



# **Trinkwasserbericht Landkreis Tuttlingen**

Dr. Dietmar Pommer  
Gesundheitsamt Tuttlingen

Bild: Roger McLassus

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung</b>	
<b>1.1 Allgemeines</b>	
<b>a. Betriebswasser/Wasser für den menschlichen Gebrauch</b>	<b>S. 3</b>
<b>b. Wasserversorgung</b>	<b>S. 3</b>
<b>c. Wasseraufbereitung</b>	<b>S. 3</b>
<b>1.2 rechtliche Grundlagen</b>	
<b>a. Trinkwasserverordnung</b>	<b>S. 5</b>
<b>b. Grenzwerte</b>	<b>S. 5</b>
<b>c. Untersuchung der Wasserqualität</b>	<b>S. 5</b>
<b>d. Überwachung der Wasserqualität</b>	<b>S. 6</b>
<b>2. Methodik der Probenentnahme</b>	<b>S. 6</b>
<b>3. Ergebnisse im Landkreis Tuttlingen</b>	
<b>3.1 Organisation der Trinkwasserversorgung im Landkreis Tuttlingen</b>	<b>S. 7</b>
<b>3.2 Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen 2008</b>	<b>S. 8</b>
<b>3.3 Trübungswerte einer Trinkwasserversorgungsanlage 2004-2008</b>	<b>S. 9</b>
<b>3.4 Investitionen in die Trinkwasserversorgung 1997-2007</b>	<b>S. 10</b>
<b>4. Diskussion</b>	<b>S. 11</b>
<b>5. Schlussfolgerungen</b>	<b>S. 13</b>
<b>6. Literatur</b>	<b>S. 13</b>

## **1. Einleitung**

### **1.1 Allgemeines**

#### **a. Betriebswasser/Wasser für den menschlichen Gebrauch**

Bei der Wasserversorgung in Deutschland wird zwischen Betriebswasser und Wasser für den menschlichen Gebrauch differenziert. Betriebswasser (= Brauchwasser, Nutzwasser) wird für technische, gewerbliche, landwirtschaftliche oder hauswirtschaftliche Anwendungen verwendet. Es dient beispielsweise als Kühlwasser, als Reinigungswasser oder wird für den Betrieb von Turbinen verwendet. Es ist nicht für den menschlichen Genuss vorgesehen, sollte aber gewisse hygienische Mindestanforderungen erfüllen.

Demgegenüber handelt es sich bei Wasser für den menschlichen Gebrauch um Süßwasser mit einem so hohen Reinheitsgrad, dass es insbesondere zum Trinken und zum Zubereiten von Speisen verwendet werden kann. In Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen keine krankheitsauslösenden Mikroorganismen enthalten sein, für Chemikalien sind Grenzwerte vorgeschrieben. Wasser für den menschlichen Gebrauch muss geschmacklich neutral, farb- und geruchlos sein und sollte eine Mindestmenge an Mineralien enthalten. Zudem müssen technische Anforderungen gewährleistet sein (z. Bsp. keine Aggressivität gegen Rohrleitungen). Die Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch sind in der DIN 2000 und der Trinkwasserverordnung TrinkwV festgelegt (vergl. 1.2). Der besseren Lesbarkeit halber wird in der Folge Wasser für den menschlichen Gebrauch als Trinkwasser bezeichnet.

#### **b. Wasserversorgung**

Der durchschnittliche Wasserbedarf eines Erwachsenen wird von der Weltgesundheitsorganisation WHO auf zwei Liter pro Tag beziffert. Je nach Konstitution, körperlicher Aktivität und klimatischen Bedingungen kann der individuelle Bedarf jedoch beträchtlich variieren. Der Bedarf wird in Deutschland überwiegend durch Getränke aus abgefüllten Gebinden gedeckt. Der Wasserbedarf für andere Zwecke liegt beträchtlich über dem für den menschlichen Konsum. So werden derzeit in Deutschland für Wäsche waschen, Geschirr spülen, Körperreinigung, etc. etwa 125 Liter Wasser pro Einwohner am Tag verbraucht. Das zur Deckung dieses Bedarfs benötigte Trinkwasser wird in Deutschland überwiegend aus Grundwasser gewonnen. Dabei wird das Grundwasser entweder über Brunnen gefördert oder es tritt als Quellwasser zutage. Die Nutzung von Oberflächenwasser aus Talsperren, Seen und Flüssen ist ebenfalls möglich (z. Bsp. Bodensee-Wasserversorgung). Das Wasser wird dabei entweder direkt aus dem Gewässer oder als Uferfiltrat durch Brunnen in Gewässernähe entnommen. Der anschließende Transport zum Verbraucher erfolgt durch die Wasserversorgungsunternehmen über ein Rohrleitungssystem. Während in anderen Ländern die Wasserversorgung zunehmend zentralisiert durch einige wenige Unternehmen erfolgt, ist die öffentliche Wasserversorgung in Deutschland eher kleinteilig und kommunal organisiert.

#### **c. Wasseraufbereitung**

Der Aufwand der Wasseraufbereitung wird wesentlich durch die Qualität des zur Verfügung stehenden Rohwassers bestimmt. Diese hängt bei der Nutzung von Grundwasser vor allem von den Filtereigenschaften des geologischen Gesteinsaufbaus

ab. Entscheidend ist zudem, ob es sich bei dem entnommenen Rohwasser um oberflächennahes Grundwasser oder Wasser aus tieferen Schichten handelt. Probleme beim Grundwasser können in der Regel durch die ordnungsgemäße Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten vermieden werden. Zu Problemen kann es allerdings bei einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung in der unmittelbaren Umgebung des Entnahmegebietes kommen. So steigt durch einen zu starken Gülleaustrag unter Umständen der Nitratgehalt des Grundwassers an. Der Wasserversorger muss dann durch Absprachen mit der Landwirtschaft die Einbringung reduzieren oder durch eine entsprechende Wasseraufbereitung Trinkwasserqualität sicherstellen.

Die bei Wasseraufbereitung verwendeten Verfahren richten sich nach dem im Rohwasser enthaltenen Stoffen. Die gängigsten Verfahren sind:

- Schwebstoffe im Wasser werden durch Flockung aggregiert und anschließend mit Kiesfiltern herausfiltriert.
- anorganische Stoffe (z. Bsp. Eisen, Mangan) werden abiotisch und biotisch oxidiert und anschließend mit Kiesfiltern herausfiltriert.
- organische Stoffe werden durch Adsorption an Aktivkohle oder durch biologischen Abbau entfernt.
- bei biologische Verunreinigungen durch Bakterien und Viren wird das Rohwasser durch Ultrafiltration (Abbildung 1) oder durch Einleitung von Ozon desinfiziert. Im Anschluss an die Desinfektion wird eine Wiederverkeimung im Leitungsnetz durch Transportchlorung verhindert.
- Oberflächengewässer werden häufig mit Ozon behandelt. Dadurch werden organische Stoffe sowie Eisen- und Manganverbindungen oxidiert und das Rohwasser zugleich desinfiziert.
- weitergehende Wasseraufbereitungsverfahren sind die Enthärtung und die Teilentsalzung mit Ionenaustauschern, Osmose oder weiteren Membranverfahren.



Abb. 1: moderne Wasseraufbereitung mittels Ultrafiltration

Neben der Wasseraufbereitung hat der Zustand des Versorgungsnetzes, insbesondere der Wasserleitungen, ebenfalls großen Einfluss auf die Wasserqualität. Dabei muss nach § 8 der Trinkwasserverordnung die Wasserqualität nicht nur am Gebäudeanschluss, sondern auch direkt am Wasserhahn der Trinkwasserverordnung entsprechen. Zu Problemen können hier vor allem die in alten Häusern verwendeten Bleirohre führen, die zu einer überhöhten Schwermetallkonzentration an Blei beitragen können. Problematisch für die chemische und biologische Wasserqualität sind weiterhin nur sporadische Entnahmen aus dem Leitungsnetz, weil es in stehendem Leitungswasser zu massiven Verschlechterungen der biologischen und chemischen Wasserqualität kommen kann. Probleme aufgrund einer unzureichenden Entnahme werden daher vor allem bei einer sinkenden Nachfrage evident. So sind beispielsweise in einigen ostdeutschen Kommunen regelmäßig Gegenmaßnahmen wie Spülungen und Notentnahmen durch die Wasserversorger notwendig.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

### a. Trinkwasserverordnung

In Deutschland sind die Anforderungen an Trinkwasser durch die Trinkwasserverordnung festgelegt [4]. Die novellierte Fassung der Verordnung ist am 01.01.2003 in Kraft getreten. Damit wurde die EG-Richtlinie 98/83/EG „über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ in nationales Recht umgesetzt. Der Zweck der Verordnung ist es, „die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, ... zu schützen“. Damit umfasst die Trinkwasserverordnung nicht nur das Wasser für den menschlichen Verzehr, sondern auch Wasser für andere häusliche Zwecke wie der Körperpflege oder der Reinigung von Gegenständen sowie Wasser für Lebensmittelbetriebe. Dagegen gilt die Trinkwasserverordnung nicht für natürliches Mineral- und für Heilwasser.

### b. Grenzwerte

Entsprechend § 4 TrinkwV muss Trinkwasser frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Die Trinkwasserverordnung legt dazu für bestimmte Wasserinhaltsstoffe Grenzwerte fest, deren Einhaltung es erlaubt, das Wasser als Trinkwasser freizugeben. Dabei ist zum Teil ein Indikatorprinzip verwirklicht, bei dem einzelne Grenzwerte stellvertretend die Belastung für eine ganze Gruppe verwandter Substanzen widerspiegeln.

Bei den Grenzwerten wird differenziert nach:

- mikrobiologischen Anforderungen in § 5 TrinkwV
  - Krankheitserreger dürfen nicht in krankmachender Anzahl vorhanden sein
  - Anlage 1 zur TrinkwV legt diesbezüglich für 3 mikrobiologische Parameter Grenzwerte fest (6 Grenzwerte, falls das Wasser in Behältnisse abgefüllt wird)
- chemischen Anforderungen in § 6 TrinkwV
  - chemische Stoffe dürfen nicht in krankmachender Anzahl vorhanden sein
  - Anlage 2 zur TrinkwV legt diesbezüglich für 26 chemische Parameter Grenzwerte fest
- Indikatorparametern in § 7 TrinkwV
  - Hier sind sowohl Grenzwerte, als auch sonstige Anforderungen an Trinkwasser festgelegt (z. Bsp. Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung)
  - Anlage 3 zur TrinkwV legt diesbezüglich 20 Indikatorparameter fest

### c. Untersuchung der Wasserqualität

Nach § 14 TrinkwV haben die Wasserversorger die Qualität des von ihnen in den Verkehr gebrachten Trinkwassers regelmäßig zu untersuchen. Damit müssen sie sicherstellen, dass das Wasser an der Übergabestelle an die Hausinstallation den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht. Sie dürfen mit diesen Untersuchungen nur entsprechend akkreditierte Untersuchungsstellen beauftragen. In Anlage 4 zur Trinkwasserverordnung sind der Umfang und die Häufigkeit der Untersuchungen festgelegt. Dabei wird zwischen routinemäßigen Untersuchungen mit 15 Untersuchungsparametern und periodischen Untersuchungen mit 49 Untersuchungsparametern unterschieden. Die Häufigkeit der routinemäßigen und periodischen Untersuchungen hängt von der täglich abgegebenen oder produzierten Wassermenge ab und steigt mit zunehmender Abgabemenge (siehe Tabelle 2 im Anhang). Die Ergebnisse der Wasseruntersuchungen werden von den Wasserversorgern an das Gesundheitsamt weitergeleitet. Ergeben sich bei den Untersuchungen Abweichungen zu den in der Trinkwasserverordnung genannten Parametern, dann haben die Wasserversorger das Trinkwasser entsprechend aufzubereiten. Dies gilt nach § 5, 4 TrinkwV insbesondere bei einer bekannten Kontamination des Rohwassers mit

Mikroorganismen. Über die Art und den Umfang der durchgeführten Aufbereitungsverfahren sowie über die Qualität des zur Verfügung gestellten Wassers haben die Wasserversorger den Verbraucher durch geeignetes und aktuelles Informationsmaterial zu informieren (§ 21 TrinkwV).

#### **d. Überwachung der Wasserqualität**

Die infektionshygienische Überwachung der Wasserversorgungsanlagen obliegt dem Gesundheitsamt (§§ 18 ff TrinkwV). Die Überwachungspflicht umfasst dabei neben den öffentlichen Wasserversorgungsanlagen auch Hausinstallationen, die Wasser für die Öffentlichkeit bereitstellen, wie beispielsweise Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser und Gemeinschaftseinrichtungen. Entsprechende Überwachungsmaßnahmen sind mit Ausnahme der Hausinstallationen mindestens einmal jährlich vorzunehmen. Der Überwachungszeitraum kann auf maximal zwei Jahre ausgedehnt werden, wenn es während der letzten vier Jahre keinen Grund zu wesentlichen Beanstandungen gegeben hat. Im Landkreis Tuttlingen beläuft sich damit die Anzahl der zu überwachenden Anlagen auf etwa 100 Anlagen pro Jahr. In diesen Anlagen sind die Begehung der Wasserversorgungsanlagen einschließlich der dazu gehörenden Schutzzonen sowie die Entnahme und Untersuchung von Wasserproben vorgesehen. Statt letzterem kann sich das Gesundheitsamt jedoch auf die Kontrolle der Prüfberichte der Wasserversorger beschränken.

Zusätzlich zur Übermittlung ihrer Prüfberichte sind die Wasserversorger gemäß § 16 TrinkwV verpflichtet, Abweichungen zu den in der Verordnung genannten Parametern unverzüglich dem Gesundheitsamt mitzuteilen. Sie sind ferner verpflichtet, Belastungen des Rohwassers sowie alle sonstigen außergewöhnlichen Vorkommnisse, die Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Wassers haben können, dem Gesundheitsamt mitzuteilen. Das Gesundheitsamt hat dann unverzüglich zu entscheiden, ob eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit zu befürchten ist und die für die menschliche Gesundheit erforderlichen Maßnahmen anzuordnen. Die Dringlichkeit dieser Abhilfemaßnahmen richtet sich dabei nach dem Ausmaß der Überschreitung der Grenzwerte und dem Grad der Gesundheitsgefährdung. Lässt sich eine Gesundheitsgefährdung auch durch Abhilfemaßnahmen nicht ausschließen, ordnet das Gesundheitsamt die Unterbrechung der betroffenen Wasserversorgung an.

## **2. Methodik der Probenentnahme**

Zur Überprüfung der Wasserqualität wurden von den Wasserversorgern im Landkreis Tuttlingen regelmäßig Proben genommen und auf die Einhaltung der Grenzwerte hin untersucht. Die Analyse der Proben ließen die regionalen Wasserversorger in der Regel von akkreditierten Fremdlaboren durchführen, die überregionalen Versorger verfügten zum Teil über eigene Analyselabore. Die nachfolgenden Daten zur Trinkwasserqualität entstammen diesen Wasseranalysen der Wasserversorger zur Wasserqualität des verwendeten Rohwassers sowie des abgegebenen Reinwassers. Sämtliche Einzelbefunde wurden an das Gesundheitsamt übermittelt und von diesem auf Einhaltung der in der Trinkwasserverordnung festgelegten Grenzwerte überprüft. Die für die Sanierung der Wasseraufbereitungsanlagen eingesetzten finanziellen Mittel ergaben sich aus der Datensammlung des Regierungspräsidiums Freiburg. Für ein Ranking mit anderen Landkreisen wurden die absoluten Investitionsvolumina in Bezug zur Bevölkerungszahl gesetzt.

### 3. Ergebnisse im Landkreis Tuttlingen

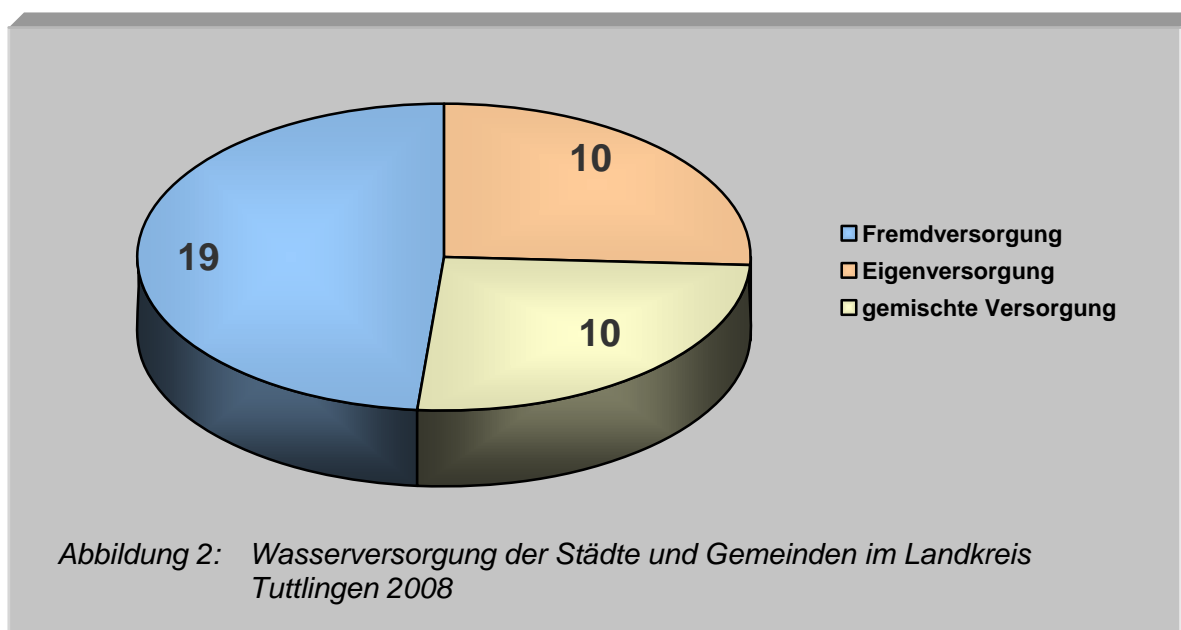
#### 3.1 Organisation der Trinkwasserversorgung im Landkreis Tuttlingen

Für die Wasserversorgung im Landkreis Tuttlingen werden sowohl 23 regionale Eigenvorkommen, als auch das Angebot von 6 überregionalen Wasserversorgungsunternehmen genutzt. Diese werden durch etwa 30 aktenkundige Eigen- und Einzelwasserversorgungen ergänzt. Zu den im Kreis vertretenen überregionalen Versorgern gehören:

- Bodensee-Wasserversorgung
- Zweckverbund unteres Aitrachtal
- Zweckverband Baarwasserversorgung
- Zweckverband Hohenberggruppe
- Zweckverband Wasserversorgung Heuberg rechts der Donau
- Zweckverband Wasserversorgung Oberer Neckar

Entsprechend Abbildung 2 erhalten von den 35 Städten und Gemeinden des Landkreises 19 ihr Wasser aus Fremdversorgung, 10 aus eigenen Vorkommen und 10 aus gemischter Versorgung. Die Wasserversorgung im Einzelnen ist in Tabelle 1 im Anhang ausgeführt.

*Anmerkung: die Summe von 39 Wasserversorgern ergibt sich, weil einzelne Teilgemeinden eine unterschiedliche Wasserversorgung aufweisen*



Der tägliche Wasserverbrauch pro Einwohner lag 2004 im Landkreis Tuttlingen durchschnittlich bei 106 Litern, im gesamten Bundesland Baden-Württemberg bei 123 Litern. Um diesen Bedarf zu decken, wurden von den Wasserversorgern insgesamt 6,34 Mio m<sup>3</sup> aufbereitetes Reinwasser abgegeben. Die Wassergebühren betragen 2008 im Landkreis Tuttlingen durchschnittlich 4,68 €/m<sup>3</sup> (minimal 3,13 €/m<sup>3</sup>, maximal 7,77 €/m<sup>3</sup>), davon entfielen 1,87 €/m<sup>3</sup> auf den Trinkwasseranteil und 2,81 €/m<sup>3</sup> auf den Abwasseranteil. Die entsprechenden Durchschnittswerte für Baden-Württemberg lagen bei 4,02 €/m<sup>3</sup> Gesamtpreis, aufgeteilt in 1,84 €/m<sup>3</sup> für Trinkwasser und 2,18 €/m<sup>3</sup> für Abwasser.

*Anmerkung: Die Daten über den Wasserverbrauch werden vom Statistischen Landesamt nur alle drei Jahre erhoben. Die nächste Aktualisierung erfolgt im Jahr 2009 [1].*

### 3.2 Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen 2008

Im Jahr 2008 wurden von den Wasserversorgern 478 Untersuchungsprotokolle an das Gesundheitsamt weitergeleitet. Diese verteilten sich auf 91 Rohwasseruntersuchungen und 387 Untersuchungen von aufbereitetem Wasser. Bei den 91 Rohwasseruntersuchungen waren in 43 Proben (= 47%) Belastungen durch mikrobielle Verunreinigungen nachweisbar. Demgegenüber lag im untersuchten Reinwasser die Anzahl der beanstandeten Proben bei 8 (= 2%), davon 6 durch mikrobielle Verunreinigungen und 2 durch Überschreiten der physikalischen Grenzwerte. Einen Überblick über die Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen im Landkreis Tuttlingen 2008 zeigt Abbildung 3.

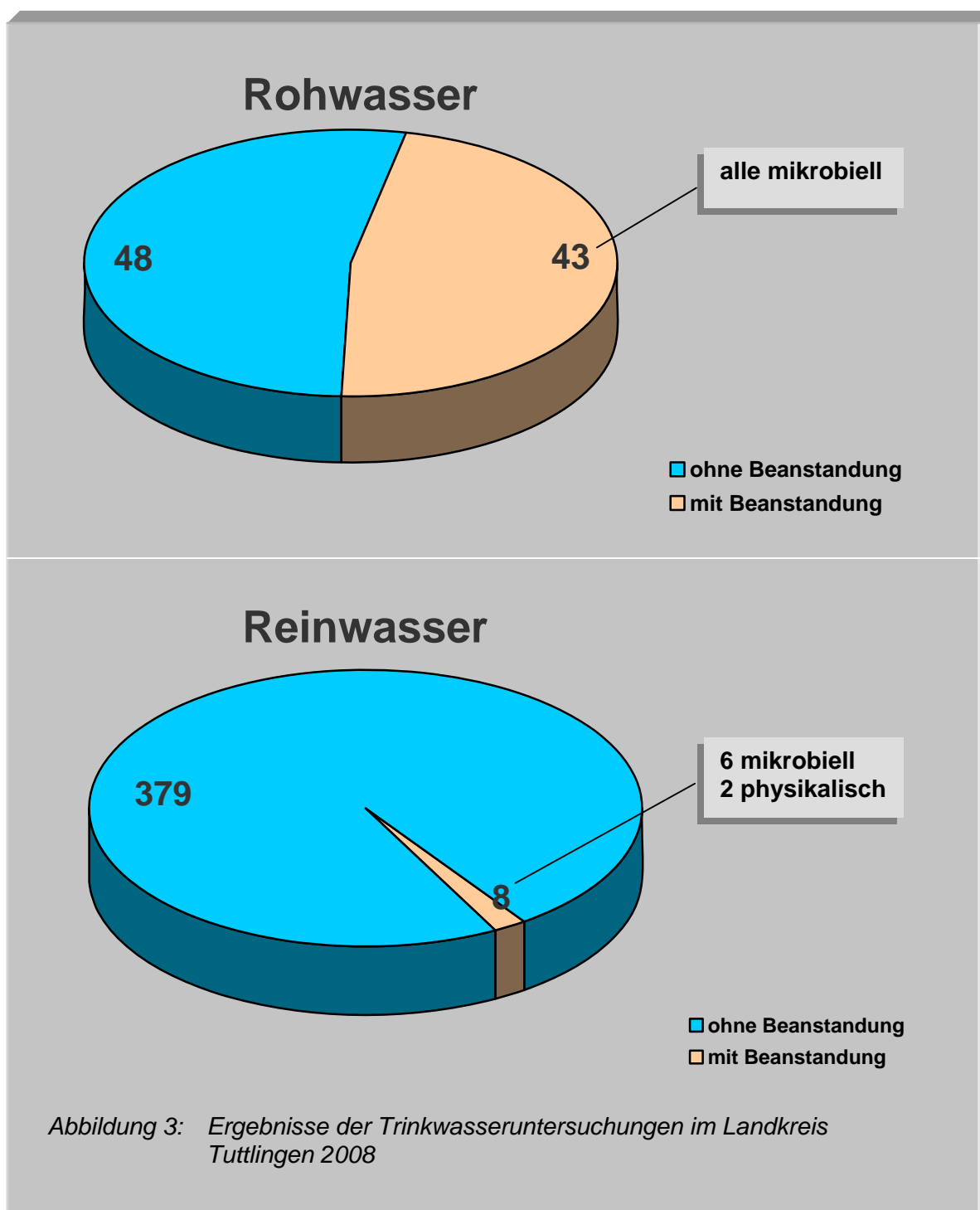


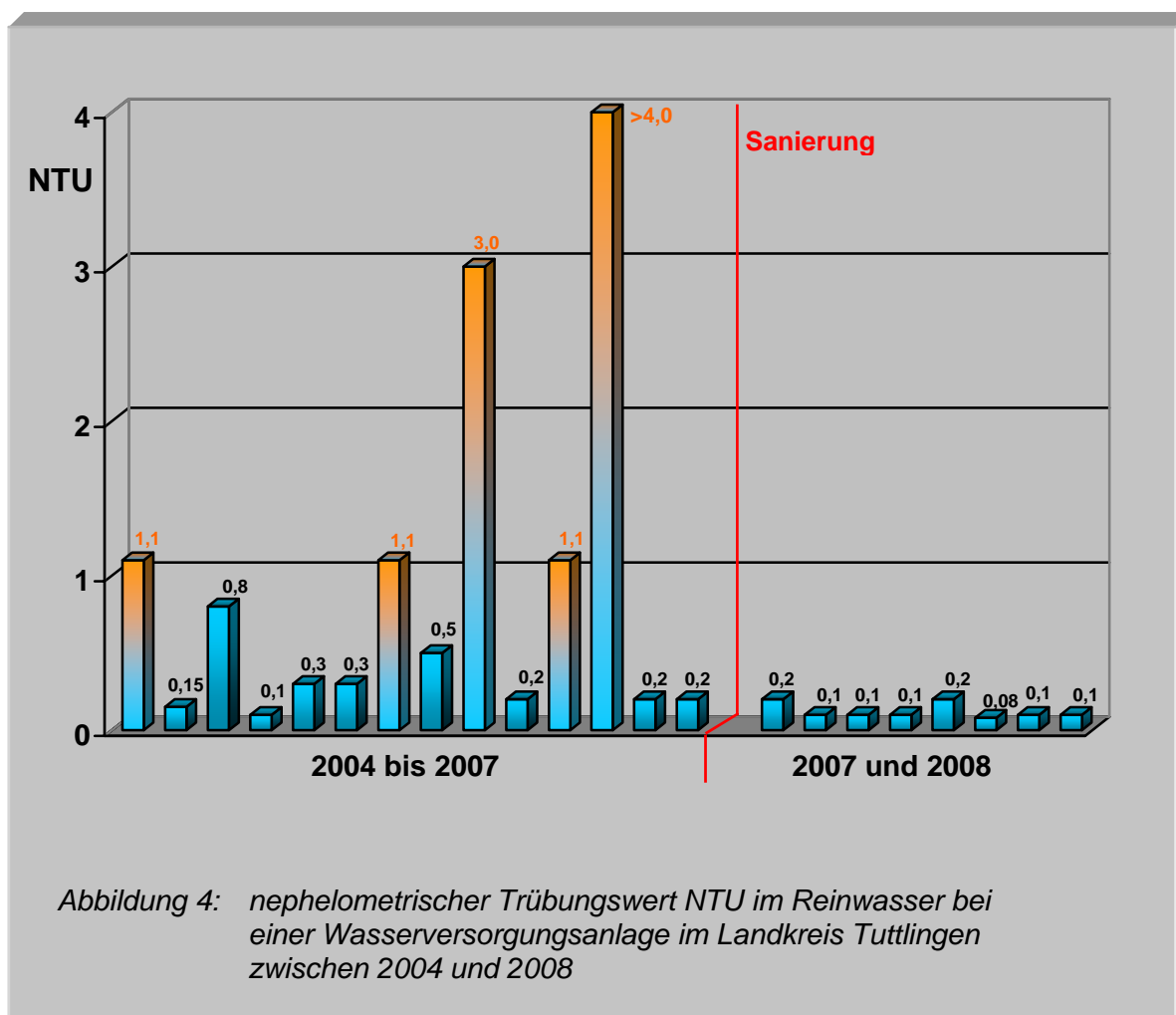
Abbildung 3: Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen im Landkreis Tuttlingen 2008



### 3.3 Trübungswerte einer Trinkwasserversorgungsanlage 2004-2008

Abbildung 4 zeigt die nephelometrischen Trübungswerte, NTU=Nephelometric Turbidity Unit, im abgegebenen Reinwasser bei einer zentralen Wasserversorgungsanlage im Landkreis Tuttlingen zwischen 2004 und 2008. Bis Mai 2007 wurde das Rohwasser nur desinfiziert und ohne weitere Aufbereitung an den Endverbraucher abgegeben. In dieser Zeitspanne kam es regelmäßig mehrmals im Kalenderjahr zu Überschreitungen des NTU-Grenzwertes für die Trübung. Im Mai 2007 wurde dann ein neuer Hochbehälter mit moderner Ultrafiltrationsanlage in Betrieb genommen (siehe Abbildung 1). In der Folge sind die NTU-Werte für die Wassertrübung deutlich gesunken. Die Werte liegen seitdem auf einem konstant niedrigen Niveau, eine Grenzwertüberschreitung ist nicht mehr aufgetreten.

Anmerkung: Der Grenzwert für die Wassertrübung beträgt laut Trinkwasserverordnung 1,0 Einheiten. Entsprechend den Empfehlungen des Technologiezentrums Wasser Karlsruhe TZW sollte jedoch ein Wert von 0,1 Einheiten angestrebt werden, der zudem möglichst geringe Schwankungen aufweisen soll.



### 3.4 Investitionen in die Trinkwasserversorgung 1997-2007

Zur Ermittlung des Investitionsbedarfs in der Wasserversorgung kann das Untersuchungsprogramm des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg herangezogen werden [3]. Dieses vom Technologiezentrum Karlsruhe entwickelte Programm erlaubt eine Beurteilung der Notwendigkeit und Art von Aufbereitungsanlagen bei mikrobiell belastetem Rohwasser. Das gesamte Untersuchungsprogramm umfasst wöchentliche Rohwasseruntersuchungen über einen Zeitraum von 40 Wochen. In Abhängigkeit von den ermittelten Befunden ergibt sich für die überprüfte Wasserversorgungsanlage eine niedrige, mittlere oder hohe Priorität für entsprechende Investitionen in Aufbereitungsmaßnahmen.

Im Landkreis Tuttlingen haben 15 Betreiber von Wasserversorgungsanlagen dieses Untersuchungsprogramm durchgeführt. Dabei zeigte sich bei allen ein mittlerer bis hoher Sanierungsbedarf. Die in der Folge getätigten Gesamtinvestitionen beliefen sich im Landkreis Tuttlingen zwischen 1997 und 2007 auf 13.284.120,- Euro. Entsprechend den Förderrichtlinien Wasserwirtschaft wurden davon durchschnittlich 50% als Investitionskostenzuschuss vom Regierungspräsidium Freiburg getragen.

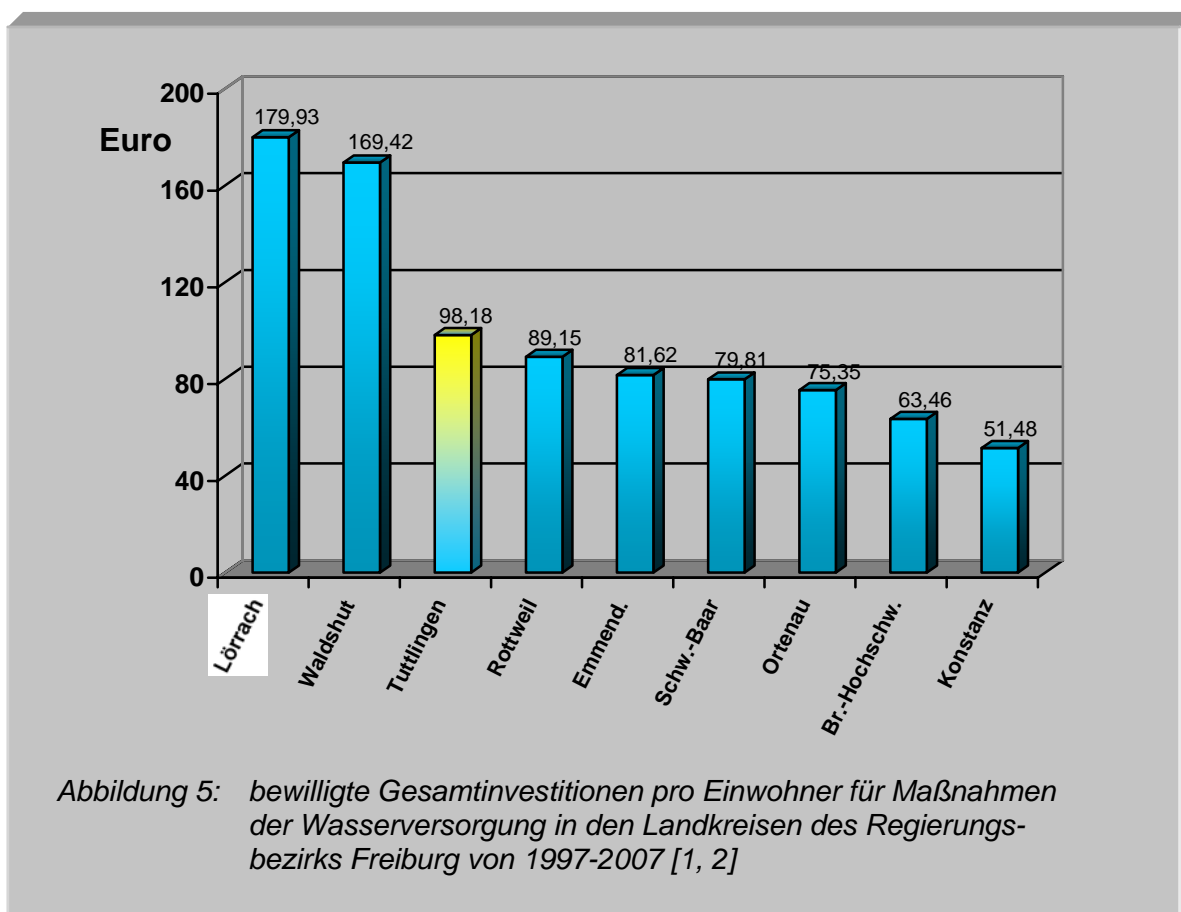


Abbildung 5 zeigt die für Maßnahmen der Wasserversorgung bewilligten Gesamtinvestitionen bezogen auf die Einwohnerzahl in den Landkreisen des Regierungsbezirks Freiburg zwischen 1997 und 2007 [1, 2]. Demzufolge wurden im Landkreis Tuttlingen in den vergangenen zehn Jahren 98,18 Euro pro Einwohner für die Optimierung der Trinkwasserversorgung ausgegeben. Die Wasserversorger im Landkreis Tuttlingen weisen damit die dritthöchsten Pro-Kopf-Investitionen im Regierungsbezirk Freiburg aus.

Diese Gesamtinvestitionen verteilen sich im Landkreis Tuttlingen auf die folgenden Sanierungsmaßnahmen:

- insgesamt haben 26 Wasserversorger Investitionen in die Trinkwasserversorgung vorgenommen
- 20 Quelfassungen und Brunnen wurden saniert (2 weitere sind derzeit in Planung)
- 12 Hochbehälter wurden saniert oder neu gebaut (2 weitere sind in der Planungsphase)
- 11 Aufbereitungs- und/oder Desinfektionsanlagen wurden saniert oder neu errichtet (3 weitere sind in Planung)
- 2 Pumpwerke wurden saniert
- 7 Wasserversorgungsanlagen wurden stillgelegt.

*Anmerkung: Die absolute Höhe der zuwendungsfähigen Aufwendungen sowie der bewilligten Zuwendungsbeträge in den Landkreisen des Regierungsbezirks Freiburg enthält Tabelle 3 im Anhang.*

#### **4. Diskussion**

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Trinkwasserversorgung im Landkreis Tuttlingen im Hinblick auf die im Jahr 2003 in Kraft getretene novellierte Trinkwasserverordnung. Wegen der hiesigen geologischen Gegebenheiten, Karstwasser bei gleichzeitiger intensiver landwirtschaftlichen Nutzung, ist im Landkreis Tuttlingen die Gewinnung von qualitativ hochwertigem Rohwasser kaum möglich. Folgerichtig ergab sich bei allen 15 Wasserversorgern im Landkreis, die das Untersuchungsprogramm des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg durchgeführt hatten, ein mittlerer bis hoher Sanierungsbedarf. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Befunden der Rohwasseranalysen in Abbildung 3. Hier waren im Jahr 2008 von 91 Rohwasseranalysen 47% wegen mikrobieller Verunreinigungen zu beanstanden. Der Landkreis Tuttlingen hat demnach gegenüber Gegenden mit einer hohen natürlichen Filterwirkung des Gesteins ein Standortnachteil, der mit einem erhöhten Aufwand bei der Wasseraufbereitung ausgeglichen werden muss. Dieser Aufwand ist mit Inkrafttreten der neuen Trinkwasserverordnung 2003 deutlich angestiegen. So war es den Wasserversorgern vorher möglich, bei bekannter mikrobieller Belastung des Rohwassers dieses allein durch chemische Desinfektion, in der Regel durch Chlorung, genießbar zu machen. Der Nachteil einer alleinigen Desinfektion wird jedoch in Abbildung 4 deutlich. Vor der Sanierung der Wasseraufbereitungsanlage konnte hier durch Desinfektion des Rohwassers zwar erreicht werden, dass im abgegebenen Reinwasser keine krankheitsauslösenden Keime mehr enthalten waren. Die Trübung des Wassers lies sich alleine damit jedoch nicht verbessern. Das an den Verbraucher abgegebene Reinwasser wies nach wie vor eine unappetitliche Trübung auf. Mit Einführung der novellierten Trinkwasserverordnung ist die alleinige Desinfektion daher nicht mehr ausreichend. Das Rohwasser ist nun durch aufwändigere Verfahren, wie beispielsweise durch Filtration, zusätzlich aufzubereiten. Dazu wurden von den Wasserversorgern im Landkreis umfangreiche Investitionen zur Optimierung der Trinkwasserversorgung vorgenommen. Mit einem Investitionsvolumen von 13,3 Millionen Euro belegt der Landkreis bei der absoluten Ausgabenhöhe zwar nur den drittletzten Platz. In diesem Ranking bleibt jedoch die Größe der Landkreise unberücksichtigt. Die absolute Höhe der Investitionen muss daher zur Anzahl der versorgten Einwohner in Relation gesetzt werden. Entsprechend Abbildung 5 kehrt sich dann das Ergebnis um. Bezogen auf die Bevölkerungszahl weisen die Wasserversorger im Landkreis Tuttlingen die dritthöchsten Pro-Kopf-Investitionen im südbadischen Raum aus. Trotz der geologischen Nachteile bei der Rohwasserqualität und den damit

verbundenen hohen Investitionskosten entsprechen die Kosten für Trinkwasser im Landkreis allerdings dem Durchschnitt. So liegt der Durchschnittspreis für einen m<sup>3</sup> Trinkwasser mit 1,87 Euro nur um 1,6% über dem Landesdurchschnitt von 1,84 Euro.

Den Qualitätsgewinn einer modernen Aufbereitungsanlage veranschaulicht beispielhaft Abbildung 4. Hier führte die Inbetriebnahme einer modernen Filtrationsanlage zu einer nachhaltigen Verbesserung der Trübungswerte. Die bei der Filtration eingesetzten Filter halten dabei neben mineralischen Bestandteilen auch mikrobielle Verunreinigungen zurück. Aus betrieblicher Sicht hat sich die Trübungsmessung daher für die kontinuierliche Überwachung des Aufbereitungserfolges bewährt [3]. Dieser Aufbereitungserfolg zeigt sich insbesondere an der geringen Anzahl an Beanstandungen beim Reinwasser. So waren im Jahr 2008 im Landkreis Tuttlingen von 387 Reinwasseruntersuchungen lediglich 2% zu beanstanden (siehe Abbildung 3). Nichtsdestotrotz bedeutet jede Überschreitung der Grenzwerte, dass jeweils eine große Zahl an Konsumenten mit nicht optimalem Trinkwasser versorgt wird. Die Überwachung der Wasserqualität hat damit für die öffentliche Gesundheit einen hohen Stellenwert. Unter dem Blickwinkel des Verbraucherschutzes schreibt § 21 der Trinkwasserverordnung hier eine hohe Transparenz für den Endverbraucher vor. So haben die Wasserversorger den Verbraucher in geeigneter Weise über die Ergebnisse der Trinkwasserüberwachung sowie über Art und Umfang der durchgeführten Aufbereitungsverfahren zu informieren. Diese Transparenz wird aktuell durch die europaweite Einführung eines edv-gestützten Berichtssystems weiter ausgebaut. Dabei leiten die Wasserversorger die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in elektronischer Form über die Gesundheitsämter an übergeordnete Behörden weiter. In Baden-Württemberg wird dieses elektronische Berichtswesen seit 2009 probeweise durchgeführt. Ab 2010 läuft der Probelauf für die EU, im Jahr 2011 wird das Verfahren europaweit installiert sein. Interessierte Bürger werden dann direkt auf die Ergebnisse zugreifen können. Zusammenfassend sind die Anforderungen an die Trinkwasserqualität höher als bei industriell abgepacktem Wasser, wie beispielsweise Tafelwasser oder Mineralwasser in Flaschen und Dosen. Der Gesetzgeber begründet diesen Überwachungsaufwand damit, dass bei Trinkwasser ein lebenslanger Verzehr anzunehmen sei. Damit gehört Trinkwasser zu den am besten kontrollierten und überwachten Lebensmitteln. Der Genuss von Trinkwasser im Rahmen der täglichen Ernährung ist damit uneingeschränkt zu empfehlen. Eine Ausnahme kann es lediglich bei Häusern mit veralteten Hausinstallationen geben. Hier sind im Einzelfall erhöhte Schwermetallkonzentrationen an der Entnahmestelle möglich.

Einen weiteren Schritt in Richtung Sicherung und Überwachung einer optimalen Wasserqualität geht die Weltgesundheitsorganisation WHO in ihren „Guidelines for drinking water quality“ [5]. In diesen Trinkwasserrichtlinien ist die Erstellung eines Water Safety Plans WSP vorgesehen. Der Water Safety Plan hat zum Ziel, über eine verstärkte prozessorientierte Eigenkontrolle der Wasserversorger die Qualität des abgegebenen Reinwasser nachhaltig sicherzustellen. Das Vorgehen entspricht dem aus dem Qualitätsmanagement bekannten Ablauf von Dokumentation der Versorgungsanlage mit Gefährdungsermittlung und Risikoanalyse, Festlegung von Maßnahmen zur Gefährdungsabwehr sowie von Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen, Festlegung von Korrekturmaßnahmen mit Handlungsanweisungen für den Normal- und den Störfallbetrieb, Verifizierung der Abläufe im WSP, Erstellen eines Dokumentations- und Kommunikationswesens. Bereits bestehende qualitätssichernde Regelwerke wie das Technische Sicherheitsmanagement der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs DVGW sollen in den Water Safety Plan integriert werden. Es ist zu erwarten dass sich dieser qualitätsoptimierende Ansatz bei der Fortschreibung der Europäischen Trinkwasserrichtlinie sowie in der neuen Version der Trinkwasserverordnung, die sich derzeit bereits im Abstimmungsverfahren befindet, wieder finden wird. Die Sicherung einer optimalen Wasserqualität wird daher auch zukünftig ein wesentliches Element der regionalen Trinkwasserüberwachung sein.

## 5. Schlussfolgerungen

Die Investitionen der Wasserversorger in die Trinkwasseraufbereitung haben im Landkreis Tuttlingen zu messbaren Verbesserungen der Trinkwasserqualität geführt. Das an den Verbraucher abgegebene Reinwasser ist frei von krankheitsauslösenden Keimen sowie in visueller und sensorischer Hinsicht optimal. Allerdings können auch aufwändige Aufbereitungsverfahren eine Kontaminierung des Wassers nicht gänzlich ausschließen. Die Überwachung der Wasserqualität bleibt damit auch zukünftig eine unabdingbare Maßnahme, um die Versorgung der Bevölkerung mit optimalem Trinkwasser sicher zu stellen.

## 6. Literatur

1. Regierungspräsidium Freiburg. Daten zur Förderung der Wasserversorgung im Regierungsbezirk Freiburg 1997-2007. Interne Information der Landratsämter, Regierungspräsidium Freiburg, Freiburg i. Br. 2008 (Daten vom Wasserwirtschaftsamt Tuttlingen zur Verfügung gestellt)
2. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. [www.statistik.baden-wuerttemberg.de](http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de)
3. Technologiezentrum Wasser Karlsruhe. Neuartige Kriterien zur Beurteilung der Notwendigkeit und Art von Aufbereitungsanlagen bei Vorliegen mikrobiell belasteter Rohwässer. TZW-Veröffentlichungen Band 19, DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe 2003
4. Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung TrinkwV, 2001). [www.bundesrecht.juris.de](http://www.bundesrecht.juris.de)
5. World Health Organisation WHO. Guidelines for Drinking Water Quality. Vol 1: 3<sup>rd</sup> Edition, WHO, Geneva 2004

### **Anschrift des Verfassers:**

Dr. Dietmar Pommer  
Gesundheitsberichterstattung im Landkreis Tuttlingen  
Gesundheitsamt Tuttlingen  
Luginsfeldweg 15  
78532 Tuttlingen  
Tel. 07461/926 4213  
Mail: [d.pommer@landkreis-tuttlingen.de](mailto:d.pommer@landkreis-tuttlingen.de)

**Anhang:** Tabelle 1

<b>Gemeinde/Teil</b>	<b>Eigenwasser</b>	<b>Fremdwasser</b>	<b>Gemischt</b>
Aldingen		x	
Bärenthal	(x)	x (ab 01/2009)	
Balgheim			x
Böttingen		x	
Buchheim		x	
Bubsheim		x	
Denkingen			x
Deilingen			x
Durchhausen		x	
Dürbheim			x
Egesheim		x	
Emmingen		x	
Fridingen	x		
Frittlingen		x	
Geisingen		x	
Gosheim			x
Gunningen		x	
Hausen o.V.			x
Immendingen			x
Ippingen	x		
Irndorf		x	
Kolbingen		x	
Königsheim		x	
Liptingen		x	
Mahlstetten	x		
Mühlheim	x		
Neuhausen		x	
Reichenbach	x		
Renquishausen		x	
Rietheim	x		
Risiberg	x		
Seitigen-Oberflacht			x
Spaichingen			x
Talheim		x	
Trossingen		x	
Tuttlingen			x
Wehingen		x	
Weilheim	x		
Wurmlingen	x		

*Tabelle 1: Wasserversorgung der Städte und Gemeinden im Landkreis Tuttlingen 2008*

**Anhang:** Tabelle 2

<b>Abgabemenge in m<sup>3</sup>/Jahr</b>	<b>routinemäßige Untersuchungen/Jahr</b>	<b>periodische Untersuchungen/Jahr</b>
bis 3	1	1
bis 1.000	4	1
bis 1.333	8	1 zuzüglich je 1 pro 3.300m <sup>3</sup>
bis 2.227	12	
bis 4.000	16	
bis 6.667	24	
bis 10.000	36	
bis 100.000	36 zuzüglich je 3 pro weitere 1.000m <sup>3</sup>	3 zuzüglich je 1 pro 10.000 m <sup>3</sup>
mehr als 100.000		10 zuzüglich je 1 pro 25.000 m <sup>3</sup>

*Tabelle 2: Häufigkeit der routinemäßigen und periodischen Wasseruntersuchungen entsprechend der Trinkwasserverordnung [4]*

**Anhang:** Tabelle 3

	zuwendungsfähige Ausgaben/€[1]	Zuwendungen /€[1]	Einwohner- zahl [2]	Ausgaben pro Einwohner/€
Lörrach	40.038.923	26.202.362	222.528	62,18
Ortenau	31.479.377	10.660.398	417.754	48,84
Waldshut	28.326.669	12.529.023	167.200	94,48
Schwarzwald- Baar	16.736.188	7.488.155	209.709	44,10
Breisgau- Hochschw.	15.875.848	8.135.483	250.183	30,94
Konstanz	14.163.993	5.727.161	275.120	30,67
Tuttlingen	13.284.120	6.644.316	135.306	49,07
Emmendingen	12.866.496	7.922.424	157.629	31,36
Rottweil	12.619.635	5.260.063	141.551	51,99

*Tabelle 3: zuwendungsfähige Ausgaben, Zuwendungen [1], Einwohnerzahl [2] und Ausgaben pro Einwohner für Maßnahmen der Wasserversorgung in den Landkreisen des Regierungsbezirks Freiburg von 1997-2007*