

Ble Osmose

Wie kommt Blei in das Osmose Wasser?

Stefanie Geisler, Freiberufliche Fachexpertin für Infektionsprävention im Gesundheitswesen mit eidg. Diplom

Das Osmose Wasser für die Dampfentwicklung bei den Autoklaven der ZSVA wird jährlich einer Wasseranalyse unterzogen, die neben den bakteriologischen auch chemische Untersuchungen beinhaltet. Diese Analysen müssen die vorgegebene Spezifikation der EN 285 erfüllen. Die Entnahme des Osmose Wassers erfolgt bei der Dampfentwicklung aus der Zuleitung. Diese Entnahme wird durch die technischen Mitarbeiter der Institution oder die Techniker der Firma, die die Wartung der Autoklaven durchführen vorgenommen. Der Dampf wird für die Wasserprobe mithilfe eines Gerätes in Kondensat verwandelt. Was ist nun zu tun, wenn die chemischen Analysen nicht der Spezifikation entsprechen? Im vorliegenden Beispiel (siehe Auszug der Analyse) waren es in erster Linie die Bleiwerte die Anlass zur Diskussion gaben. Ebenfalls erhöhte Werte waren bei den Schwermetallen feststellbar.

Wichtig in diesen Situationen ist die Zusammenarbeit der verschiedenen Fachpersonen sicherzustellen. Diese sollten aus den Bereichen der Technik der Institution, der Technik der Herstellerfirma der Autoklaven, des Labors, welches die Analysen durchführt sowie je nach Fall eines weiteren Chemielabors sein. Es empfiehlt sich einer Fachperson aus der Institution die Führung des Falls zu übergeben. Dies um einerseits die verschiedenen Fachinformationen zusammenzuführen und die Massnahmen zu koordinieren und andererseits um alle Beteiligten mit den gleichen Informationen auszustatten und gemeinsam die nächsten Schritte zu planen. Die ersten Fragen, die im vorliegenden Fall gestellt wurden waren: Woher kommt das Blei? Ist das Blei bereits im Wasser, welches in die Institution gelangt oder ist es im Osmose Wasser oder nur im Wasser, welches aus der Dampfentwicklung gewonnen wurde? Um

dies in Erfahrung zu bringen, ist es von Bedeutung zu wissen, wo Blei enthalten sein kann um letztlich in das Wasser zu gelangen. In älteren Gebäuden sind oft die Wasserzähler und Wasserhähnen mit Bleianteilen versehen, was sich dann in geringen Mengen bei der Analyse widerspiegeln kann. Dies konnte nach den entsprechenden Abklärungen bei der Technik der Institution sehr rasch ausgeschlossen werden. Bei der weiteren Suche nach der Ursache stellte sich heraus, dass es gleichzeitig zu unerklärlichen Verfärbungen bei den Instrumenten nach den Aufbereitungsprozessen kam.

Es war nicht klar, ob die Verfärbung durch den Reinigungsprozess oder den Sterilisationsprozess zu Stande kam. Der Einfluss von Blei bzw. der Schwermetalle als Ursache der Verfärbungen konnte nicht ausgeschlossen werden. Daher wurde beschlossen, in beiden Prozessen entsprechende Testmaterialien mitlaufen zu lassen. Dies waren Testplättchen aus Edelmetall, die bei mehr als 10 Chargen der Wasch- und Sterilisationsprozesse mitgeführt wurden. Die Beurteilung der Testplättchen nach den Waschprozessen in der RDG erfolgte lediglich optisch, da es zu keinen sichtbaren Belägen und Verfärbungen des Plättchens kam. Daher wurde auf eine detaillierte Analyse verzichtet. Es war anzunehmen, dass auch kein Blei im Wasser, welches die RDG bedient zu finden wäre.

Bei den Plättchen des Autoklaven wurde das Spektrum der Beläge im Rasterelektronenmikroskop dargestellt.

Die Beläge des Prüfplättchens nach dem Sterilisationsprozess zeigten Kohlenstoff, Sauerstoff sowie Spuren von Natrium, Kalzium und Schwefel. Die Interpretation des Chemikers war, dass es sich um Verbindungen der Wasserinhaltsstoffe handelt. Blei konnte nicht nachgewiesen werden. Dies liess vermuten, dass der Nachweis von Blei lediglich eine Momentaufnahme war, da sich das Blei ansonsten in der Mikrobereichsanalyse gezeigt hätte. Die Beläge auf den Instrumenten kamen mit grosser Wahrscheinlichkeit durch die

EN285 Kondensat B.2	Einheit	Resultat	Spezifikation ¹⁾	DG	BG	Methode
Silikate (SiO ₂)	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.1	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	0.4	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Schwermetalle	mg/L	> 0.1	≤ 0.1			Ph.Eur. 8.5, Mon. 0008
Chlorid	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Phosphat (P ₂ O ₅)	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	2	≤ 3	1	-	WA-120-001 Cond
pH-Wert	-	6	5-7			WA-030-005 pH-Meter
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos			WA-071-003
Trübung (verbal)	-	klar	klar			WA-071-003
Temperatur pH-Messung	°C	23.2	-			WA-030-005 pH-Meter
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES

¹⁾ EN 285:2006+A2:2009(D), Anhang B.2

Beurteilung

Die Probe **entspricht nicht** den Anforderungen gemäss den Spezifikationen.

Tabelle 1 – Liste der Prüfkörper

Prüfkörper und Aufbereitung	RDG / Sterilisator	Untersuchung
RDG - >10x mit normaler Beladung	RDG	optisch
Autoclav 1 - >10x ohne Beladung (Leercharge)	Sterilisator	REM-EDX

Ergebnisse der REM-EDX-Analyse der Beläge

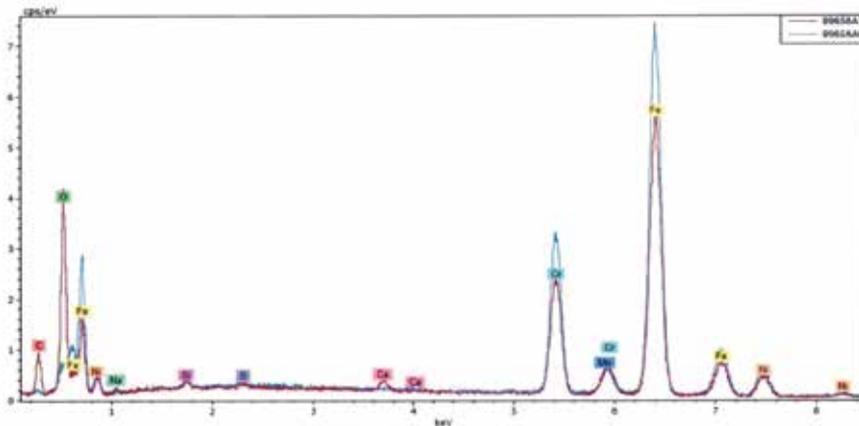


Abbildung 1 – REM-EDX-Spektrum der Beläge auf dem Prüfkörper aus dem Sterilisateur (rot) im Vergleich zur saubereren Oberfläche des Prüfkörpers (blau).

Probenbezeichnung

Kondensat Dampferwicklung Sterilisateur

Sterilisatoren EN 285	Einheit	Resultat	Spezifikation ¹⁾	DG	BG	Methode
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.1	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Kupfer	mg/L	Spur	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Phosphat (P ₂ O ₅)	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Silikate (SiO ₂)	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Zink	mg/L	< 0.02	-	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Calcium	mg/L	< 0.1	-	0.1	0.5	PS-010-004 ICP-OES
Magnesium	mg/L	< 0.05	-	0.05	0.2	PS-010-004 ICP-OES
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	< 0.01	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Nickel	mg/L	< 0.01	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Chlorid	mg/L	Spur	≤ 0.1	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	3	≤ 3	1	-	WA-120-001 Cond.
pH-Wert	-	5	5 - 7	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Temperatur pH-Messung	°C	22.7	-	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Trübung (verbal)	-	klar	klar	-	-	WA-071-003
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos	-	-	WA-071-003

¹⁾ EN 285:2006 + A2:2009, Anhang B
Spur: < Bestimmungsgrenze

Beurteilung

Die Probe entspricht den Anforderungen gemäss den Spezifikationen.

Probenbezeichnung

Osmose Umverteilung/Hauptleitung

Sterilisatoren EN 285	Einheit	Resultat	Spezifikation ¹⁾	DG	BG	Methode
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.2	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Kupfer	mg/L	Spur	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Phosphat (P ₂ O ₅)	mg/L	< 0.05	≤ 0.5	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Silikate (SiO ₂)	mg/L	0.3	≤ 1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Zink	mg/L	< 0.02	-	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Calcium	mg/L	< 0.1	-	0.1	0.5	PS-010-004 ICP-OES
Magnesium	mg/L	< 0.05	-	0.05	0.2	PS-010-004 ICP-OES
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	Spur	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Nickel	mg/L	< 0.01	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Chlorid	mg/L	Spur	≤ 2	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	3	≤ 5	1	-	WA-120-001 Cond.
pH-Wert	-	5.5	5 - 7.5	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Temperatur pH-Messung	°C	22.8	-	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Trübung (verbal)	-	klar	klar	-	-	WA-071-003
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos	-	-	WA-071-003

¹⁾ EN 285:2006 + A2:2009, Anhang B
Spur: < Bestimmungsgrenze

Beurteilung

Die Probe entspricht den Anforderungen gemäss den Spezifikationen.

kurz vor der Analyse durchgeführte Revision des Autoklaven zustande. Es standen nun erweiterte Analysen des gesamten Wasserleitungssystems zur Diskussion. Bevor diese durchgeführt werden sollten, kam es zu einer nochmaligen Überprüfung des Osmose Wasser aus der Dampferzeugung und einer erneuten Probeentnahme des Osmose Wasser aus der Osmose Umverteilung bei der Hauptleitung. In beiden Ergebnissen waren nun keine abweichenden Werte mehr feststellbar.

Was war passiert? Der Autoklav wurde in der Zwischenzeit erneut durch die Techniker überprüft. Bei der anschliessenden Umwandlung des Dampfes wurde ein anderes Gerät verwendet.

Die abschliessende Beurteilung: Vermutlich war das zuvor verwendete Entnahme-Gerät zur Dampfumwandlung für die erhöhten Metall Werte verantwortlich. Es kam in anderen Institutionen zu ähnlichen Werten bei der Verwendung des Gerätes. Warum dies so war, konnte mit Sicherheit nicht gesagt werden. Die Ursache der Verfärbungen auf den Instrumenten waren vermutlich der Revision des Autoklaven zuzuordnen, denn sie hörten nach der erneuten Kontrolle ebenfalls auf. Auf die erweiterten Analysen der Wasserleitungen wurde daher verzichtet.

Was ist das Fazit? Abweichende Werte, die den Spezifikationen nicht entsprechen, müssen geklärt werden. Der einfachste Weg ist, die Analyse zu wiederholen und zu hoffen, dass das Ergebnis nun der Spezifikation entspricht. Doch so kann eine Ursache nicht ermittelt werden und es bleibt immer die Frage offen, warum dies so war. Es lohnt sich in jeden Fall der Ursache auf den Grund zu gehen um grössere Probleme innerhalb der Wasserleitungen sowie deren Anlagen auszuschliessen und bzw. diese rechtzeitig zu erkennen. |