

Grundwasserbewirtschaftung im Kanton St.Gallen

Bericht der Regierung vom 6. März 2012

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	7
1.1 Auftrag	7
1.2 Organisation und Vorgehen	7
1.3 Grundwasser als Teil der integralen Wasserwirtschaft	8
2 Ausgangslage	9
2.1 Bestandesaufnahme Ressource Grundwasser	9
2.1.1 Grundwasservorkommen	9
2.1.2 Statistische Angaben zu den Grundwasservorkommen	12
2.1.3 Systematische Grundwasseruntersuchungen	17
2.2 Grundwasserüberwachung	17
2.2.1 Grundwasserstände	17
2.2.2 Grundwassertemperatur	18
2.2.3 Grundwasserqualität	19
2.2.4 Grundwasserschutz	19
2.3 Grundwassernutzung	20
2.3.1 Nutzungsarten	20
2.3.2 Nutzungskategorien	22
2.3.3 Genutzte Wassermengen	25
2.3.4 Konzessionierte Wassermengen	26
2.3.5 Öffentliche Wasserversorgung	27
2.3.6 Brauchwasser und thermische Nutzung	29
2.3.7 Landwirtschaftliche Bewässerung	29
2.3.8 Nutzungskonflikte	30
2.4 Geltende Rechtsordnung im Bereich Grundwassernutzung	32
2.4.1 Gesetzgebung des Bundes	32
2.4.2 Gesetzgebung des Kantons	33
2.5 Vollzug	35
2.5.1 Zuständigkeiten und Organisation	35
2.5.2 Abgabenregelung für Grundwassernutzungen	36
2.5.3 Erträge des Kantons aus Grundwassernutzungen	38
2.5.4 Datenverwaltung und -zugang	40

3	Nachhaltigkeitsorientierte Ziele und Grundsätze	42
3.1	Vision und Leitsätze für die Grundwasserbewirtschaftung	42
3.1.1	Gesetzlicher Rahmen	42
3.1.2	Vision	42
3.1.3	Leitsätze	42
3.2	Nachhaltiger Grundwasserhaushalt	43
4	Herausforderungen der Grundwasserbewirtschaftung	44
4.1	Entwicklung Grundwasserbeanspruchung	44
4.1.1	Übersicht der Grundwassernutzungen und Beanspruchungen	44
4.1.2	Trinkwasser	45
4.1.3	Wärmepumpen mit Grundwassernutzung	46
4.1.4	Erdwärmesonden im Grundwasser	46
4.1.5	Tiefengeothermie	48
4.1.6	Brauchwasser	48
4.1.7	Landwirtschaftliche Bewässerung	49
4.1.8	Kraftnutzung von Quellwasser	50
4.1.9	Wasserhaltung bei Baugruben und Einbauten ins Grundwasser	50
4.2	Umfeld der Grundwasserbewirtschaftung	51
4.2.1	Bevölkerungswachstum	51
4.2.2	Klimaänderung	51
4.2.3	Wirtschaftliches Umfeld	52
4.2.4	Energiepolitisches Umfeld	53
4.2.5	Umweltpolitisches Umfeld	53
4.2.6	Untersuchung der Rechtsordnungen zur Gewässernutzung	54
4.2.7	Potenzialbewertung für thermische Nutzungen	54
5	Stossrichtung der Grundwasserbewirtschaftung	55
5.1	Lenkungsinstrumente	55
5.2	Geltende Abgaberegelungen	55
5.3	Künftige Bemessungsgrundsätze	56
6	Massnahmen und Vorschläge	58
6.1	Übersicht	58
6.2	Massnahmen in Zuständigkeit Regierung und Verwaltung	60
6.2.1	Wasserwirtschaftsplan Grundwasser	60
6.2.2	Wärmenutzungsanlagen im Grundwasser	61
6.2.3	Abgabenordnung für Grundwassernutzungen	62
6.2.4	Qualitätssicherung	63
6.3	Vorschläge für Gesetzesanpassungen durch den Kantonsrat	64
6.3.1	Hoheit über die Grundwasservorkommen	64
6.3.2	Hoheit über die Quellen	65

6.3.3	Thermische Nutzung in Grundwasservorkommen	66
6.3.4	Thermische Nutzung des Untergrunds	67
6.3.5	Bewilligungen und Nutzungsrechte	68
6.3.6	Abgabenordnung für Grundwassernutzungen	69
6.4	Abgestimmtes Paket von Massnahmen und Vorschlägen	70
6.5	Personelle und finanzielle Auswirkungen	70
7	Anträge	70
Anhang (mit separatem Inhaltsverzeichnis)		

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Schema der integralen Wasserwirtschaft	8
Abb. 2:	Grosse Grundwasserfassungen und Quellen sowie Grundwasserleiter im Kanton St.Gallen	9
Abb. 3:	Schema der Grundwasserneubildung	10
Abb. 4:	Lockergesteins-Grundwasserleiter	10
Abb. 5:	Karst-Grundwasserleiter	11
Abb. 6:	Kluft-Grundwasserleiter	12
Abb. 7:	Flächenanteile der Lockergesteins-Grundwasserleiter im Kanton St.Gallen	13
Abb. 8:	Vergleich Gesamtfläche Einzugsgebiet und Anteil Lockergesteins-Grundwasserleiter	14
Abb. 9:	Verteilung Grundwassermenge nach Einzugsgebiet	14
Abb. 10:	Verteilung Grundwasserfassungen und Wasservolumen je Gemeinde	15
Abb. 11:	Verteilung der Quellen und der Quellschüttung je Gemeinde	16
Abb. 12:	Gewässerschutzbereiche und Grundwasserschutzzonen/-areale im Kanton St.Gallen	20
Abb. 13:	Einteilung der Grundwasserfassungen und Quellen nach Verwendungszweck	21
Abb. 14:	Entscheidungsablauf für Nutzungskategorien bei Grundwasserfassungen	23
Abb. 15:	Entscheidungsablauf für Nutzungskategorien bei Quellen	24
Abb. 16:	Grundwasser-Entnahmemengen nach Verwendungszweck im Jahr 2010	25
Abb. 17:	Anzahl Entnahmeanlagen nach Verwendungszweck im Jahr 2010	26
Abb. 18:	Vergleich Konzessionsmengen mit gemeldetem Verbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten	27
Abb. 19:	Nutzungsrechte nach Art in Zehnjahresabständen	29
Abb. 20:	Erträge aus einmaligen Abgaben für Bewilligungen und Konzessionen	38
Abb. 21:	Erträge aus Wasserzinsen und Katastergebühren (jährlich wiederkehrende Abgaben)	39
Abb. 22:	Schema der Nutzungsbedürfnisse im Grundwasser	44
Abb. 23:	Vorschlag für künftige Abgaberegulung im Vergleich zu heute für ausgewählte Nutzungen	58

Zusammenfassung

In der Frühjahrssession 2009 wurde die Motion 42.09.20 «Förderung der Grundwassernutzung» eingereicht, die der Regierung im Herbst 2009 als Postulat überwiesen wurde. Die Regierung wird darin eingeladen, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Nutzung des Grundwassers und dessen Einflussfaktoren unter Abwägung aller öffentlichen Interessen umfassend in einem Bericht darzulegen und dem Kantonsrat Massnahmen sowie gegebenenfalls Vorschläge für eine Anpassung der massgebenden Gesetzgebung zu unterbreiten.

Die künftige Grundwasserbewirtschaftung setzt den haushälterischen Umgang mit dem Grundwasser und dessen effizienten Schutz voraus. Gemäss Kantonsverfassung steht dem Staat die Hoheit über die Gewässer, einschliesslich Grundwasser, zu. Es gehört damit zur Aufgabe des Kantons sicherzustellen, dass dieser volkswirtschaftlich wichtige Rohstoff allen sowie den kommenden Generationen weiterhin in ausreichender Menge und in guter Qualität zur Verfügung steht. Der Schutz des Grundwassers ist durch die Bundesgesetzgebung umfassend geregelt. Dem kantonalen Gesetzgeber obliegt jedoch die Regelung der Grundwassernutzung.

Grundwasser ist im Untergrund in Lockergesteinen sowie in geklüfteten und verkarsteten Gesteinen vorhanden und tritt in natürlichen Grundwasseraufstössen oder als Quellen an die Oberfläche. Die in den Lockergesteins-Grundwasserleitern gespeicherten Wassermengen sind ungleich über den Kanton verteilt: Etwa 85 Prozent befinden sich im Rheintal, 10 Prozent im Seetal und Linthgebiet und lediglich 5 Prozent im Toggenburg und Fürstenland. Ergiebige Quellen sind vorwiegend im südlichen Kantonsteil zu finden. Das Grundwasser wird heute auf vielfältige Weise genutzt. Im Vordergrund steht die Nutzung für die öffentliche Wasserversorgung. Weiter wird Grundwasser in Industrie- und Gewerbebetrieben als Brauchwasser, in der Landwirtschaft für Bewässerungszwecke und bei Wohnbauten und Betrieben zum Heizen und Kühlen genutzt.

Der Siedlungsdruck, neue Energiegewinnungsformen mit Wärmepumpen und die intensive Nutzung von Boden und Untergrund bedrängen das Grundwasser zunehmend. Die Menge ist nicht unerschöpflich: Die Neubildung ist abhängig von Niederschlag und Verdunstung, von der Speisung durch Oberflächengewässer und auch von der Versiegelung des Bodens. In kleineren Grundwassergebieten, beispielsweise im Thurtal, bleibt neben der öffentlichen Wasserversorgung wenig Platz für andere Nutzungen. Das verfügbare Wärmepotenzial des Grundwassers erneuert sich eher langsam und ist beschränkt.

Ohne lenkende Massnahmen kann das Grundwasser bei steigender Nachfrage übernutzt werden: Dies bedeutet, dass mehr Wasser dem Grundwasserleiter entnommen wird, als sich neu bilden kann. Übernutzung kann auch heissen, dass mehr Wärme entzogen wird, als von selbst nachfließt, so dass sich das Grundwasser übermässig abkühlt. Im Regelfall soll thermisch genutztes Grundwasser mit Rückgabeeinrichtungen wieder in den Grundwasserleiter zurückgegeben werden. Bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen sind leistungsfähige Grossanlagen vielen kleinen Wärmenutzungsanlagen vorzuziehen, weil damit die Zahl der Eingriffe ins Grundwasser verringert werden kann. Mit dem Bezug von Brauchwasser für Industrie und Gewerbe über das bestehende öffentliche Wasserversorgungsnetz kann dieses in gewissen Gebieten besser ausgelastet und das Erstellen zusätzlicher Fassungen vermieden werden. Wärmeentzug aus dem Grundwasser zum Heizen von Gebäuden und Wärmeeintrag ins Grundwasser zum Kühlen sind aufeinander abzustimmen, wobei eine zusätzliche künstliche Erwärmung des Grundwassers – unter Berücksichtigung einer möglichen klimabedingten Temperaturzunahme – zu vermeiden ist.

Die Gewässernutzungsgesetzgebung hat sich in den vergangenen 50 Jahren grundsätzlich bewährt. Sie ist jedoch teilweise veraltet und muss auf den heutigen Stand gebracht werden. So ist zum Beispiel bei den geltenden Regelungen die auf Nachhaltigkeit gerichtete Lenkung der Grundwassernutzung kaum von Bedeutung. Vor allem für die thermische Nutzung besteht Anpassungsbedarf.

Das wirtschaftliche Potenzial des Grundwassers soll für Bevölkerung und Wirtschaft optimal genutzt werden und den Bedürfnissen angepasst zu Verfügung stehen. Die im Bericht dargelegten Massnahmen und Vorschläge für Gesetzesanpassungen ermöglichen es dem Kanton, für die künftigen Herausforderungen gewappnet zu sein. Bewährtes wird beibehalten, und Änderungen werden dort vorgeschlagen, wo der heutige Vollzug oder das geltende Recht einer nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung entgegenläuft: Mit dem Wasserwirtschaftsplan Grundwasser soll für das Kantonsgebiet ein zweckmässiges Instrument für die Beurteilung und Lenkung von Grundwassernutzungen in mengen- und temperaturmässiger Hinsicht geschaffen werden. Weiter sind die Vorschriften über die finanziellen Abgaben dahingehend anzupassen, dass sie eine lenkende Wirkung ermöglichen. Auch sind die Verfahrensabläufe zur Erlangung von Nutzungsrechten zu vereinheitlichen und vereinfachen. Die Abgrenzung zwischen privaten und öffentlichen Grundwasservorkommen sowie Quellen soll unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der Kantonsverfassung einfacher und übersichtlicher gestaltet werden. Durch Information der Gesuchstellenden, Planer und Gemeinden sowie durch gezielte Überprüfungen von Anlagen soll sichergestellt werden, dass die Grundwassernutzungsanlagen ordnungsgemäss errichtet und betrieben werden, um auch den Schutz des Grundwassers zu gewährleisten.

Der Kanton befürwortet die Nutzung der Ressource Grundwasser zur Gewinnung thermischer Energie im Rahmen der sich aus der eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung ergebenden Schranken. Eine Förderung der Grundwasser-Wärmenutzung ist vor allem bei grösseren und effizienten Anlagen ausserhalb von Trinkwassernutzungsgebieten angebracht. Bei kleinen Anlagen zum Heizen von Wohnbauten besteht schon heute eine grosse Nachfrage. Hier sollen die Verfahren zur Erlangung eines Nutzungsrechtes vereinfacht werden.

Für den Kanton entstehen mit der Umsetzung der Massnahmen direkte, budgetwirksame einmalige Kosten von etwa 300'000 Franken für den Wasserwirtschaftsplan und wiederkehrende Kosten von etwa 150'000 Franken für Kontrollaufgaben. Hinzu kommen zeitlich befristet etwa 30'000 Franken je Jahr für die Erprobung neuer Wärmenutzungssysteme im Grundwasser. Die weiteren Arbeiten können verwaltungsintern ausgeführt werden und benötigen keine zusätzlichen Stellen.

Die Auslegeordnung der bestehenden Grundwasserbewirtschaftung und der geltenden Rechtsordnung zeigt, dass im Kanton St.Gallen das Grundwasser zum Vorteil der Öffentlichkeit, der Wirtschaft und von Privaten auf vielfältige Art genutzt wird. Ein grundsätzlicher Wechsel der bisherigen Vollzugsregelungen ist nicht angezeigt. Hingegen führen die Entwicklungen im Bereich Klima, Besiedlung und energetischer Nutzung zu Anpassungen beim Vollzug und bei der Gesetzgebung, um die nachhaltige Grundwassernutzung auch in Zukunft zu gewährleisten. Dabei sind neben den Interessen der Nutzung stets auch die Schutzanliegen hinsichtlich Menge und Güte gebührend zu beachten.

Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Mit diesem Bericht zeigen wir Ihnen den Stand der heutigen Grundwasserbewirtschaftung auf, legen Handlungsschwerpunkte für die Zukunft fest und unterbreiten Ihnen Vorschläge zur Anpassung der massgebenden Gesetzgebung.

1 Einleitung

1.1 Auftrag

In der Frühjahrssession 2009 reichte Kantonsrat Widmer-Mosnang (36 Mitunterzeichnende) die Motion «Förderung der Grundwassernutzung» (42.09.20) ein, die eine Anpassung der gesetzlichen Grundlagen forderte, um die Produktion von Energie aus der Nutzung von Grundwasser zu fördern sowie die entsprechenden Wasserzinse an diejenigen für Trinkwasser anzugleichen.

Die Regierung beantragte die Umwandlung in ein Postulat. In der Septembersession 2009 stimmte der Kantonsrat dieser Umwandlung zu und hiess das Postulat «Förderung der Grundwassernutzung» (43.09.15) mit folgendem Wortlaut gut:

«Die Regierung wird eingeladen, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Nutzung des Grundwassers und dessen Einflussfaktoren unter Abwägung aller öffentlichen Interessen umfassend in einem Bericht darzulegen und Massnahmen sowie gegebenenfalls Vorschläge für eine Anpassung der massgebenden Gesetzgebung dem Kantonsrat zu unterbreiten.»

Mit Beschluss vom 8. Dezember 2009 (RRB 2009/861) erteilte die Regierung dem Baudepartement den Auftrag, einen Bericht zur Grundwassernutzung mit folgendem Inhalt zu erstellen:

- umfassende Auslegeordnung und Übersicht über den Schutz und die Nutzung der Grundwasservorkommen im Kanton St.Gallen: Ausdehnung der Vorkommen, Menge, Güte, Nutzungspotenzial, bestehende Nutzungsrechte, Gebühren und Tarife sowie Rechtsordnung;
- Vorschläge zur Weiterentwicklung des Grundwassermanagements im Kanton St.Gallen; im Vordergrund stehen dabei die Lockergesteins-Grundwasservorkommen, einschliesslich Quellen;
- Beschränkung auf die unterirdischen Gewässer, jedoch unter Einbezug von Nahtstellen: Wechselwirkungen zu Oberflächengewässern und Siedlungsstrukturen sowie der Zusammenhang mit Klima und Niederschlag sind aufzuzeigen;
- übrige Bereiche der Wasserwirtschaft, wie Hochwasserschutz- und Wasserbaumassnahmen, Schifffahrt oder Abwasserentsorgung, sind auszuklammern.

Der Schwerpunkt des Postulatsberichts liegt in der Darlegung und Analyse der Grundwassernutzung. Die Regelung der Gewässernutzung liegt in der Zuständigkeit des Kantons, während die gewässerschutzrechtlichen Bereiche in der Bundesgesetzgebung umfassend geregelt sind. Schutz und Nutzung von Grundwasser greifen jedoch oft ineinander, so dass der Schutzaspekt auch mitberücksichtigt wird.

1.2 Organisation und Vorgehen

An der Erarbeitung des vorliegenden Berichts waren unter der Federführung des Baudepartementes Vertreter verschiedener Stellen beteiligt. Die Projektorganisation stand unter der Leitung des Amtes für Umwelt und Energie (AFU) und setzte sich aus Vertreterinnen und Vertretern des Finanzdepartementes, der Gebäudeversicherungsanstalt, des Landwirtschaftsamtes, des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei, des Amtes für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, des Amtes für Raumentwicklung und Geoinformation sowie von Energie- und Wasserversorgungsunternehmen, der Industrie, der Gemeinden und von Umweltorganisationen zusammen (vgl. Anhang, Ziff. 5).

Als externer Berater wurde das Geotechnische Institut AG in Bern beigezogen. Für fachspezifische Abklärungen wurden das Institut für Föderalismus der Universität Freiburg (FR) und die AF-Consult Switzerland AG in Baden (AG) beauftragt.

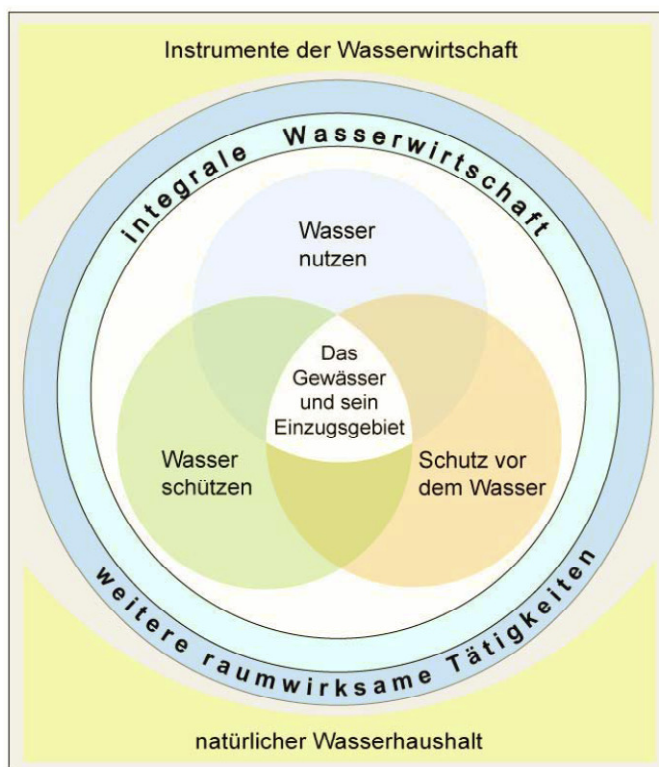
Neben der verwaltungsinternen Vernehmlassung wurden auch verschiedene Interessengruppen angehört. Im Zeitraum von August bis September 2011 fanden insgesamt fünf Hearings mit folgenden Gruppierungen statt: Gemeinden, Wasserversorgungen, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft sowie Grund- und Hauseigentümer, Heizungsplaner und Geologen.

1.3 Grundwasser als Teil der integralen Wasserwirtschaft

Grundwasser ist einer der bedeutendsten Rohstoffe der Schweiz. Neben Trinkwasser dient es unter anderem als Brauchwasser in Industrie und Gewerbe und für die landwirtschaftliche Bewässerung. In den letzten Jahren haben die thermische Grundwassernutzung sowie die Nutzung von Quellwasser zur Energiegewinnung markant zugenommen. Grundwasser steht nicht in unbegrenzten Mengen zur Verfügung, weshalb es vor Übernutzung und anderen Beeinträchtigungen zu schützen ist.

Eine zeitgemässe Wasserwirtschaft betrachtet alle Einflüsse auf das Grundwasser ganzheitlich. Dazu zählen die Speisung durch Niederschläge und Oberflächengewässer oder die natürliche Beschaffenheit des Grundwasserleiters. Der Mensch beeinflusst das Grundwasser durch Wasserentnahmen, Bodenversiegelung, Einbauten ins Grundwasser und Stoffeinträge. Nur eine integrale Grundwasserbewirtschaftung erlaubt das rasche Erkennen von Zielkonflikten und das Finden von tragbaren Lösungen unter Abwägung aller Nutzungsinteressen und Schutzansprüche.

Integrale Wasserwirtschaft



Wasserwirtschaft Schweiz 2007, BAFU

Abb. 1: Schema der integralen Wasserwirtschaft

Im Zentrum stehen das Gewässer und sein Einzugsgebiet. Der Einfluss der menschlichen Tätigkeiten auf das zu betrachtende Gewässer wird mit Instrumenten der Wasserwirtschaft gesteuert, so dass der natürliche Wasserhaushalt möglichst erhalten und die langfristige Nutzung des Gewässers für Natur und Mensch gewährleistet bleiben.

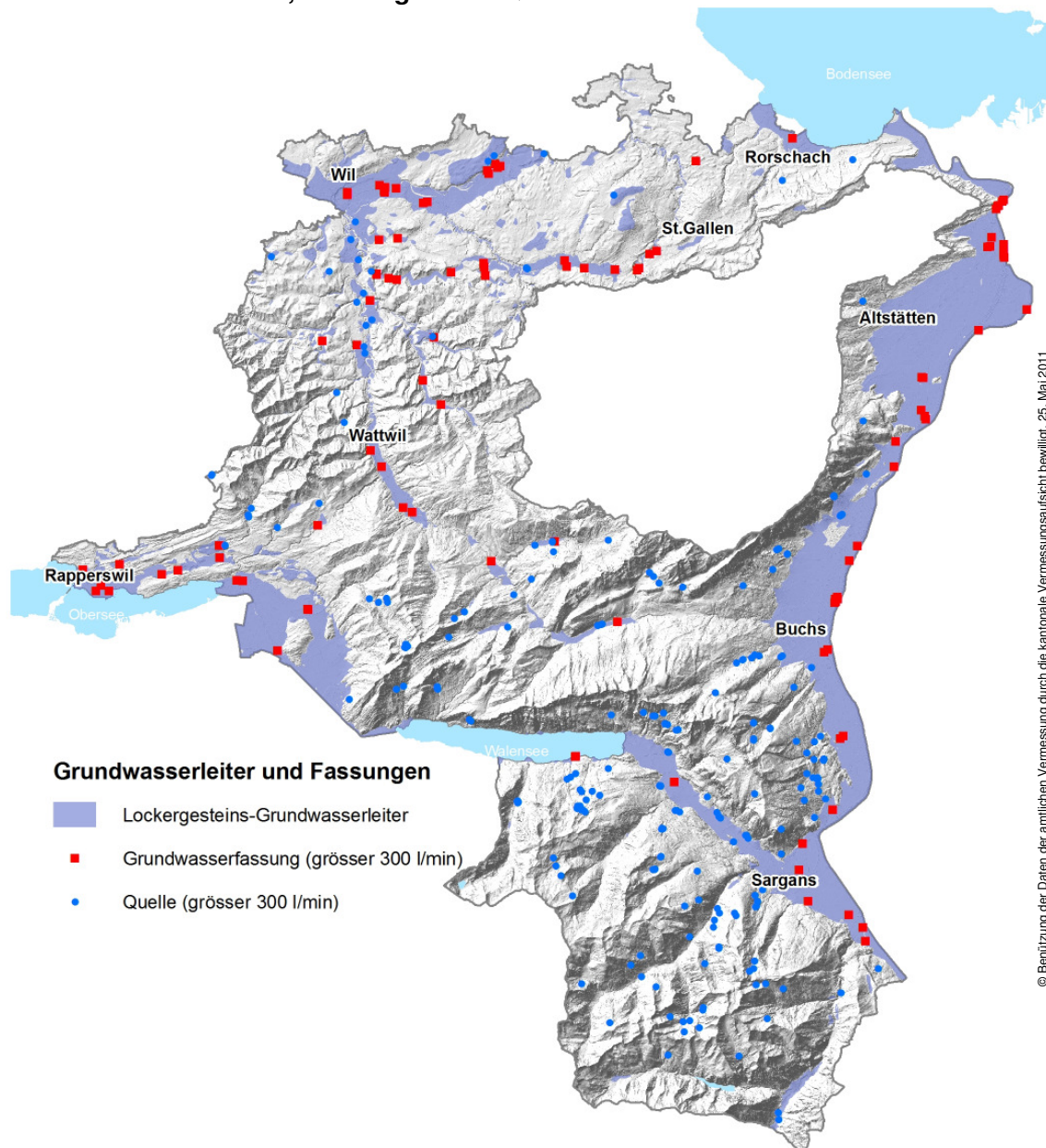
2 Ausgangslage

2.1 Bestandesaufnahme Ressource Grundwasser

2.1.1 Grundwasservorkommen

Grundwasser ist ein Teil des natürlichen Wasserkreislaufs und die wichtigste Ressource für die Trinkwasserversorgung im Kanton St.Gallen. Es fliesst in den Poren, Klüften und Karsthohlräumen im Untergrund und tritt in Grundwasseraufstössen (z.B. Giessen) oder als Quellen natürlicherweise an die Oberfläche. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der Lockergesteins-Grundwasserleiter im Kanton sowie die grossen Grundwasserfassungen und Quellen.

Übersicht Grundwasserleiter, -fassungen und Quellen im Kanton St.Gallen

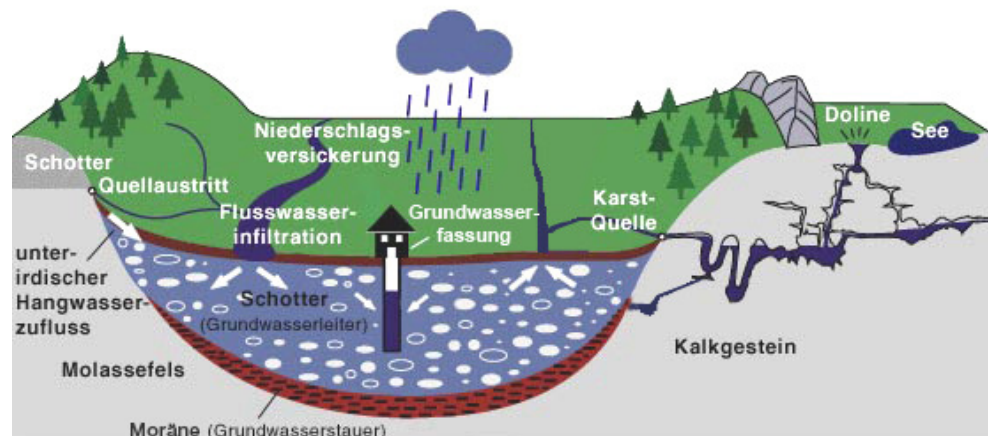


Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2010

Abb. 2: Grosse Grundwasserfassungen und Quellen sowie Grundwasserleiter im Kanton St.Gallen

Lockergesteine befinden sich vorwiegend in den grossen Flusstälern des Rheins, der Seez, Linth und Thur. Die Grundwasserfassungen sind schwerpunktmässig entlang des Rheins und auch der Thur zu finden. Das Sarganserland weist viele Quellen auf.

Blockschema Grundwasser



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 3: Schema der Grundwasserneubildung

Durch feinkörnigen Schotter sickern Wasser aus Flüssen und Niederschlag in den Untergrund oberhalb eines wasserundurchlässigen Grundwasserstauers. Im Kalkgestein versickert das Wasser schnell und tritt wenig gereinigt als Karstquelle an die Oberfläche.

Gebildet wird das Grundwasser hauptsächlich durch versickerndes Niederschlagswasser und durch Infiltration aus oberirdischen Gewässern. Wird Grundwasser genutzt, erfolgt dies durch Quelfassungen mit Sickersträngen und Brunnenstuben oder durch Grundwasserfassungen, bei denen das Wasser mittels Pumpen dem Grundwasserleiter entnommen wird.

2.1.1.a Lockergesteins-Grundwasserleiter

Grundwasserleiter im Lockergestein: Bild, schematisches Profil und Karte

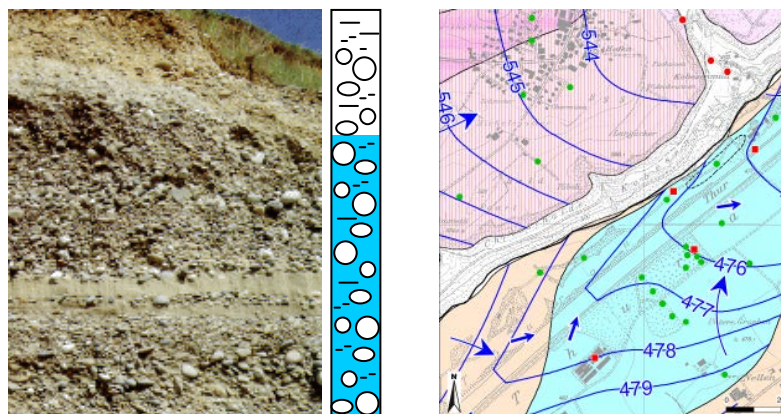


Abb. 4: Lockergesteins-Grundwasserleiter

Grundwasser fliesst in den Poren von Kiesen und Sanden (Foto links). Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons St.Gallen (Karte rechts).

Lockergesteins-Grundwasservorkommen sind für die Grundwassererschliessung am besten geeignet. Sie zeichnen sich durch ein hohes Speicher- und ein gutes Selbstreinigungsvermögen aus und eignen sich in der Regel gut für die Trinkwassergewinnung. Der Grundwasserspiegel liegt gebietsweise nur wenige Meter unter der Erdoberfläche, die Mächtigkeiten der nutzbaren Grundwasserleiter betragen zwischen zwei und mehr als 60 Metern. Die kantonale Grundwasserkarte unterscheidet zwischen Lockergesteins-Grundwasserleitern in Talsohlen (vgl. Abb. 4, rechts: hellblaue und gelbbraune Flächen) und solchen ausserhalb Talsohlen (vgl. Abb. 4, rechts:

rosafarbene Flächen). Zusammen umfassen sie etwa **17,5 Prozent** der Fläche des Kantonsgebiets, davon gelten rund 40 Prozent als technisch nutzbar (vgl. auch Abb. 7). Die ausgedehntesten und mächtigsten Vorkommen liegen im Rheintal zwischen Bad Ragaz und St.Margrethen (vgl. Abb. 10). Weitere grössere Vorkommen befinden sich im Seeztal, im Linthgebiet, entlang der Thur sowie im Goldachdelta. In Lockergesteinen finden sich auch mehrere ergiebige Quellen (z.B. Heimat bei Lütisburg, Tellen-Burgstock bei Abtwil).

Örtlich sind Lockergesteins-Grundwasservorkommen auch stockwerkartig aufgebaut. Feinkörnige, wenig durchlässige Schichten wirken als Zwischenstauer, so dass die voneinander getrennten wasserführenden Schotterpakete sich gegenseitig kaum beeinflussen. Derartige Vorkommen finden sich beispielsweise bei St.Margrethen, Salez, Grabs, im Raum Sargans sowie im Seeztal, weiter im Linthgebiet zwischen Uznach und Kaltbrunn, bei Gossau sowie im Unteren Thurtal östlich von Wil. Ihr Flächenanteil ist jedoch relativ gering (etwa 2,5 Prozent der Fläche der Lockergesteins-Grundwasserleiter). Das Grundwasser der tiefer liegenden Stockwerke ist in der Regel vor Einflüssen von der Erdoberfläche her gut geschützt.

2.1.1.b Karst-Grundwasserleiter

Grundwasserleiter im Karst: Bild, schematisches Profil und Karte



Abb. 5: Karst-Grundwasserleiter

Grundwasser fliesst in den Karsthohlräumen von Kalkgesteinen (Foto links). Ausschnitt aus der Karte der Grundwasservorkommen der Schweiz (Karte rechts).

Das Grundwasser in den Gängen und Hohlräumen verkarsteter Kalkgebirge fliesst rasch und kann in einem Tag bis zu mehreren Kilometern zurücklegen. Bei starken und ausgiebigen Niederschlägen schwellen die Karst-Grundwasserströme und Karstquellen in kurzer Zeit stark an. Wegen der geringen Reinigungswirkung muss das in Karstquellen gefasste Wasser häufig aufbereitet werden. Die verkarstungsfähigen Kalkgebirge umfassen etwa **20 bis 25 Prozent** der Fläche des Kantonsgebiets (vgl. Abb. 5, rechts: dunkelgrauviolette Flächen). Die Karstquelle mit der grössten Schüttung im Kanton St.Gallen ist die Rinquelle bei Betlis. Als Trinkwasser genutzt werden beispielsweise die Quellen Loch bei Oberriet, In den Bächen in der Gemeinde Grabs, Obere Plätsch in Sevelen, Gannatobel in Wartau, die Bänderquelle in Flums, Cafentis oberhalb von Walenstadt, die Stollenquellen am Mattstock in Amden, Flüren bei Wildhaus und Untermühle bei Alt St.Johann.

2.1.1.c Kluft-Grundwasserleiter und übrige oberflächennahe Vorkommen

Grundwasserleiter in Klüften: Bild, schematisches Profil und Karte

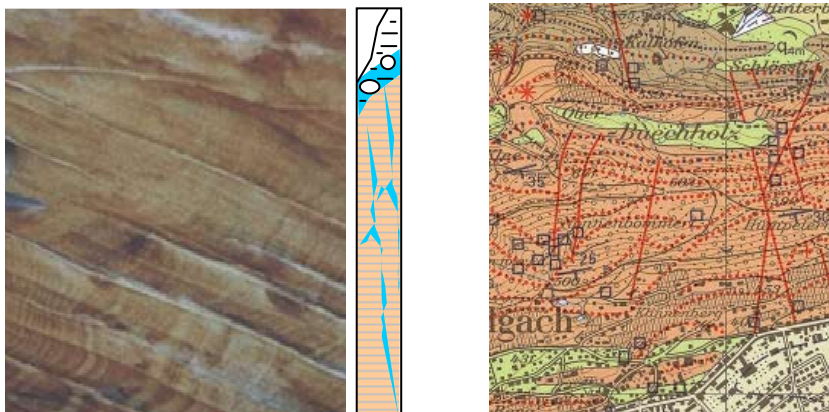


Abb. 6: Kluft-Grundwasserleiter

Kluft-, Schicht- und Hangwasser (Foto links). Ausschnitt aus dem Geologischen Atlas der Schweiz (Karte rechts).

Untergeordnet zirkuliert Grundwasser auch in Hangschuttablagerungen und Kluftgesteinen. Diese Gebiete machen etwa **60 Prozent** des Kantonsgebiets aus. Solche Kluft- und Hangwasservorkommen sind meist nur lokal ausgeprägt und in der Regel nicht nutzbar. Bei Quellen, deren Einzugsgebiet sich im zerklüfteten Molassefels oder in Quartärüberdeckungen aus Moränen oder Gehängeschutt befindet, tritt örtlich nutzbares Grundwasser an die Oberfläche. Ergiebige Quellen dieses Typs sind beispielsweise Ebenacker oberhalb von Altstätten, die Gamsquellen in der Gemeinde Sevelen, Stegen bei Mels, Chrümmelbach im Murgtal, die Quellen im Goldinger Tobel und Feldmoos bei Krinau.

2.1.1.d Tiefengrundwasser

Ist ein Grundwasservorkommen von einer mächtigen Überdeckung mit undurchlässigen Schichten von der Oberfläche getrennt, spricht man von Tiefengrundwasser. Es nimmt nur sehr langsam am Wasserkreislauf teil. Natürliche Austritte dieser Vorkommen werden aufgrund der warmen Temperaturen seit jeher für Bade- und Heilzwecke genutzt. Die einzige Thermalquelle im Kanton St.Gallen ist die um das Jahr 1240 entdeckte Therme von Pfäfers in der Taminaschlucht bei Bad Ragaz. Heute konzentriert sich die Erkundung des Tiefengrundwassers auf das energetische Potenzial (Heizen und Stromerzeugung). In St.Gallen wird derzeit ein Geothermieprojekt zur Erkundung und Nutzung von heissem Tiefengrundwasser aus etwa 4'500 Metern vorangetrieben.

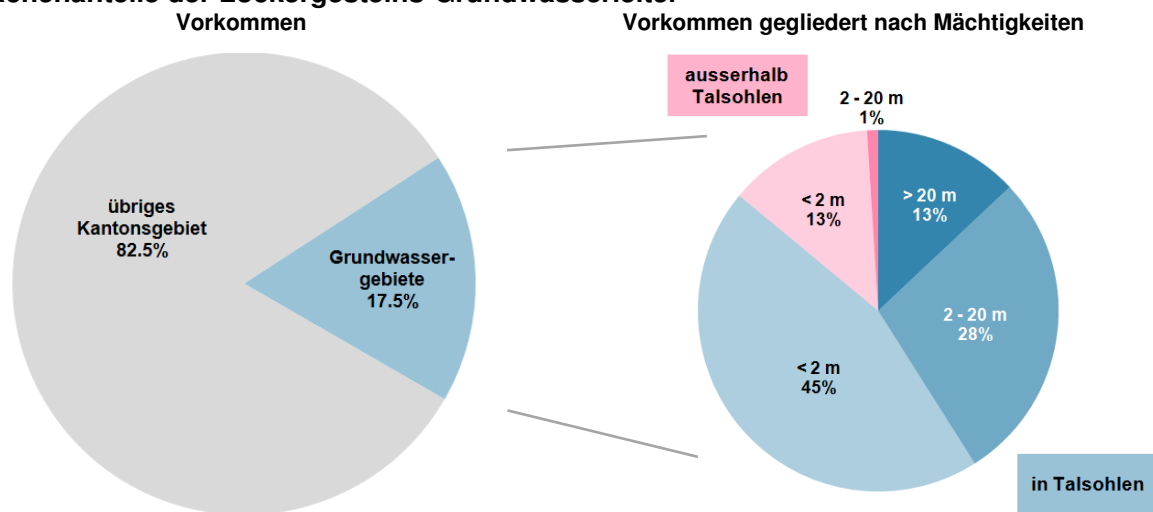
2.1.2 Statistische Angaben zu den Grundwasservorkommen

Grundwasserleiter sind kantonsübergreifend und erstrecken sich beispielsweise im Rheintal auch über die Landesgrenzen. Die nachfolgenden Betrachtungen beschränken sich auf das Gebiet des Kantons St.Gallen. Da der Kenntnisstand über das Tiefengrundwasser noch sehr gering ist, werden derartige Vorkommen in den folgenden Auswertungen ausgeklammert.

Die Lockergesteins-Grundwasserleiter umfassen 17,5 Prozent des Kantonsgebiets, d.h. 341 km² von 1'950 km². Davon weisen knapp die Hälfte (42 Prozent) eine Mächtigkeit von mehr als 2 m auf und gelten als «technisch nutzbar» (vgl. dunkelblau und -rot eingefärbte Flächen in Abb. 7 rechts). Für einen Teil dieser «technisch nutzbaren» Gebiete sind die Nutzungsmöglichkeiten jedoch eingeschränkt, z.B. für die Trinkwassergewinnung infolge Besiedlung oder für den

Brauchwasserbezug infolge Sauerstoffarmut¹ oder Verschmutzung durch wassergefährdende Stoffe infolge von belasteten Standorten.

Flächenanteile der Lockergesteins-Grundwasserleiter



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 7: Flächenanteile der Lockergesteins-Grundwasserleiter im Kanton St.Gallen

Lockergesteins-Grundwasserleiter umfassen gut einen Sechstel des Kantonsgebiets (linkes Kreisdiagramm); davon gelten rund 40 Prozent als technisch nutzbar, da sie eine Mächtigkeit von mehr als 2 m aufweisen (rechtes Kreisdiagramm: Aufteilung der Grundwassergebiete nach Lage und Mächtigkeit).

Abbildung 8 zeigt den Anteil der Lockergesteins-Grundwasserleiter in den drei Haupteinzugsgebieten im Kanton. Im Einzugsgebiet Alpenrhein-Bodensee mit einer Fläche von etwa 630 km² (Flächenanteil Kanton St.Gallen) beträgt dieser beispielsweise rund 190 km² und damit etwa 30 Prozent. In den Einzugsgebieten Walensee-Obersee und Thur-Sitter ist dieser Anteil mit 13 bzw. 11 Prozent wesentlich kleiner.

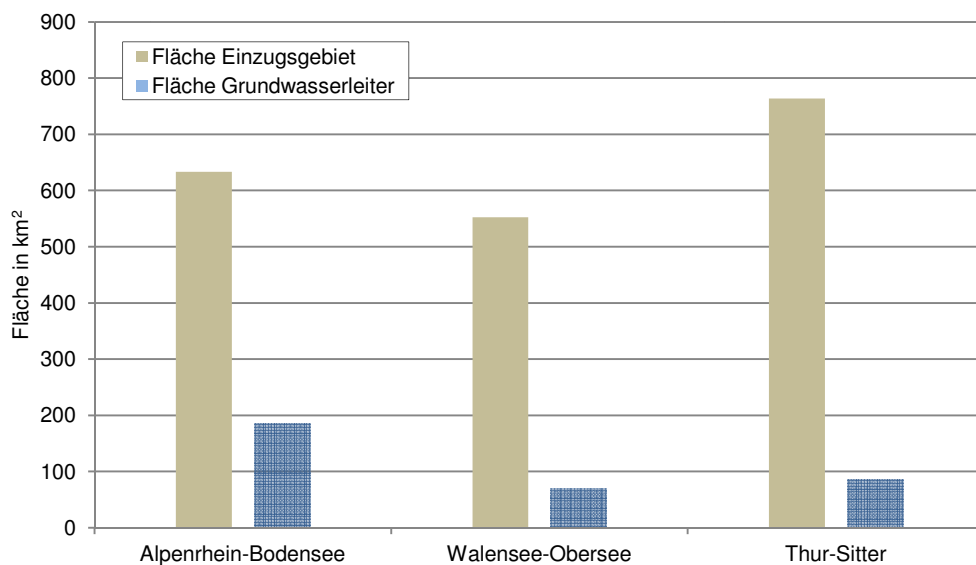
Noch verstärkt kommt dies in der Verteilung der in den Lockergesteins-Grundwasserleitern gespeicherten Wassermenge² zum Ausdruck (vgl. Abb. 9). Hier ist neben der Fläche auch die Mächtigkeit der Grundwasserleiter berücksichtigt. Danach befinden sich etwa 85 Prozent der Wassermenge im Einzugsgebiet Alpenrhein-Bodensee, 10 Prozent im Gebiet Walensee-Obersee und lediglich 5 Prozent im Gebiet Thur-Sitter. Der Grundwasserleiter im Rheintal zwischen Bad Ragaz und St.Margrethen ist mengenmässig mit Abstand das grösste Vorkommen des Kantons und gehört auch zu den grössten der Schweiz.

¹ Ein niedriger Sauerstoffgehalt kann zu Ausfällungen von Eisen und Mangan führen, wenn das sauerstoffarme Wasser mit der Luft in Berührung kommt. In der Grundwasserkarte sind Gebiete bezeichnet, wo mit einer Sauerstoffsättigung von weniger als 20 Prozent zu rechnen ist.

² Ermittelt aus der Grundwasserkarte unter Annahme einer nutzbaren Porosität von zehn Prozent.

Einzugsgebiete und Grundwasserleiter im Kanton St.Gallen

Kantonsfläche: 1'950 km²



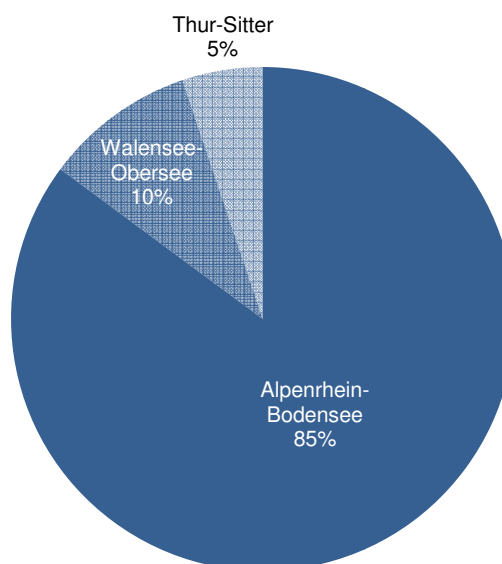
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 8: Vergleich Gesamtfläche Einzugsgebiet und Anteil Lockergesteins-Grundwasserleiter

Die flächenmässig bedeutendsten Grundwasservorkommen im Kanton St.Gallen liegen in der grossen Ebene des Rheintals zwischen Bad Ragaz und St.Margrethen und sind Teil des Einzugsgebiets Alpenrhein-Bodensee (Flächenanteil Kanton St.Gallen). Die Thur als voralpiner Gebirgsfluss weist dagegen eher kleinere Gebiete auf, die Grundwasser führen.

Grundwassermenge nach Einzugsgebiet

Gesamtmenge: 262 Mio. m³



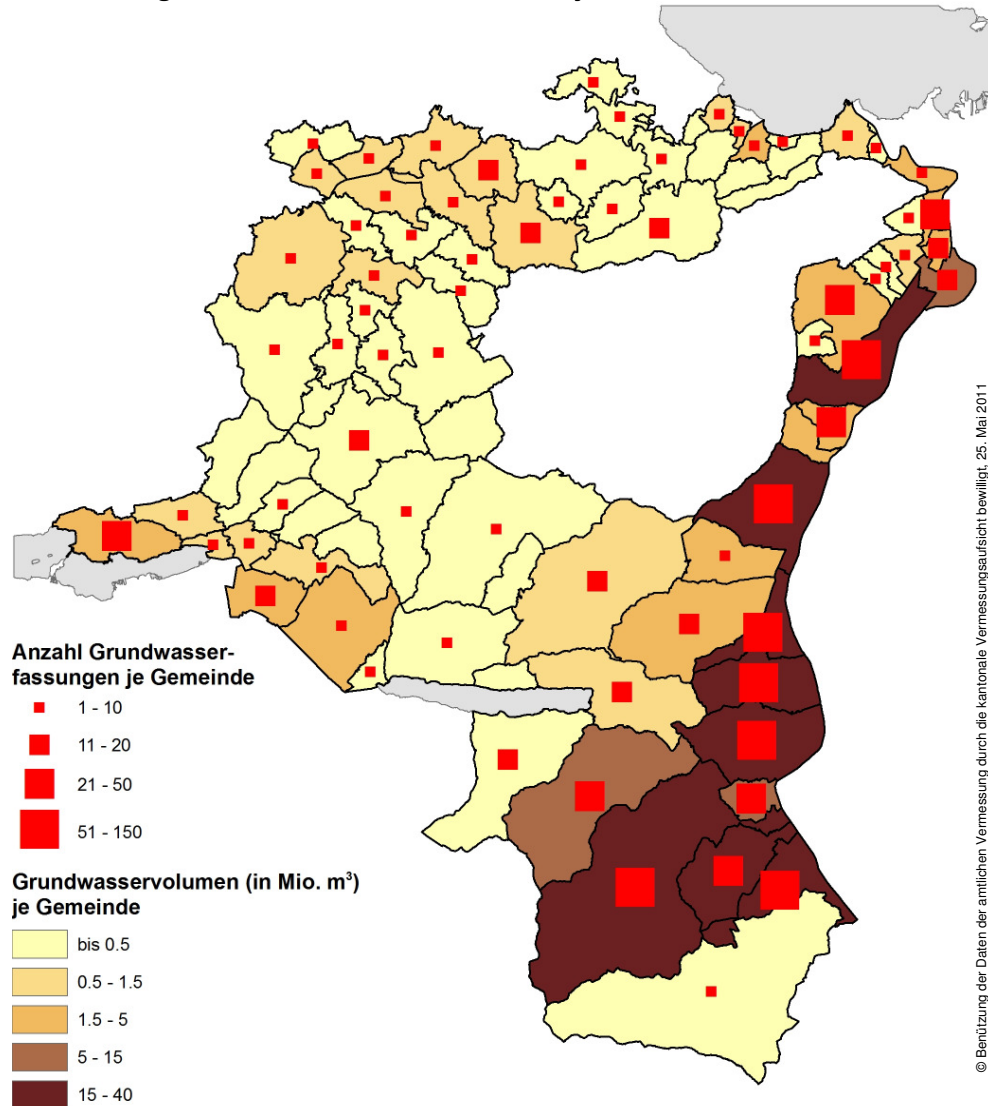
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 9: Verteilung Grundwassermenge nach Einzugsgebiet

Aufgrund der grossen Mächtigkeit und Ausdehnung der Sedimentablagerungen des Rheins befinden sich über vier Fünftel der Grundwassermenge des Kantons im Einzugsgebiet Alpenrhein-Bodensee (Flächenanteil Kanton St.Gallen).

Die Grundwasservorkommen sind ungleichmässig über das Kantonsgebiet verteilt, wie Abbildung 10 zeigt. Eine Zusammenstellung der Fassungen, klassiert nach Entnahmemengen, ist im Anhang (Fig. 9) zu finden.

Anzahl Grundwasserfassungen und Grundwasservolumen je Gemeinde



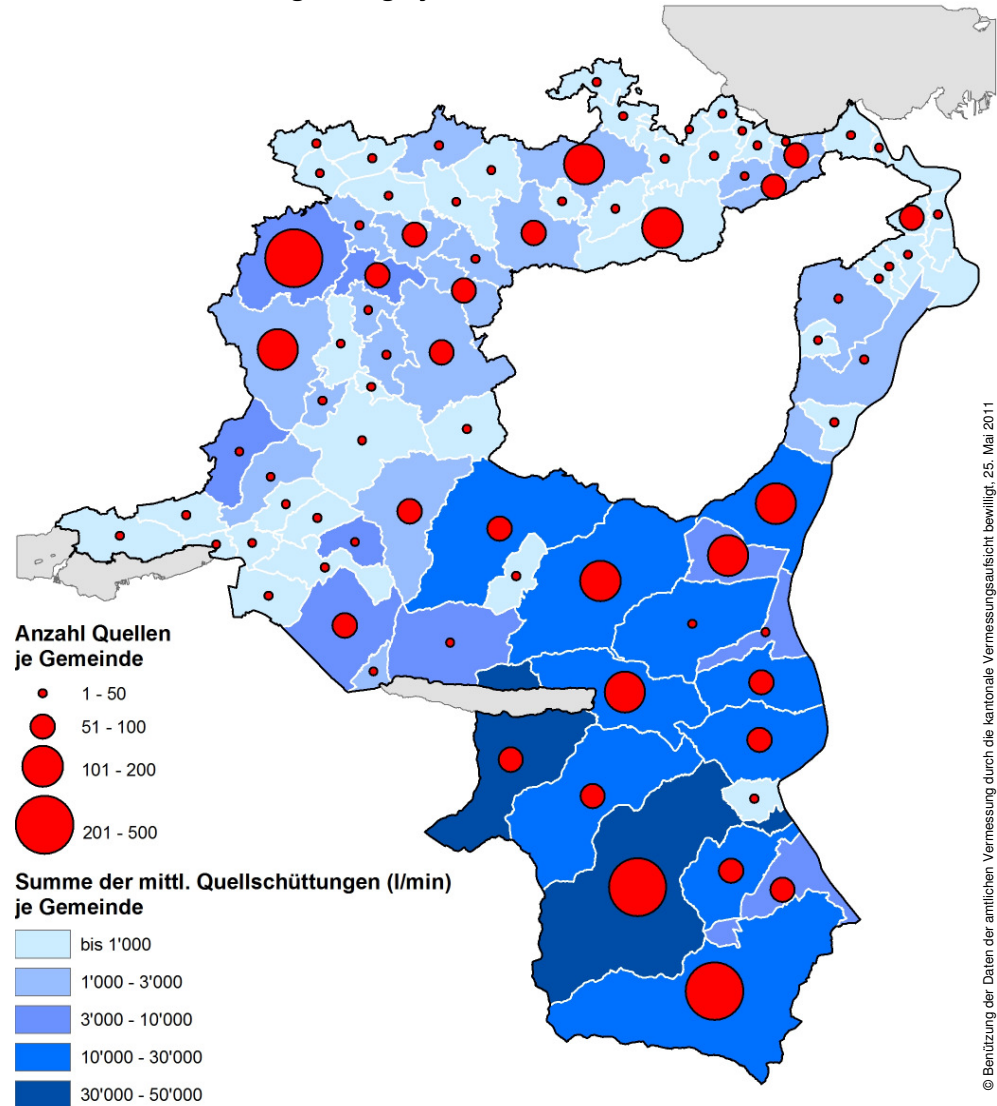
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 10: Verteilung Grundwasserfassungen und Wasservolumen je Gemeinde

Das Rheintal stellt das bedeutendste Gebiet der Grundwassernutzung dar. Weitere wichtige Gebiete sind See-Gaster und das Fürstenland. Die Region St.Gallen und das mittlere Toggenburg sind vergleichsweise arm an Grundwasser. Das in den Lockergesteins-Grundwasserleitern gespeicherte Wasservolumen wurde unter der Annahme einer nutzbaren Porosität von zehn Prozent aus der Grundwasserkarte ermittelt und je Gemeinde dargestellt.

Eine Übersicht über die Quellen und die Summe der mittleren Schüttungsmengen je Gemeinde zeigt Abbildung 11. Eine Zusammenstellung der Quellen, klassiert nach Schüttungsmengen, ist im Anhang (Fig. 10) zu finden.

Anzahl Quellen und mittlere Schüttungsmenge je Gemeinde



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 11: Verteilung der Quellen und der Quellschüttung je Gemeinde

Am quellenreichsten sind die Gebiete Sarganserland und Werdenberg, gefolgt vom oberen und unteren Toggenburg. Der Quellertrag ist im nördlichen Kantonsteil deutlich geringer als im südlichen. In dieser Abbildung nicht berücksichtigt ist die Rinquelle am Walensee bei Betlis (Gemeinde Amden), die mit dem oberirdischen Abfluss in den Seerenbach und dem unterirdischen Abfluss direkt in den Walensee eine mittlere Schüttungsmenge von insgesamt rund 160'000 l/min ($2,65 \text{ m}^3/\text{s}$) aufweist. Dies entspricht etwa der Hälfte der Schüttungsmenge aller übrigen Quellen im Kanton.

Quellen finden sich in Lockergesteins-, in Karst- und in Kluft-Grundwasserleitern (vgl. Kap. 2.1.1). Die Art des Grundwasserleiters hat bei Quellen einen grossen Einfluss auf Schüttungsschwankungen und Wasserqualität.

Einige Schwerpunkte der gegenwärtigen Vollzugsaufgaben der kantonalen Gewässerschutzfachstelle sind im Kapitel 2 «Ausgangslage» jeweils in grauen Kästchen zusammengefasst.

Ausreichende Grundwasserneubildung sicherstellen

Thermisch genutztes Grundwasser soll dem Grundwasserleiter grundsätzlich wieder zurückgegeben werden.

Nicht verschmutztes Regenwasser soll versickern und so dem natürlichen Wasserkreislauf erhalten bleiben.

Bei Veränderungen eines Gewässerlaufs, beispielsweise durch Hochwasserschutzmassnahmen oder Renaturierungen, ist darauf zu achten, dass die Infiltration ins Grundwasser ermöglicht und der Grundwasserhaushalt günstig beeinflusst wird.

2.1.3 Systematische Grundwasseruntersuchungen

Das AFU führte im Auftrag des Baudepartementes und gestützt auf die Bestimmungen der Gewässerschutzgesetzgebung während den Jahren 1978 bis 1996 im ganzen Kantonsgebiet systematische Grundwasseruntersuchungen durch (Gesamtkosten rund 10 Mio. Franken). Diese bildeten die massgebenden Grundlagen für die Erstellung der Grundwasserkarte, die Überarbeitung der Gewässerschutzkarte und die Erarbeitung von Unterlagen für die Wasserwirtschaft (Leitbild Wasserversorgung 2000). Für verschiedene Gebiete konnte so auch die Bedeutung der Oberflächengewässer für die Grundwasserneubildung nachgewiesen werden. Die Karstwasseruntersuchungen im Alpstein (Kantone St.Gallen, Appenzell Innerrhoden und Ausserrhoden) und im Gebiet Churfürsten–Alvier lieferten darüber hinaus wertvolle Erkenntnisse über die Fliesswege und die Neubildung des Grundwassers in diesen grossräumigen Karst-Grundwasserleitern.

Im Anschluss an die quantitative Erkundung des Grundwassers wurde auch dessen Güte im Rheintal und in weiteren Gebieten des Kantons näher untersucht. Daraus entwickelte sich das heutige «Überwachungsprogramm Grundwasserqualität Kanton St.Gallen», das gemeinsam durch das AFU, das Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, die beteiligten Wasserversorgungen sowie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) umgesetzt wird. Zur Erkundung des geothermischen Potenzials und des Wärmehaushalts des Grundwassers wurden in einzelnen Gebieten zusätzliche Untersuchungen durchgeführt.

Die im Rahmen der systematischen Grundwasseruntersuchungen erstellten Bohrungen bildeten die Grundlage für den Aufbau des hydrometrischen Messnetzes (vgl. Kap. 2.2.1). Für das ganze Rheintal besteht ein kantons- und länderübergreifendes Grundwassermodell, mit welchem bei Bedarf die Auswirkungen von Nutzungsanlagen oder baulichen Eingriffen abgeschätzt werden können. Alle geologischen und hydrogeologischen Berichte werden seit 1978 erfasst und abgelegt. Auf diese Weise wird im Hydrogeologischen Register das vorhandene Wissen über den Untergrund im Kanton St.Gallen aufbewahrt. Eine Auswertung der Durchlässigkeitsbeiwerte aller erfassten Bohrungen und Grundwasserfassungen ist im Anhang (Fig. 15) zu finden.

2.2 Grundwasserüberwachung

2.2.1 Grundwasserstände

Zur Überwachung der Grundwasserstände betreibt das AFU in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt und dem Amt für Natur, Jagd und Fischerei ein hydrometrisches Messnetz mit rund 50 über das Kantonsgebiet verteilten Messstationen, wo die Wasserstände kontinuierlich aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die Ergebnisse werden im Hydrologischen Jahrbuch des Kantons St.Gallen und im Internet unter www.umwelt.sg.ch veröffentlicht. Diese Daten erlauben die Ermittlung von Schwankungsbereichen, Abhängigkeiten zwischen Niederschlag und Grundwas-

ser oder zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser und ermöglichen die Früherkennung von Veränderungen. In einigen wenigen Gebieten wie Gossau und Rindal zeigen sich Auswirkungen der intensiven Nutzung in niederschlagsarmen Zeiten. Ein genereller Rückgang der Grundwasserstände ist jedoch nicht festzustellen.

Ergänzende Erläuterungen zu den Grundwasserständen sind im Anhang (Ziff. 1.1) zu finden.

Monitoring ist für die Planung und Erfolgskontrolle unerlässlich

Grundwasservorkommen und Quellen werden durch ein repräsentatives Messnetz überwacht, um Veränderungen feststellen zu können.

Die langfristige Erhaltung dieser Messstationen und deren Instandhaltung nach dem Stand der Technik sind wichtig.

Bei ausgewählten Messstellen wird regelmässig die chemisch-physikalische und mikrobiologische Grundwasserbeschaffenheit untersucht; eine vermehrte Messung der Temperatur in Siedlungsgebieten ist angezeigt.

2.2.2 Grundwassertemperatur

Im Rahmen der Messungen zur Grundwasserqualität werden Temperaturwerte erhoben (vgl. nachfolgendes Kapitel und Anhang, Ziff. 1.2). Es besteht jedoch kein auf die systematische Überwachung der Grundwassertemperaturen ausgerichtetes Messnetz. Die Temperatur des Grundwassers korrespondiert mit der Lufttemperatur an der Erdoberfläche. Jahreszeitliche Schwankungen der Lufttemperatur sind im Grundwasser messbar, allerdings verzögert und je nach Tiefe des Vorkommens stark gedämpft. Im Mittel entspricht die Grundwassertemperatur nahezu der mittleren Lufttemperatur an der Erdoberfläche im jeweiligen Gebiet. Grundwasservorkommen unter dem Siedlungsgebiet sind durch die bebauten Flächen und beheizten Gebäude in der Regel wärmer als solche unter offenem Kulturland.

Mit zunehmender Temperatur nimmt die Löslichkeit von wassergelösten Gasen im Grundwasser (z.B. Sauerstoff, Kohlendioxid) ab und diejenige von Ionen zu, was zu einer Reihe von unerwünschten chemischen Reaktionen im Grundwasser führen kann. Grundwasser für die Trinkwasserversorgung sollte eine Sauerstoffsättigung von mindestens 60 Prozent aufweisen, damit es ohne Aufbereitung (Belüftung) ins Netz eingespeist werden kann. Bei sauerstoffarmem Grundwasser kann es zu Eisen- und Manganausfällungen, bei Veränderungen des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes zu Kalkausfällungen kommen, was den Betrieb von Grundwasserfassungen beeinträchtigen kann.

Die thermische Nutzung des Grundwassers für Heiz- und Kühlzwecke ist im Rahmen der Gewässerschutzverordnung möglich. Um die Grundwasserqualität zu erhalten und die vom Grundwasser abhängigen natürlichen Lebensräume nicht zu beeinträchtigen, beschränkt Anhang 2 Ziff. 21 Abs. 3 der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (SR 814.201; abgekürzt GSchV) Temperaturveränderungen des Grundwassers gegenüber dem natürlichen Zustand vorsorglich auf maximal drei Grad Celsius³. Damit ist auch gewährleistet, dass keine unerwünschten Auswirkungen auf landwirtschaftliche Kulturen entstehen.

³ Nach Auskunft des BAFU beruht dieser Wert auf Erfahrungen des Kantons Bern mit entsprechenden Anlagen und wurde von der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG, Forschungsanstalt des ETH-Bereichs) bestätigt.

2.2.3 Grundwasserqualität

Die Grundwasserqualität im Kanton St.Gallen wird seit Anfang 2001 systematisch überwacht. Dabei werden etwa 60 Messstellen (Grundwasserfassungen, Quellen und Bohrungen) mindestens zweimal jährlich beprobt. Bei allen Messstellen werden standardmässig chemisch-physikalische und mikrobiologische Messgrössen (z.B. Nitrat, Chlorid, Leitfähigkeit, Gesamthärte, Keimzahl) ermittelt. Mit ergänzenden Untersuchungen, die teilweise schweizweit koordiniert sind, werden weitere chemische Substanzen wie Pestizide, Treibstoffzusätze oder Arzneimittel analysiert. Die Grundwasserüberwachung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem kantonalen Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, dem BAFU über das Programm NAQUA⁴ und den örtlichen Wasserversorgungen. Weitere Informationen dazu sind im Anhang (Ziff. 1.3) zu finden.

Gesamthaft betrachtet kann die Grundwasserqualität im Kanton St.Gallen generell als gut bezeichnet werden. Es sind keine Verunreinigungen bekannt, die ganze Grundwasservorkommen oder weite Teile davon betreffen. Vorhandene Verschmutzungen haben meist lokale Ausmasse. Vor allem im unteren Thurtal und im Fürstenland (Raum Wil–Gossau–Rorschach) ist das Grundwasser überdurchschnittlich mit Nitrat und Pestiziden belastet. In einigen Gebieten führen natürliche Sickerwasserzuflüsse aus torfhaltigen Böden zu Sauerstoffarmut im Grundwasser, was wiederum die Löslichkeit von Eisen und Mangan erhöht. Gebiete mit sauerstoffarmem Grundwasser finden sich vor allem im Rheintal und in der Linthebene. Anlass zu Beanstandungen gibt am häufigsten die mikrobiologische Qualität des Rohwassers von Quellen. Eine Verbesserung konnte mit dem seit Ende der 1990er Jahre geltenden Verbot für den Austrag von flüssigen Hofdüngern in der Engeren Schutzzone S2 erreicht werden.

Stoffeinträge verhindern und bestehende Verunreinigungen sanieren

Mit einer guten landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis wird verhindert, dass durch das Ausbringen von Düngern und Pflanzenschutzmitteln unerwünschte Stoffe ausgewaschen werden und ins Grundwasser gelangen.

Die Reinigungswirkung von Abwasserreinigungsanlagen wird stetig verbessert. Infiltrierendes Oberflächenwasser soll zu keinen Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität führen.

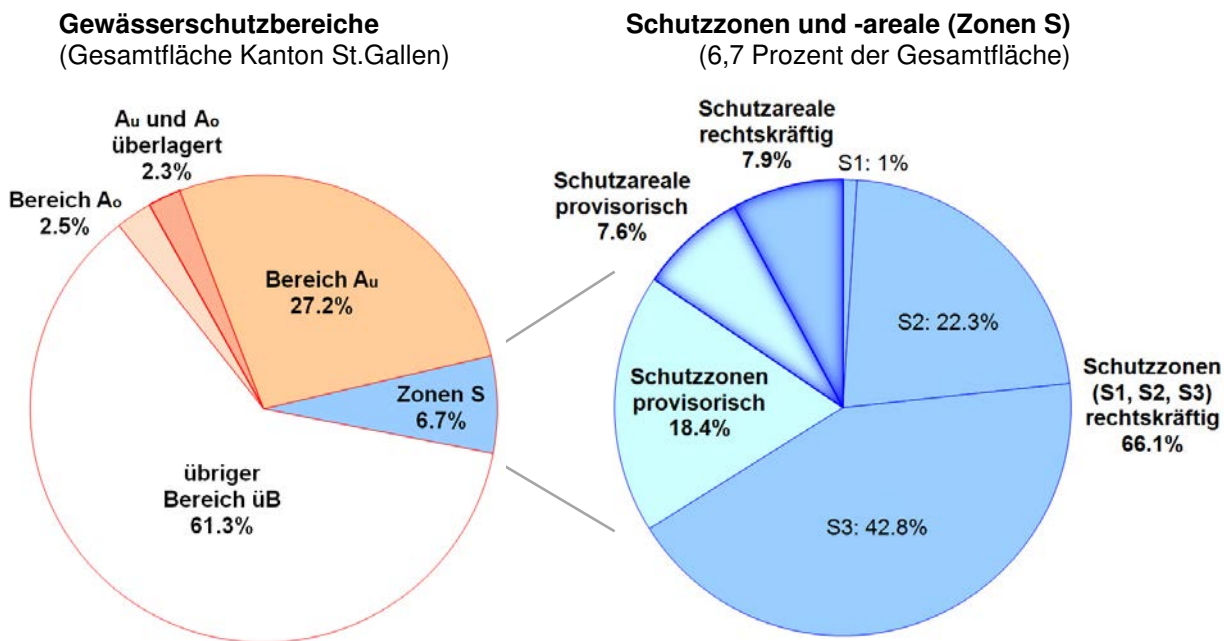
Belastete Standorte, die erhebliche Verunreinigungen des Grundwassers hervorrufen, werden saniert.

2.2.4 Grundwasserschutz

Landwirtschaftliche Bewirtschaftung, Verkehrsanlagen, Industrie und Gewerbe, Bautätigkeiten und Freizeitanlagen usw. bergen vielerlei Risiken für das Grundwasser. Damit diese Ressource und damit verbundene Lebensräume (z.B. Feuchtgebiete, Quellbereiche) erhalten bleiben, legt der Bund den gesetzlichen Rahmen für den Gewässerschutz fest, während die Kantone zusammen mit den Gemeinden für die Umsetzung zuständig sind. Gestützt auf die Vorgaben des planerischen Gewässerschutzes werden im Kantonsgebiet zum Schutz des Grundwassers die besonders gefährdeten Bereiche bezeichnet, zu denen die Gewässerschutzbereiche A_u und A_o sowie die Grundwasserschutzzonen und -areale (Zonen S) gehören. Erläuterungen dazu finden sich im Anhang (Ziff. 1.4).

⁴ NAQUA: Nationale Grundwasserbeobachtung des Bundes.

Flächenanteile der Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale



Amt für Umwelt und Energie St.Gallen, 2010

Abb. 12: Gewässerschutzbereiche und Grundwasserschutzzonen/-areale im Kanton St.Gallen

Gut ein Drittel der Kantonsfläche gehört zu den besonders gefährdeten Bereichen. Zu diesen zählen insbesondere die Zonen S (Schutzzonen und -areale) mit einem Flächenanteil von 6,7 Prozent. Davon sind 74 Prozent (66,1 Prozent + 7,9 Prozent) rechtskräftig. Die mit den stärksten Beschränkungen belegten Zonen S1 und S2 umfassen rund einen Viertel der Zonen S.

Ohne Schutzzonenausscheidung werden keine Konzessionen für die Trinkwassernutzung erteilt. In Grundwasserschutzzonen sind andere Grundwassernutzungsanlagen nicht zugelassen. Für die langfristige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung sind die Erhaltung der Fassungsstandorte und die Umsetzung der Schutzmassnahmen wichtig.

2.3 Grundwassernutzung

2.3.1 Nutzungsarten

Es gibt zwei grundsätzlich verschiedene Arten, um Grundwasser zu fassen:

- Bei *Grundwasserfassungen* wird Grundwasser aus einem Brunnen mit Pumpen gefördert.
- Bei *Quellwasserfassungen* wird natürlich austretendes Grundwasser nahe der Oberfläche durch Sickerleitungen und -schächte gefasst und in der Regel im freien Gefälle abgeleitet.

Das geförderte oder gefasste Wasser kann für verschiedene Zwecke genutzt und das Grundwasser auf unterschiedliche Weise beansprucht werden:

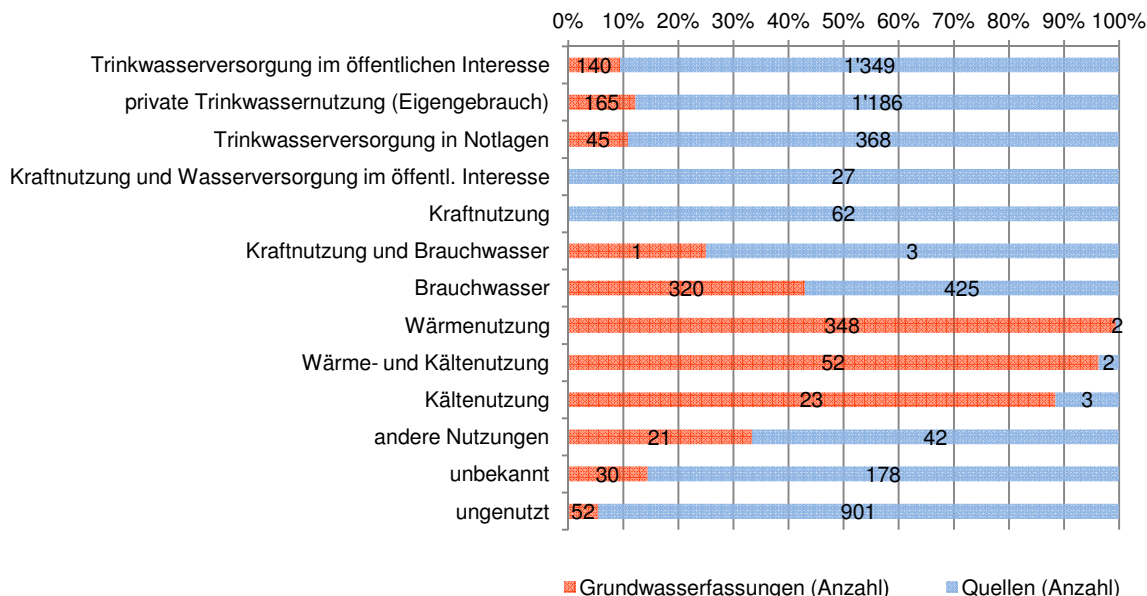
- Trinkwasser für die öffentliche Wasserversorgung;
- Trinkwasser für die private Nutzung;
- Mineralwasser für Heil-, Bade- oder Trinkzwecke;
- Brauchwasser (Industrie, Gewerbe, Fischzucht, Beschneigung von Pisten);
- landwirtschaftliche Bewässerung;
- Heiz- und Kühlzwecke (thermische Nutzungen);
- Stromerzeugung (auch in Kombination mit Trink- und Brauchwassernutzung);
- vorübergehende Wasserhaltungen.

Eine weitere Beanspruchung des Grundwassers stellen dauernde Einbauten wie Untergeschosse von Bauwerken dar, welche die Durchflusskapazität und das Speichervolumen vermindern.

Ob es sich um eine Grundwasserfassung oder eine Quelle handelt, hat einen massgebenden Einfluss auf den Verwendungszweck. In der untenstehenden Abbildung sind – soweit bekannt – die Anzahl und die prozentuale Verteilung der Fassungen nach Verwendungszweck angegeben (vgl. auch Anhang, Fig. 11 und 12). Weil die meisten Quellen einen privatrechtlichen Status haben, fehlen hier Angaben zur derzeitigen Nutzung.

Grundwasserfassungen und Quellen nach Verwendungszweck (Anzahl und prozentual)

Gesamtanzahl: 5'745



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 13: Einteilung der Grundwasserfassungen und Quellen nach Verwendungszweck

Grundwasserfassungen werden vor allem für Wärme- oder Kältenutzungen eingesetzt, während Quellen vor allem für Trinkwasserzwecke und zur Kraftnutzung verwendet werden. Der kleine Anteil der Grundwasserfassungen für die Trinkwasserversorgung im öffentlichen Interesse (etwa zehn Prozent) täuscht darüber hinweg, dass diese mengenmässig etwa gleich viel Wasser liefern wie die für Trinkwasserzwecke genutzten Quellen.

Das Grundwasser kann für verschiedene Zwecke auch thermisch genutzt werden. Für Heizzwecke wird dem Grundwasser Wärme entzogen, so dass es abgekühlt wird. Für Kühlzwecke wird dem Grundwasser Wärme zugeführt, so dass es sich erwärmt. Kombinierte Anlagen nutzen das Grundwasser im Sommer zum Kühlen und im Winter zum Heizen. Grundsätzlich wird bei solchen Anlagen verlangt, dass das geförderte Grundwasser nach der Nutzung in den Grundwasserleiter zurückgeführt wird. Dadurch wird die Grundwasserbilanz mengenmässig nicht geschmälert.

Die thermische Nutzung des Untergrunds kann mit zwei unterschiedlichen Verfahren erfolgen:

– direkte thermische Nutzung: Grundwasser wird dem Untergrund entnommen

Das in der Grundwasserfassung gewonnene Wasser wird an die Erdoberfläche gepumpt und dort mit einem Wärmetauscher abgekühlt oder erwärmt (thermisch verändert). In den meisten Fällen wird das Wasser anschliessend in einer Rückgabeeinrichtung wieder ins Grundwasser zurückgegeben. Bei qualitativer Veränderung des Wassers bei gewerblicher Nutzung (Prozesswasser), bei möglichen Eisen-Manganausfällungen von sauerstoffarmem Grundwasser oder wenn die Entnahmestelle nahe an der natürlichen Austrittsstelle des Grundwassers liegt, erfolgt nur eine teilweise oder gar keine Rückgabe des Wassers in den Untergrund.

– *indirekte thermische Nutzung: Grundwasser wird nicht entnommen*

Hier erfolgt der thermische Austausch über einen geschlossenen Wärmeträgerkreislauf (meist mit Bohrung in den Untergrund eingebrachte Rohre oder Schläuche), beispielsweise mittels Erdwärmesonden oder Energiepfählen. Derartige Anlagen können ganz oder teilweise im Grundwasserleiter liegen und vom Grundwasser umströmt werden oder den Grundwasserleiter durchstossen. In der Regel befinden sich diese jedoch ausserhalb der Grundwasservorkommen, wo der Untergrund kein oder wenig Wasser führt (vgl. Anhang, Fig. 8).

Mit *Wärmepumpen* wird die aus dem Untergrund gewonnene Energie auf die gewünschte Temperatur angehoben. In der Regel wird für die Erzeugung von vier Teilen Wärme (kann je nach Art der Anlage zwischen drei und fünf liegen) etwa ein Teil elektrische Energie benötigt.

Eine Übersicht über die verschiedenen Arten von Wärmenutzungsanlagen und Kenngrössen zur thermischen Nutzung sowie Angaben zu Anzahl und Gesamtleistung solcher Anlagen sind im Anhang zu finden (Ziff. 1.5 und 3.1 sowie Fig. 13 und 14).

2.3.2 Nutzungskategorien

Je nach Umfang der Nutzung eines öffentlichen Grund- oder Quellwasservorkommens unterscheidet man drei Stufen der Beanspruchung: *Gemeingebrauch*, *gesteigerter Gemeingebrauch* und *Sondernutzung*. Für Sondernutzungen ist eine Konzession (Verleihung) erforderlich, für gesteigerten Gemeingebrauch eine Nutzungsbewilligung. Für den Gemeingebrauch und die freie Nutzung von privaten Gewässern sind keine Nutzungsrechte erforderlich. Vorbehalten bleibt eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung für die Erstellung bestimmter Anlagen.

Verschiedene Kriterien, die auf Art. 2, 6, 7, 9, 10 und 13 des Gesetzes über die Gewässernutzung (sGS 751.1; abgekürzt GNG) beruhen, bestimmen die Zuweisung zu einer der drei Nutzungskategorien (Konzession, Nutzungsbewilligung, freie Nutzung):

- der Typ des Vorkommens (Grundwasser oder Quelle);
- die Hoheit über das zu nutzende Vorkommen (öffentliches oder privates Gewässer);
- die Nutzungsart (Verwendungszweck);
- der Nutzungsumfang (Wasserbezugsmenge und Nutzungsdauer).

In den nachfolgenden Entscheidungsdiagrammen für Nutzungen bei Grundwasserfassungen (Abb. 14) und Nutzungen bei Quellfassungen (Abb. 15) sind die massgebenden Faktoren und die sich daraus ergebende Zuweisung zu einer der drei Kategorien dargestellt.

Neben den drei oben genannten Nutzungskategorien bestehen an öffentlichen Gewässern auch ohne Konzession anerkannte wohlerworbene Nutzungsrechte (ehehafte und öffentlich-rechtlich anerkannte Wasserrechte). Für die Nutzung von privaten Gewässern ist grundsätzlich keine staatliche Genehmigung oder Anerkennung erforderlich. Für bestimmte Nutzungen von privaten Gewässern bestehen jedoch besondere Bewilligungspflichten, wie zum Beispiel für die Nutzung des Wassers einer privaten Quelle zur Krafterzeugung oder die Fortleitung aus dem Kanton.

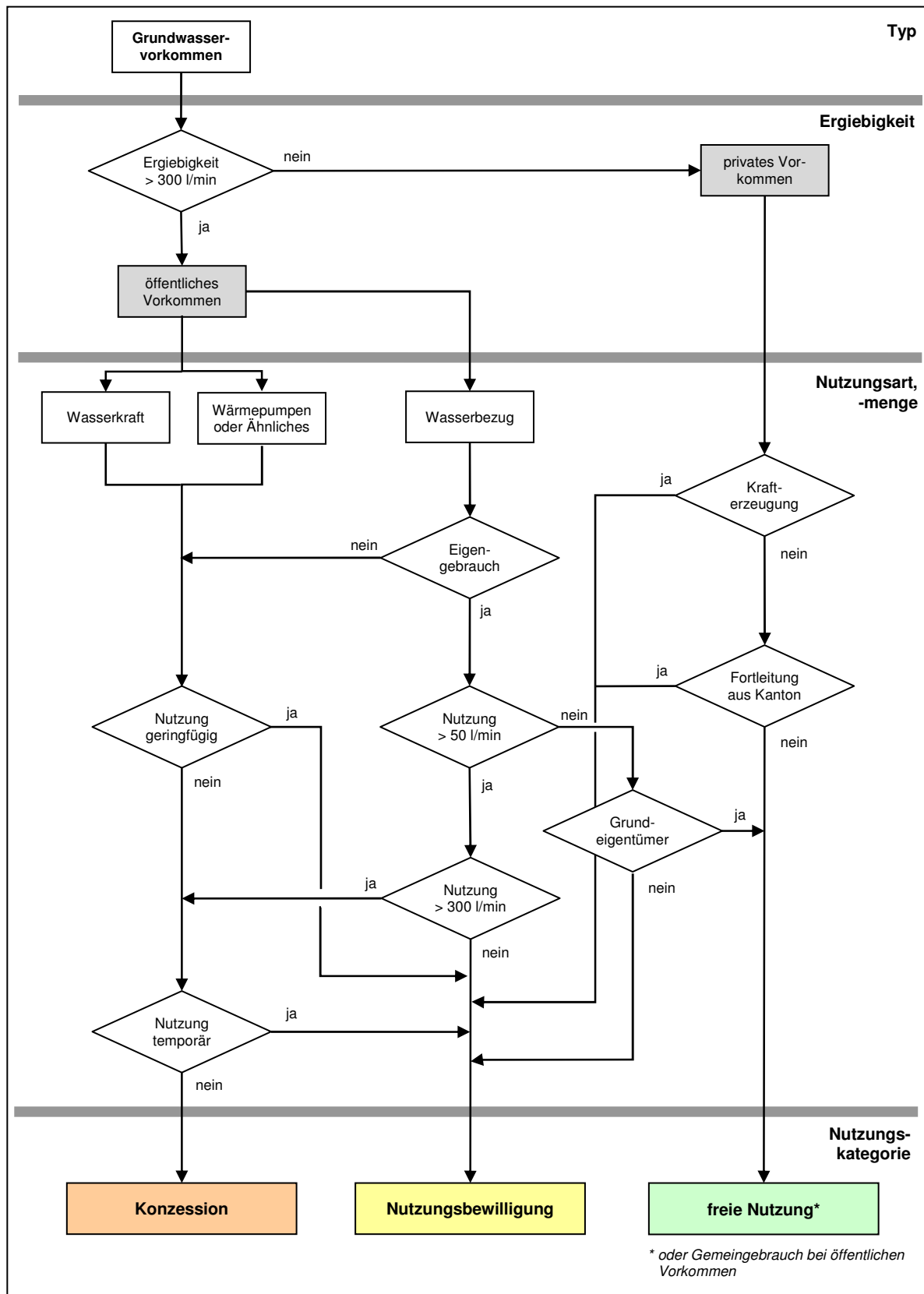


Abb. 14: Entscheidungsablauf für Nutzungskategorien bei Grundwasserfassungen

Verschiedene Kriterien wie die Ergiebigkeit des Vorkommens, die Nutzungsart und Nutzungsmenge haben einen Einfluss auf die Art der Nutzungskategorie.

Nach Art. 13 Abs. 2 GNG besteht die Möglichkeit, für geringfügige oder vorübergehende Nutzungen anstelle einer Konzession auf Zusehen hin eine Bewilligung zu erteilen. Im Vollzug wird als geringfügige Nutzung eine im Jahreslauf meist nur kurze Zeit in Betrieb stehende Anlage verstanden, deren Wasserbezug im Verhältnis zum Dargebot gering ist. Als temporäre oder vorübergehende Nutzung gilt eine kurzzeitige Grundwassernutzung beispielsweise zur Wasserhaltung in Baugruben oder bei Pumpversuchen, die wohl grosse Wassermengen umfassen können, jedoch in der Regel nur einige Monate lang dauern (vgl. Abb. 14 und 15).

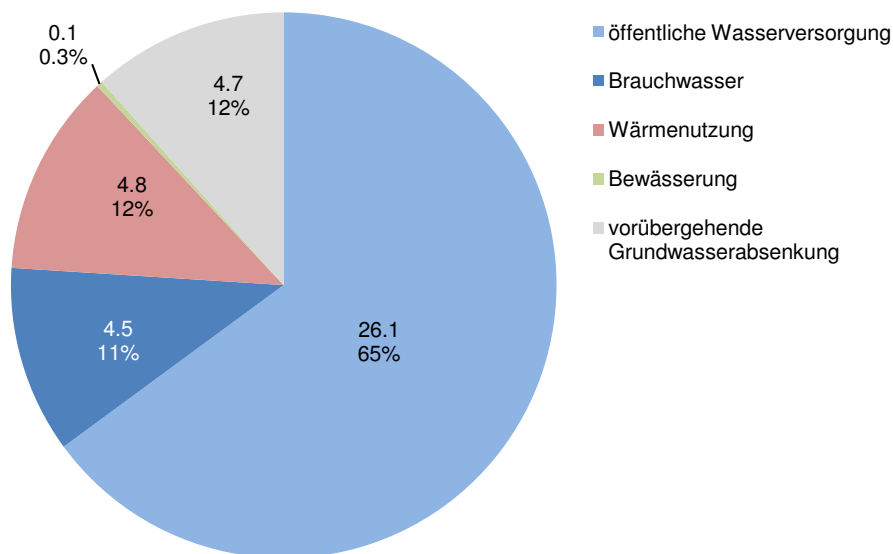
2.3.3 Genutzte Wassermengen

Verlässliche Zahlen über die entnommenen Grundwassermengen liegen vor allem bei konzessionierten Nutzungsanlagen vor, da der Wasserbezug in der Regel jährlich gemeldet werden muss (vgl. Art. 9 der Vollzugsverordnung zum Gesetz über die Gewässernutzung, sGS 751.11; abgekürzt VV zum GNG). Da die meisten Quellen privat sind, fehlen hier entsprechende Daten. Schätzungsweise schütten die Quellen im Kanton jährlich etwa 200 Mio. m³ Wasser, wovon jedoch nur ein kleiner Teil genutzt wird.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die im Wasserrechtsverzeichnis verfügbaren Daten zu Grundwasserfassungen und Quellen.

Entnahmen nach Verwendungszweck im Jahr 2010 in Mio. m³

Gesamtmenge: 40,2 Mio. m³, Gesamtanzahl: 333 (ohne Kleinanlagen)



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 16: Grundwasser-Entnahmemengen nach Verwendungszweck im Jahr 2010

Grundwasser wird überwiegend für die öffentliche Wasserversorgung gefördert (zwei Drittel der Wassermenge). Vorübergehende Grundwasserabsenkungen (Wasserhaltung bei Baugruben) haben einen bedeutenden Anteil an der gesamten Entnahmemenge; er ist etwa gleich gross wie jener für den privaten Bezug (v.a. Brauchwasser für Industrie und Gewerbe) und Grundwasser-Wärmepumpen. Bei letzteren wird das entnommene Wasser abgekühlt und in der Regel wieder dem Grundwasserleiter zurückgegeben.

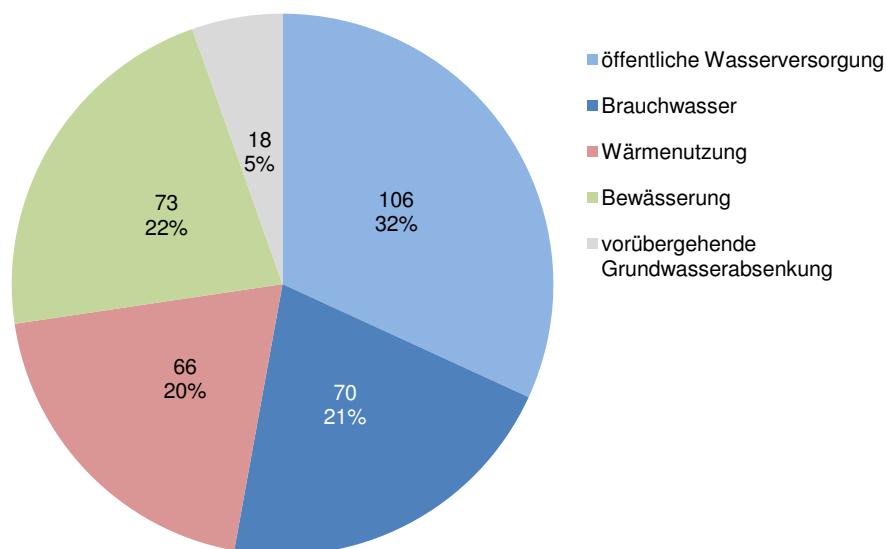
Im Kantonsgebiet werden aus den Grundwasservorkommen (öffentliche Quellen eingeschlossen) je Jahr insgesamt etwa 40 Mio. m³ Wasser genutzt, was einer Menge von etwa 85 m³ je Einwohner und Jahr oder einer wassergefüllten Badewanne je Tag entspricht. Diese Wassermenge wird zu zwei Dritteln für die öffentliche Wasserversorgung genutzt (vgl. Abb. 16). Das verbleibende Drittel verteilt sich etwa gleichmässig auf Brauchwasser- und Wärmenutzungen sowie auf Wasserentnahmen für vorübergehende Grundwasserabsenkungen bei Baugruben. Der Anteil für

landwirtschaftliche Bewässerungen ist gering. Die Mengenangabe zu den vorübergehenden Grundwasserabsenkungen beruht auf einer Schätzung anhand der Gesuchsangaben.

Ein Teil der genutzten Wassermengen gelangt über Versickerung oder Rückgabeeinrichtungen wieder zurück in den Grundwasserleiter. Dies gilt vor allem für thermische Nutzungen und teilweise auch für Bewässerungen. Bei Brauchwassernutzungen, die auch Kühlwasser umfassen, wird rund ein Drittel der Wassermenge wieder in den Grundwasserleiter zurückgegeben. Bei Grundwasserwärmepumpen liegt dieser Anteil bei etwa 80 Prozent.

Anzahl Entnahmeanlagen nach Verwendungszweck im Jahr 2010

Gesamtanzahl: 333 (ohne Kleinanlagen)



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 17: Anzahl Entnahmeanlagen nach Verwendungszweck im Jahr 2010

Die Anlagen verteilen sich etwa gleichmässig auf die verschiedenen Nutzungsarten, mit Ausnahme der bewilligten vorübergehenden Grundwasserabsenkungen. Der Vergleich mit den Entnahmemengen (Abb. 16) zeigt, dass bei öffentlichen Wasserversorgungen wenige Anlagen viel Wasser fördern, bei landwirtschaftlichen Bewässerungen dagegen viele Anlagen nur geringe Wassermengen. Die Angaben zu den vorübergehenden Grundwasserabsenkungen beruhen auf den Unterlagen der bewilligten Gesuche.

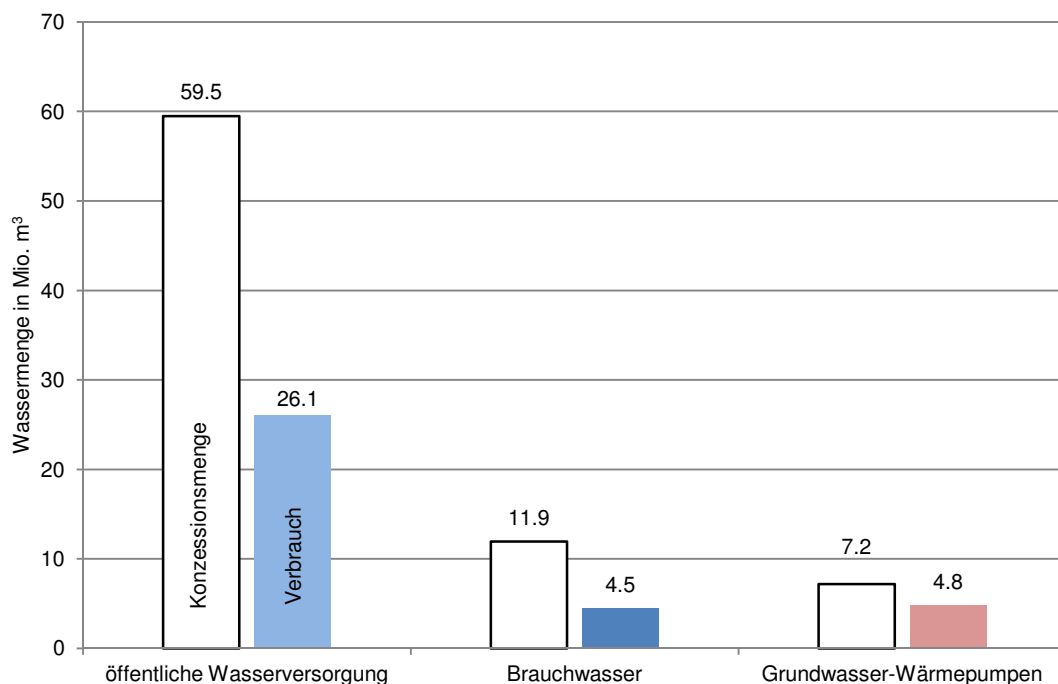
Bei den etwa 330 Anlagen (ohne Kleinanlagen, die den Wasserbezug nicht melden müssen) im Kanton St.Gallen ist vor allem bei der Wärmenutzung eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen. Im Anhang in Figur 14 findet sich eine Zusammenstellung aller Grundwasser-Wärmepumpen nach Leistungsklassen. Eine grosse Zahl von Bewässerungsanlagen ist auf das Trockenjahr 2003 zurückzuführen. Konstant ist hingegen die Zahl der Anlagen für die öffentliche Wasserversorgung.

2.3.4 Konzessionierte Wassermengen

Für die Nutzungsrechte an öffentlichen Grundwasservorkommen werden Gesamtwassermengen je Jahr und maximale Entnahmeleistung (in l/min) festgelegt. Der tatsächliche Wasserbezug ist durch die Nutzungsberechtigten jährlich der Vollzugsbehörde zu melden. Bei den meisten Anlagen liegt die Verbrauchsmenge deutlich unter der Konzessionsmenge (vgl. Abb. 18). Weil Verbrauchsmeldungen nur für grosse Nutzungen mit Wasserbezug verlangt werden, beruhen die Auswertungen auf einem Siebtel aller Nutzungsrechte.

Vergleich Konzessionsmenge mit gemeldetem Verbrauch 2010 in Mio. m³

Gesamtanzahl: 223, wo gemeldeter Verbrauch grösser als 0 ist



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 18: Vergleich Konzessionsmengen mit gemeldetem Verbrauch im Jahr 2010 nach Nutzungsarten

Bei allen Nutzungsarten bestehen beträchtliche Unterschiede zwischen konzessionierter und bezogener Wassermenge (Faktor 1,5 bis 2,6). Für öffentliche Wasserversorgungen ist im Interesse der Versorgungssicherheit eine ausreichende Reserve erforderlich. Bei thermischen Nutzungen ist der Verbrauch besser vorhersehbar, so dass die Nutzungsreserven geringer ausfallen.

Sowohl bei der Festlegung der planerischen Gewässerschutzmassnahmen (z.B. Grundwasserschutzzonen, Fassungseinzugsgebiete) als auch bei der Erteilung von Nutzungsrechten (z.B. für neue benachbarte Nutzungsanlagen) ist die Vollzugsbehörde gehalten, die konzessionierten, d.h. die höchstens zugelassenen Wasserbezugsmengen zu berücksichtigen. Diese sollten deshalb in einem vertretbaren Verhältnis zu den tatsächlich bezogenen oder aus Sicherheitsgründen benötigten Wassermengen stehen. Zu grosse Nutzungsreserven sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht unerwünscht, weil sie andere mögliche Nutzungen unnötigerweise einschränken können.

2.3.5 Öffentliche Wasserversorgung

Für die öffentliche Wasserversorgung werden im Kanton St.Gallen jährlich etwa 40 Mio. m³ Wasser aus Grundwasserfassungen, Quellen und Oberflächengewässern zu Trinkwasserzwecken gewonnen. Bis ins Jahr 1970 stieg der Wasserkonsum regelmässig an, seither ist er weitgehend konstant oder sogar leicht rückläufig. Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt in der Schweiz für Haushalte bei 160 Liter je Einwohner und Tag. Unter Einbezug von Industrie und Gewerbe ergibt sich ein Trinkwasserverbrauch von 350 Liter je Einwohner und Tag.

Das öffentliche Wasserversorgungsnetz dient dem Transport von Trinkwasser, von Brauchwasser für Haushalt, Industrie und Gewerbe und der Bereitstellung von Löschwasser. Die Wasserqualität im Versorgungsnetz muss die Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung für Trinkwasser erfüllen. Die Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgungen setzt sich wie folgt zusammen (gemäss Umfrage der Gebäudeversicherungsanstalt Kanton St.Gallen im Jahr 2010 zur Wasserstatistik für das Betriebsjahr 2009):

	Kanton St.Gallen	Schweiz
Grundwasserfassungen	37 Prozent	40 Prozent
Quellfassungen	38 Prozent	40 Prozent
Oberflächenwasser (vor allem Seewasserfassungen)	25 Prozent	20 Prozent

Die Zusammenstellung zeigt, dass Grundwasser und Quellen die wichtigsten Trinkwasserressourcen im Kanton St.Gallen sind. Daneben dient auch der Bodensee der Gewinnung von Trinkwasser, und im Raum Rapperswil-Jona besteht eine Bezugsmöglichkeit für Trinkwasser aus dem Zürichsee.

Von den 476'000 Einwohnern (Stand: Ende 2010) im Kanton St.Gallen sind rund 99 Prozent an eine der 170 öffentlichen Wasserversorgungen angeschlossen. Davon werden 49 Wasserversorgungen von politischen Gemeinden, sieben von Ortsgemeinden, zwei von Genossenschaften und die übrigen Wasserversorgungen von örtlichen Korporationen oder anderen öffentlich-rechtlichen Organisationen betrieben. Die Versorgungsgebiete sind unterschiedlich gross, dementsprechend sind die Wasserversorgungsunternehmen auch unterschiedlich organisiert. Die Zusammenarbeit beruht vor allem auf Verträgen zwischen benachbarten Wasserversorgungen.

Die in den Jahren 1978 bis 1996 durchgeführten systematischen Grundwasseruntersuchungen zeigten, dass das vorhandene Wasserdargebot ausreicht, um die Bevölkerung sowie Industrie und Gewerbe mit genügend Trink-, Brauch- und Löschwasser zu versorgen. Im Zug der Erstellung des Wasserversorgungsatlases im Jahr 2000 wurde festgestellt, dass der Zustand der Versorgung im gesamten Kantonsgebiet gut und dass durch viele Netz- und Notverbindungen zwischen den einzelnen Trägern der Wasserversorgung die Versorgungssicherheit hoch ist. Insbesondere konnte der Aufbau von regionalen Verbundsystemen vorangetrieben werden. Die Sicherstellung der Versorgung mit Trink-, Brauch- und Löschwasser sowohl im Normal- als auch im Notfall ist grundsätzlich Sache der politischen Gemeinden. Die planerische Sicherstellung der Anlagen soll periodisch auf der Grundlage der kantonalen Richtplanung den aktuellen und zukünftigen Verhältnissen angepasst werden. Die Kontrolle der Wasserqualität ist Sache der Träger der Wasserversorgungen und untersteht der Aufsicht durch das kantonale Trinkwasserinspektorat im Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen.

Die Bedeutung des Grundwassers für die Trinkwasserversorgung ist auch im Richtplan des Kantons St.Gallen mit den Koordinationsblättern «Grundwasserreserven (VII 31)» und «Wasserversorgungsanlagen (VII 32)» verankert.

Grundwassernutzung für die Trinkwasserversorgung hat Vorrang

Mit Grundwasserschutzzonen und -arealen wird sichergestellt, dass genügend Raum zur Verfügung steht, um die Trinkwassernutzung langfristig gewährleisten zu können.

Innerhalb der Grundwasserschutzzonen und -areale sind andere Nutzungen untersagt oder soweit notwendig eingeschränkt.

Das nutzbare Dargebot der wichtigsten Grundwasserleiter lässt sich näherungsweise abschätzen. Eine darauf abgestützte Vergabe einzelner Konzessionen sowie die Überwachung der Grundwasserstände soll gewährleisten, dass die Grundwasservorkommen langfristig nicht übernutzt werden.

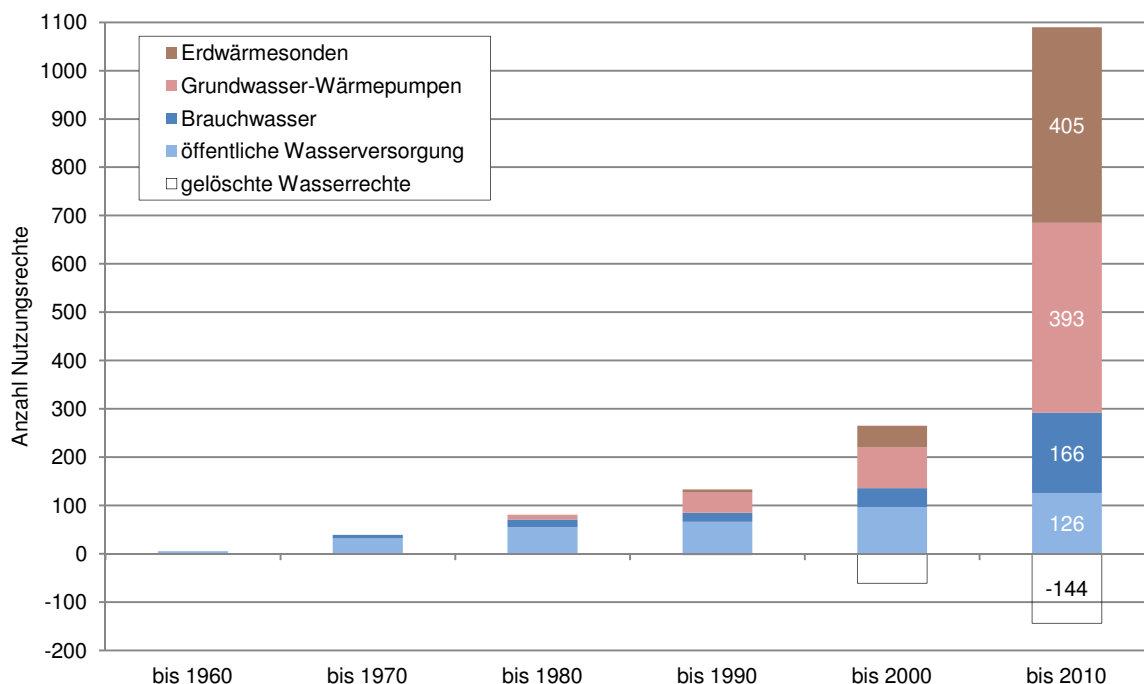
Die Regelung der Nutzung des öffentlichen Grundwassers steht dem Kanton zu, so dass er die Vorrangstellung der Trinkwassernutzung sichern kann.

2.3.6 Brauchwasser und thermische Nutzung

In den letzten zehn Jahren wurden in verschiedenen industriellen und gewerblichen Betrieben neue Brauchwasseranlagen erstellt, um den Bezug von Trinkwasser zu vermindern und damit Kosten zu sparen.

Nutzungsrechte an öffentlichen Grundwasservorkommen

aufsummierte Werte; Gesamtanzahl: 1'090



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 19: Nutzungsrechte nach Art in Zehnjahresabständen

Die thermische Nutzung des Grundwassers (Grundwasser-Wärmepumpen und Erdwärmesonden im Grundwasser) hat in den letzten 20 Jahren markant zugenommen. Heute bestehen etwa 1'000 Nutzungsrechte, davon gut zehn Prozent für die öffentliche Wasserversorgung. Den anzahlmässig wenigen, für die Versorgung der Bevölkerung jedoch wichtigen Trinkwassernutzungsrechten stehen heute unzählige kleine Wasserrechte für die private Nutzung gegenüber.

Ein starker Aufwärtstrend ist beim Bedarf nach Grundwasser zu Heiz- und Kühlzwecken festzustellen. Zwar macht diese Nutzungsart gegenwärtig erst etwa zwölf Prozent der mittels Grundwasserfassungen geförderten Gesamtmenge aus, doch weisen die jährlich bewilligten Konzessionsgesuche seit etwa dem Jahr 2000 eine deutliche Zunahme auf (vgl. Abb. 19). Nach dem Energiegesetz des Kantons St.Gallen (sGS 741.1; abgekürzt EnG) muss in Zukunft vermehrt erneuerbare Energie genutzt werden, so dass die direkte und indirekte thermische Nutzung des Grundwassers (vgl. Kap. 2.3.1.b) weiter zunehmen wird. Dazu tragen auch steigende Energiepreise und der mit der energetischen Sanierung von Gebäuden oftmals verbundene Wechsel des Heizsystems bei (z.B. Wärmepumpe statt fossile Energieträger).

2.3.7 Landwirtschaftliche Bewässerung

Für die landwirtschaftliche Bewässerung kommen sowohl Entnahmen aus Oberflächengewässern als auch Entnahmen aus dem Grundwasser in Frage. Stehen keine ausreichend grossen Fließgewässer für Wasserentnahmen zur Verfügung, wird das Grundwasser genutzt. Damit kann der Restwasserproblematik in Fließgewässern und den Vorbehalten der Fischerei ausgewichen werden. Vor allem im Rheintal wird seit mehreren Jahren Grundwasser zur Bewässerung gefördert.

Im Trockenjahr 2003 zeigte es sich, dass Wasserentnahmen aus kleinen Oberflächengewässern zusätzlich zum ohnehin niedrigen Wasserstand den Lebensraum der Fische stark bedrängten. Deshalb sind im folgenden Jahr die Gesuche für Grundwassernutzungsbewilligungen zur landwirtschaftlichen Bewässerung deutlich angestiegen. In der Folge wurden alle früheren Wasserbezugsrechte überprüft und bereinigt, so dass heute 73 Anlagen für Bewässerungen mit Grundwasserbezug registriert sind (rund ein Viertel aller Grundwasserbezugsanlagen). Die für Bewässerungszwecke entnommene Wassermenge ist derzeit jedoch verhältnismässig klein (vgl. Abb. 16).

Von den 72'000 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Kanton wird nur ein geringer Teil bewässert, da 90 Prozent davon Grünland sind. Bei den übrigen zehn Prozent, die für Ackerbau, Obstkulturen und Gemüseanbau genutzt werden, wäre eine Bewässerung aus wirtschaftlichen Gründen möglich. Mit Grundwasser werden heute vor allem Gemüsekulturen im Rheintal bewässert, die etwa ein Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche umfassen. Im nördlichen Kantonsteil beziehen einige Betriebe für Obst und Beeren zudem Wasser für Bewässerungszwecke aus dem Netz der öffentlichen Wasserversorgungen.

Im Rahmen der «Abschätzung des Bewässerungsbedarfs in der Schweizer Landwirtschaft»⁵ wurden für landwirtschaftlich genutzte Alpentäler wie dem Rheintal saisonale Bewässerungsintensitäten in Trockenjahren bis 1'000 m³ Wasser je Hektare geschätzt. Dieser Wert stellt nach bisheriger Erfahrung für die Gemüsekulturen im Rheintal eine Ausnahme dar; üblicherweise sind es einige 100 m³ Wasser je Hektare.

2.3.8 Nutzungskonflikte

Die Nutzung von Grundwasser findet in einem dicht besiedelten und intensiv genutzten Raum statt, so dass Konflikte unvermeidbar sind. Die Nutzungskonflikte lassen sich aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten:

2.3.8.a Qualitative Sicht

Der Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch den Eintrag von Schadstoffen wird mit dem Vollzug der Gewässerschutzgesetzgebung, die den planerischen und baulichen Grundwasserschutz umfassend regelt, Rechnung getragen.

Durch unsachgemässe Erstellung von Anlagen (Verschmutzung bei Bohrarbeiten, Verunreinigung des Rückgabewassers, mangelhafte Abdichtung) kann das Grundwasser beeinträchtigt werden. Im Bereich von belasteten Standorten ist darauf zu achten, dass durch Grundwassernutzungen keine Verunreinigungen verschleppt oder mobilisiert werden. Der Winterdienst von Strassen belastet das Grundwasser mit Salzen. Die thermische Nutzung des Grundwassers kann örtlich zu erheblichen Temperaturveränderungen führen. In Landwirtschaftsgebieten können Dünger und Pflanzenschutzmittel ausgewaschen werden und so ins Grundwasser gelangen. Aufgrund der extensiven Nutzung bietet der Wald einen guten Schutz für das Grundwasser.

2.3.8.b Quantitative Sicht

Für die Grundwasserneubildung aus Niederschlag sind unversiegelte Flächen wie Wald oder landwirtschaftliches Kulturland von grosser Bedeutung. Ebenso wichtig für die Neubildung ist der ungehinderte Wasseraustausch mit Fliessgewässern und Seen.

⁵ Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART): Abschlussbericht vom 8. März 2010 (S. 4)

Konflikte entstehen beispielsweise durch sich konkurrierende oder gegenseitig beeinträchtigende Fassungen, durch die Übernutzung von Grundwasservorkommen, durch die Flächenbeanspruchung vielfältiger Bodennutzungen (Siedlung, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft, Kiesabbau usw.) und durch Einbauten ins Grundwasser. Regelungen finden sich in der Gewässerschutzgesetzgebung des Bundes wie auch in der kantonalen Gewässernutzungsgesetzgebung. Ein Beispiel für die intensive Nutzung der Wasservorkommen im Raum Buchs ist im Anhang (Fig. 18) dargestellt.

Die Endlichkeit des nutzbaren Dargebots erfordert ein stetes Abwägen, wie viel Grundwasser letztlich zur Nutzung freigegeben werden kann. Konflikte infolge von Übernutzungen wurden beispielsweise beim Grundwasservorkommen «Durchschlagen» auf dem Rickenpass festgestellt. Wegen möglicher qualitativer Beeinträchtigung mussten die Konzessionsmengen im Grundwasservorkommen des Aabachdeltas zwischen Schmerikon und Uznach verringert werden.

2.3.8.c Rechtliche Sicht

Die geltende Gewässerschutzgesetzgebung des Bundes aus den 1990er Jahren gewährleistet einen ausreichenden Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer und bewährt sich bei der Umsetzung im Kanton St.Gallen. Hingegen besteht bei der kantonalen Gewässernutzungsgesetzgebung aus den 1960er Jahren und deren Vollzug Handlungsbedarf, wie zum Beispiel Anpassungen an die geltende Gewässerschutzgesetzgebung und an neue Nutzungsarten (z.B. thermische Nutzung).

Die Nutzung der Grundwasservorkommen ist im Bundesrecht nicht geregelt, da die Gewässerhoheit den Kantonen zusteht. Gewisse Grundsätze bezüglich des quantitativen Grundwasserschutzes sind jedoch in Art. 43 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (SR 814.20; Gewässerschutzgesetz, abgekürzt GSchG) festgehalten:

- Einem Grundwasservorkommen darf langfristig nicht mehr Wasser entzogen werden, als ihm zufließt (Verhinderung der Übernutzung).
- Grundwasservorkommen dürfen nicht dauernd miteinander verbunden werden (qualitativer und quantitativer Schutz bei Stockwerkvorkommen).
- Grossflächige Absenkungen des Grundwasserspiegels sind grundsätzlich untersagt (Ausnahmen sind möglich für die Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung).

Integral planen – massgeschneidert bewirtschaften

Für die Wasserbilanzierung von Grundwasservorkommen sind gute Kenntnisse über die Wechselwirkungen zu Fließgewässern sowie über die Zu- und Wegflüsse unabdingbar.

Um Übernutzungen verhindern zu können, darf die Summe der konzessionierten Wasserbezugsmengen das nutzbare Grundwasserdargebot nicht überschreiten. Die Überwachung der Grundwasserstände hilft, dauerhafte Absenkungen frühzeitig zu erkennen und Massnahmen einzuleiten.

Bei der Bewirtschaftung von Grundwasservorkommen sind die verschiedenen Nutzungsinteressen zu berücksichtigen. Stark überbaute Gebiete, die für die öffentliche Trinkwassernutzung aufgrund einer zu hohen Gefährdung nicht in Frage kommen, können für thermische Zwecke genutzt werden.

2.4 Geltende Rechtsordnung im Bereich Grundwassernutzung

2.4.1 Gesetzgebung des Bundes

2.4.1.a Bundesverfassung

In Art. 73 der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (SR 101; abgekürzt BV) ist das Bekenntnis zur Nachhaltigkeit im Sinn einer Ausgewogenheit zwischen der Natur und ihrer anthropogenen Nutzung festgehalten. Art. 76 BV umschreibt die Zuständigkeit bezüglich Schutz und Nutzung des Wassers. Unter anderem wird in diesem Artikel auch erwähnt, dass den Kantonen die Hoheit über die Wasservorkommen – und somit auch der Grundwasservorkommen – zusteht.

2.4.1.b Zivilgesetzbuch

Die Gewässer gehören nach Art. 664 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (SR 210; abgekürzt ZGB) zu den herrenlosen und den öffentlichen Sachen. Sie sind Objekte kantonaler Hoheit, was durch die kantonale Regelungszuständigkeit verdeutlicht wird (Art. 664 Abs. 3 ZGB). An den Gewässern besteht unter dem Vorbehalt anderweitigen Nachweises kein Privateigentum (Art. 664 Abs. 2 ZGB). Gewässer erlangen den Status der Öffentlichkeit nicht nur aufgrund ihrer natürlichen Beschaffenheit, sondern auch aufgrund der kantonalen Rechtsordnungen. Das Bundeszivilrecht nennt keine Kriterien, nach denen aufgrund von Art. 664 Abs. 1 ZGB der Hoheit der Kantone unterstellte Gewässer als öffentlich zu betrachten sind. Dies zu bestimmen, ist grundsätzlich Sache der Kantone. Deren Rechtszuständigkeit betrifft insbesondere auch die Festlegung der Grösse, ab welcher ein Gewässer als öffentlich gilt. Dies führt dazu, dass die Bestimmung der öffentlichen Gewässer von jedem Kanton nach eigenen, den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und Besonderheiten angepassten Kriterien vorgenommen werden kann, weshalb die unterschiedlichen kantonalen Regelungen auch nicht gegen die Rechtsgleichheit verstossen.

Bei Quellen und Grundwasseraufstössen auf Privatgrundstücken haben die Kantone indessen die sich aus Art. 667 Abs. 2 und Art. 704 ZGB ergebenden Schranken zu beachten, dürfen doch diese Bestimmungen nicht ihres Gehalts entleert werden. Quellen sind nach Art. 667 Abs. 2 und Art. 704 Abs. 1 ZGB Bestandteile der Grundstücke, auf denen sie hervortreten. Das Eigentum am Grundstück erstreckt sich somit auch auf die darauf entspringenden Quellen. Nicht unter den Quellbegriff von Art. 704 Abs. 1 ZGB fallen nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung die sogenannten «Bach- oder Flussquellen». Bildet eine Quelle von Anfang an einen Wasserlauf, d.h. mindestens einen Bach, wird sie als Teil des Fliessgewässers betrachtet und nicht als Teil des Grundstücks, dem sie entspringt. Demzufolge teilen diese Quellen auch das rechtliche Schicksal des Wasserlaufs⁶.

2.4.1.c Gewässerschutzgesetz und Gewässerschutzverordnung

Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) regeln vor allem den qualitativen Schutz und die Erhaltung der Grundwasservorkommen. Grosses Gewicht wird dem planerischen Grundwasserschutz beigemessen.

Einige Bestimmungen gelten für die Grundwasservorkommen generell, so insbesondere die in Kapitel 2.3.8.c erwähnten Grundsätze zu deren Erhaltung (Art. 43 GSchG), die Vorgaben zur Versickerung von Abwasser (Art. 7 Abs. 2 GSchG, Art. 3 Abs. 2 und Art. 8 GSchV sowie Anhang 2 GSchV) oder die Begrenzung der Temperaturveränderung durch Wärmeeintrag oder -entzug auf höchstens 3 °C (Anhang 2 GSchV). Zahlreiche Bestimmungen und Nutzungsbeschränkungen sind an die entsprechenden Elemente des planerischen Grundwasserschutzes (Art. 19 ff. GSchG, Art. 29 ff. GSchV und Anhang 4 GSchV) gekoppelt. Neben den strengen Vorschriften, die in Grundwasserschutzzonen und -arealen gelten, beschränken sich viele Bestim-

⁶ vgl. BGE 122 III 49 Erw. 2a S. 50 f. mit weiteren Hinweisen

mungen auf den Gewässerschutzbereich A_u. Dies gilt insbesondere für den Grundwasserschutz bei der Erstellung von Bauten und Anlagen und für deren Betriebsphase. Grundwassernutzungen (einschliesslich Nutzungen zu Heiz- und Kühlzwecken) sind bewilligungspflichtig (Art. 32 Abs. 2 Bst. c GSchV).

Mit Ausnahme der erwähnten Vorgaben zur Erhaltung der Grundwasservorkommen enthält die Bundesgesetzgebung keine eigentlichen Bestimmungen über die Grundwassernutzung. Als Inhaber der Hoheit über die öffentlichen Wasservorkommen können die Kantone die Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen selber regeln, soweit der Grundsatz der Nachhaltigkeit beachtet wird. Die Bundesverfassung besagt lediglich, dass die Kantone für die Wassernutzung im Rahmen der Bundesgesetzgebung Abgaben erheben können.

2.4.1.d Weitere Verordnungen

Vorkehrungen zum Schutz des Grundwassers sind auch in der Pflanzenschutzmittelverordnung (SR 916.161; abgekürzt PSMV) und der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (SR 814.81; abgekürzt ChemRRV) geregelt. Die massgeblichen Anforderungen an Trinkwasser sind insbesondere in der Verordnung des Eidgenössischen Departementes des Innern (EDI) über Trink-, Quell- und Mineralwasser (SR 817.022.102), in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (SR 817.021.23; abgekürzt FIV) und in der Hygieneverordnung des EDI (SR 817.024.1; abgekürzt HyV) festgehalten. Bezüglich Verarbeitung von Lebensmitteln und der Verwendung von Trinkwasser ist die Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (SR 817.02; abgekürzt LGV) massgebend.

In Grundwasserschutzzonen und -arealen gelten öffentlich-rechtliche Eigentumsbeschränkungen. Sie sind nach der Geoinformationsverordnung (SR 510.620; abgekürzt GeoIV) und der Verordnung über den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (SR 510.622.4; abgekürzt ÖREBKV) in den Kataster der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen aufzunehmen.

2.4.2 Gesetzgebung des Kantons

Im Bereich des Grundwasserschutzes regelt die kantonale Vollzugsgesetzgebung vor allem den Vollzug der umfangreichen Bundesbestimmungen. Der Bereich der Grundwassernutzung wird dagegen nahezu ausschliesslich durch die kantonalen Bestimmungen geregelt.

Daneben gibt es zahlreiche Wasserversorgungsreglemente der Gemeinden und Wasserkorporationen, die gestützt auf die kantonale Gesetzgebung in eigener Kompetenz von den Gemeinden und Korporationen erlassen werden und für die Grundeigentümer verbindlich sind.

2.4.2.a Verfassung des Kantons St.Gallen

Art. 16 und 21 der Kantonsverfassung (sGS 111.1; abgekürzt KV) enthalten die Zielsetzungen der Nachhaltigkeit, des Verursacherprinzips für Schäden im Umweltbereich und der Versorgungssicherheit bezüglich Wasser und Energie. In Art. 29 KV wird die Gewässerhoheit geregelt. Über die Gewässer verfügt grundsätzlich der Kanton, vorbehalten bleiben bestehende Privatrechte.

2.4.2.b Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung

Das Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (sGS 752.2; abgekürzt GSchVG) und die zugehörige Verordnung (sGS 752.21; abgekürzt GSchVV) regeln unter anderem:

- die Zuständigkeit betreffend die Einteilung in Gewässerschutzbereiche, die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und -arealen, die Nachführung der Gewässerschutzkarte;
- die Zuständigkeiten für die Erteilung von gewässerschutzrechtlichen Bewilligungen;
- die Festlegung der Aufsicht über die Gewässer und die Kompetenz zur Wahrnehmung der Gewässerschutzpolizei;
- die Erhebung und Inventarisierung von Daten, den Erlass von Richtlinien sowie die Information über den Zustand der Gewässer.

2.4.2.c Gesetz über die Gewässernutzung und zugehörige Verordnungen

Das Gesetz über die Gewässernutzung, die Vollzugsverordnung zum Gesetz über die Gewässernutzung und die Verordnung über Nutzungsentschädigungen und Gebühren für Bewilligungen nach dem Gesetz über die Gewässernutzung (sGS 751.12) regeln folgende Bereiche:

- die Abgrenzung zwischen öffentlichen und privaten Grundwasservorkommen und Quellen (vgl. Art. 2 Abs. 1 Ziff. 2 und 3 GNG);
- die Definition des Gemeingebruchs (freier Wasserbezug aus öffentlichem Grundwasser für Grundeigentümer, wobei dieser Anspruch je Haushalt oder Betrieb nur einmal gilt; vgl. Art. 7 GNG und Art. 1 f. VV zum GNG);
- die Erteilung von Nutzungsbewilligungen für die Entnahme von Grundwasser, das Recht auf Übertragung solcher Bewilligungen, die Erhebung von Gebühren für die Bewilligungserteilung und von wiederkehrenden Nutzungsentschädigungen während der Bewilligungsdauer (vgl. Art. 9 f. und 41 ff. GNG; Art. 5 VV zum GNG);
- die Verleihung von Nutzungsrechten für Grund- und Quellwassernutzungen und das Recht auf Übertragung von verliehenen Nutzungsrechten (vgl. Art. 13 und 23 GNG);
- die Festsetzung von Konzessionsgebühr (einmalig) und Wasserzinsen (wiederkehrend) (vgl. Art. 34 ff. GNG);
- die Befreiung der Wasserversorgungsunternehmen vom Wasserzins für die Trinkwassergewinnung (vgl. Art. 38 GNG);
- die Aufteilung der Wasserzinserträge zwischen Kanton und Gemeinden (bei Grundwassernutzungen steht der Gesamtertrag dem Kanton zu; vgl. Art. 39 Abs. 2 GNG);
- die Befreiung oder Teilbefreiung von Abgaben für kleine und umweltschonende Energienutzungsanlagen (u.a. von Wärmepumpenanlagen bis zu einer bestimmten Leistung für die Eigenversorgung) (vgl. Art. 39bis GNG);
- die Festsetzung von wiederkehrenden Katastergebühren für die Inhaber von wasserzinsfreien oder -befreiten Nutzungsanlagen; die Führung des Wasserrechts- und Grundwasserverzeichnisses durch die kantonale Stelle (vgl. Art. 40 GNG).

2.4.2.d Gemeindegesetz

Die Wasserversorgung gehört grundsätzlich zu den Aufgaben der politischen Gemeinde, sie kann auch von örtlichen Korporationen wahrgenommen werden (vgl. Art. 16 Abs. 2 des Gemeindegesetzes; sGS 151.2, abgekürzt GG).

2.4.2.e Gesetz über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht

Die Richtpläne der Gemeinden geben Aufschluss über die wichtigsten Wasserversorgungsanlagen. Im Zonenplan können Grünzonen für Grundwasserschutzzonen und -areale festgelegt werden. Zudem sind die Elemente der Wasserversorgung auch in den Regionalplänen aufzunehmen. Die Erschliessung eines Grundstücks mit Wasser ist gemäss Baugesetz (sGS 731.1; abgekürzt

BauG) eine Voraussetzung für die Baureife. Generell dürfen Bauten und Anlagen nur auf erschlossenem Land errichtet oder geändert werden. Dies bedeutet, dass u.a. die Versorgung mit Trinkwasser sichergestellt sein muss.

2.4.2.f Energiegesetz

In Art. 1a des kantonalen Energiegesetzes wird vorgegeben, dass der Endverbrauch an erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) im Jahr 2020 wenigstens 1200 GWh beträgt. Dies dürfte eine zusätzliche Nachfrage für die Energiegewinnung aus dem Grundwasser und die Nutzung von Erdwärme auslösen.

2.4.2.g Bergbaugesetz

Das über 90 Jahre alte Gesetz über den Bergbau (sGS 852.1) konkretisiert das kantonale Bergregal. Das Recht zur Schürfung und gewerbsmässigen Gewinnung von Erzen, fossilen Brennstoffen, Salzen und Mineralien steht allein dem Kanton zu. Dieser kann das Schürfrecht durch Schürfschein und das Recht zur gewerbsmässigen Gewinnung der genannten Stoffe durch Verpachtung des Bergwerks oder durch Erteilung einer Konzession auf Dritte übertragen. Dem Grundeigentümer stehen dabei verschiedene Privilegien zu: So darf er unter anderem in seinem Grundstück ohne vorgängige Ermächtigung nach dem Regal unterstellten Rohstoffen schürfen und diese gewinnen, solange der Kanton diese Rechte nicht für sich selber beansprucht oder die Einholung einer Konzession verlangt.

Gesetzliche Grundlagen teilweise überholt

Die Bestimmungen über den qualitativen und quantitativen Grundwasserschutz sind im Bundesrecht umfassend und weitgehend abschliessend geregelt. Der kantonale Gesetzgeber hat hier kaum Spielraum für eigenständige Regelungen.

Das kantonale Gesetz über die Gewässernutzung stammt aus dem Jahr 1960. Seither wurden lediglich einzelne Änderungen vorgenommen.

In verschiedenen Regelungsbereichen bestehen Lücken, beispielsweise bei der direkten und indirekten Wärmenutzung. Aufgrund des unterschiedlichen Alters der Gesetze besteht zudem ein gewisser Abstimmungsbedarf zwischen Gewässerschutz- und Gewässernutzungsgesetzgebung.

Nicht geregelt ist, bis in welche Tiefe die Erdwärme als Bestandteil des Grundeigentums gilt. Dies führt zu einer fallweisen Beurteilung (z.B. bei der Tiefengeothermie), was einen einheitlichen Vollzug erschwert.

2.5 Vollzug

2.5.1 Zuständigkeiten und Organisation

Die Grundwassernutzung und der Grundwasserschutz sind zwar in verschiedenen Gesetzen geregelt, jedoch für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen als Einheit zu betrachten. Das AFU ist die zuständige Fachstelle für den Grundwasserschutz und die Grundwassernutzung, was eine gesamtheitliche Bearbeitung ermöglicht.

Der Vollzug umfasst vor allem folgende Aufgaben:

- Erteilung von gewässernutzungsrechtlichen Bewilligungen und Konzessionen;
- Führung des Wasserrechtsverzeichnisses nach Flussgebieten und des Grundwasserverzeichnisses nach Grundwassergebieten (Wasserrechtsbuch und Aktensammlung über jede Anlage);
- Erstellung und Nachführung der Gewässerschutzkarte und der Grundwasserkarte;
- Vorprüfung und Genehmigung von Grundwasserschutzzonen und -arealen;

- Erteilung von gewässerschutzrechtlichen Bewilligungen;
- Betreuung des hydrometrischen Messnetzes (zusammen mit dem Tiefbauamt und dem Amt für Natur, Jagd und Fischerei);
- Überwachung der Grundwasserqualität (in Zusammenarbeit mit dem Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen und dem BAFU).

Die politischen Gemeinden verfügen über gewisse Zuständigkeiten im Bereich der Erteilung von gewässerschutzrechtlichen Bewilligungen. Betreffend die Gewässernutzung kommt dem Gemeinderat eine Aufsichtsfunktion zu: Er wacht insbesondere darüber, dass durch die Nutzung der Gewässer weder öffentliche Interessen noch Personen oder Eigentum gefährdet werden.

Bei der Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und -arealen sind die Zuständigkeiten aufgeteilt. Grundsätzlich scheiden die Gemeinden diese aus. Das AFU begleitet das Verfahren und stellt Hilfsmittel, wie beispielsweise ein Musterreglement, zur Verfügung. Gemeindeübergreifende Schutzzonen werden von ihm ausgeschieden, sofern keine Einigung unter den Gemeinden zustande kommt.

Des Weiteren ist der Kanton St.Gallen in kantonsübergreifenden Arbeitsgruppen tätig, wie:

- Arbeitsgruppe der Grundwasserfachstellen der Ostschweizer Kantone (z.B. Harmonisierung der Gewässerschutzkarten);
- Arbeitsgruppe Grundwasserschutz der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (z.B. Erarbeitung von Grundlagen für grenzüberschreitende Vorhaben, gemeinsames Grundwassermodell zwischen Reichenau GR und dem Bodensee).

Der Informationsfluss erfolgt in der Praxis über die Eingabe von Baugesuchen. Seit einigen Jahren gelten für alle St.Galler Gemeinden und kantonalen Stellen einheitliche Baugesuchsformulare. Das Formularset ist auf der Website des Baudepartementes abrufbar. Bereits im Grundformular, das immer einzureichen ist, sind Angaben zum planerischen Grundwasserschutz zu machen. Weitere Formulare mit Grundwasserrelevanz oder welche die Wasserkraftnutzung betreffen, sind: Eingriffe in den Untergrund oder ins Grundwasser sowie Nutzung von Gewässern (K2), Grundwasserabsenkungen, Einbauten und Wasserbezugsanlagen (K2A), Wärme- und Kältegewinnungsanlagen (K2B) und Wasserkraftanlagen (K2C).

Das Baugesuch ist bei der Standortgemeinde einzureichen und wird an die zuständigen Stellen der kantonalen Verwaltung weitergeleitet. Durch die in den entsprechenden Feldern angegebenen Daten gelangt das AFU als Vollzugsstelle des Baudepartementes in der Regel an die massgebenden Informationen, die zum Vollzug der Grundwasserschutz- und der Gewässernutzungsgesetzgebung erforderlich sind. Dieses einheitliche Vorgehen erlaubt eine effiziente Abwicklung des Bewilligungs- oder Konzessionsverfahrens.

2.5.2 Abgabenregelung für Grundwassernutzungen

Mit Ausnahme der im Rahmen des Gemeindegebrauchs zugelassenen freien Nutzungen⁷ sind dem Kanton für Nutzungen von öffentlichem Grund- und Quellwasser Abgaben zu entrichten. Diese Abgaben bestehen für Konzessionen und Bewilligungen aus einmaligen Konzessionsgebühren bzw. Bewilligungsgebühren und den jährlich geschuldeten Wasserzinsen bzw. Nutzungsentschädigungen. Für wasserzinsfreie und wasserzinsbefreite Nutzungsrechte an öffentlichen Gewässern wird in der Regel eine vergleichsweise bescheidene Katastergebühr erhoben, Bewilligungsgebühren sind jedoch auch für diese Nutzungsrechte zu entrichten.

⁷ Für den Bau der Anlage sind eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des AFU und meist auch eine Baubewilligung der Gemeinde erforderlich.

Die gesetzlichen Grundlagen für die Erhebung der genannten einmaligen und wiederkehrenden Abgaben finden sich in Art. 34 ff. GNG, Art. 9 ff. der VV zum GNG und in der Verordnung über Nutzungsentschädigungen und Gebühren für Bewilligungen nach dem Gesetz über die Gewässernutzung. Die Ansätze für die Erhebung von Konzessionsgebühren wurden seit dem Jahr 1960 noch nie der Teuerung⁸ angepasst, die übrigen Ansätze letztmals im Jahr 1977.

2.5.2.a Einmalige Gebühren

Die *Verleihungs- oder Konzessionsgebühr* ist eine einmalige Abgabe für die Durchführung des Konzessionsverfahrens und die Erteilung der Wasserrechtskonzession (Einräumung eines Sondernutzungsrechts an einem öffentlichen Grundwasservorkommen). Sie ist in erster Linie abhängig vom zu konzessionierenden Nutzungsumfang und von der Nutzungsdauer. Die Gebühr liegt für Wasserbezugsanlagen zwischen 0,2 und 5 Rappen je Kubikmeter des voraussichtlich während eines Jahres zu beziehenden Wassers. Für Wärmepumpen sind einmalig 30 Franken je Kilowatt Verdampferleistung der Nutzungsanlage zu entrichten. Für öffentliche Wasserversorgungen beträgt der Gebührenansatz höchstens 1 Rappen je Kubikmeter des voraussichtlich während eines Jahres zu beziehenden Wassers.

Für Nutzungsanlagen, die über den Gemeingebrauch hinausgehen, jedoch nicht als Sondernutzung gelten und somit keiner Konzession bedürfen, ist eine nutzungsrechtliche Bewilligung erforderlich. Die einmalige *Bewilligungsgebühr* wird für die Gesuchsbearbeitung erhoben und bemisst sich nach dem Bearbeitungsaufwand und der Beanspruchung des öffentlichen Grundwasservorkommens.

Hinzu kommen bei beiden Fällen gegebenenfalls weitere Gebühren für gewässerschutz- oder fischereirechtliche Bewilligungen oder für die Verfügung von Umweltschutzmassnahmen.

2.5.2.b Wiederkehrende Abgaben

Der für konzessionierte Nutzungsanlagen jährlich zu entrichtende *Wasserzins* ist abhängig von der tatsächlichen Nutzung des öffentlichen Grundwasservorkommens. Für Wasserbezugsanlagen bewegt er sich zwischen 0,2 und 10 Rappen je Kubikmeter der während des Rechnungsjahres bezogenen Wassermenge. Für öffentliche Wasserversorgungen beträgt er höchstens 2 Rappen je Kubikmeter des bezogenen Wassers. Öffentliche Wasserversorgungen sind nach Art. 38 GNG von der Wasserzinspflicht befreit, wenn das Abwasser der Abnehmer in einwandfreier Weise gereinigt wird, was heute aufgrund der Gewässerschutzgesetzgebung im ganzen Kanton gewährleistet ist.

Kleine und umweltschonende Energienutzungsanlagen, die der Eigenversorgung dienen, sind wasserzinsbefreit. Die Inhaber von grösseren Anlagen (nach heutiger Regelung ab einer Leistung von mindestens 36,8 Kilowatt) haben einen jährlichen Wasserzins in der Höhe von 10 Franken je Kilowatt verliehener Verdampferleistung zu entrichten.

Für nicht abgabebefreite Nutzungsanlagen, die lediglich einer nutzungsrechtlichen Bewilligung bedürfen, wird anstelle eines Wasserzinses eine jährliche *Nutzungsentschädigung* erhoben. Die Höhe der Nutzungsentschädigung bemisst sich dabei nach dem bewilligten Nutzungsumfang sowie nach Art und Dauer der erteilten Bewilligung. Bei geringfügigen Nutzungsentschädigungen wird anstelle einer jährlichen Abgabe der Gesamtbetrag für die ganze Nutzungsdauer verrechnet.

⁸ Teuerung von 1960 – 2010 über 400 Prozent, von 1977 bis 2010 etwa 200 Prozent (Bundesamt für Statistik BFS, 2011).

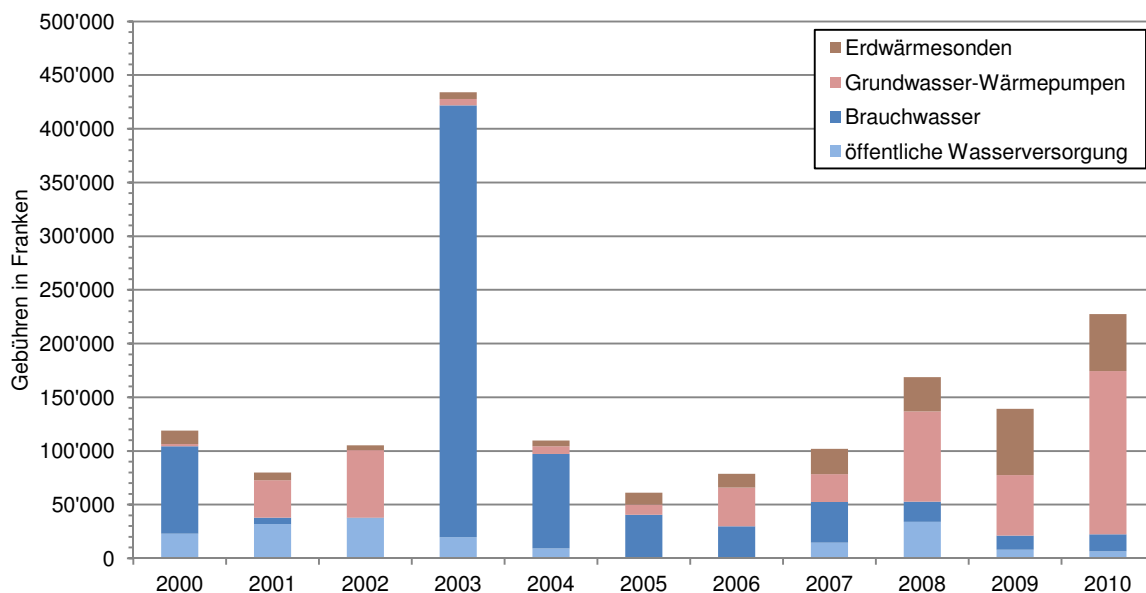
Auch wasserzinsfreie und wasserzinsbefreite Nutzungsrechte sind im Grundwasserverzeichnis (für Grundwasser und Quellen) oder Wasserrechtsverzeichnis (für Oberflächengewässer) aufgeführt. Dafür ist eine jährliche *Katastergebühr* zu entrichten.

2.5.3 Erträge des Kantons aus Grundwassernutzungen

Die Konzessionsgebühren decken in der Regel den Aufwand für das Konzessionsverfahren (Beratungen, Besprechungen, Rechtsmittelverfahren, Nachführung des Rechts im Wasserrechtsverzeichnis und in der Karte, Abnahme/Kontrolle der Anlagen). Bei Wasserrechten mit kleinem Nutzungsumfang kann der Verfahrensaufwand durch die Gebühren heute kaum vollständig gedeckt werden. Die Bewilligungsgebühren für umweltschutzrechtliche Bewilligungen werden nach dem Verursacherprinzip und dem Äquivalenzprinzip⁹ erhoben und decken grundsätzlich den Verwaltungsaufwand.

Einmalige Abgaben für Bewilligungs- oder Konzessionsgebühr von 2000 – 2010

Gesamtanzahl: 1'211



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 20: Erträge aus einmaligen Abgaben für Bewilligungen und Konzessionen

Im Jahr 2003 wurden drei grosse Wasserbezugsanlagen (zu Trink-, Brauch-, Kühl- und Badezwecken) neu konzessioniert, was die Spitze in der Grafik erklärt. Die einmaligen Einnahmen aus Konzessions- und Bewilligungsgebühren bewegen sich im Bereich von durchschnittlich 100'000 Franken je Jahr. In den Jahren 2008 bis 2010 wurden einige grössere thermische Nutzungen neu konzessioniert oder deren Konzessionen erweitert.

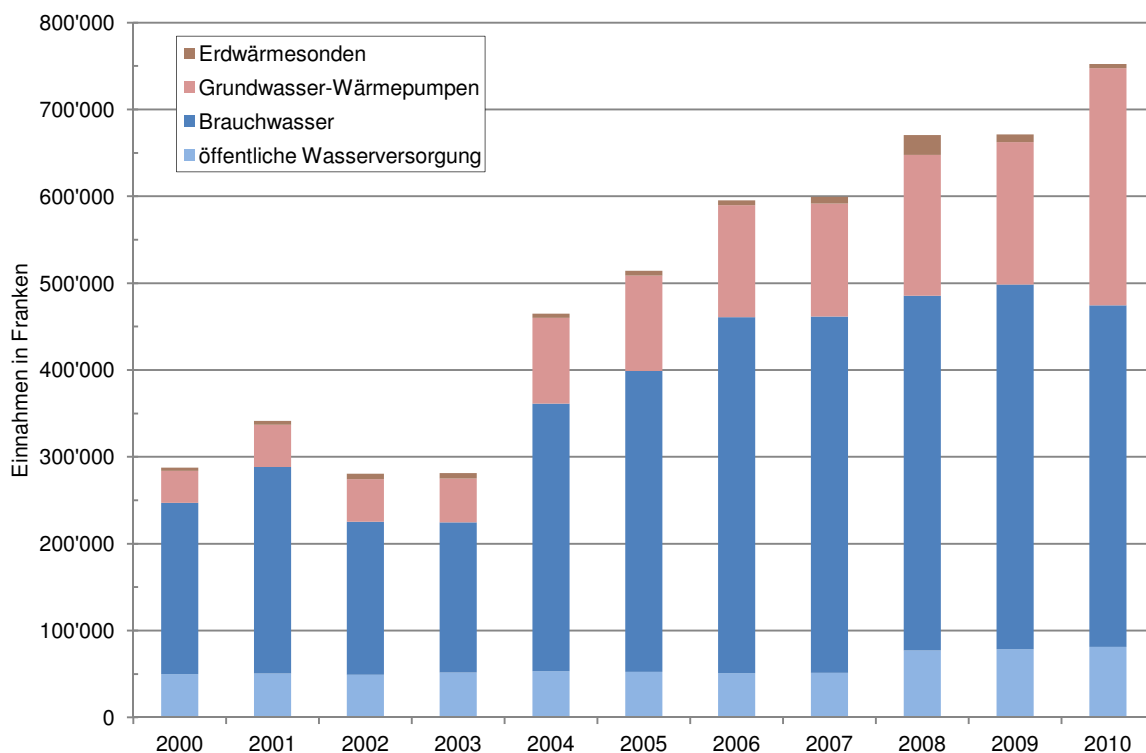
Für Trinkwasserbezüge wird eine jährliche Katastergebühr von höchstens 500 Franken und für kleine Wärmepumpenanlagen eine solche von 20 Franken erhoben. Der Gesetzgeber wollte aus nachvollziehbaren Gründen bei Trinkwasserbezugsanlagen auf die Erhebung eines jährlich zu erhebenden Wasserzinses für jenen Teil des Wasserbezugs verzichten, welcher der Trinkwasserversorgung dient (Art. 38 Abs. 1 GNG). Für den Wasseranteil, der nicht der Trinkwasserversorgung dient, wurde der Wasserzins nur dann erlassen, wenn das Abwasser der Abnehmer in einwandfreier Weise gereinigt wird und das Wasserversorgungsunternehmen oder dessen Abnehmer angemessen zu Bau und Betrieb der Abwasserreinigungsanlage beitragen (Art. 38 Abs. 2 GNG). Im Vollzug konnte aus technischen Gründen die Aufteilung zwischen Trinkwasser

⁹ Äquivalenzprinzip: Konkretisierung des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes dahingehend, dass eine Gebühr nicht in einem offensichtlichen Missverhältnis zum objektiven Wert der bezogenen Leistung stehen darf und sich in vernünftigen Grenzen bewegen muss (Quelle: Untersuchung von Erlassen über die Nutzung von öffentlichen Gewässern; Institut für Föderalismus an der Universität Freiburg, 2010, Ziffer 408).

und anderen Verwendungszwecken bei öffentlichen Wasserversorgungen jedoch nur in Einzelfällen vorgenommen werden. Weil heute die Abwasserreinigung im ganzen Kanton flächendeckend gewährleistet ist, wird den Wasserversorgungen kein Wasserzins verrechnet. Der Verwaltungsaufwand im Bereich der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist durch die jährlichen Einnahmen nicht gedeckt.

Bei den grösseren Wärmepumpenanlagen oder Wasserbezugsanlagen bemisst sich der Wasserzins nach der tatsächlich während eines Jahres bezogenen Wassermenge und nach der Nutzungsintensität. Bei jenen Wasserrechtskonzessionen, die in den vergangenen 15 Jahren erteilt oder erneuert worden sind, entfaltet der Wasserzins einen nachweisbaren Anreiz zur Optimierung des Betriebs solcher Anlagen. Dies ist nicht nur aus ökonomischen und energetischen Gründen eine gute Entwicklung, sondern auch aus Gründen der nachhaltigen Nutzung der Grundwasserressource erwünscht.

Jährliche Abgaben (Wasserzins und Katastergebühren) nach Nutzungsart von 2000 – 2010



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 21: Erträge aus Wasserzinsen und Katastergebühren (jährlich wiederkehrende Abgaben)

Die steigende Bedeutung des Brauchwasserbezugs und der thermischen Nutzung im letzten Jahrzehnt widerspiegelt sich auch in der Zunahme der jährlichen Erträge. Die Wasserzinsen bei ausschliesslichen Brauchwasserbezugsanlagen weisen eine sinkende Tendenz auf, was bei grösseren Wasserbezügern auf (erwünschte) betriebliche Optimierungen zurückzuführen ist. Anders verhält es sich bei den öffentlichen Wasserversorgungen: Die Katastergebühren sind unabhängig vom Wasserbezug.

Verwaltungsaufwand nur teilweise gedeckt

Bei Trinkwassernutzungen werden verbrauchsunabhängige Katastergebühren erhoben. Diese decken den Verwaltungsaufwand nicht.

Der Verwaltungsaufwand ist bei den grösseren Brauchwassernutzungsanlagen durch die Abgaben gedeckt. Bei den vielen kleinen Anlagen, die in den letzten Jahren deutlich zugenommen haben, ist dies nicht der Fall.

Insgesamt sind die Erträge aus den jährlichen Abgaben seit 2001 stetig angestiegen. Bei den einmaligen Abgaben zeigt sich in den letzten Jahren eine Zunahme vor allem bei den thermischen Grundwassernutzungsanlagen.

2.5.4 Datenverwaltung und -zugang

Für die Verwaltung der Daten zum Grundwasserschutz und zur Grundwassernutzung werden verschiedene EDV-technische Hilfsmittel eingesetzt. Seit dem Jahr 1987 werden sämtliche Objektdaten und Berichte in einer Datenbank erfasst und in einem Geografischen Informationssystem (GIS) dargestellt. Datenbank und GIS werden laufend nachgeführt (in der Regel wöchentlich) und die Grunddaten ins öffentlich zugängliche Geoportal¹⁰ gestellt. Gestützt auf neue hydrogeologische Erkenntnisse werden jeweils auch die Grundwasserkarte, die Gewässerschutzkarte, die Wasserrechtskarte, die Eignungskarte für Erdwärmesonden und die übrigen Spezialkarten regelmässig angepasst.

2.5.4.a Sachdaten

Daten und statistische Informationen zum Grundwasser (Vorkommen, Schutz und Nutzung) werden im AFU in umfangreichen Datenbanken verwaltet. Mittels Benutzeroberflächen sind Suche, Eingabe, Korrektur und Datenlisten für alle mit Grundwasserfragen beschäftigten AFU-Mitarbeitenden einfach möglich. Alle wichtigen Papierdokumente, insbesondere detaillierte Pläne, Berichte und Korrespondenzen zu allen Wasserrechten im Kanton, sind im AFU-Archiv sowie im Hydrogeologischen Register geordnet abgelegt. Diese Akten sind auf Anfrage für die Öffentlichkeit beschränkt zugänglich. Im kantonalen Kartenwerk im Internet (www.geoportal.ch) sind zumindest die Lage der Wasserrechte, Bohrungen, Quellen und Grundwasserfassungen im Kanton und teilweise auch weitere Angaben öffentlich zugänglich.

2.5.4.b Gewässerschutzkarte

Die Gewässerschutzkarte ist das zentrale Informationsmittel für den planerischen Schutz der Gewässer. Als wichtige Vollzugsgrundlage ist sie bei sämtlichen Bauvorhaben und Planungen zu beachten. Gestützt darauf sind die örtlich erforderlichen Gewässerschutzmassnahmen zu treffen. Das Kartenwerk basiert auf allen massgebenden, derzeit dem AFU bekannten geologischen, hydrogeologischen und wasserrechtlichen Grundlagen. Wichtigster Karteninhalt sind die Gewässerschutzbereiche, die Grundwasserschutzzonen und -areale sowie die Grundwasserfassungen und Quellen. Die vollständig überarbeitete Gewässerschutzkarte wurde Ende Januar 2006 vom Baudepartement erlassen und wird seither laufend nachgeführt.

2.5.4.c Grundwasserkarte

Die Grundwasserkarte enthält eine Vielfalt an Informationen über die Grundwasservorkommen im Kanton St.Gallen. Sie zeigt Lage und Mächtigkeit der Lockergesteins-Grundwasserleiter und

¹⁰ www.geoportal.ch: GIS der Kantone St.Gallen, Appenzell Ausserrhoden und Innerrhoden sowie der beteiligten Gemeinden und Bezirke.

macht Angaben über einen allfälligen Stockwerkbau, über das Vorhandensein von schlecht durchlässigen Deckschichten sowie über sauerstoffarme Grundwasserverhältnisse. Von Bedeutung sind weiter hydrologische Angaben wie die Isohypsen (Linien gleicher Höhe) bei mittlerem Grundwasserstand. Ausserdem enthält sie Informationen über die Fliessrichtung und zeigt, ob ein Oberflächengewässer ins Grundwasser infiltriert oder als Vorfluter wirkt. Angaben zu Wasserfassungen und technischen Anlagen vervollständigen den Karteninhalt.

2.5.4.d Wasserrechtskarte

Die Wasserrechtskarte ist Bestandteil des Wasserrechts- und Grundwasserverzeichnisses (Art. 42 und 43 GNG) und stellt die Nutzungsrechte, Anlagen und deren Wasserrechtsnummern, hydrogeologische Objekte und schematische Verbindungen dar.

2.5.4.e Erdwärmesondenkarte

Die Eignungskarte für Erdwärmesonden ist die massgebende Beurteilungsgrundlage für solche Anlagen im Kanton St.Gallen. Sie stützt sich auf die Gewässerschutzkarte sowie die Grundwasserkarte und berücksichtigt bekannte geologische Strukturen wie z.B. Karst oder stark geklüftete Gesteinsformationen. Der Kanton ist flächendeckend in drei Eignungskategorien eingeteilt: zulässig für Erdwärmesonden, bedingt zulässig für Erdwärmesonden (hydrogeologische Vorabklärung erforderlich) und nicht zulässig für Erdwärmesonden.

2.5.4.f Veröffentlichung im Internet

Über das Geoportal (www.geoportal.ch) ist stets der aktuelle Stand der oben erwähnten Karten einsehbar. Benötigte Kartenausschnitte lassen sich im gewünschten Massstab ausdrucken.

2.5.4.g Datenabgabe und Dateneinsichtnahme

Öffentlich-rechtliche Organisationen oder private Geologie- und Ingenieurbüros können digitale Daten im Bereich Grundwasser beim Baudepartement beziehen. Datenausgabestelle ist die Abteilung Geoinformation im Amt für Raumentwicklung und Geoinformation. Insbesondere für Projekte der öffentlichen Hand sind keine Datengebühren zu bezahlen. Für besondere Fragestellungen gewährt das AFU Einsichtnahme in die Akten des Hydrogeologischen Registers, soweit diese nicht vertraulich sind. Grundsätzlich ist zu begrüssen, wenn Informationen über den Untergrund wie z.B. Bohrprofile öffentlich zugänglich wären. Aufgrund gegenläufiger Interessen (private Auftraggeber) und der geltenden Rechtslage ist dies zurzeit nicht möglich.

Kompetent und effizient

Das AFU ist für die Erteilung der gewässerschutzrechtlichen Bewilligungen wie auch der Nutzungsbewilligungen und Wasserrechtskonzessionen (letztere im Namen des Baudepartementes) zuständig.

Weil Grundwasserschutz und Grundwassernutzung durch die gleiche Fachstelle vollzogen werden, ist eine ausgewogene Beurteilung von Gesuchen gewährleistet.

Durch kantonsweit einheitliche Gesuchsformulare ist sichergestellt, dass sämtliche grundwasserrelevanten Angaben zu Baugesuchen ans AFU gelangen.

Die Datenverwaltung ist dank EDV-Unterstützung langfristig gesichert. Die stets aktuell gehaltenen Kartengrundlagen sind im Internet einsehbar und erlauben eine umfassende Information im Bereich Grundwasser.

3 Nachhaltigkeitsorientierte Ziele und Grundsätze

3.1 Vision und Leitsätze für die Grundwasserbewirtschaftung

Um eine nachhaltige Nutzung der begrenzten Ressource Grundwasser gewährleisten zu können, werden nachfolgende Vision und Leitsätze als Eckpfeiler der Grundwasserbewirtschaftung festgelegt.

3.1.1 Gesetzlicher Rahmen

Vorgabe:

Die nutzbaren Grundwasservorkommen sind langfristig geschützt und stehen für eine nachhaltige Nutzung zur Verfügung.

Dieser Grundsatz ist in der Bundesverfassung und der Verfassung des Kantons St.Gallen sowie in der geltenden Gewässerschutzgesetzgebung verankert.

3.1.2 Vision

Vision:

Die nachhaltige Nutzung der begrenzten Ressource Grundwasser ist auch bei Veränderungen von Dargebot oder Nachfrage gewährleistet.

Nachhaltig bedeutet in diesem Zusammenhang die qualitative und quantitative Sicherstellung der Grundwasserressourcen heute und in Zukunft, ohne dass durch Überbeanspruchungen des Grundwassers (mehr Wasser nutzen als auf natürliche Weise neu gebildet wird) und gegenseitige Beeinflussungen von Nutzungsanlagen (übermässige Temperaturveränderungen durch thermische Nutzungen) Einbussen entstehen.

3.1.3 Leitsätze

Leitsatz 1:

Die Grundwassernutzung für die Trinkwasserversorgung hat Vorrang vor anderen Nutzungen.

Durch Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzzonen wird sichergestellt, dass genügend Raum zur Verfügung steht, um eine Nutzung des Grundwassers zu Trinkwasserzwecken möglichst frei von Nutzungskonflikten gewährleisten zu können. Es ist sicherzustellen, dass Grund- und Quellwasser möglichst ohne Aufbereitung¹¹ als Trinkwasser verwendet werden kann. Ein besonderer Stellenwert kommt auch der Grundwassernutzung für die Erzeugung von Lebensmitteln zu.

Leitsatz 2:

Das wirtschaftliche Potenzial des Grundwassers soll für Bevölkerung und Wirtschaft optimal genutzt werden und den Bedürfnissen angepasst zur Verfügung stehen.

Die Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen hat so zu erfolgen, dass Bevölkerung und Wirtschaft auch bei Veränderungen von Dargebot und Nachfrage optimal mit Grundwasser versorgt werden können. In Grundwassergebieten soll Grundwasser thermisch genutzt werden, sofern dies technisch möglich ist und keine Trinkwasserfassungen gefährdet werden. Wo kein nutzbares Grundwasser vorhanden ist, wird die Erdwärme des Untergrunds genutzt.

¹¹ Bei bestimmten hydrogeologischen Verhältnissen ist eine Trinkwasseraufbereitung notwendig, da z.B. in Karstgebieten das Reinigungsvermögen des Untergrundes wegen der grossen Durchlässigkeit gering ist.

Leitsatz 3:

Grundwassernutzungen erfolgen so, dass eine Überbeanspruchung der Grundwasservorkommen oder eine gegenseitige Beeinträchtigung verhindert wird.

Soll eine Überbeanspruchung der Grundwasservorkommen verhindert werden, muss sich die Vergabe von Nutzungsrechten und -bewilligungen am nutzbaren Grundwasserdargebot orientieren. Jedes Grundwassergebiet benötigt eine gesonderte Betrachtung, sowohl was die mengenmässige als auch die thermische Nutzung des Grundwassers betrifft. Gefährdungen des Grundwassers sind möglichst gering zu halten und bestehende Verunreinigungen zu sanieren.

Leitsatz 4:

Die Nutzung des Grundwassers soll durch Anreize und soweit erforderlich durch Auflagen gesteuert und kontrolliert werden

Gesteuert wird die Grundwassernutzung durch differenzierte Gebühren und Wasserzinse. Anreize finanzieller Art können tiefere Abgaben bei bevorzugten Handlungen und höhere Abgaben bei unerwünschten Handlungen sein. Direkte Förderbeiträge für Grundwassernutzungen sind nicht vorgesehen. Mit wirksamen Auflagen und Kontrollen ist den Schutzbedürfnissen Rechnung zu tragen.

Leitsatz 5:

Bei Nutzungen und anderen gewässerrelevanten Eingriffen sind die Grundwasservorkommen und deren Einzugsgebiete ganzheitlich zu betrachten.

Eine ausreichende Grundwasserneubildung für die Zukunft ist sicherzustellen, indem der natürliche Wasserkreislauf mit der Versickerung von Regenwasser und dem Wasseraustausch mit Oberflächengewässern (v.a. Infiltration von Flusswasser) erhalten wird. Auch genutztes Grundwasser soll – wenn möglich – wieder in den Untergrund zurückgegeben werden. Bei wasserwirtschaftlichen Projekten, zum Beispiel für die Nutzung der Wasserkraft oder für den Hochwasserschutz, sind mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser sorgfältig abzuklären.

3.2 Nachhaltiger Grundwasserhaushalt

Der Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen im Kanton St.Gallen ist vermehrte Beachtung zu schenken, weil die voraussichtlich grösseren Schwankungen des Klimas auch Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben. Grundwasser wird vielfältig genutzt und die Nutzungsbedürfnisse nehmen zu. Grundwasser ist jedoch eine begrenzte Ressource und soll vor übermässiger Beanspruchung bewahrt werden. Um die steigende Nachfrage bei saisonal verändertem Dargebot auszugleichen, ist eine vorausschauende und nachhaltige Bewirtschaftung nötig.

Aus natürlichen und nutzungstechnischen Gründen kann nur ein Teil des vorhandenen Grundwassers genutzt werden. In der Regel sind etwa 20 Prozent des gesamten Grundwasserdargebots nutzbar (vgl. Anhang Ziff. 3.2). Wird einem Grundwasservorkommen mehr Wasser entnommen als natürlicherweise zufließt, ist mit kontinuierlichen Grundwasserspiegelmrückgängen, Austrocknung von Grundwasseraufstössen bis hin zu gebietsweiten Setzungen zu rechnen. Eine Nutzung über dieser Schwelle ist zwar möglich, widerspricht jedoch dem Grundsatz einer nachhaltigen Nutzung. Für Notsituationen wie aussergewöhnlich trockene Jahre oder Ausfall von Trinkwasserfassungen aufgrund eines Schadenfalls kann örtlich und zeitlich begrenzt eine darüber liegende Nutzung zugelassen werden.

4 Herausforderungen der Grundwasserbewirtschaftung

4.1 Entwicklung Grundwasserbeanspruchung

4.1.1 Übersicht der Grundwassernutzungen und Beanspruchungen

Die bisherigen Entwicklungen im Bereich Grundwassernutzung gehen aus Kapitel 2 hervor. Gestützt darauf sowie auf Informationen aus anderen Kantonen lassen sich die Nutzungsbedürfnisse und Beanspruchung in einer Art «Portfolio-Diagramm» darstellen (vgl. Abb. 22).

Nutzungsbedürfnisse im Grundwasser

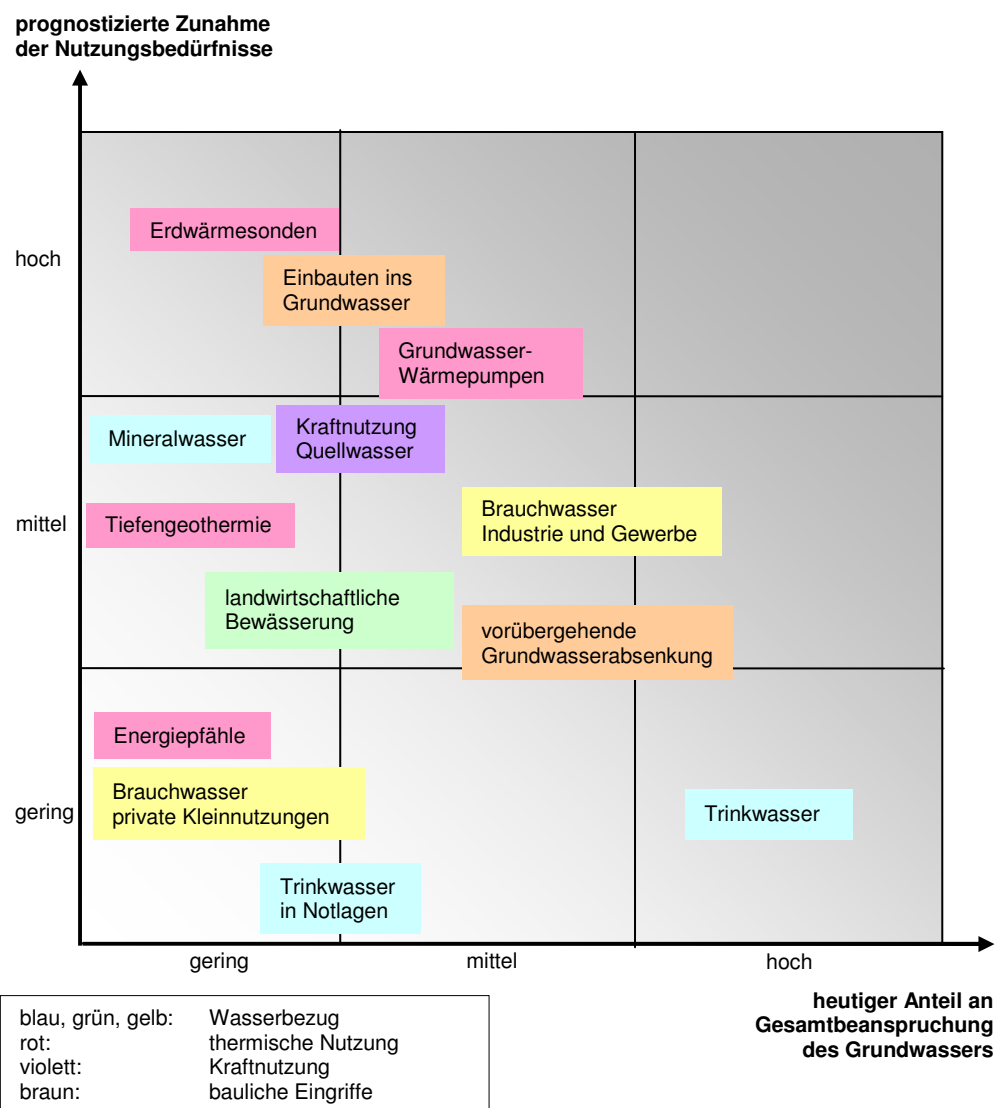


Abb. 22: Schema der Nutzungsbedürfnisse im Grundwasser

Ähnliche Nutzungsarten sind mit der gleichen Farbe hinterlegt. Die Grauabstufung veranschaulicht die Stärke der Beanspruchung (je dunkler umso grösser). Zwei Lesebeispiele:

a. Grundwasser-Wärmepumpen haben heute einen mittleren Anteil an der Gesamtbeanspruchung des Grundwassers (horizontale Achse). Das Wachstumspotenzial wird jedoch als hoch eingeschätzt (senkrechte Achse).

b. Trinkwasser hat heute einen hohen Anteil an der Gesamtnutzung des Grundwassers; eine Zunahme wird dagegen als gering beurteilt.

Der heutige Anteil an der Gesamtbeanspruchung des Grundwassers ist eine halbquantitative Grösse. Für Nutzungsarten, die tatsächlich mit einer Grundwasserentnahme bzw. einer Quellanutzung verbunden sind, erfolgt die Klasseneinteilung aufgrund der in Kapitel 2 dargelegten Mengenangaben. Andere Grundwasserbeanspruchungen beziehen sich auf die Anzahl Objekte. Der verwendete Begriff «Nutzungsart» umfasst auch die weiteren Beanspruchungen des grundwas-

serführenden Untergrunds ohne direkte Grundwasserentnahme (z.B. indirekte thermische Nutzungen durch Energiepfähle und Erdwärmesonden).

Aufgrund der bisherigen Entwicklung (vgl. Abb. 19) ist davon auszugehen, dass die Nutzung des Grundwassers und damit auch die mengen- und temperaturmässige Beanspruchung der Grundwasservorkommen in Zukunft weiter zunehmen werden. Nachfolgend werden die in Abbildung 22 aufgeführten Nutzungsbedürfnisse im Einzelnen beschrieben und der Handlungsbedarf dargelegt (Kap. 4.1.2 bis 4.1.9).

4.1.2 Trinkwasser

Trinkwasser / Wasserversorgung in Notlagen / Mineralwasser	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Der Gesamtbedarf an Grundwasser, das zu Trinkwasserzwecken genutzt wird, dürfte in den kommenden Jahren kaum wesentlich zunehmen. Veränderungen spielen sich auf lokaler Ebene ab. Als Folge von Konflikten mit Bauzonen oder bei erheblichen Verunreinigungen müssen einzelne Fassungen aufgehoben und falls möglich an besser geeigneten Standorten durch neue Fassungen ersetzt werden. Mit zunehmender Siedlungsdichte und steigender Beanspruchung des Raumes durch menschliche Aktivitäten wird dies jedoch immer schwieriger. Störend ist, dass die für bis zu 50 Jahre festgelegten Konzessionswassermengen teilweise deutlich über dem tatsächlichen Verbrauch liegen. Für die nachhaltige Bewirtschaftung der einzelnen Grundwasservorkommen kann dies bedeuten, dass gebietsweise keine oder kaum mehr weitere Konzessionen vergeben werden können, da sonst – basierend auf den Konzessionswassermengen – die Vorkommen übernutzt würden. Derzeit besteht eine nutzungsrechtliche Ungleichstellung zwischen Grundwasserfassungen und Quellen (Grundwasser bis 300 l/min privat; Quellen bis 600 l/min privat). Gewässerschutzrechtlich brauchen alle Grundwasserfassungen und Quellen eine Schutzzone, wenn sie für öffentliche Trinkwasserzwecke genutzt werden, unabhängig von der Wassermenge. Ein potenzieller Konflikt besteht zwischen Trinkwassernutzung und Hochwasserschutz: Durch einen erhöhten Raumbedarf für Gerinne und naturnahe Uferbereiche können bestehende Fassungen zu nahe ans Fliessgewässer zu liegen kommen und müssen gegebenenfalls verlegt werden.	Grundsätzlich befinden sich die Trinkwasserversorgung im Kanton St.Gallen und der Schutz der Vorkommen auf hohem Niveau. Festzuhalten ist insbesondere an folgenden strategischen Grundsätzen: Die Sicherstellung von ausreichend und qualitativ gutem Trinkwasser durch eine flächendeckende, regional ausgeglichene Verteilung der Bezugsstandorte wird beibehalten. Der Kanton befürwortet aus Gründen der Versorgungssicherheit regionale Zusammenschlüsse von Trägerschaften. Eine Konzentration auf nur wenige Bezugsstandorte ist jedoch zu vermeiden, um die Risiken zu verteilen. Die bisherige Vorgehensweise für Inkraftsetzung und Überprüfung von Grundwasserschutzzonen ist beizubehalten. Handlungsbedarf besteht vor allem bei der konkreten Umsetzung der geltenden Schutzzonenvorschriften und bei der Sicherung der Grundwasserreserven von kantonaler Bedeutung. Konflikte bei Hochwasserschutzmassnahmen, bei Gewässerrevitalisierungen oder beim Auen-schutz sind im Einzelfall projektbezogen zu lösen. Handlungsbedarf besteht bei der Flexibilisierung der Festlegung von Konzessionswassermengen. Einer Hortung von Nutzungsrechten mit übermässig hohen Konzessionsmengen ist entgegenzuwirken. Zudem ist die Trinkwassernutzung aus dem Grundwasser auch mit den angrenzenden Kantonen und Ländern (Vorarlberg, Fürstentum Liechtenstein) abzustimmen. Um die berechtigten Interessen der Wasserversorgungen auf kantonaler Ebene vertreten zu können, wäre die Schaffung einer entsprechenden Organisation zu begrüssen.

Folgerungen:

- Vorrangstellung der Trinkwasserversorgung im Rahmen der Wasserwirtschaftsplanung sicherstellen;
- Hoheit über Grundwasservorkommen und Quellen zur Ressourcensicherung vorsorglich ausdehnen;
- Anpassung von nicht beanspruchten Konzessionswassermengen vor Ablauf der Konzession prüfen.

4.1.3 Wärmepumpen mit Grundwassernutzung

Grundwasser-Wärmepumpen	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Die Deckung des Wärmebedarfs aus dem Grundwasser erfordert bei grösseren Gebäuden Spitzenleistungen von über 1'000 l/min. Wird dieses Wasser nicht in den Grundwasserleiter zurückgegeben, kann die Grundwasserbilanz des Vorkommens erheblich beeinflusst werden. Eine Rückgabe ist aus quantitativer Sicht anzustreben, führt aber zu einer Veränderung der Grundwassertemperatur. Das Wärmenutzungspotenzial ist kaum bekannt. Diesbezügliche Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Bewirtschaftung (Bewilligungspraxis) fehlen. Die Gefährdung des Grundwassers steigt mit jeder neuen Nutzungsanlage. Aus Sicht des Grundwasserschutzes sind deshalb wenige grosse, gut gewartete Anlagen einer Vielzahl von kleinen Anlagen vorzuziehen. Die heutige Wasserzinsbefreiung für kleine Anlagen hat eher eine gegenteilige Wirkung. Aus hydrogeologischen Gründen sind Grossanlagen jedoch nicht überall möglich. Gute Vorgaben für die Bauausführung und den Betrieb von Fassungen im Grundwasser sind vorhanden und werden mit der Bewilligungserteilung auch angeordnet. Unbefriedigend ist, dass bewilligte Anlagen kaum kontrolliert werden. Es ist somit nicht auszuschliessen, dass die Anlagen von den in der Bewilligung festgelegten Bestimmungen abweichen. Ein weiteres Problem stellt die eingeschränkte Rückgabemöglichkeit von sauerstoffarmem Grundwasser dar, da dies zu unerwünschten Ausfällungen von Eisen und Mangan führen kann. Die energetische Nutzung des Grundwassers hat seit dem Jahr 2005 ohne spezielle Förderung durch den Kanton beträchtlich zugenommen. Die eingesetzten Technologien sind erprobt und konkurrenzfähig.	Mittels Auflagen in der Bewilligung oder in der Konzession ist festzulegen, dass das entnommene Grundwasser vollständig wieder in den Grundwasserleiter zurückgeführt wird. Die Schwelle der abgabebefreiten Nutzung (heute bei 36,8 kW) soll überprüft werden. Die Abgabebefreiung soll sich grundsätzlich auf die Wasser- oder Wärmemenge beschränken, die auf einem Grundstück natürlicherweise erneuert wird. Grössere Anlagen beanspruchen auch das umliegende Grundwasservorkommen und sollen deshalb koordiniert erstellt werden. Wenn die hydrogeologischen Verhältnisse es erlauben, sollten zum Schutz des Grundwassers nur grössere thermische Anlagen erstellt werden (z.B. mit Energie-Contracting oder durch Gemeindewerke erstellte Wärmenetze). Damit kann die Zahl der Eingriffe in den Grundwasserleiter möglichst klein gehalten werden. Die Kontrolle von erstellten Anlagen ist systematisch vorzunehmen. Zur Abschätzung des Wärmenutzungspotenzials im Grundwasser wurde eine entsprechende Studie in Auftrag gegeben (vgl. Kap. 4.2.7). Anhand dieser Studie sollte es möglich sein, das Wärmenutzungspotenzial je Flächeneinheit (z.B. km²) und in Abhängigkeit der Grundwasserleiter-Eigenschaften festlegen zu können und so über geeignete Entscheidungsgrundlagen zu verfügen, um Konzessionen in einem aus Sicht der Nachhaltigkeit vertretbaren Mass erteilen zu können. Mit einer Wärmenutzungskarte soll eine Übersicht über die bestehenden Anlagen und deren Einflussbereiche sowie über die verfügbaren Nutzungsreserven geschaffen werden. Weiter liefert diese Karte wertvolle Hinweise für die Erstellung kommunaler Energiekonzepte.

Folgerungen:

- Sicherstellen, dass die angeordnete Rückgabe des Grundwassers auch tatsächlich erfolgt;
- Anlagen mit Rückgabe sollen gegenüber Anlagen ohne Rückgabe mit geringeren Abgaben belastet werden;
- Entscheidungsgrundlage zur Erteilung von Bewilligungen und Konzessionen im Rahmen des verfügbaren Wärmenutzungspotenzials (Wärmenutzungskarte) bereitstellen;
- Prozess zur systematischen Kontrolle der Anlagen (v.a. Erstellung der Anlage) einführen;
- Abgabebefreiung von kleinen Anlagen auf die Wasser- oder Wärmemenge, die auf dem Grundstück natürlicherweise erneuert wird, beschränken;
- grössere thermische Nutzungsanlagen mit hoher Energieeffizienz (z.B. Energiecontracting für viele kleine Wärmebezügler) fördern; kleine Anlagen aus Schutz- und Verwaltungsgründen nur dort erstellen, wo die Wärme des Grundwassers nicht mit grossen Anlagen genutzt werden kann.

4.1.4 Erdwärmesonden im Grundwasser

Die nachfolgenden Ausführungen gelten allgemein für indirekte thermische Nutzungen wie Erdwärmesonden, Sondenfelder und Energiepfähle in Berührung mit dem grundwasserführenden Untergrund. Nicht behandelt sind hier Erdwärmesonden oder Energiepfähle ausserhalb von Grundwasserleitern, d.h. im nicht wasserführenden Untergrund (vgl. Anhang, Ziff. 1.5 und Fig. 8).

Die indirekte thermische Nutzung des Untergrunds hat in den letzten Jahren ohne besondere Förderung durch den Kanton beträchtlich zugenommen.

Erdwärmesonden / Energiepfähle	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Risiken bestehen vor allem in der Schaffung neuer Wasserwegsamkeiten: Durchbohren von Zwischenstauern, Anbohren von tiefer liegenden unbekannten Grundwasservorkommen, welche artesisch gespannt¹² sein können. Ein weiteres Risiko stellen auch Gasaustritte dar. Im Vergleich zur direkten Grundwassernutzung sind bei Erdwärmesonden wesentlich mehr Bohrmeter (grössere Bohrtiefe und/oder Anzahl Bohrungen) für die gleiche Energiemenge erforderlich. Es ist nicht geregelt, bis in welche Tiefe die Erdwärme zum Grundeigentum gehört und ab wann sie ein öffentliches Gut ist. Die SIA-Norm 384/6 gilt für (geschlossene) Erdwärmesonden bis in eine Tiefe von 400 m unter der Erdoberfläche. Bei intensiver Nutzung sind Konflikte durch gegenseitige Beeinflussung benachbarter Sonden möglich («Wärme-klau»). Unter Einhaltung der genannten SIA-Norm ist für den Auslegungszeitraum von 50 Jahren mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen. Obwohl gute Vorgaben für die Qualitätssicherung während der Ausführung der Bohrungen (Abdichten von Horizonten, Hinterfüllung) bestehen, fehlen in der Praxis wirksame Kontrollen. Über die Alterung von Erdwärmesonden im Untergrund fehlen Erfahrungen; Sondenlieferanten gehen von einer Lebensdauer des Sondenmaterials von etwa 100 Jahren aus. Ein eigentlicher Rückbau der Sonden ist nicht möglich. Die Langzeitfolgen von stillgelegten Sonden sind nicht bekannt.	Die Energienutzung durch Erdwärmesonden wird vom Kanton grundsätzlich begrüsst. Wegen des Grundwasserschutzes ist heute schon eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung notwendig, und zwar unabhängig von der Gebietszugehörigkeit nach planerischem Grundwasserschutz. In tektonisch beanspruchten, wasserführenden Gebieten wie Karstgebirgen (Alpstein, Churfürsten–Alvier) sollen auch weiterhin Erdwärmesonden verboten oder nur nach hydrogeologischen Vorabklärungen erlaubt sein. Die Kenntnisse über den Untergrund sollen grundsätzlich öffentlich gemacht werden können, unabhängig vom Auftraggeber der Abklärungen. Die Schwelle der abgabebefreiten Nutzung (heute bei 36,8 kW) soll überprüft werden. Die Abgabebefreiung soll sich grundsätzlich auf die Wärmemengen beschränken, die auf dem Grundstück natürlicherweise erneuert werden. Grössere Anlagen beanspruchen auch das umliegende Grundwasservorkommen und sollen deshalb durch die Vollzugsbehörde koordiniert werden. Mittels eines Wärmenutzungsplanes soll eine thermische Übernutzung des Untergrunds verhindert werden. Durch Rückgabe von überschüssiger Wärme in den Untergrund im Sommer kann die für Heizzwecke nutzbare Energiemenge im Winter teilweise erhöht werden. Die Kontrolle und Qualitätsverbesserung bei der Ausführung der Bohrungen muss insbesondere in empfindlichen Gebieten verstärkt werden. Wichtig sind die Aus- und Weiterbildung der Bohrmeister sowie die Einhaltung der bohrtechnischen Vorgaben und Vorschriften (SIA-Norm, BAFU-Vollzugshilfe, kantonale Bewilligung).

Folgerungen:

- Wärmenutzungskarte erstellen, um die thermische Nutzung des Untergrunds zu lenken und Übernutzungen langfristig zu verhindern;
- Informationen an die Gemeinden und Bauunternehmen über Vorschriften und Empfehlungen im Bereich Erdwärmenutzung verbessern;
- Kontrolltätigkeiten bei Erstellung und Betrieb von Erdwärmesonden verstärken;
- Abgabebefreiung von kleinen Anlagen auf die Wärmemengen beschränken, die auf dem Grundstück erneuert werden (betrifft neue Anlagen oder Erneuerung von Nutzungsrechten).

¹² artesisch gespannt: Das Wasser steht unter Druck und strömt deshalb ohne weiteres Zutun durch das Bohrloch nach oben.

4.1.5 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Risiken bei der Voruntersuchung, Erstellung und beim Betrieb einer Tiefengeothermiebohrung bestehen nicht nur aus wirtschaftlicher, sondern auch aus Sicht des Gewässerschutzes (Verschmutzung von Grundwasser, artesisch gespanntes Grundwasser, Veränderung der unterirdischen Wasserströme usw.). Um Eintretenswahrscheinlichkeiten und Ausmass bestimmen zu können, fehlen bis heute die entsprechenden Erfahrungen. Nicht oder nicht mehr genutzte Bohrungen können zu unkontrollierbaren Verbindungen zwischen sehr unterschiedlich tiefen Grundwasserleitern (u.U. auch in Kombination mit Gas- und Erdölvorkommen) führen.	Die UVP-Pflicht für geothermische Nutzungen ist zu klären; bereits eine Erkundungsbohrung kann erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Oberflächennahe Geothermie bis 400 m könnte als zum Grundeigentum gehörend betrachtet werden (Art. 667 Abs. 1 ZGB). Tiefe Geothermie sollte in die Hoheit des Kantons fallen oder zumindest dem öffentlichen Recht unterstellt werden. Weitergehende Vorschriften sind zu prüfen, wenn erste Erfahrungen von ausgeführten Tiefbohrungen vorliegen. Bei Verzicht auf eine Nutzung bzw. bei Beendigung der Nutzung ist sicherzustellen, dass durch einen fachgemässen Rückbau der Anlage (Verfüllen von Bohrungen) der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt wird.

Folgerungen:

- Vorschriften über die thermische Nutzung des Untergrunds prüfen;
- im Rahmen der Rückbaupflicht von den Gesuchstellenden eine Sicherheitsleistung verlangen (auch für den Fall eines Konkurses):
 - Deckung des Schadens, den die Vorbereitungsmaßnahmen verursachen;
 - Kosten der Stilllegung und für den Abbruch der Anlage;
 - Kosten der Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands im Falle eines Widerrufs des Rechts oder beim Abbruch der Anlage.

4.1.6 Brauchwasser

Brauchwasser Industrie und Gewerbe / private Kleinnutzungen	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Die Nutzung des Grundwassers für industrielle oder gewerbliche Zwecke wird als Brauchwasser bezeichnet. Häufig sind dies gemischte Wassernutzungen für Heizung, Kühlung und Prozesse. Prozesswasser wird unter Umständen vorbehandelt und in die Abwasserreinigungsanlage geleitet. Kühlwasser geht meistens wieder ins Grundwasser zurück. Weitere Brauchwassernutzungen sind Wasserbezüge für Fischzuchtanlagen, für die Schneeerzeugung oder für Schwimmbäder. Eine ausschliessliche Nutzung für Heizzwecke wird nicht als Brauchwassernutzung betrachtet. Zu überprüfen ist die Vergabe von Nutzungsrechten an Industrie- und Gewerbebetriebe, wenn die örtliche Wasserversorgung in der Lage wäre, das erforderliche Wasser über ihr Leitungsnetz zu liefern. Der heute geltende Gemeindegebrauch von 50 l/min entspricht bei dauernder Entnahme einer Wassermenge von mehr als 25'000 m³ je Jahr. Dies ist wesentlich mehr als auf einem durchschnittlichen Grundstück (innerhalb Bauzone: 600 bis 1'000 m², ausserhalb 2'500 bis 10'000 m²) natürlicherweise neu gebildet wird. Die Grundwasserneubildung beträgt etwa 0,3 bis 0,5 m³ je Quadratmeter und Jahr. Wenn Grundstücke stark bebaut und versiegelt sind, wird die örtliche Grundwasserneubildung fast verunmöglicht.	Industrie- und Gewerbebetriebe sollen – wenn möglich – Wasser vom Leitungsnetz der öffentlichen Wasserversorgung beziehen, statt selber Grundwasser zu erschliessen. Dadurch lässt sich das Trinkwasserversorgungsnetz in Industriegebieten besser auslasten (grosse Leitungsdurchmesser für Brandschutz führen zu stehendem Wasser). Bei der Erteilung von Konzessionen zur Brauchwassernutzung sind deshalb die Wasserversorgungen ins Verfahren einzubeziehen. Der Eintrag von Wärme durch Rückgabe von Kühlwasser sollte nur ausserhalb von Trinkwassernutzungsgebieten erfolgen, um eine unerwünschte Erwärmung des Trinkwassers aus hygienischen Gründen zu vermeiden. Bei Grundwasserbezug für Brauchwasserzwecke ist bei teilweiser thermischer Nutzung immer eine Systemtrennung mit Wärmetauschern vorzusehen. Grundsätzlich ist bei Brauchwasser ohne qualitative Veränderung eine Rückgabe ins Grundwasser einer solchen in Oberflächengewässer vorzuziehen. Der Gemeindegebrauch soll sich auf die Grundwassermenge beschränken, die auf einem Grundstück natürlicherweise erneuert wird. Vertretbar wären eine Menge von 30 l/min und eine Jahresbezugsmenge von 300 m³ innerhalb und 3'000 m³ ausserhalb der Bauzonen.

Folgerungen:

- Rückgabe von einwandfreiem Brauchwasser ins Grundwasser durch Auflagen vorgeben;
- thermische Nutzungen immer mit systemtrennenden Wärmetauschern erstellen;
- Gemeingebrauch und gesteigerter Gemeingebrauch auf die natürliche Grundwasserneubildung abstimmen.

4.1.7 Landwirtschaftliche Bewässerung

Landwirtschaftliche Bewässerung	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Typische Merkmale dieser Nutzungsart sind die Konzentration auf einzelne Gebiete und der saisonal stark schwankende Bedarf. Aus anbautechnischen Gründen, Sicherheitsüberlegungen und infolge Lärmemissionen kann die Nachtbewässerung nicht immer eingehalten werden. Nach Möglichkeit wird jedoch abends und frühmorgens bewässert, um die Verdunstungsverluste gering zu halten. Geringe Risiken bestehen bei der Verschmutzung von Grundwasser durch unsachgemässes Bewässern und fahrlässigen Umgang mit Grundwasserpumpanlagen. Im Kanton St.Gallen ist der Wasserbedarf für Bewässerungen derzeit gering; am grössten im Rheintal mit bewässerungsintensiven Gemüsekulturen. Eine Konkurrenz zwischen landwirtschaftlicher Bewässerung und Trinkwasserversorgung ist derzeit nicht feststellbar. Steigende Weltmarktpreise für Nahrung sowie Folgen der Klimaänderung könnten eine Produktionsverlagerung in Richtung bewässerungsbedürftige Kulturen wie Ackerbau und Gemüse zur Folge haben. Dies könnte im ganzen Kanton – besonders im oberen Rheintal – zu einer Zunahme der Grundwassernutzungen führen. Dabei könnte sich örtlich die Konkurrenz der verschiedenen Grundwassernutzungen verschärfen.	Der wichtigste Faktor, um Risiken einer Grundwasserverunreinigung eindämmen und eine häushälterische Nutzung gewährleisten zu können, ist die Information der Beteiligten. Die bisherige Praxis, dass Vertreter des AFU bei den Landwirten Informationsveranstaltungen durchführen und sachdienliche Merkblätter abgeben, ist beizubehalten. Es ist stets auf die Einhaltung der in den Nutzungsbewilligungen gemachten Auflagen zu achten. Der Wasserbezug für Bewässerungen kann je nach örtlichen Gegebenheiten aus leistungsfähigen, grösseren Oberflächengewässern oder Grundwasserleitern erfolgen. Bei direkter Beregnung von Gemüse ist aus Sicht der Lebensmittelhygiene Grundwasser belasteten Oberflächengewässern vorzuziehen. Die Querung von Verkehrswegen mit Transportleitungen kann die Nutzung von Oberflächengewässern erschweren. Fachgerecht erstellte Grundwasserfassungen mit Kopfschacht und abschliessbarem Deckel sollen die Gefährdung des Grundwassers klein halten. Bei steigendem Wasserbedarf für Bewässerungen könnten Bestimmungen verfügt werden, die den Einsatz wassersparender Bewässerungstechniken verlangen.

Folgerungen:

- Entwicklung des Wasserbedarfs für Bewässerungen beobachten;
- grössere Zunahmen des Wasserbedarfs aus grösseren Oberflächengewässern decken (mit Ausnahme des Rheintals);
- technische Massnahmen für wassersparende Bewässerungen fördern.

4.1.8 Krafnutzung von Quellwasser

Turbinierung Quellwasser	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Alle Quellen über 600 l/min brauchen für die Nutzung eine Konzession oder nutzungsrechtliche Bewilligung. Auch alle Quellen unter 600 l/min brauchen eine nutzungsrechtliche Bewilligung, wenn sie zur Krafterzeugung genutzt werden. Ein Problem stellt die Ungleichstellung zwischen alleiniger Quellwassernutzung zur Elektrizitätserzeugung und der Kombination Trinkwassernutzung/Krafnutzung dar. Bei der alleinigen Wasserkrafnutzung sind die Restwasservorschriften einzuhalten. Bei der kombinierten Nutzung wird davon ausgegangen, dass die Ableitung des Quellwassers in erster Linie der Trinkwasserversorgung dient, womit die Gesamtheit des bei der Quelle austretenden Wassers gefasst werden darf und die Restwasserbestimmungen wegfallen.	Die Turbinierung von gefasstem und abgeleitetem Quellwasser wird vom Kanton grundsätzlich begrüsst. Quellbäche dürfen zur Energiegewinnung nicht trockengelegt werden. Unabhängig von der gleichzeitigen Nutzung zu Trinkwasserzwecken muss Art. 31 ff. GSchG zur Anwendung gelangen, wenn Quellwasser turbiniert werden soll. Die Ausnahmebestimmung von Art. 32 Bst. d GSchG ist nur für die Trinkwasserversorgung anwendbar und gilt nicht für die energetische Nutzung von Wasser, das nicht als Trinkwasser gebraucht wird. Bei der Erstellung neuer Anlagen und bei der Fassung zusätzlicher Quellen ist der Restwasserfrage die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken. Der Betrieb von kombinierten Trinkwasser- und Krafnutzungsanlagen muss sich am Bedarf der Trinkwasserversorgung orientieren. Diese Anlagen sind entsprechend zu überprüfen.

Folgerungen:

- Übersicht über die bestehenden Anlagen erstellen;
- Umgehung der Restwasservorschriften durch Auflagen verhindern;
- regelmässige Kontrolle der Anlagen vorsehen.

4.1.9 Wasserhaltung bei Baugruben und Einbauten ins Grundwasser

vorübergehende Grundwasserabsenkungen / Einbauten ins Grundwasser	
Sachverhalt, Ungewissheiten und Risiken	Beurteilung und Handlungsbedarf
Siedlungsgebiete wachsen und bestehende Baugebiete werden verdichtet: eine zunehmende Beanspruchung des Untergrunds ist unausweichlich. Reichen die Bauten ins Grundwasser, bestehen folgende Gefährdungen: <i>Während der Bauphase:</i> Grundwasserverschmutzung durch Injektionen, Betonierarbeiten, Schalungsöle und Auslaufen von Kraftstoffen gefährden das Grundwasser. Übermässige Grundwasserabsenkungen zur Trockenhaltung der Baugrube (Wasserhaltung) können den Grundwasserspiegel in der Umgebung beeinflussen. <i>Beim fertigen Bauwerk:</i> Durch Einbauten ins Grundwasser werden die Durchflusskapazität und das Speichervolumen vermindert. Ebenso kann die Grundwassertemperatur durch den Baukörper verändert werden.	Die gesetzliche Regelung für Bauten und Anlagen im Grundwasser ist komplex, da verschiedene Vorschriften der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung vom planerischen Gewässerschutz (Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen/-areale) abhängen. Die Vorschriften aus dem Wassernutzungsrecht und der Gewässerschutzgesetzgebung müssen besser aufeinander abgestimmt werden. Kontrollen sind vor allem während der Bauphase und nach Abschluss der Bauarbeiten wichtig (Rückbau nicht mehr benötigter Anlagen wie Grundwasserabsenkungen und Baugrubenabschlüsse). Die Beanspruchung des öffentlichen Gewässerraumes im Untergrund könnte mit einer Abgabe belegt werden.

Folgerungen:

- Einbauten ins Grundwasser und damit verbundene vorübergehende Grundwasserabsenkungen auf das Notwendige beschränken;
- vorübergehende Grundwasserabsenkungen und deren Rückbau überwachen;
- Verfahren zwischen gewässerschutzrechtlichen und gewässernutzungsrechtlichen Bewilligungen vereinfachen und aufeinander abstimmen.

4.2 Umfeld der Grundwasserbewirtschaftung

4.2.1 Bevölkerungswachstum

Das Bundesamt für Statistik hat im Jahr 2011 die künftige Bevölkerungsentwicklung für die Schweiz und alle Kantone berechnet¹³. Für den Kanton St.Gallen sind folgende Zahlen vorausgesagt (Ende 2010: 476'000 Einwohner):

Szenario	2015	2020	2025	2030	2035
tief	475'100	474'300	469'500	462'300	452'400
mittel	484'800	495'500	503'100	508'400	511'200
hoch	493'200	514'100	533'200	550'600	566'000

Beim mittleren Szenario wird für das Jahr 2035 eine moderate Zunahme der Bevölkerung vorausgesagt, beim tiefen Szenario eine geringe Abnahme und beim hohen Szenario eine erhebliche Zunahme um 90'000 Einwohner.

Die kantonale Statistik weist für den Kanton St.Gallen ein stetes Bevölkerungswachstum in den letzten zwanzig Jahren aus. Die jährliche Wachstumsrate bewegte sich zwischen 0 und 1,8 Prozent und betrug im Mittel 0,7 Prozent.

Das vorausgesagte mittlere Bevölkerungswachstum wirkt sich in geringem Mass auf die Trinkwasserversorgung und den Grundwasserbedarf aus. Dies aus folgenden Gründen:

- Ein massgebender Anteil dieses Bevölkerungswachstums dürfte die Agglomeration der Stadt St.Gallen betreffen. In dieser Gegend erfolgt die Trinkwasserversorgung mehrheitlich durch Seewasser.
- Der Pro-Kopf-Konsum an Trinkwasser ist weiterhin rückläufig. Dazu trägt ein verändertes Konsumverhalten bei, aber auch die weitere Verbreitung wassersparender Techniken bei Haushaltgeräten.
- Die Wasserversorgungen sanieren schrittweise ihre Wasserleitungsnetze, so dass die Leitungsverluste sich eher verringern.

Aufgrund dieser Entwicklungen ist davon auszugehen, dass das prognostizierte Bevölkerungswachstum keinen wesentlichen Mehrbedarf an Grundwasser für die Trinkwasserversorgung hervorrufen wird. Mit dem Wachstum der Bevölkerung ist jedoch eine zunehmende Bodenversiegelung verbunden, wodurch die Grundwasserneubildung beeinträchtigt wird.

4.2.2 Klimaänderung

Mögliche Auswirkungen der Klimaänderung auf den Grundwasserhaushalt werden gegenwärtig durch eine vom BAFU unterstützte Arbeitsgruppe der Schweizerischen Gesellschaft für Hydrogeologie untersucht. Aufgrund der Aussagen in der deutschen Zusammenfassung des Berichts «Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz CH2011» aus dem Jahr 2011¹⁴ sowie einer Mitteilung des Vorsitzenden der Arbeitsgruppe zufolge lassen sich die bisherigen Erkenntnisse wie folgt zusammenfassen:

- Trockenperioden wie im Jahr 2003 dürften in Zukunft häufiger auftreten. Die Folgen machen sich vor allem bei Grundwassersystemen bemerkbar, die nicht an einen Fluss mit alpinem Regime gekoppelt sind. Davon sind hauptsächlich Quellen und Grundwasservorkommen mit kleinen Einzugsgebieten ausserhalb des Rheintals und der Linthebene betroffen.

¹³ http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/03/blank/key_kant/03/17.html.

¹⁴ Verfasser: ETH Zürich und MeteoSchweiz zusammen mit verschiedenen wissenschaftlichen Instituten der Schweiz (C2SM, NCCR Climate, OcCC).

- Gemäss den Klimamodellen ist zu erwarten, dass die mittleren Niederschlagsmengen im Sommer wahrscheinlich abnehmen und im Winter vermehrt Regen statt Schnee fällt. Die Mitteltemperaturen werden sehr wahrscheinlich ansteigen, im Sommer stärker als im Winter.
- Die Klimaerwärmung sowie die Zunahme von Siedlungsgebieten (Wärmeaustausch zwischen Bauwerken und Grundwasser) führen zu einer Erwärmung des Grundwassers. Dieser Trend konnte bereits bei Grundwasser-Messstationen mit Langzeitdaten (Rhein-, Töss-, Aare- und Emmental) nachgewiesen werden. Derzeit vermutet man, dass sich durch diese Erwärmung die für die Trinkwassernutzung geforderte Qualität wie auch die mit dem Grundwasser verbundenen Lebensräume verschlechtern könnten.
- Treten die hohen Sommerwasserstände in den Flüssen mit alpinen Einzugsgebieten wie dem Rhein und der Linth in Zukunft früher auf (frühere Schneeschmelze) oder gehen die Abflussmengen infolge des anhaltenden Gletscherrückgangs zurück, so verändert sich auch der im Sommer durch Flusswasser-Infiltration bewirkte Speisungsanteil.

Beim Bund werden derzeit Strategien erarbeitet, wie die Wasserwirtschaft an die Auswirkungen der Klimaänderung angepasst werden kann, dies u.a. im Rahmen des vom Bundesrat in Auftrag gegebenen Berichts «Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – die Strategie des Bundes» und im Bericht zum Postulat «Wasser und Landwirtschaft. Zukünftige Herausforderungen».

4.2.3 Wirtschaftliches Umfeld

4.2.3.a Neuansiedlungen von Betrieben mit sehr hohem Grundwasserbedarf

Im Allgemeinen wird Wasser, das kein Trinkwasser ist und für technische Anlagen und Prozesse in Produktionsstätten, Heizwerken und anderen Einrichtungen verwendet wird, als «Prozesswasser» bezeichnet. Für sehr viele Produkte wird bei der Herstellung Wasser verwendet. Grosse Mengen an Wasser verbrauchen beispielsweise chemische und metallverarbeitende Industrien. Bereits heute gibt es Branchen im Kanton mit erheblichem Wasserbedarf wie Metallverarbeitung/Verbundmaterialien (2,5 Mio. m³ je Jahr), Elektronik (2,5 Mio. m³), Kunststoffherstellung (1,2 Mio. m³), Hotellerie/Bäder (gesamte Branche: 0,5 Mio. m³).

Voraussagen über künftige Neuansiedlungen von Betrieben mit sehr hohem Grundwasserbedarf sind nicht möglich. Im Hinblick auf eine nachhaltige Nutzung des Grundwassers sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Den Bauherren und Investoren von neuen Betrieben ist seitens des Kantons frühzeitig das Wassernutzungspotenzial aufzuzeigen (Grundwasser, Quellwasser).
- Die Planung von Anlagen muss darauf ausgerichtet sein, möglichst haushälterisch mit dem Grundwasser umzugehen, d.h. den Bedarf auf ein vertretbares Minimum zu reduzieren (z.B. durch Kreisläufe).
- Wird die Zusammensetzung des Wassers bei der Nutzung nicht verändert und besteht keine Verschmutzungsgefahr, muss das entnommene Wasser grundsätzlich wieder in den Grundwasserleiter zurückgeführt werden.
- Die Bezugsmöglichkeit aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz ist vor dem Bau neuer Fassungsanlagen zu prüfen.

4.2.3.b Peak Oil

Der Peak Oil umschreibt das globale Fördermaximum von Erdöl. Nach dessen Überschreitung geht die weltweite Erdölproduktion zurück. Am Ende des Zweiten Weltkriegs betrug der globale Erdölkonsum sechs Millionen Fass je Tag, heute sind es 85 Millionen Fass. Die Anzahl neu entdeckter Erdölvorkommen geht schon seit Mitte der 1960er Jahre zurück. Zwar wird jedes Jahr noch Erdöl gefunden, aber immer weniger. Das Peak Oil-Konzept besagt, dass es nicht entscheidend ist, wann das Erdöl ausgeht, sondern wann die Produktion einbricht (D. Ganser,

2008¹⁵). Verlässliche Angaben über diesen Zeitpunkt liegen nicht vor. Nach gewissen Studien wurde dieser unlängst erreicht. Nach dem Peak Oil werden eine starke Zunahme der Nutzung erneuerbarer Energien und eine Förderung der Energieeffizienz erwartet. Damit dürften auch die thermische Nutzung des Grundwassers, die Kraftnutzung von Quellwasser und die Tiefengeothermie eine zunehmende Bedeutung erlangen.

4.2.3.c Mineralwasser als Exportgut

Der Markt für Flaschenwasser befindet sich weltweit in Expansion: Ende der 1980er Jahre betrug das jährliche Volumen 7,5 Milliarden Liter; im Jahr 2003 schon 84 Milliarden Liter. Gegenwärtig steigt der weltweite durchschnittliche Konsum an Flaschenwasser um rund sieben Prozent je Jahr. Sollten in der Schweiz grössere Bezugsstandorte für Flaschenwasser gesucht werden, liegt es auf der Hand, dass eines der grössten Grundwasservorkommen der Schweiz, das Rheintal, ins Visier der Investoren kommen könnte.

4.2.4 Energiepolitisches Umfeld

Der Primärenergiebedarf in der Schweiz beträgt heute 6000 Watt je Person. Die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2000 Watt vor. Dieses ehrgeizige Ziel soll durch verschiedene Massnahmen erreicht werden, unter anderem durch die Steigerung der Energieeffizienz und durch den Ersatz von fossilen durch erneuerbare Energieträger. Mit dem Energiekonzept stellt sich auch der Kanton St.Gallen hinter dieses Ziel. Auf dem Weg in die 2000-Watt-Gesellschaft ist es entscheidend, dass der Wärmebedarf aller Bauten massiv gesenkt wird.

Art. 5 EnG schreibt vor, dass Neubauten so ausgerüstet werden, dass höchstens 80 Prozent des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbaren Energien gedeckt sind. Dies hat, neben anderen Faktoren, zu einer grossen Zunahme bei der Nutzung der Wärme aus dem Untergrund geführt.

Im kantonalen Energieförderungsprogramm und im nationalen Gebäudeprogramm wird keine Unterstützung für Grundwasser-Wärmepumpen oder Erdwärmesonden gewährt. Die heutige Förderung betrifft insbesondere Dämmmassnahmen an der Gebäudehülle und an Fenstern sowie den Bau von Solaranlagen und Wärmenetze für die Versorgung von mehreren Gebäuden. Auch wenn das Bauinvestitionsvolumen erfahrungsgemäss Schwankungen unterliegt, ist langfristig mit einer kontinuierlichen Zunahme des Bedarfs nach thermischen Nutzungen des Untergrunds (Grundwasser-Wärmepumpen, Erdwärmesonden usw.) zu rechnen.

4.2.5 Umweltpolitisches Umfeld

Der Bund hat sich in den vergangenen Jahren mit neuen strategischen Wegen der Wasserwirtschaft auseinandergesetzt. Die Anwendung des Einzugsgebietsmanagements wird als Instrument einer integralen Wasserwirtschaft erachtet. Darunter verstehen sich Konzepte zur Bewirtschaftung der Wasserressourcen, Unterhalt an Gewässern und Instandhaltung der Wasserinfrastrukturen. Die Bewirtschaftung soll sich dabei – so weit wie möglich – an den hydrologischen Einzugsgebieten orientieren. Das Leitbild «Einzugsgebietsmanagement – Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz» (Wasser-Agenda 21)¹⁶ mit den Grundsätzen zum Einzugsgebietsmanagement wurde im Januar 2011 publiziert und soll als Orientierungsrahmen für die Wasserwirtschaft in Kantonen, Regionen und Gemeinden dienen. Die Forderung nach einer ganzheitlichen und nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasservorkommen in einem regiona-

¹⁵ <http://www.danieleganser.ch/assets/files/Inhalte/Publikationen/Zeitungsartikel/Elektrotechnik-Peak-oil.pdf>.

¹⁶ vgl. www.wa21.ch

len Rahmen beinhaltet auch die Berücksichtigung des Grundwassers, weil zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser Abhängigkeiten und Wechselwirkungen bestehen.

Das Konzept des Einzugsgebietsmanagements ist breit abgestützt. Dessen Umsetzung hat zur Folge, dass die Wechselwirkungen zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser bekannt sein müssen und zu berücksichtigen sind, damit die Gesamtbewirtschaftung der Gewässer gesteuert werden kann (vgl. Kap. 1.3).

4.2.6 Untersuchung der Rechtsordnungen zur Gewässernutzung

Das AFU beauftragte in Zusammenarbeit mit dem BAFU das Institut für Föderalismus an der Universität Freiburg (Schweiz) mit einer rechtsvergleichenden Untersuchung und Würdigung der geltenden Erlasse über die Nutzung der öffentlichen Gewässer der schweizerischen Kantone, des Fürstentums Liechtenstein sowie der an den Kanton St.Gallen angrenzenden Bundesländer Deutschlands (Baden-Württemberg und Bayern) und Österreichs (Vorarlberg).¹⁷

Die Wasserrechtsordnungen der Schweiz, des Fürstentums Liechtenstein und der benachbarten deutschen und österreichischen Bundesländer können angesichts ihrer unterschiedlichen Anlage nur schwer miteinander verglichen werden. Selbst innerhalb der Schweiz ist die Rechtslandschaft sehr heterogen. Da die Gewässernutzungsgesetzgebung in der Zuständigkeit der Kantone liegt, zeigt sich hier die föderale Anpassung der Regeln an örtliche Gegebenheiten und somit die Vielfältigkeit der Kantone in natürlicher und kultureller Hinsicht besonders deutlich. Selbst bei benachbarten Kantonen sind erhebliche Unterschiede in den Bestimmungen zur Abgrenzung zwischen öffentlichem und privatem Grundwasser oder zu den Nutzungsrechten festzustellen.

Generell werden die Grundwassernutzungsregelungen des Kantons St.Gallen im schweizweiten Vergleich als gut strukturiert eingestuft. Im Vollzug haben sich die Regelungen bewährt; in einigen Bereichen ist eine Anpassung an die heutigen Verhältnisse angezeigt.

4.2.7 Potenzialbewertung für thermische Nutzungen

In den vergangenen zehn Jahren hat die Zahl der Nutzungsrechte für Anlagen mit direkter oder indirekter thermischer Nutzung des Grundwassers markant von etwa 130 auf rund 800 zugenommen (vgl. Abb. 19). Mehr als drei Viertel der Anlagen sind vor allem kleine Nutzungsanlagen bis zu einer Verdampferleistung von 30 kW. Diese tragen knapp einen Sechstel zur gesamten konzessionierten Verdampferleistung von gut 18 MW bei (vgl. Anhang, Fig. 13 und 14). Der übrige Viertel (mittlere und grosse Anlagen, über 30 kW) trägt fünf Sechstel bei. Insgesamt wird damit rund ein Prozent des Heizleistungsbedarfs im Kanton gedeckt¹⁸.

Um die Grundlagen der thermischen Nutzung von Grundwasser zu ergänzen, verfasste die AF-Colenco AG in Baden im Auftrag des AFU eine Studie¹⁹. Die thermische Nutzung des Grundwassers hat einen hydraulischen und einen thermischen Aspekt. Die hydrogeologischen Verhältnisse an einem gegebenen Standort begrenzen die Ergiebigkeit einer Fassung. Da thermische Anlagen meist in relativ gut durchlässigen Grundwasserleitern erstellt werden, ist die Reichweite der hydraulischen Beeinflussung bei vollständiger Wasserrückgabe in der Regel gering. Die Veränderung der Grundwassertemperatur hat Auswirkungen im zugehörigen Abstrombereich.

¹⁷ Untersuchung von Erlassen über die Nutzung von öffentlichen Gewässern (Institut für Föderalismus, Universität Freiburg; Dezember 2010).

¹⁸ gemäss kantonalem Energiekonzept vom 11. Dezember 2007, Seite 20 (siehe auch Anhang, Ziff. 3.3).

¹⁹ Potenzialbewertung und Ressourcenmanagement von Grundwasser zur thermischen Nutzung (AF-Colenco AG, 7. Februar 2011). Neue Firmenbezeichnung seit 1. April 2011: AF-Consult Switzerland AG.

Die Modellberechnungen haben ergeben, dass bei geringen Mächtigkeiten und Durchlässigkeiten von Grundwasserleitern (z.B. in Randgebieten) in der Regel nur Kleinanlagen bis etwa 10 kW möglich sind. Bei grösseren Mächtigkeiten und Durchlässigkeiten sind dagegen mittlere und grosse Anlagen über 100 kW möglich. Das Wärmenutzungspotenzial kann hier mit einer verhältnismässig geringen Anzahl mittlerer oder grosser Anlagen genutzt werden, wobei die Zahl der Eingriffe in den Grundwasserleiter durch Entnahme- und Rückgabeeinrichtungen geringer ist als bei der gleichen Nutzung durch viele Kleinanlagen.

Die Abschätzung der Energiebilanz zeigt, dass im Rheintal-Grundwasserleiter bei 3 °C Abkühlung etwa 2 W/m² auf natürlichem Wege nachfliessen können. Eine spezifische Entnahme dieser Leistungsdichte wäre für den Energiehaushalt des Grundwassers nachhaltig. Höhere spezifische Entnahmen haben lokale und mit der Zeit wachsende Auskühlungen zur Folge, die nur über einen grösseren Zeitraum (nach Ausserbetriebnahme der Anlage) ausgeglichen werden können. Für ein Management der Nutzung wird empfohlen, einen Kataster der verschiedenen Nutzungsanlagen und deren Flächeninanspruchnahme mittels geografischem Informationssystem zu erstellen und nachzuführen (vgl. Anhang, Fig. 19).

5 Stossrichtung der Grundwasserbewirtschaftung

5.1 Lenkungsinstrumente

Die heutige Beanspruchung des Grundwassers, die zu erwartende Siedlungsentwicklung und mögliche Auswirkungen der Klimaänderung verlangen nach einer vorausschauenden Grundwasserbewirtschaftung. Insbesondere sind folgende unerwünschten Entwicklungen zu vermeiden:

- dauerhafte Übernutzung der Grundwasservorkommen;
- gegenseitige Beeinflussungen von Nutzungen (sowohl quantitativ als auch qualitativ);
- Verbindungen zwischen einzelnen Grundwasserstockwerken;
- gesetzeswidrige Verwendung von Nutzungsanlagen (z.B. Einleitung von verschmutztem Platzabwasser in den Rückgabebrunnen einer Wärmepumpenanlage).

Als Lenkungsinstrumente stehen dem Kanton verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Mengenbeschränkungen (Begrenzung der Konzessionswassermenge);
- Auflagen zum Bau, Ausbau, Betrieb und zur Stilllegung von Anlagen;
- Abgaben (Gebühren, Wasserzinse, Nutzungsentschädigungen usw.);
- Nutzungsverbote (z.B. sind in Schutzzonen alle Arten der Grundwassernutzung mit Ausnahme der Trinkwassergewinnung untersagt);
- vermehrte Kontrollen beim Erstellen und während des Betriebs der Nutzungsanlagen.

Die Bereitstellung von Grundlagen wie Karten, die das Grundwasserdargebot, die aktuellen Nutzungen und die künftigen Nutzungsräume für alle aufzeigen, schafft die Voraussetzung für eine vorausschauende Grundwasserbewirtschaftung. Mit einer wirksamen Lenkung der Grundwassernutzungen im Kanton kann den verschiedenen Bedürfnissen der Öffentlichkeit, der Wirtschaft und der Privaten Rechnung getragen werden, ohne die Ressource Grundwasser zu übernutzen.

5.2 Geltende Abgaberegeln

Die heutige Gesetzgebung gibt für die Erhebung von Abgaben auf Gewässernutzungen eine grosse Bandbreite von 0,2 bis 10 Rappen je Kubikmeter (1'000 Liter) Wasserverbrauch vor. Bei der Bemessung von Wasserzins und Verleihungsgebühr ist auf die Verhältnisse des Unternehmens Rücksicht zu nehmen, hingegen bestehen für thermische Nutzungen keine konkreten gesetzlichen Vorgaben. Trinkwasserversorgungen haben gemäss Art. 38 GNG Anspruch auf einen reduzierten Ansatz des mengenabhängigen Wasserzinses, der aufgrund einer Zusatzbestimmung betreffend Abwasserreinigung jedoch nicht zur Anwendung gelangt. Stattdessen wird eine

verbrauchsunabhängige Katastergebühr erhoben, so dass Wasserversorgungen derzeit vom Wasserzins befreit sind. Nach dem Gesetz über die Gewässernutzung sind Nutzungsentschädigungen aufgrund des wirtschaftlichen Vorteils und des der Öffentlichkeit entstehenden Nachteils und der Dauer der Bewilligung zu bemessen. Alle Einnahmen aus den Abgaben für Gewässernutzungen fliessen in die allgemeine Staatskasse. Kleine und umweltschonende Energienutzungsanlagen, die der Eigenversorgung dienen, sind heute von der Wasserzinspflicht befreit. Es wird stattdessen eine mengenunabhängige Katastergebühr erhoben (Art. 39bis GNG). Als klein gelten derzeit Anlagen bis zu einer Bruttoleistung von 50 PS (entspricht 36,8 kW). Dieser Schwellenwert entstammt der Wasserzinsaufteilung bei Wasserkraftwerken (Art. 39 Abs. 2 GNG; Kantons- und Gemeindeanteile) und wird heute auch für thermische Nutzungen des Grundwassers angewendet.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die geltenden gesetzlichen Bestimmungen in erster Linie an der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Unternehmens und der Tragbarkeit der Abgaben orientieren (Art. 36 GNG, Art. 9 VV zum GNG). Im Vollzug werden jedoch meistens Standardansätze genommen, ohne die schwierig zu beurteilenden «Verhältnisse des Unternehmens» zu berücksichtigen. Die Beschränktheit der Ressource Grundwasser hat derzeit keinen Einfluss auf die Höhe der Abgaben.

5.3 Künftige Bemessungsgrundsätze

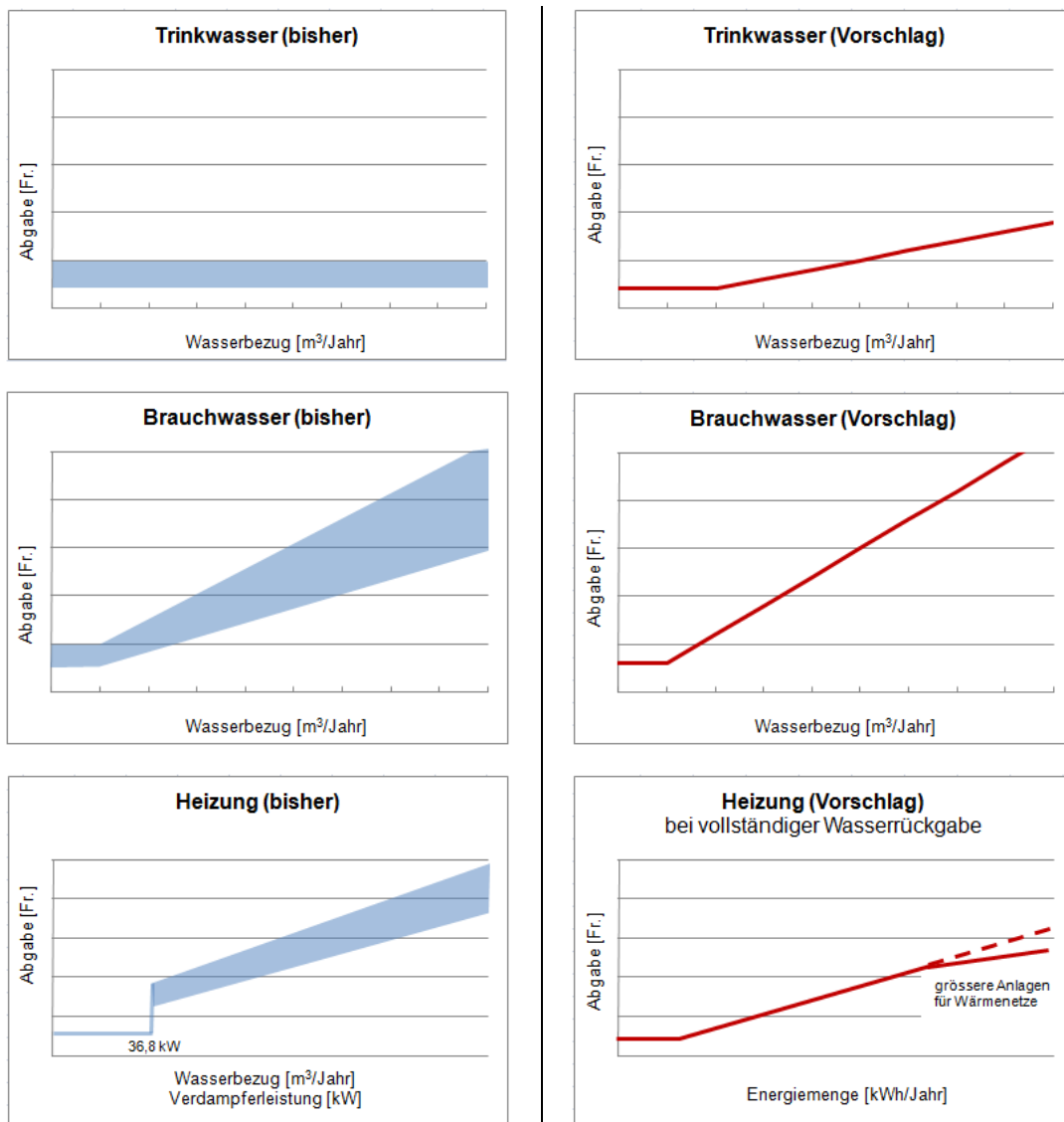
Für eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung werden folgende Regelungen angestrebt:

- Neu soll die Beanspruchung der Grundwasservorkommen abgegolten werden, wobei die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Unternehmens nicht massgebend sein soll.
- Die Berechnung der Abgaben soll wenn immer möglich nach der tatsächlich bezogenen Wasser- oder Energiemenge erfolgen, wie dies in Art. 9 Abs. 1 VV zum GNG vorgegeben ist.
- Die Ansätze für Abgaben (je m³ für Wasserbezug oder je kWh für thermische Nutzung) sollen in einem angemessenem Verhältnis zur langfristigen Preisentwicklung stehen, z.B. zu den Preisen für Trinkwasser oder Energie.
- Der Gebrauch von Wasser für thermische Nutzung soll stets weniger stark belastet werden als der Wasserbezug von Grundwasser ohne Rückgabe.
- Eine Erwärmung des Grundwassers soll stärker belastet werden als eine Abkühlung.
- In Gebieten, wo ein Grossteil des natürlichen Dargebots durch Grundwassernutzungen ausgeschöpft wird, soll ein Zuschlag erhoben werden. Diese Gebiete erfordern eine vermehrte Überwachung (z.B. Grundwasserstände und Temperatur), um eine Überbeanspruchung des Vorkommens zu verhindern. Zugleich werden Anreize für eine rationelle Nutzung des Grundwassers geschaffen.
- Die Reservierung von nicht genutzten Wassermengen soll neu abgegolten werden.
- Die künftige Abgabenordnung soll grundsätzlich ertragsneutral und kostendeckend ausgestaltet werden. Sie gilt für neue Anlagen und bei der Erneuerung von Nutzungsrechten.

Eine Übersicht der möglichen Abgaberegeln gibt die nachfolgende Tabelle.

Nutzungsarten	einmalige Abgabe	jährliche Abgabe	Bemessungsgrösse*	Spezielle Regelung
Trinkwasser für öffentliche Wasserversorgung	- in Abhängigkeit der zugestandenen Wassermenge; - minimale Gebühr für Verfahren	- in Abhängigkeit der bezogenen Wassermenge (Wasserzins); - minimale Abgabe in Abhängigkeit der Konzessionsmenge	m ³ je Jahr	Vorzugstarif für einmalige und jährliche Abgaben
Trinkwasser für private Nutzung			m ³ je Jahr	Pauschale für Kleinstanlagen (einmalige und jährliche Abgaben)
Mineralwasser für Heil-, Bade- oder Trinkzwecke			m ³ je Jahr	Berücksichtigung der Wertschöpfung und des volkswirtschaftlichen Nutzens
Brauchwasser (Industrie, Gewerbe, Fischzucht, Pistenbeschneigung)			m ³ je Jahr	Reduktion bei Rückgabe von einwandfreiem Wasser ins Grundwasser
landwirtschaftliche Bewässerung			m ³ je Jahr	Vorzugstarif für jährliche Abgaben (Wasser versickert teilweise ins Grundwasser)
Kraftnutzung bei Quellen (in Kombination mit Trinkwassernutzung)	- in Abhängigkeit der zugestandenen Menge; - minimale Gebühr für Verfahren	- in Abhängigkeit der Bruttoleistung (Wasserzins); - minimale Abgabe in Abhängigkeit der Konzessionsmenge	Bruttoleistung in kW	unabhängig von Abgabe für Trinkwasser
Kraftnutzung bei Quellen (ohne Trinkwassernutzung)			Bruttoleistung in kW	gleich wie Wasserkraftnutzung bei Oberflächengewässern
Heiz- und Kühlzwecke	- in Abhängigkeit der zugestandenen Energiemenge; - minimale Gebühr für Verfahren	- in Abhängigkeit der bezogenen Energiemenge («Energiezins»); - minimale Abgabe in Abhängigkeit der Konzessionsmenge	kWh je Jahr	«Energiezins»: für die nicht ins Grundwasser zurückgeleitete Wassermenge gelten die Ansätze wie für Brauchwasser
vorübergehende Grundwasserabsenkung	- in Abhängigkeit von der beantragten Menge, Abrechnung nach tatsächlicher Entnahmemenge; - minimale Gebühr für Verfahren	keine	Pumpenleistung und Dauer; Abrechnung je m ³ Wasserentnahme	Reduktion bei vollständiger oder teilweiser örtlicher Rückgabe von einwandfreiem Wasser ins Grundwasser

* Für die Bemessung der Abgaben soll der Verbrauch (Wasser-/Energiebezug) je Nutzungsanlage mit entsprechenden Messeinrichtungen erfasst und in der Regel jährlich erhoben werden. Bei kleinen oder nicht ortsfesten Anlagen kann der Verbrauch auf andere geeignete Weise ermittelt werden (z.B. Pumpen- oder Heizleistung, Betriebsdauer, spezifische Verbrauchswerte).



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Abb. 23: Vorschlag für künftige Abgaberegulierung im Vergleich zu heute für ausgewählte Nutzungen

Die für die häufigsten Nutzungsarten dargestellten Diagramme zeigen die vorgeschlagene Vereinheitlichung der Struktur bei der Bemessung der jährlichen Abgaben (heute: linke Spalte, Vorschlag: rechte Spalte). Diese sollen grundsätzlich verbrauchsabhängig ausgestaltet werden. Je nach Nutzungsart sind jedoch unterschiedliche Ansätze vorgesehen.

6 Massnahmen und Vorschläge

6.1 Übersicht

In den 1990er Jahren löste die Bundesgesetzgebung massgebende Neuerungen der Grundwasserbewirtschaftung aus: 1991 trat das neue Gewässerschutzgesetz und 1999 die entsprechende Gewässerschutzverordnung in Kraft. Die Umsetzung der darin festgelegten Massnahmen zum Schutz des Grundwassers hatte zur Folge, dass die Kantone mit zahlreichen neuen Vollzugsaufgaben betraut wurden. Heute liegt die Herausforderung der kantonalen Grundwasserbewirtschaftung in der Bewältigung der grossen Zunahme der energetischen Grundwassernutzung und der ebenfalls starken Zunahme der Grundwassergewinnung als Prozesswasser zu industriellen Zwecken. Es ist darauf hinzuweisen, dass das kantonale Gesetz über die Gewässernutzung aus dem Jahr 1960 stammt. Seither wurden einzelne Änderungen vorgenommen, aber bei verschiedenen Themen bestehen Lücken oder ein Abstimmungsbedarf zu anderen Gesetzen.

Aufgrund der Analyse des heutigen Zustands (Kap. 2), der formulierten Vision und den daraus abgeleiteten Leitsätzen (Kap. 3) und der Erkenntnisse aus den externen Studien (Kap. 4.2.6 und 4.2.7) wurden folgende Massnahmen erarbeitet, die ohne Gesetzesanpassungen durch die Regierung und die Verwaltung umgesetzt werden können. Vorbehalten bleibt die Genehmigung des Voranschlags durch den Kantonsrat.

Abk.	Massnahme	Finanzielle Folgen für Kanton ²⁰	Personelle Folgen für Kanton	Bemerkungen
M1	Wasserwirtschaftsplan Grundwasser erstellen	Fr. 300'000.–, einmalig	keine	Nachführung verursacht verwaltungsinternen Aufwand
M2	Wärmenutzungsanlagen im Grundwasser optimieren	Fr. 30'000.– je Jahr (befristet)	keine	Budget im Rahmen Art. 16 EnG
M3	Vollzug der Abgabenordnung für Grundwassernutzungen anpassen	keine	keine	verwaltungsinterner Aufwand
M4	Qualitätssicherung bei Grundwassernutzungen verstärken	Fr. 150'000.–, jährlich wiederkehrend	abhängig von Kontrollorganisation	teilweise durch Kontrollgebühren abgedeckt

Vorgeschlagen werden zudem nachfolgend aufgelistete Gesetzesanpassungen, die in der Zuständigkeit des Kantonsrates liegen.

Abk.	Vorschlag	Finanzielle Folgen für Kanton ²⁰	Personelle Folgen für Kanton	Bemerkungen
V1	Abgrenzung zwischen öffentlichen und privaten Grundwasservorkommen neu regeln	keine	keine	Gesetzesrevision
V2	Abgrenzung zwischen öffentlichen und privaten Quellen neu regeln	keine	keine	Gesetzesrevision
V3	Thermische Nutzung in Grundwasservorkommen neu regeln	keine	keine	Gesetzesrevision
V4	Thermische Nutzung des Untergrunds regeln	keine	keine	Gesetzesrevision
V5	Verfahren für Bewilligungen und Nutzungsrechte vereinheitlichen und vereinfachen	keine	keine	Gesetzesrevision
V6	Abgabenordnung für Grundwassernutzungen auf Gesetzesebene neu regeln	keine	keine	Gesetzesrevision

²⁰ Nur externe Kosten, ohne verwaltungsinternen Aufwand.

6.2 Massnahmen in Zuständigkeit Regierung und Verwaltung

6.2.1 Wasserwirtschaftsplan Grundwasser

Massnahme M1	Vollzug, Verwaltung
Wasserwirtschaftsplan Grundwasser erstellen	
<i>Ausgangslage</i> Im Kanton St.Gallen gibt es rund 341 km² Lockergesteins-Grundwasserleiter und rund 240 grosse Quellen (mittlere Schüttung grösser als 300 l/min). Dazu bestehen viele gute Grundlagen, jedoch erst wenige Angaben zum Gesamtdargebot und dem nutzbaren Dargebot der einzelnen Grundwasservorkommen. Bereits früher wurden für einzelne Gebiete geothermische Studien gemacht. Im Rahmen der Erarbeitung des Postulatsberichts wurde ein spezialisiertes Ingenieurbüro mit der Abschätzung des Wärmenutzungspotenzials für ein ausgewähltes Gebiet beauftragt. Es fehlt jedoch eine regionale Betrachtung der Grundwassernutzungen unter Berücksichtigung der Grundwassermengen und -neubildung. Für die zunehmende thermische Nutzung des Grundwassers liegt bisher noch keine Gesamtschau über den ganzen Kanton vor. Ebenfalls wenig bekannt sind die Auswirkungen der Temperaturveränderungen und besonders die Ausdehnung solcher Wärme- oder Kältefahren im Grundwasser. <i>Herausforderung</i> Für die optimale Bewirtschaftung des Grundwassers und zur Information der an einer Nutzung interessierten Kreise über die Möglichkeiten und Grenzen der Grundwassernutzung fehlen heute regions- und ortsspezifische Grundlagen. Erst nach Vorliegen dieser Grundlagen kann der Vollzug der Gewässernutzungsgesetzgebung nachhaltig und mit Blick auf eine verstärkte Nutzung des Grundwassers bedarfsgerecht durchgeführt werden: Aufzeigen des Potenzials für mögliche Nutzungen und der dafür besonders geeigneten Gebiete, Vermeiden von Übernutzungen oder der gegenseitigen Beeinflussung von Anlagen. Gute Kenntnisse über die bestehenden Nutzungsrechte und das verfügbare Nutzungspotenzial erlauben die gezielte Lenkung und allenfalls Steigerung von thermischen Grundwassernutzungen. Diese Informationen sollen kantonsweit einheitlich für die Gesuchstellenden öffentlich im Internet sowie für die Verwaltung zur Verfügung gestellt werden. <i>Massnahmen</i> Der <i>Wasserwirtschaftsplan Grundwasser</i> soll die Grundlage bilden für die Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen im Kanton und für weitere Planungsinstrumente (beispielsweise kantonales Wasserversorgungsleitbild oder kommunale Energiekonzepte/-richtpläne). Er soll aus einem quantitativen und einem hydrothermischen Teil bestehen. Zudem soll eine Verstärkung der Temperaturmessungen in stark genutzten Gebieten erfolgen. Quantitativer Teil (gebietsweise Wasserbilanzen): – Dargebot ermitteln (Abschätzung Neubildung je Grundwasservorkommen unter Berücksichtigung von Oberflächen-gewässern und Niederschlag); – Konzessionsmengen und Verbrauch je Grundwasservorkommen mit Dargebot vergleichen. Hydrothermischer Teil (Wärmenutzungskarte): – thermischer Einflussbereich je Anlage abschätzen (gegenseitige Beeinflussungen aufzeigen); – mögliche Anlagegrössen für thermische Nutzungen im ganzen Kanton unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten ermitteln (vgl. Anhang, Fig. 19). Bei massgeblicher Änderung wichtiger Einflussgrössen wie Niederschlag oder Infiltration aus Fliessgewässern sowie der Grundwasservorkommen soll eine Neuberechnung der Wasserbilanzen durchgeführt werden. Überwachung: – grosse Grundwasservorkommen systematisch überwachen: Menge, Qualität (wie bisher) und Temperatur (neu); – bestehendes Überwachungsnetz in stark beanspruchten Grundwassergebieten gezielt ergänzen.	
<i>Zuständigkeit</i>	Verwaltung (AFU, AREG, AVSV, GVA); Genehmigung Voranschlag durch Kantonsrat
<i>Kosten</i>	Fr. 300'000.–, einmalig; Nachführung im Rahmen der ordentlichen Verwaltungstätigkeit
<i>gesetzliche Grundlagen</i>	Art. 50, 58 GSchG; Art. 46, 49 GSchV; Art. 43 GNG; Art. 13, 16 VV zum GNG
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	gute Übersicht und fundierte Grundlagen über die Nutzungsmöglichkeiten bei der Planung von neuen Anlagen; dient auch dem Investitionsschutz und der langfristigen Wirtschaftlichkeit von Anlagen

6.2.2 Wärmenutzungsanlagen im Grundwasser

Massnahme M2		Vollzug, Verwaltung
Wärmenutzungsanlagen im Grundwasser optimieren		
<i>Ausgangslage</i> In Gebieten mit Grundwasservorkommen werden entweder direkt Grundwasser-Wärmepumpen oder dann indirekt Erdwärmesonden zur thermischen Nutzung des Grundwassers eingesetzt. Bewilligt werden in den Grundwasservorkommen, die sauerstoffreich und deshalb auch für Trinkwasserzwecke nutzbar sind, ausschliesslich Grundwasser-Wärmepumpen (Entnahmebrunnen und Rückgabeeanlage). Wo sauerstoffarmes Grundwasser gemäss Grundwasserkarte des Kantons St.Gallen vorliegt, ist es den Nutzern freigestellt, das Grundwasser direkt oder indirekt zu nutzen. Erfahrungsgemäss kommt in den meisten Fällen die indirekte Nutzung mittels Erdwärmesonden zur Anwendung. Aufgrund der festgestellten und zu erwartenden Entwicklung ist eine aktive Förderung von kleinen Wärmenutzungsanlagen für die Gebäudeheizung nicht notwendig. <i>Herausforderung</i> Aus energetischen Gründen ist eine direkte thermische Nutzung des Grundwassers einer indirekten vorzuziehen. Der Wärmegegewinn aus Erdwärmesonden, die von Grundwasser umströmt sind, ist viel geringer als aus Grundwasser, das an die Erdoberfläche gepumpt und dort mittels Wärmetauscher thermisch genutzt wird. Aus Sicht des kantonalen Energiekonzeptes ist eine rationelle und optimale energetische Nutzung des Grundwassers anzustreben. <i>Massnahmen</i> Für Wärmepumpensysteme werden vorgeschlagen: – bestehende technische Anforderungen (von Fachverbänden) umsetzen; – Fachwissen von Hochschulen nutzen; – Qualität der Anlagen (bestehende und neue) gewährleisten. Förderung von effizienten, grösseren Grundwassernutzungsanlagen: – Vorzugstarif für Gemeinschaftslösungen in einer Gemeinde oder einem Quartier; – Gebiete bezeichnen, die sich für derartige Anlagen eignen; – Berücksichtigung in kommunalen Energiekonzepten (Art. 21 und 22 EnG). Weiterentwicklung von Wärmenutzungsanlagen: – Verträglichkeit gegenüber sauerstoffarmem Grundwasser verbessern; – Pilotanlagen unterstützen, Weiterbildungen anbieten.		
<i>Zuständigkeit</i>	Verwaltung (AFU), Gemeinden; Genehmigung Voranschlag durch Kantonsrat	
<i>Kosten</i>	etwa Fr. 30'000.– je Jahr, befristet (Beiträge für Erprobung neuer Wärmenutzungs-systeme nach Art. 16 EnG)	
<i>gesetzliche Grundlagen</i>	Art. 1a, 16, 21 und 22 EnG	
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	effizientere Energienutzungsanlagen im Grundwasser; Einsparungen bei Erstellung und Betrieb von Heizungsanlagen dank verbesserter Technik und angepasster Leistungsdimensionierung; Vorgaben für Wärmebezug in gewissen Gebieten gemäss kommunalem Energiegerichtplan	

6.2.3 Abgabenordnung für Grundwassernutzungen

Massnahme M3		Vollzug, Verwaltung
Vollzug der Abgabenordnung für Grundwassernutzungen anpassen		
<i>Ausgangslage</i> Heute bestehen im Bereich der thermischen Nutzung des Grundwassers unterschiedliche und unzweckmässig lenkende Tarife. Es fehlen einheitliche und nachvollziehbare Bemessungsgrundsätze für die Ausgestaltung der Abgabenordnung. Nutzungen, bei denen das geförderte Grundwasser wieder zurück in den Grundwasserleiter gegeben wird, werden heute teilweise gleich belastet wie Nutzungen ohne Wasserrückgabe. Dadurch fehlen finanzielle Anreize, die Rückgabe zu fördern (Grundwasser-Wärmepumpen, Brauchwasser für Kühlzwecke). <i>Herausforderung</i> Die Nachfrage nach Grundwasser soll durch Anreize und Auflagen wirksam gesteuert werden, so dass ein haushälterischer Umgang und eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung gefördert werden, wie dies auch vom Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer und in der Kantonsverfassung vorgegeben ist. Der Ermessensspielraum der Verwaltung ist teilweise sehr gross, die obere Grenze entspricht bei einigen Verwendungszwecken allerdings nicht den heutigen ökonomischen Verhältnissen. Mit klaren Bemessungsgrundsätzen könnte die Grundwassernutzung verstärkt in die Richtung einer nachhaltigen Bewirtschaftung gelenkt werden. <i>Massnahmen</i> Durch Anpassung der bestehenden verwaltungsinternen Anwendungsregeln kann ein Teil der Nutzungslenkung im Rahmen der heute geltenden Gesetzgebung verwirklicht werden: – Lenkung der Grundwassernutzung mittels finanzieller Anreize soll soweit wie möglich umgesetzt werden; – Vorschriften über die Erhebung von Abgaben sollen angepasst werden: Grundwassernutzungen ohne Rückgabe ins Grundwasser mit höheren Abgaben, Wärmenutzungen von Grundwasser für Heizzwecke mit tieferen Abgaben, Nutzung für Kühlzwecke mit höheren Abgaben belasten; – Abgaben sollen die Verwaltungskosten decken und den Wert der Nutzung angemessen abgelden. Das Baudepartement erarbeitet unter Berücksichtigung dieser Vorgaben neue verwaltungsinterne Anwendungsregeln, soweit dies im Rahmen der bestehenden Gesetzgebung möglich ist.		
<i>Zuständigkeit</i>	Verwaltung (Regierung oder Baudepartement)	
<i>Kosten</i>	nicht budgetwirksam	
<i>gesetzliche Grundlagen</i>	GNG und zugehörige Verordnungen	
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	Änderung der Abgaben für Grundwassernutzungen bei neuen Anlagen	

6.2.4 Qualitätssicherung

Massnahme M4		Vollzug, Verwaltung
Qualitätssicherung bei Grundwassernutzungen verstärken		
<i>Ausgangslage</i> Im Kanton St.Gallen bestehen derzeit etwa 1'000 Nutzungsrechte an öffentlichen Grundwasservorkommen. Vor allem für thermische Nutzungen ist eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen. Bisher erfolgten aus Kapazitätsgründen nur wenige Abnahmen und Kontrollen hauptsächlich von grösseren Anlagen. Bei Kontrollen wurde festgestellt, dass die Ausführung nicht oder nur teilweise den bewilligten Gesuchsunterlagen und angeordneten Auflagen entsprach und erhebliche Mängel vorlagen (z.B. bei Wasserrückgaben ins Grundwasser, bei Überwachungs- und Messeinrichtungen). Damit verlieren die verfügbaren Auflagen für eine umweltschonende Erstellung und einen entsprechenden Betrieb der Grundwassernutzungsanlage an Wirkung. Darüber hinaus kann das Grundwasser lokal verschmutzt oder übernutzt werden. <i>Herausforderung</i> Nicht fachgerecht, gemäss heutigem Stand der Technik ausgeführte Anlagen gefährden das Grundwasser. Dadurch können auch öffentliche Interessen wie die Trinkwasserversorgung oder die privaten Interessen benachbarter Grundeigentümer beeinträchtigt werden. Es ist für die Öffentlichkeit von grosser Bedeutung, dass Verschmutzungen von Trinkwasser vermieden werden. Dies ist unter anderem mit einer gezielten, gefährdungsorientierten Kontrolltätigkeit der Grundwassernutzungen zu erreichen, z.B. Überwachung der Wasserqualität im Bereich von belasteten Standorten. Eine vermehrt auf lenkende Vollzugsinstrumente aufbauende Bewilligungspraxis verlangt im Interesse der Gleichbehandlung aller Anlageninhaber nach einheitlicher Überprüfung der verfügbaren Massnahmen und Auflagen. Die Ermittlung von Ursachen für Grundwasserverunreinigungen ist sehr aufwändig und schwierig, so dass den Vorsorgemassnahmen wie technische Vorschriften und Kontrollen ein hoher Stellenwert zukommt. <i>Massnahmen</i> – Vollständigkeit der Gesuchsunterlagen soll durchgesetzt werden (einschliesslich Auswirkungen der geplanten Anlage auf benachbarte Nutzungen); – Kontrollen gemäss den bestehenden Vorgaben bei Erstellung, Betrieb, Stilllegung oder Rückbau von Grundwassernutzungsanlagen sollen verstärkt werden; – Auflagen und Schutzvorkehrungen bei Eingriffen ins Grundwasser sollen durchgesetzt werden; – Schulung und Beratung von Unternehmen, die im Bereich Grundwasser tätig sind, sollen verstärkt und verbessert werden. Für die Kontrolltätigkeit bestehen folgende Möglichkeiten: – Branchenlösung (ähnlich wie bei Autogaragen und Tankstellen oder bei Malerbetrieben); – Prüfung mit Abnahmeprotokoll durch sachverständige Dritte; – Prüfung durch Mitarbeitende der Gemeinden oder des Kantons (z.B. AFU).		
<i>Zuständigkeit</i>	Verwaltung (AFU, AVSV, GVA); Genehmigung Voranschlag durch Kantonsrat	
<i>Kosten</i>	Fr. 150'000.–, jährlich wiederkehrend (teilweise durch Kontrollgebühren gedeckt)	
<i>gesetzliche Grundlagen</i>	Art. 43 GSchG, Art. 46 GSchV; Art. 28 GSchVG	
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	umweltkonformer Betrieb der Anlage gewährleistet; Kosten für Kontrollen und Behebung von Mängeln	

6.3 Vorschläge für Gesetzesanpassungen durch den Kantonsrat

6.3.1 Hoheit über die Grundwasservorkommen

Vorschlag V1		Gesetzgebung
Abgrenzung zwischen öffentlichen und privaten Grundwasservorkommen neu regeln		
Ausgangslage		
Nach Art. 2 Abs. 1 Ziff. 2 GNG gelten Grundwasservorkommen (Grundwasserströme und -becken) mit einer mittleren Ergiebigkeit von mehr als 300 l/min als öffentliche Gewässer. Vorkommen mit einer mittleren Ergiebigkeit unter 300 l/min sind somit privat. Bei mehr als der Hälfte der Kantone ist das Grundwasser grundsätzlich öffentlich, und es besteht keine Mengenschwelle. Die Ergiebigkeit eines Grundwasservorkommens hängt einerseits von hydrogeologischen, aber auch von klimatischen Faktoren ab. Dies kann vor allem in Randbereichen oder bei isolierten Grundwasservorkommen nur mit Bohrungen und Pumpversuchen festgestellt werden. Eine klare Beurteilung der Ergiebigkeit ist deshalb in den Randbereichen oft schwierig. Darum fehlt bei vier Prozent der Fläche aller Vorkommen im Kanton St.Gallen die Angabe, ob sie öffentliche oder private Gewässer sind. Nach Art. 2 Abs. 1 Ziff. 1 GNG sind alle Seen, Flüsse und Bäche öffentliche Gewässer, unabhängig von der Wassermenge. Beim Grundwasser bestehen demgegenüber Mengenschwellen. Für die Neubildung einer Grundwassermenge von 300 l/min ist ein Einzugsgebiet von rund 0,5 km² erforderlich, was weit über der durchschnittlichen Fläche eines privaten Grundstücks liegt.		
Herausforderung		
Ob ein öffentliches oder privates Grundwasservorkommen vorliegt, ist in der Praxis nicht immer eindeutig feststellbar, da zuverlässige Erkundungen der mittleren Ergiebigkeit in Randbereichen oft fehlen oder sie zu aufwändig sind. Zudem entstehen infolge der unterirdischen Verbindungen von Grundwasservorkommen über mehrere Grundstücke hinweg kaum zu handhabende Miteigentümergeinschaften. Infolge der Klimaänderung dürften in Zukunft auch kleinere Grundwasservorkommen für eine Nutzung in Betracht fallen. Sind diese generell öffentlich, lässt sich die Nutzung einfacher und gerechter regeln. Weil Wasserentnahmen und -rückgaben die Grundwasserverhältnisse in den benachbarten Grundstücken mehr oder weniger stark beeinflussen, braucht es gerade auch im Hinblick auf die erhebliche Zunahme der Nutzungen für die Energiegewinnung eine Regelung und Kontrolle durch die Öffentlichkeit. Nach Art. 29 KV steht dem Kanton die Hoheit über die Gewässer zu. Oberirdische und unterirdische Gewässer sollen rechtlich möglichst gleich behandelt werden. Dies bedeutet, dass auch Grundwasservorkommen wie oberirdische Gewässer grundsätzlich und ohne Mengenschwelle öffentlich sein sollten. Bei Quellen lassen sich gewisse Ausnahmen rechtfertigen, da sie punktuell in Erscheinung treten und einen unmittelbaren Bezug zum Grundstück haben.		
Vorschlag		
Die Definition der öffentlichen Grundwasservorkommen soll geändert werden: Öffentlich sind neu alle Grundwasservorkommen, unabhängig von ihrer Ergiebigkeit (derzeit 300 l/min). Bestehende Nutzungen von solchen Grundwasservorkommen werden mittels eines Aufgebotsverfahrens erfasst und in der Art und in dem Umfang, wie sie an einem zu bestimmenden Stichtag tatsächlich bestehen, ohne Konzession anerkannt (Bestandesschutz). Dies bedingt eine Teilrevision des GNG (u.a. Art. 2 Abs. 1). Etwa neun Prozent der Fläche der Lockergesteins-Grundwasserleiter mit etwa 100 Grundwasserfassungen würden voraussichtlich den Status wechseln.		
Zuständigkeit	Gesetzgeber	
Kosten	nicht budgetwirksam	
rechtliche Grundlagen	Art. 29 KV; Art. 2 GNG	
Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer	bestehende Nutzungen bleiben im bisherigen Rahmen und Umfang ohne nutzungsrechtliche Bewilligung oder Konzession anerkannt; neue Nutzungen von Grundwasservorkommen unterstehen dem GNG (Bewilligung, Konzession)	

6.3.2 Hoheit über die Quellen

Vorschlag V2	Gesetzgebung
Abgrenzung zwischen öffentlichen und privaten Quellen neu regeln	
<i>Ausgangslage</i> Nach Art. 2 Abs. 1 Ziff. 3 GNG gelten Quellen mit einer mittleren Ergiebigkeit von mehr als 600 l/min als öffentliche Gewässer. Quellen, deren mittlere Schüttungsmenge darunter liegt, sind somit privat. Gemäss Zivilgesetzbuch sind Quellen Bestandteil der Grundstücke, auf denen sie hervortreten. Die Kantone dürfen jedoch festlegen, ab welcher Grösse ein Gewässer als öffentlich gilt. Der im Kanton St.Gallen geltende Schwellenwert von 600 l/min ist im gesamtschweizerischen Vergleich der höchste festgelegte Wert. Bei den benachbarten Kantonen Thurgau und Zürich liegt dieser bei 300 l/min bzw. 10 l/min, die übrigen Nachbarkantone haben keinen Schwellenwert festgelegt oder kennen keine vergleichbare Regelung. Die Speisung einer Quelle mit 600 l/min benötigt ein Einzugsgebiet von rund 1 km² Fläche. Mit dieser Wassermenge können im Durchschnitt mehr als 2'000 Personen mit Trink- und Brauchwasser versorgt werden. Lediglich vier Prozent aller Quellwasserfassungen, die rund 50 Prozent der Schüttungsmenge liefern, sind heute als öffentliche Gewässer eingestuft. Private Quellen können ohne Bewilligung genutzt werden. Davon ausgenommen ist die Krafterzeugung (Art. 9 Ziff. 4 GNG und Art. 17 des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkraft, SR 721.80; Wasserrechtsgesetz, abgekürzt WRG). <i>Herausforderung</i> Infolge der Klimaänderung ist anzunehmen, dass die Schüttungsmengen abnehmen und die Inanspruchnahme von Quellen steigt. Heute öffentliche Quellen könnten wegen dieser Abnahme den privaten Status erhalten. Die Interessen der Trinkwasserversorgung und die Abstimmung mit anderen Nutzungen lassen sich bei öffentlichen Quellen besser wahrnehmen. Eine Anpassung des Schwellenwertes im Sinn der Vorsorge künftiger Entwicklungen ist deshalb angebracht. Mit der Ableitung von Quellwasser kann die Wasserführung der nachfolgenden Gewässersysteme und allenfalls der damit verbundenden Ökosysteme (z.B. Feuchtgebiete) beeinträchtigt werden. Der quantitative Schutz dieser Gewässer erfordert, dass wenigstens grosse Quellen (ab 300 l/min) öffentliche Gewässer sind. Während die Oberflächengewässer generell öffentlich sind, liegt der diesbezügliche Schwellenwert bei den Grundwasservorkommen derzeit bei 300 l/min, bei den Quellen bei 600 l/min. Bei allen Gewässerarten gilt heute zudem eine Nutzung ab 300 l/min als konzessionspflichtige Sondernutzung (Art. 13 Ziff. 2 Bst. b GNG). Eine Anpassung bei den Quellen ist auch aus Sicht der Gleichbehandlung aller Gewässer im Kanton unabdingbar. <i>Vorschlag</i> Die Definition der öffentlichen Quellen soll geändert werden: Öffentlich sollen Quellen neu ab einer mittleren Schüttungsmenge von 300 l/min (derzeit 600 l/min) sein. Betroffen sind 110 Quellen, die dadurch den Status wechseln. Neu wären acht Prozent der Quellen im Kanton öffentlich; diese Quellen liefern etwa zwei Drittel der gesamten mittleren Quellschüttung (bisher vier Prozent mit etwa der Hälfte der Schüttungsmenge). Bestehende Nutzungen dieser Quellen werden mittels eines Aufgebotsverfahrens erfasst und in der Art und in dem Umfang, wie sie an einem zu bestimmenden Stichtag tatsächlich bestehen, ohne Konzession anerkannt.	
<i>Zuständigkeit</i>	Gesetzgeber
<i>Kosten</i>	nicht budgetwirksam
<i>rechtliche Grundlagen</i>	Art. 29 KV; Art. 2 und 9 GNG
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	bestehende Nutzungen im bisherigen Rahmen und Umfang bleiben ohne nutzungsrechtliche Bewilligung oder Konzession anerkannt; neue Nutzungen für Quellen ab 300 l/min mittlerer Schüttung unterstehen dem GNG (Bewilligung, Konzession)

6.3.3 Thermische Nutzung in Grundwasservorkommen

Vorschlag V3		Gesetzgebung
Thermische Nutzung in Grundwasservorkommen neu regeln		
<i>Ausgangslage</i> In Art. 13 Abs. 1 Ziff. 3 GNG (unveränderte Fassung aus dem Jahr 1960) ist allgemein festgelegt, dass die Errichtung und der Betrieb von Wärmepumpen und anderen Anlagen für noch unbekannte Nutzungsarten einer Verleihung (Konzession) des zuständigen Departementes bedürfen. Somit gelten alle Wärmepumpen und ähnliche Anlagen grundsätzlich als Sondernutzungen und bedürfen daher einer Konzession. Die thermische Nutzung des Grundwassers für Heiz- und Kühlzwecke durch direkte Wasserentnahme (u.a. Grundwasser-Wärmepumpen) oder indirekte Nutzung (Erdwärmesonden, Energiepfähle im Grundwasser) nimmt seit Jahren stark zu. <i>Herausforderung</i> Die ungleiche Verteilung auf kleine und grosse Anlagen wird durch die geltende Abgabebefreiung für Kleinanlagen bis 36,8 kW (50 PS) nach Art. 39bis GNG begünstigt. Der administrative Aufwand für die Bewilligungserteilung und für die Verwaltung dieser Kleinanlagen ist nicht kostendeckend. Der oft erhebliche Kostendruck bei der Erstellung derartiger Anlagen hat Auswirkungen auf die Ausführungsqualität. Mit steigender Anlagendichte nimmt die Wahrscheinlichkeit einer gegenseitigen Beeinflussung zu, denn auch das thermische Potenzial ist beschränkt (vgl. Kap. 4.2.7). Mit der Umsetzung des kantonalen Energiekonzepts und steigenden Energiepreisen wird die thermische Nutzung des Grundwassers in den kommenden Jahren voraussichtlich wachsen. Ohne lenkende Vorgabe der Vollzugsbehörde ist eine Übernutzung von Grundwassergebieten oder die gegenseitige Beeinträchtigung von benachbarten Anlagen zu befürchten. Die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen genügen den heutigen Bedürfnissen nicht mehr. Dass heute auch kleine thermische Anlagen als Sondernutzung gelten, läuft der Gleichbehandlung mit andern Grundwassernutzungen (z.B. Brauchwasser) zuwider. Für kleine Anlagen unterhalb einer zu bestimmenden Wasser- und Energiebezugs- menge sollte das einfachere Bewilligungsverfahren angewendet werden, wie es auch für geringfügige Wasserbezüge gilt (Art. 9 GNG). Analog zum Wasserrechts- und Grundwasserverzeichnis sollte ein Wärmenutzungsverzeichnis gesetzlich verankert werden. Damit könnte die Abstimmung und Lenkung der verschiedenen thermischen Nutzungsbedürfnisse ermöglicht werden. <i>Vorschlag</i> Die Gesetzesbestimmungen über die thermische Nutzung des Untergrunds sollen ergänzt und präzisiert werden: – Wärmenutzungsverzeichnis gesetzlich verankern (gleich wie Wasserrechts- und Grundwasserverzeichnis); – Mengenschwelle für die Art des massgebenden Verfahrens einführen: Konzessionen (wie bisher) für grössere Anlagen, zeitlich befristete Bewilligungen für kleinere Anlagen.		
Zuständigkeit	Gesetzgeber, Verwaltung (Baudepartement)	
Kosten	nicht budgetwirksam	
rechtliche Grundlagen	Art. 16, 21 und 29 KV	
Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer	bestehende Nutzungen bleiben anerkannt; neue Nutzungen von Grundwasser unter- stehen dem GNG (Bewilligung, Konzession)	

6.3.4 Thermische Nutzung des Untergrunds

Vorschlag V4		Gesetzgebung
Thermische Nutzung des Untergrunds regeln		
<i>Ausgangslage</i> Durch Erdwärmesonden, Energiepfähle und Ähnliches wird der Untergrund thermisch beeinflusst und kann bei unsachgemässer Ausführung auch qualitativ beeinträchtigt werden. Die natürliche Erneuerung der im Untergrund vorhandenen Wärme ist beschränkt. Die thermische Nutzung des Untergrunds (indirekte Nutzung ohne Grundwasserentnahme) nimmt seit Jahren stark zu. Mit der Umsetzung des kantonalen Energiekonzepts und steigenden Energiepreisen wird sich diese Entwicklung in den kommenden Jahren fortsetzen. Die Hoheit über den ausserhalb des durch das Privatrecht geschützten Eigentums liegenden Untergrund ist bisher nicht ausdrücklich festgelegt worden. Verschiedene Kantone, darunter Zürich, Aargau und Luzern, wollen den Bereich der thermischen Nutzung des tiefen Untergrunds (Tiefengeothermie) ausdrücklich dem öffentlichen Recht unterstellen und gesetzlich regeln. <i>Herausforderung</i> Für eine nachhaltige Bewirtschaftung der im Untergrund gespeicherten Wärmeenergie sollen auf Gesetzesstufe geeignete Vorschriften festgelegt werden. Ohne lenkende Vorgaben könnten sich langfristig eine Übernutzung oder die gegenseitige Beeinträchtigung von benachbarten Anlagen ergeben. Es gibt heute keine gesetzlichen Vorschriften, in welchem Umfang private thermische Nutzungen zulässig sein sollen. So ist es möglich, dass der Wirkungsgrad einer effizienten Anlage durch später erstellte Nachbaranlagen geschmälert wird, was nicht im Interesse der Investitionssicherheit liegt. Die Tiefengeothermie (ab 400 m) ist noch wenig erprobt, und es fehlen gesetzliche Bestimmungen dazu. Zu prüfen ist die Einführung einer Konzessionspflicht für (grössere) Anlagen zur Nutzung der Tiefengeothermie in den Schranken des Bundesrechts und der Kantonsverfassung. Um Doppelspurigkeiten bei Untersuchungen des Untergrunds zu vermeiden und die Ergebnisse einfacher verfügbar zu machen, könnten die bereits vorhandenen sowie alle künftigen meist im Zusammenhang mit Bauvorhaben gewonnenen Erkenntnisse über den Untergrund öffentlich gemacht werden. Schutzwürdige private Interessen (z.B. Materialgewinnung) sollen dabei gewahrt bleiben. <i>Vorschlag</i> Es sollen Gesetzesbestimmungen über die thermische Nutzung des Untergrunds geschaffen werden: – Wärmenutzungsverzeichnis gesetzlich verankern (analog zum Wasserrechts- und Grundwasserverzeichnis); – Einführung einer Konzessionspflicht für Anlagen zur Nutzung der Tiefengeothermie; zeitlich befristete oder keine Bewilligungen für die in der Regel kleineren Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie; – Vorgaben zur Nutzungsintensität von thermischen Anlagen festlegen; – Bestimmungen zur Nutzung der Tiefengeothermie einführen; – Informationen über den Untergrund grundsätzlich öffentlich zugänglich machen.		
Zuständigkeit	Gesetzgeber	
Kosten	nicht budgetwirksam	
rechtliche Grundlagen	Art. 16, 21 und 28 KV	
Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer	bestehende Nutzungen bleiben anerkannt; die Beanspruchung des Untergrunds wird differenzierter geregelt; Informationen über den Untergrund sind öffentlich zugänglich	

6.3.5 Bewilligungen und Nutzungsrechte

Vorschlag V5		Gesetzgebung
Verfahren für Bewilligungen und Nutzungsrechte vereinheitlichen und vereinfachen		
<i>Ausgangslage</i> Derzeit gelten für den Wasserbezug aus Grundwasser oder Quellen folgende Regelungen (Art. 7, 9 und 13 GNG): Für den häuslichen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Eigengebrauch sind – bis 50 l/min für Grundeigentümer frei; – bis 300 l/min bewilligungspflichtig; – über 300 l/min konzessionspflichtig. Nutzungen, die nicht dem häuslichen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Eigengebrauch dienen, benötigen immer eine Konzession oder Bewilligung. Der freie Gemeingebrauch ist im Vergleich mit andern Kantonen eher grosszügig bemessen, steht jedoch nur dem Grundeigentümer zu. Unabhängig davon, ob eine gewässernutzungsrechtliche Bewilligungspflicht besteht, ist für alle Grundwassernutzungsanlagen in besonders gefährdeten Bereichen (v.a. Gewässerschutzbereich A₀) eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich. <i>Herausforderung</i> Die nutzungsrechtliche Klassierung ist heute sowohl von der nutzenden Person, von der Nutzungsart als auch von der Bezugsmenge abhängig. Die Abgrenzung zwischen häuslichem, gewerblichem oder landwirtschaftlichem Eigengebrauch und andern Kleinnutzungen ist oft schwierig, da in der Praxis Mischformen auftreten (z.B. Landwirtschaftsbetrieb mit Ferienwohnungen). Die Bewilligungs- oder Konzessionsverfahren werden dadurch erschwert und sind für die Gesuchstellenden aus heutiger Sicht nicht immer verständlich. Zudem sind dabei auch die Erfordernisse aus der Gewässerschutzgesetzgebung des Bundes zu beachten. Der Gemeingebrauch darf nicht grösser als jene Grundwasser- oder Energiemenge sein, die sich auf einem durchschnittlichen Grundstück erneuern kann. Kontrollen von Anlagen im Gemeingebrauch finden nicht statt, obwohl das Gefährdungspotenzial ähnlich gross ist wie bei kleinen bewilligungspflichtigen Anlagen. Bis 50 l/min können heute durch den Grundeigentümer für den Eigengebrauch frei genutzt werden. Im Grundwasserbereich ist dies eine beträchtliche Menge (erforderliches Einzugsgebiet etwa 8 ha). Anzustreben ist eine Vereinheitlichung der Schwellenwerte bei allen Gewässern auf 30 l/min mit zulässiger Jahresbezugsmenge für Gemeingebrauch, dafür keine Beschränkung auf den Grundeigentümer. <i>Vorschlag</i> Verfahren für Erteilung von Bewilligungen und Nutzungsrechten an Grundwasservorkommen und Quellen sollen vereinheitlicht und vereinfacht werden (vgl. Anhang, Fig. 16 und 17): – Einteilung in Gemeingebrauch, Bewilligung oder Konzession künftig nur von der Bezugsmenge abhängig machen; – Kriterien «Nutzung für Eigengebrauch» und «Beschränkung auf Grundeigentümer» aufheben; – <i>Gemeingebrauch</i>: bis 30 l/min und bis höchstens 300 m³ je Jahr in Bauzonen oder bis 3'000 m³ je Jahr ausserhalb Bauzonen (nur gewässerschutzrechtliche Bewilligung); – <i>gesteigerter Gemeingebrauch</i>: bis 300 l/min und bis höchstens 30'000 m³ je Jahr mit Nutzungsbewilligung; – <i>Sondernutzung</i>: über 300 l/min oder mehr als 30'000 m³ je Jahr mit Konzession.		
<i>Zuständigkeit</i>	Gesetzgeber	
<i>Kosten</i>	nicht budgetwirksam	
<i>rechtliche Grundlagen</i>	Art. 29 KV	
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	bestehende Nutzungen bleiben anerkannt; neue Nutzungen von Grundwasser unterstehen dem GNG (Bewilligung, Konzession); keine bevorzugte Behandlung des Grundeigentümers beim Gemeingebrauch	

6.3.6 Abgabenordnung für Grundwassernutzungen

Vorschlag V6	Gesetzgebung
Abgabenordnung für Grundwassernutzungen auf Gesetzesebene neu regeln	
<i>Ausgangslage</i> Auf Gesetzesebene fehlen bisher einheitliche und nachvollziehbare Bemessungsgrundsätze für die Ausgestaltung der Abgabenordnung. Die heutigen, gesetzlich festgelegten Abgabenansätze wurden seit 40 Jahren nicht mehr der Teuerung angepasst. Wasserversorgungen bezahlen heute keine bezugs- oder konzessionsmengenabhängige Abgaben, sondern lediglich eine Katastergebühr von zurzeit höchstens 500 Franken. Die konzessionierten maximalen Entnahmemengen liegen bei zahlreichen Nutzungsanlagen weit über den tatsächlichen Wasserbezügen, was bei den öffentlichen Wasserversorgungen teilweise mit der Versorgungssicherheit begründet werden kann. Überhöhte Konzessionswassermengen können jedoch andere Grundwassernutzungen verhindern. <i>Herausforderung</i> Die Nachfrage nach Grundwasser soll durch Anreize und nötigenfalls durch Auflagen so gesteuert werden, dass ein haushälterischer Wasserverbrauch und eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung gefördert werden. Der Grundwasserbezug durch öffentliche Wasserversorgungen macht im Kanton zwei Drittel der Gesamtmenge aus. Die bestehende Gesetzgebung verhindert eine mengenproportionale Wasserzinsberechnung dieser Nutzungen (Art. 38 GNG), d.h. kleine und sehr grosse Wasserversorgungen bezahlen gleich wenig für den Grundwasserbezug. Beabsichtigt war mit dieser Bestimmung, einen Anreiz für die Abwasserreinigung zu schaffen. Heute sind alle Wasserversorgungen vom Wasserzins befreit, da im ganzen Kanton Abwasserreinigungsanlagen vorhanden sind. Mit der Aufhebung von Art. 38 GNG soll in erster Linie eine Gleichbehandlung aller Grundwassernutzungen erreicht werden, indem auch öffentliche Wasserversorgungen moderate mengenabhängige Abgaben entrichten. Über das öffentliche Versorgungsnetz wird auch Brauchwasser verteilt, und Brauchwasserbezüge aus dem Grundwasser werden grundsätzlich mengenabhängig verrechnet. Um einen haushälterischen Umgang mit der Ressource Grundwasser zu fördern, ist anzustreben, dass das Wasser nach der Nutzung – wenn die Qualität dies zulässt – wieder in den Grundwasserleiter zurückgegeben wird. Die heute geltende Wasserzinsbefreiung für kleine Energienutzungsanlagen schafft teilweise falsche Anreize. Das Wärmenutzungspotenzial soll mit möglichst wenigen, dafür grösseren Anlagen erschlossen werden, die effizienter betrieben werden könnten. Zudem sinkt der Aufwand für die Erstellung und Überprüfung der Sicherungsmassnahmen für den Grundwasserschutz. <i>Vorschlag</i> Neu sollen die Abgaben gegliedert werden in <i>Gebühren</i> für die Abgeltung der Verwaltungskosten und <i>Wasserzins</i> (bei Konzessionen) oder <i>Nutzungsentschädigung</i> (bei Bewilligungen) als lenkender Preis für die Abgeltung der Nutzung einer öffentlichen Ressource. Im Rahmen einer Teilrevision des GNG und der zugehörigen Verordnungen (sGS 751.11 und 752.12) sollen folgende Änderungen umgesetzt werden: – Katastergebühr durch einen mengenabhängigen Wasserzins ersetzen; – nachweislich zu hoch angesetzte Konzessionswassermengen unter bestimmten Bedingungen mit einer Abgabe auf der nicht genutzten Menge belegen (Anreiz für Freigabe der nicht beanspruchten Konzessionswassermenge schaffen); – Verwendungszweck bei der Bemessung berücksichtigen (für öffentliche Wasserversorgungen mengenabhängige, jedoch wie bisher tiefere Ansätze); – Nutzungen ohne Wasserrückgabe ins Grundwasser grundsätzlich höher belasten als solche mit Rückgabe; – Wärmeeintrag ins Grundwasser höher belasten als Wärmeentzug; – Berechnungsart für Abgaben vereinheitlichen (Wasserbezug: Preis je Kubikmeter; thermische Nutzung: Preis je Kilowattstunde).	
<i>Zuständigkeit</i>	Gesetzgeber, Regierung
<i>Kosten</i>	nicht budgetwirksam
<i>rechtliche Grundlagen</i>	--
<i>Auswirkungen für Nutzungsberechtigte und Grundeigentümer</i>	Änderung der Abgaben für alle Grundwassernutzungsanlagen

6.4 Abgestimmtes Paket von Massnahmen und Vorschlägen

Die Verfassung des Kantons St.Gallen weist dem Staat die Hoheit über die öffentlichen Gewässer zu und gibt eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit bezüglich Wasser und Energie vor. Unter Beachtung dieser Vorgaben werden mit dem vorgeschlagenen Massnahmenpaket die Schutz- und Nutzungsinteressen ausgewogen berücksichtigt und die Voraussetzungen für eine zukunftsgerichtete und nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen geschaffen. Aufgrund der Tatsache, dass Grundwasservorkommen und Gewässer an den Kantonsgrenzen nicht Halt machen, ist eine interkantonale Abstimmung der heute sehr vielfältigen Regelungen im Bereich Gewässernutzung anzustreben.

Die Ausrichtung der Grundwasserbewirtschaftung orientiert sich an der natürlichen Erneuerungsfähigkeit der Grundwasservorkommen und am gesamten Wasserhaushalt in deren Einzugsgebieten. Das für die Wirtschaft und die Bevölkerung verfügbare Nutzungspotenzial ist zu quantifizieren und sichtbar zu machen. Eine Förderung der Grundwasser-Wärmenutzung ist vor allem bei grösseren und effizienten Anlagen ausserhalb von Trinkwassernutzungsgebieten angebracht. Die Abgaben sollen die Verwaltungskosten decken und – soweit sinnvoll und tragbar – die bei der Nutzung des öffentlichen Guts Grundwasser erzielten wirtschaftlichen Vorteile abgeltend. Die Regelungen sollen bei Bedarf lenkende Wirkung entfalten.

6.5 Personelle und finanzielle Auswirkungen

Für den Kanton entstehen bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen direkte, budgetwirksame einmalige Kosten von etwa 300'000 Franken für den Wasserwirtschaftsplan Grundwasser und wiederkehrende Kosten von etwa 150'000 Franken für Kontrollen. Diese können je nach Ausgestaltung der Abgabenordnung durch Mehreinnahmen gedeckt werden. Die meisten der anfallenden Arbeiten lassen sich verwaltungsintern im Rahmen von Gesetzgebungsprozessen und laufenden Anpassungen des Vollzugs ausführen. Zeitlich befristet werden etwa 30'000 Franken je Jahr für die Optimierung von Wärmenutzungsanlagen veranschlagt.

Die neuen Abgabenansätze sollen so festgesetzt werden, dass die anfallenden Kosten gedeckt, insgesamt jedoch weder Mehr- noch Mindereinnahmen für den Staatshaushalt zu erwarten sind.

7 Anträge

Wir beantragen Ihnen, sehr geehrter Herr Präsident, sehr geehrte Damen und Herren:

1. von diesem Bericht Kenntnis zu nehmen;
2. die Regierung einzuladen, die Arbeiten zur Umsetzung der Massnahmen und Vorschläge des vorliegenden Postulatsberichts aufzunehmen und dem Kantonsrat die erforderlichen Gesetzesänderungen und Kredite zur Beschlussfassung zu unterbreiten.

Im Namen der Regierung

Karin Keller-Sutter
Präsidentin

Canisius Braun
Staatssekretär

Anhang

1	Erläuterungen zu ausgewählten Themen	2
1.1	Schwankungsverhalten der Grundwasserstände	2
	Figur 1: Beispiel einer Grundwassermessstation mit Beeinflussung durch Hangwasser	3
	Figur 2: Beispiel einer Grundwassermessstation mit Oberflächengewässereinfluss	3
1.2	Grundwassertemperatur	4
	Figur 3: Temperaturverteilung von Grund- und Quellwasserproben 2001 bis 2010	4
1.3	Grundwasserqualität	4
1.3.1	Einflüsse auf die Qualität	4
1.3.2	Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser	4
1.3.3	Beispiel Nitrat	5
	Figur 4: Nitratwerte in den Jahren 2001 bis 2010 der halbjährlichen Messungen	5
	Figur 5: Übersicht der Nitratwerte im Grundwasser an den kantonalen Messstellen	6
1.3.4	Weitere Fremdstoffe im Grundwasser	6
1.4	Planerischer Gewässerschutz	7
1.4.1	Instrumente des planerischen Gewässerschutzes	7
1.4.2	Stand der Schutzzonenbearbeitung	8
	Figur 6: Anzahl rechtskräftige Grundwasserschutzzonen und -areale	9
1.5	Thermische Nutzung des Untergrunds	9
1.5.1	Typen von Nutzungsanlagen	9
	Figur 7: Schematische Darstellung von verschiedenen thermischen Nutzungen des Untergrunds	9
1.5.2	Erdwärmesonden im Bereich von Grundwasserleitern	10
	Figur 8: Schema der hydrogeologischen Verhältnisse für Erdwärmesonden	11
2	Diagramme	12
	Figur 9: Klassierung der Grundwasserfassungen nach mittlerer Entnahmemenge	12
	Figur 10: Klassierung der Quellen nach mittlerer Schüttungsmenge	12
	Figur 11: Anzahl Grundwasserfassungen aufgeteilt nach Verwendungszweck	13
	Figur 12: Anzahl Quellen aufgeteilt nach Verwendungszweck	13
	Figur 13: Erdwärmesonden und Energiepfähle im Grundwasser nach Leistungsklassen	14
	Figur 14: Grundwasser-Wärmepumpen nach Leistungsklassen	14
	Figur 15: Durchlässigkeitsbeiwert von Bohrungen und Grundwasserfassungen	15
	Figur 16: Neue Regelung der Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Grundwasserfassungen	16
	Figur 17: Neue Regelung der Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Quellen	17
3	Kenngrossen und Berechnungen	18
3.1	Energie und Grundwasserneubildung	18
3.2	Abschätzung des nutzbaren Grundwasserdargebots	18
3.3	Abschätzung des Grundwasseranteils am Wärmebedarf	18
4	Kartenbeispiele	18
	Figur 18: Beispiel für intensive Nutzung der Grundwasservorkommen im Raum Buchs	19
	Figur 19: Wärmenutzungskarte mit Leistungsklassen und Abstrombereichen von fiktiven Anlagen	20
5	Projektorganisation	21

1 Erläuterungen zu ausgewählten Themen

1.1 Schwankungsverhalten der Grundwasserstände

Grundwasserstände und Quellschüttungen sind natürlichen und teilweise auch nutzungsbedingten Schwankungen unterworfen. Diese Variationen (Signale) sind nicht nur kurzzeitiger Natur, wie die Reaktion auf eine längere Niederschlagsperiode, sondern es zeichnen sich auch langjährig wiederkehrende Muster ab, die als Grundwasserregime bezeichnet werden.

In den nachfolgenden Abbildungen werden der gemessene Jahresgang der Monatsmittel und der mittlere Jahresgang (Monatsmittelwerte über die gesamte Messdauer) eines Grundwasserspiegels verglichen. Ausgewählt wurden zwei Messstationen mit typischen Grundwasserregimen. Zeitabschnitte mit Grundwasserüberschuss und solche mit Grundwasserdefizit sind gut zu erkennen (in Figuren 1 und 2 blaue bzw. gelbe Flächen).

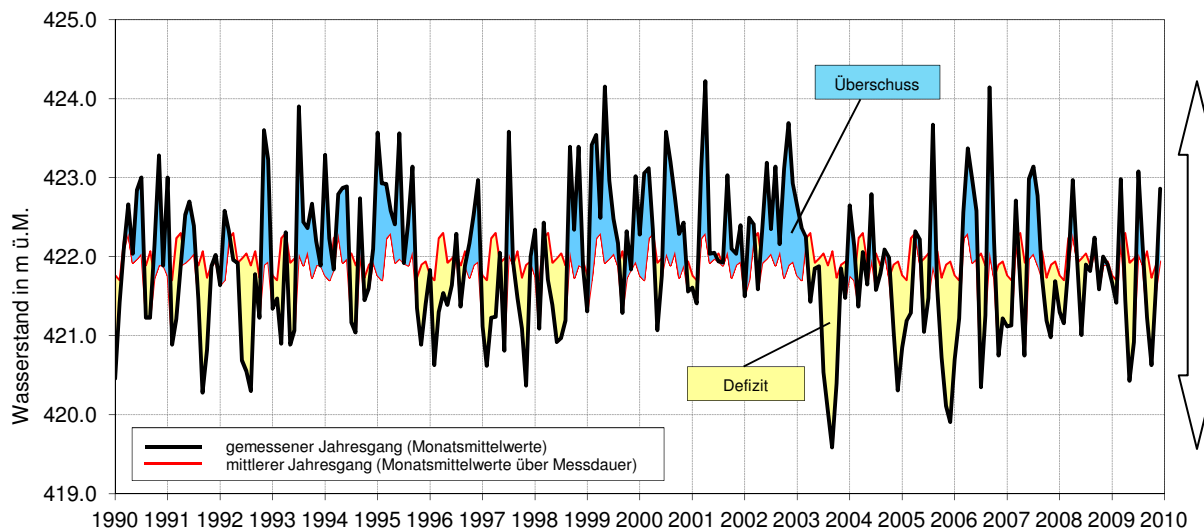
Grundwassergebiete ohne Flussanbindung werden vor allem durch die Winterniederschläge gespeist. Im Sommer fällt die Neubildung wegen der Verdunstung und der Wasseraufnahme durch die Vegetation meist geringer aus. Der langjährige Jahresgang dieses pluvio-nivalen Grundwasserregimes¹ weist ein Maximum in den Monaten Februar und März auf. Typisch für diese Vorkommen ist in der Regel eine Abfolge von «mageren» und «fetten» Jahren. So haben sich die Grundwasserstände nach dem Trockenjahr 2003 erst im Frühjahr 2006 wieder erholt (vgl. Figur 1).

Bei ausgeprägter Wechselwirkung mit einem Fließgewässer wird das Grundwasserregime durch das Schwankungsverhalten des Oberflächengewässers diktiert (vgl. Figur 2). So breitet sich beispielsweise das nivo-glaziale Regime¹ des Rheins ins angrenzende Grundwasser aus. Demzufolge treten hohe Grundwasserstände aufgrund der Schnee- und Gletscherschmelze in den Sommermonaten Juni und Juli auf. Gemäss Grundwassermodell Alpenrhein² machen Infiltrate aus dem Rhein und dessen Nebengewässern 55 Prozent der gesamten Neubildung des Grundwassers zwischen Landquart und Bodensee aus.

¹ Der charakteristische mittlere Jahresgang des Abflusses eines Fließgewässers wird Abflussregime genannt. Die Regimeklassifikation nach Pardé erfolgt unter anderem nach der Speisungsart der Flüsse: pluvial (durch Regen gespeist), nival (durch Schnee), glazial (durch Gletscher) oder durch Kombinationen z.B. nivo-pluvial, pluvio-nival, nivo-glazial.

² Grundwasserhaushalt Alpenrhein, Grundwassermodellierung für den Abschnitt Landquart bis Bodensee (Kurzbericht; August 2000). Auftraggeberin: Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA), Projektgruppe Grundwasser

Grundwasserstände der Messstelle Kaltbrunn – Adelmatt (HG4651) von 1990 – 2009

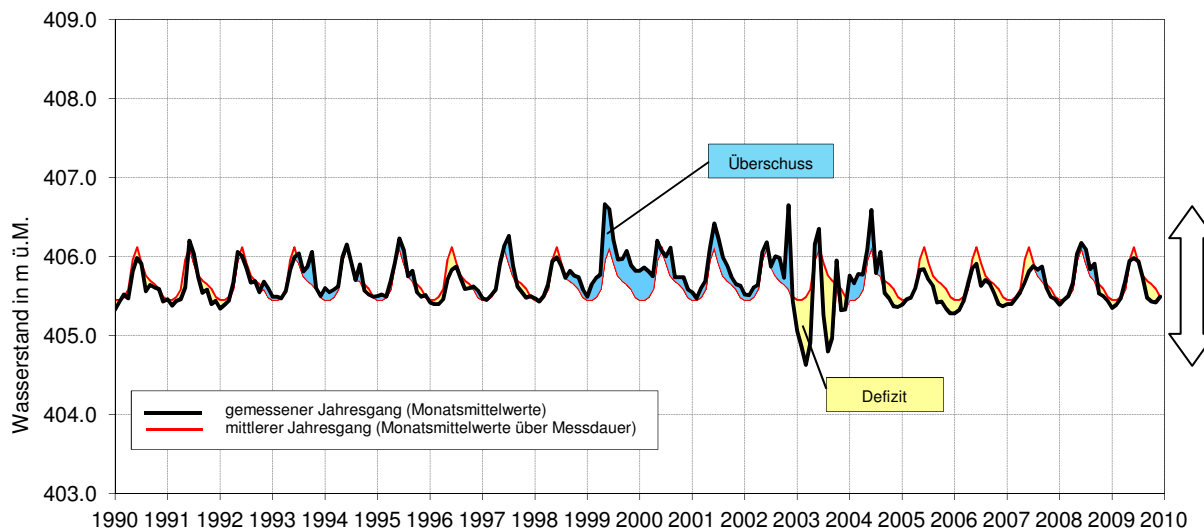


Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 1: Beispiel einer Grundwassermessstation mit Beeinflussung durch Hangwasser

Die jährlichen Schwankungen von mehreren Metern (siehe Pfeil rechts) sind durch die ungleich verteilten Niederschläge verursacht (längere Perioden mit Überschuss in Blau und Defizit in Gelb). Gut erkennbar ist der tiefste registrierte Monatsmittelwert im trockenen Sommer 2003 und die anschliessende langandauernde Erholungsphase. Die Messstation liegt ausserhalb des Einflussbereichs von Oberflächengewässern und Nutzungen.

Grundwasserstände der Messstelle Diepoldsau – Rietbrücke (HG2051) von 1990 – 2009



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

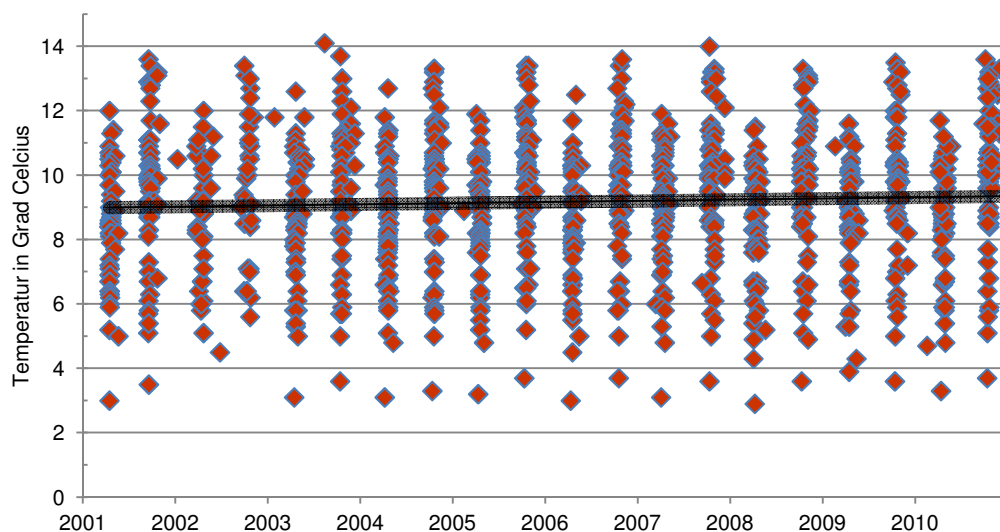
Figur 2: Beispiel einer Grundwassermessstation mit Oberflächengewässereinfluss

Die Versickerung von Flusswasser aus dem Rhein hat eine ausgleichende Wirkung: Geringe Grundwasserspiegelschwankungen von wenigen Metern (siehe Pfeil rechts), Perioden mit verhältnismässig geringem Überschuss in Blau und verhältnismässig geringen Defiziten in Gelb. Gut erkennbar sind der tiefste registrierte Monatsmittelwert im trockenen Sommer 2003 und die anschliessende eher kurze Erholungsphase. Die Messstation liegt ausserhalb des Einflussbereichs einer Grundwassernutzung.

1.2 Grundwassertemperatur

Temperaturmesswerte von Grundwasserfassungen und Quellen 2001 – 2010

60 Messstellen, 1'126 Messwerte (ohne Therme Pfäfers)



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 3: Temperaturverteilung von Grund- und Quellwasserproben 2001 bis 2010

Jeder Punkt entspricht der gemessenen Temperatur einer halbjährlichen Probe (Frühling und Herbst) bei insgesamt 60 Messstellen. Die schwarze Linie (rechnerisch ermittelt) zeigt einen leichten Temperaturanstieg über die betrachtete Periode. Der Mittelwert der Grundwassertemperatur der einzelnen Messstellen liegt zwischen 7 und 11 °C.

1.3 Grundwasserqualität

1.3.1 Einflüsse auf die Qualität

Die chemische Beschaffenheit des Grundwassers ist einerseits durch das geogene und hydrogeologische Umfeld bestimmt (Art und Zusammensetzung des Grundwasserleiters, Wechselwirkungen mit Fließgewässern), andererseits durch Tätigkeiten des Menschen. Bei einigen Inhaltsstoffen ist die Zuordnung nicht eindeutig. So kann der Chloridgehalt sowohl vom grundwasserführenden Gestein, als auch von menschlichen Einflüssen (Winterdienst mit Streusalz, Düngemittel) abhängig sein. Im Kanton St.Gallen sind naturbedingt erhöhte Chloridwerte jedoch selten. Als Indikator für die Beeinflussung des Grundwassers durch die Landwirtschaft gilt der Nitratwert. Werden im Grundwasser Pflanzenschutzmittel nachgewiesen, können sie von der Landwirtschaft, von Baumschulen, Verkehrswegen oder von Siedlungsgebieten (v.a. zur Unkrautfreihaltung) stammen. Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), eine im Grundwasser schlecht abbaubare Stoffgruppe, treten – sofern solche nachzuweisen sind – vorwiegend im Abstrombereich³ von belasteten Standorten und älteren Industriegebieten auf.

1.3.2 Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser

Bei der Betrachtung der Grundwasserqualität spielt die Wechselwirkung zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser eine zentrale Rolle. So wie sich Wasserspiegelschwankungen eines Flusses im Grundwasser auswirken, beeinflusst infiltrierendes Flusswasser auch die chemische Zusammensetzung des Grundwassers. In den 1950er und 1960er Jahren bauten viele Wasserversorgungen ihre Fassungen nahe an die Fließgewässer (z.B. im Rheinvorland bei St.Margrethen, Au und Widnau oder im unteren Thurtal im Gebiet Rifenu oder Stocketen): Dies

³ Abstrombereich: Bereich, in welchem sich die am Standort freigesetzten Stoffe oder Temperaturveränderungen im Grundwasser ausbreiten können.

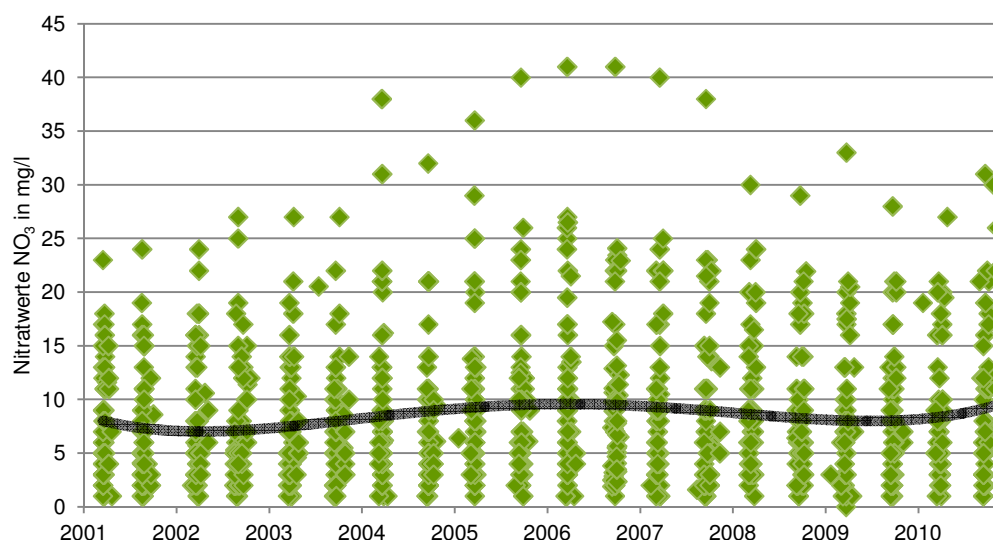
nicht nur, um das grössere Grundwasserdargebot⁴ dank Infiltration von Flusswasser zu nutzen, sondern auch um dem in weiten Gebieten vorherrschenden Nitratproblem im Grundwasser durch vermehrte Förderung von nitratarmem Flussinfiltrat auszuweichen. Mögliche Durchbrüche von durch Mikroorganismen verunreinigtem Oberflächenwasser bei Hochwassersituationen waren schon früh erkannt worden. Deshalb verfügen die meisten der flussnahen Trinkwasserfassungen über entsprechende Aufbereitungsanlagen, vorwiegend zur Entkeimung. Örtlich können heute vereinzelt auch chemisch-synthetische Schadstoffe, Spurenverunreinigungen aus Abwässern von Kläranlagen und auf das Hormonsystem wirkenden Stoffe nachgewiesen werden. Hierzu zählen pharmazeutische Produkte, Weichmacher, Flammenschutzmittel usw. Gegen diese unerwünschten Inhaltsstoffe wirken die bestehenden Aufbereitungsanlagen nicht oder nur bedingt.

1.3.3 Beispiel Nitrat

Ein häufig nachgewiesener Inhaltsstoff im Grundwasser ist das Nitrat. Diese Stickstoffverbindung wird einerseits durch natürliche Prozesse im Boden gebildet, andererseits führt die Auswaschung von organischen oder mineralischen Düngern zu Nitratverfrachtungen ins Grundwasser. Natürlicherweise sind nur wenige Milligramm je Liter vorhanden; höhere Werte stammen hauptsächlich aus der Bodenbewirtschaftung. In Gebieten mit Flussinfiltrat tritt Nitrat in der Regel in geringeren Konzentrationen auf als in Gebieten ohne Flussinfiltration. Nachdem in den Jahren 2001 und 2002 relativ tiefe und eher abnehmende Nitratwerte festgestellt wurden, nahmen die Werte Anfang 2004 zum Teil massiv zu. Dieser Anstieg ist auf die besondere Bodenwasserbilanz des Trockenjahres 2003 zurückzuführen. Wegen fehlender Niederschläge fand keine kontinuierliche Nitrat-Auswaschung statt. Die sich im Boden bildenden Nitratdepots wurden erst mit den Niederschlägen im Januar 2004 freigesetzt und führten so zu markanten Anstiegen der Nitratkonzentrationen im Grundwasser. Dieses Phänomen wurde in zahlreichen Grundwasservorkommen der Schweiz beobachtet.

Überwachung Grundwasserqualität: Entwicklung der Nitratwerte 2001 – 2010

63 Messstellen, 1'151 Messwerte



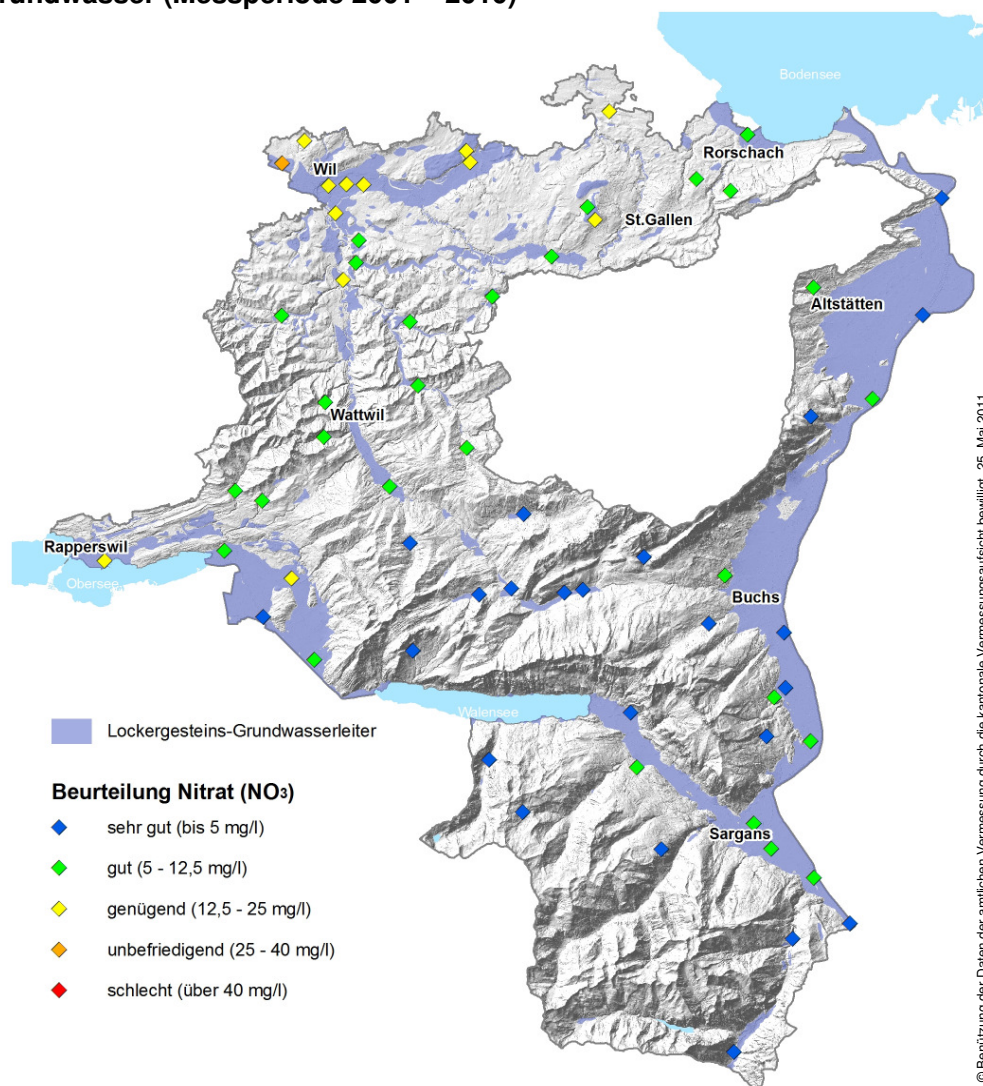
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 4: Nitratwerte in den Jahren 2001 bis 2010 der halbjährlichen Messungen

Tendenziell liegen die Werte heute eher höher als zu Beginn der Messungen im Jahr 2001. Insbesondere nach dem trockenen Sommer 2003 war ein deutlicher Anstieg des Nitrats im Grundwasser zu verzeichnen. Mehrere Messwerte lagen über dem Anforderungswert von 25 mg/l (Milligramm je Liter), einzelne gar über dem Toleranzwert von 40 mg/l. Generell ist jedoch die Qualität des Grundwassers bezüglich Nitrat nach wie vor gut.

⁴ Dargebot: Wassermenge, die für Nutzungen eines Grundwasservorkommens langfristig zur Verfügung steht; abhängig von Neubildung durch Niederschlag, Infiltration aus Oberflächengewässern und Speicherfähigkeit des Grundwasserkörpers.

Nitratwerte im Grundwasser (Messperiode 2001 – 2010)



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 5: Übersicht der Nitratwerte im Grundwasser an den kantonalen Messstellen

Mit Ausnahme des Fürstenlandes sind die Nitratwerte in der Regel tief (gut bis sehr gut gemäss Beurteilung der Median-Werte⁵). Die höheren Werte im Raum Wil sind auf die intensive Landwirtschaft und den eher geringen Verdünnungseinfluss von Oberflächengewässern zurückzuführen.

Heute liegen die Nitratwerte wieder tiefer, jedoch immer noch höher als zu Beginn der Messperiode (vgl. Figur 4). Eine mögliche Ursache könnten geringere Niederschlagsmengen sein. Diese haben eine geringere Grundwasserneubildung und somit einen geringeren Verdünnungseffekt zur Folge, so dass eher höhere Nitratkonzentrationen gemessen werden.

1.3.4 Weitere Fremdstoffe im Grundwasser

Die systematische Überwachung der Grundwasserqualität zeigt, dass Nachweise von chemischen Fremdstoffen (Mikroverunreinigungen wie Pflanzenschutzmittel, chlorierte organische Kohlenwasserstoffe sowie Arzneimittel und hormonaktive Substanzen) im Kanton St.Gallen selten sind und bisher grösstenteils im Bereich der Nachweisgrenze festgestellt wurden. Von 190 untersuchten Substanzen liessen sich bisher 30 nachweisen; abgesehen von einzelnen Pflanzenschutzmitteln wurden die Vorgaben der Lebensmittelgesetzgebung immer eingehalten.

⁵ Medianwert: 50 % der gemessenen Werte sind kleiner, 50 % der Werte sind grösser als der Medianwert.

Durch menschliche Aktivitäten verursachte Verunreinigungen, die ganze Grundwasservorkommen oder weite Teile davon betreffen, sind nur wenige bekannt. Vorhandene Verschmutzungen haben meist lokale Ausmasse. Vor allem im unteren Thurtal und im Fürstenland (Raum Wil–Gossau–Rorschach) ist das Grundwasser überdurchschnittlich mit Nitrat und Pestiziden belastet (vgl. Figur 5). Örtlich begrenzte Verunreinigungen sind zudem an belastete Standorte gekoppelt. Je nach Ausmass der Verunreinigung und Dringlichkeit der einzuleitenden Massnahmen werden solche Standorte saniert. Der Vollzug richtet sich nach der eidgenössischen Altlasten-Verordnung (SR 814.680; abgekürzt AltIV).

1.4 Planerischer Gewässerschutz

1.4.1 Instrumente des planerischen Gewässerschutzes

1.4.1.a Gewässerschutzbereiche

Die Gewässerschutzgesetzgebung verpflichtet die Kantone, ihr Gebiet in Gewässerschutzbereiche einzuteilen. Dabei wird zwischen den *besonders gefährdeten Bereichen* (A_u , A_o , Z_u , Z_o) und den *übrigen Bereichen* unterschieden.

Der Gewässerschutzbereich A_u umfasst die nutzbaren Grundwasservorkommen und die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Die Erstellung von Bauten und Anlagen bedarf einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung, wenn Gewässer gefährdet werden können. In diesem Bereich bestehen zum Beispiel Beschränkungen für das Lagern von wassergefährdenden Flüssigkeiten, für Einbauten ins Grundwasser, beim Materialabbau und für Deponien. Der Gewässerschutzbereich A_o dient dem Schutz von Oberflächengewässern und deren Uferbereichen, soweit für eine Nutzung erforderlich.

Der Zuströmbereich Z_u umfasst das massgebende unterirdische Einzugsgebiet einer Grundwasserfassung. Er ist erforderlich, wenn im öffentlichen Interesse liegende Fassungen verunreinigt sind. Der Zuströmbereich Z_o umfasst das massgebende Einzugsgebiet eines oberirdischen Gewässers. Er ist erforderlich, wenn oberirdische Gewässer durch abgeschwemmte Pflanzenschutzmittel oder Nährstoffe verunreinigt sind. Im Kanton St.Gallen gibt es derzeit keine Zuströmbereiche.

Die übrigen Bereiche ($üB$) umfassen das übrige Kantonsgebiet, wo die allgemeinen Vorschriften zum Schutz der Gewässer gelten.

1.4.1.b Grundwasserschutzzonen

Grundwasserschutzzonen bilden das wichtigste planerische Schutzinstrument. Sie sind um alle Trinkwasserfassungen (Grundwasserfassungen und Quellen) auszuscheiden, die im öffentlichen Interesse liegen, und dienen dazu, die Trinkwassergewinnungsanlagen und deren unmittelbares Einzugsgebiet mit gezielten Nutzungsbeschränkungen vor anthropogenen Beeinträchtigungen zu schützen. Die Schutzzonen werden unterteilt in den *Fassungsbereich* (Zone S1), die *Engere Schutzzone* (Zone S2) und die *Weitere Schutzzone* (Zone S3), wobei in der Zone S1 die strengsten Schutzvorschriften gelten. Ältere Schutzzonen müssen aufgrund der am 1. Januar 1999 in Kraft getretenen Gewässerschutzverordnung des Bundes (SR 814.201; abgekürzt GSchV) zum Teil angepasst werden.

Der Stand der Schutzzonenausscheidung im Kanton St.Gallen präsentierte sich am Ende des Jahres 2010 wie folgt (vgl. auch Figur 6):

- 426 Trinkwasserfassungsanlagen verfügen über rechtskräftige Schutzzonen. Etwa 200 Fassungsgebiete davon verfügen über Schutzzonen, die vor Inkrafttreten der GSchV ausgearbeitet wurden und in den kommenden Jahren überarbeitet werden müssen.

- Bei etwa 270 Fassungen ist der Status des öffentlichen Interesses nach heutigen Kenntnissen gegeben. Sie verfügen jedoch erst über provisorische Schutzzonen. Die entsprechenden Ausscheidungsverfahren sollen in den kommenden zehn Jahren abgeschlossen werden.
- Einige Fassungen verfügen zwar über rechtskräftige Schutzzonen, wegen unlösbaren Nutzungskonflikten oder aus anderen Gründen sollen die Fassungen jedoch als Trinkwasserfassungen aufgegeben und die Schutzzonen ausser Kraft gesetzt werden. In den vergangenen zehn Jahren war dies bei sieben Fassungen der Fall.

1.4.1.c Grundwasserschutzzone

Grundwasser, das in der Zukunft für die öffentliche Wasserversorgung genutzt werden könnte, muss heute schon geschützt werden. Zu diesem Zweck werden in diesen Gebieten Grundwasserschutzzonen ausgewiesen. In den Grundwasserschutzzonen sind vor allem irreversible bauliche Eingriffe nicht erlaubt. Insbesondere muss verhindert werden, dass Bauten und Anlagen erstellt werden, die den Schutzzweck einer späteren Grundwasserschutzzone beeinträchtigen oder verhindern könnten.

Im Kanton St.Gallen bestehen 16 rechtskräftige Schutzzonen. In 50 weiteren Gebieten gibt es provisorische Areale wie z.B. für die bedeutende Grundwasserreserve im Sarganserbecken (Stand Ende 2010).

1.4.2 Stand der Schutzzonenbearbeitung

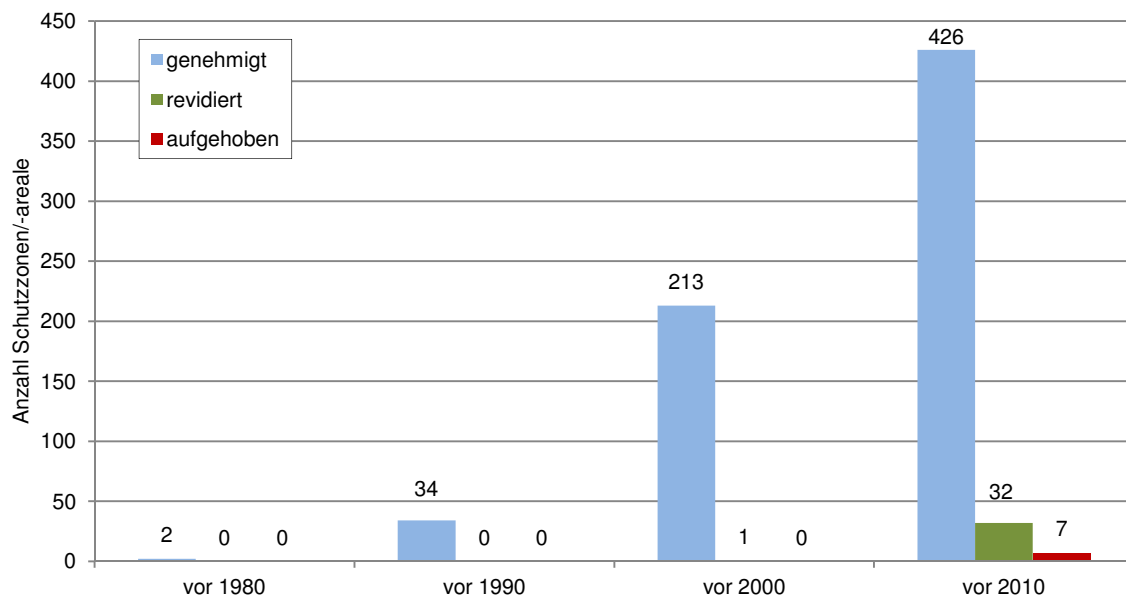
In den vergangenen 20 Jahren konnten im Durchschnitt etwa 20 Grundwasserschutzzonen oder -areale je Jahr genehmigt werden, so dass Ende des Jahres 2010 426 rechtskräftige Schutzzonen bestehen (Fig. 6). Von diesen wurden 213 vor dem Jahr 2000 genehmigt. Etwa 320 weitere Schutzzonen und -areale sind derzeit noch provisorisch (etwa 250 für Quellen, 20 für Grundwasserfassungen und 50 Areale). Im Rahmen der Erstellung und Nachführung der Gewässerschuttkarte und der Vorprüfung von Grundwasserschutzzonen wurden in den letzten zwei Jahrzehnten zudem einige hundert provisorische Schutzzonen aufgehoben.

Partizipation spielt beim Schutzzonenverfahren eine wichtige Rolle:

- Die Ausscheidung, Anpassung oder Aufhebung von Grundwasserschutzzonen wird in einem klar festgelegten Verfahren unter Federführung der Standortgemeinden und mit Einbezug der Wasserversorgungen und Grundeigentümer durchgeführt. Das Amt für Umwelt und Energie im Baudepartement begleitet die Ausscheidungsverfahren beratend und ist für die Genehmigung zuständig.
- Die Wasserversorgungen überwachen vor Ort die Einhaltung der Schutzzonenvorschriften. Zuständig für die Gewässerschutzpolizei und den Erlass von Verfügungen sind die politischen Gemeinden.

Wenn die bestehenden Nutzungskonflikte zu gross sind oder die erforderlichen Schutzmassnahmen in keinem Verhältnis zur Bedeutung der Fassung für die Wasserversorgung stehen, wird die Fassung nicht mehr für die öffentliche Trinkwasserversorgung verwendet.

Bearbeitung von Grundwasserschutzzonen und -arealen für Trinkwassernutzungen aufsummierte Werte



Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 6: Anzahl rechtskräftige Grundwasserschutzzonen und -areale

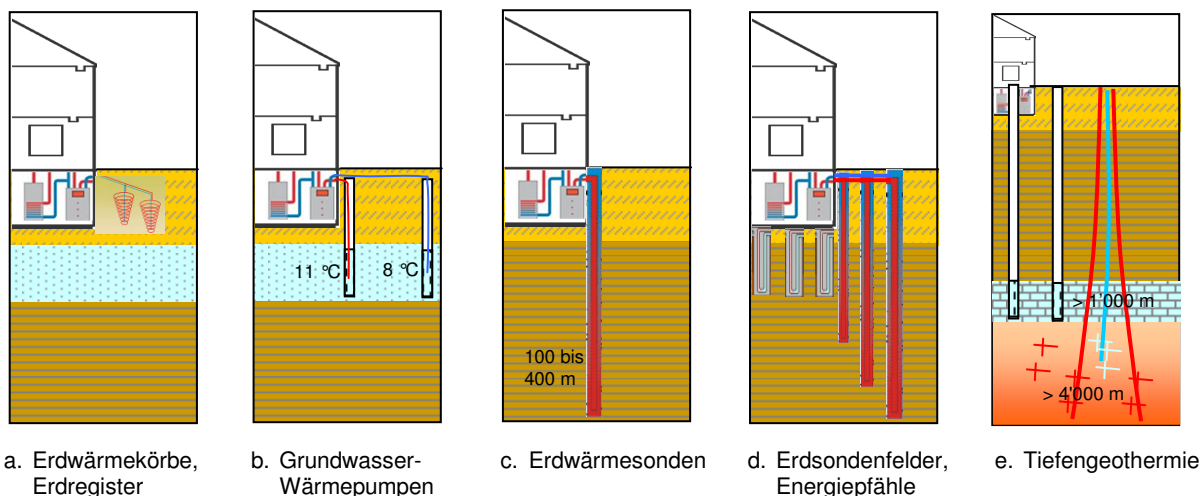
Seit Mitte der 1980er Jahre wird die Schutzzonenausscheidung vorangetrieben und fachlich begleitet, was sich im kontinuierlichen Anstieg der genehmigten Schutzzonen zeigt. Die Revision der Gewässerschutzgesetzgebung in den 1990er Jahren löste einen Revisionsbedarf der älteren Schutzzonen aus und hatte auch Aufhebungen einzelner rechtskräftiger Schutzzonen zur Folge.

1.5 Thermische Nutzung des Untergrunds

1.5.1 Typen von Nutzungsanlagen

Nachfolgend sind Erläuterungen zu verschiedenen Anlagentypen für die thermische Nutzung des Untergrunds und ihre Bedeutung im Kanton St.Gallen zu finden. Die Abgrenzung zwischen einer ausschliesslichen Wärmenutzung aus dem Grundwasser und einer Wärmenutzung aus dem nicht-grundwasserbeeinflussten Erdreich ist nicht immer eindeutig.

Anlagentypen zur thermischen Nutzung des Untergrunds



Geotechnisches Institut AG, 2011

Figur 7: Schematische Darstellung von verschiedenen thermischen Nutzungen des Untergrunds

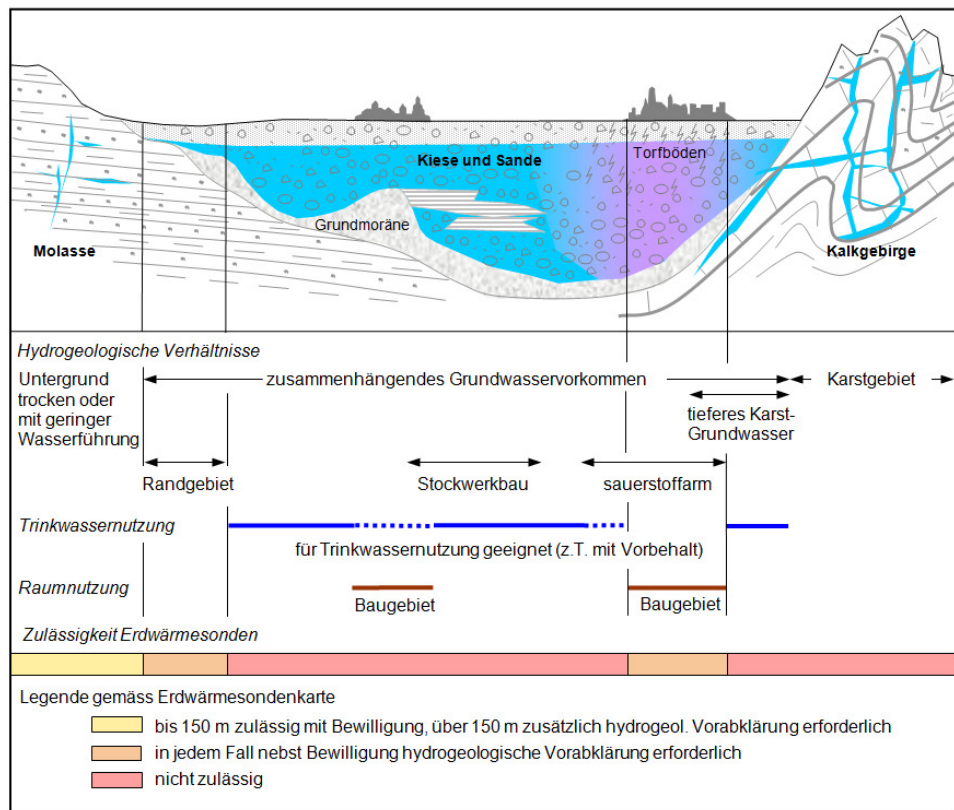
Die verschiedenen Typen von thermischen Grundwasser- und Erdwärmenutzungsanlagen sind untenstehend erklärt.

Anlagetyp	Situation im Kanton St.Gallen
a. Erdwärmekörbe, Erdregister Erdwärmekörbe und Erdregister sind in der Schweiz wenig verbreitet. Die Körbe werden unter der Frostgrenze vergraben und reichen nur wenige Meter ins Erdreich. Erdregister werden gleich wie Erdwärmekörbe eingebaut, bestehen jedoch aus waagrecht verlegten Rohren.	<i>Verbreitung:</i> nur vereinzelt <i>Risiken:</i> Körbe dürfen nicht ins Grundwasser eintauchen. Sonst unproblematisch. <i>Bewilligung:</i> Im Gewässerschutzbereich A ₀ ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich.
b. Grundwasser-Wärmepumpen Das Grundwasser wird durch einen Filterbrunnen erschlossen und mittels einer Unterwasserpumpe zur Heizanlage befördert. Hier erfolgt mittels einer Wärmepumpe ein Wärmeentzug, wodurch die benötigten Vorlauftemperaturen des Heizsystems erreicht werden können. Das abgekühlte Grundwasser wird in der Folge wo möglich über einen Rückgabebrunnen in den Grundwasserleiter zurückgegeben.	<i>Verbreitung:</i> stark zunehmend, gegenwärtig vor allem Kleinanlagen für Einfamilienhäuser, Interesse für grössere Anlagen (heizen und kühlen) nimmt bei Industrie und Gewerbe zu <i>Risiken:</i> fachgerechter Ausbau nach Vollzugshilfe des Bundes erforderlich, Beeinflussung des Wärmehaushalts im Grundwasservorkommen noch wenig bekannt <i>Konzession:</i> erforderlich
c. Erdwärmesonden Erdwärmesonden ermöglichen die Nutzung von Erdwärme in Tiefen bis 400 m. Die Sonden bilden einen geschlossenen Kreislauf, indem die Wärmeträgerflüssigkeit durch die in einer Bohrung eingelegten U-Rohre zirkuliert.	<i>Verbreitung:</i> im Bereich nutzbarer Grundwasservorkommen in der Regel nicht erlaubt, ausserhalb dieser Gebiete stark zunehmende Verbreitung <i>Risiken:</i> unvorhersehbares Anbohren von Grundwasservorkommen (auch tiefere Stockwerke), zudem auch Risiken von Gasaustritten (v.a. in der Molasse) <i>Bewilligung:</i> gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich; im Bereich öffentlicher Grundwasservorkommen zusätzlich Konzession oder gewässernutzungsrechtliche Bewilligung
d. Erdwärmesondenfelder und Energiepfähle Eine Gruppe von mehreren bis etwa hundert Erdwärmesonden wird als Erdwärmesondenfeld bezeichnet. Bei Energiepfählen dienen Gründungspfähle als kurze Erdwärmesonden. Die Rohre werden in den Beton eingebaut.	<i>Verbreitung:</i> Wo es wirtschaftlich ist, werden Energiepfähle zunehmend angewendet. <i>Risiken:</i> Erdwärmesonden und Energiepfähle können sich auch im Grundwasserleiter befinden und damit den Wärmehaushalt des Grundwassers beeinflussen. <i>Bewilligung:</i> gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich; im Bereich öffentlicher Grundwasservorkommen zusätzlich Konzession oder gewässernutzungsrechtliche Bewilligung
e. Tiefengeothermie Hier wird die Wärme aus tiefen Grundwasserleitern gewonnen. Die Temperatur liegt über 40 °C; ab etwa 100 °C ist eine Stromerzeugung möglich. Eine weitere Form der Tiefengeothermie zur Stromerzeugung ist die Injektion von Wasser in sehr tief liegende Gesteinsschichten (4 bis 6 km) und die Rückgewinnung des aufgeheizten Wassers durch eine oder mehrere benachbarte Bohrungen.	<i>Verbreitung:</i> erst ganz wenige Anlagen in Betrieb; ein grosses Tiefengeothermieprojekt der Stadt St.Gallen ist in der Vorbereitungsphase <i>Risiken:</i> müssen im Einzelfall untersucht und durch die Bauherrschaft dargelegt werden <i>Bewilligung:</i> immer <i>Konzession:</i> je nach Wassermenge

1.5.2 Erdwärmesonden im Bereich von Grundwasserleitern

Für Erdwärmesonden (einzelne Sonden und Sondenfelder) ist eine Bewilligung erforderlich. In der Eignungskarte für Erdwärmesonden werden drei Zulässigkeitsbereiche unterschieden. Sie ist im Internet unter www.geoportal.ch verfügbar.

Schema Grundwasser und Erdwärmesonden



Geotechnisches Institut AG / Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

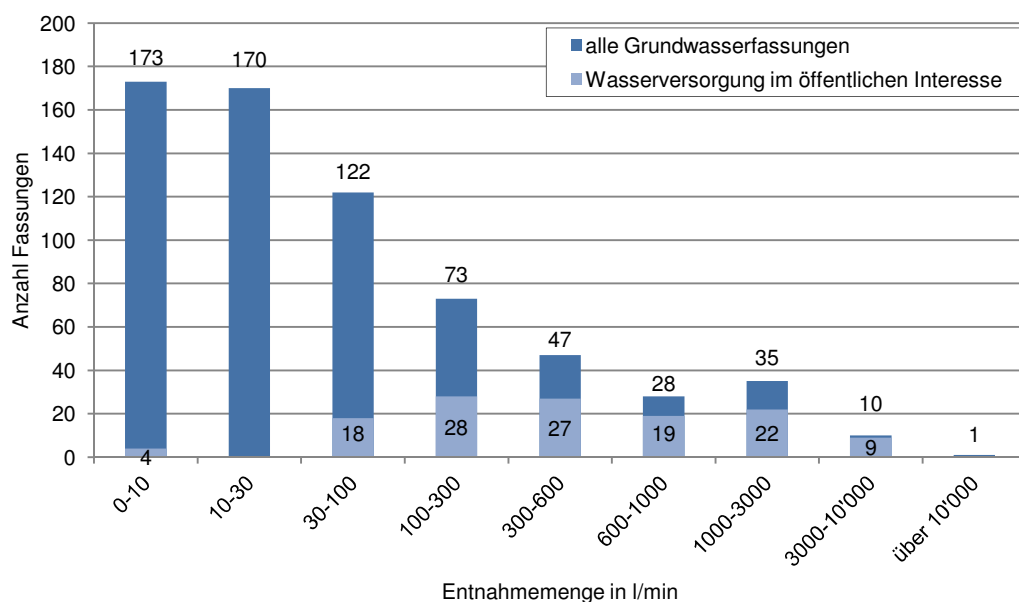
Figur 8: Schema der hydrogeologischen Verhältnisse für Erdwärmesonden

Im Bereich von nutzbarem Grundwasser sind Erdwärmesonden nicht zugelassen. Im Baugebiet bei sauerstoffarmen Wasserverhältnissen sowie im Randgebiet der Grundwasservorkommen sind Erdwärmesonden bedingt zulässig. Kritisch zu beurteilen sind Karstgebirge unter Lockergesteins-Grundwasserleitern. Unproblematisch sind Erdwärmesonden in der Regel im Molassegestein mit geringer Wasserführung.

2 Diagramme

Grundwasserfassungen nach Klassen der konzessionierten jährlichen Entnahmemenge

Gesamtanzahl: 659



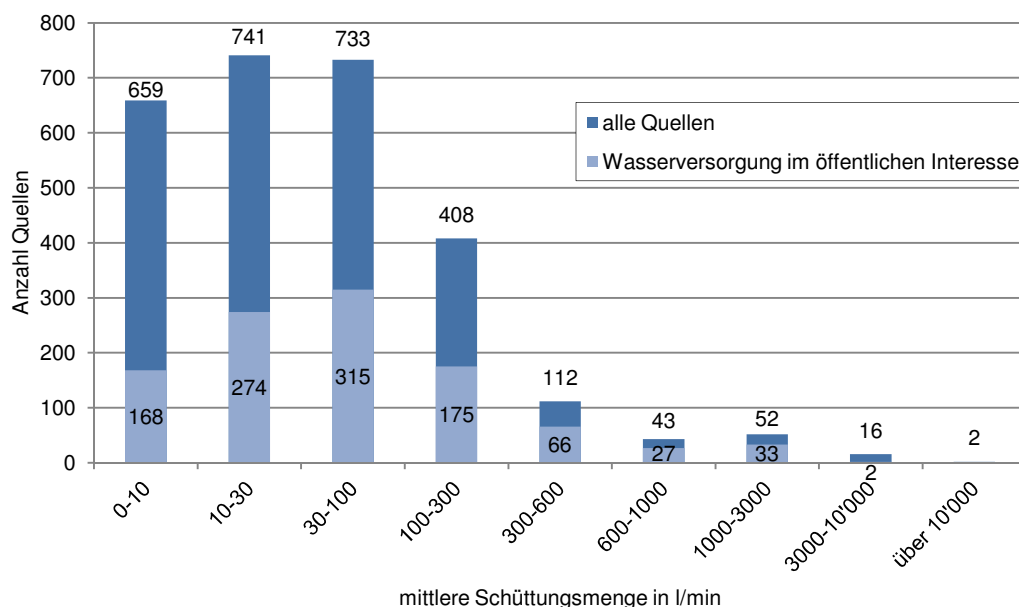
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2010

Figur 9: Klassierung der Grundwasserfassungen nach mittlerer Entnahmemenge

Viele kleine Anlagen mit weniger als 100 l/min stehen wenigen grossen Anlagen gegenüber. Letztere werden vor allem für Trinkwasserzwecke gebraucht. 100 l/min entsprechen einer Menge von 52'560 m³ je Jahr.

Quellen nach Klassen der mittleren Schüttungsmenge

Gesamtanzahl: 2'766 ausgewertet; Total im Kanton St.Gallen: 4'542



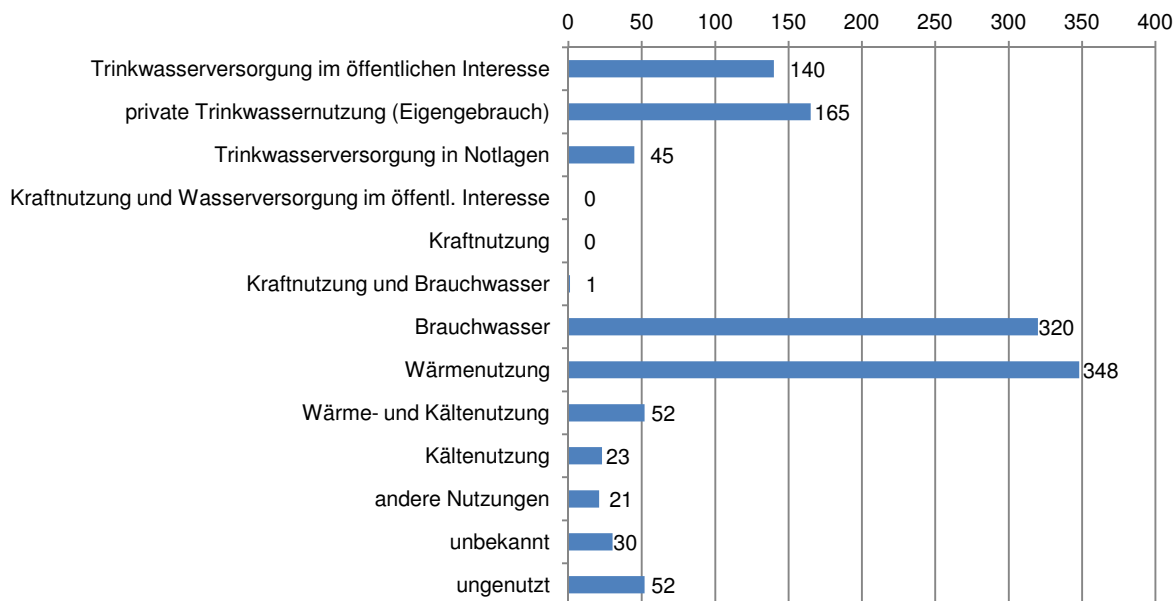
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2010

Figur 10: Klassierung der Quellen nach mittlerer Schüttungsmenge

Die überwiegende Mehrheit der Quellen hat Schüttungsmengen unter 100 l/min. Für Trinkwasserzwecke stehen häufig kleine bis mittelgrosse Quellen zu Verfügung. Grosse Quellen über 300 l/min gibt es im Kanton St.Gallen vergleichsweise wenige. 100 l/min entsprechen einer Menge von 52'560 m³ je Jahr.

Bestehende Grundwasserfassungen nach Verwendungszweck

Gesamtanzahl: 1'197



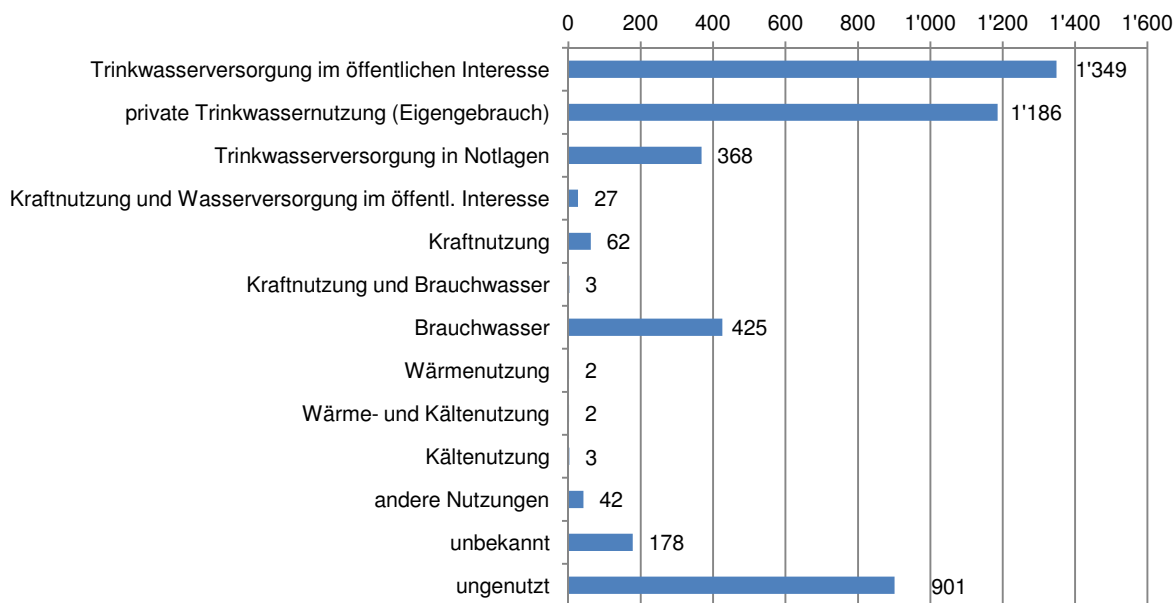
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 11: Anzahl Grundwasserfassungen aufgeteilt nach Verwendungszweck

Spitzenreiter sind Trinkwasserversorgung (öffentliche und private), Brauchwasser in Industrie und Gewerbe sowie Wärmenutzung (Industrie, Wohnhäuser) mit je etwa 300 Anlagen im Kanton.

Bestehende Quelfassungen nach Verwendungszweck

Gesamtanzahl: 4'548



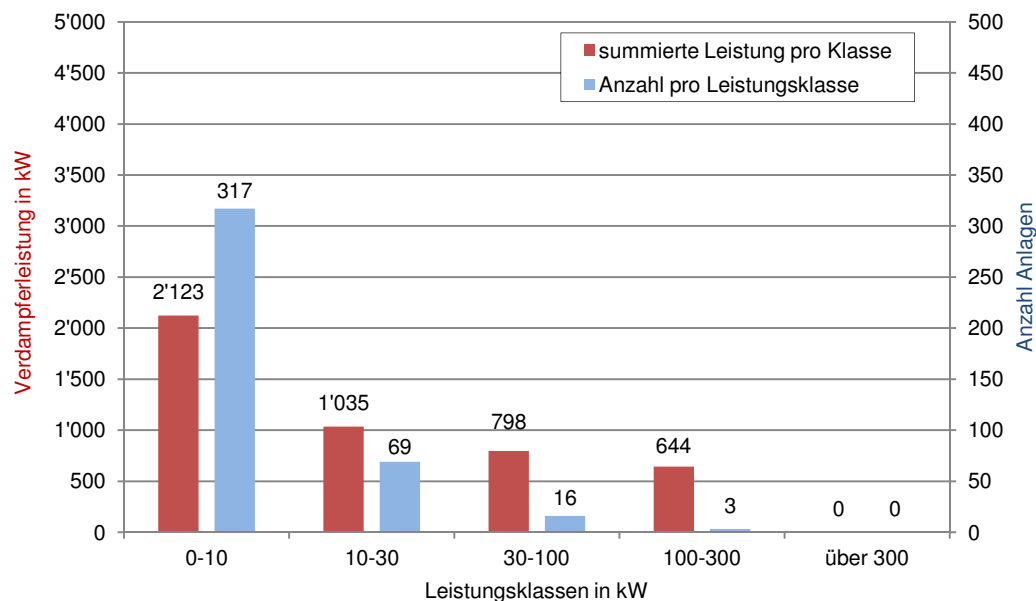
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 12: Anzahl Quellen aufgeteilt nach Verwendungszweck

Die überwiegende Mehrheit der Quellen im Kanton St.Gallen (2'530) werden für Trinkwasser (öffentlich, privat) genutzt. Die vielen ungenutzten Quellen (900) haben meistens eine geringe Schüttungsmenge und sind deshalb für eine gewerbliche oder öffentliche Nutzung nicht von Bedeutung.

Erdwärmesonden und Energiepfähle im Grundwasser nach Leistungsklassen

Gesamtanzahl: 405, Gesamtleistung: 4'600 kW



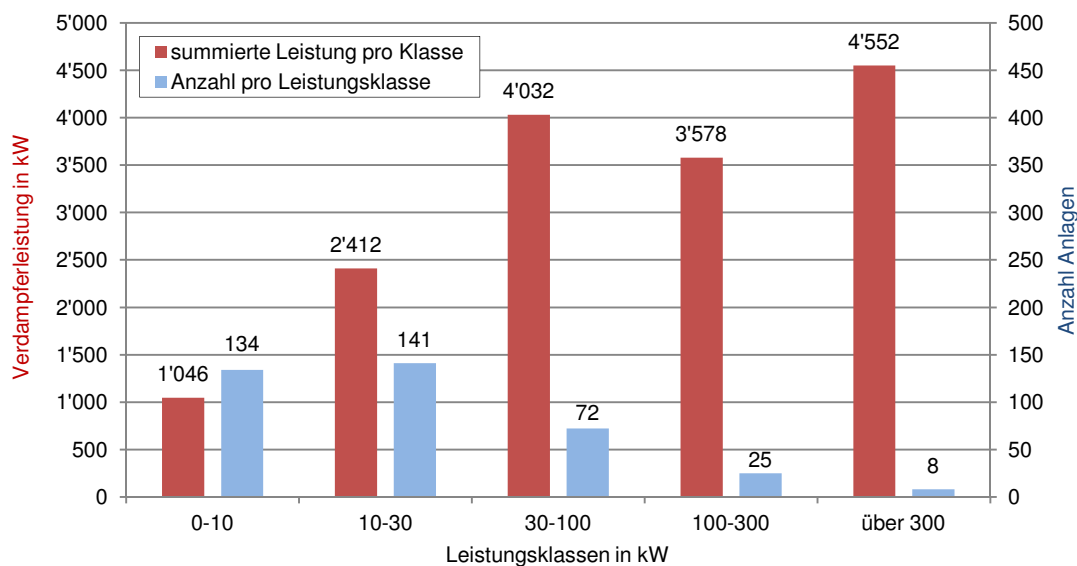
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 13: Erdwärmesonden und Energiepfähle im Grundwasser nach Leistungsklassen

Die meisten Erdwärmesonden- und Energiepfählanlagen sind Kleinanlagen unter 10 kW Verdampferleistung, die zur Beheizung von Einfamilienhäusern verwendet werden. Es gibt nur wenige grosse Anlagen mit über 100 kW Leistung. Die überwiegende Zahl der Erdwärmesonden steht nicht im Grundwasser und ist deshalb in dieser Grafik nicht enthalten.

Grundwasser-Wärmepumpen nach Leistungsklassen

Gesamtanzahl: 380, Gesamtleistung: 15'620 kW



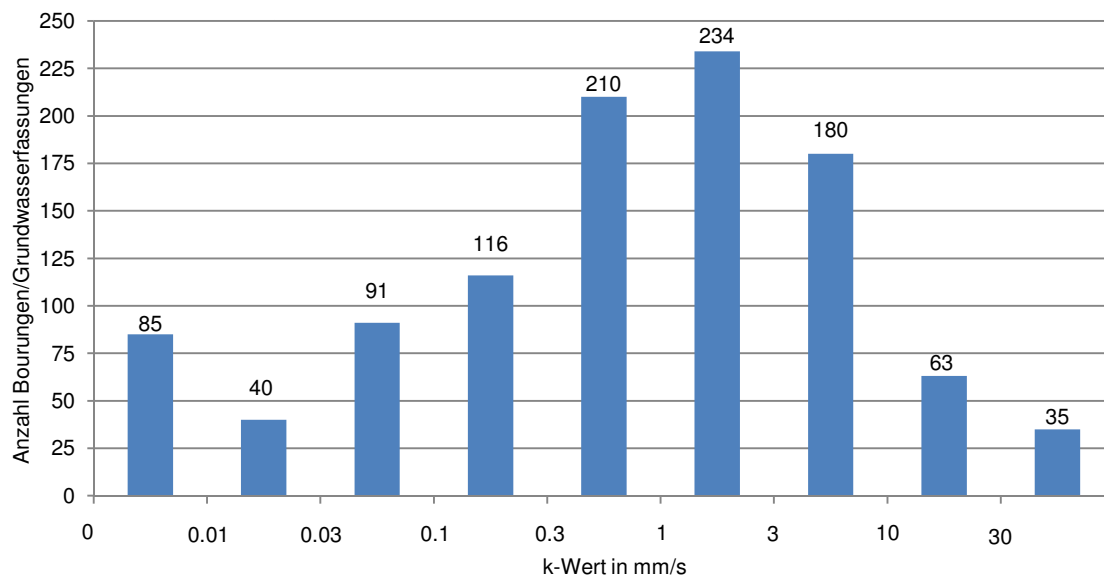
Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2011

Figur 14: Grundwasser-Wärmepumpen nach Leistungsklassen

Anzahlmässig überwiegen im Kanton St.Gallen kleine Anlagen unter 30 kW Verdampferleistung. Die wenigen Grossanlagen (über 100 kW) haben jedoch sehr hohe aufsummierte Verdampferleistungen.

Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) von Bohrungen und Grundwasserfassungen

Gesamtanzahl: 1'054

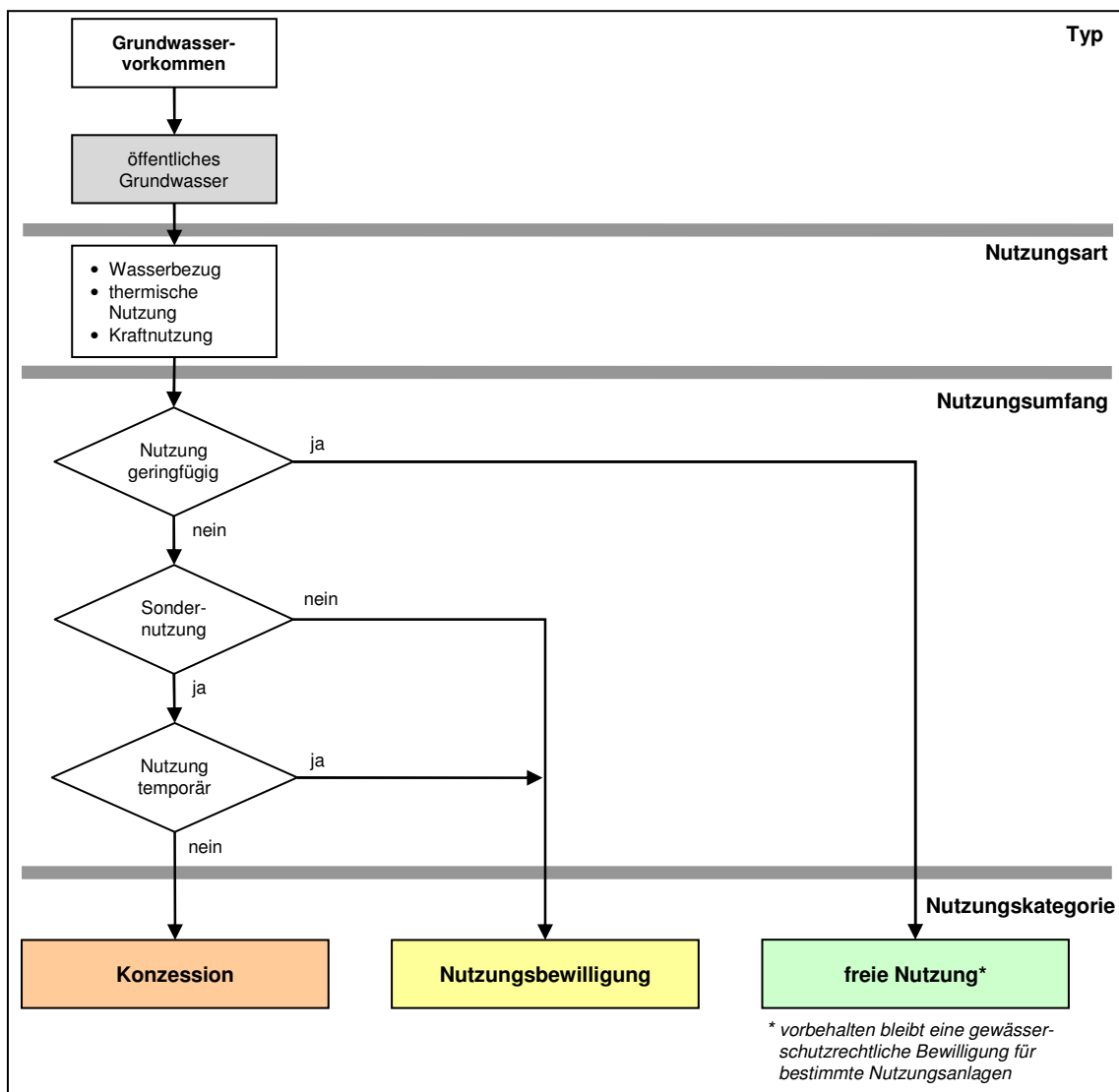


Amt für Umwelt und Energie Kanton St.Gallen, 2010

Figur 15: Durchlässigkeitsbeiwert von Bohrungen und Grundwasserfassungen

Die Auswertung der Durchlässigkeitsbeiwerte (k-Werte) von mehr als 1'000 Bohrungen und Grundwasserfassungen im Kanton St.Gallen zeigt die Verteilung der Anzahl je Durchlässigkeitsklasse (logarithmische Skala). Die meisten Grundwasserleiter haben eine gute Durchlässigkeit von etwa 1 mm/s ($1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s).

Neue Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Grundwasserfassungen



Figur 16: Neue Regelung der Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Grundwasserfassungen

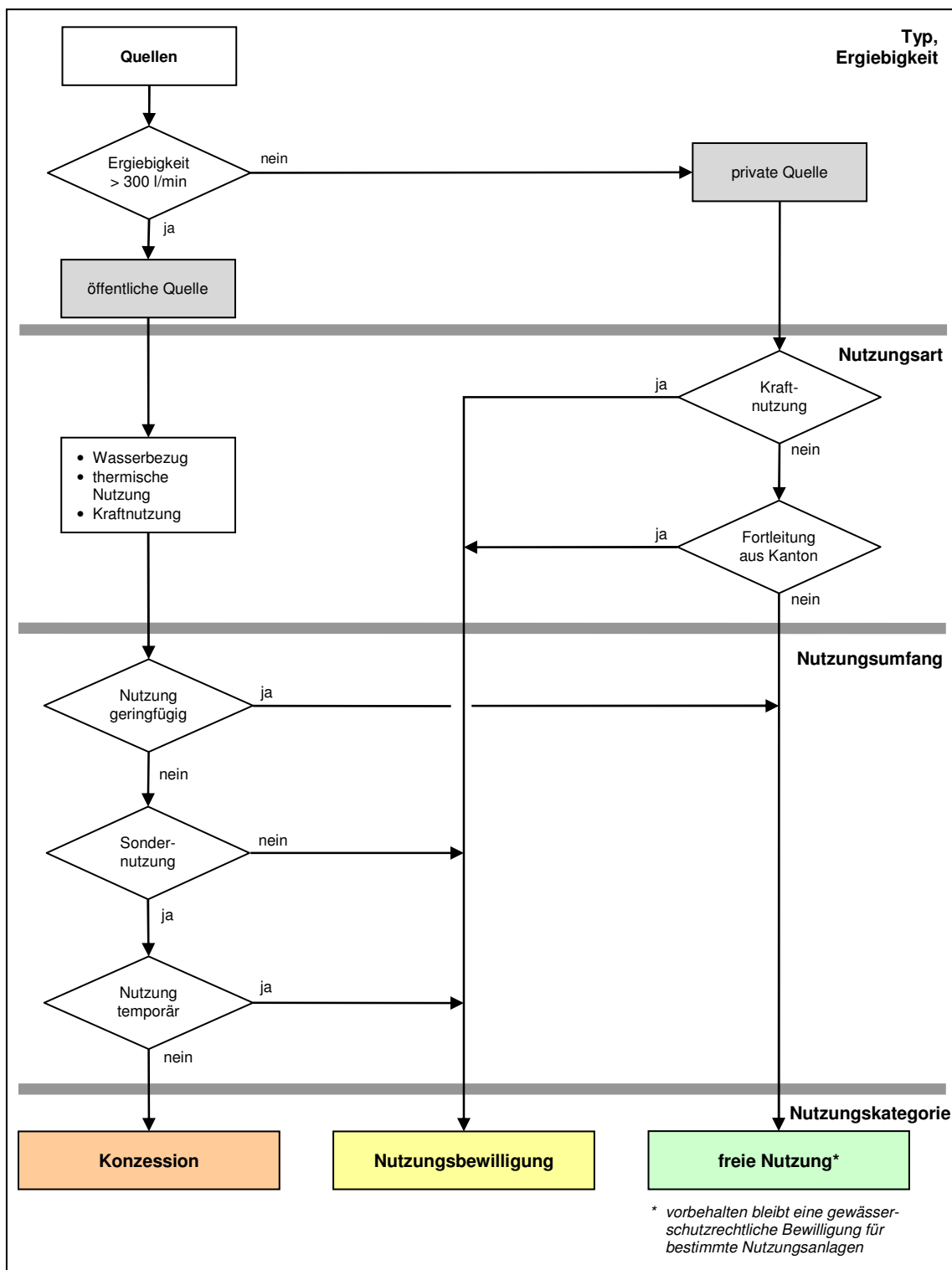
Im vereinfachten Ablauf für Grundwasserentnahmen bestimmt nur noch der Nutzungsumfang die Nutzungskategorie. Die massgebenden Schwellenwerte für die geringfügige oder temporäre Nutzung sowie die Sondernutzung sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt.

Schwellenwerte des Nutzungsumfangs für Grundwasserfassungen und Quellen:

	Wasserbezug	thermische Nutzung	Krafnutzung
geringfügig	bis 30 l/min und 300 m³/a (3'000 m³/a ausserhalb Bauzonen)	--	--
Sondernutzung	über 300 l/min und 30'000 m³/a	über 50 kW Verdampferleistung ⁶	über 50 kW
temporär	bis 12 Monate	--	--

⁶ Verdampferleistung: Energie, die dem Umweltmedium (z.B. Grundwasser) entzogen wird

Neue Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Quellen



Figur 17: Neue Regelung der Entscheidungskriterien für Nutzungskategorien bei Quellen

Im vereinfachten Ablauf für Quellen bestimmen die Nutzungsart und der Nutzungsumfang die Nutzungskategorie. Die Schwellenwerte für die geringfügige oder temporäre Nutzung sowie die Sondernutzung sind in der Tabelle nach Figur 16 aufgeführt.

3 Kenngrössen und Berechnungen

3.1 Energie und Grundwasserneubildung

1 kW Verdampferleistung	benötigt 5 l/min Wasser bei einer Abkühlung um 3 °C
1 m ³ Wasser um 3 °C abkühlen oder erwärmen	entspricht 3,5 kWh Wärmeenergie
1 m ² unbebaute Fläche	jährliche Grundwasserneubildung von 0,3 bis 0,4 m ³ Wasser
Grundstücksfläche im Baugebiet	600 – 1'000 m ² (Median: 654 m ² , Mittelwert 1'037 m ²)
Grundstücksfläche ausserhalb Baugebiet	etwa 10'000 m ² (Median: 2'497 m ² , Mittelwert 19'509 m ²)

Für 1 kW Verdampferleistung werden 5 l/min Wasser bei einer Abkühlung um 3 °C (zulässige Temperaturveränderung gemäss Gewässerschutzverordnung) benötigt. Die Abkühlung oder Erwärmung von 1 m³ Wasser um 3 °C entspricht 3,5 kWh Energie. In der Regel wird für die Erzeugung von vier Teilen Wärme etwa ein Teil elektrische Energie benötigt. Für das Beheizen eines Einfamilienhauses mit einer Grundwasser-Wärmepumpe werden in der Regel etwa 50 l/min Wasser benötigt.

3.2 Abschätzung des nutzbaren Grundwasserdargebots

Von zentraler Bedeutung ist die Tatsache, dass das nutzbare Grundwasserdargebot eine endliche Grösse darstellt. Bei Grundwasservorkommen ohne Anbindung an ein Fließgewässer gilt als einfache Faustformel:

$$\text{Dargebot}_{\text{nutzbar}} = 20\% \cdot [(40\% \cdot N \cdot F_{\text{GWL}}) + (30\% \cdot N \cdot F_{\text{EZG}})]$$

N mittlere Niederschlagsmenge je Flächeneinheit und Jahr

F_{GWL} Fläche des Grundwasserleiters (direkte Grundwasserneubildung)

F_{EZG} Fläche des seitlichen Einzugsgebiets (indirekte Grundwasserneubildung)

Bei hydraulischer Wechselwirkung zu Fließgewässern sind zur direkten und indirekten Grundwasserneubildung die Infiltrationsmengen hinzu- und die Exfiltrationsmengen abzuzählen.

3.3 Abschätzung des Grundwasseranteils am Wärmebedarf

Berechnung:

$$(20,2 \text{ MW} \cdot 4/3) / (6'600'000 \text{ MWh/a} / 2'000 \text{ h/a}) = 0,008$$

Gemäss Energiekonzept des Kantons St.Gallen vom 11. Dezember 2007 (Abb. 8, Seite 20) beträgt der totale Wärmebedarf im Kanton 6'600'000 MWh/a (oder 6'600 GWh/a wie im Energiekonzept erwähnt). Unter Annahme einer mittleren jährlichen Betriebsdauer von 2'000 Std. beträgt die Heizleistung 3,3 GW. Bei einer Jahresarbeitszahl von vier und einer totalen Verdampferleistung der Wärmenutzung im Grundwasser von 20,2 MW ergibt sich eine Heizleistung von 27 MW. Dies entspricht einem Anteil von 0,8 Prozent des totalen Heizleistungsbedarfs im Kanton. Erdwärmesonden ohne Grundwasser (38,3 MW Verdampferleistung) sind nicht berücksichtigt.

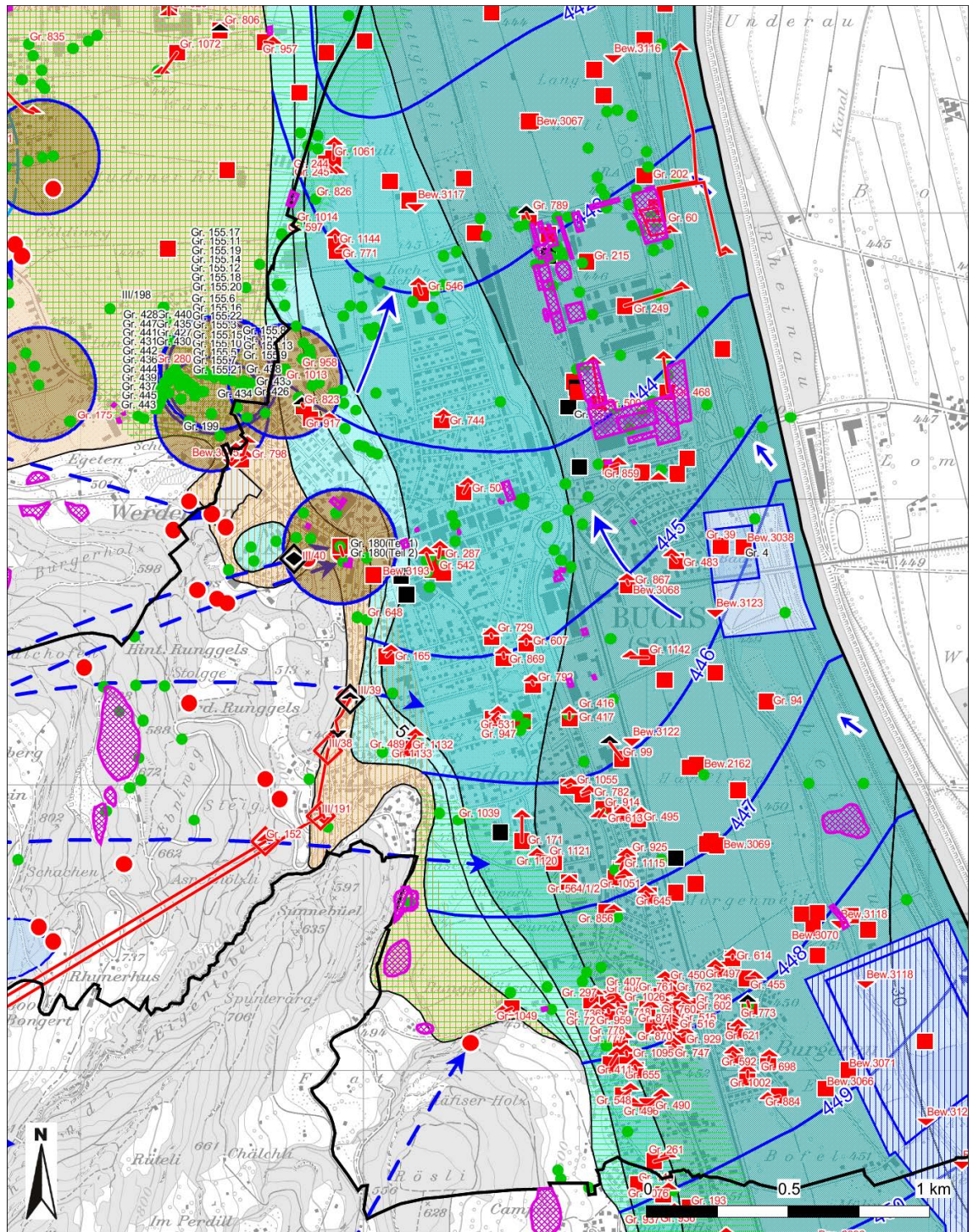
Gesamtleistung Erdwärmesonden und Energiepfähle im Grundwasser (vgl. Figur 13):	4,6 MW
Gesamtleistung Grundwasser-Wärmepumpen (vgl. Figur 14):	<u>15,6 MW</u>
gesamte Verdampferleistung dieser Wärmepumpenanlagen (mit Grundwasser):	20,2 MW

Erläuterungen

- Gesamtleistung Erdwärmesonden ohne Grundwasser (gemäss der im AFU Ende 2010 verzeichneten Bewilligungen): 38,3 MW Verdampferleistung;
- Jahresarbeitszahl (JAZ): Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Heizenergie zur aufgenommenen elektrischen Energie (Wert liegt je nach Art der Anlage zwischen drei und fünf).

4 Kartenbeispiele

Intensive Grundwasserbeanspruchung

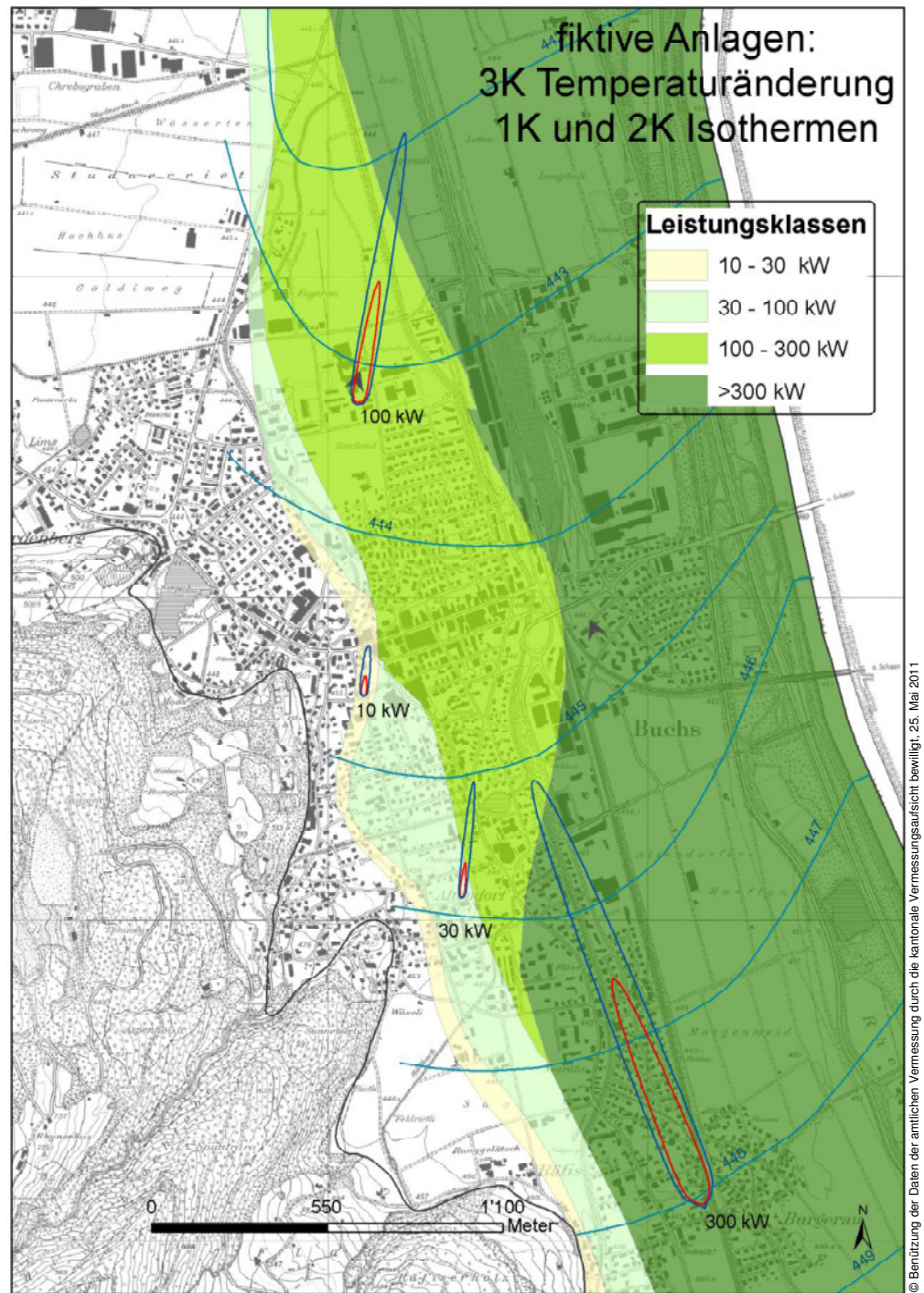


www.geoportal.ch, Stand Mai 2011

Figur 18: Beispiel für intensive Nutzung der Grundwasservorkommen im Raum Buchs

Im Raum Buchs besteht eine intensive Nutzung des Grundwassers. Die Karte zeigt Grundwasserleiter (Blautöne, Randgebiet beige, grün schraffiert = sauerstoffarm) mit Fassungen (rote Quadrate) und Rückgabeanlagen (rote Dreiecke, rote Linien = schematische Verbindungen zusammengehörender Anlagen), beschriftet mit den Wasserrechtsnummern. Die Bohrungen (grüne Punkte; hydrogeologische Besonderheiten wie Arteser mit blau umrandeten braunen Kreisen markiert) und Quellen (rote Kreise) sind neben den belasteten Standorten (violette Kreuzschraffur) ebenfalls dargestellt.

Wärmenutzungskarte



AF-Colenco AG, 2011

Figur 19: Wärmenutzungskarte mit Leistungsklassen und Abstrombereichen von fiktiven Anlagen
Darstellung der Flächen mit möglichen Leistungsklassen von Anlagen und Auswirkungen von örtlichen Nutzungsanlagen (Abstrombereiche verschiedener fiktiver Anlagen mit Isothermen der Temperaturveränderung: rot = 2 °C, blau = 1 °C).

5 Projektorganisation

Lenkungsausschuss:

R. Benz, Leiter Amt für Umwelt und Energie (Vorsitz ab 1. Dezember 2010)

H. Felber, Amt für Umwelt und Energie (Vorsitz bis 30. November 2010)

P. Cadruvi, Vertreter Industrie und Gewerbe

L. Indermaur, Vertreter Umweltorganisationen

R. Tresp, Vertreter Vereinigung der St.Galler Gemeindepräsidentinnen und -präsidenten

T. Klingler, Amt für Umwelt und Energie

Geschäftsführende Stelle, Projektleiter:

M. Oberholzer, Amt für Umwelt und Energie

Projektteam:

D. Biaggi, Geotechnisches Institut AG Bern, externer Berater

J. Göldi, Wasser- und Elektrizitätswerk Buchs

A. Tramèr, St.Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG

P. Fischer, Gebäudeversicherungsanstalt

J. Höhener, Finanzdepartement (bis 31. Dezember 2011)

R. Künzler, Landwirtschaftliches Zentrum SG, Salez

R. Riederer, Amt für Natur, Jagd und Fischerei

L. Ströhle, Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen

L. Zwissler, Amt für Raumentwicklung und Geoinformation

R. Denoth, Amt für Umwelt und Energie

R. Heinz, Amt für Umwelt und Energie

R. Morell, Amt für Umwelt und Energie

P. Pfenninger, Amt für Umwelt und Energie