Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 95 (2004)
Heft: 18

Artikel: Lehrreicher Schwarm von Luftblasen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857981

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Lehrreicher Schwarm von Luftblasen

Um mögliche Störfälle in Kernkraftwerken (KKW) zu simulieren, kommt eine neue Generation thermohydraulischer Rechencodes zum Einsatz. Diese Computermodelle sind aber mit konkreten Experimenten zu vergleichen. Dazu werden am Paul Scherrer Institut (PSI) Luft-Wasser-Strömungen mit fortgeschrittenen Messtechniken untersucht.

ASTAR: Kürzel für das EU-Forschungsprojekt «Advanced Three-Dimensional Two-Phase Flow Simulation Tools for Application to Reactor Safety».

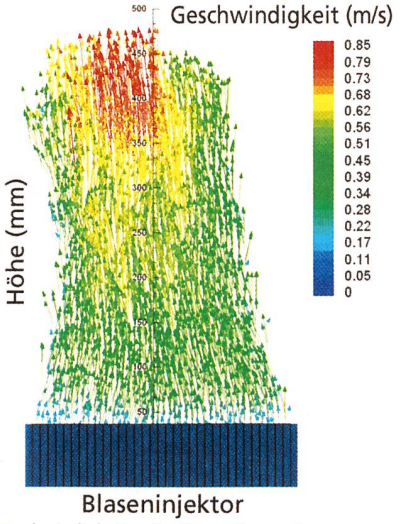
LINX: Kürzel für die PSI-Versuchsanlage «Large-Scale Investigation of Natural Circulation and Mixing».

Dreidimensionale Rechenmethoden notwendig

Zwei-Phasen-Strömungen spielen sowohl beim Betrieb wie auch bei Störfällen von KKW eine wesentliche Rolle. Das Verhalten von Gas-Flüssigkeits-Gemischen beeinflusst zum Beispiel den Druck in der Reaktorumhüllung (Containment) während eines Störfalls. Präzisere Vorausberechnungen erlauben es, den Kraftwerksbetrieb zu optimieren und die Sicherheitsanalyse zu verbessern. Bisher wurden zur Analyse von Zwei-Phasen-Strömungen hauptsächlich eindimensionale Rechenmethoden angewandt. Sie berechnen die Strömung nur in der Hauptrichtung und berücksichtigen die quer verlaufenden Richtungen bloss über Durchschnittswerte. Eine solche Methode liefert ungenügende Resultate, wenn dreidimensionale Effekte eine wichtige Rolle spielen. Dies ist oft der Fall bei Strömungen in grossen Räumen – wie in Druckbehältern oder Reaktorsicherheitsgebäuden.

EU-Forschungsprogramm

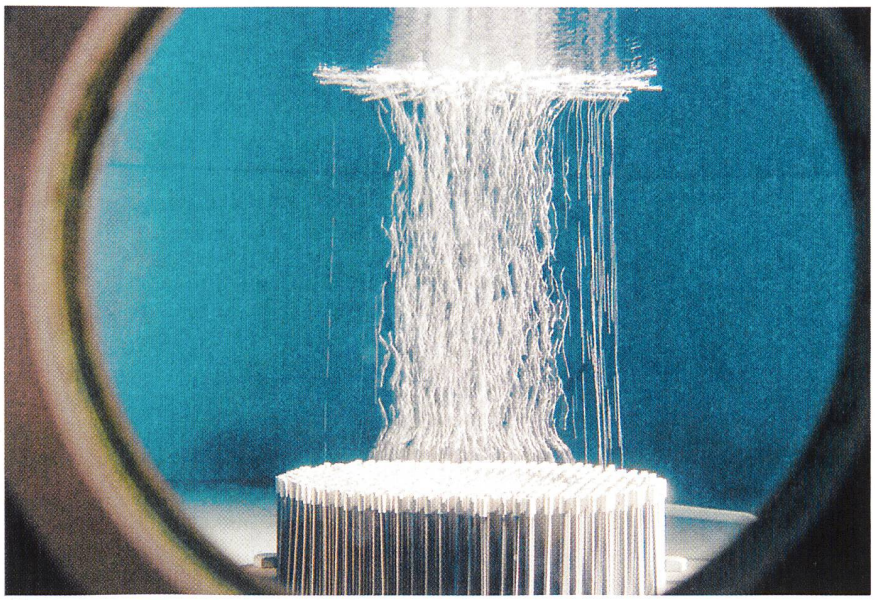
Die neuen Methoden – in der Fachwelt als Feldrechencodes bezeichnet – sind dreidimensional und kalkulieren die Strömungsvariablen in jedem der vielen Elementarvolumen, in die der Raum im Modell aufgeteilt wird. Um diese raffinierten Rechenverfahren jedoch zu entwickeln und zu validieren (gültig zu machen) sind genauere experimentelle Daten nötig. Das Projekt ASTAR innerhalb des fünften EU-Rahmenprogramms leistet einen Beitrag zur Entwicklung solcher neuer 3-D-Rechencodes für Zwei-Phasen-Strömungen. In einem ersten Schritt studierte man vor allem Blasenströmungen, die in der Nukleartechnik wie auch in anderen Industrien wichtig sind. Zur entsprechenden Modellbildung und Validierung untersuchte ein Team am PSI in der Versuchsanlage LINX räumliche Blasenströmungen (siehe Bilder). Um diese Phänomene detaillierter zu erfassen, kamen fortgeschrittene Messtechniken zum Einsatz – wie Particle Image Velocimetry und optische Phasendetektoren. Die neuartigen Daten dienen der präziseren Modellierung physikalischer Vorgänge.



Geschwindigkeiten in einem Blasenschwarm: Mit der Particle-Image-Velocimetry (PIV)-Technik wird die Strömung durch zwei kurz aufeinander folgende Laserstrahlen beleuchtet. Aus den beiden Bildern lässt sich das Geschwindigkeitsfeld der Blasen berechnen. Man erkennt, dass oben im Zentrum die Blasen am schnellsten sind.

Un essaim de bulles d'air très instructif

Une nouvelle génération de codes thermohydrauliques est utilisée pour simuler les incidents susceptibles de se produire dans une centrale nucléaire. Mais ces modèles informatiques peuvent être comparés à des expériences réelles. En outre, des courants d'air et d'eau sont étudiés à l'institut Paul Scherrer (PSI) avec des techniques de mesure ultramodernes.



Blasenschwarm: Kleine Luftblasen werden durch Kapillarrohre in einen grossen Wasserpool gespeist. Kurz unterhalb der Wasseroberfläche werden die Blasen durch die Wasserströmung teilweise radial nach aussen gezogen (Bilder PSI).

Quelle
Jahresbericht 2003
Paul Scherrer Institut (PSI)
5232 Villigen PSI