

# Treffen der Sächsischen Jungingenieure und Studenten in Rossendorf

von *Andreas Schaffrath* und *Veit Ringel*

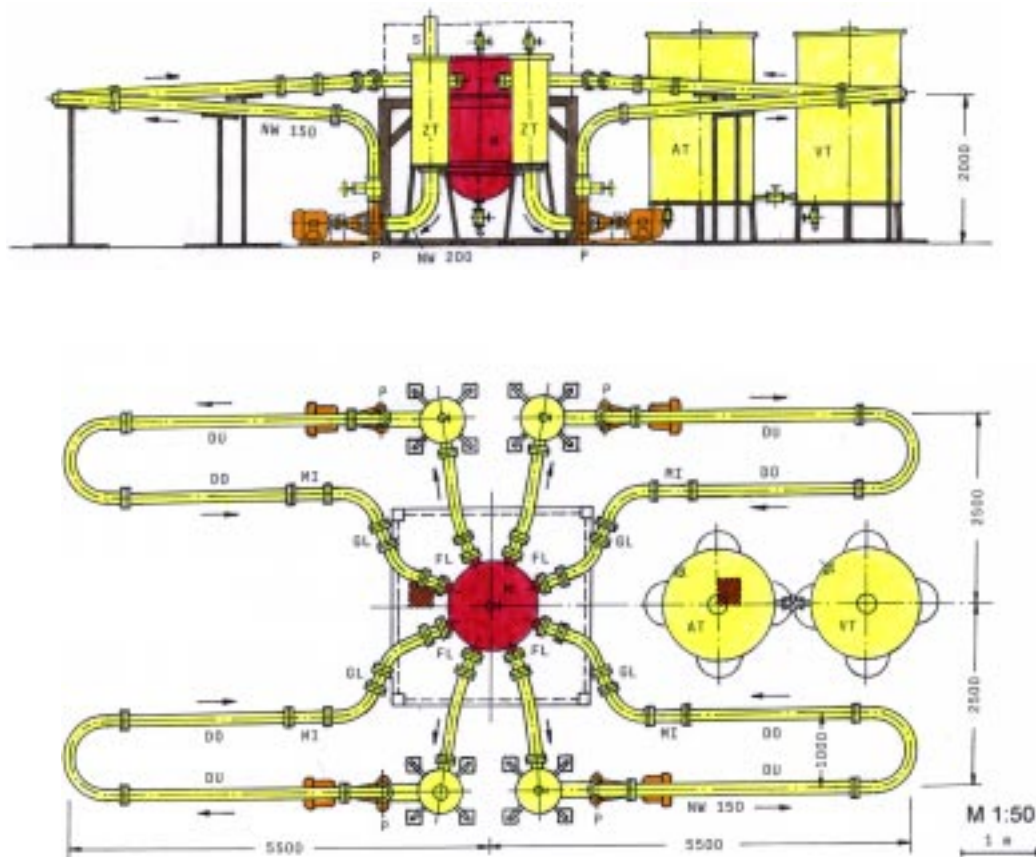
Die KTG-Sachsen befürchtet durch die aktuelle politische Konstellation eine Gefährdung der Kompetenzerhaltung. Deshalb ist geplant, verstärkt die junge Generation in die konzeptionelle Arbeit einzubinden. Der Auftakt hierzu war eine Veranstaltung am Institut für Sicherheitsforschung (FWS) des Forschungszentrums Rossendorf (FZR) sowie am Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik (VKTA).

Zu Beginn der Veranstaltung konnten sich die Teilnehmer bei einem Besuch des ehrwürdigen Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR) ein eigenes Bild vom Stand der Stilllegungsarbeiten machen. Am 14. Dezember 1957 - nur etwa anderthalb Monate nach der Inbetriebnahme des Münchner Forschungsreaktors FRM - war der damals bereits für 2 MW Leistung ausgelegte Reaktor erstmals kritisch geworden. Nach etwa 30 jährigem Betrieb - seit 1975 mit 10 MW Leistung - und nach einer kompletten sicherheitstechnischen Erneuerung in den Jahren 1987 bis 1989 wurde der RFR schließlich am 27.06.1991 nach einem letztmaligen Betriebszyklus endgültig abgeschaltet. Als dann mit dem Beschluß des sächsischen Kabinetts am 13.07.1993 das amtliche „Aus“ für den Reaktor kam, starben damit auch die letzten heimlichen Hoffnungen mancher Kollegen auf eine weitere Phase der Nutzung der Neutronen des RFR für neue Aufgaben aus Grundlagenforschung und Industrie. Insbesondere an einen völligen Verzicht auf die ehemals so erfolgreiche Isotopenproduktion - etwa 80 % davon diente der Herstellung von Radiopharmaka und wurde zuletzt mit einem Jahresumsatz von 20 Mio Mark europaweit verkauft - und an einen Stopp der Herstellung von neutronendotiertem Silizium im Hub - Dreh - Bestrahlungskanal des RFR für das in der Mikroelektronik großes Interesse bestand - wollten zu nächst viele Mitarbeiter nicht so recht glauben.

Nun aber standen die Vertreter der jungen Generation und betrachteten vom Kopf des Reaktors aus die ersten beiden Behälter, die für die Aufnahme der abgebrannten Brennelemente des RFR in der Reaktorhalle vorbereitet waren. Insgesamt 17 Stück solche von der Gesellschaft für Nuklear-Behälter mbH (GNB), Essen gebaute und atom- und verkehrsrechtlich zugelassene Transport- und Lagerbehälter vom Typ CASTOR MTR 2 werden benötigt, um alle seit 1957 in einem Wasserbecken der Reaktorhalle lagernden abgebrannten Brennelemente aufzunehmen. Die Integrität dieser 16 t schweren massiven Gußbehälter ist für alle Betriebs- und Störfälle nachgewiesen und erfüllt alle gesetzlichen Schutzfunktionen. Des weiteren entsprechen alle Schritte der Brennelemententsorgung den strengen Anforderungen von Genehmigungsbehörde- und Sachverständigengutachten. Eine von der Firma Preussag Noell GmbH (Freiberg) entwickelte und gebaute Be- und Umladeschleuse gewährleistet eine trockene Beladung des CASTORs, ohne daß eine äußere Kontamination auftreten kann und ein spezielles Luftkissentransportsystem geleitet dann den vorschriftsgemäß verschlossenen CASTOR aus der Reaktorhalle zum Transport-

fahrzeug. Von dort geht es zu einer Transportbereitstellungshalle am Forschungsstandort Rossendorf und später in das Brennelementzwischenlager Ahaus (BZA).

Anschließend gab Herr **Dr. Grunwald** vom Institut für Sicherheitsforschung einen Überblick über den Stand der Arbeiten zur Untersuchung der Kühlmittelvermischung in Druckwasserreaktoren. Das aus den einzelnen Schleifen in den Reaktordruckbehälter (RDB) eintretende Kühlmittel besitzt u.U. eine deutlich voneinander abweichende Temperatur bzw. Borsäurekonzentration. Trotz Vermischung innerhalb des Druckbehälters (Ringraum, unteres Plenum, Core, oberes Plenum) kann es zu einer räumlich und zeitlich stark ausgeprägten Profilierung der Kühlmittelparameter im Reaktorkern und zu einer Beeinflussung der nuklearen Wärmeerzeugung kommen. Störungen der Kühlmittelparameter am Reaktoreintritt sind demzufolge je nach Art und Ausmaß von sicherheitstechnischer Relevanz. Im Rahmen dieses Vorhabens wurde am FWS ein im Maßstab 1/5 skalierter Primärkreislauf eines Druckwasserreaktors vom Typ Konvoi aufgebaut (siehe Bild 1).



**Bild 1:** Am FWSF aufgebautes Modell eines im Maßstab 1/5 skalierten Primärkreislauf eines Druckwasserreaktors vom Typ Konvoi zur Untersuchung der Kühlmittelvermischung in Druckwasserreaktoren.

Die experimentellen Untersuchungen werden von theoretischen Analysen (3D-Simulationen) begleitet. Hierbei zeigt sich, daß bereits kleine Details bzw. geringfügige Veränderungen an den Reaktoreinbauten großen Einfluß auf das Geschwindigkeitsfeld und damit die Kühlmittelvermischung haben können. Da-

bei ist derzeit nicht erwiesen, ob die von den Codes verwendeten Turbulenzmodelle in den komplexen geometrischen Verhältnissen von Druckwasserreaktoren - speziell bei instationäre Prozessen - ausreichend genau sind.

Abschließend präsentierte **Dr. Prasser** - Leiter der Abteilung Experimentelle Thermofluidodynamik (FWSF) neue Entwicklungen der Zweiphasenmeßtechnik. Hierzu zählen u.a. die am FWSF einwickelten Nadelsonden und Gittersensoren. Das Funktionsprinzip dieser beiden Meßverfahren basiert auf der Messung der momentanen örtlichen elektrischen Leitfähigkeit des Zweiphasengemisches. Wasser besitzt eine hohe, Dampf hingegen eine niedrige elektrische Leitfähigkeit.

Die **Nadelsonden** bestehen aus einer elektrisch leitfähigen Elektrode, die mittels eines keramischen Isolatorröhrchens in einem Hüllrohr eingesetzt sind. Die Sondenspitze steht elektrisch mit dem Meßmedium in Verbindung. Nach Anlegen einer Spannung fließt ein Strom über das Medium zum Hüllrohr, das als Gegenelektrode dient. Durch die Auswertung des gemessenen Sondenstroms werden die Zeitpunkte der Be- bzw. Entnetzung der Sondenspitze detektiert. Weitere aus den Sondersignalen ableitbare Größen sind der mittlere volumetrische Gasgehalt, die Partikeldichte sowie die Partikelgröße. Die Nadelsonden wurden in zahlreichen Thermohydraulikversuchsständen (PMK, NOKO, PHDR) erfolgreich eingesetzt.

Während bei der Nadelsonde die Phasenverteilung an einem - oder bei Verwendung von Sondenfeldern an mehreren ausgewählten Meßpunkten in einem Querschnitt erfolgt, können mit den **Gittersensoren** Phasenverteilungen mit einer örtlichen Auflösung von bis zu 3 mm aufgenommen werden. Als Elektroden werden zwei im Winkel von 90° verdrehte kurz hintereinander angeordnete Ebenen aus dünnen Drähten genutzt. Alle Elektroden sind gegeneinander und gegen die leitfähige Wandung des Sensors isoliert. Die Elektroden der ersten Ebenen dienen als Sender und werden durch eine Multiplexschaltung zeitlich hintereinander mit kurzen Spannungsimpulsen versorgt. Dadurch tritt an jeder einzelnen Elektrode der Empfängerebene ein Strom auf, der proportional zur mittleren Leitfähigkeit des Meßmediums ist. Derzeit erlaubt das Verfahren eine Messung mit 1024 Hz bei 16 x 16 Meßpunkten. Die Gittersensoren wurden erfolgreich zur Visualisierung der Kavitation hinter einer schnellschließenden Klappe in einer wasserdurchströmten Rohrleitung am Fraunhofer-Institut für Umwelt, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) in Oberhausen sowie dem Zweiphasenmeßtechnikloop des FWSF eingesetzt. Mit Hilfe eines neuen Auswertalgorithmus gelang es aus den Meßwerten Blasengrößenverteilungen zu bestimmen und hieraus ein neues Kriterium für den Übergang von der Blasen zur Pfropfenströmung abzuleiten.

In der Abschlußdiskussion präsentierte **Dr. Prasser**, der in diesem Jahr für den Vorstand der KTG kandidiert, seine Forderungen nach einer aktiven Beteiligung der KTG an den Energiekonsensgesprächen. Derzeit zeichnet sich in der Bevölkerung sowie den Medien eine zunehmend kritische Einstellung gegen die Ausstiegsplänen der Regierung ab. Pronukleare Meinungen finden vermehrt wieder Gehör und werden von den Medien transportiert. Damit diese Chance

nicht ungenutzt bleibt, müssen seitens der KTG neue und effiziente Informationsstrukturen aufgebaut werden.