

## Neuer Umrechnungsfaktor für die Berechnung des säureextrahierbaren Chromgehaltes basierend auf RFA-Messungen

Für die Bestimmung des Schwermetallgehaltes in einer Feststoffprobe nach VVEA ist gemäss Methode F6a der BAFU Vollzugshilfe: «Messmethode im Abfall- und Altlastenbereich, Stand 2022», ein Säureaufschluss mit anschliessender Messung der Elemente mittels ICP (inductively coupled plasma) das Referenzverfahren. Alternativ können auch Messungen mittels Röntgenfluoreszenz (RFA, XRF) eingesetzt werden, was wesentlich schneller und auch kostengünstiger ist. Da mittels RFA-Verfahren auch schwer- oder unlösliche Matrixelemente miterfasst werden, kann in bestimmten Fällen das RFA-Verfahren zu höheren Gehalten führen als das Säureaufschlussverfahren. Um der Referenzmethode mit Säureaufschluss zu entsprechen, wird der RFA-Gehalt auf den mittels Säureaufschlussverfahren ermittelten Wert umgerechnet.



### RFA-Verfahren versus nasschemisches Verfahren mit ICP

Für die meisten der nach VVEA verordneten Elemente sind die Unterschiede der RFA-Messung und des Säureextraktionsverfahrens vernachlässigbar und liegen innerhalb der Messunsicherheiten der entsprechenden Verfahren. Etwas anders ist die Situation beim Chrom. Geogenes, schwerlösliches Chrom (z.B. Chromite) [1] lässt sich nur schwer mittels Säureaufschluss aus der Matrix herauslösen und analysieren. Mittels RFA kann dieses Chrom aber erfasst werden, sodass solche Proben einen deutlich höheren Gehalt mittels RFA-Verfahren liefern.

Bis anhin wurde daher bei Bachema der RFA-Wert mit dem Faktor 0.5 multipliziert, um auf den relevanten Anteil mittels Säureaufschluss umzurechnen. Der Faktor 0.5 stammt aus Daten die mit Proben aus Ringversuchen ermittelt

worden sind. Der Ringversuchsanbieter war in diesem Fall die Organisation ISE: international soil exchange; Wageningen, NL. Bei diesen Ringversuchen werden sowohl sogenannte Real Total-Werte (RFA-Messungen und Messungen aus Flusssäure-Aufschlüssen) als auch Ergebnisse aus Königswasser-Aufschlüssen ausgewiesen.

Allerdings zeigte es sich, dass die in diesen Ringversuchen verwendeten Proben (meist Flusssedimente, Ton, Lehm) nicht durchgehend den Matrices der in der Schweiz untersuchten Boden- und Aushubproben entsprechen.

Die Bachema hat daher bei über 400 Proben Vergleichsmessungen mit dem RFA- und dem Säureextraktionsverfahren (Königswasser-Aufschluss in der Mikrowelle mit anschliessender Mes-

sung mittels ICP) durchgeführt.

Diese Messungen führten zu dem Ergebnis, dass ein Umrechnungsfaktor von 0.66 (RFA-Wert multipliziert mit 0.66) die tatsächliche Situation besser abbildet, insbesondere um den Anforderungswert von Chrom für Typ A-Material nach VVEA herum von 50 mg/kg. Dieser Faktor wird deshalb seit dem 1. Oktober 2025 bei der Angabe von Chromgehalten basierend auf RFA-Messungen angewendet.

### Referenz

[1] :Zusammenfassender Bericht über bestehende Studien und Untersuchungen zu geogenen Schadstoffgehalten in Böden und Gesteinen der Schweiz; Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU); Von Lucija Stanisic, Juliet Blum und Moritz Bigalke Vom Geographischen Institut der Universität Bern; 04.12.2021;

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für  
die Prüfung von  
Umweltproben  
(Wasser,  
Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064