



**UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN**

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschungsbericht

Universität Paderborn

Paderborn, 1979/81(1982) - 1990/92(1993)

11 Maschinentechnik II

urn:nbn:de:hbz:466:1-29485

FACHBEREICH 11: MASCHINENTECHNIK II

Im Fachbereich wird mannigfach praxisbezogene Forschungsarbeit betrieben. Dies geschieht häufig in Zusammenarbeit mit der Industrie im Rahmen von Diplomarbeiten. Besondere Schwerpunkte mit langjähriger Kontinuität bilden die Arbeiten im Bereich der Kavitation in Strömungsmaschinen und zum hydraulischen Feststofftransport. Über den Fortgang der Arbeiten wurden mehrfach auf internationalen Konferenzen und in einschlägigen Fachorganen berichtet.

Im Zusammenhang mit dem hydraulischen Feststofftransport richtete man 1986 das "7. Internationale Kolloquium zum Massenguttransport durch Rohrleitungen" aus, das in der Fachwelt wieder beachtliche Resonanz fand und zu dem erstmalig Teilnehmer aus Ländern des RGW begrüßt werden konnten.

FACHGEBIETE UND FACHVERTRETER

Strömungslehre/
Strömungsmaschinen

Prof. W. Tillner

Hydraulischer
Feststofftransport

Prof. W. Wiedenroth

FORSCHUNGSGEBIETE

Strömungslehre/Strömungsmaschinen

Kavitation: Die Eigenschaften der Flüssigkeiten, bei bestimmten Zustandsgrößen in die Dampfphase übergehen zu können, stellt eine natürliche Grenze bei der Flüssigkeitsförderung dar. Diese Grenze muß in den flüssigkeitsfördernden Maschinen, insbesondere in den Saugleitungen von Pumpen beachtet werden, da Werkstoffschäden infolge der sonst ablaufenden Kavitation mit Verdampfung und Kondensation der Flüssigkeit über Werkstoffeinsatz allein nicht beherrscht werden können und darüber hinaus die Beeinträchtigung der Betriebseigenschaften und Betriebsdaten der Pumpen infolge Kavitation nicht hingenommen werden kann.

Angesichts des in den letzten Jahren gewonnenen verbesserten Einblicks in die Pumpenkavitation kann zur Erreichung kleinster Ansaugdrücke ein begrenztes Maß an Kavitation in der Maschine zugelassen werden, wobei es je nach Maschineneinsatz und Schadensbegrenzung bestimmten Kriterien unterworfen wird. Dazu ist es notwendig, die Maschinen gezielt auszulegen und auch besonders den Zusammenhang zwischen saugseitigen Betriebsdaten und Ausmaß der Kavitationsfelder zu kennen. Ebenso notwendig ist eine Kenntnis, aus dem sichtbaren Kavitationsbild die zu erwartenden Kavitationsschäden abschätzen zu können. Die Schadensbegrenzung kann dadurch geometrische als auch durch betriebliche Parameter beeinflusst werden.

Geräte: Zur Untersuchung der Kavitationszustände und ihren Einfluß auf die Betriebseigenschaften der verschiedenen hochsaugenden Laufräder zur Förderung von Kondensat und Flüssiggasen steht ein Versuchsstand mit folgenden Merkmalen zur Verfügung.

Antriebsleistung: 25 KW

Kreislaufvolumen: 3,5 m³ (geschlossen)

Nennweite D_s: 95, 115, 125 mm

Vollständige Sichtmöglichkeiten in das Laufrad

Diverse Versuchspumpen und Versuchslaufräder

Meßwerterfassung einschl. Rechner

Vakuumeinrichtung zur Saugdruckerreichung bis 10 mbar

Investitionsbetrag: ca. 120.000,— DM

Gegenstand der Forschungen: Erfassung der Kavitationszustände an hochsaugenden Laufrädern zur Flüssiggasförderung bei gleichzeitiger Erfassung der Betriebseigenschaften, Kavitationsvorgänge im "Off-design-Betrieb" sowohl bei Teillast als auch bei Überlast. Erfassung des Einflusses geometrischer Laufradgrößen auf die Saugfähigkeit.

Hydraulischer Feststofftransport

In der Berichtsperiode wurden die Arbeiten zum Thema "Hydraulischer Feststofftransport" mit zwei Hauptzielrichtungen vorangetrieben: Verschleißfragen und Möglichkeiten des hydraulischen Transportes bei der Manganknollengewinnung, einem BMFT Forschungsvorhaben.

Zu den Verschleißproblemen konnte eine an der Hochschule gebaute Versuchsvorrichtung zur Durchführung von in den USA genormten "Miller-Tests" auf breiter Basis eingesetzt werden. Sie diente dabei sowohl zur Klärung von Grundlagenfragen als auch zu Bearbeitung von Aufgaben aus der Meerestechnik.

Die Hauptlast der experimentellen Untersuchungen lag auf den Versuchskreisläufen NW 125 und NW 200. Mit der kleineren Anlage wurden die Verschleißuntersuchungen an Kreiselpumpenlaufrädern fortgesetzt. Insbesondere konnten mit einem gebauten Versuchskreislauf erste Abhängigkeiten zwischen Betriebspunkt und Verschleiß gewonnen werden. Parallel dazu verlief die

Entwicklung eines Meßverfahrens zur Bestimmung der "kritischen Geschwindigkeit".

Mit der größeren Anlage geschahen vor allem Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprogrammes "Meerestechnik". Es galt erstmalig das Verhalten einer halbaxialen Pumpe mit Leitvorrichtung beim hydraulischen Feststofftransport zu untersuchen. Darüber hinaus konzentrierten sich die Arbeiten auf den Spaltringverschleiß. Diese Untersuchungen zeigten, daß praktisch nur keramische Ringe ausreichende Standfestigkeit aufweisen.

Über die Arbeiten und ihren Fortgang wurde mehrfach auf internationalen Tagungen berichtet, die Arbeiten werden zügig fortgesetzt.

DRITTMITTELPROJEKTE

Kavitationsverhalten von Sauglaufrädern unterschiedlicher saugseitiger Auslegung und Erfassung der Dampfformationen im "Off-design-Betrieb" (Tillner)

Förderer: Industrie

Die NPSH-Korrektur bei hochsaugenden Laufrädern im Betriebszustand mit Teillastwirbel (Tillner)

Förderer: Industrie

Meerestechnik (Wiedenroth)

Förderer: BMFT

Verschleißversuche nach Miller (Wiedenroth)

Förderer: Industrie

Saugseitiger Spaltverschleiß (Wiedenroth)

Förderer: Industrie

Verschleiß und Betriebspunkt (Wiedenroth)

Förderer: Industrie

GASTWISSENSCHAFTLER

Gad El Hak

University El Mansoura, Ägypten, Herbst 1986, Juni 1987
(Wiedenroth)

AUSLANDSAUFENTHALTE

- Wiedenroth Uni Alexandria, Uni El Mansoura, Suez-Canal Authority,
 Ägypten, 1987
- Uni Prag, Uni Wien, Uni Budapest, Uni Miskolc, Uni Krakau 1987

VERÖFFENTLICHUNGEN

Tillner, Wolfgang

(mit W. Lehmann)

Einfluß des Ansaugdrucks auf die Kavitation einer zweistufigen Pumpe; in: Maschinenmarkt. Würzburg: Vogel. 91/1985 S. 97 ff

(mit W. Lehmann)

Dampffelder, Druckschwankungen geben Aufschluß über Kavitationszustände bei Kreiselpumpen; in: Maschinenmarkt. Würzburg: Vogel. 92/1986, S. 11 ff

(mit W. Lehmann)

Kavitation im axialen Einlauf einer mehrstufigen Kreiselpumpe bei Teillastbetrieb; in: Pumpen: Bauelemente der Anlagentechnik; Bauarten, Betrieb, Anwendung: Jahrbuch. Essen: Vulkan-Verl. 1, 1987

Wiedenroth, Wolfgang

Möglichkeiten zur Messung des Verschleißes beim hydraulischen Feststofftransport; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 26/1985 H. 1 S. 19-27

Internationale Konferenz Hydrotransport 9/1984 in Rom; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 26/1985 H. 5 S. 316-318.

(mit U. P. Rotermund, M. P. Spenner)

Kupplungen; in: Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Zeitschrift. Düsseldorf: VDI-Verl. 127/1985 H. 1-2 S. 43-47

Hydromechanisation 4; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 27/1986 H. 5 S. 284-286

World Dredging Congress 1986. Brighton, England; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 27/1986 H. 6 S. 352-353

(mit J. Gomes Bucu, Th. Straube)

Kupplungen; in: Antriebstechnik. Mainz, Wiesbaden: Krausskopf. 1987 S. 54-61.

Internationale Konferenz "Hydrotransport 10" in Innsbruck; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 28/1987 S. 54-61

Jährliche Winterkonferenz der American Society of Mechanical Engineers 1986 in Anaheim, Cal.; in: Aufbereitungstechnik. Wiesbaden: Verl. für Aufbereitung. 28/1987 H. 4 S. 215-216.

Verschleißuntersuchungen an einer Modell-Baggerpumpe und Rohrleitungskomponenten; in: Pumpen: Bauelemente d. Anlagentechnik; Bauarten, Betrieb, Anwendung. Jahrbuch. Essen: Vulkan-Verl. 1/1987 S. 158-164

Hydraulischer Feststofftransport-Grundlagen und derzeitiger Stand; in: Rohrleitungstechnik: Jahrbuch . Essen: Vulkan-Verl. 3/1987-88 S. 425-431 (= Pipeline engineering)

Möglichkeiten zur Verschleißmessung an beschichteten oder ausgekleideten Rohren; in: Transmatic 85, Karlsruhe. 10.-12.04.1985, S. 643/55

Möglichkeiten zur Messung des Verschleißes beim hydraulischen Feststofftransport; in: Hydromechanisation 4. Karl-Marx-Stadt, 02.04.10.1985, S. B3-1/20

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für die DENSECOALTransportkette - spezifische Energiekosten bei unterschiedlichen Herstellungsarten; in: Workshop Transportkette DENSECOAL. Salzgitter Bad. 03.12.1985, BMFT R1R11

(mit M. Rayan und N. Gadelhak)

Friction Power Approach for the Evaluation of Wear in Centrifugal Slurry Pumps 1987 ASME Applied Mechanics, Bioengineering and Fluids Engineering Conference. Cincinnati. 14.-17.06.1987

Kritische Geschwindigkeit und Transportkonzentration - Neue experimentelle Arbeiten über diese Einflußgrößen; in: Proc. Hydromechanisation V, 1987. Gliwice. 1988 S. 172

