



## Ionenaustauscherharze (Analytische Qualität)

### Verwenden Sie derzeit einen der unten aufgeführten Bio-Rad Ionenaustauscherharze?

Dann möchten wir Sie bitten, unsere Ionenaustauscherharze (Analytische Qualität) zu testen und deren Leistungsfähigkeit und Preis mit dem von Ihnen verwendeten, zu vergleichen.

Eichroms Ionenaustauscherharze (Analytische Qualität) werden durch sukzessives Waschen mit Methanol, NaOH und HCl gereinigt. Dies dient der Entfernung von organischen Verunreinigungen, die bedingt durch den Herstellungsprozess auf dem Harz verblieben sind. Die Reinheit der Harze wird im Rahmen unseres ISO registrierten Qualitätssystem überprüft.

*Wir senden Ihnen gerne eine kostenlose Probe eines unserer unten aufgeführten Ionenaustauscherharze (Analytische Qualität) zu !*

#### Anionenaustauscherharze

| Eichrom Bestellnummer | Eichrom Produktbeschreibung                    | Form    | Packungsgröße | Wet Mesh Size | vergleichbare Bio-Rad Bestellnummer | Bio-Rad Produkt |
|-----------------------|------------------------------------------------|---------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|
| A8-B500-C-CL          | Analytical Grade Anionenaustauscher 1 x 8 Harz | Chlorid | 500g          | 50-100        | 140-1431                            | AG® 1-X8        |
| A8-B500-M-CL          | Analytical Grade Anionenaustauscher 1 x 8 Harz | Chlorid | 500g          | 100-200       | 140-1441                            | AG® 1-X8        |
| A8-B500-F-CL          | Analytical Grade Anionenaustauscher 1 x 8 Harz | Chlorid | 500g          | 200-400       | 140-1451                            | AG® 1-X8        |
| A4-B500-C-CL          | Analytical Grade Anionenaustauscher 1 x 4 Harz | Chlorid | 500g          | 50-100        | 140-1331                            | AG® 1-X4        |
| A4-B500-M-CL          | Analytical Grade Anionenaustauscher 1 x 4 Harz | Chlorid | 500g          | 100-200       | 140-1341                            | AG® 1-X4        |

#### Kationenaustauscherharze

| Eichrom Bestellnummer | Eichrom Produktbeschreibung                         | Form     | Packungsgröße | Wet Mesh Size | vergleichbare Bio-Rad Bestellnummer | Bio-Rad Produkt |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------|---------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|
| C8-B500-C-H           | Analytical Grade Kationenaustauscher 8% Crosslinked | Hydrogen | 500g          | 50-100        | 142-1431                            | AG® 50W-X8      |
| C8-B500-M-H           | Analytical Grade Kationenaustauscher 8% Crosslinked | Hydrogen | 500g          | 100-200       | 142-1441                            | AG® 50W-X8      |
| C4-B500-M-H           | Analytical Grade Kationenaustauscher 4% Crosslinked | Hydrogen | 500g          | 100-200       | 142-1341                            | AG® 50W-X4      |

Die Kreuzverweise sollten lediglich als Empfehlung verstanden werden und stellen keine Auflistung äquivalenter Produkte dar. AG ist ein eingetragenes Warenzeichen der Bio-Rad Laboratories, Inc. Für detaillierte Informationen bezüglich der Produkte und weiterer verfügbarer Harze und mesh sizes wenden Sie sich bitte an Eichrom.

# Verbesserte Methoden für die Analyse von Radium in Wasser

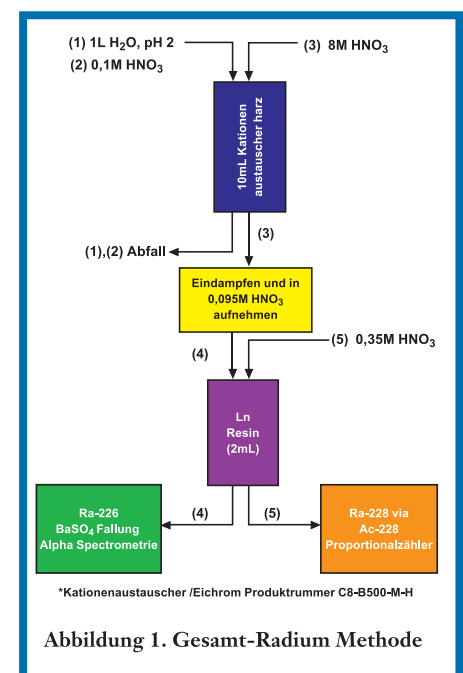
Änderungen in den Reglementarien in den USA und Europa haben das Interesse an der Entwicklung von effizienteren Methoden für die Analyse von Radium Isotopen wieder aufleben lassen. Eine neue US EPA Regel für Radionuklide in Trinkwasser tritt im Dezember dieses Jahres in Kraft.<sup>1</sup> Im Rahmen dieser Regel müssen neue Anforderungen bezüglich der Probenahme umgesetzt werden. So müssen im Lauf der nächsten drei Jahre die meisten Trinkwasserversorgungen auf ihren Gesamtgehalt an Radium-226/228 hin untersucht werden. Ziel dieser Untersuchungen ist die Festlegung einer Basislinie und der zukünftigen Probenahmefrequenz. Der US-Staat Georgia erwartet eine Erhöhung des Probenaufkommens von derzeit 3 Proben auf rund 100 Proben pro Monat während der Basislinien-Messkampagne.<sup>2</sup> Die europäische Trinkwasser-Direktive 98/83/EC wird Ende dieses Jahres in Kraft gesetzt. Sie bezieht sich auf alle Wässer für den menschlichen Gebrauch. Die darin empfohlenen Richtwerte für die maximalen Aktivitätskonzentrationen betragen 0.1 Bq/L (2.7pCi/L) Gesamtalphaaktivität und 1 Bq/L (27pCi/L) Gesamtbetaaktivität, unterhalb dieser Werte werden keine weitergehenden Analysen verlangt. Werden die empfohlenen Richtwerte überschritten, ist die individuelle Bestimmung ausgewählter Radionuklide notwendig, um ihren jeweiligen Beitrag zur Dosis zu bestimmen. Radium ist hier aufgrund seiner hohen Radiotoxizität von besonderem Interesse.

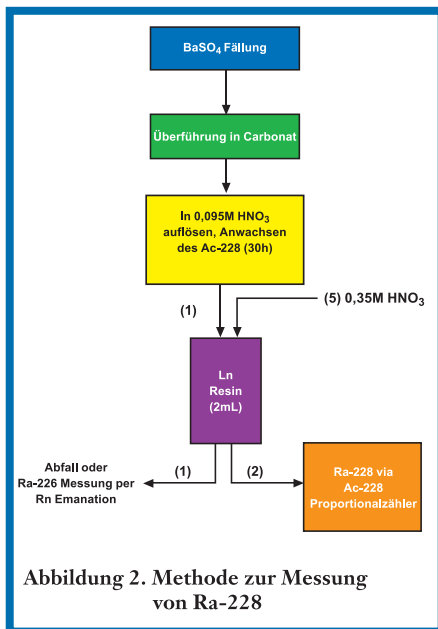
## Abbildung 1. Gesamt-Radium Methode

Die bestehenden zugelassenen Methoden für die Analyse von Radium-Isotopen in Trinkwasser basieren vorwiegend auf der Aufkonzentrierung der Radium Isotope aus der Wasserprobe mittels einer Barium-/Bleisulfat-Mitfällung. Ra-226 wird dann durch die Messung der Radonemanation quantifiziert. Die Ra-228-Bestimmung erfolgt über die Messung der hereinwachsenden Tochter Ac-228, nach deren Abtrennung, mittels Gasproportionalzähler (GPC). Die Abtrennung kann auf zwei Arten erfolgen: Extraktion mit HDEHP oder Yttriumoxalatfällung. Diese Methoden sind jedoch langwierig und zeitaufwendig. Ohne eine Alternative zu den momentan anerkannten Methoden wird die derzeitige Kapazität der Laboratorien nicht ausreichen, den erhöhten Bedarf an Radiumanalysen in den USA zu decken, der durch die neuen Trinkwasserregularien entstehen wird.

In den letzten Jahren wurden zwei Methoden entwickelt, welche die Radiumanalytik deutlich vereinfachen, eine für Ra-228 allein, die andere für Gesamt-Radium (Ra-224, 226 und 228). Diese Methoden erlauben eine schnellere Bearbeitung der Proben. Die Ra-228 Methode<sup>3</sup> nutzt die ersten Trenn- und Aufarbeitungsschritte einer von der US EPA anerkannten Methode,

Ra-05 (Bariumsulfatfällung), und ersetzt die HDEHP Extraktion von Ac-228 mit Eichroms Ln-Resin. Die Gesamt-Radium-Methode verwendet anstelle der Sulfatfällung einen Aufkonzentrierungsschritt über ein Kationenaustauschharz. Im Anschluss an eine Bariumsulfatmikrofällung können Ra-224 und 226 alphaspektrometrisch bestimmt werden. Da Actinium dem Radium durch den Kationenaustauscher nachfolgt, ist es nicht notwendig, auf das Hereinwachsen von Ac-228 zu warten, so dass es sofort mittels GPC bestimmt werden kann.





Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Fließdiagramme dieser Methoden. Die Eichrom-Versionen dieser Methoden (RAW01, Radium-228 in Wasser und RAW03, Radium in Wasser) sind auf unserer Web-Site erhältlich.

Die Gesamt-Radium Methode (Abbildung 1) wird derzeit durch die ASTM (American Society for Testing and Materials) D19.04 auf ihre Eignung als Methode für die Bestimmung von Radium in Trinkwasser geprüft. Laborübergreifende Studien sollten im Sommer 2003 abgeschlossen sein.

Vor dem Start einer weitreichenden Multi-Laboratorien-Studie, bittet die ASTM D19.04 in der Regel ein Mitgliedslabor, einen „Single Operator Test“ (SOT) durchzuführen. Für diese Methode wurde das EPA National Air and Radiation Environmental Laboratory (NAREL) in Montgomery, AL ausgewählt. Die Ergebnisse der NAREL Studie aus dem Frühjahr 2002 wurden in Form eines Posters auf der Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference in Knoxville, Tennessee im November, 2002 veröffentlicht.<sup>4</sup>

Im Rahmen der NAREL Studie wurden Ra-226 und Ra-228 dreier verschiedener Aktivitätsstufen in deionisiertem Wasser gemessen. Probe A wurde mit ~1 pCi/L (~40 mBq/L) Ra-226 und ~30 pCi/L (~1200 mBq/L) Ra-228 versetzt, Probe B mit ~5 pCi/L Ra-226 (~200 mBq/L) und ~10 pCi/L Ra-228 (~400 mBq/L). Probe

C mit ~12 pCi/L Ra-226 (~430 mBq/L) und ~4 pCi/L Ra-228 (~150 mBq/L). Jede Probe wurde siebenfach analysiert (sieben Replikate), zusätzlich wurden drei Blindproben gemessen. Tabelle 1 fasst die Ergebnisse dieser Studie für Ra-226 zusammen. Tabelle 2 zeigt die Werte für Ra-228. Es zeigt sich, dass die chemische Ausbeute, bestimmt über Ba-133, im Bereich von 84-93% lag. Signifikante systematische Abweichungen (BIAS) wurden für kein Ra-Isotop und keine Aktivitätsstufe beobachtet. Die „Single Operator“ Präzision (Wiederholpräzision) der Methode, die aus den Standardabweichungen der sieben Messungen bestimmt wurde, betrugen sowohl für Ra-226 als auch Ra-228 in allen Aktivitätsstufen weniger als 7%.

**Tabelle 1. NAREL Single Operator Test Daten Für Ra-226**

| Probe | Chemische Ausbeute | eingesetzt pCi/L (mBq/L)* | gefunden pCi/L (mBq/L)* | Std. Abw. Replikate % | % BIAS | Zahl der Replikate |
|-------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| A     | 92.8%              | 1.16 (42.9)               | 1.22 (45.1)             | 4.9%                  | 4.9%   | 6                  |
| B     | 87.1%              | 5.80 (215)                | 5.73 (212)              | 5.8%                  | -1.1%  | 7                  |
| C     | 84.3%              | 11.6 (429)                | 11.7 (433)              | 6.6%                  | -0.86% | 7                  |

\*Originalwerte in pCi/L. Werte in Bq/L wurden nach 1Bq = 27.03 pCi berechnet.

**Tabelle 2. NAREL Single Operator Test Daten für Ra-228**

| Probe | Chemische Ausbeute | eingesetzt pCi/L (mBq/L)* | gefunden pCi/L (mBq/L)* | Std. Abw. Replikate % | % BIAS | Zahl der Replikate |
|-------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| A     | 92.8%              | 32.8 (1210)               | 32.0 (1180)             | 6.9%                  | -2.4%  | 7                  |
| B     | 87.1%              | 10.9 (403)                | 11.9 (440)              | 6.7%                  | 9.3%   | 7                  |
| C     | 84.3%              | 4.37 (162)                | 4.54 (168)              | 3.3%                  | 3.8%   | 5                  |

\*Originalwerte in pCi/L. Werte in Bq/L wurden nach 1Bq = 27.03 pCi berechnet.

Die in Abbildung 2 gezeigte Methode wurde 1995 von Burnett et al. publiziert. Sie berichteten über die Messungen einer Anzahl von EMSL (Environmental Monitoring Systems Laboratory) Performance Evaluation Proben. Wie Tabelle 3 zeigt, konnte eine hervorragende Übereinstimmung zwischen Referenzwerten und den unter Verwendung dieses Verfahrens ermittelten Ergebnissen festgestellt werden. Diese Methode scheint keinen statistisch signifikanten systematischen Abweichungen (BIAS) in den dabei untersuchten Aktivitätsstufen zu unterliegen.

**Tabelle 3. Ra-228 Messungen von Burnett, et al.**

| Probe                                              | Referenzwert<br>pCi/L<br>(Bq/L)* | Experimenteller Wert<br>pCi/L<br>(Bq/L)* |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| EMSL– July 17, 1992                                | 16.7 ± 3.3<br>(0.618 ± 0.122)    | 17.6 ± 0.7<br>(0.651 ± 0.026)            |
| EMSL– Performance Evaluation “A”<br>April 19, 1994 | 20.1 ± 5.0<br>(0.744 ± 0.185)    | 21.6 ± 1.2<br>(0.799 ± 0.044)            |
| EMSL Standard <sup>228</sup> Ra Lösung             | 59.3 ± 2.1<br>(2.19 ± 0.08)      | 58.0 ± 1.3<br>(2.15 ± 0.05)              |

\*Originalwerte in pCi/L. Werte in Bq/L wurden nach 1B = 27.03 pCi berechnet.

In den nächsten Jahren erwarten wir ein weltweit steigendes Interesse an der Überwachung der Trinkwasserversorgung bezüglich aller natürlich vorkommenden radioaktiven Elemente. Eichrom konzentriert sich derzeit auf die Entwicklung von hierfür geeigneten Methoden. Wir haben begonnen, mit den entsprechenden Gremien und Behörden zusammenzuarbeiten, um eine Zulassung dieser Methoden im Rahmen normierter Verfahren zu erhalten. Auf unserer Web-Site finden Sie eine Liste von „Compendial Methods“ (DOE, HASL-300, ASTM, etc.) welche auf Eichroms Trenntechnologie basieren.

In unserer nächsten Newsletter werden wir weitere für die Trinkwasseranalytik relevante Methoden vorstellen.

<sup>1</sup> Radionuclides Rule, 66 FR 76708, December 7, 2000, Vol. 65, No. 236.

<sup>2</sup> Personal communication from Robert Rosson, Georgia Technological University, 2002.

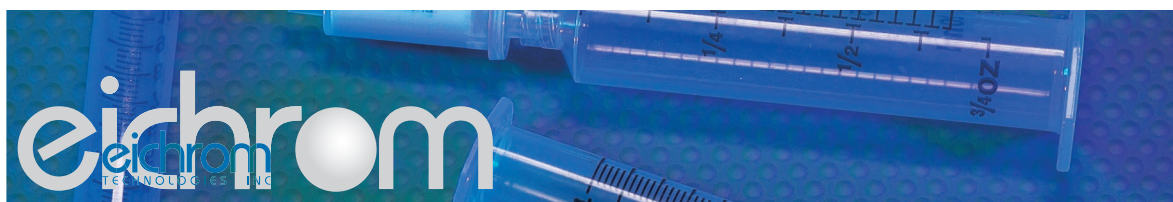
<sup>3</sup> Burnett, W.C., Cable, P.H., & Moser, R; Determination of Radium-228 in Natural Waters Using Extraction Chromatographic Resin, Radioactivity and Radiochemistry, vol. 6, no. 3 (1995)

<sup>4</sup> Herbert, Velinda, USEPA National Air and Radiation Environmental Laboratory, Single Operator Test Report for the Standard Test Method for Radium in Water, poster 12 presented at the 48<sup>th</sup> Annual Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference, Knoxville, Tennessee, November, 2002.



## Änderung der Farb-Codierung: TEVA Resin -- Actinide Resin

Nachdem einige Kunden Sorgen bezüglich des Lesens gelber Kartuschen-Etiketten unter Neonlicht vorgetragen haben, ändert Eichrom die Farb-Codierung für TEVA Resin nach grün. Wir werden nunmehr in der Literatur Gelb zur Identifikation des Actinide Resin verwenden und die Actinide Resin Kartuschen mit schwarzer Tinte beschriften.





## Parlez-vous français?

Auf die Anfrage vieler Französisch-sprechender Kunden haben wir einige unserer Methoden ins Französische übersetzt. Diese Versionen sind nun auf unserer Web-Site in der Methoden-Sektion (<http://www.eichrom.com/methods/methods.cfm>.) erhältlich.

Falls Sie keinen Zugang zum Internet besitzen, senden wir Ihnen gern die folgenden Methoden in elektronischer oder Papierform zu:

- RAW03-10F : Radium dans l'eau;
- SRW01-13F : Strontium 89, 90 dans l'eau;
- NIW01-10F : Nickel 63/59 dans l'eau;
- ACW11-01F : Radioactivité Alpha Totale dans l'eau;
- VBS01-11F : Guide d'utilisation de la boîte d'aspiration sous vide (VBS);

Im Laufe der nächsten Monate werden wir weitere übersetzte Methoden auf unserer Web-Site zur Verfügung stellen.

## Erhöhte Nachfrage nach größeren gepackten Säulen

Den meisten radiochemischen Protokollen genügen unsere üblichen gepackten 2mL Säulen oder Kartuschen. Abhängig von der Anwendung und/oder der Probenmatrix reicht diese Menge an Harz jedoch nicht aus, und es werden größere Säulen benötigt.

Um Zeit zu sparen und nicht auf die gewohnte Eichrom Qualität verzichten zu müssen, haben uns einige unserer Kunden gebeten, größere gepackte Säulen zur Verfügung zu stellen.

**Daher bieten wir nunmehr gepackte Säulen mit einem Volumen von 5, 8 und 10mL sowie die entsprechenden Trichter an.**

### Beispiele für die Anwendung größerer Säulen:

#### Analyse von Pu, Am und Np Spuren in Uranmetall:

5 oder 10mL UTEVA Resin Säulen werden verwendet, um den überwiegenden Teil des Urans von der Probe abzutrennen, anschließend können Np, Pu und Am mittels 2mL Standard TEVA und TRU Resin Kartuschen oder Säulen getrennt werden.

#### Analyse von Sr-90 in Bodenproben:

Um die geforderten Nachweisgrenzen für Sr-90 in Umweltproben zu erreichen, müssen oftmals Bodenproben von 10g und mehr analysiert werden. Das in den Bodenproben vorhandene Ca beeinflusst den Rückhalt des Sr-90 auf der Säule. Zur Minimierung des Matrixeffektes verwenden einige Laboratorien gepackte 8mL Sr Resin Säulen (2.8g Sr Resin).

#### Analyse von Radium in Wasser:

Eichroms Methode zur Bestimmung von Radium in Wasser (RAW03, siehe umseitiger Artikel) nutzt zur Aufkonzentrierung eine 10mL Säule eines Kationenaustauscharzes anstelle der traditionellen Sulfat-Fällung. Wir stellen Ihnen nun solche bereits fertig gepackte 10mL Kationenaustauschersäulen zur Verfügung.



## Neues Zubehör

Auf Wunsch vieler Kunden bieten wir Ihnen folgende Artikel als Zubehör an:

- 10mL und 20mL Spritzenkörper als Kartuschen-Trichter
- 20mL Leersäulen inklusive entsprechender Trichter