

Kanton Schaffhausen
Departement des Innern
Baudepartement
Finanzdepartement
Volkswirtschaftsdepartement



Wasserwirtschaftsplan Teil Klettgau

2009

6. September 2009

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Zusammenfassung	3
1 Zustand der Gewässer	4
1.1 Grundwasser.....	4
1.1.1 Hydrogeologische Beschreibung von Grund- und Quellwassers	4
1.1.2 Wasserbilanz (quantitative Aspekte)	6
1.1.3 Qualitative Aspekte von Grund- und Quellwasser	6
1.1.4 Nitrat.....	10
1.2 Oberflächenwasser	13
1.2.1 Allg. Beschreibung	13
1.2.2 Qualitative Aspekte	14
1.2.3 Ökomorphologischer Zustand und Raumbedarf.....	18
2 Gewässernutzung.....	19
2.1 Nutzung von Grund- und Quellwasser als Trinkwasser	19
2.1.1 Der Ist - Zustand	19
2.1.2 Das Konzept für die weitere Entwicklung	21
2.2 Wasserentnahme aus Gewässern.....	26
2.3 Materialabbau in Grundwasser- und in Quellgebieten	29
2.4 Thermische Nutzung von Grundwasser und Oberflächengewässern	31
3 Gewässerschutz im Klettgau.....	32
3.1 Schutz des Grundwassers	32
3.2 Ackerbau, Weinbau, Wald	33
3.3 Siedlungsentwässerung, Abwasserreinigung.....	34
3.4 Verkehrsinfrastrukturen, Raumplanung	34
3.5 Belastete Standorte und Boden.....	36
4 Massnahmen.....	37
4.1 Gewässernutzung	37
4.1.1 Trinkwasser.....	37
4.1.2 Wasserentnahmen aus der Wutach	37
4.1.3 Materialabbau	37
4.2 Gewässerschutz	38
4.2.1 Grundwasserschutzareal	38
4.2.2 Landwirtschaft.....	38
4.2.3 Siedlungsentwässerung.....	39

Eine Übersicht über Literatur und Karten findet sich im Allgemeinen Teil des Wasserwirtschaftsplans.

Zusammenfassung

Der Wasserwirtschaftsplan besteht aus einem allgemeinen Bericht und vier Teilberichten, die regionenspezifische Aspekte beinhalten. Der vorliegende Teil behandelt den Schweizerischen Klettgau sowie die Gebiete Wutachtal und Wangental. Ihre Lockergesteinsfüllungen bilden die für die Trinkwasserversorgung des schweizerischen Klettgaus hauptsächlich genutzten Grundwasserleiter.

Dank der Ökologisierung in der Landwirtschaft und den Anstrengungen der Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen ist es in den letzten Jahrzehnten gelungen, die Nährstofffrachten im Klettgau stark zu reduzieren. Eine Qualitätsverbesserung der Oberflächengewässer und der Grundwasservorkommen war die Folge. Heute bewegen sich im gesamten Gebiet die Nitratgehalte im Grundwasser unterhalb des Toleranzwertes von 40 mg/l, der für die Nutzung als Trinkwasser vorgeschrieben ist. Allerdings wird das im Gewässerschutzrecht festgelegte Qualitätsziel von 25 mg/l noch nicht überall erreicht. Viele Oberflächengewässer im Klettgau weisen neben hohen Phosphatgehalten noch immer erhöhte Stickstoffgehalte auf. Damit sich die Situation weiter verbessert, sind die Bestrebungen in der Landwirtschaft fortzusetzen. Die Umsetzung der in den generellen Entwässerungsplänen der Gemeinden im Detail festgelegten Massnahmen wird zu einer Verbesserung der Wasserqualität führen.

In den Bereichen der Siedlungsentwässerung und Wasserversorgung sind alle Gemeinden in Zukunft gefordert, der Infrastruktur die notwendige Beachtung zu schenken. Erfreulicherweise übersteigt das Eigenwasservorkommen den Wasserbedarf deutlich. Dennoch sind die regionale Verfügbarkeit und die Versorgungssicherheit nicht im ganzen Klettgau zufriedenstellend. Für die Instandstellung der Anlagen und für eine effiziente Trinkwasserversorgung im Klettgau wurde durch den Kanton ein Konzept erstellt. Seine Umsetzung liegt nun bei den Gemeinden.

Aufgrund des Klimawandels, der einen Einfluss auf den gesamten Wasserhaushalt haben wird, erhält dieses Wasserversorgungskonzept eine besondere Bedeutung. Trockenere Sommer führen zu grösseren Schwankungen des Klettgauer Grundwasserstromes. Die Karstquellen im Klettgau, die einen essentiellen Beitrag an die Trinkwasserversorgung leisten, werden an Bedeutung verlieren. Nutzungskonflikte um Grund- und Oberflächenwasser werden auch im Klettgau zunehmen. Der Wunsch nach intensiverer Bewässerung in der Landwirtschaft, nach thermischen Nutzungen und nach vermehrten Wasserentnahmen im industriell-gewerblichen Bereich wird steigen und eine Gefahr für die Trinkwassernutzung darstellen. Die Verkehrsbauvorhaben und der Abbau von Kiesvorkommen stehen im Klettgau in Konkurrenz zur Grundwassernutzung. Der vorliegende Wasserwirtschaftsplan zeigt Möglichkeiten auf, rechtzeitig entsprechende Prioritäten zu setzen, und gibt entsprechende Rahmenbedingungen vor.

1 Zustand der Gewässer

1.1 Grundwasser

1.1.1 Hydrogeologische Beschreibung von Grund- und Quellwassers

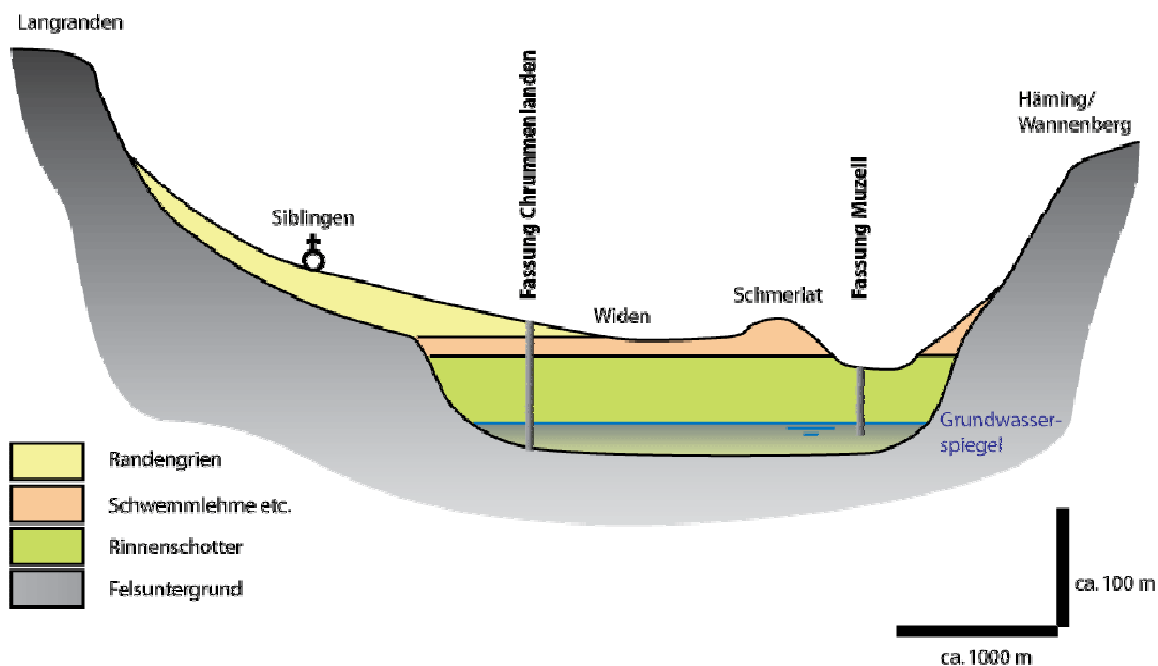
Die drei Gebiete Klettgau, Wutachtal und Wangental bilden mit ihren Lockergesteinsfüllungen die für die Trinkwasserversorgung des schweizerischen Klettgaus hauptsächlich genutzten Grundwasserleiter.

Das Gebiet «Klettgau» wird geprägt von der Klettgaurinne, die begrenzt ist durch die Hochzonen des Randens und des Südrandens. Der Hauptgrundwasserstrom fliesst von der Enge nach Westen, südlich von Beringen und Löhningen in Richtung Neunkirch und Wilchingen bis ins deutsche Klettgau. Als grössere seitliche Grundwasserzuflüsse sind insbesondere das Liebloental in Beringen, das Ergoltingertal südlich von Neunkirch und das Wangental südlich von Wilchingen zu erwähnen. Das Grundwasser der Talfüllung (siehe Figur 1) wird sowohl durch direkte Grundwasserneubildung als auch durch diffusen und konzentrierten Zufluss von Wasser aus den Randgebieten des Randens und des Südrandens gespiesen.

Die Gesteine im Einzugsgebiet und in der Felsunterlage der Klettgaurinne sind überwiegend Jurakalke (Malm, Lias und Dogger). Eine Ausnahme bildet der Bereich Oberhallau, Hallau und Trasadingen. Hier ist der Einfluss der anstehenden älteren und gipsreichen Triasgesteine (Keuper und Muschelkalk) zu erkennen. Das Grundwasser enthält hier deutlich höhere Sulfatgehalte: Im östlichen Klettgau und entlang des Südrandens werden Sulfatgehalte um 20 mg/l gemessen. Im schmalen Band zwischen Oberhallau und Griessen werden dagegen Konzentrationen von über 100 mg/l bei einer starken Variation der Messwerte festgestellt.

Der Einfluss der unterschiedlichen Einzugsgebiete und der Landnutzung ist auch im Nitratgehalt feststellbar. Die Nitratkonzentration nimmt stromabwärts von Osten nach Westen leicht zu. Die stärkste Zunahme wird entlang des Nordrands des Klettgaus beobachtet. Das Nitrat stammt aus der Auswaschung landwirtschaftlicher Böden über dem Grundwasserstrom und im nördlichen Einzugsgebiet. Der Grundwasserzustrom aus dem Wangental ist nitratarm, da das Wasser aus dem bewaldeten Einzugsgebiet im Südranden stammt.

Im Zusammenhang mit den Nitratuntersuchungen im Klettgau (siehe Abschnitt 1.1.4) wurde an verschiedenen Stellen Grundwasser erhoben und mittels Isotopenanalyse das Wasseralter bestimmt (EAWAG 2000). Das Alter der erhobenen Proben (Grundwasser-Pumpwerk (GWPW) Bahnhof Trasadingen, GWPW Chrummenlanden Gächlingen, GWPW Muzell Neunkirch, GWPW Im Sand Löhningen, GWPW Unterneuhaus Wilchingen) lag zwischen 3 und 6 Jahren. Die mittlere Verweilzeit des in der Klettgaurinne gepumpten Wassers im Aquifer liegt somit im Bereich einiger Jahre. Ein systematischer Trend zwischen dem Alter und der topografischen Lage innerhalb der Klettgaurinne konnte nicht festgestellt werden.



Figur 1: Profil der Klettgaaurinne.

Die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit des Schottergrundwassers in der Klettgaaurinne liegt wegen des geringen Gefälles in der Größenordnung von lediglich einem Meter pro Tag. Im Einflussbereich von Pumpwerken liegt dieser Wert deutlich höher.

An den Hängen des Randen entspringen zahlreiche Quellen, die für verschiedene Gemeinden ein wichtiges Standbein ihrer Trinkwasserversorgung darstellen. Sie werden häufig von lokal versickerndem Niederschlagswasser alimentiert. Für die Speisung von Laufbrunnen in Neunkirch wird Grundwasser verwendet, das in den Widenquellen zutage tritt. Es stammt aus einem höher gelegenen Grundwasserleiter aus dem Bereich des Siblinger Schuttfächers mit den darunter liegenden, schlecht wasserdurchlässigen Schwemmlernen als Stauer. Dieses lokale Grundwasser weist nur eine geringe Mächtigkeit auf und liegt gut 40 m höher als das Grundwasser der Rinnenschotter. Das in Trasadingen geförderte Grundwasser (PW Ifang) und jenes, welches in Oberhallau («Auf dem Rohr») artesisch gespannt an die Oberfläche tritt, stammen aus tieferen Stockwerken.

Das Grundwasser der Wutach nimmt eine wichtige Bedeutung in Bezug auf die Wasserversorgung ein. Es wird dem Schotter des relativ schmalen Wutachtals entnommen. Der wenige Meter unter der Oberfläche liegende Grundwasserspiegel wird stark von der Wutach beeinflusst. Dadurch ist das Grundwasser der Wutach im Vergleich zum Grundwasser im Klettgau weniger gut geschützt. Die Gesteine im Einzugsgebiet der Wutach sind häufig verkarstete Triasformationen (Muschelkalk und Keuper), die oft Gips enthalten. Das Grundwasser der Wutach enthält deshalb deutlich höhere Sulfatgehalte als im Klettgau. Karstgrundwässer sind anfälliger in Bezug auf Verunreinigungen, da sie nicht durch sandig-kiesige Lockergesteine gereinigt werden.

1.1.2 Wasserbilanz (quantitative Aspekte)

Die Grundwasserneubildung findet über mehrere Wege statt. Im Talboden des Klettgaus versickert das Niederschlagswasser mehrheitlich vertikal bis ins Grundwasser. Ausserhalb der Rinnen im Bereich der Hänge und Hochzonen gelangt versickerndes Wasser bis zur Felsoberfläche und fliesst entlang dieser in die Rinnenschotter (siehe Figur 1). Verkarstete und zerklüftete Kalkformationen (insbesondere Malmkalk) können ebenfalls Grundwasser führen und zusätzliche unterirdische Zu- oder Abflüsse bewirken. Insgesamt liegt der Klettgauer Grundwasserstrom mit 30 bis 70 m relativ tief unter der Oberfläche und kann daher als recht gut geschützt bezeichnet werden.

Die Mächtigkeit des Grundwasserstromes beträgt meist 20 bis 40 m und kann um mehrere Meter variieren. Die Differenz zwischen Hoch- und Niederwasser beträgt bis zu 8 m (siehe Figur 2). Die langjährigen Schwankungen zeichnen den Witterungsverlauf nach. Sie sind das Resultat von Häufungen nasser oder trockener Jahre. Anfangs 2006 befand sich der Klettgaustrom auf einem Tiefstand als Folge der seit 2003 allgemein ungewöhnlich trockenen und warmen Jahre 2004 und 2005. Eine spürbare Erholung stellte sich nach dem schneereichen Winter 2005/2006 und dem regenreichen Frühling 2006 ein. Die langjährigen Schwankungen werden von saisonalen Ereignissen innerhalb eines Jahres überlagert, die mit der Wasserzehrung durch Vegetation und Verdunstung in Verbindung stehen.

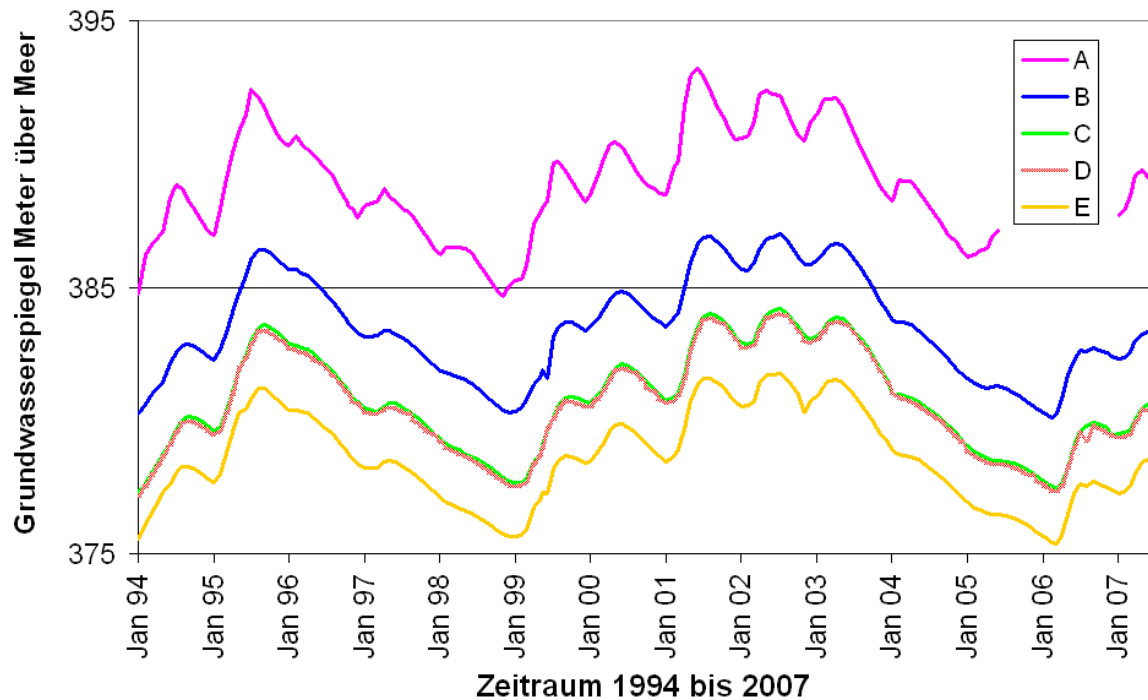
Die Rate der Grundwasserneubildung kann in Abhängigkeit von Topografie, Vegetation und Bodentyp örtlich und zeitlich stark schwanken. Die Neubildungsraten im Einzugsgebiet des schweizerischen Klettgaus bewegen sich zwischen 100 und 500 Liter pro Quadratmeter und Jahr. Die gesamte Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet des schweizerischen Klettgaus liegt bei rund 700 l/s. Davon trägt der Zufluss aus dem Wangental rund 10 % bei. Der konzentrierte Zufluss aus dem Lieblosental und anderen Seitentälern beträgt wenige Prozente. Der Grundwasserabfluss nimmt in Richtung Westen langsam zu und erreicht an der Landesgrenze in Erzingen rund 670 l/s. Die Differenz von 25 – 30 l/s zwischen der Neubildung und dem Abfluss ist auf die Wasserentnahme aus dem Grundwasserstrom zwischen Beringen und Trasadingen zurückzuführen. Die heutige Nutzung des Grundwassers als Trinkwasser macht nur wenige Prozente des natürlichen Grundwasserstromes aus. Der schweizerische Klettgau ist somit weit von einer Übernutzung des Grundwassers entfernt (Entwicklungskonzeption Klettgaurinne, Grundwasseratlas, 1998).

Die maximale Ausschöpfung der konzessionierten Entnahmen würde mit insgesamt 193 l/s deutlich höher liegen (siehe Abschnitt 3.1) und hätte einen spürbaren Einfluss auf den regionalen Grundwasserhaushalt.

1.1.3 Qualitative Aspekte von Grund- und Quellwasser

Das Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz verfügt über weit zurückreichende Daten zur Grundwasserqualität, deren Herkunft überwiegend aus der Untersuchung von Wasser stammt, das zu Trinkwasserzwecken gefördert wird.

Grundwasserschwankungen Klettgau ausgesuchte Messstellen



Figur 2: Grundwasserstände an verschiedenen Messstellen im Klettgau von 1994 bis 2007. Die Wasserstände werden in der Regel einmal im Monat gemessen. Die Höhenunterschiede ergeben sich aus der leichten Neigung des Grundwasserspiegels von Beringen bis Trasadingen.

Klettgau: Die Grundwasservorkommen im Klettgau werden in der Regel aus einer Tiefe von 30 bis 60 m aus der Klettgaurne gefördert. Eine Ausnahme bildet das GWPW Ifang Trasadingen, das Grundwasser aus einer tieferen, hydraulisch getrennten Etage fasst. Das Klettgauer Grundwasser weist von Löhningen bis Wilchingen eine vergleichbare Gesamthärte (30 bis 35 °fH) und vergleichbare Gehalte von Kalzium (90 bis 120 mg/l) und Magnesium (13 bis 16 mg/l) auf. Im Falle von Sulfat liegen die Konzentrationen mit 21 bis 24 mg/l in einem engen Bereich. Lediglich das vom GWPW Bahnhof Trasadingen geförderte Grundwasser fällt durch einen leicht erhöhten Magnesiumgehalt von 20 mg/l und einen rund viermal höheren Sulfatwert auf. Ein Grund hierfür liegt in dem aus nördlicher Richtung zuströmenden Grundwasser, welches die gipsreichen Triasgesteine passiert.

Im Gegensatz zu diesen geologischen Einflüssen ist Nitrat im Grundwasser weitestgehend auf landwirtschaftliche Tätigkeiten zurückzuführen und somit anthropogenen Ursprungs. Die Konzentrationen liegen heute im ganzen Klettgauer Grundwasserstrom unter dem lebensmittelrechtlich vorgeschriebenen Toleranzwert von 40 mg/l. Teilweise wird das Qualitätsziel gemäss Gewässerschutzverordnung von 25 mg/l überschritten. Die höchsten Werte werden im Grundwasser des GWPW Bahnhof Trasadingen gemessen und liegen

aktuell knapp unterhalb des Toleranzwerts. Mit rund 25 mg/l liegen die Konzentrationen für das Grundwasser beim Pumpwerk Muzell (Neunkirch) und beim Pumpwerk Unterneuhaus (Wilchingen) deutlich tiefer. Offensichtlich vermag das aus dem Nordranden und dem Ergoltingertal zufließende nitratarme Grundwasser den Klettgaustrom entsprechend zu verdünnen. Diese beiden Grundwasser erfüllen nicht nur die lebensmittelrechtlichen Vorgaben, sondern auch das Qualitätsziel. Der Nitratgehalt im Grundwasser des GWPW Chrummenlanden wird im Abschnitt 1.1.4 thematisiert.

Der gute Schutz des Grundwasserstromes in der Klettgaurinne ist dank einer beachtlichen Überdeckung gewährleistet. Eine Hygienisierung des Wassers vor der Verwendung als Trinkwasser ist nicht notwendig.

Das in Oberhallau geförderte Grundwasser stammt aus einer höheren Schicht und weist neben einem vergleichsweise tiefen Nitratgehalt eine sehr starke Mineralisation auf (viel Sulfat, Kalzium und Magnesium). Es muss vor der Abgabe an Konsumenten hygienisiert werden.

In der Tabelle 1 sind zwei Wasser aufgeführt, die aus tieferen Stockwerken stammen und deutlich älteren Ursprungs sind:

- In Oberhallau stiess man anlässlich einer Bohrung für eine Erdsonde auf artesisch gespanntes Wasser, welches selbständig in der Talzone aus einer Tiefe von ca. 60 m austritt. Das Wasser ist stark arsenhaltig und enthält viel Sulfat, Kalzium und vergleichsweise viel Magnesium. Die Abwesenheit von Nitrat weist darauf hin, dass es nicht anthropogen beeinflusst ist. Für die mittlere Verweilzeit wird von einem Minimum von 500 Jahren und von einem Maximum von 5'000 Jahren ausgegangen. Vermutlich handelt es sich nicht um Wasser einer stagnierenden Grundwasserlinse, sondern um einen ausgedehnten Aquifer. Dieses Wasser wird nicht als Trinkwasser verwendet.
- Um Trinkwasser mit einem niedrigen Nitratgehalt zu gewinnen, wurde in Trasadingen ein Grundwasserbrunnen auf 160 m abgeteuft. Nitrat wurde nicht nachgewiesen, und die Ergiebigkeit erwies sich als bescheiden. Um den lebensmittelrechtlichen Anforderungen zu entsprechen, muss das geförderte Wasser auf Grund seines hohen Mineralisationsgrades einer kostenintensiven Aufbereitung mittels Nanofiltration unterzogen werden. Tritiumanalysen ergaben ein Alter von mehr als 40 Jahren.

Wutachtal: Hallau und Schleithem fördern Trinkwasser aus dem schwach überdeckten Grundwasserstrom, der die Wutach begleitet. Streckenweise befindet sich der Grundwasserspiegel nur wenige Meter unter der Oberfläche. In beiden Fällen wird das Wasser sicherheitshalber mit Javel oder einer UV-Anlage „→ Glossar“ hygienisiert. Die chemisch-physikalischen Zusammensetzungen der beiden Wasser sind vergleichbar. Die Nitratgehalte liegen unter dem Qualitätsziel von 25 mg/l.

Wangental: Im Wangental fördert die Gemeinde Wilchingen (Ortsteil Osterfingen) aus einem schwach überdeckten Grundwasserträger Wasser guter Qualität. Eine Hygienisierung ist nicht nötig. Das Wasser weist vergleichsweise tiefe Sulfat-, Nitrat- und Magnesiumgehalte auf. Die Gesamthärte und der Kalziumgehalt sind mit den Werten im Klettgauer Grundwasserstrom vergleichbar.

Quellwasser: Das Wasser aus dem Karstgebiet der Quellen «Randen» und «Süd-Randen» wird grösstenteils behandelt und in der Regel nach einer Hygienisierung mit ultraviolettem Licht (UV-Anlage) abgegeben. Die verschiedenen Quellwasser weisen in ihrer chemischen Zusammensetzung nur geringe Unterschiede auf. Ihr Nitratgehalt beläuft sich vielfach auf unter 10 mg/l, da die Einzugsgebiete nicht in landwirtschaftlich bewirtschaftetem Gebiet liegen.

Fremdstoffe

Einige Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel und organische Substanzen können mittlerweile überall nachgewiesen werden. In keinem Klettgauer Wasser, das zu Trinkwasserzwecken genutzt wird, übersteigen die Konzentrationen jedoch die gesetzlich vorgeschriebenen Höchstkonzentrationen.

In den meisten Grundwasservorkommen im Klettgau sind geringe Spuren von Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin gefunden worden. In drei Grundwässern (GWPW Im Sand Löhningen, GWPW Chrummenlanden Neunkirch, GWPW Bahnhof Trasadingen) ist ein Abbauprodukt des Herbizids Metolachlor nachgewiesen worden.

Herkunft	Gemeinde	Mikrobiologie Direkte Verwendung als TW möglich?	Chemische Zusammensetzung				
			Ges. Härte [°fH]	Kalzium [mg/l]	Magnesium [mg/l]	Nitrat [mg/l]	Sulfat [mg/l]
GW Klettgau	Löhningen/ Guntmadingen (PW im Sand)	JA	32	105	14	25 - 30	21
	Neunkirch (PW Muzell)	JA	34	119	15	20 - 30	24
	Wilchingen (PW Unterneuhaus)	JA	33	88	16	20 - 30	23
	Gächlingen (PW Chrummenlanden)	JA	33	118	13	25 - 35	22
	Trasadingen (PW Bahnhof)	JA	44	96	20	35 - 40	92
	Trasadingen (PW Ifang)*	JA*	126	51	102	n.n.	950
	Oberhallau (PW)	Nach Hygienisierung	35-125	112-400	18-62	10 - 15	400-900
	Oberhallau artesisches GW (Auf dem Rohr)	Nicht gefasst	52	172	52	n.n.	220-340
GW Wutachtal	Schleitheim (PW Oberwiesen)	Nach Hygienisierung	34	118	19	20 - 25	102
	Hallau (PW Wunderklingen)	Nach Hygienisierung	30	82	19	15 - 20	60-90
GW Wangental	Wilchingen (PW von Ortsteil Osterfingen)	JA	28	98	6	10 - 15	17
QW Nord Randen	Beringen	Nach Hygienisierung	24	74	11	< 5	17
	Löhningen	Nach Hygienisierung	24	75	12	< 5	26
	Siblingen	Nach teilw. Hygienisierung	25	83	10	5 - 10	12
	Beggingen	Nach teilw. Hygienisierung	25	80	9	5 - 10	19
	Schleitheim	Nach Hygienisierung	26	92	8	< 5	22

*Dieses Grundwasser kann aufgrund seiner hohen Mineralisation nicht mehr direkt als Trinkwasser verwendet werden.

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung und Hinweise auf die mikrobiologische Beschaffenheit von Grund- und Quellwasser im Klettgau, Wangen- und Wutachtal. Die angegebenen Werte sind Durchschnittswerte der letzten 2 bis 3 Jahre und mit Unsicherheiten behaftet.

Im Grundwasser in Löhningen (GWPW Im Sand) sind Spuren weiterer Pflanzenschutzmittel ermittelt worden, wie beispielsweise Simazin, Bentazon und 2,6-Dichlorbenzamid (Abbauprodukt von Dichlobenil). Sämtliche Konzentrationen der Pflanzenschutzmittelrückstände liegen unter 30 ng/l und damit deutlich unter dem gesetzlichen Höchstwert von 100 ng/l.

Im Klettgau sind Verunreinigungen durch flüchtige, organische Verbindungen aus Industrie oder Verkehr kaum oder in einem sehr tiefen Konzentrationsbereich messbar. In den GWPW im Sand (Löhningen), im Muzell (Neunkirch), in Oberwiesen (Schleitheim) und im Bahnhof (Trasadingen) sind die Chemikalien Chloroform, 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorethylen nachgewiesen worden.

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sind bekannt geworden, weil sie die Ozonschicht abbauen. Sie gelangten in zahlreichen industriellen Prozessen und Alltagsprodukten zur Anwendung und sind ausschliesslich anthropogenen Ursprungs. Sie kommen im Wasser aus industrialisierten Gegenden vor. Ihre Anwendung ist seit Jahren verboten. Die Werte für die beiden wichtigsten FCKW (F12: CF_2Cl_2 und F11: CFCl_3) schwanken im Grundwasservorkommen des Klettgaus zwischen 2.5 und 23 ng/l. Solche Konzentrationen sind nicht auffallend hoch und somit kein Problem für die Wasserqualität. Die höchsten ermittelten Konzentrationen in den beiden GWPW «Muzell» und «Im Sand» weisen auf einen möglichen Zusammenhang mit der Bahnlinie hin, die direkt neben diesen beiden Wasserentnahmestellen verläuft.

In den GWPW Wunderklingen (Hallau) und Oberwiesen (Schleitheim) konnten Spuren des Humanarzneimittels Sulfamethoxazol nachgewiesen werden. Die gemessenen Konzentrationen lagen im Nachweisbereich von 5 ng/l. Der Eintrag in das Grundwasser erfolgte durch Infiltration von Wasser aus der Wutach.

1.1.4 Nitrat

In den zu Trinkwasserzwecken genutzten Grundwasserfassungen im Klettgau wurde in den letzten Jahrzehnten parallel zur Intensivierung in der Landwirtschaft ein Anstieg der Nitratkonzentrationen bis auf über 50 mg NO_3^-/l „→ Glossar“ festgestellt. Die Höhe des Nitratgehalts gab den Anstoss für die Durchführung zahlreicher wissenschaftlicher Studien und Projekte in der Region. Bereits im Jahre 1984 wurde das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in der Klettgauebene aktiv und führte erste Untersuchungen zur Nitratproblematik durch.

Im Jahre 1998 wurde die grenzüberschreitende Studie «*Entwicklungskonzeption Klettgaurinne*» (INTERREG II) abgeschlossen. Im Rahmen dieser Studie wurde das Gefährdungspotential für die Nitratauswaschung durch die Landwirtschaft in Abhängigkeit unterschiedlicher Nutzungs-, Düngungs-, Bodenbearbeitungs- und Anbausystem-Varianten analysiert und bewertet.

In der Analyse wurden der schweizerische und der deutsche Teil des Klettgaus vertieft auf N-Verluste überprüft. Insgesamt betrugen in den Neunzigerjahren die jährlichen Stickstoffverluste aus diffusen Quellen (primär ins Grundwasser) im Klettgau 444 t N pro

Jahr. Davon sind 274 t N (= 62 %) dem schweizerischen und 170 t N dem deutschen Teil zuzuordnen. Bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet des Klettgaus entspricht dies einer Belastung von ca. 27 kg N/ha. Der bedeutendste Eintragspfad ist die Auswaschung unter Ackerland mit 300 t N (68 %). Diese 300 t N Auswaschverluste unter Ackerland ergeben ca. 57 kg N/ha Ackerfläche. Mit einer differenzierten Betrachtungsweise, welche die Entwässerung in Richtung Rheinrinne ausschliesst, lassen sich die gesamten Auswaschungsverluste in der Klettgaurinne mit 385 t N pro Jahr beziffern. Verrechnet man diese Verluste mit der gesamten jährlichen Sickerwassermenge von 50.39 Mio. m³, so ergibt sich eine mittlere Konzentration im Grundwasser von 34 mg NO₃⁻/l. Unter reinen Ackerbaugebieten ergibt sich eine mittlere Konzentration von 58 mg NO₃⁻/l. Die Belastungen der Oberflächenwässer durch Punktquellen (Ausläufe von ARAs) war mit 56 t N pro Jahr vergleichsweise gering.

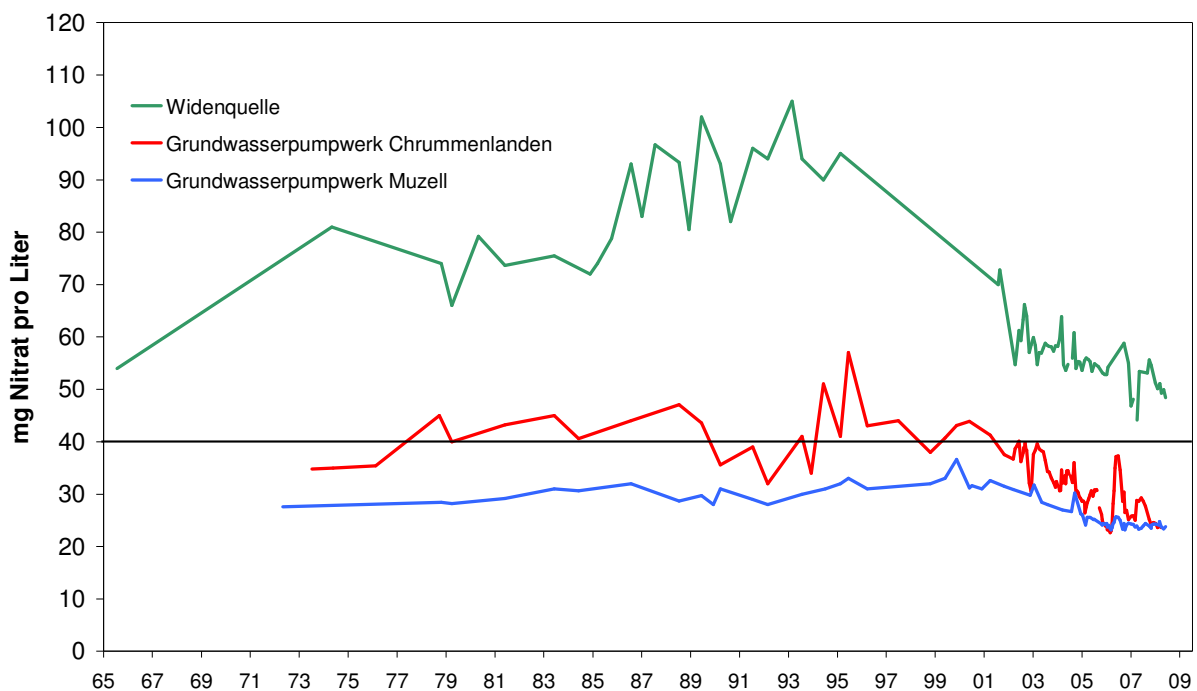
In der Studie wurde 1998 ein Katalog vorgelegt, der bereits damals Massnahmen enthielt, die über diejenigen hinausgingen, die in der «Agrarpolitik 2002» vorgeschlagen wurden. Mit den Erkenntnissen der INTERREG II-Studie haben die kantonalen Behörden die einzelnen Zuströmbereiche im Klettgau ausgeschieden und 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 sollten in die Praxis umgesetzt werden. Mit dem Projekt wurde im Speziellen für das im Pumpwerk Chrummenlanden geförderte Grundwasser eine signifikante Reduktion der Nitratkonzentration anvisiert. Das Grundwasserpumpwerk war im Jahre 1973 gebaut worden. Der anfänglich deutlich unter dem heutigen Toleranzwert liegende Nitratgehalt stieg bereits fünf Jahre nach dem Bau an. Bis 1990 und erneut ab 1994 überschritt er ständig die 40 mg NO₃⁻/l -Marke. Ab 1995 wurde die Wasserversorgung mit Muzell sichergestellt; Chrummenlanden lieferte nun weniger als 10 % des Bedarfs. Der Zuströmbereich des Projektgebietes liegt am nördlichen Rand der Klettgaurinne im Bereich des Siblinger Schuttfächers. Der Aufbau des Untergrundes ist aus Sondierbohrungen und der Auswertung von seismischen Profilen gut bekannt. Der eigentliche Grundwasserleiter ist der Rinnenschotter. Diese grobkörnigen, gut durchlässigen Kiese und Sande bilden den untersten Teil der Lockergesteinsfüllung der Klettgaurinne. Darüber folgen verschiedene feinkörnige, schlecht wasserdurchlässige Sedimente der so genannten glazialakustrischen Serie, die schliesslich vom so genannten Randengrien des Siblinger Schuttfächers überlagert werden. Der Grien besteht aus Kalkscherben in lehmiger Matrix.

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. Fast die Hälfte aller Landwirtschaftsbetriebe im Zuströmbereich des Pilotprojekts sind viehlose Ackerbaubetriebe, die keinen Bedarf für Raufutternutzung (d.h. Grünland anstelle von Ackerland) haben. Der Bund und der Kanton Schaffhausen zahlen jedes Jahr bedeutende Beiträge an jene Landwirte, die ihre Anbauflächen gemäss den im Massnahmenkatalog aufgeführten Regeln bewirtschaften.

Ein Basis-Massnahmenpaket, das für alle am Projekt beteiligten Landwirte verbindlich ist, beinhaltet u.a. die folgenden Bausteine:

- Durchgehender Schutz der Bodenmatrix durch eine Oberflächenvegetation im Winter;
- Beschränkung der Fruchtfolgeanteile;
- Limitierung der Kartoffel- und Gemüseanbauflächen sowie der Anzahl im Freien gehaltener Schweine auf den «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 und das Reduzieren der Stickstoffdüngung auf 80 % der Normdüngung durchgeführt.



Figur 3: Entwicklung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser der Widenquelle (grün), des GWPW Chrummenlanden (rot) und des GWPW Muzell (blau). Der lebensmittelrechtlich festgelegte Toleranzwert liegt bei 40 mg/l und das Qualitätsziel nach dem Gewässerschutzrecht bei 25 mg/l.

Wie aus Figur 3 hervorgeht, sinken die Nitratgehalte seit 2003 signifikant. Trotz grosser Schwankungen bewegen sich die Konzentrationen gegen das Qualitätsziel von 25 mg/l und liegen deutlich unter dem Toleranzwert von 40 mg/l. Im Zusammenhang mit dem Nitratreduktionsprojekt wurden gezielte längerfristige Pumpaktionen durchgeführt. Die Versickerung der natürlichen Niederschläge trug dabei zur Auswaschung von Nitrat bei. Das abgepumpte Wasser wurde während dieser Aktionen in den naheliegenden Vorfluter eingeleitet. Seit September 2005 wird das vom GWPW Chrummenlanden geförderte Wasser wieder als Trinkwasser genutzt.

Anhand von detaillierten Berechnungen konnte gezeigt werden, dass die Kosten zur Nitratelimination mittels landwirtschaftlicher Massnahmen zwei- bis vierfach tiefer liegen als für eine Elimination des Nitrates mittels technischer Aufbereitung. Die Massnahmen an der Quelle sind somit nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoller, sondern auch aus finanzieller Sicht attraktiver als End of Pipe – Lösungen.

Das Pilotprojekt Klettgau hat das GWPW Chrummenlanden wieder zu einer wichtigen Stütze in der Wasserversorgung des Klettgaus gemacht und darüber hinaus zum Gewinn wichtiger Erkenntnisse beigetragen.

1.2 Oberflächenwasser

1.2.1 Allg. Beschreibung

Im Klettgau (inkl. Schleithelm und Beggingen) gehört die Wutach gemäss Wasserwirtschaftsgesetz des Kantons Schaffhausen der Gewässerkategorie 1 an. Zur zweiten Kategorie gehören:

- a) Begginger- / Schleithelmer Bach ab Zusammenfluss in Beggingen;
- b) Zwärenbach ab Durchlass Hohbrugg;
- c) Halbach / Landgraben ab Zusammenfluss in Oberhallau;
- d) Seltenbach / Mülibach ab Zusammenfluss in Siblingen;
- e) Seegraben ab Durchlass beim Zollamt Osterfingen.

Alle übrigen Gewässer gehören der Kategorie drei an.

Bezüglich der Abflussmengen liegen nur wenige Messwerte vor (siehe Tabelle 2). Das kantonale Tiefbauamt betreibt am Halbach (ARA Hallau) und am Schleithelmerbach (Talmüli) je eine Messstelle. Im Allgemeinen führen die Klettgauer Bäche wenig Wasser. In der Region Beringen gibt es mehrere Versickerungsstellen, in welchen Oberflächengewässer in den Untergrund versickern.

	Messungen seit:	Spitzenabfluss [m ³ /s]	Minimalabfluss [m ³ /s]	Mittlerer Jahres- abfluss [m ³ /s]	Q ₃₄₇ [m ³ /s]
Wutach*		190 (25. Januar 1995)	1.85 (August 2003)	8.2	2.93
Halbach	1996	14.74 (13. Juni 1999)	0.01	0.11	0.20
Schleitheimerbach	2002	6.72 (2. Januar 2003)	0.07	0.29	0.10

* weitere Angaben: max. Schwankungskoeffizient: 103 (zum Vergleich Rhein: 10!)
normales Jahresverhalten: im Sommer wenig Wasser, im Winter viel Wasser

Tabelle 2: Kennwerte zu Halbach, Schleitheimerbach und Wutach

Das bestehende Messnetz des kantonalen Tiefbauamtes wurde 2008 technisch modernisiert und mit zusätzlichen Messstellen erweitert.

1.2.2 Qualitative Aspekte

Klettgau

Die Gewässer im Klettgau weisen mehrheitlich deutlich erhöhte Gehalte der Nährstoffe Ammonium, Nitrat und Phosphat auf. Insbesondere nach der Einleitung von gereinigten Abwässern in die sehr kleinen Vorfluter kommt es zu starken Belastungen.

Das Einzugsgebiet des **Halbachs** vor der ARA Hallau liegt in Hallau, Oberhallau und Gächlingen. Auf Grund seines Nitrat- und Phosphatgehaltes ist der ansonsten als «gut» eingestufte Halbach als «mässig» zu klassieren (siehe Figur 4). Für diesen Gewässerabschnitt ergibt der Kieselalgen-Index in Abhängigkeit von der Jahreszeit eine schwache bis deutliche Belastung (entsprechend der Beurteilung «gut bis mässig»).

Die Einleitung der nach dem Stand der Technik gereinigten Abwässer führt nach der ARA Hallau vielfach zu einer relativ hohen Belastung mit Ammonium, Nitrat und Phosphat. Der Eintrag dieser Nährstoffe spiegelt sich in der Gewässerbeurteilung als «schlecht» wieder. Dieser Befund wird durch den Kieselalgen-Index bestätigt. Der ARA-Betreiber unternimmt grosse Anstrengungen (Nitrifizierung, Denitrifizierung, Phosphatfällung), um den Eintrag an Nährstoffen in den Halbach zu reduzieren.

Das Einzugsgebiet des **Mühlbachs** erstreckt sich auf das vor allem landwirtschaftlich genutzte Gebiet des Klettgaus von Neunkirch, Gächlingen und Siblingen. Das Wasser erhält in Bezug auf seinen Kieselalgen-Index die Beurteilung «gut». Bezüglich seines Nitratgehalts ist der Mühlbach als «mässig» einzustufen.

Es gilt zu beachten, dass es sich bei den hier zugrunde liegenden Daten um Stichproben handelt, welche zeitlich begrenzte Ereignisse nicht festhalten können. In diese Kategorie fallen u.a. Abschwemmungen, Erosionen, Drainagen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Regenentlastungen von Kanalisationssystemen und unerlaubte Abwasser-einleitungen in das Oberflächengewässer.

Dank der Einführung der Denitrifikation in der ARA Hallau wird heute bedeutend weniger Stickstoff und seit der Installation einer Fällmittelanlage 1992 auch markant weniger Phosphor in den Halbach eingeleitet.

Wutachtal, Schleithemertal

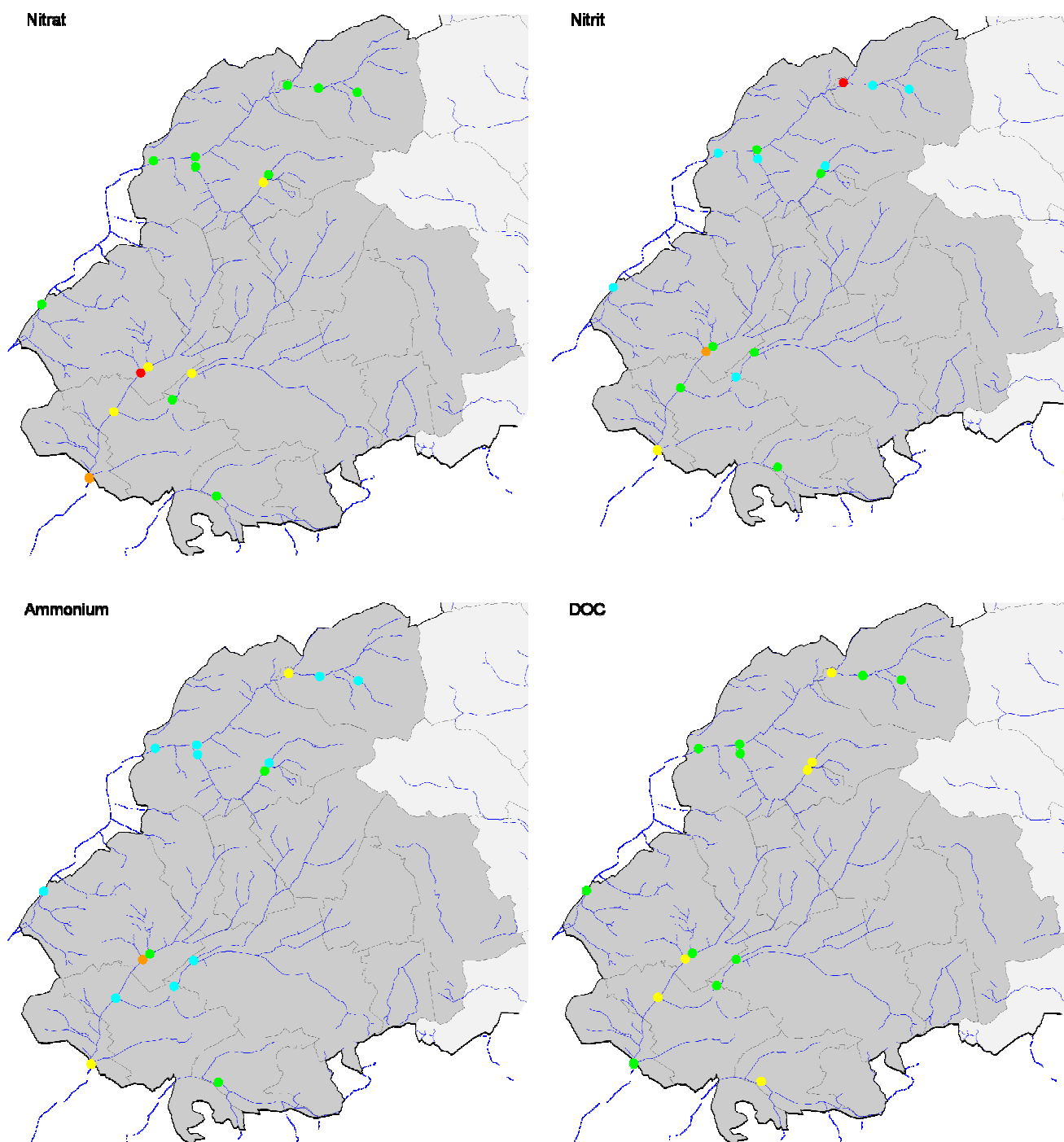
Die **Wutach** als zweitgrösstes Fliessgewässer des Kantons verläuft mehrheitlich auf deutschem Gebiet und grenzt entlang einer sehr kleinen Strecke an die Schweiz. Entsprechende Massnahmen auf Schweizer Seite (z.B. Ausbau ARA Schleithem) werden mit der deutschen Seite koordiniert. Aus der Bewertung entsprechend der biologischen Gewässergüte (Kieselalgen-Index) und der Mehrheit der chemischen Parameter resultiert für die Wutach auf Höhe Wunderklingen die Beurteilung «gut».

Der **Schleithemer Bach** ist ein schwach belastetes Gewässer, das unmittelbar nach Beggingen massive Defizite aufweist. An der Probenahmestelle unterhalb der ARA Beggingen werden hohe Ammonium-, Nitrit- und Phosphatkonzentrationen nachgewiesen, mit einer Beurteilung von «mässig bis schlecht». Aus dem GEP „→ Glossar“ der Gemeinde Beggingen geht die Dringlichkeit einer Neukonzipierung der kommunalen Abwasserreinigung hervor.

Wangental

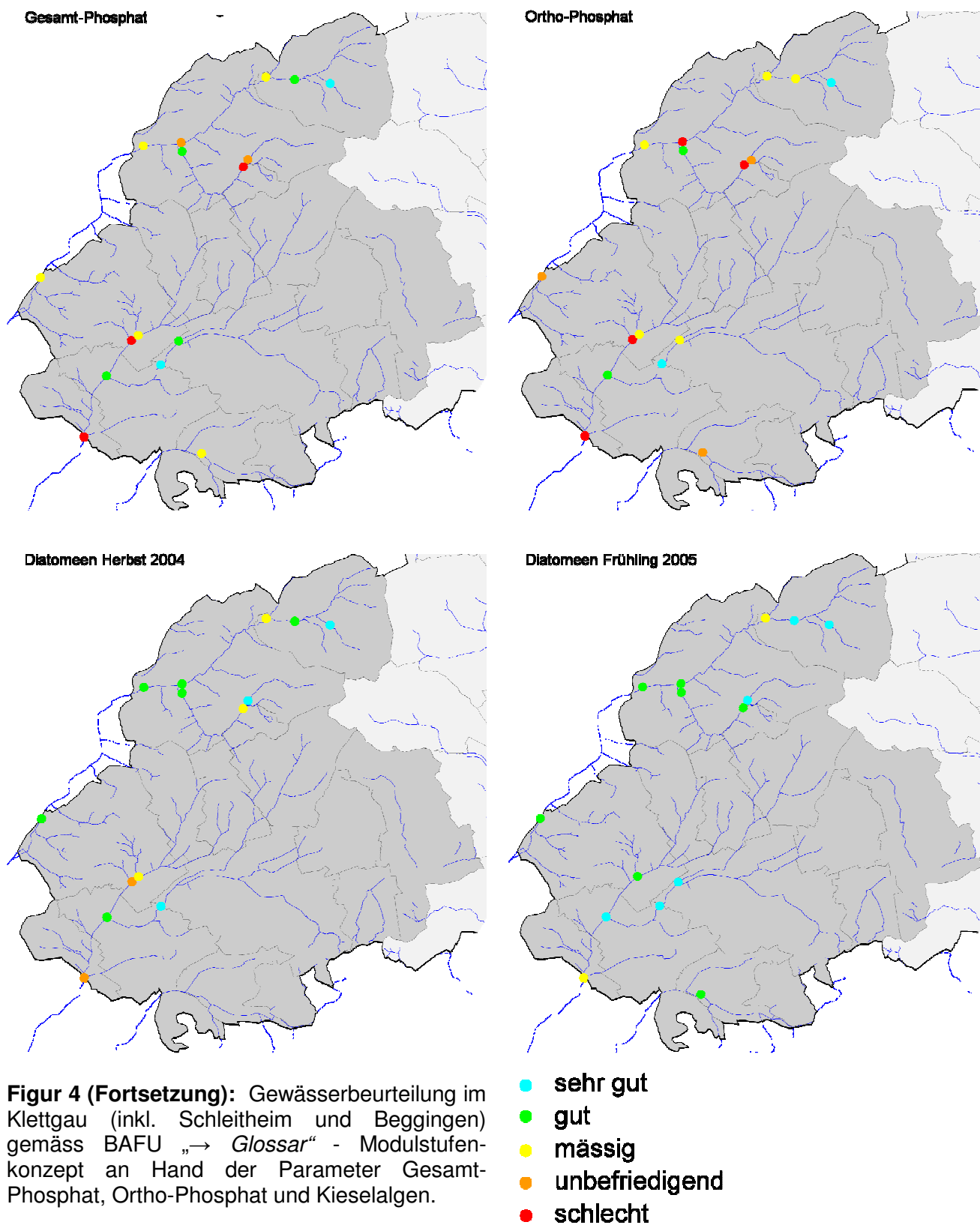
Der Gewässerabschnitt oberhalb der ehemaligen ARA Osterfingen ist aufgrund der chemischen Parameter als «gut bis unbefriedigend» einzustufen. Nach der Einleitung der gereinigten Abwässer führten die hohen Ammonium- und Phosphatwerte zu einer starken Belastung des Seegrabens mit der Beurteilung «schlecht». In Osterfingen unterstützte das Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz den von der Gemeinde Wilchingen forcierten Anschluss an die ARA Hallau. Das bisher teilweise ungenügend geklärte Abwasser beeinträchtigte die in diesem Gebiet beheimatete Bachmuschel. Gülleabgänge oder gereinigtes Abwasser der ohne Nitrifikationsstufe betriebenen kommunalen Kläranlage Osterfingen verursachten hohe Ammoniumwerte, die mitverantwortlich waren für eine hohe Sterberate von Jungmuscheln. Als Folge davon sind zur Zeit unterhalb der ARA keine Muscheln mehr nachweisbar. Der Umbau der ARA in das im Juli 2007 in Betrieb genommene Pumpwerk trägt zur Renaturierung des Seegrabens und der angrenzenden deutschen Gewässer bei.

Der **Seegraben** hat im Kanton Schaffhausen einen besonderen Stellenwert, da hier der grösste in der Schweiz bekannte Bestand der seltenen Bachmuschel (*Unio crassus cytherea*) vorkommt. Der bevorzugte Lebensraum dieser Muschel sind Bäche mit einem naturnahen Verlauf und einem sandig-kiesigen Untergrund. Fliessgewässerregulierungen, Ufer- und Sohlenbefeestigungen, Grundberäumungen sowie Veränderungen der «eingespielten» Fischfauna, welche als Wirtsfische für die Vermehrung der Muschel nötig sind, wirken sich negativ auf den Muschelbestand aus. Geringfügige Beeinträchtigungen der Gewässergüte durch Nährstoffe wie Phosphat und insbesondere Nitrat führen indirekt zu einem Sauerstoffmangel im Gewässer und stellen eine wesentliche Gefährdung dar.



Figur 4: Gewässerbeurteilung im Klettgau (inkl. Schleithen und Beggingen) gemäss BAFU „→ Glossar“ - Modulstufenkonzept an Hand der Parameter Nitrat, Nitrit, Ammonium und DOC „→ Glossar“ (gelöster organischer Kohlenstoff).

- sehr gut
- gut
- mässig
- unbefriedigend
- schlecht



1.2.3 Ökomorphologischer Zustand und Raumbedarf

Im Gegensatz zu den übrigen Regionen des Kantons zeigt sich im Klettgau ein deutlich schlechteres Bild. Anlässlich der Meliorationen (1870er und 1940er Jahre) wurden durchwegs künstliche Gerinne geschaffen, die weder ökologisch noch bezüglich Raumbedarf (Hochwassersicherheit) zu befriedigen vermögen. Topografie und Eigentumsverhältnisse erschweren allfällige Renaturierungen. Zudem könnte das Entfernen von Sohlenabdichtungen (z.B. Seltenbach) zu noch häufigerem Austrocknen der Bachläufe führen. Als Gegenmassnahme bietet die Ableitung der Hochwasserspitzen in Retentionsmulden trotz schmalen Gewässerparzellen Raum für Renaturierungen. Es ist davon auszugehen, dass mit der Retention eine Umkehr zu den ursprünglichen hydrologischen Verhältnissen einsetzt. Da es sich mit Ausnahme der Wutach im Klettgau um Gewässer der Klassen 2 und 3 handelt, obliegt die Ausführung allfälliger Massnahmen den Gemeinden. Das kantonale Wasserwirtschaftsrecht schafft die Grundlagen und regelt die finanzielle Unterstützung.

Gemeinde	Pumpwerk	Lage der Fassung, Herkunft des Wassers	Risikofaktoren
Löhningen	Im Sand (=Kelleracker)	Schottergrundwasser, Flurabstand 50 m, Zuströmbereich: nördlicher oberer Klettgau.	Bahnlinie verläuft durch die Schutzzone, Rand des Siedlungsgebiets von Beringen im Zuströmbereich, relativ geringe landwirtschaftliche Einflüsse.
Neunkirch	Muzell	Schottergrundwasser, Flurabstand 45 m, Zuströmbereich im südlichen oberen Klettgau.	Bahnlinie verläuft durch Schutzzone, Hauptstrasse grenzt an Schutzzone; Ablagerungsstandort grenzt an Schutzzone; keine grösseren Siedlungsgebiete im Zuströmbereich; landwirtschaftliche Siedlung im S2.
	Chrummenlanden	Schottergrundwasser; Flurabstand 58 bis 71 m, feinkörnige Deckschichten im Einzugsgebiet; Zuströmbereich: Landwirtschaftsgebiet und Wald des Siblinger Randen.	Fassung liegt ausserhalb der Siedlung, Siedlungsgebiet von Siblingen im Zuströmbereich; ausser Landwirtschaft wenig anthropogene Einflüsse erkennbar; sinkender Nitratgehalt durch Nitratreduktionsprogramm.
Schleitheim	Oberwiesen	Schottergrundwasser mit Uferfiltrat der Wutach, Flurabstand weniger als 5 m.	Geringe Überdeckung des Aquifers, Einfluss des Oberflächengewässers (Wutach); Schutzzone begrenzt durch Landesgrenze.
Hallau	Wunderklingen	Schottergrundwasser mit Uferfiltrat der Wutach, Flurabstand weniger als 5 m.	Geringe Überdeckung des Grundwassers, keine Siedlungsgebiete im Zuströmbereich, Schutzzone liegt an der Landesgrenze.
Oberhallau	Weierhies	Schottergrundwasser mit Einfluss von sulfatreichem Muschelkalkwasser; Flurabstand 7 m, feinkörnige Deckschichten.	Geringe Überdeckung des Grundwassers, Einflüsse von Oberflächenwasser erkennbar (Hygienisierung nötig). Rebbau in der Schutzzone.
Trasadingen	Ifang	Wasser stammt aus dem Muschelkalk, Wasser ist stark sulfathaltig und nur mit Aufbereitung und Mischung brauchbar; relativ kleine Fördermenge. Flurabstand: 116 bis 158 m.	Grundwasser ist keinen Umwelteinflüssen ausgesetzt, ausserhalb der Siedlung, keine Gefährdung erkennbar. Sehr geringe Ergiebigkeit.
	Chies (Bahnhof)	Schottergrundwasser; wegen der Lage im unteren Klettgau relativ viel Nitrat; Einzugsgebiet am Nordrand der Klettgaurinne (Hallau, Oberhallau), dadurch hohe Mineralisierung. Flurabstand: 22 bis 32 m.	Schutzzone grenzt an Hauptstrasse, Bahnlinie, Tankstelle und Kiesgrube; Ablagerungsstandort grenzt an Schutzzone; Fassung liegt am Rand der Siedlung.
Wilchingen/ Osterfingen	im Boden hinten	Schottergrundwasser aus dem Wangental, Flurabstand: weniger als 5 m.	Kleines Grundwasservorkommen, keine Siedlungen und wenig Landwirtschaftsland, viel Wald im Einzugsgebiet; insgesamt wenig anthropogene Einflüsse erkennbar.
	Unterneuhaus	Schottergrundwasser, Flurabstand 30 m, Zuströmbereich im südlichen Klettgau und Südranden	Fassung liegt im Siedlungsgebiet, Schutzzone mit beschränkter Wirkung; Hauptstrasse liegt im Zuströmbereich, mit Ausnahme eines landwirtschaftlichen Betriebes keine grösseren Siedlungsgebiete im Zuströmbereich.

Tabelle 3: Beschreibung der Grundwasserfassungen und deren Risikofaktoren.

2 Gewässernutzung

2.1 Nutzung von Grund- und Quellwasser als Trinkwasser

2.1.1 Der Ist - Zustand

Die bestehenden Verhältnisse der Wasserversorgungen der Klettgauer Gemeinden wurden bis zum November 2003 erfasst, beurteilt und bewertet. Die Arbeit wurde im November 2003 abgeschlossen. Sie verdeutlicht, dass der Unterhalt der Anlagen im Klettgau partiell vernachlässigt wurde und über die letzten Jahrzehnte keine systematische Erneuerung der Versorgungsanlagen erfolgte.

Die bestehenden Grundwasserfassungen sind in Tabelle 3 mit ihren Risikofaktoren umschrieben.

Im Klettgau werden die folgenden Grundwasservorkommen genutzt:

- Nördlicher Grundwasserstrom in der Klettgaurinne;
- Südlicher Grundwasserstrom in der Klettgaurinne mit Zustrom aus dem Ergoltingertal;
- Grundwasserstrom im Wutachtal;
- Grundwasserstrom im Wangental;
- Grundwasser am Rheinfall, durch die Anbindung an die Wasserversorgung Schaffhausen/Neuhausen a. Rhf.

Grundwasser

Alle Grundwassernutzungen (Trinkwasser- und Brauchwassergewinnungen sowie thermische Nutzungen) sind bewilligungspflichtig. Sie sind in den Tabellen 4 und 5 aufgelistet. Diese beiden Tabellen zeigen, dass aus dem Grundwasserstrom des Klettgaus eine Entnahmemenge von 193 l/s und insgesamt (inklusive Grundwasser aus dem Wutachtal) 283 l/s konzessioniert sind. Aus dem Grundwasserstrom des Klettgaus werden rund 25 l/s und insgesamt nur rund 37 l/s gefördert.

Quellwasser

Die Quellen liefern für die Klettgauer Gemeinden wichtige und kostengünstige Beiträge zur Trinkwasserversorgung. Doch gerade in Trockenperioden, zu Zeiten des maximalen Wasserbedarfs, liefern die Quellen am wenigsten Wasser.

Im Einzugsgebiet des Klettgaus finden sich fast ausschliesslich Karstquellen. Aufgrund ihres Schüttungsverhältnisses sind derartige Quellen als schlecht einzustufen. Das Schüttungsverhältnis (max. Schüttung / min. Schüttung) beträgt teilweise 14 und mehr. Sichere Quellen weisen ein Verhältnis von max. 5 auf. Infolge der schwach bis gar nicht besiedelten Einzugsgebiete der Karstquellen ist die Qualität in der Regel in Ordnung und entspricht den lebensmittelrechtlichen Anforderungen.

Zur Sicherstellung einer allzeit guten Qualität wird Quellwasser im Klettgau in den meisten Fällen hygienisiert abgegeben. Bis auf wenige Ausnahmen erfolgt diese Hygienisierung mit ultraviolettem Licht (UV-Anlage „→ Glossar“). Die Kopplung an ein Trübungsüberwachungsgerät mit Verwurfsklappe stellt sicher, dass kein trübes Wasser in die nachgeschaltete UV-Anlage gelangt, da sie in diesem Fall nicht ihre volle Wirkung entfalten kann. Im Schatten von Schwebestoffen können sich allfällige Keime aufhalten,

GWPW	Art	Konzess. Menge [l/min]	2003 [m ³]	Fördermengen 2004 [m ³]	2005 [m ³]
PW Hallau, Hero	Notwasser	1'000	0	0	0
PW im Sand	Trinkwasser	1'100	156'404	117'867	87'130
PW Muzell	Trinkwasser	2'000	299'419	261'841	268'698
PW Crummenlanden	Trinkwasser	3'000	0	0	20'223
PW Chis	Trinkwasser	1'000	54'114	47'384	44'768
PW Ifang	Trinkwasser	85	27'505	20'706	26'733
PW Unterneuhau	Trinkwasser	780	24'182	40'728	85'121
PW Wilchingen, Osterfingen	Trinkwasser	300	34'899	23'314	18329
Total Klettgaurinne		9'265 (=154 l/s)	596'523 (=19 l/s)**	511'840 (=17 l/s)**	551'002 (=18 l/s)**
PW Wunderklingen	Trinkwasser	1'800	259'382	250'434	262'945
PW Oberwiesen	Trinkwasser	3'500	120'113	155'302	125'732
Gesamttotal		14'565 (=243 l/s)	976'018 (=31 l/s)**	917'576 (=29 l/s)**	939'679 (=30 l/s)**

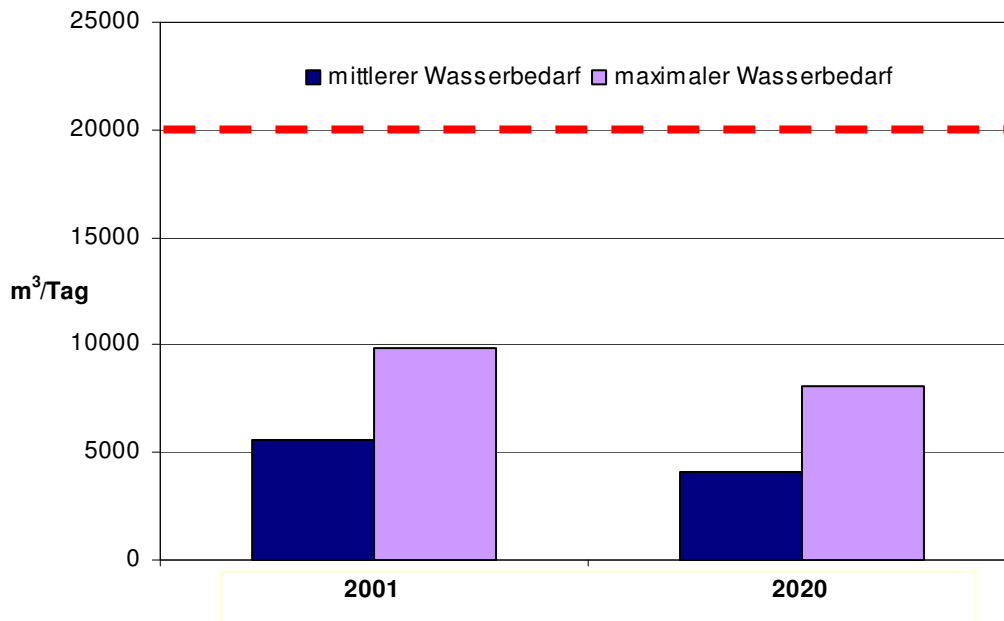
** berechnet unter der Annahme, dass ohne Unterbruch gefördert wird

Tabelle 4: Mengenangaben zu den konzessionierten und geförderten Grundwassermengen.

GWPW	Art	Konzess. Menge [l/min]	Fördermengen 2003 [m ³]	2004 [m ³]	2005 [m ³]
Beringen, Bienengarten	Heizen	185	43'653	42'539	49'957
Beringen, Kies AG	Brauchwasser	300	71'879	73'552	54'287
Beringen, Simplex	Kühlen	720	0	0	0
Neunkirch, Privat-EFH	Heizen	60	---	---	---
Neunkirch, Sonneck	Heizen	60	10'610	11'834	12'235
Hallau, Privat-EFH	Heizen	80	13'871	13'651	13'244
Neunkirch, Privat-EFH	Heizen	70	---	11'920	9'240
Trasadingen, Privat	Tropfbewässerung	100	0	2'387	3'079
Wilchingen, Hablützel	Brauch	800	71'407	70'836	92'241
Total Klettgaurinne		2'375 (= 40 l/s)	211'420 (= 7 l/s)**	226'719 (= 7 l/s)**	234'283 (= 7 l/s)**

* keine Zahlen erhoben ** berechnet unter der Annahme, dass ohne Unterbruch gefördert wird

Tabelle 5: Mengenangaben zu den konzessionierten und geförderten Grundwassermengen für den privaten und industriellen Bereich



Figur 5: Mittlerer und maximaler Wasserbedarf im Klettgau für die Jahre 2001 und 2020 im Vergleich zur konzessionierten Grundwasserpumpmenge (gestrichelte rote Linie).

die nicht abgetötet werden. Durch die Kombination von Trübungsmessung mit Verwurfsklappe und UV-Desinfektion sowie einer ständigen Überwachung durch gut ausgebildete und pflichtbewusste Brunnenmeister kann die Nutzung dieser Quellen verantwortet werden.

Gesamter Wasserverbrauch: Auf Grund einer unvollständigen Datenlage ist der effektive Wasserverbrauch im Klettgau unbekannt. In Figur 5 sind der mittlere und der maximale Wasserverbrauch im Jahre 2001 zusammen mit den entsprechenden Werten im Jahre 2020 wiedergegeben (Annahmen: moderates Bevölkerungswachstum, abnehmender durchschnittlicher Wasserbedarf). Für die Abschätzung des zukünftigen Wasserbedarfs wird mit einem mittleren Verbrauch von 240 l pro Einwohner und Tag gerechnet.

Für die Abschätzung des maximalen Tagesbedarfs wird ein Tagesspitzenfaktor von 2 angenommen. Diese Werte sind dem Eigenwasservorkommen (= verfügbares Grund- und Quellwasser) gegenüber gestellt. Wie Figur 5 zeigt, übersteigt das Eigenwasservorkommen den Wasserbedarf deutlich. Allerdings darf bei dieser Betrachtungsweise die regionale Verfügbarkeit nicht vergessen werden.

2.1.2 Das Konzept für die weitere Entwicklung

Ein Betrieb im Verbund ist mittelfristig die kostengünstigste Variante, um die Wasserversorgungsanlagen im Klettgau in einen hygienisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand zu bringen, die gesetzlichen Anforderungen bezüglich Brandschutz (Druck und Volumen) zu erfüllen und eine ausreichende Versorgungssicherheit zu erreichen. Aus ökologischen und energetischen Gründen ist es sinnvoll, hygienisch einwandfreies

Quellwasser weiterhin zu nutzen. Um eine hohe Versorgungssicherheit zu erreichen, sollen wie bis anhin verschiedene Grundwasservorkommen genutzt werden. Die Nutzung wird sich auf wenige und leistungsfähige Pumpwerke beschränken.

Basierend auf einer Zustandsanalyse über die insgesamt 13 Versorgungen (siehe Abschnitt 2.1) wurde im Jahre 2003 ein Konzept «Die Wasserversorgung im Klettgau» für eine betrieblich ideale Versorgungsstruktur entwickelt, das vom Regierungsrat im Jahre 2004 zustimmend zur Kenntnis genommen worden ist. Die wesentlichen Erkenntnisse sollen in den Wasserwirtschaftsplan einfließen. Mit dem Konzept werden die folgenden Ziele verfolgt:

Von Beringen bis Trasadingen soll ein durchgehendes, leistungsfähiges Transportsystem geschaffen werden. An dieses werden die bestehenden Grund- und Quellwasserfassungsanlagen sowie die Hauptzonenreservoirs angeschlossen, so dass alle verfügbaren Ressourcen der Region nutzbar werden. Entsprechend der topographischen Gliederung und der Siedlungsstruktur bestehen die drei Druckzonen Ober-, Mittel- und Unterklettgau mit unterschiedlichen Niveaus (z.B. 507 m im Unterklettgau und 516 m im Mittelklettgau). Diese können bei genügend verfügbaren Wasserressourcen autonom betrieben und bewirtschaftet werden. Bei zusätzlichem Bedarf wird Wasser von der Nachbarzone bezogen (siehe Figur 6). Die übergeordnete Versorgungsstruktur ist im Wesentlichen derart gestaltet, dass eine Versorgung von Osten nach Westen ohne weiteren Energieeintrag erfolgen kann, vom höchst gelegenen zum nächst tiefer gelegenen Behälter.

Die **Grundwassergewinnung** soll sich auf wenige, bezüglich Grundwasserschutz gut gelegene Pumpwerke beschränken. Es sollen in erster Linie diejenigen Anlagen betrieben werden, die einen minimalen Energieaufwand bei optimaler Wasserqualität erfordern und bezüglich der Wasserabgabe günstig liegen. Stagnationen im Transportsystem sind zu vermeiden. Die Bewirtschaftung muss zentral für alle Ressourcen und Speicher erfolgen.

Die Grundwasserpumpwerke im Talboden des Klettgaus fördern durch das gemeinsame Transportsystem in die jeweiligen zugeordneten Zonenbehälter. Mit einer entsprechenden Pumpenauslegung kann eine nächst höhere Druckzone versorgt werden.

Indirekt werden in dieses System die Wasserversorgungen von Siblingen, Schleithelm, Beggingen und Oberhallau einbezogen, welche bezüglich der Höhenlage speziell liegen. Sie verfügen teilweise über ein Überangebot an Trinkwasser aus dem Grundwasserstrom der Wutach (GWPW Oberwiesen Schleithelm) und aus Quellen. Andererseits müssen sie auch in Notfällen oder bei Wassermangel versorgt werden können. Das Reservoir Silstieg ist die Drehscheibe für die Feinverteilung in der Hochzone.

Hallau verfügt über ein leistungsfähiges Transportsystem, das von der Grundwasserfassung Wunderklingen bis ins Dorf reicht. Bei einer Anbindung an das Klettgauer Grundwasser reduziert sich die Abhängigkeit von diesem einen Standbein. Gleichzeitig wird Hallau ein starker Partner im Versorgungssystem des Klettgaus.

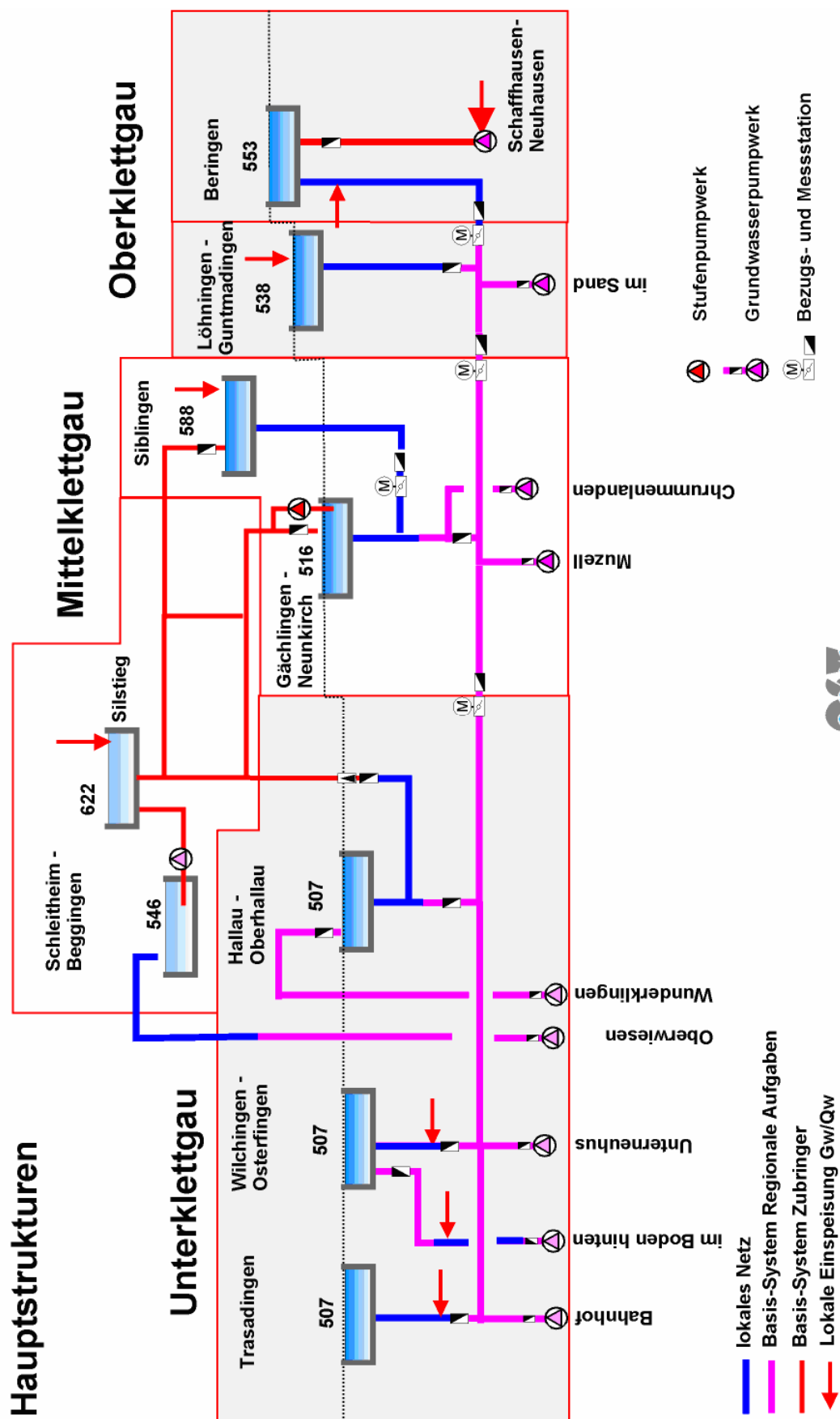
Seit der Erstellung des Berichts «Die Wasserversorgung im Klettgau» haben sich folgende Änderungen und Entwicklungen ergeben:

- Seit dem Zusammenschluss der Gemeinden Osterfingen und Wilchingen wird die Wasserversorgung gemeinsam betrieben und ausgebaut.
- Die im Bericht erwähnten qualitativen Schwierigkeiten im Grundwasser des GWPW Chrummenlanden sind behoben, da der Nitratgehalt mittlerweile deutlich unter dem Toleranzwert liegt. Das Grundwasser kann seit September 2005 wieder voll genutzt werden.
- Bei einer Umsetzung der gegenwärtigen regionalen Verkehrsplanung im Osten von Neunkirch muss davon ausgegangen werden, dass ein Weiterbetrieb des GWPW Muzell in ein paar Jahren nicht mehr möglich sein wird.
- Im Bericht wird davon ausgegangen, dass sich im Rahmen der regionalen Verkehrsplanung die Standortfrage für das Pumpwerk Unterneuhaus stellt. In der Zwischenzeit wurde dieser Standort jedoch bestätigt und die Konzession unter Auflage der Sanierung und Anpassung an den Hochwasserschutz bis 2038 neu erteilt.

Unter Berücksichtigung dieser Entwicklung ergibt sich für die Gemeinden das in Tabelle 6 dargestellte Versorgungskonzept. Für die Grundwasserpumpwerke stellen sich die folgenden Entwicklungsszenarien:

- **GWPW Im Sand:** Das GWPW Im Sand ist das einzige in der oberen Druckzone mit gleichbleibend hoher Bedeutung.
- **GWPW Chrummenlanden:** Die Grundwasserfassung wurde einer mechanischen Regenerierung unterzogen und das Pumpwerk technisch hydraulisch saniert. Das im Zuströmbereich lancierte Nitratreduktionsprojekt wird bereits in der zweiten Periode weiterverfolgt.
- **GWPW Muzell:** Wenn aufgrund der Verkehrsplanung eine Aufgabe dieses GWPW nötig wird, müssen Lösungen gefunden werden, mit denen sich die betroffenen Gemeinden wiederum auf zwei starke Standbeine abstützen können. Für ein allfällig neues Pumpwerk wurde im Raum «Erlen» bei Neunkirch ein neues Grundwasserschutzareal ausgeschieden. Das Grundwasserschutzareal im Westen von Neunkirch, das im Abströmbereich eines Industriegebietes liegt, wurde aufgehoben.
- **GWPW Unterneuhaus:** Aufgrund der aktuellen Verkehrsplanung ist keine Aufgabe nötig. Somit wird momentan das GWPW instand gestellt und weiterbetrieben.
- **GWPW Oberwiesen:** Das GWPW Oberwiesen wird als wichtiges Standbein im Grundwasserstrom der Wutach betrachtet mit gleichbleibend hoher Bedeutung.
- **GWPW Wunderklingen:** Das GWPW Wunderklingen wird als wichtiges Standbein im Grundwasserstrom der Wutach betrachtet mit gleichbleibend hoher Bedeutung.
- **GWPW im Boden hinten:** Das GWPW im Boden hinten wird als wichtiges Standbein im Grundwasserstrom des Wangentals betrachtet.

- **GWPW Chies, Bahnhof Trasadingen:** Da sich der Nitratgehalt dieses Grundwassers wieder über dem im Schweizerischen Lebensmittelbuch und auch von der WHO empfohlenen Wert von 25 mg/l bewegt, ist die weitere Entwicklung aufmerksam zu verfolgen. Sollte sich im Laufe der Jahre zeigen, dass im Unteren Klettgau ausreichend Wasser zur Verfügung steht, kann dieses GWPW aufgegeben, respektive als Spitzendeckungsanlage und/oder Grundwasserlieferant in Notsituationen betrieben werden.



Figur 6: Strukturen der Wasserversorgungen im Klettgau gemäss dem Bericht «Die Wasserversorgung im Klettgau» aus dem Jahre 2003. Die GWPW Oberwiesen und Wunderklingen entnehmen Wasser aus dem Grundwasserstrom im Wutachtal, das GWPW im Boden hinten aus dem Wangental und die übrigen GWPW entnehmen das Wasser aus der Klettgaurinne.

- **GWPW Ifang:** Gemäss Angaben der Gemeinde Trasadingen wurde das GWPW Ifang aufgegeben. Es ist physisch vom Netz zu trennen. Für die Trinkwasserversorgung in Notlagen eignet sich das sauerstoffarme Grundwasser nicht. Der Brunnen ist fachgerecht zu verschliessen.
- **GWPW Oberhallau:** Sobald die Verbindung mit Hallau gebaut ist, ist das GWPW Oberhallau aufzugeben und vom Netz zu trennen. Aufgrund seiner Lage ist eine Schutzzonenausscheidung bei diesem GWPW nicht möglich. Es könnte allenfalls als Grundwasserlieferant in Notsituationen gemäss VTN genutzt werden.

In Figur 7 sind die bestehenden sowie die neu zu errichtenden Verbindungsleitungen schematisch eingezeichnet.

Für die Umsetzung der Vision eines integralen Wasserverbands zwischen Trasadingen und Beringen ist mit einem Investitionsbedarf von rund 14 Mio. Franken zu rechnen. Der Investitionsbedarf konzentriert sich auf die Erstellung von leistungsfähigen Transportleitungs-Systemen, die Anpassung der Fassungsanlagen, Pumpwerke, Behälter und Steuerungsanlagen an die lokalen, aber auch an regionale Anforderungen.

2.2 Wasserentnahme aus Gewässern

Aufgrund der festgelegten minimalen Restwassermengen ist im Klettgau die Wasserentnahme nur aus der Wutach möglich (siehe den allgemeinen Teil des Wasserwirtschaftsplans). Alle anderen Fliessgewässer führen weniger als die geforderten 50 l/s. Die Einstufung der Wutach als internationales Gewässer macht für deren Nutzung einen Bundesentscheid nötig (Art. 76 Abs. 5 Bundesverfassung). Die zu bewässernden Flächen im Wutachtal beanspruchen hinsichtlich ihrer Grösse, in Relation zur Wasserführung der Wutach, nur geringe Wassermengen. Für den Fall einer mittleren Wasserführung erübrigt sich ein rechnerischer Nachweis.

Zur Zeit läuft für die Wassernutzung des Kraftwerkes Wunderklingen ein Verfahren zur Restwassersanierung nach Artikel 80 Gewässerschutzgesetz. Da es sich in diesem Falle um ein Grenzkraftwerk handelt, wird das Verfahren durch die Bundesbehörden durchgeführt. Die für die Bestimmung der Restwassermenge nach GSchG massgebende Q_{347} beträgt 2'930 l/s, die Mindestrestwassermenge nach Art. 31 Abs. 1 GSchG beträgt 992 l/s. Die im Rahmen des Verfahrens zur Restwassersanierung durch den Bund festgelegte Dotierwassermenge wird voraussichtlich auf 350 bis 400 l/s festgelegt werden. Insbesondere bei tiefer Wasserführung der Wutach ist sicherzustellen, dass die bereits bestehenden Wasserentnahmen (industrielle und landwirtschaftliche Entnahmen) die im Rahmen des Bundesverfahrens festgelegten Dotierwassermengen einhalten. Eine zeitweise Einschränkung der Wasserentnahmen ist nicht auszuschliessen.

Zur Zeit sind drei Arten der Wasserentnahmen aus der Wutach bewilligt (Grundwasseranreicherung, Bewässerung, energetische Nutzung). Sie beeinflussen die Wasserführung der Wutach nur wenig. Hinsichtlich seiner energetischen Nutzung wird das Wasser wieder in die Wutach zurückgeführt (Kraftwerk Wunderklingen).

	Grundwasser- Pumpwerke	Quellwasser	Reservoir
Region „Unterer Klettgau“:			
Wilchingen (Osterfingen)	Unterneuhaus Im Boden hinten	Haartel, Schachen Winterhalde, Haslach, Schründeli	Im Gebiet „Fluh“ Haartel Winterhalde Büelweg
Trasadingen	Ifang Bahnhof	Keine	Rothenboden Im Gebiet „Hohleuberen“ Holzloch
Hallau	Wunderklingen	Keine	Rummelen, Bergkirche: Instandstellung
Oberhallau	Oberhallau	Keine	Oberhallau
Region „Mittlerer Klettgau“:			
Gächlingen / Neunkirch	Muzell Chrummenlanden	Keine	Berg Chnübrenchi
Siblingen		Roossen Langtalquellen	Roossen
Beggingen		Nesselboden Rosswetti Gagst	im Grund Neuwis Bürlichberg
Schleitheim	Oberwiesen	Randenquellen	Silstieg Harnischbogen
Region „Oberer Klettgau“:			
Guntmadingen / Löhningen	Im Sand	Räckholtern	Guntmadingen Löhningen
Beringen		Heiligbrünnli Holderhaalde Tal	Hauhalde Vorderi Ebni Spiegelhalde Hägliloo Buechbüel

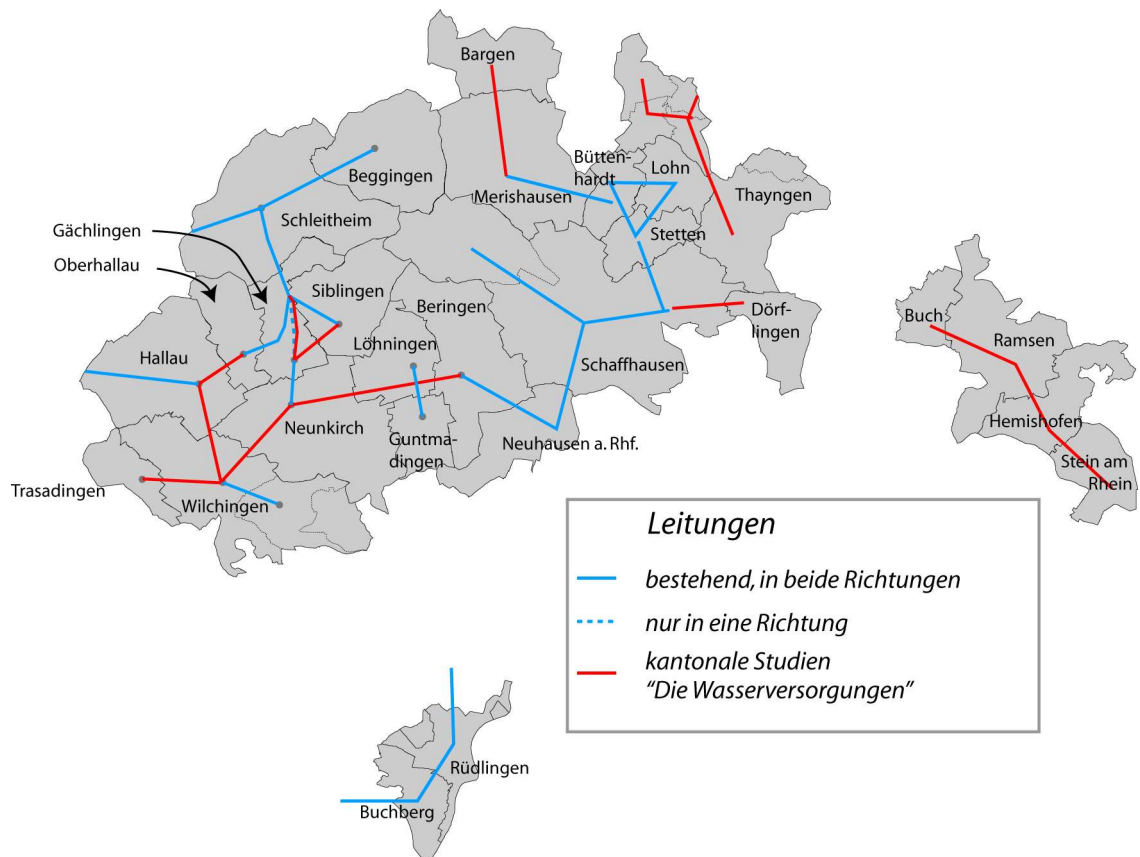
Bestehend, wird weiter betrieben, allenfalls nach Instandstellung
 Unbestimmt, respektive Abhängig von der weiteren Entwicklung

Neu
 Aufgabe

Tabelle 6: Übersicht über die wichtigsten geplanten Anpassungen in der Wasserversorgung des Klettgaus.

Wasserentnahmen in Notsituationen

Gemäss Art. 32 lit. d GSchG können die Kantone in Notsituationen für befristete Entnahmen zu Löschzwecken oder zur landwirtschaftlichen Bewässerung die Mindestrestwassermengen tiefer ansetzen. Im Gewässer muss in jedem Fall eine bestimmte Restwassermenge verbleiben. Von der Möglichkeit der Notwasserentnahme wurde im Klettgau im Trockenjahr 2003 begrenzt Gebrauch gemacht. Das Wasser, welches im Rahmen des Nitratprojekts Chrummenlanden in den Seltenbach eingeleitet wurde, konnte während der Nacht für Bewässerungszwecke gefördert werden.



Figur 7: Netz der bestehenden und geplanten Wasserleitungen im Klettgau und im übrigen Kanton Schaffhausen.

2.3 Materialabbau in Grundwasser- und in Quellgebieten

Der Materialabbau im Klettgau betrifft in erster Linie Kiese und Sande, im untergeordneten Masse Grien und Lehm. Die abbauwürdigen Kiesvorkommen liegen zumeist in der Talsohle des Klettgaus und damit naturgemäss in Grundwassergebieten. Dort finden sich mehrere grössere und kleinere Kiesgruben.

Grien kommt an den Hängen des Randens und des Südrandes vor und wird in einer ganzen Anzahl kleiner Gruben abgebaut. Ton wird in einer Grube in Siblingen abgebaut.

Kies

Gemeinde	Ort	Betreiber	Bedeutung	Auffüllung	Nutzung	Zone	Bewilligung (Nr, Verfall)
Beringen	Buchbrunnen; vorderer Laufensteig; Haarlachen	GU Kies AG	private Abbaustelle 1,031 Mio m ³	vollständig	Landwirtschaft	MA	40033 31.12.2007
Beringen	Betonwerk Enge, auf dem Hard	Kies AG Zurzach	private Abbaustelle 6,10 ha	vollständig (aber auf tieferem Niveau)	Landwirtschaft / Naturschutz nach Abbau Um- zonung von 6 ha in Industriezone	MA	40049 31.12.2011
Guntmadingen	Durlängi	Schudel + Co	private Abbaustelle 300'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft	MA	40034 31.12.2010 keine Erneuerung!
Hallau Oberhallau	Wasserfallen	Gemeinden Kiesgruben- kommission	kommunale Abbaustelle 106'000 m ³	teilweise	Landwirtschaft Hochwasser- rückhalt	MA	40044-I 31.12.2027
Neunkirch	uf Doktri	Wanner AG Neunkirch	private Abbaustelle 375'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft Naturschutz	MA	40054 31.12.2033
Trasadingen	Chis	Gemeinden	kommunale Abbaustelle 5'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft	MA	40017-II 31.12.2015
Wilchingen	Chis	Gemeinden Güter- korporation	kommunale Abbaustelle 4'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft	MA	40025-II 31.12.2019 keine Erweiterung
Wilchingen / Hallau	Unterneuhaus Bannen, Holderäcker	Hablützel&Co	private Abbaustelle 930'000 m ³	teilweise	Landwirtschaft Naturschutz	MA	40045-I 31.12.2010

Ton

Gemeinde	Ort	Betreiber	Bedeutung	Auffüllung	Nutzung	Zone	Bewilligung (Nr, Verfall)
Siblingen	Birchbühl	Keller AG Ziegeleien, 8422 Pfungen	private Abbaustelle 200'000 m ³ geschätzt	vollständig	Wald 77'000 m ²	MA + Dep.	40010-II 31.12.2018

Tabelle 7 (Teil 1): Die im Klettgau bestehenden Abbaustellen, Auffüllungen und Deponien (Stand 2008).

Grien

Gemeinde	Ort	Betreiber	Bedeutung	Auffüllung	Nutzung	Zone	Bewilligung (Nr, Verfall)
Beggingen	Buechsebeni	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 22'000 m ³	teilweise	Wald	MA	40026-I 31.12.2022
Gächlingen	Dachslöcheren	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 19'500 m ³	keine	Wald	Wald	40030-I 31.12.2025
Neunkirch	Tobeläcker	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 10'000 m ³	vollständig	Naturschutz	LW	40013-II 31.12.2015
Wilchingen Osterfingen	Radeggerhalde	Gemeinde	kommunale Abbaustelle < 20'000 m ³	teilweise	Wald	Wald	40029-I 31.12.2009
Wilchingen Osterfingen	Gräsli GB Nr. 482, 483, 484	Gemeinden Hallau, Trasadingen, Wilchingen	kommunale Abbaustelle 110'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft Naturschutz	484 = NS 482 + 483 = MA+Dep.	40007-III 31.12.2034 verlängern ja erweitern nein
Schleitheim	Heidenlöcher	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 25'000 m ³	keine	Wald	Wald	40015-I 31.12.2020
Siblingen	Rankacker	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 5'000 m ³	vollständig	Landwirtschaft	MA	40037 31.12.2010
Siblingen	Burghalde	Gemeinde	kommunale Abbaustelle 20'000 m ³	nein	Wald 7'000 m ²	Wald	40058 31.12.2021

Auffüllungen / Deponien

Gemeinde	Ort	Betreiber	Bedeutung	Auffüllung	Nutzung	Zone	Bewilligung (Nr, Verfall)
Beggingen	Tannenwald	Gemeinde	kommunale Aushub-ablagerung	teilweise	Wald	Dep.	50003 31.12.2014
Beggingen	Raa	Keller AG Ziegeleien, 8422 Pfungen	ehemalige private Ton-abbaustelle, heute nur noch Auffüllung; 140 a	vollständig, rekultiviert	Landwirtschaft Geotop Naturschutz	MA	Rekultivierungs- bewilligung vom 13.12.01 (Abbaubew. Nr. 40042, 31.12.2009)
Schleitheim	Hinteregg	Gemeinde	kommunale Aushubab-lagerung	vollständig	Landwirtschaft	Dep.	prov. Betriebs- bewilligung vom 4.8.94
Siblingen	Birchbühl	Signer Oeko- Tech AG, 8222 Beringen	private Inertstoff-deponie	vollständig	Wald 77'000 m ²	MA + Dep.	Bau- und Betriebs- bewilligung 31.12.2019
Gächlingen	Pflumm	Kläranlagen- verband Schaffhausen- Neuhausen- Feuerthalen- Flurlingen	Überregio-nale Multi-kompo-nenten-deponie	vollständig	Wald	Dep.	Betriebs- bewilligung vom 17.1.1996

MA = Materialabbau, Dep. = Deponie, LW = Landwirtschaft, NS = Naturschutz

Tabelle 7 (Teil 2): Die im Klettgau bestehenden Abbaustellen, Auffüllungen und Deponien (Stand 2008).

Diese Abbaustellen liegen in der Regel ausserhalb der eigentlichen Grundwassergebiete, sie können aber Quellgebiete tangieren.

Im Materialabbaukonzept 1997 wurden die folgenden Versorgungsregionen mit Abbaustellen von regionaler Bedeutung bezeichnet:

- Unteres Klettgau: Abbaustelle Wilchingen, Unterneuhaus.
- Oberes Klettgau: Abbaustelle Hard, Beringen.

Die bestehenden Materialabbaustellen im Klettgau sind in Tabelle 7 aufgelistet.

2.4 Thermische Nutzung von Grundwasser und Oberflächengewässern

Eine Übersicht zur thermischen Nutzung von Gewässern findet sich im allgemeinen Teil des Wasserwirtschaftsplans. Zur Zeit sind im Klettgau sechs thermische Nutzungen von Grundwasser mit einer Entnahmemenge von 1'175 l/min konzessioniert. Die kantonale Grundwasser-Nutzungsplanung bildet die Basis für zukünftige Bewilligungen von Grundwasserwärmepumpenanlagen. Weitere Bewilligungen werden gemäss der «Karte der Nutzungsgebiete für Grundwasserwärmepumpenanlagen im Kanton Schaffhausen (2007)» erteilt.

Eine thermische Nutzung von Oberflächengewässern kommt aufgrund der geringen Wasserführungen nicht in Frage.

3 Gewässerschutz im Klettgau

3.1 Schutz des Grundwassers

Im Klettgau verfügen alle Gemeinden, die Grund- oder Quellwasser ins öffentliche Trinkwassernetz einspeisen, über rechtskräftig ausgeschiedene Schutzzonen mit den dazugehörenden Nutzungsbeschränkungen. Die Aufsicht und Kontrolle über die Einhaltung der in den Reglementen aufgeführten Beschränkungen liegen bei den Gemeinden und sind Bestandteil der Qualitätssicherung einer modernen Wasserversorgung.

In der Gewässerschutzkarte (Ausgabe 1991) war westlich von Neunkirch ein Grundwasserschutzareal eingezeichnet. Dieses Areal wurde ursprünglich im Hinblick auf den Bau eines zentralen Pumpwerks für den ganzen Klettgau ausgeschieden. Da ein solches Vorhaben nicht mehr den heutigen Vorstellungen der Wasserversorgung im Klettgau entspricht und in diesem Areal ohnehin nie die nötigen Schutzmassnahmen durchgesetzt worden sind, wurde es aufgehoben.

Bedingt durch das Projekt Aufhebung der Bahnübergänge in Neunkirch und Wilchingen werden im Gebiet des jetzigen Pumpwerks Muzell in Neunkirch ein Kreisel sowie eine Unterführung geplant. Von diesem Projekt sind sowohl das Pumpwerk Muzell der Wasserversorgung Neunkirch/Gächlingen als auch die Grundwasserschutzzone Muzell betroffen. Im Mai 2008 wurde durch den Kanton Schaffhausen im Gebiet Erlen, östlich von Neunkirch, ein Grundwasserschutzareal ausgeschieden. Verschiedene Untersuchungen und eine Probebohrung mit Pumpversuch haben eine entsprechende Parzelle im Erlen als geeigneten Standort für ein Ersatzpumpwerk bestätigt.

3.2 Ackerbau, Weinbau, Wald

In der Talsohle des Klettgaus ist die landwirtschaftliche Nutzung der Böden vorherrschend, wobei aus klimatischen Gründen in erster Linie Ackerbau betrieben wird. An den seitlichen Hängen hat sich der Anbau der Rebe eingebürgert, soweit die Hänge nicht durch Wiesen oder Wald bedeckt sind.

Über die Vielfalt der Fruchtfolge entscheidet vor allem die Bodenart. Auf den durchlässigen, bisweilen kiesigen Böden im oberen Klettgau finden wir in der Fruchtfolge mehr Hackfruchtanteile vor als in den schweren Böden des unteren Klettgaus, wo der Getreidebau dominiert. Die Offene Ackerfläche (OA) übersteigt seit den frühen siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts die Futterbaufläche. Dies ist eine Folge der agrarpolitischen Massnahmen, die zur Entlastung des Milchmarkts den Anbau von Futtergetreide förderten. In den letzten 30 Jahren haben die Ausdehnung der Grossviehmast und der damit vermehrte Silomaisanbau ebenfalls zur Vergrösserung der Ackerbauflächen beigetragen. Da ackerbaulich genutzte Flächen weniger Arbeit verursachen als Wiesen mit nachgelagerter Milchwirtschaft, weisen die Schaffhauser Haupterwerbsbetriebe im schweizerischen Vergleich mit rund 30 ha überdurchschnittliche Betriebsflächen auf.

Die Viehdichte, ausgedrückt in Düngergrossvieheinheiten (DGVE) pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), liegt im Klettgau bei knapp 0.75 Einheiten pro ha. Dementsprechend ist die durchschnittliche Hofdüngerbelastung sehr gering. Zwar haben um die Jahrtausendwende zahlreiche Betriebe unter Einsatz von importierten Futtermitteln Aufstockungen mit Schweinemast und -zucht sowie mit Pouletmast vorgenommen und veredeln so ihre selbst produzierten Feldfrüchte. Trotzdem liegt der Anteil der Schaffhauser Betriebe ohne Tierhaltung mit 36 % vergleichsweise hoch.

Mit fortschreitender Entwicklung und Umsetzung der neuen Agrarpolitik (AP 2002, 2007 und 2011) wird der Einsatz von Handelsdüngern, Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden reduziert. Zusammen mit der Ausdehnung der ökologischen Ausgleichsflächen wurde mit der obligatorischen Einführung der Suisse-Bilanz im Ackerbau eine Verminderung des Handelsdüngereinsatzes erzielt.

Die Reblfläche ist zurzeit leicht rückläufig. Die Umsetzung der Richtlinien für die umweltgerechte Produktion (anfänglich Integrierte Produktion IP, später Ökologischer Leistungsnachweis ÖLN) hat zusammen mit der Mengenbegrenzung den Stickstoffeintrag drastisch reduziert und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden massiv eingeschränkt. Zudem wurden innerhalb der letzten 30 Jahre die Reblagen im Kantonsgebiet praktisch flächendeckend begrünt.

Das Klettgau ist wie die ganze Schweiz zu einem beträchtlichen Teil (ca. ein Drittel) mit Wald bewachsen. Die Wälder liefern neben Holz auch Trinkwasser in bester Qualität. Im Klettgau befinden sich die Schutzzonen der Quelfassungen von Beggingen, Beringen, Löhningen, Siblingen und Wilchingen im Wald. Diese Quellen sind auch in Zukunft als wichtige Standbeine vorgesehen. Auf die wichtige Funktion des Waldes im Zusammenhang mit Trinkwasser wird im allgemeinen Teil eingegangen.

3.3 Siedlungsentwässerung, Abwasserreinigung

Im Klettgau leiten die Gemeinden ca. 80 % ihres Abwassers im Mischsystem ab. Dabei wird das anfallende häusliche Abwasser im selben Kanal wie das Regenwasser abgeleitet, welches auf Dächer und Vorplätze fällt. Das Abwasser wird in den Kläranlagen von Hallau, Schleithem und Beggingen geklärt. Trasadingen leitet sein Abwasser nach Erzingen (D). Im August 1976 wurde die ARA Hallau (heutige Ausbaugrösse: 20'000 Einwohnergleichwerte) in Betrieb genommen.

Die stetige Erweiterung des Abwasserkanalnetzes im Klettgau spiegelt sich im Verlauf der Phosphorkonzentrationen in den betroffenen Gewässern wieder. Seit Mitte der 1980er Jahre verzeichnet das Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz hinsichtlich der ermittelten Phosphatkonzentrationen im Halbach eine anhaltende Verbesserung. Der Betreiber der ARA Hallau unternimmt grosse Anstrengungen, um den Eintrag der Nährstoffparameter in den Halbach zu reduzieren. Auf Grund der Installation einer Phosphateliminationsanlage im Jahr 1992 reduzierte sich der Phosphoreintrag von 6.7 t (1991) auf 2.0 t im Jahre 2006. Die Erweiterung der ARA mit einer Denitrifikations-/Nitrifikationsstufe zwischen 1996 und 1998 führte zu einer Reduktion des Stickstoffeintrags von 56.5 t (1995) auf 34.7 t (2006). Aktuell ist eine Sanierung bzw. ein Neubau der ARA in Hallau in Planung.

Die ARA Schleithem wurde zwischen 2005 und Juli 2007 grundlegend saniert. Auf Grund der Verfahrenswahl werden zukünftig eine ganzjährige Nitrifikation und eine Teil-denitrifikation für eine zusätzliche Entlastung von Schleitheimerbach und Wutach sorgen.

Infolge baulicher Gegebenheiten müssen für Kanalnetze im Mischsystem in Bezug auf Regenfall- oder Gewitterereignisse Entlastungsszenarien von Mischabwasser in die Gewässer erstellt werden. Im Klettgau findet die Regenwasserbehandlung in ca. 14 Regenklärbecken und ca. 25 Hochwasserentlastungen statt. Mittels einer Optimierung der Steuerung bei der Entlastung von Regenklärbecken ist eine Minimierung der Gewässerbelastung möglich. Die Erarbeitung eines Verband-GEP ist im Gange. In Tabelle 8 ist stichwortartig die vorhandene Infrastruktur im Bereich Abwasser aufgelistet. Die erforderlichen Massnahmen für deren Instandstellung und Werterhalt sind beschrieben.

3.4 Verkehrsinfrastrukturen, Raumplanung

Der Raum «Sternen» östlich von Neunkirch

In Neunkirch ist der Bau einer Unterführung der Strasse unter die DB-Bahnlinie geplant. Sollte diese Verkehrsplanung umgesetzt werden, kann das GWPW Muzell in einigen Jahren nicht mehr genutzt werden. Um die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser aufrecht zu erhalten, werden entsprechende finanzielle Mittel für Alternativlösungen reserviert. Eine erste Hürde - die Zustimmung der Bevölkerungen von Neunkirch und Wilchingen - wurde genommen. Somit läuft die Planung zur Elimination von zwei DB Bahnübergängen und dem Ersatz des Grundwasserpumpwerks Muzell durch ein neues Pumpwerk im dafür ausgeschiedenen Grundwasserschutzareal Erlen weiter.

Gemeinde (Anz. EW)	Stand GEP*	Kanali- sations- länge [km]	Wert [Mio F] **	Resultat GEP	Massnahmen (Kosten pro Jahr)
Beggingen (517)	G	4.5	3,6	guter Zustand des Kanalisationsnetzes, wenig Fremdwasser, ARA ist überlastet (keine Nitrifikation, keine P-Elimination, hoher Ammonium-Zulauf) und muss saniert werden.	Kläranlage (Umbau oder Anschluss an Schleitheim), periodischer Unterhalt der Bäche bei Eindolungen nach Starkregen, relativ wenige Leitungssanierungen momentan (Fr. 14'320.-/Jahr)
Beringen (3161)	G	28	30	Hoher Erschliessungsgrad, grossteils GKP umgesetzt, Kapazitätsprobleme bei den Gewässern, 2 Erschliessungskonzepte.	Liebloentalbach Bereich Oberdorf – Bahnhofstr., sanieren und erneuern. Konzept «Hegel» und Konzept «be de Brugg» mit je einer neuen Versickerungsanlage bei Bedarf realisieren.
Gächlingen (782)	G	12	12	Entwässerung der Reservezone sowie Bereich Hanenbüel und Chapf an neuem Trennsystem der Dorfstrasse anschliessen.	Neues Trennsystem: Konzept Dorfstrasse
Guntma- dingen (243)	G	2.1	2.1	53% defekte Kanalisationsleitung, punktuelle Fremdwasserquellen, hydraulisch genügend Kapazität der Kanalisation	Reduktion Fremdwasser mittels Drosselung der Brunnen; Aufhebung Querung des eingedolten Püntgrabens mit Schmutzwasserkanalisation (Fr. 7'700.- / J)
Hallau (2008)	G	27	27.0	guter Zustand von Kanalisation und Kontrollschächte infolge laufendem Unterhalt	Reduktion Fremdwassermenge, Ausbau best. Trennsysteme, dezentrale Versickerungen (Fr. 200'000.- / Jahr)
Löhningen (1120)	G	8.9	8.9	durchschn. Zustand der Kanalisation, im Dorfkern ungenügend; keine Tauchwand im RKB, sämtl. Brunnen an Schmutzwasserkanalisation angeschlossen	Eliminierung von Fremdwasser (Brunnenüberläufe), Einbau Tauchwand ins RKB, Renaturierung unnatürliche Bachabschnitte zusammen mit Neunkirch (Fr. 66'735.- / Jahr)
Neunkirch (1793)	G	24.4	32.2	fehlende Realisierung von Massnahmen aus GKP 1978; hydraulische Überlasten im Kanalnetz	Leitungsersatz infolge hydr. Überlasten, Reduktion Fremdwasser (Drosselung Laufbrunnen), Versickerung von Regenwasser fördern bringt Entlastung der Kanalisation (Fr. 270'000.- / Jahr)
Oberhallau (426)	V	6	6.0	Kapazitätsprobleme bei Vollausbau der bestehenden Kanalisation in den Bereichen Rohr, Wettibrug und Am Platz.	Fremdwasserelimination, Vergrösserung der NW bei Vollausbau.
Schleitheim (1730)	G	15.3	15.0	sehr guter Zustand des Kanalnetzes, schadhafte Ufermauern	periodischer Unterhalt Regenklärbecken, Sanierung Ufermauern, abwassertechn. Sanierung Liegenschaften ausserhalb Baugebiet (Fr. 30'000.- / Jahr)
Siblingen (739)	G	5.1	5.1	durchschnittlicher Zustand des Kanalnetzes, Regenbeckenvolumen genügend, jedoch keine Klärung des Abwassers	konsequentes Umsetzen der Bauabnahmen, Fremdwasser-Reduktion mittels abtrennen von Brunnen, Unterteilung Regenklärbecken (Fr. 19'015.- / Jahr)
Trasadingen (565)	G	4.6	3.0	guter Kanalisationszustand, hoher Fremdwasseranteil, Ökomorphologie der Gewässer ungenügend	Abtrennung Fremdwasser, Retention Regenwasser, Behebung Rückstauproblem (Vorder- und Hintertal, Sportplatz, Gässli) (Fr. 55'000.- / Jahr)
Wilchingen / Osterfingen (1678)	G	14.8	20.5	Kanalisation guter Zustand, hohe Fremdwassermenge in Osterfingen, mangelhafter Unterhalt ARA Osterfingen	Reduzierung Fremdwasser in Osterfingen, Einführung Trennsystem nördl. «Haslach» in Wilchingen (Fr. 94'000.- / Jahr)

* V: vorgeprüft, G: genehmigt; **: Wiederbeschaffungswert

Tabelle 8: Übersicht über den Stand der GEP und Auflistung der wichtigsten Massnahmen (Stand 2007)

Der Raum Wilchingen

Die Unterführung der Strasse unter der Bahnlinie ist beim heute bestehenden Niveauübergang zwischen Wilchingen und Trasadingen im Raum der Kiesgrube Hablützel geplant. Der Niveauübergang beim Bahnhof Hallau - Wilchingen wird gemäss Planung für Motorfahrzeuge aufgehoben, die direkte Verbindungsstrasse zwischen Bahnhof Hallau, Wilchingen und Wilchingen - Dorf abklassiert. Somit entspannt sich die Verkehrssituation im Raum des GWPW Unterneuhaus. Das Grundwasserpumpwerk und dessen Schutzzonen werden nicht tangiert, die Strasse innerhalb der Schutzzone S3 wird weniger Verkehr aufweisen. Für eine Verlegung des Pumpwerkes besteht damit keine Notwendigkeit.

3.5 Belastete Standorte und Boden

Das Klettgau ist stark landwirtschaftlich geprägt. Im kantonalen Kataster der belasteten Standorte sind daher vergleichsweise wenige Betriebsstandorte eingetragen. Dagegen befinden sich aufgrund der geologischen Verhältnisse eine ganze Reihe von aktiven und stillgelegten Materialentnahmestellen im Klettgau. Kies aus der Klettgaurinne oder Tone aus der Jura-Abfolge wurden und werden als Rohstoffe gewonnen. Offen gelassene Stellen wurden oft mit Materialien unterschiedlichster Qualitäten wieder aufgefüllt. Während die Tone der sehr geringen Wasserdurchlässigkeit wegen oft ideale Voraussetzungen für einen Deponiestandort schaffen, stehen Kiesgruben im Spannungsfeld des klassischen Nutzungskonflikts zwischen Grundwassernutzung, Rohstoffgewinnung und Landwirtschaft. Kiesvorkommen decken sich mit den Bereichen der wichtigsten Grundwasservorkommen. Durch den Abbau können die für den qualitativen Grundwasserschutz wichtigen Deckschichten verletzt werden. Wenn die Kiesgruben später mit Materialien aufgefüllt werden, die mit Schadstoffen belastet sind, ist eine Kontamination des Grundwassers nicht auszuschliessen. Damit eine allfällige Belastung frühzeitig erkannt wird, laufen jedoch an den entsprechenden Stellen Grundwasserüberwachungsprogramme. Bis anhin musste erfreulicherweise keine Beeinträchtigung genutzter Grundwasservorkommen festgestellt werden. Auch hier wirkt sich die tiefe Lage des Grundwasserspiegels in der Klettgaurinne positiv aus.

Wie im allgemeinen Teil ausgeführt, sind die Schiessanlagen mit den hochbelasteten Kugelfängen altlastentechnisch von grosser Bedeutung. Entscheidend sind dabei Schiessanlagen, deren Kugelfang in Grundwasserschutzzonen oder -arealen liegen. Im Klettgau ist das lediglich in Beggingen der Fall. In entsprechenden Analysen des Grundwassers wurde aber bisher kein Blei oder Antimon nachgewiesen.

Die südexponierten Hänge des Klettgaus gelten als traditionelle Weinbaulandschaft. Der mehrere Jahrzehnte dauernde flächendeckende Einsatz der Bordeaux-Brühe (Kupfersulfat und Kalkmilch) zur Bekämpfung von Pilzerkrankungen der Reben hinterliess signifikante Kupfer-Kontaminationen in den Böden. Die Gefahr, dass diese Kontaminationen in relevanten Konzentrationen in das Grundwasser gelangen, ist gering.

4 Massnahmen

Die im allgemeinen Teil des Wasserwirtschaftsplanes aufgelisteten Ziele und Massnahmen gelten grundsätzlich auch für das Klettgau. Nachfolgend sind nur die für das Klettgau spezifischen Ziele und Massnahmen wiedergegeben.

4.1 Gewässernutzung

4.1.1 Trinkwasser

- **Umsetzung des Konzeptes für die weitere Entwicklung** (siehe Abschnitt 2.1.2): Das im vorliegenden Wasserwirtschaftsplan dargestellte Konzept, das auf dem Bericht «Die Wasserversorgung im Klettgau» aus dem Jahre 2003 basiert, soll bis spätestens Ende 2020 umgesetzt werden. Für die Umsetzung muss möglichst bald ein Zweckverband gebildet werden, der die Region «Klettgau» umfasst.

4.1.2 Wasserentnahmen aus der Wutach

- **Arten von Wasserentnahmen:** Zur Zeit sind drei Arten von Wasserentnahmen aus der Wutach bewilligt (Grundwasseranreicherung, Bewässerung und energetische Nutzung). Die Grundwasseranreicherung sowie die Bewässerungen beeinflussen die Wasserführung der Wutach kaum. Diese Situation soll erhalten bleiben. Damit die gute Situation ausserhalb der Restwasserstrecke Wunderklingen erhalten bleibt, werden weitere Wasserentnahmen sehr zurückhaltend bewilligt.
- **Restwasserstrecke des Kraftwerkes Wunderklingen:** Im Bereich der Restwasserstrecke des Kraftwerkes Wunderklingen wird die Wasserführung durch die Wasserentnahme stark beeinflusst. Diese Situation soll verbessert werden. Eine Erhöhung der Restwassermenge im Bereich des Kraftwerkes Wunderklingen erfolgt im Rahmen eines Erlasses des Bundes bis spätestens 2012.

4.1.3 Materialabbau

- **Anzahl Abbaustellen:**
 - Kiesgrube Guntmadingen «Durlängi»: Da keine Erweiterungsmöglichkeit besteht, ist eine Bewilligungserneuerung nicht möglich.
 - Nach Ablauf der Bewilligung steht ein Weiterbetrieb bei folgenden Kiesgruben zur Diskussion: Hallau Wasserfallen, Neunkirch uf Doktri, Wilchingen Chis.
- **Deponien:** Als Deponie für Inertstoffe können die Deponie Birchbüel in Siblingen und für Reaktor- und Reststoffe die Multikomponentendeponie Pflumm in Gächlingen längerfristig weiterbetrieben werden.

4.2 Gewässerschutz

4.2.1 Grundwasserschutzareal

- **Pumpwerk Muzell:** Das Pumpwerk Muzell muss möglicherweise wegen einer neuen Verkehrsführung aufgehoben werden. Sollte die Versorgung mit ausreichend Trinkwasser nicht anderweitig aufrecht erhalten werden können, muss ein neues GWPW erstellt werden. Für diesen Fall wurde ein Grundwasserschutzareal ausgeschieden.
- **Grundwasserschutzareal im Gebiet «Erlen»:** Für den Fall, dass ein Ersatz des Pumpwerks Muzell notwendig werden sollte, wurde östlich von Neunkirch im Gebiet Erlen ein neues Grundwasserschutzareal geschaffen. Es liegt aus Sicht des Grundwasserschutzes und der zu erwartenden Qualität des Wassers günstiger als das frühere Areal westlich von Neunkirch. Hydrogeologisch ergaben die Untersuchungen, dass hier ein Wasser, praktisch analog zum Wasser beim PW Muzell, von guter Qualität gewonnen werden kann.

4.2.2 Landwirtschaft

- Der **Nitratgehalt im Grundwasser** des GWPW Chrummenlanden soll auf unter 25 mg/l reduziert werden und auch langfristig unter diesem Qualitätsziel gehalten werden.
- Generell soll die **Stickstofffracht in den Grundwasserstrom** des Klettgaus weiter reduziert werden. Es besteht immer noch die internationale Verpflichtung, den Stickstoffexport über den Pfad Grundwasser-Oberflächenwasser (Rhein) in Richtung Nordsee massiv zu reduzieren.
- Das **Projekt «Nitratreduktion im Klettgau»** wird um weitere 6 Jahre verlängert, denn ein langfristig tiefer Nitratgehalt kann nur gesichert werden, wenn die Bewirtschaftungsmaßnahmen weitergeführt werden und wenn weitere Flächen im Projektgebiet nach den vorgegebenen Massnahmen bearbeitet werden.
- Bei Gesetzesvorlagen und bei der Revision der **DZV** ist auf Bundesebene Einfluss zu nehmen, damit Massnahmen zur Minimierung von Stickstoffverlusten ergriffen werden.

4.2.3 Siedlungsentwässerung

- **GEP:** Die Ergebnisse des sich in Bearbeitung befindenden Verbands-GEP „→ *Glossar*“ des Abwasserverbandes Klettgau sind umzusetzen (z.B. Überlaufkonzept Regenbecken).
- **ARA Beggingen:** Die ARA Beggingen weist auf Grund ihrer ungenügenden Reinigungsleistung, ihrer zu geringen Ausbaugrösse und ihres Alters dringenden Handlungsbedarf auf. Neben einer notwendigen Sanierung werden bereits Überlegungen angestellt, das Abwasser zukünftig auf die nächst grössere ARA in Schleithelm zu leiten.
- **ARA Osterfingen:** Der Umbau der ARA Osterfingen in ein Pumpwerk mit Kanalisationsanschluss an den Verbandskanal der ARA Hallau ist dank der politischen Fusion mit der Gemeinde Wilchingen bereits seit Juli 2007 realisiert.
- **ARA Schleithelm:** Nach umfangreichen Sanierungsmassnahmen und einer Verfahrensänderung weist die ARA Schleithelm seit Mai 2007 eine weitergehende Nährstoffelimination auf, welche nebst dem Abbau der organischen Belastung eine ganzjährige Nitrifikation und Teildenitrifikation garantiert.
- **ARA Hallau:** Der schwache Vorfluter Halbach machte bereits Anfang/Mitte der 1990er Jahre bei der ARA Hallau eine Erweiterung der Abwasserreinigung bis auf die Stufe der Denitrifikation und Phosphatelimination erforderlich. Wegen ihres Alters von mehr als 30 Jahren muss sie von Grund auf saniert werden. In Zusammenarbeit mit der EAWAG und den Klettgauer Gemeinden ist ein Projekt abgeschlossen worden, das die nachhaltige Strategieentwicklung der Abwasserreinigung in der Region Klettgau zum Ziel hat. Dabei reichen die Überlegungen von der Beibehaltung des Status Quo bis zu einem Neubau der ARA flussabwärts. Auch eine Erweiterung des Abwassereinzugsgebiets bis ins deutsche Klettgau wird in die Betrachtungen einbezogen.