



## Entkeimung im privaten und kommerziellen Bereich - ein Überblick

### 1. Allgemeines

In der Trinkwasserverordnung 2001 wurde den immer häufiger auftretenden Keimproblemen durch Ausweitung der mikrobiologischen Parameter Rechnung getragen. Eine wesentliche, für die Behandlung von Trinkwasser zu beachtende Vorschrift, ist die „Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren nach § 11 TVO“.

Ein vermehrtes Auftreten von pathogenen Keimen im Trinkwasserbereich ist häufig auf eine der folgenden Ursachen zurückzuführen:

- Zu geringe Fließgeschwindigkeit des Wassers.  
Eine zu geringe Fließgeschwindigkeit ist auf für den Wasserbedarf zu große Nennweiten der Rohre im Verhältnis zum tatsächlichen Wasserbedarf, aber auch auf geschwindigkeitsreduzierende Fließhindernisse zurückzuführen. Derartige Fließhindernisse können Filter, Enthärtungsanlagen oder auch Speicherbehälter sein.
- Stagnationswasser in selten benutzten Leitungen bzw. Stichleitungen.

### 2. Die Verkeimungsproblematik

Keime dürfen in bestimmten Umfang, bezogen auf die jeweilige Keimart, entsprechend den Festlegungen der TVO 2001 im Trinkwasser enthalten sein. Im Kaltwasserbereich sind die Vermehrungsmöglichkeiten für Keime allerdings schlecht. Sie benötigen

- Temperaturen von 25°C ... 45°C
- ein ausreichendes Nahrungsangebot (z. B. auch essentielle Aminosäuren)

Das bedeutet aber, dass die über Kaltwasser eingeschleppten Keime im Warmwasserbereich zumeist ideale Vermehrungsbedingungen vorfinden. Die Keimbelastung steigt mit steigender Temperatur bei Freileitungen und Speichern im Sommer, so dass mikrobiologische Wasseranalysen bei höheren Temperaturen öfter durchgeführt werden sollten. Keime bilden darüber hinaus in Rohrleitungen Biofilme. Diese Biofilme dienen als Schutzräume und gleichzeitig als Brutstätten. Eine Entkeimung muss bei bestehenden Systemen immer auch auf die Zerstörung und Abtragung von Biofilmen ausgerichtet sein. Ein ganz wesentlicher, trotzdem aber kaum erwähnter Sachverhalt ist die Rückverkeimung, d. h. die Ausbreitung von Keimen entgegen der Fließrichtung des Wassers.



**Dr. WOLFGmbH**

Hans-Löschner-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

### **3. Die Verkeimungsproblematik**

#### **3.1. Chemische Verfahren**

Alle chemischen Verfahren basieren darauf, aus Verbindungen atomaren Sauerstoff freizusetzen, der seinerseits die Zellwände von Keimen angreift und zerstört. Eingesetzte Dosiermengen und Dosiermittel richten sich nach den vorliegenden Keimen. Grundlage für die Entkeimung ist demzufolge eine aktuelle Wasseranalyse. Häufig eingesetzte Dosiermittel sind Natriumhypochlorit, Wasserstoffperoxid und Chlordioxid. Die Durchführung sollte entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 291 erfolgen. Das Ergebnis ist zu protokollieren. Gegebenenfalls ist das Dosiermittel aufzufangen und chemisch zu neutralisieren. Vorteil der chemischen Verfahren ist, dass eine bestimmte Depotmenge des Wirkstoffes im gesamten Leitungssystem verteilt wird und damit jede benetzte Stelle erreicht wird.

#### **3.2. Chemische Verfahren**

An physikalischen Verfahren zur Entkeimung sind bekannt:

- UV-Entkeimung
- US-Bestrahlung
- Membranverfahren

Das Verfahren der UV-Entkeimung geht auf besonders günstige Absorptionsbedingungen der DNS (Desoxiribonucleinsäure) für Strahlung mit einer Wellenlänge von 254 nm zurück. Diese energiereiche, absorbierte Strahlung zerstört jegliche Organismen, indem deren Gene abgetötet werden. Die zu erzielende Strahlungsbelastung beträgt 40 J/m<sup>2</sup>. Für die Auslegung von UV-Anlagen ist entweder die Transmission (in %) oder der Spektralabsorptionskoeffizient (SAK-Wert) bei 254 nm erforderlich. Der Einsatz von UV-Anlagen bedarf nicht der Genehmigung des zuständigen Gesundheitsamtes.

Die Ultraschallbeaufschlagung von Wasser zwecks Keimabtötung ist ein teures und nur in Verbindung mit gleichzeitiger UV-Bestrahlung eingesetztes Verfahren. Es dient hauptsächlich zur Legionellenbekämpfung. Die Wirkung besteht in der Zerstörung der Zellen durch die absorbierte Ultraschall-Leistung.

seit  
1990

**Dr. WOLFGmbH**

Hans-Löcher-Straße 24, 39108 Magdeburg, Tel. 0391 / 731 81 53, Fax 0391 / 731 81 62

Die Entkeimungswirkung von Membranverfahren besteht in der auf kleinvolumige chemische Verbindungen abgestellten Durchlässigkeit der Membranen. Keime sind dafür einfach zu groß und kommen demzufolge von der Rohwasserseite nicht auf die Reinwasserseite. Es ist allerdings darauf zu achten, dass keine Neuverkeimung auf der Reinwasserseite stattfinden kann, z. B. über Wasserschlupf zwischen Roh- und Reinwasserseite oder die Belüftung des Reinwasserspeichers. Geeignet sind Umkehrosmose- und Nanofiltrationsanlagen.

#### **4. Einsatzbereiche**

Im Trinkwasserbereich dient die Entkeimung der Erhaltung der Wasserqualität. Alle chemischen Verfahren bedürfen der Zustimmung des zuständigen Gesundheitsamtes. Im kommerziellen Bereich dient die Entkeimung u. a.

- der Verhinderung von Korrosionen
- der Erzielung von Haltbarkeitsfristen für bestimmte Produkte (häufig Lebensmittel und Kosmetika)

Entkeimungsverfahren können als kontinuierliche Verfahren als auch zur spontanen Behandlung des Wassers bei Grenzwertüberschreitung der mikrobiologischen Daten eingesetzt werden.