

VDI energie + umwelt

ZUKUNFT GESTALTEN: SMART • EFFIZIENT • NACHHALTIG

Special:
Erneuerbare
Energien & hybride
Anwendungen



ENERGIEVERTEILUNG

Digitale Revolution
im Umspannwerk

SMART METERING

WAN-Technologien für den
Smart Meter Rollout

CHEMIKALIEN

Suche nach
fluorfreien Dichtungen

18. IAPWS-Konferenz 2024

Deutsche Wissenschaftler ausgezeichnet

Die 18th International Conference on the Properties of Water and Steam (18th ICPWS) fand gemeinsam mit dem 22nd Symposium on Thermophysical Properties (22nd STP) vom 23. bis 28. Juni 2024 in Boulder (Colorado), USA statt.



Teilnehmende der 18th ICPWS in Boulder (Colorado), USA. Foto: IAPWS

Seit 1929 werden die „Wasserdampf-Konferenzen“ alle fünf Jahre neben den jährlichen Arbeitstagen von der International Association for the Properties of Water and Steam (IAPWS) ausgerichtet. Die gemeinsame Konferenz in diesem Jahr ermöglichte es einer breiteren Gemeinschaft von Forschenden, die Arbeit der IAPWS kennenzulernen. Mitglieder der IAPWS konnten sich über Spitzenforschung und Anwendungen in Bereichen außerhalb von Wasser und Dampf informieren. Die kombinierte Konferenz zog über 440 Teilnehmende aus 29 Ländern an.

Im Rahmen der 18th ICPWS präsentierten die Teilnehmenden Vorträge und Poster zu den thermodynamischen Zustandsgrößen und Transporteigenschaften von Wasser, schwerem Wasser, Meerwasser, feuchter Luft, feuchten Verbrennungsgasen und weiteren Gemischen mit Wasser sowie zur Kraftwerkschemie.

Die wesentlichen Ergebnisse der Konferenz und begleitenden Arbeitstagung sind:

- *Entwicklung einer neuen Industrie-Formulation für die thermodynamischen Eigenschaften von Wasser und Wasserdampf:* Die seit 1997 international verbindliche Industrie-Formulation IAPWS-IF97 benötigt in vielen Anwendungen wie instationären Prozesssimulationen und Prozessoptimierungen zu viel Rechenzeit. In CFD ist sie aufgrund des hohen Rechenzeitbedarfs überhaupt nicht nutzbar. Ausgehend davon sollen die Berechnungsgleichungen der IAPWS-IF97 durch das Interpolationsverfahren „Spline-based Table Look up Method (SBTL)“ ersetzt werden. Dieses Verfahren ist im Mittel 270-mal schneller als die IAPWS-IF97. Federführend wird dieses Projekt von Prof. Dr.-Ing. Matthias Kunick, Professur für Energiesystemtechnik an der Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG), bearbeitet. Von Deutsch-Schweizer-Seite sind des Weiteren beteiligt: A. Sachsendahl (Siemens Energy), Dr. R. Pawellek (Iqony Solution GmbH), Prof. Dr. Francesca di Mare (Ruhr-Universität Bochum) und Prof.

Dr.-Ing. habil. Hans-Joachim Kretschmar (HSZG).

- *Revised Release on the Ionization Constant of H_2O :* Dieses Release enthält verbesserte Gleichungen zur Berechnung der Ionisationskonstante von Wasser.
- *Enhancement-Faktoren von Gemischen mit Wasserdampf:* Die Enhancement-Faktoren für die Löslichkeit von Wasserdampf in wichtigen Gasen, wie zum Beispiel Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Kohlendioxid und Wasserstoff, werden auf Basis von „ab initio“ berechneten Kreuzvirialkoeffizienten formuliert. Dieser Ansatz ist erheblich genauer als die Berechnungen auf Basis experimenteller Daten. Das Deutsch-Schweizer Nationale Komitee ist an diesem Projekt durch Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Meier und Dr. rer. nat. Robert Hellmann, beide Institut für Thermodynamik an der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg, beteiligt.
- *Neuer Standard für die Kraftwerkschemie:* Das Dokument „IAPWS Technical Gui-

dance Document (TGD) on Instrumentation for monitoring and control of cycle chemistry for the steam/water circuits of fossil-fired, combined cycle, and industrial power plants“ wurde zur Annahme per Postal Ballot frei gegeben. Seitens des Deutsch-Schweizer Nationalen Komitees waren Michael Rziha und Tapio Werder (beide PPChem AG) sowie Dr. Frank Udo Leidich an der Erarbeitung beteiligt.

Dr. Rainer Feistel (Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde) wurde für seine herausragenden wissenschaftlichen Beiträge zur Schaffung des internationalen Meerwasserstandards TEOS-10, für die Gründung und Leitung des IAPWS-Unterausschusses für Meerwasser (Subcommittee on Seawater, SCSW) sowie für seine Führungsrolle bei der Schaffung eines breiten internationalen Konsenses über Standards für die Meerwasserthermodynamik der Gibbs Award, die höchste Auszeichnung der IAPWS, verliehen.

Dr.-Ing. Sebastian Herrmann (HSZG) wurde mit dem Helmholtz Award für hochpräzise Messungen der Viskosität von Gasen und die erfolgreiche Anwen-



„Gibbs Awards Lecture“ gehalten von Dr. Rainer Feistel vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. Foto: IAPWS

derung der Strukturoptimierungsmethode auf die Korrelation von Viskositätsformulierungen an der Universität Rostock, betreut durch Prof. Dr. rer. nat. habil. Eckhard Vogel, ausgezeichnet.

Professorin di Mare ist Vorsitzende der Working Group „Industrial Requirements and Solutions“ (IRS). Professor Meier leitet bis Jahresende als Vorsitzender die Working Group „Thermophysical Properties of Water and Steam“ (TPWS).

Im nächsten Jahr findet die Arbeitstagung der IAPWS vom 22. bis 27. Juni 2025 in Helsinki, Finnland statt.



Übergabe des „Helmholtz Awards“ an Dr.-Ing. Sebastian Herrmann von der Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG). Foto: IAPWS

Im Jahr 2022 haben die Nationalen Komitees Deutschlands und der Schweiz der IAPWS den gemeinsamen Verein „German-Swiss Association for the Properties of Water and Steam (GSAPWS) e. V.“ gegründet. Die Jahrestagung 2025 der GSAPWS findet am 6. und 7. März 2025 an der Ruhr-Universität Bochum statt.

Die Teilnahme an den Tagungen ist nicht an die Mitgliedschaft im GSAPWS e. V. beziehungsweise in der IAPWS gebunden. Gäste sind zu allen Veranstaltungen herzlich willkommen.

www.gsapws.org, www.iapws.org

Projektstart VDI 4636 Elektrolyseure

Wasserstoffprojekte im Sinne der nationalen Wasserstoffstrategie werden zukünftig im Spannungsfeld zwischen erneuerbarer Stromerzeugung, Energieinfrastruktur (Strom-, Gas- und Wärmetransportleitungen) und neuen Anwendungsfeldern stattfinden.

Elektrolyseure dienen besonders zur Umwandlung von elektrischer Energie in Wasserstoff, der als Speichermedium für erneuerbare Energie genutzt werden kann. Durch einen gezielten Einsatz können so die Stromnetze entlastet und Redispatch-Kosten gesenkt werden. Alternativ kann Wasserstoff auch durch Power-to-X-Prozesse (VDI-Richtlinie 4635) in andere Energieträger oder chemische Grundstoffe überführt werden.

Auch wenn Wasserstoff zu den Grundstoffen der chemischen Industrie gehört und gängiger Bestandteil chemisch-verfahrenstechnischer Projekte im industriellen Umfeld ist, stehen Projektierer und Planende vor neuen Herausforderungen insbesondere bei der Planung und Auslegung von – speziell großen – Elektrolyseuren. Auch die Ausbildung der im Umfeld erneuerbarer Energien und Energieinfrastrukturen tätigen Disziplinen (Energietechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau usw.) decken nicht die notwendigen chemisch-verfahrenstechnischen Inhalte ab und vermitteln aktuell nicht die gängige Vorgehensweise der spezifischen Prozesstechnik. Dadurch verbräucht die Planung von Elektrolyse-Projekten noch viele

Ressourcen und verlangsamt den Ausbau.

Im Rahmen der 2024 erstmals veröffentlichten „Normungsroadmap Wasserstofftechnologien“ werden deshalb Umsetzungsprojekte initiiert, deren Ziel einheitliche Standards zum Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft sind. Eines dieser Projekte ist die VDI-Richtlinie 4636, die Grundsätze Planung, Ausführung und Abnahme von Elektrolyseuren erarbeiten wird. Das Projekt umfasst dabei erneuerbare Strom- und Wasserstoffherzeugung, die Verdichtung und den Transport, sowie die Verwendung. Die Richtlinie ermöglicht zukünftig den Vergleich verschiedener Wasserstofftechnologien und unterschiedlicher Komponentendimensionierungen unter gleichen

Rahmenbedingungen im Planungs- und Dimensionierungsprozess. Für die objektbezogene Planung besteht die Möglichkeit, die konkreten Lastgänge von Stromerzeugung und Wasserstoffabnahme in die Berechnung aufzunehmen.

Als Grundlage werden Erkenntnisse aus bereits genehmigten und bestehenden Elektrolyseuren festgehalten und formalisiert. So soll die Realisierung zukünftiger Projekte beschleunigt werden, um das Erreichen der geplanten Produktionskapazitäten im Rahmen der „Nationalen Wasserstoffstrategie“ (NWS) zu ermöglichen.

Ansprechpartnerin zum Thema Elektrolyseure im VDI ist Anna Hülkenberg:

anna.huelkenberg@vdi.de