

EUROPÄISCHE VERBUNDFORSCHUNG IM FZK: HYDRALAB III

von

Joachim Grüne¹
Hocine Oumeraci²
Uwe Sparboom³
Reinold Schmidt-Kopenhagen⁴

ABSTRACT

The Coastal Research Centre (Forschungszentrum Küste FZK) participated in the previous EC-supported “Infrastructure Cooperation Networks” HYDRALAB I (1997 to 2000) and HYDRALAB II (2000 to 2004). In the 6th EC Framework Programme the partners of the HYDRALAB Network submitted an “Integrated Initiative (I3)” proposal, which integrates Networking activities, Transnational Access Activities and Joint Research Activities of 20 Participants from 12 European countries. This proposal was positively evaluated in 2005 and is now being supported by the EC. HYDRALAB III started in April 2006 and has a duration of 48 months. The Coastal Research Centre FZK participates in all Networking Activities, in two Joint Research Activities and is the Activity leader of one Transnational Access Activity (Large Wave Channel GWK). In the following, an overview is given about HYDRALAB III and the activities of the Coastal Research Centre within the project.

1. EINLEITUNG

Das Forschungszentrum Küste (FZK) war bereits in den Jahren 1997 bis 2004 an den von der EU finanzierten Kooperativen Netzwerken („Infrastructure Cooperation Networks“) HYDRALAB I und II beteiligt (GRÜNE et. al., 2001). Dieses Netzwerk verfolgte das Ziel, die Zusammenarbeit von Europäischen Forschungseinrichtungen zu fördern, insbesondere bei der Verbesserung der Forschungstechnologien. Im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission stellten die Partner des Netzwerkes HYDRALAB einen gemeinsamen Förderungsantrag als “Integrated Infrastructure Initiative (I3)”, der die

¹ Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Forschungszentrum Küste (FZK), Merkurstrasse 11, Hannover, Germany

² Prof. Dr.-Ing., Forschungszentrum Küste (FZK)

³ Dr.-Ing., Forschungszentrum Küste (FZK)

⁴ Dipl.-Ing., Forschungszentrum Küste (FZK)

Aktivitäten aller Partner im Bereich des Netzwerkes („Networking“), des Zugangs zu Forschungseinrichtungen („Transnational Access to Infrastructures“) und der Gemeinsamen Forschungsprojekte („Joint Research“) zusammenfasst. Dieser Förderungsantrag HYDRALAB III wurde positiv begutachtet und wird seit dem 1. April 2006 über eine Laufzeit von 48 Monaten mit insgesamt 11,8 Mio € von der EU gefördert; der Anteil des Forschungszentrums Küste beträgt rund 12%. Das Forschungszentrum Küste (FZK) ist an allen Netzwerkaktivitäten und Gemeinsamen Forschungsprojekten sowie mit einem „Transnational Access“-Projekt beteiligt. Im Folgenden werden Zielsetzung, Struktur und Projekte sowie die Beteiligung des Forschungszentrums Küste (FZK) kurz beschrieben.

2. ZIELSETZUNG DES PROJEKTS HYDRALAB III

Die Zielsetzung von HYDRALAB III besteht in der Optimierung experimenteller Untersuchungen im Bereich der Hydraulik, geophysikalischen Hydrodynamik, Umwelt-Strömungstechnik, Schiffsdynamik und Eis-Ingenieurwesen (**Hydraulics, Geophysical Hydrodynamics, Environmental Fluid Dynamics, Ship Dynamics and Ice Engineering, HyGESI**). Die einzelnen Ziele sind:

- Kordinierung und Kooperationen der im Bereich von HyGESI tätigen Laboratorien der europäischen Staaten durch verschiedene Netzwerkaktivitäten („Networking“).
- Zusammenarbeit von Wissenschaftlern aus den Europäischen Staaten in gemeinsamen Forschergruppen und Projekten, die einen „Weltklasse-Standard“ erreichen sollen. Dies wird durch den Austausch von Wissenschaftlern im Rahmen des Zugangs zu seltenen und einzigartigen Versuchseinrichtungen in Europa ermöglicht („Transnational Access“-Aktivitäten).
- Optimierung der Rolle von seltenen und einzigartigen Versuchseinrichtungen in Europa bei der Integration in das Konzept der „Verbundmodellierung“ („Composite Modeling“) und bei der Verbesserung der methodischen Durchführung von Experimenten mit beweglicher Sohle in den Gemeinsamen Forschungsprojekten („Joint Research“-Aktivitäten).
- Besondere Förderung von jungen Wissenschaftlern und von Wissenschaftlerinnen.

3. STRUKTUR DES PROJEKTS HYDRALAB III

Das Konsortium der Integrierten Initiative HYDRALAB III besteht aus 20 Partnern (Abb. 1). Die Koordination des gesamten Projektes wird von Delft Hydraulics (Kordinator: Ad van Os) wahrgenommen. Die Beteiligung der einzelnen Partner an den Aktivitäten ist sehr unterschiedlich, einige Partner nehmen an allen Aktivitäten teil wie z.B. das Forschungszentrum Küste. Die meisten Partner sind nur an einem Teil der Aktivitäten beteiligt.

In Abb. 2 ist die Struktur des HYDRALAB III - Konsortiums schematisch dargestellt. Das oberste Beschlussgremium ist die Versammlung der Delegierten aller Partner („Participant General Assembly“). Ein beratendes Internationales Gremium („International Advisory Board“) setzt sich zusammen aus von den Partnern unabhängigen Wissenschaftlern aus Europäischen Ländern sowie aus den USA und Japan. Die Geschäftsführung obliegt einer Gruppe aus dem Koordinator und vier Wissenschaftlern („Management team“) der beteiligten Partner (Participant representatives), von denen einer dem Forschungszentrum

Küste angehört. Die einzelnen Projekte innerhalb der unterschiedlichen Aktivitäten (Netzwerkaktivitäten, Zugang zu Versuchseinrichtungen und Gemeinsame Forschungsprojekte) werden jeweils von einem der beteiligten Wissenschaftler geleitet („Activity Leader“).

- DELFT HYDRAULICS, Delft, The Netherlands (Koordinator)
- EL CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINAMICAS DEL PARDO, Madrid, Spain
- CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, Grenoble; Institut de Mécanique des Fluides, Toulouse), France
- DHI WATER & ENVIRONMENT, Hørsholm, Denmark
- TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK, Lyngby, Denmark
- ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE, Switzerland
- HR WALLINGFORD, Wallingford, UK
- HAMBURGISCHE SCHIFFBAU-VERSUCHSANSTALT (HSVA), Hamburg, Germany
- UNIVERSITY OF HULL, Hull, UK
- LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, Lisboa, Portugal
- MÉTÈO-France, Toulouse, France
- NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (NTNU), Trondheim, Norway
- PROUDMAN OCEANOGRAPHIC LABORATORY, Liverpool, UK
- SAMUI DESIGN & MANAGEMENT, Oxfordshire, UK
- UNIVERSITY OF CATANIA, Catania, Italy
- FORSCHUNGSZENTRUM KÜSTE (FZK), Hannover, Germany
- UNIVERSITAT POLYTECNICA DE CATALUNYA, Barcelona, Spain
- UNIVERSITY OF TWENTE, Enschede, the Netherlands
- UNIVERSITY OF UTRECHT, Utrecht, the Netherlands
- VITUKI, Budapest, Hungary

Abb. 1 Konsortium des Projekts HYDRALAB III

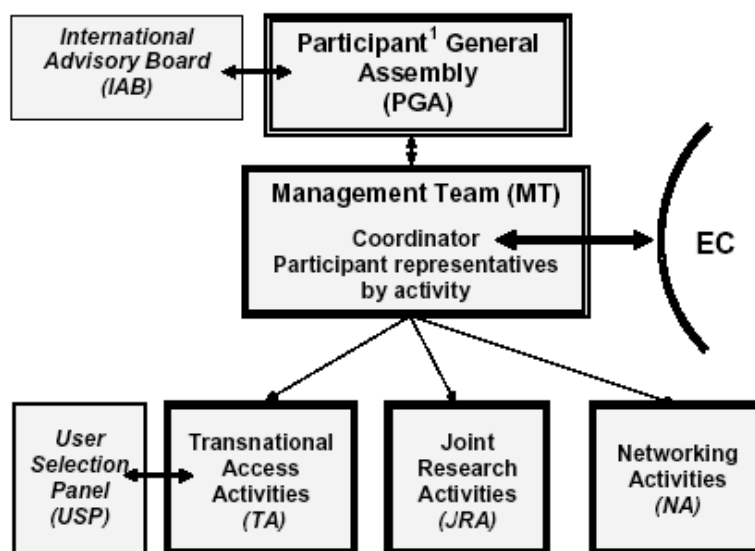


Abb. 2 Struktur des Projekts HYDRALAB III

4. NETZWERKAKTIVITÄTEN (NETWORKING)

Es gibt insgesamt 4 Netzwerkaktivitäten (NA) für unterschiedliche Aufgabenbereiche, die jeweils in Unterbereiche gegliedert sind:

NA 1 : Leitung des Projektes HYDRALAB III.

Die Leitung der Integrierten Initiative HYDRALAB III erfolgt durch den Koordinator (Vorsitz) und vier Wissenschaftler als Repräsentanten der einzelnen Aktivitäten („Management Team“). Die Geschäftsführung nimmt der Koordinator (Ad van Os, Delft Hydraulics) mit einer Gruppe von Mitarbeitern wahr. Die einzelnen Aufgaben in dieser Netzwerkaktivität sind:

- Leitung des Projektes und des Konsortiums,
- Geschäftsführung und Verwaltung des Haushalts,
- Dokumentation der Transnationalen Nutzung von Versuchseinrichtungen („Access“-Aktivitäten),
- Leitung des Verfahrens zur Auswahl der Nutzer für die „Access“-Aktivitäten,
- Dokumentation der Beteiligung von Frauen,
- Kommunikationsfluss.

Für einzelne Aufgaben sind jeweils Partner als „Activity Leader“ federführend zuständig. Das Forschungszentrum Küste ist im Management Team vertreten und „Activity Leader“ für die Dokumentation der „Access“-Aktivitäten.

NA 2 : Analyse der gegenwärtigen und künftigen Entwicklungen in der experimentellen Forschung im Bereich HyGESI

Der mit der experimentellen Forschung zusammenhängende Entwicklungsstand in den Bereichen, in denen die Partner tätig sind (HyGESI), soll bei regelmäßigen Treffen der Partner unter Beteiligung des Internationalen Beratungsgremiums diskutiert werden. Dabei ist geplant, Informationen über den Entwicklungsstand auszutauschen, zu diskutieren und zu dokumentieren, eine stärkere Integration der unterschiedlichen Bereiche zu fördern und die gemeinsame Strategie von HYDRALAB fortzuschreiben.

NA 3 : Richtlinien, Datenverwaltung, Versuchseinrichtungen und Messtechnik, Website

In dieser Netzwerkaktivität soll das bei den Partnern vorhandene Fachwissen der experimentellen Methoden zusammengetragen, aufbereitet und unter der Nutzergemeinschaft verbreitet werden.

Im einzelnen sollen die folgenden Aufgaben bearbeitet werden:

- Richtlinien und Ausführungsempfehlungen für experimentelle Untersuchungen zur Wellenkinematik, zu Wellenbrechern, zur Sandbewegung und zu Fragen der Umweltbedingungen. Dazu finden insgesamt vier Arbeitstagungen statt (jeweils eine für die vorgenannten Themenbereiche),
- Aktualisierung des bereits von HYDRALAB II erarbeiteten Bestandsverzeichnisses der Europäischen Versuchseinrichtungen,
- Bestandsverzeichnis der bei den Partnern verwendeten Messeinrichtungen,
- Datenstruktur für Datensätze aus den Gemeinsamen Forschungsprojekten,
- HYDRALAB III - Internet-Website.

NA 4 : Verbreitung der Ergebnisse der Integrierten Initiative HYDRALAB III.

Die Verbreitung der Ergebnisse aus den verschiedenen Aktivitäten in HYDRALAB III erfolgt durch eine Vielzahl von Arbeitstagen („Workshops“) zu einzelnen Themengebieten während der Laufzeit des Projekts und durch eine Abschlussstagung aller Europäischen Partner und Nutzer („Stakeholder Dissemination Meeting“).

Diese Abschlussstagung in Form eines Internationalen Seminars findet in Hannover statt und wird vom Forschungszentrum Küste organisiert. Auf dieser Tagung sollen alle Ergebnisse des Projektes zusammengefasst dargestellt und diskutiert werden. Weiterhin wird durch Einzelvorträge von beteiligten Wissenschaftlern einschließlich der Nutzer des Transnationalen Zugangs zu Versuchseinrichtungen über Ergebnisse aus den einzelnen Aktivitäten berichtet.

5. NUTZUNG VON VERSUCHSEINRICHTUNGEN (ACCESS)

Die nationalitätsübergreifende, europaweite Nutzung von bedeutenden Versuchseinrichtungen („Access“-Aktivitäten) durch Wissenschaftler aus Staaten der Europäischen Gemeinschaft und ihrer assoziierten Staaten bildet den Kernpunkt des Hydralab III - Konsortiums. Diese nationalitätsübergreifende Nutzung ermöglicht eine europaweite wissenschaftliche Zusammenarbeit und steigert damit die Effektivität der nationalen Einrichtungen und Wissenschaftler. Von 9 Partnern wird die Nutzung von insgesamt 22 Versuchseinrichtungen angeboten, die alle selten und/oder einzigartig in Europa sind („Rare and unique infrastructures“) und damit den Förderungsbedingungen der EU entsprechen. In Abb. 3 sind die von HYDRALAB III angebotenen Versuchseinrichtungen zusammengestellt.

Die Randbedingungen für eine transnationale Nutzung sind:

- Es muss ein Nutzungsantrag für die geplanten Untersuchungen von einer nationalübergreifenden Gruppe von Wissenschaftlern gestellt werden, der bestimmte personelle und wissenschaftliche Anforderungen erfüllt.
- Der Nutzungsantrag muss von einer unabhängigen Auswahlkommission („User Selection Panel“) positiv begutachtet werden.
- Die Nutzer erhalten wissenschaftliche, technische und logistische Unterstützung durch den Betreiber der Versuchseinrichtung.
- Für den Nutzer entstehen keine Kosten für die Nutzung der Versuchseinrichtung.
- Der Nutzer erhält Reise- und Aufenthaltskosten in vollem Umfang.
- Der Nutzer muss seine Ergebnisse veröffentlichen.

Das Interesse europäischer Wissenschaftler an einer Nutzung ist groß. Nach einem ersten Aufruf („Call“) zur Abgabe von Nutzungsanträgen wurden für alle angebotenen 22 Versuchseinrichtungen insgesamt rund 85 Anträge eingereicht, für den Großen Wellekanal (GWK) des FZK allein 22 Anträge, das entspricht einem Anteil von rund 25 %.

Nr.	HYDRALAB III - PARTNER	VERSUCHSEINRICHTUNGEN
TA 1	DELFT HYDRAULICS	<ul style="list-style-type: none"> - DELTA FLUME - OSCILLATING WATER TUNNEL - ROTATING ANNULAR FLUME - DYNAMIC MULTI-PHASE FLOW TEST RIG - TIDAL FLUME - MULTI-DIRECTIONAL WAVE BASIN - SCHELDE FLUME
TA 2	EL CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINAMICAS DEL PARDO	<ul style="list-style-type: none"> - LARGE WAVE BASIN FOR SEA KEEPING AND MANOEUVRABILITY TESTING OF SHIPS AND OFFSHORE STRUCTURES
TA 3	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - CORIOLIS ROTATING PLATFORM - STRATIFIED FLUME
TA 4	DHI WATER & ENVIRONMENT	<ul style="list-style-type: none"> - OFF-SHORE WATER MULTI-DIRECTIONAL (3D) WAVE BASIN - SHALLOW WATER MULTI-DIRECTIONAL (3D) WAVE BASIN
TA 5	HAMBURGISCHE SCHIFFBAU-VERSUCHSANSTALT	<ul style="list-style-type: none"> - LARGE ICE MODEL BASIN - ARCTIC ENVIRONMENTAL TEST BASIN
TA 6	UNIVERSITY OF HULL	<ul style="list-style-type: none"> - TOTAL ENVIRONMENT SIMULATOR (BASIN FOR CURRENTS, WAVES AND RAINFALL IN FRESH AND SALT WATER)
TA 7	NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	<ul style="list-style-type: none"> - OCEAN BASIN - TOWING TANKS - MEDIUM TANKS - RESEARCH VESSEL - FIELD FACILITIES
TA 8	FORSCHUNGSZENTRUM KÜSTE (FZK)	<ul style="list-style-type: none"> - LARGE WAVE CHANNEL (GWK)
TA 9	UNIVERSITAT POLYTECNICA DE CATALUNYA	<ul style="list-style-type: none"> - LARGE-SCALE WAVE FLUME

Abb. 3 Versuchseinrichtungen, zu denen nationalitätsübergreifenden Europäischen Wissenschaftlergruppen ein Zugang angeboten wird

6. GEMEINSAME FORSCHUNGSPROJEKTE (JOINT RESEARCH)

In HYDRALAB III werden zwei Gemeinsame Forschungsprojekte durchgeführt. Das eine Projekt (CoMIBBS) befasst sich mit der methodischen Verbundforschung („Composite Modeling“) der Wechselwirkungen zwischen Stränden und Bauwerken, das andere Projekt (SANDS) mit der Skalierung und Analyse von Untersuchungen mit beweglicher Sohle. Der Schwerpunkt der Arbeiten in beiden Projekten liegt in der Verbesserung der Methoden zur Bearbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen unter besonderer Anwendung von Ergebnissen aus physikalischen Experimenten.

JRA 1: Methodische Verbundforschung der Wechselwirkungen zwischen Stränden und Bauwerken („Composite Modeling of the Interaction Between Beaches and Structures, CoMIBBS“)

In diesem Projekt soll die Anwendung einer methodischen Verbundforschung („Composite Modeling“, OUMERACI, 1999) für die Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen im Bereich der Wechselwirkungen zwischen Stränden und Bauwerken an verschiedenen Fallbeispielen exemplarisch untersucht werden.

Für die folgenden vier Fallbeispiele

- Modellierung von Bauwerken in Küstenlängsrichtung,
- Modellierung von durchlässigen Bauwerken,
- Modellierung von Molen (Landungsbrücken) und Bühnen und
- Modellierung von Pfählen

werden zunächst die Funktionsweisen von Analytischen, Physikalischen und Numerischen Modellen hinsichtlich ihrer Ergebnisse verglichen. Danach erfolgt für jedes Fallbeispiel eine Auswahl optimierter Modelle, mit denen eine methodische Verbundforschung erprobt wird. Mit den erwarteten Ergebnissen sollen Richtlinien zur Anwendung einer solchen Methodik erstellt sowie ihre Stärken und Schwächen aufgezeigt werden. In Abb. 4 sind die im Einzelnen vorgesehenen Arbeitsaufgaben („Tasks“) schematisch dargestellt. Das Forschungszentrum Küste bearbeitet gemeinsam mit einem weiteren Partner die Modellierung von Pfählen („Task 5“).

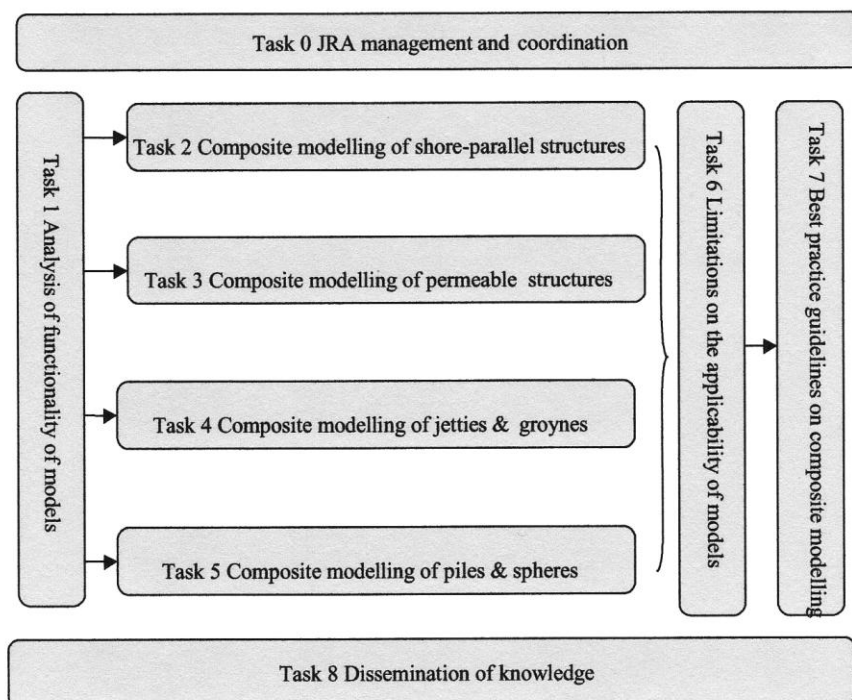


Abb. 4 Arbeitsaufgaben im Gemeinsamen Forschungsprojekt CoMIBBS

JRA 2: Skalierung und Analyse von Untersuchungen mit beweglicher Sohle („Scaling and Analysis and New instrumentation for Dynamic bed testS, SANDS“)

Mit den in diesem Projekt erwarteten Ergebnissen sollen die Methoden für die Skalierung, die Messtechnik und die Analyse von physikalischen Experimenten mit beweglicher Sohle verbessert werden. Im Einzelnen sind die folgenden Arbeiten vorgesehen:

- Erprobung innovativer optischer und akustischer Messgeräte und Messmethoden,
- Entwicklung und Erprobung neu entwickelter Messgeräte,
- Verbesserung der Verfahren zur Skalierung und Analyse,

- Überprüfung der Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit der Experimente, insbesondere in unterschiedlichen Maßstäben,
- Erarbeitung einer Prozedur zur Verbesserung der Interpretation experimenteller Ergebnisse und
- Erzeugung von experimentellen Datensätzen zum Vergleich mit verfügbaren Ergebnissen aus anderen Untersuchungen und aus numerischen Modellen.

In Abb. 5 sind die im Einzelnen vorgesehenen Arbeitsaufgaben („Tasks“) schematisch dargestellt. Das Forschungszentrum Küste ist an allen Aufgaben beteiligt und leitet federführend die Aufgaben Kartierung der Sohloberflächen („Task T1: Instrumentation for bottom dynamics“) und Durchführung von Untersuchungen mit beweglicher Sohle („Task T5: Mobile-bed performance“). Die Experimente mit beweglicher Sohle werden in drei Versuchseinrichtungen mit unterschiedlichen Maßstäben durchgeführt, um Vergleiche der Ergebnisse zu ermöglichen; jeweils in einem grossen, einem mittleren und einem kleinen Maßstab. Die großmaßstäblichen Untersuchungen führt das Forschungszentrum Küste unter Beteiligung weiterer HYDRALAB III - Partner und des Shirshov-Instituts der Russischen Akademie der Wissenschaften durch.

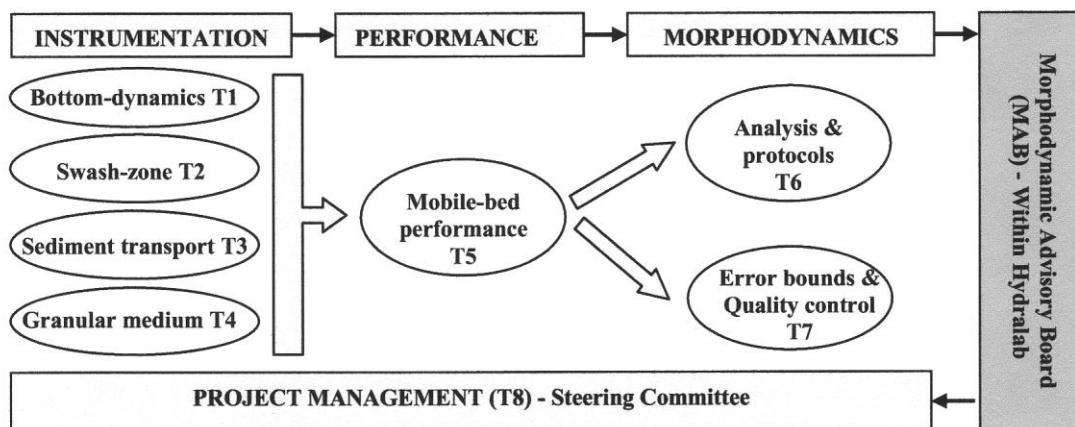


Abb. 5 Arbeitsaufgaben im Gemeinsamen Forschungsprojekt SANDS

7. SCHRIFTTUM

GRÜNE, J., OUMERACI, H., SPARBOOM, U., SCHMIDT_KOPPENHAGEN, R.: Forschungsvorhaben im FZK aus dem 5. Rahmenprogramm der EU, Tagungsband des 3. FZK-Kolloquiums, Forschungszentrum Küste, 2001.

OUMERACI, H.: Strengths and Limitations of Physical Modelling in Coastal Engineering –Synergy Effects with Numerical Modelling and Field Measurements. Keynote No. 2, Proc. of the HYDRALAB-Workshop on Experimental Research and Synerg Effects with Mathematical Models, Eds.: K.-U. Evers, J. Grüne, A. van Os, Coastal Research Centre (FZK), Hannover, 1999.