

Aufklärung des Korrosionsmechanismus von Eisen an der Eisen/Bentonit-Grenzfläche

Kaufhold, S. (BGR)

Die anaerobe Korrosion bestimmt die Langzeitbeständigkeit des Kanisters

- ▶ 50 µm/a (10 cm Eisen): 2000 Jahre
- ▶ 0.5 µm/a (10 cm Fe): 200.000 Jahre
- ▶ Mechanismus? (ohne Karbonat)
- ▶ Ratenbestimmende Parameter?

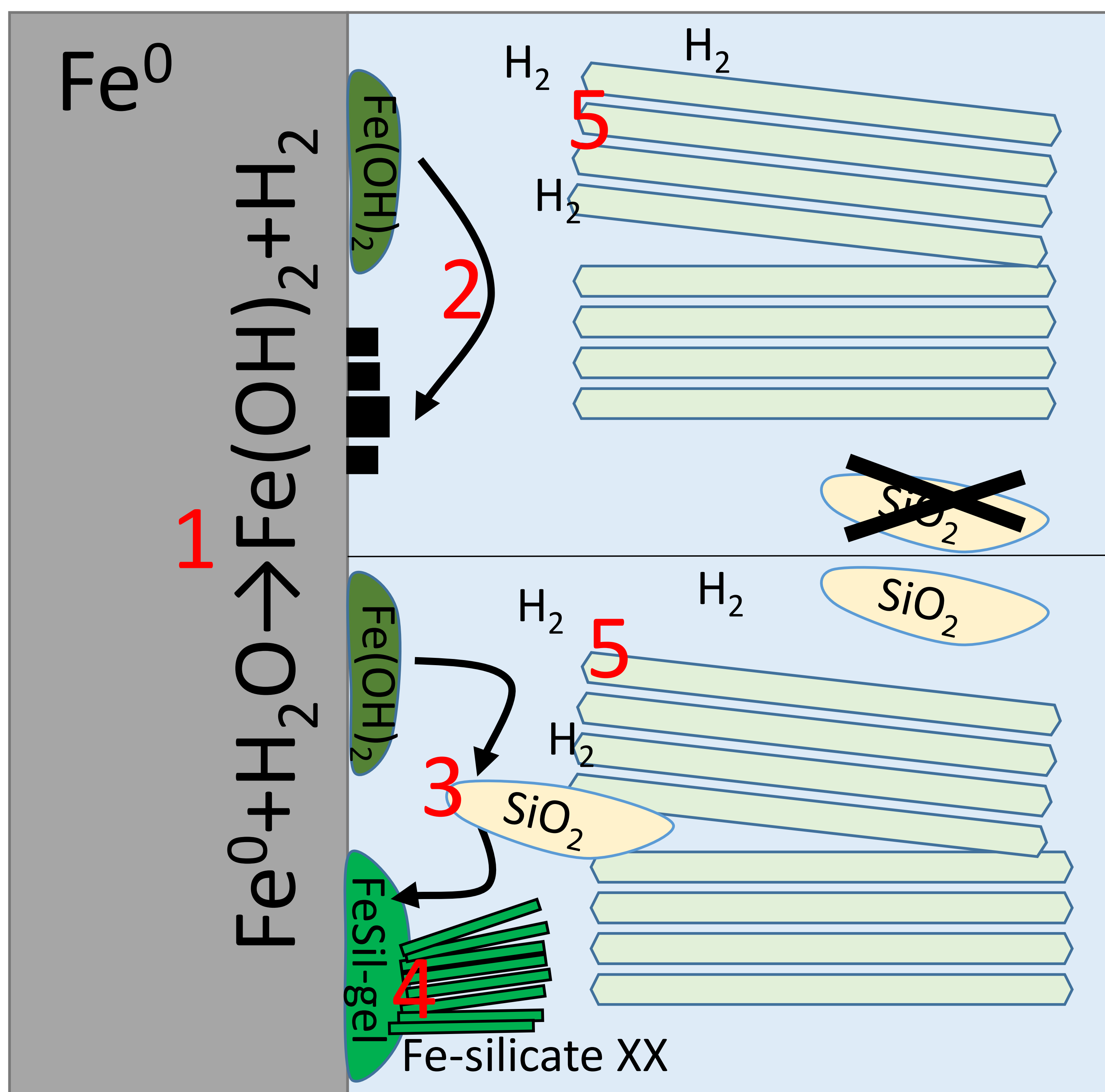
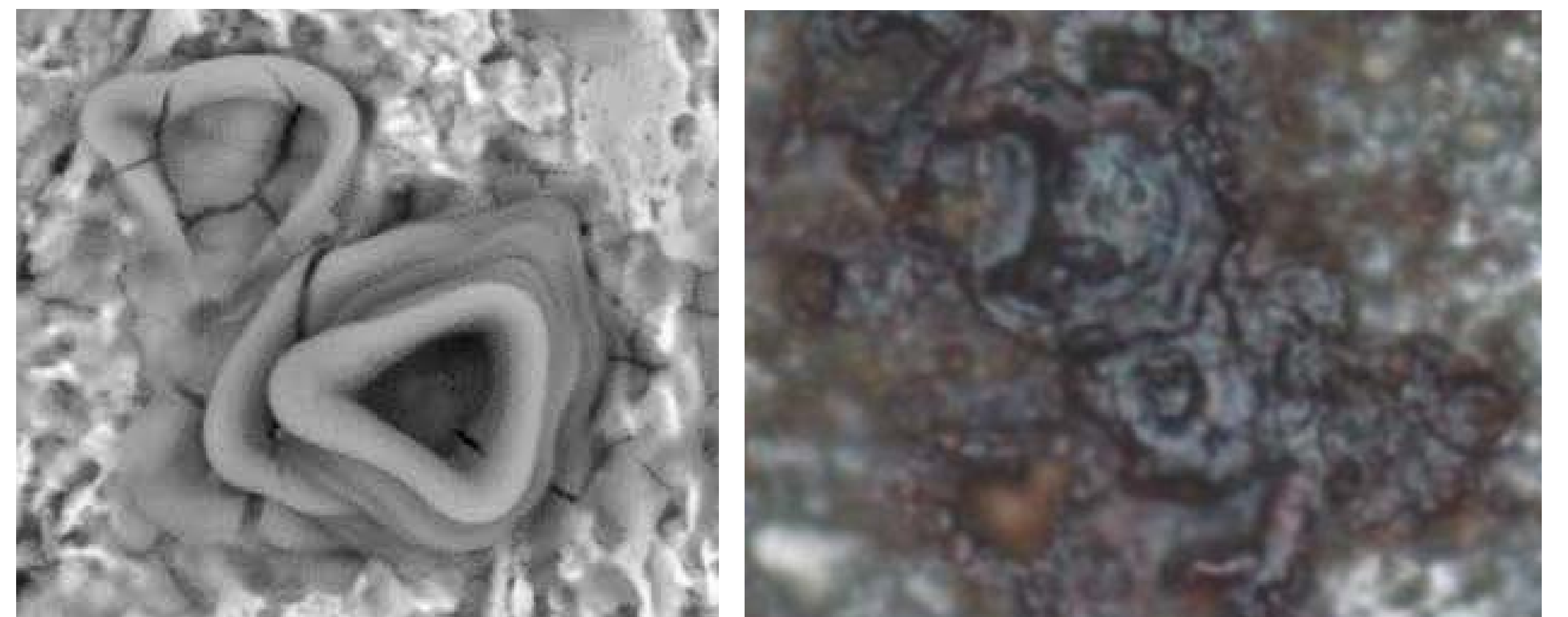


Abb. 1: Skizze zur Erläuterung der bei der anaeroben Eisenkorrosion im Kontakt mit Bentonit relevanten Reaktionen.

1

- ▶ Es bildet sich ein Fe^{2+} -Hydroxid



2

Abb. 2: Fe^{2+} -Hydroxid im Elektronen- und Lichtmikroskop

- ▶ Das Fe^{2+} -Hydroxid kristallisiert als Magnetit,..

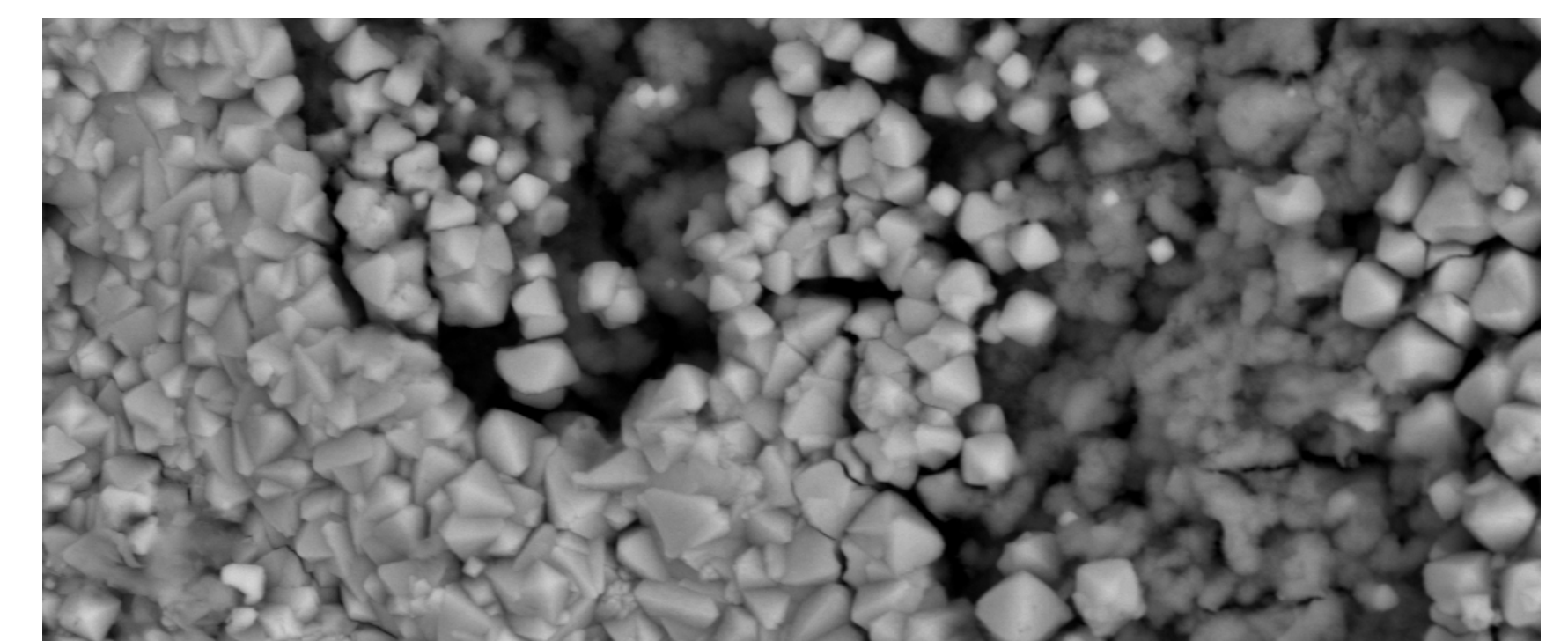


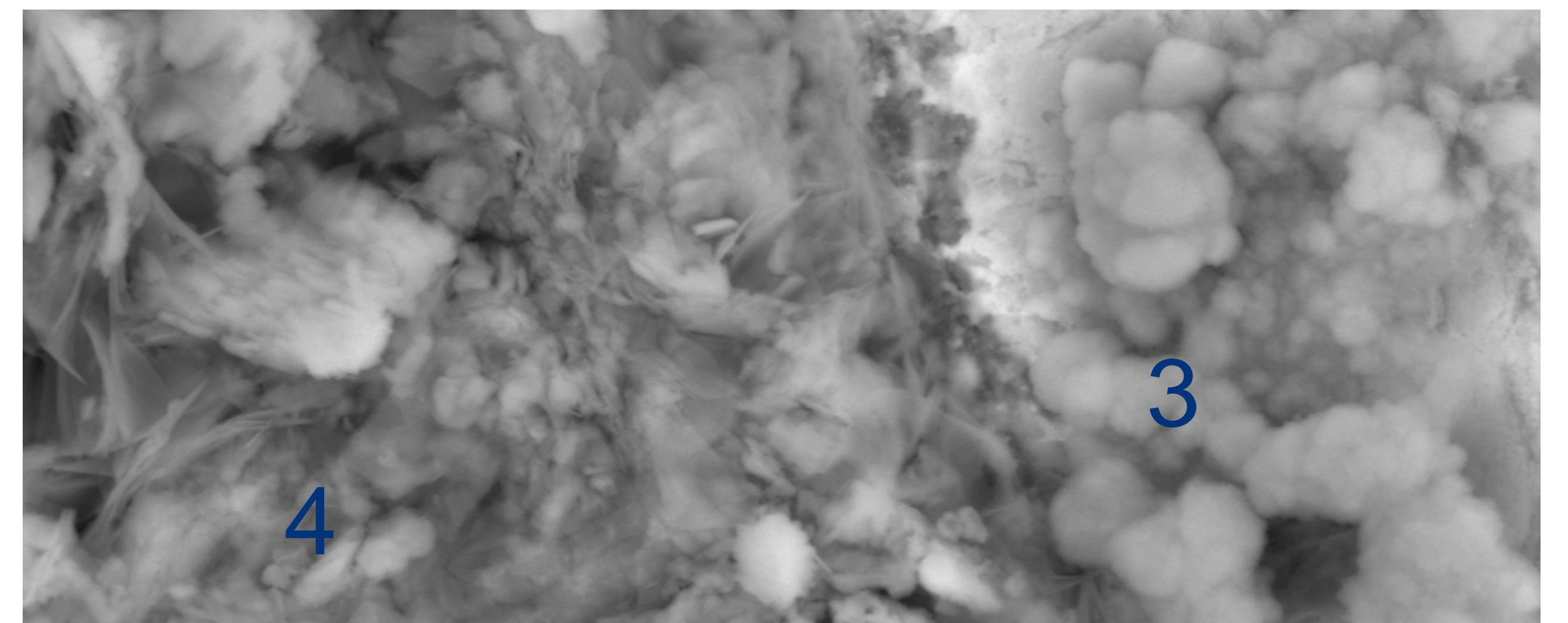
Abb. 3: Magnetit

3

- ▶ .. oder bildet ein Fe-Si-gel, falls SiO_2 verfügbar ist (Opal?), und

4

- ▶ ..kristallisiert als Berthierin (Fe-Silikat)



5

Abb. 4: Fe-Si-Gel (3) und Kristallisationsprodukt (4)

- ▶ Durch die Reduktion des strukturellen Fe^{3+} der Smektite wird zusätzlich SiO_2 mobilisiert und H_2 verbraucht

Ratenbestimmender Parameter

- ▶ Reduktion des strukturellen Fe^{3+} (Redoxpotential der Smektite hängt von Ladung ab)

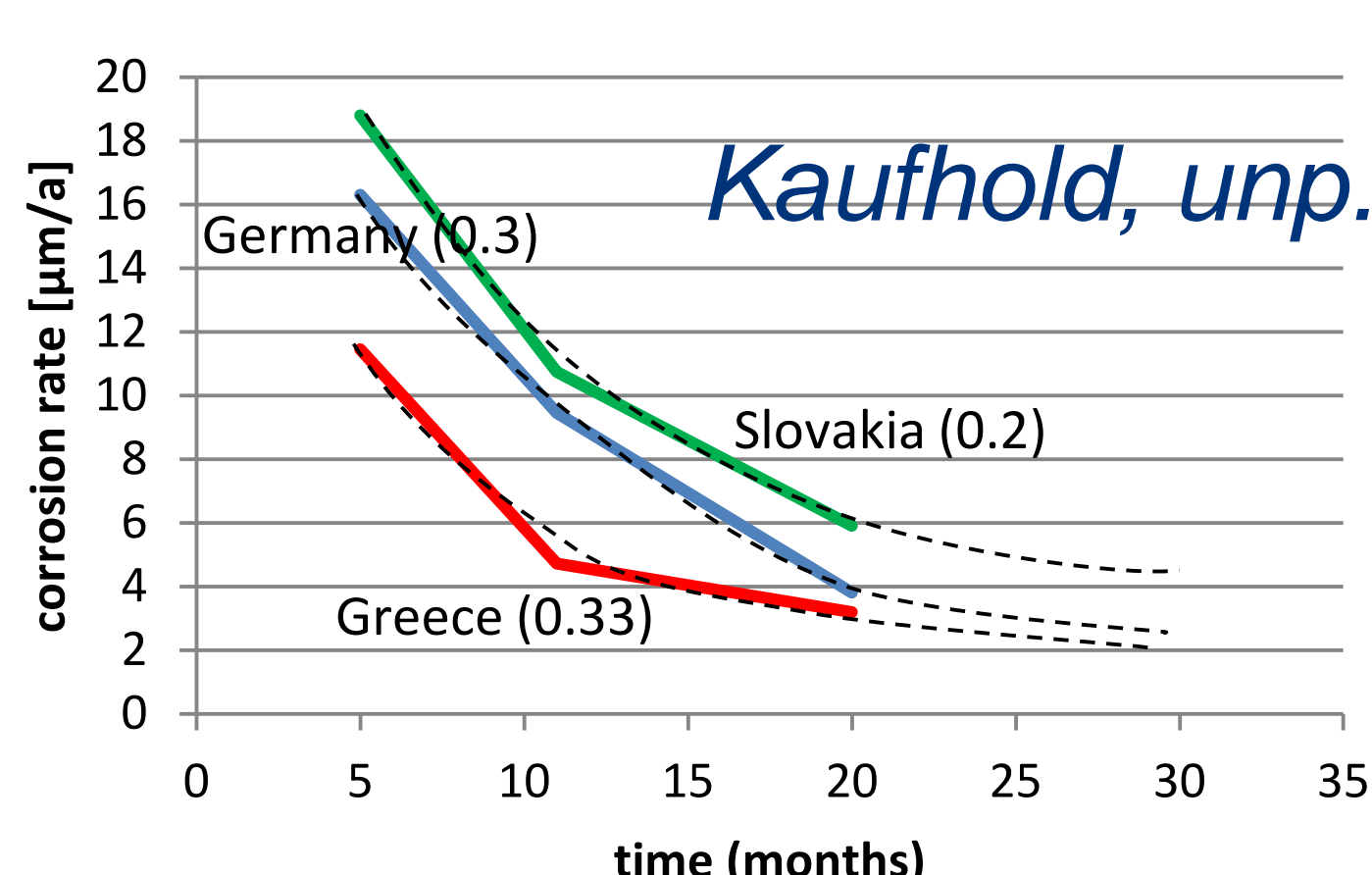


Abb. 5: Korrosionsraten von 3 Bentoniten.

Die Korrosionsrate variiert von 2 – 5 µm/a

(Foct&Gras, 2003; Stoullil et al., 2013; Smart et al., 2017; Kaufhold, unp.)

Mit hochgeladenen Bentoniten lässt sich die Zeit bis zur Kanisterdurchrostung verdoppeln