

Untersuchungen zur Quecksilbergefährdung in Forschungs- und Betriebskontroll-Laboratorien

R. BARROT, J. BLEICHERT, R. EBERT, D. VOIGTLÄNDER

Arbeitshygieneinspektion des Rates des Bezirkes Halle (Direktor: OMR Dr. med. R. Ebert)

Zusammenfassung

In 14 Betriebslaboratorien und Forschungs- und Routinelaboratorien wurden Messungen der Quecksilber-Raumluftkonzentration durchgeführt.

Dabei zeigte sich in allen Fällen, daß der MAK_D-Wert für Quecksilber von 0,005 mg/m³ sicher eingehalten wird. Eine Gesundheitsgefährdung durch Quecksilber ist somit sehr unwahrscheinlich, und diesbezügliche Befürchtungen der Mitarbeiter sind unbegründet.

Schlüsselwörter: Quecksilbergefährdung - Raumluftkonzentration - Laboratorien

Summary

Examinations on the mercury hazards in research and industrial laboratories

The mercury concentration in the room air was measured in 14 industrial laboratories and research and routine laboratories.

In all cases was shown that the TLV for mercury of 0.005 mg/m³ was surely not exceeded. Thus, a danger for health by mercury is improbable, and respective fears by the staff are not justified.

Key words: mercury hazard - room air concentration - laboratories

Резюме

Исследованиями к вопросу об угрозе отравления ртутью в исследовательских лабораториях технического контроля на предприятиях

В 14 лабораториях на предприятиях, исследовательских и стандартных опытных лабораториях были проведены измерения концентрации паров ртути в воздухе помещений.

При этом во всех случаях выявилось, что везде твердо соблюдается величина стойкой максимально допустимой концентрации ртути - 0,005 мг/м³. Таким образом опасность для здоровья маловероятна и опасения сотрудников по этому поводу не имеют основания.

1. Einleitung

Quecksilber gehört aus arbeitshygienischer Sicht zu den bestuntersuchten Elementen. Zahlreiche Studien zur externen Belastung im Industrie-Milieu sind bekannt (3-6).

Weitgehend unbekannt sind dagegen die Quecksilber-Konzentrationen, die beim Umgang mit kleineren Mengen dieses Metalls, in Forschungs- und Betriebskontroll-Laboratorien oder vergleichbaren Einrichtungen zu erwarten sind. Deshalb sollen unsere bisherigen Erfahrungen aus diesem Bereich vorgelegt werden.

Zweifellos bestehen bei unsachgemäßem Umgang mit Quecksilber auch in Forschungs- und anderen Laboratorien Expositionsrisiken für die dort Beschäftigten. Die Vielfalt der Verwendungszwecke für dieses Metall sowie eine mitunter recht unkritische Handhabung bergen eine gewisse Gefährdungspotenz in sich.

Folgende Beispiele sollen die Kontaktmöglichkeiten mit Quecksilber im genannten Bereich verdeutlichen.

- Quecksilber-Diffusionspumpen
- Polarographie
- Quecksilber-Porosimetrie
- Quecksilber-Destillation
- Quecksilber-Tauchungen an Gaseinleitungs-Apparaturen
- Manometer; Thermometer
- Quecksilber-Belastungseinrichtungen zur Festigkeitsbestimmung von Erdproben

Bei unseren systematischen Untersuchungen zur externen Quecksilber-Belastung an Arbeitsplätzen im Bezirk Halle stießen wir zu unserer Überraschung gerade in solchen Bereichen, in denen nur mit geringen Quecksilbermengen gearbeitet wird, immer wieder auf Befürchtungen hinsichtlich einer möglichen Gesundheitsbeeinträchtigung durch Quecksilber.

In allen Fällen fehlten sachliche Informationen sowohl über die tatsächliche Höhe der vorhandenen Quecksilber-Raumluftkonzentration, als auch Kenntnisse über die zu erwartenden Wirkungen. Aus diesem Grund entschlossen wir uns, eine Reihe solcher Expositionsmöglichkeiten zusammenzutragen und den gedauerten Bedenken aktuell gemessene Schadstoffkonzentrationen gegenüberzustellen.

2. Probenahme und Analyse

Die Probenahme erfolgte mit Hilfe der Goldfallentechnik, bei der Quecksilberdampf in fein verteiltem Gold gebunden wird. Durch thermische Desorption bei 793 K wird das Quecksilber freigesetzt und mit Hilfe eines Trägergasstromes in eine Meßküvette gespült. Die quantitative Bestimmung erfolgt durch Atomabsorptionsspektrophotometer. Die untere Nachweisgrenze liegt bei unserem Verfahren bei einer Quecksilberabsolutmenge von einem Nanogramm. Die nachweisbaren Raumluftkonzentrationen lassen sich durch die eingesetzte Luftmenge variieren. Die Probenahme erfolgte ausschließlich als Langzeitprobenahme mit Hilfe personengebundener Probenahmeverrichtungen.

3. Untersuchungsmaterial und Ergebnisse

Wir untersuchten mehrere Betriebslaboratorien und Laboratorien aus dem Bereich Hoch- und Fachschulwesen, in denen von seiten der Benutzer eine Gefährdung durch Quecksilber vermutet wurde. Die einzelnen Fälle sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

4. Diskussion

In chemischen und physikalischen Laboratorien existieren dann Gefährdungsmöglichkeiten durch Quecksilber, wenn metallisches Quecksilber in Dampfform in die Raumluft gelangt.

Unklarheiten bestehen weitgehend über die bei routinemäßigem Umgang mit kleineren Mengen Quecksilber im Atembereich vorliegenden Quecksilber-Konzentrationen. Wir fanden bei unseren Untersuchungen im wesentlichen niedrige Quecksilber-Raumluftkonzentrationen (0,27-4,4 µg/m³), die sämtlich unter dem zur Zeit in der DDR gültigen MAK_D-Wert für Quecksilber von 0,005 mg/m³ liegen.

Nach unseren Ergebnissen gelangen - selbst dann, wenn Quecksilber verschüttet wird - nur geringe Mengen in die Raumluft. Vermutlich werden die nicht beseitigten Quecksilber-Kügelchen durch Schmutzpartikel abgedeckt, die das Verdampfen verhindern oder erschweren, oder das Quecksilber versickert in Fußbodenritzen und zwischen Dielenbrettern, die ebenfalls einen Abdeckungseffekt zeigen.

Deshalb können zwar - besonders in alten Institutsgebäuden - tatsächlich größere Mengen Quecksilber unter Dielenbrettern, in Leitungssystemen u. a. gefunden werden, aber in den wenigsten Fällen gelangen gesundheitsgefährdende Mengen in die Atemluft. Hinzu kommt, daß in den meisten chemischen Laboratorien durch Laborabzüge und Laborfenster ein ständiger Luftaustausch gewährleistet ist, während die

1. Einrichtung	Art des Hg-Einsatzes und Expositionsmöglichkeiten	Raumgröße	Lüftungsverhältnisse	Hg-Raumluftkonz. in mg/m ³
Hochschullaboratorium	Hg- porosimetrie; mittels Vakuum wird in die Poren von gesintertem Material Hg eingezogen; Destillation des Hg; Teile der Hg-Destille stehen auseinandergenommen im Raum; Hg-Diffusionspumpen	36 m ³	Laborabzug, keine Lüftungsmöglichkeit durch Fenster, da Kellerlabor	0,0044
2 Hochschullaboratorium	Hg-Diffusionspumpen	120 m ³	Laborabzug und Fenster	0,0012
3 Betriebslaboratorium	Hg- porosimetrie	42 m ³	Laborabzug und Fenster	0,0008
4 Hochschullaboratorium	Aufbau von Laborapparaturen mit Hg-Manometern und Hg-Tauchungen	124 m ³	Laborabzug und Fenster	0,00073
5 Hochschullaboratorium	Manometer und Tauchungen; Hinweise auf verschüttetes Hg; unsauberes Arbeiten durch Studenten; Hg soll aus Leitungen getropft sein, wenn Reparaturen am Rohrleitungssystem ausgeführt wurden	460 m ³	Laborabzug und Fenster	0,0005
6 Hochschullaboratorium	Modell einer Chloralkali-Elektrolyse	960 m ³	Laborabzug und Fenster	0,0005
7 Betriebslaboratorium	Polarographie und Hg-Analytik	105 m ³	Laborabzug und Fenster	0,0007
8 Vorbereitungsraum für phys. Experimente	Umgang mit physikalischen Geräten, zum Teil mit Hg-Füllung	42 m ³	Fenster und Türen	0,0009
9 Arbeitsraum	Betrieb von Hg-Diffusionspumpen	82 m ³	2 Fenster und Türen	0,0009
10 Vorbereitungsraum für phys. Experimente	Früher Umgang mit physikalischen Geräten, die Hg enthielten; Hg unter Fußbodenbelag und zwischen Dielen	224 m ³	Fenster und Türen	0,0026
11 Praktikumslabor	Seit etwa 7 Jahren wird im Praktikumsbetrieb Polarographie betrieben; dabei soll häufig Hg verschüttet worden sein	500 m ³	4 Fenster 2 Türen Laborabzüge	0,0023
12 Arbeitsraum	In dem Raum wurde nie und wird auch gegenwärtig nicht mit Hg gearbeitet. Im Jahre 1951/52 (!) wurde beim Abrücken eines Schrankes auf dem Fußboden eine Hg-Lache von etwa 20 cm Durchmesser entdeckt, deren Herkunft nicht geklärt werden konnte. Daher rührten die noch jetzt bestehenden Ängste	112 m ³	2 Fenster 1 Laborabzug	0,0004
13 Forschungslaboratorium	Seit 1968 wird in dem Raum Polarographie betrieben	36 m ³	1 Fenster 1 Tür	0,0022
14 Betriebslaboratorium	Im sogenannten Triaxial-Labor werden mit Hilfe von selbstkompensierbaren Hg-Belastungseinrichtungen Festigkeitsbestimmungen von Bodenproben ausgeführt. Etwa 3 Monate vor unseren Messungen war aus unbekanntem Gründen ein mit Hg gefülltes U-Rohr-Manometer ausgelaufen; im zweiten Fall trat ein Defekt am unteren statischen Hg-Belastungsbehälter einer Belastungseinrichtung auf. In beiden Fällen gelangten größere Mengen elementaren Hg's auf den Fußboden des Arbeitsraumes, die mit größter Sorgfalt aufgesammelt wurden. Anschließend wurde lange Zeit intensiv gelüftet	126 m ³	Klimatrübe KT 2.1; 2 Fenster bleiben wegen Konstanzhaltung der Temperatur ständig geschlossen	0,0006

Verdampfungsgeschwindigkeit des Quecksilbers sehr gering ist.

Wir glauben aus unseren Meßergebnissen ableiten zu dürfen, daß beim Umgang mit kleinen Mengen Quecksilber in Forschungs- und anderen Laboratorien eine Gesundheitsgefährdung sehr unwahrscheinlich ist. Selbstverständlich darf diese Erkenntnis nicht zum leichtsinnigen Umgang mit metallischem Quecksilber verführen. Nach wie vor sind die gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten (1).

Verschüttetes Quecksilber ist in jedem Falle so sorgfältig wie möglich nach einem der in (2) beschriebenen Verfahren einzusammeln und eine gründliche Raumbelüftung ist erforderlich.

Die Untersuchungsergebnisse gestatten die Schlußfolgerung, daß Unsicherheiten und übertriebene Ängste beim Umgang mit Quecksilber in kleineren Mengen nicht gerechtfertigt

sind und in vielen Fällen auf mangelnder Information oder ungenügender Sachkenntnis beruhen.

Die Autoren danken Herrn Dr. Grob (AHI (B) Suhl) für die freundliche Hilfe bei der Sicherung der meßtechnischen Voraussetzungen

Literatur

1. ASAO 723/2 - Arbeiten mit Quecksilber und seinen Verbindungen. - 2. Arbeitsmedizininformation 2 (1975) 57-59. - 3. Schiele, R.; Schaller, K.-H.; und Grobe, Th.: ASP 14 (1979/10) 226 bis 229. - 4. Schollmeyer, F.; u. a.: ASP 14 (1979/1) 6-8. - 5. Suzuki, T.; u. a.: Industrial Health Japan 6 (1983/3) 93. - 6. Triebig, G.; u. a.: Arbeitsmedizin e. V. 21 (1981) 167-173.

Dr. rer. nat. Rudolf Barrot, AHI (B) Halle, DDR-4020 Halle, Rathenauplatz 4-5