

Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 60 (2008)

Artikel: Schaffhauser Wasser
Autor: Schulthess, Jürg / Herrmann, Ernst / Bombardi, Rainer
Kapitel: 4: Gewässerschutz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-584701>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

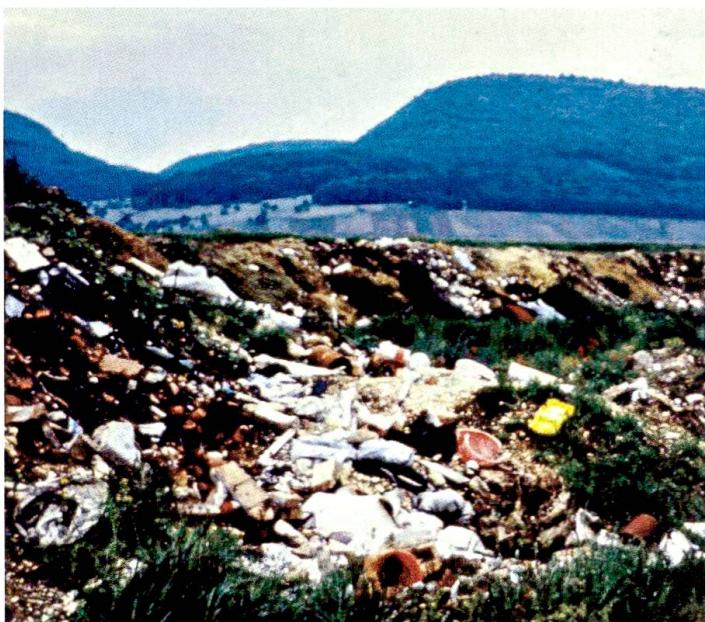
Download PDF: 08.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

4. Gewässerschutz

Die wirtschaftliche Entwicklung seit der Mitte des letzten Jahrhunderts führte zu einer rapiden Verschlechterung der Wasserqualität. Heute sind die rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen, um die Gewässer nachhaltig zu schützen.

Die Gewässer litten unter der Produktion von Chemikalien im grossen Massstab, unter der Intensivierung der Landwirtschaft und unter der unkontrollierten Ablagerung von Abfällen (siehe Neujahrsblatt Nr. 24/ 1972; vgl. Fig. 99). Mit dem Bundesgesetz zum Schutz der Gewässer gegen Verunreinigungen reagierte die Politik im Jahre 1956 auf diese umweltzerstörerische Entwicklung. Dank dem Bau von Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen, dank stofforientierten Massnahmen (z.B. Phosphatverbot in Waschmitteln im Jahre 1986), dank dem Erlass von Schutzzonen um Grundwasserfassungen und dank Vorschriften im Bereich der Abfalldeponien konnte die sichtbare Gewässerverschmutzung bewältigt werden. Mit der Zeit zeigte sich aber, dass diese Massnahmen nicht ausreichten. Es war zu wenig beachtet worden, dass Gewässer auch als Lebensraum für Tiere und Pflanzen dienen und dafür ausreichend Platz benötigen. Auch dem Gewässer als Erholungsraum für die Bevölkerung war noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. In den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts



1965

Über dem Grundwasser
liegen sich die Kiesgruben
für die Lagerung von Abfällen,
sogar ein totes Schwein haben
wir gefunden; das Schwein
war unschuldig!

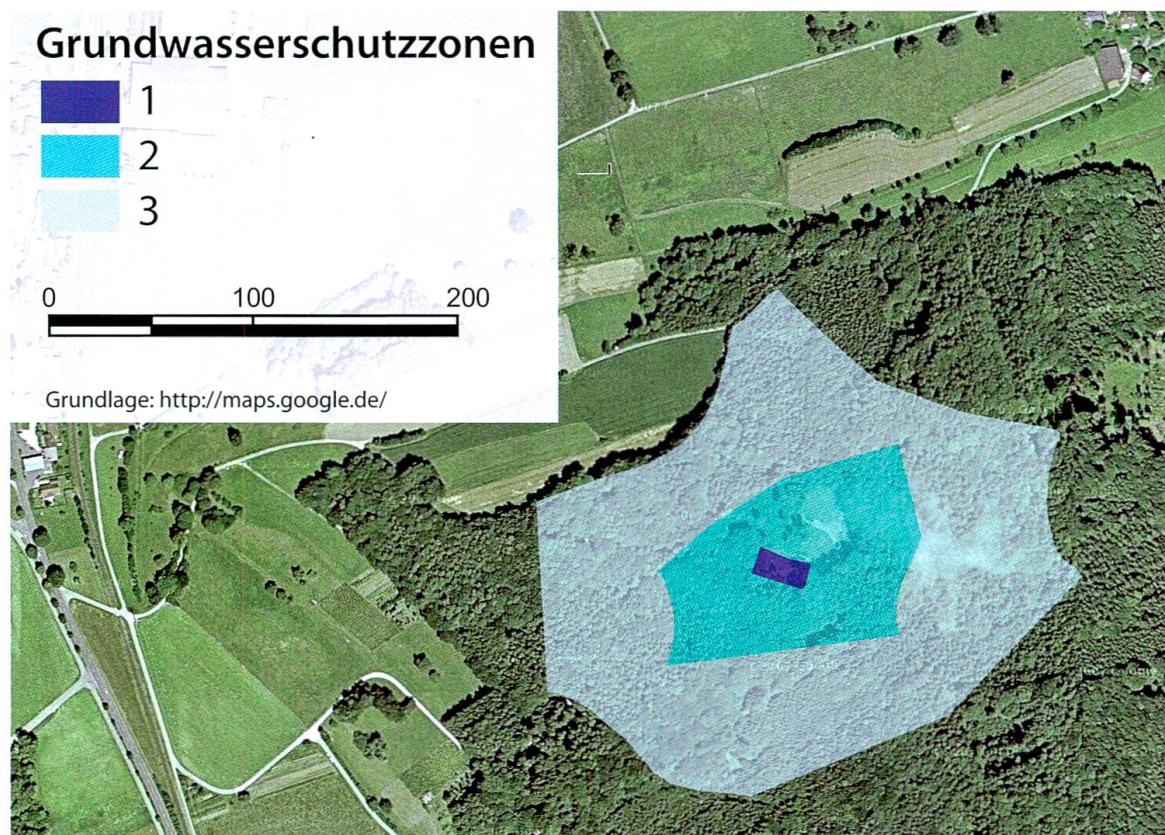
99 Mülldeponie im Gebiet Widen, 1965. Foto und Text: Walter Vogelsanger, damaliger Lebensmittel- und Trinkwasserinspektor

nahm man daher Abschied vom geometrischen Verbau und von der Ein-dolung von Gewässern.

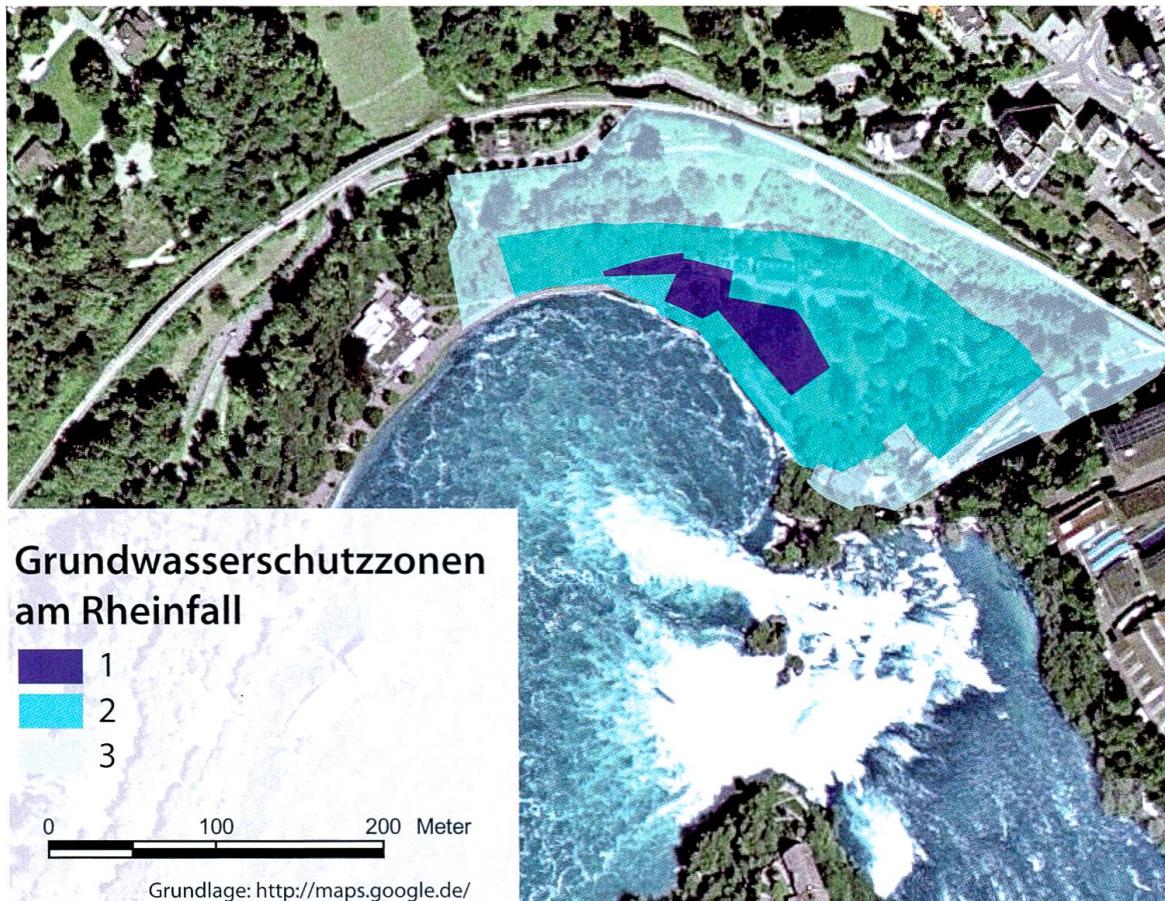
Je nach Eintragungspfad beginnt der Schutz eines Gewässers bereits «vor dem eigentlichen Oberflächengewässer». Bei Punktquellen werden Schutzmassnahmen bereits in der Phase eines Baubewilligungsverfahrens formuliert. Zu den Punktquellen zählen kommunale und industrielle Einleiter, dezentrale Abwasserbehandlungsanlagen, Sickerwasser von Deponien und kontaminierte Standorte sowie urbane Flächen.

4.1. Schutz des Grundwassers

In der Schweiz werden mehr als 80% des Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen. Das Gewässerschutzrecht sieht weitreichende Schutzmassnahmen vor, damit die Ressource Grundwasser nicht irreversibel geschädigt wird. So dürfen beispielsweise unerwünschte Stoffe auf keinen Fall versickern, oder einem Grundwasservorkommen darf langfristig nicht mehr Wasser entnommen werden, als ihm zufließt.



100 Ramsen, Grundwasserpumpwerk Ruhergetenbuck, Ausschnitt aus Gewässerschutzkarte mit S1, S2 und S3. Grafik: Google und ALU



101 Neuhausen am Rheinfall: Schutzzonen Grundwasserpumpwerke im Laufenareal.
Grafik: Google und ALU

Für den Erhalt der Ressource Trinkwasser haben die Kantone gemäss der eidgenössischen Gesetzgebung Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen sowie Grundwasserschutzareale auszuscheiden.

Die Gewässerschutzbereiche bezeichnen Gebiete nach der Gefährdung der ober- und unterirdischen Gewässer. Grundwasserschutzzonen dienen dazu, Trinkwasser-Gewinnungsanlagen und das Grundwasser unmittelbar vor seiner Nutzung als Trinkwasser vor Beeinträchtigungen zu schützen. Auf diesen vergleichsweise kleinen Flächen gelten von aussen bis hin zur Fassung zunehmend schärfere Schutzvorschriften. Wichtigste Schutzmassnahme in der äussersten Zone S3 ist das Verbot industrieller und gewerblicher Betriebe, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht (z. B. Tankstellen). In der engeren (mittleren) Schutzone S2 sind Grabungen jeglicher Art verboten, weil damit stets eine Verletzung der schützenden Deckschicht verbunden ist. In der Zone S1 (Fassungsbereich) sind nur Tätigkeiten zulässig, die der Trinkwassernutzung dienen (Fig. 100, 101). Beim Ausbringen von flüssigem Hofdünger (Gülle) oder beim falschen Lagern von Mist



102 Schutzzone S3 korrekt eingezäunt.
Foto: ALU



103 Schutzzone: Strassenbeschilderung.
Foto: ALU

besteht die Gefahr, dass krankheitserregende Keime ins Grundwasser gelangen. Deshalb ist es beispielsweise in den Grundwasserschutzzonen S1 und S2 verboten, flüssige Hofdünger auszubringen (Fig. 102, 103 und 104).

Ein Konfliktpotenzial besteht beispielsweise auch am Rheinfall (Fig. 101). Praktisch das ganze Laufenareal liegt in den Schutzzonen S1, S2 oder S3. An diesem Ort besteht ein dauernder Nutzungskonflikt zwischen Tourismus und Trinkwassernutzung bzw. zum Schutz des Trinkwassers vor Beeinträchtigung durch die touristische Nutzung.

Grundwasserschutzareale sind speziell ausgeschiedene Gebiete, in welchen der Schutz des unterirdischen Gewässers im Hinblick auf eine künftige Grundwasserbewirtschaftung vorsorglich sichergestellt wird. Bei der Festsetzung von Grundwasserschutzarealen wird progressiv vorgegangen, denn eine nachträgliche Ausscheidung von Schutzzonen ist mit sehr vielen Problemen verbunden.



104 Rinder im Sumpf mit Kot in Schutzzone S2. Foto: ALU

Entscheidend für den Schutz des Grundwassers ist nicht allein die Festlegung von Gewässerschutzbereichen und dergleichen, sondern auch die Umsetzung der getroffenen Schutzmassnahmen in die Praxis. Landwirtschaft, Verkehr, Industrie, Gewerbe, Haushalt und Freizeitaktivitäten können auf vielerlei Arten das Grundwasser – und somit die wichtigste Trinkwasserressource – in Menge und Qualität gefährden. Die Öffentlichkeit ist somit als Konsumentin von Trinkwasser als auch als potenzielle Verunreinigerin in die Problematik des Gewässer- respektive Grundwasserschutzes involviert. Entsprechend muss die breite Öffentlichkeit für das Thema laufend sensibilisiert werden. Die zuständigen Behörden sind gehalten, im Bereich der Grundwasserreserven keine Entscheide zu treffen, welche die Eignung von Gebieten zur Trinkwassergewinnung beeinträchtigen können. In rechtskräftig ausgeschiedenen Grundwasserschutzzonen sollen keine raumplanerischen Veränderungen vorgenommen werden, die zu einer Erhöhung des Gefährdungspotenzials führen. Gleichzeitig ist bei jeder sich bietenden Gelegenheit darauf hinzuwirken, dass bereits vorhandenes Konflikt- und Gefährdungspotenzial verringert wird.

4.2 Forst- und Landwirtschaft

Viele Grundwasservorkommen und somit auch Trinkwasserfassungen liegen in forst- und landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Die Art der Nutzung spielt daher für den Grundwasserschutz eine wichtige Rolle.

Im Wald sorgen im Allgemeinen der hohe Humusgehalt vieler Waldböden und die damit verbundene Vielfalt an Bodenorganismen sowie die ganzjährige gute Durchwurzelung für eine gute Qualität des Trinkwassers. Zusätzlich bilden sich im Wald auch nach langer Trockenheit kaum Bodenrisse. Bewaldete Einzugsgebiete gewährleisten somit einen optimalen Schutz der Grundwasservorkommen, selbst dann, wenn sich die Trinkwasserfassung selbst nicht im Wald befindet. Dazu dürfen, von einigen Ausnahmen abgesehen, im Wald weder Dünger noch Pestizide eingesetzt werden. Mit der Wahl der Bewirtschaftungsmassnahmen können die Waldeigentümer und Forstdienste im gesamten Fassungseinzugsgebiet einen wichtigen Beitrag leisten, um die Belastung des Sickerwassers mit Nitrat und anderen unerwünschten Fremdstoffen zu verringern. Besonders relevant sind in diesem Zusammenhang die Holzernte, die Verjüngungsmethoden sowie die Wahl der Baumarten. Um den hohen Stellenwert des Waldes für die Versorgung mit qualitativ einwandfreiem Trinkwasser zu erhalten, ist eine enge

Zusammenarbeit zwischen der Waldwirtschaft und der Wasserwirtschaft notwendig.

Die Landwirtschaft beeinflusst die Gewässer qualitativ und quantitativ. Zur Nahrungsmittelproduktion verwenden die Landwirte auf Äckern und Wiesen Dünger und Pflanzenschutzmittel, bewässern teilweise Kulturen und setzen in der Tierhaltung Arzneimittel ein. Auf Ackerflächen werden durch die Bodenbearbeitung viel häufiger als im Wald Kreisläufe unterbrochen oder beschleunigt. Dabei können Fremdstoffe in Oberflächen- und Grundwasser gelangen. Bei intensiver Bewirtschaftung, vor allem von flachgründigen Böden, können zum Beispiel Pflanzenschutzmittel oder leichtlösliche Nährstoffe das Wasser verschmutzen. Der Einsatz grosser Mengen Gülle und Handelsdünger oder Bodenbearbeitung zum falschen Zeitpunkt kann zu einer starken Nitratbelastung führen. In den zurückliegenden 40 Jahren hat sich die Bodennutzung stark verändert. Der Anteil von Dauergrünland und von Kunstwiesen (Kleegras/Luzernegras) hat abgenommen, die offene Ackerfläche dafür zugenommen. Mit dieser Entwicklung ging eine allgemeine Intensivierung der Düngung einher, und als Folge davon wurden im Grundwasser erhöhte Nitratwerte nachgewiesen. Der Tierbesatz liegt im Klettgau SH mit knapp 0,75 DGVE (Düngergrossvieheinheiten) pro ha auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau und darf daher bezüglich Düngermenge als eher unproblematisch bezeichnet werden. Stickstoff/Nitrat ist einer der ertragsbestimmenden Nährstoffe für Pflanzen. Die im Boden vorkommende Menge kann aber nicht immer vollständig von den Pflanzen aufgenommen werden. Vor allem während des Winters, bei unbedecktem Boden, kann das äusserst gut wasserlösliche Nitrat mit den versickernden Niederschlägen ins Grundwasser ausgewaschen werden. Je intensiver ein Boden bearbeitet wird, desto höher ist in der Regel die Nitratauswaschung, da dadurch organisch gebundener Stickstoff in eine leichtlösliche Form überführt wird. Im Grundwasser ist Nitrat eine der wichtigsten unerwünschten Substanzen. Mit verschiedenen Massnahmen (z. B. Projekt Nitratreduktion im Klettgau) und Vorschriften (z. B. Gewässerschutzzonen S1, S2 und S3) sollen die Gewässer vor Verschmutzung durch die Landwirtschaft geschützt werden. Mit der Suisse Bilanz, einem Planungs- und Kontrollinstrument für den Nachweis einer ausgeglichenen Stickstoff- und Phosphorbilanz, das Teil des ökologischen Leistungsnachweises für die Direktzahlungen in der Landwirtschaft ist, wird angestrebt, dass die Nährstoffzufuhr den Nährstoffbezug der Pflanzen nicht überschreitet. Zusammen mit der Ausdehnung der ökologischen Ausgleichsflächen hat sie zu einer erheblichen Verminderung des Handelsdüngereinsatzes beigetragen.

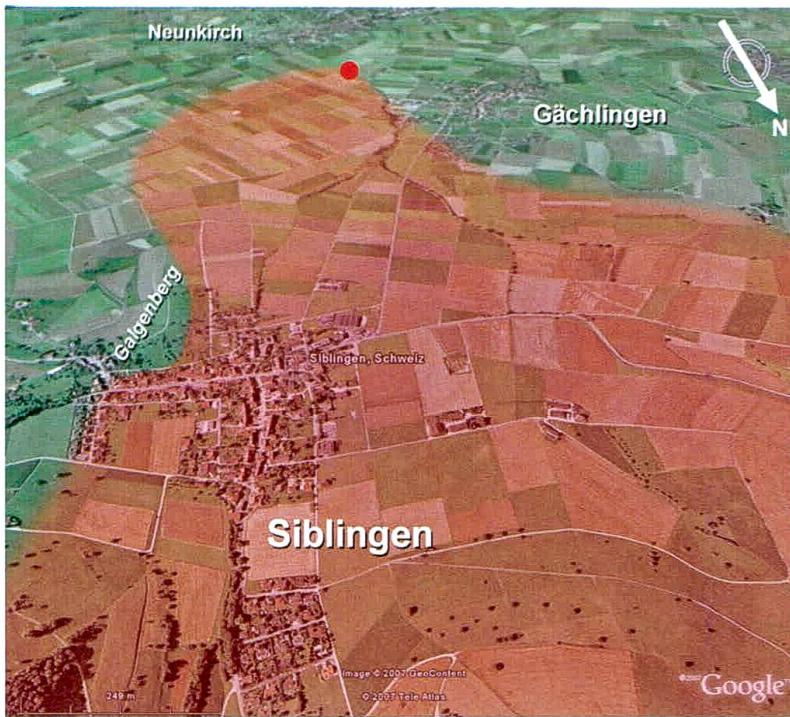
4.3 Erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft im Klettgau

In den für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwasserfassungen im Klettgau wurde mit der Intensivierung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten ein Anstieg der Nitratkonzentrationen bis auf über 50 mg NO₃/l festgestellt. Diese hohen Nitratwerte gaben den Anstoß für die Durchführung etlicher wissenschaftlicher Studien und Projekte in der Region Klettgau.

Im Jahre 1998 wurde die grenzüberschreitende Studie «Entwicklungskonzeption Klettgaurinne» (INTERREG II)¹⁾ abgeschlossen. Im Rahmen dieser Studie wurde das Gefährdungspotenzial für die Nitratauswaschung durch die Landwirtschaft in Abhängigkeit unterschiedlicher Nutzungs-, Düngungs-, Bodenbearbeitungs- und Anbausystem-Varianten analysiert und bewertet. Als bedeutendster Eintragungspfad wurde dabei die Auswaschung im Ackerland identifiziert. Die Belastung der Oberflächenwässer durch Punktquellen (Ausläufe von ARAs) war vergleichsweise gering. Mit den Erkenntnissen der INTERREG-II-Studie haben die kantonalen Behörden im Juli 2000 ein Gesuch für ein «Pilotprojekt Nitratreduktion im Klettgau» beim Bund eingereicht. Neue Bestimmungen der Gewässerschutzgesetzgebung im Kanton Schaffhausen und der Artikel 62a des eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes (GSchG, 1991) sollten in die Praxis umgesetzt werden. Mit dem Projekt wurde im Speziellen für das im Pumpwerk Chrummenlanden (zwischen Gächlingen und Neunkirch) geförderte Grundwasser eine signifikante Reduktion der Nitratkonzentration anvisiert (Fig. 105). Das Grundwasserpumpwerk war im Jahre 1973 gebaut worden. Der anfänglich deutlich unter dem heutigen Toleranzwert (40 mg NO₃/l) liegende Nitratgehalt stieg bereits fünf Jahre nach dem Bau an. Bis 1990 und erneut ab 1994 überschritt er ständig diese Marke. Ab 1995 musste die Wasserversorgung mit dem älteren Grundwasserpumpwerk Muzzell (neben den DB-Geleisen ca. 200 m östlich vom Bahnübergang Grosser Letten in Neunkirch) sichergestellt werden. Das neuere Grundwasserpumpwerk Chrummenlanden konnte nun nur noch weniger als 10% des Bedarfs liefern.

Im «Pilotprojekt Nitratreduktion im Klettgau» arbeiteten die Behörden von Anfang an eng mit den Landwirten zusammen. Die vorgeschlagenen Massnahmen wurden gemeinsam geprüft, weiterentwickelt und in die Praxis umgesetzt. Der Bund und der Kanton Schaffhausen zahlen jedes Jahr

¹⁾ Seit 1990 steht INTERREG für die Integration der Regionen im europäischen Raum. INTERREG fördert und finanziert grenzübergreifende Projekte, um über die Landesgrenzen hinweg eine ausgewogene Entwicklung der Regionen zu erreichen. INTERREG ist eine Initiative der Europäischen Union unter Mitwirkung der Schweiz.



105 Einzugsgebiet des GWPW Chrummenlanden (bearbeiteter Auszug aus Google Earth).
Grafik: Google und ALU

namhafte Beiträge an jene Landwirte, die ihre Anbauflächen gemäss den im Massnahmenkatalog aufgeführten Regeln bewirtschaften. Ein Basismassnahmenpaket, das für alle am Projekt beteiligten Landwirte verbindlich ist, beinhaltet unter anderem die folgenden Bausteine:

- Durchgehender Schutz der Bodenmatrix durch eine Oberflächenvegetation im Winter;
- Beschränkung der Fruchfolgeanteile;
- Belassen der Kartoffel- und Gemüseanbauflächen sowie der Anzahl im Freien gehaltener Schweine auf dem Status quo;
- Bedarfsgerechte Stickstoffdüngung.

Im Weiteren wurden gegen zusätzliche Abgeltungen Einzelmaßnahmen, wie das Anlegen von extensiven Wiesen, das Umwandeln von Ackerland in Bunt- oder Rotationsbrache, das Ersetzen von Wintergetreide durch Sommergetreide, das Ausbringen der Feldfrucht in Streifenfrässaaten bzw. Mulchsaaten, der Einsatz von Schleppschlauchverteilern für Gülle (Fig. 106) und das Reduzieren der Stickstoffdüngung auf 80% der Normdüngung, durchgeführt.

Wie aus der Figur 107 hervorgeht, sinken die Nitratgehalte seit 2003 signifikant. Trotz grossen Schwankungen (im Einzugsgebiet bzw. in der Nähe der Grundwasserfassung sind noch nicht alle Landwirte ins Pilotprojekt Nitratreduktion im Klettgau integriert) liegen die Konzentrationen nun

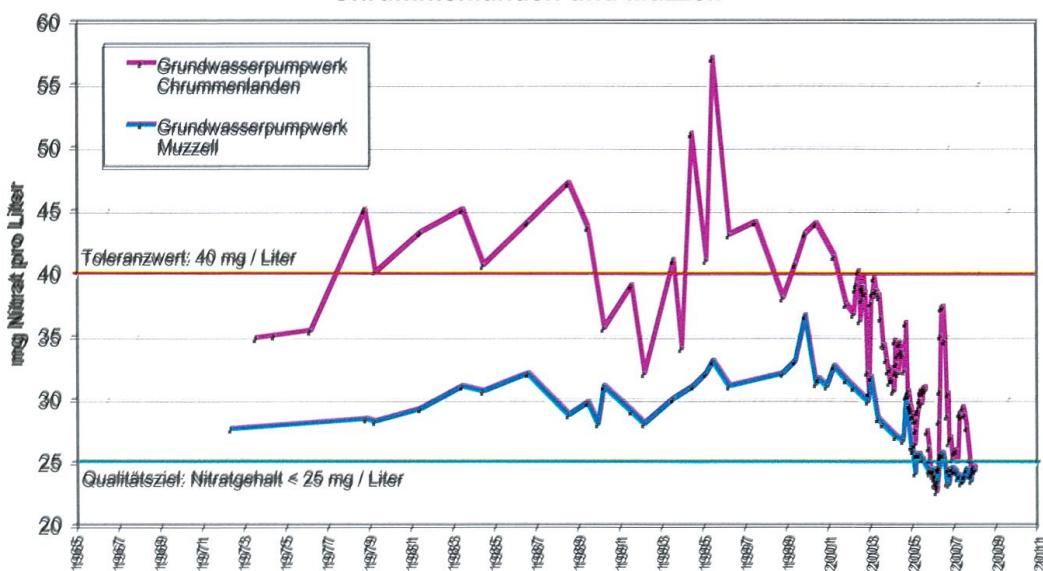
deutlich unter dem Toleranzwert von 40 mg/l, und der Wert scheint sich gegen 25 mg/l zu bewegen. Seit September 2005 kann das vom GWPW Chrummenlanden geförderte Wasser wieder als Trinkwasser genutzt werden.

Wie anhand von detaillierten Berechnungen gezeigt werden konnte, waren die Kosten zur Nitratelimination mittels landwirtschaftlicher Massnahmen zwei- bis vierfach tiefer als für eine Elimination des Nitrates mittels technischer Aufbereitung.



106 Gülleausbringung mit einem Schleppschlauchverteiler. Foto: Vakutec, Österreich

Verlauf der Nitratgehalte in den Grundwasserpumpwerken Chrummenlanden und Muzzell

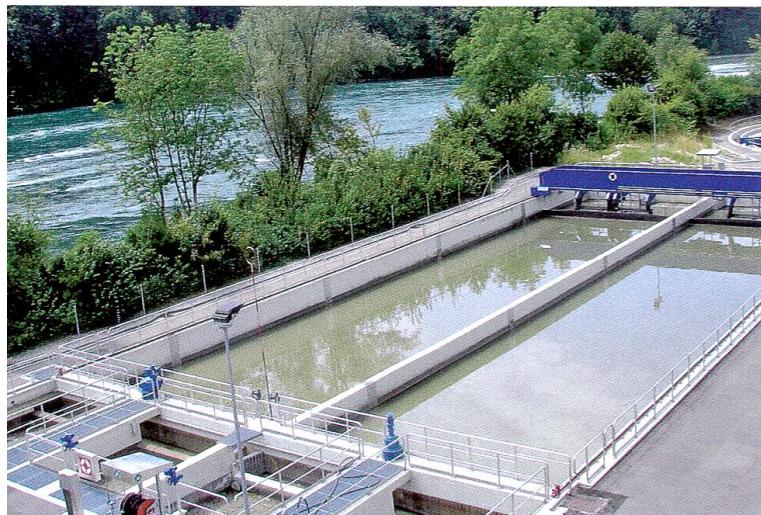


107 Entwicklung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser des GWPW Chrummenlanden und im Grundwasser des GWPW Muzzell (der lebensmittelrechtlich festgelegte Toleranzwert liegt bei 40 mg/l und die Anforderung nach dem Gewässerschutzrecht bei 25 mg/l). Grafik: ALU

Massnahmen an der Quelle sind also nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll, sondern sie sind auch aus finanzieller Sicht attraktiver als End-of-Pipe-Lösungen.

Das Pilotprojekt Klettgau hat nicht nur wichtige Erkenntnisse geliefert, sondern das Grundwasserpumpwerk Chrummenlanden auch wieder zu einer wichtigen Stütze in der Wasserversorgung des Klettgaus gemacht.

4.4 Grundstück- und Siedlungsentwässerung



108 Vorklärbecken der ARA Röti (Erneuerung im Jahre 2006). Im Hintergrund der Vorfluter Rhein. Foto: ALU

Beinahe alles Abwasser (98 %) aus Haushalten und Gewerbe sowie sämtlicher Industriebetriebe im Kanton Schaffhausen wird in zentralen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) gereinigt (Fig. 108, 109). Die Kläranlagen im Kanton Schaffhausen reinigen jeden Tag ca. 100 000 m³ verschmutztes Abwasser, das nach der Aufbereitung in ein Oberflächengewässer eingeleitet wird. Im Kanton Schaffhausen sind über 460 km Kanalisationssysteme und Sonderbauwerke mit einem Wiederbeschaffungswert von über 650 Mio. Fr. verbaut. Mittels verursacherbezogener Abwassergebühren ist für den Bau, Betrieb und Unterhalt der Abwasseranlagen gesorgt.



109 ARA Bibertal Hegau. Foto: ALU

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) verlangt den quantitativen Schutz des Wassers. Ein wesentliches Element ist dabei die Trennung von nicht verschmutztem und verschmutztem Wasser. Durch das Versickernlassen von nicht verschmutztem Wasser wird versucht, dem natürlichen Wasserkreislauf wieder etwas näher zu kommen und die

Abwasserreinigungsanlagen zu entlasten (Fig. 110, 111). Damit ausreichende Mengen versickern können, sind von den Gemeinden im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (GEP, siehe nachstehend) Versickerungskarten zu erstellen. Daneben gibt es aber auch Niederschlagswasser, das nicht unbehandelt versickern darf. Dazu wurde vom Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) eine umfangreiche Richtlinie erstellt.

Aufgrund der Lebensdauer von Kanalisationssystemen – etwa 70 Jahre – und um eine Überalterung der Anlagen zu vermeiden, ist eine generelle Planung notwendig. Ohne regelmässige Zustandsaufnahmen besteht die Gefahr schwerwiegender technischer, ökologischer und finanzieller Folgen.

Deshalb sind die Gemeinden verpflichtet, für ihr Gemeindegebiet einen Generellen Entwässerungsplan (GEP) zu erstellen. Der GEP ist ein Planungsinstrument, das zu einem finanz- und umweltbewussten Unterhalt der Entwässerungsanlagen auf dem gesamten Gemeindegebiet beiträgt. Er berücksichtigt die gesamte Entwässerung und die Anforderungen der Gewässer in diesem Gebiet.

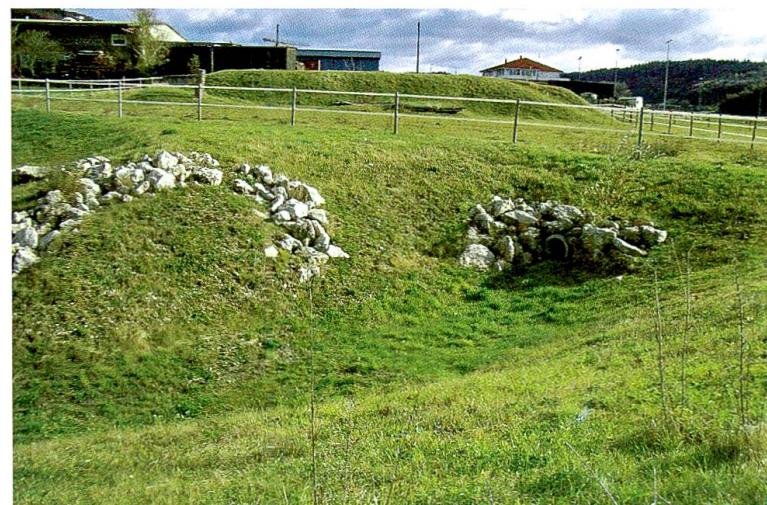
Die aus einem GEP resultierenden Massnahmen haben die Gemeinden nach Sanierungsprioritäten und finanziellen Möglichkeiten umzusetzen. Die Erstellung dieser GEP wurde mit namhaften Bundesbeiträgen subventioniert.

Das im Kantonsgebiet anfallende Regenwasser von Dächern und Vorplätzen wird zu 85% im gleichen Kanal wie das häusliche Abwasser abgeleitet (Mischsystem). Das Kanalnetz des Mischabwassers zur Abwasserreinigungsanlage (ARA) kann aus wirtschaftlichen Gründen nicht beliebig



110 Versickerungsanlage Rossfähi Beringen.

Foto: ALU



111 Versickerungsanlage Beringen, Industriezone West. Foto: ALU

gross dimensioniert sein. Im Falle eines mittelstarken Niederschlages können die Regenklärbecken das mit Regenwasser verdünnte Abwasser aufnehmen und später kontrolliert sowie mechanisch vorgereinigt an die ARA abgeben. Bei sehr starken Regenereignissen leiten Hochwasserentlastungen oder Regenüberläufe das die Kapazität des Kanals zur ARA übersteigende stark verdünnte Mischwasser in ein Gewässer ein.

Im Kanton Schaffhausen sind über 35 Regenklärbecken und über 90 Hochwasserentlastungen in Betrieb.

In seiner Studie über die Qualität der Fliessgewässer im Kanton Schaffhausen hat das ALU im Jahre 2002 festgehalten, dass der allgemeine Rückgang der Nährstoffparameter Ammonium, Nitrit, Nitrat und Phosphat zum einen auf die sorgfältigere landwirtschaftliche Nutzung und zum anderen auf den optimierten Einsatz der Schmutzwasserbehandlung der Schaffhauser Kläranlagen zurückzuführen ist. Wassermessungen, welche seit 1975 regelmässig durchgeführt werden, zeigen betreffend Phosphatbelastung in den Oberflächengewässern eine deutliche Verbesserung.

4.4.1 Grundstückentwässerung

Der Zustand der öffentlichen Kanalisationen ist aufgrund der Generellen Entwässerungsplanung, die in allen Gemeinden im Kanton Schaffhausen erstellt wurde, bekannt. Den privaten Anlagen der Grundstückentwässerung wurde bis anhin zu wenig Beachtung geschenkt. Diese Anlagen dürfen ebenso schadhaft sein wie Teile der öffentlichen Kanalisation. Zum Schutz der Gewässer und des Grundwassers braucht es Entwässerungssysteme, die in allen Teilen einwandfrei funktionieren. Mit einer professionalisierten Organisation im Bereich der Abwasseranlagen sind Kontrollen von Neubauten durchzuführen. Weiter sind mit einem den Verhältnissen angepassten Aufwand der Unterhalt, der Ersatz und die Sanierung der Anlagen sicherzustellen, damit künftige Fehler und Schäden vermieden werden können. Es muss das Ziel sein, die gesamte Abwasserentsorgung als eine technische Einheit aus öffentlichen und privaten Anlagen zu betrachten und die Vollzugsaufgaben dazu umfassend und seriös wahrzunehmen. Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) empfiehlt bereits in seinem Leitfaden vom Januar 2006 die Umsetzung von effizienten und nachhaltigen Massnahmen im Bereich der Grundstückentwässerung und bietet Kurse für die Ausbildung zur «Fachperson Grundstückentwässerung» an.

4.4.2 Gebühren

Zur Deckung der aus Bau, Unterhalt, Sanierung, Ersatz, Kontrolle und Amortisation der öffentlichen Abwasseranlagen anfallenden Kosten müssen die Gemeinden verursacherbezogene und kostendeckende Gebühren erheben. Viele Gemeinden im Kanton Schaffhausen erheben – wie im Bereich der Wasserversorgung – zu tiefe Gebühren. Setzt man eine durchschnittliche Amortisationszeit von 70 Jahren für sämtliche Kanalisationsanlagen voraus und will man nicht an Substanz verlieren, müsste knapp 1.5 % des Gesamtwertes dieser Anlagen pro Jahr investiert werden (ca. Fr. 9.5 Mio.). Obwohl Erfahrungen zeigen, dass die Lebensdauer gut unterhaltener Abwasseranlagen verlängert wird, zeigt die Auswertung der GEP aller Gemeinden im Kanton aber, dass im Durchschnitt pro Jahr zu wenig, nämlich nur 1.1 % des gesamten Wiederbeschaffungswertes investiert wird.

4.5 Belastete Standorte, Boden

Belastete Standorte sind alte Deponien (Altablagerungen), verunreinigte Betriebsstandorte und nicht sanierte Unfallstandorte, also Bereiche räumlich klar definierter Ausdehnung. Als Altlasten werden belastete Standorte bezeichnet, die saniert werden müssen. Dies ist der Fall, wenn Schadstoff-Emissionen zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf Mensch und Umwelt führen oder führen können.

Dazu kommen diffus verteilte Schadstoffe im Boden (Kupferbelastung in Rebbergen, Bleibelastung entlang von Strassen), die heute sehr weit verbreitet sind.

Dem Wasser kommt als Transportmedium vieler Schadstoffe eine zentrale Bedeutung zu. Durch Auswaschung können Schadstoffe ins Oberflächen- und Grundwasser und damit auch in den Nahrungskreislauf von Pflanze, Tier und Mensch gelangen. Solche Auswaschungen können auch Jahrzehnte oder Jahrhunderte nach der Ablagerung oder Freisetzung der Schadstoffe erfolgen. Es wird das Ziel verfolgt, einerseits keine neuen Altlasten entstehen zu lassen, andererseits die «Sünden von gestern» innerhalb einer Generation (Zeithorizont 20 bis 25 Jahre) auszuräumen. Der Kanton führt nach Vorgabe des Bundes einen Kataster der belasteten Standorte (KbS), der im Kanton Schaffhausen per Ende 2008 fertiggestellt und über das Internet zugänglich gemacht werden soll. Es ist davon auszugehen, dass der Kataster rund 250 bis 300 Einträge umfassen wird. Die Altlastensituation des Kan-

tons Schaffhausen ist grundsätzlich jener des Mittellandes vergleichbar. Eine Reihe von kleineren Altablagerungen sowie von gewerblichen und industriellen Betriebsstandorten prägen das Bild. Besondere Aufmerksamkeit verlangen aber die Standorte der ehemaligen Grossindustrie in Schaffhausen und Neuhausen am Rheinfall. Mit Schwermetallen belasteter Giessereisand wurde einerseits in Deponien gelagert, andererseits auch immer wieder für kleinere Geländeaufschüttungen und Hinterfüllungen eingesetzt.

Die meisten belasteten Standorte des Kantons Schaffhausen sind nach heutigem Stand der Erkenntnisse weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig und sind somit keine Altlasten. Nur an wenigen Stellen konnte eine wirkliche Belastung des Grundwassers aufgrund einer Altlast gemessen werden; nirgends ist aber ein bisher nachweisbarer Einfluss auf ein genutztes Grundwasser festgestellt worden. Bei einer Reihe von Standorten kann aber mittelfristig eine Beeinflussung nicht ausgeschlossen werden. Deshalb werden diese laufend mit entsprechenden Grundwasserüberwachungsprogrammen überwacht.

Besonders intensiv wurde in den letzten Jahren auf nationaler und kantonaler Ebene die Beurteilung der Schiessanlagen vorangetrieben. Über Jahrzehnte wurden gesamtschweizerisch jährlich 400 bis 500 t Blei und rund 20 t Antimon pro Jahr eingetragen (geschätzter Anteil im Kanton Schaffhausen: rund 7 t Blei und 300 kg Antimon). Während noch vor wenigen Jahren das Hauptaugenmerk dem Blei galt, konzentriert man sich heute stärker auf Antimon, das in seiner Toxizität dem Arsen vergleichbar ist. Aufgrund der höheren Löslichkeit von Antimon kann unter bestimmten Voraussetzungen dessen Gefährdungspotenzial grösser sein als dasjenige von Blei.

Betreffend Blei hat sich die Situation entlang von Strassen seit der Einführung von bleifreiem Benzin merklich gebessert. (Anmerkung: Der Ersatz von Blei durch MTBE im Benzin hat allerdings zu einer entsprechenden Gewässerverschmutzung geführt, siehe dazu Kap. 2.1.3.)

Nebst den belasteten Standorten, die lokal begrenzt sind, gibt es diffuse Einträge ohne klar lokalisierbare Quellen. Diese stellen in erster Linie eine Belastung der Böden dar und betreffen nur selten das Grundwasser.