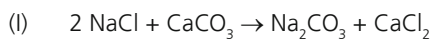


Wassersparende Herstellung von Soda mittels elektrochemischer Membranverfahren

Dipl.-Chem. Hans-Jürgen Friedrich

Soda und Natron gehören zu den unverzichtbaren anorganischen Basischemikalien. Sie finden in vielen Bereichen des täglichen Lebens (Waschmittel, Lebensmittel) sowie in zahlreichen Industriesektoren (z. B. Glas- und Papierherstellung) Einsatz. In Deutschland wurden zuletzt jährlich mehr als 1,2 Mio. t davon hergestellt, weltweit sind es ca. 35 Mio. t. Die Herstellung erfolgt entweder auf Basis von natürlich vorkommendem Trona (USA) oder über das Solvay-Verfahren auf Basis der Rohstoffe Salzsole, Koks und Kalkstein (I).



Zusätzlich wird beim Solvay-Verfahren Ammoniak als Überträger für Chlorid (Cl) und Hydrogenkarbonat (HCO_3) benötigt. Tabelle 1 gibt die Rohstoffbedarfe und Emissionen wieder.

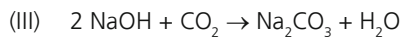
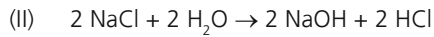
Emissionen beim Solvay-Verfahren (Angaben nach Umweltbundesamt/VCI/CSD)

Stoff	Emissionen kg/t	Emissionen t/a
CO_2	800	1 200 000
Cl	564	677 000
NH_3	1,5	1200
Abfallsole (m^3)	9,4	12 500 000

Mindestens ebenso bedeutsam wie die hohen CO_2 -Emissionen sind in diesem Kontext auch die großen Mengen hochsaliner Abwässer in Form von $\text{NaCl}/\text{CaCl}_2$ -Ablaugen, die beim Solvay-Verfahren entstehen. Diese führen zu einer Versalzung der Vorfluter mit zahlreichen weiteren negativen Konsequenzen, wie Fischsterben bei Niedrigwasser und erhöhten Temperaturen.

Im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Verbundprojekt »GreenSoda« (FKZ: 03EE5121A) unter Beteiligung u. a. der CIECH Soda Deutschland GmbH (CSD) in Stassfurt wird deshalb ein alternatives Verfahren zur Erzeugung von Soda entwickelt und erprobt. Kernprozess ist eine elektrochemische Prozessroute mit einer bipolaren Elektrodialyse. Bild 1 zeigt einen Laborversuchsstand als vier-Kreissystem. Die elektrochemische Prozessroute ermöglicht die Spaltung von Salzlösungen in die korrespondierenden Säuren

und Laugen, im Falle von NaCl -Solen also die Spaltung in HCl und NaOH gemäß (II). NaOH wird nachfolgend mit CO_2 carbonisiert (III).



Das CO_2 wird dabei aus Verbrennungsgasen, aber auch aus Vergärungsprozessen (Biogasherstellung) gewonnen. Gegenwärtig gelingt es unter Laborbedingungen, auf Basis von Stassfurter Rohsole eine ca. 20-%ige Sodalösung zu erzeugen.



Bild 1: Bipolare Elektrodialyse zur Spaltung von Salzsole.

Für diese Produktionsroute wird weder Kalkstein noch Ammoniak benötigt. Es fallen damit auch keine CaCl_2 -Abfallsolen mehr an. Der Prozess stellt nun sogar eine CO_2 -Senke dar. Das Fraunhofer IKTS hat gemeinsam mit CIECH Soda Deutschland ein Patent auf diesen Prozess angemeldet.

Als nächstes sind die Erprobung im Technikumsmaßstab unter Verwendung von gereinigtem CO_2 aus Verbrennungsprozessen und Untersuchungen zu adaptierten thermischen Aufbereitungsprozessen geplant. Letztere werden von einem weiteren Verbundpartner übernommen.