

Nosokomiale Legionellen-Infektionen im Zusammenhang mit einer systemischen Legionellen-Kontamination des Hausinstallationssystems und Erfahrungen zur Sanierung

Exner, M., K.-D. Jung, B. Haardt, Hygiene-Institut des Ruhrgebietes, Gelsenkirchen

Zusammenfassung

Es wird über die Untersuchungen zur Legionellen-Kontamination in einem warmwasserführenden System eines Klinikkomplexes berichtet. Nach Feststellung erhöhter Legionellen-Konzentrationen von >100 Legionellen-KBE/ml im gesamten warmwasserführenden System konnten bei Patienten auch Legionellen-Infektionen nachgewiesen werden. Bei den Patienten handelte es sich um körperlich gesunde Patienten, die primär wegen psychiatrischer Krankheitsbilder in Behandlung waren. Sanierungsversuche am warmwasserführenden System mit thermischen Verfahren schlugen fehl. Erst durch Hochchlorung mit Konzentrationen >50 mg/l freiem Chlor konnte eine Sanierung bzw. ein Absinken der Legionellen-Konzentration unter die Nachweisgrenze im Liter erreicht werden. Durch weitergehende Maßnahmen (Dauerchlorung, Installation einer UV-Anlage, Aufheizen der Warmwassertanks im Intervall, Ausschluß nicht genutzter, nicht durchströmter Installationsleitungen) konnten die Legionellen-Konzentrationen z. T. auf niedrigem Niveau gehalten werden. Mit zunehmender Zeitdauer war ein Wiederanstieg der Legionellen-Konzentration in bestimmten Bereichen feststellbar. Durch die Dauerchlorung kam es in dem humathaltigen Wasser zu einer Erhöhung der Trihalogenmethan-Verbindungen, wobei ein Zusammenhang mit Auftreten von Hautirritationen nicht auszuschließen ist. Eine regelmäßige Untersuchung des warmwasserführenden Systems in mindestens jährlichem Abstand, je nach Zustand, wird für erforderlich angesehen. Prophylaktische Untersuchungen warmwasserführender Systeme haben zum Ziel, eine systemische Kontamination zu ermitteln und ggf. Untersuchungen auf Legionellen-Infekte anzuregen. Eine Orientierung an Richtwerten, die aufgestellt wurden, scheint notwendig.

1. Einleitung

Zur Epidemiologie, Klinik und Therapie der Legionellose, zur Ökologie und zum Vorkommen von Legionellen in warmwasserführenden Systemen liegen zahlreiche Publikationen und Erfahrungen vor (1, 2, 3, 4, 8, 10, 13, 14, 17, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30).

Trotz zahlreicher Untersuchungen zum Vorkommen von Legionellen in warmwasserführenden Systemen von Krankenhäusern, Altenheimen und anderen großen Gebäuden wie Hallenbädern gibt es bislang keine abgestimmten Empfehlungen zur Bewertung von Legionellenbefunden. Diese werden jedoch dringend, insbesondere für den öffentlichen Gesundheitsdienst, benötigt, um bei Nachweis von Legionellen in wasserführenden Systemen diese einschätzen und ggf. weitergehende Maßnahmen veranlassen zu können (2, 5, 6, 7, 9, 12, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 28). Ungeachtet der Fülle der o. a. Untersuchungen zur Legionellenproblematik, liegen nur wenige Erfahrungsberichte

Summary

In the warm water installation system of a hospital for mentally disabled children high counts of Legionella-cfu (>100 per ml) were determined. After establishing these facts Legionella infections were ascertained. Sanitation trials with thermic procedures were not successful. A sanitation and reduction of Legionella counts could be achieved by high-point chlorine (>50 mg/l free available chlorine). By additional measures (continuous chlorine-dosage, UV-irradiation, heating of the warm water tanks, excluding of not used installations pipes) the counts of Legionella could be hold on a low level. After several months higher counts of Legionella were detected. New Legionella infections were not ascertained. Details of sanitation are described. Guidelines for interpretation of counts of Legionella are proposed.

über Sanierungsmaßnahmen vor, die jedoch notwendig sind, um die bisher mehr aus theoretischen Überlegungen aufgestellten Empfehlungen zur Sanierung durch Erfahrungen aus der Praxis abzusichern (1, 4, 16, 25, 28, 29, 30). Im folgenden sollen daher die Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen bei der Sanierung des warmwasserführenden Systems einer jugendpsychiatrischen Klinik dargestellt werden, in welcher im Zusammenhang mit dem Auftreten einer systemischen Legionellen-Kontamination des warmwasserführenden Systems auch entsprechende Legionellen-Infektionen bei Patienten dieser Klinik wahrscheinlich gemacht werden konnten.

2. Material und Methode

2.1 Beschreibung der Klinik

Bei der Klinik handelt es sich um eine jugendpsychiatrische Anstalt mit 30 einzelnen Gebäuden. In dieser Klinik

werden ausschließlich junge Patienten behandelt, die in der Regel organisch gesund sind. Da sich die Patienten zum Teil mehrmals täglich einkoten, werden sie mehrmals täglich geduscht.

2.2 Beschreibung des warmwasserführenden Systems

Die Warmwasserversorgung aller Klinikgebäude erfolgt zentral. Die Warmwasserbereitung erfolgt durch zwei externe wasserdampfbeheizte Wärmetauscher. Das Warmwasser wird in zwei Stapelbehältern à 18 000 Liter Fassungsvermögen bevorratet. Innerhalb der Warmwasservorratsbehälter besteht eine Temperaturschichtung zwischen 11,5 und ca. 52°C. Der Kaltwasserzulauf befindet sich am Boden der Stapelbehälter.

Innerhalb des Klinikkomplexes sind mehr als 2000 Zapfstellen vorhanden. Der Warmwasserverbrauch/Tag beträgt 72 000 Liter. Die Zirkulationsleistung wird mit 15 000 Liter pro Stunde angegeben. Kalt- und Warmwasser werden in der Regel an der Zapfstelle gemischt.

Die Zirkulationsleitungen wurden 1969 installiert und bestehen aus Kupfer.

Die Warmwassertemperatur im Vorlauf beträgt 51°C. Die Warmwassertemperatur an den Zapfstellen liegt zwischen 33 und 47°C. Bei Stagnation beträgt die Warmwassertemperatur an den Zapfstellen lediglich 22 bis 29°C. Als Sollwert-Temperatur wurde seit 1974/75 45°C an den Verbrauchsstellen genannt.

Einmal im Jahr werden die Stapelbehälter gewartet und entschlämmt. Zur Wasserversorgung wird ein humathaltiges Grundwasser mit einem DOC-Gehalt von 2 mg/l verwendet.

2.3 Probenahme und -verarbeitung

Die Probeentnahmestellen sind in Tab. 1 aufgeführt.

Zur Ermittlung der Warmwassertemperatur wurden 100 ml Wasser unmittelbar nach Öffnen des Hahns in einen Plastikbehälter gefüllt und untersucht. Eine zweite Temperaturmessung erfolgte nach Ablauf des Warmwassers bis zur Temperaturkonstanz in gleicher Weise.

Zur Ermittlung der systemischen Kontamination wurden Zapfstellen zusätzlich vor Entnahme der Proben abgeflammt, um eine Kontamination der Wasserproben durch eine isolierte vorhandene Besiedlung der Wasserentnahmestelle auszuschließen.

Hiernach erfolgte die Entnahme von 1 Liter Warmwasser in sterile Probenahmegefäße.

Die Untersuchungen auf Vorhandensein von Legionellen in den Warmwasserproben erfolgten nach dem in Lit. (2) dargestellten Verfahren.

2.4 Maßnahmen zur Sanierung

2.4.1 Thermische Sanierungsversuche

Die thermischen Sanierungsversuche wurden zweimalig im Abstand von 3 Tagen durchgeführt.

Beim ersten Versuch wurden alle Warmwasserentnahmestellen gleichzeitig geöffnet. Bei der zentralen Aufheizung konnte die erforderliche Solltemperatur von 70°C nicht, sondern lediglich ca. 60°C erreicht werden. Da alle Warmwasserentnahmestellen geöffnet waren, floß das Warmwasser ohne Haltezeit ab, ohne eine erforderliche Einwirkzeit zu gewährleisten. Das Fassungsvermögen der beiden

Stapelbehälter und die Heizleistung der Wärmetauscher waren zu gering, um an allen Entnahmestellen für ca. 10 Minuten 60°C heißes Wasser zu liefern.

Beim zweiten thermischen Sanierungsversuch wurden die Wasserentnahmestellen nacheinander geöffnet. Dennoch konnte die erforderliche Solltemperatur von 70°C nicht erreicht werden.

2.4.2 Chemische Sanierung durch Hochchlorung

Zur chemischen Sanierung mittels Hochchlorung wurde das Warmwasser stufenweise (Fernleitung, Stränge und Einzelzapfstellen) mit Kaltwasser (pH 7,2–7,8) und mit einem Gehalt an freiem Chlor von ca. 60 mg/l eingespült. Aufgrund der hohen Humatgehalte des Wassers und der hierdurch bedingten Chlorzehrung war es hierzu notwendig, die Chlorzugabe im Stapelbehälter auf 200 mg/l zu bemessen. Die Standzeit des gechlorten Wassers im Zirkulationssystem betrug 6 Stunden. Anschließend erfolgte eine Freispülung des Systems. Hierbei wurden umfangreiche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt, um Risiken für Patienten und Bedienstete weitestgehend auszuschließen. Nach dem Freispülen des Systems und nach Erreichen der Chlorfreiheit wurde die Warmwasserversorgung wieder in Betrieb genommen. Der Hochchlorung ging eine Spülung der Hauptwasserrohrleitungen voraus.

2.4.3 Weitere Maßnahmen zur kontinuierlichen Senkung der Legionellen-Kontamination des warmwasserführenden Systems

2.4.3.1 Dauerchlorung

Nach erfolgreicher Sanierung durch Hochchlorung wurde in die Stapelbehälter Wasser mit einer Reste-Chlorkonzentration von 0,7 mg/l eingefüllt, was zu Chlorkonzentrationen von 0,03 mg/l im Netz führte. Wegen der starken Chlorzehrung erfolgte die Chlorzudosierung schließlich in den Vorlauf nach den Behältern. Diesem wurde Chlor bis zu Konzentrationen von 0,28 bis 0,88 mg/l freies Chlor zudosiert, wobei im Netz 0,04 bis 0,21 mg/l freies Chlor gemessen wurden.

Sukzessive wurden nicht genutzte Endstränge des warmwasserführenden Systems stillgelegt. Die Zirkulationsleistung wurde durch Einbau einer zweiten Zirkulationspumpe verdoppelt. In den Rücklauf wurde eine UV-Anlage eingebaut.

Zusätzlich wurde in regelmäßigen Intervallen eine separate thermische Desinfektion der Stapelbehälter durchgeführt, indem die Stapelbehälter mit Warmwasser mit einer Temperatur von 60 bis 65°C aufgefüllt wurden.

2.5 Serologische Untersuchungen auf Legionella-Antikörper bei Patienten

Eine serologische Untersuchung auf Legionella-Antikörper-Titer erfolgte mittels IFT in einem auswärtigen laboratoriumsmedizinischen Institut, dessen Befunde übernommen wurden.

3. Ergebnisse

3.1 Untersuchungen des warmwasserführenden Systems

Die Ergebnisse der bakteriologischen (KBE) Wasseruntersuchungen im warmwasserführenden System sind in Abhängigkeit von den Sanierungsmaßnahmen und in Abhän-

Tab. 1: Legionellen KBE/l in Warmwasser an unterschiedlichen Probeentnahmestellen zu unterschiedlichen Entnahmezeitpunkten (2. 3. 1989 — 10. 1. 1990)

Probe Nr.	Bezeichnung der Probe	2. 3. 89	9. 3. 89	16. 3. 89	30. 3. 89	1. 6. 89	27. 7. 89	12. 10. 89	10. 1. 90
1	Behälter 1	10 000			0	0		3	
2	Behälter 2	0			0	0			
3	Warmwasser Vorlauf	0	0	0	0	2	0	0	0
4	Zirkulation Rücklauf	40 000	1 500	2 000	10 000	50 000	10 000	4 000	20 000
5	5 A Hand-Dusche warm	0			0	0			
6	4 A Zh. warm	0			0	0			
7	3 A Hand-Dusche warm	0			2 000	0			
8	1 B starre Dusche warm	1	50	6 000	750	0			
9	5 A7/8 Schw.-Wohnheim Dusche Endstrang	0	0	0	0	20 000	10 000	10 000	4 000
10	DW 10 Hand-Dusche Keller warm	1			1	0			
11	Bäderabt. H 6 Keller Dusche	10 000	0	0	0	10 000	2 000		
12	Turn- und Schwimmhalle	50	1	1	3	1	6 000		
13	8 C Hand-Dusche (Endstrang)	0			0	10 000	1		
14	Gärtnerei Zh. warm	300 000	100 000	10 000	2 000	40 000	30 000	10 000	120 000
15	5 B Dusche	0			0	0		0	10 000
16	5 D Dusche	2	0	0	0	0			
17	3 D Dusche	30 000	2 000	2 000	50	600	1		

gigkeit vom Probeentnahmezeitpunkt in Tab. 1 aufgeführt. In einer ersten orientierenden Untersuchung am 30. 11. 1988 wurden im Stapelbehälter 1130 KBE/ml an Legionellen sowie an zwei weiteren Zapfstellen ebenfalls hohe Legionellen-Konzentrationen von bis zu 240 KBE/ml nachgewiesen.

In Tab. 2 ist eine Gegenüberstellung der Legionellenbefunde bei Untersuchungen der unmittelbar nach Aufdrehen des Wasserhahns und nach Ablauflassen des Warmwassers bis zur Temperaturkonstanz entnommenen Proben wiedergegeben. Die Untersuchungen zeigen, daß es auch nach Ablauflassen des Warmwassers und Erreichen einer Temperaturkonstanz nicht zu einer nennenswerten Reduktion der Legionellen-Konzentrationen kam. Darüber hinaus konnten an einigen Probenahmestellen im Wasser unmittelbar nach Aufdrehen des Wasserhahns Legionellen nicht nachgewiesen werden. Nach Ablauflassen des Warmwassers bis zur Temperaturkonstanz wurden jedoch Konzentrationen von 40—90 KBE Legionellen/ml nachgewiesen.

Vor der ersten thermischen Sanierung wurden am 3. 1. 1989 weitergehende Untersuchungen durchgeführt. Diese machten deutlich, daß im gesamten warmwasserführenden System die Legionellen-Konzentrationen einheitlich bei mehr als 70 KBE Legionellen/ml lagen (Tab. 1).

Die Untersuchungen ca. 1 Woche nach dem ersten thermischen Desinfektionsversuch (4. 1. 1989) ergaben, daß die Legionellen-Konzentrationen nicht deutlich abgesunken, sondern z. T. erhöht waren.

Am 11. 1. 1989 wurde aus diesem Grunde ein zweiter thermischer Desinfektionsversuch durchgeführt, wobei festgestellt werden konnte, daß die Legionellen-Konzentrationen sich um ca. eine Zehnerpotenz verringert hatten und nun bei 8—90 KBE/ml lagen.

Tab. 2: Legionellen-KBE/l Wasser an unterschiedlichen Entnahmestellen sofort und nach Ablauf des Warmwassers bis zur Temperaturkonstanz.

Probe Nr.	Bezeichnung der Probe	Probenahme	
		sofort ohne Abfließen	nach Abfließen bis Temperaturkonstanz
1	Behälter 1	0 14,0°C	0 12,0°C
2	Behälter 2	0 13,5°C	0 11,5°C
3	Warmwasser Vorlauf	40000 45,0°C	30000 49,0°C
4	Zirkulation Rücklauf	50000 36,5°C	50000 41,0°C
5	5 A Hand-Dusche warm	4000 26,0°C	10000 45,0°C
6	4 A Zh. warm	2000 23,5°C	10000 46,0°C
7	3 A Hand-Dusche warm	40000 30,0°C	90000 47,0°C
8	1 B starre Dusche warm	20000 19,5°C	8000 44,0°C
9	5 A7/8 Schw.-Wohnheim Dusche Endstrang	50000 19,0°C	50000 43,0°C
10	DW 10 Hand-Dusche Keller warm	30000 28,0°C	2000 44,0°C
11	Bäderabt. H 6 Keller Dusche	0 22,0°C	90000 32,0°C
12	Turn- u. Schwimmhalle Becken-Dusche	70000 28,0°C	40000 37,0°C
13	8 C Hand-Dusche (Endstrang)	0 20,0°C	40000 43,0°C
14	Gärtnerei Zh. warm	24000 18,0°C	60000 30,0°C
15	5 B Dusche	0 20,0°C	60000 44,0°C
16	5 D Dusche	30000 23,0°C	20000 44,0°C
17	3 D Dusche	70000 25,0°C	10000 46,0°C

Am 19. 1. 1989 ergaben die Untersuchungen höhere Legionellen-Konzentrationen als vor dem ersten thermischen Desinfektionsversuch. Die Konzentrationen lagen zwischen 300 und 600 Legionellen-KBE/ml.

Am 10. und 11. 2. 1989 wurde eine Hochchlorung durchgeführt (s. 2.4.2).

Die am 13. 2. 1989 untersuchten Wasserproben wiesen in der Regel Konzentrationen unter der Nachweisgrenze auf. An einzelnen Entnahmestellen konnten Legionellen-

Konzentrationen zwischen 1 und 140 Legionellen-KBE/l bestimmt werden. Ab dem 16. 2. 1989 wurde eine Dauerchlorung mit Hilfe einer Dosierungsanlage eingeführt (s. 2.4.3.1).

Mit Hilfe einer Dauerchlorung in den Kaltwasservorlauf der Stapelbehälter konnten deutliche Erfolge erzielt werden. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß es an einzelnen Entnahmestellen wieder zu einem Anstieg der Legionellen-Konzentrationen kam, die zwischen 4 und 170 KBE/ml lagen. Hierbei handelte es sich jedoch um den Warmwasserrücklauf bzw. um die Probenentnahmestelle, welche mehr als 1 km von der Warmwasserbereitung entfernt lag.

Ab dem 22. 2. bis zum 2. 3. 1989 wurde die Impfstelle der Dauerchlordosierung auf den Warmwasservorlauf der Zirkulation umgestellt.

Entsprechende Untersuchungen am 9. 3. 1989 ergaben mit Ausnahme von wenigen Entnahmestellen entweder geringe Legionellen-Konzentrationen oder Befunde, die in der überwiegenden Mehrzahl unter der Nachweisgrenze lagen.

In den folgenden Untersuchungen am 16. 3. und 30. 3. 1989 kam es zu einem geringfügigen Anstieg der Legionellen-Konzentration von bis zu 10 KBE/ml an einzelnen Entnahmestellen.

Nach einem längeren Zeitraum, in welchem keine Untersuchungen erfolgten, war am 1. 6. 1989 ein hoher Anteil von Entnahmestellen ohne Legionellennachweis. An den übrigen Entnahmestellen konnte ein leichter Anstieg der Legionellen-Konzentrationen, insbesondere im Zirkulationsrücklauf und einem sehr weit entfernten Endstrang, festgestellt werden.

Bemerkenswert ist die hohe Legionellenzahl im Zirkulationsrücklauf vor UV-Anlage von 50 Legionellen-KBE/ml im Vergleich zu dem Wert nach UV-Anlage von 0 KBE/l.

Untersuchungen am 10. 1. 1990 ergaben, daß im Vorlauf Legionellen-Konzentrationen unter der Nachweisgrenze festgestellt wurden (bei einer Chlorkonzentration von 0,14 mg/l), während an den übrigen Entnahmestellen Legionellen nachgewiesen werden konnten (bei Chlorkonzentrationen zwischen 0,04 und 0,11 mg/l).

3.2. Legionellen-Infektionen bei Patienten

Nach Bekanntwerden der Legionellen-Kontamination des warmwasserführenden Systems wurde seitens des Amtsarztes verlangt, daß bei allen Patienten mit respiratorischen Infekten eine Bestimmung des Legionella-Antikörper-Titers durchgeführt werden sollte.

Bis zum 1. 2. 1989 wurden bei insgesamt 27 Patienten serologische Untersuchungen auf eine Legionellen-Infektion durchgeführt.

Bei insgesamt 8 Patienten konnte eine Legionellen-Infektion bestätigt bzw. zumindest nicht ausgeschlossen werden. Von dem mit der Untersuchung beauftragten Arzt des Krankenhauses wurde darauf hingewiesen, daß die entsprechenden Untersuchungen auf Legionellen-Infekte ohne das Wissen über eine entsprechende Legionellen-Disposition nicht erfolgt wären. Im folgenden werden ausgewählte Kasuistiken dargestellt:

- Mitte Dezember erkrankte M. U. mit hohem Fieber, gefolgt von einer für seine Grunderkrankung typischen Zyanose. Da der Verlauf nicht für einen typischen Virusinfekt sprach, wurde der Legionellen-Titer bestimmt, der dann mit 1:1024 positiv ausfiel. Nach mehrtägigem Fieber wurde der Junge sehr rasch kli-

nisch unauffällig, so daß er wieder auf seine Station zurückverlegt werden konnte. Der Titer-Verlauf zeigte einen Abfall.

- Ende Dezember trat bei Patient D. J. ein atypisch verlaufender Infekt auf, wobei sich laborchemische Besonderheiten ergaben, die sich aus dem Krankheitsbild nicht erklären ließen, die jedoch auch für Legionellen nicht typisch waren. Eine ambulante Vorstellung in einer Kinderklinik erbrachte keinen Hinweis für die Ursache der Erkrankung. An Legionellen wurde auch dort nicht gedacht. Die Titer-Bestimmung ergab eine im unteren Grenzbereich liegende Titererhöhung von 1:256, wobei bereits am 5. 1. 1989 der Grenzwert unterschritten wurde (1:128).
- Ab Beginn Dezember 1988 wurden bei O. Z. rezidivierende unklare Infekte mit erhöhter Blutsenkungsgeschwindigkeit festgestellt. Die Fieberschübe verliefen nicht typisch für einen Virusinfekt, so daß in Kenntnis der vorausgegangenen Legionellen-Infekte auch bei ihm eine Untersuchung stattfand, wobei ein Legionellen-Titer von 1:1024 festgestellt wurde. Der Patient wurde mit Erythromycin behandelt, er war sehr rasch erkrankungsfrei. Die Kontrollen vom 9. 1. 1989 ergaben einen Titerabfall von 1:512, am 27. 1. einen Titerabfall auf 1:256.
- Am 28. 12. erkrankte der Patient B. H. mit Fieber und Husten, wobei die Symptomatik nicht für einen Legionellen-Infekt sprach. Die sicherheitshalber durchgeführte Legionellen-Titerbestimmung ergab einen Wert von 1:256, und der Patient wurde ebenfalls mit Erythromycin behandelt, wonach er rasch erkrankungsfrei wurde. Die Kontrolle vom 12. 1. ergab einen Titerabfall von 1:32. In diesem Fall wurde diskutiert, ob hier eine sog. Kreuzreaktion vorlag.
- Patient O. C. erkrankte mit Infektzeichen Ende Dezember. Die hier ebenfalls durchgeführte Titer-Bestimmung auf Legionellen ergab zunächst Werte von 1:256. Zum 12. 1. stieg der Wert auf 1:512 an.
- Bei Patient R. B. traten am 23. 12. Zeichen eines oberen Atemwegsinfektes ohne pulmonale Beteiligung auf. Die entsprechende Untersuchung wurde durchgeführt, weil der Verdacht auf eine Bronchitis ohne Hinweis auf eine Pneumonie bestand. Der Allgemeinzustand war deutlich geschwächt. Die Behandlung erfolgte sicherheitshalber mit Erythromycin, worauf der Patient sehr gut ansprach.

Die serologischen Untersuchungen wurden zu einer Zeit durchgeführt, in der gleichzeitig gehäuft Virus-Infekte auftraten. Dabei ist eine erhöhte Disposition auch für Legionellen-Infekte zu diskutieren. Da es sich bei den Patienten der Klinik überwiegend um organisch gesunde Patienten handelt, ist möglicherweise erklärlich, daß die entsprechenden Infekte nicht zu schweren Legionellen-Infekten mit pulmonaler Beteiligung führten.

Eine weitergehende differenzierte serologische Untersuchung der Legionellen-Antikörper-Titer wäre wünschenswert, konnte jedoch aus organisatorischen Gründen nicht in der entsprechenden Weise durchgeführt werden.

Während die dargestellten Legionella-Infektionen sich bis zum Zeitraum der erfolgreichen Sanierung nach Hochchlorung manifestierten, konnten hiernach keine weiteren Legionella-Infektionen in der Klinik (bis zum Juni 1990) festgestellt werden.

4. Diskussion

Die vorgestellten Untersuchungen des warmwasserführenden Systems hinsichtlich einer Legionellen-Kontamination geschahen auf Veranlassung der technischen Abteilung der Klinik, nachdem seitens des Bundesgesundheitsamtes die Richtlinie zur Wasserversorgung in Krankenhäusern (Bundesgesundheitsamt „Anforderungen der Hygiene an die Wasserversorgung“, Anlage zu Ziffern 4.4.6 und 6.7 der „Richtlinie für die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen“) erschienen war. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, daß erst nach Feststellung hoher Legionellen-Konzentrationen im warmwasserführenden System, verbunden

mit einem hohen Expositionsrisiko, nachfolgende Untersuchungen von Patienten und Pflegepersonal den Hinweis auf gehäuft auftretende Legionellen-Infektionen ergab.

Die Konzentration von Legionellen im warmwasserführenden System lag vor Sanierung bei >100 Legionellen-KBE/ml. Von Trouwborst wird angegeben, daß bei Konzentrationen von 1000 Legionellen/ml im Duschwasser Konzentrationen erreicht sind, die für das Auslösen von Legionellen-Infektionen ausreichend erscheinen (26a).

In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen von Meenhorst et al. 1985 (19a) von Interesse. Die Autoren erhöhten zur Eliminierung von Legionellen die Warmwassertemperatur in entsprechenden Warmwassertanks auf 72°C . In den Duschen einer hämatologischen und nephrologischen Station konnten lediglich Wassertemperaturen von bis zu 58°C erreicht werden. Auf diesen Abteilungen waren bisher über die Hälfte der in der Klinik aufgetretenen nosokomialen Legionellose registriert worden. Die Duschen wurden täglich für 15 Minuten lafengelassen, bevor die Patienten duschen durften. Durch die Maßnahme wurde eine Keimverringerng von vorher über 90 Legionellen/ml auf unter 10 Legionellen/ml erreicht. Seit diesem Zeitpunkt trat auf diesen Stationen keine Legionella-Infektion mehr auf.

Eine weitere Kasuistik ist gleichermaßen von Interesse. Von Addis wird über Legionellen-Infektionen im Zusammenhang mit einem kontaminierten Kühlturm berichtet. Im August 1986 traten 29 gesicherte Fälle einer Legionellen-Erkrankung in Wisconsin auf. Zwei Erkrankungen verliefen tödlich. Keine gemeinsame Infektionsquelle aufgrund einer Innenraumexposition konnte identifiziert werden. Aus diesem Grunde wurden Wasserproben von allen bekannten Kühltürmen in dieser Gegend entnommen; Legionella pneumophila Serogruppe 1 konnte in einer Konzentration von 10^3 KBE/ml aus einem der Kühltürme isoliert werden. Die entsprechenden Isolate waren identisch mit den klinischen Isolaten. Von 29 Personen mit Legionella-Infektion lebten oder arbeiteten 21 der Personen innerhalb 1 Meile (1,6 km) von diesem Kühlturm entfernt; 7 der verbleibenden Personen hielten sich innerhalb von 1 bis 2 Meilen (1,6 bis 3,2 km) vom Kühlturm 3 bis 7 Tage vor Auftreten der Erkrankung auf. Der Kühlturm wurde u. a. durch Hochchlorung saniert. Seit dem Ausbruch wurden regelmäßige Untersuchungen des Kühlturmwassers durchgeführt, die entweder keine Vermehrung oder nur geringe Konzentrationen ($>10^3$ KBE/l) von Legionella pneumophila ergaben; keine weiteren Fälle einer Legionellose wurden von August 1986 bis September 1988 trotz intensiver Überwachung berichtet.

Maßnahmen zur Sanierung:

Maßnahmen zur Sanierung warmwasserführender Systeme müssen auf die spezifischen Gegebenheiten des jeweiligen Wasserversorgungssystems abgestimmt sein. Die hier geschilderten Ergebnisse nach der thermischen Sanierung müssen nicht zwangsläufig bedeuten, daß eine thermische Sanierung nicht eine mögliche Alternative zur chemischen Sanierung ist. In dem vorliegenden Fall konnten jedoch keine ausreichenden Temperaturen erreicht werden, die eine sichere Abtötung von Legionellen im gesamten warmwasserführenden System ermöglicht hätten. Ähnliche Erfahrungen liegen auch im Zusammenhang mit der Sanierung in anderen Kliniken vor. Bei der thermischen

Sanierung muß insbesondere sichergestellt werden, daß es bei Patienten nicht zu Verbrühungen kommt. In nicht so weitläufigen Systemen, wie sie im hier beschriebenen Klinikum vorhanden waren, können jedoch auch thermische Sanierungsverfahren mit Warmwassertemperaturen von 70°C erfolgreich sein. So konnten deutliche Verringerungen der Legionellen-Konzentrationen erzielt werden, nachdem in einem anderen Krankenhauskomplex über 14 Tage die Warmwassertemperaturen auf 70°C angehoben wurden.

Probleme bezüglich der thermischen Sanierung ergaben sich in der hier beschriebenen Klinik dadurch, daß das warmwassererzeugende System nicht in der Lage war, ausreichend hohe Temperaturen für einen ausreichend langen Zeitraum vorzuhalten.

Aus diesem Grunde ist zu überlegen, ob bei Neubauten oder bei Umrüstung das warmwasseraufbereitende System so anzulegen ist, daß bei entsprechender Indikation eine Stoßtemperierung mit Temperaturen von 70°C möglich ist. Zur Frage, über welchen Zeitraum entsprechend hohe Wassertemperaturen einzuhalten sind, liegen z. Z. keine ausreichenden Erfahrungen vor, um allgemein verbindliche Empfehlungen zu geben. Zur Zeit wird seitens des Hygiene-Instituts des Ruhrgebiets empfohlen, Warmwassertemperaturen an den Entnahmestellen von 70°C über einen Zeitraum von mindestens 10 Minuten einhalten zu können.

Können derartige Temperaturen über ausreichende Zeit nicht gewährleistet werden, so muß davon ausgegangen werden, daß das Legionellenwachstum sogar im Sinne einer Hitzeaktivierung begünstigt werden kann.

Im vorliegenden Fall wurde die thermische Sanierung als Verfahren der 1. Wahl versucht, um zu einer Sanierung des warmwasserführenden Systems zu kommen. Dies entspricht auch den Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes. Erst nachdem die thermische Sanierung fehlgeschlug, wurde die chemische Sanierung mit Chlor durchgeführt. Nach Angaben von Seidel (pers. Mitteilung) sind Chlorkonzentrationen von 25 mg/l an Wasserzapfstellen nicht ausreichend, um zu einer erfolgreichen Sanierung eines legionellenkontaminierten Systems zu gelangen. Aus diesem Grunde wurde angestrebt, an den Wasserzapfstellen Chlorkonzentrationen von 50 mg/l zu erreichen. Hierzu war es notwendig, die Chlorzugabe in die Stapelbehälter auf bis zu 200 mg/l zu erhöhen. Entscheidend hierbei ist, daß die Temperatur in jedem Fall abgesenkt werden muß, um einen vorzeitigen Verbrauch von Chlor zu vermeiden. Wegen des hohen Humatgehaltes des zur Wasserversorgung verwendeten Wassers war eine mehr als dreifache Zugabe der Konzentrationen erforderlich, die an den Entnahmestellen festgestellt werden konnten.

Mittels einer Hochchlorung konnte eine deutliche Absenkung der Legionellen-Konzentrationen auf Konzentrationen unter die Nachweisgrenze im Liter erzielt werden. Derartige Sanierungsmaßnahmen sind jedoch in aller Regel von nur kurzfristigem Erfolg.

Um einen remanenten Effekt zu erzielen, wurden weitergehende Maßnahmen empfohlen und durchgeführt. Hierzu zählten

- die Herausnahme nicht genutzter Endstränge,
- die wechselseitige Aufheizung der Stapelbehälter,
- die Installation einer UV-Anlage in den Rücklauf,
- die Dauerchlorung des Warmwasservorlaufs.

Obwohl die hier vorliegenden Untersuchungen nicht ausreichend sind, um die Wirksamkeit der UV-Bestrahlung zu dokumentieren, ist zumindest auffallend, daß im Rücklaufwasser vor UV-Anlage die Legionellen-Konzentrationen in der Regel über den Richtwerten von >10 Legionellen/ml lagen. Nach Passieren der UV-Anlage konnten auch in 1 Liter Legionellen nicht mehr nachgewiesen werden. Durch derartige Maßnahmen kann jedoch lediglich das passierende Wasser ohne Remanenz-Effekt desinfiziert werden. Hierdurch kann jedoch ggf. erreicht werden, daß durch rücklaufendes Wasser das Gesamtsystem nicht erneut rekontaminiert wird.

Die Dauerchlorung erfolgte mit Konzentrationen, die unter den Konzentrationen liegen, die in der Literatur empfohlen werden. So werden zur Dauerchlorung Konzentrationen von 2–5 mg/l Chlor genannt (8). Nachteilig im Zusammenhang mit den Sanierungsmaßnahmen sind die hierdurch resultierenden Trihalogenmethan-Verbindungen, die zwischen 5,5 und 14 μg pro Liter Warmwasser liegen und wahrscheinlich auf den hohen Humatgehalt des verwendeten Wassers zurückzuführen sind. Von seiten der Benutzer wird über Chlorgeruch und in zunehmendem Maße über Hautirritationen berichtet. Inwieweit derartige Hautreaktionen auf eine Zunahme der Trihalogenmethan-Verbindungen zurückzuführen sind, muß noch weiter abgeklärt werden. Zur Verminderung der Trihalogenmethan-Verbindungen empfiehlt sich alternativ ein Verfahren auf der Grundlage der Chlordioxid-Zugabe. Ein derartiges Dosiersystem wäre mit Investitionskosten von 15 000,— DM verbunden gewesen, was aus Kostengründen seinerzeit nicht realisiert wurde. Dennoch sind derartige Untersuchungen sinnvoll und notwendig.

Seitens der Industrie werden Heizbänder angeboten, die dazu bestimmt sind, die Zuleitungen bis zur Zapfstelle auf Temperaturen bis zu 60°C kontinuierlich oder diskontinuierlich aufzuheizen. Dieses aus theoretischen Überlegungen sinnvolle System bedarf jedoch noch weitergehender praktischer und wissenschaftlicher Abklärung.

Kontrolluntersuchungen des wasserführenden Systems:

Bezüglich der routinemäßigen Untersuchung von warmwasserführenden Systemen auf Legionellen-Kontamination wurde in der Literatur darauf hingewiesen, daß Routine-Untersuchungen nicht sinnvoll seien, da in der überwiegenden Mehrzahl Legionellen festgestellt werden können. Diese Argumentation ist jedoch differenziert zu betrachten. Bei entsprechenden Routine-Untersuchungen geht es in erster Linie darum, eine systemische Kontamination im warmwasserführenden System festzustellen, wie sie in dem vorliegenden Fall beschrieben wurde. Ist ein System systemisch mit Legionellen kontaminiert, dann kann auch durch Ablaufenlassen des Wassers, wie es von Meenhorst gefordert wird, keine Verringerung der Legionellen-Konzentration erreicht werden. In der überwiegenden Mehrzahl der in Tab. 2 dargestellten Ergebnisse konnte festgestellt werden, daß bei einer systemischen Kontamination nach Ablaufenlassen des Duschwassers die Legionellen-Konzentrationen sich sogar erhöhten.

Seitens des Hygiene-Instituts des Ruhrgebiets wurden Richtwerte für Legionellen-Konzentrationen mit Hinweisen für präventive Maßnahmen vorgeschlagen. Ziel entsprechender Maßnahmen ist es, Konzentrationen von Legio-

nellen in einem warmwasserführenden System auf unter 1 KBE Legionella/ml abzusinken. In Risikobereichen sollten keine Legionellen in einem Liter nachweisbar sein. Die entsprechenden Richtwerte sind in Tab. 3 dargestellt.

Prophylaktische Untersuchungen des warmwasserführenden Systems auf Legionellen-Kontamination sind u. E. daher sinnvoll. In dem vorliegenden Fall wurde erst nach Feststellung hoher Legionellen-Konzentrationen im warmwasserführenden System auch auf Legionellen-Infektionen bei Patienten geachtet. Warmwasserführende Systeme sind nicht nur für Legionellen Infektionsquellen, sondern in gleicher Weise auch für andere Mikroorganismen wie Pseudomonaden, insbesondere *Pseudomonas aeruginosa*, und atypische Mykobakterien. Aus diesem Grunde können eine sachgerecht durchgeführte Untersuchung des warmwasserführenden Systems und ggf. entsprechende Sanierungsmaßnahmen auch das Risiko der Entstehung anderer Infektionen verringern. Mit Nachdruck muß darauf hingewiesen werden, daß es bei derartigen Untersuchungen in erster Linie darum geht, eine systemische Kontamination und nicht eine dezentrale Kontamination einzelner Auslässtellen zu ermitteln. Besteht eine erhöhte Kontamination mit Legionellen und anderen Mikroorganismen bzw. nach erfolgreicher Sanierung, sollten entsprechende Kontrolluntersuchungen in halbjährlichem Abstand durchgeführt werden.

Besteht eine erhöhte Kontamination, dann müssen entsprechende Kontrolluntersuchungen in kürzerem Zeitabstand durchgeführt werden. Die Erfahrungen am Hygiene-Institut des Ruhrgebiets zeigen, daß in der Regel mit einer Rekontamination innerhalb eines Monats nach erfolgter Sanierungsmaßnahme zu rechnen ist. Aus diesem Grunde sollten entsprechende Untersuchungen in einem zeitlichen Abstand:

- eine Woche nach Sanierung
 - einen Monat nach Sanierung
- durchgeführt werden.

Die weiteren Untersuchungen sollten zunächst monatlich durchgeführt werden. Sofern auch nach drei Monaten eine entsprechende Rekontamination ausgeschlossen werden kann, können die Untersuchungsintervalle verlängert werden.

Bei Auftreten erhöhter Legionellenkonzentrationen, d. h. von Konzentrationen ≥ 10 KBE/ml im gesamten warmwasserführenden System, wird empfohlen, Patienten nur noch im Strahl zu duschen und die Duschköpfe ggf. abzuschrauben. Ziel entsprechender Maßnahmen ist es, die Aerolisierung von kontaminiertem Wasser auf ein Mindestmaß herabzusetzen.

In einer 1989 bezogenen Reha-Klinik kam es zu insgesamt 10 nosokomialen Legionellen-Erkrankungen (u. a. beim Personal) mit 3 Todesfällen. Gleiche Serovarietäten von *Legionella pneumophila* Serogruppe 1 konnten bei Patienten wie im warmwasserführenden System nachgewiesen werden. Mängel bestanden darüber hinaus in der Konzeption der raumluftechnischen Anlage, wobei aufgrund von Kurzschlußverbindungen zwischen Fortluft und Zuluft und unzureichender Filtration eine Verbreitung der Legionellen über die raumluftechnische Anlage nicht auszuschließen war.

Die entsprechenden Infektionen führten faktisch zur Schließung der Klinik, da die entsprechenden Krankenkassen keine Patienten mehr in dieser Klinik behandeln ließen.

Tab. 3: Beurteilung und Maßnahmen bei Legionellen-Nachweis im gesamten Warmwassersystem in Abhängigkeit von der Anzahl der Legionellen-KBE/ml Wasser nach dem derzeitigen Kenntnisstand.

Legionellen, KBE/ml	Interpretation	Maßnahmen
$\geq 10/\text{ml}$	<ul style="list-style-type: none"> - akutes Infektionsrisiko anzunehmen - Sofortmaßnahmen insbes. zur Verringerung der Aerolisierung veranlassen - kurzfristige Sanierung nach Abklärung der Gegebenheiten des Wassersystems veranlassen - mittelfristige Maßnahmen entsprechend BGA-Empfehlung und Anlage 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Sofortmaßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Verringerung der Aerolisierung (Duschköpfe und Perlatoren entfernen) - Verbot der Verwendung des Wassers zum Betrieb und Reinigung med.-technischer Geräte und zur Atemwegsaneufchtung - Beschränken des Duschens auf absolut notwendiges Maß 2. Begutachtung des wasserführenden Systems 3. <u>kurzfristige Sanierung</u> zur Reduktion der Legionellen-KBE/ml (< 10 KBE/100 ml) <ul style="list-style-type: none"> - Reinigung und Entschlärmen - thermische Sanierung oder Hochchlorung 4. <u>mittelfristige Maßnahmen</u> <ul style="list-style-type: none"> - s. BGA-Empfehlung und Anlage zur Richtlinie 5. Kontrolle der Wasserqualität 6. retrospektive und prospektive epidemiologische Analyse von fieberhaften respiratorischen Infektionen
$< 10/\text{ml} - 10/100 \text{ ml}$	<ul style="list-style-type: none"> - potentiell Infektionsrisiko nicht auszuschließen - es besteht Handlungsbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbot der Verwendung des Wassers zum Betrieb und Reinigung med.-techn. Geräte und zur Atemwegsaneufchtung - Detailkontrolle an Erdsträngen in Risikobereichen - Begutachtung des wasserführenden Systems - hiernach Entscheidung über Art einer möglichen Sanierung (Hochchlorung, thermische Behandlung, Netzreinigung etc.) - mittelfristige Maßnahmen entsprechend BGA-Empfehlung und Anlage - Kontrolle der Wasserqualität
$< 10/100 \text{ ml} - < 1/100 \text{ ml}$	<ul style="list-style-type: none"> - nachzeitigem Kenntnisstand geringes Infektionsrisiko anzunehmen - im Risikobereich ist Nachweis von Legionellen nicht tolerabel (Behandlungseinheiten für immunsupprimierte Patienten) 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrollen des wasserführenden Systems entsprechend Hygiene-Plan notwendig, um Anstieg der Legionellen-Konzentration erkennen zu können.

Neben dem hierdurch entstandenen finanziellen Verlust kam es zu einer erheblichen Kostenbelastung durch erforderliche Umbaumaßnahmen.

Es ist davon auszugehen, daß durch präventive Untersuchungen der warmwasserführenden Systeme eine entsprechende systemische Kontamination mit Legionellen frühzeitig hätte festgestellt werden können und Erkrankungen, Todesfälle und die Schließung der Klinik hätten vermieden werden können.

Die in Tab. 3 aufgestellten Orientierungsdaten geben hierbei wertvolle Hilfestellung und haben sich in der Folgezeit auch bei der Beurteilung der Kontamination anderer Häuser bewährt. So konnte bei der Untersuchung des warmwasserführenden Systems von Altenheimen und Krankenhäusern in einer deutschen Großstadt in bis zu 50 % eine systemische Legionellen-Kontamination festgestellt werden.

Durch präventive Untersuchungen der Legionellen-Kontamination können ggf. Legionellen-Infektionen bei Patienten sowie kostenintensive Sanierungs- bzw. Umbaumaßnahmen vermieden werden.

Die hier geschilderten Erfahrungen und Verfahrensweisen können mit dazu beitragen, sinnvolle Infektionsprävention unter Berücksichtigung des Schutzes von Patienten und Personal wie auch zur Eindämmung von Kosten zu gewährleisten.

Literatur

- 1 Addiss, D. G., et al.: Community-Acquired Legionnaires Disease associated with a Cooling Tower: Evidence for Longer-Distance Transport of Legionella pneumophila. Am. J. Epidem. 130 (1989), 557—568.
- 2 Althaus, H.: Legionellen im Trink-, Bade- und Warmwasser. Öff. Gesundheitswes. 49 (1987), 8—13.

- 3 Beaty, N.: Legionella pneumophila in Principles and Practice of Infectious Diseases. 2. Edition. Editors: F. Mandell, F. Douglas, J. Bennett, 1985.
- 4 Bartlett, Ch. C. R., A. D. Maerae and J. T. Macfarlane: Legionella Infections. London 1986.
- 5 Botzenhart, K., W. Heizmann, S. Sedaghat, P. Heeg and T. Hahn: Bacterial Colonization and Occurrence of Legionella pneumophila in Warm and Cold Water, in Faucet Aerators and in Drains of Hospitals. Zbl. Bakt. Hyg. B 183 (1986), 79—85.
- 6 Botzenhart, K.: Legionellen im Krankenhaus. Öff. Ges. Wes. 49 (1987), 64—69.
- 7 Botzenhart, K., und T. Hahn: Vermehrung von Krankheitserregern im Wasserinstallationssystem. Gwf-Wasser Abwasser 130 (1989), 432—440.
- 8 Ehret, W.: Das Legionellaproblem. In: Verhütung von Infektionen, Hrg.: J. Sander, Osnabrück, 1988.
- 9 Exner, M., und G.-J. Tuschewitzki: Indikatorbakterien und fakultativ-pathogene Mikroorganismen im Trinkwasser. Hyg. + Med. 12 (1987), 514—521.
- 10 Exner, M., und R. Schulze-Röbbecke: Legionellen-Epidemiologie, Infektionsquellen und präventive Maßnahmen. Öff. Ges. Wes. 49 (1987), 90—96.
- 11 Exner, M.: Die mikrobielle Besiedlung von Rohr-, Schlauch- und Kathetersystemen. Habilitationsschrift, Bonn 1985.
- 12 Fehrenbach, F. J., H. E. Müller, B. Ruf und K. Seidel: Die Legionärskrankheit. Dt. Ärztl. 86 (1989), C, 730—733.
- 13 Goldberg, D. J., P. W. Collier, R. J. Fallon et al.: Lochgoilhead Fever: Outbreak of non-Pneumonic Legionellosis Due to Legionella micdadei. Lancet I (1989), 316—318.
- 14 Habicht, W., and H. E. Müller: Occurrence and Parameters of Frequency of Legionella in Warm Water Systems of Hospitals and Hotels in Lower Saxony. Zbl. Bakt. Hyg. B 186 (1988), 79—88.
- 15 Head, P. B., and J. M. Lawson: Chlorination of Water Supplies to Control Legionella may corrode the pipes. JAMA 260 (1988), 2216.
- 16 Kemmrich, B., et al.: Ambulant erworbene Pneumonien. Dtsch. med. Wschr. 114 (1989), 1471—1477.
- 17 Lee, T. C., J. E. Stout and V. L. Yu: Factors predisposing to Legionella pneumophila Colonization in Residential Water Systems. Arch. Environ. Health 43 (1988), 59—62.
- 18 Le Saux, N., L. Sekla, J. McLeod, S. Parker, D. Rush, J. Jeffery and R. Brunham: Epidemic of nosocomial Legionnaires disease in renal

- transplant recipients: a case-control and environmental study. *CMAJ* 140 (1989), 1047—1053.
- 19a Meenhorst, P. L.: Water-related nosocomial pneumonia caused by *Legionella pneumophila* serogroups 1 and 10. *J. Infect. Dis.* 152 (1985), 356—364.
- 20 Montfort, R., J. Cayla et al.: Community Outbreak of Legionnaires' Disease in Barcelona. *Lancet* I (1989), 1011.
- 21 Muraca, P. W., V. L. Yu and J. E. Stout: Environmental Aspects of Legionnaires' Disease. *JAWWA* (1988), 78—85.
- 22 Pietsch, M., K. Schön, M. Spielmann und H. P. Werner: Vorkommen und Bedeutung von Legionellen im Trinkwasser von Krankenhäusern. *Hyg. + Med.* 13 (1988), 265—268.
- 23 Seidel, K., G. Báz, W. Bartocha und W. Börnert: Zum Vorkommen und zur Bewertung von Legionellen in der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung von *Legionella pneumophila*. *Bundesgesundhbl.* 29 (1986), 399—404.
- 24 Seidel, K.: Zur Strategie der Verminderung eines Legionella-Infektionsrisikos. *Bundesgesundhbl.* 32 (1989), 145—146.
- 25 States, S. J., et al.: Chlorine, pH, and Control of Legionella in Hospital Plumbing Systems. *JAMA* 261 (1989), 1882.
- 26 Stout, J. E., V. L. Yu and P. W. Muraca: Legionnaires' Disease Acquired within the Homes of Two Patients. *JAMA* 257 (1987), 1215—1217.
- 26a Trouwborst, T.: Gibt es eine Strategie zur Verhinderung von Legionella-Infektionen? — Erfahrungen aus den Niederlanden. Referat, Fachtagung: Legionellen — ein hygienetechnisches Problem. Institut WaBoLu, Berlin, 13. u. 14. Okt. 1986, in K. Seidel et al. (Hrsg.): Beiträge zur Bewertung eines hygienischen Problems, Schriftenreihe WaBoLu Nr. 72, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1987.
- 27 N. N.: Outbreak of Legionnaires' Disease. *Wkly. Epidem. Rec.* 8 (1989), 56—57.
- 28 N. N.: Environmental Aspects of the Control of Legionellosis. World Health Organization, Copenhagen, 1986.
- 29 N. N.: World Health Organization, Copenhagen, 1982.
- 30 N. N.: Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes zur Verminderung eines Legionella-Infektionsrisikos. *Bundesgesundhbl.* 30 (1987), 252—253.

Für die Verfasser:

Priv.-Doz. Dr. med. Exner, Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Rotthaus Str. 19, 4650 Gelsenkirchen.

Anspruch auf kleineres Abfallgefäß?

Eine Gemeinde hatte in ihrer Abfallbeseitigungssatzung festgesetzt, daß für reine Wohngrundstücke nur Abfallgefäße mit Füllmengen von 240 l und 120 l zulässig sein sollten. Dagegen ging ein Grundstückseigentümer im Wege der Normenkontrollklage vor. Er meinte, die gemeindliche Regelung würde gegen höherrangiges Recht verstoßen.

Die gemeindliche Regelung hielt sich jedoch im Rahmen der landesrechtlichen Bestimmungen. Danach hatte die Gemeinde einen weiten Gestaltungsspielraum, der einer richterlichen Kontrolle nur beschränkt zugänglich war. Dieser Gestaltungsspielraum umfaßte auch die Festlegung der zulässigen Abfallgefäßgrößen. Er war von der Gemeinde nicht überschritten worden. Die Gemeinde hatte sich vielmehr aus durchaus sachgerechten und nachvollziehbaren Gründen, insbesondere zum Zwecke einer wegen der erheblich gestiegenen Müllmengen dringend gebotenen Rationalisierung und Kostensenkung sowie zur Vermeidung wilder, ungeordneter Hausmüllablagerungen und einer Überfrachtung der Sperrmüllabfuhr, für die Einführung der vergleichsweise großvolumigen einheitlichen Mülltonnen entschieden. Durch diese wurde zudem auch Schwierigkeiten beim Entleeren der Mülltonnen entgegengewirkt, die bei kleineren Behältnissen dadurch entstehen können, daß der Abfall bei vorübergehend größerem Müllaufkommen in die Tonnen gepreßt wird.

Auch lag in der örtlichen Regelung kein Verstoß gegen das gesetzlich normierte Abfallvermeidungsgebot: Überhaupt hat das Abfallvermeidungsgebot keine unmittelbaren rechtlichen Wirkungen, sondern nur eine programmatische rechtspolitische Bedeutung. Auf alle Fälle bleibt den Gemeinden ein weiter Handlungsspielraum, der ihnen verschiedene Wege eröffnet, auf denen sie diesem gesetzlichen Anliegen nachkommen können. Überhaupt gibt es auch keine gesicherten Erkenntnisse dafür, daß kleinere Gefäße zwangsläufig zu einer Müllvermeidung oder -verringerung führen. Berücksichtigt man zusätzlich noch die bereits erwähnten, allgemein anerkannten Vorteile größerer Behältnisse, vor allem auch was die erhebliche Verringerung der Gefahr ungeordneter und wilder Müllablagerungen angeht, so ließ sich aus dem Landesrecht keine rechtliche Verpflichtung der Gemeinden ableiten, nur noch Müllgefäße mit möglichst kleiner Füllmenge zur Verfügung zu stellen.

Rechtlicher Prüfung hielten ebenfalls die in der Abfallsatzung normierten Gebührensätze und insbesondere der in erster Linie beanstandete haushalts- bzw. personenbezogene degressive Gebührenmaßstab für wohnlich genutzte Grundstücke stand. Dieser von den Verwaltungsgerichten in ständiger Rechtssprechung anerkannte Wahrscheinlichkeitsmaßstab war in dem konkreten Falle sogar landesrechtlich verfügt worden. Danach war die Gebühr für die Abfallbeseitigung nach der Haushaltsgröße und der Zahl und Größe der Abfallbehältnisse zu bemessen. Der Landesgesetzgeber hatte mit dieser Regelung alternativ zwei von ihm als gleichwertig eingestufte Gebührengrundmaßstäbe normiert, unter denen die Gemeinde auswählen konnte. Sie traf ihre Entscheidung in eigener politischer Verantwortung nach reinen Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten. Eine rechtliche Verpflichtung, die Gebühr nach der Zahl und Größe der Abfallbehältnisse oder — noch weitergehend — nach der jeweiligen Müllmenge zu bemessen, ließ sich demgegenüber auch aus höherrangigem Recht nicht ableiten.

Die von dem Kläger gerügte Verletzung des Sozialstaats- und des Äquivalenzprinzips entbehre jeglicher Grundlage. Die Gemeinde hatte zu Recht darauf hingewiesen, daß gerade der degressive haushaltsbezogene Personentarif in hohem Maß größere Familien begünstigt. Andererseits waren keinerlei Anhaltspunkte gegeben für ein grobes Mißverhältnis zwischen der Leistung der Gemeinde, der Abfallbeseitigung, und der Höhe der von den Grundstückseigentümern hierfür geforderten Gebühren.

Schließlich hatte sich der Kläger auch in diesem rechtlichen Zusammenhang ohne Erfolg auf einen Verstoß gegen die gesetzlichen Abfallvermeidungsgebote berufen. Denn abgesehen von deren fehlender unmittelbarer rechtlicher Bindungswirkung, gibt es keine hinreichend sicheren Erkenntnisse für die Annahme, daß ein ohnehin schwerlich praktikabler und sehr aufwendiger mengenbezogener oder ein Gebührenmaßstab, der sich an der Zahl und der unterschiedlichen Größe mehrerer zur Auswahl stehender Müllgefäße orientiert, tatsächlich einen geringeren Müllanfall zur Folge hat.

Zu diesem Ergebnis ist das Oberverwaltungsgericht Koblenz im Urteil vom 29. 11. 1989 — 10 C 30/89 — gekommen.

Dr. O.