



Gesicherte Trinkwasser im unteren Thurtal – auch in Zukunft?



Text: Marco Baumann

Geologe, RSQ GmbH

Zusammenfassung

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel und wir erwarten, dass es stets in einwandfreier Qualität und ausreichender Menge zur Verfügung steht. Als Lebensmittel muss darum Trinkwasser bezüglich des Geruchs, des Geschmacks und des Aussehens unauffällig sein und darf hinsichtlich Art und Konzentration der darin enthaltenen Mikroorganismen, Parasiten sowie Kontaminanten keine Gesundheitsgefährdung darstellen. Das im unteren Thurtal in den nahe zur Thur gelegenen Pumpwerken der Stadt Frauenfeld, der Politischen Gemeinden Gachnang, Uesslingen-Buch und Neunforn geförderte Grundwasser weist grundsätzlich eine gute Qualität auf und erfüllt die chemischen und mikrobiologischen Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Wassertemperatur, die u. a. auch von der Aussentemperatur abhängt.

Das Projekt «Thur3: Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal» will nicht nur den Hochwasserschutz sicherstellen, sondern auch der Thur mehr Raum geben, um ein natürliches, dynamisches Abfluss- und Sedimentregime zu etablieren, das ökologisch hochwertige Habitats schafft. Im Thurabschnitt unterhalb der Murgmündung und in der Frauenfelder Allmend sollen die Dämme und die Binnenkanäle verlegt werden. Die heutigen Grundwasserfassungen Wuhr, Widen und Thuracker stehen voraussichtlich im Nutzungskonflikt mit dem Projekt Thur3 sowie der Dynamisierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Was ändert sich in Bezug auf die Temperatur des Trinkwassers, wenn das Projekt Thur3 dereinst umgesetzt ist und die Klimaerwärmung wie prognostiziert weiter fortschreitet? Sind heute schon Veränderungen bei der Grundwassertemperatur zu erkennen?

Die Analyse der Daten zeigt, dass sich die Temperaturverhältnisse des Grundwassers am Standort PW Widen in den letzten 35 Jahre verändert haben. Als Ursache für die

Entwicklung bei der Minimal- und Maximaltemperatur wird die Überlagerung der beiden Faktoren «heisses Sommerwetter» und «geringer Flurabstand» vermutet. Mit Blick auf die aktuelle Klimaveränderung ist wohl anzunehmen, dass das alte Band der Erfahrungswerte für frisches, kühles Trinkwasser gemäss amtlichen Vorgaben (SLMB) von 8 bis 15°C in den kommenden Jahren nicht mehr bei jeder Wasserversorgung im unteren Thurtal eingehalten werden kann und die Verbraucher im unteren Thurtal zukünftig höhere Trinkwassertemperaturen ab Wasserhahn im Sommer/Herbst akzeptieren müssen.

Das Projekt Thur3 ist eine grosse Chance für die Trinkwasserversorgungen im Thurtal und für eine langfristige resiliente Struktur für die Trinkwassergewinnung. Dies nicht zuletzt auch mit Blick auf mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwassertemperatur und -qualität, d.h. auf unser Trinkwasser.

Abkürzungen

2TK	2. Thurgauer Thurkorrektur, Abschnitt Frauenfeld–Niederneunforn
3TK	3. Thurgauer Thurkorrektur
AWEL ZH	Amt für Abfall, Wasser Energie und Luft, Kanton Zürich
EW	Erfahrungswert gemäss W12, Themenblatt GVP «Parameter für die Beurteilung der Wasserqualität», Tabelle 1
GSchV	Gewässerschutzverordnung
HADES	Hydrologischer Atlas der Schweiz
NAQUA	Nationale Grundwasserbeobachtung; bafu.admin.ch/de/naqua
PG	Politische Gemeinde
SLMB	Schweizerisches Lebensmittelbuch. Das SLMB wird nicht mehr aktualisiert und ist offiziell ausser Kraft gesetzt.
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
TBDV	Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen; SR 817.022.11
ThurGIS	online Kartendarstellungsplattform des Kantons Thurgau; map.geo.tg.ch
WNG	Wassernutzungsgesetz, RB 721.8
W12	Branchenleitlinie für Trinkwasser: SVGW-Richtlinie W12
ZGB	Schweizerisches Zivilgesetzbuch, SR 210

1 Einführung

Hochwasser ist im Kanton Thurgau die grösste Naturgefahr. In den letzten Jahrzehnten gab es glücklicherweise keine grösseren Hochwasserereignisse. Die Wahrscheinlichkeit, dass es nach dieser Ruhephase zu Überschwemmungen kommt, steigt jedoch zunehmend, auch wegen der klimatischen Veränderungen. Die grösste Gefahr und das grösste Schadenspotenzial liegen seit jeher im Thurtal und damit auf der wichtigsten kantonalen Siedlungs- und Wirtschaftsachse. Wenn es im Säntisgebiet stark und anhaltend regnet, verwandelt sich die Thur innert weniger Stunden in ein reissendes Gewässer, das Dämme durchbrechen und über die Ufer treten kann. Davon betroffen sind auch Siedlungs- und Wirtschaftsgebiete, die in den letzten Jahrzehnten immer näher an die Thur gerückt sind und damit in bekannten Gefahrengebieten liegen.

Die Thur ist ein prägendes Landschaftselement des Kantons Thurgau, und stellt die grösste ökologische Vernetzungsachse im Kanton dar. Indem sie den Thurgau von Ost nach West durchfliesst, ermöglicht sie Tieren und Pflanzen eine einmalige Austauschmöglichkeit. Der Kanton steht dabei in der Verantwortung, für den Hochwasserschutz entlang der Thur zu sorgen und gleichzeitig die Qualität des Ökosystems Thur zu sichern und zu verbessern. Der Umgang mit der Naturgefahr ist dabei eine gesellschaftliche Herausforderung. Sicherheitstechnische, gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Ansprüche müssen gegeneinander abgewogen werden. Das Projekt «Thur3: Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal», die dritte Thurgauer Thurkorrektur, soll in den nächsten 30 Jahren die Thur revitalisieren und den Hochwasserschutz erhöhen. Bei der Planung sind dabei verschiedene Aspekte zu berücksichtigen wie z.B. die hydraulischen Grundlagen, Schutzdefizite, Grundeigentumsverhältnisse, der Ist-Zustand von Fauna und Flora, bestehende und zukünftige Nutzungen, die Interaktion Oberflächenwasser mit dem Grundwasser, Wald, Landwirtschaft, Boden, Infrastrukturanlagen, Machbarkeit, Kosten etc.

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf den Aspekt «Grundwasservorkommen des Thurtals und Nutzung für die Trinkwasserversorgung» im Projekt «Thur3». Im Thurtal gibt es viele Grundwasserfassungen, die heute unsere Versorgung mit Trinkwasser sicherstellen. Einige davon liegen sehr nahe zur Thur und somit im Einflussbereich des Projektes. Ist unsere Trinkwasserversorgung im unteren Thurtal in Zukunft gesichert, auch mit dem Projekt «Thur3»? Welche Risiken sind vorhanden, welche zu erwarten? Welche Auswirkungen hat die prognostizierte Klimaveränderung, d.h. die Zunahme der Temperaturen, auf unsere Trinkwasserversorgung im Thurtal? Die wichtigsten Erkenntnisse, Erfahrungen und Einschätzungen des Autors zu diesen Fragen sind hier dargestellt.

2 Grundwasser

Kein anderes Element auf unserer Erde verkörpert den Inbegriff des Lebens so sehr wie Wasser. Wasser belebt, beruhigt, nährt, erhält und erfrischt. Wasser lebt – und schafft Leben. Grundwasser wiederum, als Basis unserer Wasserversorgung, ist die Schlüsselgrösse, ohne die unsere Zivilisation nicht auskommt. Der Schutz des Lebenselixiers Wasser ist eine Überlebensfrage, heute und erst recht für die nachfolgenden Generationen. Der Schutz des Wassers ist ein altes Anliegen. Seit Quellwasser genutzt wird, gibt es dafür rechtliche Bestimmungen. Einige wichtige Bestimmungen zu Quellen sind sogar im ZGB zu finden.

Grundwasser hat etwas Geheimnisvolles, etwas Mystisches an sich: man sieht es nicht, riecht es nicht, hört es nicht und es ist im Verborgenen. Gleichzeitig kann man auf Grundwasser stehen, laufen, Lebensmittel produzieren und bauen. Das Korngerüst und der Zustand des Gesteins, d.h. der Untergrund, machen dies möglich. Grundwasser ist überall im Untergrund der Schweiz vorhanden. Sowohl Grund- als auch Quellwasser werden durch die Versickerung von Regenwasser im Boden gebildet. Das Regenwasser sickert durch den Boden und den Untergrund bis in den Grundwasserleiter. Die Menge und die Temperatur des Grundwassers an einem Standort hängen von der Geologie sowie von den klimatischen Verhältnissen ab. Das Grundwasser füllt dabei die Hohlräume des Untergrundes zusammenhängend aus. Seine Fliessbewegung ist durch die Schwer-

kraft und die Reibungskräfte bestimmt. Daher variiert die Fliessgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Lage (topografische Verhältnisse) und der Beschaffenheit des Untergrundes, zwischen wenigen Zentimetern bis zu mehreren zehn Metern pro Tag ([3], [11]).

Je nachdem, ob der Grundwasserleiter aus einem Lockergestein (z.B. Kies, Sand) oder einem Festgestein (z.B. Granit, Gneiss) besteht, unterscheidet man zwischen einem Lockergesteins-Grundwasserleiter und einem Kluft-Grundwasserleiter. In verkarsteten Karbonatgesteinen (mit Kalk, Dolomit oder Gips, z.B. in den Regionen Jura und Voralpen) fliesst das Grundwasser durch breite Spalten, Röhren oder Höhlen, in einem sogenannten Karst-Grundwasserleiter. Von Bedeutung im Kanton Thurgau sind Grundwasserleiter aus einem Lockergestein und Festgesteine (Molasse). Die folgenden Begriffe «Grundwasser», «Quellen» und v. a. «Uferinfiltrat» sind für das Verständnis des vorliegenden Textes wichtig und werden daher kurz erläutert.

Grundwasser

wird am Fassungsstandort mithilfe von Pumpen aus der Tiefe an die Oberfläche gefördert. Das Wasser benötigt Tage, Wochen oder gar Jahre, um vom Versickerungsort zum Pumpwerk zu gelangen. In der Zeit, in welcher sich das Wasser in den Hohlräumen des Bodens bewegt, werden Verunreinigungen abgebaut oder zurückgehalten. Durch diese Prozesse wird das Wasser gereinigt. Während seiner langsamen Wanderung durch den Boden nimmt das Wasser auch Mineralien und Spurenelemente aus dem Boden auf. Grundwasser ist daher oft relativ hart und mineralstoffreich.

Quellen

sind Orte an denen Grundwasser natürlicherweise aus dem Boden austritt. Somit handelt es sich beim Quellwasser ebenfalls um Grundwasser.

Uferfiltrat

Fördert man Grundwasser in der Nähe von Flüssen zutage, so kann ein wesentlicher Teil des geförderten Grundwassers aus Flusswasser bestehen, das im Boden versickerte (vgl. Abbildung 1). Steht ein Pumpwerk sehr nahe am Fluss und ist der Boden relativ wasserdurchlässig, so benötigt das versickerte Wasser nicht selten nur wenige Tage, um zur Pumpe zu gelangen. Wegen der kurzen Zeit, die es im Boden verbringt, ist es meistens weicher als «echtes Grundwasser» und auch weniger gut gereinigt. Die Qualität von solchen Uferfiltraten muss laufend überwacht werden [11], um gesundheitsgefährdende Verunreinigungen zu vermeiden.

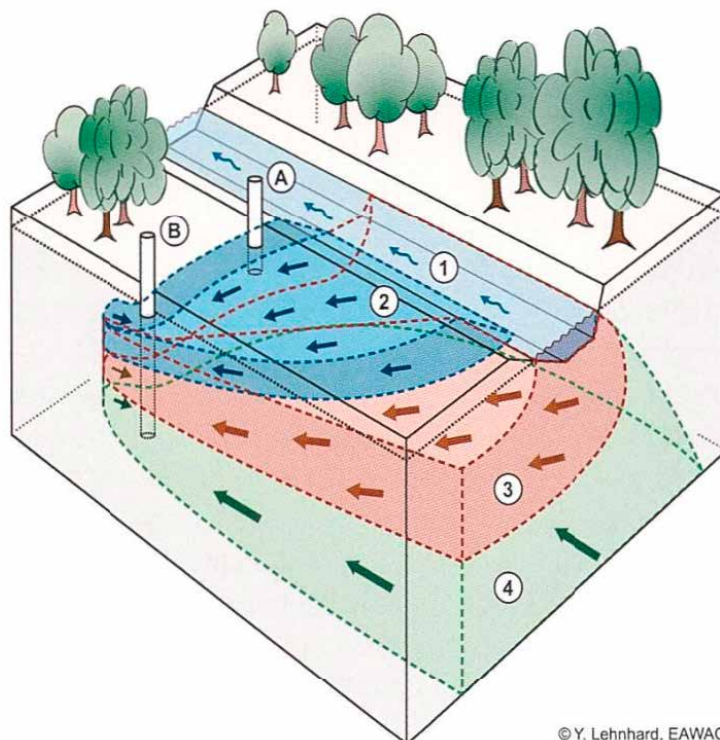


Abbildung 1: Schematisches Blockdiagramm der räumlichen Beziehung zwischen Thur und Grundwasser. (1) Thur (hellblau) (2 + 3) thurnahes Grundwasser (dunkelblau: frisches Thurinfiltrat mit < 20 Tage Verweildauer; rot: älteres Thurinfiltrat mit > 20 Tage Verweildauer) (4) thurfernes, durch versickernde Niederschläge gebildetes Grundwasser (grün). *Abbildung aus (BAUMANN, JORDAN, HOEHN & GEISSER, 2009).*

Ist die schützende Überdeckung des Grundwassers an manchen Stellen zu durchlässig für Regenwasser, können Gülle, Dünger oder Pflanzenschutzmittel und andere wassergefährdende Stoffe das Grundwasser verunreinigen. Damit die natürliche Ressource Grundwasser nicht durch menschliche Aktivitäten verschmutzt wird, braucht es demzufolge Schutzmassnahmen. Denn Landwirtschaft, Verkehr, Industrie und Gewerbe, aber auch Freizeitaktivitäten können eine Bedrohung, sowohl qualitativ wie quantitativ, für unsere wichtigste Trinkwasserressource darstellen.

3 Das Thurtal – ein wichtiges Grundwassergebiet

Ein bedeutendes Grundwasservorkommen für den Thurgau findet sich an der Thur zwischen Bürglen und Niederneunforn, nach oben begrenzt von der Molasseschwelle von Bürglen, nach unten von der durch hauptsächlich ältere Glazialsedimente gebildeten Schwelle von Güttinghausen. Am unterstromigen Ende des Grundwasservorkommens wird praktisch das gesamte Grundwasser zur Exfiltration in die Thur gezwungen, d.h. es fliesst in die Thur. Die seitlichen Grenzen des Grundwasservorkommens werden durch die moränenbedeckten Molassezüge des Thurgauer Hügellandes definiert. Für den Kanton Thurgau ist dieses Grundwasservorkommen nach dem Bodensee der wichtigste Trink- und Brauchwasserlieferant. Die Grundwasserneubildung erfolgt durch den Niederschlag, durch seitliche Zuflüsse und durch die Thur, wobei der Thur-Anteil eine entscheidende Bedeutung für den Grundwasserhaushalt hat. Die Befürchtung, dass unüberlegte Eingriffe im Rahmen von zukünftigen Thurprojekten diese Interaktion zwischen Thur und Grundwasser ungünstig beeinflussen könnten, war schon im Jahr 2005 der

Auslöser zur Erarbeitung eines neuen lokalen Grundwassermodells (BAUMANN, JORDAN, HOEHN & GEISSER, 2009).

Im Thurtal-Grundwasserleiter spielt die Infiltration der Thur nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ eine wesentliche Rolle bei der Grundwasserneubildung (Scholtis&HoeHN in BAUMANN, JORDAN, HOEHN & GEISSER, 2009). So beeinflusst infiltrierendes Thurwasser die Beschaffenheit des Grundwassers, da es eine andere Zusammensetzung aufweist als Grundwasser aus versickerten Niederschlägen oder Grundwasser, das aus den Seitenhängen des Thurtals in den Grundwasserleiter gelangt. Die Thur als Wildwasser weist starke und oft kurzzeitige Hochwasserspitzen auf, welche die Zusammensetzung des Flusswassers verändern. Das Thurwasser wird durch die im Einzugsgebiet anfallenden Niederschläge verdünnt und möglicherweise durch Abschwemmungen und Ausspülungen mit Schadstoffen belastet. Bei Hochwasser infiltriert zudem vermehrt Flusswasser ins Grundwasser. Zudem wird die Wasserqualität der Thur auch durch die Einleitung von gereinigtem Abwasser aus den Abwasserreinigungsanlagen des gesamten Einzugsgebietes beeinflusst.

In Abbildung 1 ist die räumliche Beziehung zwischen einem Oberflächengewässer und Grundwasser dargestellt. Das Wasser wird auf seiner Passage durch den Untergrund gereinigt: Bakterien werden durch Filtration zurückgehalten, und Biofilme auf den Oberflächen von Kies- und Sandkörnern bauen im Wasser enthaltene natürliche und anthropogene organische Stoffe ab. Die Reinigungswirkung ist umso besser, je länger das Wasser im Untergrund verweilt. Einige Pumpwerke befinden sich in der Nähe der Thur, weil hier ein bedeutender Anteil des geförderten Grundwassers durch Infiltration von Flusswasser nachgeliefert wird. Was aber passiert, wenn die begradigte und verbaute Thur – wie im Projekt «Thur3» geplant – durch Korrektionsmassnahmen näher an die bestehenden Grundwasserfassungen heranrückt und dadurch die Fliesszeiten des Wassers im Grundwasserleiter verkürzt werden? Bei einer Verbreiterung des Mittelgerinnes der Thur resp. bei einer allgemeinen Dynamisierung als Folge der vorgesehenen Entfernung der heutigen Uferverbauung des Mittelgerinnes (Steinverbau, Blockwurf) und Verbreiterung des Thurgerinnes könnten die Verweilzeiten des Infiltrats, d. h. die Zeit zwischen Versickerung und Entnahme in einer Grundwasserfassung, derart verringert werden, dass die Selbstreinigung stark vermindert oder nicht mehr möglich ist. Dadurch würden die Vorgaben der Trinkwasserqualität des in der Fassung geförderten Trinkwassers nicht mehr eingehalten. Um dieses Sicherheitsrisiko und andere auszuschliessen, sind Flussrevitalisierungsmassnahmen in der inneren Schutzzone S2 von Trinkwasserfassungen nicht erlaubt (BUWAL, 2004).

Damit zeichnet sich ein Widerspruch ab: Die im Projekt «Thur3» geplante Wiederherstellung naturnaher und dynamischer Fliessgewässer sowie Aufwertung von ausgeschiedenen Auengebieten wirkt dem Schutz des Grundwassers am Fassungsstandort von Trinkwasser entgegen. Welche Ziele in Bezug auf den Gewässerschutz sind bei der Erarbeitung der baulichen Massnahmen für den Hochwasserschutz höher zu gewichten: Das Zulassen der Dynamik, also die Möglichkeit von Zerstörung und Veränderung als Teil ökologischer Prozesse, beispielsweise in den geschützten Auenwäldern? Oder der Schutz der bestehenden Trinkwasserversorgungsinfrastruktur?

4 Trinkwasser

4.1 Einführung

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel [11]. Wir erwarten, dass es stets in einwandfreier Qualität und ausreichender Menge zur Verfügung steht. Im Kanton Thurgau wird die Bevölkerung durch rund 120 Wasserversorgungen mit Trinkwasser beliefert. Das Trinkwasser im Kanton Thurgau hat verschiedene Herkunft: 50 % ist Grundwasser, 40 % ist Seewasser aus dem Bodensee und 10 % ist Quellwasser.

Grundwasser wird durch die Erschliessung mit einer Bohrung oder der Fassung einer Quelle zum «Lebensmittel Trinkwasser». Bei der Nutzung der natürlichen Ressource Grundwasser aus einem Lockergesteinsvorkommen, wie z.B. beim erwähnten Thurtalgrundwasservorkommen, wird die natürliche Ressource Grundwasser mit der Förderung durch eine Pumpe und der Zuleitung in das Wasserversorgungsnetz augenblicklich zu einem Lebensmittel (vgl. Abbildung 2).

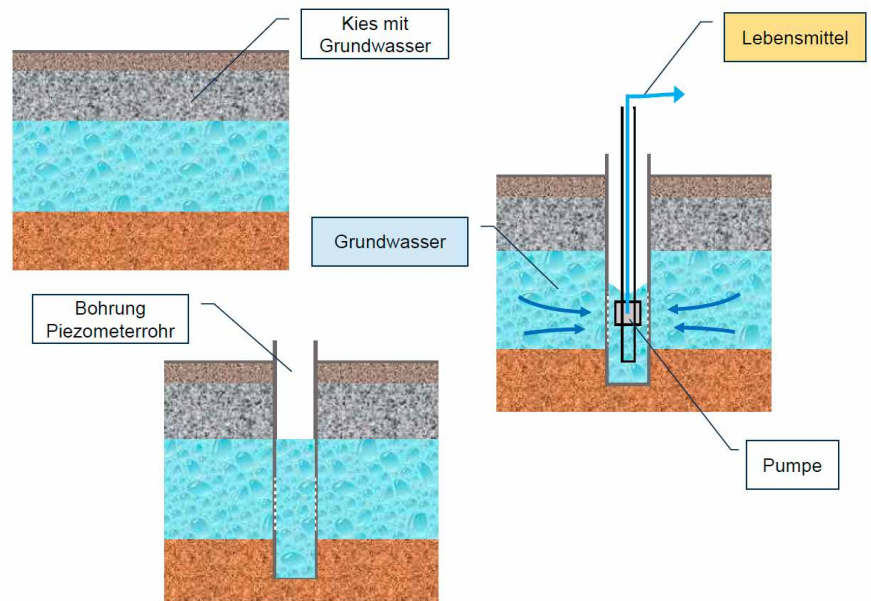


Abbildung 2: Übergang von der natürlichen Ressource Grundwasser zum Lebensmittel Trinkwasser (eigene Darstellung).

Für die bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit Trink-, Brauch- und Löschwasser sind gemäss § 20 WNG die Gemeinden verantwortlich. Sie betreiben die Trinkwasserversorgung oder können sich zu Zweckverbänden zusammenschliessen oder die Aufgabe an Korporationen, Genossenschaften oder Aktiengesellschaften übertragen. Die Gemeinden müssen dabei gemäss § 18 WNG durch eine dauernde Bereitstellung und Lieferung von Wasser die für die jeweilige Nutzung einwandfreie Qualität, unter genügendem Druck und in ausreichender Menge sicherstellen. Die Wasserversorgung ist im Kanton Thurgau flächendeckend sichergestellt, funktioniert grundsätzlich zuverlässig und

geniesst gemäss kantonalem Amt für Umwelt ein grosses Vertrauen bei der Bevölkerung [15]. Die Versorgungsstruktur ist historisch bedingt überwiegend kleinräumig und dezentral. Die Wasserversorgungen sind aber dennoch gut untereinander vernetzt.

4.2 Grundwasserfassungen im unteren Thurtal

Für diesen Beitrag wurden die Informationen zur Trinkwasserversorgung der Stadt Frauenfeld sowie der Politischen Gemeinden Gachnang, Uesslingen-Buch und Neunforn recherchiert, um die beiden folgenden Fragen zu beantworten:

- Wo wird das Trinkwasser gefördert, d.h. in welcher Lage und Distanz zur Thur?
- Wie informieren die Wasserversorgungen in Bezug auf die Qualität des Trinkwassers?

Die Informationen zur Trinkwasserversorgung im Gemeindegebiet sind grundsätzlich auf der Website der zuständigen Gemeinde resp. Wasserversorgung öffentlich einsehbar. Weitergehende Informationen sind zudem auf trinkwasser.ch zu finden. Im Anhang sind die Resultate der Recherche im Sinne eines Faktenblattes pro Gemeinde zusammengestellt.

Das im unteren Thurtal in den Pumpwerken der vier Gemeinden geförderte Grundwasser weist grundsätzlich eine gute Qualität auf und erfüllt die chemischen und mikrobiologischen Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung (Tabelle 1).

Fassung	Abstand zur Thur	Messwerte	Aufbereitung
Widen	360 m	Härte, pH, Sulfat, Magnesium, Natrium, Chlorid, Calcium, Nitrat, Kalium, Mikrobiologie	ja Desinfektion, Filtration und Netzschutz
Wuhr	150 m	wie Widen	wie Widen
Thuracker	265 m	Härte, Nitrat Temperatur	keine Angaben
Platz	95 m	keine Angaben	keine Angaben
In der Höh *) (Feldi)	125 m	**) Härte, pH, Sulfat, Magnesium, Natrium, Chlorid, Calcium, Nitrat, Kalium, Mikrobiologie	keine Angaben
Inseli	60 m	Härte, Nitrat, Mikrobiologie	UV-Anlage

Tabelle 1: Kenndaten zu den 6 betrachteten Grundwasserfassungen im unteren Thurtal: Abstand zur Thur; Angabe zu den veröffentlichten Messwerten zur Grundwassergüte und Art der Aufbereitung des Grundwassers.

*) Namengebung gemäss [DR. H. JÄCKLI AG, 2003]
**) Messwerte der Periode 10.11.1959 bis 27.04.2023 [6]

Bei der Recherche ist allerdings aufgefallen, dass die betrachteten Wasserversorgungen ihre gesetzlich vorgeschriebene Informationspflicht unterschiedlich erfüllen. Einzig die Information zum traditionell wichtigsten Merkmal des Trinkwassers, d. h. zur Härte des Wassers, wird von allen betrachteten Wasserversorgungen kommuniziert.

4.3 Anforderungen an das Trinkwasser

Die Voraussetzungen für eine gute Trinkwasserqualität sind naturnahe Gewässer und eine gute Gewässerqualität. In der TBDV sind die gesetzlichen Anforderungen an unser Trinkwasser wie folgt beschrieben: Trinkwasser muss hinsichtlich seines Geruchs, des Geschmacks und seines Aussehens unauffällig sein und darf hinsichtlich Art und Konzentration der darin enthaltenen Mikroorganismen, Parasiten sowie Kontaminanten keine Gesundheitsgefährdung darstellen. Im früheren SLMB wurden die Erfahrungswerte, d. h. die zu erfüllenden Anforderungen für Geruch, Geschmack und Färbung des Trinkwassers wie folgt festgehalten: «Geruch und Geschmack ohne Befund sowie farblos» (SCHWEIZERISCHES LEBENSMITTELBUCH, 2003).

Temperatur

Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf den Indikator Temperatur des Grundwassers resp. des Trinkwassers, da mit diesem Indikator einerseits die zukünftigen Veränderungen unserer natürlichen Ressource Grundwasser und andererseits der Einfluss einer dynamischen Thun auf das Grundwasser und das geförderte Flussinfiltrat aufgezeigt werden kann. Die Grundwassertemperatur wird im Monitoring als universeller Qualitätsparameter verwendet. Zudem kann die Temperatur mit geringem Aufwand gemessen werden, auch zu Hause, am eigenen Wasserhahn. Sie ist eine wesentliche Eigenschaft des Grundwassers und eine wichtige Einflussgrösse für die hydrochemische und biologische Zusammensetzung des Grundwassers (SCHÜRCH ET AL., 2018). Die Temperatur hat zudem Auswirkungen auf den Anteil an gelöstem Sauerstoff sowie an den Grad der Mineralisierung. Mit höherer Temperatur schliesslich kann sich die mikrobielle Aktivität im Grundwasser verändern [4].

Die TBDV gibt keine Vorgaben für die Temperatur des Trinkwassers, da in der GSchV festgehalten ist, dass die Temperatur von Grundwasser durch Wärmeeintrag oder Wärmeeintrag gegenüber dem natürlichen Zustand (mit wenigen Ausnahmen) um höchstens 3 °C verändert werden darf (Anhang 2, Ziffer 21, Abs. 3, GSchV).

Konstante, niedrige Temperaturen zählen zu den Qualitätsmerkmalen eines einwandfreien Trinkwassers. Im alten SLMB wird der Erfahrungswert zur Temperatur für die Grundwasserfassung und das Verteilnetz wie folgt beschrieben (SCHWEIZERISCHES LEBENSMITTELBUCH, 2003):

Fassung	Erfahrungswert: 8–15 °C Bei echtem Grundwasser treten geringe jahreszeitliche Temperaturschwankungen auf. Grosse Schwankungen weisen auf eine geringe Überdeckung der Fassung oder auf eine Beeinflussung durch Oberflächenwasser hin.
Verteilnetz	Temperaturen unter 5 °C werden beim Trinken als unangenehm empfunden. An der Zapfstelle des Bezügers gilt für kaltes Trinkwasser, nach Vorlauf bis zur Temperaturkonstanz, eine Höchsttemperatur von 25 °C.

4.4 Klimaindikator Temperatur

Im Folgenden werden die Informationen zur Lufttemperatur, zur Temperatur von Oberflächengewässern sowie von Grundwasser kurz beschrieben. Diese Informationen bilden die Grundlage, um die heute im unteren Thurtal gemessenen Werte einordnen zu können ([3], [4], [8]).

Luft	Die mittlere Jahrestemperatur liegt in tiefen bis mittleren Höhenlagen des Kantons Thurgau bei ca. 8 bis 9 °C (DR. H. JÄCKLI AG, 2003). Gemäss den Klimadaten des BAFU unterliegt die Jahresmitteltemperatur relativ grossen natürlichen Schwankungen [4]. Seit etwa 1950 sind diese beobachteten Schwankungen gemäss BAFU mit natürlichen Faktoren allein nicht mehr erklärbar. Gegenüber dem vorindustriellen Durchschnitt (1871–1990) haben die Temperaturen in der Schweiz um 2,9 °C zugenommen. Der Trend des Temperaturmittels liegt bei etwa +0,14 °C pro Jahrzehnt. Im Thurgau hat die mittlere Jahrestemperatur, verglichen mit der Normperiode 1981–2010, pro Jahrzehnt sogar um +0,34 bis +0,55 °C zugenommen [8]. Die beobachtete Entwicklung der letzten Jahrzehnte ist gemäss BAFU besorgniserregend, da die Veränderungen in den klimatischen Rahmenbedingungen relativ rasch erfolgen.
Fliessgewässer	Die Wassertemperatur ist ein Schlüsselfaktor für den Zustand eines Fliessgewässers. Alle Stoffwechselvorgänge, das Wachstum sowie die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften werden von ihr beeinflusst. Im Rhein von Basel ist die durchschnittliche Temperatur seit den 1950er-Jahren um rund 3 °C angestiegen [4]. Eine ähnliche Veränderung konnte auch in anderen Fliessgewässern im schweizerischen Mittelland festgestellt werden. Der kontinuierliche Anstieg der Temperaturen seit den 1950er-Jahren wird vom BAFU als negativ beurteilt. Aufgrund der Klimaveränderung sind zunehmend längere Perioden mit warmen Temperaturen zu beobachten. Damit ist zu rechnen, dass die Wassertemperatur in den kommenden Jahrzehnten weiterhin zunehmen wird [4].

Grundwasser	Die Wassertemperatur in oberflächennahen Grundwasservorkommen wird durch die Lufttemperatur bzw. in flussgebundenen Vorkommen auch durch die Temperatur des infiltrierenden Flusswassers geprägt. In den oberflächennahen Grundwasservorkommen weist die Grundwassertemperatur einen charakteristischen Jahresgang auf, welche im Vergleich zur Lufttemperatur um rund zwei Monate verzögert ist [3]. Der Mittelwert der Grundwassertemperatur lag 2022 an einzelnen der NAQUA-Messstellen zwischen 5 und 15 °C. Im Mittelland lagen sie bei 10 bis 13 °C. Die höchsten Werte, d.h. über 13 °C, wurden in urbanen Gebieten registriert. Entsprechend dem übergeordneten Verlauf der Lufttemperatur lassen sich mehrjährige Perioden mit eher tiefen und eher hohen Grundwassertemperaturen erkennen. So waren im Hitzejahr 2018 sowie in den Folgejahren 2019 und 2020 an rund der Hälfte der NAQUA-Messstellen (Quant) hohe Temperaturen zu verzeichnen. In den Jahren 2015–2022 ist vor allem in urbanen Gebieten eine Zunahme der Grundwassertemperatur zu beobachten [3].
-------------	--

4.5 Temperaturverhältnisse des Thurtalgrundwassers

In den Erläuterungen zur Grundwasserkarte 1:25'000 des Kantons Thurgau werden in Kapitel III die klimatischen Verhältnisse und in Kapitel IV die Grundwassertemperatur beschrieben (DR. H. JÄCKLI AG, 2003). Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die in den Erläuterungen zusammengestellten Informationen auf Erkenntnisse und Daten bis zum Jahr 2003 basieren, d.h. sie sind mehr als 20 Jahre alt.

Die Temperatur des oberflächennahen Grundwassers wird im Wesentlichen durch den Wärmeaustausch mit der Atmosphäre (Luft und Niederschlag) bestimmt. Im Thurgau hat sich die mittlere Jahrestemperatur, verglichen mit der Normperiode 1981–2010, pro Jahrzehnt um +0,34 bis +0,55 °C erhöht [8]. Die Entwicklung der durchschnittlichen Monatstemperatur der Station Tänikon von 1970 bis heute ist in Abbildung 3 dargestellt (Daten von MeteoSchweiz).

Die mittlere Grundwassertemperatur liegt in der Regel etwa 1 bis 2 °C höher als die mittlere Lufttemperatur des zugehörigen Einzugsgebietes. Der häufigste Mitteltemperaturbereich des Grundwassers im Kanton Thurgau liegt damit zwischen 9 und 11 °C, wobei die Grundwassertemperatur von folgenden Faktoren beeinflusst wird (DR. H. JÄCKLI AG, 2003):

- Pflanzendecke,
- Überbauungsverhältnisse,
- Flurabstand, d.h. Abstand des Wasserspiegels von der Geländeoberfläche,
- Infiltration aus Oberflächengewässer.

In Kapitel 3 wird aufgezeigt, dass die nahe der Thur gelegenen Grundwasserfassungen auch einen Anteil von Thurwasser fördern (Uferinfiltrat). Somit stellt sich die Frage, ob sich die Temperatur des Thurwassers wie die Lufttemperatur auch verändert hat. In Abbildung 4 sind die Jahresmittelwerte der Temperatur der Thur an der Station Andelfingen dargestellt (Quelle: HADES). Dabei ist eine Zunahme der Temperatur von ca. 2 °C seit 1970, d.h. in den letzten 50 Jahren zu erkennen.

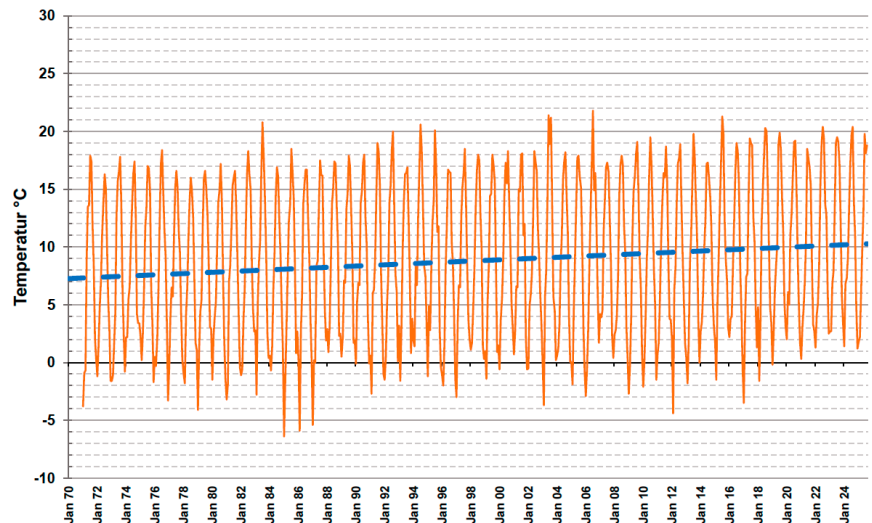


Abbildung 3: Durchschnittliche Monatstemperatur der Station Tänikon, Aadorf.
Daten von MeteoSchweiz (eigene Darstellung).

Weitere Faktoren, die einen Einfluss auf die Grundwassertemperatur haben, sind der Wärmeeintrag von Kühlsystemen (Wärmepumpen-Anlagen auf Basis von Grundwasser), sowie Tiefbauten und Infrastrukturanlagen im urbanen Raum (Tiefgaragen, Tunnels, Unterführungen, Werkleitungen, vgl. Beitrag von J. Epting in EAWAG, 2025).

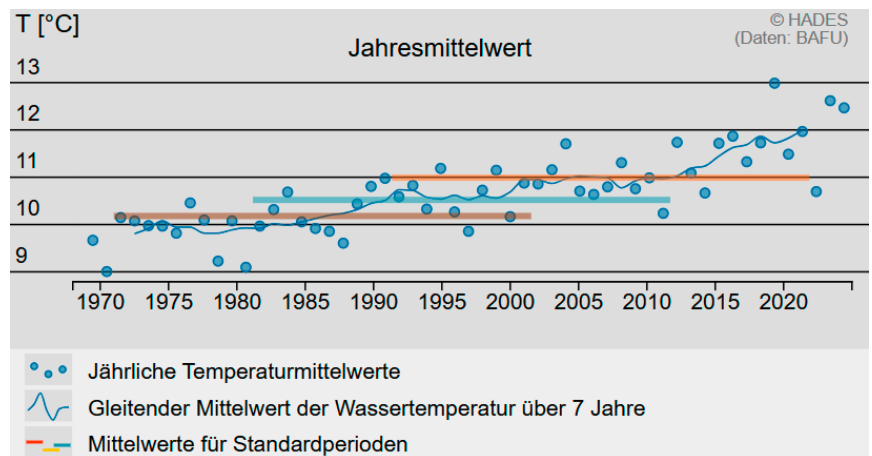


Abbildung 4: Verlauf der Jahrestemperatur für die Thur an der Station Andelfingen für 2025 (Darstellung aus HADES).

Die jahreszeitlichen Schwankungen der Grundwassertemperatur sind vor allem vom Flurabstand des Grundwasserspiegels abhängig (DR. H. JÄCKLI AG, 2003). Weil der Boden ein relativ schlechter Wärmeleiter ist, übertragen sich die Oberflächentemperaturen nur gedämpft und zeitverzögert auf das Grundwasser und die Amplituden betragen oft nur etwa 1 °C. Ab etwa 10 m Tiefe betragen die natürlichen, unbeeinflussten Grundwassertemperaturen im schweizerischen Mittelland einigermassen konstant ca. 10 bis 12 °C (AWEL ZH, Wasser und Gewässer 2022). Unter dicht überbauten Gebieten ist die Wassertemperatur anthropogen bedingt um 1 bis 3 °C erhöht. Die grössten jahreszeitlichen Temperaturschwankungen von mehreren °C treten dabei bei Grundwasserfassungen im Infiltrationsbereich von Oberflächengewässern, wie z.B. der Thur, auf (vgl. Abbildung 5).

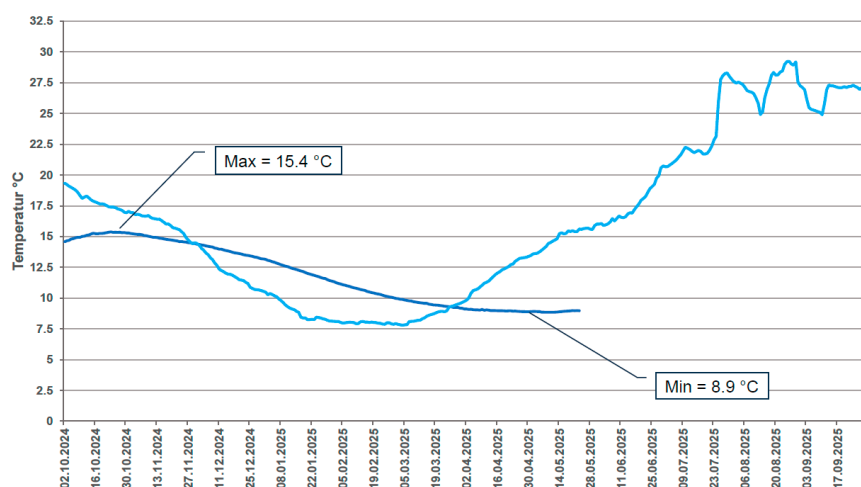


Abbildung 5: Verlauf der Grundwassertemperatur beim Pumpwerk Widen für die Periode Oktober 2024 bis September 2025.

dblau = Pumpwerk Widen PW3 (220 m Distanz zur Thur)

hblau = Messstelle Widen W3 (50 m Distanz zur Thur)

(eigene Darstellung mit Daten aus ThurGIS, ungeprüfte Rohdaten).

Der Verlauf der Grundwassertemperatur am Standort des Pumpwerkes Widen, mit einer Distanz von ca. 350 m zur Thur, zeigt einen gedämpften Verlauf, d.h. einen geringen Einfluss durch die Thur. Die Amplitude ist jedoch grösser als in den natürlichen, unbeeinflussten Grundwasservorkommen des schweizerischen Mittellands. Ist am Standort PW Widen eine vergleichbare Zunahme bei den Grundwassertemperaturen vorhanden, wie dies in den Abbildungen 3 und 4 erkennbar ist?

Die Temperaturdaten der Pumpwerke Wuhr und Widen für die Jahre 1980 bis 1988 sind in (DR. H. JÄCKLI AG, 2003) abgebildet (vgl. Abbildung 6).

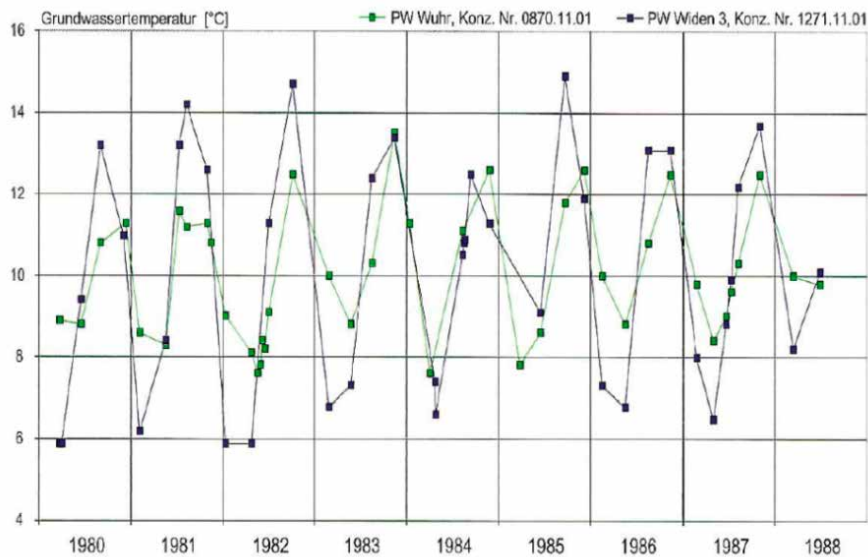


Abbildung 6: Verlauf der Grundwassertemperatur der Pumpwerke Wuhr und Widen zwischen 1980 und 1988 (Figur 5 aus DR. H. JÄCKLI AG, 2003).

Die Daten für das Pumpwerk Widen aus Abbildung 6 sind in Tabelle 2 zusammengefasst und können mit den Daten aus dem Jahr 2025 (Abbildung 5) verglichen werden (vgl. auch Abbildung 7).

Jahr	Min	Max
1980	5.8	13.3
1981	6.1	14.2
1982	5.8	14.7
1983	6.8	13.5
1984	6.5	12.5
1985	9	15
1986	6.8	13.2
1987	6.5	13.8
1988	8.2	10
2025	8.9	15.4

Tabelle 2: Minimale und maximale Grundwassertemperatur beim Pumpwerk Widen. Daten 1980 bis 1988 aus (DR. H. JÄCKLI AG, 2003) händisch interpretiert. Daten von 2025 von ThurGIS, (ungeprüfte Rohdaten).

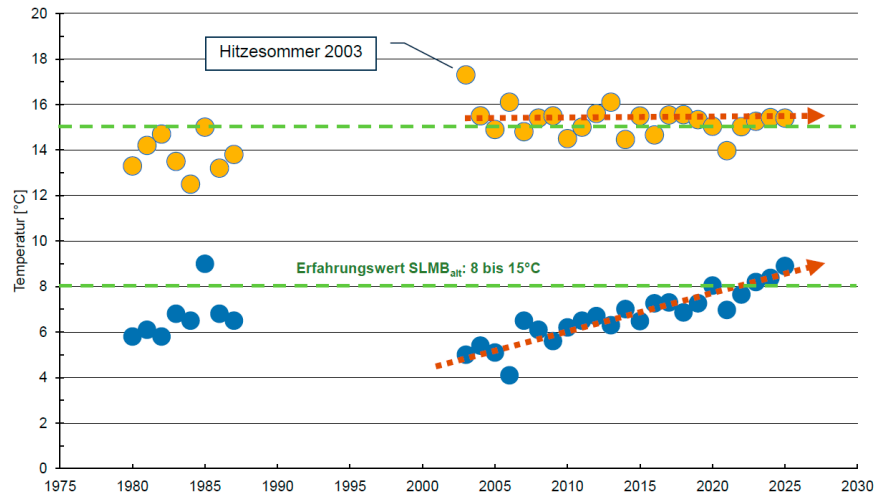


Abbildung 7: Minimale (blau) und maximale (gelb) Grundwasserjahrestemperatur beim Pumpwerk Widen; Daten 1980 bis 1988 aus DR. H. JÄCKLI AG (2003) händisch interpretiert. Daten 2003 bis 2025 Amt für Umwelt Thurgau (ungeprüfte Rohdaten).

Wie in Abbildung 7 zu erkennen ist, haben sich die Temperaturverhältnisse des Grundwassers beim Pumpwerk Widen in den letzten 35 Jahre verändert. Als Ursache für diese Entwicklung bei der Minimal- und Maximaltemperatur wird die Überlagerung der beiden Faktoren «heisses Sommerwetter» und «geringer Flurabstand» vermutet. Das AWEL ZH führt in seinem Bericht 2022 zum Zustand des Grundwassers auf, dass die Daten der letzten 15 Jahre zeigen, dass sich das Grundwasser tendenziell erwärmt (AWEL, 2023).

4.6 Heutige Temperaturverhältnisse des Grundwassers bei Frauenfeld

Die im ThurGIS (direkter Link einbauen: https://map.geo.tg.ch/apps/mf-geoad-min3/?lang=de&topic=gewaesser&catalogNodes=25062&layers=hydrologische_messnetze_werterhebung&layers_opacity=0.9) verfügbaren Daten zur Grundwassertemperatur wurden für eine Charakterisierung des heutigen Zustandes sowie für eine grobe Interpretation der Herkunft des Grundwassers verwendet. Bei den Daten handelt es sich um ungeprüfte Rohdaten.

Aufgrund der verfügbaren Daten wurden drei Standorte mit hydrologischen Messstationen im unteren Thurtal bei Frauenfeld ausgewählt, namentlich die Bereiche «Widen», «Allmend» und «ARA-TSchmid». Die Lage der betrachteten Messstationen ist in Abbildung 8 dargestellt.

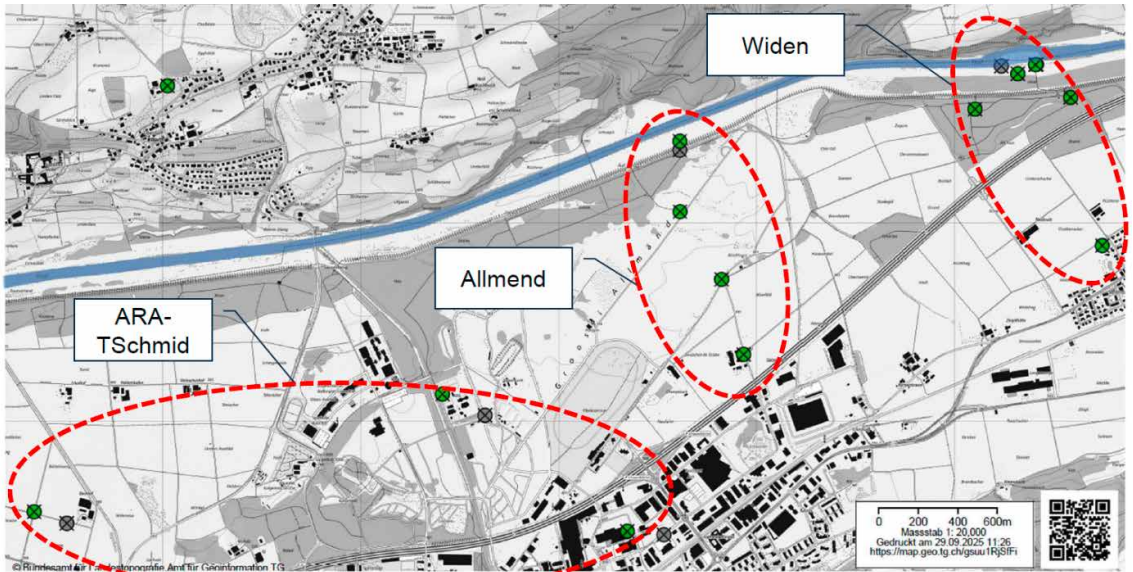


Abbildung 8: Lage der verwendeten Messstationen; Quelle: ThurGIS/hydrologische Messnetze (eigene Darstellung).

In den folgenden drei Abbildungen 9, 10 und 11 sind jeweils der Verlauf der Temperatur der Periode 06.09.2024 bis 05.09.2025 für die Bereiche «Widen», «Allmend» und «ARA-TSchmid» gemäss Abbildung 8 dargestellt. Im Beobachtungszeitraum sind bei den auf ThurGIS verfügbaren Rohdaten bei einzelnen Messstationen jedoch einzelne Datenlücken vorhanden.

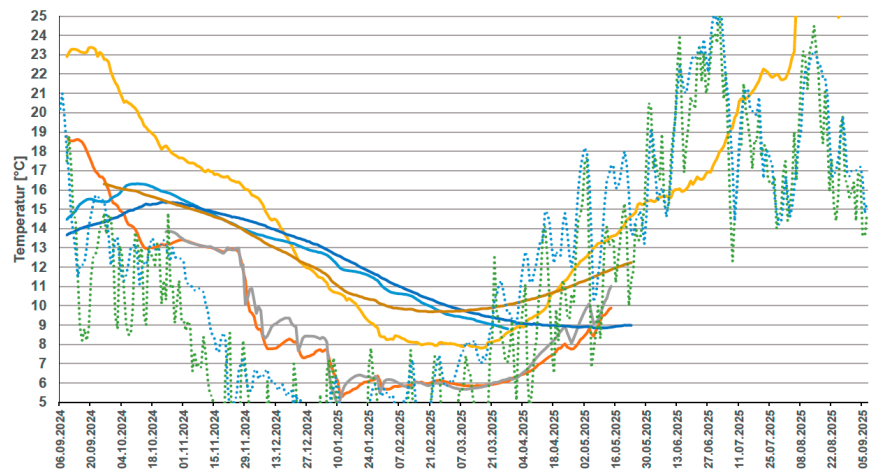


Abbildung 9: Verlauf der Grundwassertemperatur im Bereich «Widen» für die Messstellen

- orange = Widen W1, 10m Distanz zur Thur
- grau = Widen W2, 10m Distanz zur Thur
- gelb = Widen W3, 50m Distanz zur Thur
- hblau = Widen W4, 200m Distanz zur Thur
- dblau = Widen PW3, 220m Distanz zur Thur
- braun = Felben, 960m Distanz zur Thur
- grün punktiert = Lufttemperatur der Station Tänikon (MeteoSchweiz)
- blau punktiert = Wassertemperatur Thur der Station Andelfingen (BAFU)

Daten: ThurGIS, BAFU und MeteoSchweiz, z. T. ungeprüfte Rohdaten (eigene Darstellung).

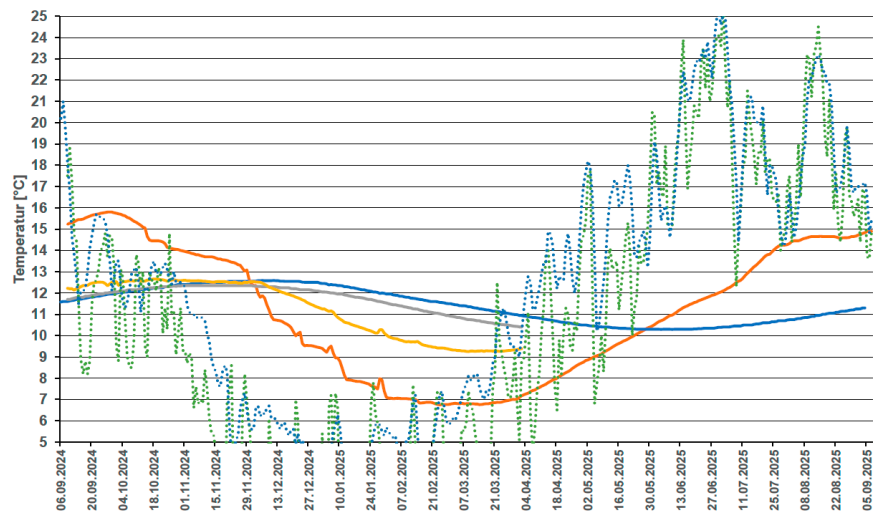


Abbildung 10: Verlauf der Grundwassertemperatur im Bereich «Allmend» für die Messstellen

- orange = Allmend A1, 70 m Distanz zur Thur
- blau = Allmend A2, 400 m Distanz zur Thur
- grau = Allmend A3, 800 m Distanz zur Thur
- gelb = Eichhof, 1180 m Distanz zur Thur
- grün punktiert = Lufttemperatur der Station Tänikon (MeteoSchweiz)
- blau punktiert = Wassertemperatur Thur der Station Andelfingen (BAFU)

Daten: ThurGIS, BAFU und MeteoSchweiz, z. T. ungeprüfte Rohdaten (eigene Darstellung).

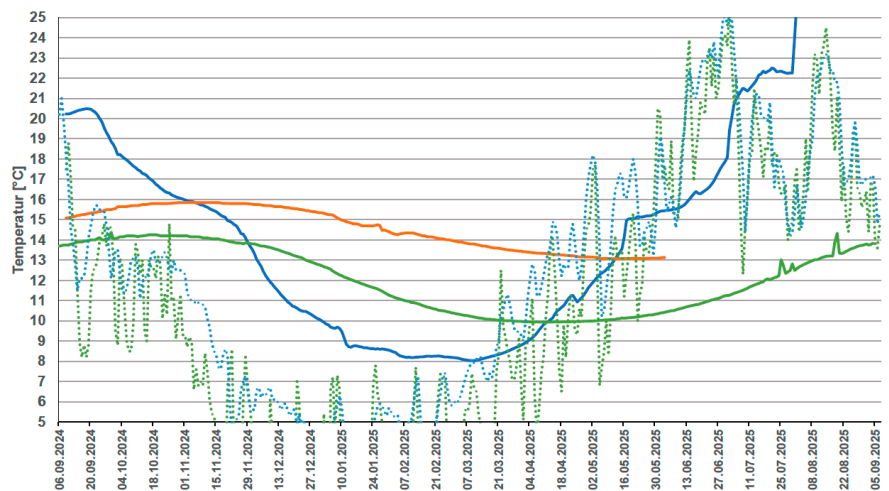


Abbildung 11: Verlauf der Grundwassertemperatur im Bereich «ARA-TSchmid» für die Messstellen

- dblau = ARA, 860 m Distanz zur Thur
- grün = Büttelwang, 1130 m Distanz zur Thur
- orange = TSchmid, 1800 m Distanz zur Thur
- grün punktiert = Lufttemperatur der Station Tänikon (MeteoSchweiz)
- blau punktiert = Wassertemperatur Thur der Station Andelfingen (BAFU)

Daten: ThurGIS, BAFU und MeteoSchweiz, z. T. ungeprüfte Rohdaten (eigene Darstellung).

Die Daten zum Verlauf der Grundwassertemperatur in den Abbildungen 9, 10 und 11 werden wie folgt interpretiert:

- Der Temperaturverlauf in den drei Bereichen zeigt, dass je näher die Messstelle zur Thur liegt, der Anteil des Thurwassers im Grundwasser zunimmt (Thurinfiltrat).
- Daten der nahe zur Thur liegenden Messstellen zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Temperatur der Thur, d. h. mit einer grossen Amplitude.
- Daten der weiter entfernt zur Thur liegenden Messstellen zeigen den normalen, gedämpften» Verlauf.
- Bei der Messstation ARA ist ein Einfluss von Murgwasser erkennbar.
- Bei der Messstation TSchmid sind erhöhte Temperaturen zu erkennen. Mögliche Ursachen: Tiefbauten, Untergeschosse, Wärmeeintrag, urbanes, starkverbautes Umfeld. Allenfalls in Kombination mit einem geringen Flurabstand.
- Bei der Messstation PW3 Widen, d. h. bei der Grundwasserfassung für das Trinkwasser der Stadt Frauenfeld, liegt das gemessene Maximum in der betrachteten Periode bei 15 °C.

Eine weitere Interpretation der Messdaten ist durch die Gruppierung der Daten in Bezug auf die Distanz zur Thur möglich, dargestellt in den Abbildungen 12 (mit Beeinflussung durch die Thur) und 13 (mit Anteil altes Grundwasser).

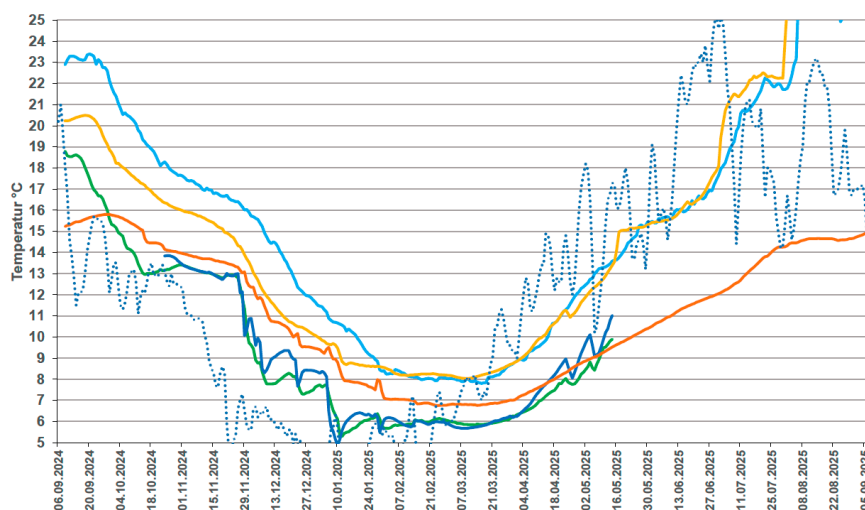


Abbildung 12: Verlauf der Grundwassertemperatur mit Beeinflussung durch die Thur für die Messstellen

- grün = Widen W1, 10 m Distanz zur Thur
- dblau = Widen W2, 10 m Distanz zur Thur
- hblau = Widen W3, 50 m Distanz zur Thur
- orange = Allmend A1, 70 m Distanz zur Thur
- gelb = ARA, 860 m Distanz zur Thur
- blau punktiert = Wassertemperatur Thur der Station Andelfingen (BAFU)

Daten: ThurGIS, BAFU und MeteoSchweiz, z. T. ungeprüfte Rohdaten (eigene Darstellung).

Die Daten zum Verlauf der Grundwassertemperatur gemäss Abbildung 12 werden wie folgt interpretiert:

- Die Temperaturkurven der Messstationen liegen nicht auf der gleichen Höhe wie die Temperatur der Thur und sind etwas zeitlich verzögert. Dies zeigt, dass am Standort der jeweiligen Messstation ein Gemisch aus frischem Thurinfiltrat und «altem» Grundwasser vorhanden ist.
- Bei der Messstation Allmend A1 mit einer Entfernung von 70 m von der Thur liegt der maximale Wert in der angezeigten Periode bei 15 bis 16 °C.
- Bei der Messstation ARA ist der Einfluss von Oberflächenwasser erkennbar, da die Temperatur einen ähnlichen Verlauf aufzeigt, wie die Messstation Widen W3, obwohl sie rund 800 m weiter von der Thur entfernt liegt als die Messstation Widen W3. Es handelt sich vermutlich um Infiltrat von der Murg.

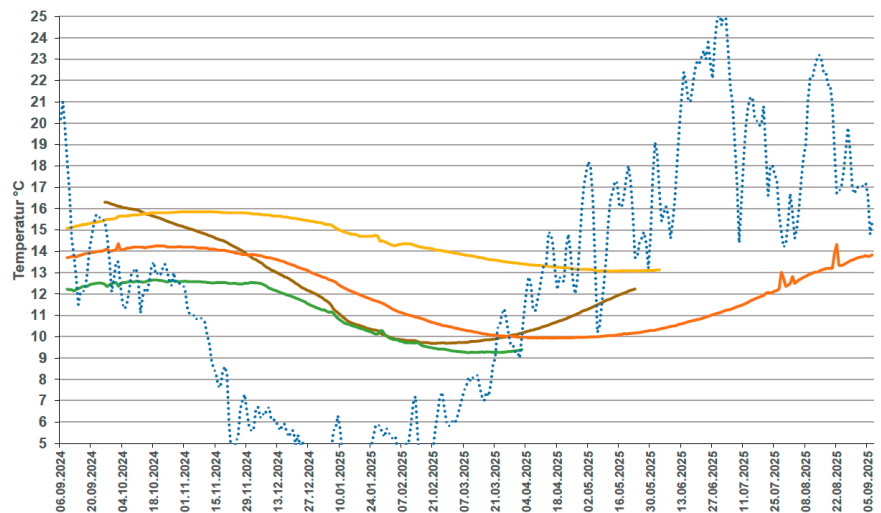


Abbildung 13: Verlauf der Grundwassertemperatur mit signifikantem Anteil an «echtem» Grundwasser für die Messstellen

- braun = Felben, 960 m Distanz zur Thur
- orange = Büttelwang, 1130 m Distanz zur Thur
- grün = Eichhof, 1180 m Distanz zur Thur
- gelb = TSchmid, 1800 m Distanz zur Thur
- blau punktiert = Wassertemperatur Thur der Station Andelfingen (BAFU)

Daten: ThurGIS, BAFU und MeteoSchweiz, z. T. ungeprüfte Rohdaten (eigene Darstellung)

Die Daten zum Verlauf der Grundwassertemperatur für die Messstationen mit unterschiedlichem Abstand zur Thur gemäss Abbildung 13 werden wie folgt interpretiert:

- Die Temperaturkurven der Messstationen liegen nicht auf der gleichen Höhe wie der Temperaturverlauf der Thur. Die Kurven sind geglättet und zeitlich verzögert zur Thur.

Dies zeigt, dass am Standort der jeweiligen Messstationen ein Grundwasser mit einem hohen Anteil von «altem», landseitigem Grundwasser vorhanden ist.

- Bei der Messstation TSchmid sind erhöhte Temperaturen zu erkennen. Mögliche Ursachen: Tiefbauten, Untergeschosse, Wärmeeintrag, urbanes-verbautes Umfeld. Allenfalls in Kombination mit einem geringen Flurabstand.
- Auch bei der Messstation Felben werden Ende September 2024 Temperaturen von mehr als 16 °C gemessen. Mögliche Ursachen: Tiefbauten, Untergeschosse, Wärmeeintrag, urbanes-verbautes Umfeld. Allenfalls in Kombination mit einem geringen Flurabstand.
- Die Temperaturkurve bei der Messstation Büttelwang verläuft durchwegs höher als diejenige der Messstation Eichhof. Mögliche Ursache: Einfluss von Tägelbachwasser. Allenfalls in Kombination mit einem geringen Flurabstand.

Als Fazit dieser Analyse lässt sich festhalten:

- Aufgrund des Temperaturverlaufs ist ein Anteil von Thurwasser und Murgwasser im Grundwasser deutlich erkennbar.
- Die maximal gemessenen Temperaturen der Messstationen mit einem signifikanten Anteil von «echtem» Grundwasser liegen am oberen Rand des Bandes der SLMB-Erfahrungswerte für das Trinkwasser (8–15 °C, s. SCHWEIZERISCHES LEBENS-MITTELBUCH, 2003).
- Bei der Messstation PW3 Widen, d. h. bei der Grundwasserfassung für das Trinkwasser der Stadt Frauenfeld, liegt das gemessene Maximum in der betrachteten Periode bei 15 °C.

Ist das in der Messstation PW3 Widen gemessene Temperaturmaximum von ca. 15 °C ungewöhnlich hoch und nur für diesen Standort charakteristisch? Einen Eindruck gibt eine Grobanalyse der Temperaturdaten der auf der Plattform hydrodaten.tg.ch einsehbaren Messstationen zum Grundwasser im Thurtal für die Periode von 24.07.2024 bis 23.07.2025 in Bezug auf Minimal- und Maximalwerte der Grundwassertemperatur (Zugriff auf Daten am 24.07.2025 und am 08.09.2025) in Tabelle 3.

Station	Nr. TG	Min [°C]	Datum	MAX [°C]	Datum
Neunforn P3	G2930	6.58	MAR 2024	17.06	SEP 2024
Uesslingen P2	G2805	6.5	MAR 2025	20.2	AUG 2025
In der Höh/Feldi				> 15	
Buettelwang	G2630	9.94	APR 2024	14.36	OKT 2024
Frauenfeld ARA	G2600	8.0	MAR 2025	22.5	JUL 2025
Thurvorland A1	G2560	6.8	MAR 2025	15.7	OKT 2024
Allmend A2	G2563	10.3	JUN 2025	12.6	DEZ 2024
Widen W3	G2530	8.0	MAR 2025	23.5	SEP 2024
Widen PW3	G2500	8.85	MAI 2025	15.38	OKT 2024
Felben	G2450	9.68	FEB 2025	16.3	SEP 2025
Pfyn	G2420	8.9	FEB 2025	18.37	OKT 2024
Müllheim	G2335	11.6	AUG 2024	12.7	FEB 2025
Märstetten	G2000	11.92	JUN 2025	12.43	DEZ 2024
PW Gugel 1	G2025	11.75	JUN 2025	12.9	DEZ 2024
KVA Weinfelden	G1500	11.4	JUL 2025	13.5	JAN 2025
Schachen KB18 *)	G1770	8.5	JUN 2025	16.5 (?)	AUG 2024
PW Thuracker	G1350	11.75	SEP 2024	12.2	APR 2025

*) Datenlücke

Tabelle 3: Minimale und maximale Grundwassertemperatur ausgewählter Messstationen im Thurtalgrundwasservorkommen, Periode von 24.07.2024 bis 23.07.2025.

Eingefärbt sind Stationen mit einem Maximalmesswert > 15 °C

Daten von hydrodaten.tg.ch und ThurGIS (hydrologische Messnetze), sowie (ungeprüfte Rohdaten).

Daten der Fassung In der Höh/Feldi, Kanton Zürich von: [zh.ch/de/umwelt-tiere/wasser-gewaesser/messdaten/grundwasserqualitaet](https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/wasser-gewaesser/messdaten/grundwasserqualitaet)

Die Stationen, die einen Maximalwert von > 15 °C aufweisen sind in der Tabelle 3 eingefärbt.

Wie sieht die Situation nun aber beim Endabnehmer des Wassers aus? Welche Trinkwassertemperatur liefert die Wasserversorgung beim Grundeigentümer ab, wenn bei der Fassung eine maximale Temperatur von 15 °C oder mehr gemessen wird? Wieviel erwärmt sich das Grundwasser in den Leitungen zwischen der Fassung zum Reservoir und vom Reservoir im Verteilnetz bis zum Endabnehmer?

Ein Selbstversuch, bei dem die Wassertemperatur am Wasserhahn im eigenen Haus in Gerlikon gemessen wurde, zeigt dabei mehrheitlich Wassertemperaturen, die im Spätsommer über dem Schwellenwert von 15 °C liegen (Abbildung 14). Mitte September, zu Beginn der kurzen Messperiode, wurde eine Wassertemperatur von 17–18 °C gemessen. Der Verlauf der Temperatur des Hahnenwassers zeigt im Verlauf des Herbstes eine vergleichbare Abnahme wie die Lufttemperatur (Tagestemperatur, gemessen in Tänikon).

Beim Pumpwerk Wuhr wird im Herbst Grundwasser mit einer Temperatur von ca. 15 °C gefördert (vgl. Abbildung 5 und 9 mit Daten des Jahres 2024). Die stetige Abnahme bei der Wassertemperatur in Gerlikon wird damit erklärt, dass sich der Boden abgekühlt hat und damit auch die sich darin befindlichen Wasserleitungen. Somit wird das Wasser in den Verteilungen zwischen Pumpwerk/Reservoir bis zum Kunden nicht mehr aufgewärmt.

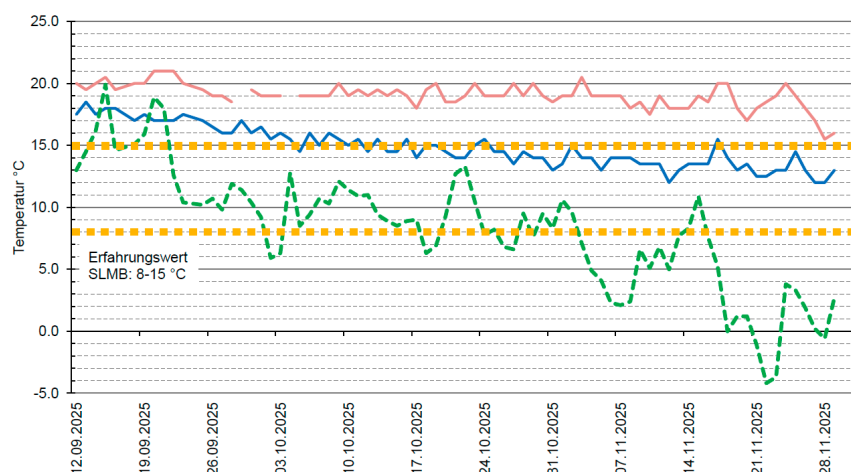


Abbildung 14: Verlauf der Wassertemperatur ab Wasserhahn in Gerlikon

- blau = Temperatur ohne Vorlauf
- rot = Temperatur mit Vorlauf
- grün = Tagesmitteltemperatur Tänikon, Aadorf Daten:
eigene Daten und MeteoSchweiz, eigene Darstellung

Die Auswertung der Grundwassertemperaturen der Messstellen im Raum Frauenfeld sowie der Trinkwasserfassungen im unteren Thurtal lässt einen Trend zu höheren Grundwassertemperaturen erkennen. Ebenso zeigt der Selbstversuch, dass die Trinkwassertemperatur ab Wasserhahn im Spätsommer/Herbst 2025 am Standort Gerlikon über dem Band der Erfahrungswerte von 8 bis 15 °C des SLMB lagen.

Als Ursache für diese Entwicklung kommen eine erhöhte Lufttemperatur, der Wärmeeintrag durch Bauten, Anlagen und Bodenversiegelung und ein geringer Flurabstand des Grundwasserspiegels in Frage. Muss unter diesen Umständen mit weiteren Qualitätseinbussen hinsichtlich der Trinkwassertemperatur beim Endverbraucher gerechnet werden? Und welchen Einfluss hat dabei das Projekt «Thur3»?

Mit Blick auf die aktuelle Klimaveränderung ist anzunehmen, dass das alte Band der Erfahrungswerte für frisches, kühles Trinkwasser gemäss SLMB von 8 bis 15 °C in den kommenden Jahren nicht mehr bei jeder Wasserversorgung im unteren Thurtal eingehalten werden kann und der Konsument im unteren Thurtal grundsätzlich höhere Trinkwassertemperaturen ab Wasserhahn im Sommer und Herbst akzeptieren muss. Wie weit diese höheren Temperaturen letztendlich auch die Qualität des Trinkwassers beeinflussen, gilt es aufmerksam zu beobachten, um gegebenenfalls mit entsprechenden Massnahmen intervenieren zu können. Erhöhte Temperaturen im Trinkwasser begünstigen das

Wachstum von Bakterien, insbesondere gefährlicher Legionellen und Pseudomonaden, und können damit zu Gesundheitsrisiken führen. Chemisch-physikalisch verändern sich die Löslichkeit von Gasen und Mineralien, was die Wasserqualität beeinträchtigt (z. B. Geschmack, Korrosion) und warmes Trinkwasser wirkt weniger erfrischend.

5 «Thur3» und Grundwasser

5.1 Auswirkungen der Thurrevitalisierung auf das Grundwasser

Das Projekt «Thur3» will nicht nur den Hochwasserschutz sicherstellen, sondern auch der Thur mehr Raum geben, um ein natürliches, dynamisches Abfluss- und Sedimentregime zu etablieren, das ökologisch hochwertige Habitats schafft (AMT FÜR UMWELT KANTON THURGAU, 2022). Mit der heutigen Geometrie und dem verbauten Mittelgerinne der Thur infiltriert bei mittleren Abflussbedingungen Flusswasser nur im Bereich des Mittelgerinnes in den Grundwasserleiter. Aber auch wenn die Vorländer bei Hochwasser überflutet sind, dringt dort aufgrund der schlechten Durchlässigkeit der Schwemmsande nur wenig Wasser in den Untergrund ein. Zudem tritt aus den Binnenkanälen kaum Wasser in das Grundwasser über, da der Grundwasserspiegel höher ist als der Wasserstand in den Kanälen. So infiltriert bei Hochwasser eher Grundwasser in den Binnenkanal.

Aus Grundwassersicht besteht das Konzept des Projektes «Thur3» im Wesentlichen aus einer generellen Aufweitung des Flussbettes sowie einer mit Interventionslinien begrenzten Ausbildung eines verzweigten Gerinnes. Im Thurabschnitt unterhalb der Murgmündung und in der Frauenfelder Allmend ist zur Anbindung der alten Auenwälder an die neue Dynamik der Thur eine Dammverschiebung hinter die Auenwälder vorgesehen (INGE HUNZIKER BETATECH AG | BHATEAM INGENIEURE AG, SIMULTEC AG, KADEN&PARTNER AG & CSD INGENIEURE AG, 2022). Was ändert sich beim Wasseraustausch zwischen Fluss und Untergrund, wenn der Flussraum neu gestaltet und durch einen Abtrag der Vorländer aufgeweitet wird? CIRPKA & HOEHN (2008) beschreiben die Veränderungen wie folgt:

breites Mittelgerinne	Es entstehen Kiesinseln und Kiesbänke, die bewegt werden und wieder verschwinden. Dies erhöht den Wasseraustausch zwischen Fluss und Flussbett. Die horizontale Passage des Flusswassers durch Flussbett und Kiesinseln bewirkt eine bessere Filtration von Keimen und einen verstärkten Abbau gelöster Schadstoffe. Die Selbstreinigungskraft der Thur nimmt zu.
Flusssohle	Die Durchlässigkeit der Flusssohle verändert sich. Ob sich dabei auch die Infiltrationsrate in das Grundwasser verändert, ist jedoch unklar, da zwei gegenläufige Prozesse vorhanden sind: Einerseits nimmt die Fließgeschwindigkeit im verbreiterten Flussbett ab, so dass sich feinkörnige Sedimente ablagern und weniger Wasser infiltriert. Andererseits werden die abdichtenden Schichten bei Hochwasser durch die erhöhte Sedimentdynamik leichter wieder aufgerissen, wodurch das Flussbett durchlässiger wird.

Flliesswege	Die Flliesswege und damit die Flliesszeiten des Wassers im Untergrund zwischen Fluss und Grundwasserpumpwerk werden verkürzt, was die Reinigungsleistung des Grundwasserleiters mindert.
-------------	--

Biber	Die revitalisierten Thurabschnitte werden für den Biber wieder attraktiv. In Niederneunforn haben die Biberbauten im Binnenkanal einen lokalen Wasseraufstau bewirkt, sodass aufgrund des höheren Wasserstandes Wasser aus dem Binnenkanal in den Untergrund infiltrieren konnte.
-------	---

Welche Änderungen der Flliesswege des Grundwassers zu den bestehenden Fassungsbrunnen sind mit dem angedachten Projekt «Thur3» zu erwarten? Können diese Veränderungen quantifiziert und nachgewiesen werden? Sind alle thurnahen Grundwasserfassungen gleich betroffen? Antworten auf diese wichtigen Fragen in Bezug auf den Weiterbestand der heutigen Grundwasserfassungen mit dem Projekt «Thur3» werden im folgenden Kapitel gegeben.

5.2 Grundwassermodell Thurtal

In den Jahren 2005 bis 2008 führte das Amt für Umwelt Thurgau im Rahmen der Grundlagenarbeit für die zukünftigen Thurprojekte umfangreiche Untersuchungen zum Grundwasservorkommen im Thurtal zwischen Bürglen und Niederneunforn durch und entwickelte dafür ein neues Grundwassermodell (BAUMANN, JORDAN, HOEHN & GEISSER, HERAUSGEBER, 2009). Dessen Hauptziel war ein integrales, auf dem aktuellsten Wissenstand beruhendes Bild des Thurtaler Grundwasservorkommens. Das Modell dient bis heute als Grundlage für nachhaltige Entscheide im Bereich von Wasserbauprojekten für die Thur («Thur3») und im Bereich der Grundwasserbewirtschaftung. Es erlaubt eine Verifizierung der Befunde und der daraus gezogenen Schlüsse sowie die Einschätzung möglicher zukünftiger Veränderungen aufgrund menschlicher Eingriffe oder natürlicher Veränderungen. Das Modell wurde im Jahr 2019 gegen Osten bis Kradolf-Schönenberg erweitert und mit verschiedenen Nachkalibrierungen bis August 2021 aktualisiert (INGE HUNZIKER BETATECH AG | BHATEAM INGENIEURE AG, SIMULTEC AG, KADEN&PARTNER AG & CSD INGENIEURE AG, 2022).

Im Abschnitt zwischen Bürglen und Niederneunforn umfasst die Thur drei typische Abschnitte mit Interaktion zwischen der Thur und dem Grundwasservorkommen:

Bürglen–Bonau	Im Abschnitt zwischen Bürglen und Bonau führt die Thur dem südlichen Talrand entlang und ist nur teilweise an den Grundwasserleiter angeschlossen. Alle Oberflächengewässer wirken in diesem Abschnitt als Infiltrant.
---------------	--

Bonau–Pfyn	Im Abschnitt zwischen Bonau und Pfyn überwiegt die Exfiltration. Kurzzeitig, insbesondere bei Thurhochwasser, infiltriert jedoch auch Thurwasser ins Grundwasser. Südlich der Thur befindet sich in diesem Abschnitt ein Binnenkanal, der einige vom Talrand zuströmende Bäche sammelt und mehrheitlich infiltriert.
------------	--

Pfyn–Niederneunforn	Westlich von Pfyn beträgt der Flurabstand des Grundwassers in grossen Teilbereichen weniger als 2 m. Im Abschnitt Pfyn bis Uesslingen wird die Thur zuerst beidseitig und dann auf der Südseite noch durch einen Binnenkanal flankiert. Ab Uesslingen sind beidseitig der Thur Binnenkanäle vorhanden. Die Sohle der Binnenkanäle liegt unterhalb des Thurwasserspiegels. Durch die Drainagewirkung der Binnenkanäle wird der Grundwasserspiegel so weit abgesenkt, dass aus der Thur immer Wasser ins Grundwasser infiltriert.
---------------------	---

5.3 Szenarienrechnungen

Mit dem erarbeiteten Grundwassermodell wurden im Jahr 2009 Szenarienrechnungen für eine Aufweitung des Mittelgerinnes der Thur zwischen Weinfeld und Frauenfeld auf 80 m Breite untersucht (DEPARTEMENT FÜR BAU UND UMWELT KANTON THURGAU, 2017). Für das Projekt «Thur3» wurde die Szenarienrechnungen mit dem aktualisierten Grundwassermodell sowie teilweise neuer Projektgeometrie (v. a. im Bereich der Auenwälder) nochmals durchgeführt (INGE HUNZIKER BETATECH AG | BHATEAM INGENIEURE AG, SIMULTEC AG, KADEN&PARTNER AG & CSD INGENIEURE AG, 2022). Diese Berechnungen bestätigen die Resultate von 2009. Sie zeigen, dass der Einfluss einer Mittelgerinneaufweitung ortsabhängig ist. Die modellierten Veränderungen werden dabei wie folgt beschrieben:

- Bei einer Gerinneaufweitung über den gesamten Thurabschnitt zwischen Bürglen und Neunforn überlagern sich die Einflüsse von Teilabschnitten mit erhöhter Infiltration und Teilabschnitten mit erniedrigter Infiltration, resp. erhöhter Exfiltration.
- Im Bereich östlich von Weinfeld wird ein Grundwasseranstieg von bis zu 2 m prognostiziert. Der Grundwasseranstieg ist bei Grundwasser-Niedrigstand und bei Grundwasser-Hochstand etwa gleich gross. Der Flurabstand ist bei Mittelwasser noch grösser als 2 m und bei Hochwasser weniger als 1 m. Massgebend ist der Grundwasser-Hochstand, da bei einem Grundwasseranstieg Tiefbauten oder Altlasten eingestaut werden können. Der Grundwasseranstieg nimmt nach Westen rasch ab.
- Im Bereich westlich von Märstetten bewirkt die Mittelgerinneaufweitung eine Absenkung des Grundwasserspiegels. Die Absenkung ist bei Grundwasser-Hochstand grösser als bei Grundwasser-Niedrigstand. Für den Niedrigstand werden maximale Absenkungen von 30 cm prognostiziert.
- Westlich von Felben-Wellhausen beschränkt sich die Beeinflussung des Grundwasserspiegels auf den Bereich zwischen Thur und bestehendem resp. verschobenen Binnenkanal (bei Verlegung der Dämme). Der durch Hochwasser verursachte Rückstau im Binnenkanal führt in der Frauenfelder Allmend lokal zu einem temporären «See» und zu einem Grundwasseranstieg.

Bei den Szenarienrechnungen wurde auch der Einfluss des breiten Mittelgerinnes auf die Trinkwassergewinnung untersucht, da in Thurnähe verschiedene Pumpwerke vorhanden sind (DEPARTEMENT FÜR BAU UND UMWELT KANTON THURGAU, 2017; Beitrag Gmünder in BAUMANN, JORDAN, HOEHN & GEISSER, 2009). Die Vorgaben gemäss GSchV erfordern für die Ausscheidung der Schutzzone S2 eine minimale Fliesszeit

von 10 Tagen. Liegt ein Fluss in der Schutzzone, soll die Fliesszeit zwischen Fluss und Trinkwasserbrunnen ebenfalls mindestens 10 Tage betragen.

Wie in Kapitel 3 aufgeführt ist, fördern die in der Nähe der Thur liegenden Grundwasserfassungen einen Anteil Uferinfiltrat und einen Anteil landseitiges Grundwasser. Das Uferinfiltrat hat in der Regel eine bessere Qualität als das landseitig anströmende Grundwasser (höherer Sauerstoffgehalt, geringerer Schadstoffgehalt). Verursacht die Verbreiterung des Mittelgerinnes eine Erhöhung des Uferfiltrat-Anteils, so wird dies als positiv gewertet, sofern die minimale Fliesszeit von 10 Tagen nicht unterschritten wird (DEPARTEMENT FÜR BAU UND UMWELT KANTON THURGAU, 2017).

Die im Jahr 2017 publizierten Erkenntnisse zu den Transportmodellierungen der Fliesswege- und Fliesszeiten für die westlich von Felben-Wellhausen liegenden Grundwasserfassungen lauten wie folgt:

- Die Einzugsbereiche und Fliesszeiten der Pumpwerke oberhalb von Pfyn werden durch die Mittelgerinneaufweitung nicht beeinflusst.
- Die westlich Pfyn liegenden Pumpwerke müssen im Einzelfall betrachtet werden.
- Generell führt eine Mittelgerinneaufweitung nur zu kleinen Veränderungen der Einzugsbereiche, da die Pumpwerke hinter den Binnenkanälen angeordnet sind. Die grössere Durchlässigkeit der Sohle, die etwas kleinere Fliessdistanz und die Verflachung der Strömungsgradienten heben sich gegenseitig auf.

Mit dem aktualisierten Grundwassermodell wurde der Einfluss der neuen Thurgeometrie mit breitem Mittelgerinne auf die im unteren Thurtal vorhandenen Grundwasserfassungen überprüft. Die daraus gewonnenen Schlussfolgerungen für die einzelnen Fassungen lauten wie folgt (INGE HUNZIKER BETATECH AG | BHATEAM INGENIEURE AG, SIMULTEC AG, KADEN&PARTNER AG & CSD INGENIEURE AG, 2022):

Fassung Widen Stadt Frauenfeld	Der Brunnen liegt südlich des Binnenkanals und wird von Osten angeströmt. Der Brunnen fördert landseitiges Grundwasser sowie Thurinfiltrat. Die Berechnungen zeigen, dass trotz der Näherlegung des Thurufers die Fliesszeiten zur Fassung nicht verkürzt, und die Anströmungsbereiche des Brunnens Widen 3 kaum beeinflusst werden.
Fassung Wuhr Stadt Frauenfeld	Der Brunnen liegt südlich des Binnenkanals und wird von Osten angeströmt. Der Brunnen fördert landseitiges Grundwasser sowie Thurinfiltrat. Die Absenkung des Thurwasserspiegels infolge des breiteren Mittelgerinnes und die Verlegung des Binnenkanals führen dazu, dass am heutigen Standort der Fassung mehr Wasser aus dem Binnenkanal und weniger Thurinfiltrat gefördert wird.
Fassung Thuracker PG Gachnang	Der Brunnen liegt hinter dem heutigen Binnenkanal und wird von Nordosten angeströmt. Der Brunnen kommt mit der Umsetzung des Projektes

	«Thur3» zwischen der Thur und dem neuen Hochwasserdamm zu liegen. Die Mittelgerinneaufweitung beeinflusst den Einzugsbereich der Fassung Thuracker geringfügig. Der Brunnen fördert Thurinfiltrat mit einer sehr kurzen Fließzeit.
Fassung In der Höh/Feldi (Zürich)	Der Brunnen liegt hinter dem Damm und dem heutigen Binnenkanal. Er wird von Nordosten angeströmt. Das Thurgerinne wurde im Rahmen der 2. Thurkorrektur (Bauprojekt 1997) bereits erfolgreich auf 60 m Breite aufgeweitet, ohne das Pumpwerk negativ zu beeinflussen. Mit der Umsetzung des Projektes «Thur3» wird der Einzugsbereich der Fassung «In der Höh/Feldi» nicht beeinflusst.
Fassung Platz PG Uesslingen-Buch	Der Brunnen liegt hinter dem heutigen Damm und oberhalb des heutigen Binnenkanals. Die Fassung fördert vor allem Thurinfiltrat. Mit der Umsetzung des Projektes «Thur3» wird der Einzugsbereich der Fassung Platz nicht beeinflusst.
Fassung Inseli PG Neunforn	Der Brunnen liegt zwischen dem heutigen Binnenkanal und der Thur. Die Anströmrichtung zur Fassung Inseli hängt stark von der Wasserspiegellage der beiden Gewässer ab. Bei hohem Wasserstand in der Thur wird die Fassung Inseli thurseitig, bei niedrigem Wasserstand landseitig angeströmt. Mit der Umsetzung des Projektes «Thur3» wird der Einzugsbereich der Fassung Inseli nicht beeinflusst.

Mit Blick auf die beiden Aspekte «Zuströmung» und «Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung» lassen sich für die westlich von Pfyn liegenden Grundwasserfassung im unteren Thurtal folgende Schlussfolgerungen festhalten:

Aspekt «Zuströmung»

- Generell führt eine Mittelgerinneaufweitung im Rahmen des Projektes «Thur3» nur zu kleinen Veränderungen der Einzugsbereiche, da die Pumpwerke hinter den Binnenkanälen angeordnet sind. Die grössere Sohldurchlässigkeit der Thur, die etwas kleinere Fließdistanz und die Verflachung der Strömungsgradienten heben sich gegenseitig auf.
- Durch die Verlegung der Binnenkanäle ändert sich die Anströmung zu den bestehenden Fassungen:
- Das Pumpwerk Thuracker wird direkter von der Thur angeströmt und erhält mehr sauerstoffreiches Uferinfiltrat.
- Beim Pumpwerk Wuhr wird der Anteil des Uferinfiltrats aus der Thur reduziert.

Aspekt «Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung»

- Die heutigen Grundwasserfassungen Wuhr, Widen und Thuracker stehen voraussichtlich im Nutzungskonflikt mit dem Konzept «Thur3» sowie der Dynamisierung der Auengebiete von nationaler Bedeutung. Auch das Pumpwerk Inseli liegt im Auenschutzgebiet.
- Bei der Verlegung der Dämme kommt es an verschiedenen Stellen zu Konflikten mit den bestehenden Schutzzonen der Grundwasserfassungen, da Überflutungsbereiche in Grundwasserschutzzonen S1 und S2 generell eine Gefährdung des Grundwassers beziehungsweise der Trinkwassernutzung darstellen und a priori nicht zulässig sind.
- Eine mit Blick auf die aus ökologischer Sicht erhöhte Gewässerdynamik – sprich Überflutung – bedeutet, dass eine bestehende Grundwasserfassung im Hochwasserfall beschädigt werden und ausfallen könnte, was möglicherweise ernsthafte Konsequenzen für die Wasserversorgungssicherheit zur Folge haben kann.

Trinkwasserversorgung im unteren Thurtal – auch in Zukunft gesichert?

Mit dem Projekt «Thur3» soll das System Thur in Bezug auf die Sohlenlage, die Geschiebeführung sowie die Infiltration des Grundwassers wieder in ein natürliches Gleichgewicht gebracht werden. Ebenfalls sollen die Auengebiete von nationaler Bedeutung an die Thur angebunden und damit dynamischer werden. Für die Thurgauer Auengebiete von nationaler Bedeutung bestehen schon seit 2002 resp. 2004 Schutz- und Nutzungsanordnungen, d. h. die bestehenden Grundwasserfassungen sind berücksichtigt. Mit den Vorgaben des Projektes «Thur3» ist somit ein Widerspruch dreier Bestrebungen im Bereich Gewässerschutz vorhanden: «Hochwasserschutz und Wiederherstellung naturnaher Fließgewässer» sowie «Aufwertung von ausgeschiedenen Auengebieten» und «Schutz des Grundwassers am Fassungsstandort von Trinkwasser». Diesbezüglich stellt insbesondere das Zulassen von mehr Gewässerdynamik mit – ökologisch gewünschten – Verschiebungen, ja Zerstörungen, für die Planer der «Thur3»-Massnahmen eine Herausforderung dar (Abbildung 15).

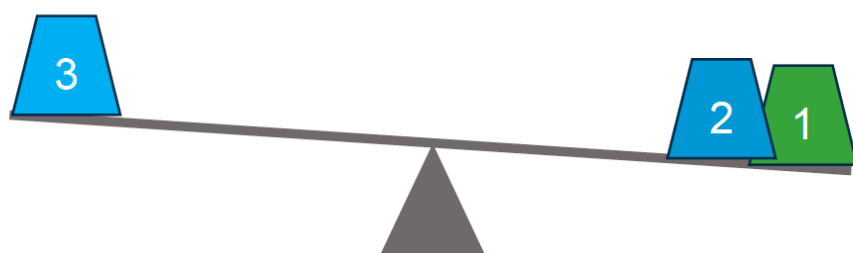


Abbildung 15: Interessenabwägung zwischen 1 Auen-Revitalisierung 2 Hochwasserschutz/ Wiederherstellung naturnaher Fließgewässer 3 Grundwasserschutz/Trinkwasserversorgung (eigene Darstellung).

Bereits im Rahmen der 2. Thurkorrektur wurden im Abschnitt der Thur unterhalb der Rorerbrücke bis nach Niederneunforn die Geometrie (Uferlinie/Lage und Höhe) der neuen Vorländer und des Mittelgerinnes der Thur so festgelegt, dass für die Fassungen Widen und Inseli keine negativen Auswirkungen zu erwarten waren. Der gleiche Ansatz wurde auch bei den beiden Fassungen Platz und In der Höh/Feldi berücksichtigt. Mit Erfolg: Das in den bestehenden Fassungen im unteren Thurtal nach Abschluss der Arbeiten im Jahr 2003 (Abschnitt Niederneunforn) geförderte Grundwasser zeigte in den letzten 25 Jahren keine Qualitätsveränderungen. Das geförderte Grundwasser der Fassungen Widen und Wuhr der Stadt Frauenfeld wird zudem seit Jahren in einer Seewasseraufbereitungsanlage für die Abgabe an die Kunden behandelt.

Andererseits ist für die zuständigen Wasserversorgungsunternehmen im unteren Thurtal, die den Auftrag haben, frisches und kühles Trinkwasser an ihre Kunden abzugeben, unter Berücksichtigung der aktuellen Klimaerwärmung ein erhöhtes Risiko vorhanden, dass der geforderte maximale Temperaturbereich für unser Trinkwasser nicht mehr jederzeit – will heissen ganzjährig – bei den Konsumenten eingehalten werden kann. Zudem ist nicht auszuschliessen, dass im zukünftig (?) aufgeweiteten Mittelgerinne der Thur in den Sommermonaten höhere Wassertemperaturen auftreten werden. Das erhöhte Risiko wird aufgrund der beiden Aspekte «Standort der bestehenden Grundwasserfassung» (Nähe zur Thur, d. h. Anteil von Thurinfiltrat) und «geringer Flurabstand des Grundwassers» abgeleitet. Hierfür wurden in diesem Beitrag nur Daten verwendet, die öffentlich zugänglich sind (Rohdaten) und die eine kurzzeitige Periode abdecken. Vor diesem Hintergrund gälte es, folgende Fragen vertieft zu untersuchen:

- Ist im unteren Thurtal, wo das Grundwasser einen geringen Flurabstand aufweist, die Einhaltung der Qualitätsanforderung für das Trinkwasser in Bezug auf die Temperatur in Zukunft noch möglich?
- Müssen die heute vorhandenen Grundwasserfassungen aufgegeben werden, da an ihrem jeweiligen Standort nicht mehr einwandfreies Grundwasser gefördert werden kann, das als Trinkwasser abgegeben werden kann?

Nach der Umsetzung der noch zu entwickelnden Baumassnahmen im Rahmen des Projektes «Thur3» müssen die für die Trinkwasserversorgung wichtigen Grundwasserfassungen im unteren Thurtal vor negativen Einflüssen gesichert sein, falls sie weiterhin für die Trinkwasserversorgung genutzt werden sollen. Die Fassungen selbst können durch bauliche Massnahmen, die Grundwasserqualität durch eine Anpassung der Lage der Dämme und Interventionslinien geschützt werden. Im Extremfall, d. h. nach Abwägen von Kosten-Nutzen, kann aber auch eine Fassung aufgegeben werden.

Der IRM-Lösungsansatz, d. h. das integrale Risikomanagement mit baulichen Massnahmen, betrieblich-organisatorische Massnahmen sowie Vernetzung/Ausbau mit Nachbarn zur Erhöhung der Redundanz, ist auch im Bereich der Wasserversorgung Pflicht (vgl. technische Vorgaben SVGW resp. TBDV). So sollten demzufolge für den Hochwasserfall an der Thur entsprechende Massnahmenpläne erarbeitet und vorhanden sein, um einen zeitlich begrenzten Ausfall resp. ein Abstellen einer Grundwasserfassung überbrücken zu können.

Die Verantwortlichen der Trinkwasserversorgungen im unteren Thurtal müssen zusammen mit den Verantwortlichen des «Thur3»-Projektes gemeinsam Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Qualität der Trinkwasserversorgung erarbeiten und gemeinsam umsetzen. Beispielsweise könnte durch die Erweiterung der Vernetzung der einzelnen Wasserversorgungssysteme die Wasserqualität in Bezug auf Temperatur sichergestellt werden, d. h. die jahreszeitlich auftretenden Maximalwerte des geförderten Grundwassers liessen sich dann mit Mischwasser reduzieren.

Mit Blick auf die aktuelle Klimaveränderung ist wohl anzunehmen, dass das alte Band der Erfahrungswerte für frisches, kühles Trinkwasser gemäss dem SLMB von 8–15 °C zukünftig nicht mehr bei jeder Wasserversorgung im unteren Thurtal eingehalten werden kann und die Verbraucher im unteren Thurtal höhere Trinkwassertemperaturen ab Wasserhahn im Sommer und Herbst akzeptieren müssen. Höhere Wassertemperaturen in den Leitungen beeinflussen jedoch die chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Prozesse des Wassers (z. B. das Auftreten und Vermehren von Legionellen, die Ausfällung von im Wasser gelösten Stoffen). Ein möglicher Lösungsansatz wäre, dass die zuständige Wasserversorgung die Wärme des Grundwassers mit Wärmepumpen gewinnt und diese in ein vorhandenes oder noch aufzubauendes Wärmeverbundnetz einspeist. Der Kunde hätte damit weiterhin kühles Trinkwasser. Gleichzeitig liesse sich erneuerbare Energie gewinnen.

Der zeitliche Aspekt zur Umsetzung des Projektes «Thur3» ist ein wichtiger Faktor. Die in diesem Artikel betrachteten Grundwasserfassungen liegen in der Etappe 3 gemäss Umsetzungsplanung. Da bis zur konkreten Festsetzung von Baumassnahmen für die 3. Etappe «Thur3» und deren Umsetzung somit noch viele Jahre vergehen werden, besteht ausreichende Zeit, um adäquate und umsetzbare Lösungen in den erwähnten Konfliktfeldern zu finden. Der zukünftige Hochwasserschutz für das Thurtal, d. h. die Umsetzung des Projektes «Thur3» ist aber gleichzeitig auch eine grosse Chance für die Trinkwasserversorgung im Thurtal: Es ermöglicht einerseits die Sicherung des Grundwasservorkommens und andererseits die langfristige Sicherung der Trinkwasserversorgung durch die Förderung der regionalen Zusammenarbeit. Daraus resultiert eine gesamthaft resilientere Struktur für die Gewinnung der unverzichtbaren Lebensgrundlage Trinkwasser.

Dank

Mein Dank geht an Hannes Geisser. Mit seiner Anfrage, einen Artikel für das TNG-Magazin zu schreiben, hat er mich in meiner noch «jungen» Pensionären-Ruhezeit herausgefordert, so im Sinne von «I am retired, but not tired». Meine Textentwürfe hat er jeweils in- nert kurzer Frist gegengelesen, gekürzt und damit verbessert. Er hat Lücken und Doppelspurigkeiten erkannt und mit seinen vielen Fragen zum Text hat er ihn geschärft. Viele gute und wertvolle Hinweise zu meinem Textentwurf habe ich auch von Hermine Hascher, Delegierte des Regierungsrates für die Mitwirkung beim Projekt «Thur3», erhalten. Lawrence Och, Amt für Umwelt Kanton Thurgau, hat mir Daten zu den Grundwasserfassungen zur Verfügung gestellt. Schliesslich geht mein Dank auch an das Team der Hydrometrie des Amtes für Umwelt Kanton Thurgau (hydrodaten.tg.ch) ... macht weiter so, denn ohne Datenerhebung und Veröffentlichung der Daten sind keine Veränderungen erkennbar.

Literatur

AWEL, 2023: Amt für Abfall, Wasser Energie und Luft, Kanton Zürich: Wasser und Gewässer 2022.

AMT FÜR UMWELT KANTON THURGAU, 2022: Thur+ das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal, Teil II behördenverbindliche Festlegungen; 22.03.2022. thur.tg.ch. Zugriff am 07.07.2025.

BAUMANN MARCO, JORDAN PETER, HOEHN EDUARD & GEISSER HANNES (HRSG.), 2009: Ein neues Grundwassermodell für das Thurtal. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 63.

BUWAL, 2004: Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt.

CIRPKA O. & HOEHN E., 2008: Flussrevitalisierung und Grundwasserschutz. Eawag News 65, September 2008.

DEPARTEMENT FÜR BAU UND UMWELT KANTON THURGAU, 2017: 3. Thurgauer Thurkorrektur, Grundwasser, Grundlagenbericht. Bericht Nr. C3 (Vernehmlassungsexemplar). thur.tg.ch, 28.04.2017.

DR. H. JÄCKLI AG, 2003: Erläuterungen zur Grundwasserkarte 1:25'000 Kanton Thurgau. AfU TG.

INGE HUNZIKER BETATECH AG | BHATEAM INGENIEURE AG, SIMULTEC AG, KADEN&PARTNER AG & CSD INGENIEURE AG, 2022: Thur+, das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal. Technischer Bericht. thur.tg.ch. Zugriff am 23.02.2022.

SCHÜRCH M. ET AL., 2018: Température des Eaux Souterraines. Aqua&Gas No 7/8

SCHWEIZERISCHES LEBENSMITTELBUCH, 2003: Kapitel 27 A Trinkwasser. Auszug.

EAWAG, 2025: Grundwasser – die Ressource Trinkwasser nutzen und schützen. Infotag Magazin 2025.

Zitierte Quellen aus dem Internet

- [1] gachnang.ch/verwaltung/abteilungen/werkbetriebe/wasserversorgung. Zugriff am 22.07.2025.
- [2] [Grundwasser; umwelt.tg.ch/gewaesserqualitaet-und-nutzung/gewaesserqualitaet/grundwasser](https://umwelt.tg.ch/gewaesserqualitaet-und-nutzung/gewaesserqualitaet/grundwasser). Zugriff am 25.07.2025.
- [3] [Grundwassertemperatur; bafu.admin.ch/.../grundwasser/grundwasservorkommen/grundwassertemperatur](https://bafu.admin.ch/.../grundwasser/grundwasservorkommen/grundwassertemperatur). Zugriff am 15.09.2025.
- [4] [Indikator Klima; bafu.admin.ch/.../klima-daten-indikatoren-und-karten](https://bafu.admin.ch/.../klima-daten-indikatoren-und-karten). Zugriff am 15.09.2025.
- [5] [Information zum Trinkwasser 2024. gachnang.ch/public/upload/assets/2415/Information%20zum%20Trinkwasser%202024](https://gachnang.ch/public/upload/assets/2415/Information%20zum%20Trinkwasser%202024). Zugriff am 22.07.2025.
- [6] [Messwerte des PW Feld, GWR i 16-2; grundwasser.zh.ch](https://grundwasser.zh.ch). Zugriff am 14.09.2025.
- [7] neunforn.ch/wasser. Zugriff am 22.07.2025.
- [8] [Temperaturentwicklung – Klima – Kanton Thurgau; klima.tg.ch/.../Temperaturentwicklung](https://klima.tg.ch/.../Temperaturentwicklung). Zugriff am 05.09.2025.
- [9] thurplus.ch/fuer-private/produkte/trinkwasser/. Zugriff am 22.07.2025.
- [10] trinkwasser.ch. Zugriff am 22.07.2025.
- [11] [Trinkwasser; kantlab.tg.ch/trinkwasser](https://kantlab.tg.ch/trinkwasser). Zugriff am 25.07.2025.
- [12] uesslingen-buch.ch/verwaltung/gemeindeverwaltung/abteilungen/
- [13] uesslingen-buch.ch/gemeinde/politik/kommissionen/wasserversorgung-schaffersbuck-gruppe-thurgau. Zugriff am 25.07.2025.
- [14] [Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen, TBDV, SR 817.022.11](#). Zugriff am 25.07.2025.
- [15] [Wasserversorgungen; umwelt.tg.ch/Gewaesserqualitaet-und-nutzung](https://umwelt.tg.ch/Gewaesserqualitaet-und-nutzung). Zugriff am 11.09.2025.

Anhang

Anhang 1

Steckbrief Wasserversorgung der Stadt Frauenfeld

Anhang 2

Steckbrief Wasserversorgung der PG Gachnang

Anhang 3

Steckbrief Wasserversorgung der PG Uesslingen-Buch

Anhang 4

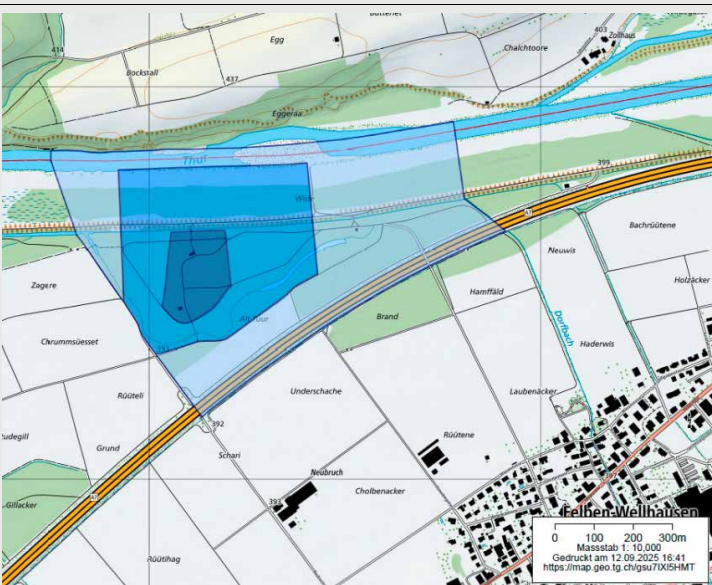
Steckbrief Wasserversorgung der PG Neunforn

Anhang 1

Steckbrief Wasserversorgung der Stadt Frauenfeld [9], [10]

Herkunft	Die Stadt Frauenfeld inklusive Partnergemeinden werden mit Grundwasser aus dem Thurtal (zu 96,4 %) und dem Thunbachtal (zu 3,6 %) versorgt. Das Grundwasser wird den Gebieten Wuhr, Widen und dem Thunbach gefasst. Der Grundwasseranteil am gesamten Wasserverbrauch beträgt 100 %.
Versorgungsgebiet	Direktversorgte Gemeinden: Frauenfeld, Rüti (Thundorf), Dingenhart (Mazingen) Wasserlieferung: Hüttwilen, Gachnang, Aadorf, Felben-Wellhausen
Versorgte Einwohner	26'593
Jahresmenge	Thurplus liefert im Jahr 2,5–2,8 Milliarden Liter frisches Trinkwasser an die Bevölkerung.
Trinkwasserinformation	2024 In Frauenfeld ist das Trinkwasser sicher und deshalb bedenkenlos geniessbar. Alle untersuchten Proben entsprachen den mikrobiologischen und chemischen Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung.
Aufbereitung	Ja, mit ▪ Desinfektion: Ozon ▪ Filtration: Schnellfiltration und Aktivkohlefilter ▪ Netzschutz
Messwerte	Härte, pH-Wert, Sulfat, Magnesium, Natrium, Chlorid, Calcium, Nitrat, Kalium Mikrobiologie: Aerobe Mesophile Keime, Enterokokken, E. coli

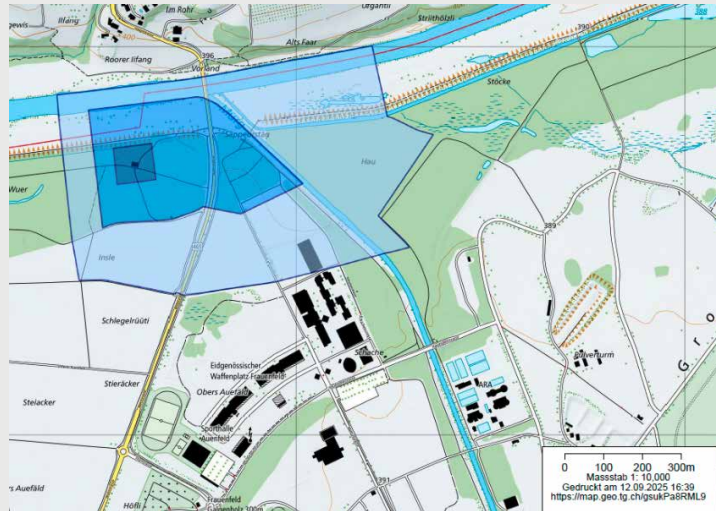
Fassung Widen
Abstand zur Thur: 360 m



Anhang 1

Steckbrief Wasserversorgung der Stadt Frauenfeld [9], [10]

Fassung Wuhr
Abstand zur Thur:
150m

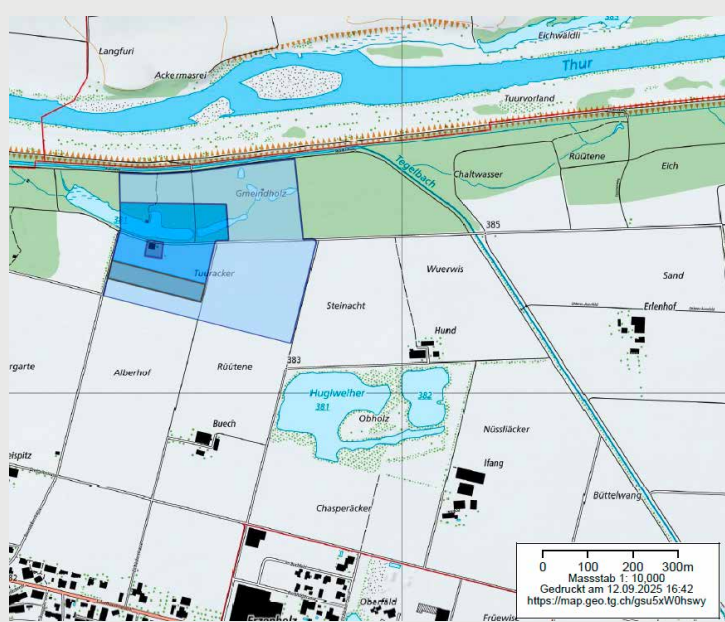


Anhang 2

Steckbrief Wasserversorgung der PG Gachnang [1], [5]

Herkunft	100 % aus Grundwasserstrom der Thur, Fassung «Thuracker»
Versorgungsgebiet	Die Technischen Werke der Politischen Gemeinde Gachnang versorgen die Ortsteile Gachnang, Islikon, Kefikon, Oberwil, Hofen, Rosenhuben, Langäcker, Messenriet, Sandbüel, Niederwil, Hohliberg, Strass und Bethelhausen mit Wasser.
Versorgte Einwohner	Keine Angaben
Jahresmenge	Keine Angaben
Trinkwasserinformation	2024 Über die Periode von Januar bis Dezember 2024 wurden durch drei amtliche Untersuchungen und sechs Selbstkontrollen insgesamt 64 bakteriologische und eine umfassende chemische Wasserprobe erhoben. Das Trinkwasser entsprach den gesetzlichen Vorgaben. Das Trinkwasser erfüllt die chemischen Anforderungen gemäss der Lebensmittelgesetzgebung.
Aufbereitung	Keine Angaben
Messwerte	Härte und Nitrat Temperatur: die maximal gemessene Wassertemperatur lag im Juli 2024 bei 22 °C, der tiefste Wert wurde im Januar 2024 mit 7,1 °C gemessen.

Fassung Thuracker
Abstand zur Thur:
265 m



Anhang 3

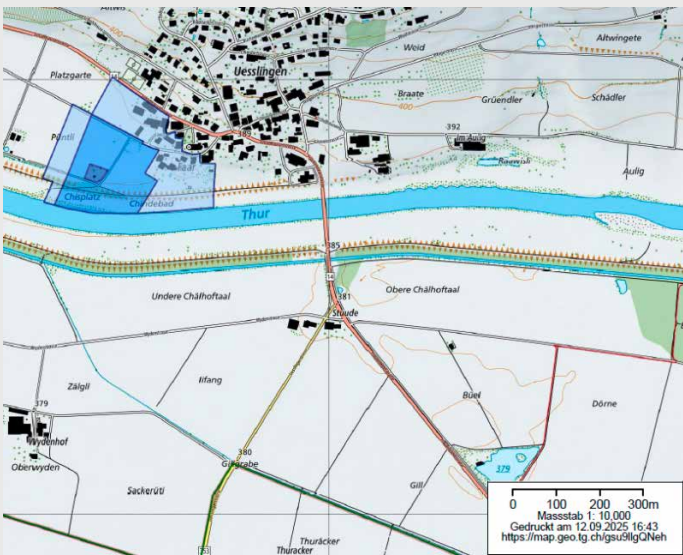
Steckbrief Wasserversorgung der PG Uesslingen-Buch [12], [13]

Herkunft 100 % aus Grundwasserstrom der Thur, Fassung «Platz» und Fassung «in der Höh/Feldi» (ZH)

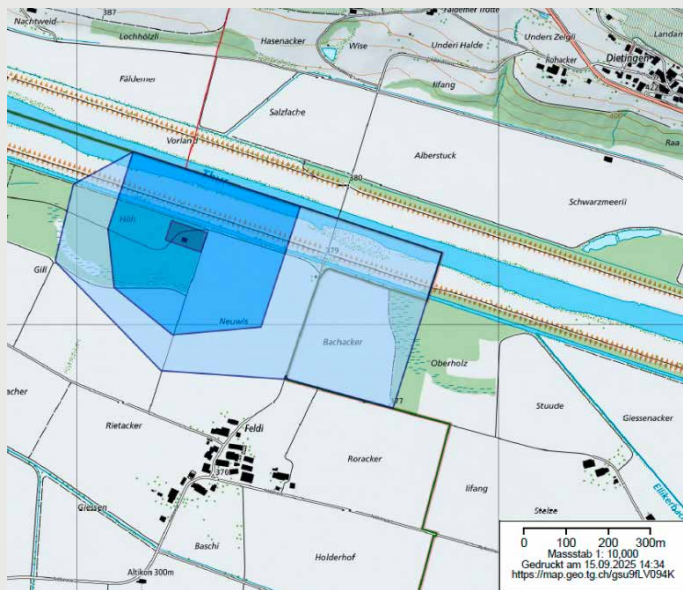
Versorgungsgebiet Ganzes Gemeindegebiet Uesslingen-Buch
Versorgte Einwohner Keine Angaben
Jahresmenge Keine Angaben

Trinkwasserinformation Keine Angaben
Aufbereitung Keine Angaben
Messwerte Härte

Fassung Platz
Abstand zur Thur: 95 m



Fassung
«In der Höh/Feldi» (ZH)
Abstand zur Thur:
125 m



Anhang 4

Steckbrief Wasserversorgung der PG Neunforn [7]

Herkunft	Grundwasserstrom der Thur, Fassung «Inseli», Grundwassergebiet Oberneunforn, Fassung «Riet». und Quelle «Rossbuck» bei Nussbaumen, mit 55 % Quellwasser 29 % GW «Riet» 16 % GW «Inseli», Thurtalgrundwasser
----------	--

Versorgungsgebiet	Oberneunforn, Niederneunforn, Fahrhof
Versorgte Einwohner	1051
Jahresmenge	Keine Angaben

Trinkwasserinformation	Chemische und hygienische Beurteilung: alle Proben erfüllten die chemischen Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung
Aufbereitung	Entkeimung durch UV-Anlage
Messwerte	Härte, Nitrat Mikrobiologie: Aerobe Mesophile Keime, Enterokokken, E. coli

Fassung Inseli
Abstand zur Thur: 60 m

