

## Kurzfassungen der englischen Beiträge

**Andrew G. Howell und Robert Pritekel**

### **Turbinenbeläge: Zwei Fallbeispiele**

In zwei ähnlichen Blöcken mit kohlebefeuernden Kesseln traten ähnliche und trotzdem unterschiedliche Probleme mit der Belagsbildung in Turbinen auf. Beläge, die Kupfer, Natrium, Phosphat, Sulfat, Eisen, Chlorid und Kieselsäure enthalten haben, verursachten Schäden und Leistungseinschränkungen bei beiden Blöcken, jedoch in unterschiedlichem Umfang. Die Untersuchungen der Grundursachen, die getroffenen Maßnahmen und die Empfehlungen für weitere Aktionen, um die Problemursachen zu beseitigen, werden diskutiert.

**Emory H. Hull und Robert D. Bartholomew**

### **Rigore Berechnung des Natrium-zu-Phosphat-Verhältnisses bei der Phosphatfahrweise**

Das Natrium-zu-Phosphat-Verhältnis und die Konzentration des freien Natriumhydroxids sind die primären Überwachungsparameter für die meisten Varianten der Phosphatfahrweise. Üblicherweise werden Sie mit Hilfe von pH-Wert / Phosphat-Diagrammen für unterschiedliche Natriumphosphatlösungen bestimmt. Es werden auch einige Näherungsverfahren verwendet. Dieser Beitrag stellt ein genaues Berechnungsverfahren des Natrium-zu-Phosphat-Verhältnisses und der Konzentration des freien Natriumhydroxids, das von Sheppard T. Powell Associates LLC und einigen seiner Kunden bereits etwa ein Jahrzehnt verwendet wird, vor. Die nach diesem Verfahren berechneten Werte werden mit denen mit dem Näherungsverfahren von Verib berechneten verglichen.

**Volker Ender, Thomas Schumann, Susanne Sachs und Gert Bernhard**

### **Zum Aufnahmemechanismus von organischen Stoffen aus Wasser – Untersuchungen mit stark- und schwachbasischen Anionenaustauschern und den jeweiligen inaktiven Copolymeren**

Im Labormaßstab wurden Säulen mit Ionenaustauschern und den jeweiligen inaktiven Copolymeren eingesetzt, um den Mechanismus der Zurückhaltung von organischen Stoffen in der Vollentsalzung zu untersuchen und zu vergleichen. Um die Nachweisgrenze zu verbessern, wurden <sup>14</sup>C-markierte Modellschubstanzen ( $\beta$ -Alanin, Stärke, synthetische Huminsäure M42) verwendet. Diese Verbindungen sollen die neutral-amphiphile Fraktion, Polysaccharide und Huminstoffe (Klassifikation nach dem LC-OCD Verfahren)

repräsentieren. Die Aufnahme wurde in Abhängigkeit vom Salzgehalt und pH-Wert, der Konzentration von Organika und der Beladungstemperatur untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

- Bei einem neutralen pH-Wert wurde eine nahezu 100 %ige Zurückhaltung von  $\beta$ -Alanin und Stärke durch Ionenaustausch und/oder Adsorption beobachtet, während Huminsäure durch Ionenaustausch nur zu etwa 10 % zurückgehalten wurde.
- Unter sauren Bedingungen wurden  $\beta$ -Alanin und Stärke bis zum Sulfatdurchbruch vollständig entfernt; Sulfat verdrängt Organika. Huminsäure wird zurückgehalten infolge von Präzipitation.
- Der letzte Mechanismus erlaubt auch die Entfernung von Huminsäure mit inaktiven Copolymeren, die  $\beta$ -Alanin und Stärke nicht zurückhalten können.
- Die Änderungen in der Konzentration von organischen Stoffen und in der Beladungstemperatur haben nur einen untergeordneten Einfluss auf die Zurückhaltung von Organika.

**Pavel Hübner**

### **Das Verhalten von Organika im Wasserdampfkreislauf**

Das Verhalten von organischen Stoffen in Kraftwerken wurde untersucht. Die Proben wurden von Zusatzwasseraufbereitungsanlagen für den Wasserdampfkreislauf und von Wasserdampf- und Kühlkreisläufen entnommen. Unter den untersuchten Kraftwerken waren tschechische fossilbefeuerte Kraftwerke und Kernkraftwerke und ein slowakisches Kernkraftwerk.

Die Laboruntersuchungen wurden nach dem LC-OCD-Verfahren von einem Subunternehmen durchgeführt. Dieses Verfahren erlaubt es, zwischen unterschiedlichen Gruppen von organischen Stoffen zu differenzieren. Dadurch und aus Erfahrungen kann die Wirksamkeit von Wasseraufbereitungsverfahren sowie die möglichen Auswirkungen auf den Wasserdampfkreislauf abgeschätzt werden.

Es wurde bestätigt, dass bei der Anwendung eines geeigneten Flockungsverfahrens die Probleme in der Zusatzaufbereitungsanlage reduziert und der VGB-Grenzwert für den Gehalt an TOC ( $200 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$  im Speisewasser) erreicht werden. Die niedrige EPRI-Empfehlung ( $100 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ) ist mit den konventionellen Technologien kaum zu erreichen. Als eine Alternative bietet sich hier die Umkehrosmose an, da sie die organischen Stoffe vollständig entfernen kann.

**Hao-Feng Zhang, Li-Bin Niu, Shuji Oishi, Hiroshi Takaku, Kunio Shiokawa, Mitsuo Yamashita und Yoshihiro Sakai**

**Einfluss von Chloriden und von Kohlendioxid auf die Flächen- und Spaltkorrosion von Turbinenwerkstoffen für geothermale Kraftwerke**

Der Einfluss von Chloriden und von Kohlendioxid auf die gleichmäßige Flächenkorrosion und Spaltkorrosion von Turbinenwerkstoffen für geothermale Kraftwerke wurde in zwei künstlichen geothermalen Wässern untersucht. Die gleichmäßige Flächenkorrosion von Rotorstählen mit niedrigem Chromgehalt wurde durch Kohlensäure verstärkt, während die Korrosionsraten von Turbinenschaufelstählen mit hohem Chromgehalt vorwiegend durch die Chloridkonzentration im Wasser bestimmt wurden. Was das Spaltkorrosionsverhalten betrifft, wurde die Wirkung der galvanischen Korrosion in beiden Wässern bestätigt; die Korrosionspotentiale waren niedriger bei Rotorstählen als

bei Turbinenschaufelwerkstoffen, wobei die unterschiedliche Zusammensetzung beider Wässer kaum eine Wirkung zeigte. Es wurde festgestellt, dass – was die flächenmäßige Korrosion und Spaltkorrosion betrifft – der neu entwickelte Rotorstahl und auch der verbesserte wärmebehandelte Schaufelwerkstoff für die Anwendung in geothermalen Kraftwerken viel versprechend ist.

**Bradley Buecker**

**Wasservorreinigung mit Membranen: Ein neues Verfahren für die Kraftwerke**

Der Beitrag beschreibt eine erfolgreiche Anwendung der neuen Mikrofiltrationstechnologie anstelle von Klärung und Filtration für die Entfernung von suspendierten Stoffen in einem Kraftwerk in den USA. Der Prozess, die Ergebnisse und die aufgetretenen Probleme werden diskutiert.

# BHT

**BHT Gesellschaft für Verfahrenstechnik mbH**  
**Käppele 15**  
**72127 Kusterdingen-Wankheim, Deutschland**

Tel.: +49-(0)70 71-3 83 13  
Fax: +49-(0)70 71-3 50 40  
E-Mail: ladi.bursik@bht-gmbh.com

Wir liefern

**Messgeräte**

für die Überwachung des Wasser-Dampfkreislaufes in Kraftwerken, Heizkraftwerken und in der Industrie

**Probenahmesysteme**

für den Wasser-Dampfkreislauf in fossilbefeuelten Kraftwerken, Heizkraftwerken und in der Industrie, sowie für den Sekundärkreislauf in Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren

**Messgeräte**

für die Überwachung von Zusatzwasser-Aufbereitungsanlagen, Kondensatreinigungs- und Abwasserbehandlungsanlagen in Kraftwerken und in der Industrie