



Gesundheits Ingenieur

Haustechnik · Bauphysik · Umwelttechnik

K. Sedlbauer W. Zillig S.-R. Mehra	Bauen in der Zukunft – Trends und Entwicklungen aus der Sicht der Bauphysik	289
A. Klesse H.-J. Wagner	Energieeinsparpotenziale durch Veränderung des individuellen Nutzerverhaltens in Bürogebäuden	297
K.W. Usemann	Energetische und hygienische Optimierung bestehender RLT-Anlagen und Leckageproblematik	303
H. Straßberger	Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung – Der Betrieb von Blockheizkraftwerken von 1 KW_{el} bis circa 10 KW_{el} , Teil 2	309
E. Götsch A. Kappler	In neun von neun Löschwasseranlagen Anwesenheit von mikrobiellen Erregern übertragbarer Krankheiten nachgewiesen	315
	Patentschau	318
	Neue Schriften	302, 323
	Für Sie gelesen	320
	Buchbesprechungen	327
	Zeitschriftenumschau	329
	Mitteilungen	330
sh-technik	Lüften nach Konzept: Wie wirkt die DIN 1946 Teil 6, Lüftung von Wohnungen? / Der größte Innovationstreiber ist der Klimawandel / Für Sie gelesen / Rechtsecke / Neuheiten und Firmenberichte	337



In neun von neun Löschwasseranlagen Anwesenheit von mikrobiellen Erregern übertragbarer Krankheiten nachgewiesen

Enrico Götsch und Axel Kappler

Im Rahmen eines rechtlichen Verfahrens wurde das Sachverständigenbüro beauftragt, in einem öffentlichen Gebäude im Nordwesten Deutschlands die Wasserqualität im Hinblick auf das Gefahrenpotential nach Infektionsschutzgesetz und folgender zulässiger Sicherungsarmatur nach den allgemein Anerkannten Regeln der Technik zu bestimmen.

In dem öffentlichen zu untersuchenden Gebäude, das im Rahmen der Baurichtlinie als Versammlungsstätte eingestuft wird, wird die gesamte Betriebs- und Löschwasserversorgung durch einen öffentlichen Wasserversorger auf der Grundlage der AVB WasserV versorgt. Über den Hausanschluss erfolgt eine Verteilung des Trinkwassers zu den Wasserverbrauchern „für den menschlichen Gebrauch“ nach Trinkwasserverordnung, wie z. B. zum Trinken, Kochen, zur Körperpflege und -reinigung usw. und zur Löschwasserversorgung. Diese ist in neun einzelne Bereiche untergliedert. Jeder einzelne der neun Wandhydrantenstränge war zum Zeitpunkt der Untersuchung durch einen DVGW-zertifizierten Systemtrenner – BA an die Trinkwasseranlage angeschlossen, *Bild 1*.

Notwendigkeit von nassen Löschwasserleitungen

Die Notwendigkeit von nassen Löschwasseranlagen ist nach wie vor aktuell und wird in mehreren Landesbauordnungen sowie Sonderbauordnungen der Länder gefordert. Die Löschwasserleitung nass stellt aus löschwassertechnischen Gesichtspunkten die höchste Zuverlässigkeit dar, *Bild 2*.

Im oben genannten Bauvorhaben wurden nasse Wandhydrantenanlagen baurechtlich gefordert.

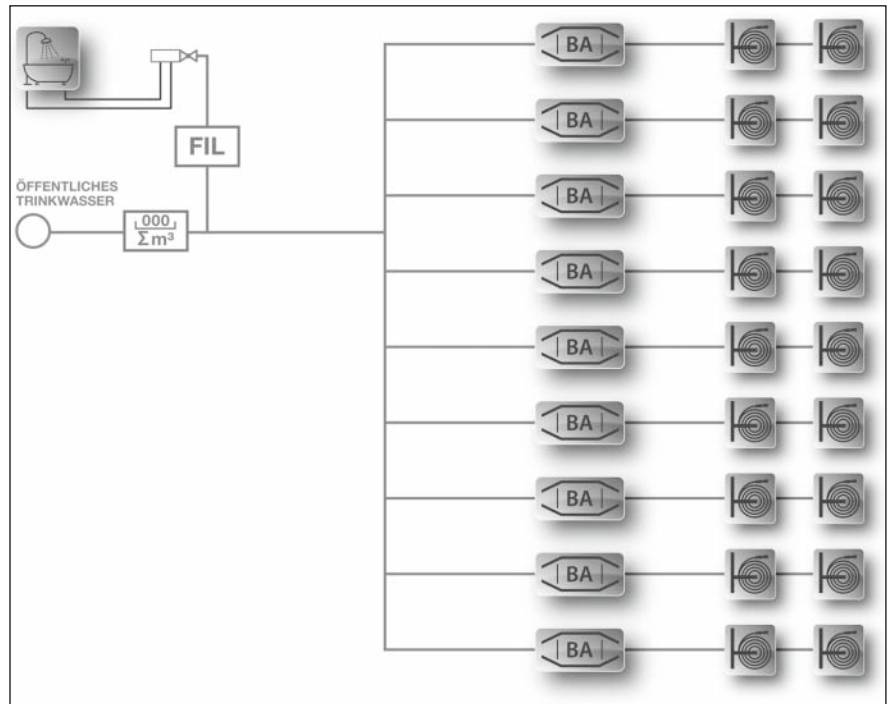


Bild 1. Schematische Darstellung [alle Bilder: GÖTSCHSACHVERSTÄNDIGENBÜRO].

Auch stellt für den Betreiber der Anschluss von Löschwasseranlagen an das öffentliche Trinkwassernetz eine einfache preiswerte und zuverlässige Möglichkeit dar, die Löschwasserversorgung sicher zu stellen. Voraussetzung ist, dass der Anschluss bzw. die Trennung zwischen Betriebs- und Löschwasser nach den allgemein Anerkannten Regeln der Technik, z. B. DIN 1988, Teil 6 erfolgt und der Netzbetreiber die Löschwassermenge vertraglich zusichert. Beispielfhaft wird in der amtlichen Begründung zu § 17 der TrinkwV des Bundesrates (Bundesdrucksache 721/00) die Sicherungsarmatur Freier Auslauf benannt, *Bild 3*.

Funktion Systemtrenner

Zum besseren Verständnis der Art der Prüfergebnisse und Probenahme gehen die Autoren nachfolgend auf den schematischen Aufbau eines Systemtrenners ein, *Bild 3*.

Der Systemtrenner – BA als Sicherungsarmatur nach EN 1717 und Produktnorm DIN EN 12729 gliedert sich in drei Bereiche:

Enrico Götsch, öffentl. best. u. vereidigter Sachverständiger f. d. Fachgebiet Sanitärtechnik und Dipl.-Biologe Dr. rer. nat. Axel Kappler, GÖTSCHSACHVERSTÄNDIGENBÜRO, Zwönitzer Straße 44, 08297 Zwönitz, E-Mail: info@gutachten-H₂O.de

Verfügbarkeit	System	Beispiele
	→ Nassleitung	→ Hochhäuser, Schulen, Versammlungsstätten, Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser
	→ Nass-Trockenleitung	→ Kaufmärkte
	→ Feuerlöscher	→ Kleinstgebäude
	→ Trockenleitung	→ Lagergebäude

Bild 2. Übersicht Versorgungssicherheit von Löschwassersystemen.

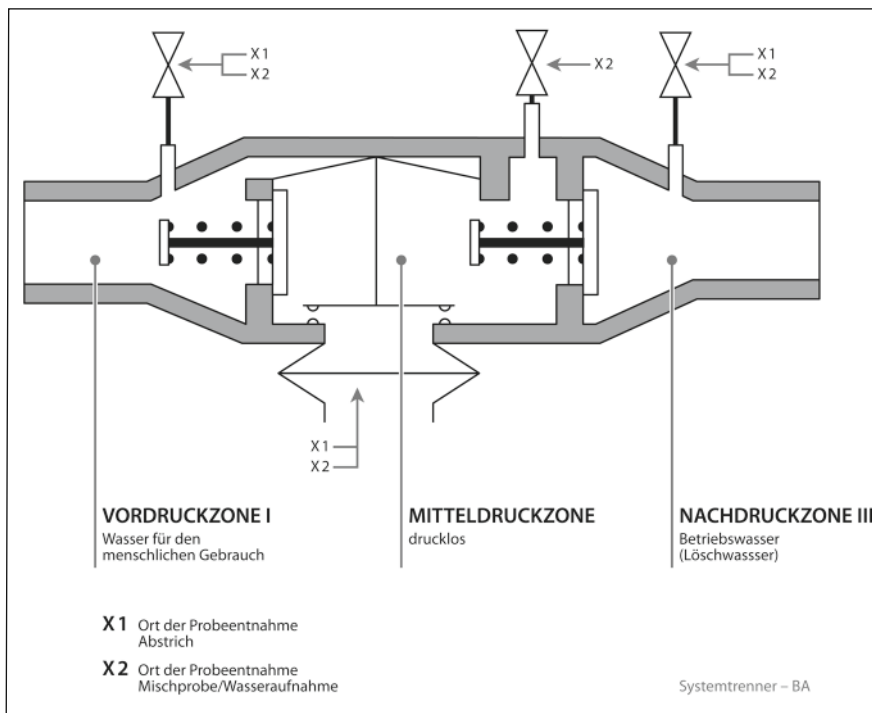


Bild 3. Systematische Darstellung Systemtrenner - BA.

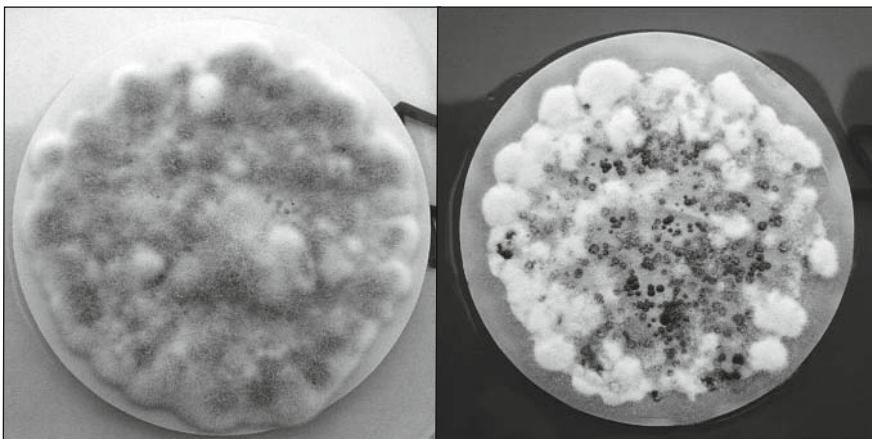


Bild 4. Massenhaftes Wachstum von Bakterien der Gattung *Bacillus* und von Schimmelpilzen.

- Vor-Druckzone 1, trinkwasserberührter Bereich
- Mitteldruckzone (drucklos)
- Hinter-Druckzone 3, Betriebswasser/Löschwasser

Im Standardfall trennt der Systemtrenner – BA das Trinkwasser vom Betriebswasser durch die drucklose Mittelkammer Nr. 2. Im Bedarfsfall wird die Mitteldruckzone Nr. 2 verschlossen und der Wasserdurchfluß von Kammer 1 zu Kammer 3 wird frei gegeben*.

Probenahme und Untersuchungsmethoden

Die Probenahme des Betriebswassers erfolgte durch die Mitarbeiter des akkreditierten Instituts für Allgemeine Hygiene, Krankenhaushygiene und Umwelthygiene in Bremen analog DIN EN ISO 19458 ohne Abflammen und ohne vorheriges Ablaufenlassen des Wassers unmittelbar an der Sicherungsarmatur und direkt am versiegelten Wandhydranten durch das Schlauchanschlussventil als Mischprobe.

Aus den Mitteldruckkammern wurden nach der Entnahme der in identischer Weise vorgenommenen Wasserproben zusätzlich Abstriche entnommen, um eventuell vorliegende Biofilme zu untersuchen.

Die Abstriche wurden auf Universalnährmedien ausgestrichen und die nachgewiesenen Mikroorganismen differenziert. Die Wasserproben wurden gemäß TrinkwV auf die Keimzahl bei 22° und 36°C, *E. coli*, Coliforme Bakterien, *Enterokokken* und *Pseudomonas aeruginosa* untersucht.

Aus den Ergebnissen wurde das Gefährdungspotential für das öffentliche Trinkwassernetz nach Infektionsschutzgesetz und DIN EN 1717 abgeleitet.

Ergebnis und Beurteilung

In keiner Wasserprobe wurden die mikrobiologischen Parameter *Enterokokken*, *E. coli*, Coliforme Bakterien oder *Pseudomonas aeruginosa* nach-

* Definition Rohrtrenner BA aus EN 1717, 2000: Die Unterbrechung erfolgt künstlich durch Aktion oder Reaktion einer oder mehrerer hydromechanischer Absperrrichtungen bei abwechselnden oder gleichzeitigen Druckschwankungen (Unterdruck) zulaufseitig sowie Druckschwankungen ablaufseitig (Gegendruck). Kombiniert mit diesem Vorgang ist eine Lecküberwachung des ablaufseitigen Rückflussverhinderers.

gewiesen, die als fakultativ pathogene Keime die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen könnten. Diese Parameter würden entweder auf eine Verunreinigung fäkalen Ursprungs hinweisen bzw. auf eine ausgedehnte Biofilmbildung, wie sie regelmäßig in stagnierendem Wasser nachgewiesen wird.

In allen zehn Abstrich-Proben und in 18 von 19 Wasserproben als Nebenfund wurden jedoch massenhaft Bakterien der Gattung *Bacillus*, die als typische Boden- und Wasserbewohner ebenfalls Biofilme bilden und massenhaft Schimmelpilze nachgewiesen, die gemäß Infektionsschutzgesetz als Krankheitserreger zu bewerten sind, *Bild 4*.

In sämtlichen 19 Wasserproben werden die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung zur Koloniezahl bei 22° und 36°C (100 KBE/ml) um ein Vielfaches überschritten. Die Koloniezahl ist ein Indikatorparameter für verunreinigtes Wasser. Die Nichteinhaltung des Grenzwertes deutet auf mögliche Gefahren für die menschliche Gesundheit hin.

Die hohen Keimzahlen sind überwiegend auf die Sporen-bildenden *Bacillus*-Arten zurückzuführen.

Höchste mikrobiologische Belastung in der Mitteldruckzone des Systemtrenners

Bemerkenswert ist, dass an der belüfteten Mitteldruckkammer, die die eigentliche Trennung zwischen Betriebs- und Löschwasser herstellen soll, die größte Keimbelastung mit bis zu 454000 KBE/ml bei 22°C sowie grundsätzlich in allen Proben Schimmelpilze nachgewiesen wurden, *Bild 5* und *6*.

Das Betriebswasser in der Löschwasseranlage weist selbst eine massiv erhöhte Koloniezahl auf, die jedoch erheblich unter der in der Mitteldruckzone lagen, *Bild 7*.

In einer weiterführenden Untersuchung wurden Proben aus dem öffentlichen Trinkwassernetz genommen, um eine mögliche Rückverkeimung in das Trinkwassernetz zu prüfen. Erste Prüfergebnisse zeigten Grenzwertüberschreitungen für den Indikatorparameter Keimzahl bei 22° und 36°C bis zu einem Maximalwert von 392 KBE/ml. Schimmelpilze wurden im Trinkwassernetz nicht nachgewiesen.

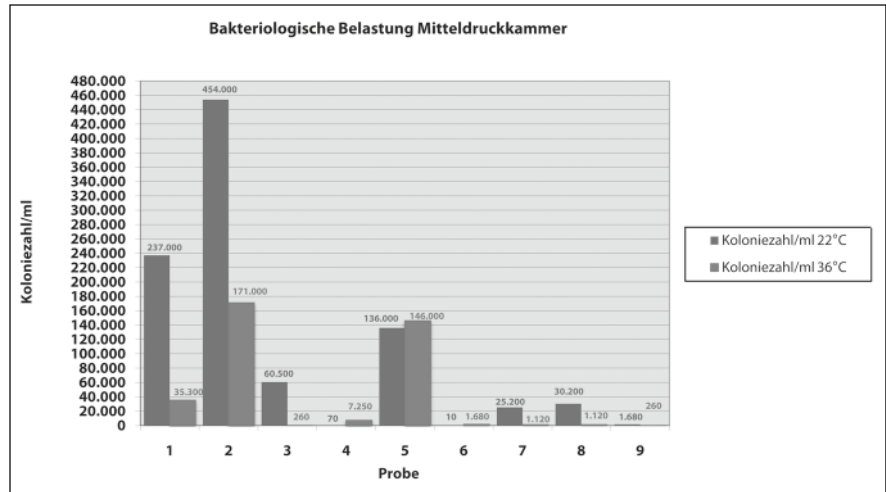


Bild 5. Übersicht der mikrobiologischen Belastung in der Mitteldruckkammer.

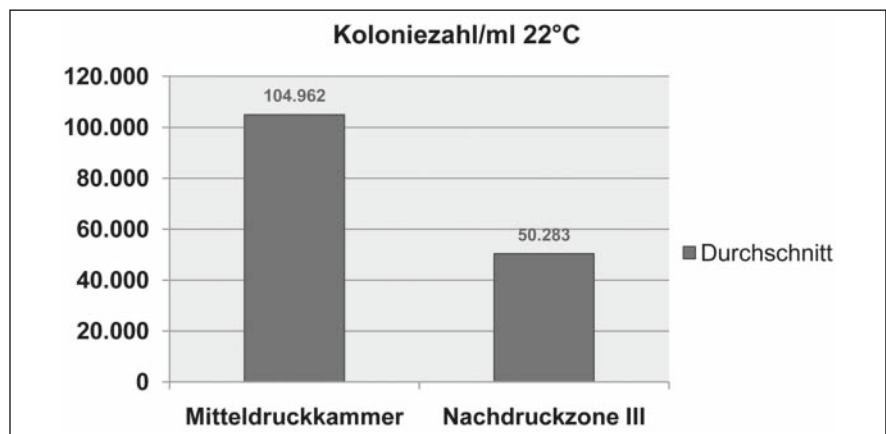


Bild 6. Gegenüberstellung mikrobiologische Belastung der durchschnittlichen Werte in der Mitteldruckkammer Nr. 2 und Nachdruckzone 3 des Betriebswassers bei KBE/22.

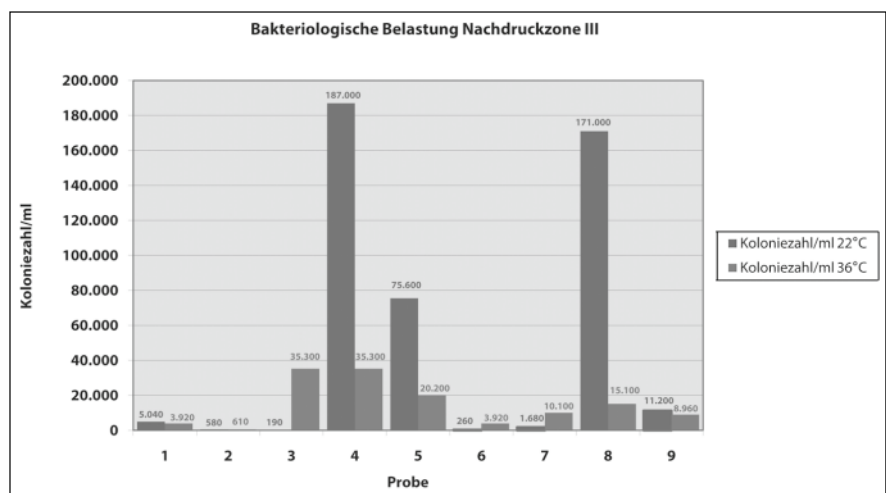


Bild 7. Übersicht der mikrobiologischen Belastung Löschwasser Nachdruckzone 3.

Mit dem jetzigen Kenntnisstand kann das Institut für Allgemeine Hygiene, Krankenhaushygiene und Umwelthygiene in Bremen eine retrograde Verkeimung des Trinkwassernetzes durch das Löschwassersystem nicht restlos ausschließen. Um eine endgültige Aussage zu einer retrograden Verkeimung zu erlangen, sind weiterführende Untersuchungen notwendig.

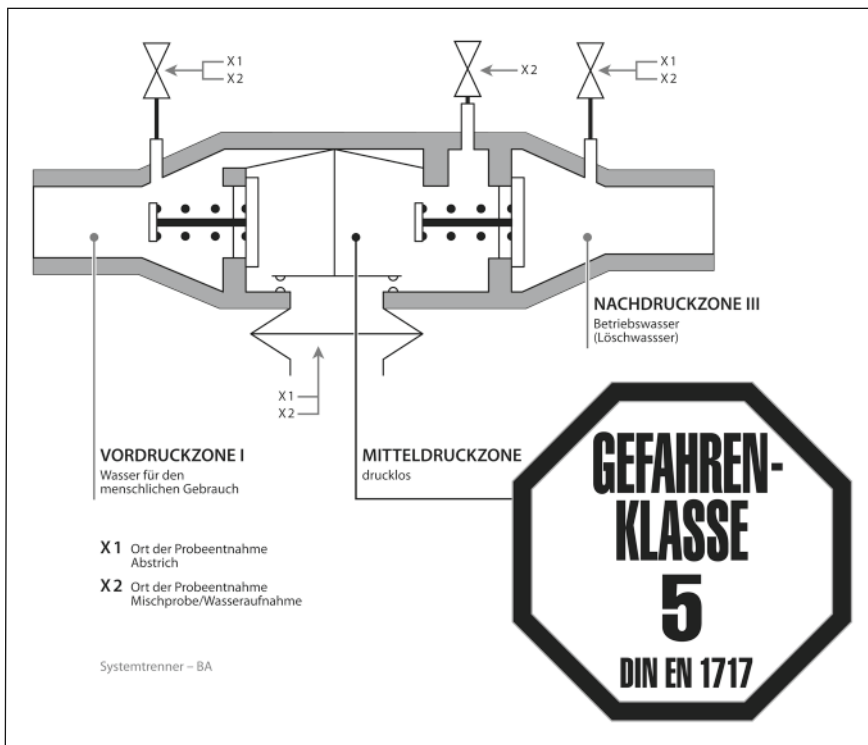


Bild 8. Systemtrenner – BA Gefahrenklasse 5 in Mitteldruckzonen nachgewiesen.

Zusammenfassung

Die beprobten Anlagen, aus denen Wasser abgegeben wird, das nicht die Beschaffenheit von Trinkwasser hat, dürfen nicht mit solchen Anlagen verbunden werden, aus denen Wasser für den menschlichen Gebrauch abgegeben wird. Das Rücksaugen von Wasser aus solchen Anlagen in das Netz der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist nach wie vor die häufigste Ursache von Kontaminationen des Trinkwassers mit Krankheitserregern.

Literatur

Anonymisierte Prüfergebnisse

siehe: www.gutachten-H2O.de.

Infektionsschutzgesetz, Ausgabe Juli 2009.

Trinkwasserverordnung, Ausgabe 2000.

Verordnung zur Novellierung Trinkwasserverordnung, Bundesdrucksache 721/00, Ausgabe 08.11.2000.

AVB WasserV, Ausgabe Dezember 2004.

DIN EN ISO 19458, Ausgabe Dezember 2006.

DIN EN 12729, Ausgabe November 2002.

DIN EN 1717, Ausgabe Mai 2001.

DIN 1988-6, Ausgabe Mai 2002.

DIN EW 1988-60, Ausgabe August 2008.

Bei den beprobten Wässern handelt es sich gemäß DIN EN 1717 um Flüssigkeiten, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellen. Diese werden der Gefahrenklasse 5 zugeordnet, Bild 8.

Nach dem Infektionsschutzgesetz ist aufgrund der Messwerte grundsätzlich eine Gefährdung der Verbrauchergesundheit zu besorgen.

Eine sichere Abtrennung der Löschwasseranlagen nach den allgemein Anerkannten Regeln der Technik, wie z. B. DIN 1988-6 stellt auch nach der Trinkwasserverordnung eine unverzichtbare Notwendigkeit dar. Auch der Entwurf der weiterentwickelten Norm DIN EW 1988-60 geht dieser Forderung nach.