



In situ corrosion of canister materials in bentonite: the IC-A experiment at Mont Terri

Nikitas Diomidis¹ and Bharti Reddy²

¹Nagra, Hardstrasse 73, PF 280, 5430 Wettingen, Switzerland

²Jacobs, Harwell Science, Didcot, Oxfordshire, UK

Correspondence: Nikitas Diomidis (nikitas.diomidis@nagra.ch)

Published: 10 November 2021

Abstract. Since 2012, a long-term in situ corrosion experiment (IC-A) has been conducted in the Mont Terri Underground Research Laboratory in Switzerland. The aims of the project with international partners are to confirm the long-term anaerobic corrosion rate of carbon steel and copper in compacted bentonite under repository-relevant environmental conditions, to gather in situ corrosion data supporting canister lifetime predictions, to provide confirmation of the effect of the bentonite buffer on microbial activity and microbially influenced corrosion, and to study the effects of welding (steel) and deposition technique (copper) on the corrosion properties of these candidate materials for disposal canisters. To date, carbon steel and cold sprayed and electrodeposited copper coatings have been retrieved after different exposure periods up to 3 years and characterised to establish the composition of the corrosion product, the morphology of the corroded surface, and to measure the rate of corrosion. For carbon steel specimens, a complex corrosion product was identified, consisting predominantly of magnetite. Low average anaerobic corrosion rates were measured for carbon steel and a very modest amount of alteration was identified on copper. The density and the initial form of the bentonite had a small influence on the rate of corrosion, across all materials.

Kurzfassung. Seit 2012 wird im Untertagelabor Mont Terri in der Schweiz ein Langzeit-In-situ-Experiment zur Korrosion (IC-A) durchgeführt. Das international aufgestellte Projekt hat folgende Ziele: (1) die langfristig anaerobe Korrosionsrate von Karbonstahl und Kupfer in verdichtetem Bentonit unter endlagerrelevanten Umweltbedingungen bestätigen, (2) In-situ-Korrosionsdaten zusammentragen, um Vorhersagen über die Lebensdauer von Behältern zu stützen, (3) eine Bestätigung für den Effekt des Bentonitpuffers auf Mikrobenaktivität und mikrobiell beeinflusste Korrosion liefern sowie die Auswirkungen des Schweißens (Stahl) untersuchen, (4) die Abscheidungstechnik (Kupfer) auf die Korrosionseigenschaften dieser möglichen Materialien für Abfallbehälter untersuchen. Bisher wurden Karbonstahl sowie kaltgespritzte und elektrolytisch abgeschiedene Kupferbeschichtungen nach unterschiedlichen Expositionszeiträumen von bis zu drei Jahren geborgen und beschrieben, um die Zusammensetzung des Korrosionsprodukts und die Morphologie der korrodierten Oberfläche zu ermitteln und die Korrosionsrate zu messen. Bei den Karbonstahlproben wurde ein komplexes, vorrangig aus Magnetit bestehendes Korrosionsprodukt festgestellt. Bei Karbonstahl wurden niedrige durchschnittliche anaerobe Korrosionsraten gemessen, bei Kupfer sehr geringe Veränderungen festgestellt. Dichte und Ausgangsform des Bentonits hatten über alle Materialien einen geringen Einfluss auf die Korrosionsrate.