Beuth Hochschule für Technik Berlin

**Beuth Hochschule für Technik Berlin**

**Fakultät VII**

**Master Verfahrenstechnik**

**Elektrodialyse**

**Abschlussbericht**

vorgelegt von

**Abel Tagne,**

**David Kleinhansl,**

**Jonas Nöll**

**und**

**Sebastian Grebin**

Berlin

am 15. November 2017

**Betreuer:** Prof. Dr.-Ing. Maria Loroch (Beuth HfT Berlin)

Der Abschlussbericht wurde betreut und erstellt in Zusammenarbeit mit dem VT-Labor der Beuth Hochschule für Technik Berlin

**Tabellenverzeichnis**

**Abbildungsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis

[1. Einleitung 1](#_Toc497807526)

[2. Grundlagen 2](#_Toc497807527)

[3. Anlagenbeschreibung 3](#_Toc497807528)

[4. Durchführung 4](#_Toc497807529)

[5. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse 5](#_Toc497807530)

[6. Fazit und Ausblick 6](#_Toc497807531)

[7. Literaturverzeichnis 7](#_Toc497807532)

# Einleitung

Mit etwa 71 % nimmt Wasser den Großteil der Erde ein. (1) Es ist ein Gut, welches scheinbar im Überfluss zur Verfügung steht. (2) Jedoch können lediglich 0,3 % der gesamten Wassermenge als sauberes Trinkwasser verwendet werden. (2) Erhebungen ergaben, dass in den nächsten 15 Jahren der weltweite Wasserverbrauch um bis zu 40 % ansteigen wird. (3) Diese begrenzte Disponibilität führt dazu, dass Meerwasser eine bedeutende Trinkwasserquelle für die Menschheit darstellt. (2) Um Meerwasser als Trinkwasser nutzbar zu machen, muss es entsalzt werden. (2) Damit ist die Meerwasserentsalzung eine wesentliche Herausforderung, vor der die westliche Zivilisation steht. (2)

Für die Meerwasserentsalzung kommen diverse Verfahren in Frage. Die gängigsten Methoden hierfür sind – neben der Ursprungsmethode der Destillation – das Membranverfahren, die Umkehrosmose und die Elektrodialyse. Die Untersuchung des Letzteren ist zentrales Thema der vorliegenden Arbeit. Die Elektrodialyse ist vor Allem bei relativ geringen Salzgehalten konkurrenzfähig. (2) Für die Entscheidung einer bestimmten Methode, bedarf es jedoch einer Abwägung verschiedener Unterschiede der Verfahren und gegebener Rahmenbedingungen. (2)

Die Elektrodialyse dient im Allgemeinen dazu, mittels elektrischem Strom, Ionenverbindungen aus einer Kammer in eine andere zu transportieren. (2) Demnach findet sie neben der Übertragung von Salzen von einer Lösung in eine andere auch Anwendung bei Säuren. (2) Wichtige Prozesse für diesen Fall sind die Rückgewinnung von Beizsäuren oder das Recycling von Spüllösungen beim Feuerzinken. (2) Eine weitere wesentliche Eigenschaft der Elektrodialyse ist die Fähigkeit der Entsalzung von nicht geladenen Lösungen. Die Entfernung von Salzen aus organischen Reaktionsmischungen sowie Polyalkoholen ist somit möglich. (2)

Seit 1990 hat sich das Verfahren der Umkehrosmose hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Durchsatz pro Membranfläche und Energiebedarf verbessert. (2) Demgegenüber hat es trotz der Vorteile einer Elektrodialyse bei dem Verfahren keine nennenswerten Fortschritte gegeben. Aufgrund des Potentials der Elektrodialyse, entstand deshalb das Ziel der vorliegenden Arbeit, unter Berücksichtigung der differenzierten Rahmenbedingungen im Labor die Anlage der Elektrodialyse hinsichtlich diverser, veränderlicher Variablen auf ihre Leistungsfähigkeit zu untersuchen und einen auf die Industrie optimierten Betriebspunkt zu finden. Dafür sind zunächst die chemischen und funktionellen Grundlagen der Elektrodialyse zu beschreiben. Im Rahmen der Durchführung werden sodann die einzelnen Schritte zur Lösung der Aufgabe vorgestellt. Die Einzelergebnisse zur Untersuchung der Prozessparameter und der unterschiedlichen Prozesslösungen schließen sich an und werden abschließend noch einmal zusammengefasst.

# Grundlagen

# Anlagenbeschreibung

# Durchführung

# Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

# Fazit und Ausblick

# Literaturverzeichnis