

W. Hentschel · A. Karius · U. Heudorf  
Stadtgesundheitsamt Frankfurt

# Das Frankfurter Bleiprojekt

## Maßnahmen zur Einhaltung des Grenzwertes für Blei im Trinkwasser

### Zusammenfassung

Durch die am 3.11.1998 vom Europäischen Parlament verabschiedete Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch muß eine Absenkung des Bleigrenzwertes in Deutschland von derzeit 0,040 mg/l auf 0,025 mg/l bis spätestens zum Jahr 2003 und auf 0,010 mg/l bis spätestens zum Jahr 2013 erfolgen. Da in Frankfurt a.M. bekannt war, daß noch ca. 7800 Liegenschaften mit bleihaltigen Hausinstallationen ausgestattet sind, wurde ab 1997 im Stadtgesundheitsamt das „Blei-Projekt“ gestartet, mit dem eine Untersuchung und ggf. erforderliche Sanierung aller betreffenden Häuser binnen max. zehn Jahren ab 1996 unter dem Aspekt der Kostendeckung durchgesetzt werden soll. Pro untersuchtem Haus wurden mehrere Proben entnommen, um das Stagnationsproblem adäquat zu berücksichtigen.

In 50% der von uns untersuchten Wohnungen, unter denen sich auch Hausinstallationen ohne Bleileitungen befanden, wurde der ab dem Jahr 2013 geltende Grenzwert von 0,010 mg/l bereits erreicht. Bei einer nur aus bleihaltigen Hausinstallationen bestehenden Stichprobe ist aufgrund unserer Daten zu erwarten, daß dieser Wert sogar deutlich überschritten würde. Der Mittelwert der Leitungsproben nach 3 Stunden Stagnation überschreitet mit 0,034 mg/l den ab dem Jahr 2003 geltenden Grenzwert von 0,025 mg/l klar. Aus der Fachdiskussion ist be-

kannt, daß sich die zukünftigen Grenzwerte nicht mit Aufbereitungsmaßnahmen wie Phosphatierung u.ä. einhalten lassen werden, sondern daß der Austausch der Bleileitungen gegen Leitungen aus geeigneten Werkstoffen der einzig in Frage kommende Sanierungsweg ist. Auch mit Innenbeschichtungen arbeitende Sanierungstechniken können derzeit nicht empfohlen werden. Schon die Festsetzung des Trinkwassergrenzwertes für Blei von zunächst 0,025 mg/l ab dem Jahr 2003 bedeutet daher, daß nahezu jede bleihaltige Hausinstallation bis dahin durch vollständiges Austauschen der Bleirohre saniert werden muß. In jedem Fall gilt dies für die Einführung des Parameterwertes von 0,010 mg/l ab dem Jahr 2013, was faktischen einem Verbot von Bleileitungen gleichkommt.

Aus den gegebenen Fristen und den hier gemachten Erfahrungen hinsichtlich der benötigten Bearbeitungszeiten ist die Erkenntnis abzuleiten, daß ein Vollzug der Trinkwasserverordnung ohne ein möglichst auf klare europaweite Rechtsvorschriften gegründetes Verbot in den meisten betroffenen Bundesländern, Kreisen und kreisfreien Städten nicht möglich sein wird und somit die seitens der Bundesrepublik Deutschland als EG-Mitgliedsstaat eingegangenen Verpflichtung zur Einhaltung des Parameterwertes für Blei nicht erfüllt werden kann. Ein Verbot für Bleileitungen würde die Einhaltung des Parameterwertes ermöglichen, Rechtsklarheit sowohl für die Verbraucher als auch für die Eigentümer von Hausinstallationen brin-

gen, erhebliche Mittel für Untersuchungs- und Verwaltungskosten einsparen lassen, die ohnehin unumgängliche Sanierung von bleihaltigen Hausinstallationen für die Eigentümer besser planbar machen sowie Rechtsstreitigkeiten über die Interpretation von Meßwerten vermeiden.

### Schlüsselwörter

Trinkwasser · Bleileitungen

Die am 3.11.1998 vom Europäischen Parlament verabschiedete Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch [1] muß in nationales Recht übergeleitet werden. Dazu ist die deutsche Trinkwasserverordnung [2] binnen zwei Jahren zu novellieren und der Grenzwert für Blei von derzeit 0,040 mg/l in einem stufenweisen Vorgehen auf 0,010 mg/l abzusenken. Hierfür ist ein maximaler Zeitrahmen von insgesamt 15 Jahren festgelegt. EGweit wird zunächst für weitere fünf Jahre der bisherige Wert von 0,040 mg/l gültig sein. Die erste Senkung auf zunächst

W. Hentschel  
Stadt Frankfurt am Main, Stadtgesundheitsamt,  
D-60275 Frankfurt am Main

W. Hentschel · A. Karius · U. Heudorf

## The Frankfurt Lead-Project. Measures to meet the limit value for lead in drinking water

### Summary

On 3.11.1998 the Drinking Water Directive passed the European Parliament. This new directive will lower the current limit value for lead in Germany from 0,040 mg/l to 0,025 mg/l in 2003 and to 0,010 mg/l in 2013. Since there are still around 7800 premises with plumbing-systems containing lead-pipes in Frankfurt, the Stadtgesundheitsamt started the „Frankfurt Lead-Project“ in 1997. Aim of the project was the investigation and, if necessary, the order to exchange all concerned plumbing systems. The owners of the buildings are liable to a fee for these measures of the local public health service, thus covering of the costs should be attainable. Within the project 3 to 5 water probes from each concerned building were sampled, to take the stagnation-problem into account. The drinking water of 50% of the investigated flats reached the EG-parametric value of 0,01 mg/l, which has to be transferred into national law from 2013 on the latest. Houses with plumbing-systems not containing lead were part of this sample. A sample of houses with only lead containing plumbing systems would result in considerably higher values. The mean lead-concentration after a stagnation-period of 3 hours was 0,034 mg/l and therefore significantly exceeded the EG-parametric value of 0,025 mg/l. Experts agree that the future EG-parametric values can not be met with special water treatments, but only by replacement of lead pipes by pipes composed of other suitable materials. Even pipe-coating techniques can not be recommended at this time.

To our experience the new EG-parametric-value for lead of 0,025 mg/l, which has to be transferred into national law by the european member states from 2003 on, will require the sanitation of nearly every house with a lead-containing plumbing system. All the more so because the EG-parametric-value of 0,10 mg/l will become effective from 2013 on, what factually equals a prohibition of lead-pipes.

Considering the time given by the EG-Drinking Water Guideline and the experience reported here we conclude that compliance with the new EG-parametric values would not be possible for most of the German cities and communities having a lead-pipe problem. It is foreseeable therefore, that the Federal Republic of Germany will have to face complaints for non-compliance with the parametric value from the European Commission. Based on the experiences with the lead-project we would recommend the prohibition of lead pipes within domestic distribution systems as an appropriate measure to achieve compliance with the parametric value for lead. Such a prohibition would make it possible to meet the parametric value for lead, create a reliable legal situation for both consumers and owners of the concerned plumbing systems, save considerable expenses for staff and laboratory tests, make the exchange of lead-containing installations easy to plan and would avoid conflicts about the interpretation of monitoring results.

### Key words

Drinking water · Lead pipes

0,025 mg/l muß nach längstens fünf Jahren erfolgen. Bis zu der Anwendung von 0,010 mg/l als Grenzwert ist nochmals eine Übergangszeit von höchstens zehn Jahren vorgesehen (Tabelle 1).

Gründe hierfür sind neuere toxikologische Erkenntnisse, vor allem bezüglich der Bleiwirkung auf den Gehirnstoffwechsel bei Kindern, der bei Kindern im Vergleich zu Erwachsenen erheblich höheren Bleioresorptionsrate so-

wie wegen der nur schwachen plazentaren Schranke für Blei [3]. Somit bestehen die Voraussetzungen dafür, daß auch der letzte für die Allgemeinheit relevante Belastungspfad für Blei ausgeschaltet wird, nachdem das Benzin-Bleigesetz und andere gesetzliche Regelungen bereits zu einem Rückgang der Bleibelastung der deutschen Bevölkerung geführt haben. Die Verbreitung von bleihaltigen Hausinstallationen ist historisch bedingt und je nach Stadt und Kreis sehr unterschiedlich. Während z.B. in Frankfurt a.M. eine Vielzahl von bleihaltigen Hausinstallationen existieren, kommen in der Nachbarstadt Wiesbaden so gut wie keine Bleileitungen vor [4]. Generell ist aber bekannt, daß bleihaltige Hausinstallationen besonders häufig im nördlichen und östlichen Bundesgebiet vorkommen.

### Das Frankfurter Blei-Projekt

Nach Erkenntnissen aus dem Jahre 1986 sollten in Frankfurt a.M. noch ca. 7800 Liegenschaften mit 55 000 Wohnungen über Trinkwasserinstallationen aus Blei verfügen. Demnach mußte davon ausgegangen werden, daß ca. 10% aller Frankfurter Bürger zumindest zeitweilig Trinkwasser mit erhöhten Bleigehalten zu sich nehmen. In Frankfurt a.M. sind zwar die im städtischen Besitz befindlichen bleihaltigen Hauseinführungsleitungen vom Versorgungsunternehmen bis heute gänzlich entfernt worden, viele privateigene Hauseinführungsleitungen und Hausinstallationen bestehen aber noch aus Blei. Die Bleikonzentration des Frankfurter Trinkwassers nach Passage des Verteilungsnetzes liegt bei <0,002 mg/l. In Hausinstallationen waren

Tabelle 1  
Späteste Fristen der Absenkung des Bleigrenzwertes für Trinkwasser in Deutschland nach der EG-Richtlinie über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch [2]

Zeitraum	Jahre	Grenzwert
bis November 2003	5 Jahre	0,040 mg/l
Dezember 2003–November 2013	5–15 Jahre	0,025 mg/l
ab Dezember 2013	Nach 15 Jahren	0,010 mg/l

hingegen aus früheren Untersuchungen Bleigehalte bis zu 1,980 mg/l bekannt. Folglich bestand beim Stadtgesundheitsamt Frankfurt a.M. ein großes Interesse an einer Revision dieser Daten mit dem Ziel, Zug um Zug alle bleihaltigen Trinkwasser-Hausinstallationen in Frankfurt a.M. der Sanierung zuzuführen.

**„Ungefähr 10% aller Frankfurter Bürger nehmen zumindest zeitweilig Trinkwasser mit erhöhten Bleigehalten zu sich.“**

Zu diesem Zweck stellten die Stadtwerke Frankfurt a.M. dem Gesundheitsamt auf dessen Bitte hin eine aus Erhebungen des Jahres 1986 stammende Liste der Frankfurter Liegenschaften zur Verfügung, in denen die Außendienstmitarbeiter der Stadtwerke Frankfurt bei Ermittlungen auf der Grundlage der AVB-WasserV vom 20. Juni 1980 [5] Trinkwasserinstallationen aus Blei nach dem Wasserzähler festgestellt hatten.

An die Einhaltung des Parameters Blei sind in der z.Zt. geltenden Trinkwasserverordnung keine Bedingungen geknüpft, wie sie etwa bei Kupfer bezüglich der Stagnation existieren. In gerichtlichen Entscheidungen werden daher die Konsequenzen von Überschreitungen des Bleigrenzwertes unterschiedlich interpretiert [6–9]. Aus diesem Grund bestand Bedarf an einer geeigneten Probenahmestrategie, der wegen der Dynamik der Bleilösung in einer Hausinstallation eine große Bedeutung zukommt. Literaturangaben hierzu sind eher spärlich. Deshalb wurde im Stadtgesundheitsamt Frankfurt a.M. ein speziell auf diese Fragestellung hin abgestimmtes Probenahmeverfahren entwickelt [10, 11]. Nachdem diese Grundlagen zur Verfügung standen, wurde im Jahr 1996 im Stadtgesundheitsamt das „Blei-Projekt“ entwickelt und anschließend mit der Durchführung begonnen. Eine Vorbedingung für den Start dieses Projektes war die Verpflichtung, es durch eine adäquate Gebührenerhebung und günstige Labortarife möglichst kostendeckend für die Stadt Frankfurt a. M. zu gestalten. Die Laufzeit wurde in der Planungsphase längstens zehn Jahre angesetzt. Das

Frankfurter Bleiprojekt ist innovativ, weil unseres Wissens erstmals in der Bundesrepublik routinemäßig amtliche Trinkwasseruntersuchungen in Hausinstallationen auf der Grundlage des § 8(3) TrinkwV mit dem Ziel der Kontrolle der Wasserqualität am Zapfhahn von einem Gesundheitsamt durchgeführt werden und die rechtliche Durchsetzung von ggf. erforderlichen Sanierungsmaßnahmen sowie das Prinzip der Kostendeckung dabei integrale Projektbestandteile sind. Aufgrund der Auflagen zur Kostendeckung wurden sowohl die Probenahme als auch die Analytik bundesweit ausgeschrieben und fremd vergeben.

Als Maßnahme zum Verbraucherschutz wird streng darauf geachtet, daß die Eigentümer ihre Mieter umgehend von den Bleikonzentrationen ihres Trinkwassers schriftlich in Kenntnis setzen. Damit soll sichergestellt werden, daß die Mieter sich bis zu einer Sanierung gegen die Aufnahme von Blei über das Trinkwasser durch Ablaufenlassen oder durch Substitution schützen können. Das Projekt begann nach einiger Vorbereitungszeit im März 1997, die erste Probenahmeserie lief ab September 1997. Für das Projekt wurde innerhalb der zuständigen Fachabteilung eine eigene, auf die Projektlaufzeit befristete Planstelle (Inspektor im nichttechnischen Dienst) geschaffen, über die die allgemeine Projektabwicklung, die Koordination der Messungen, die Einleitung der entsprechenden Verwaltungsverfahren und die Dokumentation abgewickelt werden. Die Projektabwicklung erfolgt EDV-gestützt durch eine auf die Anforderungen des Frankfurter Bleiprojektes abgestimmte, selbst entwickelte Datenbankanwendung, die auch die automatisierte Erstellungen von Gebührenabrechnungen durch die Sachbearbeiterin beinhaltet.

### Handlungsschema

Das Vorgehen im Rahmen des Blei-Projektes wird nachfolgend stichwortartig und in der Abb. 1 als Fließschema dargestellt:

- Ermittlung der derzeitigen Eigentumsverhältnisse über ein Anschreiben an die Eigentümer und Aufforderung,

Auskunft über die derzeitigen Werkstoffe der Hausinstallation zu geben,

- Einstellung der Ermittlungen bei Vorlage einer Bescheinigung eines beim Wasserversorgungsunternehmen zugelassenen Installationsbetriebes, daß keine Trinkwasser-Bleileitungen in der betreffenden Liegenschaft mehr vorhanden sind oder bei anderen nachvollziehbaren und glaubhaften Nachweisen wie z.B. Originalrechnungen von Sanierungen,
- Anordnung einer amtlichen Wasseruntersuchung, falls die Hausinstallation noch bleihaltig ist oder bei unklaren Auskünften,
- Durchführung der Probenahme an der am ungünstigsten gelegenen Küchenzapfstelle des betreffenden Hauses und Analyse durch die beauftragten Unternehmen,
- Aufforderung zur Sanierung binnen Jahresfrist ab Feststellung der Grenzwertabweichung, sofern der Bleigrenzwert der TrinkwV in der amtlichen Wasseruntersuchung in einer der Proben überschritten wurde,
- Veranlassung einer Information des Eigentümers an seine Mieter über das Ergebnis der amtlichen Untersuchung im Fall der Grenzwertüberschreitung und Darlegung der Schutzmaßnahmen bis zur Sanierung,
- Einleitung entsprechender Rechtsverfahren, wenn der Sanierungsaufforderung nicht entsprochen wird oder wenn Ordnungswidrigkeiten nach der TrinkwV vorliegen,
- Nachuntersuchungen nach einem Jahr bei denjenigen Liegenschaften, bei denen das Trinkwasser in der Erstuntersuchung zwischen 0,020 und 0,040 mg Blei/l enthielt.

### Durchführung der amtlichen Wasseruntersuchung

Die sichere Feststellung des Bleigehaltes des Trinkwassers in einer Wohnung eines Wohnhauses setzt streng genommen die Messung des Bleigehaltes in jeder Wohnung voraus. Angesichts der Vielzahl der betroffenen Wohnungen in Frankfurt und des damit für den Eigentümer verbundenen hohen finanziellen Aufwandes für die Wasseruntersuchungen wird aus





Bleigehalt an dem Wasserzähler bei gleichzeitig ausreichend geringen Bleigehalten der Proben vom Küchenzapfhahn kaum eine rechtlich durchsetzbare Sanierungsaufforderung rechtfertigen kann. Auch die vierte Probe (Stagnations-Wasserhahnprobe), mit der die Einflüsse des im Messing oder Rotguss enthaltenen Bleis auf das Wasservolumen des Zapfhahnes gemessen wird, bleibt bei näherer Betrachtung ohne Konsequenz auf eventuell einzuleitende rechtliche Maßnahmen, da diese Werkstoffe bis heute Blei enthalten und somit bei Beanstandungen keine realisierbare und wirksame Sanierungsmaßnahme angeordnet werden kann. Darüber hinaus ist das Zapfhahnvolumen alleine für die Ableitung toxikologischer Bedenken zu gering. Aus diesen Gründen wurde die amtliche Wasseruntersuchung auf das in der Tabelle 2 dargestellte modifizierte Probenahmeschema reduziert.

### Kosten

Die Kosten für die Durchführung einer amtlichen Probenahme incl. Analysenkosten und Verwaltungsgebühr betragen zur Zeit 380,- DM. Die Kostenbestandteile sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Die Festsetzung der Verwaltungsgebühr als kostendeckender Betrag erfolgte auf der Basis einer Kostenschätzung, die von 1000 Bleiuntersuchungen pro Jahr ausging sowie unter Zugrundelegung der Vorgaben der einschlägigen Gebührenordnung [12]. Trotz günstigerer Sachausgaben für jetzt nur noch drei Probenahmen und Analysen pro Untersuchungsvorgang sind im Jahr mindestens 700 Probenahmen erforderlich,

Tabelle 2

### Ursprüngliches und verkürztes Probenahmeverfahren des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt a.M. zur Überprüfung des Bleigehaltes im Trinkwasser eines Hauses

Probe Nr.	Ursprüngliches Schema	Verkürztes Schema	Probenahmestelle und -modalität
1	x		Am Wasserzähler zur Feststellung der Bleikonzentration des dort anstehenden Wassers (Wasserzählerprobe), nach Ablauf des Hahnvolumens
2	x	x	Am Küchenzapfhahn nach Nachtstagnation (Nachtstagnationsprobe)
3	x	x	Am Küchenzapfhahn nach 5 Minuten Ablauf (Ablaufprobe). Versiegelung des Entnahmehahnes für 3 Stunden
4	x		Am Küchenzapfhahn nach 3 Std. Stagnation (3-Std.-Stagnationsprobe Hahn), Hahnvolumen 100 ml
5	x	x	Am Küchenzapfhahn nach 3 Std. Stagnation (3-Std.-Stagnationsprobe Leitung, nach der Hahnprobe)

um eine Kostendeckung weiterhin zu gewährleisten.

### Projektstand im Dezember 1998

Bis zum Dezember 1998 wurden 1218 Liegenschaften durch Anschreiben an die Eigentümer überprüft, was 15,6% der Liegenschaften aus der uns vorliegenden Liste entspricht. Die Anzahl der Eigentümerwechsel innerhalb der letzten zwölf Jahre liegt in der Größenordnung von etwa 10%. Von den überprüften Liegenschaften befanden sich 396 Liegenschaften im Eigentum von Wohnungsgesellschaften. Hier sind teilweise schon umfangreiche Sanierungsmaßnahmen erfolgt, oder es liegen Absichtserklärungen über baldige Sanierungen vor. Die

Bearbeitung dieser Fälle wurde gesondert vorgenommen und in der nachfolgenden Statistik nicht berücksichtigt.

Von den so verbleibenden 822 Liegenschaften waren bereits bei 24% der Häuser die Trinkwasserleitungen in den Jahren ab 1986 saniert, was die Eigentümer anhand der Rechnungen und/oder vorgelegter Bestätigungen der Installationsfirmen belegen konnten. 52 (6%) der Eigentümer entschlossen sich allein aufgrund unseres ersten Anschreibens zu einer Sanierung, eine Probenahme in den Liegenschaften war in diesen Fällen nicht erforderlich. Somit blieben 571 Liegenschaften (70%), die noch nicht saniert wurden oder wo eine Sanierung nicht beweisbar war, zu beproben (Tabelle 4).

**„In fast 30% der beprobten Liegenschaften war ein Bleigehalt von über 0,040 mg/l in mindestens einer Probe nachweisbar, und die Eigentümer erhielten eine Sanierungsaufforderung.“**

Von diesen 571 noch offenen Fällen wurden in bisher 423 Liegenschaften Trinkwasserproben entnommen. Bei 124 der beprobten Liegenschaften (29%) war ein Bleigehalt über 0,040 mg/l in minde-

Tabelle 3

### Zusammensetzung der Kosten der amtlichen Blei-Trinkwasseruntersuchung des Stadtgesundheitsamtes Frankfurt a.M.

Kostenanteil	Betrag
Verwaltungsgebühr (Personalkosten, sonstige Kosten)	153,80 DM
Probenahmekosten (3 Proben)	174,00 DM
Analysenkosten (3 Proben)	52,20 DM
<b>Summe</b>	<b>380,00 DM</b>

Tabelle 4  
Ausgangslage

Angeschriebene Liegenschaften (ohne Wohnungsgesellschaften)	822	100%
▶ bereits vor dem Anschreiben sanierte Häuser	199	24%
▶ nach Anschreiben ohne Untersuchung freiwillig sanierte Häuser	52	6%
▶ noch nicht saniert oder Sanierung nicht beweisbar	571	70%

stens einer Probe nachweisbar, in diesen Fällen erhielten die Eigentümer eine Sanierungsaufforderung. Davon lagen in 25 Fällen (20% der Sanierungsaufforderungen) nur die Nachtstagnationsprobe, in 17 Fällen (14% der Sanierungsaufforderungen) nur die 3-Stunden-Leitungsstagnationsprobe und in 82 Fällen (66% der Sanierungsaufforderungen) beide Probenarten über dem Grenzwert von 0,040 mg/l.

In Tabelle 5 ist der bisherige Sanierungsverlauf dargestellt. In 23 der 423 bis Dezember 1998 untersuchten Liegenschaften (5%) sind die angeordneten Sanierungsmaßnahmen z.Zt. bereits abgeschlossen. Bei 299 der Liegenschaften (71%) lag der Bleigehalt im Trinkwasser unter dem derzeitigen Grenzwert von 0,040 mg/l. Somit werden 183 Liegenschaften (43% der 423 untersuchten Liegenschaften) weiterhin in Beobachtung bleiben und nach einem Jahr nach der Erstuntersuchung nochmals meßtechnisch kontrolliert. Über die geplante Grenzwertabsenkung wurde den Eigentümern der Liegenschaften mit dem Befundschreiben schon informiert, eine Sanierung der vorhandenen Leitungen wurde empfohlen.

#### Differenzierung der Meßwerte aus 423 amtlich untersuchten Liegenschaften

Zur Differenzierung der Meßwerte an den verschiedenen Probenahmestellen wurden neben den Ergebnissen aus der Laufzeit des Blei-Projektes auch die Ergebnisse der Bleiuntersuchungen mit einbezogen, die mit dem beschriebenen Probenahmeschema schon ab Anfang

1996 durchgeführt wurden. In der Tabelle 6 sind neben den statistischen Kennwerten der jeweiligen Gesamtstichprobe in der jeweils folgenden Tabellenzeile die statistischen Kennwerte mit aufgeführt, die sich bei der Ausblendung der Meßwerte unterhalb der Nachweisgrenze des angewendeten Verfahrens (<0,002 mg/l) ergeben. Diese Darstellung soll einen Hinweis auf die statistischen Daten geben, die sich bei ausschließlicher Beprobung von bleihaltigen Hausinstallationen ergeben könnten.

Wie bereits erörtert, wurden bei der Probe 1 (Wasserzähler) teilweise extreme Bleiwerte bis zu 3,300 mg/l Blei festgestellt. Auch der Mittelwert dieser Probenahmestelle lag weit über den Mittelwerten der übrigen Probenahmestellen. Die Hahnproben nach drei Stunden Stagnation liegen im Mittel etwa 0,010 mg/l unter den nachfolgend entnommenen 3-Stunden-Stagnationsproben aus den Leitungen.

Die Ablaufproben nach fünf Minuten Ablauf am Küchenzapfhahn erreichten im Mittel den zukünftigen Grenzwert von 0,010 mg/l. Der Mittel-

wert der Nachtstagnationsprobe überschritt den derzeit geltenden Grenzwert von 0,040 mg/l, der Mittelwert der 3-Stunden-Stagnationsprobe aus der Leitung liegt mit 0,034 mg/l bereits sehr deutlich über dem ab dem Jahr 2003 bis zum Jahr 2013 geltenden Übergangswert von 0,025 mg/l. Die Bleikonzentrationen der Probe „3 Std. Stagn. Leitung“ erreichten im Mittel 74% der Bleikonzentrationen der als worst-case-Probe anzusehenden Nachtstagnationsprobe.

#### Rechtliche Probleme beim Vollzug

Nach den amtlichen Messungen wurden in 5 der 423 Fälle (1,2%) Widersprüche gegen den Gebührenbescheid erhoben. Das Rechtsamt Frankfurt am Main als amtliche Widerspruchsstelle hat in allen fünf Fällen den Widerspruch abgelehnt. In zwei der Fälle wurde eine Anfechtungsklage angekündigt, wovon eine Klage bereits zurückgewiesen wurde. Das Ergebnis der zweiten Klage ist noch nicht bekannt.

In 2 der 124 Sanierungsfällen (1,6%) wurde die Staatsanwaltschaft nach § 23 TrinkwV eingeschaltet, da die Eigentümer der Sanierungsaufforderung nicht binnen Jahresfrist nachgekommen sind und sich damit durch die wissentliche Abgabe von Trinkwasser, das den Anforderungen nach Anl. 2 der TrinkwV nicht genügt, strafbar gemacht haben. Einer der Fälle wurde abgewiesen, da bei einer Nachuntersuchung eine konstante Grenzwertüberschreitung nicht nachgewiesen werden konnte. Der zweite Fall wird voraussichtlich eingestellt, da die Eigentü-

Tabelle 5  
Bisheriger Sanierungsverlauf

Bis Dezember 1998 untersuchte Liegenschaften	423	100%
Sanierungserfordernis nach TrinkwV (=0,040 mg/l)	124	29%
Bis heute nach Sanierungsaufforderung saniert	23	5%
Kein Sanierungserfordernis nach TrinkwV (<0,040 mg/l)	299	71%
Weiter in Beobachtung (=0,020 mg/l; <0,040 mg/l)	183	43%*

\*=% der nicht sanierungspflichtigen Fälle

Tabelle 6

Differenzierung der Meßwerte der bislang durchgeführten Untersuchungen auf Blei im Trinkwasser

Probenart	Anzahl	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	75-perzentil	95-perzentil	Max.
Wasserzähler	149	0,063	0,354	0,007	0,019	0,109	3,300
Ohne n.n.-Werte	122	0,076	0,391	0,011	0,025	0,115	3,300
Nachtstagnation Küche	440	0,046	0,114	0,013	0,048	0,190	1,980
Ohne n.n.-Werte	375	0,054	0,122	0,018	0,054	0,204	1,980
Ablauf Küche	440	0,010	0,035	0,005	0,010	0,024	0,677
Ohne n.n.-Werte	272	0,015	0,044	0,009	0,014	0,033	0,677
3 Std. Stagn. Hahn	157	0,025	0,038	0,011	0,031	0,099	0,292
Ohne n.n.-Werte	138	0,028	0,039	0,014	0,036	0,103	0,292
3 Std. Stagn. Leitung	510	0,034	0,074	0,010	0,037	0,133	1,220
Ohne n.n.-Werte	424	0,040	0,079	0,015	0,046	0,149	1,220

Angaben in mg/l

mer sich mittlerweile zu einer Sanierung bereit erklärt haben.

**Diskussion zum derzeitigen Stand des Blei-Projektes**

Das Probenahmeverfahren des Stadtgesundheitsamtes entspricht der Forderung der EG-Richtlinie zur Beurteilung der Parameterwerte für Blei anhand eines Wochenmittelwertes nicht, hat seine Eignung in der Praxis durch die hier vorgelegten Zwischenergebnisse aber in jeder Hinsicht bewiesen. Im hier gewählten Stagnationszeitraum von drei Stunden wurden die worst-case-Messungen der Nachtstagnationsprobe im Mittel zu etwa drei Vierteln erreicht. Dies verdeutlicht nochmals, daß es vor Bleikontaminationen des Trinkwassers schützende Deckschichten in Bleirohren nicht oder nicht in relevantem Umfang gibt. Das bedeutet, daß bei nicht sanierten Hausinstallationen das fünfminütige Ablaufenlassen vor jeder Entnahme von Trinkwasser zum menschlichen Genuß empfohlen werden muß. Ein Ablaufenlassen nur am Morgen, wie es vielfach praktiziert und geraten wird, ist nicht ausreichend. Aber sogar unter diesen Voraussetzungen läßt sich bei bleihaltigen Hausinstallationen ein Grenzwert von 0,010 mg/l nicht sicher einhalten, wie die Daten der Probenahmestelle „Ablauf Küche“ in der Tabelle 6 zeigen.

**„Bei nicht sanierten Hausinstallationen aus Blei muß das fünfminütige Ablaufenlassen vor jeder Entnahme von Trinkwasser zum menschlichen Genuß empfohlen werden.“**

Vor allem unter Berücksichtigung der Tatsache, daß nicht jede von uns untersuchte Liegenschaft auch wirklich Bleileitungen enthielt, sind die hier vorgelegten Werte als bedenklich einzuschätzen. Wären nur Liegenschaften mit Bleihausinstallationen untersucht worden, lägen die ermittelten Bleigehalte im Trinkwasser, wie aus Tabelle 6 ersichtlich, noch deutlich ungünstiger.

Bei Liegenschaften mit gerade nicht mehr zu beanstandenden Bleimeßwerten kann aufgrund der Abhängigkeit der Bleilösung von der Beschaffenheit des Trinkwassers, der jeweiligen Nutzung und des Zustandes der Hausinstallation nicht darauf geschlossen werden, daß diese die Bleigrenzwerte dauerhaft einhalten können. Insofern gehen wir davon aus, daß bei der Nachuntersuchung der Liegenschaften mit Bleigehalten zwischen 0,020 und 0,040 mg/l nach einem Jahr weitere Sanierungsfälle zu ermitteln sein werden. Mit Inkrafttreten der verschärften Grenzwerte werden ohnehin eine umfangreiche Revision des Datenbestandes zwecks Einleitung von Sanierungsaufforderungen und ggf. erneute meß-

technische Nachkontrollen erforderlich. Im Rahmen der Ermittlungen des Blei-Projektes zeigte sich, daß ein nicht zu vernachlässigender Anteil der bislang untersuchten Liegenschaften nicht planerisch dokumentierte Mischinstallationen aufwiesen. In diesen Fällen ist das hier gewählte Vorgehen der Überprüfung nur einer Wohnung und der daraus abgeleitete Schluß auf die Bleilösungsverhältnisse im gesamten Haus fehlerhaft. Daher bleibt in diesen Fällen keine andere Möglichkeit als die meßtechnische Überprüfung jeder einzelnen Wohnung, was zu erheblichen Kostenbelastungen für die Eigentümer führen kann.

Der erstaunlich geringe Prozentsatz der bisher eingelegten Widersprüche von 1,2% zeigt, daß die Akzeptanz der Eigentümer bezüglich der angeordneten Trinkwasserüberprüfungen durchaus zufriedenstellend ist. Nur wenige Eigentümer stellen nach unseren Erfahrungen die Notwendigkeit der Maßnahme als solche in Frage. Die am meisten seitens der Eigentümer im direkten Kontakt mit dem Stadtgesundheitsamt vorgebrachte Befürchtung ist die, das man als einziger ins Visier der Behörde geraten sei und zum Handeln genötigt würde. Durch die Erläuterung des Blei-Projektes und der bestehenden gesundheitlichen und rechtlichen Hintergründe konnten diese Befürchtungen aber in der Regel schnell ausgeräumt werden. Auch in diesen Fällen richtet sich der

Widerstand weniger gegen die Feststellung der Trinkwasserqualität selbst als gegen die Übernahme der anfallenden Kosten. Der Sanierung im Beanstandungsfall wurde ebenfalls erstaunlich selten widersprochen. Inwieweit die Vorgabe der Kostenneutralität des Bleiprojektes erreicht werden kann, läßt sich bislang noch nicht abschließend bewerten. Die Korrektur des derzeitigen Gebührensatzes von 380,- DM kann erforderlich werden, wenn ein Mindestpensum von 700 Probenahmen im Jahr nicht erreicht wird. Dies bedeutet, daß die Anzahl der im Jahr 1998 erfolgten Probenahmen sich fast verdoppeln muß, um eine Kostendeckung des Bleiprojektes zu gewährleisten. Diese Fallzahl dürfte auch die absolute Grenze der Arbeitskapazität der einen vorhandenen Koordinatoren-Stelle sein. Die Laufzeit des Projektes kann nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen auf mindestens noch fünf Jahre geschätzt werden.

### **Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Blei-Projekt für die Umsetzung des Blei-Grenzwertes der EG-Richtlinie**

#### **Es besteht Handlungszwang**

Die Neufestsetzung des Bleigrenzwertes erfolgte zum besonderen Schutz von Säuglingen, Kleinkindern und Kindern. In Artikel 4 der EG-Trinkwasserrichtlinie haben sich die Mitgliedsstaaten der EG verpflichtet, alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, die Einhaltung der mikrobiologischen und chemischen/physikalisch-chemischen Mindestanforderungen dieser Richtlinie sicherstellen. Deswegen und angesichts des Faktums, daß in Deutschland noch eine große Anzahl von Verbrauchern ihr Trinkwasser aus bleihaltigen Hausinstallationen beziehen müssen, ist nunmehr ein aktives Handeln der Gesundheitsbehörden geboten. Das behördliche Handeln nur aufgrund von Beschwerden von Mietern, wie es bisher bei den meisten Gesundheitsämtern üblich ist, ist nicht mehr akzeptabel.

#### **Es besteht faktisch ein Sanierungszwang**

Eine Konzentration bis 0,010 mg Blei/l im Trinkwasser kann bereits durch bleihaltige Armaturen-Werkstoffe, Lote und Bleibestandteile in Rohrleitungsmaterialien ausgeschöpft werden, ohne daß Bleileitungen in der Hausinstallation enthalten sind. In 50% der von uns untersuchten Wohnungen, unter denen sich auch Hausinstallationen ohne Bleileitungen befanden, wurde der ab dem Jahr 2013 geltende Grenzwert von 0,010 mg/l bereits erreicht. Bei einer nur aus bleihaltigen Hausinstallationen bestehenden Stichprobe ist aufgrund unserer Daten zu erwarten, daß dieser Wert sogar deutlich überschritten wird. Der Mittelwert der Leitungsproben nach drei Stunden Stagnation überschreitet mit 0,034 mg/l den ab dem Jahr 2003 geltenden Grenzwert von 0,025 mg/l klar. Aus der Fachdiskussion ist bekannt, daß sich die zukünftigen Grenzwerte nicht mit Aufbereitungsmaßnahmen wie Phosphatierung u.ä. einhalten lassen werden, sondern daß der Austausch der Bleileitungen gegen Leitungen aus geeigneten Werkstoffen der einzig in Frage kommende Sanierungsweg ist. Auch mit Innenbeschichtungen arbeitende Sanierungstechniken können derzeit nicht empfohlen werden.

**„Die Festsetzung des Trinkwasser-Grenzwertes für Blei von zunächst 0,025 mg/l ab dem Jahr 2003 bedeutet, daß nahezu jede bleihaltige Hausinstallation bis dahin durch vollständiges Austauschen der Bleirohre saniert werden muß.“**

Schon die Festsetzung des Trinkwasser-Grenzwertes für Blei von zunächst 0,025 mg/l ab dem Jahr 2003 bedeutet daher, daß nahezu jede bleihaltige Hausinstallation bis dahin durch vollständiges Austauschen der Bleirohre saniert werden muß. In jedem Fall gilt dies für die Einführung des Parameterwertes von 0,010 mg/l ab dem Jahr 2013, die faktisch einem Verbot von Bleileitungen gleichkommt.

#### **Das Zeitproblem**

Die beim Stadtgesundheitsamt Frankfurt gewonnenen Erfahrungen zeigen, daß die Umsetzung der Forderungen der EG-Richtlinie in den genannten Zeiträumen prinzipiell erreichbar ist. Dies gilt allerdings nur für den Fall, daß den Gesundheitsämtern als Überwachungsbehörden katasterähnliche Aufzeichnungen über Liegenschaften mit bleihaltigen Hausinstallationen vorliegen oder vorgelegt werden können und mit den Vorbereitungen der behördlichen Arbeiten umgehend mit projektartig organisiertem Vorgehen und zusätzlichem, fachlich qualifiziertem Personal begonnen wird.

Solche Voraussetzungen liegen bei weitem nicht in jeder Kommune/Kreis beziehungsweise in jedem zuständigen Kreis- oder Stadtgesundheitsamt vor und sind in näherer Zukunft auch nicht zu erwarten. Auch die Information der Hauseigentümer über die künftig neu geltenden Grenzwerte mit dem Ziel der Auslösung von selbständigem eigenem Handeln (Überprüfung der Verhältnisse in der eigenen Liegenschaft und ggf. zeitnahe Sanierung) können nach unseren Erfahrungen nicht als erfolgversprechend gelten. Aber auch bei Vorliegen ausreichend genauer Liegenschaftslisten würden die betroffenen Kommunen und Kreise insofern belastet, daß Neuschaffungen von Stellen erforderlich werden, deren Kostendeckung zumindest zunächst nicht gesichert ist. Hinzu kommen Kosten für die EDV-Ausstattung, sofern eine solche noch nicht vorhanden ist.

#### **Das Problem der Probenahme**

Nach der EG-Richtlinie gilt für die Probenahme von Wasserproben zur Überprüfung der Einhaltung der Parameterwerte für Blei, Kupfer und Nickel folgende Anforderung:

*„Der Wert gilt für eine Probe von Wasser für den menschlichen Gebrauch, die mit einem geeigneten Meßverfahren an der Wasserentnahmestelle in der Weise entnommen wird, daß sich eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasserentnahme durch Verbraucher repräsentative Probe ergibt. Soweit angebracht, wer-*



Hrsg.: R. Rapy, J. M. Walker  
**Molecular Biomethods Handbook**

Totowa, New Jersey: Humana Press Inc. 1998.  
 725 S., (ISBN 0-896-03501-8), US \$ 89.50

Ziel des Buches ist es, in moderne analytische und präparative Methoden der Molekularbiologie einzuführen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden-Handbüchern wird hier in knappen Review-Artikeln (max. 20 Seiten) jeweils auf die Theorie und auf die praktische Anwendung eingegangen, was die „Lesbarkeit“ der einzelnen Kapitel sehr erleichtert; für diejenigen, welche die „Rezepte“ für die angegebenen Methoden suchen, wird auf entsprechende aktuelle Publikationen verwiesen.

Das dargebotene Spektrum an Methoden umfaßt u.a. die Isolierung und Auftrennung von RNA bzw. DNA, deren Charakterisierung und diverse Blotting-Verfahren, DNA-Sequenzierung, Erstellen von cDNA- bzw. von genomischen Libraries, Verwendung verschiedener Klonierungsvektoren, Transformationsverfahren, RFLPs, PCR, In-vitro-Transkription und -Translation, Site-directed-Mutagenesis, Elektrophorese- und Blotting-Verfahren zur Charakterisierung von Proteinen, Chromatographie-Verfahren, Analyse von Glykoproteinen, Protein-Engineering, Gewinnung von monoklonalen Antikörpern, ELISA und Epitop-Mapping.

51 verschiedene Arbeitsgruppen stellen ihre praktische Erfahrung in lesenswerten, informativen Kapiteln vor, die mit zahlreichen Abbildungen versehen sind. Die Kapitel sind mit Querverweisen untereinander verbunden. Das Buch ist ein Gewinn sowohl für denjenigen Leser, der den methodischen Zugang zu analytischen oder präparativen Fragestellungen aus der Molekularbiologie sucht, als auch für den Leser, der sich auf Gebieten kundig machen will, die seiner experimentellen Erfahrung ferner liegen. Dabei ist es geradezu ein Vorteil, daß sich die Ausführungen der einzelnen Kapitel mehr den speziellen Ratschlägen widmen, die zukünftigen Experimenten zum Erfolg verhelfen können, als hier schon die „Rezepte“ für die vorgestellten Methoden in allen Details vorzustellen. Sowohl aufgrund der Spannweite der vorgestellten Methoden als auch aufgrund der komprimierten Darstellungsform steht dieses „Molecular Biomethods Handbook“ nicht in Konkurrenz zu den herkömmlichen Methoden-Handbüchern wie etwa dem Klassiker „Molecular Cloning“ von Sambrook, Fritsch und Maniatis, sondern ist eine Art Orientierungshilfe in der Vielfalt molekularbiologischer Methoden.

P. Brandt (Berlin)

den die Probenahme- und Kontrollverfahren nach einem harmonisierten Vorgehen durchgeführt, das gemäß Artikel 7 Absatz 4 festgelegt wird. Die Mitgliedsstaaten berücksichtigen das Auftreten von Spitzenwerten, durch die sich nachteilige Auswirkungen für die menschliche Gesundheit ergeben könnten.“

Aus Sicht der Überwachungsbehörde muß ein solches Probennahmeverfahren reproduzierbare Stichproben liefern sowie einfach zu handhaben, betriebssicher, gegen Manipulationen geschützt und kostengünstig sein. Aber selbst bei Einhaltung dieser Vorgaben ist zu erwarten, daß im Vergleich zu den heute geübten Probennahmeverfahren erhöhte Personalkosten und Nebenkosten (An- und Abfahrtskosten, Gerätekosten) entstehen werden.

### Schlußfolgerung: Ein Verbot von Bleileitungen für die Trinkwasserinstallation ist notwendig und angemessen

Bis heute ist die Verwendung von Bleileitungen für die Trinkwasserinstallation nicht gesetzlich untersagt. In anderen Rechtsbereichen wie etwa dem Gefahrstoffrecht wird von der Möglichkeit des Verbotes von Werk- oder Zusatzstoffen mit nachweisbarer Gesundheitsschädigung erheblich restriktiver verfahren (PCB-Verbot, PCP-Verbot, Asbest-Verbot etc.). Nach den hier dargestellten Erfahrungen und Bedingungen erscheinen uns die Aussichten der bundesweit erfolgreichen Umsetzung der EG-Trinkwasserrichtlinie und damit des wirksamen Schutzes der Verbraucher vor unnötigen Bleiaufnahmen mit dem Trinkwasser trotz der hier vorgelegten positiven Erfahrungen insgesamt als sehr schlecht. Entsprechende Klagen der EG-Kommission vor dem Europäischen Gerichtshof sind daher zu erwarten.

Die Bewertung aller in diesem Beitrag genannten Fakten und Hintergründe führt zwangsläufig zu der Feststellung, daß zur erfolgreichen Umsetzung der EG-Richtlinie in nationales Recht nur ein explizites Verbot von Bleileitungen für Trinkwasserin-

stallationen mit angepaßten Fristenregelungen zielführend sein kann. Damit würde Rechtsklarheit für die betroffenen Eigentümer und Mieter geschaffen, der erhöhte Personalaufwand der Überwachungsbehörden für die Recherchen der Eigentumsverhältnisse, der erhebliche Verwaltungsaufwand sowie die zu erwartenden Rechtsauseinandersetzungen könnten weitgehend entfallen, und die Probenahme- und Analysenkosten zu Lasten der Eigentümer würden vermieden. Außerdem könnten die Sanierungsaktivitäten durch die Eigentümer unverzüglich eingeleitet beziehungsweise nach Maßgabe der noch festzusetzenden Fristenregelungen auch längerfristig geplant werden.

### Literatur

1. **Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.** Amtsbl. EG vom 5.12.1998, L330/32
2. **Verordnung über Trinkwasser und Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung – TrinkwV) vom 12. Dezember 1990.** BGBl I: 2613
3. Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes (1996) **Stoffmonographie Blei – Reverenz- und Human-Biomonitoring-Werte.** Bundesgesundhbl 39: 236–341
4. **Persönliche Mitteilung des Gesundheitsamtes Wiesbaden**
5. **Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) vom 20. Juni 1980.** BGBl I: 750–757
6. **Urteil des Amtsgerichts Hamburg vom 23.8.1991, AZ.: 43 b C 2777/91**
7. **Urteil des Landgerichts Hamburg vom 5.2.1991, AZ.: 16 S 33/88**
8. **Urteil des Landgerichts Frankfurt a.M. vom 4.10.1988, AZ.: 2/11 S 18/88**
9. **Urteil des Amtsgerichts Frankfurt a.M. vom 9.12.1987, AZ.: 33 C 5008/86-27**
10. Quenzer A, Hentschel W, Heudorf U (1994) **Blei im Trinkwasser – Darstellung eines abgestuften Probennahmeverfahrens.** Forum Städte-Hygiene 45: 273–274
11. Quenzer A, Hentschel W, Heudorf U (1997) **Blei im Trinkwasser – Erfahrungen mit einem abgestuften Probenahmeschema.** Bundesgesundhbl 40: 122–126
12. **Achte Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Gebührenerhebung der Gesundheitsämter vom 14. Juli 1995.** GVBl I: 448