

Dr. Blasy – Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB-Labor GmbH, Bruckberg
Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
Tel.: + 49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 79273
eMail: bbec@agrolab.de

Seite 1 von 4 Seiten

Auftraggeber: **Stadtwerke Germering
Bärenweg 13
82110 Germering**

Projekt: **Trinkwasseruntersuchungen, Versorgungsnetz**

Auftrag: **Periodische Untersuchung (Enterokokken, Anlage 2 Teil I und II
und Anlage 3 TrinkwV)**

Entnahmedatum: 13.04.11

Beurteilung der Prüfergebnisse

Anlagen: **Abkürzungsverzeichnis
Ergebnisübersichten (4 Seiten)
Prüfberichte**

Eching, den 20.04.11

Dr. Timm Busse
staatl. gepr. Lebensmittelchemiker

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig



BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

1 Allgemeine Beurteilung

Die Gesamthärte von 19,9°dH entspricht dem durch das Waschmittelgesetz festgelegten Härtebereich „hart“.

Die Werte für Natrium, Kalium, Nitrat, Chlorid und TOC (gesamter organischer Kohlenstoff, Summenparameter für organische Substanz) liegen im Normalbereich. Die Werte für Tri- und Tetrachlorethen liegen im bislang erhaltenen Schwankungsbereich.

Eisen, Mangan, Arsen und Ammonium sind nicht bzw. nur in unbedeutender Menge nachweisbar.

Die Untersuchungen auf die Parameter der Anlagen 2 und 3 der TrinkwV ergeben - soweit untersucht - keinen Grund zur Beanstandung.

Der Chloridgehalt hat eine zunehmende Tendenz. Ansonsten ist der Vergleich mit den bislang erhaltenen Ergebnissen ohne Besonderheit.

Die mikrobiologischen Befunde sind einwandfrei.

2 Korrosionschemische Beurteilung¹

Mit einer Calcitlösekapazität von -10 mg/l CaCO₃ liegt das Wasser im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und die Forderungen der TrinkwV an das Kalklösungsvermögen sind eingehalten.

Die anderen in DIN EN 12502 Teil 2, 4 und 5 und DIN 50930 Teil 6 genannten Parameter pH-Wert, Base- und Säurekapazität, Calcium-, Nitrat-, Chlorid- und Sulfatgehalt entsprechen den dort genannten Anforderungen zur Schutzschichtbildung auf

- Gußeisen und niedrig- und unlegierten Stählen,
- nichtrostenden Stählen,
- Kupfer und Kupferlegierungen und
- innen verzinntem Kupfer,

so daß bei diesen Werkstoffen die Anforderungen, die aus korrosionschemischer Sicht an Trinkwasser gestellt werden, grundsätzlich erfüllt sind, wobei ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt vorausgesetzt wird.

Asbestzement und andere zementgebundene Werkstoffe werden nicht angegriffen.

Einschränkungen:

- Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe dürfen nach DIN 50930 Teil 6 nicht eingesetzt werden, da die Basekapazität bis pH 8,2² größer als 0,5 mmol/l ist³.

Infolge eines zu schnellen Abtrags der Verzinkung kann nach Teil 3 der DIN EN 12502 bei schmelztauchverzinktem Stahl außerdem die Ausbildung einer schützenden Deckschicht gestört sein, da die Basekapazität bis pH 8,2 auch noch größer als 0,7 mmol/l ist.

Bei schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen ist darüber hinaus die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion (Zinkgerieselkorrosion) erhöht, da der Quotient S_2 ⁴

$$\frac{c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{NO}_3^-)}$$

häufig kleiner als 3 und größer als 1 ist und zugleich der Nitratgehalt im kritischen Bereich, der bei etwa 19 mg/l beginnt, liegt (DIN EN 12502 Teil 3).

Im Warmwasserbereich wird generell - d. h. unabhängig vom Chemismus - von der Verwendung verzinkten Stahls abgeraten (DIN EN 12502 Teil 3, twin:2002).

Von der Verwendung von verzinktem Stahl ist daher grundsätzlich abzuraten.

- Messinge haben eine hohe Anfälligkeit für Spannungsrißkorrosion. Das Schadensrisiko läßt sich vermindern, wenn bei der Verarbeitung der Bauteile kritische Zugspannungen vermieden werden. Eine Wärmebehandlung der fertigen Bauteile reduziert die Wahrscheinlichkeit der Spannungsrißkorrosion insgesamt (DIN EN 12502 Teil 2). Die Wahrscheinlichkeit der Entzinkung von Messing steigt mit dem Zinkgehalt und der Temperatur (DIN EN 12502 Teil 2). Entzinkungsbeständige Messinge hemmen die Entzinkung.
- Die elektrische Leitfähigkeit des Wassers (bei 20 °C)⁵ ist außerdem größer als 500 µS/cm und liegt damit in einem Bereich, in dem die Korrosionswahrscheinlichkeit bei Edelstahlplattenwärmetauschern, die mit Kupfer hartgelötet sind, erhöht sein kann.

Dr. Blasy – Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB-Labor GmbH, Bruckberg
Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
Tel.: + 49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 79273
eMail: bbec@agrolab.de

Seite 4 von 4 Seiten

Zusammenfassung:

Aus korrosionschemischer Sicht können außer verzinktem Stahl grundsätzlich alle im Versorgungsnetz und in der Hausinstallation üblichen Werkstoffe eingesetzt werden. Im Falle von Edelstahlplattenwärmetauschern, die mit Kupfer hartgelötet sind, sollte allerdings beim Hersteller abgeklärt werden, ob sie unter den gegebenen Umständen eingesetzt werden können.

Erläuterungen:

- ¹ Die korrosionschemische Beurteilung berücksichtigt in erster Linie den Einfluß der wasserchemischen Faktoren und liefert für die Werkstoffauswahl wichtige Hinweise. Darüber hinaus sind weitere Einflußgrößen für das Korrosionsgeschehen in wasserführenden Systemen von wesentlicher Bedeutung. Auf einige, aus unserer Sicht besonders wichtige Einschränkungen, die über die wasserseitigen Bedingungen hinausgehen, wird verwiesen. Detaillierte Hinweise zur Abschätzung des Einflusses von Faktoren, wie Werkstoffzusammensetzung, Ausführung und Betriebsbedingungen finden sich in DIN EN 12502 Teil 2 – 5 und DIN 50930 Teil 6.
- ² Die Basekapazität bis pH 8,2 ist näherungsweise dem Gehalt an gelöstem Kohlenstoffdioxid („Kohlensäure“) gleichzusetzen. Welche Menge an Kohlenstoffdioxid in jedem einzelnen Fall erforderlich ist, um einerseits Kalkausfällungen und andererseits ein zu hohes Kalklösungsvermögen zu vermeiden, hängt neben der Temperatur im wesentlichen vom Kalkgehalt des Wassers ab. D. h., je höher - natur- bzw. bodenbedingt - der Kalkgehalt eines Wassers ist, desto höher muß der Gehalt an Kohlenstoffdioxid und damit auch der Wert für die Basekapazität bis pH 8,2 sein, damit das Wasser im „Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht“ liegt.
- ³ Ausnahmen von dieser Regelung sind nur nach Einzelfallprüfung gemäß DIN 50931 Teil 1 möglich.
- ⁴ Zinkgerieselkorrosion führt zur Abgabe sandähnlicher Partikel an das Wasser und in der Folge häufig auch zu Braunfärbung und Trübung sowie Mulden- und/oder Lochkorrosion. Sie wird durch Chlorid- und Sulfationen einerseits und Nitrationen andererseits unterschiedlich beeinflusst und die Korrosionswahrscheinlichkeit läßt sich durch den „Zinkgerieselquotienten“ S_2 mit den Konzentrationen (in mmol/l) der Summe von Chlorid und 2 x Sulfat im Zähler und Nitrat im Nenner beschreiben. Ist S_2 kleiner als 1 oder größer als 3 oder die Nitratkonzentration kleiner als 0,3 mmol/l (= ca. 19 mg/l) ist die Wahrscheinlichkeit der Zinkgerieselkorrosion als gering einzustufen.
- ⁵ Die elektrische Leitfähigkeit ist vom Gesamtsalzgehalt abhängig. Bei den meisten Trinkwässern wird die Leitfähigkeit im wesentlichen durch den Kalkgehalt bestimmt. Die Wahrscheinlichkeit von Kontakt- und Spaltkorrosion nimmt mit dem Salzgehalt und damit auch der Leitfähigkeit zu.