

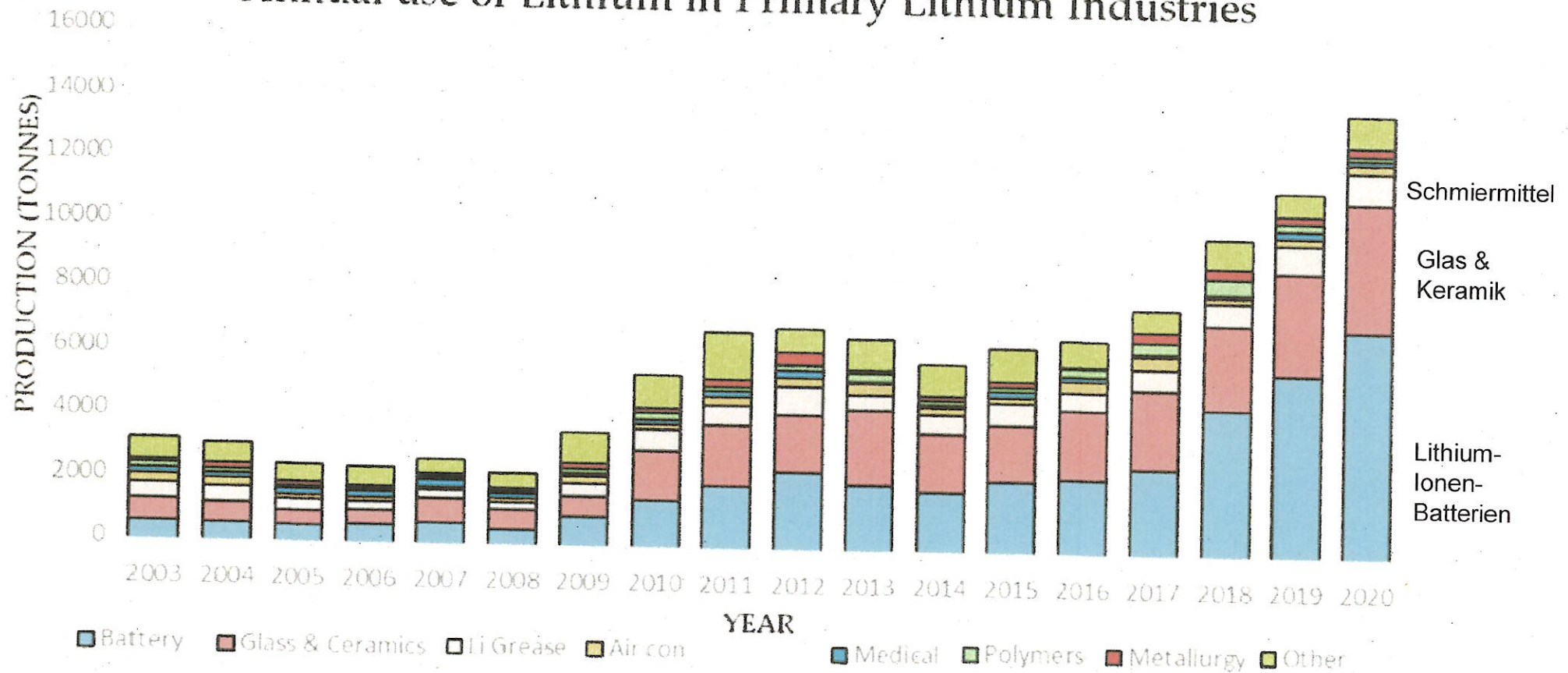
Lithiumextraktion aus geothermalen Fluiden

Rebekka Reich



Warum ist Lithium plötzlich interessant?

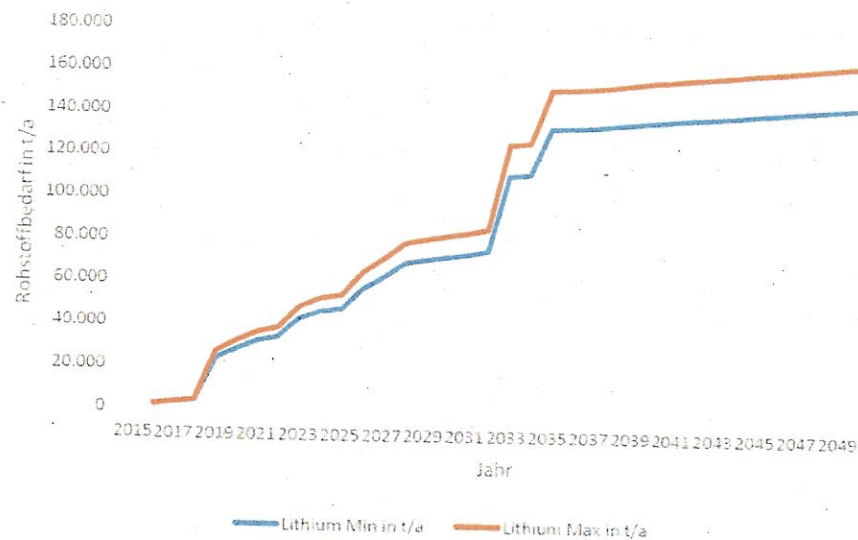
Annual use of Lithium in Primary Lithium Industries



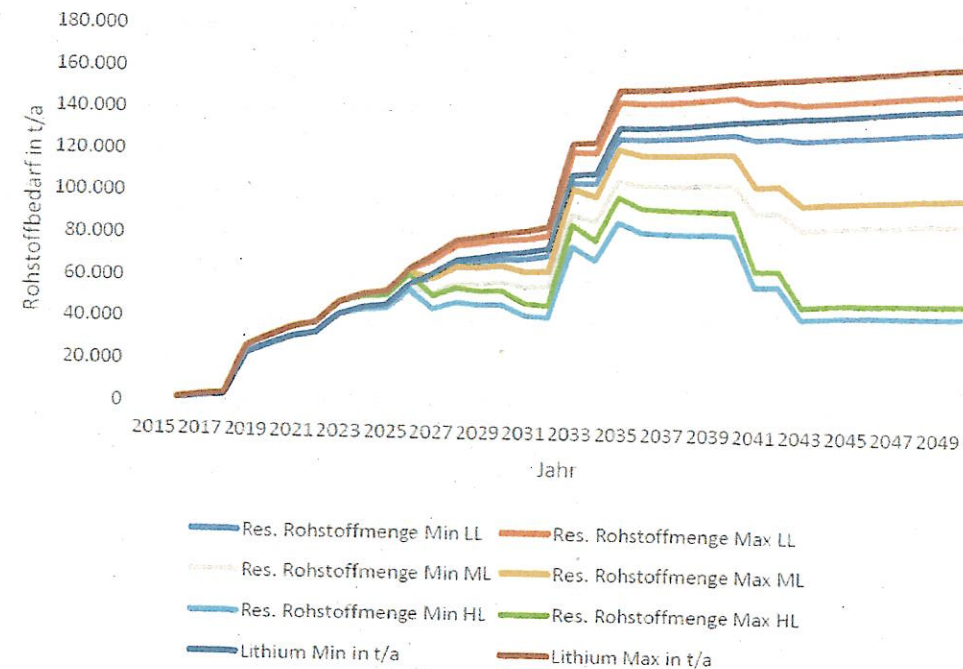
Kavanagh 2018

Modellierung der Nachfrage an Lithium

Ohne Recycling



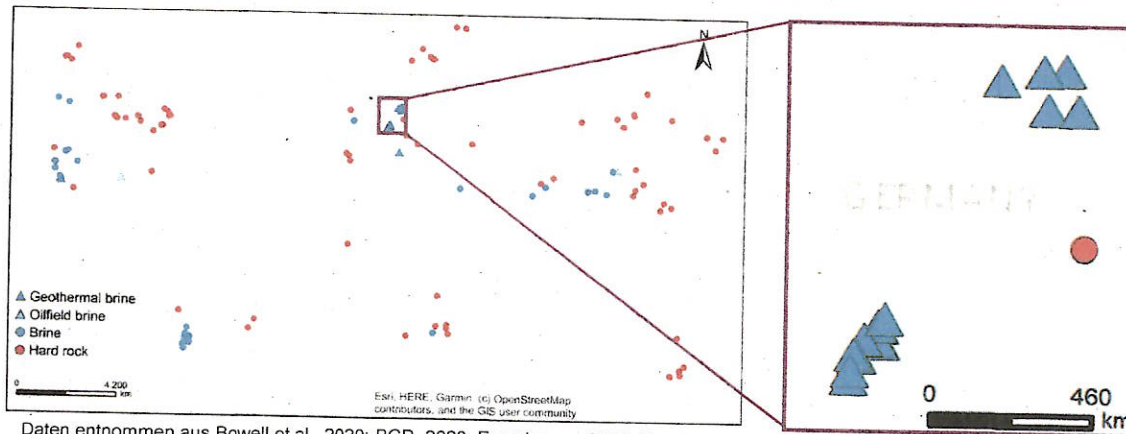
Mit Recycling



→ Recycling allein deckt den Bedarf nicht!

Böke 2020

Lithiumvorkommen



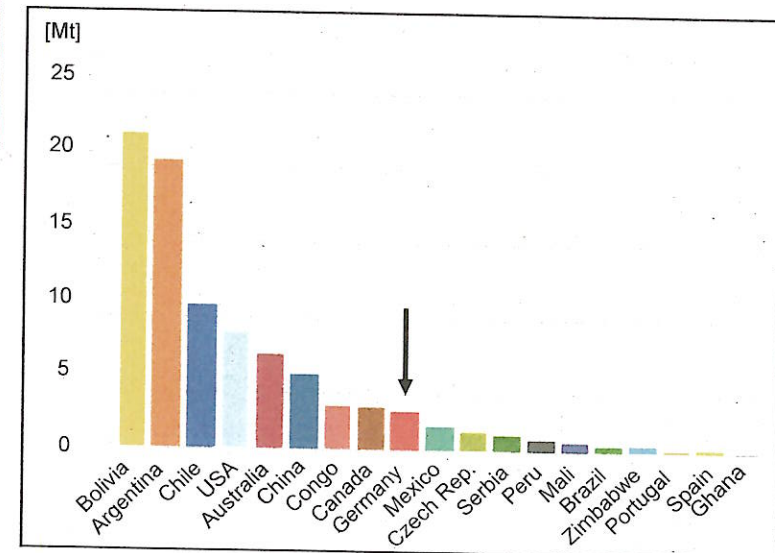
Daten entnommen aus: *Bowell et al., 2020; BGR, 2020; Enerchange, 2021; Houston, 2010; Kesler et al., 2012; Mining Data Online, 2021; Pauwels et al., 1993; Rio Tinto, 2020; Savannah Resources Plc., 2010-2021; Schmidt, 2017; Sykes, 2019; The Mineral Corporation, 2019; US Geological Survey, 1996-2021.*

Vorkommen von Lithiumlagerstätten

- Gesteine (magmatisch und sedimentär)
- Solen

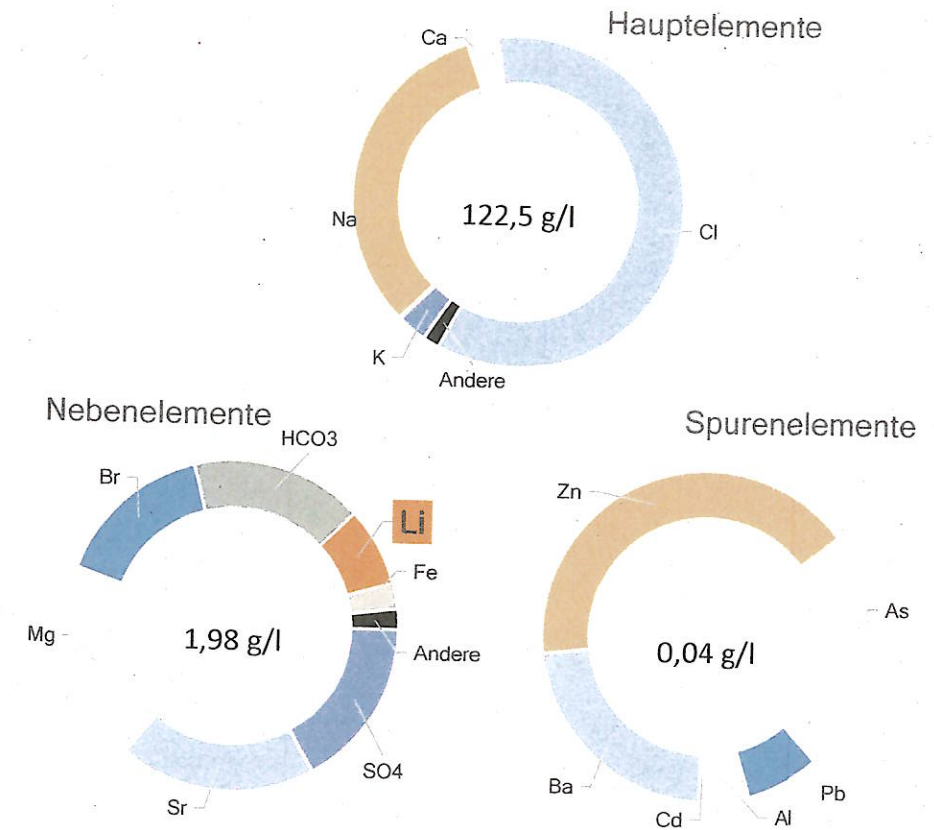
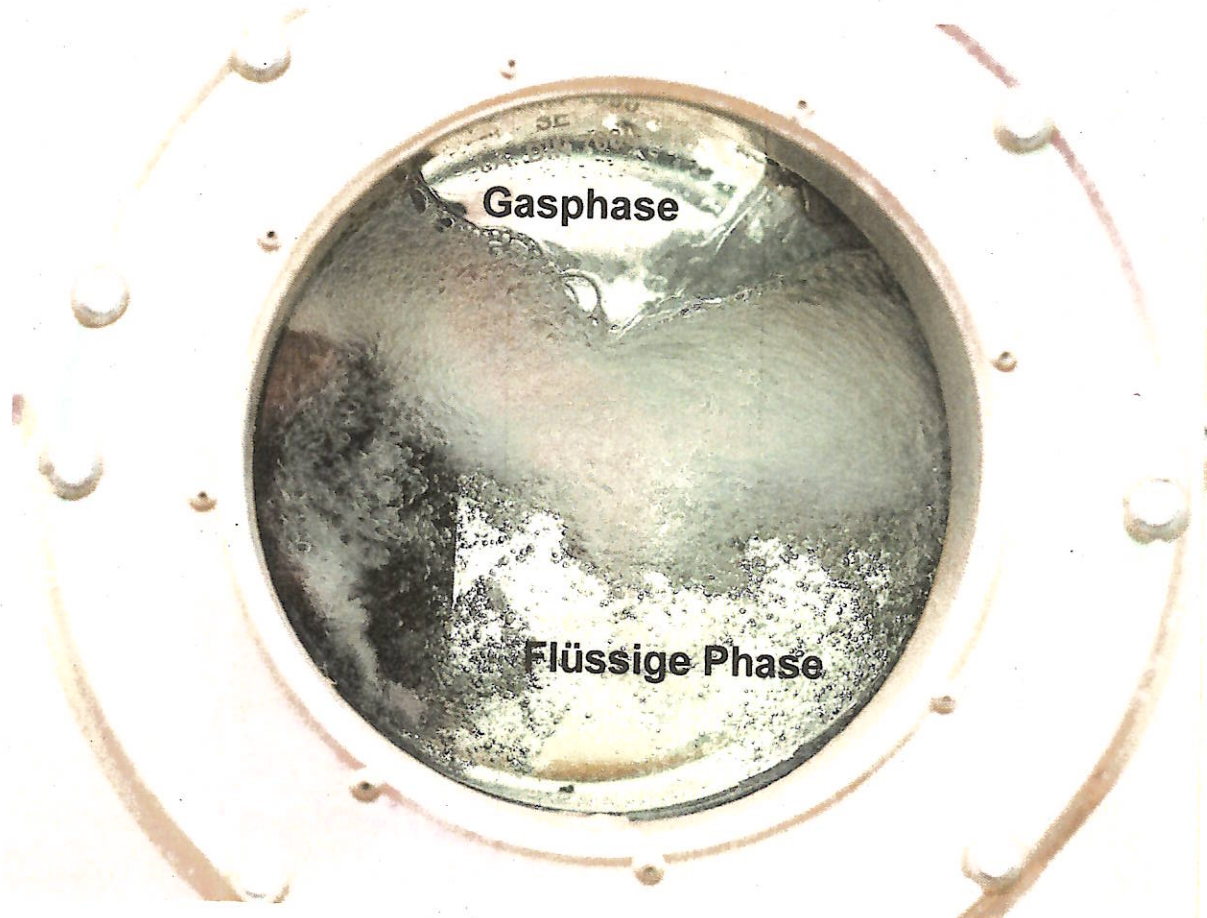
■ Deutsche Lithiumvorkommen

- 9. größte Ressource der Welt
- 2.7 Mt Li

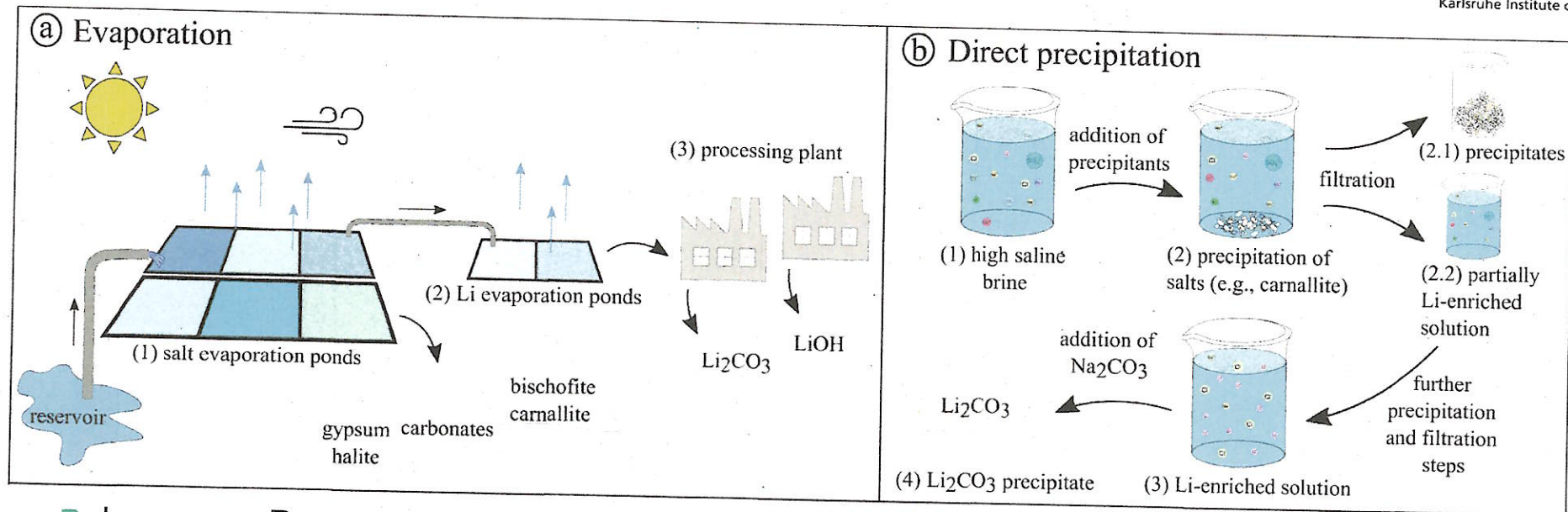


Daten entnommen aus: *Schmidt, 2017; US Geological Survey, 1996-2021; Mohr et al., 2012.*

Zusammensetzung des Thermalwassers: Beispiel Bruchsal (EnBW)



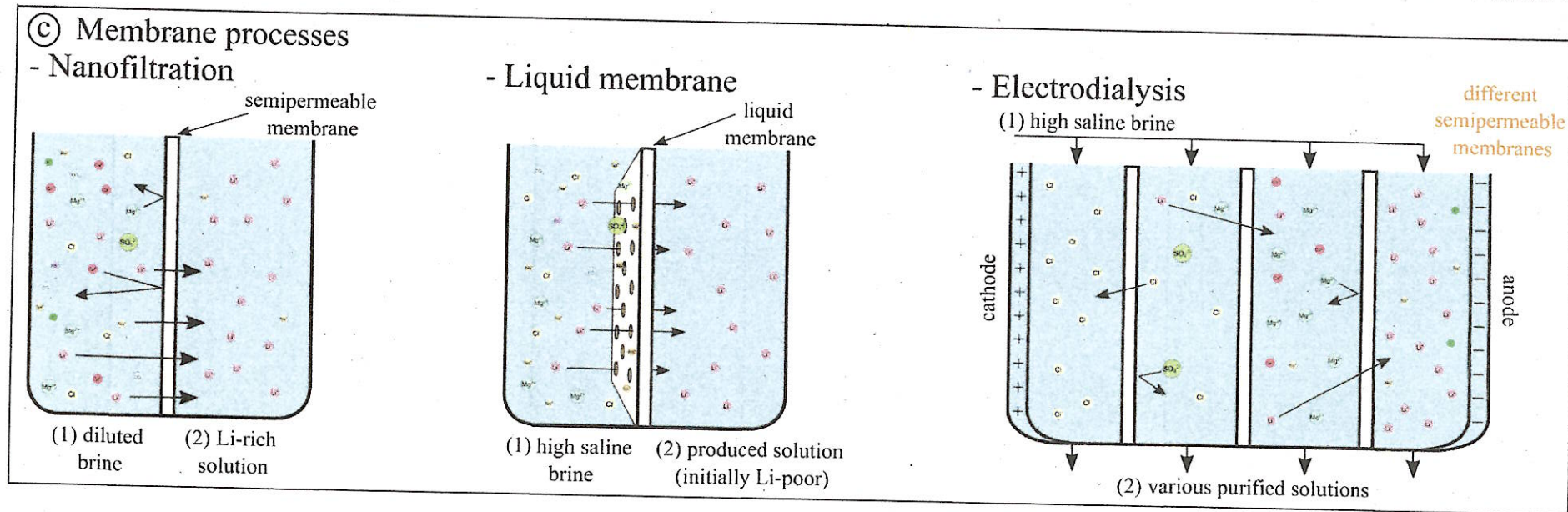
Direkte Lithiumextraktionsverfahren (DLE)



- langsamer Prozess
- Beeinflussung des natürlichen Wasserkreislaufs
- an spezielle klimatische Voraussetzungen gebunden
- hoher Flächenverbrauch

- günstige Methode
- hoher Verbrauch an Chemikalien zur Fällung
- nicht für jede chemische Zusammensetzung des Thermalwassers anwendbar (Scalings, limitierte Trennung von Magnesium und Lithium)
→ Verringerung der Lithiumausbeute

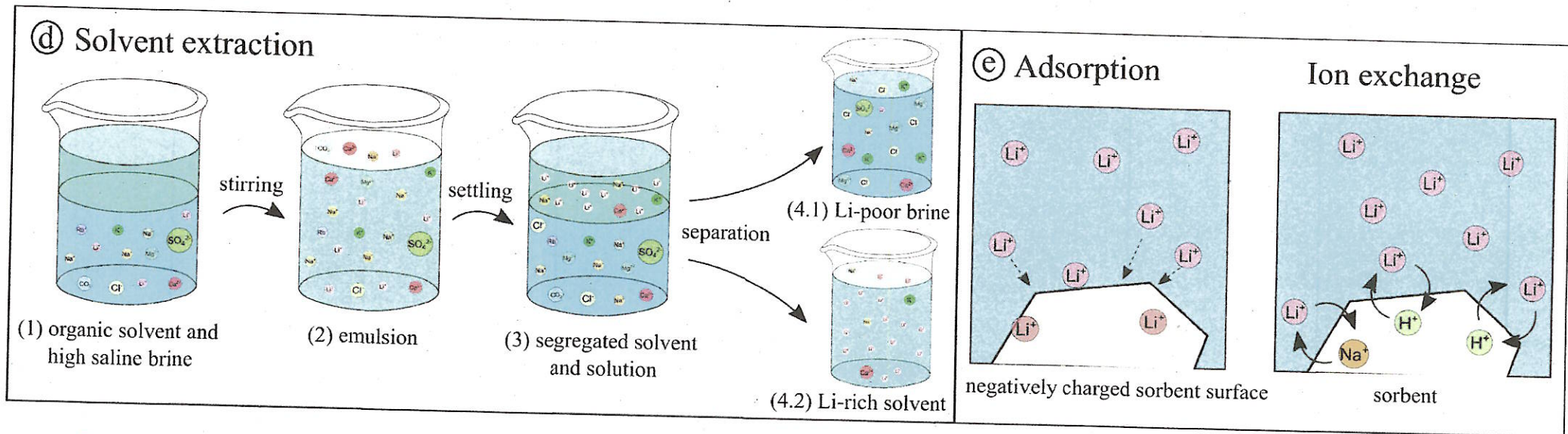
Direkte Lithiumextraktionsverfahren (DLE)



- Gefahr von unerwünschten Ausfällungen aufgrund relativer Anreicherung von Ionen bei schrittweisem Entfernen anderer Bestandteile
- langsame Reaktionskinetik

- i.d.R. muss das Wasser abgekühlt werden
- limitiert für Wässer mit niedrigen Natrium, Magnesium und Bor-Verhältnissen
- teuer

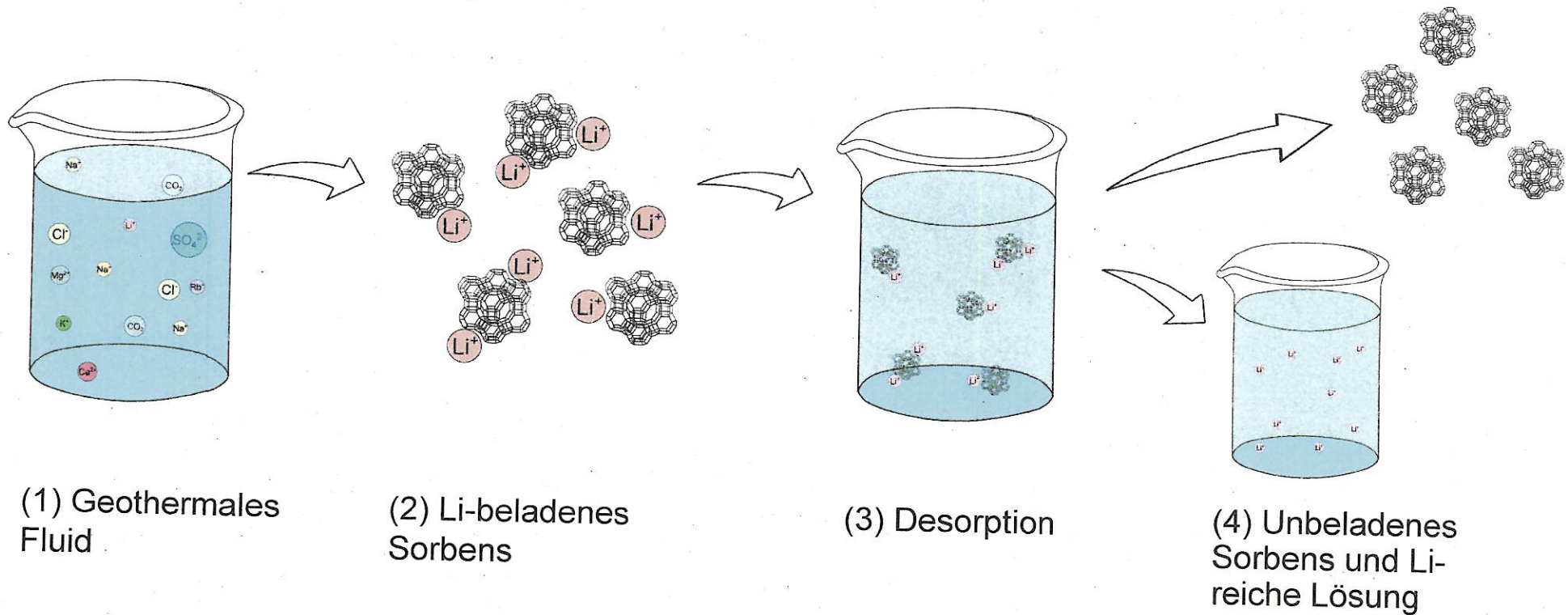
Direkte Lithiumextraktionsverfahren (DLE)



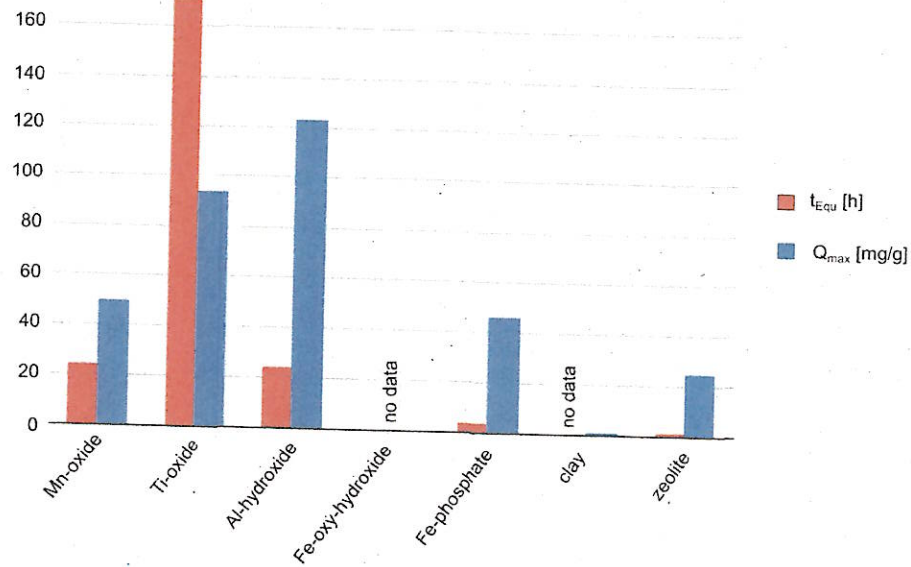
- Nicht anwendbar für Fluide mit hohem Magnesium/Lithium-Verhältnis
- pH muss meist stark erhöht werden
→ Gefahr von unerwünschten Ausfällungen

- Sehr viele unterschiedliche Möglichkeiten
→ ermöglicht Verwendbarkeit einer Technik für unterschiedliche Fluide und Anpassung an spezifische hydrochemische Bedingungen
- Jedes/r Sorbens/Ionentauscher muss im Einzelfall betrachtet werden

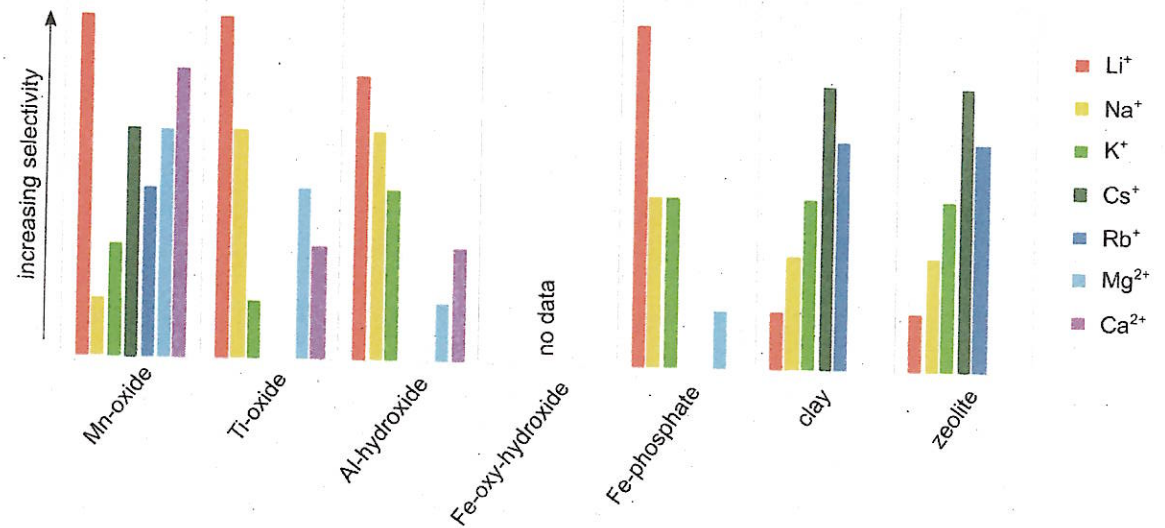
Sorption und Ionenaustausch



Sorption und Ionenaustausch



Daten aus Bajestani et al. 2019, Coubey 2017, Lawagon 2016, Shi 2013, Zhang 2010c, Hawash et al. 2010, Heidari and Momeni 2017, Intaranont et al. 2014, Greene-Kelly 1955, Lemaire et al. 2014



Daten aus Han et al. 2012, Bajestani et al. 2019, Choubey 2017, Lawagon 2016, Shi 2013, Zhang 2010c, Prodromou 2016, Intaranont et al. 2014, Wisniewska et al. 2018

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

