Zeitschrift: Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 59 (2003)

Artikel: Rohstoff Kies, Lebensmittel Trinkwasser
Autor: Frank, Stephan M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594112

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

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

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

Download PDF: 14.07.2025

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

Rohstoff Kies, Lebensmittel Trinkwasser

Kiesvorkommen und -nutzung im Raum Aadorf, Elgg und Hagenbuch; Kantone Thurgau und Zürich: Geologischer Kenntnisstand und nachhaltiger Grundwasserschutz

STEPHAN M. FRANK

Mitt. thurg. naturf. Ges.	**59**	12 Seiten	4 Abb. – Tab.	– Tafel	Frauenfeld 2003

1 EINLEITUNG

Im Westen von Aadorf fällt in der hügeligen Landschaft eine praktisch horizontale Ebene auf, die sich bis gegen Elgg und Hagenbuch erstreckt und sich östlich der Lützelmurg-Talung bis zum Schwimmbad Aadorf verfolgen lässt. Im Untergrund konnte hier durch viele Untersuchungen in den letzten Jahrzehnten ein komplex aufgebautes Grundwasservorkommen nachgewiesen werden. Zahlreiche alte und neue Kiesgruben, Deponien, Ackerbauflächen, Industrieareale und Verkehrswege prägen heute die Ebene. Diese verschiedenartigen Nutzungsansprüche machen den Raum Aadorf zu einem typischen Beispiel für Interessenkonflikte, wie sie in zahlreichen Gebieten des schweizerischen Mittellandes mit Kiesvorkommen auftreten. Im folgenden soll ein Aspekt, nämlich die langfristige Sicherung der Trinkwasserreserven im Aadorfer Untergrund, beleuchtet werden.

2 GEOLOGISCHE ENTSTEHUNGSGESCHICHTE

2.1 ÜBERSICHT

Die Morphologie der Gegend von Aadorf ist entscheidend geprägt durch die Erosions- und Ablagerungsprozesse während der letzten Eiszeit (Würm-Eiszeit). Die typischen glazialen Geländeformen sind insbesondere erkennbar an den markanten Moränenwällen, die sich von Häuslenen bis gegen Aadorf hinziehen (vgl. Abbildung 1). Diesen Wällen ist westlich die erwähnte auffällige Ebene vorgelagert, die durch die gewaltigen Kies- und Sandablagerungen der Gletscherflüsse entstand. Die Entwässerung erfolgte über die wichtige eiszeitliche Schmelzwasserrinne aus der Ebene beim Bahnhof Elgg durch das Eulachtal zur Töss bei Winterthur. Heute wird die Fläche in S–N-Richtung vom Flüsschen Lützelmurg durchschnitten, das in einer kleinen Schlucht zum Murgtal bei Matzingen abfliesst.

Zur Zeit des Maximalstandes in der letzten Eiszeit (Stand von Schaffhausen, ca. 20'000–19'000 Jahre vor heute) lag die Gegend von Aadorf bezüglich des heutigen Terrains unter einem etwa 250 m dicken Eispanzer des Thurlappens des Rheingletschers. Danach schmolz das Eis stufenweise auf eine Gletscherfront im Raum Aadorf zurück (Stand von Stein am Rhein, ca. 16'000 J.v.h.). Für den Stand von Stein am Rhein (entsprechend dem Stand von Zürich im Linth–Rheingletscher-System) ist typisch, dass zahlreiche Vor- und Rückzüge der Gletscherfront eine räumlich z.T. wirre Vielfalt an Lockergesteinen (Moränen, eiszeitliche See- und Deltaablagerungen, fluvioglaziale Kiese und Sande = sog. Niederterrassenschotter) zurückliessen. Diese glazialsedimentären Randbedingungen beeinflussen das Vorkommen von abbauwürdigem Kies und Sand wie auch die Grundwasserverhältnisse im Raum Aadorf entscheidend.

In der Ebene zwischen Elgg und Aadorf sind durch Bohrungen für die Kies- und Grundwasserprospektion mindestens drei heute an der Oberfläche nicht erkennbare Moränenwälle nachgewiesen (vgl. Abbildungen 2 und 3), welche derartige Rückzugshalte des Gletschers markieren. Hinter diesen Wällen entstanden Seen, die einerseits mit tonigen Silten und Sanden, andererseits mit sandigen Kiesen in Form von Deltaschüttungen verfüllt wurden. Danach deckten die Schmelzwasserflüsse so-

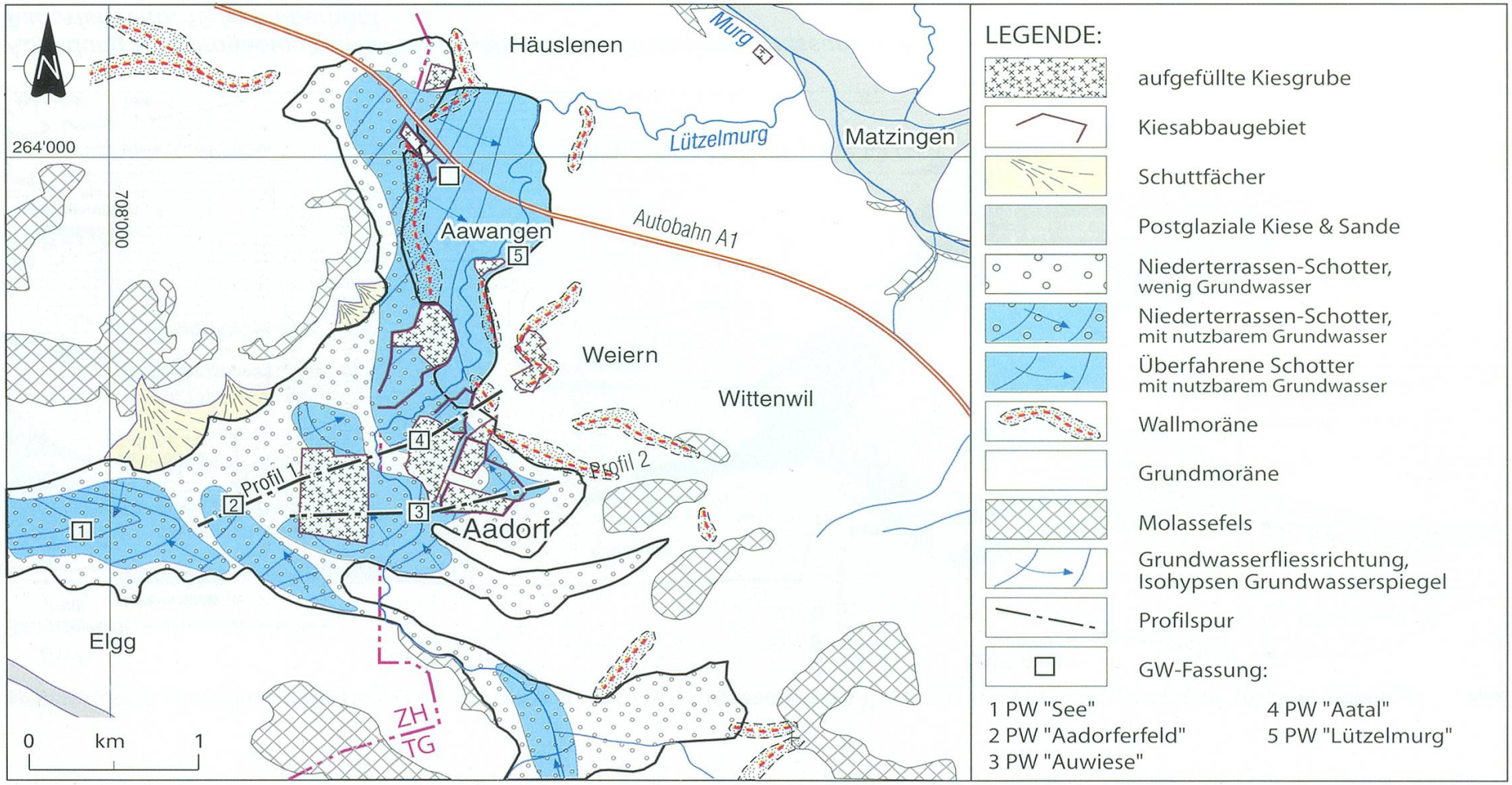

Abbildung 1: Hydrogeologische Übersichtskarte mit Grundwasservorkommen, Kiesabbaugebieten und Deponiearealen, Aadorf und Umgebung (aus NAEF, 1999, ergänzt und vereinfacht).

Hydrogeologisches Profil Nr. 1 (10-fach überhöht)

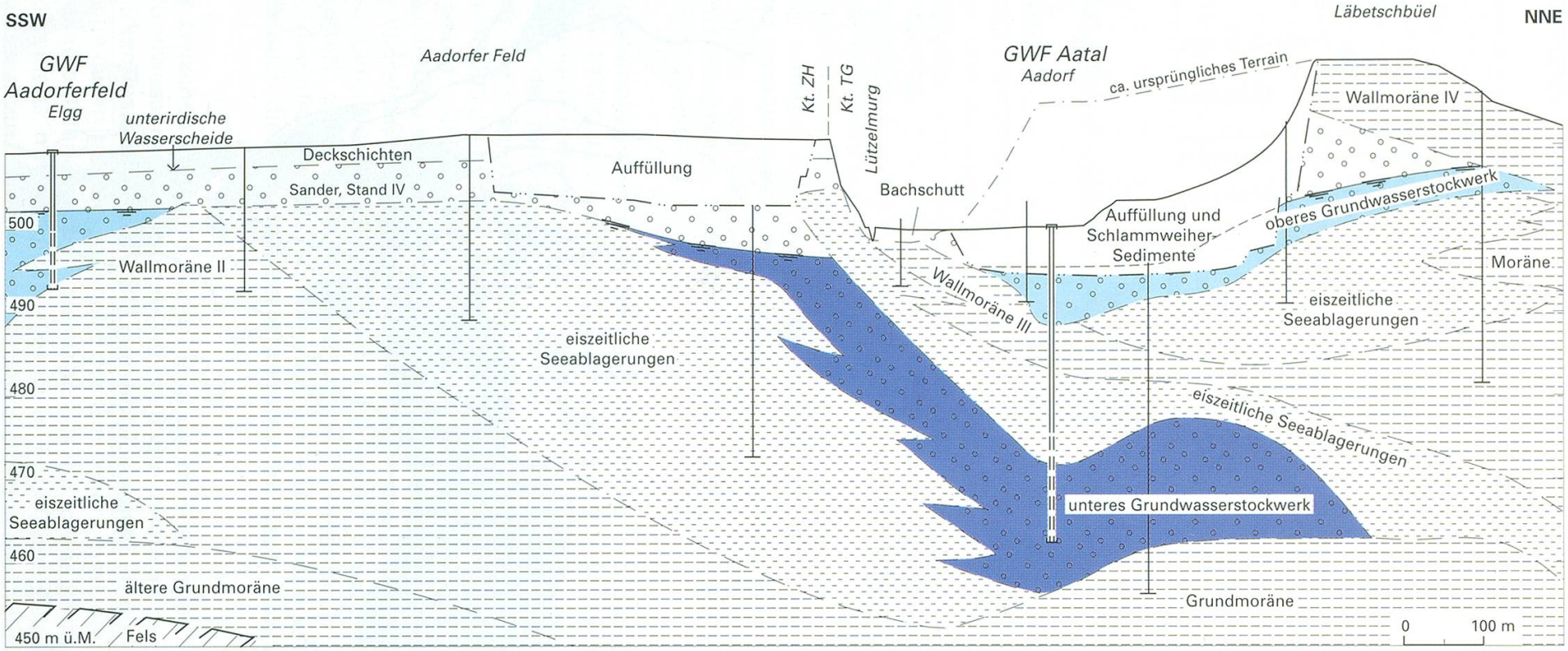

Abbildung 2: Hydrogeologisches Profil im Bereich der Grundwasserfassungen Aadorf (Pumpwerk Aatal) und Hagenbuch (Pumpwerk Aadorfer Feld), 10-fach überhöht .

Hydrogeologisches Profil Nr. 2 (10-fach überhöht)

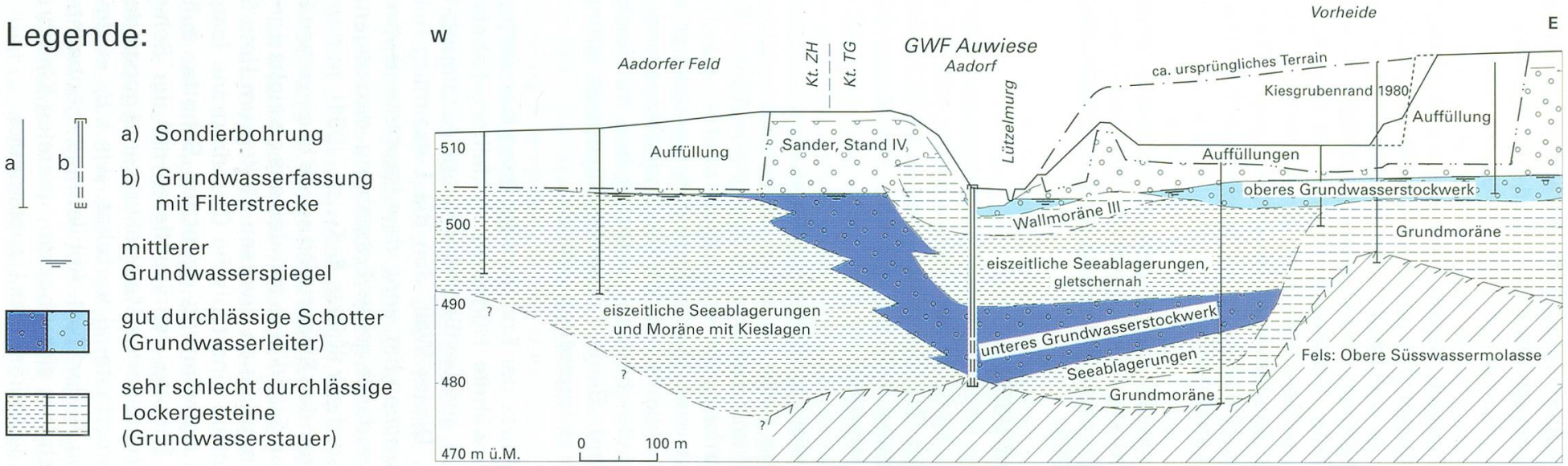

Abbildung 3: Hydrogeologisches Profil im Bereich der Grundwasserfassung Aadorf (Pumpwerk Auwiese), 10-fach überhöht.

wohl die Moränenwälle wie auch die Ablagerungen in den Seen mit teils groben, horizontal geschichteten Kiesen und Sanden zu (sog. Sanderebene).

Im Zungenbeckenbereich gegen Matzingen und Wängi hin blieb nach dem weiteren Gletscherrückzug eine typische, hügelige Grundmoränenlandschaft zurück, in welche sich die Lützelmurg – entgegengesetzt zur ursprünglichen, glazialen Entwässerungsrichtung – durch den Hauptmoränenwall eintiefte. Speziell erwähnenswert ist das Torf- und Seekreidevorkommen an der Lützelmurg bei Aawangen, das wahrscheinlich in einem Toteisloch-See entstand und anhand von vulkanischen Tufflagen auf ein Alter von ca. 11'000 Jahre vor heute (Alleröd) datiert werden konnte (Laachersee-Vulkanismus).

Die hier beschriebenen vielfältigen Phänomene einer Endmoränenlandschaft sind einmalig für die gesamte Ostschweiz; das Gebiet ist daher als Geotop von nationaler Bedeutung vorgeschlagen worden (Hipp in diesem Band, Naef, 1999).

2.2 DETAILBESCHRIEB

Bei der Kläranlage Aadorf ist der Felsuntergrund (Obere Süsswassermolasse) erst in ca. 70–80 m Tiefe, d.h. um Kote 440–450 m ü.M. anzutreffen. Darüber liegen Grundmoränen und eiszeitliche Seeablagerungen, deren Alterseinstufung nicht gesichert ist. Teile davon könnten auch aus älteren Eiszeiten stammen.

Der östlichste der drei erwähnten, später eingeschotterten Moränenwälle spielt eine wichtige Rolle für die Grundwassernutzung in den beiden Pumpwerken Aatal und Auwiese der Gemeinde Aadorf. Er trennt nämlich ein unteres Kiesvorkommen von einem oberen, welches für die Kiesgewinnung genutzt wird. Wie aufgrund der generellen Konstellation zu erwarten, sind die entsprechenden Moränenablagerungen gegen Osten, also zum sich zurückziehenden Gletscher hin, mit feinkörnigen Seeablagerungen verzahnt. Beide Lockergesteinstypen können als generell grundwasserstauend angesehen werden.

Als östlicher Abschluss der Ebene prägt dann der vierte, markante Wall, der schon oben erwähnte Hügelzug Heidelberg–Läbetschbüel–Eggholz (westlich Aawangen, südwestlich Weiern, vgl. Abbildung 1) die Morphologie des Geländes. Dieser Wall, den die Lützelmurg 1 km südlich von Aawangen durchbrochen hat, wird dem Hauptstand von Stein am Rhein zugeordnet und verdankt seine Entstehung der sogenannten Lauchezunge des Thurgletschers (Krayss & Keller, 1994). In den knapp westlich des Hauptwalls liegenden Kiesgruben sowie in einzelnen Bohrungen zeigt sich auch für diesen Stand eine mindestens zweiphasige Entstehung. Es kann bzw. konnte nämlich an diversen Stellen um Kote 515 m ü.M., d.h. rund 5 m unter Terrain eine typische Grundmoräne festgestellt werden, welche die zur Kiesgewinnung genutzten Schotter auftrennt (vgl. Abbildung 4). Diese Schotter repräsentieren auf der Schwemmebene im Gletschervorfeld abgelagertes Material und sind gegen den Hauptwall hin intensiv mit Moränenmaterial verzahnt, wie z.B. in der Kiesgrube Läbetschbüel nördlich Aadorf (vgl. Abbildung 2) beobachtet werden kann. Etwas weiter östlich legt sich über den obersten Kieskörper dann die erwähnte wallbildende Moräne des Hauptstandes.

SCHINDLER et al. (1978) haben aus der Kiesgrube Wellauer südlich Aawangen in diesen Kies- und Moränenabfolgen spektakuläre Stauchungsphänomene beschrieben, die sie auf die Schubwirkung des Gletschers auf das gefrorene Vorland (Permafrost) mit einer basalen Eisschicht als Abscherhorizont zurückführen. Ähnliche Phänomene konnten auch im Gebiet Steig–Läbetschbüel (heute Zielhang Schiessstand Aadorf) beobachtet werden. Weiter dem Moränenwall entlang gegen Osten scheinen sie – mindestens im Bereich der in den letzten Jahren offenen Kiesgruben – zu fehlen. SCHINDLER et al. (1978) vermuteten, dass die Stauchungsphänomene gegen das Schwimmbad Aadorf immer enger an den Wall gebunden sind und dann auskeilen (Südrand der sogenannten Lauchezunge des Gletschers). Die Bildung der Stauchungserscheinungen umfasst somit mindestens die Zeitspanne zwischen der Entstehung der Moräne (Wallmoräne III) unter der Kläranlage beim Pumpwerk Aatal (Abbildung 2) und den Moränen des Hauptwalls (Wallmoräne IV).

3 KIESVORKOMMEN – KIESGEWINNUNG – DEPONIEN

Die Kiesvorkommen im Raum Aadorf–Elgg erstrecken sich über ein Gebiet von rund 4,5 km^2 zwischen dem Bahnhof Elgg, Aadorf und Hagenbuch/Häuslenen. Bei einer durchschnittlichen, über dem Grundwasserspiegel nutzbaren Mächtigkeit von etwa 10 m (maximale Werte im Gebiet Hochfurenzelg knapp 20 m, wenige Meter im Nordwestteil der Ebene gegen Hagestel) ergibt sich somit ganz grob ein Kiesvolumen von ca. 40–45 Mio m^3. Schätzungsweise die Hälfte davon sind in den letzten rund 30 Jahren bereits abgebaut worden. Die verbliebenen Reserven sind wegen überlagernder Nutzungsansprüche (Bauten und Verkehrswege, Grundwasserschutz, Wald) nur noch teilweise als Rohstoff verfügbar. Die Hauptabbaugebiete liegen zurzeit im Gebiet Vorheiden in Aadorf, bei Eggholz an der Autobahn A1 sowie im eigentlichen Aadorfer Feld westlich der Lützelmurg. Südlich des Egghofs bei Aawangen (geplantes Abbaugebiet Hochfurenzelg, Gemeinde Hagenbuch ZH) finden sich heute die grössten Reserven. Die effektiv abbaubaren Mengen hängen wesentlich von den raumplanerischen Randbedingungen usw. ab und sind daher nicht genau quantifizierbar. Für das Thurgauer Kantonsgebiet wurden 1996 insgesamt Reserven für 5–10 Jahre angegeben; im zürcherischen Teil sind noch bedeutend grössere Vorkommen vorhanden.

Die ehemaligen Kiesgruben wurden in den 60-er und 70-er Jahren des letzten Jahrhunderts z.T. noch relativ sorglos mit Materialien aller Art bis hin zu Kehricht verfüllt. Auf Aadorfer Gebiet sind deshalb mehr als zwölf Deponieflächen im Altlasten-Verdachtsflächenkataster verzeichnet; auf Zürcher Seite sind drei z.T. sehr grosse, aufgefüllte Kiesgrubenstandorte aufgeführt (vgl. Abbildung 1). Insgesamt handelt es sich um eine Arealgrösse von ca. 80 ha Deponien, wovon schätzungsweise 3/4 wieder rekultiviert oder wie im Industriegebiet von Aadorf überbaut sind.

In neuerer Zeit bestehen strenge Auflagen an das Auffüllmaterial und die Rekultivierung für die landwirtschaftliche Wiedernutzung. In Grundwassergebieten (Gewässerschutzbereich A_u) ist heute nur noch das Einbringen von unverschmutztem Aushubmaterial gestattet. Hinsichtlich der Grundwassernutzung können sich aber trotzdem Nachteile ergeben, indem z.B. die Versickerung von Regenwasser wegen stark lehmigem Material wie z.B. Molassefels-Aushub erschwert wird. In der Folge kann in Grund-

wassergebieten ohne namhafte Verbindung zu einem Oberflächengewässer (wie z.B. im Aadorfer Feld) der Grundwasserspiegel absinken, d.h. die natürlichen Wasserreserven werden geschmälert. Zudem besteht ein gewisses Risiko der verschlechterten Belüftung des Grundwassers, was v.a. auch für die technischen Anlagen eines Grundwasserpumpwerks Probleme bieten kann.

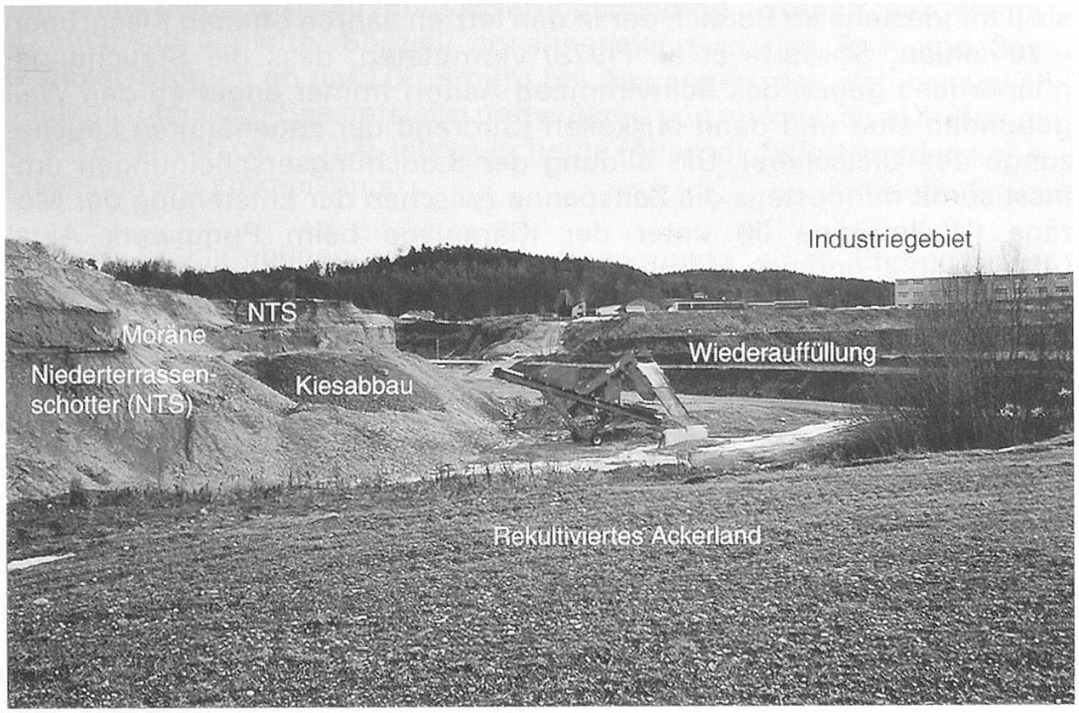

Abbildung 4: Kiesgrube Vorheide, Aadorf: Kiesabbau, Wiederauffüllung und Rekultivierung, landwirtschaftliche Nutzung auf neuem Terrain, Industriebauten. In der Abbauwand (Bildmitte links) Niederterrassenschotter mit Moränenzwischenlage.

4 GRUNDWASSER

4.1 VORKOMMEN

Entsprechend den in Kapitel 2 erläuterten geologischen Verhältnissen existieren im Aadorfer Gebiet räumlich recht kompliziert aufgebaute Grundwasserkörper, deren Zusammenhänge noch nicht überall befriedigend geklärt sind. Darin unterscheidet sich das Gebiet deutlich von einfacher aufgebauten grundwasserführenden Schottervorkommen, die ausserhalb der maximalen würmeiszeitlichen Vergletscherung lagen (Beispiel Rafzerfeld). Generell kann man davon ausgehen, dass die Grundwasservorkommen zwischen den erwähnten Moränenwällen unterschiedliche Spiegellagen und Fliessverhältnisse aufweisen, wobei die hydraulischen Verbindungen zwischen den Teilgebieten bei hohen Wasserständen intensiver sein werden als bei Tiefständen. Näher zum Hauptmoränenwall hin bewirkten die einzelnen Gletschervorstösse auch eine Trennung der grundwasserführenden Schotter in vertikaler Richtung, d.h. es liegt ein sogenannter Grundwasserstockwerkbau vor (vgl. auch Grundwasserkarte des Kantons Thurgau 1:25'000, Blatt Wil, 2001).

In den Grundwasservorkommen sind zur Gewinnung von Trinkwasser fünf Pumpwerke (Fassungen See und Aadorfer Feld, Gemeindegebiet Elgg;

Aatal, Auwiese sowie Lützelmurg bei Aawangen, Gemeindegebiet Aadorf) in Betrieb (Abbildung 1), die entsprechend ihrer Lage in diesem stark genutzten Raum alle mehr oder weniger mit potentiellen Verschmutzungsquellen konfrontiert sind.

Die Lage des Grundwasserspiegels in den Niederterrassenschotter-Vorkommen des Aadorfer Feldes wird im Südostteil gegen Aadorf hin (Grundwasserpumpwerk Auwiese) durch die Lützelmurg entscheidend gesteuert, wo diese die direkte Vorflut für das Grundwasser im oberen Schotterkörper bildet. Gegen Norden (Aawangen) bestimmt die Lage des Grundwasserstauers zunehmend die Spiegelverhältnisse und es treten über der Lützelmurg Quellhorizonte auf (Bereich der Autobahnbrücke). Gegen Westen Richtung Hagenbuch steigt hier der Grundwasserspiegel steil an, liegt in der Ebene von Hagenbuch aber immer noch 20 Meter unter Terrain.

Im eigentlichen Aadorfer Feld ist etwa 600 m westlich der Lützelmurg im Bereich des Walls II eine unterirdische Wasserscheide nachgewiesen. Westlich davon fliesst das Grundwasser zum Eulachtal gegen Westen ab; östlich davon in Richtung der Lützelmurg. Damit steht dieses im Aadorfer Feld nur geringmächtige Grundwasservorkommen in direktem Kontakt zum unteren genutzten Grundwasserstockwerk bei den Pumpwerken Aatal und Auwiese (vgl. Abbildung 2 und 3), sodass eine namhafte Speisung aus Richtung des Aadorfer Feldes anzunehmen und im Falle des Pumpwerks Aatal auch nachgewiesen ist. Dieser Umstand stellt aus Sicht der Grundwasserqualität ein Problem dar, da sich auf Zürcher Gebiet zahlreiche, bis auf den Grundwasserspiegel ausgebeutete und wiederaufgefüllte Kiesgruben befinden.

4.2 GRUNDWASSERQUALITÄT

Das in den Pumpwerken See und Aadorfer Feld (Gemeindegebiet Elgg), Aatal, Auwiese und Lützelmurg (Gemeindegebiet Aadorf) geförderte Grundwasser weist generell eine gute Qualität auf, insbesondere was die rasch abbaubaren Stoffe und die Bakteriologie anbelangt. In den beiden Aadorfer Pumpwerken Aatal und Auwiese ist das Wasser wegen der speziellen geologischen Situation allerdings relativ sauerstoffarm und muss vor der Abgabe ins Netz teilweise belüftet werden. Für den Sauerstoffmangel ist der erwähnte, trennende «Deckel» aus Moräne und Seeablagerungen über dem unteren, genutzten Grundwasservorkommen verantwortlich. Er bewirkt jedoch auch, dass trotz intensiver Nutzungen (Kiesabbau, Landwirtschaft, Industrie) in unmittelbarer Nachbarschaft der Fassungen eine Beeinträchtigung der Wasserqualität weitgehend ausbleibt. Ohne diese günstigen geologischen Randbedingungen wäre eine Trinkwassergewinnung heute kaum mehr tolerierbar und die Fassungen müssten aufgegeben werden.
Problematischer für die Trinkwassernutzung sind dagegen nur sehr langsam abbaubare Stoffe wie z.B. Nitrat (Düngung in der Landwirtschaft) oder Pflanzenschutzmittel (PSM), die aus landwirtschaftlichen Anwendungen (inkl. Hobbygärten), industrieller Produktion oder aus Altablagerungen in Deponien stammen können.

Im Jahre 1990 wurden in Aadorf erstmals Spuren von PSM im Grundwasser festgestellt; die maximalen Konzentrationen für einzelne Stoffe wie Atrazin lagen im Rohwasser des Pumpwerks Auwiese bei 0,6 µg/l (Millionstel Gramm pro Liter). Im Herbst 2001 wurden für diesen Stoff noch Werte

von 0,2 µg/l gemessen; im Jahre 2002 schwankten die Gehalte zwischen 0,10 und 0,15 µg/l. Atrazin wurde früher v.a. im Bahnbereich (Gleisanlagen) und im Maisanbau als Unkrautvertilgungsmittel eingesetzt (Rick, 1993) und darf heute nicht mehr verkauft werden. Auch andere gemessene Pflanzenschutzmittel zeigen eine deutlich abnehmende Tendenz, was darauf hinweist, dass diese Stoffe wahrscheinlich nicht mehr bzw. nur noch entsprechend den Anwendungsvorschriften eingesetzt werden. Die noch im Untergrund verbliebenen alten Depots von PSM bauen sich kontinuierlich, aber langsam ab oder werden ausgewaschen.

4.3 ERHALTUNG UND ÜBERWACHUNG DER GRUNDWASSERQUALITÄT

In der Schweiz wurden für PSM keine Grenzwerte festgelegt, sondern ein für alle PSM gültiger «Toleranzwert» von 0,1 µg/l pro Einzelsubstanz. Im Falle einer Überschreitung dieses Wertes ist die zuständige Stelle verpflichtet, Verbesserungsmassnahmen vorzunehmen; die Behörde kann also flexibler und angemessener reagieren als bei einer Grenzwertdefinition, was angesichts der unvermeidlichen grossen Streuungen der Analyseresultate bei diesen sehr geringen Konzentrationen auch gerechtfertigt scheint. Die Aadorfer Bevölkerung war aber auch in den 90-er Jahren bei den höchsten gemessenen Konzentrationen nie einem gesundheitlichen Risiko ausgesetzt. Dies zeigt sich auch im Vergleich mit nationalen und internationalen Studien, wie sie z.B. in Rick & Egli (2000) kommentiert sind.

Trotzdem sind Pflanzenschutzmittel Wasserinhaltsstoffe, die natürlicherweise im Grundwasser nicht vorkommen und deshalb deutlich anzeigen, dass die Nutzung zu Trinkwasserzwecken gefährdet ist.

Alle vorstehend aufgezählten Gegebenheiten führen dazu, dass in einem derartig stark genutzten Gebiet wie dem Aadorfer Feld auf die spezifischen hydrogeologischen Verhältnisse genau abgestimmte Vorsichtsmassnahmen besonders wichtig sind, um überhaupt noch eine Trinkwassergewinnung zu ermöglichen. Sie werden im Folgenden kurz dargelegt:

- Die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und der Erlass von Schutzzonenreglementen (erste Handlungsebene) dienen vor allem dem Schutz des Wassers vor bakteriellen Verunreinigungen und erlauben Massnahmen zur Gefahrenabwehr bei Unfällen mit Mineralölprodukten wie z.B. Heizöl.
- Auf einer zweiten Handlungsebene werden Empfehlungen und Vorschriften bezüglich schwer abbaubarer Stoffe erlassen, welche allein durch Massnahmen innerhalb der Schutzzone nicht von der Fassung ferngehalten werden können. Für den Problemstoff Nitrat heisst das zum Beispiel, dass aufgrund von Nährstoffbilanzen eine gezieltere Düngung angestrebt wird, damit weniger Düngestoffe in den Grundwasserträger ausgewaschen werden können.
  Grundwassergefährdende Stoffe werden durch den Bund gemäss der Gewässerschutzverordnung in Schutzzonen generell verboten. Für die meisten PSM will man zudem ein Anwendungsverbot in der engeren Schutzzone S2 durchsetzen. Nach Einschätzung des BUWAL sollen in der engeren Schutzzone um eine Wasserfassung nur noch PSM mit einem bekannten Abbauverhalten, geringer Toxizität und guten analytischen Nachweismöglichkeiten zulässig sein (Angehrn, 2001). Die ent-

sprechende Positivliste umfasste (Stand Mai 2001) nur 6 von 352 (!) in der Schweiz zugelassenen PSM, wobei für 162 Stoffe die Datenlage derart lückenhaft war, dass sie aus Vorsichtsgründen als nicht zulässig eingestuft wurden. Eine Umsetzung dieser Vorstellungen sowie die Klärung der Anwendungspraxis in den Kantonen steht noch aus. Eine Verbesserung der Situation wird heute v.a. mittels landwirtschaftlicher Beratung angestrebt, um insbesondere die sachgerechte Anwendung der PSM zu fördern.
- Wegen der speziellen geologischen Situation der Pumpwerke Aatal und Auwiese werden auf einer dritten Ebene strenge Vorschriften bezüglich baulicher Eingriffe wie Pfählungen oder Erdsonden etc. erlassen, um eine Perforation des schon mehrmals erwähnten «Deckels» über dem unteren, genutzten Grundwasserträger zu verhindern. Ein solcher «Kurzschluss» würde das Risiko einer Auswaschung von allfälligen Schadstoffen in den unteren Grundwasserträger deutlich erhöhen.
- Als vierte Massnahme hilft schliesslich eine systematische Überwachung der Wasserqualität, Veränderungen rasch zu erkennen, um gegebenenfalls angemessen reagieren zu können.

4.4 HEUTIGE NUTZUNGEN

Die Grundwasservorkommen des Aadorfer Schotterkomplexes werden wie erwähnt in den Pumpwerken See und Aadorfer Feld (Gemeindegebiet Elgg), Aatal und Auwiese sowie Lützelmurg bei Aawangen (Gemeindegebiet Aadorf) zur Trinkwassergewinnung genutzt. Die nachfolgende Liste zeigt die konzessionierten Entnahmemengen und Nutzungsberechtigten:

Pumpwerk See, Elgg	2800 l/min	Gemeinde	Elgg
Pumpwerk Aadorfer Feld, Elgg	700 l/min	Gemeinde	Hagenbuch
Pumpwerk Aatal, Aadorf	2000 l/min	Gemeinde	Aadorf
Pumpwerk Auwiese, Aadorf	1500 l/min	Gemeinde	Aadorf
Pumpwerk Lützelmurg, Aadorf	1300 l/min	Gemeinde	Matzingen

Insgesamt beträgt die konzessionierte Entnahmemenge für die fünf Pumpwerke 8300 l/min, wobei die effektive Entnahme deutlich geringer sein wird, da die Konzessionen erfahrungsgemäss übers Jahr betrachtet nur z.T. ausgeschöpft werden. So nutzten z.B. die beiden Aadorfer Pumpwerke in den Jahren 1995–2000 die Konzession nur zu einem Viertel aus. Neben den Trinkwasserfassungen existieren noch einige Fassungen für Bewässerungen und Kieswaschanlagen, womit im Jahresdurchschnitt total ungefähr 3000–4000 l/min Grundwasser entnommen werden.

DANK

Die vorliegende Arbeit nutzt zahlreiche unpublizierte Untersuchungen, welche insbesondere durch die Gemeinde Aadorf in Auftrag gegeben wurden. Das Einverständis zur Verwendung dieser Unterlagen sei deshalb hier besonders verdankt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vielfältigen Nutzungen (Kiesabbau, Deponien, Verkehrswege, Landwirtschaft, Bau- und Industrieland) auf der einen und die Gewinnung von sauberem Trinkwasser auf der anderen Seite zeigen in für das schweizerische Mittelland typischer Weise mögliche Konflikte bei der nachhaltigen Nut-

zung der wichtigen Ressource Trinkwasser auf. Nur dank der speziellen hydrogeologischen Verhältnisse ist im Aadorfer Feld auch längerfristig eine Nutzung des Grundwasservorkommens möglich. Der Schutz natürlicher Barrieren wie abdichtende Moränenzwischenlagen sowie der Grundwasserfliesswege muss dabei aber absolute Priorität vor jeglichen anderen Nutzungsansprüchen haben. Veränderungen könnten z.B. zu einer Mobilisierung von Schadstoffen aus heute «blockierten» Altablagerungen führen. Daneben sind die Abklärung des Schadstoffpotentials von Altablagerungen und die konsequente Kontrolle der neu in Deponien abgelagerten Materialien für die langfristige Sicherheit von grosser Bedeutung. Um mögliche Beeinträchtigungen der Wasserqualität innert nützlicher Frist erkennen zu können, ist in einem derartigen Umfeld deshalb ein hoher Überwachungsaufwand seitens der Wasserversorgungen nötig, damit diese ihrer Verantwortung als Abgeber des Lebensmittels Wasser gerecht werden können.

LITERATUR

Angehrn, D. (2001): Keine Pflanzenschutzmittel im Trinkwasser. – Gas Wasser Abwasser **12/01**, 81. Jg., 841–846.

Departement für Bau und Umwelt Kanton Thurgau (2001): Grundwasserkarte 1:25'000, Blatt Wil. – Frauenfeld.

Hipp, R. (2003): Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau – Mitt. thurg. naturf. Ges. **59**, 169–188.

Hofmann, F. (1993): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Nr. **86**: Wil (LK1073), Erläuterungen. – Schweiz. Geol. Komm., Bern.

Keller, O. & Krayss, E. (1999): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Kantons Thurgau 1:50'000; Quartär und Landschaftsgeschichte. – Mitt. thurg. naturf. Ges. **55**, 39–67.

Krayss, E. & Keller, O. (1994): Geologie und Landschaftsgeschichte des Murggebiets (Kanton Thurgau). – Mitt. thurg. naturf. Ges. **52**, 7–39.

Naef, H. (1996): Grundlagenbericht Kiesabbau im Aadorfer Feld: Aktuelle Situation, Hinweise zur zukünftigen Planung und Folgenutzung. – unpubl. Bericht zuhanden Departement für Bau und Umwelt Kanton Thurgau, Amt für Raumplanung, Frauenfeld.

Naef, H. (1999): Geotope – Fenster zur Erdgeschichte: Geologie erleben und entdecken im Kanton Thurgau. – Departement für Bau und Umwelt, Departement für Erziehung und Kultur Kanton Thurgau, Frauenfeld, 23 pp.

Rick, B. (1993): Atrazin im Grundwasser – eine Modellstudie. – Gas Wasser Abwasser **6**/93, 73. Jg., 438–446.

Rick, B. & Egli, H. (2000): Der Grundwasserstrom von Kaltenstein. – Küsnachter Jahrheft 2000, 40. Jahrgang, 14 pp.

Schindler, C., Röthlisberger, H. & Gyger, M. (1978): Glaziale Stauchungen in den Niederterrassen-Schottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung. – Eclogae geol. Helv. **71**/1, 159–174.

Von Moos, Dr. AG (1967–2001): Kiesprospektion, Baugrund- und Grundwasseruntersuchungen, Altlastenabklärungen. – Zahlreiche unpubl. Berichte zuhanden der Kantone Thurgau und Zürich, der Gemeinden Aadorf, Elgg und Hagenbuch sowie zuhanden Privater.

Adresse des Autors:
Dr. Stephan M. Frank, c/o Dr. von Moos AG, Geotechnisches Büro,
Bachofnerstrasse 5, 8037 Zürich, info@geovm.ch