



## **Sicherstellung der Trinkwasserqualität bei abnehmendem Wasserverbrauch**

Ein Konzept zur schnellen und kostengünstigen Reaktion auf ungünstige Strömungsverhältnisse und Stagnation im Trinkwasser-Verteilungsnetz



[www.aquakorin.de](http://www.aquakorin.de)

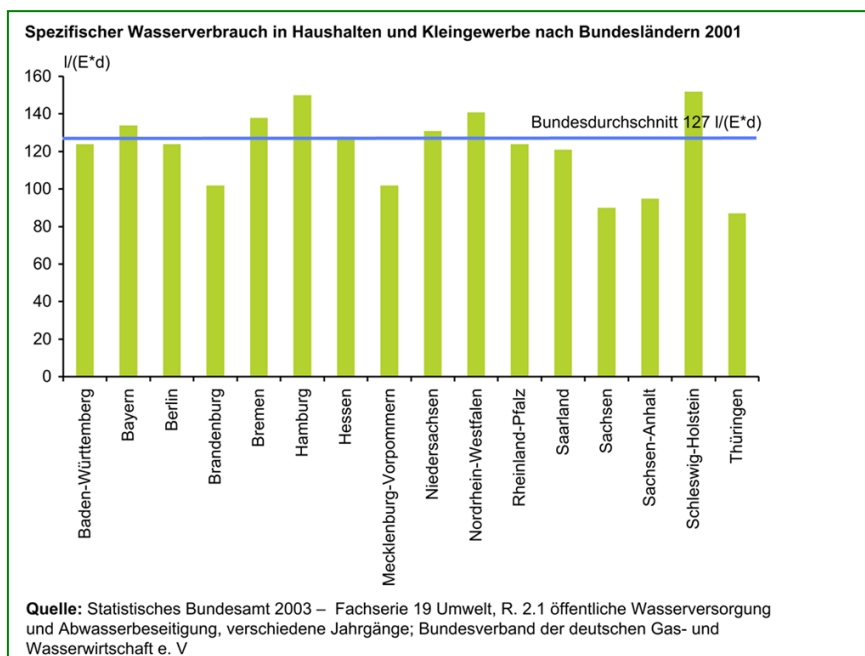
**Partner der  
Stadt- und Wasserwerke**

## 1. Fakten

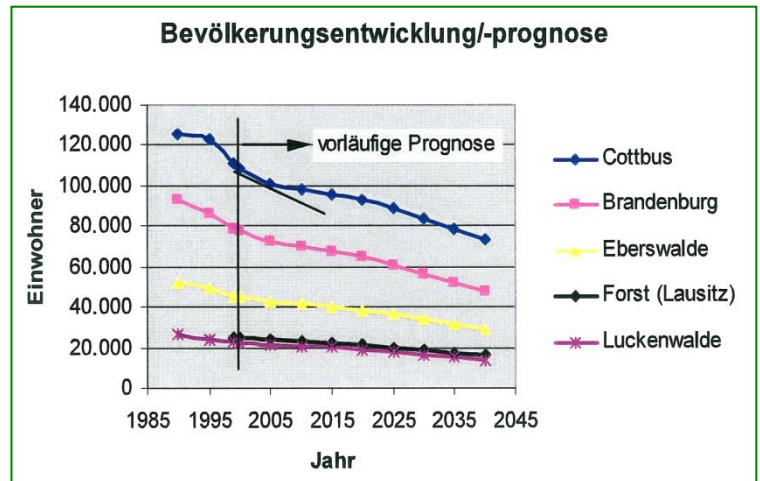
Im Wasserversorgungsbericht der Bundesregierung im Jahr 1980 wurde in der Trinkwasserbedarfsprognose ein stetig steigender Wasserverbrauch in Deutschland vorausgesagt. Der tatsächliche Wasserverbrauch entwickelte sich jedoch diametral zur Prognose (siehe nachstehende Grafik). Statt 219 Liter pro Einwohner am Tag, lag der tatsächliche Verbrauch von Haushalten, einschließlich Kleingewerbe, im Jahr 2000 bei 136 Liter. Noch dramatischer entwickelte sich die Situation in den neuen Bundesländern. Hier verringerte sich der Wasserverbrauch von durchschnittlich 142 Liter pro Einwohner und Tag im Jahr 1990 auf nur mehr 93 Liter im Jahr 2000.



Der Wasserverbrauch in den einzelnen Bundesländern ist recht unterschiedlich, es ist jedoch deutlich zu sehen, dass in den östlichen Bundesländern sparsamer mit Trinkwasser umgegangen wird. Betrachtet man die vorgenannten Durchschnittswerte nach dem Verbrauch einzelner Bundesländer haben wir – bezogen auf das Jahr 2001 – in Schleswig- Holstein einen Maximalwert von 152 Liter/(E-d) gegenüber einem Minimalwert von nur 87 Liter/(E-d) in Thüringen.



Die Dimensionierung des neu verlegten Rohrleitungssystems wurde somit – vor allem in den 90iger Jahren – auf ein Verbrauchsverhalten ausgelegt, dass heute nur etwa halb so groß ist wie prognostiziert. Zudem wurden aus Sicht der Wasserversorger oft unsinnige Wassersparmaßnahmen – wie z.B. die Regenwassernutzung – nicht nur beworben, sondern zum Teil auch öffentlich gefördert. Viele, vor allen Dingen in den neuen Bundesländern geplante Gewerbegebiete sind nie realisiert worden oder deutlich kleiner ausgefallen als erwartet.



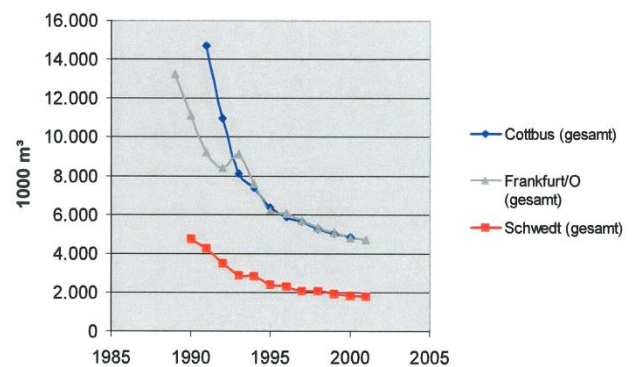
Quelle: Workshop – Demographischer Wandel – Auswirkungen und Städtepolitik (DST und DifU), Prof. Dr. Ing. Matthias Koziol, BTU Cottbus, Lehrstuhl Stadttechnik

Der Wasserversorger hingegen war in der Pflicht den erwarteten Trinkwasserbedarf bereitzustellen. Zudem obliegt i.d.R. den Wasserversorgern die Aufgabe der Feuerlöschwasser-Bereitstellung.

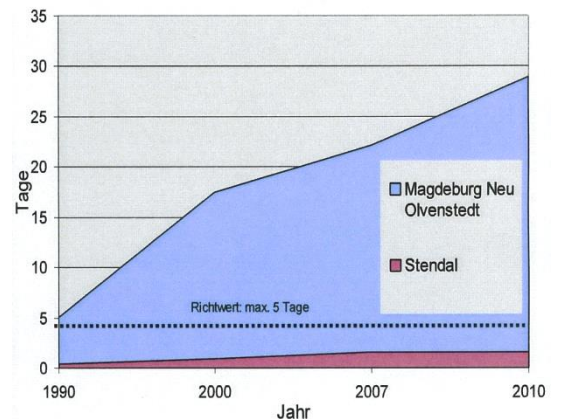
Die Folge der gegenläufigen Entwicklung von erwartetem und tatsächlichem Wasserbedarf ist ein in vielen Bereichen überdimensioniertes Rohrnetz. Auf dem Berliner Städtebautag 2001 wurde am Beispiel der Stadt Kiel aufgezeigt, dass durch den dramatisch gesunkenen Wasserverbrauch - bezogen auf das Jahr 2001 - rund 2 Mio. m<sup>3</sup> Wasser zusätzlich zur Spülung benötigt wurden. Neben den Kosten für Wasser, Wasseraufbereitung und Energie verursachen die zusätzlichen Spülungen nicht unerhebliche Personalkosten. Ein Rückbau der überdimensionierten Bereiche des durchaus intakten Netzes würde für die Kieler Versorgungsbetriebe rund 10 Mio. € kosten.

Besonders in den neuen Bundesländern ist der Wasserverbrauch seit 1990 dramatisch gesunken. Neben der Verfügbarkeit Wasser sparender Technologien nach der Wende sind weitere Faktoren, wie der drastische Geburtenrückgang, die Abwanderung in den Westen und die spürbar gestiegenen Preise – vor allem für das nach Trinkwasserverbrauch berechnete Abwasser – die Ursache dafür, dass zwischen 1990 und 2004 der tägliche Wasserverbrauch pro Kopf von rund 142 auf 90 Liter gesunken ist. So ist beispielsweise in Rostock der Trinkwasserverbrauch (Haushalte und Industrie) zwischen 1990 und 2004 auf ein Drittel des ursprünglichen Wertes gesunken, mit der Folge, dass die Verweildauer des Wassers in den Rohrleitungen sich verdreifacht hat.

Entwicklung Wasserverbrauch in ausgewählten Städten



Mittlere Aufenthaltszeiten im Rohrnetz (Trinkwasser)



(Quelle der Grafiken: Workshop – Demographischer Wandel – Auswirkungen und Herausforderungen für die Städtepolitik (DST und DifU), Prof. Dr. Ing. Matthias Koziol, BTU Cottbus, Lehrstuhl Stadttechnik)

## 2. Auswirkungen für den Wasserversorger

Gesetze und Normen verpflichten den Wasserversorger, dem Abnehmer jederzeit Trinkwasser bester Qualität in der jeweils benötigten Menge zur Verfügung zu stellen. Neben den bekannten jahreszeitlichen Verbrauchsschwankungen gilt es auch extreme Spitzen, die beispielsweise während eines interessanten Fußballspiels bis zu 300 % betragen können, abzudecken. Dies, ohne dass ein nennenswerter Druckverlust beim Abnehmer spürbar wird.

Nachfolgend sind die wesentlichen Faktoren aufgeführt, die dem Wasserversorger oft große Sorgen bereiten und vor allem hohe Kosten verursachen:

- **Erhöhter Aufwand für Rohrnetzspülungen**
- **Erhöhter Aufwand für Behälterreinigung**
- **Die Notwendigkeit des Rückbaus überdimensionierter Rohrleitungen, beispielsweise durch das Einziehen von PE-Inlinern**
- **Die Erneuerung überdimensionierter Netzteile**
- **Kundenreklamationen wegen Trübungen und Rostwasser**
- **Gefahr der Wiederverkeimung im Versorgungsnetz**

Dr. Ing. Burkhard Wricke und Dr. rer.nat. Andreas Korth beschreiben die Situation wie folgt:

*(...) Im Rahmen von mehreren durch den DVGW bzw. das BMBF geförderten Forschungsvorhaben wurden hierzu Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Arbeiten zeigen, dass ein Rückgang des Wasserverbrauchs sowohl die bakteriologische Situation als auch die Rostwasserbildung beeinflusst. (...)*

*(...) Mit der Verringerung der Fließgeschwindigkeiten und der Zunahme der Stagnationszeiten kommt es zu einer erhöhten Eisenfreisetzung in ungeschützten Guss- und Stahlleitungen. (...)*

*(Messe-Magazin Wasser Berlin 2006, "Auswirkungen demographischer Entwicklungen auf die Wasserversorgung/Einfluss des Rückganges des Trinkwasserverbrauchs auf die Güteentwicklung im Rohrleitungsnetz")*

## 3. Wirksame Alternative zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität

Die Korrelation zwischen Leitungsnetz, Wasserzusammensetzung und spezifischer Netz-hydraulik lassen keine allgemeingültigen Lösungsvorschläge zu. Vielmehr gilt es die Netzsituation zu erfassen, die korrosions-relevanten Parameter des Trinkwassers zu beurteilen und beides zu bewerten. Sodann kann ein Lösungsvorschlag erarbeitet werden.

Jeder Versorger wird bei Problemen mit der Trinkwasserqualität im Rohrnetz zunächst auf die bewährte und unter den gegebenen Umständen in der Regel auch einzige Möglichkeit der Rohrnetzspülung zurückgreifen. Bekanntlich ein zeit- und kostenintensives Vorgehen. Rohrnetzspülungen, mit dem Zweck Sedimente und locker anhaftende Inkrustierungen zu entfernen, stoßen zudem an die hydraulischen Grenzen, wenn auf Grund der Rohrdimension die zu einer wirksamen Spülung erforderliche Wassermenge nicht zur Verfügung steht. So ist die übliche Hydrantenspülung bei Nennweiten ab DN 150 bedingt möglich, bei Nennweiten ab DN 200 nur noch mit speziellen Spülrohrleitungen sinnvoll.

Eine schnelle, einfach zu handhabende Möglichkeit liegt darin, das Trinkwasser mit einem geeigneten Inhibitor zu beaufschlagen. Bereits heute wird rund die Hälfte des in Deutschland verteilten Trinkwassers derart behandelt; unter anderem als Folge der vorbeschriebenen Problematik und des enormen Qualitätsanspruchs der Abnehmer.

Selbstverständlich ist die Inhibierung in vielen Fällen als Interimslösung anzusehen. Der verantwortliche Entscheider steht oft vor der Wahl, welche Investitionen oder Sanierungen bevorzugt durchgeführt werden.

Daher ist die Inhibierung zu einem beliebten Instrument für die Rückstellung von Investitionen im Rohrnetz geworden. Darüber hinaus wird das gesamte Verteilungssystem wirksam gegen Korrosionsangriffe geschützt, wodurch Werte erhalten werden.

Zudem ist immer der Zusatznutzen einer Inhibierungsmaßnahme zu sehen. Neben der Werterhaltung im Verteilungssystem und Sicherstellung der Trinkwasserqualität wird die Schwermetallabgabe an das Trinkwasser (z.B. Kupfer und Blei) deutlich reduziert. Ein weiterer Zusatznutzen liegt bei Wässern mit hoher Karbonathärte in der wirksamen Härtestabilisierung.

Aus der Erfahrung von 60 Jahren Trinkwasser-Behandlung und rund 90 wissenschaftlichen Untersuchungen namhafter Institute mit unseren Produkten schöpfend, beweisen wir unsere spezialisierte Stellung. Die Vermeidung von Rostwasser und Trübungen in Trinkwassernetzen wird mit unseren speziellen Inhibitoren und Verfahren in vielen Versorgungsbereichen bereits erfolgreich durchgeführt. So können durch den Einsatz geeigneter Inhibitoren auf der Basis carbonataktivierter Silikate, i.d.R. in Mischung mit Phosphaten, die Deckschichten - auch überdimensionierter Rohrnetze - erfolgreich stabilisiert und gefestigt werden. Die besondere Leistung der Kombination von carbonataktivierten Silikaten in Mischung mit Phosphaten liegt darin, dass durch den nachweislichen Synergismus der Komponenten, der Phosphatanteil deutlich reduziert werden kann. In vielen Fällen, vor allem bei weicheren Wässern, ist es sogar möglich, den Phosphatanteil stetig zu reduzieren bis hin zur phosphatfreien Inhibierung mit carbonataktivierten Silikaten, wie beispielsweise in Göttingen und Wiesbaden erfolgreich praktiziert.

#### **4. Kosten einer Inhibierungsmaßnahme**

Allgemein werden die durch Zusatzstoffe verursachten Kosten in €-Cent/m<sup>3</sup> angegeben, um Transparenz und Vergleichbarkeit unterschiedlicher Anwendungen herzustellen. Selbstverständlich kann zu den entstehenden Kosten keine allgemeingültige Angabe gemacht werden, daher sind die nachfolgend genannten Kosten Richtwerte und beziehen sich auf die Inhibitoren. Die Angaben zu den Anlagenkosten sind auf die kostenreduzierende und praktische Tankzugbelieferung kalkuliert und beinhalten neben einer vollautomatischen Dosieranlage die Lagerstation und die Montage. Die genannten Kosten können, je nach Anspruch des Betreibers, geringer ausfallen, jedoch auch deutlich höher liegen.

<b>Zu behandelnde Trinkwassermenge pro Jahr</b>	<b>Betriebskosten Inhibitor</b>	<b>Circa-Kosten der Anlagentechnik</b>
< 500.000 m <sup>3</sup>	2-4 Cent/m <sup>3</sup>	< 5000 €
500.000 - 1.000.000 m <sup>3</sup>	0,7 - 2 Cent/m <sup>3</sup>	8.000 - 15.000 €
> 1.000.000 m <sup>3</sup>	0,4 - 1 Cent/ m <sup>3</sup>	10.000 - 20.000 €

#### **5. AQUAKORIN bietet:**

- **Netzanalyse mit Hydrantenbeprobung**
- **Wasserchemische Berechnung der Analysen**
- **Erstellung eines Maßnahmenplans**
- **Bereitstellung und Installation einer Versuchsanlage**

Fordern Sie unsere kostenlose und unverbindliche Beratung an! In einem ersten Informationsgespräch erfolgt eine einschätzende Beurteilung der Trinkwasseranalyse und der Netz-Hydraulik. Anschließend erhalten Sie schriftlich eine ausführliche Beurteilung, eine Maßnahmen-Empfehlung und ein Angebot mit exakter Betriebskostenberechnung.



Für Feldversuche, die oft unvermeidlich sind, bieten wir die Bereitstellung einer Versuchsanlage an. Es entstehen somit keine Investitionskosten, und eine Entscheidung kann gründlich vorbereitet werden.

### Ihr Nutzen:

- **Optimierung des Aufwandes für die Netzpflege**
- **Reduzierung der Kosten für Spülmaßnahmen**
- **Optimierte Netzhygiene, geringerer Bedarf an Desinfektionsmitteln**
- **Einhaltung der gesetzlich geforderten Qualität bis hin zum Endverbraucher**
- **Verhinderung von Rostwasser und Trübungen bis in die Hausinstallationen**
- **Erforderliche Investitionen können zurückgestellt werden**
- **Reduzierung notwendiger Investitionen in das Rohrnetz**
- **Zufriedene Kunden**
- **Ein hoher Qualitätsstandard**

Selbstverständlich ist dieser Service kostenlos und unverbindlich. Nutzen Sie unsere Erfahrung, unsere bewährte Technik und unseren umfassenden Service!

### Bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie weitere Informationen benötigen

---

Die Angaben dieser Druckschrift entsprechen dem heutigen Stand der technischen Kenntnisse und Erfahrungen. Sie sind keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder Eignungen für einen konkreten Einsatzzweck und befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse nicht von eigenen Prüfungen und entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen.

#### **AQUAKORIN-Wasser-Technologie**

Peter Schmidt  
Zum Tal 10  
D-56288 Bell

Telefon: 06762 9369-000  
Fax: 06762 9368-999  
E-Mail: [info@aquakorin.de](mailto:info@aquakorin.de)  
Internet: [www.aquakorin.de](http://www.aquakorin.de)

#### **Handelsvertretung und Servicepartner der**

→ Kurita Europe GmbH  
→ Mösslein Products GmbH  
→ Mösslein Wassertechnik GmbH

