

## Wasserversorgungsunternehmen können Energiekosten senken

Eine Untersuchung bei Schweizer Wasserversorgungsunternehmen bringt große Potenziale zur effizienten Energienutzung an den Tag. Der Stromverbrauch lässt sich mit wirtschaftlichen Maßnahmen um 20 bis 50 Prozent senken. Darüber hinaus kann das Trinkwasser häufig zur Stromerzeugung genutzt werden. Dies reduziert die Energiekosten zusätzlich.

**W**ie können Wasserversorgungsunternehmen effizienter und kostengünstiger werden? Vor dem Hintergrund der Diskussion über Privatisierung und Restrukturierung der Wasserversorgungswirtschaft stellt sich diese Frage in zunehmendem Maß. Den Hebel beim Energieverbrauch anzusetzen, erscheint im ersten Moment vielleicht nicht prioritär. Bedenkt man aber, dass beispielsweise in Deutschland die Energiekosten im Durchschnitt 8 Prozent der Gesamtkosten und über 50 Prozent der variablen Kosten von Wasserversorgungsunternehmen ausmachen, wird das betriebswirtschaftliche Potenzial klarer [1]. Ein Blick in die benachbarte Schweiz zeigt, dass die wirtschaftlichen Energiepotenziale beachtlich sind. Die mögliche Reduktion des Energieverbrauchs führt in den untersuchten Wasserversorgungsunternehmen zu einer Senkung der Gesamtkosten von einem bis mehreren Prozenten. Neben dem Kostennutzen gibt es aber noch weitere gute Gründe für die Energieoptimierung von Wasserversorgungsunternehmen:

- Energieeffizienzmaßnahmen genießen bei Politikern und in der Öffentlichkeit eine hohe Beachtung und eignen sich bestens für die Imagepflege.
- Für Energieanalysen in Wasserversorgungsunternehmen wurden in der Schweiz standardisierte Hilfsmittel entwickelt. Dies ermöglicht ein rasches, kostengünstiges und einfaches Vorgehen.
- Nicht selten führt die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen parallel zu einer Steigerung der Wasserqualität und der Versorgungssicherheit.

Es besteht guter Grund zur Annahme, dass sich die Situation in Deutschland nicht wesentlich von derjenigen in der Schweiz unterscheidet. Indiz dafür sind die Erfahrungen, die mit der rationalen Energienutzung in Kläranlagen gesammelt wurden. Seit Jahren werden Kläranlagen in der Schweiz systematisch nach Sparpotenzialen untersucht. Dabei zeigt sich, dass die Energiekosten häufig halbiert werden können. Angespornt durch diese Erfol-

ge führt nun auch das Bundesland Nordrhein-Westfalen ein Effizienzprogramm für Kläranlagen durch. Die Resultate belegen, dass die wirtschaftlichen Einsparpotenziale in gleicher Größenordnung wie in der Schweiz liegen. Ein weiterer Anhaltspunkt dafür, dass auch in Deutschland große Effizienzpotenziale beim Energieverbrauch in Wasserversorgungsunternehmen bestehen, ergibt sich aus der Statistik der Wassergewinnung (Abb.1). Während in der Schweiz nur 56 Prozent des Trinkwassers aus Grund- und Oberflächenwasser stammen, sind es in Deutschland 94 Prozent [2, 3]. Dies bedeutet, dass in Deutschland ein weitaus größerer Anteil des Wassers unter Stromaufwendung gepumpt werden muss.

### Schweiz lanciert Programm „Energie in Wasserversorgungen“

Welche konkreten Energieeffizienzmaßnahmen lassen sich in Wasserversorgungsunternehmen realisieren? Und wie sieht die Wirtschaftlichkeit



aus? Zur Beantwortung dieser Fragen gab das Schweizer Bundesamt für Energie (BFE) Untersuchungen an drei Wasserversorgungsunternehmen mit unterschiedlicher Ausgangslage und in verschiedenen Regionen in Auftrag (Mittelland, Jura und Alpen). Die Analysen wurden von ausgewiesenen Ingenieuren des Wasserfachs in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW durchgeführt [2]. Die Federführung oblag den Projektleitern der Aktion „Energie in Wasserversorgungen“ von „EnergieSchweiz“. Mit diesem Programm will das BFE die rationelle Energienutzung in Wasserversorgungsunternehmen systematisch vorantreiben. Energieanalysen werden denn auch mit Förderbeiträgen unterstützt.

Da in der Schweiz rund zwei Drittel des Trinkwassers zum Teil über beachtliche Höhendifferenzen gefördert werden müssen, wird ein großer Energieaufwand benötigt. Zusammen verbrauchen die Wasserversorgungsunternehmen rund 300 Mio. kWh pro Jahr an Strom, was Betriebskosten von jährlich rund 34 Mio. Euro verursacht. Damit gehören die Wasserversorgungsunternehmen zu den größten kommunaleigenen Stromverbrauchern. Sie beanspruchen vergleichsweise mehr Strom als etwa alle Haushalte oder alle Schulen.

#### Systematisches Vorgehen

Die Methode der systematischen Energieoptimierung wurde ursprünglich für Kläranlagen entwickelt. Sie wird in diesem Bereich in der Schweiz und in den Nachbarländern seit Jahren mit Erfolg angewendet. Nun wurde das Vorgehen mit Spezialisten aus dem Wasserfach für die Wasserversorgungsunternehmen angepasst.

#### Grob- und Feinanalyse

Die Grobanalyse verschafft für geringe Kosten einen schnellen Überblick über die energetische Situation und die Energiepotenziale des Wasserversorgungsunternehmens; sie liefert daneben Grundlagen für ein Benchmarking. Die Feinanalyse basiert demgegenüber auf detaillierten Untersuchungen vor Ort und zeigt die konkreten realisierbaren Energiemaßnahmen und ihre Wirtschaftlichkeit auf. Erst die Feinanalyse dient dem Betreiber somit als Entscheidungsbasis, um über

# EINFACH

Colilert®-18/Quanti-Tray® ist ein einfacher 18-Stunden Test für Coliforme und *E. coli*



- **Definitive, leicht zu lesende Ergebnisse erfordern keine bestätigenden Schritte**
- **Zählungen bis zu 2,419 pro 100 ml ohne Verdünnungen möglich**

Colilert-18 und Quanti-Tray vereinfachen den Nachweis von Coliformen und *E. coli*.

Diese fortschrittliche Methode erleichtert sehr die Schulung des Laborpersonals und schließt Subjektivität wie beim Zählen von Kolonien in einem Tergitol TTC Medium aus.

Auch wiederholtes Testen wegen verstopfter Filter oder heterotropher Interferenzen ist nicht notwendig.

Wenn Nachmittagstests am folgenden Morgen abgelesen werden können, bevor die Proben des nächsten Tages ankommen – was könnte einfacher sein?

Rufen Sie IDEXX noch heute und entdecken Sie einen einfacheren Weg.



## IDEXX

IDEXX GmbH Tel: 06732 944238  
[www.idexx.com/Water](http://www.idexx.com/Water)



Abb. 2: Stromverbrauch der Wasserversorgungsunternehmen im Vergleich zu allen gemeindeeigenen Gebäuden und Anlagen. (Hochrechnung Schweiz)

Quelle: Energie im WW

**Grobanalyse**

- Energetische Ausgangslage aufzeigen und mit Beurteilungskriterien bewerten.
- Sofortmaßnahmen aufzeigen.
- Weiter gehende Energiepotenziale auflisten.
- Empfehlung machen, ob sich Feinanalyse lohnt oder nicht.

**Feinanalyse**

- Konkrete Energiemaßnahmen aufzeigen, Machbarkeit prüfen.
- Energiereduktion, Investitionen, Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ermitteln.
- Maßnahmen nach Realisierungsphasen in drei Pakete gliedern.
- Energienachweis anhand Richt- und Zielwerten erbringen.
- Bericht erstellen mit Empfehlung, welche Maßnahmen sofort, welche im Rahmen eines Projektes oder erst längerfristig zu realisieren sind.
- Resultate und Schlussfolgerungen an Sitzung präsentieren.

Maßnahmen entscheiden und einen Realisierungs- und Budgetplan erstellen zu können. Die Praxis zeigt, dass sich die Feinanalyse aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen in den meisten Fällen lohnt.

**Energetische Beurteilungskriterien**

Die Energieeffizienz von Wasserversorgungsunternehmen lässt sich anhand von drei Kriterien rasch und zuverlässig prüfen und bewerten:

1. Energieeffizienz der Wasserförderung: Verhältnis des effektiven Energieaufwandes für die Pumpen zum theoretisch notwendigen Energieverbrauch.
2. Energieproduktion durch Turbinierung von Trinkwasser: genutzter Anteil vom technisch nutzbarem Stromerzeugungspotenzial.
3. Wasserverluste: Anteil der Verluste an der gesamten Wassergewinnung.

Diese Kriterien bilden auch die Grundlage für die Qualitätssicherung bei der Realisierung der Energiemaßnahmen und bei der Erfolgskontrolle.

**Richt- und Zielwerte**

Für alle Beurteilungskriterien bestehen Richt- und Zielwerte. Die Richtwerte stellen sozusagen die Minimalanforderung dar, die ein Wasserversorgungsunternehmen erfüllen sollte. Sie orientieren sich am Durchschnitt optimierter Betriebe. Die Zielwerte stellen demgegenüber eine Messlatte für sehr gute Betriebe dar, die über geeignete Rahmenbedingungen verfügen. Ein Vergleich zwischen Istwerten und Richt- bzw. Zielwerten zeigt, wie ein Wasserversorgungsunternehmen energetisch einzustufen ist. In der Grobanalyse liefert der Vergleich Hinweise auf größere Energiepotenziale. In der Feinanalyse oder bei jedem Projekt zeigt dieser, ob das Wasserversorgungsunternehmen im zukünftigen Zustand – also nach Realisierung des gesamten Maßnahmenpaketes – die Richt- oder Zielwerte erfüllen wird. Andernfalls ist nach weiteren, wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen zu suchen.

**Feinanalyse am Beispiel von Frenkendorf**

Die Resultate der drei durchgeführten Feinanalysen werden hier beispielhaft an der Wasserversorgung Frenkendorf

dargestellt. Durchgeführt wurde die Untersuchung vom Ingenieurbüro Ryser AG in Bern in Zusammenarbeit mit der Gemeinde und den Brunnenmeistern.

**Ist-Zustand**

Die Wasserversorgung Frenkendorf versorgt 5.900 Einwohner mit 720.000 m<sup>3</sup> Trinkwasser im Jahr. Zwei Drittel des Wassers wird an Haushalte und Gewerbebetriebe abgegeben. Für die Wassergewinnung muss im Vergleich zum Mittel in der Schweiz nur wenig gepumpt werden (39 Prozent), die restlichen 61 Prozent fließen von den Quellen ohne Energieaufwand frei zu. Die Wasserverluste liegen bei 20 Prozent.

**Heutiger Energieverbrauch und Energiekosten**

Das Wasserversorgungsunternehmen Frenkendorf verbrauchte im Betriebsjahr 1999 insgesamt rund 200.000 kWh Elektrizität, was bei einem mittleren Strompreis von 10 Cents/kWh Energiekosten von 20.000 Euro pro Jahr verursacht. Vom gesamten Stromverbrauch wird der überwiegende Teil für die Förderung benötigt, ein kleiner Teil für die Aufbereitung des Quellwassers (Ozon-Anlage). Bereits 1980 wurde als Energiemaßnahme eine Quellwasser-Ausgleichsklappe installiert, welche den nutzbaren Quellwasseranteil erhöht und den Aufwand an Pumpenenergie vermindert.

**Effizienzpotenzial**

Die Feinanalyse ergab sieben verschiedene Energiemaßnahmen, die sich nach drei Realisierungsphasen gliedern lassen (Abb. 3):

1. Sofortmaßnahmen (S), die sich mit geringem Aufwand rasch umsetzen lassen.
2. Kurzfristige Maßnahmen (K), die im Rahmen eines eigenen Projektes innerhalb von 2 bis 3 Jahren realisierbar sind.
3. Abhängige Maßnahmen (A), die erst längerfristig oder in Abhängigkeit weiterer Faktoren realisiert werden können.

Unter den vorgeschlagenen Maßnahmen sind die abhängigen am häufigsten, weshalb die Effizienzstrategie nur mit einem langfristig ausgerichteten Programm umgesetzt werden kann. Immerhin bewirkt aber in diesem Fall

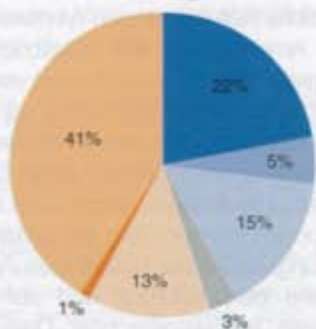
schon eine einzige Sofortmaßnahme Energiekosteneinsparungen von 17 Prozent – und das mit vergleichsweise geringen Investitionen. Die Stromproduktion durch Turbinierung sowie die vier verschiedenen Maßnahmen im Bereich der Quellwasserbewirtschaftung leisten unter den insgesamt sieben Maßnahmen den größten Beitrag zur Stromreduktion (je ca. 40 Prozent). Die zwei Maßnahmen zur Verminderung der Wasserverluste (Leckortung, Erneuerung der Rohrleitungen) tragen 14 Prozent und die Optimierung der Pumpenwirkungsgrade 4 Prozent an der Energiereduktion bei.

### Konkrete Energiemaßnahmen

Nachfolgend sind einige ausgewählte Maßnahmen näher beschrieben, die auch bei anderen Wasserversorgungsunternehmen größerer Kommunen von Bedeutung sein könnten.

### Erhöhung Quellwasseranteil

Bei der heutigen Betriebsart wird das Ausgleichsvolumen des Reservoirs noch nicht ausgeschöpft, sodass ein Drittel der Quellschüttung als Überlauf ungenutzt verloren geht. Durch Aus-



- Erhöhung Quellwasseranteil durch betriebliche Maßnahmen (S)
- Erhöhung Quellwasseranteil durch bauliche Maßnahmen (A)
- Direkte Speisung der Hochzone durch die Quelleitung Tugmatt (A)
- Optimierung Pumpenwirkungsgrad (A)
- Optimierung Leckortung (K)
- Erneuerung Rohrleitungen (A)
- Stromproduktion in Quelleitung Tugmatt (A)

Abb. 3: Energiemaßnahmen für das Wasserversorgungsunternehmen Frenkendorf und ihr Beitrag zur Stromreduktion.

Quelle: Energie im WW

# SCHNELL

Colilert®-18/Quanti-Tray® ist ein schneller 18-Stunden Test für Coliforme und *E. coli*



- Bestätigte Ergebnisse für Coliforme und *E. coli* in nur 18 Stunden
- Weniger als eine Minute reine Arbeitszeit pro Test

Mit Colilert-18 und Quanti-Tray ist der Nachweis von Coliformen und *E. coli* schneller.

Nach nur 18 Stunden Inkubationszeit erhalten Sie die endgültigen Ergebnisse. Der Nachweis ist so genau, dass eine Bestätigung der Ergebnisse nicht notwendig ist.

Damit lassen sich drohende Kontaminationen viel schneller nachweisen, und Sie können handeln.

Der Nachweis an neuen Wasserleitungen in nur 18 Stunden erspart Ausfallzeit, Konstruktions- und Laborkosten.

Rufen Sie IDEXX noch heute an um einen schnelleren Weg zu entdecken.



## IDEXX

IDEXX GmbH Tel: 06732 944238  
www.idexx.com/Water

wertung der Anlagendaten und Anpassung des optimalen Füllstandes in einer Versuchsphase kann der Quellüberlauf um ein Drittel reduziert werden. Dadurch muss weniger Wasser gewonnen, gepumpt und aufbereitet werden, womit 34.000 kWh pro Jahr Strom eingespart werden. Die Aufwendungen von rund 10.000 Euro für die Optimierung der Steuerung und das Engineering sind bei Energie- und Betriebskosteneinsparungen von 4.000 Euro pro Jahr innerhalb kurzer Zeit amortisiert. Diese Maßnahme kann als Sofortmaßnahme unmittelbar gewinnbringend realisiert werden.

### **Leckortung und Erneuerung der Rohrleitungen**

Durch Rohrbrüche und Leckagen wurden 1999 Wasserverluste von 20 Prozent verursacht. Deshalb wird die gezielte Intensivierung der Leckortung vorgeschlagen. Damit können Verlustquellen besser erfasst und die Schäden rascher behoben werden. Die Wasserverluste können damit um schätzungsweise ein Drittel reduziert und jährlich rund 2.700 Euro Betriebskosten eingespart werden. Zusätzlich können auch die Ressource Trinkwasser geschont, das Rohrleitungsnetz besser in Stand gehalten und die Versorgungssicherheit der Feuerwehr (Löschwasser von Hydranten) verbessert werden. Deshalb wird nur ein Teil der Aufwendungen von 10.000 Euro Investitionen und 4.000 Euro jährlichen Unterhaltskosten den Energiemaßnahmen zugerechnet. Mittel- und längerfristig sollen in Frenkendorf die Rohrleitungen von 34 Kilometer Länge gezielt und möglichst auch vermehrt dort erneuert werden, wo häufig größere Wasserverluste auftreten. Durch beide Maßnahmen können die Wasserverluste in den Bereich von 10 Prozent gesenkt werden.

### **Optimierung Pumpenwirkungsgang**

Der Hauptanteil des Stromverbrauches wird für den Betrieb der Pumpen beansprucht. Kurzfristig kann mit dem geplanten Ausbau der Leitstelle die Steuerung der Pumpen angepasst werden, sodass Spitzenlasten (und damit hohe Netzwidestände) gesenkt werden. Dadurch können auch finanzielle Einsparungen bei den kostenintensiven Leistungsspitzen erzielt werden. In einem von mehreren Pumpwerken müssen die Pumpen aus Al-

tersgründen ersetzt werden. Dabei lohnt sich für die Dimensionierung der neuen Pumpen und die Wahl von Produkten mit optimalen Wirkungsgraden bei Stromeinsparungen von 5 Prozent auch ein entsprechender Mehraufwand bei der Projektierung und bei den Investitionen (5.000 Euro).

### **Stromproduktion durch Turbinierung**

Von der Quelle Tugmatt fließt eine Wassermenge von 17 Liter pro Sekunde zu einem Druckbrecherschacht auf 480 m.ü.M. und weiter zum Reservoir (390 m.ü.M.). Im Reservoir kann mit relativ geringem Aufwand eine Turbine installiert werden, welche die potenzielle Energie der Wasserkraft ab Druckbrecherschacht (90 Höhenmeter) von 9 bar nutzen kann. Die Kosten für den Einbau der Turbine werden auf 82.000 Euro veranschlagt, es können jährlich 65.000 kWh Strom erzeugt werden. Da dieser Strom ökologisch sehr hochwertig ist, wird ein Verkauf als Ökostrom mit höheren finanziellen Einnahmen geprüft. Zunächst muss aber in einem Vorprojekt abgeklärt werden, ob wegen der sich verändernden Druckverhältnisse nicht noch weitere Anpassungen (Ozon-Anlage, Verbindung Netz-Quelleleitung) notwendig sind, was das Projekt verteuern könnte. Besonders interessant ist die Trinkwasser-Turbinierung im Berggebiet, wo hohe Fallhöhen bestehen. Bei verschiedenen realisierten Anlagen liegen die Stromgestehungskosten dabei unter sechs Cents je kWh. Untersucht wurde das Beispiel der Stadt Chur. Die Alpenstadt gewinnt nahezu zwei Drittel des Trinkwassers aus Quellen. Ein Teil des Quellwassers wird bereits heute zur Stromerzeugung genutzt. Würden sämtliche Zuleitungen, bei denen sich die Turbinierung des Trinkwassers als wirtschaftlich erweist, mit Minikraftwerken ausgerüstet, könnten pro Jahr rund 4,5 Mio. kWh Elektrizität produziert werden. Auf diese Weise ließen sich über 1.000 Haushalte mit Ökostrom versorgen. Mit einem Teil der Energie könnte das Wasserversorgungsunternehmen Chur zudem den gesamten Eigenverbrauch an Elektrizität decken. Heute verursachen der Antrieb der Pumpen und die Wasseraufbereitung Energiekosten von über 68.000 Euro im Jahr. Durch den Verkauf von Elektrizität aus Trinkwasser ließe sich gemäß der Studie an Stelle dieses Aufwandes ein Er-

lös von 270.000 Euro erwirtschaften – Amortisation und Unterhalt der Anlagen inbegriffen.

### **Energiereduktion und Wirtschaftlichkeit**

Mit dem Gesamtpaket der vorgeschlagenen sieben Maßnahmen inklusive der Stromerzeugung aus Trinkwasser kann der Stromverbrauch des Wasserversorgungsunternehmens Frenkendorf längerfristig betrachtet um insgesamt 78 Prozent reduziert werden. Dank der Turbine könnte mehr als die Hälfte des Strombedarfes von dem Wasserversorgungsunternehmen selbst produziert und abgedeckt werden. Aus dem gesamten Paket resultieren Betriebskosteneinsparungen von jährlich 18.000 Euro. Diese ergeben sich aus den Energieeinsparungen sowie weiteren betrieblichen Einsparungen. Es resultieren über 15 Jahre betrachtet Einsparungen von 270.000 Euro bzw. über 25 Jahre betrachtet sogar 450.000 Euro – bei notwendigen Investitionen von lediglich 180.000 Euro.

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird die umfassende Kosten-Nutzen-Methode wie bei den Kläranlagen in Deutschland angewendet. Es werden sämtliche Aufwendungen (Verzinsung und Amortisation der zusätzlichen energiebedingten Investitionen sowie zusätzliche Unterhaltskosten) sämtlichen Einsparungen (bei den Energiekosten und beim Betrieb) gegenübergestellt. Die Aufwendungen und Einsparungen werden über die gesamte Nutzungsdauer der betroffenen Anlagenteile berücksichtigt und auf ein mittleres Jahr umgerechnet. Dadurch können die Jahreskosten mit dem Jahresnutzen verglichen werden. Die gesamten Investitionen für alle Energiemaßnahmen zusammen belaufen sich auf 180.000 Euro. Ein Betrag von 27.000 Euro muss die Wasserversorgung für die Instandhaltung und Werterhaltung der betroffenen Anlagenteile ohnehin investieren. Aus den energiebedingten Investitionen resultieren insgesamt pro Jahr für die Verzinsung und Amortisation Aufwendungen von rund 9.500 Euro und Unterhaltskosten von 2.400 Euro. Diesen Jahreskosten von 12.000 Euro stehen Betriebskosteneinsparungen von 18.000 Euro gegenüber. Insgesamt resultiert also ein jährlicher Gewinn von 6.100 Euro.

## Schlussfolgerungen

Die wirtschaftlichen Energiepotenziale der Wasserversorgungsunternehmen wurden bisher noch kaum systematisch erhoben, weil sie in der Regel unterschätzt werden. Die detaillierte Energieanalyse am Beispiel Frenkendorf zeigt, dass die Energiekosten um 30 bis 100 Prozent reduziert werden können und die notwendigen Aufwendungen für die Maßnahmen betriebswirtschaftlich lohnend sind.

Die dargestellte Methode der systematischen Energieoptimierung mittels Grob- und Feinanalyse hat sich in der Praxis bewährt. Sie liefert den Verantwortlichen der Wasserversorgung die notwendigen Grundlagen, um über die Realisierung der aufgezeigten Maßnahmen zu entscheiden und einen Budgetplan zu erstellen. Aus der Energieoptimierung ergibt sich eine Win-Win-Situation. Die Betreiber profitieren von finanziellen Einsparungen und einem Imagegewinn, die Ingenieure von zusätzlichen Aufträgen und wir alle von einer besseren Umwelt. Oder wie sich der Direktor des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfachs Dr. Anton Klichmann im Vorwort zur Broschüre „Energie in Wasserversorgungsunternehmen“ dezidiert äußert: „Warum haben wir das eigentlich nicht schon längst getan?“

### Literatur:

- [1] Reil, Thomas: „Preiskalkulation privater Wasserversorgungsunternehmen“, Verlag wgw, Bonn 2002.
- [2] Jahrbuch 2001/02, Gas und Wasser, Herausgeber SVGW, Zürich 2002
- [3] Jahrbuch Gas und Wasser 2002, Herausgeber BGW und DVGW, Oldenbourg-Verlag, München 2002.
- [4] Müller, E.A.; Kobel, B., Marugg R. et al.: „Energie in Wasserversorgungsunternehmen“, 3 Fallbeispiele von Grob- und Feinanalysen, Herausgeber: Bundesamt für Energie, 2002. Bezug: SVGW, Grütlstrasse 44, 8027 Zürich, Fax: 0041/(0)1/28833-33, E-Mail: info@svgw.ch
- [5] Leist, Hans-Jürgen: „Anforderungen an eine nachhaltige Trinkwasserversorgung“, Artikel in Zeitschrift „Wasser, Abwasser“, Nr. 3, 2002, Seiten 184 ff.

### Autoren:

Ernst A. Müller / Felix Schmid  
Büro eam  
Lindenhofstr. 15, 8001 Zürich  
Tel.: 0041/(0)1/22630-90  
Fax: 0041/(0)1/22630-99  
E-Mail: mueller.eam@bluewin.ch

Beat Kobel  
Ryser Ingenieure AG  
Engestr. 9, 3000 Bern  
Tel.: 0041/(0)31/301-6511  
Fax: 0041/(0)31/301-8752  
E-Mail: beat.kobel@rysering.ch  
Internet: www.rysering.ch

# GENAU

Colilert®-18/Quanti-Tray® ist ein  
genauer 18-Stunden Test für  
Coliforme und *E. coli*



- Weist 1 kbE/100 ml nach
- Vergleichbarkeit mit der EU-Referenzmethode wurde in europaweiter Studie untersucht
- Dutzende Zulassungen in der ganzen Welt

Das Testsystem Colilert-18/Quanti-Tray trägt durch seine Genauigkeit dazu bei, die öffentliche Gesundheit zu schützen.

Die äußerst fortschrittliche Technologie eliminiert Schwierigkeiten bei der Interpretation durch Hintergrundinterferenzen, wie bei Tergitol TTC beobachtet.

Das Colilert-18/Quanti-Tray Verfahren wurde kürzlich dem Umweltbundesamt zur Prüfung als alternative Untersuchungsmethode vorgelegt, nachdem die Vergleichbarkeit mit der EU-Referenzmethode in einer europaweiten Studie belegt worden ist.

Rufen Sie noch heute IDEXX an, und Sie werden entdecken, wie Ihr Labor von den leichten, schnellen und genauen Mikrobiologie-Tests profitieren kann.

## IDEXX

IDEXX GmbH Tel: 06732 944238  
www.idexx.com/Water