



### Technik – Wasser – Internationales Umfeld?

Ja! Wir sind ein renommiertes, international tätiges Unternehmen im Zürcher Oberland (Schweiz), das vorrangig Analytische Systeme für die Kraftwerks- und Wasseraufbereitungsindustrie herstellt. Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir einen

### Technischen Projektleiter (m/w)

Wir bieten Ihnen ein breites und abwechslungsreiches Aufgabengebiet, in welchem Sie verantwortlich sind für die Projektierung und Realisierung von schlüsselfertigen Gesamtanlagen der Wasser- und Dampfanalytik. Die Aufgaben umfassen die gesamte Projektbearbeitung von der Planung über die Abwicklung und Überwachung bis zur Endabnahme; unterstützt werden Sie dabei durch ein Team von Zeichnern und Monteuren.

Um diese Aufgaben erfolgreich bewältigen zu können, ist eine Technische Grundausbildung bzw. Berufserfahrung im Bereich Verfahrenstechnik oder Maschinenbau erforderlich, idealerweise in der Wasseraufbereitung oder -analytik. Ihre sehr guten Englischkenntnisse können Sie im ständigen Umgang mit unserer internationalen Kundschaft und auch auf Kurztrips (ca. 10 %) einsetzen.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung, per E-Mail oder schriftlich.

Für allfällige Fragen steht Ihnen Frau Y. Cautillo unter 0041 44 943 63 30 gerne zur Verfügung.

**SWAN Systeme AG**  
**Frau Yvonne Cautillo**  
**Postfach 3**  
**CH-8616 Riedikon / Uster**

yvonne.cautillo@swan.ch

www.swan.ch

### PowerPlant Chemistry®

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

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

## Deutsche Kurzfassungen der englischen Beiträge

### Lumineszenter Sauerstoffsensoren für Sauerstoffmessung in Primärkreisläufen von Kernkraftwerken

*Frank A. Dunand, Nicolas Ledermann, Serge Hediger, Max Haller und Christoph Weber*

Als am Ende des letzten Jahres ein lumineszenter Sensor zur Messung des Sauerstoffgehaltes im Wasserdampfkreislauf eingeführt wurde, blieb eine Reihe von Fragen bezüglich seines Einsatzes in Kernkraftwerken unbeantwortet. Die Themen, die untersucht werden sollten, waren das Verhalten des Sensors in Gegenwart von Wasserstoff und die Auswirkungen der Strahlung auf den Sensor. In Zusammenarbeit mit dem Kernkraftwerk Mühleberg in der Schweiz wurde eine Serie von Untersuchungen (Reaktorwasser- und Speisewasserproben) durchgeführt, um die Leistung des Sensors in typischen Kernkraftwerksapplikationen zu testen. Zusätzlich wurde das Messsystem Strahlungsbelastungen ausgesetzt, um seine Robustheit unter Kernkraftwerksbedingungen zu bestätigen.

### Presseverlautbarung für die Jahrestagung der IAPWS in Luzern, Schweiz, 26.–31. August 2007

Die offizielle Verlautbarung informiert detailliert über die Jahrestagung und enthält Informationen über die modifizierte "IAPWS Industrial Formulation 1997", das neue "Release on the Ionization Constants of H<sub>2</sub>O" und die "Revised Releases on the Viscosity and Thermal Conductivity of Heavy Water". Mehrere ICRNs wurden im letzten Jahr gebilligt und erscheinen auf der Website von IAPWS. Die nächste IAPWS-Tagung findet in Berlin am 8.–11. September 2008 im Rahmen der 15. Internationalen Konferenz über Eigenschaften von Wasser und Dampf statt.

### Jahrestagung der IAPWS in Luzern, Schweiz, 26.–31. August 2007

*Eric V. Maughan*

In jedem Jahr veranstaltet die "International Association for the Properties of Water and Steam" (IAPWS) eine Sitzung des Führungsgremiums und der vier Arbeitsgruppen "Thermophysical Properties of Water and Steam", "Industrial Requirements and Solutions", "Physical Chemistry of Aqueous Solutions" und "Power Cycle Chemistry". In diesem Jahr fand die Tagung in Luzern, Schweiz, statt. Die IAPWS ist eine internationale Association von Wissenschaftlern und Ingenieuren und dient als ein Forum, auf dem Wissenschaftler und Praktiker aus Kraftwerken Probleme diskutieren und Lösungen formulieren. Dieser Beitrag präsentiert einen Überblick über die Aktivitäten der Arbeitsgruppe "Power Cycle Chemistry" (Kreislaufchemie) bei der diesjährigen Tagung.

### Einführung der Sauerstofffahrweise bei Blöcken mit Trommelkesseln der Israel Electrical Corporation

*Victor Marcu, Alexander Averbach, Daniel Zinemanas und Shmuel Lev*

Zwei Blöcke mit Trommelkesseln im Kraftwerk Orot Rabin der Israel Electric Corporation, die bisher 10 Jahre mit der Gleichgewichts-Phosphatfahrweise betrieben wurden, wurden kürzlich auf die Sauerstofffahrweise umgestellt. Die Entscheidung folgte nach einigen Bedenken über den Mitriss von Phosphaten und ersten Anzeichen der strömungsinduzierten Korrosion an Rohren an einem Eko-Sammler. Ein Jahr nach der Umstellung der Fahrweise kann bestätigt werden, dass das Hauptziel, den Eisengehalt im Speisewasser herabzusetzen, klar erreicht wurde. In diesem Beitrag wird die Umstellung der Fahrweise und deren Ergebnisse beschrieben und diskutiert.

### Entfernung von Trübung durch Eisenverbindungen aus dem aktiven Prozesswassersystem im Block 1 des Kraftwerks Kaiga mittels eines elektrochemischen Filters

*Gopala Venkateswaran, Ashok Ganpati Kumbhar, Bushan Kishor Gokhale, Vadivelu Balaji, Nirmal Kumar Sarangi, Anil Kumar Sinha, Motichand Doodhnath Prasad Gupta, Suresh Bhaskar Jawale, Kasalanati Harikrishna, Nagaraj Nayak, Venkata Rao, Thachattu Sunil Kumar und Anjali Choudhari*

Trübung durch Eisenverbindungen wurde im Zwischenkühlkreislauf des aktiven Prozesswassersystems im Kraftwerk Kaiga festgestellt. Ablagerung von Eisenhydroxiden und -oxidhydraten im Plattenwärmetauscher kann den Wärmetransport hemmen und dadurch zu höheren Temperaturen des Moderators (schweres Wasser) führen. Wie die Untersuchungen zeigen, ist das  $\gamma$ -FeOOH die Hauptkomponente der Trübung. Ein intern entworfener und hergestellter elektrochemischer Filter, der wechselnde Elemente mit jeweils 33 Paaren von Kathoden und Anoden aus Graphitfilz enthält, wurde mit Erfolg zur Entfernung der Eisentrübung getestet. Es wurden insgesamt  $52,5 \text{ m}^3$  Wasser über den Filter aufbereitet. Bei einer mittleren Trübung von 5,6 NTU im Zulauf betrug die Trübung hinter dem Filter 1,6 NTU. Bei einem maximalen Durchsatz von  $10 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$  und einem Potential von 18,0–20,0 V wurde die Trübung aus 75 % entfernt. Nach Beendigung der Versuche wurde ein Gesamtdurchsatz von  $> 2,08 \cdot 10^5$  NTU-Litern, ohne Beeinträchtigung der Effizienz, erreicht. Die Kontrolle der Filtereinbauten zeigte, dass die unteren 11 Paare der Graphitfilzelemente bräunliche Beläge aufwiesen. Alle anderen waren sauber und sahen wie unbenutzt aus.

### Rohrschäden in wassergekühlten Kondensatoren mit Kupferlegierungen

*Albert Bursik und Hans-Günter Seipp*

Die Integrität des Kondensators ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die optimale Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Leistung von fossilen Kraftwerken und Kernkraftwerken.

Viele Jahrzehnte wurden für die Berohrung von Kondensatoren ausschließlich Kupferlegierungen verwendet. In letzter Zeit scheinen Edelstähle und Titan die traditionellen Kupferlegierungen langsam zu verdrängen. Dennoch werden in unzähligen Anlagen mit Durchlauf- und Umlaufkühlung Zink- und Aluminiummessing sowie Kupfernickel 30 verwendet. Es wird angenommen, dass auch in der Zukunft die Kupferlegierungen ihre wichtige Rolle als Kondensatorrohrwerkstoffe spielen werden. Der Beitrag widmet sich den Betriebserfahrungen mit Kupferlegierungen und den wichtigsten Schadensmechanismen in wassergekühlten Kondensatoren mit Berohrung aus Kupferlegierungen.

### Optimierung der Abfahrchemie anstatt Dekontamination zur Herabsetzung der Dosisleistungen in Stillständen

*Irene Mailand und Hartmut Venz*

Das Kernkraftwerk Beznau (KKB), das aus zwei identischen 380 MW Blöcken mit Druckwasserreaktoren besteht, die 1969 bzw. 1971 in Betrieb genommen wurden, war schon bald mit steigenden Dosisleistungen an den Primärkreislaufkomponenten konfrontiert. Deshalb wurde zu Beginn der achtziger Jahre eine Reihe von Gegenmaßnahmen eingeleitet, wie Einführung einer Abfahrreinigung, Optimierung der Primärwasserchemie, Werkstoffsubstitutionen und andere. Durch diese Maßnahmen konnte die Dosisleistung im Mittel um etwa 50 % reduziert werden.

Die Abfahrchemie wurde mehrfach verbessert und zuletzt 2005 durch strikte Separierung der sauer reduzierenden von der sauer oxidierenden Phase entscheidend optimiert. Der Einfluss der Abfahrchemie auf die Höhe der Ortsdosisleistungen ist beträchtlich. Während des Abfahrens werden die Korrosionsprodukte unter dem Einfluss von Druckentlastung, Temperaturabsenkung und Änderung der Wasserchemie mobilisiert. Dieser Prozess wird durch die Dosierung von Wasserstoffperoxid aktiv beeinflusst. Entscheidend für den Erfolg ist dann in den beiden Phasen der Abfahrreinigung bestimmte Bedingungen einzuhalten, um sowohl Nickel und  $^{58}\text{Co}$  als auch Eisen und  $^{60}\text{Co}$  optimal zu entfernen.

Im Bericht wird auf die speziellen Werkstoffverhältnisse im KKB und die sich daraus für die Bildung von Schutzschichten und die wasserchemische Fahrweise ergebenden Schlussfolgerungen eingegangen. Ebenfalls wird das unterschiedliche Verhalten der beiden Kobaltnuklide, die sich an dem des Nickels bzw. Eisens orientieren, berichtet. Die weitere Optimierung ist deshalb im Hinblick auf die Verminderung der Dosisleistungen eine besondere Herausforderung. Durch regelmäßige Abfahrreinigungen kann der Aktivitätsaufbau so beeinflusst werden, dass Primärkreislaufdekontaminationen nicht notwendig sind. Die Vorteile bestehen in der selektiven Entfernung der Kobaltnuklide und einer schonenden Oberflächenbehandlung der Primärkreislaufkomponenten, woraus eine bessere Integrität von Primärmaterialien und zusätzlich weniger radioaktiver Abfall folgen.

Besuchen Sie uns im Internet

<http://www.ppchem.net>