



Karstwasseruntersuchungen auf schwer abbaubare Schadstoffe im Toten Gebirge

GA 01-07

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 17C
A-8010 Graz, Landhausgasse 7, Tel. Nr. +43/(0)316/877-2955

Leiter der Fachabteilung:
Dr. Gerhard SEMMELROCK

Dieser Bericht entstand unter Mitarbeit folgender Personen:

Für den Inhalt verantwortlich	Dr. Hans-Erik Riedl Dipl.-Ing. Heimo Stadlbauer
Erstellt von	Dipl.-Ing. Heimo Stadlbauer
Probenahmen Quellen, Seen, Regenwasser	Dipl.-Ing. Heimo Stadlbauer, Irene Gradwohl, Petra Zrim, Sonja Windisch, Franz Strauß
Probenahmen Abwasser	Dr. Johannes Fritz, Gertrude Toppler
Chemische Grundwasseruntersuchungen	Umweltlaboratorium FA 17C Leiterin: Dipl.-Ing. Karin Fröhlich
Spezial-Untersuchungen auf POPs, Arzneimittel, Phthalate	Umweltbundesamt, Akkreditierte Prüfstelle für Umwelt-, GVO- und Treibstoffanalytik
Mikrobiologische Untersuchungen	Wasserlabor der Grazer Stadtwerke
Untersuchungen auf Hormone	Veterinärmedizinische Universität Wien Institut für Biochemie, Prof. Dr. Erich Möstl
GIS	Dr. Ljiljana Podesser-Korneti
Geologie des Toten Gebirges	Mag. Gerhard Grafeneder

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 17C - Technische Umweltkontrolle
Gewässeraufsicht
Landhausgasse 7
A-8010 Graz

Telefon: +43 (0) 316/877-2955 (Fax: +43 (0) 316/877-3392)
E-Mail: fa17c@stmk.gv.at
Informationen im Internet: <http://www.umwelt.steiermark.at>

© Dezember 2007

Bei Weitergabe unserer Ergebnisse ersuchen wir um Quellenangabe.
Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen
und eine Haftung der Autoren oder des Herausgebers ausgeschlossen ist.

Danksagung:

Für die tatkräftige Unterstützung beim Projekt wird den Gemeinden Altaussee, Bad Aussee, Bad
Mitterndorf, Liezen, Tauplitz und Weißenbach/Enns, den Forstrevieren Grundlsee und Bad Mitterndorf
der Österreichischen Bundesforste AG., der Weggemeinschaft Langpoltenalm und der Familie Sölkner
(Steirerseehöhlen, Tauplitz) herzlich gedankt.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	Zusammenfassung 1
2	Einleitung, Projektbeschreibung und Ziel der Untersuchung 3
3	Totes Gebirge – Geologie und Karst 8
4	Das Schongebiet Totes Gebirge 10
5	Messstellenauswahl 12
6	Beschreibung der Messstellen 13
6.1	Quellen 13
6.1.1	Posererquelle (Entnahmestelle 1) 13
6.1.2	Quelle Zimitz-Schachen (Entnahmestelle 3) 14
6.1.3	Vordernbach-Ursprung (Entnahmestelle 5) 15
6.1.4	Stimitz-Ursprung (Entnahmestelle 6) 16
6.1.5	Röthelsteinquelle (Entnahmestelle 7) 17
6.1.6	Riesenquelle (Entnahmestelle 9) 18
6.1.7	Schusterinquelle (Entnahmestelle 10) 19
6.1.8	Zauchenbachquelle (Entnahmestelle 11) 20
6.1.9	Sagtümpelquelle (Entnahmestelle 13) 21
6.1.10	Salza-Ursprung (Entnahmestelle 15) 22
6.1.11	Fallquelle (Entnahmestelle 17) 23
6.1.12	Rothkogelquelle (Entnahmestelle 18) 24
6.1.13	Lexgrabenquelle (Entnahmestelle 20) 25
6.2	Seen 26
6.2.1	Schwarzensee (Entnahmestelle S 1) 26
6.2.2	Augstsee (Entnahmestelle S 2) 27
6.2.3	Vorderer Lahngangsee (Entnahmestelle S 3) 28
6.2.4	Kawassersee (Entnahmestelle S 4) 29
6.3	Regenwasser (Entnahmestelle R) 30
6.4	Abwasserreinigungsanlagen bei Schutzhütten 31
7	Parameterbeschreibung und Ergebnisse 31
7.1	Chemische Beurteilungskriterien 31
7.1.1	pH-Wert 33
7.1.2	Elektrische Leitfähigkeit 33
7.1.3	Gelöst-Sauerstoff 34
7.1.4	Oxidierbarkeit (Permanganatindex) 34
7.1.5	Wasserhärte 34
7.1.6	Ammonium 35

7.1.7	Nitrit	35
7.1.8	Nitrat	35
7.1.9	Phosphat	36
7.1.10	Kalzium und Magnesium	36
7.1.11	Sulfat und Chlorid	36
7.1.12	Natrium und Kalium	37
7.1.13	Eisen und Mangan	37
7.1.14	Quecksilber	37
7.1.15	Selen	38
7.1.16	Zink	38
7.1.17	Arsen	38
7.1.18	Blei	38
7.1.19	Cadmium	38
7.1.20	Chrom	38
7.1.21	Kupfer	38
7.1.22	Nickel	39
7.2	Mikrobiologische Parameter	39
7.2.1	Escherichia Coli	39
7.2.2	Coliforme Keime	39
7.2.3	Enterokokken	40
7.2.4	KBE – Koloniebildende Einheiten	40
7.3	Summe Östrogene	40
7.4	KW-Index	41
7.5	BTEX	41
7.6	Ausgewählte organische Leitsubstanzen.....	42
7.6.1	Coffein	42
7.6.2	Carbamazepin	42
7.6.3	Organochlorpestizide	43
7.6.4	Phthalate	45
7.6.5	Synthetische Moschusverbindungen	46
7.6.6	Zusammenfassende Betrachtung der Untersuchungen auf persistente Schadstoffe	46
8	Erhebungen der Wassergüte	50
9	Abwasseruntersuchungen bei Schutzhütten	50
10	Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse	51
	Anhang	55

1 Zusammenfassung

Der Bereich des Toten Gebirges ist seit 1984 als Grundwasser-Schongebiet ausgewiesen. Die Karstwässer sind für den Bereich eine wertvolle Trinkwasser-Ressource. Das Tote Gebirge bildet ein Karstgebirgsmassiv, wobei zahlreiche Gefahren der Verunreinigung gegeben sind.

Anthropogene Einflüsse können ausgehen von: Massentourismus, Alm- und Viehwirtschaft, Güterwegebau, Bergtourismus und Schutzhütten, Belastungen aus der Atmosphäre, Müllablagerungen und unzulänglicher Abwasserentsorgung. Mit den Niederschlägen gelangen auch weit verfrachtete Dauergifte auf den Gebirgsstock. Schadstoffe können daher wegen der unzulänglich ausgebildeten Deckschicht in das Karstgrundwasser gelangen.

Solche Dauergifte sind beispielsweise POPs - „Persistent Organic Pollutants“ (z.B. Organochlor-Pestizide), Nitro- und polyzyklische Moschusverbindungen (synthetische Verbindungen, Duftstoffe in Waschmitteln, Shampoos etc.) und Phthalate (Weichmacher in Kunststoffen).

Das Stockholmer Übereinkommen erfasst die POPs, welche gefährliche Eigenschaften aufweisen und schon in geringen Mengen Auswirkungen auf die Gesundheit haben können.

Im Rahmen eines Monitorings wurde festgestellt, inwieweit sich anthropogene Einflüsse auf die Karstgrundwasserqualität auswirken können. Dazu wurden 13 Quellwassermessstellen, vier Seen und eine Regenwassermessstelle ausgewählt.

Neben den chemischen und mikrobiologischen Standardparametern wurden Messungen auf Schwermetalle, Coffein, Carbamazepin, Summe Hormone, Mineralöle, BTEX (organische Lösungsmittel), Nitro- und polyzyklische Moschusduftstoffe, Organochlor-Pestizide (z.B. DDT) und Phthalate durchgeführt.

Die Untersuchungen erfolgten in vier Quartalen, um Nass-Trockenperioden, aber auch die Schneeschmelze zu erfassen. Der Beginn der Probenahmen war in der zweiten Augushälfte 2004. Das **Umweltbundesamt Wien** hat sich im Rahmen einer Kooperation wegen der hohen wasserwirtschaftlichen, gesundheits- und umweltpolitischen Wichtigkeit allfälliger Kontaminationen des Karstgrundwassers mit den Untersuchungen auf persistente organische Verunreinigungen, Arzneimittel, Phthalate und synthetische Moschusduftstoffe am Projekt beteiligt.

Bei den Standardparametern wie z.B. Nitrat, Ammonium, Chlorid, Gesamthärte etc. und bei den Schwermetallen waren keine Auffälligkeiten feststellbar.

Bei den mikrobiologischen Untersuchungen waren teilweise massive fäkale Verkeimungen erkennbar, die sich jedoch auf frei austretende und nicht zu Trinkwasserzwecken genutzte Quellen beschränkten.

Die Untersuchungen auf die „Summe Östrogene“ brachten bei den Quellen eher unauffällige Ergebnisse. Lediglich bei den Seen gab es bei den Sommerdurchgängen deutlich erhöhte Werte.

Bei den Arzneimitteln war Coffein am häufigsten vorhanden, Carbamazepin praktisch nicht nennenswert.

Bei den POPs war auffallend, dass in den Quellen und Seen sowie im Regenwasser bei den Organochlor-Pestiziden α - und γ -HCH und p,p-DDT am häufigsten nachgewiesen wurden. Bei den synthetischen Moschusverbindungen wurden Keton und Galaxolid, bei den Phthalaten DBP und DEHP am häufigsten detektiert.

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen Abwässern und Quellwässern zu erkennen, wurden auch die Kläranlagenabläufe von drei großen bewirtschafteten Schutzhütten überprüft. Es konnten doch beträchtliche Konzentrationen von Coffein und Carbamazepin in den Abwässern festgestellt werden.

In den Wässern der Quellen und Seen waren summenmäßig die Einzelparameter Coffein und das Phthalat DEHP am häufigsten vorhanden.

Die weiträumigen Verfrachtungen vor allem der POPs konnten durch Untersuchungen von Fischen und Sedimenten in Hochgebirgsseen bereits nachgewiesen werden. Überraschend war aber doch, dass generell vor allem POPs in den Wässern der Quellen und Seen in quantifizierbaren Mengen vorhanden waren.

2 Einleitung, Projektbeschreibung und Ziel der Untersuchungen:

Gemäß LGBl. Nr. 89/1984 ist der Bereich „Totes Gebirge“ seit 1984 als Grundwasserschongebiet ausgewiesen. Vorrangig ist der Schutz des Grundwassers vor negativen Beeinträchtigungen [1].

Das Tote Gebirge bildet ein Karstgebirgsmassiv und es ist ein bedeutender Grundwasserspeicher. Aufgrund der speziellen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse (Karbonaterosion) und der damit verbundenen ökologischen Besonderheiten bildet das Karstgebiet durch anthropogene Einflussnahme einen besonders gefährdeten Bereich. Die Karstgrundwässer sind für den ggst. Bereich eine besonders wertvolle Trinkwasserressource. Diese Wässer, die im Wesentlichen als Quellen zutage treten, weisen meist eine hohe Qualität auf. Dennoch sind auch diese Karstgrundwässer bedroht, wobei diese Bedrohung aus sehr unterschiedlichen Richtungen kommt. Wesentliche Verursacher von Verunreinigungen können sein:

- Massentourismus
- Alm- und Viehwirtschaft
- Güterwegebau
- Bergtourismus und Schutzhütten
- Belastung aus der Atmosphäre
- unzulängliche Abwasserentsorgung
- Müllablagerungen

Neben der meist nur unzureichend ausgebildeten Deckschicht von Karsteinzugsgebieten erfährt das in die Karsthohlräume einsickernde Wasser bei der Zirkulation durch die durch Lösungserscheinungen erweiterten Klüfte nahezu keine Reinigung. Das Wasser weist im Gebirgsstock oft eine kurze Aufenthaltszeit auf, sodass sich anthropogene Einflüsse besonders stark auswirken können. Schadstoffbelastungen können im Wesentlichen verursacht werden durch:

- Abwasser- und Fäkalkeime (Weidevieh, Mensch)
- Mineralöle (Schutzhütten, Seilbahnen, Pistengeräte, Flugverkehr)
- Trübungen (Starkregenereignisse, Straßenbau)
- luftverfrachtete Schadstoffe (Abgase)
- atomarer Fallout (AKW-Unfälle).

Wegen der Staulage ist das Tote Gebirge durch eine hohe Jahresniederschlagsmenge gekennzeichnet. Große Bedeutung kommt auch der Schneedecke, sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht, als „Speicher“ zu. Die Schneedecke fungiert als Sammler für die Inhaltsstoffe des Niederschlags innerhalb eines längeren Zeitraums. Der Schmelzvorgang vollzieht sich langsam und die Verunreinigungen werden freigesetzt.

Auch weit von Industrie und Städten entfernte Bereiche, z.B. Gebirge, weisen Belastungen durch Dauergifte auf [2]. Diese Dauergifte, auch POPs (Persistent Organic Pollutants) genannt, sind schwer abbaubare organische Schadstoffe. Diese entstehen bei unterschiedlichen Prozessen in der Industrie und Müllverbrennung, gelangen in die Umwelt und durch wiederholte Verdunstung, Kondensation legen diese tausende Kilometer zurück. Die Belastung der Alpen ist auf diese „globale Destillation“ zurückzuführen. Der Transport ist eine Wechselwirkung zwischen Verdunstung und Verlagerung auf die Erde durch Staub, Regen und Schnee. Davon besonders betroffen sind Stau- und Höhenlagen, wo Wind und Wolken an Berghänge und Gipfel stoßen.

Untersuchungen in den Alpen zeigten, dass sich bereits diese Dauergifte an Pflanzen und Waldböden niederschlugen [3, 4, 5]. Diese Ferntransporte durch die globale Destillation bewirkten teilweise einen Anstieg der Konzentration in der Höhe, ist also an kühleren Gipfellagen oft am höchsten.

Das **Stockholmer Übereinkommen (POPs-Konvention)** ist ein internationales Übereinkommen, das die Menschen vor den Gefahren bestimmter POPs schützen soll [6, 7]. Durch Verbote und Einschränkungen sowie durch verbindliche Richtlinien sollen die Konzentrationen dieser Stoffe in der Umwelt verringert werden. Nachdem die Konvention von 50 Staaten ratifiziert wurde, ist sie seit 17.5.2004 in Kraft. Österreich hat die Stockholm Konvention bereits 2002 ratifiziert und sich dafür eingesetzt, dass gegebenenfalls weitere Stoffe in die Konvention aufgenommen werden.

Derzeit werden folgende Stoffe geregelt:

- chlorhaltige Pestizide, die in der Vergangenheit in großen Mengen eingesetzt wurden (Aldrin, Chlordan, Dieldrin, Endrin, Mirex, Toxaphen, DDT, Heptachlor),

-
- Stoffe die bei Industrie- und Verbrennungsprozessen entstehen (HCB, Polychlorierte Dioxine und Furane)
 - sowie Polychlorierte Biphenyle (PCBs), das sind Stoffe, die aufgrund ihrer Eigenschaften in vielen technischen Geräten (Transformatoren, Kondensatoren, Wärmetauschern) und Anwendungen (Hydraulikflüssigkeiten, Flammschutzmittel, Dichtungsmassen) eingesetzt wurden.

Weitere relevante Stoffe sind beispielsweise:

- Hexachlorcyclohexan (HCH), Lindan (Insektizid)
- Synthetische Moschusduftstoffe
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs)
- Phthalate (DBP und DEHP) (Weichmacher für PVC)
- Cadmium (Farben, Stabilisator für PVC)

Die Dauergifte können schon in geringen Mengen Auswirkungen auf die Gesundheit haben, da sie sich in der Natur und in der Nahrungskette anreichern. Sie sind, bedingt durch die schwere Abbaubarkeit und Langlebigkeit, die gefährlichsten Umweltgifte. Erfasst sind Pestizide, das sind vor allem Pflanzenschutzmittel und Biozid-Produkte, ebenso wie Industriechemikalien, die zur berufsmäßigen Verwendung bestimmt sind (samt nicht absichtlich produzierter Nebenprodukte) und Chemikalien, die zur Abgabe an Private bestimmt sind. Ihnen zu Eigen sind Langlebigkeit, Bioakkumulation, Toxizität und Potential zur Verfrachtung über weite Strecken. Es wurde nachgewiesen, dass POPs – teilweise bereits in sehr geringen Dosen – in unterschiedlichem Maße Krebs erregend, erbgut- und reproduktionsschädigend sein können und zu Störungen des Immunsystems, neurophysiologischen Störungen und endokrin bedingten Veränderungen bei Tieren führen können. Der physikalische, chemische oder biologische Abbau dieser Substanzen ist sehr langwierig und auf Grund ihrer Fettlöslichkeit werden sie in tierischen, pflanzlichen und menschlichen Geweben eingelagert und akkumuliert. Das Übereinkommen soll ein Startpunkt für die weltweite Reduktion und Eliminierung dieser gefährlichen Chemikalien sein bzw. sollen deren Freisetzungen kontinuierlich verringert werden.

Ein gemeinsames internationales Handeln wurde notwendig, da POPs auf Grund ihres weiträumigen grenzüberschreitenden Transportes kein lokal begrenztes Umweltproblem sind. POPs werden durch die Umweltmedien Luft und Wasser (Meeresströmungen und Flüsse) oder durch wandernde Tierarten ubiquitär verbreitet. Einerseits sind die Polregionen betroffen, in denen POPs auf Grund der niedrigen Temperaturen kondensieren und die dadurch als Senke fungieren. Andererseits existiert in Österreich – in enger Kooperation mit benachbarten Alpenländern – auf Initiative des Umweltministeriums ein Projekt zur Erfassung der Umweltbelastung durch POPs im Alpenraum (MONARPOP, Monitoring Network in the Alpine Region for Persistent Organic Pollutants), das die Rolle der Alpen als Senke für POPs klären soll. Dieses Projekt widmet sich der Darstellung des weiträumigen Transports und der Belastung der gesamten Alpenregion mit POPs bzw. der Verbesserung der Erkenntnisse zu potentiellen ökosystemaren Wirkungen dieser Schadstoffe. Es wird auf der vom Interimssekretariat des Stockholmer Übereinkommens geführten Liste (derzeit 4. Ausgabe) als offizielles Projekt Österreichs aufgeführt.

Bezüglich der durch das Übereinkommen regulierten POPs übernehmen die Vertragsparteien eine Reihe völkerrechtlicher Verpflichtungen betreffend die Begrenzung, Verringerung oder Verbot der Produktion, Verwendung und der unbeabsichtigten Freisetzung von anfänglich zwölf POPs. Weiters vom Übereinkommen erfasst werden der Handel mit den im Übereinkommen regulierten Substanzen, die umweltgerechte Entsorgung von Alt- und Lagerbeständen, Regelungen zur Aufnahme weiterer Substanzen in das Übereinkommen sowie finanzielle und technische Hilfe für Entwicklungsländer und Länder mit im Übergang befindlichen Wirtschaftssystemen.

Die in diesem Übereinkommen regulierten Substanzen können gemäß den Anlagen des Übereinkommens in folgende Kategorien eingeteilt werden:

1. Stoffe, deren Herstellung und Gebrauch (mit Ausnahmen) verboten werden: Aldrin, Chlordan, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Mirex, Toxaphen, Hexachlorbenzol und polychlorierte Biphenyle (PCB);
2. Stoffe, die zur eingeschränkten Verwendung vorgesehen sind: DDT, das weiter zum Zwecke der Malariabekämpfung gemäß den Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in derzeit 24 Ländern eingesetzt werden kann;

3. Unerwünschte Nebenprodukte in Verbrennungs- und Produktionsprozessen: dies sind polychlorierte Biphenyle (PCB), Dioxine und Furane (PCDD/PCDF) und Hexachlorbenzol.

Ersatzstoffe der bekannten Dauergifte gelten auch bereits vielfach als neue Dauergifte. Zusätze zu Konsumprodukten, die im direkten Kontakt mit den Menschen stehen, erweitern die Liste der Dauergifte. Beispielsweise Phthalate als Weichmacher in PVC und synthetische Moschusverbindungen als Duftstoffe in Waschmitteln und Kosmetika sind in großen Mengen eingesetzte Chemikalien, die in die Umwelt gelangen [8].

Im Rahmen eines Monitorings wurde festgestellt, inwieweit sich anthropogene Einflüsse auf die Karstgrundwasserqualität auswirken können. Dazu wurden mit Unterstützung von der Fachabteilung 19A des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung (Hydrographie), vom Joanneum Research, Wasserverband Totes Gebirge, etc. 13 Probenahmestellen (Quellen von Wasserversorgungen und Fließgewässern), die einen repräsentativen Querschnitt über das Gebiet ergeben, ausgewählt.

Auch vier Seen als Langzeitspeicher von Schadstoffen wurden als Probenahmestellen mit eingeschlossen. Weiters wurde auch das Sammeln von Niederschlagswässern durchgeführt.

Folgende Parameter(-blöcke) wurden gemessen:

- Standardparameter
- Schwermetalle
- Mikrobiologie
- Coffein, Carbamazepin
- Hormone
- Mineralöle
- BTEX (organische Lösungsmittel)
- Organochlor-Pestizide
- synthetische Moschusverbindungen
- Phthalate

Die Untersuchungen erfolgten in vier Quartalen, um Nass-Trockenperioden, aber auch die Schneeschmelze zu erfassen. Der Beginn der Probenahmen war in der zweiten Augushälfte 2004.

Ein wesentlicher möglicher Verunreinigungsfaktor am Karststock ist die Entsorgung von ungereinigten und teilweise gereinigten Abwässern, die bei Schutzhütten etc. anfallen [9, 10]. Im Jahr 2005 wurde die Abwasserentsorgung von drei großen Schutzhütten vom Referat Gewässeraufsicht erhoben und dokumentiert.

Das Umweltbundesamt Wien hat sich im Rahmen einer Kooperation wegen der hohen wasserwirtschaftlichen, gesundheits- und umweltpolitischen Wichtigkeit allfälliger Kontaminationen des Karstgrundwassers mit den Untersuchungen auf die Parameter Coffein, Carbamazepin, Organochlor-Pestizide, Nitro- und synthetische Moschusverbindungen, sowie Phthalate am Projekt beteiligt.

3 Totes Gebirge – Geologie und Karst

Das Tote Gebirge bildet eine Gebirgsgruppe der Nördlichen Kalkalpen in den Ostalpen. Es ist ein Plateaugebirge im Bereich der nördlichen Steiermark und des südlichen Oberösterreich zwischen Trauntal im Westen und Stodertal im Osten. Den östlichen Ausläufer des Toten Gebirges bildet die Warscheneckgruppe. Das Tote Gebirge ist einer der markantesten Karststöcke der nördlichen Kalkalpen.

Der Gebirgsstock ist durch ein ausgedehntes Hochplateau gekennzeichnet und weist auf steirischer Seite markante Felsabstürze auf. Das enge Nebeneinander von wuchtigen Bergstöcken mit schroffen Felswänden aus Kalk- und Dolomitgestein und bewaldeten, sanftwelligen Mittelgebirgsketten aus weichen sandigen, mergeligen und schiefrigen Gesteinen führt zu einem eindrucksvollen Landschaftsbild.

Dieses Landschaftsbild ist Ausdruck der sehr abwechslungsreichen Entstehungsgeschichte der kalkalpinen Sedimentgesteine, die während der langen Zeitspanne vom Oberperm bis in das Alttertiär als mehrere Kilometer dickes Gesteinspaket abgelagert wurden. Mengenmäßig dominieren heute die Karbonate der Triaszeit, da die jüngeren Schichten während und nach der Emporhebung zum Gebirge auf weite Strecken der Verwitterung und Abtragung zum Opfer gefallen sind.

Abgelagert wurden die Sedimentgesteine meist unter Meeresbedeckung auf dem breiten Schelf des Tethys-Ozeans. Dieser Ozean war eine riesige Bucht des damals weltumspannenden Ur-Pazifik, welche den Superkontinent Pangäa in zwei nahezu getrennte Festlandsmassen teilte. Aus den Sedimentgesteinen und Krustenfragmenten der Tethys und ihrer Ränder gingen während der letzten 150 Millionen Jahre die jüngsten, die "alpidischen" Kettengebirge, von den europäischen Alpen bis zum Himalaya in Asien hervor.

Dem warmen Klima der damaligen geographischen Lage der Kontinente entsprechend, entstanden aus pflanzlichen und tierischen Überresten große Mengen kalkiger Gesteine, ähnlich wie in den Riffen heutiger tropischer Meere (z.B.: Karibik, Großes Barriere-Riff vor Australien). Zeitweise mischte sich das kalkige Material mit sandigen und tonigen Verwitterungsprodukten, die vom Festland durch Flüsse in das Schelfmeer geschwemmt wurden.

Die Sedimentgesteine der Kalkalpen wurden während der Gebirgsbildung, die in mehreren Phasen von der ausklingenden Jurazeit bis ins Jungtertiär erfolgte, zusammengestaucht, verfaltet und in Decken übereinander gestapelt.

Es werden drei große kalkalpine Deckensysteme unterschieden: Das nördlichste Element bilden die Bajuvarischen Decken, die einen mehr oder minder intensiven internen Faltenbau besitzen. Sie nehmen in Vorarlberg eine breite Zone ein, liegen dann östlich des Inn zu einem meist schmalen Streifen zusammengepresst am Kalkalpenrand und nehmen erst in den niederösterreichischen Voralpen wieder an Breite zu. Die südlich daran anschließenden und darauf aufgeschobenen Tirolischen Decken zeigen einen eher flachwellig gefalteten Internbau. Sie dienen ihrerseits wieder als Unterlage für die Juvavischen Decken, die das oberste Stockwerk des kalkalpinen Deckenstapels bilden.

Die dominierenden Gesteine sind der Dachsteinkalk und der Hauptdolomit. Der Dachsteinkalk (Obertrias) ist ein mittelgrauer dichter dickbankiger Kalk und stellt eine Lagunenablagerung dar. Der Hauptdolomit (Obertrias) wurde ebenfalls durch Ablagerungen der Lagune hinter Riffen gebildet, ist grau bis braun, meist gebankt und eng geklüftet.

Das Tote Gebirge ist ausgeprägt verkarstet. Als Karst wird ein Landschaftstyp in wasserlösungs-fähigen (verkarstungs-fähigen) Karbonat- und Sulfatgesteinen, mit vornehmlich unterirdischer Entwässerung, charakteristischen Lösungsformen (Kalkabtrag) wie Dolinen, Karren, Höhlen und großen Karstquellen bezeichnet. Im

Rahmen der geologischen Bestandsaufnahme der österreichisch-ungarischen Monarchie wurde der „Karst“ als spezieller Landschaftstyp erkannt und als Begriff, nach einem Gebiet im heutigen Slowenien, eingeführt.

Neben dem Toten Gebirge sind das Dachsteinmassiv (Oberösterreich, Steiermark, Salzburg), die Salzburger Kalkalpen mit Steinernem Meer, das Hagengebirge, das Tennengebirge, der Untersberg, die Rax und der Schneeberg (Niederösterreich), der Hochschwab (Steiermark) und der Dobratsch (Kärnten) sowie das Rätikon (Vorarlberg) weitere österreichische Karstgebiete mit bedeutenden Plateaubereichen.

Hohlräume im Karst sind Sonderformen der Kluft-Hohlräume in der Weise, dass in wasserlöslichen Gesteinen (Kalk-, Dolomitsteine, Gips/Anhydrit) zunächst Klüfte entstanden, die in geologischen Zeiträumen durch die lösende Wirkung zirkulierender Grundwässer erweitert wurden. Karst-Grundwässer sind weit verbreitet, haben wegen ihres meist beträchtlichen Hohlraumanteils eine hohe Grundwasserneubildungsrate, Quellen eine starke Schüttung, wenngleich das Speichervermögen im Karst in der Regel gering ist.

Verkarstungen wasserlöslicher Gesteine entwickeln sich im Berginnern meist verstärkt unter einem (ehemaligen) oberirdischen Entwässerungsnetz. Aus diesem sickern die Niederschlagswässer durch Klüfte, Schichtfugen oder auch Dolinen in den Untergrund, wo durch die Lösungsprozesse Hohlräume erweitert werden. Richtung und räumliche Verteilung der Verkarstungsphänomene hängen wesentlich vom vorgegebenen Trennflächengefüge ab.

Die Lösungsfähigkeit der mit Kohlensäure aus der (Atmosphären-, Boden-) Luft angereicherten (und dadurch sauren) Sickerwässer nimmt auf dem Weg durch die Grundwasserleiter infolge Verbrauchs bei der Abpufferung durch die Karstgesteine ab. Eine verhältnismäßig schnelle Gesteinsauflösung ist deshalb weitgehend auf die Oberflächennähe oder den Bereich der schwankenden Karstwasserspiegel begrenzt.

4 Das Schongebiet Totes Gebirge

Aufgrund des Wasserrechtsgesetzes 1959 idgF. wurde 1984 eine Verordnung zum Schutz des Quell- Grundwasservorkommens im Bereich des Toten Gebirges erlassen (BGBl. Nr. 79/1984).

Es ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Nutzbarkeit der Gewässer entsprechend dem Widmungszweck weder beeinträchtigt noch gefährdet wird. Insbesondere sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:

- Vorrang der Trinkwasserversorgung,
- Schutz der Wasservorkommen vor qualitativen und quantitativen Beeinträchtigungen,
- Sanierung unzulänglicher Reinhaltungsvorkehrungen,
- Erhaltung der natürlichen unterirdischen Abflussverhältnisse,
- pflegliche Waldwirtschaft

Im Wesentlichen ist zu beachten, dass

- die Errichtung und der Betrieb von Abwasseranlagen unter Bedachtnahme auf die Reinhaltung der Wasservorkommen im Widmungsgebiet zu erfolgen hat. Die Abläufe aus landwirtschaftlichen Tierhaltungen sind zur Gänze einer landwirtschaftlichen Verwertung oder einer anderen schadlosen Beseitigung zuzuführen. Die Einleitung von Abwässern in das Widmungsgebiet ist zu vermeiden.
- für die Ablagerung von Müll die Errichtung von geordneten Mülldeponien außerhalb des Widmungsgebietes anzustreben ist.
- der Transport von Mineralölen, von Mineralölprodukten, von biologisch schwer abbaubaren, die Wassergüte beeinträchtigenden Stoffen (Pestizide) nur unter gewissen Voraussetzungen transportiert werden dürfen.

Innerhalb des Widmungs- und Schongebietes bedürfen unter anderem nachstehende Maßnahmen einer Bewilligung der Wasserrechtsbehörde:

- Lagerung und Leitung von Mineralölen, Mineralölprodukten oder anderen schwer abbaubaren, die Wassergüte beeinträchtigenden Stoffen.
- Errichtung, Erweiterung oder wesentliche Änderungen gewerblicher und industrieller Betriebsanlagen, deren Abwasseranfall wegen seiner Menge oder Beschaffenheit das geschützte Grund- und Quellwasservorkommen zu beeinträchtigen vermag.
- Die Errichtung und Erweiterung von Anlagen, die geeignet sind, das Schongebiet über den Touristenwanderverkehr hinaus für den Massenverkehr zu erschließen, wie z.B. Straßen, Schlepplifte, Park- und Campingplätze.
- Anlage, Ausbau oder Auflassung von Steinbrüchen, Sand- und Lehm-, Schotter- und Kiesgruben, sowie von Ablagerungsplätzen für Stoffe, die für das Wasservorkommen nachteilig sein könnten.
- Rodungen von mehr als 0,15 ha.

-
- Errichtung von Flugplätzen sowie das Abwerfen oder Ablassen von wassergefährdenden Stoffen aus Luftfahrzeugen.

5 Messstellenauswahl

Die Messstellen wurden durch die Joanneum Research GmbH, Institut für WasserRessourcenManagement, Hydrogeologie und Geophysik in Graz, ausgewählt [11]. Die Auswahl erfolgte im Wesentlichen nach der Repräsentativität für das entsprechende Einzugsgebiet, was insbesondere bei den Quellen am Schüttungsverhalten abzulesen ist und auch daran, ob eine Nutzung für Trink- oder Brauchwasserzwecke schon vorhanden ist.

Ein weiterer wesentlicher Faktor bei der Messstellenauswahl war die Erreichbarkeit der Quellen, vor allem im Winter. Grundsätzlich wurden die Entnahmen der Proben beim Quellauslauf durchgeführt, um Beeinflussungen der Proben durch längere Fließzeiten und Rohrmaterialien hintan zu halten. Vereinzelt wurden im Winter bei kommunal genutzten Quellen die Entnahmestellen in den Talbereich verlegt.

Von den im Toten Gebirge und im Warscheneckgebiet befindlichen Seen wurden nur solche als Entnahmestelle vorgeschlagen, die sich am Hochplateau befinden, da von ihnen aufgrund ihrer Lage und Größe bzw. ihrer Exponiertheit gegenüber Fernverfrachtungen über den Luftweg eine besondere Indikatorfunktion vermutet wird. Neben frei zugänglichen Messstellen bzw. solchen mit Zufahrt über öffentliche Straßen, bestehen solche, die erst nach Genehmigung erreichbar sind. Insoweit es sich um Nutzungen für Gemeindewasserversorgungen handelte, wurden im zuständigen Gemeindeamt aber auch für das Befahren der Forststraßen im Bereich der Bundesforste die erforderlichen Genehmigungen eingeholt. Darüber hinaus stehen Quellen auch in Nutzung durch Wassergenossenschaften, und sind Güterwege auch im Eigentum von Almgengenossenschaften und im Falle des östlichen Tauplitzgebietes und eines großen Teiles des Warscheneckgebietes im Eigentum der "ALWA" Güter- und Vermögensverwaltungs GmbH der BA-CA mit Sitz in Donnersbach.

Im Schongebiet haben 11 Gemeinden Flächenanteile. Ende 2003 wurden die Gemeinden und die BH Liezen und Expositur Bad Aussee vom Projekt informiert. Entsprechende Informationen über die Bewirtschaftung wurden bei der Alminspektion und über Wildtierfütterungen bei der Agrarbezirksbehörde Steinach eingeholt.

6 Beschreibung der Messstellen

6.1 Quellen

6.1.1 Poserer- Quelle (Entnahmestelle 1)

Die Quelle befindet sich oberhalb des Ortsteiles Hinterposern der Gemeinde Altaussee, am SSW-Hang des Loser, die Zufahrt erfolgt über Altaussee Richtung Loser-Mautstrasse und ab der Abzweigung vom Ortskern nach ca. 400 m weiter Richtung Ortsteil Posern. Die Strasse führt bis auf ca. 800 m Seehöhe. Der Quellaustritt liegt auf 902 m Seehöhe, der Hochbehälter etwas über 800 m Seehöhe. Es handelt sich um eine gefasste, jedoch nicht mehr genutzte Quelle der Gemeinde Altaussee. Die Probenahmestelle war der Zulauf zum Hochbehälter.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Sarstein-Sandling-Loser“ [12]. Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der SW-Seite des Losers.

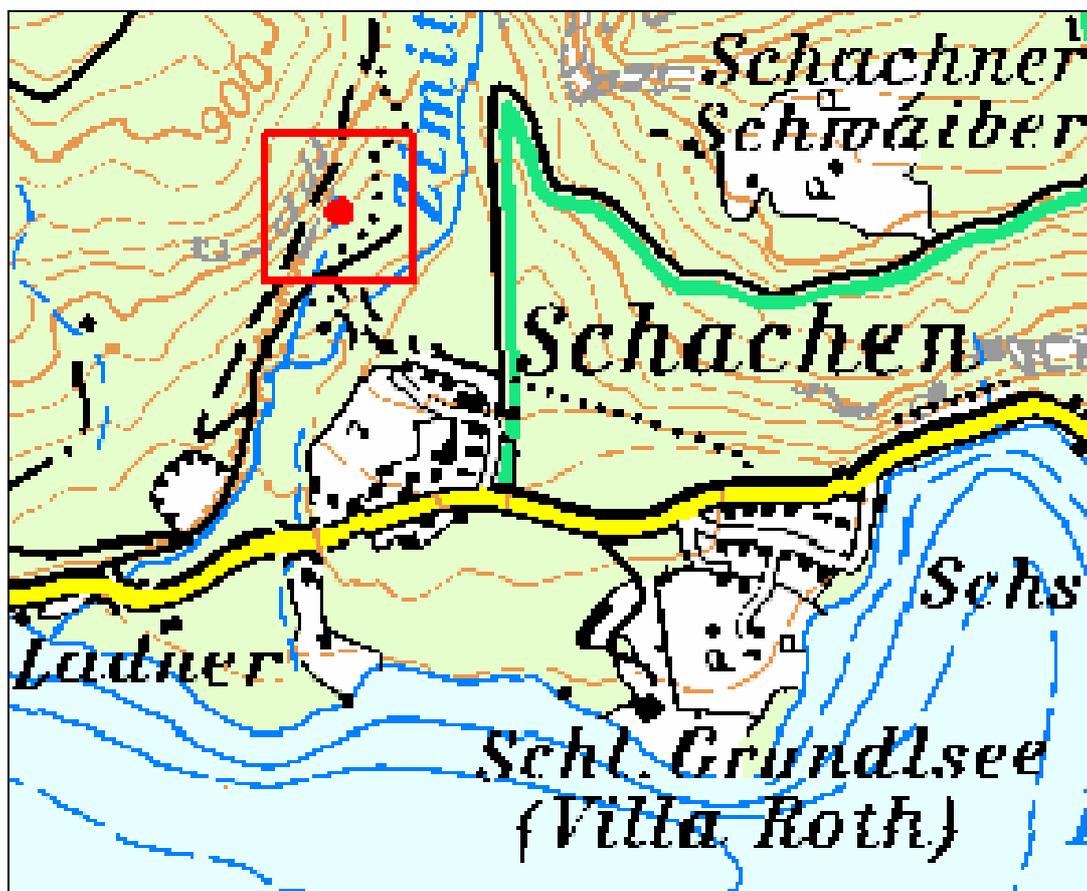
Gefährdungen aus dem Bereich der Loser-Mautstrasse, der Augstalm (ca. 1440 m Seehöhe.) und der Loserhütte (1497 m Seehöhe) sind vorhanden, relevante Wildfütterungen sind nicht im Einzugsgebiet situiert. Die Messstelle ist umgeben von Wald.



6.1.2 Quelle Zimitz-Schachen (Entnahmestelle 3)

Zufahrt von der N-Seite des Grundlsee ca. 5 km östlich des Seeabflusses, Ortsteil Schachen. Ca. 0.5 km das Zimitzbachtal aufwärts entspringt orographisch rechts aus Blockwerk die teilweise gefasste (5 Austritte) Quellgruppe. Die Zufahrt erfolgt über Bad Aussee Richtung Gößl bis zum Ortsteil Schachen. Eine Genehmigung für das Befahren der Forststraßen dieses Gebietes ist einzuholen. Der Quellaustritt ist von der Forststraße leicht zugänglich. Die Wässer werden zum Teil in einem Holzgerinne Richtung Schachen abgeleitet. Nutzung erfolgt keine. Die Probenahmestelle befand sich unterhalb des gefassten Bereichs. Die Messstelle ist umgeben von Wald. Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

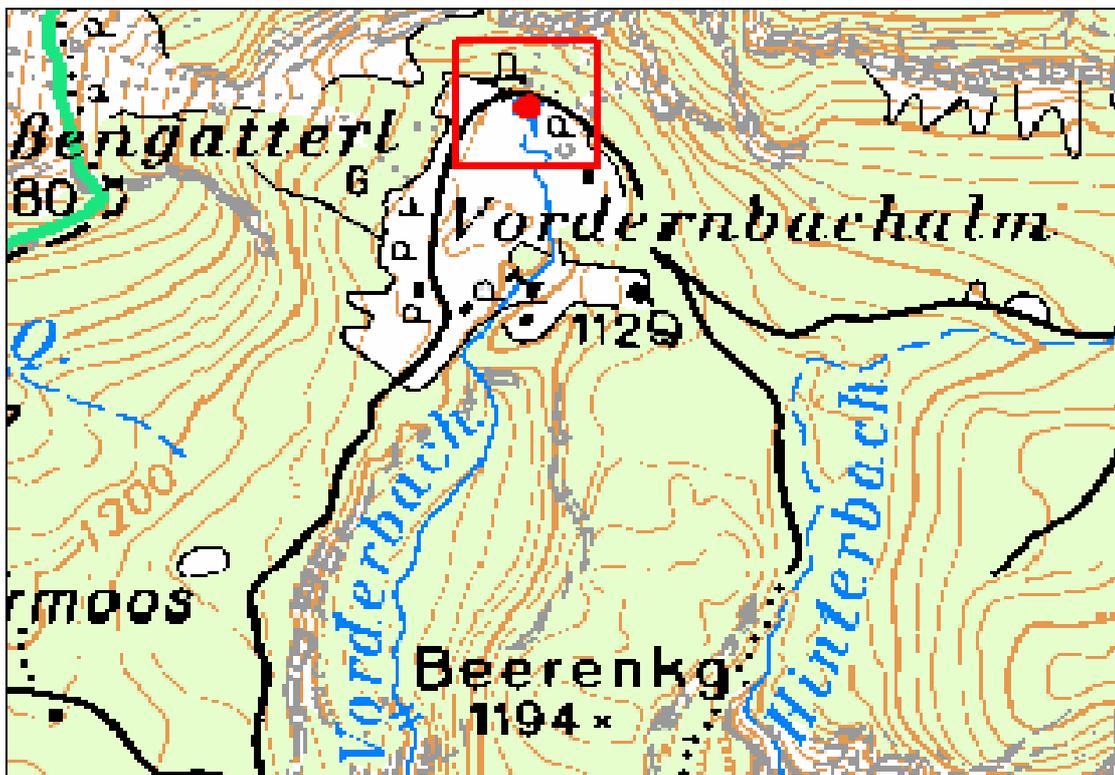
Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der S-Seite des Backenstein- und Reichensteinzuges. Eine Anspeisung aus dem Bereich der Zimitzalm und ihres Hinterlandes ist möglich. Potentielle Gefährdungen aus dem Bereich der Zimitzalm sind durch Weidevieh möglich, relevante Wildfütterungen sind im Wildschutzgebiet Steinfeld situiert.



6.1.3 Vordernbach-Ursprung (Entnahmestelle 5)

Der Quellaustritt befindet sich am N-wärtigen Talschluss der Vordernbachalm auf ca. 1110 m Seehöhe nördlich des Toplitzsees. Der Quellabfluss bildet mit mehreren Zubringern den Vordernbach, der in den Toplitzsee abfließt. Die ungefasste Quelle mit mehreren Austritten ist von Bad Aussee über Grundlsee und beim Ortsteil Schachen abzweigend über eine gut befahrbare Forststraße zu erreichen. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Quelle ist ungefasst und nicht genutzt. Der Almbereich wird nicht für die Beweidung herangezogen. Die Probenahmestelle befand sich im Bereich des Quellaustritts. Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“. Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der beiden Lahngangseen. Die in zwei sichtbaren Schwinden am S-Ufer des Lahngangsees versickernden Seewässer treten vermutlich in der Quelle wieder aus. Inwieweit Wässer aus dem Hinterland der Furche Lahngangseen – Elmsee abgeführt werden, ist nicht bekannt. Bei den Markierungsversuchen 1961 stand die Quelle nicht unter Beobachtung. Nach Messbarmachung mittels Rechtecküberfallwehr wurde der Gesamtabfluss der Quelle vom Herbst des Jahres 1978 bis Ende 1984 mittels Einzelmessungen erfasst.

Das Gebiet ist ein Wandergebiet, relevante Schutzhütten sind in der unmittelbaren Nähe keine vorhanden, im Bereich des Elmssees nur die Pühringerhütte, relevante Wildfütterungen sind im Einzugsgebiet nicht vorhanden.



6.1.4 Stimitz-Ursprung (Entnahmestelle 6)

Der Quellaustritt befindet sich am östlichen Ende des Grundlsee und bildet neben dem Toplitzseeabfluss die Stimitz, den bedeutendsten Zubringer zum Grundsee. Die zwischen 750 m und 780 m Seehöhe gelegene Quellgruppe weist mehrere perennierende und episodische Austritte auf. Die ungefassete Quelle ist von Bad Aussee über Grundlsee und Gößl nach Überquerung des Stimitzbaches über eine gut befahrbare Forststraße zu erreichen. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Probenahmestelle befand sich am Fuße des Wasserfalls und ist von Wald umgeben. Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt im Bereich des zentralen und südwestlichen Teiles des Toten Gebirges. Bei den Markierungsversuchen 1961 stand die Quelle unter Beobachtung. Es wurde von Einspeisungen von Markierungsmitteln in den Elmsee berichtet. Der Gesamtabfluss des Stimitzbaches wurde von 1951 bis 1970 gemessen.

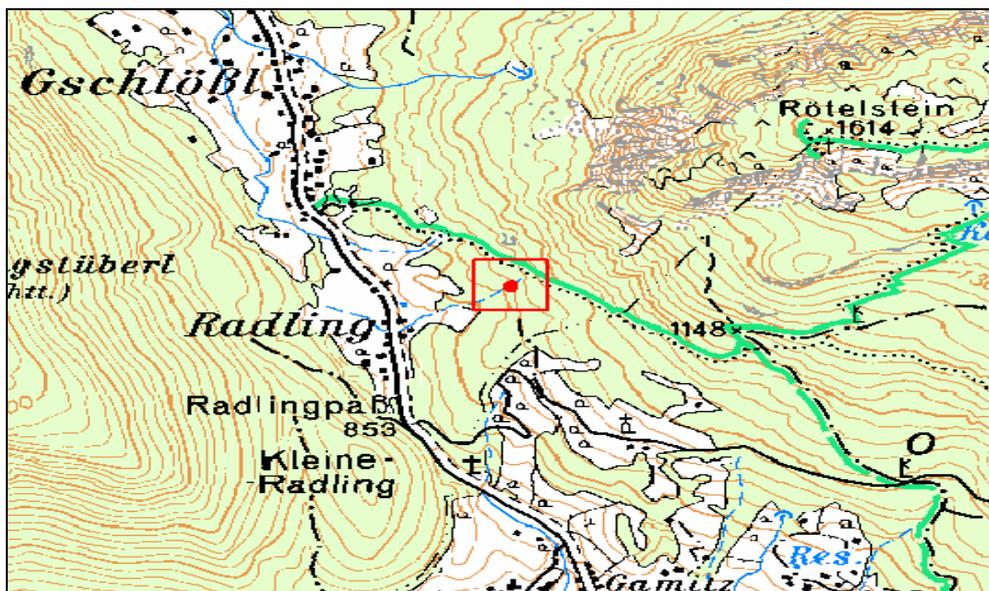
Das Gebiet ist kein Gebiet mit markierten Wanderwegen, Nutzungen sind hauptsächlich jagdlicher und weide- bzw. forstwirtschaftlicher Natur, relevante Schutzhütten sind keine vorhanden, sondern nur einige Alm- und Jagdhütten, an relevanten Wildfütterungen liegt etwas nördlich das Wildschutzgebiet Nr. 7, das das Einzugsgebiet aber kaum betrifft.



6.1.5 Röthelsteinquelle (Entnahmestelle 7)

Die Röthelsteinquelle befindet sich am W-Hang des Röthelsteins in ca. 940 m Seehöhe. Die gefasste und von der Stadtgemeinde Bad Aussee zu Trinkwasserzwecken genutzte Quelle ist von Bad Aussee über die Straße südwärts Richtung Radlingpass oder umgekehrt von Pichl-Kainisch (im Mitterndorfer Becken) über den Radlingpass zu erreichen. 0.45 km nördlich des Radlingpasses bei der Gehöftgruppe Radling kommt von Osten aus dem Hang des Röthelsteins ein Gerinne. Am oberen Ende des Gerinnes befindet sich die Quelfassung. Der zugehörige Hochbehälter befindet sich von Radling noch ca. 0.1 km nördlich der Gehöfte. Über einen am Radlingpass nach N abzweigenden Fahrweg gelangt man in nächste Nähe der Fassung. Eine Genehmigung zum Befahren der Fahrwege ist einzuholen. Die Probenahmestelle befand sich beim rechten Zulauf zum Quellsammelschacht. Im Winter wurde die Probe beim Entnahmeventil des Zulaufs zum Hochbehälter vor der UV- Entkeimung genommen. Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“. Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der O-Seite des Röthelsteinstockes. Inwieweit aus der unmittelbaren südlichen Vorlage des Berges noch Wasser zuströmen, kann derzeit nicht entschieden werden.

Das Gebiet weist einige markierte Wanderwege auf, Nutzungen sind hauptsächlich jagdlicher und weide- bzw. forstwirtschaftlicher Natur, nächstgelegene Alm- und Jagdhütten liegen im Bereich der Langmoosalp auf der Südseite zwischen Röthelstein und Feuerkogel, relevante Wildfütterungen bestehen im Einzugsgebiet keine. Der Fassungsbereich befindet sich im Wald.



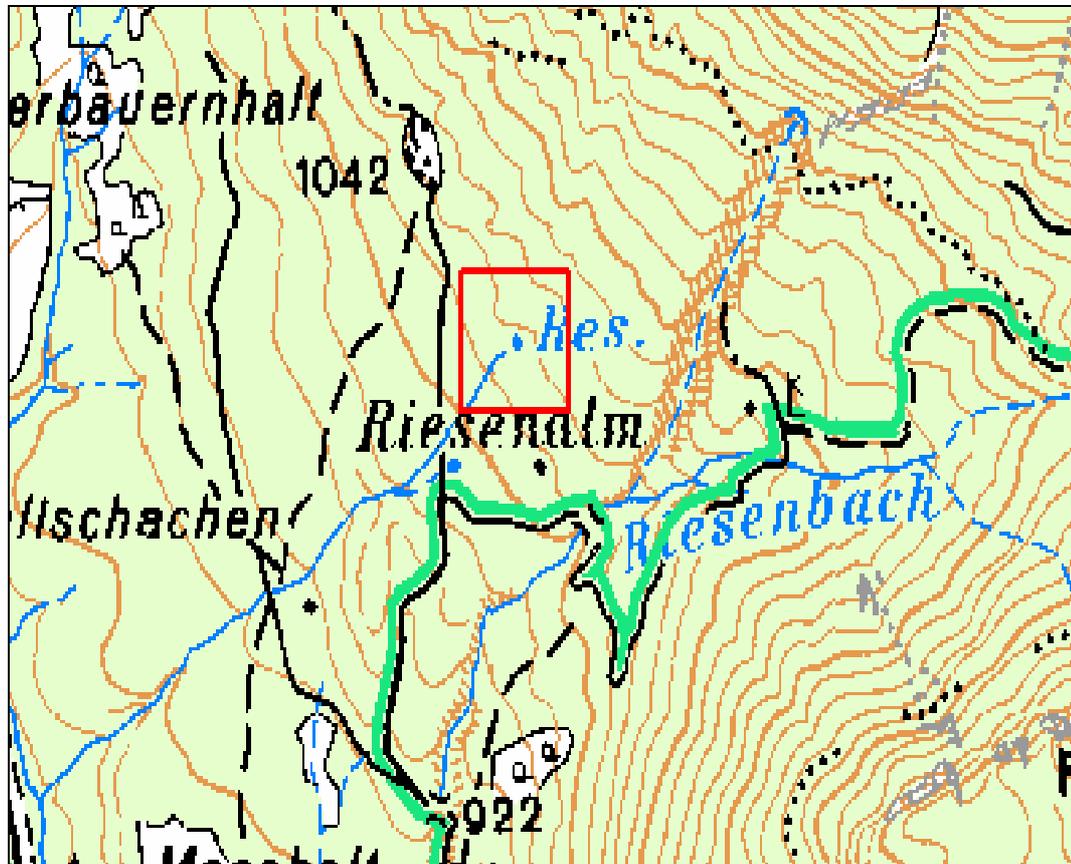
6.1.6 Riesenquelle (Entnahmestelle 9)

Die Riesenquelle befindet sich am SSW-Hang des Lawinensteins in ca. 1040 m Seehöhe. Die gefasste Quelle ist von Bad Mitterndorf das Salzatal aufwärts über das Forsthaus Angern und die weitere Forststraße entlang des Riesenbaches zu erreichen. Eine Genehmigung zum Befahren der Fahrwege ist einzuholen. Die gefasste Quelle gehört zur Wasserversorgungsanlage von Bad Mitterndorf, wird aber nicht genutzt. Die Probenahmestelle befand sich beim Zulauf zum Quellsammelschacht.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der S- und SW-Seite des Lawinensteins.

Im unmittelbaren Einzugsgebiet im SW-Hang des Lawinensteins bestehen keine Wanderwege, Nutzungen bestehen in jagdlicher und forstwirtschaftlicher Natur, durch die touristische Nutzung des Lawinensteins und seiner S- und O-Seite besteht die Möglichkeit von Beeinträchtigungen, darüber hinaus sind vom Lawinenstein zahlreiche Karsterscheinungen bekannt (z.B. Kriemandlhöhle, Dreirinnenhöhle als Hochwasserspeicher. Die Quelle ist von Wald umgeben und liegt im Wildschutzgebiet Nr. 11 („Riesen“).



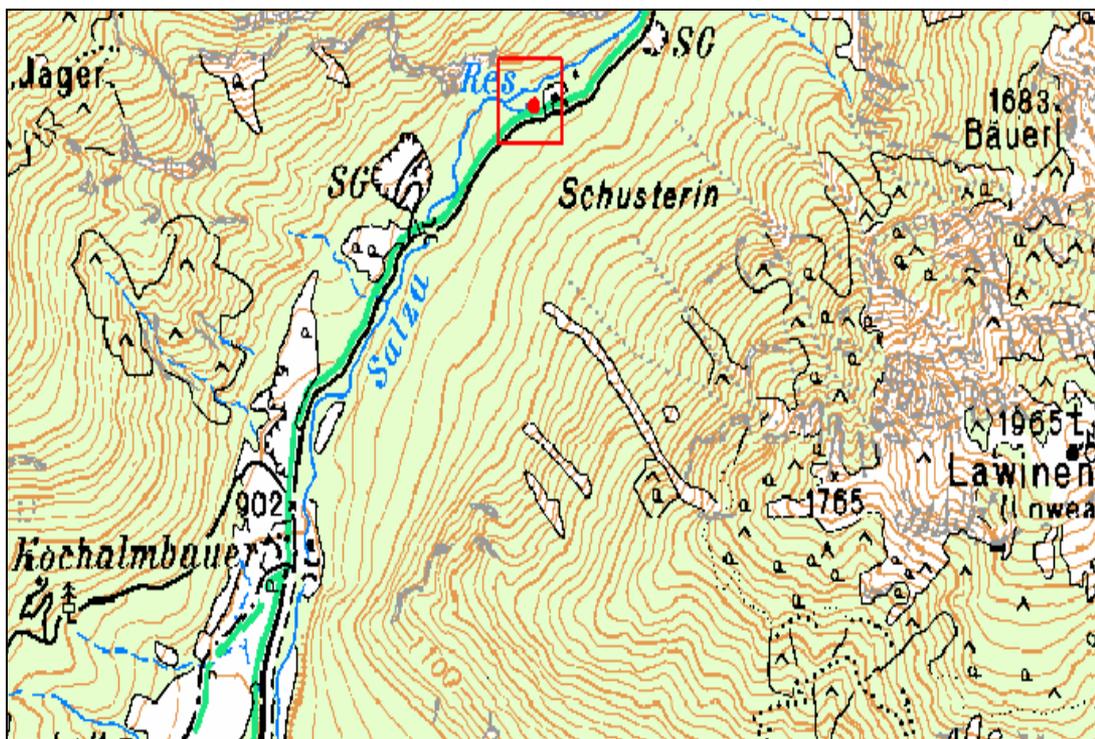
6.1.7 Schusterinquelle (Entnahmestelle 10)

Die Schusterinquelle befindet sich im Salzatal am NW-Hang des Lawinensteins in Talniveau auf ca. 950 m Seehöhe. Die gefasste Quelle ist von Bad Mitterndorf über die Straße in das Salzatal zu erreichen. Die Straße ist frei befahrbar bis zum Parkplatz ca. 0.85 km nach dem Gasthaus „Kochalmbauer“, dort abgeschränkt. Nach dem Schranken weitere Zufahrt auf Forststraße ca. 0.4 km weit. Die Fassung liegt orographisch links am Talrand. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die gefasste Quelle gehört zur Wasserversorgungsanlage von Bad Mitterndorf und wird zu Trinkwasserzwecken genutzt. Die Probenahmestelle befand sich beim Zulauf zum Quellsammelschacht. Die Quelle ist von Wald umgeben, zwischen der Fassung und dem Quellsammelschacht befand sich eine Wildtierfütterstelle.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt im Bereich der N- und NW-Seite des Lawinensteins.

Im unmittelbaren Einzugsgebiet im SW-Hang des Lawinensteins bestehen keine Wanderwege, Nutzungen bestehen in jagdlicher und forstwirtschaftlicher Hinsicht, durch die touristische Nutzung des Karstgebietes Lawenstein und seiner S- und O-Seite besteht die Möglichkeit von Beeinträchtigungen. Die Quelle liegt im Wildschutzgebiet Nr. 10 („Schusterin“).

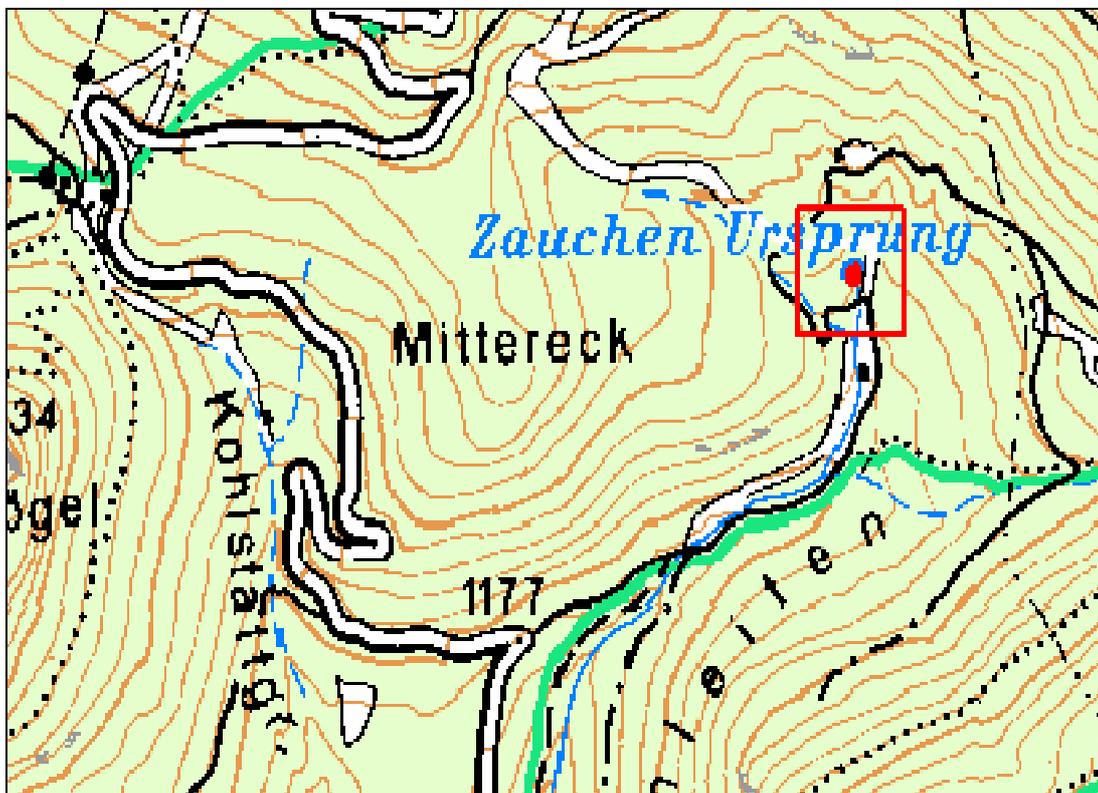


6.1.8 Zauchenbachquelle (Entnahmestelle 11)

Die Zauchenbachquelle befindet sich auf der S-Seite der Tauplitzalm auf ca. 1260 m Seehöhe. Die ungefasste und ungenutzte Quelle ist von Bad Mitterndorf (Ortsteil Thörl) über die Mautstraße zur Tauplitzalm zu erreichen. Auf 1177 m Seehöhe bei der Kehre 1 zweigt eine abgeschrankte Forststraße in das oberste Zauchenbachtal ab. Nach ca. 0.3 km quert die Straße auf das Ostufer des Baches und nach weiteren 0.6 km quert die Straße den Bach wieder nach West. Von der Brücke ca. 150 Meter aufwärts über die Schipiste erreicht man den Quellaustritt. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Probenahmestelle befand sich beim Quellaustritt.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“. Das Einzugsgebiet liegt auf der S-Seite der Tauplitzalm.

Im Einzugsgebiet befindet sich das touristisch genutzte Gebiet der Tauplitzalm mit den Bereichen Lopernalm, die Mautstraße und das Gebiet um das Hollhaus. Weitere Nutzungen sind jagdlicher und forstwirtschaftlicher Natur, 1957 wurde nach Sporentriftversuchen ein Zusammenhang mit dem Schnittler Moos auf der Tauplitzalm berichtet, sowie 1962 nach einem Markierungsversuch mit Uranin ein Zusammenhang mit einer Eingabestelle beim Linzer Tauplitzhaus. Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine vorhanden. Oberhalb der Quelle führt eine Schipiste vorbei.

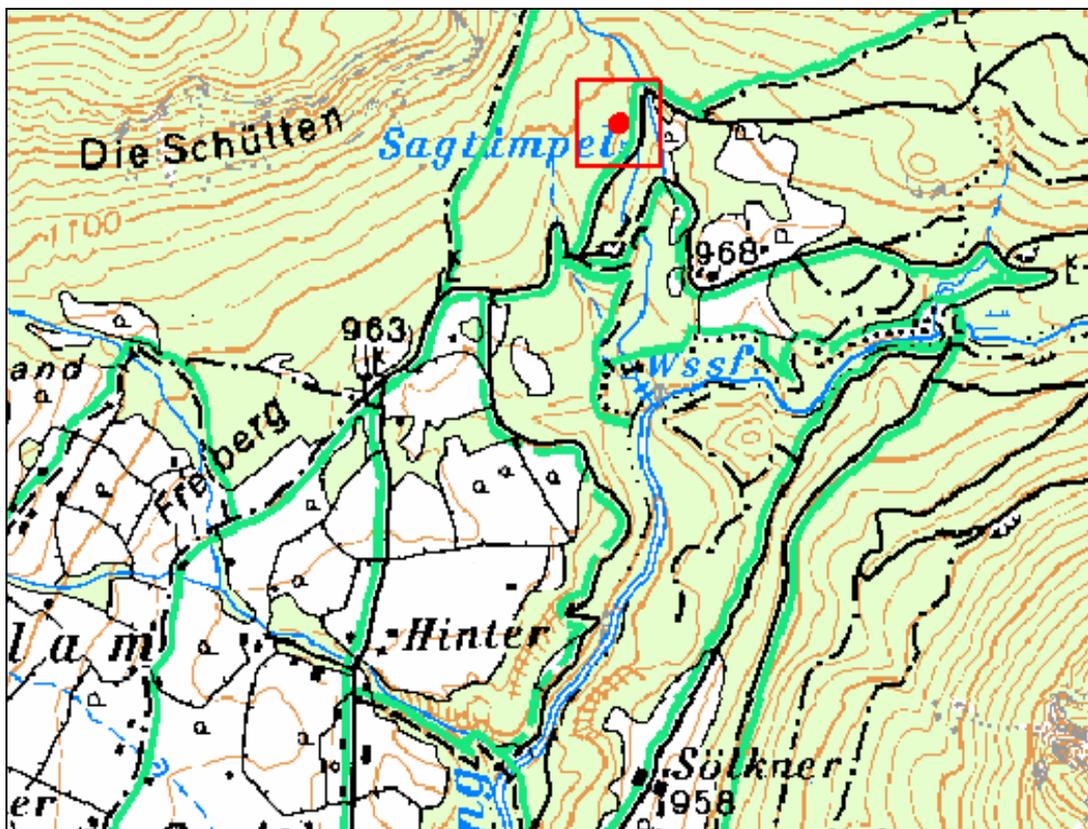


6.1.9 Sagtümpel (Entnahmestelle 13)

Die Sagtümpelquelle befindet sich auf der S-Seite des östlichen Teiles (Steirersee) der Tauplitzalm. Die gefasste Quelle gehört zur Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Tauplitz, wird jedoch nicht mehr genutzt. Die Quelle ist von Tauplitz-Ort über die Straße Richtung Gnanitzalm zu erreichen (ca. 2.7 km von der Talstation des Sesselliftes zur Tauplitzalm). Die Straße ist frei befahrbar. Die Probenahmestelle befand sich beim Auslauf des Quellsammelschachts.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt einerseits im Waldgebiet der S-Seite der Tauplitzalm, andererseits bestehen Karstwasserverbindungen aus dem Bereich des Tauplitzplateaus. Potentielle Gefährdungen sind insbesondere aus dem Tourismusgebiet Tauplitzalm möglich. Die Sporentrift- und Färbeversuche der Jahre 1957, 1961 und 1962 erbrachten z.T. konzentrierte Durchgänge der Markierungsmittel aus den Einspeisungen im Schnittler Moos (1957) und einer Schwinde bei der Bergstation des Sesselliftes (1957), weiters aus der Schwinde des Großseeabflusses (1961), aus einer Schwinde am N-Ufer des Steirersees und am S-Ufer des Schwarzensees (1961), sowie aus einer Doline unmittelbar östlich des Linzer Tauplitzhauses (1962). Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine.



6.1.10 Salza-Ursprung (Entnahmestelle 15)

Die ungefasste Quelle befindet sich im Talschluss des Öderntales auf der N-Seite der Tauplitzalm auf ca. 1185 m Seehöhe. Die ungefasste Quelle ist von Bad Mitterndorf über die Salzatalstraße frei bis zum Parkplatz nach dem Gasthaus Kochalmbauer, danach über die abgeschrankte Forststraße zur Ödernalm erreichbar. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Probenahmestelle befand sich im Bereich des Quellaustritts.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt einerseits im Waldgebiet der N-Seite der Tauplitzalm, andererseits bestehen Karstwasserverbindungen aus dem Bereich des Tauplitzplateaus. Zuflüsse aus dem N und O anschließenden Teilen des Toten Gebirges sind möglich.

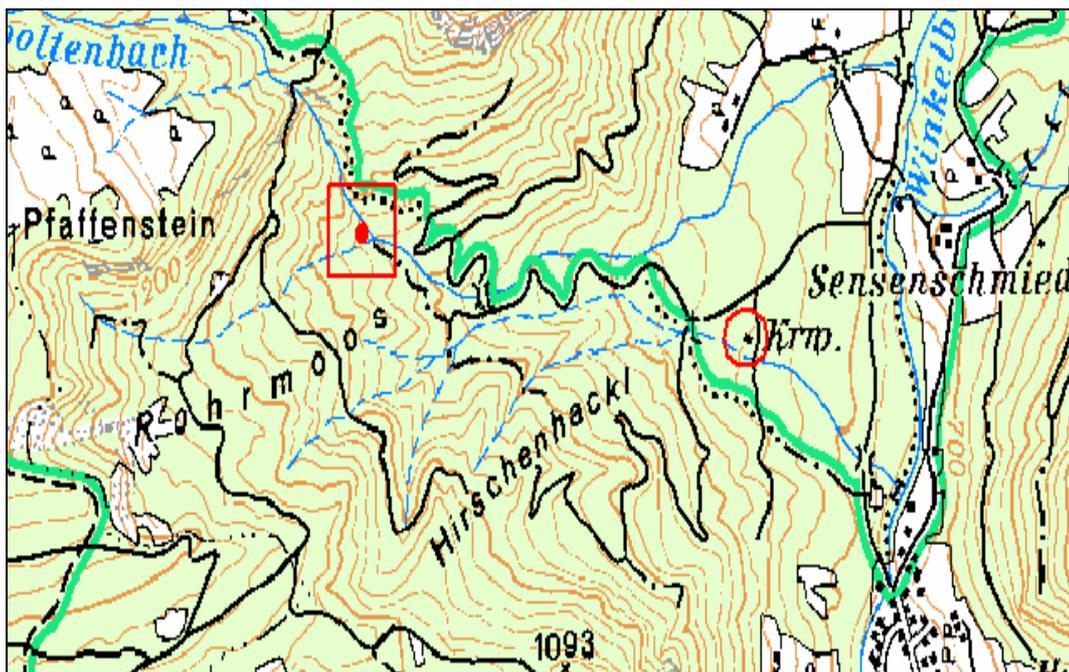
Potentielle Gefährdungen sind aus dem unmittelbar oberhalb liegenden Bereich der Ödernalm durch Weidewirtschaft, insbesondere aber aus dem Tourismusgebiet Tauplitzalm möglich. Von den Sporentrift- und Färbeversuchen des Jahres 1961 wurden Nachweise aus den Einspeisungen in die Schwinde am N-Ufer des Steirersee und in die Schwinde des Großseeabflusses berichtet. Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine. Der Bereich in der Umgebung der Quelle ist beweidet.



6.1.11 Fallquelle (Entnahmestelle 17)

Die Fallquelle befindet sich auf der W-Seite des Weißenbachtals auf ca. 950 m Seehöhe am S-Ufer des Langpoltenbaches. Die gefasste Quelle ist von Weißenbach bei Liezen über das Gehöft Sensenschmied über die Forststraße entlang des Langpoltenbaches aufwärts Richtung Burgstall zu erreichen. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die eigentliche Quelfassung ist nicht mehr zugänglich, lediglich der Quellsammelschacht. Das Wasser wird zu einem Hochbehälter auf 760 m Seehöhe abgeleitet und gleichzeitig mittels Trinkwasserkraftwerk energetisch genutzt. Der Hochbehälter ist über die gleiche Zufahrt erreichbar. Die Fallquelle gehört zur Wasserversorgungsanlage der Gemeinde Weißenbach bei Liezen, wird jedoch außer für die Stromerzeugung nicht mehr genutzt. Die Quelfassung befindet sich im bewaldeten Bereich. Die Probenahmestelle befand sich vor dem Zulauf zur Turbine im Hochbehälter. Einmal musste die Probe wegen Reparaturarbeiten an der Turbine beim Quellsammelschacht gezogen werden. Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“. Das Einzugsgebiet liegt im Bereich des Tausingkars und der Pfaffensteinwiese.

Potentielle Gefährdungen sind aus dem W oberhalb liegenden Bereich der Pfaffensteinwiese und des Tausingkars durch Tourismus und Weidewirtschaft möglich. Karstwasserverbindungen konnten durch einen Markierungsversuch 1980 mit Einspeisung im Tausingkar festgestellt werden. Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine.



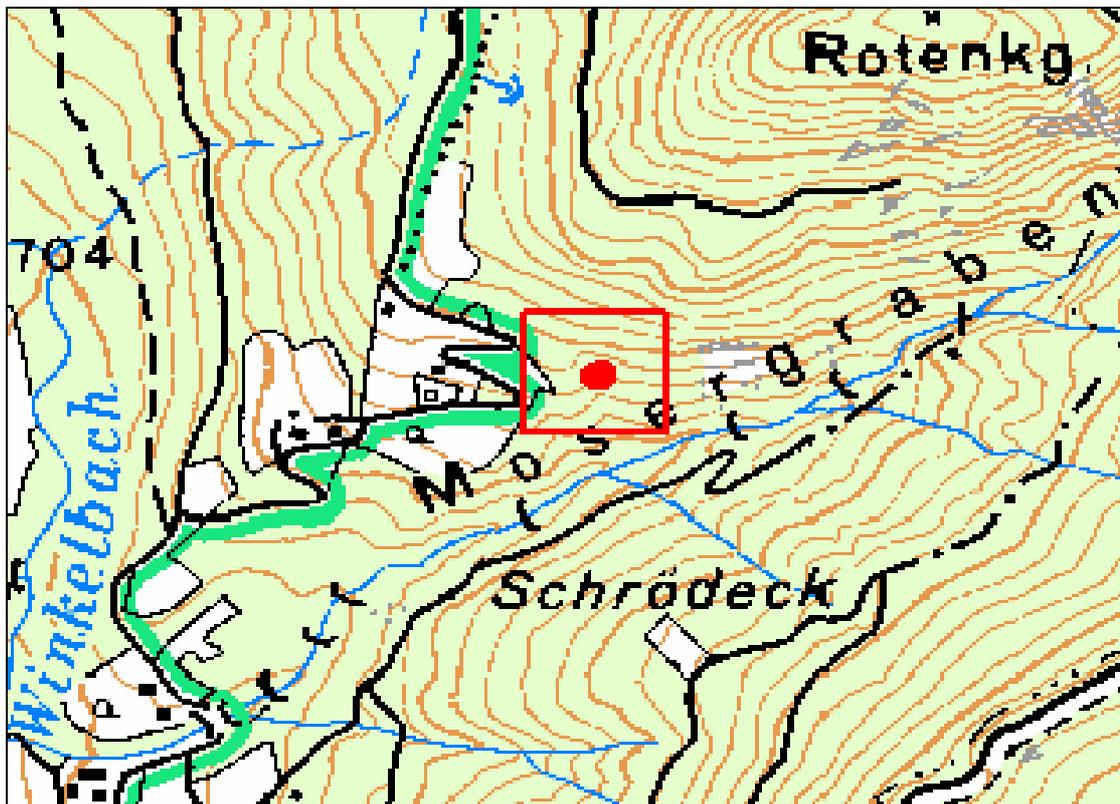
6.1.12 Rothkogelquelle (Entnahmestelle 18)

Die Rothkogelquelle befindet sich auf der O-Seite des Weißenbachtals auf ca. 860 m Seehöhe auf der N-Seite des Mosergrabens am S-Hang des Rotenkogels. Die gefasste und von der Stadtgemeinde Liezen zu Trinkwasserzwecken genutzte Quelle ist von Weißenbach bei Liezen über das Gehöft Sensenschmied und über die Rothkogelforststraße zu erreichen. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Auffahrt erfolgt bis zur Kehre auf 890 m Seehöhe, von dort führt ein Fußsteig durch den östlich daran anschließenden Wald nach ca. 0.15 km zur Quelfassung. Die Quelfassung befindet sich im bewaldeten Bereich, die Probenahmestelle war der Zulauf zum Quellsammelschacht. Im Winter musste die Probe im Ortsbereich von Weißenbach bei Liezen beim Übergabeschacht gezogen werden.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt im Bereich des Rotenkogel-Südhanges. Aufgrund der relativ hohen Schüttung besteht die Möglichkeit, dass die Quelle auch aus dem N des Rotenkogels liegenden Bereich angespeist wird.

Potentielle Gefährdungen bestehen im unmittelbaren Einzugsgebiet durch jagdliche und forstwirtschaftliche Nutzung; auf etwa 1050 m Seehöhe quert eine Forststraße den Rotenkogel-Südhang. Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine.



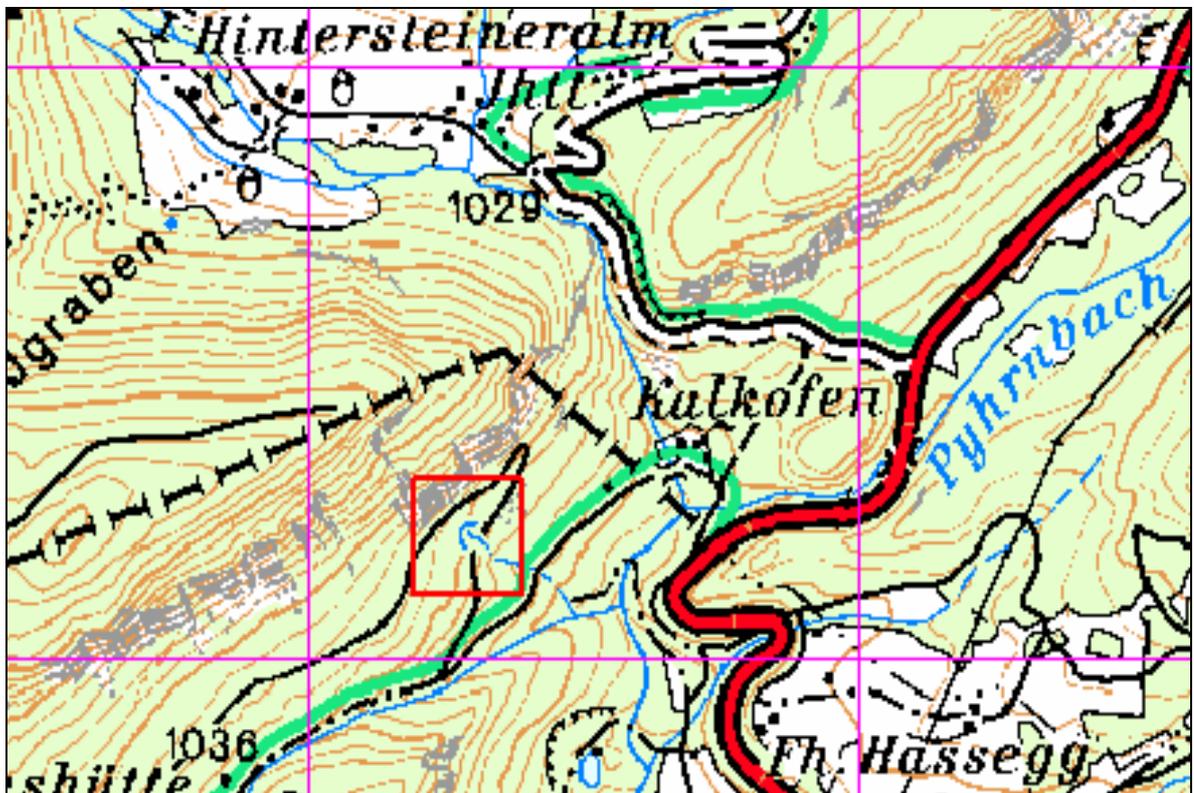
6.1.13 Lexgrabenquelle (Entnahmestelle 20)

Die Lexgrabenquelle befindet sich auf der S-Seite des Rabensteins auf ca. 984 m Seehöhe. Die ungefasste Quelle ist von Liezen über die Pyhrnpassstraße und über eine Forststraße zum ehemaligen Kalkofen zu erreichen. Die Forststraße vom Kalkofen in den Lexgraben ist abgeschränkt. Die ablaufenden Quellgerinne werden von der Forststraße gequert. Die Quelle tritt aus dem Schuttmantel am Fuße der Rabensteinwände an der nordseitigen Straßenböschung aus. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Probenahme erfolgte über ein beim Quellaustritt eingebautes Rohr.

Der Quellaustritt liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“.

Das Einzugsgebiet liegt hauptsächlich im Bereich des Rabensteinzuges. Aufgrund der Lage besteht auch die Möglichkeit einer Anspeisung aus dem N des Rabensteinzuges liegenden Bereiches der Hintersteiner Alm.

Potentielle Gefährdungen bestehen im unmittelbaren Einzugsgebiet nur durch jagdliche und forstwirtschaftliche Nutzung bzw. durch die unmittelbar am Quellaustritt vorbeiführende Forststraße; ein markierter Wanderweg führt Richtung Hintereggeralm. Eine Beeinflussung von der Hintersteiner Alm wäre möglich. Relevante Wildschutzgebiete sind im Einzugsgebiet keine.



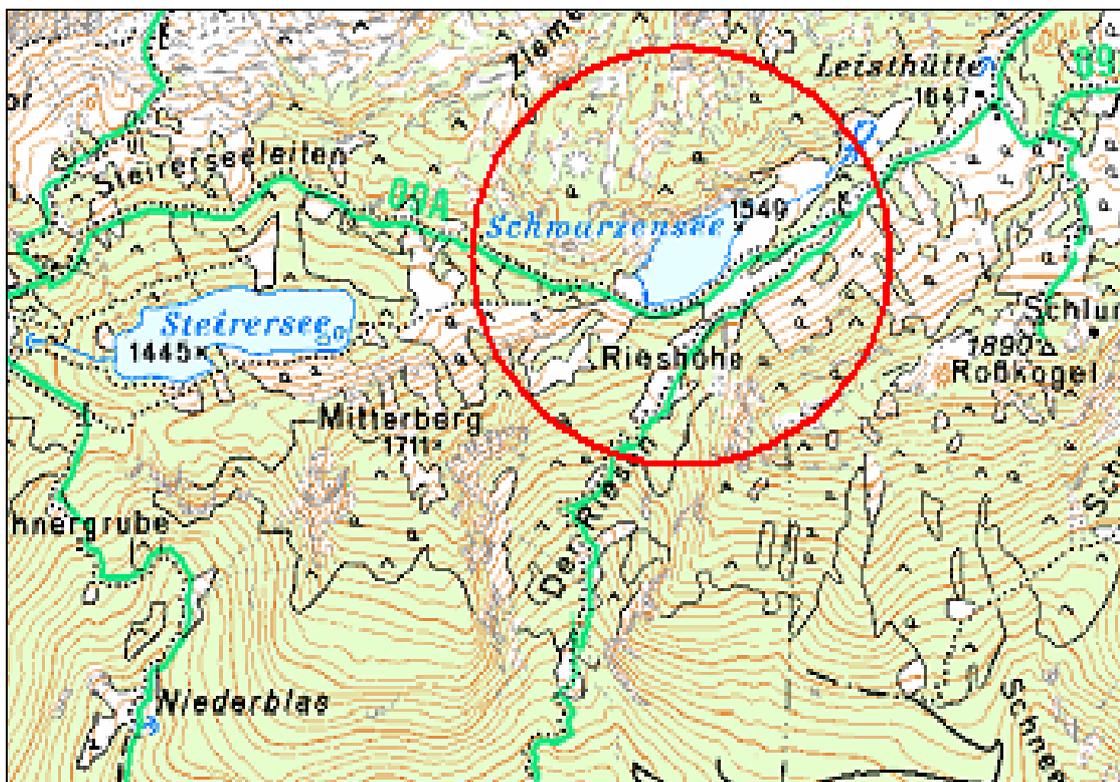
6.2 SEEN

6.2.1 Schwarzensee (Entnahmestelle S 1)

Der Schwarzensee befindet sich am Ostende des Tauplitzalmgebietes, erreichbar über die Tauplitzalm-Mautstraße von Bad Mitterndorf oder von Tauplitz-Ort mit dem Sessellift auf das Plateau. Zubringer nach Absprache bis zu den Steirerseealpen, danach markierter Wanderweg entlang des S- oder N-Ufers des Steirersees zum Schwarzensee auf 1549 m Seehöhe. Die Probenahmestelle befand sich im südwestlichen Teil des Sees. Der See liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“, weiters innerhalb des Naturschutzgebietes XVI, Totes Gebirge West.

Der See nimmt neben den Wässern der angrenzenden Hänge des Grubstein-Roßkogel-Gebietes auch die Wässer aus der weiter nach NO ziehenden Talung Richtung Leistalm auf. Oberirdische Zuflüsse bestehen nur episodisch von der NO-Seite.

Potentielle Gefährdungen bestehen neben atmosphärischem Eintrag möglicherweise auch aufgrund der touristischen Nutzung im Bereich der Leistalm bzw. entlang der Wanderwege sowie durch Weidewirtschaft. Eine Schwinde am S-Ufer des Schwarzensees war beim Sporentriftversuch 1961 Eingabepunkt für grün gefärbte Bärlappsporen.



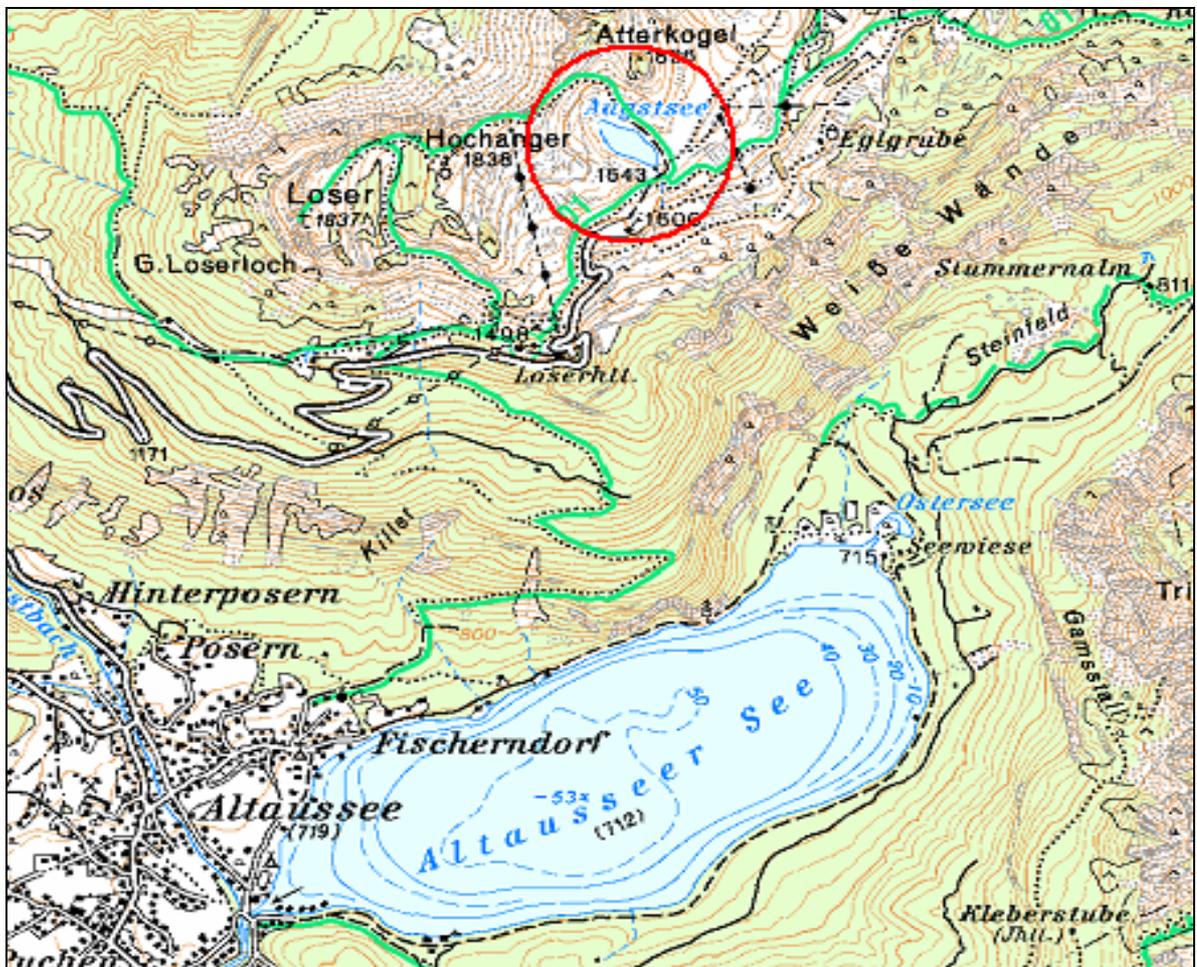
6.2.2 Augstsee (Entnahmestelle S 2)

Die Zufahrt erfolgt über Altaussee und Loser-Mautstraße bis zum Parkplatz am Mautstraßenende, von dort auf markiertem Wanderweg in ca. fünf Minuten zum See in 1643 m Seehöhe. Die Probenahmestelle befand sich im Bereich des Seeauslaufes.

Der See liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Sarstein-Sandling-Loser“.

Neben den Wässern aus dem angrenzenden Hängen des Hochanger und des Atterkogels bestehen oberirdische Quellzuflüsse von der Westseite.

Potentielle Gefährdungen bestehen neben dem atmosphärischen Eintrag aufgrund der touristischen Nutzung des Loserplateaus sowie durch Weidewirtschaft.



6.2.3 Vorderer Lahngangsee (Entnahmestelle S 3)

Der Vorderer Lahngangsee befindet sich nördlich oberhalb des Toplitzsees. Die Zufahrt erfolgt von Bad Aussee entlang der N-Seite des Grundlises zum Ortsteil Schachen. Auffahrt über die Forststraße Richtung Vordernbachalm. Eine Genehmigung für das Befahren ist einzuholen. Man fährt nicht bis zur Alm, sondern zweigt schon vorher (s. Kte. 23 oder 26) Richtung Kanzlermoos nach W ab. Über einen markierten Wanderweg (AV-Weg Nr. 214) zum See auf 1500 m Seehöhe. Die Probenahmestelle befand sich am südwestlichen Ende des Sees. Der See liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“, weiters innerhalb des Naturschutzgebietes XVI, Totes Gebirge West.

Der See nimmt neben den Wässern der angrenzenden Hänge des Dreibrüderkogel-Salzofen-Gebietes die Wässer der Talung aus Richtung Elmsee-Pühringerhütte auf. Oberirdische Zuflüsse sind keine sichtbar, eine unterirdische Verbindung mit dem Hinteren Lahngangsee ist anzunehmen. Der Seeabfluss erfolgt über zumindest zwei sichtbare Schwinden am Südufer unterirdisch Richtung Vordernbach-Ursprung (Entnahmestelle 5).

Potentielle Gefährdungen bestehen neben atmosphärischem Eintrag möglicherweise auch aufgrund der touristischen Nutzung im Bereich der Elmgrube mit Jagdhütten und der Pühringerhütte am Elmsee sowie durch Weidewirtschaft.

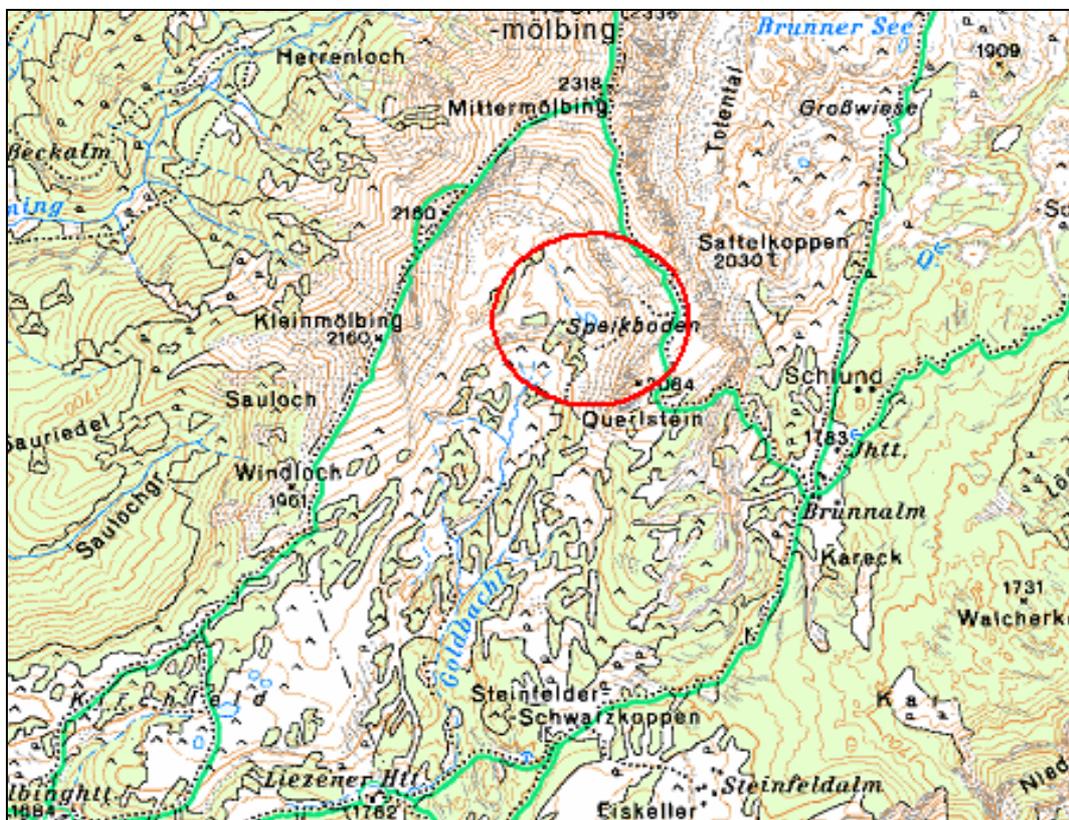


6.2.4 Kawassersee (Entnahmestelle S 4)

Der Kawassersee ist über die Langpoltenalm (Zufahrt von Wörschach aus über die Weggemeinschaft Langpoltenalm) Hochmölbings-Hütte, Liezener Hütte und entlang dem Goldbachl über die Kampalm erreichbar. Im Kar auf der Südseite des Mittermölbings ist der kleine See der am höchsten gelegene (1907 m Seehöhe) des gesamten Toten Gebirges bzw. Warscheneckgebietes. Die Gehzeit von der Langpoltenalm aus beträgt ca. zweieinhalb Stunden. Der See liegt im Schon- und Widmungsgebiet „Totes Gebirge“ und im Naturschutzgebiet XVI, Totes Gebirge Ost.

Der See nimmt die Wässer der angrenzenden Hänge des Mittermölbingskars über kleine Gerinne, die aus dem Schuttmantel austreten, auf und besitzt einen permanent aktiven unterirdischen Abfluss über eine Schwinde an der Bergflanke zum Mittermölbings-Querstein-Zug. Die Seeschwinde war Eingabepunkt für Eosin beim Markierungsversuch 1978.

Neben atmosphärischen Einträgen und Beeinflussungen durch Gamswild und Weidevieh sind keine potentiellen Gefährdungen vorhanden. Durch die geringe Größe des Sees und die permanent aktive Schwinde ist ein stetiger Austausch gewährleistet. Die Entnahmestelle befand sich beim nördlichen Teil des Sees im Bereich der Schwinde.



6.3 Regenwasser (Entnahmestelle R)

Die Wettermessstelle der Hydrographie befindet sich im Talschluss des Öderntales auf der N-Seite der Tauplitzalm auf ca. 1185 m Seehöhe. Sie ist von Bad Mitterndorf über die Salzatalstraße frei bis zum Parkplatz nach dem Gasthaus Kochalmbauer, danach über die abgeschrankte Forststraße zur Ödernalm erreichbar. Eine Genehmigung zum Befahren der Forststraße ist einzuholen. Die Beprobungen konnten aus witterungsbedingten Gründen nur im August 2004 und 2005 durchgeführt werden.

Eingesetzt war ein Pluvio- Niederschlagsmesser von „Ott- Hydrometrie“. Dieser Niederschlagsmesser erfasste das Gewicht des Niederschlags. Jedes Niederschlagsresultat, gleichgültig ob Flüssig- oder Festniederschlag, entsprach einer Gewichtszunahme des Sammelbehälters, dessen Gewicht über eine elektronische Wägezelle erfasst wurde.



6.4 Abwasserreinigungsanlagen bei Schutzhütten

Im alpinen Bereich nimmt die Tourismuswirtschaft eine bedeutende Rolle ein. Durch touristische Erschließungen wird das Naturerlebnis gesteigert, aber diese Werte können nur genutzt werden, wenn die erforderliche Infrastruktur vorhanden ist. Ein wesentlicher Faktor zur Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Karstwassers ist eine ordnungsgemäße Reinigung der anfallenden Abwässer aus den Schutzhütten [13].

Im Zuge der Quellwasserbeprobungen wurde im Sommer 2005 die Situation der Abwasserbehandlung und die Funktion der Kläranlagen von bewirtschafteten Schutzhütten stichprobenartig überprüft. Die abwassertechnischen Erhebungen erfolgten bei drei großen, intensiv genutzten Schutzhütten, und zwar bei der Pühringer-, Hochmöblinghütte und beim Albert Appelhaus.

Die Pühringerhütte ist beispielsweise erreichbar über den Vorderen Lahngangsee (Wegbeschreibung siehe dort) und Elmsee. Die Höchmöblinghütte liegt auf dem Weg zum Kawassersee (Wegbeschreibung siehe dort). Das Albert Appelhaus ist unter anderem über einen Wanderweg vom Grundlsee aus erreichbar.

Die Abwasserentsorgung dieser Hütten ist sehr unterschiedlich. Während zwei Hütten über eine Tropfkörperanlage mit anschließender Verrieselung des Abwassers verfügen, gelangt das Abwasser einer Hütte lediglich „mechanisch vorgereinigt“ zur Verrieselung.

7 Parameterbeschreibung und Ergebnisse

Gemäß dem Wasserrechtsgesetz 1959 in der geltenden Fassung ist unter anderem Grundwasser im Rahmen des öffentlichen Interesses so rein zu halten, dass die Gesundheit nicht gefährdet und Grund- und Quellwässer als Trinkwasser verwendet werden können. Grundwasser ist weiters so zu schützen, dass eine schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung der weiteren Verschmutzung sichergestellt wird.

7.1 Chemische Beurteilungskriterien

Für die Bewertung der Analyseergebnisse der Untersuchungsreihen wurden die derzeit geltenden Werte der „Chemischen Parameter“ (*Parameterwert*) und „Indikatorparameter“ für Trinkwasser („Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ BGBl.Nr. 304/01 idgF.) herangezogen.

Parameterwerte sind zulässige Höchstkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen. Werden diese Werte überschritten, entspricht das Wasser nicht mehr den Anforderungen der Trinkwasserverordnung. Es ist dann nicht mehr als Trinkwasser geeignet. Die Parameterwerte haben die Bedeutung von Vorsorgewerten und sind besonders niedrig angesetzt, damit auch bei lebenslangem Genuss des Wassers keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen auftreten.

Indikatorparameterwerte sind Richtwerte, die Gehalte an Inhaltsstoffen angeben, bei deren Überschreitung zu prüfen ist, ob bzw. welche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung einer einwandfreien Wasserbeschaffenheit erforderlich sind.

In den nachfolgenden *Tabellen 1* und *2* sind die Parameterwerte und die Werte für die Indikatorparameter angeführt.

Tabelle 1

Parameterwerte für Chemische Parameter

PARAMETER	Einheit	Parameterwert
Nitrat	mg/l	50
Nitrit	mg/l	0,1
Kupfer (Wochendurchschnitt)	mg/l	2,0
Arsen	µg/l	10
Cadmium	µg/l	5,0
Chrom	µg/l	50
Quecksilber	µg/l	1,0
Nickel (Wochendurchschnitt)	µg/l	20
Blei	µg/l	25
Selen	µg/l	10

Tabelle 2

Indikatorparameter

Parameter	Einheit	Wert
Temperatur	°C	25
pH-Wert		6,5-9,5
El. Leitfähigkeit (bei 20°C)	µS/cm	2500
Chlorid	mg/l	200
Natrium	mg/l	200
Sulfat	mg/l	250
Ammonium	mg/l	0,5
Oxidierbarkeit	mg/l O ₂	5,0
Eisen	mg/l	0,2
Mangan	mg/l	0,05

7.1 1 pH-Wert

Der pH-Wert ist eine Maßzahl für die Konzentration von Wasserstoffionen in einer Lösung. Welchen pH-Wert ein Wasser aufweist, hängt hauptsächlich vom Stoffmengenverhältnis der freien Kohlensäure (CO₂) zum Hydrogenkarbonat ab. Grund- und Quellwasser können sauer, alkalisch und neutral sein. Bei Grundwässern mit mittlerer Härte liegt der pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5. CO₂-reiche Wässer haben dagegen pH-Werte zwischen 5 und 6. Bei sehr kohlensäurereichen Mineralwässern kann der Wert sogar bis 4 absinken. Andererseits kann in karbonatreichen Wässern der pH-Wert auf 9 ansteigen.

Alle untersuchten Proben lagen bei den Quellen im pH- Bereich zwischen 7,5 und 8,1, bei den Seen zwischen 7,4 und 8,9 und beim Regenwasser zwischen 4,5 und 4,9.

7.1.2 Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für die Menge der im Wasser gelösten Salze. Im Grund- und Quellwasser liegt der Wert im Allgemeinen zwischen 50 und 500 µS/cm. Höhere Werte von über 800 µS/cm können auch geologisch bedingt sein. Wenn eine

hohe Leitfähigkeit nicht geologisch bedingt ist, kann auf Verunreinigungen mit anorganischen Stoffen geschlossen werden.

Die elektrische Leitfähigkeit der Proben lag bei den Quellen zwischen 124 und 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bei den Seen zwischen 54 und 224 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und bei der Regenwasserprobe unter 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

7.1.3 Gelöst-Sauerstoff

Im Grund- und Quellwasser liegt der Gehalt an Gelöst-Sauerstoff meist zwischen 6 und 12 mg/l. Reine Tiefengrundwässer enthalten geringe Sauerstoffmengen und daher kommt es zu anaeroben Vorgängen: Reduktion von Nitrat zu Nitrit bis Ammonium, Reduktion von Sulfat zu Schwefelwasserstoff. Sauerstoffmangel kann jedoch auch ein Hinweis auf das Vorhandensein organisch abbaubarer Stoffe durch Versickerung von Abwässern sein.

Im Untersuchungsgebiet waren die Wässer der Quellen und Seen im Wesentlichen mit Sauerstoff gesättigt.

7.1.4 Oxidierbarkeit (Permanganatindex)

Die Oxidierbarkeit ist eine Kenngröße, die auf einen Gehalt an organischen Substanzen im Wasser hinweist. Im reinen Grund- und Quellwasser liegt er zumeist zwischen 0,5 bis 2 mg/l. Höhere Werte können auch geologisch bedingt sein. So kann in Moorwässern die Oxidierbarkeit bis 75 mg/l betragen.

Die Werte für die Oxidierbarkeit der einzelnen Proben lagen durchwegs unter 5 mg/l. Lediglich bei der Zauchenbachquelle (11), Sagtümpelquelle (13) und Lexgrabenquelle lagen die Werte fallweise über 5 mg/l.

7.1.5 Wasserhärte

Die Gesamthärte des Wassers ist die Summe der Kalzium- und Magnesiumverbindungen. Die Hydrogenkarbonate des Kalziums und des Magnesiums bilden die Karbonathärte.

Entsprechend der Härte des Wassers sind folgende Härtestufen definiert:

-Bereich 1 (weiches bis mäßig hartes Wasser):

bis 1,8 Millimol

Gesamthärte = unter 10° dH

-Bereich 2 (ziemlich hartes Wasser):

1,8 bis 3,0 Millimol

Gesamthärte $\geq 10^\circ$ dH

-Bereich 3 (hartes Wasser):

über 3,0 Millimol

Gesamthärte = über 16° dH

Die Untersuchungen ergaben, dass beinahe sämtliche Wässer unter einer Gesamthärte von 10° dH lagen. Der höchste Wert von $10,1^\circ$ dH wurde in der Wasserprobe der Schusterinquelle (10) gemessen.

7.1.6 Ammonium

Ammonium wird als Zwischenprodukt beim Abbau stickstoffhaltiger organischer Substanz gebildet. Der Gehalt an Ammonium ist in hygienischer Hinsicht von Bedeutung, da dieses durch Zersetzung von menschlichen oder tierischen Exkrementen entstehen kann. Bei einer fäkalen Verunreinigung ist der Gehalt an Nitrat, Nitrit, Phosphat, Chlorid und organischen Stoffen gleichzeitig erhöht. Reines Grund- und Quellwasser enthält im Allgemeinen kein Ammonium. Allerdings können erhöhte Ammoniumwerte auch bei reduzierenden eisen- und manganreichen Grundwässern (Tiefengrundwässer) auftreten. Die Untersuchungen ergaben, dass sämtliche Ammoniumwerte unter dem zulässigen Indikatorparameterwert von 0,5 mg/l lagen.

7.1.7 Nitrit

Nitrit kommt im Grund- und Quellwasser höchstens in Spuren vor. Das Auftreten von Nitrit im Grundwasser ist in den meisten Fällen ein Zeichen für eine fäkalen Verunreinigung. Der Nitritgehalt ist neben Ammonium der wichtigste Indikator für eine Verunreinigung des Wassers. Verunreinigte Wässer enthalten im Allgemeinen 0,2 bis 2,0 mg/l Nitrit neben dem erhöhten Gehalt an Nitrat, Ammonium, Chlorid und organischen Stoffen.

Die Untersuchungen ergaben, dass sämtliche Nitritwerte unter dem zulässigen Parameterwert von 0,1 mg/l lagen.

7.1.8 Nitrat

Einen Nitratgehalt von 5 bis 10 mg/l findet man fast in jedem Grund- und Quellwasser. Mengen bis 20 mg/l und darüber können geologisch bedingt sein. Höhere Nitratwerte können im Allgemeinen auf anthropogene Einflüsse zurückgeführt werden.

Die Ursachen der Nitratbelastung des Grundwassers sind vielfältig und sie können wie folgt zusammengefasst werden:

- Landwirtschaftliche Bodennutzung mit hoher Stickstoffzufuhr
- Übermäßige Ausbringung von Gülle, vor allem in vegetationsloser Zeit
- Unsachgemäße Lagerung von Festmist, Jauche, Gülle oder Silage
- Unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm
- Nitrat aus der Versickerung von Abwässern
- Nitrat aus Sickerwässern von Abfaldeponien
- Nitrat aus Niederschlägen

Die Nitratwerte der Untersuchungsreihen lagen im Bereich zwischen der Bestimmungsgrenze (1,0 mg/l) und 3,8 mg/l.

7.1.9 Phosphat

Im Grund- und Quellwasser liegt der Phosphatgehalt unter 0,03 mg/l. Werte von >0,3 mg/l Phosphat im Grundwasser sind fast ausschließlich das Produkt menschlicher Verunreinigungen (Abwässer, Jauche, Dünger, Waschmittel).

Die Untersuchungen ergaben, dass die Werte für o-Phosphat unter 0,025 mg/l lagen.

7.1.10 Kalzium und Magnesium

Kalzium ist das häufigste Kation im Grund- und Quellwasser. Erhöhte Kalziumwerte können sowohl geologisch bedingt sein als auch einen Hinweis auf anthropogene Verunreinigungen geben (Abfaldeponien).

Im Grund- und Quellwasser liegt der Gehalt an Magnesium im Allgemeinen niedriger als der des Kalziums. Das Verhältnis Kalzium zu Magnesium liegt normalerweise bei 5:1. Erhöhte Magnesiumwerte können geologisch bedingt sein.

Die untersuchten Proben wiesen in Zusammenschau mit der geringen Härte keine Auffälligkeiten auf.

7.1.11 Sulfat und Chlorid

In nicht verunreinigtem Grund- und Quellwasser liegt der Gehalt an **Sulfat** bei wenigen mg/l und kann 50 mg/l erreichen. Höhere Sulfatwerte können geologisch bedingt sein, aber auch in Verbindung mit einer Erhöhung der Konzentration an Chlorid, Nitrat und Phosphat auf Verunreinigungen hinweisen.

Im Grundwasser liegt der **Chloridgehalt** in den meisten Fällen zwischen 10 und 30 mg/l. Erhöhte Chloridwerte können sowohl geologisch als auch durch Verunreinigungen bedingt sein. Bei starken Verunreinigungen durch Abwässer können von 200 bis 300 mg/l Chlorid gemessen werden. Gleichzeitig ist der Gehalt an Nitrit, Nitrat, Phosphat und Ammonium erhöht.

Die Werte für Chlorid lagen im Bereich der Bestimmungsgrenze (1,0 mg/l), lediglich die Rothkogelquelle (18) wies Chloridwerte bis 8,2 mg/l auf.

Die Werte für Sulfat lagen durchwegs unter 10 mg/l, die höchsten Werte bis 31 mg/l konnten bei der Rothkogelquelle (18) festgestellt werden.

7.1.12 Natrium und Kalium

Im Grund- und Quellwasser liegt der Gehalt an Natrium bei wenigen mg/l und kann bis zu 50 mg/l betragen. Kalium ist im Allgemeinen jedoch in Mengen von 1 bis 5 mg/l vorhanden. Erhöhte Werte an Kalium und Natrium können sowohl geologisch bedingt sein, als auch einen Hinweis auf anthropogene Verunreinigungen geben.

Die Werte für Natrium und Kalium lagen im Bereich der Bestimmungsgrenze (0,5 mg/l), lediglich die Rothkogelquelle (18) wies Natriumwerte bis 6,3 mg/l auf.

7.1.13 Eisen und Mangan

Im Grund- und Quellwasser kommen Eisen und Mangan häufig gemeinsam vor. Erhöhte Eisen- und Manganwerte findet man vor allem in sauerstoffarmen Wässern (artesischen Brunnen). Dort werden unter anaeroben Verhältnissen unlösliche Eisen- und Manganverbindungen zu löslichen Fe^{2+} - und Mn^{2+} -Ionen reduziert.

Vereinzelt konnten Eisen und Mangan nachgewiesen werden, die Werte lagen jedoch überwiegend unter den jeweiligen Indikatorparameterwerten.

7.1.14 Quecksilber

Quecksilber ist ein toxisches Schwermetall, das höchstens in Spuren vorkommen kann. Erhöhte Quecksilberkonzentrationen im Grundwasser weisen auf die Versickerung von Abwässern aus Quecksilber verarbeitenden Betrieben oder auf Auslaugungen von Deponien hin.

7.1.15 Selen

Selen kommt im Grund- und Quellwasser sehr selten vor. Erhöhte Selengehalte können sowohl geologisch bedingt sein als auch einen Hinweis auf industrielle Verunreinigungen geben.

7.1.16 Zink

Im Grund- und Quellwasser kann Zink in der nahen Umgebung von Zinkbergbaugebieten vorkommen. Erhöhte Zinkgehalte weisen auf eine Versickerung von Abwässern der Zinkverarbeitenden Betriebe hin. Zu erhöhten Zinkkonzentrationen im Trinkwasser kann es durch die Korrosion von verzinkten Leitungen kommen.

7.1.17 Arsen

Im Grund- und Quellwasser kommt im Allgemeinen höchstens 0,01 mg/l Arsen vor. Erhöhte Arsengehalte können sowohl geologisch als auch durch Verunreinigungen bedingt sein.

7.1.18 Blei

Blei kommt im Grund- und Quellwasser höchstens in Spuren vor. Die Ursache für erhöhte Bleigehalte im Trinkwasser sind fast immer Bleirohre.

7.1.19 Cadmium

Cadmium kommt in seltenen Fällen im Grundwasser vor. Erhöhte Cadmiumgehalte im Grundwasser weisen auf die Versickerung industrieller Abwässer hin.

7.1.20 Chrom

Chrom kommt im Grundwasser in Spuren vor. Erhöhte Chromwerte weisen vor allem auf die Versickerung von Abwässern aus Gerbereien und Galvanikbetrieben hin.

7.1.21 Kupfer

Kupfer kommt im natürlichen Grund- und Quellwasser, außer in Mineralwässern, höchstens in Spuren vor. Erhöhte Kupfergehalte weisen vor allem auf die Versickerung von Abwässern der Kupfer verarbeitenden Industrie hin. Zu erhöhten Kupferkonzentrationen im Trinkwasser kann es durch die Korrosion an Kupferrohrleitungen kommen.

7.1.22 Nickel

Nickel kommt im Grund- und Quellwasser in Spuren vor. Erhöhte Nickelgehalte weisen vor allem auf die Versickerung von Abwässern aus Galvanikbetrieben hin. Erhöhte Nickelgehalte im Trinkwasser sind auch auf vernickelte bzw. nickelhaltige Installationen zurückzuführen.

Die Schwermetalle wurden bei den Quell- und Seewasserproben verschiedentlich in quantifizierbarer Menge mit Gehalten überwiegend unter dem jeweilig zulässigen Parameterwert nachgewiesen.

7.2 Mikrobiologische Parameter

Da es nicht praktikabel ist, Wasser auf all die zahlreichen unterschiedlichen Krankheitskeime unter den Viren, Bakterien und Einzellern zu untersuchen, machte man sich die Tatsache zunutze, dass die meisten davon auf fäkal-oralem Weg übertragen werden. Trinkwasser, das durch Warmblüterfäkalien (Mensch, Säugetier, Vogel) nicht verunreinigt werden kann, enthält somit auch keine dadurch verbreiteten Erreger. Bei mikrobiologischen Untersuchungen von Trinkwasser weist man daher Keime nach, die als „Indikatorkeime“ spezifisch in hoher Anzahl in Fäkalien vorhanden sind wie *Escherichia coli*, *Enterokokken*. Weitere Verunreinigungsmöglichkeiten können über Koloniezahlbestimmungen sowie über *Coliforme* oder *Flexibacter*-Keime nachgewiesen werden.

7.2.1 Escherichia coli

E.coli ist als „sicherer Indikator“ für fäkale Verunreinigungen im Wasser besonders geeignet, da es auch außerhalb des Darms über eine, im Vergleich zu anderen Enterobakterien, sehr lange Lebensdauer verfügt und gut kultivierbar ist. *E. coli* selbst ist nicht gefährlich. Ist es aber vorhanden, liegt die Annahme nahe, dass auch Krankheitserreger im Wasser sein können.

7.2.2 Coliforme Keime

Sie dürfen im Trinkwasser nicht vorhanden sein. Der Nachweis von Coliformen Keimen ist ein Hinweis auf Verunreinigungen fäkaler oder nicht fäkaler Herkunft. Die Anwesenheit von Coliformen Keimen muss als bedenklich gewertet werden.

7.2.3 Enterokokken

Ebenfalls ein Hinweis für mögliche Verunreinigungen von Wasser ist eine hohe Anzahl von Enterokokken. Das sind Krankheitserreger, die mit dem Stuhl von Menschen und Tieren ausgeschieden werden. Sie sind relativ unempfindlich gegen äußere Einflüsse.

7.2.4 KBE – Koloniebildende Einheiten

Sie gelten als Indikator für die Reinheit des Wassers. Da es keimfreies Wasser nicht gibt, ist in der Trinkwasserverordnung eine gewisse Anzahl von Keimen erlaubt. Die Anzahl der KBE bei 22°C bzw. 37°C darf nicht überschritten werden.

Sämtliche Proben aus den Quellen und Seen wurden mikrobiologisch untersucht. Bei den Quellwasseruntersuchungen zeigten sich bis auf die zu Trinkwasserzwecken genutzten Quellen (Schusterin- und Fallquelle) vor allem bei den Parameterwerten (E. coli, Coliforme Bakterien, Enterokokken) teilweise massive Überschreitungen. Ähnlich ist die Situation bei den Proben aus den Seen, welche aus den Uferbereichen gezogen wurden.

7.3 Summe Östrogene

Die Bestimmung der „Summe Östrogene“ (Eg) erfolgte bei der Veterinärmedizinischen Universität Wien – Institut für Biochemie, mittels „Enzyme Immunoassay“.

Die Wasserproben wurden mit Hilfe von C 18 Kartuschen (Sep-Pac 18) extrahiert und die Östrogene mit Methanol wieder aus der Säule eluiert. Das Methanolextrakt wurde eingedampft, in Assay-Puffer wieder aufgenommen und die Konzentration der Östrogene mittels Enzyme Immunoassay (Palme und Möstl, 1993) gemessen. Dieser Assay weist die natürlichen Östrogene Estron, 17 α -Estradiol, 17 β -Estradiol und Estriol nach, weiters die synthetische Verbindung Ethinylestradiol. Bei einigen Proben mit hoher Konzentration von immunreaktiven Substanzen wurden die Ergebnisse mittels HPLC bzw. durch gruppenspezifische Extraktion der Östrogene (Bildung von Kaliumsalzen nach Zugabe von KOH) validiert.

Die Summe Östrogene war bei den Quellen auf Grund der bisher gemachten Erfahrung eher unauffällig und lag im Wesentlichen unter 100 ng/l. Vereinzelt jedoch gab es höhere Werte bei den Quellen Zimitz-Schachen (3), Fallquelle (17) und Rothkogelquelle (18). Bei den Seen sind teilweise wesentlich höhere Werte festgestellt worden.

7.4 KW-Index

Der Kohlenwasserstoff-Index ist die Summe der Konzentrationen der mit einem Kohlenwasserstoff-Lösemittel (Siedepunkt zwischen 36 °C und 69 °C) extrahierbaren Stoffe, die an Florisil (künstliche Kieselerde) nicht adsorbieren und die mit Retentionszeiten zwischen denen von n-Decan und n-Tetracontan chromatographisch bestimmt werden können. Verbindungen, für die diese Definition zutrifft, sind langkettige oder verzweigte, alicyclische oder aromatische Kohlenwasserstoffe. Als Bezugssubstanz wird eine Mischung zweier verschiedener Mineralöle (Typ A und Typ B, z. B. Dieselöl und Schmieröl) zu gleichen Massen verwendet.

Die Messungen ergaben überwiegend Ergebnisse unter bzw. im Bereich der Bestimmungsgrenze (0,1 mg/l). Lediglich bei den Entnahmestellen Stimitz-Schachen (6), Riesenquelle (9) und Augstsee (S2) konnten vereinzelt Werte bis 0,77 mg/l festgestellt werden.

7.5 BTEX

Der Parameter BTEX ist die Summenbildung von sechs einzeln bestimmten und einzeln quantifizierten Substanzen - Benzol und die Derivate Ethylbenzol, Toluol, o-Xylol, m-Xylol und p-Xylol.

Benzol und die angeführten Derivate gehören zu den leichtflüchtigen Aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Benzol bildet sich generell bei der Verbrennung fossiler Energieträger bzw. es entsteht bei der Destillation von Erdöl. Es wird unter anderem in Kraftstoffen als Beimischung zur Erhöhung der Klopfestigkeit eingesetzt.

Toluol wird unter anderem in Klebern, Lacken, Möbelpflegemitteln und Druckfarben eingesetzt. Ethylbenzol findet als Lösungsmittel Anwendung. Xylole findet man ebenfalls als Lösungsmittel in Farbstoffen bzw. als Zusatzstoff in Treibstoffen.

Die Ergebnisse sämtlicher Proben lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Parameters.

7.6 Ausgewählte organische Leitsubstanzen

Die Wasserproben wurden auf folgende organische Parameter analysiert:

- Coffein und Carbamazepin (Arzneimittel)
- Organochlorpestizide (HCB, HCH (4 Isomere), DDX (6 Isomere), Aldrin, Dieldrin, Endrin, cis-Chlordan, trans-Chlordan, Heptachlor, Mirex)
- Phthalate (DEHP, DEP, DMP, DBP, DOP, BBP)
- Synthetische Moschusverbindungen (Xylol, Keton, Tibeten, Ambrette, Mosken, Galaxolid, Tonalid, Phantolid, Traseolid, Celestolid, Cashmeran)

Diese Verbindungen wurden als Leitsubstanzen ausgewählt, um Aussagen bezüglich der Verursacherquelle treffen zu können.

7.6.1 Coffein

Coffein ist Bestandteil zahlreicher Lebensmittel. Es ist Inhaltsstoff von koffeinhaltigen Getränken, wie Kaffee, Tee und diverser Erfrischungsgetränke, sowie Schokolade. Als Arzneimittel und findet Coffein Anwendung in der Gruppe der Analgetika.

Die Substanz wird im menschlichen Organismus in hohem Ausmaß metabolisiert. Etwa 3 % der Dosis werden in reiner Form im Urin ausgeschieden und ins kommunale Abwasser eingetragen [9, 10]. Eine weitere Eintragsquelle ist jenes Coffein, welches nicht konsumiert wurde, z. B. das Ausspülen von Kannen bzw. Tassen nach dem Verzehr koffeinhaltiger Getränke sowie das Wegleeren von koffeinhaltigen Produkten. Coffein wird in Kläranlagen, aber auch im Untergrund gut abgebaut und stellt somit die Ausnahme in der Gruppe der analysierten persistenten Verbindungen dar.

7.6.2 Carbamazepin

Der pharmakologische Wirkstoff **Carbamazepin** gehört zur Indikationsgruppe der Antiepileptika. Darüber hinaus wird der Wirkstoff als Antidepressivum bzw. gegen Trigeminusneuralgie (Gesichtsschmerz) eingesetzt. 1997 betrug die Verkaufsmenge in Österreich 6.334 kg [9, 10], Carbamazepin ist somit eines der am häufigsten verwendeten Antiepileptika. Ca. 2–3 % der Dosierung werden unverändert mit dem Urin ausgeschieden und können somit in das kommunale Abwasser gelangen. Carbamazepin zeigt ein ausgeprägt persistentes Verhalten in der aquatischen Umwelt (geringfügiger Abbau in Kläranlagen bzw. im Untergrund).

7.6.3 Organochlorpestizide

Als **Organochlorpestizide** wird die Gruppe der fettlöslichen, chlorierten Kohlenwasserstoffe bezeichnet, die in Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln enthalten sind. In Europa verbietet die EU-Verordnung Nr. 850/2004 (mit Ausnahmen) ihre Herstellung und Verwendung [7].

Bevor das Verbot erlassen wurde, wurden Verbindungen dieser Substanzgruppe vor allem als Insektizide verwendet. Des Weiteren spielte die Verwendung von Organochlorpestiziden in Holzschutzmitteln für den Wohnbereich eine große Rolle.

Aufgrund ihres jahrzehntelangen, weltweiten Einsatzes als Agrochemikalien gelangten große Mengen an Organochlorpestiziden in die Umwelt. Die extreme chemische Stabilität der Substanzgruppe hat zur Folge, dass sie auch noch Jahrzehnte nach ihrer Ausbringung in Böden und Gewässern vorhanden sein können. Organochlorpestizide sind von ökotoxikologischer Relevanz. Sie sind wassergefährdend und somit giftig für Wasserorganismen. Die lipophile Eigenschaft dieser Substanzgruppe hat zur Folge, dass sie sich im Fettgewebe anreichern, so dass die Konzentrationen im Verlauf der Nahrungsketten bis hin zum Menschen ansteigen (Muttermilch).

Im Folgenden sind die Einsatzbereiche von wesentlichen Organochlorpestiziden dargestellt:

Aldrin

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion, Breitband-Insektizid für Mais, Zitrusfrüchte und Baumwolle; sowie zur Termitenbekämpfung; Verwendung eingeschränkt bzw. verboten.

Chlordan

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion, Termitenbekämpfung; Pestizid für Mais, Zitrusfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrohr, Zuckerrüben, Baumwolle, Jute und im Gartenbau, Verwendung verboten bzw. eingeschränkt.

DDT

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion, Zwischenprodukt, Insektizid zur Malariabekämpfung, Typhusbekämpfung und andere durch Insekten übertragene Krankheiten.

Verwendung in vielen Staaten verboten.

o,p-DDT

Arzneimittel

Dieldrin

Arzneimittel, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Desinfektionsmittel, Breitband-Insektizid für Mais, Zitrusfrüchte, Baumwolle, zur Termitenbekämpfung.

Verwendung eingeschränkt bzw. verboten.

Endrin

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion, Insektizid, Akarizid und Rodentizid für Baumwolle, Zuckerrohr, Tabak, Äpfel, Getreide; Verwendung verboten bzw. eingeschränkt.

Heptachlor

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion, Insektizid zur Termitenbekämpfung. Pestizid für Mais, Zitrusfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrohr, Zuckerrüben, Baumwolle, Nüsse, Jute sowie Gartenbau; Verwendung verboten bzw. eingeschränkt.

Mirex

Insektizid

p,p-DDE

Arzneimittel, Pflanzenschutz/Desinfektion

p,p-DDD

Arzneimittel, Düngemittel/Landwirtschaft, Pflanzenschutz/Desinfektion

HCB Hexachlorbenzol

Unmittelbar wird es überwiegend als Pestizid und Fungizid, meist als Saatgutbeizmittel oder Bodenbehandlungsmittel eingesetzt. In pyrotechnischen Materialien und Geschoßen findet HCB ebenfalls Verwendungen.

HCH Hexachlorcyclohexan

Im Technischen HCH sind im Wesentlichen vier Stereoisomere vertreten. Das sind α , β , γ , δ -HCH. Die Reinsubstanz γ -HCH wird als Lindan bezeichnet und hat folgende

Einsatzgebiete:

Ackerbau	Saatgutbehandlung
Gemüsebau	Heuschreckenbekämpfung
Obstbau	Holzschutz, Termiten- und
Weinbau	Ameisenbekämpfung
Genussmittelpflanzen	Vorrats- und Materialschutz
Gartenbau (Zierpflanzen)	Raumentwesung (Lager-
Grünland und Futterpflanzen	und Arbeitsräume)

DEHP :Di(2-ethylhexyl)phthalat

DOP : Di-n-octylphthalat

7.6.5 Synthetische Moschusverbindungen

Synthetische Moschusverbindungen werden aufgrund ihres typischen Moschusgeruchs in der Kosmetik- und der Waschmittelindustrie eingesetzt. Gegenüber dem Naturstoff Moschus haben sie den Vorteil, billig und relativ leicht herstellbar zu sein. Moschusverbindungen gelangen nach dem Gebrauch von Waschmitteln und Kosmetika über Abwässer in die Vorfluter. Ihre weltweite Produktion und Verwendung hat zu einer ubiquitären Belastung von Gewässern, Sedimenten und Lebewesen mit diesen Stoffen geführt. Viele synthetische Moschusverbindungen weisen Persistenz und ein hohes Bioakkumulationspotential auf [8].

Vom Menschen werden sie entweder über die Nahrungskette oder über die Haut und inhalativ aus Waschmitteln sowie Kosmetika aufgenommen.

7.6.6 Zusammenfassende Betrachtung der Untersuchungen auf Coffein, Carbamazepim, Organochlorpestizide, Phthalate und synthetische Moschusverbindungen

In den folgenden *Tabellen 3 und 4* sind zusammenfassend die Ergebnisse der Untersuchungen auf Coffein, Carbamazepim, Organochlorpestizide, Phthalate und synthetische Moschusverbindungen dargestellt. Die Zahlen entsprechen der jeweiligen Messstellenummer, bei den fett geschriebenen Zahlen liegen die entsprechenden Messergebnisse über der jeweiligen Bestimmungsgrenze, sonst zwischen der Bestimmungsgrenze und Nachweisgrenze. Es lässt sich die Häufigkeit des Auftretens einzelner Parameter beim jeweiligen Beprobungsdurchgang erkennen. Die Einzelwerte können im Anhang eingesehen werden.

Quellwasserproben

	Parameter	1. Durchgang	2. Durchgang	3. Durchgang	4. Durchgang
AZM	Coffein	3/9	1/5/7/9/13/17/18	1/3/5/6/9/11/13/15/17/20	5/10/13
	Carbamazepin		3		
ORGANOCHLORPESTIZIDE	H C B		3/20		9/11
	α-HCH				
	β-HCH	10			
	γ-HCH		3/5/10/13/17/18		
	δ-HCH				
	o,p-DDE	1	3		
	p,p'-DDE	1/13			10
	o,p-DDD	1/11/13			
	p,p'-DDD	1/11/13			
	o,p-DDT		20		
	p,p'-DDT	3/5/11/13/17/20			9
	Aldrin				
	Dieldrin				
	Endrin				
	cis-Chlordan				
trans-Chlordan					
Heptachlor					
Mirex	5/10				
SYNTHETISCHE MOSCHUS-VERBINDUNGEN	Xylol	11/18			
	Keton	11/17/18	1/3/5/7/10/11		10
	Tibeten				
	Ambrette	11/18	1		
	Mosken	18			
	Galaxolid	9/11/17/18/20	1/13/18		3/11
	Tonalid	18			
	Phantolid				
	Traesolid				
	Celestolid	10			
Cashmeran					
PHTHALATE	DMP	5			6/7/9
	DEP		10	3/18/20	5/6/10
	DBP	10/11	7/9/10/13/18/20	1/3/15/20	
	BBP				
	DEHP	1/6/7/10/11/13/15/17/20	3/5/9/10/13/20	7/11/13/20	7/9/10/11/15
	DOP	9			

X Wert ≤ Bestimmungsgrenze; X Wert > Bestimmungsgrenze;

„1“ Messstellennummer

Tabelle 3

See- und Regenwasserproben

	Parameter	1. Durchgang	2. Durchgang	3. Durchgang	4. Durchgang	
AZM	Coffein	S2/S3/S4	n i c h t u n t e r s u c h t	S1/S2/S3/S4	S1/S3/S4	
	Carbamazepin			S4		
ORGANOCHLORPESTIZIDE	H C B					
	α-HCH	S1/S2			S1/S2/S3	S1/S2/S3/R
	β-HCH					R
	γ-HCH	S1/S2/S3			S1/S2/S3	S1/S2/S3/R
	δ-HCH					
	o,p-DDE					
	p,p'-DDE					S1/R
	o,p-DDD					
	p,p'-DDD	S2				S1/
	o,p-DDT					
	p,p'-DDT					R
	Aldrin					
	Dieldrin					
	Endrin					
	cis-Chlordan					
trans-Chlordan						
Heptachlor						
Mirex	S1/S2					
SYNTHETISCHE MOSCHUS-VERBINDUNGEN	Xylol	S1				
	Keton	S1/S2/R			S1/S2/S3	S1/S2/S3/S4/R
	Tibeten				R	
	Ambrette	S1				
	Mosken					
	Galaxolid	S1			S1/S2/S3/R	
	Tonalid				S3	
	Phantolid					
	Traesolid					
	Celestolid					
	Cashmeran				R	
PHTHALATE	DMP	R		S2	S2	
	DEP	R			S1/S2/S3/R	
	DBP	S1/R		S2	R	
	BBP	S2/S3/S4				
	DEHP	S1/S2/S3		S1/S3	S1/S3/R	
	DOP					

X Wert ≤ Bestimmungsgrenze; X Wert > Bestimmungsgrenze;

„S1“ Messstellennummer See; „R“ Regenwassermessstelle

Tabelle 4

Quellwasseruntersuchungen

Arzneimittel

Coffein zeigte die größte Häufigkeit beim zweiten und dritten Durchgang (Maximalwert 54 ng/l bei Messstelle 13-Sagtümpelquelle).

Carbamazepin wurde nur einmal im Bereich der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Organochlorpestizide

γ -HCH trat ausschließlich gehäuft im zweiten Durchgang auf (Maximalwert 0,13 ng/l bei Messstelle 17-Fallquelle), während p,p'-DDE (Maximalwert 0,13 ng/l bei Messstelle 1-Posererquelle), o,p-DDD (Maximalwert 0,22 ng/l bei Messstelle 1-Posererquelle), p,p'-DDD (Maximalwert 0,27 ng/l bei Messstelle 1-Posererquelle) und p,p'-DDT (Maximalwert 0,88 ng/l bei Messstelle 11-Zauchenbachquelle) fast ausschließlich im ersten Durchgang nachgewiesen werden konnten.

Synthetische Moschusverbindungen

Keton (Maximalwert 0,37 ng/l bei Messstelle 11-Zauchenbachquelle) und Galaxoid (Maximalwert 4,2 ng/l bei Messstelle 17-Fallquelle) traten deutlich gehäuft im ersten und zweiten Durchgang auf.

Phthalate

DBP (Maximalwert 190 ng/l bei Messstelle 7-Röthelsteinquelle) konnte bei den ersten drei Durchgängen festgestellt werden. Am häufigsten bei allen vier Durchgängen war DEHP (Maximalwert 451 ng/l bei Messstelle 10-Schusterinquelle) nachweisbar.

Seewasseruntersuchungen

Arzneimittel

Coffein wurde bei allen drei Durchgängen beinahe immer nachgewiesen, vielfach mit erhöhten Werten bis zu einem Maximalwert von 950 ng/l beim Vorderen Lahngangsee (S3) im dritten Durchgang.

Organochlorpestizide

α -HCH (Maximalwert 0,1 ng/l bei Messstelle S 2-Augstsee) und γ -HCH (Maximalwert 0,35 ng/l bei Messstelle S 2-Augstsee) konnten bei drei Seen, p,p'-DDD und p,p'-DDE nur vereinzelt nachgewiesen werden.

Synthetische Moschusverbindungen

Keton (Maximalwert 4,7 ng/l bei Messstelle S 3-Voderer Lahngangsee) und Galaxolid (Maximalwert 8,1 ng/l bei Messstelle S 3-Voderer Lahngangsee) traten deutlich gehäuft auf.

Phthalate

DEP, BBP und vor allem DEHP (Maximalwert 290 ng/l bei Messstelle S 2-Augstsee) konnten am häufigsten nachgewiesen werden.

Regenwasseruntersuchungen

Die Regenwasserproben wurden im ersten und vierten Durchgang gemessen und nicht auf Coffein und Carbamazepin untersucht.

Organochlorpestizide

Im vierten Durchgang konnten α -HCH (0,24 ng/l), γ -HCH (1,1 ng/l) und p,p'-DDT (0,12 ng/l) in Konzentrationen über der Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden.

Synthetische Moschusverbindungen

Die Konzentration an Keton betrug im 1. Durchgang 0,24 ng/l.

Phthalate

Über der Bestimmungsgrenze wurden DMP (28 ng/l) und DEP (36 ng/l) im ersten Durchgang sowie DEP (20 ng/l) im ersten und vierten Durchgang nachgewiesen.

8 Erhebung der Wassergüte

Die Entnahmestelle Sagtümpelquelle (13) wird im Rahmen der Erhebung der Wassergüte quartalsweise chemisch untersucht [14]. Die Ergebnisse vom Juli 2005 sind im Anhang (Tabelle 5) dargestellt. Die Ergebnisse zeigen hinsichtlich der untersuchten Parameter keine Auffälligkeiten.

9 Abwasseruntersuchungen bei den Schutzhütten

Bei der Pühringerhütte und beim Albert Appelhaus gelangen Tropfkörperanlagen zum Einsatz. Der Kläranlagenablauf wurde einer qualifizierten Stichprobe unterzogen und auf die Parameter Temperatur, Aussehen, pH-Wert, Elektr. Leitfähigkeit, Absetzbare Stoffe, BSB₅, CSB, NH₄-N, NO₃-N, PO₄-P und Fäulnisfähigkeit untersucht. Die Ergebnisse der Ablaufproben zeigten, dass bei den Kläranlagen der Betrieb den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Die gereinigten Abwässer werden versickert.

Die Hochmölbingshütte weist lediglich eine mechanische Reinigung über eine Dreikammerfaulgrube auf. Das teilweise gereinigte Abwasser wird versickert und der anfallende Faulschlamm in der Nähe aufgebracht und vererdet.

Neben den Standardparametern wurden die Abwasserabläufe auch auf die Arzneimittelwirkstoffe Carbamazepin und Coffein untersucht.

Parameter	Pühringerhütte	Hochmölbingshütte	A. Appelhaus
Carbamazepin ($\mu\text{g/l}$)	0,087	0,56	1,1
Coffein ($\mu\text{g/l}$)	16	270	8,4

10 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

Die Wässer der Quellen und Seen wurden auf insgesamt 81 physikalische, chemische und mikrobiologische Parameter untersucht, davon entfallen allein 37 Parameter auf die Gruppen Arzneimittel (AZM), Organochlorpestizide, synthetische Moschusverbindungen und Phthalate.

Bei den anorganischen Parametern konnten bei den **Quellen** keine Auffälligkeiten beobachtet werden. Sie entsprachen den üblichen erwarteten Ergebnissen für Karstquellen im untersuchten Bereich. Die mikrobiologischen Untersuchungen zeigten teilweise massive Verkeimungen bei den Parametern Coliforme Keime, E.-coli und Enterokokken. Saisonale Schwankungen innerhalb des Untersuchungsjahres konnten beobachtet werden. Die ungefassten Quellen waren durchwegs, gefasste teilweise verkeimt. Die zu Trinkwasserzwecken genutzte Röthelsteinquelle (7) wird aufbereitet; die Riesenquelle (9) und Rothkogelquelle (18) waren bei allen Durchgängen unauffällig. Die mikrobiologischen Ergebnisse entsprachen den Erwartungen in Bezug auf Verkeimung der Karstquellen aufgrund der relativ kurzen Aufenthaltszeit im Karststock.

Bei den **Seen** werden als Grundlage für die Beurteilung ebenfalls die Werte der Trinkwasserverordnung herangezogen, weil die Wässer der Seen durchwegs über Schwinden versickern und als Quellwässer wieder zu Tage treten. Lediglich der Augstsee (S2) weist zusätzlich auch einen Überlauf auf. Die anorganischen Parameter waren unauffällig. Die mikrobiologischen Untersuchungen erbrachten bei den beiden

Sommerdurchgängen schlechte Ergebnisse; im Frühjahrsdurchgang jedoch teilweise gute. Das dürfte neben den Wildtieren auch auf die Beweidung zurückzuführen sein, da das Weidevieh die Seen auch als Tränke benutzt.

Bei den organischen Parametern (Kohlenwasserstoffindex, BTEX) war der BTEX unauffällig, beim KW-Index (Mineralöle) konnten bei den Quellen und Seen fallweise erhöhte Werte über der Mindestbestimmungsgrenze von 0,1 mg/l festgestellt werden. Eine Ursache dafür wäre durchwegs im KFZ-Verkehr (Holztransporte), Kettensägeöl zu sehen.

Um einen möglichen Einfluss von Abwasser zu erkennen, wurden sämtliche Wässer der Quellen und Seen auch auf die Summe Hormone (Eg-Östrogene) untersucht. Bei einigen Quellen traten fallweise erhöhte Werte über 0,1 ng/l auf, während bei den Seen bei den beiden Sommerbeprobungen Werte teilweise über 1 ng/l gemessen wurden, das könnte in Zusammenschau mit der Mikrobiologie schon auch auf die Beweidung der Nahbereiche der Seen zurückgeführt werden. Beim Frühjahrsdurchgang waren dagegen bei den Seen die Werte unauffällig.

Der Einfluss des Transports von Luftschadstoffen über die Fernverfrachtung (globale Destillation) auf die Gewässer (Quellen und Seen) im Toten Gebirge ist nachweislich feststellbar. Bei den Organochlorpestiziden sind die Vertreter α -HCH und γ -HCH im Wasser der Seen und in der Regenwasserprobe eindeutig nachweisbar. Das Ergebnis spiegelt sich wider im Wasser der Quellen beim γ -HCH. Kein Zusammenhang zwischen den Wässern aus den Seen und den Quellwässern war erkennbar beim p,p'-DDT, welches beim ersten Durchgang bei etlichen Quellwässern nachweisbar war, aber weder beim Regenwasser noch bei den Wässern aus den Seen nachgewiesen werden konnte.

Am häufigsten finden sich die synthetischen Moschusverbindungen Galaxolid und vor allem Keton im Regenwasser und in den Wässern aus den Seen und Quellen.

Das deutliche Auftreten beinahe aller untersuchten Phthalate erkennt man an den Ergebnissen, verteilt über alle Durchgänge bei den Seen und bei den Regenwasserproben, aber auch bei den Quellwasserproben.

Die meisten Einzelsubstanzen von Organochlorpestiziden und synthetischen Moschusduftstoffen wurden bei den Quellwässern im ersten Durchgang (August 2004) festgestellt, während die Arzneimittel und Phthalate durchwegs über das Untersuchungsjahr verteilt auftraten. Ebenso verteilt über das Untersuchungsjahr waren diese Parameter bei den Seen.

Die in Summe über das Untersuchungsjahr zusammengefasste Anzahl der Einzelparameter ergab, dass die Einzelparameter Coffein und das Phthalat DEHP am häufigsten nachgewiesen wurden. Überraschend war *bei diesem Projekt* sicherlich die Tatsache, dass in Zusammenschau mit den Ergebnissen aus anderen Untersuchungsreihen z. B. von Fischen (Anreicherung in Organen und im Fettgewebe), Sedimenten in Hochgebirgsseen, Waldböden etc. sogar auch direkt in Gewässern (Seen und Quellen) nachweislich persistente organische Schadstoffe in quantifizierbaren Mengen festgestellt werden konnten.

Ob Coffein über die Versickerung der aus unbekanntem Gründen mit Coffein belasteten Seewässer ins Quellwasser gelangt oder über versickertes, geklärtes oder ungeklärtes Abwasser, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Carbamazepin als zweiter, jedoch schwer abbaubarer Indikator für Abwässer konnte nur je einmal im Bereich der Bestimmungsgrenze im dritten Durchgang bei einem See und bei einer Quelle nachgewiesen werden, obwohl bei den untersuchten Hüttenabwässern schon deutliche Konzentrationen festgestellt wurden.

Die schwer abbaubaren flüchtigen Substanzen gelangen über die globale Destillation weiterhin auch in die entlegenen Gebiete und zur Überprüfung der bei diesem Projekt erhaltenen Ergebnisse sollten in ein bis zwei Jahren Wiederholungsuntersuchungen mit demselben Untersuchungsumfang durchgeführt werden.

Anhang

Probenahmestellen Quellen



Posererquelle (1)



Zimitz-Schachenquelle (3)



Vordernbach-Ursprung (5)



Stimitz-Schachen (6)



Röthelsteinquelle (7)



Riesenquelle (9)



Schusterinquelle (10)



Zauchenbachquelle (11)



Sagtümpelquelle (13)



Salza-Ursprung (15)



Fallquelle (17)



Rothkogelquelle (18)

Regenwassermessstelle



Lexgrabenquelle (20)



Ödernalm (R)

Probenahmestellen Seen



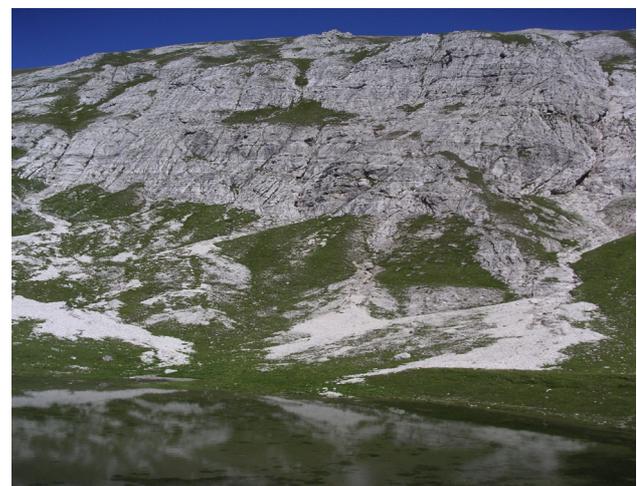
Schwarzensee (S1)



Augstsee (S2)



Vorderer Lahngangsee (S3)



Kawassersee (S4)

Aus dem Probenahmealltag



Blick Richtung Vordernbachalm



Probenahme Kawassersee



Probenahme bei Stimitz- Schachen



Blick auf Elmsee und Pühringerhütte



Das Probenahmeteam (Zrim, Gradwohl, Stadlbauer)



Messung der Vorort-Parameter

Kartenstellung
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung
 Fachabteilung 19A
 Wasserwirtschaftliche Planung und Stadtungswasserwirtschaft
 Stempfergasse 7
 A - 8010 Graz
 www.wasserwirtschaft.steiermark.at



**Wasserschongebiet
 Totes Gebirge**
 (Quellwasser)

BGBI. Nr. 79/1984

Gesamtfläche: 37.673,6 ha

Gemeindenname	Gemeindefläche [ha]	Schongebietsanteil [ha]
Altaussee	9.225,5	3.742,4
Bad Aussee	8.199,1	912,1
Bad Mitterdorf	11.275,1	2.865,9
Grundlsee	15.176,4	13.432,5
Liezen	5.596,6	2.070,7
Pich-Kainisch	2.992,0	466,8
Pirgg-Trautentfels	6.279,3	3.488,2
Steinach	1.026,3	599,0
Traupitz	5.398,4	4.043,2
Weilentach bei Liezen	3.587,9	2.972,8
Worschach	4.296,4	3.098,0
Gesamtfläche des Schongebietes:		37.673,6 ha

Legende

- Schongebietsgrenze
- Gemeindegrenze

Maßstab

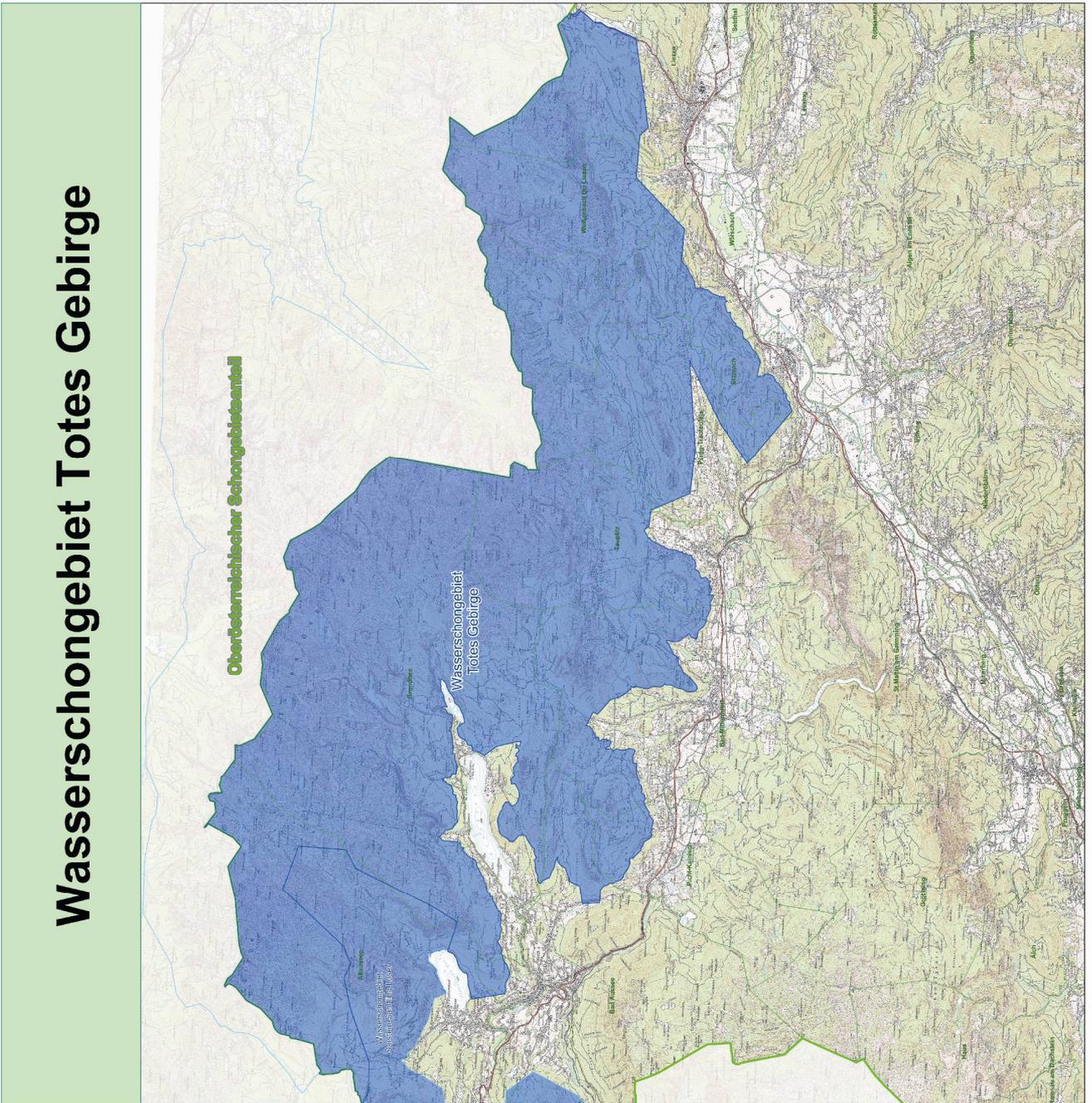
1 : 50.000

0 600.000 2.000 3.000 4.000 5.000 6.000 7.000 m

1 cm entspricht 500 m

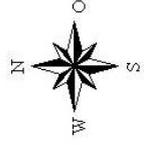
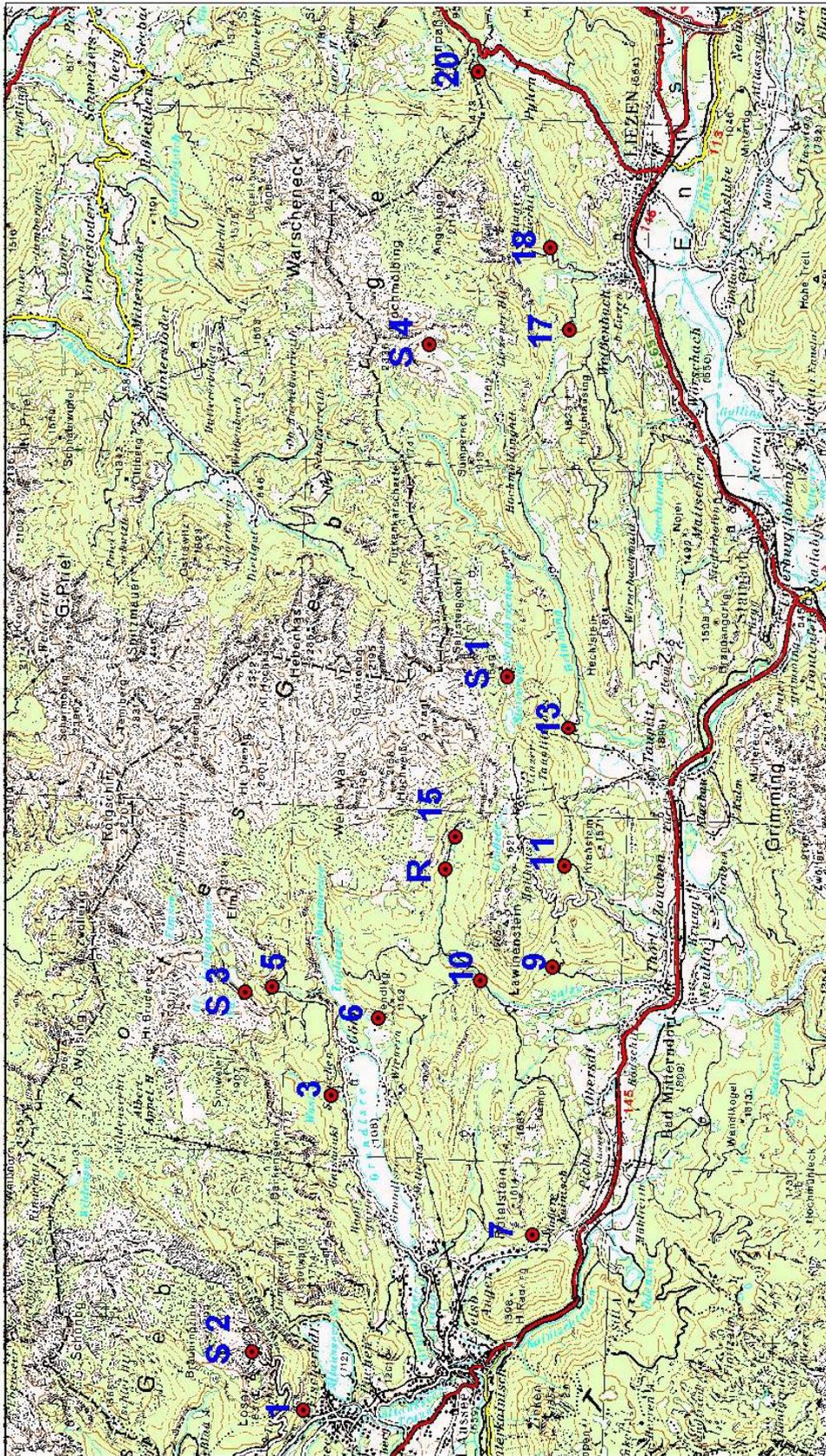
Rechte

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sind vorbehalten und benötigen die schriftliche Genehmigung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung



Messstellen Gesamtübersicht

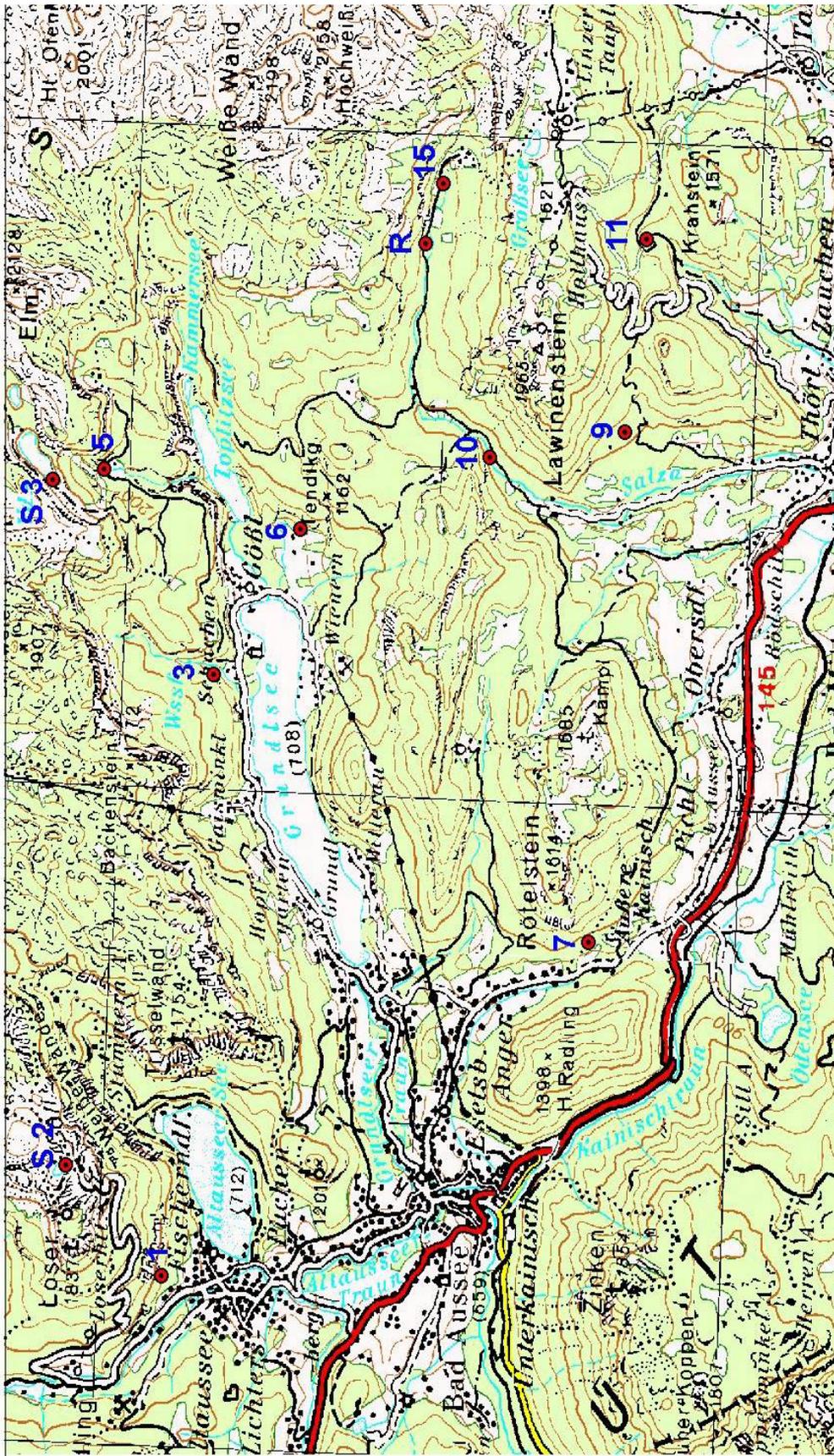
Grundwassermessstellen im Toten Gebirge



0 ● Gewässeraufsicht – Messstellen
 Datengrundlage: FA17C, Referat Gewässeraufsicht
 Kartengrundlage: GIS Steiermark
 Kartenbearbeitung: Podesser
 Bearbeitungsstand: 5 / 2007

Messstellen westlicher Teil

Grundwassermessstellen im Toten Gebirge (Westlicher Teil)



0 10 Kilometer

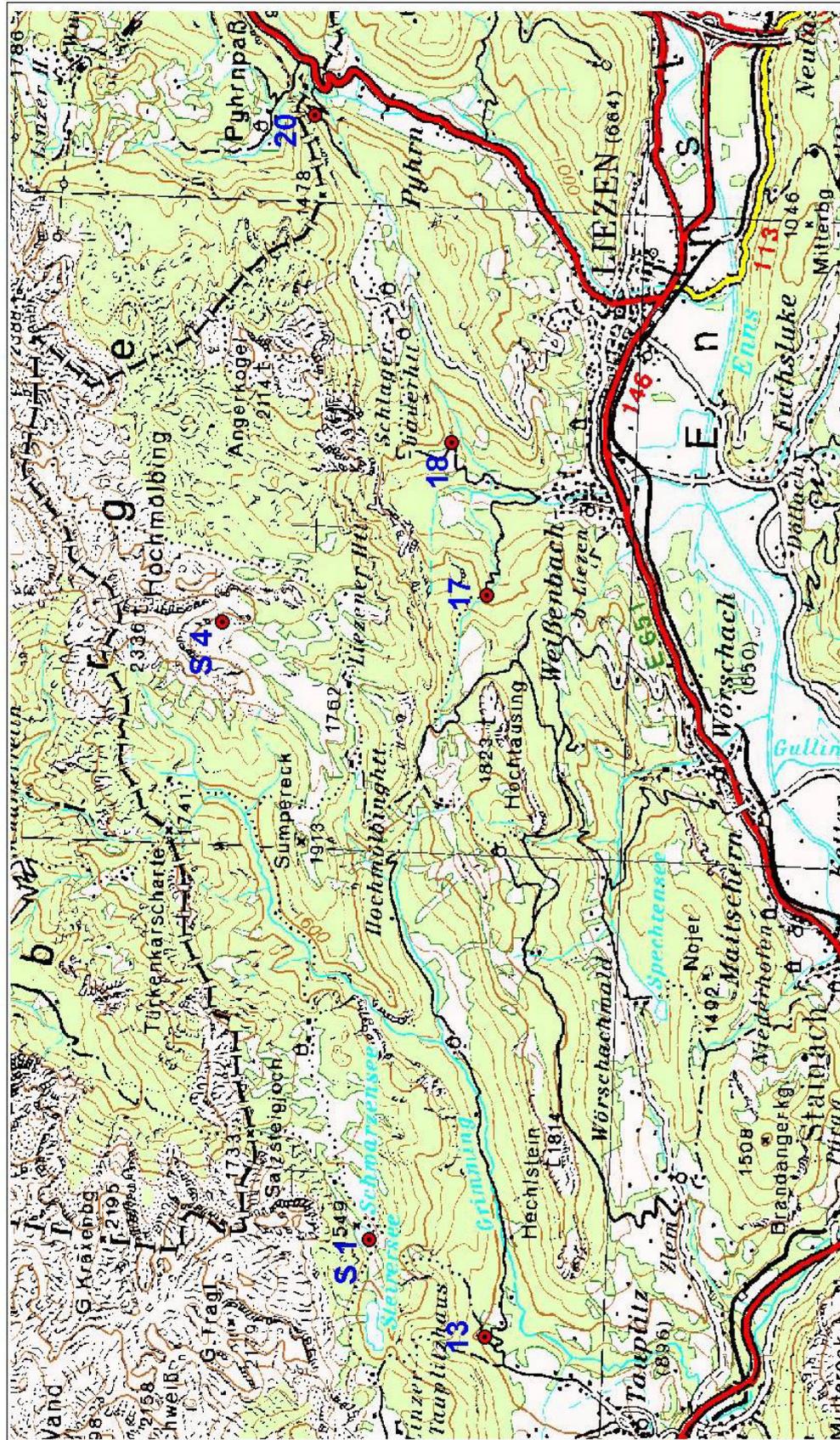


● Gewässeraufsicht - Messstellen

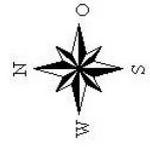
Datengrundlage: FA17C, Referat Gewässeraufsicht
 Kartengrundlage: GIS Steiermark
 Kartenbearbeitung: Podesser
 Bearbeitungsstand: 5 / 2007

Messstellen östlicher Teil

Grundwassermessstellen im Toten Gebirge (Östlicher Teil)



10 Kilometer



● Gewässeraufsicht - Messstellen

Datengrundlage: FA17C, Referat Gewässeraufsicht
 Kartengrundlage: GIS Steiermark
 Kartenbearbeitung: Podesser
 Bearbeitungsstand: 5 / 2007

Tabelle 5: Messwerte der GZÜV- Messstelle Sagtümpel (GZÜV- Nr. 61245032)

PARAMETER	WERT
WASSERTEMPERATUR °C	5,7
PH-WERT	8
SAUERSTOFFGEHALT mg/l	11,3
GESAMTHAERTE °dH	7,3
KARBONATHAERTE °dH	7,3
CALCIUM mg/l	37
MAGNESIUM mg/l	9,4
NATRIUM mg/l	<0,5
KALIUM mg/l	<0,5
EISEN mg/l	<0,01
MANGAN mg/l	<0,003
BOR mg/l	<0,006
AMMONIUM mg/l	<0,005
NITRIT mg/l	<0,005
NITRAT mg/l	<1,0
CHLORID mg/l	<0,5
SULFAT mg/l	6,3
HYDROGENK. mg/l	168
ORTHOPHOSPHAT mg/l	0,0155
DOC mg/l	3,6
ATRAZIN µg/l	<0,025
DESETHYLATRAZIN µg/l	<0,025
DESIOPROPYLATRAZIN µg/l	<0,025
SIMAZIN µg/l	<0,05
ALACHLOR µg/l	<0,05
METOLACHLOR µg/l	<0,05
CYANAZIN µg/l	<0,05
PROMETRYN µg/l	<0,05
PROPAZIN µg/l	<0,05
TERBUTYLAZIN µg/l	<0,05
SEBUTYLAZIN µg/l	<0,05
PENDIMETHALIN µg/l	<0,05
TERBUTRYN µg/l	<0,05
MTBE µg/l	<0,05
ELEKTR. LEITF. (bei 20°C) µS/cm	229

Literatur

- [1] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 25.1.1984 zum Schutze der Wasservorkommen im Toten Gebirge, BGBl. Nr. 79/1984
- [2] Manfred Krauttner, Ralph Ahrens; „Dauergifte- Die globale Bedrohung“; Greenpeace, 1999
- [3] Manfred Krauttner, Elli Seidl; „Dauergifte- Bedrohung für das Leben in den Alpen“; Greenpeace 2002
- [4] Elli Seidl; „Dauergifte in den Alpen“; Greenpeace 2000
- [5] Christoph Scheffknecht; „Untersuchung schwer abbaubarer Schadstoffe in hochalpinen Regionen Vorarlbergs“; Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, 2003
- [6] Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention), 2004
- [7] Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe, EG 850/2004 vom 29.4.2004
- [8] Philipp Hohenblum, Sigrid Scharf, Birgit Vogel; „Untersuchung von Abwässern und Grundwasserkörpern auf ausgewählte Wasch- und Körperpflegemittelinhaltsstoffe in Ostösterreich“; Vom Wasser, 97, 33-40 (2001)
- [9] Sigrid Scharf; „Arzneimittelwirkstoffe im Zu- und Ablauf von Kläranlagen“; Umweltbundesamt, BE-201, 2002
- [10] Sigrid Scharf; „Carbamazepin und Koffein- potenzielle Screeningparameter für Verunreinigungen des Grundwassers durch kommunales Abwasser?“; Umweltbundesamt, REP-0061, 2006

[11] Ralf Benischke; „Karstwasseruntersuchungen im Toten Gebirge, Messstellenauswahl“; Joanneum Research, Institut für WRM; 2004

[12] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 18. November 1974 zum Schutze des Wasservorkommens im Gebiet des Sarstein, Sandling und Loser, BGBl. Nr. 736/1974

[13] Hermann Wallner; „Alpine Objekte 2000, Wasserversorgung- Abwasserbehandlung“; Land Oberösterreich, Abteilung Wasserwirtschaft, 2003

[14] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern (Gewässerzustandsverordnung- GZÜV); BGBl. Nr. 479/2006

Posererquelle (1)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0305	G2004/0421	G2005/0203	G2005/0330
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	< 5,0	5,2	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	< 0,1	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	0,13	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	0,22	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	0,27	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	< 0,20	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	< 0,20	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	< 4,0	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	2,8	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	n.n.	< 50	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	n.n.	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,027	0,008	0,023	0,002
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	> 200	13	47	210
	KBE bei 37°C	pro ml	72	5	4	26
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	48	3	0	28
	Escherichia coli	pro 100 ml	32	2	2	28
	Enterokoken	pro 100 ml	21	0	0	2
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17

Posererquelle (1)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0305	G2004/0421	G2005/0203	G2005/0330
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	9,5	7,0	7,1	8,2
	pH-Wert		7,6	7,6	7,8	7,8
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	248	243	207	239
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,5	1,5	3,8	2,4
	Ammonium	mg/l	<0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01
	Calcium	mg/l	-	50,3	42,2	49,0
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,8
	Natrium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,9
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005
	o-Posphat	mg/l	0,012	0,040	0,011	0,012
	Nitrat	mg/l	3,0	3,2	2,7	2,6
	Sulfat	mg/l	1,6	2,9	1,9	3,5
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0
	m-Wert	mval/l	2,4	2,4	2,1	2,4
	Gesamthärte	°dH	-	7,2	6,2	7,3
	Hydrogenkarbonat	mg/l	146	148	126	147
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,8	10,9	11,7	10,5
	Sauerstoffsättigungs.	%	112	98	106	97
	Magnesium	mg/l	-	0,8	1,3	1,9

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,07	< 0,100	< 0,500	<0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,02
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	<0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,020	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	<0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	<0,002	< 0,01	< 0,01

Zimitz-Schachen (3)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0316	G2004/0422	G2005/0207	G2005/0325
Probenahmedatum:			26.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	< 5	n.n.	< 5	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	< 1,0	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,38	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	< 0,20	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 4,0
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	< 20	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	n.n.	< 50	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	< 200	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,208	0,009	0,021	0,014
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	198	12	24	48
	KBE bei 37°C	pro ml	79	2	5	12
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	92	1	0	8
	Escherichia coli	pro 100 ml	62	1	2	3
	Enterokoken	pro 100 ml	22	0	7	3
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Zimitz-Schachen (3)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0316	G2004/0422	G2005/0207	G2005/0325
Probenahmedatum:			26.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	6,9	5,8	6,0	7,6
	pH-Wert		7,7	7,9	7,7	7,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	237	227	195	222
	KMnO4-Index	mg O2/l	3,9	1,8	3,0	4,5
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	59,9	46,9	40,3	47,3
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Natrium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	0,005	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	1,8	2,3	1,8	1,5
	Sulfat	mg/l	5,1	7,9	4,8	6,3
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,2	2,2	1,9	2,2
	Gesamthärte	°dH	8,7	6,7	5,9	7,0
	Hydrogenkarbonat	mg/l	134	134	116	135
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,2	11,8	10,5	11,3
	Sauerstoffsättigungs.	%	101	102	93	103
	Magnesium	mg/l	1,4	0,5	1,2	1,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,03	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,03
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,02	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Vordernbach-Ursprung (5)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0317	G2004/0427	G2005/0199	G2005/0333
Probenahmedatum:			26.08.2004	24.11.2004	09.05.2005	24.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	< 5,0	< 5	< 5
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,34	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	0,27	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	< 0,20	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	23	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	< 200	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,034	0,015	0,052	0,052
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	32	131	22	64
	KBE bei 37°C	pro ml	12	6	2	17
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	6	0	0	16
	Escherichia coli	pro 100 ml	0	0	0	16
	Enterokoken	pro 100 ml	5	0	0	3
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Vorderbach-Ursprung (5)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0317	G2004/0427	G2005/0199	G2005/0333
Probenahmedatum:			26.08.2004	24.11.2004	09.05.2005	24.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	8,5	6,6	5,6	8,4
	pH-Wert		7,9	7,7	7,7	8,0
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	193	173	167	202
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,8	1,7	3,1	3,4
	Ammonium	mg/l	0,02	< 0,01	< 0,01	<0,01
	Calcium	mg/l	-	34,9	34,3	43,2
	Kalium	mg/l	0,6	< 0,5	< 0,5	0,6
	Natrium	mg/l	1,3	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	0,021	0,011	0,012
	Nitrat	mg/l	1,4	2,0	1,8	< 1,0
	Sulfat	mg/l	3,5	1,9	1,8	1,5
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	3,0	1,7	1,7	2,1
	Gesamthärte	°dH	-	5,0	5,0	6,3
	Hydrogenkarbonat	mg/l	180	105	103	129
	Sauerstoffgehalt	mg/l	10,3	11,3	10,5	10,3
	Sauerstoffsättigungs.	%	100	104	97	101
	Magnesium	mg/l	-	< 0,5	1,1	0,9

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,03
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Stimitz-Schachen (6)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0315	ausgefallen	G2005/0270	G2005/0326
Probenahmedatum:			26.08.2004		28.06.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	-	6,2	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	n.n.	11
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	-	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,018	-	0,016	0,012
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	176	-	28	130
	KBE bei 37°C	pro ml	68	-	2	22
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	118	-	0	25
	Escherichia coli	pro 100 ml	58	-	0	19
	Enterokoken	pro 100 ml	23	-	0	4
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	-	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	0,59	< 0,10

Stimitz-Schachen (6)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0315	ausgefallen	G2005/0270	G2005/0326
Probenahmedatum:			26.08.2004		28.06.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	5,7	-	7,1	7,0
	pH-Wert		7,9	-	8,1	8,0
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	164	-	124	168
	KMnO4-Index	mg O2/l	3,5	-	1,2	1,2
	Ammonium	mg/l	0,02	-	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	36,2	-	24,6	34,9
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Natrium	mg/l	0,6	-	< 0,5	1,0
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,018	-	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	1,3	-	< 1,0	1,1
	Sulfat	mg/l	1,1	-	< 1,0	1,7
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	1,2
	m-Wert	mval/l	1,6	-	1,3	1,7
	Gesamthärte	°dH	5,4	-	3,7	5,3
	Hydrogenkarbonat	mg/l	98	-	79	103
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,9	-	14,1	11,7
	Sauerstoffsättigungs.	%	104	-	124	105
	Magnesium	mg/l	1,3	-	0,9	1,6

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	< 0,01	0,04
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Röthelsteinquelle (7)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0314	G2004/0426	G2005/0202	G2005/0329
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	11	n.n.	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	0,22	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 10
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	190	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	n.n.	< 200	< 200
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,038	0,007	0,051	0,023
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	97	140	22	190
	KBE bei 37°C	pro ml	9	9	0	21
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	55	11	0	44
	Escherichia coli	pro 100 ml	8	1	0	30
	Enterokoken	pro 100 ml	9	1	0	2
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Röthelsteinquelle (7)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0314	G2004/0426	G2005/0202	G2005/0329
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	9,2	5,5	5,5	6,4
	pH-Wert		7,5	7,8	7,8	7,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	191	205	184	192
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,4	2,0	2,5	3,2
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	35,6	43,5	39,4	41,6
	Kalium	mg/l	0,8	< 0,5	0,7	1,2
	Natrium	mg/l	1,1	< 0,5	< 0,5	0,7
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	0,025	0,015	0,012
	Nitrat	mg/l	2,3	3,7	3,0	2,6
	Sulfat	mg/l	3,3	2,4	1,7	2,1
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	1,9	2,1	1,8	2,0
	Gesamthärte	°dH	5,5	6,2	5,7	6,0
	Hydrogenkarbonat	mg/l	113	125	110	122
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,3	11,7	11,7	10,7
	Sauerstoffsättigungs.	%	109	102	103	97
	Magnesium	mg/l	2,4	< 0,5	0,8	0,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,03
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,15	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,03	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Riesenquelle (9)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0310	G2004/0423	G2005/0200	G2005/0327
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	5,9	< 5,0	18	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,10
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	0,53
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	< 4,0	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 10
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	< 50	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	< 200	n.n.	< 200
	DOP	ng/l	14	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,019	0,011	0,014	0,011
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	27	198	17	56
	KBE bei 37°C	pro ml	18	12	7	16
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	120	0	0	4
	Escherichia coli	pro 100 ml	0	0	0	2
	Enterokoken	pro 100 ml	4	3	0	0
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	0,77	< 0,10	< 0,10	0,12

Riesenquelle (9)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0310	G2004/0423	G2005/0200	G2005/0327
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	6,2	5,5	5,1	6,6
	pH-Wert		7,6	7,7	7,5	7,7
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	266	259	207	236
	KMnO4-Index	mg O2/l	3,5	1,9	2,5	2,9
	Ammonium	mg/l	0,03	< 0,01	< 0,01	0,05
	Calcium	mg/l	32,2	39,3	31,1	36,3
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	1,5	0,7
	Natrium	mg/l	0,8	< 0,5	< 0,5	0,6
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,012	0,012	0,010	0,010
	Nitrat	mg/l	1,9	2,6	2,1	1,8
	Sulfat	mg/l	1,7	2,4	2,1	2,7
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,5	2,7	2,1	2,5
	Gesamthärte	°dH	6,9	8,0	6,5	7,6
	Hydrogenkarbonat	mg/l	149	164	130	152
	Sauerstoffgehalt	mg/l	10,9	11,3	11,2	10,6
	Sauerstoffsättigungs.	%	98	101	100	99
	Magnesium	mg/l	10,2	10,9	9,1	10,8

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,02
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,22	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,004	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	0,003	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Schusterinquelle (10)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0311	G2004/0424	G2005/0201	G2005/0328
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 5
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	0,11	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	0,1	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,10
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	< 0,1	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	< 0,20	n.n.	< 0,20
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	< 0,5	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	< 20	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	< 50	< 50	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	400	< 200	n.n.	451
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,005	0,005	0,032	0,0001
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	5	22	0	2
	KBE bei 37°C	pro ml	0	0	2	0
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	0	0	0	0
	Escherichia coli	pro 100 ml	0	0	0	0
	Enterokoken	pro 100 ml	0	0	0	0
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Schusterinquelle (10)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0311	G2004/0424	G2005/0201	G2005/0328
Probenahmedatum:			25.08.2004	23.11.2004	10.05.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	6,4	5,4	5,5	6,5
	pH-Wert		7,6	7,6	7,9	7,7
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	328	330	323	319
	KMnO4-Index	mg O2/l	1,2	0,8	1,4	1,1
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	-	50,2	49,0	49,2
	Kalium	mg/l	0,9	< 0,5	1,3	0,8
	Natrium	mg/l	1,3	1,2	0,7	1,1
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	< 0,001	0,004	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	3,0	2,9	3,8	3,3
	Sulfat	mg/l	8,3	8,6	5,8	7,9
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	3,3	3,4	3,3	3,3
	Gesamthärte	°dH	-	10,0	10,1	10,0
	Hydrogenkarbonat	mg/l	201	205	199	201
	Sauerstoffgehalt	mg/l	9,7	9,9	10,8	9,9
	Sauerstoffsättigungs.	%	88	87	98	90
	Magnesium	mg/l	-	13,0	14,2	13,4

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	< 0,01
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,26	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,05	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Zauchenbachquelle (11)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0307	G2004/0425	G2005/0198	G2005/0322
Probenahmedatum:			23.08.2004	23.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	n.n.	< 5	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	0,24
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	< 0,1	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	0,19	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,88	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.a.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	< 0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	0,25	0,37	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	< 0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	< 4,0	n.n.	n.n.	< 4,0
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	< 50	n.n.	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	n.n.	< 200	< 200
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	fehlt	0,030	0,057	0,028
:Bakteriologie	KBE bei 22°C	pro ml	> 200	> 300	62	> 300
	KBE bei 37°C	pro ml	151	25	2	130
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	68	13	0	108
	Escherichia coli	pro 100 ml	45	2	0	82
	Enterokoken	pro 100 ml	22	7	0	21
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 5,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11

Zauchenbachquelle (11)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0307	G2004/0425	G2005/0198	G2005/0322
Probenahmedatum:			23.08.2004	23.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	6,8	4,9	5,3	7,6
	pH-Wert		7,7	8,1	7,9	7,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	272	257	198	270
	KMnO4-Index	mg O2/l	7,8	4,7	4,5	7,7
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	-	43,5	32,9	45,9
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,7
	Natrium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,006	0,013	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	1,5	3,3	1,9	1,5
	Sulfat	mg/l	1,6	3,2	1,3	1,5
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,8	2,6	2,1	2,9
	Gesamthärte	°dH	-	7,7	6,2	8,6
	Hydrogenkarbonat	mg/l	168	161	128	177
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,3	11,5	10,4	10,5
	Sauerstoffsättigungs.	%	106	104	96	102
	Magnesium	mg/l	-	7,0	6,9	9,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,07	< 0,100	> 0,500	> 0,500
	Eisen	mg/l	0,5	< 1,0	< 1,0	0,08
	Mangan	mg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,020	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Sagtümpelquelle (13)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0306	G2004/0420	G2005/0197	G2005/0321
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	54	11	18
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	< 0,1	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	0,14	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	0,25	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,78	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.a.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	< 4,0	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	< 50	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	200	< 200	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,055	0,020	0,037	0,026
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	> 200	> 200	54	> 300
	KBE bei 37°C	pro ml	87	> 200	11	220
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	180	> 200	0	> 200
	Escherichia coli	pro 100 ml	160	110	0	150
	Enterokoken	pro 100 ml	54	24	0	67
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,13

Sagtümpelquelle (13)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0306	G2004/0420	G2005/0197	G2005/0321
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	8,3	5,7	5,9	7
	pH-Wert		7,8	7,8	7,5	7,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	257	267	210	269
	KMnO4-Index	mg O2/l	6,4	2,1	3,0	4,8
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	-	41,4	33,9	44,3
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6
	Natrium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	0,016	< 0,010	0,011
	Nitrat	mg/l	1,3	2,6	1,4	1,2
	Sulfat	mg/l	1,1	3,4	1,5	2,2
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,7	2,8	2,2	2,9
	Gesamthärte	°dH	-	8,0	6,6	8,6
	Hydrogenkarbonat	mg/l	162	171	132	174
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,4	11,1	10,2	10,7
	Sauerstoffsättigungs.	%	107	99	92	99
	Magnesium	mg/l	-	9,5	8,1	10,3

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,04	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,08
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	0,04
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,011	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Salza-Ursprung (15)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0312	ausgefallen	G2005/0275	G2005/0324
Probenahmedatum:			25.08.2004		28.06.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	-	37	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	-	< 50	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	-	n.n.	< 200
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,010	-	0,009	0,018
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	10	-	85	12
	KBE bei 37°C	pro ml	4	-	3	4
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	37	-	12	0
	Escherichia coli	pro 100 ml	4	-	0	0
	Enterokoken	pro 100 ml	1	-	0	0
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	-	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	0,12	< 0,10

Salza-Ursprung (15)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0312	ausgefallen	G2005/0275	G2005/0324
Probenahmedatum:			25.08.2004		28.06.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	5,3	-	6,6	6,7
	pH-Wert		7,9	-	8,0	7,8
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	211	-	166	193
	KMnO4-Index	mg O2/l	1,5	-	1,7	2,8
	Ammonium	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	-	-	30,1	34,5
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Natrium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	-	< 0,010	0,013
	Nitrat	mg/l	1,5	-	1,5	1,4
	Sulfat	mg/l	8,4	-	3,2	4,7
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,0	-	1,7	1,9
	Gesamthärte	°dH	-	-	5,2	5,9
	Hydrogenkarbonat	mg/l	119	-	103	116
	Sauerstoffgehalt	mg/l	11,8	-	10,9	11,7
	Sauerstoffsättigungs.	%	107	-	101	109
	Magnesium	mg/l	-	-	4,0	4,7

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	< 0,01	0,01
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Fallquelle (17)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0304	G2004/0419	G2005/0196	G2005/0319
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	< 5,0	< 5	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	0,13	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,25	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	<0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	4,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	270	n.n.	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,016	0,009	0,118	0,024
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	115	5	52	220
	KBE bei 37°C	pro ml	10	0	4	23
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	8	0	0	26
	Escherichia coli	pro 100 ml	8	0	0	24
	Enterokoken	pro 100 ml	1	0	0	15
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Fallquelle (17)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0304	G2004/0419	G2005/0196	G2005/0319
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	10,0	6,2	6,4	7,5
	pH-Wert		7,9	7,8	7,6	7,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	265	297	247	255
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,9	1,7	2,1	4,4
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	-	48,5	41,0	42,5
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
	Natrium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,009	0,016	0,014	0,011
	Nitrat	mg/l	1,5	1,5	1,5	< 1,0
	Sulfat	mg/l	4,0	11,0	10,2	3,5
	Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,7	3,0	2,4	2,7
	Gesamthärte	°dH	-	8,9	7,7	8,1
	Hydrogenkarbonat	mg/l	165	180	149	166
	Sauerstoffgehalt	mg/l	12,0	11,3	10,1	10,6
	Sauerstoffsättigungs.	%	115	100	90	96
	Magnesium	mg/l	-	9,0	8,5	9,2

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,10	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,05
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,01	0,05
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	0,02
	Kupfer	mg/l	0,057	0,003	0,02	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Rothkogelquelle (18)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0303	G2004/0418	G2005/0195	G2005/0320
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	< 5,0	n.n.	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	< 0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	< 0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	< 0,2	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	0,20	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	< 4,0	4,0	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	1,4	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	< 20	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	< 50	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,005	0,011	0,160	0,0001
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	2	0	1	3
	KBE bei 37°C	pro ml	0	0	0	0
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	0	0	0	0
	Escherichia coli	pro 100 ml	0	0	0	0
	Enterokoken	pro 100 ml	0	0	0	0
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,14

Rothkugelquelle (18)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0303	G2004/0418	G2005/0195	G2005/0320
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	7,9	7,0	7,3	8,2
	pH-Wert		7,8	7,6	7,5	7,8
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	315	317	324	320
	KMnO4-Index	mg O2/l	1,0	1,1	1,3	1,8
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	40,8	48,8	50,4	51,4
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6
	Natrium	mg/l	6,3	6,2	5,6	6,2
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,003	0,004	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	2,4	2,3	2,6	2,4
	Sulfat	mg/l	27,6	27,7	31,0	30,6
	Chlorid	mg/l	7,9	8,2	7,9	7,6
	m-Wert	mval/l	2,4	2,4	2,4	2,5
	Gesamthärte	°dH	7,4	8,0	8,8	9,0
	Hydrogenkarbonat	mg/l	143	148	147	151
	Sauerstoffgehalt	mg/l	9,9	10,5	8,7	9,4
	Sauerstoffsättigungs.	%	92	93	80	89
	Magnesium	mg/l	7,3	5,1	7,6	7,7

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,05	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	< 0,01
	Mangan	mg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,023	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Lexgrabenquelle (20)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0302	G2004/0417	G2005/0194	G2005/0318
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	n.n.	< 5	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	0,19	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	< 0,1	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	0,25	n.n.	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Tibeten	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	< 4,0	n.n.	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	n.n.	< 20	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	< 50	< 50	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	310	< 200	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,057	0,010	0,029	0,015
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	163	20	69	80
	KBE bei 37°C	pro ml	23	8	5	16
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	53	0	0	20
	Escherichia coli	pro 100 ml	26	0	0	15
	Enterokoken	pro 100 ml	3	0	0	22
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	< 8,0	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Lexgrabenquelle (20)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0302	G2004/0417	G2005/0194	G2005/0318
Probenahmedatum:			23.08.2004	22.11.2004	09.05.2005	22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	5,8	4,6	5,4	6,5
	pH-Wert		7,9	7,8	7,4	7,7
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	196	230	177	210
	KMnO4-Index	mg O2/l	5,2	2,5	2,8	5,7
	Ammonium	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
	Calcium	mg/l	33,6	41,2	34,8	42,6
	Kalium	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,2
	Natrium	mg/l	< 0,5	1,3	< 0,5	0,8
	Nitrit	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,015	0,016	0,010	0,011
	Nitrat	mg/l	1,8	2,9	2,1	1,5
	Sulfat	mg/l	5,0	14,0	2,2	1,7
	Chlorid	mg/l	< 1,0	1,7	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	1,9	2,0	1,8	2,2
	Gesamthärte	°dH	5,3	6,3	5,4	6,7
	Hydrogenkarbonat	mg/l	116	123	109	133
	Sauerstoffgehalt	mg/l	12,4	11,9	11,1	11,3
	Sauerstoffsättigungs.	%	111	102	99	104
	Magnesium	mg/l	2,5	2,3	2,2	3,2

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,10	< 0,100	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	< 1,0	< 1,0	0,07
	Mangan	mg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	0,002	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,038	< 0,001	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01

Schwarzensee (S1)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0308	ausgefallen	G2005/0273	G2005/0332
Probenahmedatum:			23.08.2004		29.06.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	n.n.	-	570	< 5
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	< 0,1	-	< 0,1	< 0,10
	β-HCH	ng/l	n.a.	-	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	0,17	-	0,24	0,25
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	0,16
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	0,27
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	< 0,1	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	< 0,2	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	0,25	-	0,21	0,69
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	< 0,2	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	< 4,0	-	n.n.	< 4,0
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	< 50	-	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	-	< 200	< 200
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	1,212	-	0,303	1,965
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	> 200	-	5	> 300
	KBE bei 37°C	pro ml	151	-	3	120
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	68	-	0	62
	Escherichia coli	pro 100 ml	45	-	0	62
	Enterokoken	pro 100 ml	22	-	0	5
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 5,0	-	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	< 0,10	0,18

Schwarzensee (S1)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0308	ausgefallen	G2005/0273	G2005/0332
Probenahmedatum:			23.08.2004		29.06.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	18,5	-	13,2	13,0
	pH-Wert		8,4	-	8,0	8,7
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	185	-	137	181
	KMnO4-Index	mg O2/l	1,9	-	1,5	2,2
	Ammonium	mg/l	< 0,01	-	0,02	< 0,01
	Calcium	mg/l	28,9	-	23,0	31,0
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Natrium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	< 0,001	-	0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	Sulfat	mg/l	12,1	-	6,6	11,0
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	1,5	-	1,3	1,7
	Gesamthärte	°dH	5,3	-	4,1	5,5
	Hydrogenkarbonat	mg/l	88	-	81	104
	Sauerstoffgehalt	mg/l	9,6	-	10,0	10,3
	Sauerstoffsättigungs.	%	124	-	112	117
	Magnesium	mg/l	5,3	-	3,7	5,0

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,08	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	< 0,01	0,02
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,005	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Augstsee (S2)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0309	ausgefallen	G2005/0272	G2005/0331
Probenahmedatum:			24.08.2004		28.06.2005	23.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	17	-	52	n.n.
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α -HCH	ng/l	< 0,1	-	< 0,1	0,1
	β -HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	γ -HCH	ng/l	0,35	-	0,19	0,27
	δ -HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	< 0,1	-	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	0,17	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	< 0,2	-	< 0,20	< 0,20
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	4,5
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	< 10	< 10
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	n.n.	-	< 50	n.n.
	BBP	ng/l	< 20	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	290	-	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	fehlt	-	0,042	1,625
:Bakteriologie	KBE bei 22°C	pro ml	126	-	> 300	> 300
	KBE bei 37°C	pro ml	21	-	110	69
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	57	-	30	72
	Escherichia coli	pro 100 ml	37	-	0	58
	Enterokoken	pro 100 ml	0	-	0	10
BTEX:	Benzol	μ g/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	μ g/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	μ g/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	μ g/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	μ g/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	μ g/l	< 5,0	-	< 5,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	0,65	-	< 0,10	< 0,10

Augstsee (S2)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0309	ausgefallen	G2005/0272	G2005/0331
Probenahmedatum:			24.08.2004		28.06.2005	23.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	16,5	-	1,8	11,8
	pH-Wert		8,7	-	7,4	8,7
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	115	-	54	104
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,6	-	1,5	2,4
	Ammonium	mg/l	< 0,01	-	0,05	< 0,01
	Calcium	mg/l	23,8	-	11,0	22,0
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Natrium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	0,007
	o-Posphat	mg/l	0,006	-	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	Sulfat	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	1,2
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	1,0	-	0,6	1,1
	Gesamthärte	°dH	3,5	-	1,7	3,2
	Hydrogenkarbonat	mg/l	61	-	36	69
	Sauerstoffgehalt	mg/l	10,5	-	11,2	10,2
	Sauerstoffsättigungs.	%	129	-	96	115
	Magnesium	mg/l	0,5	-	< 0,5	0,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	< 0,01	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	0,01	0,07
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	0,03
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	0,004	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Vorderer Lahngangsee (S3)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0318	ausgefallen	G2005/0271	G2005/0334
Probenahmedatum:			01.09.2004		28.06.2005	25.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	6,7	-	950	18
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	-	< 0,1	< 0,10
	β-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	0,25	-	0,17	0,17
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	-	0,28	4,7
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	8,1
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 2,0
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 20
	DBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	38	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	< 200	-	< 200	260
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	1,126	-	0,181	0,292
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	> 200	-	5	110
	KBE bei 37°C	pro ml	38	-	4	29
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	24	-	0	1
	Escherichia coli	pro 100 ml	4	-	0	1
	Enterokoken	pro 100 ml	1	-	0	2
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	-	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10

Vorderer Lahngangsee (S3)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0318	ausgefallen	G2005/0271	G2005/0334
Probenahmedatum:			01.09.2004		28.06.2005	25.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	15,6	-	14,1	12,5
	pH-Wert		8,5	-	8,1	8,5
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	138	-	149	137
	KMnO4-Index	mg O2/l	1,8	-	1,5	2,4
	Ammonium	mg/l	0,03	-	0,02	0,01
	Calcium	mg/l	28,9	-	29,3	28,1
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	0,8
	Natrium	mg/l	< 0,5	-	0,5	0,6
	Nitrit	mg/l	0,008	-	0,009	0,051
	o-Posphat	mg/l	< 0,001	-	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	1,3	-	1,5	1,2
	Sulfat	mg/l	1,6	-	1,9	1,7
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	1,2	-	1,5	1,5
	Gesamthärte	°dH	4,3	-	4,4	4,2
	Hydrogenkarbonat	mg/l	75	-	94	89
	Sauerstoffgehalt	mg/l	10,8	-	10,6	10,1
	Sauerstoffsättigungs.	%	126	-	121	114
	Magnesium	mg/l	1,1	-	1,4	1,1

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,06	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	< 0,01	0,02
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,05
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Kawassersee (S4)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0319	ausgefallen	G2005/0269	G2005/0335
Probenahmedatum:			02.09.2004		27.06.2005	29.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l	7,7	-	56	< 5
	Carbamazepin	ng/l	n.n.	-	< 1,0	n.n.
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	β-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	γ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Keton	ng/l	n.n.	-	n.n.	< 0,2
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Phthalate:	DMP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DEP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DBP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	BBP	ng/l	43	-	n.n.	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
	DOP	ng/l	n.n.	-	n.n.	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l	0,127	-	0,045	0,366
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml	69	-	95	> 300
	KBE bei 37°C	pro ml	4	-	1	17
	coliforme Bakterien	pro 100 ml	13	-	0	18
	Escherichia coli	pro 100 ml	3	-	0	18
	Enterokoken	pro 100 ml	9	-	0	0
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	< 3,0	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	< 1,5	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	-	< 8,0	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10

Kawassersee (S4)

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0319	ausgefallen	G2005/0269	G2005/0335
Probenahmedatum:			02.09.2004		27.06.2005	29.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	11,4	-	6,2	10,9
	pH-Wert		8,4	-	8,1	8,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	224	-	135	194
	KMnO4-Index	mg O2/l	3,0	-	2,8	3,9
	Ammonium	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
	Calcium	mg/l	27,5	-	16,7	24,1
	Kalium	mg/l	0,9	-	< 0,5	1,1
	Natrium	mg/l	< 0,5	-	< 0,5	0,6
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	0,028	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	< 0,001	-	< 0,010	< 0,010
	Nitrat	mg/l	< 1,0	-	2,3	< 1,0
	Sulfat	mg/l	< 1,0	-	1,0	1,5
	Chlorid	mg/l	< 1,0	-	< 1,0	< 1,0
	m-Wert	mval/l	2,2	-	2,0	2,3
	Gesamthärte	°dH	6,9	-	4,1	6,0
	Hydrogenkarbonat	mg/l	132	-	123	142
	Sauerstoffgehalt	mg/l	13,3	-	12,9	12,3
	Sauerstoffsättigungs.	%	152	-	127	138
	Magnesium	mg/l	13,3	-	7,6	11,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,06	-	< 0,500	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	< 0,01	< 0,01
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	< 0,001	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Kupfer	mg/l	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	< 0,01	< 0,01

Regenwasserprobe (R) Ödernalm

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0313	ausgefallen	ausgefallen	G2005/0323
Probenahmedatum:			25.08.2004			22.08.2005
Arzneimittel:	Coffein	ng/l				
	Carbamazepin	ng/l				
Organochlorpestizide:	HCB	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	α-HCH	ng/l	n.n.	-	-	0,24
	β-HCH	ng/l	n.n.	-	-	< 0,10
	γ-HCH	ng/l	n.n.	-	-	1,1
	δ-HCH	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	o,p-DDE	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	p,p'-DDE	ng/l	n.n.	-	-	< 0,10
	o,p-DDD	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	p,p'-DDD	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	o,p-DDT	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	p,p'-DDT	ng/l	n.n.	-	-	0,12
	Aldrin	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Dieldrin	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Endrin	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	cis-Chlordan	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	trans-Chlordan	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Heptachlor	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Mirex	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
Synth. Moschus-Verb.:	Xylol	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Keton	ng/l	0,24	-	-	< 0,20
	Tibeten	ng/l	n.n.	-	-	< 0,5
	Ambrette	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Mosken	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Galaxolid	ng/l	n.n.	-	-	< 4,0
	Tonalid	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Phantolid	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Traesolid	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Celestolid	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	Cashmeran	ng/l	n.n.	-	-	<0,50
Phthalate:	DMP	ng/l	28	-	-	n.n.
	DEP	ng/l	36	-	-	20
	DBP	ng/l	< 50	-	-	< 50
	BBP	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
	DEHP	ng/l	n.n.	-	-	< 200
	DOP	ng/l	n.n.	-	-	n.n.
Summe Hormone:	Eg	ng/l				
Bakteriologie:	KBE bei 22°C	pro ml				
	KBE bei 37°C	pro ml				
	coliforme Bakterien	pro 100 ml				
	Escherichia coli	pro 100 ml				
	Enterokoken	pro 100 ml				
BTEX:	Benzol	µg/l	< 0,5	-	-	< 0,5
	Xylol	µg/l	< 1,5	-	-	< 1,0
	Xylol m,p-	µg/l	< 3,0	-	-	< 2,0
	Toluol	µg/l	< 1,5	-	-	< 1,0
	Ethylbenzol	µg/l	< 1,5	-	-	< 1,0
	BTEX flüssig	µg/l	< 8,0	-	-	< 6,0
Kohlenwasserstoff_Index:	KW_Index	mg/l	< 0,10	-	-	0,11

Regenwasserprobe (R) Ödernalm

	Parameter:	Einheit:	1. Durchgang:	2. Durchgang:	3. Durchgang:	4. Durchgang:
Probennummer:			G2004/0313	ausgefallen	ausgefallen	G2005/0323
Probenahmedatum:			25.08.2004			22.08.2005
Chemische Ergebnisse:	Wassertemperatur	°C	12,3	-	-	15,3
	pH-Wert		4,5	-	-	4,9
	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	9	-	-	8
	KMnO4-Index	mg O2/l	2,7	-	-	1,3
	Ammonium	mg/l	0,33	-	-	0,19
	Calcium	mg/l	4,6	-	-	< 0,5
	Kalium	mg/l	< 0,5	-	-	< 0,5
	Natrium	mg/l	2,0	-	-	< 0,5
	Nitrit	mg/l	< 0,005	-	-	< 0,005
	o-Posphat	mg/l	0,006	-	-	< 0,010
	Nitrat	mg/l	1,4	-	-	1,1
	Sulfat	mg/l	3,9	-	-	< 1,0
	Chlorid	mg/l	1,2	-	-	< 1,0
	m-Wert	mval/l	0,1	-	-	< 0,1
	Gesamthärte	°dH	0,9	-	-	0,2
	Hydrogenkarbonat	mg/l	6	-	-	6
	Sauerstoffgehalt	mg/l	9,5	-	-	9,7
	Sauerstoffsättigungs.	%	102	-	-	113
	Magnesium	mg/l	1,1	-	-	< 0,5

Schwermetalle:						
	Zink	mg/l	0,03	-	-	< 0,500
	Eisen	mg/l	< 0,1	-	-	0,05
	Mangan	mg/l	< 0,01	-	-	< 0,02
	Blei	mg/l	< 0,001	-	-	<0,01
	Cadmium	mg/l	< 0,0002	-	-	< 0,001
	Nickel	mg/l	< 0,001	-	-	<0,01
	Chrom	mg/l	< 0,001	-	-	<0,01
	Kupfer	mg/l	0,004	-	-	<0,01
	Arsen	mg/l	< 0,002	-	-	<0,01
	Selen	mg/l	< 0,002	-	-	<0,01