

# TRINKWASSER FÜR TÄNNESBERG

Eine Sonderausgabe der Tännesberger Nachrichten

2021







## Liebe Bürgerinnen und Bürger,

Wir in Tännesberg sind stolz auf unsere kleine, aber feine, eigene Trinkwasserversorgung.

Diese Eigenständigkeit in der Wasserversorgung erfordert jedoch ständigen Einsatz und Engagement von allen Beteiligten. Als sehr kleines Wasserversorgungsunternehmen (weniger als 100.000 m<sup>3</sup> pro Jahr Abgabe) liegt die Verantwortung für einen reibungslosen und gesundheitlich bedenkenlosen Betrieb naturgemäß in den Händen nur weniger Personen.

**An dieser Stelle möchte ich mich als Bürgermeister und auch persönlich bei diesen Menschen ganz herzlich bedanken!**

Tännesberg ist an keinen größeren Verbund angeschlossen, es muss sich auf die Ergiebigkeit der 4 im Tännesberger Wald liegenden Quellen sowie auf die technische Sicherheit des einen, 50 m tiefen Brunnens beim Bursweiher verlassen können. In Folge der klimatischen Änderungen werden spürbare Rückgänge bei Quellschüttungen vorausgesagt.

**„Ohne Wasser kein Leben“**

**Sauberes Trinkwasser ist unser Lebensmittel Nr. 1, ohne Wasser kann ein Mensch nur wenige Tage überleben!**

Darüber hinaus ist es auch in vielen anderen Lebensbereichen wichtig. Die Medien berichten häufig über Schadstoffe wie Nitrat und Pflanzenschutzmittelrückstände im Grundwasser, sinkende Grundwasserstände sowie über zu große Trockenheit, die der Natur und der Landwirtschaft schaden. Sauberes Trinkwasser aus der Leitung zu bekommen ist dank hoher Qualitätsanforderungen und strenger, regelmäßiger Kontrollen bei uns möglich. Die Basis für sauberes Trinkwasser ist ein wirkungsvoller Grundwasserschutz. Unsere Quellen und auch die Brunnenanlage liegen in bewaldeten Gebieten, die zunächst wenig Anlass für Verunreinigungen aufweisen. Dennoch ist es notwendig, durch die Ausweisung gestufter Schutzzräume um unsere Wassergewinnungsanlagen diese Flächen frei von Eintragspfaden für Schadstoffe zu halten.

In unsere Gemeinde lebt Dipl.-Biol. Lothar Kroll, ein ausgebildeter Gewässer- und Fischereibiologe mit langjähriger Berufserfahrung. Mit ihm konnte eine ausgewiesene Fachkraft in ehrenamtlicher Tätigkeit gewonnen werden, die Abläufe wissenschaftlich korrekt und sprachlich verständlich darzulegen. Nach seiner Pensionierung hat er sich verstärkt den heimischen Wasserfragen zugewandt und eine wichtige Zusammenfassung über unser Trinkwasser verfasst, die hier als Sonderausgabe der Tännesberger Nachrichten erscheint. Die nachfolgende Studie zeigt auf, dass komplexe Vorgänge in der Natur erforderlich sind und ein hoher Aufwand betrieben

werden muss, um das Lebensmittel Wasser in hervorragender Qualität dem Verbraucher liefern zu können. Der dafür entstehende Aufwand ist auch von der Gemeinde auf alle Nutzer vollständig umzulegen.

**Für seine akribische Arbeit ein herzliches Dankeschön an Lothar Kroll, denn damit haben alle Haushalte in Tännenberg erstmals umfängliche Informationen zu unserer Trinkwasserversorgung.**

Es grüßt Sie herzlichst

Ihr 

Ludwig Gürtler

1. Bürgermeister

## Trinkwasser für Tännenberg

Lothar Kroll hat an der Universität Heidelberg Biologie, Chemie und Geologie und an der Universität Kiel Meeres-/Fischereibiologie und Meereschemie studiert. Seine berufliche Tätigkeit führte ihn an die Bayerische Landesanstalt für Fischerei als wissenschaftlicher Angestellter, an eine Intensiv-Fischzuchtanlage in Schleswig-Holstein als Geschäftsführer, nach Trier, Koblenz und Neustadt a. d. Weinstraße als Fischereireferent sowie an das Landesamt für Umweltschutz nach Mainz als Referatsleiter.

Er war Prüfer im Sachverständigenrat der Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz in Bad Kreuznach. Außerdem arbeitete er als technischer Direktor an der Entwicklung des Fischereisektors in Costa Rica/Mittelamerika mit. Seit Juni 2021 ist Fischereidirektor a. D. Lothar Kroll, neben Hans Eckl, einer der beiden ehrenamtlichen Gewässerbeauftragten der Marktgemeinde Tännenberg.



Lothar Kroll

---

# Trinkwasser für Tannesberg

von Lothar Kroll

Zwei bis drei Liter Wasser muss jeder (erwachsene) Mensch für seine Gesunderhaltung täglich trinken (z. T. als Nahrung aufnehmen). Wasser ist also ein wirkliches „Lebens-Mittel“, es muss daher gut, wohlschmeckend und rein sein. Zudem sollte es nachhaltig „produziert“ werden, damit es dauerhaft zur Verfügung steht. Diese Bedingungen schaffen die Grundlage für ein gedeihliches (Zusammen-) Leben in einer Gemeinde. Wer in Tannesberg lebt, genießt mit seinem Trinkwasser eine scheinbar selbstverständliche, heimliche Kostbarkeit.

Diese sucht in Punkto Qualität und regionaler Verantwortung bei seiner Gewinnung seinesgleichen.



Abb. 1: Wasseraufbereitung/Hochbehälter Tannesberg: Quellwasser fließt drucklos im freien Gefälle hierher, Rohwasser vom Brunnen Bursweiher I wird ca. 72 m hochgepumpt. Das Reinwasser fließt von hier ins Verteilungsnetz. (Foto: L. Kroll, 2021)

Zu den Kernaufgaben kommunaler Selbstverwaltung zählen die Bereiche der sogenannten Daseinsvorsorge wie: Versorgung mit Trinkwasser, Energieversorgung, Entsorgung von Abwasser sowie Müll, Straßen- und Wegebau, ÖPNV und einige Weitere. Von diesen und weiteren Soll-Aufgaben ist nach Art. 57 Abs. 2 S.1 GO (Bay. Gemeindeordnung) nur die Trinkwasserversorgung als Pflichtaufgabe ausdrücklich genannt. Diese gewollt regionale und dezentrale Versorgungsstruktur für Trinkwasser ist in Europa eine Besonderheit.

---

## Inhalt

|                                                                                 |          |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ❁ 1. Einführung: Grundwasser im kristallinen Grundgebirge .....                 | Seite 5  |
| ❁ 2. Erste zentrale Trinkwasserversorgung aus 4 Quellen .....                   | Seite 7  |
| ❁ 3. So konnte es mit der eigenen Trinkwasserversorgung nicht weitergehen ..... | Seite 8  |
| ❁ 4. Bohrbrunnen „Bursweiher I“ .....                                           | Seite 9  |
| ❁ 5. Aufbereitung und laufend kontrollierte Qualität .....                      | Seite 11 |
| ❁ 6. Trinkwasserschutz und Naturschutz in einem Boot .....                      | Seite 12 |
| ❁ 7. Gerechte Preise beziehungsweise transparente Kostendeckung .....           | Seite 12 |
| ❁ 8. Nachhaltige Grundwasserförderung .....                                     | Seite 14 |
| ❁ 9. Ausblick .....                                                             | Seite 15 |





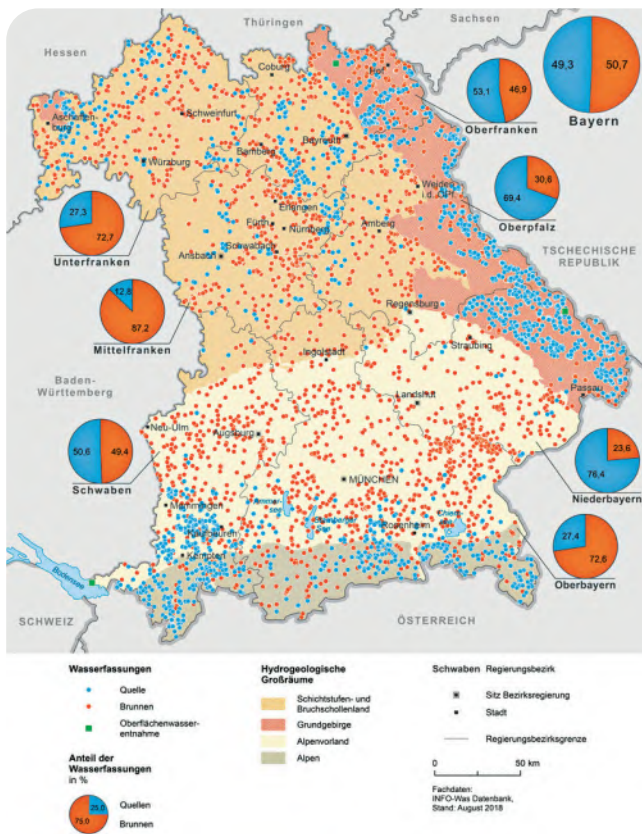


Abb. 3 Trinkwasserherkunft Bayern, Fläche rosa: kristallines Grundgebirge Ostbayern. (Quelle LfU)

flächengewässern. Man bezeichnet dieses Wasser (diese Gewässer) als „weich“, sie beinhalten wenig gelösten Kalk. Eine Folge ist, dass sie eine schlechte Puffereigenschaft gegenüber Einträgen von Säuren oder Laugen haben. Der Kalkgehalt eines Wassers ist aber entscheidend für seine Fähigkeit derartige Einträge auszugleichen (abzupuffern), ausreichend Kalk im Wasser bildet das sogenannte Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, der wichtigste stabilisierende Chemismus unserer Gewässer. Kohlensäure (chemische



Abb. 4: Geologenbrunnen, Schüttung: für ein 1-Liter-Gefäß brauchte es am 20.04.2021 ca. 6 Sekunden. Das entspricht 8,6 m³ pro Tag, wovon (statistisch betrachtet) ca. 70 Menschen versorgt werden könnten. (Foto: L. Kroll, 2021)

6,5). Dies beanstandeten die Aufsichtsbehörden zunehmend und forderten alle betroffenen Wasserversorgungsunternehmen mit Fristsetzung auf, einen Plan zur Behebung dieses Missstands vorzulegen, gegebenenfalls durch Anschluss an einen großen Versorger, der die notwendigen Vorrichtungen einer entsprechenden Wasseraufbereitung vorhält. Die Grundwasserbeschaffenheit wird vom durchsickerten, belebten Boden (die Bodenluft weist einen ca. 100fachen Gehalt an  $\text{CO}_2$  gegenüber der Atmosphäre auf), den durchströmten Gesteinen, von der Länge des Fließweges sowie von der Verweilzeit im Untergrund bestimmt. Im kristallinen Grundgebirge sind die Fließwege und daher die Verweilzeiten im Untergrund bis zum Austritt in Form von Quellen sehr kurz, der durch das Wasser in Lösung gegangene Mineralgehalt ist daher äußerst gering. Gneise, Granite und Quarz bestehen hauptsächlich aus schwerlöslichen Silikat-Mineralen (chemische Formel:  $\text{SiO}_2$ ) mit dem Element Silicium (chemisch: Si) und wenigen anderen Begleit-Elementen (u. a. Kalium, Natrium, Magnesium, Aluminium). Kalk (chemisch: Calcium Ca) ist in kristallinen Gesteinen des Grundgebirges relativ gering vertreten, es findet sich dementsprechend wenig davon in deren Grundwässern und auch nicht in den sie speisenden Weihern und anderen oberflächengewässern. Man bezeichnet dieses Wasser (diese Gewässer) als „weich“, sie beinhalten wenig gelösten Kalk. Eine Folge ist, dass sie eine schlechte Puffereigenschaft gegenüber Einträgen von Säuren oder Laugen haben. Der Kalkgehalt eines Wassers ist aber entscheidend für seine Fähigkeit derartige Einträge auszugleichen (abzupuffern), ausreichend Kalk im Wasser bildet das sogenannte Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, der wichtigste stabilisierende Chemismus unserer Gewässer. Kohlensäure (chemische

Formel:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) entsteht im Wasser, wenn gasförmiges Kohlenstoffdioxid (chemische Formel:  $\text{CO}_2$ ) mit Wasser in Kontakt kommt: also schon dann, wenn Regen durch die Atmosphäre fällt und später bei der Passage durch den belebten Boden. Fehlt eine für die  $\text{CO}_2$ -Aufnahme angemessene Menge an Gleichgewichtskalk, verschiebt sich das Gleichgewicht ins Saure. Bei Eintrag von auch nur wenig zusätzlicher Säure (z. B. durch „sauren Regen“ oder auch von Huminsäuren aus dem Nadelwald) wird das Wasser sofort sehr sauer, der pH-Wert sinkt deutlich und schnell unter 6 (Neutralpunkt ist 7). Die Lösung von  $\text{CO}_2$  im Versickerungswasser lässt ungebundene, freie Kohlensäure entstehen, die immer „scharf auf Kalk“ ist. Im Fachjargon heißt das, das Wasser ist kalkaggressiv und metallangreifend. Fast alle (bio-)chemischen Prozesse in wässrigen Lösungen werden vom pH-Wert gesteuert, z. B. auch Lösungsvorgänge von den unschädlichen Verbindungen im Boden (z. B. Aluminium).

Der Genuss eines durch Kohlensäure sauer reagierenden Wassers ist allerdings überhaupt nicht schädlich, sondern vielmehr gesundheitsfördernd. Es regt beispielsweise die Durchblutung der Schleimhäute oder auch die Nierenfunktion an. Saure, CO<sub>2</sub>-reiche Grundwässer sind zudem sehr keimarm, sie bleiben bakteriologisch über lange Zeit einwandfrei (siehe Mineralwasser in gutverschlossenen Flaschen). Fließt jedoch saures und dazu sauerstoffarmes und kalkaggressives/metallangreifendes Wasser in Leitungen, kann der sogenannte Lochfraß (Flächenkorrosion) an metallischen und zementgebundenen Werkstoffen auftreten. Auch kann im sauren und sauerstoffarmen Milieu Zink, Kupfer oder Blei aus den Werkstoffen der Leitungen in Lösung gehen, was zumindest auf Dauer gesundheitsschädlich sein kann. Also gehört zu einer sicheren Versorgung mit reichlich Trinkwasser auch die Forderung nach gutem Wasser. Was ist aber gutes Trinkwasser? „Gut“ in diesem Zusammenhang bedeutet, frei von krankmachenden Keimen und Inhaltstoffen, frisch und wohlschmeckend. In früheren Zeiten versorgten sich die meisten Menschen mit Trinkwasser der Einfachheit halber aus nahegelegenen Oberflächengewässern, was dann aber auch häufig ein unbekannter Grund für Erkrankungen war. Meldungen von Heilungen durch den Genuss von (keimfreiem) Quellwasser verbreiteten sich zu jenen Zeiten wie ein Lauffeuer, worauf so mancher Quelle übernatürliche Kräfte zugesprochen wurde. Heute sind gesundheitsschädliche Inhaltsstoffe wie Schwermetalle, Nitrat (eine Stickstoffverbindungen) oder ein Potpourri von Pflanzenschutzmitteln, toxische Kohlenwasserstoffverbindungen und andere Verunreinigungen Gründe für die Unbrauchbarkeit von Grundwasser zu Trinkwasserzwecken. Häufig wird ein weniger gutes Grundwasser mit gutem verschnitten, sodass nach dem Mischen ein gesetzlich festgelegter stofflicher Grenzwert nicht mehr überschritten wird. Verkeimungen durch potenziell krankmachende Darmbakterien (von Menschen aber auch von Tieren stammend) treten bei Quellwassernutzung nur dann auf, wenn kein ausreichender Quellenschutz (dreigliedrige Schutzzonen) und keine saubere Ableitung vorhanden ist.



## 2. Erste zentrale Trinkwasserversorgung aus 4 Quellen

Seit 1927 besteht in Tännenberg eine leitungsgebundene Trinkwasserversorgung. Die bekannten Quellen oberhalb der Ortschaft im Tännesberger Wald (Kochlöffel-, Vogel-, Bärenlohe I und Bärenlohe II) wurden vom weitsichtigen Bürgermeister Gregor Seegerer als Brunnenstuben ausgebaut, eine exakt ausnivellierte Sammelleitung verteilte es über einen Hochbehälter am Schloßberg und an alle Anschlusswilligen im Hauptort. Zuvor wurde aus Hausbrunnen in Handarbeit geschöpft, zusammen mit der Einführung des elektrischen Lichts war das in jener Zeit ein gewaltiger Fortschritt für viele Haushalte. Die physischen Voraussetzungen für bestes Trinkwasser sind für Tännenberg gegeben: über 90 % davon stammt aus den 4 Quellen, die etwas verborgen und geschützt im Tännesberger Wald am Hang des Schwangbühl/Kunzenstein auf 703 bis 673 m ü. NN liegen. Den umsichtigen und gewissenhaften Förstern ist es zu verdanken, dass die dort entspringenden Quellen bis heute keine „zivilisatorische“ Verunreinigung aufweisen. Da weder intensive Tierhaltung noch Ackerbau aber auch keine chemische Bekämpfung von Forstinsekten auf diesen Flächen stattfindet, bleibt das Grundwasser zudem frei von zusätzlichem Stickstoff und völlig frei von Pflanzenschutzmitteln. Ein gesunder und nachhaltig genutzter Mischwald ist die ideale Schutzfläche für einsickernden Regen. Nach relativ kurzer Fließzeit tritt das Grundwasser als Schicht- und Stauquelle an undurchlässigen Gesteinsschichten beziehungsweise durch geologische Störungen gelenkt wieder an die Oberfläche. Die Quellen haben noch einen hohen Sauerstoffgehalt, was anzeigt, dass nur eine relativ kurze Zeit (Wochen/Monate) nach dem Regenfall und der Versickerung vergangen ist. Diese hochgelegenen, forstlichen Quellgebiete haben geringmächtige und saisonal schwankende Schüttungen und das Einzugsgebiet ist wegen der isolierten Kuppenlage sehr klein. Niederschläge in den vegetationslosen Winterzeiten stellen den wichtigsten flächenhaften Nachschub dar. Quellen im Kristallin erschöpfen sich relativ schnell und sind sehr verletzlich, weil sie keine ausgeprägten Deckschichten aufweisen. Da die zur Quelle



gehörenden Versickerungsflächen (und das darunter liegende Boden-Speichervolumen) oberhalb dieser Quellaustritte ein bestimmtes, aber meist recht kleines Ausmaß haben, sind die Schüttungen dieser Quellen insbesondere von der Höhe und der saisonalen Verteilung der Niederschläge während der vegetationslosen Zeit abhängig. Natürlicherweise verlieren sie im Laufe des Sommers, wo fast der gesamte Niederschlag in die Vegetation geht, an Schüttung. Es kann zu Engpässen in der Versorgung kommen, wenn man nur auf Quellen angewiesen ist. erinnert sei an die Zeit vor Inbetriebnahme des Tännesperger Brunnens „Bursweiher I“ (2000/2001). Die am Schlossberg Wohnenden mussten in den Mangelzeiten zu verschiedenen Selbsthilfemaßnahmen greifen, weil der kleine, alte Hochbehälter am Schlossberg nicht mehr (durch zum Teil marode Leitungen) ausreichend mit Quellwasser gefüllt werden konnte. Nun waren die Obersten im Markt die Ersten ohne ausreichend Wasser (mit Druck). Auch in Kleinschwand mit damals eigener Wasserversorgung und Aufbereitung musste manchmal der sommerliche Badetag ausfallen, da der Kühlung der Milch bei laufendem Zapfwasser der Vorrang gegeben werden musste.



Abb. 5 und 6: 2014 erneuerte Quelfassungen, hier: Vogelquelle. links: Schmutz- und wasserdichte Schachtabdeckung  
rechts: Blick in den sauberen Sammelschacht, von links Kochlöffelquelle kommend, von rechts Vogelquelle kommend, mittig: Ableitung zur nächsten Quelle. (Fotos: L. Kroll, 2021)

Der als Nachteil anzusehenden, vergleichsweise schnellen Erschöpfbarkeit des Tännesperger Grundwassers kann andererseits die Fähigkeit einer schnelleren Wiederauffüllung gegenübergestellt werden.

### 3. So konnte es mit der eigenen Trinkwasserversorgung nicht weitergehen

In die Fußstapfen seines Vor-Vorgängers Gregor Seegerer trat der 1990 gewählte 1. Bürgermeister Werner Braun mit dem 2. Bürgermeister Matthias Grundler mit dem erklärten Ziel einer grundlegenden Sanierung der zentralen Trinkwasserversorgung für Tännesperger und seine Ortsteile. Das Wasserwirtschaftsamt Weiden (hier insbesondere TOAR Manfred Meier) leistete eine überragende fachliche Beratung und selbstlose Unterstützung. Bei der praktischen Umsetzung der Pläne war die gewissenhafte Arbeit des Wasserwartes Josef Haneder von großer Wichtigkeit. Der fachlich bestens besetzte und haushälterisch strenge Marktrat sowie Kämmerer Ludwig Gürtler (heute 1. Bürgermeister) realisierten damit eine zentrale Aufgabe der Daseinsvorsorge, eine weiterhin eigenständige Trinkwasserversorgung für die nächste Generation. Die



riesige Herausforderung lautete: der bisherigen Trinkwasserversorgung mit ausschließlicher Quellnutzung und ohne Aufbereitung ein zweites, standfestes Bein mit moderner Aufbereitung zur Seite zu stellen. Erinnert sei auch an die unangenehmen Postwurfsendungen wegen Warnung vor saurem Trinkwasser (so 1992 und 1995 geschehen). Das Problem der sommerlichen/herbstlichen Minder Mengen konnte nur mit Hilfe eines eigenen Bohrbrunnens gelöst werden, wollte man nicht den einfacheren Weg des Anschlusses an einen Großversorger wählen. Zur Aufbereitung musste ein technisch hinlänglich eingeführter Anlagentyp in bestehende und neue Leitungsnetze so eingeplant werden, dass neue Versorgungsgebiete (z. B. Kleinschwand) innerhalb der Marktgemeinde kostengünstig hinzukommen konnten. Da der notwendige Hochbehälter möglichst mit der Aufbereitungsanlage kombiniert werden sollte, musste eine Örtlichkeit mit genügender Höhe zwischen dem letzten Brunnen (Bärenlohe I auf 674 m ü NN) und dem Beginn des Verteilungsnetzes (Aufbereitung auf 668 m ü NN) gefunden werden (s. Abb. 3, am Wirtschaftsweg östlich vom Goßbühl). Quellaufleitungen, Leitungen zum Markt und zu den neu hinzugekommenen Ortsteilen (2000 Kleinschwand, 2004 Großenschwand, 2007 Fischerhammer) wurden sukzessive erneuert und wurden erst 2008 mit der Versorgung von Kaufnitz abgeschlossen. Von kalkulierten 80.000 m<sup>3</sup> Jahresbedarf (Studie zur Wasserversorgung 1994) sollte die benötigte Wassermenge zum projektierten Jahr 2013 auf 98.000 m<sup>3</sup> steigen. Besonders wichtig war es, den Tagesspitzenbedarf in verbrauchsstarken Sommermonaten (Touristen, Bewässerungen u. ä.) zu decken. Quellen mit einem genügend großen Hochbehälter sind als Grundlastversorger gut geeignet, aber nicht in jeder Situation zur Deckung eines Spitzenbedarfs. Die 4 Quellen im Tannesberger Wald schütten insgesamt minimal knapp ca. 3 Liter/Sekunde (max. ca. 4,5 l/s), das entspräche zwar ungefähr dem Jahresbedarf (3 l/s entsprechen ca. 95.000 m<sup>3</sup>/a), diese Betrachtung ist aber völlig unzureichend für eine sichere Abdeckung des Tagesspitzenbedarfs.

## 4. Bohrbrunnen „Bursweiher I“

Die Suche nach mehr und sicherem Trinkwasser begann mit der Beauftragung eines erfahrenen Hydrogeologen 1993. Zunächst dämpfte der Hydrogeologe die Erwartungen mit der zu Protokoll gegebenen Aussage, dass das Gebiet um Tannesberg grundsätzlich nicht für eine Grundwassererschließung geeignet sei. Dabei muss man wissen, dass das ostbayerische kristalline Grundgebirge als Grundwassermangelgebiet bekannt war. Mit viel Erfahrungen bei der Grundwassersuche im kristallinen Grundgebirge, nach intensivem Studium geologischer Karten und einer Überfliegung mit kartografischer Spezial-Auswertung der Störungsauffälligkeiten in der Landschaft, wählte das beauftragte Sachverständigenbüro das Gebiet um den Bursweiher als hoffnungsvollste Erkundungsfläche. Hier treffen sich mehrere Störungen mit einem Quarzgang, der das Kainzbachtal im Bereich des als Straße ausgebauten Weiherdamms quert (s. Abb. 1). Dieser Quarzgang wirkt als natürlicher Wasserstauer von abfließendem Grundwasser, zu sehen an Vernässungen und Quellwasseraustritten an den Flanken des Bursweiher. In diesem etwas breiteren, muldenförmig ausgeformten Talabschnitt des Kainzbachs müsste der Hangschutt der zersetzten beziehungsweise verwitterten Gneise und Granite mächtig genug sein, um einen ausreichend tiefen Brunnen in kluftige Schichten niederbringen zu können. Glück braucht es beim Finden zusätzlich,



Abb. 7: Umzäunte, engere Schutzzone I des Bohrbrunnens Bursweiher I. (Foto: L. Kroll, 2021)

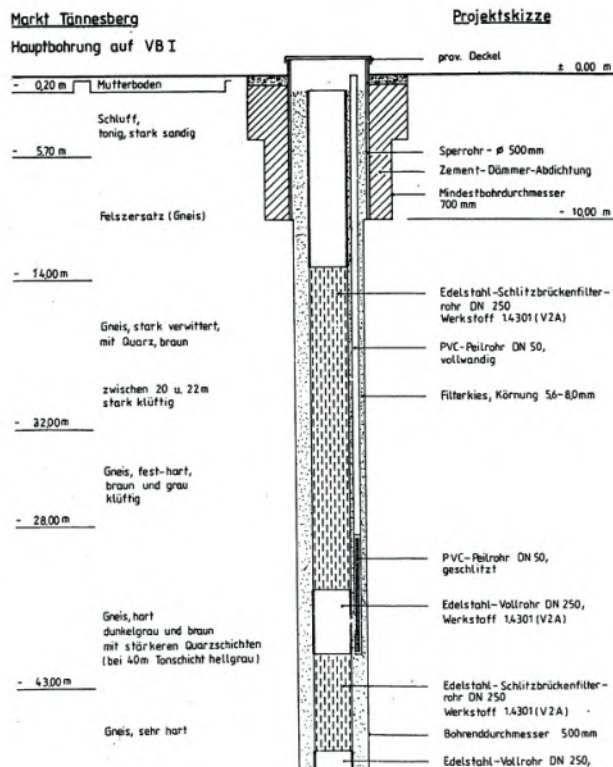


Abb. 8: Profil „tiefer Flachbrunnen“: In dem zwischen 14,50 - 36,50 m sowie zwischen 42,00 - 47,50 m angebohrten Kluftgrundwasserleiter dringt das Grundwasser über enge Filterschlitz in den Brunnenschacht, oberflächennahes Grundwasser bleibt unbeeinflusst. (Quelle: Dr. Prösl, Erding)

Der Brunnen erschließt keine tieferliegenden Grundwasserstockwerke, die Bezeichnung „Tiefbrunnen“ ist daher ungenau und verleitet möglicherweise zu einem übergroßen Sicherheitsgefühl. Der Brunnen erschließt das relativ neugebildete Grundwasser, das sich auf den Flächen des undurchlässigen, nicht zersetzten Grundgebirges bis zu einer maximalen Tiefe von hier 45 m sammelt und in Richtung Pfreimdtal abfließt. Mächtige und flächenhafte Deckschichten zu seinem Schutz sind nicht vorhanden. Als 2010



Abb.9: Blick auf das Muldentale des Kainzbachs oberhalb des Bursweiher als hoffnungsvoller Bohrplatz für Grundwasser (Pfeil: Brunnen am Waldrand rechts von der Bildmitte), Rotviehweide im Vordergrund. (Foto: L. Kroll, 2021)

denn so ein niedergebrachtes Bohrloch in einem Gesteinsbrocken-Kluftsystem ist wie ein Nadelstich in einem Heuhaufen. Die Hoffnung auf wirtschaftlich förderfähiges Trinkwasser kann schnell zum Scheitern des politisch Verantwortlichen führen, denn solch ein Versuch ist verknüpft mit Investitionen mehrerer Millionen Euro (zum Beispiel unter Umständen erneute Bohrversuche, Variantensuche Leitungstrassen). Wie ein Weihnachtsgeschenk kam es den Verantwortlichen daher vor, als kurz vor der Jahreswende 1993/1994 Gold, nein: Wasser! geschürft wurde. Die Versuchsbohrung war zunächst mit Bedacht klein dimensioniert und musste zunächst beweisen, dass genügend Wasser dauerhaft gefördert werden kann und das Wasser Trinkwasserqualität hat. Sogenannte Pumpversuche zeigten bei einer maximalen Förderleistung von 8l/s einen Beharrungszustand des im Brunnen abgesenkten Wasserstandes an. Die Qualität des Wassers war ausgezeichnet, bis auf den pH-Wert, der wieder viel zu tief lag. Auf einer Wiese in Sichtweite zum Bursweiher konnte 1999 nach intensiven Generalplanungen eines Münchner Tiefbaubüros (Trassenführungen neuer Leitungen zur Aufbereitung und nach Kleinschwand, Aufbereitungsanlage) und Förderbewilligungen vom Wasserwirtschaftsamt Weiden der Ausbau des Versuchsbrunnen zum Brunnen Bursweiher I bis zu einer Tiefe von 50 m realisiert werden.

gesundheitsgefährdende Keime im Rohwasser des Quellwassers entdeckt wurden und es daher nicht mehr ins Netz einspeist werden durfte, musste der Brunnen Bursweiher I allein die Versorgung übernehmen, was letztlich eine Überforderung darstellte. Der Absenkttrichter des Grundwassers im Brunnen sank zeitweise in den Bereich des Beginns der Filterrohre, was zur Versandung beziehungsweise zum vorzeitigen Altern eines Brunnens führen kann.

Die gut 80 Jahre alten Brunnenstuben sowie Quellfassungen wurden 2012/2014 unter dem 1. Bürgermeister Max Völkl grundlegend saniert beziehungsweise erneuert (s. Abb. 5 und 6), die Umzäunungen der Schutzzonen I (oftmals beschädigt) wurden verstärkt.





## 5. Aufbereitung und laufend kontrollierte Qualität

Die Entsäuerung von Grundwasser kann physikalisch durch eine offene Belüftung oder chemisch durch Filtration mit Calciumcarbonat (Marmor) erfolgen. Bei weichem Wasser wie in unserem Fall ist der Wirkungsgrad einer Belüftung zu gering, die Filterung des Rohwassers durch ein Kalkstein-Schotterbett ist hier zielführender, wobei das kalkaggressive Rohwasser sich zur Erlangung seines Gleichgewichtes den notwendigen Kalk aus dem Kalkstein selber löst. Das kalkaggressive Rohwasser bringt Calciumhydrogencarbonat (chemische Formel:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) in Lösung, es wird „härter“. Durch diesen als Calcitsättigung bezeichneten Vorgang verliert das Rohwasser seine Aggressivität gegenüber Leitungsmaterialien, lässt sogar eine korrosionsschützende Patina auf ihnen zurück. Die Kontrolle lässt den pH-Wert des aufbereiteten Wassers auf größer 7,7 steigen. Nunmehr kann das als Reinwasser bezeichnete Wasser ins Leitungsnetz eingespeist und verteilt werden. Im Jahr werden so ca. 8 t Jura-Kalkstein in der Aufbereitungsanlage aufgelöst, also verbraucht. Da der Grundwasserleiter der Quellaustritte geologisch der gleiche ist wie das angebohrte grundwasserführende Kluftsystem des Brunnens Bursweiher I, ist auch der Chemismus der gleiche und beide Wasserströme können ohne Probleme in der Aufbereitung gemischt werden. Technisch an die Aufbereitung angegliedert sind die zwei, im Erdreich liegenden Hochbehälter ( $2 \times 250 \text{ m}^3$ ). Diese geben das Reinwasser im freien Gefälle und aus Vorsorge nach einer UV-Desinfektion in das Verteilungsnetz und an jede Zapfstelle mit genügend Druck ab.

Die gesetzlich vorgeschriebenen, im vierteljährlichen Takt zu erfolgenden Untersuchungen des Trinkwassers an den Stellen:

- ✱ Quellen
  - ✱ Brunnen Bursweiher I
- } Rohwasser
- ✱ Reinwasser, alternierend an verschiedenen neuralgischen Übergabestellen wie Schule, Kindergarten, Rathaus
- werden pflichtgemäß erfüllt, sogar der Geologenbrunnen (haftungsrechtlichen Hinweis beachten) wird überprüft.

**Die wichtigsten Kenngrößen des Tänniesberger Trinkwassers sind:**

| wichtige Kenngrößen                                                                                                                                                                                                                       | typische Werte Rohwasser<br>(Quellen + Brunnen) | typische Werte Reinwasser<br>(im Ortsnetz) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Temperatur                                                                                                                                                                                                                                | 8,5 °C                                          | 10,5 °C                                    |
| elektr. Leitfähigkeit                                                                                                                                                                                                                     | 65 µS/cm                                        | 185 µS/cm                                  |
| pH                                                                                                                                                                                                                                        | 5,8                                             | 7,8                                        |
| Sauerstoff                                                                                                                                                                                                                                | 7,5 mg/l                                        | 7,0 mg/l                                   |
| Härte °dH                                                                                                                                                                                                                                 | 1 (sehr weich)                                  | 5 (weich)                                  |
| Calcium                                                                                                                                                                                                                                   | 4,60 mg/l                                       | 30 mg/l                                    |
| Magnesium                                                                                                                                                                                                                                 | 1,80 mg/l                                       | ident.                                     |
| Natrium                                                                                                                                                                                                                                   | 5,50 mg/l                                       | ident.                                     |
| Kalium                                                                                                                                                                                                                                    | 1,00 mg/l                                       | ident.                                     |
| Chlorid                                                                                                                                                                                                                                   | 1,90 mg/l                                       | ident.                                     |
| Sulfat                                                                                                                                                                                                                                    | 9,50 mg/l                                       | ident.                                     |
| Nitrat                                                                                                                                                                                                                                    | 2,75 mg/l                                       | ident.                                     |
| sämtliche Analysenwerte auf Metalle, Schwermetalle und Pflanzenschutzmittel (PSM) liegen im Bereich der Nachweisgrenze, der Keimgehalt ist „0“, das bereitgestellte Trink- und Brauchwasser ist für alle Zwecke uneingeschränkt geeignet. |                                                 |                                            |

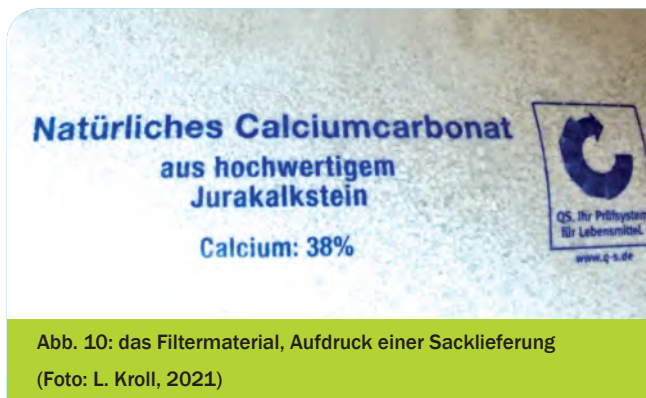


Abb. 10: das Filtermaterial, Aufdruck einer Sacklieferung  
(Foto: L. Kroll, 2021)

Wenn der „Verbraucher“ nichts hört, werden sozusagen stillschweigend alle Grenzwerte der Trinkwasserversorgung eingehalten. Wie oben dargestellt: die gesetzlichen Grenzwerte für alle möglichen Inhaltsstoffe liegen um ein Vielfaches höher als die in Tännenberg vorliegenden Werte. Alle Verunreinigungsindikatoren liegen im Tännesberger Trinkwasser in untersten Bereichen, die messtechnisch fast nicht mehr erfassbar sind. Das Wasser hat zwar nicht den hohen Mineralgehalt einiger handelsüblicher Mineralwassermarken, es ist aber (mindestens) genauso gut.

## 6. Trinkwasserschutz und Naturschutz in einem Boot

Vorbeugender Grundwasserschutz im oberen Kainzbachtal wurde bereits von Anton Wolf und Sohn Toni vor der Brunnenbohrung am Bursweiher durch praktische Naturschutzarbeit eingeleitet. Die Lebensbedingungen manch seltener Tier- und Pflanzenarten wiederherzustellen, erforderte Maßnahmen zur Entfernung beziehungsweise Begrenzung von Nährstoffen aus dem Gebiet wie die Rücknahme von Fichtenkulturen zu nah entlang der kleinen Gewässerläufe mit neuen Habitat-Angeboten vielfältiger Biotopstrukturen. Genial verbunden waren diese Maßnahmen mit dem örtlich zuständigen Förster Dietmar Willomitzer, der zu jener Zeit Vorsitzender des örtlichen Bund Naturschutz war und die übergeordneten Ziele des Grundwasser- und Naturschutzes aktiv unterstützte. Die Schutzwürdigkeit dieses Gebietes entlang des gesamten Kainzbachs ist aus naturschutzfachlicher Sicht als FFH-Status (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU) anerkannt genauso wie die Einzugsgebietsflächen für die



Abb. 11: Schutzzone II beim Brunnen Bursweiher I.  
(Foto: L. Kroll, 2021)

4 Quellen und für den Brunnen als Wasserschutzgebiete. Begleitend zum Brunnenbau wurde das Abflussverhalten des Kainzbachs im Bereich des Bursweiher mehrjährig überprüft und für unbeeinflusst angesehen. Das Kainzbachtal ist in Teilen bekanntlich ein auf nasse Wiesen angewiesenes FFH-Schutzgebiet, das auch durch Grundwasserentnahmen keinen Schaden nehmen darf. Trinkwasserschutz und Naturschutz sind im Kainzbachtal daher eine sich ergänzende, unauflösbare Verbindung eingegangen.

## 7. Gerechte Preise

### beziehungsweise transparente Kostendeckung

Heute misst das gemeindeeigene Leitungsnetz mit 559 Hausanschlüssen (Anschlussgrad 100 %) insgesamt 39 km Länge mit einem durchschnittlichen Alter von 18 Jahren, ca. 13 km Rohre sind älter als 30 Jahre, davon ca. 6 km über 50 Jahre. So manch miterlebter Wasserrohrbruch mit unangenehmen Versor-



gungsunterbrechungen ist Hinweis für die Notwendigkeit ständiger Beobachtung, Wartung und rechtzeitiger Erneuerung abgängiger Leitungen, Verbindungen, Schieber und Weiterem. Diese umsichtigen Arbeiten erledigt nach der Pensionierung Haneders 2014 Franz Brandl und Kollegen. Das in der Erde als Leitungsnetz liegende Vermögen der Gemeinde ist eines der größten im Gemeindehaushalt. Von den ca. 1480 Einwohnern Tannesbergs sind 1400 an die zentrale Trinkwasserversorgung angeschlossen, Pilchau ist mit einer Quellnutzung nebst Aufbereitung Selbstversorger. Von den durchschnittlich abgeleiteten/geförderten 95.000 m<sup>3</sup> pro Jahr (85.000 m<sup>3</sup> Quellwasser, 10.000 m<sup>3</sup> Brunnenwasser) werden ca. 80.000 m<sup>3</sup> von den Einwohnern (+ Touristen, Kleingewerbe) genutzt, was einem Tagesgebrauch pro Kopf von ca. 150 l/Tag entspricht. Die Differenz zwischen 80.000 und 95.000 erklärt sich durch Eigenverbrauch des Wasserwerks (Filterbett-Rückspülungen, Leitungsnetzspülungen) und unvermeidbare Wasserverluste im Leitungsnetz (z. B. auch Rohrbrüche). Jeder Wasserversorger ist gesetzlich verpflichtet, die Gestehungskosten für die Wasserversorgung auf die Belieferten umzulegen, gerecht und transparent. Die Unterhaltungskosten für ein funktionierendes Wasserwerk/Leitungsnetz steigen ähnlich den Lebenshaltungskosten. Seit ca. 40 Jahren ist „Wassersparen“ angesagt, weltweit und regional, logischerweise auch individuell. Der Wassergebrauch pro Kopf und auch der gewerbliche hat auch tatsächlich in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen. Wenn die verkaufte Wassermenge durch Wassersparen kleiner wird, die Kosten aber für den Wasserversorger unaufhaltsam steigen, ist eine Kostendeckung über eine Gebührenanpassung schnell erforderlich. Eine Subventionierung des Wasserpreises ist nicht erlaubt. Die Verantwortung eines Wasserversorgers gegenüber den Aufsichtsbehörden sowie gegenüber seinen „Kunden“ („Verbraucher“ ist in Bezug auf Trinkwasser zu weit gegriffen, da Wasser in Trinkwasserqualität nur zu einem sehr kleinen Teil verbraucht, sprich getrunken wird) ist dementsprechend groß.

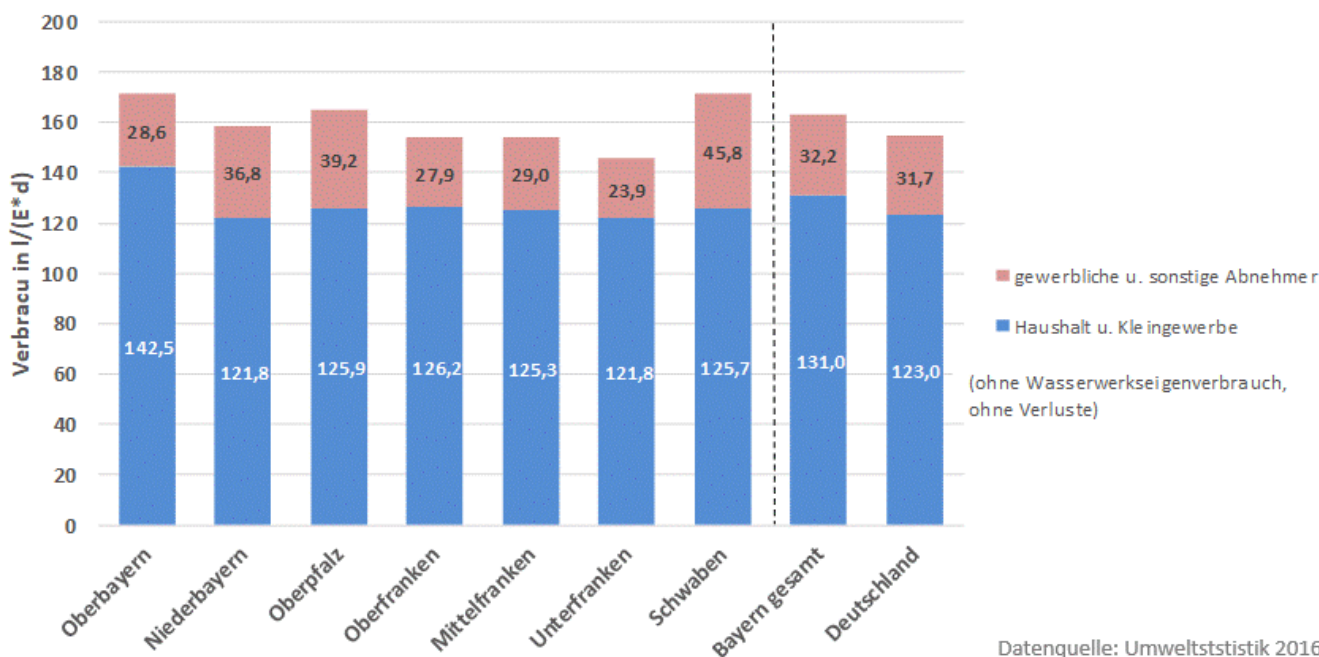


Abb. 12: Spezifischer Wassergebrauch Bayern/Deutschland in Liter/Kopf/Tag 2016. (Quelle: LfU)

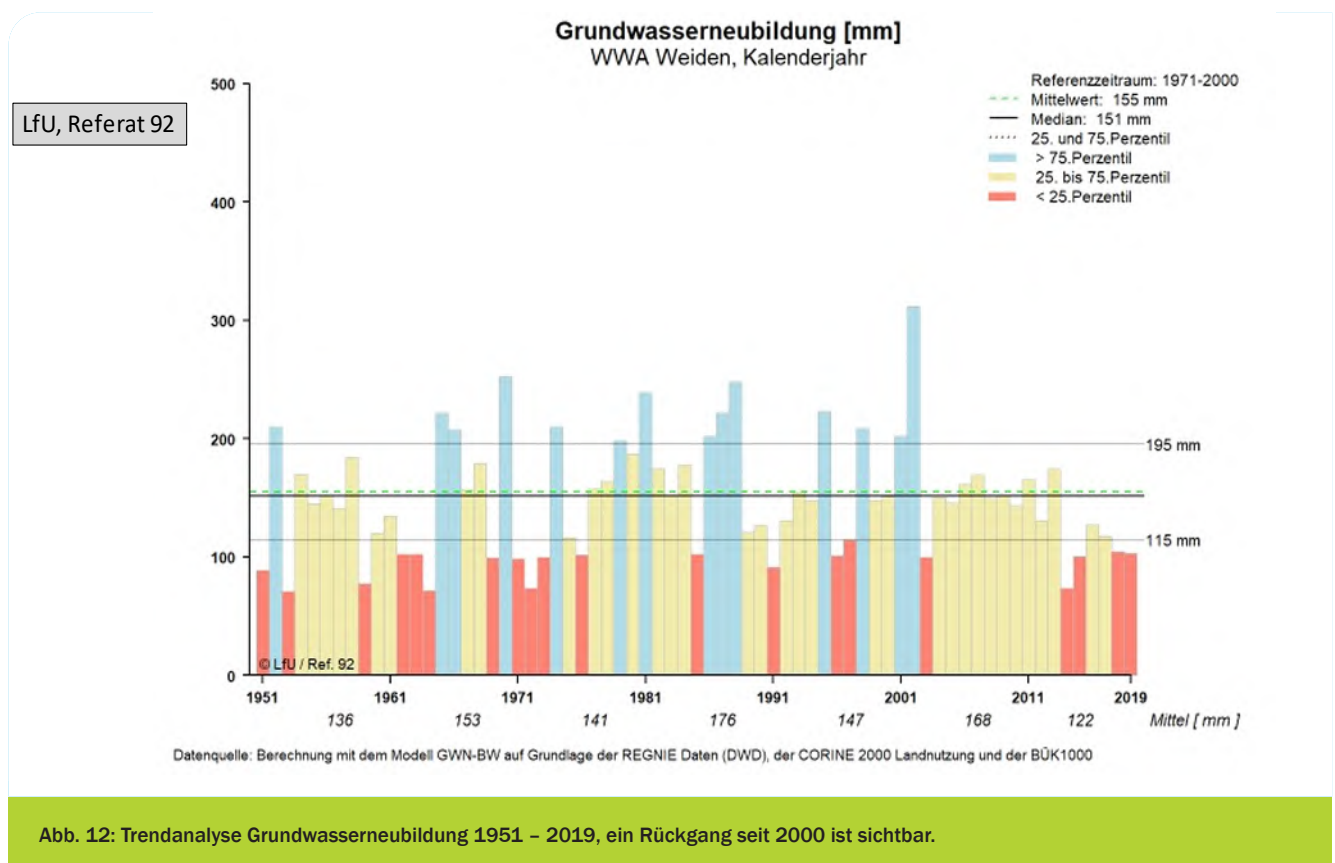
Die Kosten der Wasserversorgung werden gemäß einer Gebührenordnung (Entgelt pro Kubikmeter) über die Mengenerfassung (Kubikmeter pro Jahr) an den Übergabestellen berechnet. Folgerichtig werden die Entsorgungskosten für das benutzte Wasser (Gartenbewässerung u. ä. außer Betracht gelassen) durch die Abwasserkanäle über die festgestellte Trinkwassermenge berechnet. Fast die Hälfte des „ge- bzw. verbrauchten“ Trinkwassers wird für Zwecke benutzt, für die Trinkwasserqualität nicht erforderlich ist: Toilettenspülung, Gartenbewässerung und Putzen. Für dieses Brauchwasser kann es aber keine zweite Quelle mit geringerer Qualität nebenher geben. Dieser Umstand spricht für einen sparsamen Umgang mit Wasser, führt aber zu verhältnismäßig stärker steigenden Kosten der Entsorgung des Abwassers. Der Preis für diese kommunale Leistung „Entwässerung“ beträgt in Tannesberg 3,04 €, der im Verbund mit dem Wasserpreis zu sehen ist.

Getrunkenes Wasser ist bei uns das billigste Lebensmittel überhaupt. Die zwei bis drei Liter Wasser, die ein erwachsener Mensch täglich „trinken“ muss, kosten weniger als 1 Cent. 1000 l kosten in Tannesberg aktuell 1,49 € + 48,- € Grundgebühr/pro Jahr + 7% USt, in Deutschland liegt der Kubikmeter im Schnitt bei über 2,00 €. Wasserpreise sind immer Gegenstand argwöhnischer Vergleiche, obwohl einfache Vergleiche meist unzulässig sind (wären). Die Herkunft, die unterschiedlichsten Aufbereitungserfordernisse und unterschiedliche lange Verteilungsstrecken sind zu verschieden. Ein Wasserversorger darf zum Beispiel für ein besonders „gutes“ Wasser nicht, wie auf dem freien Markt, höhere Preise verlangen. Wasser ist eben ein besonderes Gut, welches ungeeignet für Privatisierungen und Spekulationen ist. Seien wir in Tannesberg also froh, dass uns das eigene, sehr gute Wasser nicht „aus den Händen“, sprich Leitungen gerissen wird.



## 8. Nachhaltige Grundwasserförderung

All unser Tun soll nachhaltig sein: die Nutzung aller Lebensgrundlagen soll so betrieben werden, dass sie immerwährend möglich ist. Bezogen auf die Nutzung von Grundwasser bedeutet das, dass die Menge des entnommenen Grundwassers nicht höher sein darf als die Menge, die durch Versickerung des Niederschlags dem angezapften Grundwasservorrat wieder zuläuft. Die Bilanz Entnahme/Wiederauffüllung muss (mindestens) ausgeglichen sein.



Jede Grundwasserentnahme (Quellen, Bohrbrunnen) wird auf diese Bedingung bei den wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren durch die Aufsichts- und Fachbehörden sorgfältig geprüft. Spezielle Verfahren zur Berechnung der Grundwasserneubildung spielen dabei eine zentrale Rolle. Die Nutzung der 4 Quellen sowie des Tannesberger Brunnens „Bursweiher I“ beträgt zwischen ca. 26% und 45% der einzugsgebietsspezifischen



Grundwasserneubildung (Berechnung 1995). Bei den wichtigen Betrachtungen zur Grundwasserneubildung spielt der Klimawandel eine immer stärker werdende Rolle. Es gibt deutliche Anzeichen, dass die Neubildungsrate allgemein geringer, der Anteil der Verdunstung am Niederschlag stärker geworden ist. Messungen der Quellschüttungen im Tännesberger Wald der letzten Jahre lassen einen ähnlichen Schluss zu.

Es ist lobenswert, dass durch die Grundwasserentnahme in Tännesberg bei weitem keine Übernutzung stattfindet. Bei näherer Betrachtung darf diejenige Wassermenge jedoch nicht außer Betracht gelassen werden, die durch die Produktion von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgütern außerhalb von Tännesberg erforderlich ist. Eine Tasse Kaffee braucht zum Beispiel umgerechnet ca. 140 Liter im Pflanzenwachstum und im weiteren Verarbeitungsprozess, hinter 1 kg Butter stecken ca. 5.600 Liter, zur Herstellung einer Jeans aus Baumwolle werden insgesamt ca. 8.000 l veranschlagt und für die Produktion eines Mittelklasse-PKWs werden ca. 450.000 l benötigt. Der rein rechnerisch ermittelte Tages-Wasserumsatz eines Bürgers für all seine Konsumgüter beträgt in Deutschland ca. 4.000 Liter pro Tag. Die hiesige Nutzung von 150 Liter Trinkwasser aus dem Tännesberger Untergrund macht also nur ca. 4% von unserem gesamten „Wasserfußabdruck“ aus.



## 9. Ausblick

Solange die Landnutzung im Einzugsgebiet der Quellen und des Brunnens sich nicht verändert bzw. intensiviert wird, sollte die Qualität des Tännesberger Trinkwassers „spitze“ bleiben. Die Prognose zur Abdeckung ausreichender Mengen hängt jedoch von der Entwicklung und vom Ausmaß der Klimaänderung ab, eine genaue und kontinuierliche Beobachtung sowie Auswertung der Quellschüttungen über viele Jahre gibt hierrüber Auskunft. Die Wasserversorgung Tännesberg wurde bereits zukunftsweisend vor über 25 Jahren neben dem Grundlastversorger „Quellen“ auf ein „zweites Bein“, dem Spitzenlastversorger Brunnen Bursweiher I gestellt. Die Wasseraufbereitung des Rohwassers geschieht „sanft“ (Kalkkiesbettfilter) und vorsorgend (UV-Behandlung). Die Qualität muss durch einen gewissenhaften Wasserschutz vor Einträgen schädlicher Stoffe in der Fläche immer wieder aufs Neue überprüft und gesichert werden. Nicht nur durch die Folgen des Klimawandels, sondern auch bei Ausfall auch nur eines „Standbeines“ beginnt bereits das Stolpern in der Wasserversorgung. Keines der beiden Beine ist in der Lage, sich allein fortzubewegen. Der Brunnen Bursweiher I kann die 4 Quellen über eine längere Zeit nicht ersetzen, er würde dadurch übernutzt werden und in seiner Leistung dauerhaft nachlassen. Die 4 Quellen können die Marktgemeinde in Zeiten des Spitzenbedarfs nicht ausreichend versorgen, der Betriebssicherheit und dem Schutz dieser beiden Versorgungs-Standbeine muss oberste Priorität beigemessen werden. Tännesberg nutzt seinen Bodenschatz „Grundwasser“ (statistisch übers Jahr betrachtet) durch die Quellen und den Brunnen zu rund **einem Drittel der maximalen, nachhaltigen Möglichkeit**. Das ist in allen Beziehungen einer regionalen Verantwortlichkeit sehr bemerkenswert. In niederschlagsarmen Zeiten leidet jedoch auch die Natur unter Wassermangel und daher hat jede Quellnutzung verantwortungsbewusst zu erfolgen. Durch die heuer in Auftrag gegebenen Arbeiten zum Neuantrag der Grundwasserförderung aus dem Brunnen Bursweiher I wird zusätzlich ein umfassender und vorsorgender Blick auf die zukünftige Sicherheit der hiesigen Wasserversorgung gelegt.

## Impressum

Herausgeber: Markt Tännesberg · Pfreimder Straße 1 · 92723 Tännesberg  
Tel. 09655 92000 · markt@taennesberg.de

Verantwortlich: 1. Bürgermeister Ludwig Gürtler · Redaktion: Rebekka Fischer, Josef Glas  
Grafik & Layout: www.dieHartisch.de · Titelbild: Rebekka Fischer, Schlussbild: Lothar Kroll



