

## Kurzfassungen der englischen Beiträge

**Kevin J. Shields, Keith Fruzzetti und Michael A. Sadler**

### **Kondensatreinigung in fossilen Kraftwerken und in Kernkraftwerken**

Um Korrosion und Belagsbildung in Wasserdampfkreisläufen zu minimieren, muss das Speisewasser von Hochdruckdampferzeugern einen sehr niedrigen Gehalt an Verunreinigungen aufweisen. Dies hat das Electric Power Research Institute veranlasst, die kontinuierliche Reinigung der Kondensate mit Hilfe von Ionenaustausch und Filtration in fossilen Kraftwerken und in Kernkraftwerken stark zu unterstützen. Das Institut hat Prüfung und Entwicklung von neuen Verfahren gesponsert und ist dabei, innovative Verfahren, welche die zukünftigen Anforderungen der Kraftwerkswirtschaft erfüllen werden, zu erforschen. Dieser Beitrag beschreibt kurz die auf diesem Gebiet bereits durchgeführten Arbeiten und betont die Notwendigkeit, die Investitions- und Betriebskosten der Kondensatreinigungsanlagen in fossilen Kraftwerken herabzusetzen. Mögliche Lösungswege werden vorgeschlagen.

**Alan D. Miller und Keith Fruzzetti**

### **Optimierung von Ionenaustausch in der Dampferzeugerabschlammwasserentsalzung in Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren**

Dampferzeugerabschlammwasserentsalzung ist eine unentbehrliche Komponente im Sekundärkreislauf von Anlagen mit Druckwasserreaktoren. Die Verwendung von fortgeschrittenen Aminen zur Herabsetzung des Eisengehaltes im Dampferzeugerspeisewasser beeinflusst die Harzauswahl und den Betrieb der Wasserreinigungsanlagen. Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Optimierung der Dampferzeugerabschlammwasserentsalzung. Dieser Beitrag fasst die zur Zeit zur optimalen Nutzung von Harzeigenschaften (Ionenselektivität und Kapazität) und Betriebsparametern laufenden Arbeiten, zusammen. Diese Arbeiten haben die maximal mögliche Qualität des aufbereiteten Wassers und gleichzeitig die Kostenminimierung zum Ziel. Es wird aufgezeigt, dass die Auswahl eines für eine Anlage optimalen Amins eine komplexe Funktion der Amineigenschaften, der Harzauswahl, der Reinigungsanlage und anderen Design- und Betriebsparametern darstellt.

**Claudia Lacher, Matthias Franzreb und Wolfgang H. Höll**

### **Verbesserung der Effizienz von Elektrodeionisationsanlagen durch den Einsatz von magnetischen Ionenaustauschern**

Magnetische Ionenaustauscher werden in Elektrodeionisationszellen, die sich in einem magnetischen Feld befinden,

zur Vermeidung der Entmischung der Harzfällung in der Diluatkammer eingesetzt. Erste Studien zeigen, dass der elektrische Widerstand einen geeigneten Parameter zur Charakterisierung der Homogenität des Mischbetts darstellt. Um die Wirkung des magnetischen Feldes auf die magnetischen Ionenaustauscher zu beschreiben, wird vor den eigentlichen Experimenten der elektrische Widerstand der Zelle bestimmt. Die Untersuchungen wurden innerhalb und außerhalb des magnetischen Feldes durchgeführt, um die Verbesserungen zu quantifizieren.

**Stuart Harrison, Brendan Poots und Geoff Grellman**

### **Bewertung des MIEX<sup>®</sup>-Verfahrens zur DOC-Entfernung aus Rohwasser**

Orica Advanced Water Technologies hat zusammen mit der South Australia Water Corporation und der Commonwealths Science and Industrial Research Organisation einen revolutionären Prozess zur DOC-Entfernung entwickelt. Das MIEX<sup>®</sup>-Verfahren ist ein kontinuierlicher Ionenaustauschprozess, bei welchem ein zur Entfernung von DOC entwickelter stark basischer Anionenaustauscher eingesetzt wird.

In der ersten Prozessstufe wird das MIEX<sup>®</sup>-Harz mit dem zu behandelnden Wasser gemischt. Durch die kleine Partikelgröße wird DOC schnell entfernt. Die Harzpartikel enthalten eine magnetische Komponente, die eine rasche Agglomeration und ein schnelles Absetzen des Harzes bewirkt. Der Prozess ist flexibel. Es werden etwa 90 % des abgeschiedenen Harzes wiederverwendet, 10 % des Harzes werden als frisches Harz zugeführt. 10 % des abgeschiedenen Harzes werden in einem Regeneriersystem regeneriert und dem Kreislauf wieder zugeführt. Die hohe Harzkapazität und die besondere Harzstruktur garantieren einen minimalen Harzverschleiß und eine lange Harzlebensdauer. Dadurch ist der Prozess sehr kostengünstig. Dieser Prozess unterscheidet sich signifikant vom konventionellen Ionenaustauschprozess. Der Unterschied besteht in der kontinuierlichen Erhaltung der Austauscherkapazität, d.h., dass die Kapazität nicht wie im konventionellen Prozess allmählich erschöpft wird. Die Qualität des aufbereiteten Wassers ist, den vorgegebenen Anforderungen entsprechend, stets gleich. Das Verfahren kann auch starke Änderungen der Rohwasserzusammensetzung beherrschen.

Es wurde untersucht, wie der Prozess für die DOC-Entfernung im Delta Electricity Kraftwerk Wallerawang in New South Wales, Australien, am besten eingesetzt werden kann. Dort hat der DOC-Gehalt des Rohwassers die Leistungsfähigkeit der Aufbereitung beeinträchtigt. Die organischen Stoffe haben die Ionenaustauscher in der Zusatzwasseraufbereitung verschmutzt. Die Harze mussten wiederholt gereinigt werden, die Instandhaltungs-

kosten stiegen an. Chargen- und Pilotversuche wurden durchgeführt, um festzustellen, ob die Vorschaltung einer MIEX<sup>®</sup>-Anlage vor der bestehenden Vollentsalzungsanlage (Zusatzwasseraufbereitung für den Wasserdampfkreislauf) sinnvoll ist. Zur Charakterisierung der erreichten DOC-Entfernung wurden die DOC-Messung und die Messung der UV-Absorption bei 254 nm verwendet.

Dieser Beitrag bewertet die Möglichkeit der Prozessanwendung bei der DOC-Entfernung in Kraftwerksanwendungen. Angaben zur Prozessleistung, zum Einfluss der Betriebsbedingungen und der Harzkonzentration werden gegeben und die möglichen Anwendungen im Kraftwerksbereich diskutiert.

**Frank McCarthy und Gerry O'Connor**

#### **Kraftwerk Moneypoint: Betrieb der Kondensataufbereitungsanlage in der Ammoniumform bei hohem System-pH-Wert**

Dieser Beitrag berichtet detailliert über die Betriebserfahrungen mit der Kondensatreinigungsanlage (KRA) im Kraftwerk Moneypoint. Das Kraftwerk besteht aus drei 300 MW kohlebefeuelten Blöcken und wird vom Electricity Supply Board (ESB) of Ireland betrieben.

Der Betrieb der KRA in der Ammoniumform ist seit Juni 1988 ein Teil des Routinebetriebes. Unter der Verwendung des konventionellen Zweibehältersystems wurden für Filter mit zwei und drei Harztypen Regenerationstechniken entwickelt, die Erreichung einer sehr niedrigen Querkontamination sicherstellen. Das ist erforderlich, wenn eine sehr gute Qualität des aufbereiteten Kondensats gewährleistet werden soll. Natriumgehalte von etwa  $0.3 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  werden erreicht, ohne dass dafür eine hochwirksame Trenn- und Regenerieranlage erforderlich wäre. Als Grundlage dafür diente die Optimierung der Korngröße und der Dichte der Harze sowie die Anwendung eines Verfahrens, bei welchem die Harze zweimal transportiert werden. Bei Kondensat-pH-Werten von 9,6 wurden Arbeitszyklen von bis 200 Tagen erreicht.

**Padma S.Kumar, Puspallata Rajesh, Sumathi Suresh, Sinu Chandran, Sankaralingam Velmurugan und Sevilmedu V. Narasimhan**

#### **Untersuchungen der Aspekte der chemischen Dekontamination von chromhaltigen Legierungen mit dem Redox-Prozess**

Gegenwart von Chrom in der Oxidschicht erfordert unbedingt eine oxidative Vorbehandlung mit Chemikalien wie Kaliumpermanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) bei der Dekontamination von Edelstählen und anderen chromhaltigen Legierungen. Die Wirksamkeit der oxidativen Vorbehandlung variiert und hängt ab von den Behandlungsbedingungen (wie Temperatur und Konzentration) und davon, ob das Medium sauer oder alkalisch ist. Eine vergleichende Studie mit zwei Oxidationsmitteln (Salpetersäure/Permanganat und Permanganensäure) wurde durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass das Verhalten von Kupfer und Kupferoxiden dem von Chromoxid vergleichbar ist. Citronensäure und Ascorbinsäure wurden als Alternativen zur Oxalsäure zur Reduktion/Zersetzung des Permanganatüberschusses nach dem oxidativen Behandlungsschritt untersucht. Es wurde ermittelt, dass die Chromatreduktion mit Citronensäure nur in der Gegenwart von  $\text{Mn(II)}$ -Ionen sehr schnell erfolgt. Es zeigte sich, dass der minimale Chemikalieneinsatz bei der Reduktion Restpermanganats mit Ascorbinsäure erreicht wird. Das Auflösungsvermögen der Mischung Nitrioltriacetatsäure-Ascorbinsäure für die Auflösung von Hämatit wurde geprüft.

Diese Arbeiten werden helfen, das geeignete Oxidationsmittel und das Reduktionsmittel für die Zersetzung von Permanganat und die Konzentration der Lösung des Reduktionsmittels so zu wählen, dass die Dekontamination mit einem minimalen Chemikalieneinsatz durchgeführt werden kann. Dadurch wird der Anfall des zu entsorgenden radioaktiven Ionenaustauschers minimiert. Ionenaustauscherstudien mit relevanten Metallkomplexen wurden durchgeführt. Das Ziel war die Wahl eines geeigneten Austauschertyps. Es wurde ermittelt, dass die Behandlung des Austauschers mit einer Kochsalzlösung Probleme mit der Auslaugung von nichtionogenen organischen Stoffen beseitigen kann.

#### **PowerPlant Chemistry<sup>®</sup>**

ist für jegliche Information über geplante Konferenzen, Workshops und Tagungen auf dem Gebiet der Kraftwerkschemie dankbar.

Editierte Informationen werden, falls Platz vorhanden, für die Veranstalter kostenlos publiziert.

Kommentare und Hinweise unserer Leser sind für uns sehr wichtig.

Wir begrüßen auch Empfehlungen von Themen, die in unserer Zeitschrift behandelt werden sollen.

Senden Sie ein E-mail an [info@ppchem.net](mailto:info@ppchem.net) oder faxen Sie uns: **+49-6205-37883**