

Neuere Entwicklungen in der Wasserdampfforschung

Vom 21. bis 26. September 1988 tagte in Vancouver, B.C., Canada, das Executive Committee (EC) der International Association for the Properties of Steam (IAPS), in dem die Bundesrepublik Deutschland durch den VDI-Ausschuß „Wasserdampfforschung“ vertreten ist. Die übrigen Mitgliedsländer sind: Canada, CSSR, Frankreich, Japan, UdSSR, United Kingdom, USA mit Argentinien als beigeordnetem Mitglied. Die Tagung war von über 50 Teilnehmern aus 13 Ländern besucht, darunter Wissenschaftler und Ingenieure aus Universitäten, Forschungsstätten und aus der Industrie. Über die wichtigsten Ergebnisse wird berichtet.*

U. Grigull, München

Symposium über Lösungen in Dampf und Wasser

Schon seit längerer Zeit beschäftigt sich die IAPS außer mit ihrem klassischen Gebiet, den thermophysikalischen Zustandsgrößen von reinem Wasser und Dampf, auch mit wässrigen Lösungen in der Absicht, Grundlagen für das Verständnis chemischer Vorgänge in Kraftwerks-Kreisläufen zu liefern und damit dazu beizutragen, Korrosion und Erosion zu vermeiden. Dafür hat sich der Ausdruck „Kreislaufchemie“ (power cycle chemistry) eingebürgert. In diesem Sinne fand am ersten Tag der Sitzung in Vancouver ein Symposium unter dem Titel „Lösungen in Dampf von hohem Druck und in Wasser von hoher Temperatur – Zustandsgrößen und industrielle Probleme“ statt, das von Frau *J.M.H. Levelt Sengers* (Gaithersburg, MD), Frau *O. Martynowa* (Moskau) und *A. Bursik* (Mannheim) vorbereitet war. Folgende Vorträge wurden gehalten:

- *Price, D.L.* (Argonne, IL): Strukturuntersuchungen von flüssigem D_2O durch Neutronenstreuungen,
- *Tremaine, P.* (Edmonton, Alberta): Experimentell ermittelte Funktionen der partiellen molaren Wärmekapazität wässriger Stoffe in komplexen oder ionisierenden Systemen,
- *Mesmer, R.E.* et al. (Oak Ridge, TN): Thermodynamik von Elektrolyten und Reaktionen bei hohen Temperaturen und Drücken,
- *Macdonald, Digby D.* (Menlo Park, Ca): *pH*-Messungen in wässrigen Systemen hoher Temperatur,
- *Irish, Donald E.* (Waterloo, Ontario): Raman-Spektroskopie von Stoffen auf Elektroden und metallischen Oberflächen,
- *Bohnsack, G.* (Leverkusen): Korrosionsverhinderung von schwachlegiertem Stahl unter Kühlwasserbedingungen,
- *Izumiya, Masakiyo* (Hitachi Research Laboratory): Bildung und Auflösung von Oxiden nach Art des Magnetit in Siedewasserreaktoren,
- *Izumi, Jun* (Mitsubishi Heavy Industries): In-situ-Messungen von Metalloxid an der Oberfläche von Wärmeaustauschern in Wasser von hohen Temperaturen und Drücken,
- *Kharitonowa, N.* (Moscow Power Engineering Institute): Das System Wasser-Natriumhydroxid,

– *Bursik, A.* (Großkraftwerk Mannheim): Kreislaufchemie fossil gefeuerter Kraftanlagen – VGB-Richtlinie von 1988.

Dieses Programm war eine gute Mischung von Grundlagenforschung mit praktischen Erfahrungen. In den ausgiebigen Diskussionen wurde deutlich, daß auch über grundsätzliche Fragen der Kreislaufchemie, etwa über den Einfluß des Sauerstoffs oder der Temperatur, noch sehr verschiedene Ansichten herrschen, so daß eine Behandlung solcher Probleme in einem unabhängigen internationalem Gremium, etwa der IAPS, mehr als berechtigt ist.

Fachsitzungen über wässrige Lösungen und reines Wasser

Neben dem eintägigen Seminar nahmen die Fachsitzungen der Arbeitsgruppen den größten Teil des Tagungsprogrammes ein. Zum Bereich „Wässrige Lösungen“ gehörten folgende Referate: *P.H. Efferitz* (Allianz-Zentrum für Technik, Ismaning): Oxidation von schwachlegiertem Stahl im Hochdruckkessel in Abhängigkeit von der Wasserzusammensetzung. – *D.G. Turner* (Leatherhead, Surrey, England): Entstehung einer korrosiven Umgebung in Kreisläufen von Kernkraftwerken. – *Shiao-ping Huang* et al. (Univ. of Idaho): Elektrochemische Messungen über die Korrosion von Eisenlegierungen in überkritischem Wasser. – *J. le Mair* und *A. Snel* (N.V. Kema, Arnheim, Niederlande): Chemikalien-transport im Kreislauf einer 460 MW-Einheit mit Trommelkessel. – *J.M.H. Levelt Sengers* (NBS, Gaithersburg, MD): Dampf als Lösungsmittel im kritischen und überkritischen Bereich. – *R. Fernandez Prini* et al. (Buenos Aires): Einfluß des Druckes auf die Löslichkeit von Gasen in Wasser. – *J.P.M. Paine* (Palo Alto, Ca): Multeq-Code der Wasserchemie. – *A. Snel* (N.V. Kema, Arnheim, Niederlande): Beziehungen zwischen Kühlwasser, Kesseltyp, Rohrwerkstoff des Kondensators und chemischen Bedingungen – Empfehlungen für neue holländische Kraftwerks-Einheiten. – *A. Banweg* (Babcock & Wilcox, Barberton, Ohio): Wasserchemische Richtlinien zur Behandlung fossil gefeuerter B & W-Kraftwerke.

Vom klassischen Bereich der IAPS, dem „reinen Wasser“, handelten folgende Berichte: *H. Sato* (Keio Univ., Japan) hat gemeinsam mit *J.M.H. Levelt*

* Vgl. frühere Berichte in BWK 36 (1984) Nr. 12, 527/528 und BWK 38 (1986) Nr. 12, 547/548.

Sengers (NBS) den verfügbaren Vorrat an experimentellen Daten thermodynamischer Zustandsgrößen (international input) auf den neuesten Stand (von rund 20000 Einzelwerten) gebracht. Diese Dokumentation unserer experimentellen Grundlagen soll sowohl als Archivaufsatz als auch als Diskette zur Verfügung stehen. — *W.L. Marshall* (Oak Ridge, TN) berichtete über weitere Arbeiten zur spezifischen elektrischen Leitfähigkeit von Wasser, die sich mit Hilfe des Ionenprodukts und der Dichte darstellen läßt. — *P. Schiebener* (München) arbeitet zusammen mit *J.M.H. Levelt Sengers* (NBS) an einer neuen Darstellung des Brechungsindex von Wasser. — *V.P. Skripov* (Moskau) verglich thermodynamische Daten von H₂O und D₂O mit denen anderer Substanzen. — Das Subkomitee für „Industrielle Berechnungen“ (*B. Rukes*, Erlangen) berichtete, daß die „1967 IFC Formulation for Industrial Use“ unverändert von den Mitgliedsländern für Garantierechnungen im Gebrauch ist. Für eine Änderung dieser Formulation besteht kein Anlaß. Für vorläufige Rechnungen haben sich schnelle Programme mit begrenztem Gültigkeitsbereich eingebürgert. Hierüber berichtete auch *P. Schiebener* (München). Erwünscht sind bessere Kenntnisse über metastabile Zustände, also unterkühlten Dampf und überhitztes Wasser.

Publikationen

In Kürze sind folgende Veröffentlichungen der IAPS zu erwarten:

- Gleichungen für die Schmelzkurve und die Sublimationskurve von gewöhnlichem Wasser,
 - Elektrische Leitfähigkeit von flüssigem und dichtem überkritischem Wasser von 0 °C bis 800 °C und von Drücken bis 1000 MPa,
 - Löslichkeit von Natriumsulfat in wässrigen gemischten Lösungen von Natriumchlorid und Schwefelsäure von reinem Wasser bis zu konzentrierten Lösungen und von 250 °C bis 350 °C.
- Die von *L. Haar*, *J.S. Gallagher* und *G.S. Kell* herausgegebene Dampf tafel ist in deutscher Sprache erschienen: NBS/NRC Wasserdampf tafeln. Herausgegeben und übersetzt von *U. Grigull*. Berlin: Springer 1988.

Formalien

Zum neuen Präsidenten der IAPS wurde für zwei Jahre *M. Pichal* (Prag) gewählt, der auch der 11. International Conference on the Properties of Steam (4. bis 8. September 1989 in Prag) vorstehen wird. Vizepräsident wurde *J.M.H. Levelt Sengers* (Gaithersburg, MD). Der Sekretär der 11. ICPS ist *O. Šifner* (Prag). Zum Vorsitzenden der Arbeitsgruppe B der IAPS (Kreislaufchemie) wurde *A. Bursik* (Mannheim) gewählt. Die EC-Sitzung 1990 soll in Buenos Aires stattfinden.

Auch eine Namensänderung der IAPS wurde diskutiert mit dem Vorschlag: „International Association for the Properties of Water and Steam“, wobei das Kurzzeichen „IAPS“ bestehen bleiben

könnte. Darüber wollte man sich erneut in Prag unterhalten.

11. International Conference on the Properties of Steam (4. bis 8. September 1989 in Prag)

Nach dem ersten „Call for Papers“ wurde eine erfreulich große Zahl von Arbeiten angemeldet. Das Programmkomitee hat Teilgebiete der Wasserdampf forschung formuliert, zu denen Redner eingeladen werden sollen. Hierzu gehören folgende Arbeitstitel:

Einsatz von Computern zur Simulation des chemischen Verhaltens in Kreisläufen — Löslichkeit von Gasen und Feststoffen — Chemie des Kraftwerks-Kreislaufs — Korrosion in Kraftwerken — Verhalten im kritischen Gebiet — Metastabile Zustände und Keimbildung — Zweiphasenströmung in Kreisläufen — Industrielle Formulationen.

Interessenten an der 11. ICPS können sich an das Sekretariat der VDI-Gesellschaft Energietechnik, Postfach 11 39, D-4000 Düsseldorf 1, wenden, oder an den Konferenz-Sekretär *Dr. O. Šifner*, Institut für Thermomechanik, Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Dolejškova 5, CS-18200 Prag 8, Tel.: 8152021, Telex: 122018 Atom C. Ein vorläufiges Programm wird Ende 1988 versandt werden.

BWK 215

Ganzgehäusehahn ohne Schweißnaht

Dort, wo üblicherweise Schweißnähte das Gehäuse zusammenfügen, ist der Klinger Monoball einteilig homogen ausgebildet, *Bild*. Lediglich der Dom zur Aufnahme des Bewegungsbolzens wird angeschweißt. Mit dieser produktionstechnisch anspruchsvollen Gehäusevariante konnte nach Angaben des Herstellers eine erhebliche Minimierung des Leckage- und Korrosionsrisikos erzielt werden. Durch konstruktive Ausnutzung physikalischer Gesetzmäßigkeiten können darüber hinaus die Kräfte des Mediums zur Maximierung der Abdichtung und der Betriebssicherheit eingesetzt werden. Je ein Federring und ein Ausgleichsring pro Dicht-

einsatz bewirken an der Ein gangsseite am Dichtelement einen erhöhten Anpreßdruck.

Daher wird die schwimmende Kugel von beiden Dichtelementen mit der nötigen Flächenpressung umschlossen

und im Durchgang eine doppelte Dichtwirkung erzielt. Der Ganzgehäusehahn ist mit stark gekröpftem Hahngriff, mit Fernbedienung in Kombination mit elektromechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Antrieben, mit

Bewegungsbolzenverlängerung sowie mit flongedichteten Abdeckkappen erhältlich. Der Stahl enthält keine Buntmetallanteile. Die Anschweißenden sind nach DIN 3239 für ISO-Rohre ausgelegt. Der Einsatztemperaturbereich liegt zwischen -40 °C und +200 °C. Für PN 40 sind DN 15/10 bis 100/80 erhältlich. Für die Druckstufe PN 16 und den Temperaturbereich -20 bis +70 °C liegt die DVGW-Zulassung vor.

Der Ganzgehäusehahn eignet sich insbesondere als Absperrarmatur in Fernwärmerohrleitungsnetzen und -verteilerstationen oder als Entleerungs- sowie Entlüftungsarmatur.

BWK 2277

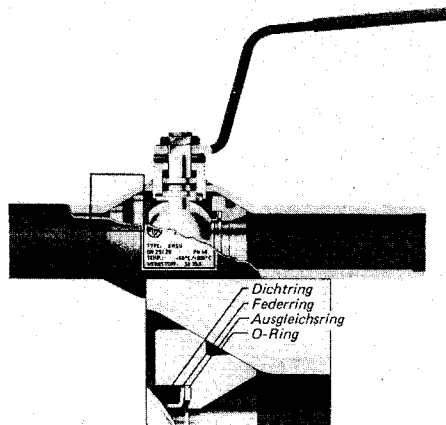


Bild: Ganzgehäusehahn-Dichtsystem zur Abdichtung nach innen und außen

Werkbild: Klinger, Idstein

BWK 2277