/s

in öffentliche Leitungen eingespeist. Diese Tiefengrundwassermenge ist beispielsweise bedeutend mehr, als durch sämtliche öffentliche Wasserversorgungsanlagen aus dem gesamten Porengrundwasserkörper des Bezirkes Leibnitz gefördert wird bzw. doppelt so hoch wie die Porengrundwasserentnahmen im Bezirk Radkersburg. Über tausend artesische Hausbrunnen befinden sich im Bezirk Feldbach, knapp um die Hälfte weniger jeweils in den Bezirken Fürstenfeld, Hartberg und Weiz.

Maßnahmen der Wasserwirtschaft

Information und Bewusstseinsbildung

Nach Auswertung diverser Studien fanden umfangreiche Gespräche mit den betroffenen Baubezirksleitungen und den WasserrechtsreferentInnen der einzelnen Bezirkshauptmannschaften statt.

Nachfolgend wurden etwa 30 Gemeinden, in denen der größte Wasserverlust (durch nicht dem Stand der Technik entsprechende Arteser) zu verzeichnen ist, zu Informationsveranstaltungen eingeladen.

Nach Gesprächen mit den LeiterInnen der Bezirksverwaltungsbehörden wurde vereinbart, den Bezirkshauptmannschaften die Arteser-Datenbank zu übermitteln und in weiterer Folge mit den BesitzerInnen von nicht bewilligten Brunnenanlagen in Kontakt zu treten mit dem Ziel, einen rechtlich und/oder technisch ordnungsgemäßen Zustand herzustellen. Dies kann einerseits die Anpassung an den geltenden Stand der Technik oder andererseits die fachkundige Verschließung nicht mehr genutzter Arteser bedeuten.

Projekte mit den betroffenen Gemeinden

Der Schutz der Tiefengrundwässer vor Übernutzung und das Erhalten der hohen Qualität ist vor allem im Interesse der Sicherung öffentlicher Wasserver-



Abb 9 – Der Dorfbrunnen von Speltenbach – ein Arteser!
(Quelle: Land Steiermark, FA19A)

sorgungseinrichtungen gelegen. Unter Beachtung wasserwirtschaftlicher Prioritäten wurden daher mit den öffentlichen Wasserversorgern Überlegungen zur Umsetzung von Projekten begonnen. Bei Detailgesprächen wurde darauf hingewiesen, dass aus Sicht des Ressourcenschutzes kein Unterschied in der Bewertung von bewilligten/unbewilligten Brunnenanlagen gemacht werden kann. Den Gemeinden wurde mitgeteilt, dass im Sinne einer nachhaltigen Sicherung der Wasserversorgung auch von den öffentlichen Wasserversorgern selbst ein Beitrag zur Sanierung des Altbestandes geleistet werden soll.

Konkret werden daher zur Realisierung dieser Projekte eine Förderung des Landes (eventuell auch des Bundes) angestrebt und Eigenleistungen von Gemeinden und BrunnenbesitzerInnen vorzusehen sein.

Aufgrund unterschiedlicher Ausgangssituationen kann es sich dabei natürlich nur um einen Vorschlag handeln. So sind in manchen Gemeinden (zB Gersdorf an der Feistritz) flächendeckend ein Ortsnetz sowie Hausanschlüsse vorhanden. Die Brunnen werden lediglich zu Nutzwasserzwecken (zB Blumengießen) verwendet. Andere Gemeinden (zB Altenmarkt bei Fürstenfeld) verfügen nur teilweise über ein ausreichendes Leitungsnetz, Hausbrunnen werden noch zu Trinkwasserzwecken genutzt.

Um den finanziellen Aufwand zur flächenhaften Versorgung der BürgerInnen und der Sanierung des Altbestandes abschätzen zu können, sind konkrete Projekte von fachkundigen PlanerInnen zu erstellen und Vorschläge zur Sicherstellung der Wasserressourcen auf Basis einer (teilweisen) Verschließung bestehender, nicht dem Stand der Technik entsprechender, artesischer Brunnenanlagen zu erbringen.

Im Zuge des Arteser-Aktionsprogrammes wurden bisher in den Gemeinden Altenmarkt bei Fürstenfeld, Fürstenfeld, Gersdorf an der Feistritz, Hofstätten an der Raab, Ilztal, Ludersdorf-Wilfersdorf, Trössing und Weinburg am Saßbach insgesamt etwa 45 artesische Brunnenanlagen, die nicht dem Stand der Technik entsprachen, verschlossen. Dabei konnte ein freier Überlauf von ca 10 l/s unterbunden werden.

Die durchschnittlichen Kosten beliefen sich auf etwa 2.500,- excl. MWSt./Brunnen. Eine dauerhafte Sanierung bestehender Defizite bei der Nutzung von Tiefengrundwasser ist nur langfristig durchführbar, bis 2015 sollen jedoch erste Maßnahmen wirksam werden.

Schutz vor wasserbedingten Naturgefahren

Hochwasserabflussuntersuchungen

Im Auftrag der FA19A werden laufend neue Hochwasserabflussbereiche ausgewiesen bzw ältere Studien aktualisiert.

Die Kenntnis der Hochwasserabflussbereiche ist eine wesentliche Grundlage für die Raumplanung in jeder Gemeinde und dient als Gutachten für weitere Behördenverfahren, insbesondere für Bauverfahren.

Nur mit dem Wissen über eine mögliche Hochwassergefährdung können die jeweiligen LiegenschaftseigentümerInnen entsprechend reagieren und Schäden vermeiden. Die Freihaltung von Hochwasserabflussbereichen anstatt einer nachträglichen Sanierung ist mittlerweile auch das Ziel mehrerer landesrechtlicher Bestimmungen.

Ein neuer Ansatz gemäß EU-Hochwasserrichtlinie ist die verpflichtende Betrachtung von Extremereignissen, die in Österreich mit dem HQ300 abgedeckt werden. In der Steiermark werden mit den 2d-Abflussuntersuchungen seit dem Jahr 2005 auch 300-jährliche Abflussbereiche dargestellt.

Im Zuge von zwei Sonderprogrammen in den letzten fünf Jahren wurden für ca 1.000 km Fließgewässer neue 2d-Abflussuntersuchungen erstellt. Derzeit sind für ca 450 km Gewässerstrecken 2d-Abflussuntersuchungen in Ausarbeitung und sollen bis Mitte 2012 fertig gestellt sein. Ein zusätzlicher Bedarf an neuen 2d-Abflussuntersuchungen bis 2013 wird sich durch die Ausweisung von potentiellen signifikanten Hochwasserrisikobereichen gemäß EU-Hochwasserrichtlinie ergeben.

Bei 2d-Modellierungen ist durch das genaue Geländemodell - unter Einbeziehung von Airborne Laserscanning Daten - auch eine parzellenscharfe Ausweisung der Wassertiefen sowie der Fließgeschwindigkeiten möglich (siehe auch Beitrag im Umweltschutzbericht 2007/2008). Aufgrund der Erfahrungen bei Hochwasserereignissen stimmt die regionale Darstellung der Abflussbereiche sehr gut mit den stattgefundenen Ereignissen überein.

Alle Ergebnisse für ein 30-, 100- und 300-jährliches Hochwasserereignis liegen analog in den jeweiligen Gemeinden, den Baubezirksleitungen sowie in den FA19A und 19B auf. Derzeit sind für rd 2.200 km Gewässer Hochwasseranschlaglinien ausgewiesen und digital im GIS - Steiermark abrufbar.

gis2.stmk.gv.at/atlas/init.aspx?karte=gew&ks=das&cms=da&massstab=800000&darstellungsvariante=ueberffl

Europäische Hochwasserrichtlinie

Mit 26.11.2007 wurde vom Europäischen Parlament die Hochwasserrichtlinie RL 2007/60/EG in Kraft gesetzt. Die Umsetzung der Hochwasserrichtlinie in nationales Recht in Österreich erfolgte mit der WRG-Novelle im Dezember 2010.

Ziel der Richtlinie ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen.

Die Hochwasserrichtlinie ist auf drei wesentliche Säulen aufgebaut:

- Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos (Kapitel II),
- Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (Kapitel III) und
- Hochwasserrisikomanagementpläne (Kapitel IV).

Im Sinne der Europäischen Hochwasserrichtlinie sind alle Möglichkeiten zur Vermeidung, Schutz und Vorsorge auszuschöpfen, um das Hochwasserrisiko zu minimieren. Neben den technischen Schutzmaßnahmen kommen dafür auch nicht technische Maßnahmen wie Vorwarnung und Prognose, Maßnahmen der Raumordnung und Flächennutzung, Information der betroffenen Bevölkerung und optimierte Alarm- und Einsatzpläne zur Anwendung.

Auf Bundesebene wurde für die Umsetzung der Hochwasserrichtlinie ein Bund-Länder-Arbeitskreis mit verschiedenen Unterarbeitskreisen eingerichtet. In der ersten Phase war einer der Schwerpunkte die Entwicklung von EDV- bzw GIS-unterstützten Methoden für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos.

Für die Steiermark wurde im Auftrag des Landes-

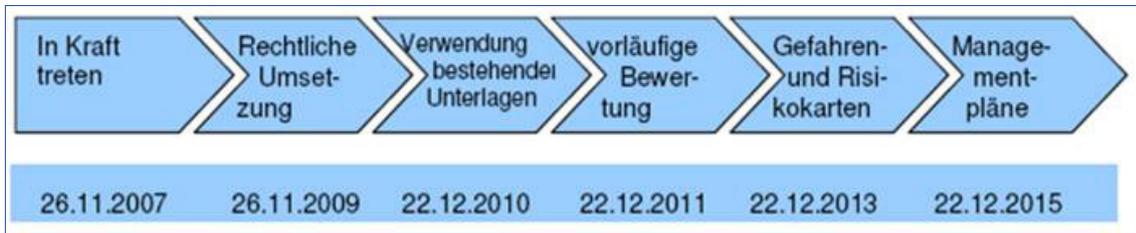


Abb 10 - Zusammenfassende Darstellung: Zeitplan und Maßnahmen (Quelle: BMLFUW)

amtsdirektors eine Arbeitsgruppe zur Umsetzung der Hochwasserrichtlinie mit VertreterInnen der A16 und A20 sowie der FA13A, 19A und 19B installiert. Die Projektleitung obliegt der A19.

Ab September 2010 wurde auf Grundlage eines Bundesentwurfes die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos für die Steiermark gemäß Artikel 4 der Richtlinie vorgenommen. Darauf aufbauend wurden die Bereiche mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko gemäß Artikel 5 der Richtlinie ausgewiesen und an den Bund weitergeleitet.

Für diese Bereiche sind in weiterer Folge bis 22.12.2013 Gefahren- und Risikokarten (Artikel 6) auszuarbeiten und bis 22.12.2015 Hochwasserrisikomanagementpläne (Artikel 7) zu erstellen.

Mit der Hochwasserrichtlinie ändert sich die Strategie der Schutzwasserwirtschaft von einer eher punktuellen, Anlass bezogenen zu einer gesamthafteren, interdisziplinären und Einzugsgebiets bezogenen Betrachtung des Hochwasserschutzes.

Gewässerentwicklung - Morphologische Verbesserungen im Zuge schutzwasserwirtschaftlicher Maßnahmen/ Beispiele

Seit dem Erscheinen des Maßnahmenkatalogs für Naturnahen Wasserbau ist es ein Anliegen der steirischen Schutzwasserwirtschaft, neben dem Hochwasserschutz auch ökologische Belange zu berücksichtigen und durch Maßnahmen aktiv zu fördern. Heute zwingt uns der gesetzliche Rahmen den definierten Zielzustand zu beachten. Dies verlangt eine verstärkte Rücksichtnahme von ökologischen Anforderungen bereits zu Beginn von Projektierungen bis zur umgesetzten Maßnahme aber auch die Verwendung leitbildkonformer Techniken und Bauweisen und die daraus resultierenden Synergieeffekte als morphologisch/ökologischer Beitrag zur Gewässerentwicklung.

So weisen von rd 770 km Länge der Hauptgewässer der Steiermark insgesamt 230 km oder 29,3 % deutlich strukturelle Defizite in der Ufer- und Sohldynamik auf. Dies entspricht knapp 450 Bewertungsabschnitte mit je 500 m.

Durch Maßnahmen der Schutzwasserwirtschaft Steiermark ist es in den letzten Jahren gelungen, an rd 80 Abschnitten eine strukturelle Verbesserung, sei es in der Ufer- und Sohldynamik, Begleitvegetation oder aber auch in der Linienführung, zu erreichen. An weiteren 30 Abschnitten sind Maßnahmen geplant bzw in Umsetzung begriffen, die bis 2015 über EU-Programme abgewickelt und durch die EU kofinanziert werden.

Insgesamt wurden in den letzten Jahren rd 550 Maßnahmen zur Gewässerpflege und -instandhaltung durchgeführt. Von diesen sind rd 70 aus gewässerökologischer Sicht hervorzuheben und von besonderer Bedeutung zur morphologischen Verbesserung der Gewässerstrecken. Ein Teil dieser Maßnahmen wurde auch an sogenannten "kleinen Gewässern" (Einzugsgebiet <10 km²) durchgeführt. Anzumerken ist, dass über 85 Querelemente saniert bzw rückgebaut wurden, um das Fließgewässerkontinuum zur aquatischen Organismenwanderung zu vergrößern.

Maßnahmen mit regionaler Bedeutung wurden in der folgenden Graphik stellvertretend als Beispiele einer Gewässerentwicklung dargestellt.

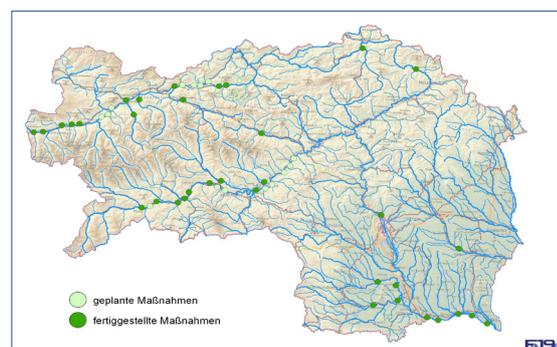


Abb 11 - Schutzwasserwirtschaft - Renaturierte Abschnitte (Quelle: Land Steiermark, FA19B)

Wasserwirtschaftliche Grundlagen

Hydrologische Übersicht für die Jahre 2009/2010

Der folgende Bericht zeigt die hydrologische Gesamtsituation in der Steiermark für die Jahre 2009 und 2010. Ganglinien bzw. Monatssummen von charakteristischen Messstellen der Fachbereiche Niederschlag, Oberflächenwasser und Grundwasser werden präsentiert.



Abb 12 - Lage der einzelnen Messstationen in der Steiermark (blau: Niederschlag, violett: Oberflächenwasser, rot: Grundwasser) (Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark)

Niederschlag

Nachdem es im Jahr 2008 bei einigen Stationen zu einem Niederschlagsdefizit gekommen ist, gab es im Jahr 2009 bei allen Stationen durchwegs ein Niederschlagsplus. In der ersten Jahreshälfte zeigte sich dabei vor allem in der Süd- und Oststeiermark ein Plus an Niederschlägen von bis zu 50 %.

Im Gesamtjahr kam es im Großteil der Steiermark

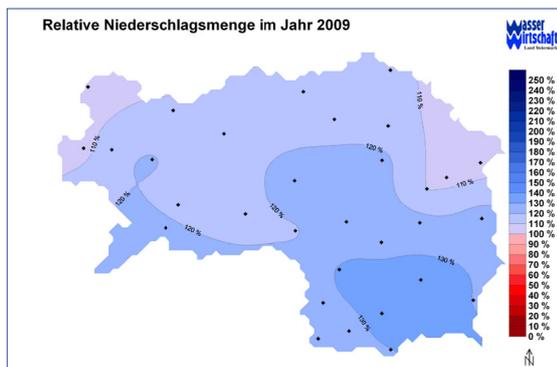


Abb 13 - Relative Niederschlagsmenge in % vom Mittel im Jahr 2009 (Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark)

zu einem Plus zwischen 10 % und 30 %, punktuell auch mehr, vor allem in den südlichen Landesteilen, bedingt durch die niederschlagsreichen Wintermonate und die zahlreichen Starkregenereignisse in den Sommermonaten.

Besonders niederschlagsreich gestalteten sich die Monate März, Juni, August und September, wo es durch mehrere aufeinander folgende punktuelle Starkregenereignisse zu Überflutungen und zahlreichen, kleineren Murenabgängen vor allem in der Ost- und Weststeiermark kam. Auch der Großraum Graz war hier immer wieder von Überflutungen betroffen, da kleinere Bäche, die durch das Stadtgebiet führen, die plötzlich auftretenden Starkregensmengen nicht aufnehmen konnten.

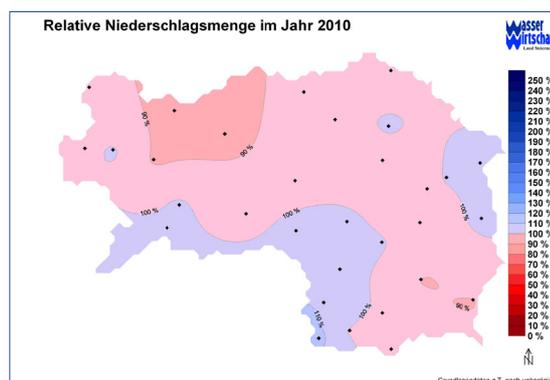


Abb 14 - Relative Niederschlagsmenge in % vom Mittel im Jahr 2010 (Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark)

Im Jahr 2010 zeigte sich im Großteil der Steiermark eine mehr oder weniger ausgeglichene Niederschlagsbilanz. Nur in Teilen der westlichen Obersteiermark (Gebiet Enns- und Salzatal) gab es ein Niederschlagsdefizit zwischen 10 und 20 %. Betrachtet man das erste Halbjahr, so gab es im Südosten der Steiermark ein Defizit bis etwa 20 %, ansonsten bis etwa 10 %. Danach zeigten sich von Juli bis Dezember etwas erhöhte Werte, sodass hier die Niederschlagsbilanz wieder annähernd ausgeglichen ausfällt. Auch gab es im gesamten Jahr 2010 weniger Starkregenereignisse als im Jahr davor.

Lufttemperatur

Wie schon im Vorjahr lagen die Temperaturen im Jahr 2009 über den Mittelwerten, zwischen +0,3 °C an den Stationen Frein und Kraubath und +1,9 °C an der Station Altaussee.

Außer in den Monaten Jänner und Oktober lagen die Temperaturen um oder über dem Mittel. Besonders sticht hier der Monat April hervor, wo es durch eine lang anhaltende Schönwetterperiode sehr hohe Temperaturen gab (bis zu +4,5 °C über Normal an der Station Altaussee). Den höchsten gemessenen Jahreswert gab es an der Station Liezen mit +34,2 °C am 23.07.2009, den tiefsten an der Station Frein mit -20,7 °C am 04.01.2009.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Jahren lag ein Großteil der Temperaturen im Jahr 2010 teilweise, wenn auch nur knapp, unter den mehrjährigen Mittelwerten (zwischen -0,6 °C, Station Frein und -0,1 °C, Station Liezen).

Das letzte Quartal des Jahres sticht hier besonders hervor. In den Monaten Oktober und Dezember lagen die Temperaturen deutlich unter dem Mittel (bis -3,7 °C, Station Frein), während hingegen der Monat November weit über dem Mittel lag (bis +3,6 °C, Station Waltra). Den höchsten gemessenen Jahreswert gab es an der Station Liezen mit +33,9 °C am 22.07.2010, den tiefsten bei an Station Frein mit -24,1 °C am 27.01.2010.

Oberflächenwasser

Im Jahr 2009 zeigte sich das Durchflussverhalten bis etwa Ende März in der Steiermark zweigeteilt. Während in den nördlichen Landesteilen die Durchflüsse fast durchwegs unter den langjährigen Mittelwerten lagen, waren diese in der Ost- und Weststeiermark sowie an der Mur bereits zu Jahresbeginn aufgrund der überdurchschnittlichen Niederschläge in diesen Bereichen großteils über dem Mittel.

Ab April stiegen die Durchflüsse in den nördlichen Landesteilen und an der Mur bedingt durch die einsetzende Schneeschmelze deutlich über die langjährigen Vergleichswerte an. Wesentlich geringere Auswirkungen hatte die Schneeschmelze in der Ost- und Weststeiermark, so blieben die Durchflüsse im April um oder unter dem Mittelwert, um erst im Mai aufgrund kleinerer Hochwasserereignisse wieder

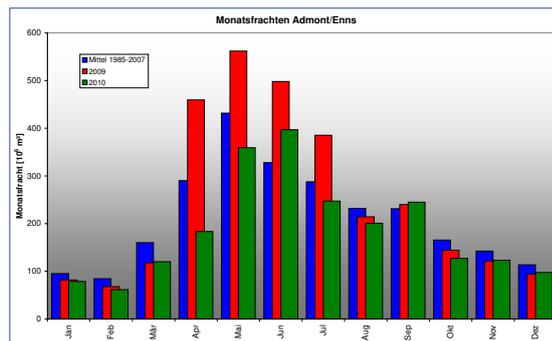
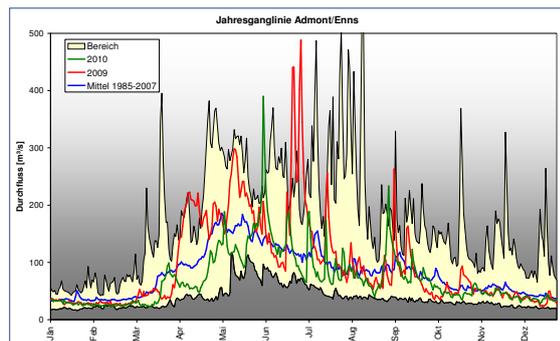
über die Mittel anzusteigen. Aufgrund der deutlich überdurchschnittlichen Niederschläge kam es ab Mitte Juni bis Ende September landesweit wiederholt zu Hochwasserereignissen und damit zu einem deutlichen Anstieg der Durchflüsse, wobei an vielen Pegeln, hauptsächlich aber in der Ost- und Weststeiermark auch langjährige Maxima überschritten wurden. Ab Oktober nahmen die Durchflüsse landesweit ab, lagen aber bis Jahresende mit Ausnahme der Enns noch immer über den langjährigen Vergleichswerten.

Die Jahresfrachten lagen somit landesweit deutlich über den langjährigen Mittelwerten, besonders markant in der Ost- und Weststeiermark, aber auch an der Mürz und an der Mur.

Über das gesamte Jahr 2010 gesehen war das Durchflussverhalten in der Steiermark zweigeteilt. Während in den nördlichen Landesteilen die Durchflüsse unter den langjährigen Mittelwerten lagen, zeigten sie sich in den südlichen Landesteilen zum Teil sogar deutlich über den Vergleichswerten.

Generell lagen die Durchflussganglinien an den betrachteten Pegeln im Norden der Steiermark und an der gesamten Mur während des gesamten Jahres um oder unter den langjährigen Mittelwerten. Ausnahmen bildeten dabei Hochwasserereignisse in den Sommermonaten, speziell im Juni und im September.

Gegensätzlich dazu zeigten sich die Durchflussganglinien in den südlichen Landesteilen: bis Anfang März und etwa ab September lagen die Durchflüsse an den betrachteten Pegeln im Süden der Steiermark zum Teil deutlich über den Vergleichswerten. Die Periode ab März bis Anfang Juni brachte generell unterdurchschnittliche Durchflüsse, wohingegen die Sommermonate auch im Süden von wiederholten Hochwasserereignissen geprägt waren. Dabei sind vor allem die Ereignisse an der Pinka, Tauchenbach und Schöffernbach im Juni, wo sogar ein Todesopfer zu beklagen war, sowie die Ereignisse im August, wo speziell der Voraubach und die Lafnitz betroffen waren, zu erwähnen.



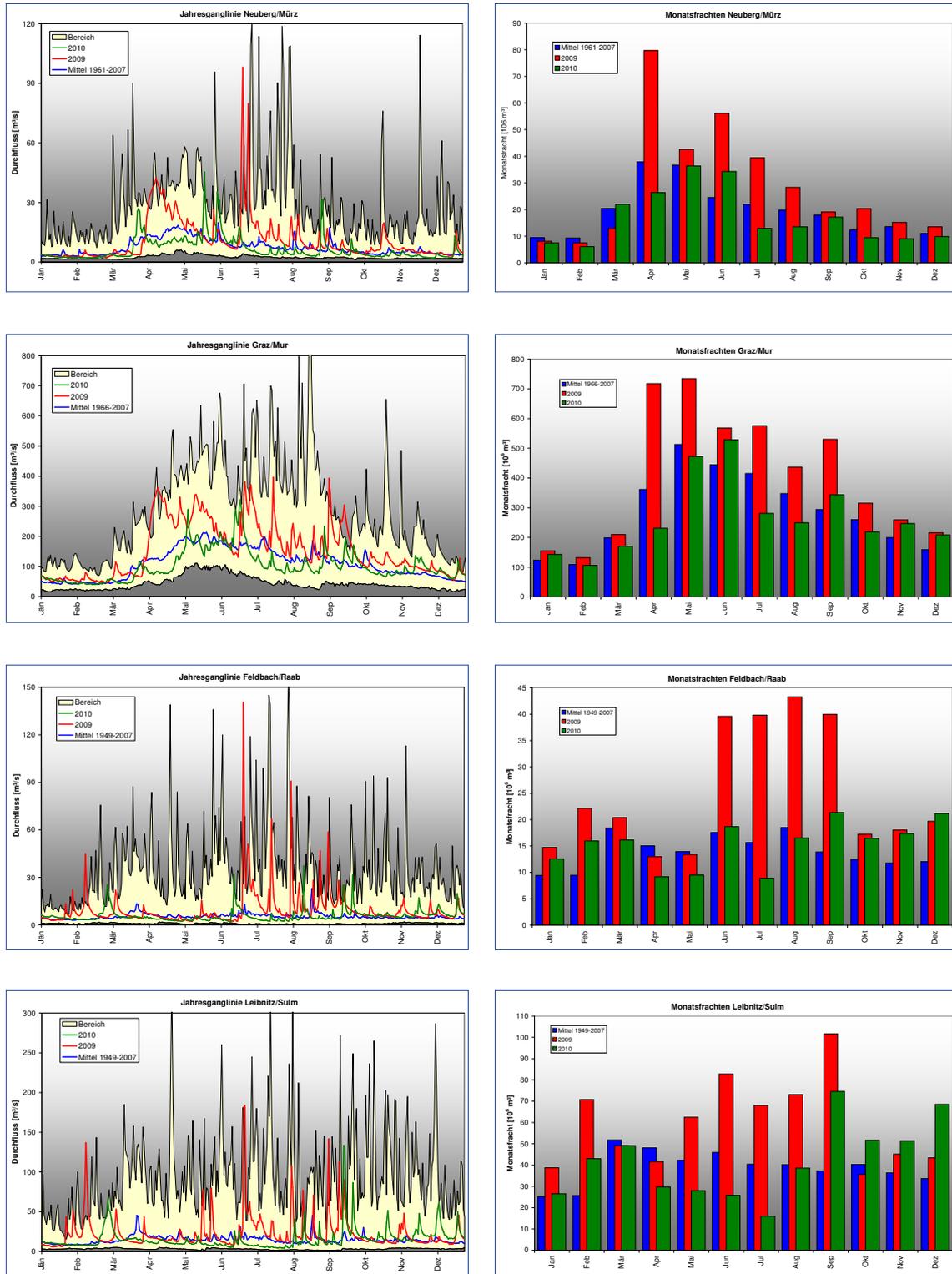


Abb 15 - Durchflussganglinien (links) und Monatsfrachten (rechts) in den Jahren 2009 und 2010 an ausgewählten Pegeln (Quelle: Hydrologischer Dienst Steiermark)

Gesamtfracht [10 ⁶ m ³]					
Pegel	2009	2010	Langjähriges Mittel	Abweichung vom Mittel 2009 [%]	Abweichung vom Mittel 2010 [%]
Admont/Enns	2.986	2.240	2.561 (1985 - 2007)	+17 %	-13 %
Neuberg/Mürz	343	205	235 (1961 - 2007)	+46 %	-13 %
Graz/Mur	4.851	3.200	3.426 (1966 - 2007)	+42 %	-7 %
Feldbach/Raab	301	184	168 (1949-2007)	+79 %	+9 %
Leibnitz/Sulm	713	503	467 (1949 - 2007)	+53 %	+8 %

Tab 1 - Vergleich der Gesamtfrachten in den Jahren 2009 und 2010 mit den langjährigen Mittelwerten

Die Jahresfrachten 2010 lagen dementsprechend in den nördlichen Landesteilen inklusive der gesamten Mur unter den langjährigen Mittelwerten, in den südlichen Landesteilen zeigten sie sich zum Teil sogar deutlich (Lafnitz, bedingt durch Hochwasserereignis im August) über den Vergleichswerten.

Grundwasser

Prägend für das Grundwassergeschehen 2009 waren eine Reihe heftiger Gewitterniederschläge, die immer wieder zu Überschwemmungen und Hangrutschungen führten und die äußerst markante Grundwasseranstiege brachten. Nach einem Jahrzehnt niedriger bzw sehr niedriger Grundwasserstände kam es zu extrem hohen Grundwasserständen, wie man sie bisher nur in den Katastrophenjahren 1965 und 1972 beobachtete bzw wie sie gebietsweise überhaupt noch nie so hoch gemessen wurden.

Entsprechend der Niederschlagsverteilung gab es mehrere bedeutende Phasen mit Grundwasserneubildung. In der nördlichen Landeshälfte eine Ende März bis in den Juni auf Grund der Schneeschmelze. In der südlichen Landeshälfte brachten zunächst die ergiebigen Schneefälle vom 2. und 3. Februar eine Phase markanter Grundwasseranstiege, und in der Folge kam es in den Sommermonaten durch die intensiven Niederschlagsereignisse vom 24. Juni, 18. Juli, 4. August, 4. September und 17./18. September zu Phasen markanter und vereinzelt katastrophaler Grundwasseranstiege.

Im Ennstal wurden im Februar die absolut niedrigsten Grundwasserstände seit Beobachtungsbeginn registriert. Nach dem schneesmelzbedingten Grundwasseranstieg ab Anfang April wurde Ende Juni das Jahresmaximum der Grundwasserstände erreicht. Im Mürztal blieben die Grundwasserstände mit Ausnahme der schneesmelzbedingten Grundwasserhochstände Anfang April deutlich unter den langjährigen Mittelwerten.

Das Murtal bis Bruck brachte mehrheitlich mittlere Grundwasserstände um den langjährigen Mittelwert mit Tiefstständen im Februar und Hauptmaxima Ende Mai, Anfang Juni. Außergewöhnlich und in einzelnen Regionen hohe Schäden verursachend war die Grundwassersituation in der Süd-, Ost- und Weststeiermark. In vielen Regionen der südlichen Steiermark, wo die Grundwasseranreicherung in erster Linie über die Infiltration der Niederschläge erfolgt, wurden für die Grundwasserjahreshöchststände Jährlichkeiten von über HW₅₀ errechnet. Mit Ende 2009 liegen die Grundwasserstände in den nördlichen Landesteilen im Bereich des langjährigen Durchschnittes, in der südlichen Landeshälfte hingegen deutlich darüber.

Auch im Grundwassergeschehen des Jahres 2010 gab es große Unterschiede zwischen der nördlichen und der südlichen Landeshälfte.

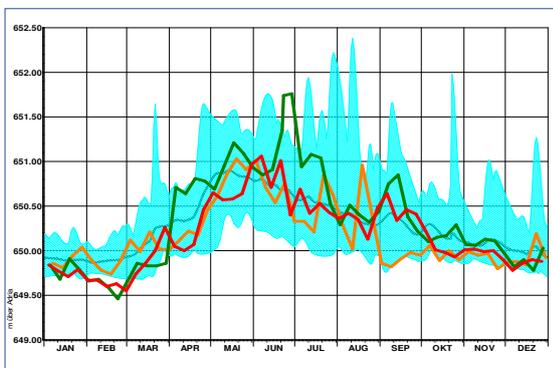
Die südlichen Landesteile profitierten im ersten Halbjahr 2010 noch von den sehr hohen Grundwasserständen 2009 und den niederschlags- und schneereichen Monaten Jänner und Februar. Eine föhnnige Südströmung führte in den letzten Februar-Tagen zu intensiver Schneeschmelze und zu hohen Grundwasserständen. Ab März war dann das Grundwassergeschehen in der südlichen Landeshälfte von anhaltenden Perioden mit geringen Niederschlägen und hohen Temperaturen geprägt. Die fast fehlende Grundwasserneubildung aus Niederschlägen führte zu einer verstärkten Beanspruchung der Grundwasservorräte und somit zu einem allmählichen Absinken der Grundwasserspiegel lagen bis zum Jahresminimum Ende Juli/Anfang August. Erst die heftigen Gewitterniederschläge vom 14. August und 28. August und jene um den 18. und 25. September brachten einen deutlichen Grundwasseranstieg und eine merkliche Auffüllung des Bodenwasserspeichers.

Nach einem Absinken der Grundwasserstände im niederschlagsarmen Oktober kam es vor allem in der südöstlichen Steiermark durch die Niederschläge Mitte November und Anfang Dezember zu einer weiteren ergiebigen Grundwasserneubildungsphase und in diesen Regionen auch zu den Jahreshöchstwerten, die deutlich über den Vorjahresständen und über den langjährigen Mittelwerten lagen.

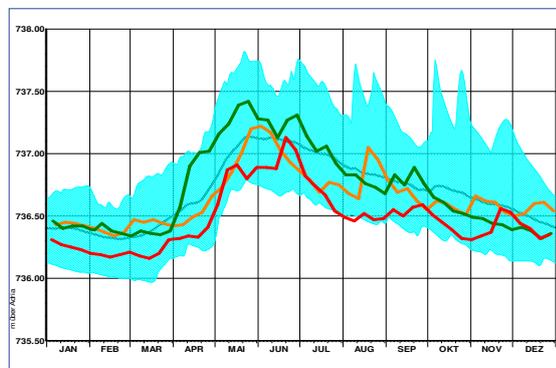
In den nördlichen Landesteilen lagen die Grundwasserstände Ende des Jahres hingegen deutlich unter

den langjährigen mittleren Grundwasserständen. Nach einem sehr niederschlagsarmen Winter gingen die Grundwasserstände deutlich zurück und erreichten Ende Februar, Mitte März die Jahrestiefstwerte. Erst durch die Schneeschmelzereignisse im März, April und Juni kam es zu einer Auffüllung der Grundwasservorräte. Nach dem Jahreshöchststand Mitte Juni setzte ein starker Rückgang der Grundwasserstände bis Ende Dezember, unterbrochen nur von kurzfristigen Grundwasseranstiegen als Folge kräftiger Gewitterregen in August und September, ein.

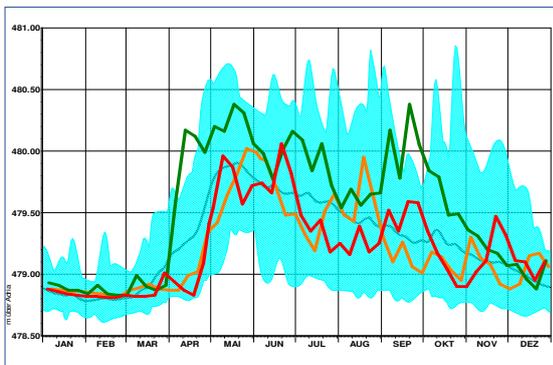
1200 Niederöblarn (Ennstal)



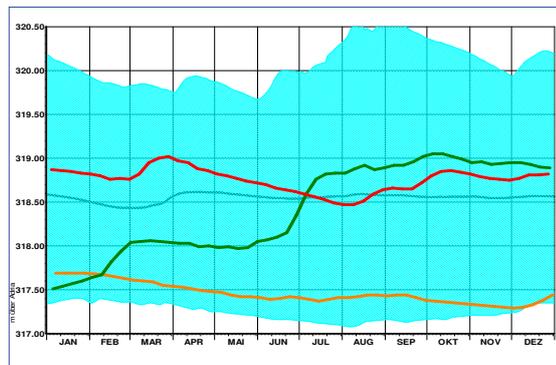
2211 Niederwölz (Oberes Murtal)



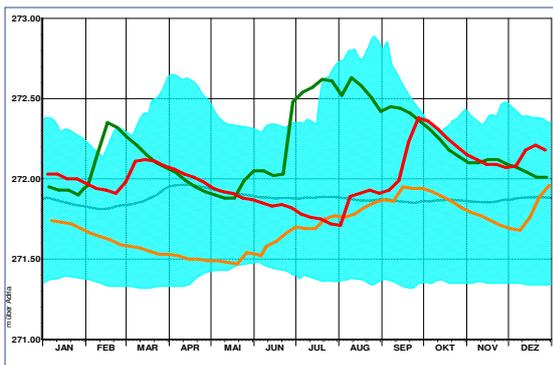
2840 Oberaich (Mittleres Murtal)



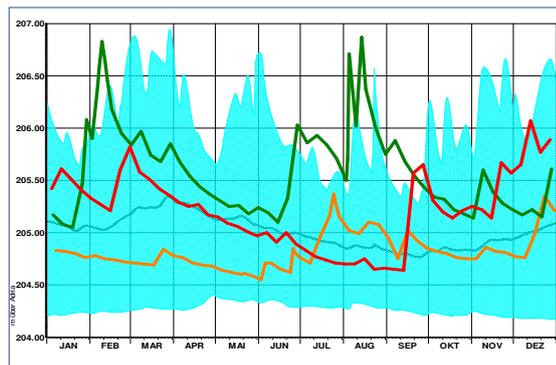
3552 Zettling (Grazer Feld)



3806 Straßengralla (Leibnitzer Feld)



39191 Zeltling (Unteres Murtal)



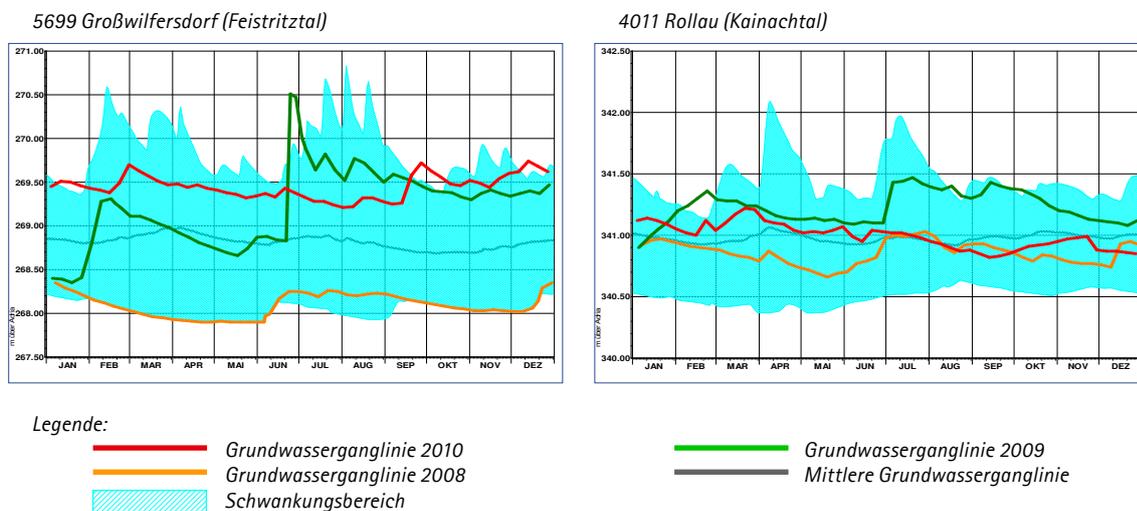


Abb 16 - Grundwasserganglinien in den Jahren 2009 und 2010 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, deren Minima und Maxima (Quelle: Hydrologischer Dienst Steiermark)

Wasserinformationssystem (WIS) Steiermark

Im WIS sollen alle für die steirische Wasserwirtschaft relevanten Daten zusammengeführt, verwaltet und betreut werden. Es soll als zentrale, abteilungsübergreifende Plattform der Dokumentation, Interpretation und Analyse wasserwirtschaftlicher Sachverhalte dienen und allen mit dem Thema Wasser befassten Stellen einen einfachen, zeitgemäßen Zugang zu wasserrelevanten Umweltdaten ermöglichen.

In der Steiermark wird zu diesem Zweck ein System verwendet, das mittlerweile in sieben Bundesländern im Einsatz ist und im Rahmen einer Bundesländerkooperation gemeinsam weiterentwickelt wird. Diese länderübergreifende Nutzung erleichtert den Datenaustausch mit dem Bund und bringt für die beteiligten Länder neben Synergie-Effekten auch erhebliche finanzielle Vorteile mit sich.

Kernstück des Systems ist eine zentrale Datenbank zur Verwaltung sämtlicher wasserrelevanter Fachinformationen mit einer engen Koppelung an ein geographisches Informationssystem (GIS), wodurch die kartographische Darstellung und Analyse der räumlichen Zusammenhänge der wasserbezogenen Daten gewährleistet wird.

Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die bisherigen Entwicklungen und Inhalte des Wasserinformationssystems.

Wasserbuch

Das WIS-Steiermark wurde im Jahr 2007 mit dem Modul Wasserbuch in Betrieb genommen. Das Wasserbuch ist ein öffentlich zugängliches Register, in dem vor allem rechtliche und technische Informationen von wasserrechtlich bewilligten Wassernutzungsanlagen gemäß §§ 9, 10, 32 und 32b des WRG 1959 sowie die entsprechend den Bestimmungen des Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG 2002) im Zuge von Deponiebewilligungen verliehenen Rechte evident gehalten werden. Weiters finden sich darin Ausweisungen von Hochwasserabflussgebieten (HQ₃₀) und Wasserschutz- und Schongebiete (§§ 34, 35 und 37).

Digitale Gewässerkartei

Die Digitale Gewässerkartei wurde als Gemeinschaftsprojekt der FA19B und dem Forsttechnischen Dienst für WLW – Sektion Steiermark entwickelt und bietet detaillierte Informationen zu den rd 6.700 benannten Fließgewässern der Steiermark. Eine direkte Verbindung zum Digitalen Atlas ermöglicht in einfacher Weise die kartographische Darstellung jedes einzelnen Gewässers.

Teichkataster

Neben dem rd 30.000 km langen Fließgewässernetz wurde auch die Datenbasis zu den stehenden Gewässern der Steiermark überarbeitet und in das WIS integriert. Der Teichkataster beinhaltet derzeit rd 9.000 künstliche Wasserflächen sowie 950 natürliche Seen. Sämtliche der über 7.000 wasserrechtlich

bewilligten Teiche wurden nunmehr auf Grundlage von Luftbildern und Plandarstellungen digitalisiert und Nutzungskategorien zugeordnet.

Schutzgebiete

Die genaue Lagekenntnis der Brunnen- und Quellschutzgebiete mit ihren Nutzungsbeschränkungen bildet eine wesentliche Grundlage etwa für diverse Bauvorhaben und Planungen. In der Steiermark existieren aktuell rd 5.600 Schutzgebiete mit einer Gesamtausdehnung von ca 5,3 % der Landesfläche. Diese liegen nunmehr vollständig in digitaler Form vor und können über den Digitalen Wasserbuchauszug und im Digitalen Atlas abgerufen werden.



Abb 17 - Darstellung von Quellen und Schutzzonen im Digitalen Atlas (Quelle: GIS Steiermark)

Digitaler Fischereikataster

Die Fischereirechte wurden zuvor in den Bezirkshauptmannschaften meist in analoger Form anhand von Katasterblättern geführt. Durch die Implementierung des Moduls Fischereikataster im Rahmen des WIS und den Einsatz in allen Bezirkshauptmannschaften und politischen Exposituren ergibt sich eine landesweit einheitliche Erfassung der Fischereirechte in einer zentralen Datenbank sowie die katasterscharfe Abgrenzung der Fischereirechte im GIS.

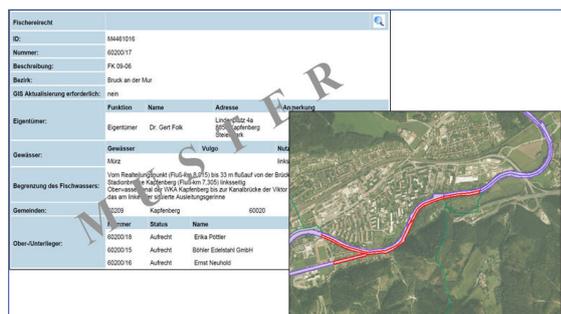


Abb 18 - Auszug aus dem Fischereikataster und Darstellung des Fischereirechtes im GIS (Quelle: GIS Steiermark)

Hygiene-/Trinkwasserkataster

Dieses Modul wird von der FA8B Gesundheitswesen eingesetzt, um die per Bescheid festgelegten Untersuchungsprogramme der Trinkwasserversorgungsanlagen in einer Datenbank abzubilden. In weiterer Folge sollen in Zukunft auch die Untersuchungsbefunde zu den einzelnen Probenahmestellen im WIS verwaltet werden, sodass ein rascher Überblick über die Qualität des steirischen Trinkwassers möglich wird.

Wasserkraftanlagen und kommunale Kläranlagen

Die in der FA19A vorhandenen Datenbanken für Wasserkraftanlagen und kommunale Kläranlagen wurden nach Abgleich mit den Daten des Wasserbuches in das WIS integriert.

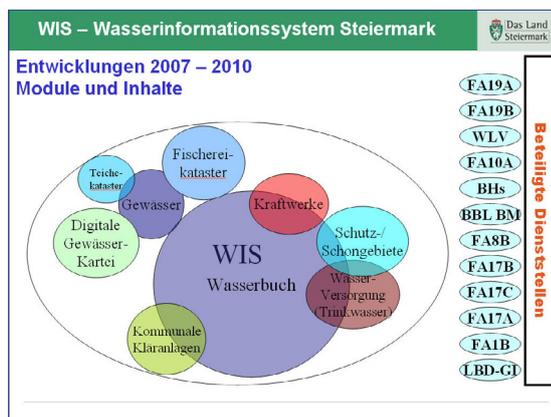


Abb 19 - Module und Inhalte des WIS (Quelle: WIS Steiermark)

Übersicht über die Module und Inhalte des WIS

Aufgrund der eingesetzten WEB-Technologie sowie eines differenzierten Berechtigungssystems ist es möglich, wasserwirtschaftlich relevante Daten bedarfsorientiert und mit einer einheitlichen benutzerfreundlichen Bedienungs Oberfläche zur Verfügung zu stellen.

Die öffentlich zugänglichen Bereiche des WIS können unter www.wasserwirtschaft.steiermark.at abgerufen werden.

Schutz der Gewässer vor Abwassereinleitungen

Maßnahmen der Abwasserentsorgung

Investitionen und Förderungen

Die förderungsfähigen Herstellungskosten für Abwassermaßnahmen einschließlich betrieblicher Abwassermaßnahmen betragen 2010 92,3 Mio € (im Vergleich dazu 2009/109,13 Mio € bzw 2008/98,83 Mio €).

In Bearbeitung standen im Jahre 2010 2.763 Bauvorhaben (2009: 3.436). Hinsichtlich der Erhöhung des Entsorgungsgrades der Hauptwohnsitzbevölkerung durch von FörderungswerberInnen im Jahre 2010 in der FA19A eingereichten, förderungsfähigen Investitionen, ist vorbehaltlich der Ergebnisse von tatsächlichen Erhebungen, Folgendes festzustellen:

Die Investitionskosten von Gemeinden, Abwasserverbänden und Abwassergenossenschaften (€ 82,2 Mio) enthalten auch Investitionskosten zur:

- Funktionserhaltung (Sanierung von Kanälen und Kläranlagen, Erstellung von digitalen Kanalkatastern)
- Anpassung an den Stand der Technik (von Kläranlagen)
- weitergehenden Schlammbehandlung (solare Trocknung, Vererdung etc)
- Senkung des Fremdenergiebedarfes von Kläranlagen
- Abwasserentsorgung von gewerblichen Indirekteinleitern in die öffentlichen Abwasseranlagen
- Erweiterungen und Neubau von Kläranlagen und Kanalnetzen für jene bereits entsorgte Hauptwohnsitzbevölkerung der Peripherie, welche in den steirischen Zentralraum abwandert
- Erweiterungen von Kanalnetzen, welche vom ständigen Sinken der durchschnittlichen EinwohnerInnenichte pro Wohneinheit verursacht werden.

Mit dem Ansatz, dass nur ein Viertel der Investitionskosten von Gemeinden, Abwasserverbänden und Abwassergenossenschaften entsorgungsgradrelevant sind, stehen für die Erhöhung des Entsorgungsgrades nur Investitionskosten in der Höhe von etwa € 21 Mio zur Verfügung. Kombiniert mit dem Ansatz von erforderlichen Investitionskosten in der Höhe von

€ 5.000,- pro neu zu entsorgender EinwohnerIn für Ortsnetze und € 2.000,- pro neu zu entsorgender EinwohnerIn für öffentliche Kläranlagen, sind in diesem Bereich im Jahr 2010 etwa 3.000 EinwohnerInnen der Hauptwohnsitzbevölkerung erstmalig nach dem Stand der Technik entsorgt worden.

Die Investitionskosten von Kleinabwasseranlagen erhöhen den Entsorgungsgrad der Hauptwohnsitzbevölkerung mit Kläranlagen gemäß WRG mit einem Anteil von vier Fünfteln. Das fünfte Fünftel betrifft Investitionen von Abwässern aus der Weiterverarbeitung landwirtschaftlicher Produkte.

Mit dem Ansatz, dass vier Fünftel der Investitionskosten der Errichtung von Kleinkläranlagen entsorgungsgradrelevant sind, stehen aus diesem Bereich für die Erhöhung des Entsorgungsgrades Investitionskosten in Höhe von etwa € 8 Mio zur Verfügung. Kombiniert mit dem Ansatz von erforderlichen Investitionskosten in Höhe von € 4.000,- pro neu zu entsorgender EinwohnerIn für Abwasserleitungen und Kläranlage, sind in diesem Bereich im Jahr 2010 etwa 2.000 EinwohnerInnen der Hauptwohnsitzbevölkerung erstmalig nach dem Stand der Technik entsorgt worden.

In Summe ergibt sich im Jahr 2010 aus den oben angeführten Abschätzungen eine Zunahme des Entsorgungsgrades von 5.000 EinwohnerInnen der Hauptwohnsitzbevölkerung. Das sind rd 0,4 % der Hauptwohnsitzbevölkerung. Die letzte Erhebung der FA19A hat für das Jahr 2003 einen Entsorgungsgrad der Hauptwohnsitzbevölkerung durch Gemeinden, Abwasserverbände, Abwassergenossenschaften und Kleinabwasseranlagen im Ausmaß von 93 % der Hauptwohnsitzbevölkerung ergeben. Der Entsorgungsgrad könnte daher bis zum Jahr 2010 auf 96 % der Hauptwohnsitzbevölkerung gestiegen sein.

Projekte und Messprogramme

"Silmas – Sustainable Instruments for Lakes Management in the Alpine Space"

Förderungsnehmer:
JOANNEUM Research Forschungsgesellschaft mbH

Im Jahr 2009 wurde das EU-Projekt "SILMAS – Sustainable Instruments for Lakes Management in the Alpine Space", das im Rahmen des 2. Calls zum EU-Programm "European Territorial Cooperation – Alpine Space", an dem die JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Wasserressourcenmanagement, beteiligt ist, unterstützt. Lead Partner ist die Region Rhône-Alpes (Frankreich). Weitere Projektpartner sind die Regione Lombardia, die Région Provence Alpes, das Syndicat Mixte du Lac d'Annecy, die Arpa Piemonte, die Provincia di Belluno, das Nacionalni institut za biologijo Ljubljana, die Univerza v Novi Gorici, das Amt der Kärntner Landesregierung, die Universität Salzburg, die Technische Universität München sowie das Institut für Seenforschung Baden-Württemberg. Mit diesem Projekt wird eine Erarbeitung von Grundlagen hinsichtlich der Veränderung von Seenzirkulationssystemen und damit auch der Gewässergüte durch den Klimawandel angestrebt. Alpine Seen stellen besonders sensitive Wasserkörper dar, die ständigem Druck durch menschliche Eingriffe ausgesetzt sind. Dazu kommen Einflüsse durch Klimaänderungen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit eines transnationalen Ansatzes mit dem Ziel, gemeinsam Probleme zu erkennen und Lösungsansätze für nachhaltige Bewirtschaftung und Schutz alpiner Seen zu schaffen. Eines der wichtigsten Hauptziele des Projekts und Schwerpunkttätigkeit von JOANNEUM RESEARCH ist die Erarbeitung von neuen Grundlagen über den Wasserhaushalt und dessen Langzeitveränderungen ausgewählter alpiner Seen und die Untersuchung der Vermischungs- und Zirkulationsverhältnisse und Verweilzeiten mittels Umweltisotopen.

Somit ergibt sich aus dem Projekt ein erheblicher Nutzen hinsichtlich:

- Unterstützung bei der Erfüllung der Qualitätszielverordnung Chemie und Ökologie – Oberflächengewässer und EU-Wasserrahmenrichtlinie,

- Erarbeitung von Vorschlägen für die Verhinderung bzw. Verbesserung,
- Auswirkungen auf Tourismus sowie
- verstärkte Tätigkeit von JOANNEUM RESEARCH im Bereich Seenforschung in Kooperation mit limnologischen PartnerInnen.

"Behandlungsverfahren zum elektrochemischen Abbau von Herbizid-Kontaminationen in Quell- und Brunnenwasser"

Förderungsnehmer:
Montanuniversität Leoben

Angesichts der weitreichenden Herbizid-Kontaminationen im Süden der Steiermark (zB Atrazin bzw dessen Metabolit Desethylatrazin), soll in diesem Projekt die Anwendbarkeit eines neuen Verfahrens zum Abbau dieser Substanzen in kontaminiertem Quell- und Brunnenwasser untersucht werden. Zentraler Bestandteil des Verfahrens ist dabei ein mobiler, modular aufgebauter Reaktor, welcher aus mehreren Diamantelektroden zusammengesetzt ist. Über den Reaktor sollen Oxidationsmittel erzeugt und für den Abbau von Herbizid-Belastungen in Quell- und Brunnenwasser bereitgestellt werden. Anhand von Langzeitversuchen an einer kontaminierten Quelle sollen Aussagen über die Betriebsstabilität des angedachten Verfahrens getroffen und eine mobile und einfache zu bedienende Reinigungstechnologie für ländliche Regionen entwickelt werden. Hierdurch soll die kostengünstige Versorgungssicherheit mit Trinkwasser im landwirtschaftlich geprägten Raum auch langfristig gewährleistet werden.

Restwassermessungen an Kleinwasserkraftwerken

Im Jahre 2010 wurden vom Land Steiermark FA17C, 17B und dem Hydrographischen Dienst der FA19A Restwassermessungen an Kleinwasserkraftwerken durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm erstreckte sich auf die Gebiete Ennstal, Murtal und die Mürz. Insgesamt wurden 15 Anlagen auf ihre bescheidmäßig vorgeschriebene Restwasserabga-

be kontrolliert. Der Untersuchungsumfang umfasste die Kontrolle der Wasserabgabe über die Fischaufstiegshilfe und die Kontrolle der Wassermenge in der anschließenden Restwasserstrecke. Je nach Ausgestaltung des Gewässerquerschnitts und der Wasserführung wurden die Abflussmessungen nach der Salztracermethode oder mit einer Flügelmessung (2-Punkt-Methode) vorgenommen.



Abb 20 - Restwasserermittlung mittels Flügelmessung
(Quelle: Land Steiermark, FA17C - Gewässeraufsicht)

Aus ökologischer Sicht stellt die Wasserentnahme einen bedeutenden Wirkfaktor auf das Gewässer im Zuge der Errichtung von Ausleitungskraftwerken dar. Die augenscheinlichste Folgewirkung ist die Verringerung bzw zeitweise völlige Beseitigung des aquatischen Lebensraumes. Bei Ausleitungskraftwerken ist es daher unbedingt notwendig, den Ausleitungsbereich mit einer entsprechenden Pflichtwassermenge zu dotieren.

Für die Festlegung von Restwassermengen reicht es nicht nur, einen Mindestabfluss zur gewährleisten, es muss auch eine zeitliche Variabilität des Abflusses ermöglicht werden, damit die strukturelle Vielfalt in der Restwasserstrecke gewahrt werden kann. Die entsprechenden Anforderungen sind in der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer - QZV Ökologie OG §13 (2) festgehalten, wobei die Basisdotierung in der Regel das natürliche niedrigste Tagesniederwasser (NQ_T) nicht unterschreiten darf. Zusätzlich zu den in der Qualitätszielverordnung Ökologie angeführten hydrologischen Werten ist im Fischlebensraum eine Mindestwassermenge sicherzustellen, die die Durchwanderbarkeit für Fische im betroffenen Gewässerabschnitt gewährleistet.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass 20 % der untersuchten Anlagen nicht die vorgeschriebene Restwassermenge abgaben. Es ist daher erforderlich, das Untersuchungsprogramm fortzusetzen, wobei die Ergebnisse in Form von Fachgutachten der zuständigen Behörde übermittelt werden.

Sondermessprogramm Packer Stausee, Packerbach und Modriachbach

Im September 2008 wurde der FA17C/Referat: Gewässeraufsicht eine Gewässerverunreinigung am Packer Stausee gemeldet. Zu diesem Zeitpunkt war eine flockige Grünfärbung des Gewässers infolge einer Algenblüte zu beobachten. Daraufhin wurde auch ein möglicher Nährstoffeintrag über die Zuflüsse Packerbach und Modriachbach diskutiert.

Um die Ursachen für einen möglichen Nährstoffeintrag feststellen zu können, wurde für das Jahr 2009 ein Sondermessprogramm mit limnologischen und stofflich relevanten Untersuchungen der Zuflüsse des Stausees festgelegt. Der vollständige Untersuchungsbericht ist unter www.umwelt.steiermark.at abrufbar.

Der Packer Stausee



Abb 21 - Blick über den Packer Stausee (Quelle: Land Steiermark, FA17C - Gewässeraufsicht)

Aus limnologischer Sicht zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass der Packer Stausee trotz seiner Größe nicht mit einem natürlichen See vergleichbar ist. Eine für natürliche Seen charakteristische Temperaturschichtung bildet sich am Packer Stausee nur in einem äußerst spärlichen Umfang aus. Die Sauerstoffsättigungen der einzelnen Tiefenschichten des Stausees zeigen, dass über die gesamte Wassersäule eine gute Sauerstoffversorgung gegeben ist. Sogar über Grund konnten im Zuge der Untersuchungen an die 80 % Sättigung nachgewiesen werden.

Die Untersuchung des Nährstoffhaushaltes zeigt, dass der Packer Stausee innerhalb kurzer Zeit von einem nährstoffarmen (oligotrophen) Seentyp zu einem nährstoffreicheren (mesotrophen) Seentyp wechseln kann. Ein Zusammenhang mit zeitgleich erhobenen Messdaten aus den Einmündungsberei-

chen des Packerbaches bzw des Modriachbaches konnte allerdings nicht festgestellt werden.

Die Algenblüten am Packer Stausee wurden demnach sehr wahrscheinlich durch ein Ungleichgewicht zwischen dem pflanzlichen Plankton (Phytoplankton) und dem tierischen Plankton (Zooplankton) hervorgerufen. Wegen der verhältnismäßig hohen Temperaturen am Grunde des Stausees können Schwebelagen zeitweise ideale Wachstumsbedingungen über die gesamte Wassersäule hinweg vorfinden und sich kurzfristig stark vermehren. Ein Rückgang des Algenwachstums tritt erst dann ein, wenn die im Wasser gelösten Nährstoffe verbraucht sind, oder die Lichtverhältnisse in der Tiefe des Stausees aufgrund der hohen Planktondichte abnehmen. Nach dem Absterben der Organismen werden wiederum Nährstoffe frei und stehen den nächsten Generationen erneut zur Verfügung. Das Zooplankton, welches sich vorwiegend vom Phytoplankton ernährt, hat dagegen wesentlich längere Wachstums- und Vermehrungsraten.

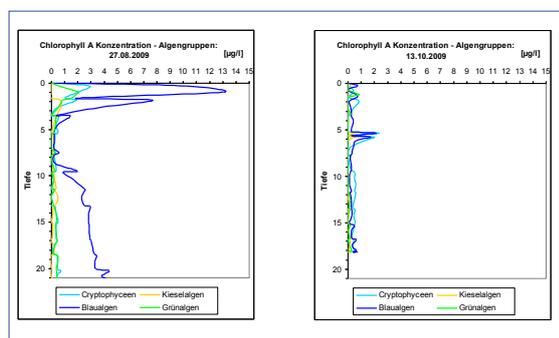


Abb 22 - Chlorophyll A Konzentrationen im Packer Stausee an unterschiedlichen Untersuchungsterminen
(Quelle: Land Steiermark, FA17C - Gewässeraufsicht)

Packerbach und Modriachbach

Die physikalischen und chemischen Untersuchungen am Packerbach und Modriachbach zeigen, dass sich die Fließgewässerabschnitte flussauf des Packer Stausees aus stofflicher Sicht im "Guten Zustand" befinden. Die überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen bzw Hochwasserereignisse in den südlichen Landesteilen im Jahr 2009 wurden durch die Messungen zwar detektiert, hatten jedoch keinen Einfluss auf Bewertungen und Klassifizierungen der untersuchten Gewässer.

Insgesamt betrachtet ist es daher sehr unwahrscheinlich, dass das zeitweilige hohe Algenwachstum am Packer Stausee durch stoffliche Einträge über die Zuflüsse Packerbach und Modriachbach hervorgerufen wird.

Grundwassermonitoring im Murtal zwischen Graz und Bad Radkersburg

In der Steiermark findet das Grundwassermonitoring einerseits systematisch und flächendeckend nach der Gewässerzustandsverordnung (GZÜV, BGBl 479/2006 idgF) und andererseits schwerpunktmäßig im Rahmen des Landesmessnetzes in wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten (zB Wasserschongebiete) statt.

Zur Feststellung der Grundwasserqualität werden gemäß der GZÜV im Einvernehmen mit dem BMLFUW in der Steiermark 393 Messstellen seit 1992 regelmäßig unter einheitlichen Kriterien besprobt. Ziel der periodischen Grundwasseruntersuchungen ist eine laufende flächendeckende Untersuchung der Qualität von Grundwässern, um den bestehenden Zustand der Wässer auf einer gut abgesicherten Datenbasis zu erfassen sowie auf negative Entwicklungstendenzen innerhalb eines Grundwasserkörpers frühzeitig hinzuweisen. In der Folge können entsprechende gegensteuernde Maßnahmen ergriffen werden.

Im Murtal zwischen Graz und Bad Radkersburg befinden sich drei große und für die Trinkwasserversorgung wichtige Grundwasserkörper, und zwar

- das Grazerfeld (39 Messstellen),
- das Leibnitzerfeld (28 Messstellen) und
- das Untere Murtal (26 Messstellen).

Die Messergebnisse ermöglichen ein flächendeckendes Grundwasserzustandsmonitoring und bilden auf Grund von bestimmten Auswertungskriterien gemäß Qualitätszielverordnung "Chemie Grundwasser", BGBl 98/2010 idgF, die Grundlage für die Festlegung von allenfalls notwendigen Gewässerschutzmaßnahmen, wie beispielsweise die Ausweisung von Beobachtungs- bzw voraussichtlichen Maßnahmengebieten.

Eine Messstelle gilt als gefährdet, wenn das arithmetische Mittel der Messwerte im Beurteilungszeitraum von drei Jahren den zugehörigen Schwellenwert (zB für Nitrat 45 mg/l und für Pestizide 0,1 µg/l) überschreitet. Ein Grundwasserkörper ist als "Beobachtungsgebiet" zu bezeichnen, wenn im vorgegebenen Messzeitraum (drei Jahre) im jeweiligen Grundwasserkörper gleichzeitig 30 % oder mehr Messstellen und als "voraussichtliches Maßnahmengebiet", wenn im vorgegebenen Messzeitraum im jeweiligen Grundwasserkörper gleichzeitig 50 % oder mehr Messstellen gefährdet sind.

Die folgenden Grafiken zeigen die Entwicklungen ab 2002 bei den gefährdeten Messstellen im Grazer- und Leibnitzerfeld.

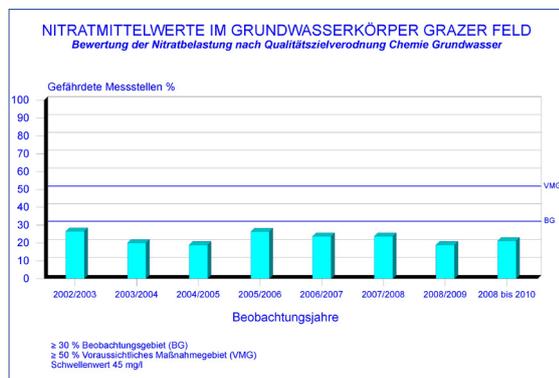


Abb 23 - Prozentueller Anteil gefährdeter Messstellen im Grazerfeld (Quelle: Land Steiermark, FA17C – Gewässeraufsicht)

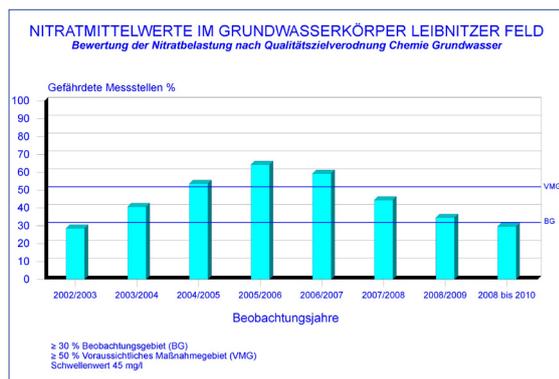


Abb 24 - Prozentueller Anteil gefährdeter Messstellen im Leibnitzerfeld (Quelle: Land Steiermark, FA17C – Gewässeraufsicht)

Im Grazerfeld sind abgesehen von einigen punktuellen Belastungen keine großen flächenhaften Belastungen durch Nitrat vorhanden. Im Leibnitzerfeld erkennt man Verbesserungen der Grundwasserqualität beim Nitrat. Maßnahmen, wie Schongebietsverordnungen, intensive Kontrollen bei der Aufbringung von Stickstoffdüngern und Beratung der LandwirtInnen wirkten sich positiv aus. Bewusstseinsbildung bei den Landwirten aber auch Projekte mit der Joanneum Research GmbH wie zB "Ackerbauliche Maßnahmen für eine grundwasserverträgliche Landwirtschaft im Murtal" können als Basis dazu einen wesentlichen Beitrag zum Grundwasserschutz leisten.

Die Eigenuntersuchungen im Rahmen der Gewässeraufsicht werden schwerpunktmäßig im Leibnitzerfeld und Unteren Murtal durchgeführt. Beispielshaft für das Leibnitzerfeld werden die Grafiken für

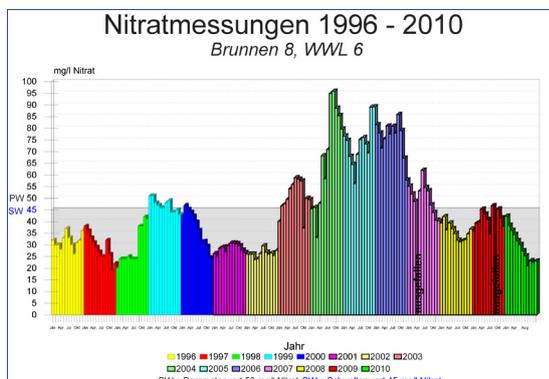


Abb 25 - Ergebnisse von Nitratmessungen bei der Sonde WWL 6, 1996-2010 (Quelle: Land Steiermark, FA17C – Gewässeraufsicht)

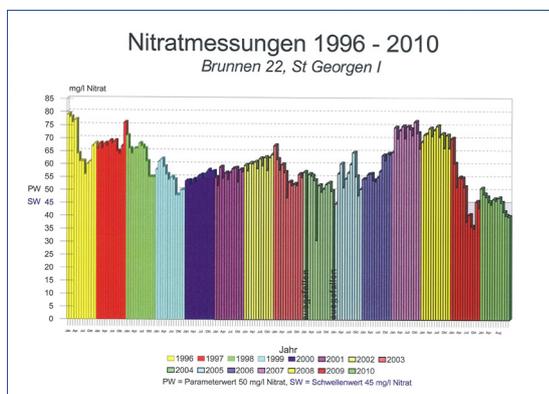


Abb 26 - Ergebnisse von Nitratmessungen beim Brunnen St. Georgen I 1996-2010 (Quelle: Land Steiermark, FA17C – Gewässeraufsicht)

Nitrat von zwei Messstellen, und zwar die Sonde WWL6 südlich der Tillmitscher Baggerseen und der Brunnen St. Georgen I (Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH) dargestellt.

Im Unteren Murtal werden die kommunalen Brunnen von Mureck, Halbenrain und Bad Radkersburg regelmäßig beprobt. Lediglich beim Brunnen Dedenitz (WVA Bad Radkersburg) sind Nitrat-Werte über

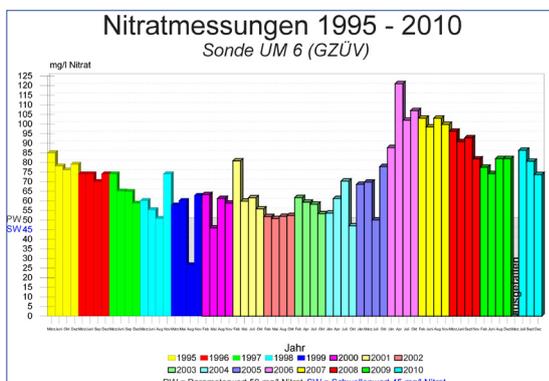


Abb 27 - Ergebnisse von Nitratmessungen bei der Sonde UM 6, 1995-2010 (Quelle: Land Steiermark, FA17C – Gewässeraufsicht)

50 mg/L feststellbar. Um eine Basisinformation für zukünftige Trinkwasserversorgungsmaßnahmen zu schaffen, wird das Wasser von 48 Sonden, die zwischen Straß und Laafeld abgeteuft wurden, quartalsweise insbesondere auf Nitrat und Pflanzenschutzmittel untersucht. Erhöhte Nitratwerte wurden in den Bereichen Salsach, Mureck, Hainsdorf-Brunnsee und im westlichen Teil des Grundwasserkörpers festgestellt.

Als Beispiel für die Messstellen im Unteren Murtal ist eine Grafik der Sonde UM 6, welche sich am Westrand des Schongebietes Mureck befindet, dargestellt.

Arzneimittelwirkstoffe-Eintrag und Stoffflüsse in die Umwelt

Sowohl in der Human- als auch in der Veterinärmedizin kommen zahlreiche Produkte zur Anwendung und für ausgewählte Wirkstoffe werden Verbrauchsmengen von über 100.000 t (zB Acetylsalicylsäure) jährlich erreicht.

Nach Verwendung werden diese Stoffe entweder unverändert oder in metabolisierter Form wieder ausgeschieden und über das Abwasser in die Kanalisation eingebracht. Die nicht zulässige aber nichtsdestotrotz doch stattfindende Entsorgung angebrochener oder abgelaufener Arzneimittel über die Toilette stellt einen weiteren Eintragspfad dar. Insofern kein Abbau oder Umbau bzw keine Anreicherung im Klärschlamm erfolgt, werden diese Arzneimittelwirkstoffe mit dem gereinigten Abwasser in die Oberflächengewässer abgeleitet. Bei einer allfälligen Nutzung dieser Gewässer als Trinkwasserressourcen könnten sich diese Stoffe im Rohwasser und möglicherweise auch im aufbereiteten Trinkwasser wiederfinden.

Wirkstoffe von Veterinärpharmaka können über den Hofdünger auf landwirtschaftlich genutzte Böden aufgebracht werden. Einen weiteren Eintragspfad in die Umwelt stellt die Ausbringung von Gärrückständen aus der Biogasproduktion dar. In Abhängigkeit ihrer Mobilität (Adsorption, Abbau, Löslichkeit) erfolgt eine Verfrachtung ins Grundwasser und über den Austausch mit Oberflächengewässern bzw durch die Nutzung des Grundwassers für die Trinkwassergewinnung kann eine unerwünschte Exposition erfolgen.

In einem Projekt gemeinsam mit dem Umweltbundesamt wurden bei der Kläranlage des AWV Leibnitzerfeld Süd in Straß Untersuchungen von Arzneimit-

telwirkstoffen verschiedener indikativer Gruppen im Abwasser, Oberflächengewässer und Grundwasser durchgeführt. Dazu zählen Antibiotika (Sulfamethoxazol, Trimethoprim, Erythromycin, Roxithromycin, Clarithromycin), Antiepileptika (Carbamazepin), Analgetika/Antiphlogistica (Diclofenac, Ibuprofen), Lipidsenker (Bezafibrat), Betablocker (Atenolol, Sotalol, Propranolol, Metoprolol, Bisoprolol) sowie Antibiotika, die in der Veterinärmedizin (Trimethoprim, Sulfadiazin, Sulfadimidin (= Sulfamethazin) und Tetracycline) verwendet werden.

Mit Ausnahme von Sulfadimidin waren alle Stoffe im Zulauf der Kläranlage des Abwasserverbandes Leibnitzerfeld Süd nachweisbar. Bei Carbamazepin, Trimethoprim, Clarithromycin, Erythromycin, Diclofenac, Sotalol und Metoprolol erfolgte kein Rückhalt in der Kläranlage, die Zulauffracht findet sich im Ablauf bzw im Klärschlamm wieder. Andere Stoffe wie Sulfamethoxazol (einschließlich des Acetylmetaboliten), Roxithromycin, Propranolol und Bisoprolol werden zumindest teilweise entfernt. Eine weitgehende Entfernung durch biologischen Ab- bzw Umbau wird für Sulfadiazin, Bezafibrat, Ibuprofen, Tetracycline, Atenolol und Benzoylcochine beobachtet. Die Entfernung über den Klärschlamm ist nur für Carbamazepin und Sulfamethoxazol und eventuell für Trimethoprim und Diclofenac von Relevanz. Über die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung können diese Stoffe auch in das Grundwasser verlagert werden. Dies ist jedoch im untersuchten Gebiet nicht relevant, weil der anfallende Klärschlamm getrocknet und thermisch verwertet wird.

In einem von drei untersuchten Brunnen, der sich ca 800 m unterhalb der Abwassereinleitstelle im Nahbereich der Mur befindet, wurde einmal Carbamazepin nachgewiesen. Da dieser Stoff als Indikatortransportsubstanz für Abwasser herangezogen werden kann, ist davon auszugehen, dass der betroffene Brunnen von der Mur beeinflusst ist. In den anderen fünf Brunnen war keiner der untersuchten Arzneimittelwirkstoffe nachweisbar.

Im Vorfluter erfolgt eine starke Verdünnung des abgeleiteten Abwassers und in der beprobten Messstelle beträgt der Gesamtabwasseranteil am mittleren Abfluss rd 1,5 %. Trotz des geringen Abwasseranteils (kumuliert) sind Carbamazepin, Clarithromycin, Diclofenac, Atenolol, Bisoprolol und Metoprolol in den Wasserproben nachweisbar. Die gemessenen Konzentrationen können auf Abwasserableitungen zurückgeführt werden.

Für die Beurteilung des Verhaltens der untersuchten Stoffe bei der Abwasserreinigung werden Massenbilanzen erstellt. Dabei wird sowohl die Gesamtanlage

als auch die Teilsysteme Biologie/Belebung und anaerobe Schlammstabilisierung/Faulung betrachtet. Die folgende Abbildung zeigt die schematische Darstellung der Kläranlage und die Abgrenzung der bilanzierten (Teil)Systeme am Beispiel Carbamazepin.

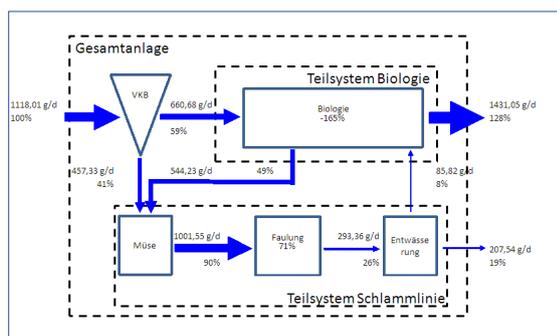


Abb 28 - Bilanzierung für Carbamazepin an der Kläranlage des Abwasserverbandes Leibnitzerfeld Süd (Quelle: Umweltbundesamt Wien; Projektbericht AZM Stmk 2010)