

Diskussionsbeitrag in Sachen Messing

# Wieviel Blei gelangt ins Trinkwasser?

Dr. Harald Büchler, Norbert Gaag, Dr. Matthias Türpe\*

Im Rahmen eines industriellen Ringversuches wurden zwei als ausländische Normen vorliegende Verfahren zur Messung der Bleilässigkeit von Messingwerkstoffen für Armaturen untersucht. Dabei mußte der eingesetzte Werkstoff CuZn39Pb3 beweisen, ob er die Anforderungen der beiden Tests, der gültigen und vor allem der strengeren zukünftigen EU-Trinkwasserverordnung erfüllt.

Kupfer dient seit langem als Rohrwerkstoff in Trinkwasserinstallationen. Analog dazu werden für Fittings und Armaturen Kupferlegierungen wie Messing oder Rotguß eingesetzt. Diese Kupferwerkstoffe stellen einen Kompromiß zwischen Korrosionsbeständigkeit, Verarbeitbarkeit und Kosten dar. Zur Verbesserung der Spanbarkeit ist ihnen Blei in Gehalten von 0,5 bis 3 Prozent bei Messing bzw. 3 bis 6 Prozent bei Rotguß zugesetzt. Dabei kommt es auch zur Abgabe geringer Metallmengen aus dem Leitungssystem an das Trinkwasser.

\* Dr. Harald Büchler, Wieland-Werke, 89070 Ulm, Fax (07 31) 9 44 30 93  
Norbert Gaag, DiehlMetall, 90548 Röthenbach, Fax (09 11) 5 70 42 49  
Dr. Matthias Türpe, DKI, 40474 Düsseldorf, Fax (02 11) 4 79 63 10

Während das im Bereich der für den Menschen lebensnotwendigen Spurenelemente Kupfer und Zink ein unkritischer Vorgang ist, herrscht heute Einigkeit über das Ziel, einen möglichst geringen Bleigehalt im Trinkwasser anzustreben. Die noch gültige deutsche Trinkwasserverordnung begrenzt den Bleigehalt auf 40 mg/l und die Weltgesundheitsorganisation WHO sowie – darauf basierend – die im Entwurf vorliegende europäische Trinkwasserverordnung streben einen Wert von 10 mg/l an. Das entspricht in etwa einem Zuckerwürfel in einem Tankschiff.

## Gut gewässert

Um gesicherte Grundlagen für Richtlinien und Normen zu erstellen, werden derzeit verschiedene Untersuchungen zu dieser Thematik durchgeführt. Im Rahmen eines Arbeitskreises des Deutschen Kupfer-Insti-

tutes erfolgten Untersuchungen mit Proben aus der verbreiteten Messinglegierung CuZn39Pb3 (2.0401) nach den beiden im Ausland genormten Testverfahren aus Großbritannien (British Standard BS 7766:1994) und den USA (NSF Standard 61, 1994).

Das Grundprinzip der Verfahren besteht darin, Proben oder Produkte unter definierten Bedingungen in einem Testwasser auszulagern und nach festgelegten Zeiten den Bleigehalt der Testwässer zu messen. Die



Bild 1 Fertigungsfolge eines Wärmepreßteiles aus bleihaltigem Messing

	BS 7766:1994	NSF Standard 61, 1994
Prüfkörper	normiert Länge 50 mm Durchmesser 8 mm Oberfläche 13,75 cm <sup>2</sup>	nicht normiert Produkte in der Untersuchung: Prüfkörper nach BS 7766: 1994
Anzahl	20	3 bis 6
Reinigung	Methanol, dest. Wasser Testwasser	Leitungswasser, dest. Wasser, Testwasser
Testwasser	50 mg/l NaCl 50 mg/l CaCO <sub>3</sub> pH-Wert 7,0 ± 0,2 Volumen 100 ml	840 mg/l NaHCO <sub>3</sub> 2 mg/l Cl pH-Wert 8 ± 0,2 Volumen 27 ml
Volumen-/Oberflächenverhältnis	7,3 : 1	2 : 1 (Durchschnitt aus Armaturenberechnungen)
Versuchsdauer	14 Tage	20 Tage
Extraktionsdauer	24 h und 72 h	16 h
Bewertung der Bleiabgabe	letzte Extraktionsphase	Testlösungen der Versuchstage 3–5, 10–12, 17–19

Bild 2 Die eingesetzten Testverfahren im Vergleich

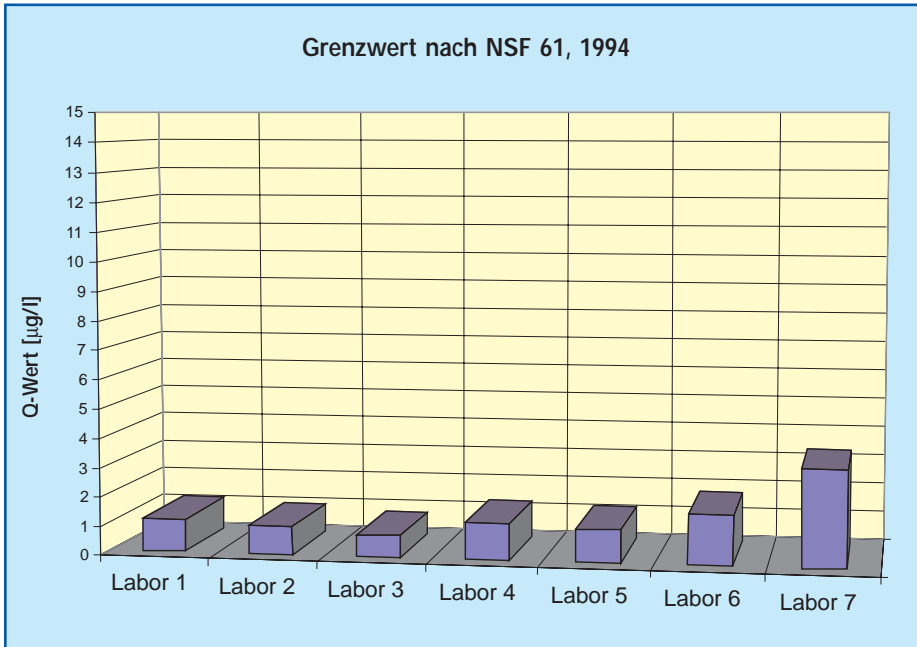


Bild 3 Ermittelte Q- und Grenzwerte nach NSF 61

im Spurenbereich liegenden Werte werden mit empfindlichen Meßgeräten erfaßt. Die Angabe des Bleigehaltes geschieht zunächst in mg/l. Diese Meßwerte werden - nach entsprechenden, im jeweiligen Test festgelegten Anweisungen - umgerechnet. Danach erfolgt die Beurteilung, ob die Vorgaben erfüllt werden oder nicht. In der britischen Norm BS 7766:1994 ist dies ein Maximalwert von 50 mg/l, den die umgerechneten Werte nicht überschreiten dürfen. Nach der US-amerikanischen NSF 61 darf ein sogenannter Q-Wert von 11 mg nicht überschritten werden. Zur Übersicht vergleicht Bild 2 wesentliche Parameter der beiden Verfahren. Obwohl CuZn39Pb3 auch die derzeitigen Anforderungen des BS 7766:1994 erfüllt, konzentrieren sich die folgenden Betrachtungen auf den NSF-Test.

### Unter'm Limit

Die Versuche wurden von 8 Laboratorien durchgeführt. Trägt man die aus den Meßwerten errechneten Q-Werte graphisch auf (Bild 3), wird deutlich, daß die verwendete Standardlegierung CuZn39Pb3 in allen Versuchsreihen die Anforderungen der NSF 61, Section 9:1994 erfüllt. Würde eine Standardarmatur mit einem Verhältnis von Wasservolumen zu benetzter Ober-

fläche von 2:1 vollständig aus der untersuchten Legierung bestehen, wäre sie also hinsichtlich der Bleiabgabe zulassungsfähig.

Über den Ringversuch hinausgehende Untersuchungen ergaben nach 30 Tagen, daß der Bleigehalt in der Testlösung unter 10 mg/l liegt (Bild 4). Eine Überprüfung aller Meßwerte durch ein neutrales Labor bestätigte die gefundenen Werte. Damit erfüllt der Werkstoff CuZn39Pb3 nicht nur die Vorgaben von BS und NSF, sondern auch die strengeren der WHO. Dies erlaubt im

Rahmen der Bleidiskussion wieder eine Konzentration auf die Komponenten mit hohen Einträgen, wie Bleirohre, bleihaltige Lote und unter Umständen sogar bestimmte Kunststoffrohrwerkstoffe.

### Unreale Extremfälle

Die Untersuchungen zeigen, daß eine Bestimmung von Bleigehalten im Trinkwasser aus Armaturen mit den beiden Tests prinzipiell möglich ist. Für die untersuchten Testverfahren ist die Anwendbarkeit gegeben, unter der Voraussetzung der notwendigen Sorgfalt sowie eines erfahrenen Labors. Die Werte von fünf der acht Laboratorien liegen sehr eng zusammen, zwei der Laboratorien fanden vergleichsweise hohe Werte. Das ist ein Hinweis darauf, daß eine Bleilässigkeit nicht „mal eben so“ gemessen werden kann.

Insgesamt weisen die Ergebnisse deutlich darauf hin, daß noch erheblicher Diskussionsbedarf besteht. So hat sich herausgestellt, daß eine Messung am Anfang der Bleiabgabe zu hohen und nicht repräsentativen Werten führt. Die Bleiabgabemengen in die Prüflösung nehmen schon innerhalb der kurzen vorgegebenen Prüfzeiträume deutlich ab und werden sich erfahrungsgemäß bei weiterer Versuchsdauer noch niedrigeren Werten annähern. Die realistischen Verhältnisse bei der hohen Lebensdauer einer Armatur werden durch Testwerte, die maximal für 30 Tage beschrieben werden, jedoch nicht wiedergegeben. Beide Tests simulieren einen unrealistischen Extremfall. Eine realistische Messung muß außerhalb der Abklingkurve erfolgen,

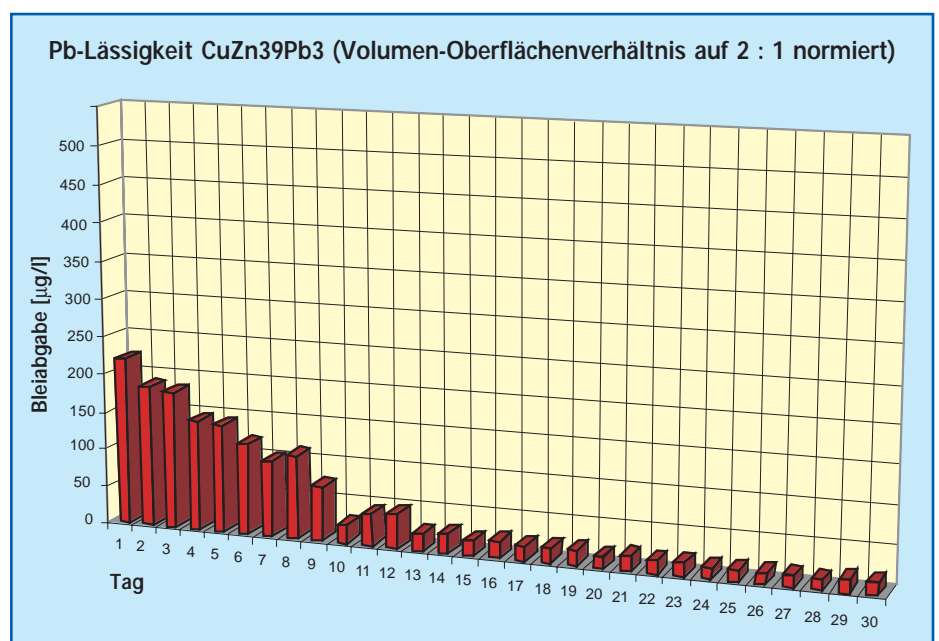


Bild 4 Verlauf der Bleiabgabe über die Versuchsdauer 30 Tage

nicht während der ersten Versuchstage. Hierzu sollte eine Klärung im Vergleich mit Langzeituntersuchungen erfolgen.

### ***Vor Gebrauch spülen***

Verwirren kann der Unterschied zwischen Meßwerten, die eine allgemeine Konzentration angeben (z. B. in mg/l), und tatsächlichen absoluten Bleimengen (in mg). Für den Verbraucher sind letztlich die tatsächlichen Bleiwerte maßgebend. Ihn interessieren irgendwelche Grenzwerte in mg/l weniger. Rechnet man die Meßwerte beispielsweise für eine komplette Trinkwasserinstallation um, wird deutlich, daß es sich bei der Bleiabgabe um sehr geringe Mengen handelt, denn Armaturen machen nur einen kleinen Teil der Installation aus. Weiterhin muß der Verbraucher beachten, daß Trinkwasser wie andere Lebensmittel auch verderblich ist. Wenn Trinkwasser in der Leitung steht, spielen sich verschiedene Vorgänge (z. B. mikrobiologische) ab, die das zunächst frische Trinkwasser verändern. Deshalb wird empfohlen, länger stehendes Wasser (Stagnationswasser) vor Gebrauch kurz ablaufen zu lassen. Damit ergibt sich zusätzlich ein Verdünnungseffekt. Auch geringe Metallgehalte des „abgestandenen“ Trinkwassers werden sozusagen weggespült. Die Ergebnisse zeigen auch, daß der Bleieintrag von Armaturenwerkstoffen in das Trinkwasser in der Praxis bislang korrekt eingeschätzt wurde. Der Einsatz bleiarmer Legierungen könnte somit auf Fälle beschränkt werden, in denen beispielsweise sehr korrosive Trinkwässer vorliegen. Ebenfalls bewährt haben sich bestimmte entzinkungshemmende Werkstoffe, die demnächst auch „offiziell“ über die europäischen Normen (EN) in den deutschen Markt kommen werden. Für die Installation ist zudem daran zu erinnern, daß nach DIN 1988 Teil 2 nur zugelassene, gekennzeichnete Bauteile (z. B. DVGW) verwendet werden dürfen. Generell ist davon auszugehen, daß die klassischen Kupferlegierungen auch unter dem Aspekt der Bleiläsigkeit weiterhin verwendet werden können. □

#### **Literatur:**

- [1] Kupfer – Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften, Verarbeitung, Verwendung; Informationsdruck des Deutschen Kupfer-Institutes, Berlin/Düsseldorf, 1994
- [2] Es geht nicht ohne Blei; Informationsschrift der Bleiberatung e.V., Düsseldorf, 1987
- [3] Bleialarm; Test 9/1996, S. 84–87
- [4] Sauter, W.; Meyer, E.; von Franqué, O.: Beurteilung von Armaturenwerkstoffen auf ihre Eignung im Trinkwasserbereich; SHT 10/1996, S. 97–105
- [5] Büchler, H.; Türpe, M.: Untersuchungen zur Bleiabgabe der Messinglegierung CuZn39Pb3 an Trinkwasser