

Trovidur HT, Erfahrungen in der Chloralkali-Elektrolyse
von Dipl.-Chem. Walter Kolhagen,
in „Trovidur Informationen“, Nr. 5, März 1969

Dynamit Nobel

März 1969

5

Trovidur[®]
Informationen

Erfahrungen mit Trovidur HT in der Chloralkali-Elektrolyse

von Dipl.-Chem. Walter Kolhagen

Einführung

Die Bedeutung, die die Chlor-Erzeugung in den letzten Jahren innerhalb der Gruppe der Schwerchemikalien gewonnen hat, zwingt die Chlor-Erzeuger zu vermehrten technischen und ökonomischen Anstrengungen.

Die Chlorherstellung – gleich welchen Verfahrens – ist stets mit den hohen Materialansprüchen belastet, die dieses außerordentlich korrosive Produkt stellt. Im Bereich der Elektrolyse wässriger Salzlösungen (Titelbild) sind es vor allem die Salzsolen und das feuchte Chlor, die widerstandsfähige und betriebssichere Anlagenteile

wie Rohrleitungen, Pumpen, Behälter, Elektrolysebäder und Zubehör erfordern. Bei der vollkontinuierlichen Fahrweise einer Elektrolyseanlage haben Materialqualität und werkstoffgerechte Konstruktion entscheidenden Anteil an der Wirtschaftlichkeit der Produktion.

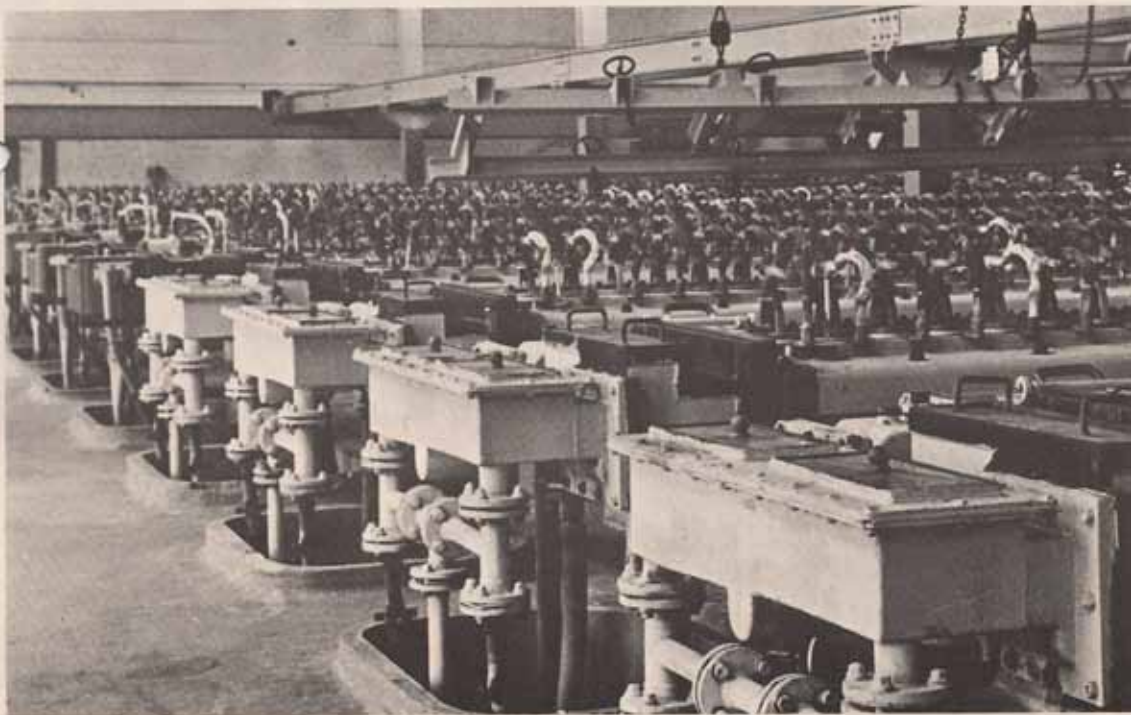
Werkstoffe

Viele Jahre lang waren es vorwiegend keramische Werkstoffe (Ton, Glas, diverses Steinzeug) und Überzüge aus Natur- oder Synthesekautschuk, die für die Einrichtung von Elektrolysen zur Verfügung standen.

Die Entwicklung der Kunststoffe hat inzwischen eine Reihe von Verbindungen geschaffen, die aufgrund ihrer Molekülstruktur keinem Chlorangriff unterliegen oder z. B. durch einen im Polymer eingebauten hohen Chlorgehalt selbst kaum mehr angreifbar sind. Im Elektrolysebetrieb wurden, wie übrigens auch in anderen Industrien, die verfügbaren Kunststoffe eingesetzt und die Suche nach neuen, beständigen Materialien betrieben.

Erfahrungen mit Trovidur HT

Es sind hier vor allem die Erfahrungen zu schildern, die mit dem von



Dynamit Nobel AG hergestellten nachchlorierten Trovidur HT gemacht wurden.

Eine der ersten Verwendungen eines Proberohrstückes – noch während der Entwicklungsjahre 1961/63 – erfolgte für den Transport alkalischen Methanols, wobei sich zunächst die höhere Temperaturbeständigkeit des Trovidur HT gegenüber Trovidur bewährte. Die ausgezeichneten Eigenschaften des neuen Werkstoffes zeigten sich deutlich, als Trovidur HT als

Schutzrohr für die metallische Stromzuleitung zu den Graphitanoden der Elektrolysezellen verwendet wurde.

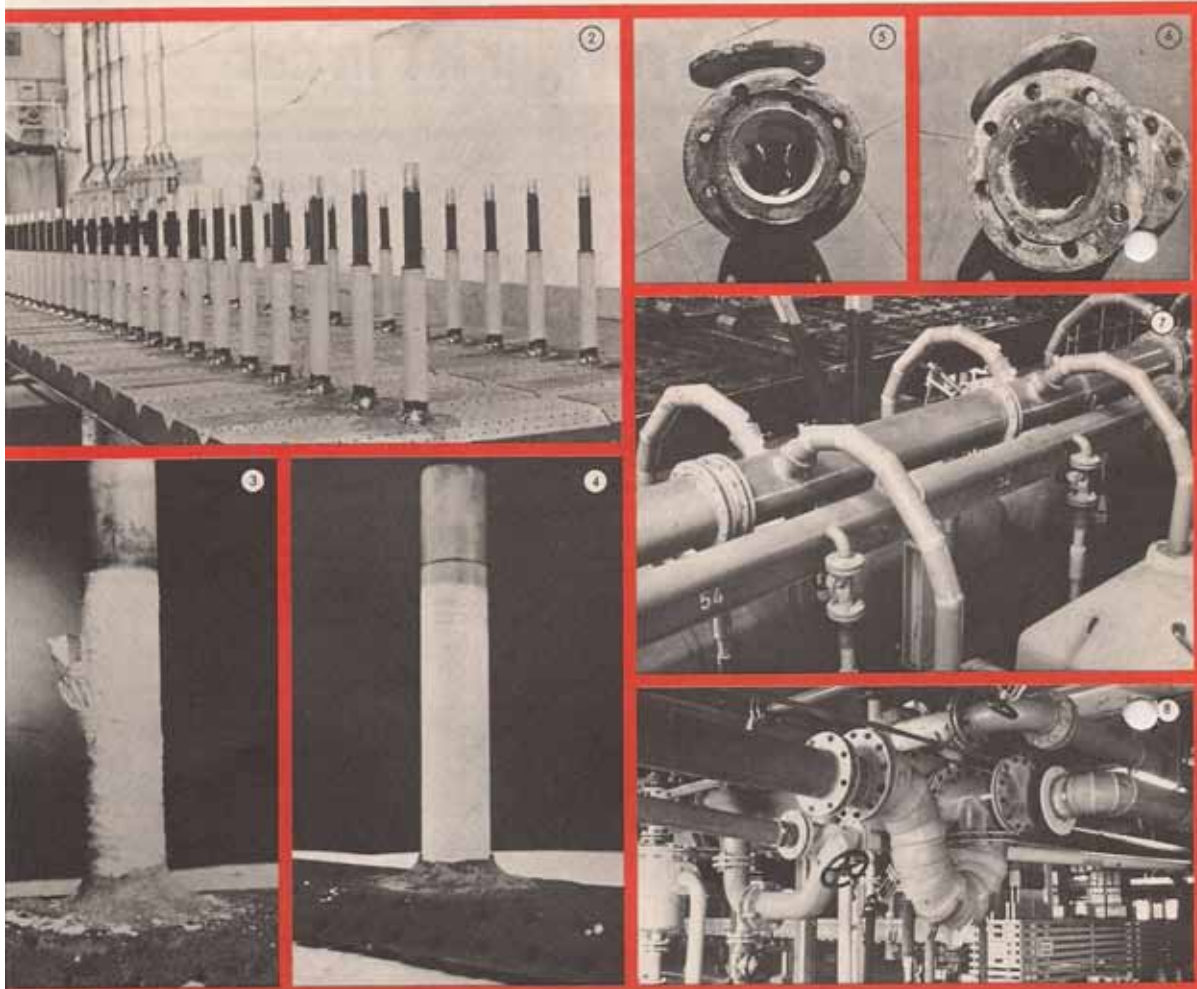
Bild 2 zeigt neue Anoden mit Stromzuleitungsstab und Trovidur HT Schutzhülsen.

Diese Schutzhülsen sind von außen der heißen Salzsole ausgesetzt, durch die das im Elektrolyseur freigesetzte aktive Chlorgas strömt. Innerhalb des Schutzrohres befindet sich der metallische Stromleiter – für gewöhnlich ein Kupferstab – der bei hohen

Gleichstrombelastungen oder Kurzschlüssen noch weit höhere Temperaturen als die außen fließende Salzsole annehmen kann.

An diesen Stellen konnten bislang nur Porzellanrohre verwendet werden. Viele andere Materialien versagten. Bild 3 zeigt eine Polypropylen-Schutzhülse nach 8 Wochen Einsatz.

Schutzhülsen aus Trovidur HT bieten entscheidende Vorteile durch ihre ausgezeichnete chemische und thermische Beständigkeit. Da auch die



① Anoden mit Stromzuleitungsstab und Trovidur HT Schutzhülsen ② Schutzhülse aus Polypropylen ③ Trovidur HT Schutzhülse ④ + ⑤ Durch Chlor zerstörte Gummierungen ⑥ Chlorgas-Leitungen aus Trovidur HT ⑦ + ⑧ Salzsole-Leitungen aus Trovidur HT mit Gas-Sole-Syphon ⑨ Rohr mit Abzweig aus Trovidur HT, nach dreijähriger Beanspruchung ⑩ Zellendeckel in Sandwich-Bauart ⑪ Waschkästen aus Trovidur HT

mechanischen Eigenschaften denen des keramischen Materials in wichtigen Punkten überlegen sind, konnte hier ein deutlicher wirtschaftlicher Vorteil erzielt werden. Bild 4: Trovidur HT Schutzhülse nach über 5 Monaten Einsatzzeit; die Graphit-Anode ist fast verbraucht.

Nachdem Rohre größerer Durchmesser zur Verfügung standen, konnten auch die Ableitungen vorerwähnter saurer Salzlösungen und des feuchten heißen Chlors aus den Zellen in Trovidur HT ausgeführt werden. Dabei wurden die bis dahin verwendeten Stahlrohre mit innerer Gummierung ersetzt. Diese sind – Abbau der Gummierung durch das aktive Chlor und seine Verbindungen – einem regelmäßigen Verschleiß ausgesetzt. Beschädigungen lassen sich erst dann erkennen, wenn die defekte Gummierung eine von außen sichtbare Zerstörung des Stahlrohres zur Folge hat (Bild 5 und 6).

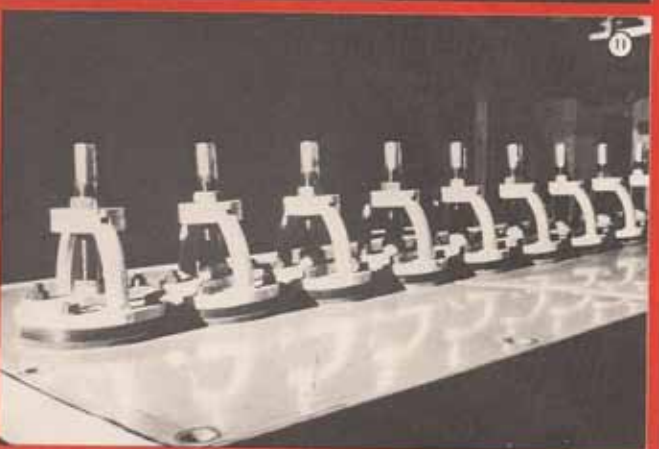
Trovidur HT Rohre sind leicht, billig und formbeständig bei den zu erwartenden Temperaturen.

Seit mehreren Jahren werden alle ausfallenden stahlgummierten Leitungen, vor allem die Transportleitungen für feuchtes Chlorgas, durch Rohre aus Trovidur HT ersetzt. Dabei sind alle herkömmlichen Verlegearten und Konstruktionen auf einfache Weise zu realisieren, wie Abbildungen der Chloranschluß- und Sammelleitung von Diaphragmazellen (Bild 7) sowie Salzsole- und Chlorgasleitungen mit Gas-Sole-Syphon in einer Quecksilberanlage (Bild 8 und 9), zeigen.

Unter Belastung durch saure Medien in der Elektrolyse zeigt sich die Resistenz des neuen Materials. Bild 10: Rohr aus Trovidur HT nach mehr als dreijähriger Beanspruchung durch Salzsole und feuchtes Chlor bei über 75 °C.

Auch in der Chlorgastrocknung mit Schwefelsäure zeigen Trovidur HT Rohre – bei extremen Temperaturverhältnissen – keinen korrosiven Angriff.

Die positiven Erfahrungen mit Rohren aus Trovidur HT und die Fortschritte in der Verarbeitungstechnik dieses Kunststoffes ermutigten zu Konstruktionen aus Plattenmaterial für Chlorwasch- und Trockentürme, Absorptionsanlagen, Zellendeckel (Bild 11) und Zellenseitenwände, Waschkästen (Bild 12) und Behälter. Aufwendige Apparate aus Stahl, die durch Gummierung oder säurefeste Ausmauerung vor Chlorkorrosion geschützt werden mußten, ließen sich ersparen.



Die Beispiele sollten aufzeigen, wie ein hochwertiger Kunststoff neue und noch nicht voll ausgeschöpfte Verwendungsgebiete finden konnte.

Dabei muß festgehalten werden, daß alle Korrosionsschutzmaßnahmen Kompromisse zwischen mehreren Eigenschaften sind und der ideale Werkstoff wohl noch nicht gefunden wurde. Im Vergleich mit anderen Materialien erscheint Trovidur HT als eine für die Chloralkali-Elektrolyse günstige Kombination zweier wichtiger Eigenschaften: Chemischer Resistenz und mechanischer Stabilität.

Es zeigt sich immer wieder, daß die Kompromisse, die man eingehen muß und die dann zum Einsatz mehrschichtiger Materialien führen, in den meisten Fällen neue Schwierigkeiten hervorrufen. So bleibt festzustellen, daß die äußere Stützung chemisch ausreichend resistenter Kunststoffe durch andersartige Kunststofflaminat und Glasgewebe die geringere Eigenfestigkeit eines Stoffes nur unter sehr günstigen Umständen ersetzen kann. Dem harten Dauerge-

brauch widerstehen heterogene Wandlungsaufbauten gewöhnlich weniger lange als einfache, homogene Materialien. Im Falle von Reparaturen wird die Überlegenheit des selbsttragenden Rohr- und Apparatebaus besonders deutlich. Hier hat sich Trovidur HT sehr bewährt, da Reparaturen an beschädigten Chlor- und Soleleitungen in kurzer Zeit und praktisch ohne Produktionsausfall durchgeführt werden konnten.

Die Suche nach korrosionsfesten Materialien unter dem Zwang sich verschärfenden Kostendruckes hat die Entwicklung auf allen in Frage kommenden Gebieten stark vorangetrieben und hält diese in ständigem Fluß. Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch die moderne Metallurgie durch Titan und verwandte Metalle der Chloralkalielektrolyse Konstruktionsmaterialien zugänglich gemacht hat, die an mechanisch hoch beanspruchten Stellen, z. B. für Pumpenlaufräder und Hochdruckleitungen, eingesetzt werden. Neben diesen Werkstoffen kann sich Trovidur HT gut behaupten,

da es infolge seines hohen elektrischen Widerstandes für eine weitgehende Verwendung in Elektrolyse- oder Galvano-Anlagen prädestiniert ist.

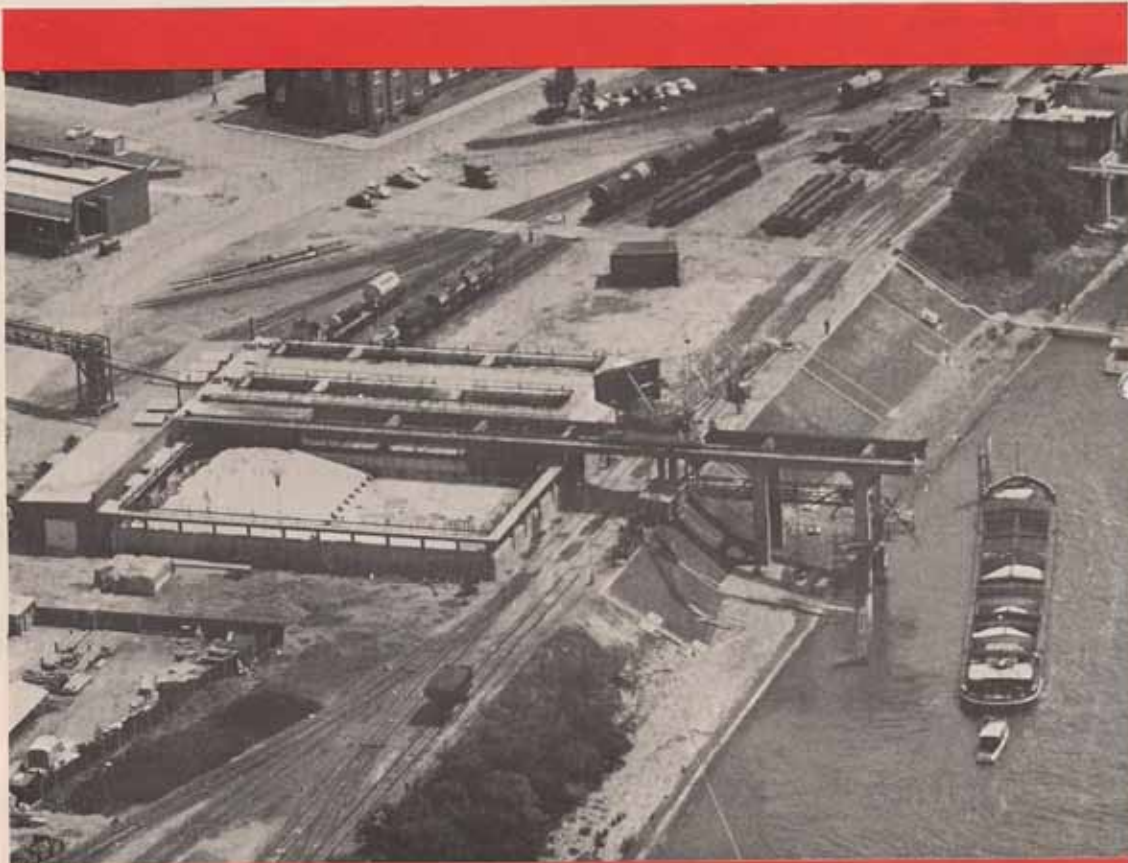
Zusammenfassung

Die vorstehenden Ausführungen über den Einsatz von Trovidur HT im Chloralkali-Elektrolysebetrieb zeigen, wie durch die Anwendung dieses Werkstoffes der Verfahreningenieur seine Anlagen sicherer und wirtschaftlicher betreiben kann.

Nach mehrjähriger Verwendung im Betrieb liegen jetzt so viele anwendungstechnische Erfahrungen mit Trovidur HT vor, daß für den Ersatzbedarf und die Umrüstung bestehender Betriebe und auch für Neuanlagen dieses Erzeugnis der Dynamit Nobel AG eine erhebliche Rolle spielen kann.

Trovidur HT wird einen wichtigen Platz in der Reihe moderner Konstruktionsmaterialien für Chemieanlagen einnehmen.

Der Verfasser ist Betriebsleiter der Chloralkali-Elektrolyse unseres Werkes Lülsdorf. Redaktion



Herausgeber: Dynamit Nobel - Verkaufsabteilung 32 - 521 Troisdorf Bez. Köln

Bild des Rhein-Hafens des DN-Chemiewerks Niederkassel-Lülsdorf zur Abladung von Steinsalz (mit „Salzbunker“)

Bearbeitet: Dr. Volker Hofmann, Troisdorf, 7. Dezember 2012