COMMISSION
OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

XII/35/73 E.

Directorate-General
for Research, Science and Education

Brussels, March 1973
HE/bg

PROVISIONAL AGENDA

15th meeting
EURATOM-Hot Laboratories Committee
Geesthacht, 14 and 15 June 1973

Thursday, 14 June 1973

X 8.15 a.m. Departure from Hotel "Reichshof" in Hamburg

X 9.30 a.m. Welcoming by the Director of the Center

SESSION I : HANDLING AND EXAMINATION OF VERY LONG FUEL ELEMENTS

(3) I.1. Dismantling and examination of BR3 nuclear power station fuel elements
by A. WOUTERS, CEN-Mol

(4) X I.2. Devices used at Saclay for transport, storage, manipulation and examination of light water reactor fuel elements
by E. ROUSSEL, CEA-Saclay

(5) X I.3. Facilities at the CCR-Ispra for manipulation and post-irradiation examination of power reactor fuel elements
by R. KLERSY, J. BITEAU, A. SCHÜRENKÄMPER, CCR-Ispra

I.4 Discussion

11.00 a.m. Coffee break

./.

SESSION II : MICROPROBE ANALYSIS

II.1. Two years operation experience with the shielded microprobe-analyzer
by J. BAZIN and N. VIGNESOULT, CEA-Saclay

II.2. Operation experience with shielded microprobe-analyzer
by M. GIACCHETTI, ITU-Karlsruhe

II.3. Examination of small radioactive samples with unshielded microprobe-analyzer and electron-scan microscope
by H. GRÜBMEIER, H. MÜLLER, B. THIELE, KFA-Jülich

Discussion

I.00 - 2.15 p.m. Lunch break

SESSION III : TRANSFERS

III.1. α - γ-Transfer system of the GfK-Karlsruhe
by H.J. ENGELMANN, GfK-Karlsruhe

III.2. Material transfers at the L.S.O.-Petten
by H.S. AANDEWIEL and H.J. WERVERS, RCN-Petten

III.3. Removal system for radioactive wastes contaminated by Pu239
by R. CONCHE, L. HAYET, R. PHILIPPINE, I. ROUFFET, CEA-Fontenay-aux-Roses

III.4. Mounting of the PADIRAC-transport system in the hot cells at Jülich
by H. BUTTGEREIT and K. STRADAL, KFA-Jülich

./.

Discussion

Interruption

SESSION IV : PREVENTION AND DETECTION OF FIRE

IV.I. Fire in a shielded cell due to ignition of alcohol vapour
by F. BUNDGAARD LARSEN, R.E. RISØ

IV.2. The fire protection plant at the Casaccia plutonium hot laboratory (OPEC-2)
by R. EVANGELISTI, M. LAURO, CNEN-Casaccia

IV.3. In-cell fire protection and detection at the LSO-Petten
by H.S. AANDEWIEL, RCN-Petten

Discusssion

SESSION V - EMERGENCY TEAMS

V.I. Exceptional intervention devices
by J. VERTUT, J.P. JUILBAUD, P. KISSEL, CEA-Saclay

V.2. Remote controlled manipulating vehicles for nuclear emergency group of the GfK-Karlsruhe
by W. KÖHLER, GfK-Karlsruhe

5.30 p.m. Departure by bus to Hotel "Reichshof" in Hamburg

./.

Friday, 15 June 1973

8.00 a.m. Departure from Hotel "Reichshof" in Hamburg

9.15 a.m. Beginning of the meeting

SESSION VI : γ-SPECTROMETRY-DATA HANDLING

VI.1. Gamma-spectrometry in the hot laboratory at the CCR-Ispra
by A. SCHÜRENKÄMPER and R. KLERSY, CCR-Ispra

VI.2. GAmma-scanning at the LECI (Saclay) and the LAMA (Grenoble) laboratories
by J.P. HULOT, B. MANSARD, J. MONIER, E. ROUSSEL, M. CHEVALLIER, A. LACHAMBRE, N. ROGER and A. VIAUX, CEA-Grenoble

VI.3. Data-handling in the hot cells at Jülich (example : γ-spectrometrie)
by R. SCHRÖDER, W. KÜHNLEIN, H. KEUFGENS, R. DUWE, K. STRADAL, KFA-Jülich

Müller

Discussion

VI.4. Computer programme for burn-up determination by means of fission products spectra
by J. KNOTH, H. SCHWENKE, GKSS-Geesthacht

VI.5. Gamma-scanning technique used at the Casaccia hot laboratory since 1967
by C. COCHI, CNEN-Casaccia

niet aanwezig

Discussion

11.00 a.m. Coffee break

./.

SESSION VII : INERT ATMOSPHERES

VII.I. Use of controlled atmospheres in nuclear research plants
by R. HEREMANS, G. HOYAUX, C. VAN LOON, CEN-Mol

VII.2. Recent works on improvement and leak test methods of containments
by J.C. BAUDOIN, G. FAUDOT, G. LEFORT, J. WERTUT, CEN-Fontenay-aux-Roses

SESSION VIII : DESCRIPTION OF THE WORK OF THE GEESTHACHT LABORATORY

Works carried out in the hot cells at Geesthacht
by H.D. HEBENBROCK, W. SPALTHOFF, H. TIMM, D. WITTSTOCK,
GKSS-Geesthacht

I.00 - 2.30 p.m. Lunch

After lunch : visit of the installations

4.30 p.m. Departure by bus to Hotel "Reichshof" in Hamburg.

III. Liste des exposés (les noms des orateurs sont soulignés)

1. Manipulation et examen d'éléments combustibles de grande longueur

1.1. Dismantling and Examination of BR3 Nuclear Power Station Fuel Elements

J. VAN DE VELDE, A. WOUTERS

1.2. Moyens mis en oeuvre au C.E.N. Saclay pour le transport, le stockage, la télémanipulation et les examens des éléments combustibles de la filière eau légère

E. ROUSSEL

1.3. Facilities at the CCR Ispra for Manipulation and Post-Irradiation Examination of Fuel Elements from Power Reactors

R. KLERSY, J. BITEAU, A. SCHÜRENKÄMPER

1.4. Handling of Long and Hot Fuel Assemblies (Fast Reactors)

J. REMOVILLE
Communication écrite

2. Examens à la micro-sonde et au microscope électronique à balayage

2.1. Deux ans d'exploitation de la microsonde blindée - Bilan et avenir

J. BAZIN, M. PERROT, P. ROUSSET, N. VIGNESOULT

2.2. Expérience d'exploitation d'une microsonde blindée

G. GIACCHETTI

2.3. Untersuchungen von kleinen radioaktiven Proben mit unabgeschirmter Mikrosonde und Elektronenrastermikroskop in der KFA Jülich

H. GRÜBMEIER, H. MÜLLER, B. THIELE

3. Transferts

3.1. α-Υ-Schleussystem der Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe

H.J. ENGELMANN

3.2. Material - Transfers at the L.S.O.-Petten

H.S. AANDEWIEL, H.J. WERVERS

3.3. Modalités d'évacuation des déchets radioactifs contaminés par du Plutonium 239

R. CONCHE, L. HAYET, R. PHILIPPIN, G. ROUFFET

3.4. Einbau des PADIRAC-Transportsystems in den Heißen Zellen in Jülich

H. BUTTGEREIT, K. STRADAL

4. Prévention et détection d'incendies dans les cellules chaudes

4.1. Fire in a Shielded Cell Caused by Ignition of Alcohol Vapour

F. BUNDGAARD LARSEN

4.2. In-Cell Fire Protection and Detection at the L.S.O.-Petten

H.S. AANDEWIEL, H.J. WERVERS

4.3. Protection contre les incendies dans le laboratoire chaud au Plutonium du Centre d'Etudes Nucléaires de la Casaccia

L. BUSONI, M. CAVALLO, C. CESARANO, E. CIARABOLINI, A. DA ROLD
R. EVANGELISTI, M. LAURO, R. MIGLIORINI
Communication écrite

5. Groupes d'intervention et de secours

5.1. Engins d'intervention exceptionnelle

J. VERTUT, J.P. GUILBAUD, Ph. KISSEL

5.2. Ferngelenkte Manipulator-Fahrzeuge für den Kerntechnischen Hilfszug

G.W. KÖHLER

6. Spectrométrie Y - Data handling

6.1. Gamma Spectrometry in the Hot Laboratory at the C.C.R. Ispra

A. SCHÜRENKÄMPER, R. KLERSY, J. CAUWE

6.2. Gamma Scanning au L.E.C.I. (C.E.N. Saclay) et au L.A.M.A. (C.E.N. Grenoble)

M. CHEVALIER, J.P. HULOT, A. LACHAMBRE, B. MANSARD, J. MONNIER
N. ROGER, E. ROUSSEL, A. VIAUX

6.3. Daten-Handhabung und - Aufbereitung bei den Heißen Zellen in Jülich am Beispiel der Gamma-Spektrometrie

R. SCHRÖDER, W. KÜHLKEIN, H. KEUFGENS, R. DUWE, K. STRADAL
présenté par M. MÜLLER

6.4. Computer Programme for Burn-Up Determination by Means of Fission Products Spectra

J. KNOTH and H. SCHWENKE

6.5. Gamma Scanning Technique Used at the Casaccia Hot Laboratory

C. COCHI
Communication écrite

7. Atmosphères inertes

7.1. Utilisation d'atmosphères contrôlées dans la recherche nucléaire

R. HEREMANS, G. HOYAUX, C. VAN LOON

7.2. Travaux récents sur l'amélioration et le contrôle de l'étanchéité des enceintes de confinement

J.C. BAUDOIN, G. FAUDOT, G. LEFORT, J. VERTUT

8. Présentation du laboratoire chaud de Geesthacht

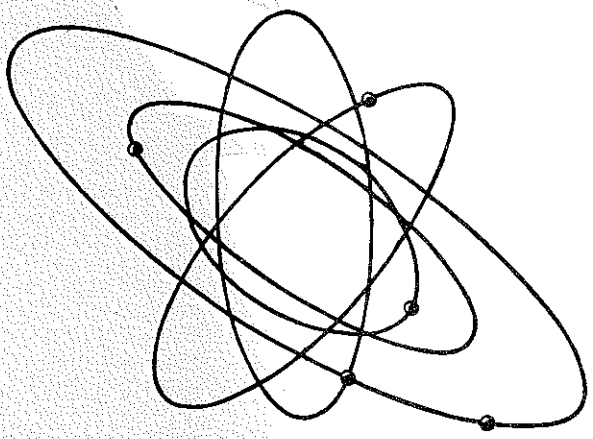
Working Installations in the Hot Cells at Geestacht

H.D. HEBENBROCK, W. SPALTHOFF, H. TIMM, D. WITTSTOCK

Gesellschaft

für Kernenergieverwertung

in Schiffbau und Schiffahrt mbH.



GKSS 73/E/9

Reaktorstation Geesthacht

Fachbereich Reaktortechnologie

G. Richter, G.A. Melkonian

Institut für Anlagentechnik

D. Ulken

SONDERDRUCK aus dem ACHEMA-JAHRBUCH 1971/1973
Band I: Europäische Forschung und Lehre im Chemie-Ingenieur-Wesen

Reaktorstation Geesthacht

der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg

Fachbereich Reaktortechnologie

im Institut für Reaktorphysik der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg

Von G. Richter, Dr.rer.nat., G. A. Melkonian, Dr.rer.nat.

Institut für Anlagentechnik

(früher: Institut für Kernenergie-Schiffsantriebe)

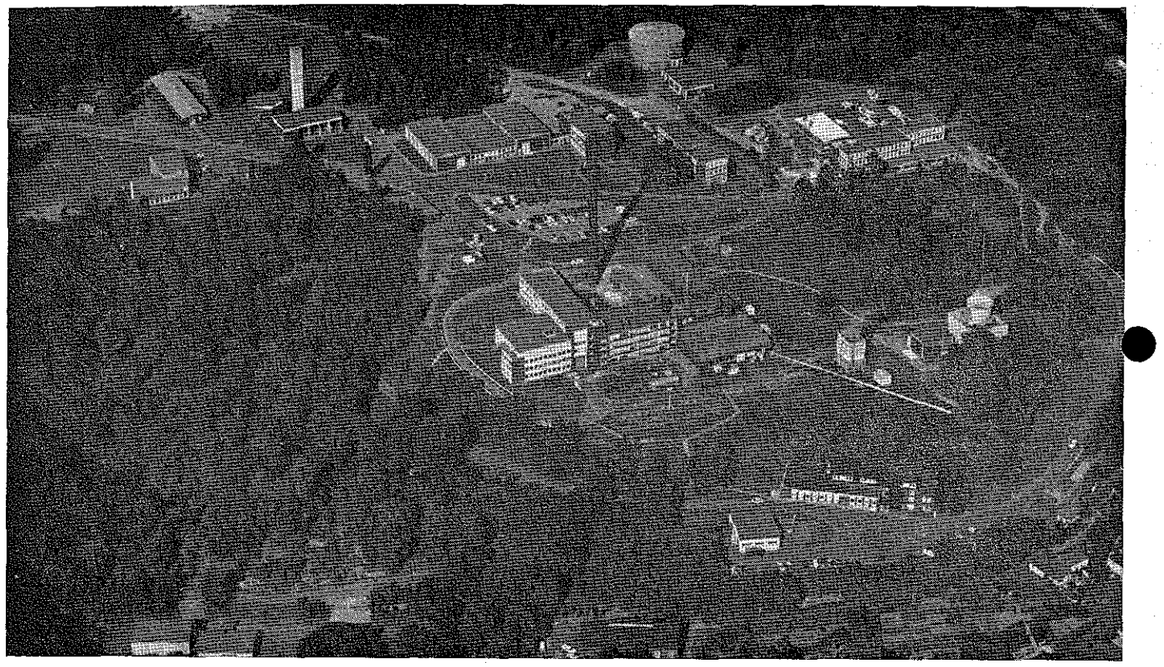
der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg

Von D. Ulken, Dipl.-Ing.

SONDERDRUCK aus dem ACHEMA-JAHRBUCH 1971/1973
Band I: Europäische Forschung und Lehre im Chemie-Ingenieur-Wesen
(Seiten 305-306)

Reaktorstation Geesthacht

der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg



(Luftaufnahme, Freigabe-Nr. 2293/713 Luftamt Hamburg)

SUMMARY

The Reactor Station Geesthacht (near Hamburg) is financed up to 90% by the Federal Government and up to 10% by the four North German Länder. The two institutes (see Achema Year Book 1968/1970) are now divided into 6 departments.

The research programme comprises experience and development of advanced pressurised light water reactors for ship propulsion (FDR), participation in high temperature gas cooled reactor technology (HTR), sea water desalination, marine technology and environmental protection. In addition the North German universities now participate in the Geesthacht research programme.

RESUME

Le Centre Nucléaire de Geesthacht (près d'Hambourg) est financé à 90% par le gouvernement fédéral et à 10% par les quatre Länder côtiers. Les deux instituts (décrits dans l'Annuaire Achema 1968/1970) sont divisés en 6 départements.

Le programme de recherche est concentré sur les expériences et le développement de réacteurs perfectionnés à l'eau légère pressurisée pour la propulsion navale (FDR), sur la participation au programme HTR, le dessalement de l'eau de mer, l'océanologie et la protection de l'environnement; en outre, les universités d'Allemagne du Nord participent à présent au programme de recherches.

ALLGEMEINES

Die Reaktorstation Geesthacht der GKSS (siehe Beitrag Achema-Jahrbuch 1968/1970, S. 324–325) unterlag im Berichtszeitraum folgenden strukturellen Veränderungen:

Der gesamte Aufwand an Investitionen und Betriebskosten wird z. Z. von den Gesellschaftern der öffentlichen Hand, und zwar zu 90% vom Bund und zu 10% von den vier norddeutschen Küstenländern aufgebracht.

Die Organe der Gesellschaft, deren Sitz sich in Hamburg befindet, sind die Gesellschafterversammlung, der Aufsichtsrat und die Geschäftsführung. Der Aufsichtsrat wird durch den Technisch-Wissenschaftlichen Beirat beraten. Die Geschäftsführung wird in wissenschaftlich-technischen Fragen durch den Wissenschaftlichen Rat unterstützt.

Dem Wachstum der Gesellschaft auf z. Z. etwa 600 Mitarbeiter entsprechend, sind die bestehenden beiden Institute in 6 Fachbereiche aufgeteilt: Neutronenphysik, Reaktorphysik, Reaktortechnologie, Technikum, Reaktoranlagen und -komponenten und Reaktortechnik. Die Mehrzahl der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wird im Rahmen von Projekten durchgeführt, deren Leiter direkt der Geschäftsführung unterstehen.

Die wissenschaftlich-technischen Einrichtungen der GKSS in Geesthacht wurden inzwischen durch den Bau eines neuen Hörsaal- und Bibliotheksgebäudes erweitert. Ein bereits begonnener weiterer Ausbau dieses Gebäudes erfolgt zwecks Aufnahme der Verwaltung, der Theoretikergruppe sowie der neuen größeren elektronischen Rechenanlage, die die bisherige CD 3400 ablösen wird. Dem Reaktorgebäude wurde ein neuer Heiße-Zellen-Trakt angeschlossen mit 3 Betonzellen und 9 Bleizellen.

Die Betonzellen sind so ausgerüstet, daß sowohl Bestrahlungseinsätze als auch Brennelemente zerlegt werden können.

Die Bleizellen sind den technologischen Untersuchungen sowie der Heißen Chemie und Metallographie vorbehalten.

Im Zuge des Ausbaus des Reaktorgebäudes wurden weitere Labor- und Arbeitsräume für reaktorphysikalische, technologische und chemische Arbeiten geschaffen; letztere gestatten es auch, mit toxischen und radioaktiven Materialien zu arbeiten.

Ferner wurde dem Reaktorgebäude eine Schaltwarte angeschlossen, die sich direkt neben der Reaktorhalle befindet. Sie enthält die Meß- und Kontrollgeräte der diversen Bestrahlungseinrichtungen, die nunmehr außerhalb des Reaktorgebäudes in einer neu errichteten Montage-Baracke assembliert werden.

Im Zuge des weiteren Ausbaus des Forschungszentrums ist mit der Errichtung einer Großversuchshalle für Sicherheitsexperimente begonnen worden.

Der FRG-2 mit einem Fluß schneller Neutronen (oberhalb 0,1 MeV) von $\sim 1{,}5 \cdot 10^{14}$ n/cm²sec wird im Interesse einer größtmöglichen Ausnutzung in einem 3-Schichten-Betrieb in Betriebszyklen von 4–6 Wochen mit einer einwöchigen Abschaltpause zum Wechseln der Brennelemente und Experimentiereinrichtungen gefahren.

LEHRE

An der Universität Kiel werden Vorlesungen aus dem Gebiet der Reinen und Angewandten Kernphysik gehalten, während an der Universität Hamburg Reaktorphysik sowie Reaktorchemie gelesen wird. Von beiden Universitäten ist fortwährend eine Reihe von Diplomanden und Doktoranden mit theoretischen und experimentellen Studien beschäftigt.

Intern werden Kurse zur Ausbildung der Schiffsbesatzung der „Otto Hahn" sowie von Reaktor-Operateuren abgehalten. Kolloquiumsveranstaltungen geben den Mitarbeitern Gelegenheit, Vorträge über aktuelle Probleme zu halten oder anzuhören.

FORSCHUNGSPROGRAMM

Neben dem bisherigen Schwerpunkt des Forschungsprogramms der GKSS, der Schiffsreaktorentwicklung sowie der Mitarbeit im Rahmen des Hochtemperaturreaktorprogramms (HTR) des Bundes sind neue Technologien, wie Meerwasserentsalzung (MWE) und Meerestechnik, aufgenommen worden, deren Ausbau in den kommenden Jahren verstärkt werden soll. Auch eine Beteiligung am Umweltschutzprogramm der Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen (AGF) sowie an diesbezüglichen Vorhaben der Universität Hamburg ist vorgesehen.

Ferner ist eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Berliner und norddeutschen Hochschulen im Rahmen eines besonderen „Hochschulprogramms" erreicht.

Außer mit Hochschulinstituten arbeitet die Reaktorstation Geesthacht wie in den vergangenen Jahren auch mit anderen Kernforschungszentren, wie KFA-Jülich, RC-Nederland, OECD-Halden-Norwegen, sowie Firmen des Reaktorbaus zusammen bzw. vergibt Forschungs- und Entwicklungsaufträge an letztere.

Ein wesentlicher Bestandteil des Basisprogramms ist neben den Bestrahlungsexperimenten die Materialforschung mit Schwerpunkt in bezug auf Hüllmaterialien und abbrennbare Gifte für den fortschrittlichen Leichtwasser-Schiffsreaktor und die Verbesserung und Neuentwicklung von Methoden für Werkstoffuntersuchungen, wie Neutronenradiographie, Aktivierungsanalyse, Raster-Elektronenmikroskopie sowie Strukturuntersuchungen mittels Elektronenstrahl-Mikrosonde und neutronenoptischen Methoden.

Da aus dem Bereich des Ingenieurwesens, der Bestrahlungsexperimente und Materialforschung in den beiden folgenden Beiträgen ausführlicher berichtet wird, sollen hier nur einige signifikante Forschungsvorhaben in Stichworten – unter Berücksichtigung der Interessenschwerpunkte der ACHEMA – zitiert werden; weitergehende Information und Literatur siehe Jahresbericht 1970 der GKSS.

1. Schiffsreaktorentwicklung

Forschungsprogramm auf der „Otto Hahn" und Betriebserfahrungen mit dem 1. Kern des Fortschrittlichen Druckwasserreaktors (FDR)

Zweiter Kern für den FDR der „Otto Hahn"

Arbeiten zur Weiterentwicklung des FDR (EFDR) und Technische Versuche EFDR

2. Hochtemperaturreaktor (HTR)

Untersuchung an festen abbrennbaren Giften und zum Spaltprodukt-Rückhaltevermögen von HTR-Matrixkohlenstoffen

Bestrahlungsverhalten von Brennelementproben mit verschiedenen Matrixkohlenstoffen, auch unter extremen Versuchsbedingungen

Reaktorphysikalische Berechnungen

3. Meerwasserentsalzung (MWE)

Untersuchungen zur MWE mittels Membranverfahren (umgekehrte Osmose, Elektrodialyse)

Bau und Betrieb einer Teststation an der Küste (MWE-ATESTA)
Korrosionsuntersuchungen von Werkstoffen im Meerwasser (spezielle Metalle und Legierungen sowie Beton und Kunststoffe)

4. Meerestechnik

Entwicklung und Anwendung nuklearer Energiequellen (Radionuklidbatterien und Kompaktreaktoren) in der Meerestechnik

Ausarbeitung und Anwendung nuklearer Meßverfahren in der Meerestechnik

5. Mitarbeit bei Umweltschutzproblemen

6. Hochschulprogramm

1970 wurden bereits mit 12 Hochschulinstituten Vereinbarungen über eine Zusammenarbeit getroffen. Für das „Chemie-Ingenieur-Wesen" mögen folgende Forschungsvorhaben interessant sein:

Entwicklung von Leitfähigkeitsdosimetern (Univ. Kiel)

Korrosionsverhalten von Zirkon-Legierungen (Univ. Göttingen)

Diffusionsuntersuchungen in Matrixgraphit; Vorenthärtung von Meerwasser (Univ. Hamburg)

Ähnlichkeitsuntersuchung bei Zweiphasenströmung (TU Hannover)

Kompaktreaktoren für die Meerestechnik (TU Braunschweig)

Wärmetauscher für Prozesse der MWE (TU Berlin)

D-2054 Geesthacht-Tesperhude, Postfach
T: (0 41 52) 121; Telex: 02 18 712

SONDERDRUCK aus dem ACHEMA-JAHRBUCH 1971/1973
Band I: Europäische Forschung und Lehre im Chemie-Ingenieur-Wesen
(Seiten 307-309)

Fachbereich Reaktortechnologie

im Institut für Reaktorphysik der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg

Von
G. Richter, Dr.rer.nat.
G. A. Melkonian, Dr.rer.nat.

SUMMARY

The Department of Reactor Technology has three divisions: reactor materials, chemistry and irradiation facilities. Research programme and publications cover the compatibility of zirconium alloys, burnable poisons and HTR-fuel samples under irradiation. Several irradiation devices are available such as gas loops and instrumented capsules among which the HT1-capsule, swept with helium, is equipped with an on-line computer. In addition to the nuclear field the department is engaged in sea water desalination with emphasis on membrane processes.

RESUME

Le Département «Technologie des Réacteurs» comprend trois sections: matériaux nucléaires, chimie et dispositifs d'irradiation. Le programme de recherches porte essentiellement sur l'action des rayonnements sur des alliages de zirconium, sur les poisons consumables et sur des échantillons d'éléments combustibles HTR. Plusieurs dispositifs d'irradiation sont disponibles, tels que boucles à gaz et capsules instrumentées parmi lesquelles la capsule HT1 avec circuit d'hélium est munie d'un calculateur électronique avec ordinateur. En dehors du domaine nucléaire, le département s'occupe du dessalement de l'eau de mer, en particulier, à l'aide de membranes.

ALLGEMEINES

Das Institut für Reaktorphysik (siehe Achema-Jahrbuch 1968/1970, S. 326–331) wurde 1969 in die 3 Fachbereiche (FB) Neutronenphysik, Reaktorphysik und Reaktortechnologie aufgeteilt sowie die mechanische und elektronische Werkstatt, das technische Konstruktionsbüro und das Publikationswesen in einem selbständigen Technikum vereinigt. Unter Berücksichtigung der Interessenschwerpunkte der ACHEMA soll im folgenden nur über den FB Reaktortechnologie ausführlicher berichtet werden. Für die beiden anderen FB mögen folgende Stichworte genügen:

Dem FB Neutronenphysik unterstehen die beiden Forschungsreaktoren FGR-1 (5MW) und FRG-2 (15MW), ein Neutronen-Kristallspektrometer und ein Neutronen-Chopper sowie die Anlage für Nulleistungsexperimente.

Arbeitsgebiete sind u. a.: Nukleare Meßverfahren, wie γ-Spektrometrie, Neutronen-Aktivierungsanalyse, -Radiographie und -diffaktrometrische Materialuntersuchungen. Zum FB Reaktorphysik gehört das Rechenzentrum mit der Großrechenanlage CD-3400 sowie der Prozeßrechner TR 86. Arbeitsgebiete sind u. a.: Entwicklung von Rechenprogrammen für die Auslegung von Kernreaktoren, Reaktorexperimente und Festkörperphysik.

FACHBEREICH REAKTORTECHNOLOGIE

Mitarbeiter: 73, davon 26 mit wissenschaftlicher Ausbildung. 3 Abteilungen: Reaktorwerkstoffe (RW), Chemie (Ch), Bestrahlungseinrichtungen (BE) und eine selbständige Arbeitsgruppe für den Bau und Betrieb von Meerwasser-Korrosions-Kreisläufen.

Großapparate und Forschungseinrichtungen: Elektronenstrahl-Mikrosonde, Rasterelektronenmikroskop, Kernresonanz, Atomabsorption, Heiße Zellen, radioaktive Labors und diverse Bestrahlungseinrichtungen. Die Arbeiten des FB werden vorwiegend im Rahmen der GKSS-Projekte: Weiterentwicklung des integrierten Druckwasserreaktors für Schiffsantriebe (EFDR), Beteiligung am Hochtemperaturreaktor-Programm (HTR) und Meerwasserentsalzung (MWE) durchgeführt, hierbei arbeiten die Abteilungen z. T. mit der Industrie zusammen.

LEHRE

Den Arbeitsrichtungen des Instituts entsprechend werden an den Universitäten Kiel und Hamburg Vorlesungen über Reine und Angewandte Kernphysik, Reaktorphysik und Reaktorchemie gehalten. Im Rahmen der Hochschulzusammenarbeit der GKSS findet eine Betreuung von Diplomanden und Doktoranden Norddeutscher und Berliner Hochschulen statt.

FORSCHUNG

Abteilung Reaktorwerkstoffe (W. Spalthoff)

Werkstoffuntersuchungen unter Einsatz der Mikrosonde, des Rasterelektronenmikroskops sowie metallographischer Verfahren, insbesondere Nachuntersuchung bestrahlter Proben in den Heißen Zellen ($5 \cdot 10^6$ Curie) sowie den Bleizellen (100 Curie)[1]).

1) F. Borchers, W. Spalthoff, D. Wittstock: Das Heiße Labor der Reaktorstation Geesthacht. GKSS-Bericht 71/E/5 (1971)

1. Zirkonlegierungen als Hüllmaterial für Brennstoffstäbe

Einfluß der Reaktorstrahlung auf die mechanischen Eigenschaften, das Korrosionsverhalten und die H_2-Aufnahme von geschweißten Hüllrohren aus Zirkonlegierungen[1–2]).

1.1 Korrosionsverhalten von Zircaloy-2, Zy-4, ZrNb3Sn1 und ZrNb2.5. Durch Verbesserung des Langzeitkorrosionsverhaltens ($>$ 10.000 h) von Zirkonlegierungen können die errreichten Abbrände, Leistungsdichten und Wechsellastfestigkeiten in Wasserreaktoren erhöht werden. Parallelversuche ohne Bestrahlung in Wasserautoklaven, die z. T. kontinuierlich gespült werden.

1.2 Zeitstandversuche unter axialer Zugbelastung

In Kriechkapseln mit und ohne Bestrahlung. Intermittierende Ausmessung der Dimensionsänderung in den Heißen Zellen.

1.3 Untersuchung zur Verbesserung der Zunderbeständigkeit

(Im Rahmen der Hochschulzusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Göttingen).

1.4 Wasserstoffversprödung

Untersuchungen zur Vermeidung der H_2-Versprödung durch Einbau von H_2-Aufnehmern (Yttrium)[3]).

1) W. Spalthoff, H. Wilhelm: Untersuchung des Bestrahlungseinflusses auf die Korrosions- und Festigkeitseigenschaften von Zirkonlegierungen. Atomforum Reaktortagung Berlin (1970) 505–508
2) W. Spalthoff, H. Wilhelm: Ergebnisse der Bestrahlungsversuche in der Wasserkorrosionskapsel. GKSS-Bericht 70/46 (1970)
3) W. Spalthoff, H. Wilhelm: The Use of Hydrogen Getters for Prevention of Hydrogen Embrittlement in Zirconium – Alloy Fuel Cans. ASTM STP 458 American Society for Testing and Materials (1969) 338–344

2. Bestrahlung von Druckbehälterstählen

Untersuchung des Sprödbruchverhaltens bestrahlter Stahlproben für Druckwasser- und HTG-Reaktoren[1]).

1) F. J. Schmitt: Bestrahlungsuntersuchungen an einem Reaktordruckbehälterstahl höherer Festigkeit. GKSS-Bericht 71/E/15 (1971)

3. Nachuntersuchung abgebrannter Brennelemente aus wassergekühlten Leistungsreaktoren

4. Gaskorrosionsuntersuchungen

Gewichtsänderungen von Feststoffen in elektronischen Thermowaagen durch Reaktion mit dotierten Verunreinigungen der Spülgase.

5. Bestrahlungsversuche an Brennstäben und Strukturmaterialien in Testeinsätzen in den Ecken des 2ten Kerns des FDR der „Otto Hahn"

6. Untersuchung zur Verwendbarkeit von Brennstäben mit zentraler Seele aus Borcarbid/Graphit[1])

Entscheidend für die Anwendbarkeit des Konzepts ist die Verträglichkeit zwischen Giftseele und Brennstoff unter Reaktorbedingungen.

1) F. J. Schmitt, W. Spalthoff: Belastbarkeit von Brennstäben mit Giftseele. GKSS-Bericht 70/34 (1970)

Abteilung Chemie (K. Hattenbach)

1. Untersuchngen an abbrennbaren Giften für Leichtwasser- und Hochtemperaturreaktoren[1–2])

Folgende Proben werden unter Reaktorbedingungen untersucht: Borhaltige Gläser, Zirkonborid/Zirkonoxid, Borcarbid/Graphit und Cadmiumaluminat.

1) J. Ahlf, E. vom Baur, K. Hattenbach, A. Müller, G. Richter, M. Wiegandt: Untersuchung an bestrahlten und unbestrahlten festen abbrennbaren Giften. GKSS-Bericht 69/P23 (1969)
2) E. vom Baur, K. Hattenbach, G. Richter: Das Bestrahlungsverhalten borhaltiger Gläser. GKSS-Bericht 70/41 (1970)

2. Spaltproduktrückhaltevermögen von HTR-Brennstoffproben

Diffusion von festen Spaltprodukten insbesondere Strontium durch Matrix-Graphit bei niedrigen (echten Reaktorbedingungen) und höheren Konzentrationen, wobei die Konz.-Profile mit Sr-85 bzw. mittels Atomabsorption bestimmt werden (z. T. im Rahmen der Hochschulzusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg).

1) K. Hattenbach, G. A. Melkonian, A. Ruckdeschel, M. Willamowski: Konz.-Profile bei der Diffusion von Strontium in Matrix-Kohlenstoff. GKSS-Bericht 71/I/30 (1971)
2) M. Willamowski: Zur Messung des Diffusionskoeffizienten von Strontium in Matrixgraphit nach einem nichtstationären Verfahren. Diplom-Arbeit, Universität Hamburg, 1971

3. Arbeiten zur Meerwasserentsalzung (MWE)

3.1 Membranverfahren (umgekehrte Osmose und Elektrodialyse) Es wird erwartet, daß in Zukunft Membranverfahren wirtschaftlich – da energetisch günstiger – zur Entsalzung von Brack- und Meerwasser eingesetzt werden können[1]).

Untersuchungen zur technischen Verfahrensauslegung: Membran- und Trägeranordnungen, später auch Prüfung ganzer u. a. auch fremder Anlagen in der Küsten-Teststation (vgl. MWE-ATESTA).

1) K. W. Böddeker, J. Kaschemekat: Herstellung und Charakterisierung von asymmetrischen Celluloseazetatmembranen. GKSS-Bericht 71/E/20 (1971)

3.2 Messungen der gegenseitigen Löslichkeiten an Systemen Salzwasser-Wärmeübertragungsölen

3.3 Verfahren zur Verhinderung der Krustenbildung bei Verdampfungsanlagen (z. T. im Rahmen der Hochschulzusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Hamburg); unschädliche Solebeseitigung[1]).

1) H. Hauser: Rohstoffe aus dem Meerwasser. Vortragsveranstaltung der Kernenergie-Stud. Ges. in Hamburg März 1970; Bau und Betrieb von Testzentren f. MWE-Anl. Vortrag Sylt 1971

4. Allgemeine analytische Chemie insbesondere Wasserchemie für die „Otto Hahn" und H_2-Bestimmungen in Zirkonlegierungen

Aufklärung und Gegenmaßnahmen der Korrosionserscheinungen im Primärkreislauf der Reaktoranlage der „Otto Hahn".

Abteilung Bestrahlungseinrichtungen (J. Ahlf)

Bestrahlungseinrichtungen werden eingesetzt, wenn im Rahmen einer Reaktorentwicklung gezielte Untersuchungen des Bestrahlungsverhaltens von Materialproben (Brennstoff, Hüll- und Strukturmaterial, Gifte usw.) unter definierten Bedingungen (Temperatur, Druck usw.) durchzuführen sind.

1. Kreisläufe

Gasgekühlter Bestrahlungskreislauf[1]) (50 Atm, 500 °C, Durchsatz 25 m³ (CO_2/h); kann zum Betrieb mit Helium umgebaut werden. Zur Zeit für Untersuchungen an Brennstäben mit zentraler Giftseele eingesetzt[2]).

D-2054 Geesthacht-Tesperhude, Postfach
T: (0 41 52) 121; Telex: 02 18 712

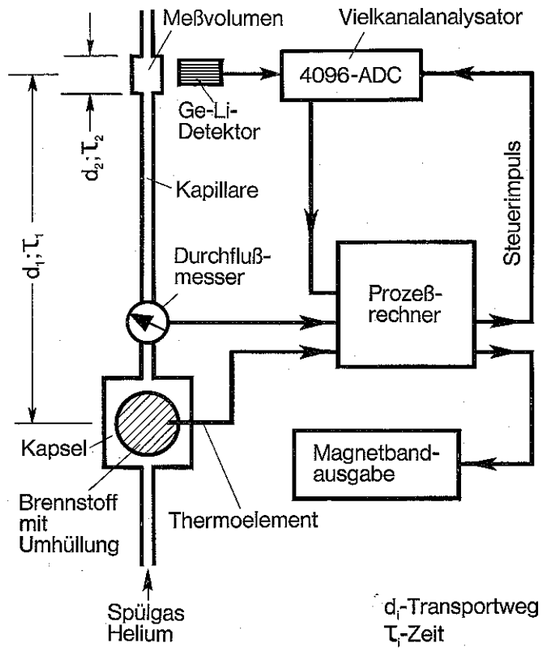


Abb. 1
Umlaufschema der Bestrahlungskapsel HT1

1) K. R. Fröhner, H. Kolbe, H. R. Niemann: Betrieb des Geesthachter CO_2 Bestrahlungskreislaufs L2 mit Helium. GKSS-Bericht 70/39 (1970)
2) K. R. Fröhner, H. R. Niemann: Bestrahlung eines Brennstabbündels im Gaskreislauf L2 GKSS-Bericht 71/I/10 (1971)

2. Bestrahlungskapseln

2.1 Magazinkapseln Typ A4

Standardeinrichtung für Bestrahlung fester Proben aus nichtspaltbarem Material im Temperaturbereich von 200—1000 °C; bisher wurden 20 Einheiten dieses Typs gebaut und für die Bestrahlung von Druckgefäßstählen, abbrennbaren Giften und Berylliumoxid eingesetzt[1]).

2.2 Magazinkapsel Typ C1

Für die Bestrahlung von großen Fallgewichtsproben (sog. Pelliniproben)[2]).

2.3 Wasserkorrosionskapsel Typ W3

Diese Kapsel dient der Untersuchung des Einflusses der Reaktorstrahlung auf die Korrosion und die mechanischen Eigenschaften von Zirkonlegierungen in Wasser bei Temperaturen bis 340 °C und Drücken bis zu 150 ata[3]).

2.4 Kriechkapsel Typ K1

Mit dieser Bestrahlungseinrichtung wird das Kriechen von Zircaloy-Hüllrohrproben unter gleichzeitiger Beanspruchung durch Zugspannung, Reaktorstrahlung und erhöhter Temperatur untersucht.

2.5 Bestrahlungseinrichtung für HTGR-Brennstoffproben Typ HT1

Untersuchung des Langzeit-Bestrahlungsverhaltens von HTR-Brennelementproben bei Temperaturen von 1000—1400 °C bis zu Dosis- und Abbrandwerten, wie sie bei HTR's angestrebt werden[4]).

Die Kapsel (s. Abb. 1) wird mit Reinst-Helium gespült; die während der Bestrahlung aus den Proben austretenden flüchtigen Spaltprodukte (je 5 Krypton- und Xenon-Isotope) werden mit dem Helium-Strom einer Analysenstation zugeführt und γ-spektrometrisch (z. T. on-line) erfaßt.

1) J. Ahlf, D. Anders, W. Hilgendorff: Bestrahlungskapsel für Materialbestrahlungen bis 1000 °C. Kerntechnik **11** (1969) 448—452
2) J. Ahlf, W. Hilgendorff: Bestrahlungskapsel C1. GKSS-Bericht 70/28 (1970)
3) J. Ahlf, H. Timm, H. W. Wilhelm: Wasserkorrosionskapsel W3. GKSS-Bericht 71/I/3 (1971)
4) J. Ahlf, S. Fries, K. R. Fröhner, W. Spalthoff, H. Wilhelm: Bestrahlungseinrichtung HT1. GKSS-Bericht 70/52 (1970)

3. Bestrahlungsexperiment für Abbranduntersuchungen

Untersuchung des gekoppelten Abbrandes von Brenn- und Giftstäben zur Überprüfung von Berechnungsmethoden. Als abbrennbare Gifte werden Bor und Cadmium eingesetzt. Der zeitliche Verlauf des Abbrandes von Modellelementen (siehe Abb. 2), bestehend an 8 Brennstäben und einem zentralen Giftstab, wird u. a. mittels γ-scanning und Neutronentransmissionsmessungen bestimmt[1–2]).

1) J. Ahlf u. a.: Experimentelle und theoretische Untersuchungen des Abbrandes stabförmiger abbrennbarer Gifte in Brennstabgittern. Atomforum Reaktortagung Berlin (1970) 106—109
2) H. Schwenke, J. Knoth, F. Sandrock, P. Wille: Zerstörungsfreie Abbrandmessungen mittels γ-Spektroskopie. Atomforum Reaktortagung Berlin (1970) 98—101

4. Arbeitsgruppe Meerwasserkorrosionskreisläufe (K. R. Fröhner)

Planung einer Anlage für Meerwassersole (10%); Betriebsdaten: 110 °C, 4 m/s; Proben: Kondensatorrohre aus fortschrittlichen Werkstoffen; Wärmedurchgangsbelastung: 25 W/cm² im Dauerbetrieb.

1) E. Galow, K. R. Fröhner: Berechnungen für die Komponenten einer Meerwasserkreislaufanlage für Korrosionsuntersuchungen. GKSS-Bericht 71/I/22 (1971)

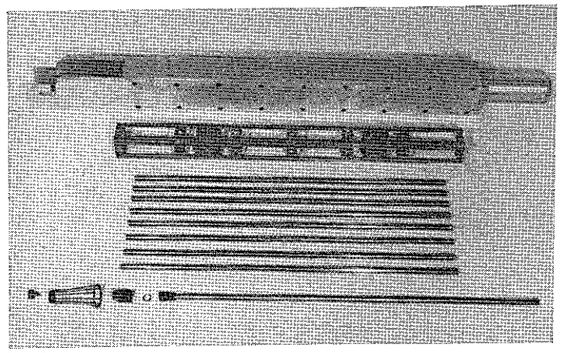


Abb. 2
Bestrahlungskapsel für Abbranduntersuchungen mit Einsatz und Modellelementen

SONDERDRUCK aus dem ACHEMA-JAHRBUCH 1971/1973
Band I: Europäische Forschung und Lehre im Chemie-Ingenieur-Wesen
(Seiten 310-311)

Institut für Anlagentechnik (früher: Institut für Kernenergie-Schiffsantriebe)

der Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH., Hamburg

Von
D. Ulken, Dipl.-Ing.

SUMMARY

Report on the organisation of the eight divisions within the Institute. The research programme covers mainly ship reactor development, nuclear ship design, operation of nuclear ships, special problems of sea water desalination and ocean engineering, technical experiments on thermo- and fluid dynamics as well as reactor safety and endurance tests of components.

The Institute operates the nuclear ship "Otto Hahn" and co-ordinates the research programme of the ship. Test facilities for the research programme, for example a "rolling stand", a pressure suppression test stand and various water and "Frigen"-loops are operated by the Institute.

RESUME

Le rapport traite de l'organisation des huit sections au sein de l'Institut.

Le programme de recherches porte essentiellement sur la mise au point de réacteurs pour navires, la conception de navires à propulsion nucléaire, le fonctionnement des navires à propulsion nucléaire, les problèmes spéciaux du dessalement de l'eau de mer et du génie océanique, des expériences techniques sur la thermodynamique et la dynamique des fluides ainsi que sur la sécurité des réacteurs et les essais d'endurance des composants.

L'Institut assume le service du navire à propulsion nucléaire «Otto Hahn» et coordonne le programme de recherches du navire. De plus, l'Institut s'occupe des installations d'essais pour le programme susmentionné de recherches, installations telles qu'un banc roulis, un banc d'essai de suppression de la pression et différents circuits à eau et au fréon.

ALLGEMEINES

Das Institut wurde im Jahre 1960 gegründet und beschäftigte sich zunächst nur mit Kernenergie-Schiffsantrieben. Neue Aufgaben wurden, beginnend mit dem Jahr 1968, auf dem Gebiet der Leichtwasserreaktoren, der Meerestechnik und der Meerwasserentsalzung übernommen.

Mitarbeiter: 89, davon 38 mit wissenschaftlicher Ausbildung, Schiffsbesatzung 89.

Acht Abteilungen: 1. Schiffsinspektion, 2. Schiffsreaktoren, 3. Nukleare und Maritime Systeme, 4. Elektrotechnik, 5. Thermo- und Hydrodynamik, 6. Reaktorschiffbau, 7. Reaktorsicherheit, 8. Technische Versuche.

Großversuchseinrichtungen: Forschungsschiff N.S. „OTTO HAHN", Schlingerstand, Rüttelstand, Blowdown-Versuchsstand, Frigen-Versuchsstand und weitere thermo- und fluiddynamische Experimentierkreisläufe. Für die Betreuung der N.S. „OTTO HAHN" besteht im Institut eine Inspektionsabteilung, die auch die Koordination der von anderen Fachgruppen des Zentrums programmierten Forschungsaufgaben mit dem Betrieb des Schiffes versieht. Es werden auch Vereinbarungen mit anderen Forschungsinstituten für dort interessierende Arbeiten getroffen, für die das Schiff nach Möglichkeit zur Verfügung gestellt wird.

Die Arbeiten des Instituts werden in enger Zusammenarbeit mit der Industrie durchgeführt.

LEHRE

Seiner Aufgabenstellung nach ist das Institut im wesentlichen für Forschungs- und Entwicklungstätigkeit vorgesehen. Die regelmäßige Lehrtätigkeit des Instituts beschränkt sich auf die Ausbildung der für den Betrieb der N.S. „OTTO HAHN" bestimmten Schiffsingenieure und Schiffsoffiziere. Weiterhin wird in jedem Jahr eine Anzahl von Gastvorlesungen und Vorträgen im In- und Ausland gehalten.

FORSCHUNGSGEBIETE DER 9 ABTEILUNGEN

Abteilung Schiffsinspektion (W. Schumacher)

1. Betrieb des Forschungsschiffes N.S. „OTTO HAHN".
2. Analyse des Betriebes von Kernenergieschiffen, Vorbereitung von Forschungsprogrammen, Störwertfassung auf der „OTTO HAHN".
3. Durchführung von Wiederholungsprüfungen und Brennstoffwechsel.
4. Aufstellung von Erprobungsberichten, Hafenanlaufpläne.
5. Ausbildung von Reaktoroperateuren.

1) Erprobungsberichte N.S. „OTTO HAHN" Nr. 1—17 GKSS-Berichte
2) Forschungsberichte N.S. „OTTO HAHN" — GKSS-Berichte
3) D. Ulken: „N.S. OTTO HAHN". The Institute of Marine Engineers, London (1970)
4) D. Ulken, W. Schumacher, H. Lehmann-Willenbrock, H. Fock, H. Kühl: Operating Experiences with the „OTTO HAHN". Symposium on Nuclear Ships (May 1971) SM 141-6
5) D. Ulken, M. Kolb, W. Schumacher, S. Kostrzewa, M. Andler: Further Development and Economic Aspects of the Integradet Pressurized Water Reactor on the Basis of the Experiences gained with the „OTTO HAHN". A/Conf. 49/A/376. Fourth International Conference, Genf (1971)

D-2054 Geesthacht-Tesperhude, Postfach
T: (0 41 52) 1 21; Telex: 02 18 712

6) D. Ulken: Betriebserfahrungen mit der „OTTO HAHN". De Ingenieur, Orgaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Jaargang 83 nr. 47 (1971)

Abteilung Schiffsreaktoren (H. Kracht)

Entwurf von Schiffsreaktoranlagen, Kreislaufrechnungen, Dampferzeugerentwürfe und Turbinenanlagen (in Zusammenarbeit mit der Industrie). Entwurf von Entsalzungsanlagen.

Abteilung Nukleare und Maritime Systeme
(B. Donker)

Forschungsprogramme auf der „OTTO HAHN" (in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen). Energieversorgung in der Meerestechnik. Entwurf einer Forschungsplattform.

1) R. Benefeld, J. Beushausen, H. Victor, G. Werner: Energieversorgungssysteme zur Deckung des Leistungs- und Energiebedarfs in der Meerestechnik. GKSS 71/E/10

Abteilung Elektrotechnik (H. Großer)

1. Entwicklung meßtechnischer Anlagen für Forschungsexperimente.

2. Entwicklung von Automatisierungen für Schiffsantrieb- und Reaktoranlagen.

3. Untersuchungen über die Störsicherheit von Stromversorgungs- und Meßanlagen an Bord.

4. Entwurf von Regelsystemen und Instrumentierungen.

Abteilung Thermo- und Hydrodynamik (A. Katsaounis)

1. Experimentelle und theoretische Untersuchungen für Dampferzeuger des integrierten Druckwasserreaktors (Typ FDR und EFDR).

2. Hydrodynamische und thermodynamische Untersuchungen bei unterkühltem Sieden, Burnout-Untersuchungen, Druckverlust- und Dampfvolumengehaltsmessungen (in Zusammenarbeit mit der MAN) einschließlich der theoretischen Untersuchungen, Entwicklung von Rechenmodellen. Bau und Betrieb eines Frigen-Wasser-Versuchsstandes, Bau eines Groß-Frigenversuchsstandes, für Burnout und andere stationäre und instationäre thermohydraulische Untersuchungen.

3. Hydrodynamische Untersuchungen an Reaktorkomponenten.

4. Thermische Verfahren der Meerwasserentsalzung.

1) A. Katsaounis: Berechnung des Dampfvolumengehaltes bei Verdampfung in unterkühlten Flüssigkeiten, BWK 21 Nr. 8

2) D. Hein, W. Köhler, A. Katsaounis: Power Density increasing Studies and Model Calculating of the Average Density of sub-cooling Liquids in the Reactor. Symposium on Nuclear Ships, Hamburg, (1971)

3) W. Schulze: Konventionelle und fortschrittliche Verfahren zur Meerwasserentsalzung. Vortrag (1971)

Abteilung Reaktorschiffbau (H. Lettnin)

1. Schiffbauliche Entwürfe von Schiffstypen mit Kernenergieantrieb.

2. Passiver Kollisionsschutz. Theoretische Arbeiten und Durchführung und Auswertung von Kollisionsschutzversuchen.

3. Aktiver Kollisionsschutz. Auswertung und Analyse wirklicher Kollisionen. Studium von Systemen zur Kollisionsverhinderung.

4. Allgemeine Schiffssicherheit. Untersuchungen zur Stabilität, insbesondere zur Leckstabilität.

5. Untersuchungen zum Sicherheitseinschluß.

6. Schiffbauliche Forschungen mit N.S. „OTTO HAHN" (in Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten).

7. Ausarbeitung von Rechenprogrammen. Längsfestigkeitsprogramm, Tragrostprogramm, Fachwerkprogramm und Leckstabilitätsprogramm.

8. Meerestechnik. Förderung mineralischer Rohstoffe aus der Tiefsee (in Zusammenarbeit mit TU Berlin). Entwurf einer Forschungsplattform.

1) G. Woisin, M. P. Milde: Passive and Active Collision Protection including Model Testing. Symposium on Nuclear Ships. (May 1971) SM 141-11

2) H. Lettnin, F. K. Kayser: Design Problems of Merchant Ships with Nuclear Propulsion. Symposium on Nuclear Ships (May 1971). SM 141-20

3) H. Lettnin: Propelleruntersuchung für N.S. „OTTO HAHN". Forschungsbericht Nr. 14 GKSS

4) H. Lettnin, F. Sebök: Spalte in Betonabschirmungen. Atomkernenergie 14. Jahrg. Heft 2

5) G. Woisin: Über die Auslegung von Querflutkanälen unter besonderer Berücksichtigung eines Versuches mit N.S. „OTTO HAHN". Schiff und Hafen **21** (1969) 645—649. (Berichtigung: Schiff und Hafen **23** (1971) 768)

6) G. Woisin: Ein Plädoyer für das „Gegenfluten" bei Schlagseite, insbesondere auch bei Schlagseite infolge übergegangener Schüttladung. Schiff und Hafen **22** (1970) 105—108

7) G. Woisin: Zur Wahrscheinlichkeitsberechnung und Häufigkeitsanalyse von Kollisionsschäden. Schiff und Hafen **22** (1970) 471—477

8) G. Woisin, W. Gerlach: Beurteilung der Kräfte aus Schiffsstößen auf Leuchttürmen in See. Bericht zur 8 Intern. Seezeichenkonferenz, Stockholm (1970)

9) G. Woisin: Vorschlag einer vom Tiefgang unabhängigen Bezugsgröße für die Stabilitätsmomente. Schiff und Hafen **23** (1971) 199—201

10) G. Woisin: Zur Technik von Modellversuchen mit den Kollisionsschutzstrukturen von Reaktorschiffen. Intern. Tagung über Strukturmechanik in der Reaktortechnik, Berlin (1971)

11) G. Woisin: Schiffbauliche Forschungsarbeiten für die Sicherheit kernenergiegetriebener Handelsschiffe. Schiffbautechnische Tagung, Hamburg (1971)

12) G. Woisin: Ein Überlagerungsprinzip in der statischen Schiffsstabilität. International Shipbuilding Progress (1971)

Abteilung Reaktorsicherheit (D. Seeliger)

1. Blow-down- und Containment-Experimente. Theoretische und experimentelle Untersuchungen am Großversuchsstand für Druckabbausysteme für Kernenergieschiffsanlagen.

2. Entwicklung von fremdenergieunabhängigen Noteinspeise- und -kühlsystemen.

3. Sicherheitsanalyse von Kernenergieschiffsanlagen, Zuverlässigkeitsanalysen, Störfallablaufanalysen.

4. Atomrechtliche Genehmigungsverfahren (im In- und Ausland).

1) D. Seeliger, E. Aust, H. Gielen: Development of Pressure-Suppression Systems for Nuclear Ships. Symposium on Nuclear Ships (May 1971) SM 141-10

Abteilung Technische Versuche (K. H. Peters)

Diese Abteilung betreibt den größten Teil der Großversuchseinrichtungen. Auf dem Schlingerstand zur Simulierung von Schiffsbewegungen werden Schiffsreaktorkomponenten erprobt und thermodynamische Kreisläufe betrieben. Rütteltests werden mit Hilfe besonderer Versuchsaufbauten durchgeführt. An zwei Frigen-Loops werden burn-out und andere thermohydraulische Versuche gefahren. Im Bau befinden sich ein Versuchsstand für Kreislaufversuche des integrierten Schiffsreaktors sowie eine Anlage für 'pressure-suppression'-Versuche.

Commission des Communautés
Européennes

Karlsruhe, le 27.6.1973
GS/nr - 24

Compte-rendu de la 15e réunion du Comité des Laboratoires Chauds d'Euratom

Geesthacht

14 et 15 juin 1973

Sommaire:

		Page:
I.	Compte-rendu synthétique des exposés et des discussions	2
II.	Liste des participants	8
III.	Liste des exposés	9

G. SAMSEL
Secrétaire du Comité

I. Compte-rendu synthétique des exposés et des discussions

1. Manipulation et examen d'éléments combustibles de grande longueur

Le développement accru des centrales de puissance à eau-légère au cours des prochaines années justifie de prévoir dès maintenant les moyens d'examens adéquats pour leurs éléments combustibles dont la longueur peut atteindre 4 m.

Les trois communications présentées ont été consacrées pour deux d'entre elles à l'utilisation, pour de tels examens, de cellules de grandes dimensions disponibles auprès des réacteurs BR2 et ESSOR, tandis que la troisième a présenté un tableau d'un ensemble de moyens cohérents mis en oeuvre à SACLAY, et déjà en partie opérationnels, pour le transport, le stockage, la télémanipulation et les examens d'éléments de grande longueur de la filière à eau légère.

Deux points de détails cités au cours des exposés méritent d'être relevés:

- l'utilisation intensive de containers de transport spéciaux (internes au Centre de Saclay) comme enceinte complémentaire aux cellules pour des opérations de défilement lors d'examens tels que la radiographie et le gamma-scanning
- la possibilité de réaliser des manipulations ainsi que des examens d'éléments combustibles de réacteurs thermiques, même si ceux-ci contiennent des aiguilles défectueuses, sans contamination intolérable dans une cellule ßY (MOL) - M. ROUSSEL confirme que des éléments combustibles avec un faible enrichissement en Pu (2 à 3 %) peuvent être manipulés sans risque particuliers dans des cellules du type ßY.

Après ces exposés a eu lieu une discussion concernant l'organisation éventuelle d'un symposium réunissant à la fois les exploitants de centrales nucléaires et ceux des laboratoires chauds comme suite à une proposition de M. CESARANO lors du Comité Restreint du 1.12.1972: Si la nécessité de devoir effectuer sur les éléments combustibles de puissance de très nombreux examens post-irradiations ne semble pas faire de doute pour l'ensemble des participants (point souligné par M. COTTRELL) un avis cohérent sur la nécessité d'organiser un tel symposium n'a pas pu être dégagé.

Quelques opinions émises au cours des débats:

- les résultats des examens post-irradiations intéressent davantage les physiciens chargés de la conception des éléments combustibles que les exploitants de centrales (M. COTTRELL)
- en Allemagne, les constructeurs de centrales ont déjà des services spécialisés réalisant des examens post-irradiations dans les piscines des réacteurs et même dans des laboratoires chauds (M. SCHUSTER).

Le président de séance propose aux différentes délégations de repenser ce problème et d'adresser leurs suggestions éventuelles au Secrétariat du Comité.

./..

2. Examens à la micro-sonde et au microscope électronique à balayage

Les deux premiers exposés ont été consacrés à des bilans d'exploitation de deux micro-sondes blindées ainsi que de leurs installations annexes présentées avant leur mise en service lors de la 13e Réunion de ce Comité à Jülich en 1971.

Après plus d'un an d'exploitation, les deux installations de Saclay et de Karlsruhe (TU), se différentiant essentiellement par le principe de chargement de la sonde même, présentent un bilan positif: les deux difficultés majeures prévues, la décontamination des échantillons et le risque de contamination de la sonde elle-même, semblent avoir éte résolues.

- les méthodes utilisées pour la décontamination des échantillons sont similaires: bains de solvants et ultra-sons; seul le nombre de cycles de décontamination diffère dans les deux laboratoires (les méthodes de décontamination mécanique initialement prévues semblent pour le moment superflues). Un certain compromis est cependant jugé nécessaire pour obtenir une décontamination satisfaisante de l'échantillon et assurer en même temps la conservation de certaines substances telles que oxydes de Cs, iodures par exemple
- le problème de la mesure du Cs métallique par contre, soulevé par M. GIACCHETTI, semble, compte-tenu du taux d'impuretés des atmosphères des cellules, ne pas pouvoir être résolu
- les avantages dûs à la métallisation des échantillons semblent controversés (M. BAZIN)
- quoique la disponibilité des sondes ait été jusqu'à présent pratiquement constante, le prix des analyses est élevé: M. BAZIN cite une prix de revient moyen de 20 à 25.000 FF par échantillon (ce prix doit être majoré si des analyses détaillées sont demandées).

Alors que les micro-sondes de Saclay et de Karlsruhe (TU) ont été spécialement modifiées pour les analyses d'échantillons très radioactifs et de surcroit initialement fortement contaminées α, la micro-sonde et le microscope électronique à balayage utilisés à Jülich n'ont pas subi de telles trasnformations. Le premier appareil est mis en oeuvre pour déterminer la répartition de produits de fission dans des particules enrobées pour combustibles de réacteur à haute température, tandis que le second sert uniquement à obtenir des images de surfaces peu planes, par exemple dans le cas de surfaces de rupture de l'enrobage de ces mêmes particules. L'utilisation de ces appareils de série est sérieusement limitée par l'activité des échantillons: 40 mCi (dans le cas d'émetteurs purement Y, cette limitation est même de 20 mCi).

./..

3. Transferts

Les problèmes de mise en oeuvre et d'utilisation de deux systèmes de double-couvercles: le système SYNTACS développé à la Gesellschaft für Kernforschung à Karlsruhe et le système DPTE fabriqué sous licence CEA par une société française ont été présentés au cours des différentes communications.

Le problème capital commun aux deux systèmes semble être celui de la contamination des joints:
- une approche intéressante, pour en minimiser les effets gênants, est le système LSD (La Sortie des Déchets), utilisé au laboratoire RM II de Fontenay-aux-Roses, qui consiste à reporter la barrière d'étanchéité à l'extérieur de la protection gamma et de la rendre ainsi constamment accessible pour des opérations de décontamination
- une légère couche de graisse apposée sur les joints semble avoir un effet de stabilisation sur la contamination (remarque de M. LEFORT)

Le Président de séance confronté avec les mêmes problèmes dans le Laboratoire αγ de l'Institut Européen des Transuraniens de Karlsruhe rend compte des premiers essais comparatifs effectués avec les deux systèmes en présence et suggère que les exploitants des différents laboratoires effectuent des mesures systématiques de contamination des joints en correlation avec les contaminations atmosphériques des enceintes de manière à déterminer pour chaque système le domaine d'utilisation optimal.

Il convient également de signaler le problème non négligeable du stockage des déchets radioactifs, lié dans une certaine mesure à celui des transferts, abordé par M. HAYET au cours de son exposé.

4. Mesures de prévention et de détection d'incendie

L'exposé de M. BUNDGAARD LARSEN a fait la relation d'un feu d'alcool dans une cellule et a montré les importantes et fâcheuses conséquences dues aux problèmes de corrosion apparus suite à la combustion de pièces en PVC.

La communication présentée par M. AANDEWIEL a exposé les détails d'une installation d'"inertisation" de l'atmosphère de cellules chaudes par du BCF ($CBrClF_2$). Les qualités de ce produit chimique pour l'extinction de feux semblent d'autant plus séduisantes que les quantités nécessaires sont relativement modestes et que les inconvénients inhérents à d'autres substances tels que: blocage des filtres, brouillard et surpression dans la cellule n'existent pas ou sont négligeables lors de sa mise en oeuvre. Le problème de sa relative toxicité ne devrait pas être gênant lors de son emploi dans des cellules fermées (M. BITEAU signale l'existence d'un composé analogue exempt de toute toxicité).

./..

Au cours de la discussion ayant fait suite aux exposés, a été notamment abordé le problème de la conduite à tenir en cas d'incendie en cellule en ce qui concerne plus particulièrement la ventilation. Les remarques de M. LEFORT à ce sujet méritent d'être rapportées: l'arrêt de l'extraction semble à proscrire en général, sauf en cas de feu dans la canalisation même, l'arrêt du soufflage ne réduit guère la durée du feu, tout au plus un peu son intensité.

Etant donné que ces questions de lutte contre les incendies dans les cellules sont d'un intérêt général pour l'ensemble des exploitants de laboratoires et que certains procédés évoqués sont encore controversés, le Président de séance suggère que les responsables de laboratoires communiquent au Secrétariat du Comité, qui les rediffusera aux divers participants, les règles de conduite en usage dans leurs laboratoires respectifs. Le sujet mérite par ailleurs d'être remis à l'ordre du jour d'une des prochaines réunions de ce Comité.

5. Groupes d'intervention et de secours

L'exposé de M. VERTUT a été surtout consacré au développement de nouveaux engins télécommandés orienté actuellement surtout vers la réalisation de "téléopérateurs", ces derniers étant susceptibles de réaliser des travaux sans pénétration directe de l'opérateur en zone dangereuse.
Deux points ont été particulièrement mis en évidence:
- l'emploi de plus en plus répandu de composants électroniques
- la recherche de l'efficacité de ces engins (études d'ergonomie)

La présentation du "Kerntechnischer Hilfszug" de Karlsruhe a montré l'existence d'un certain nombre d'engins d'intervention lourds déjà opérationnels ainsi que d'autres en cours de mise au point. Il a été fait en outre allusion à un certain nombre de développements intéressants notamment dans le domaine d'engins "tous terrains" (véhicule à 4 chenillettes).

Les exploitants de laboratoires présents à ce Comité ont également pu noter avec satisfaction que ces engins pourraient être mis à leur disposition en cas de nécessité.

Enfin il convient de remarquer la collaboration instaurée entre deux services, du CEA et de la GfK, se consacrant à des études et des développements similaires.

./..

6. Spectrométrie Y - data handling

Les différents exposés ont montré que les techniques mises en oeuvre pour l'acquisition des résultats des mesures de la spectrométrie Y proprement dite n'ont pas fondamentalement évolué au cours des dernières années: sont à signaler, cependant l'emploi pratiquement général des détecteurs à semi-conducteurs Ge-Li et le perfectionnement des systèmes mécaniques par l'utilisation de moteurs pas-à-pas. Par contre l'emploi de petits ordinateurs pour le stockage et le dépouillement des résultats de mesure a donné à cet examen non-destructif une importance accrue par suite
- de l'augmentation de sa puissance d'exploitation
- de sa grande souplesse de mise en oeuvre à des fins extrêmement variées.

Les investissements élevés entraînés par les différentes installations présentées au cours de quatre communications en sont un témoignage.

7. Atmosphères inertes

Le problème général de l'emploi d'atmosphères contrôlées dans des cellules ou boîtes à gants, ainsi que les solutions techniques disponibles, a été traité par M. HEREMANS. Parmi les cas pratiques abordés au cours de cet exposé, l'un d'eux est d'une actualité particulière dans un certain nombre de laboratoires, à savoir la pureté de l'atmosphère exigée lors de l'examen des zones de corrosion des gaines de combustibles rapides. La discussion entre les exploitants de laboratoires concernés a montré que ces atmosphères "ultra-pures" ne sont en fait indispensables que pour les analyses à la micro-sonde, mais que les examens des micro-structures ne sont nullement perturbés par des atmosphères ayant une teneur en oxygène de l'ordre de 0,3 % et en vapeur d'eau comprise entre 5 à 10 vpm (remarque de M. COQUERELLE). Il importe de noter cependant que ce problème considéré comme important est également à l'étude au CEA où l'on envisage éventuellement l'utilisation d'une seule cellule sous atmosphère très pure pour réaliser l'ensemble des opérations de tronçonnage de l'aiguille et de préparation des échantillons.

L'exposé de M. LEFORT a été consacré à la présentation de travaux en cours en matière de classification, voire de normalisation, des enceintes de confinement. Parmi les points les plus intéressants, il convient de citer
- les mesures de fuites sur les éléments d'étanchéité et de transfert
- les mesures de diffusion de la vapeur d'eau à travers les manches de protection des manipulateurs et en particulier la mise en oeuvre de manches doubles.

L'horaire extrêmement chargé de cette réunion a empêché une discussion approfondie du sujet traité par M LEFORT: en raison de l'importance de celui-ci pour pratiquement l'ensemble des exploitants de laboratoires, le Président de séance propose de le remettre à l'ordre du jour dès la prochaine réunion.

./..

8. Présentation du laboratoire chaud de Geesthacht

Ce laboratoire chaud comprend un ensemble de quatre cellules ßY en béton et deux lignes de cellules de plomb équipées pour des essais de matériaux ainsi que des examens de chimie et de métallographie. Les travaux du laboratoire portent essentiellement sur des alliages au zirconium pour éléments combustibles et des aciers pour cuves de réacteurs.

Les membres du Comité ont pu visiter l'ensemble des installations au cours de la deuxième journée de la réunion.

II. Liste des participants

Allemagne:	MM.	KNOTH	GKSS-Geesthacht
		SCHWENKE	" "
		SPALTHOFF	" "
		BUTTGEREIT	KFA-Jülich
		MÜLLER	" "
		ENDERLEIN	GfK-Karlsruhe
		ENGELMANN	" "
		KÖHLER	" "
		SCHEEDER	" "
		SCHUSTER	SIEMENS-Erlangen
BELGIQUE:	MM.	HEREMANS	CEN-Mol
		KETELS	" "
		LEONARD	" "
		VAN DE VELDE	" "
		WOUTERS	" "
DANEMARK:	MM.	BUNDGAARD LARSEN	RISØ
		QVIST	"
FRANCE:	MM.	HAYET	CEN-Fontenay
		LEFORT	" "
		BAZIN	CEN-Saclay
		ROUSSEL	" "
		VERTUT	" "
		LACHAMBRE	CEN-Grenoble
		BOURNAY	EDF-Paris
ITALIE:	MM.	CESARANO	CNEN-Casaccia
		LAURO	" "
PAYS-BAS:	MM.	AANDEWIEL	RCN-Petten
		WERVERS	" "
ROYAUME-UNI:	MM.	NAIRN	Windscale, Sellafiel
		COTTRELL	Windfrith, Dorset
EURATOM (CCE):	MM.	EHRINGER	Bruxelles
		COQUERELLE	Karlsruhe
		GIACCHETTI	"
		SAMSEL	"
		BITEAU	Ispra
		KLERSY	"
		SCHÜRENKÄMPER	"
		REMOVILLE	Détaché à la Société GRADEL
		TERZAGHI	Détaché au CNEN-Bologna

NB. La présidence de cette réunion a été assurée par M. SAMSEL (Euratom)