

Zeitschrift: Werdenberger Jahrbuch : Beiträge zu Geschichte und Kultur der Gemeinden Wartau, Sevelen, Buchs, Grabs, Gams und Sennwald
Herausgeber: Historischer Verein der Region Werdenberg
Band: 3 (1990)

Artikel: Die hydrogeologischen Verhältnisse in der Talebene des Werdenbergs
Autor: Kobel, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-893232>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.04.2025

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

Die hydrogeologischen Verhältnisse in der Talebene des Werdenbergs

Max Kobel, Sargans

Aufbau und hydrogeologische Typisierung der Lockergesteinsfüllung des Rheintals von Wartau bis Sennwald.

Über der Felssohle des Talgrundes liegt eine nur geringmächtige Grundmoräne mit gekritztem Geschiebe. Darüber folgen im ganzen Taltrog 300 bis 400 Meter mächtige, meist tonig-siltige, in den obersten 20 bis 50 Metern mehrheitlich siltig-sandige Seeablagerungen. Ihre Oberfläche fällt in der Tallängsrichtung von Trübbach bis Sennwald mit einem ziemlich einheitlichen, sehr flachen Gefälle von nur zirka 1 Promille ein, das heisst, flacher als der heutige Talboden, dessen durchschnittliches Gefälle etwa 2,5 Promille beträgt.

Die Sedimente des ehemaligen grossen Rheintalsees sind zwar wassergesättigt; wegen ihrer sehr geringen Durchlässigkeit ist das Grundwasser aber nicht nutzbar. Die Seeablagerungen bilden den basalen Stauer für die darüberliegenden Grundwasservorkommen.

Über den Seeablagerungen liegen die kiesig-sandigen Schotter. Sie sind bei Trübbach noch über 50 Meter mächtig und dünnen bis Sennwald – als Folge des unterschiedlichen Gefälles zwischen der Oberfläche der Seeablagerungen und dem Talboden – auf weniger als 20 Meter aus. Diese Schotter sind der Haupt-Grundwasserleiter des Rheintals. Die Durchlässigkeiten betragen rund 5×10^{-4} bis über 1×10^{-2} m/s. Sie nehmen einerseits talabwärts – zufolge zunehmenden Sandanteils – und andererseits in vertikaler Richtung, von oben nach unten, – zufolge zunehmend dichter Lagerung – generell ab. Die Transmissivitäten (Produkt aus der Durchlässigkeit in m/s und der Mächtigkeit des Grundwasserleiters in m), welche für die Ergiebigkeit von Grundwasserbrunnen von Bedeutung sind, betragen (ausgedrückt in 10^{-3} m²/s) in Wartau (Trübbach – Weite) 80 bis 90 m²/s, im

Abschnitt Sevelen – Buchs 60 bis 80 m²/s, von Buchs bis Haag 30 bis 50 m²/s und weiter talabwärts nur noch zirka 30 m²/s. Sie verringern sich somit talabwärts als Folge der abnehmenden Durchlässigkeiten und der abnehmenden Schottermächtigkeiten kontinuierlich.

Die Schotter sind zum Talhang hin oft begleitet von Hinterwasser-Ablagerungen und Bachschuttfächern. Diese sind mit altersgleichen Schottern seitlich verzahnt oder transgredieren über sie hinweg, das heisst, die Schotter werden von Bachschutt oder Hinterwasser-Ablagerungen überdeckt. Verzahnungen und Transgressionen bestehen aber auch zwischen Hinterwasser-Ablagerungen und Schuttfächern.

Die Hinterwasser-Ablagerungen bildeten sich im Hinterwassergebiet der fluviatilen Schotterfluren in zum Teil ausgedehnten Flachseen. Sie sind jünger als die Ablagerungen des zusammenhängenden grossen Rheintalsees und bestehen aus tonig-sandigem Silt (Lehm und Letten), Sand und Torf. Letzterer wurde insbesondere als jüngstes Sediment bei der Verlandung der Flachseen in Mooren abgelagert, die heute weitgehend drainiert sind, zum Beispiel im Grabser, Gamser und Saxer Riet sowie kleineren Riedgebieten am Talrand zwischen Sevelen und Buchs (Glatriet nördlich Sevelen; Rietli südlich Buchs-Altendorf).

Die Hinterwasser-Ablagerungen sind schlecht durchlässig und bilden seitliche Grundwasserstauer für die Grundwasservorkommen in den Schottern und in Bachschuttfächern oder, wo sie am Talrand direkt an Fels grenzen, auch für das Fels-Grundwasser. Wo Hinterwasser-Ablagerungen auf Schotter oder Bachschutt transgredieren, sind die Grundwasservorkommen in den letzteren wegen des abdichtenden Deckels der Hinterwasser-Ablagerungen oft gespannt, zum Teil sogar artesisch gespannt, zum Beispiel im Glatriet nördlich von Sevelen sowie im

Grabser, Gamser und Saxer Riet direkt westlich der Bahnlinie Buchs–Haag mit gespanntem Schotter-Grundwasser; in den Schuttfächern des Walchen- und Studnerbaches in Grabs mit gespanntem Grundwasser im Bachschutt.

Die Bachschuttfächer, besonders diejenigen aus vorwiegend durchlässigem Kalkschutt des Sevelerbachs, Tobelbachs (Buchs), des Walchen- und Studnerbachs (Grabs), des Mülbachs beziehungsweise Steinenbachs (Sennwald), sind mässig bis gut durchlässig und enthalten zum Teil nutzbare Grundwasservorkommen. Diese sind jedoch wegen der Inhomogenität des Bachschuttes und der damit geringen Transmissivität nur von lokaler Bedeutung, so bei der Grundwasserfassung am Studnerbach.

Der vor mindestens 4000 Jahren vom Stauberenfist, südwestlich des Hohen Kastens, niedergebrochene Bergsturz von Sennwald bedeckt mit seiner Trümmersmasse die linksrheinische Talsohle zwischen Salez und Sennwald auf etwa vier Quadratkilometern. Aus Tiefbohrungen, die im Rahmen regionaler Grundwasserabklärungen im Trümmerfeld abgetieft worden waren, zeigte sich im zentralen Bereich der Sturzmasse eine Mächtigkeit der Bergsturzaablagerungen von etwa 40 Metern. Der Sturz ging grösstenteils in einen Flachsee nieder, was in den wassergesättigten, feinkörnigen Hinterwasser-Ablagerungen einen gewaltigen Grundbruch zur Folge hatte. Die Sturzmasse grub sich tief in die nachgebende Unterlage ein, während sich im Frontbereich ein Verdrängungswulst bildete, in welchen See- und Verlandungsablagerungen, Schotter und Sturzmaterial einbezogen sind. Nach dem Niedergang wurde die Trümmersmasse transgressiv eingeschottet und von Moorbildungen überzogen.

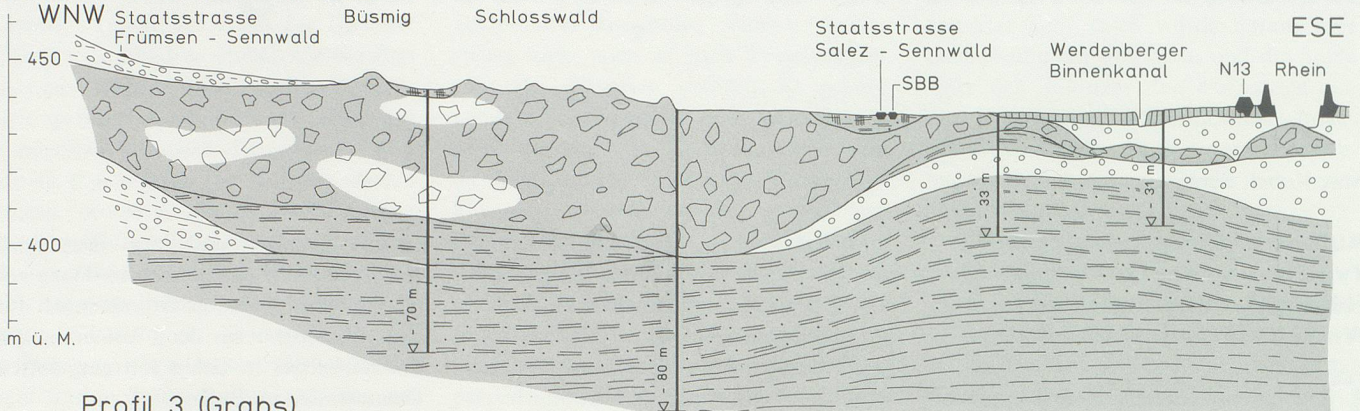
Die Sennwalder Bergsturzmasse besteht zu einem Grossteil aus Schrattealkalktrümmern; diese sind aber in einer tonig-

HYDROGEOLOGISCHE QUERPROFILE DURCH DAS RHEINTAL

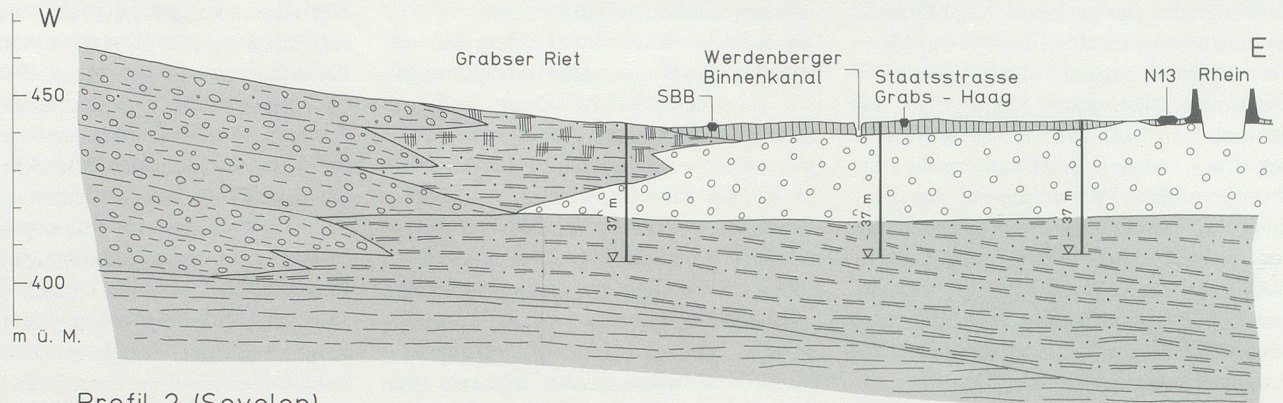
Fig. 1

(Situation der Profile vgl. Fig. 2)

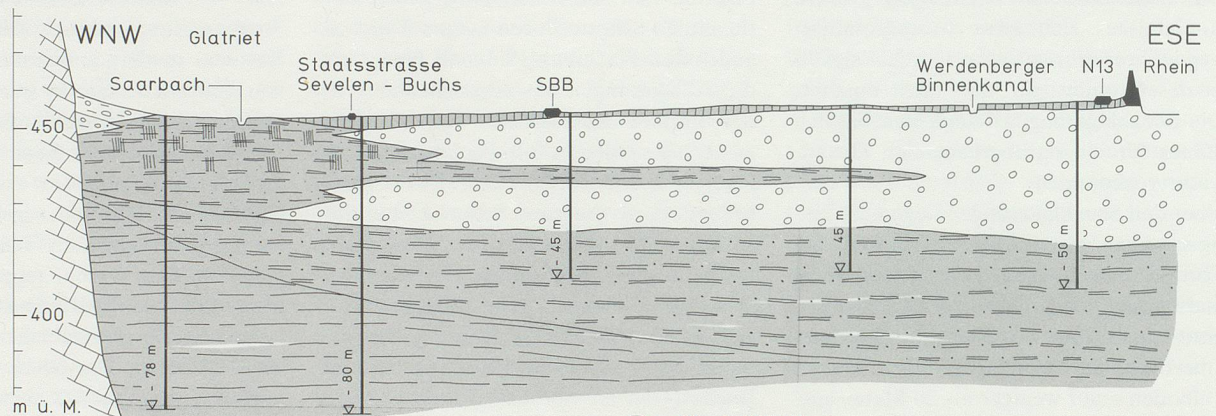
Profil 4 (Frümsen - Salez)



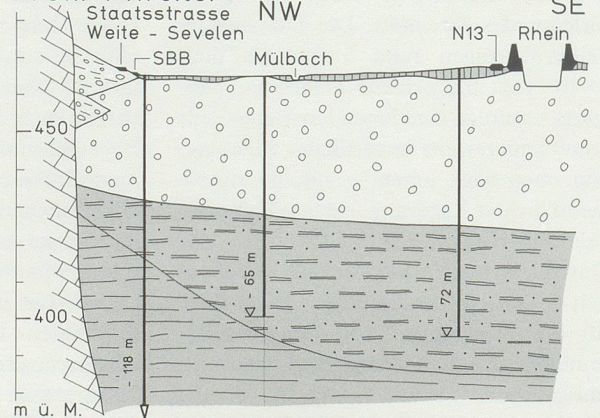
Profil 3 (Grabs)



Profil 2 (Sevelen)



Profil 1 (Weite)



Lockergesteinsfüllung des Rheintals Fels

- Kolmatierungsschicht
- Schotter
- Hinterwasser-Ablagerungen mit Torf
- siltig-sandige
- tonig-siltige
- Bachschutt, Gehängeschutt
- Bergsturzablagerungen

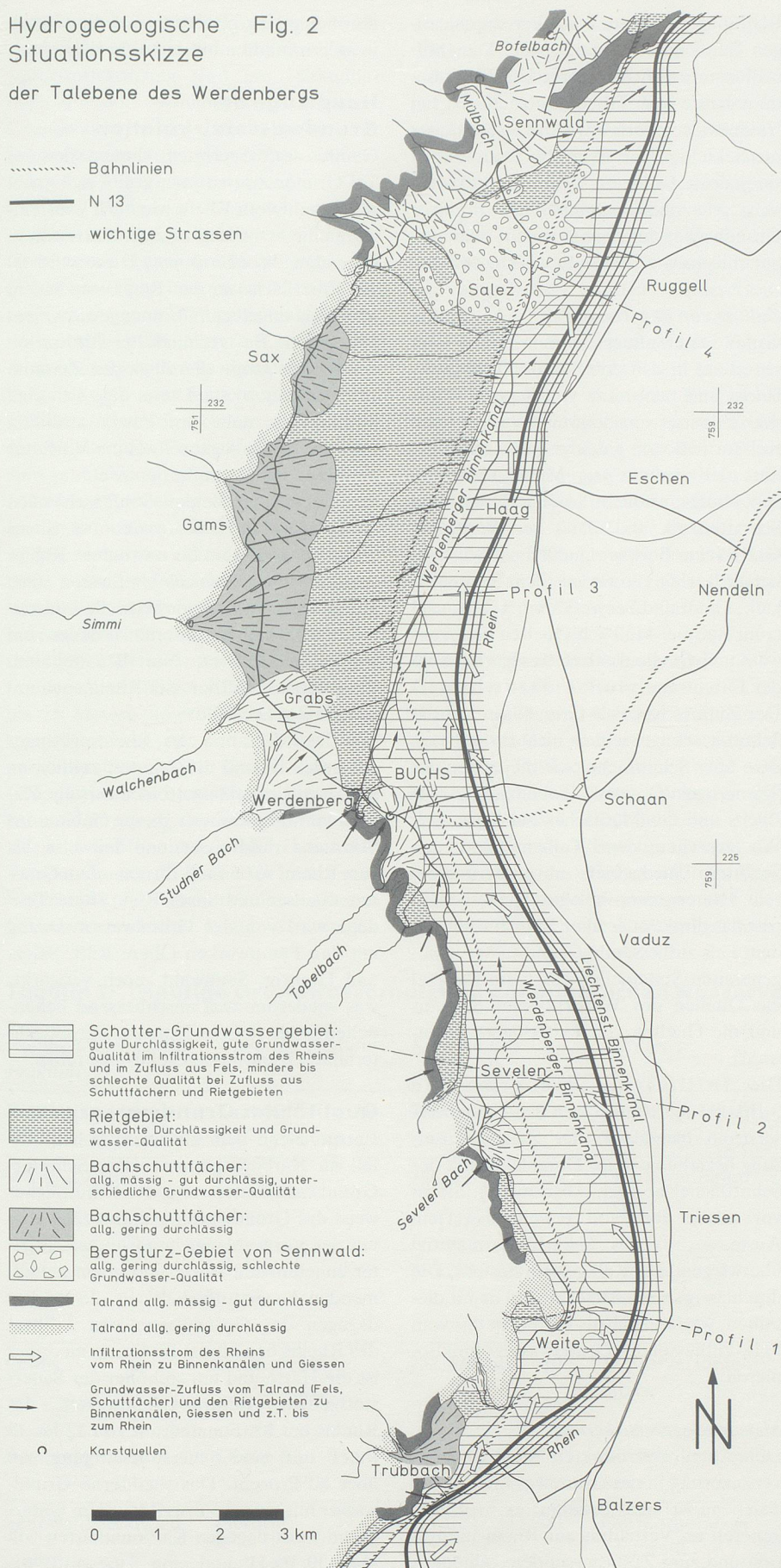
- Kalke, Sandkalke
- Dämme, Auffüllungen
- Durchlässigkeit; hydrogeologische Funktion**
- gut; Grundwasserleiter
- schlecht bis mässig; Grundwasserstauer, abdichtende Deckschicht
- Sondierbohrungen (mit Tiefenangabe ab OK-Terrain)

0 0,5 1 km

Hydrogeologische Situationsskizze

der Talebene des Werdenbergs

- Bahnlinien
- N 13
- wichtige Strassen



siltigen Grundmasse eingebettet, so dass die mittleren Durchlässigkeiten bei 1×10^{-6} bis maximal 1×10^{-4} m/s liegen und die Bergsturzmasse gesamthaft kein nutzbarer Grundwasserleiter ist.

Insbesondere die Schotter, zum Teil aber auch die Hinterwasser-Ablagerungen der Riedgebiete, sind in der Rheinebene grossenteils bedeckt von Überschwemmungsschlick, bestehend aus siltigem Feinsand oder sandigem Silt, durchsetzt mit organischen Resten. Diese Ablagerungen, die Kolmatierungsschicht, können bei den früher zahlreichen, flächenhaften Überschwemmungen des wilden Rheins auf natürliche Weise erfolgt sein, oder sie wurden vom Menschen gesteuert, indem bei Hochwasserführung des Rheins dessen mit Schwebstoffen befrachtetes Wasser auf die Felder geleitet wurde. Dies geschah zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit; die Kolmatierungsschicht verbesserte den Ertrag der landwirtschaftlichen Nutzung. Sie wirkt aber zufolge ihrer geringen Durchlässigkeit auch als Dämmschicht gegen die Einsickerung von Schadstoffen ins Grundwasser.

Auf den vier hydrogeologischen Querprofilen (Figur 1) sind der im Vorstehenden beschriebene Aufbau der Talfüllung und die hydrogeologische Typisierung der Lockergesteinsfüllung, wie sie sich aus den Bohrungen im Rahmen der regionalen Grundwasser-Untersuchungen zwischen Bad Ragaz und Sennwald in den Jahren 1978 und 1980 ergeben haben, zusammenfassend dargestellt. Aus der Situationsskizze (Figur 2) gehen die oberflächennahe Verteilung des Untergrundaufbaues mit dessen hydrogeologischer Bedeutung hervor.

Die Grundwasseralimentation

Infiltration des Rheins

Das Grundwasser in den Schottern wird auch heute noch massgebend von Infiltrat des Rheins gespeist. Vor der Absenkung der Rheinsohle infolge der ab 1950 einsetzenden und vor allem ab etwa 1960 massiv betriebenen Kiesbaggerungen im kanalisierten Flussbett waren die durchschnittliche Infiltrationsrate des Rheins und damit dessen Grundwasseralimentation bedeutend grösser als heute. Die stärksten Sohlenvertiefungen erfolgten bis 1971/72; danach wurden die Kiesbaggerungen eingestellt und zur Stabilisierung der Sohle die Schwellen am Ellhorn (Sargans, Balzers)

und bei Buchs erstellt. Die Sohlenvertiefungen erreichten zwischen Bad Ragaz und Sennwald über 4 Meter. Seither vertiefte sich die Flusssohle in diesem Abschnitt vor allem noch unterhalb der beiden genannten Schwellen, und zwar um nochmals rund 1,5 Meter bis 1989. Oberhalb der Schwellen erfolgten seit 1972 Auflandungen im selben Ausmasse.

Mit der Sohlenvertiefung sank auch der Grundwasserspiegel im Infiltrationsbereich in etwa derselben Grössenordnung. Dies bewirkte, dass Giessen, die als Vorflutgerinne das Infiltrat-Grundwasser des Rheins abführten, trockenfielen. Es betraf dies unter anderen die Giessen in der Rhein-Au nördlich Trübbach. Wo sie heute noch Wasser führen (Mülbach, Wartau), stammt dieses entweder von Bächen des Talhanges oder aus der künstlichen Wasserüberleitung des Saarkanals oberhalb seiner Mündung in den Rhein. Dank der natürlichen Sohlenkolmatierung der Giessen versickert das Fremdwasser nur geringfügig und bleibt den Giessen erhalten. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese Bäche heute keine eigentlichen Giessen, das heisst, Grundwasseraufstösse mehr sind. Der heutige Grundwasserspiegel liegt unter der Bachsohle.

Erheblich betroffen von der Grundwasserabsenkung infolge der Sohlenvertiefung des Rheins wurde auch das Gebiet der Wiesenfurt zwischen Buchs und Haag (Sennwald). Dieser ehemalige bedeutende Giessen und Unterlauf des Grabserbaches liegt heute grösstenteils trocken, da seine Sohle über dem Grundwasserspiegel liegt und ihm auch kein Fremdwasser mehr zufliesst. Der Grabserbach entwässert in den Werdenberger Binnenkanal, und dessen Schleuse in die Wiesenfurt ist nicht mehr in Betrieb.

Der Werdenberger Binnenkanal, früher durchwegs auch Vorfluter des Infiltrat-Grundwassers des Rheins, wird heute zwischen Sevelen und Buchs vom Infiltrat-Grundwasserstrom des Rheins hangwärts unterflossen.

Die Infiltrationsstärke des Rheins hängt aber nicht nur von der Sohlenlage und deren Höhenbeziehung zur mittleren Talebene beidseits des Flusses ab, sondern in hohem Masse auch von der Durchlässigkeit des wassergefüllten Rheinbettes. Dieses ist bei der heutigen Sohlenlage allgemein weniger durchlässig als früher. Nur bei Hochwasserabfluss erreicht der

Rheinpegel noch den stärker durchlässigen Bereich der Rheindämme. Die Infiltrationsrate pro Kilometer Uferlänge beträgt heute von Trübbach bis Buchs bei Niederwasser noch etwa 200 bis 250 Liter pro Sekunde. Von Buchs bis Sennwald ist sie jedoch bedeutend geringer, so dass sich, wie oben erwähnt, das Infiltrat-Grundwasser nur noch in einem schmalen Saum längs des Rheins bemerkbar macht.

Zufluss von den Talhängen

Grundwasserzufluss aus dem Fels erfolgt vor allem in den Abschnitten Trübbach-Buchs und talabwärts von Sennwald, wo der Talhang von teilweise verkarsteten Kalkformationen gebildet wird. Dazu gehört der Zufluss aus Malmkalken des Schollbergs, südlich Trübbach, aus dem Schratenkalk und Gault von Weite bis Grabs (zum Beispiel Quellen am Werdenberger Seelein) sowie aus dem Schratenkalk, Gault und Seewerkalk bei Sennwald (zum Beispiel Mülbach-Quellen bei Sennwald und Quelle des Bofelbaches am Fuss der Littenwand).

Der Zufluss von Fels-Grundwasser in die Schotter erfolgt vielfach nicht direkt, sondern über Schuttfächer wie diejenigen des Sevelerbaches, des Tobelbaches bei Buchs und des Mülbaches bei Sennwald. Wo zwischen dem Talhang und den Schottern Riedgebiete mit tiefgründigeren Hinterwasser-Ablagerungen liegen, tritt das direkt oder über Schuttfächer aus dem Fels zufließende Grundwasser in sogenannten Stauquellen aus (zum Beispiel die Quellen des Werdenberger Seeleins und die Quellen von Unterlögert, Sennwald).

Die Infiltration aus grösseren Schuttfächern in den Tal-Grundwasserstrom hängt von der Zusammensetzung beziehungsweise Durchlässigkeit der Schuttfächer ab (vgl. Abschnitt 1). Sie ist vor allem dort von erwähnenswertem Ausmass, wo das Schuttfächermaterial überwiegend aus Kalkgestein besteht. Die durchlässigen Schuttfächer sind damit dieselben, welche auch als Leiter für das vom Fels zufließende Grundwasser funktionieren.

Meteorwasserversickerung

Der Anteil der direkten Meteorwasserversickerung in die Grundwasserleiter der Talebene ist nicht bekannt; er wird generell im Verhältnis zur Rhein-Infiltration und zum Zufluss von den Talhängen

als eher gering gewertet. Auf die Grundwasserzirkulation hat er kaum Einfluss.

Hauptzüge der Grundwasserzirkulation

Gemäss der dargelegten Alimentation des Tal-Grundwasserstromes ergibt sich generell sowohl vom Rhein wie auch vom Talhang eine Strömung zu einer dazwischenliegenden «Vorflutrinne». Diese wird an der Oberfläche in der Regel von einem künstlich angelegten Binnengewässer repräsentiert. Bei verminderter Infiltration des Rheins kann allerdings der Zustrom vom Talhang so stark sein, dass sich eine Vorflutrinne nahe am Rhein ausbildet oder der Rhein sogar selbst zum Vorfluter wird, wie im Abschnitt Sennwald.

Im Bereich der beiden Sohlenschwellen im Rhein beim Ellhorn und bei Buchs findet bei niederem bis mittlerem Rheinpegel ein kleinräumiges Umfliessen statt, indem das oberhalb der Schwelle infiltrierende Rheinwasser unterhalb wieder zum Rhein zurückflutet. Nur bei höherem Wasserstand infiltriert der Rhein auch unterhalb der Schwelle.

Wo die Infiltration des Rheins geringer geworden ist und die Schotter seitlich an grössere Riedgebiete stossen, erfolgt Zufluss von Grundwasser dieser Gebiete ins Schotter-Grundwasser und teilweise bis zum Rhein, so beim Zufluss aus dem Grabser, Gamser und Saxer Riet. Diese Tendenz wird von der Grundwassernutzung mit den Pumpwerken Obere Rüti, Salez, und Herbrig, Sennwald, noch verstärkt, was wiederum zum anschliessend behandelten, sich für die Nutzung verschlechternden Grundwasserchemismus führt.

Qualität des Grundwassers

Entsprechend dem allgemein hohen Anteil an Karbonatgesteinen des Schotter-Grundwasserleiters und der Schuttfächer weist das Grundwasser grundsätzlich eine mit der Verweildauer im Grundwasserleiter zunehmende Härte und einen abnehmenden Sauerstoffgehalt auf. Je stärker dagegen das Grundwasser von Infiltrat des Rheins beeinflusst ist, um so niedriger ist die Härte und um so höher der Sauerstoffgehalt. Infiltrat-Grundwasser des Rheins hat Karbonathärten von 12 bis 15 frz.H° und eine Sauerstoffsättigung von über 80 Prozent. Das rheinferne Grundwasser mit langer Verweildauer im Untergrund weist dagegen Karbonathärten von über 30 frz.H° und eine Sauerstoffsätti-

gung von nur 20 bis 40 Prozent auf. Niedrigere Härte (15 bis 20 frz.H°) und höhere Sauerstoffsättigung sind im Talrandbereich nur dort vorhanden, wo Schotter-Grundwasser oder Grundwasser in Schuttfächern direkt von Zufluss aus verkastetem Fels gespeist werden.

Die vom Menschen – vor allem von der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung – herrührende chemische Beeinflussung des Grundwassers ist im ganzen Rheintal mit langsam, aber stetig steigendem Trend nachweisbar. Die Nitrat-, Chlorid- und Ammoniumgehalte wie auch die Oxydierbarkeit liegen zwar heute noch unter der Toleranzgrenze; dies könnte sich aber bei gleichbleibender Entwicklung bereits bis zum Jahr 2000 ändern.

In tieferen Bohrungen lässt sich eine qualitative Schichtung des Grundwassers feststellen, wobei die höheren Schotter allgemein besser oxydierende Grundwasserverhältnisse aufweisen als tieferliegende Schotterschichten. Dies gilt auch im rheinnahen Bereich, wo sich der Infiltrationsstrom vor allem auf den obersten 10 bis 15 Metern unter dem Grundwasserspiegel auswirkt, was sich auch mit Temperaturprofilen belegen lässt. Die tieferen Grundwasserschichten weisen praktisch keinen Jahresgang der Temperatur mehr auf und haben eine ziemlich konstante Temperatur von 10 bis 11° C. In der vom Rhein-Infiltrat dominierten, oberen Grundwasserschicht kommen dagegen

Temperaturen von 4 bis 5° C im Winter und bis 13° C im Sommer vor.

Bakteriologisch ist das Grundwasser in der Rheinebene grundsätzlich nicht zu beanstanden. Dies ist einerseits der Schutzwirkung der Kolmatierungsschicht zuzuschreiben, welche als Belebtschlammfilter wirkt, in welchem unter anderem auch die mit dem Niederschlag in den Boden gelangenden Schwermetalle zurückgehalten und angereichert werden. Andererseits kommt den Schottern wie auch den Schuttfächern eine allgemein gute Filterwirkung zu. Nächste dem Rhein und sogar nur wenige Meter unter der Rheinsohle kann bakteriologisch einwandfreies Grundwasser gewonnen werden, das zudem auch einen günstigen Chemismus mit geringer Härte und hoher Sauerstoffsättigung aufweist, so bei der Fassung von sohlfiltriertem Rheinwasser durch die Gemeinde Balzers oberhalb der Ellhorn-Schwelle in der Gemeinde Fläsch.

Grundwassernutzung und Grundwasserschutz

Beide Begriffe sind untrennbar miteinander verbunden. Jede Grundwassernutzung für Trinkwasserzwecke und mit Wasserabgabe an Dritte (Wasserversorgungen, Gastwirtschaftsbetriebe, Industriebetriebe usw.) benötigt gemäss der Gesetzgebung des Bundes und des Kantons sowie den Bestimmungen der Gemeindeordnung einen Fassungsschutz.

Um die Grundwasserfassung ist eine planrechtlich verbindliche Grundwasserschutzzone auszuscheiden, innerhalb welcher, je nach Distanz zur Fassung, Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen gelten – von Dünge- und Baurichtlinien in der weiteren Schutzzone über Bauverbote in der engeren Schutzzone bis zum völligen Nutzungsverbot im Fassungsgebiet.

In Gebieten, welche nach den regionalen Richtplänen für künftige Fassungsanlagen vorgesehen werden, müssen frühzeitig Grundwasserschutzareale ausgeschieden werden. Diese sind ebenfalls planrechtlich verbindlich und sehen Nutzungsbeschränkungen vor.

Die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen ist Sache der politischen Gemeinden. Sie beauftragen damit einen Hydrogeologen, welcher die vom Gesetzgeber geforderten Unterlagen ausarbeitet. Nach einem Vernehmlassungs- und Auflageverfahren setzt der Gemeinderat mit Genehmigung des Regierungsrates die Schutzzonen- oder Schutzarealverordnung mit Umgrenzungsplan und Reglement in Kraft. Die Kosten für die Ausscheidung und für Entschädigungen an Grundbesitzer trägt in jedem Falle der Besitzer der Fassungsanlage beziehungsweise die Trägerorganisation einer künftigen Anlage.

Durch die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutz-

Tabelle 1: Heutige Grundwassernutzung der öffentlichen Wasserversorgung im Werdenberg

Politische Gemeinde/ Fraktion	Name der Fassung	Koordinaten	Besitzer	Konzessionierte Entnahme	Fassungsschutz
Wartau/Trübbach	Dornau	755 350 / 216 254	Dorfkorporation Trübbach	2 500 l/Min.	Schutzzone ausgeschieden
Wartau/Weite	Lonna	756 565 / 217 750	Dorfkorporation Weite	800 l/Min. 50 000 m³/J.	keine Schutzzone möglich, muss aufgehoben werden
Buchs	Rhein	755 250 / 225 830	EW Buchs (Politische Gemeinde)	4 000 l/Min. 1 000 000 m³/J.	Schutzzone ausgeschieden
Grabs	Studnerbach	752 490 / 227 210	Wasserversorgung Grabs	920 l/Min. (eff. Entnahme bis 1 500 l/Min.)	keine Schutzzone, wird voraussichtlich aufgehoben
Sennwald/Salez	Obere Rüti	756 490 / 232 970	Dorfkorporation Salez	1 200 l/Min.	Schutzzone ausgeschieden
Sennwald/Sennwald	Herbrig	757 020 / 233 960	Dorfkorporation Sennwald	2 200 l/Min. 675 000 m³/J.	Schutzzone ausgeschieden

arealen soll allen Wasserbezügern heute und in Zukunft einwandfreies Trinkwasser geliefert werden können. Hierzu genügen die Schutzzonen und Schutzareale als Symptombekämpfung für sich allein aber auf die Dauer nicht. Es sind in vermehrter Masse die Ursachen besonders der schleichenden Gewässerverschmutzung anzugehen, und zwar in Industrie und Landwirtschaft wie auch im Verhalten jedes einzelnen.

Heute beziehen mit Ausnahme von Gams und Sevelen die Wasserversorgungen aller Gemeinden des Werdenbergs ihren Wasserbedarf nebst von den Quellen am Talhang teilweise aus Grundwasser-Pumpwerken in der Talebene. Über den Wasserverbund partizipieren aber auch die Wasserversorgungen ohne eigene Grundwasser-Pumpwerke am Grundwasser aus der Talebene oder werden es in naher Zukunft tun können. Die heutige Grundwassernutzung für Trinkwasserzwecke in den Gemeinden des Werdenbergs ist in der Tabelle 1 zusammengestellt. Hinzu kommen noch Grundwasser-

Pumpwerke für industrielles Brauchwasser (zum Beispiel Schoeller-Textil AG, Sevelen; Papierhof (Pago), Buchs; Acima, Buchs) und zahlreiche kleine und grössere Fassungen für Wärmepumpenanlagen wie auch für Eigenbedarfszwecke auf Aussiedlerhöfen in der Rheinebene.

Die künftige Planung bevorzugt die Errichtung regionaler Fassungsanlagen anstelle der bis heute üblich gewesenen, vor allem auf die einzelnen Gemeinden bezogenen Grundwasser-Pumpwerke. Gleichzeitig sollten der regionale Verbund verbessert und ein Zusammenschluss auch über die Bezirksgrenzen hinweg gesucht werden. Prädestiniert als Standort einer neuen, regionalen Fassungsanlage ist die Rheinebene im Gebiet der Gemeinden Wartau und Sevelen. Unter Berücksichtigung der heute bestehenden Gefahrenherde (zum Beispiel Autobahn N 13, Pipeline der Oleodotto, Bahnlinie, Erschliessungen und Aussiedlerhöfe) ist hierfür ein Grundwasserschutzareal ausgeschrieben worden. Talabwärts von Buchs sind heute sowohl die quantitativen

(geringe Filtratleistung des Rheins) als auch die qualitativen (ungünstiger Chemismus) Voraussetzungen für die Errichtung einer neuen regionalen Fassungsanlage bedeutend weniger günstig.

Literatur und Quellen

H. JACKLI u. a.: *Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100 000*, Blatt Toggenburg, Erläuterungen. Schweiz. Geotechn. Kommission [in Vorbereitung].

M. KOBEL / R. HANTKE: *Zur Hydrogeologie des Rheintals von Sargans bis zum Bodensee*. Exkursion E am 19. April 1979. – In: *Jber. Mitt. ober-rhein. geol. Ver.*, NF. 61, S. 79–86. Stuttgart 1979.

E. WEBER u. a.: *Der Grundwasserstrom des Alpenrheins*. – In: *Wasser, Energie, Luft*, Heft 5, 1978.

Hydrogeologische Berichte der Büros für Technische Geologie AG (M. Kobel), Sargans, erstellt im Auftrag des Baudepartementes des Kantons St. Gallen (unveröffentlicht):

– *Grundwasseruntersuchungen im Rheintal zwischen Bad Ragaz und Sennwald*. Februar 1982.

– *Grundwasseruntersuchungen in der Rheinebene zwischen Rüthi und Au*. Dezember 1984.

– *Chemische Grundwasseruntersuchung in der Rheinebene zwischen Bad Ragaz und Au, Grundwasserhochstand Mail/Juni 1986*. Oktober 1987.

Die Flora des Rheindamms

Edith Waldburger, Buchs

Das Tal und der Rhein

So wie aus geologischer Sicht die Entstehungsgeschichte unseres Tales, vermag auch diejenige der Pflanzenwelt am Rhein zu fesseln. Dort, wo der Geologe die vorläufigen Aufzeichnungen beendet, liegen ihre Anfänge, denn das Wasser als lebenspendendes Element machte ja erst die pflanzliche Ausbreitung möglich. So bildete sich nach dem Abschmelzen des Rheingletschers, den ökologischen Gegebenheiten angepasst, allmählich eine verschiedenartige Pflanzengemeinschaft heran. Erste Voraussetzung dazu war die Verträglichkeit von mehrheitlich feuchten bis wechselfeuchten Standorten.

Dem Rhein entlang breiteten sich regelmässig bis periodisch überflutete Auenwaldgebiete aus, und auf den vor allem am Hangfuss von Inselbergen hervorgegangenen Verlandungsmooren wuchsen Birken. In Bachnähe stockten Erlen- und Weidenwälder, und auf den relativ trockenen Schwemmfächern der Seitenbäche

siedelten sich die sogenannten Schwemmelwälder, vermutlich Buchenmischwälder, an. Auch Eichenwälder dürften von vorgeschichtlicher Zeit bis ins Mittelalter hinein weit verbreitet gewesen sein. Zahlreiche fossile Eichenstämme, Flurnamen und die urkundlich erwähnte Schweinemast deuten darauf hin.¹

Unser Tal war demnach eine typische Flussauenlandschaft. Die Auenwälder, hauptsächlich von der Dynamik des weitverzweigten Flusses und dem hohen Grundwasserstand bestimmt, blieben bis in die 1950er Jahre bestehen. Sie waren in klimatischer, ökologischer und biologischer Hinsicht von grosser Bedeutung, dienten als ausgezeichnete Wasserspeicher und trugen deshalb zur Vermehrung des Grundwassers und damit zur Wasserversorgung bei. Sie wirkten zudem als natürliche mechanisch-biologische Filter, erhöhten die relative Luftfeuchtigkeit, bremsten den Windzug und milderten die

Temperaturrextreme. Lange Zeit stellten sie mit ihrem dschungelartigen Bild in einem Stück unbeeinflusster Natur einen ganz besonderen Erholungswert dar. Heute sind Auenwälder nur mehr fragmentarisch vorhanden, denn ausgedehnte Rodungen zur Landgewinnung, veränderte hydrologische Verhältnisse als Folge der Entwässerung der Talebene und der Absenkung der Rheinsohle haben ihre Strukturen und damit auch beinahe unwiederbringlich das Artengefüge der spezifischen Auenwaldvegetation zerstört. Werfen wir an dieser Stelle einen kurzen Blick auf ein letztes, einigermaßen naturnah gebliebenes Auenwaldstück im nördlichen Gemeindegebiet von Buchs: Noch sind Reste feuchtigkeitsliebender Pflanzen in der Krautschicht verblieben, jedoch Schöllkraut, Hexenkraut, Springkrautarten, Gewöhnliche Nelkenwurz, Grosses Zweiblatt, Knotige Braunwurz, Behaarte Karde, Gefleckte Taubnessel