



**Informations-Infrastrukturen für Nord- und Ostseeküste**  
als Beitrag zu einem Integrierten Küstenzonenmanagement  
Teilprojekt 1- Küsteningenieurwesen

**Informations-Infrastrukturen**  
**für ein Integriertes Küsteningenieurwesen**  
Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg

16.01.2004

**Inhalt**

1. VERANLASSUNG UND BEZUG ZUM GESAMTZIEL	1
1.1 PROJEKTPARTNER	2
2. BEZUG ZU DEN ZIELEN DES KFKI	3
3. EIGENE VORARBEITEN	4
4. KONZEPTIONELLER ANSATZ	5
5. QUALIFIKATION, ERFOLGSAUSSICHTEN UND WEITERFÜHRUNG	5
6. ARBEITSPLAN	6
6.1 PROJEKTPHASE 1: KONSOLIDIERUNG UND HARMONISIERUNG	6
6.2 PROJEKTPHASE 2: IMPLEMENTIERUNG NOKIS++ WEB-SERVICES	7
7. KOSTEN	7
7.1 PERSONALKOSTEN	8
7.2 ENTWICKLUNGSKOSTEN	8
7.2.1 NOKIS UND WEB-PORTAL	8
7.2.2 SCHNITTSTELLEN	9
7.2.3 WERKZEUGE UND METHODENBANK	9
7.3 WEITERE KOSTEN	10
7.4 SCHUTZRECHTE	10
7.5 TABELLARISCHE KOSTENÜBERSICHT	11
8. LITERATUR	11

### 1. Veranlassung und Bezug zum Gesamtziel

Mit dem NOKIS Web-Portal <http://nokis.baw.de> steht ein von der Praxis getragenes Instrumentarium zum Informationsaustausch innerhalb der deutschen Küstenforschung zur Verfügung, das notwendige Informationsflüsse unterstützt. Dies gilt horizontal auf Bearbeiter-Ebene zwischen Dienststellen und vertikal zwischen übergeordneten Informationssystemen wie etwa in Zusammenarbeit mit dem GEIN/UDK [1]. Voraussetzung für gezielte Informationsverarbeitung im Sinne von Recherche-Mechanismen, mit deren Hilfe effizient gesucht werden kann, sind aussagekräftige Metadaten [6]. Diese stellen vor allem einen räumlichen und zeitlichen Bezug zu den inhaltlichen Fragestellungen her, charakterisieren Qualität und Geltungsbereich der Daten und zeigen einen Zugang zu den jeweiligen Quellen auf.

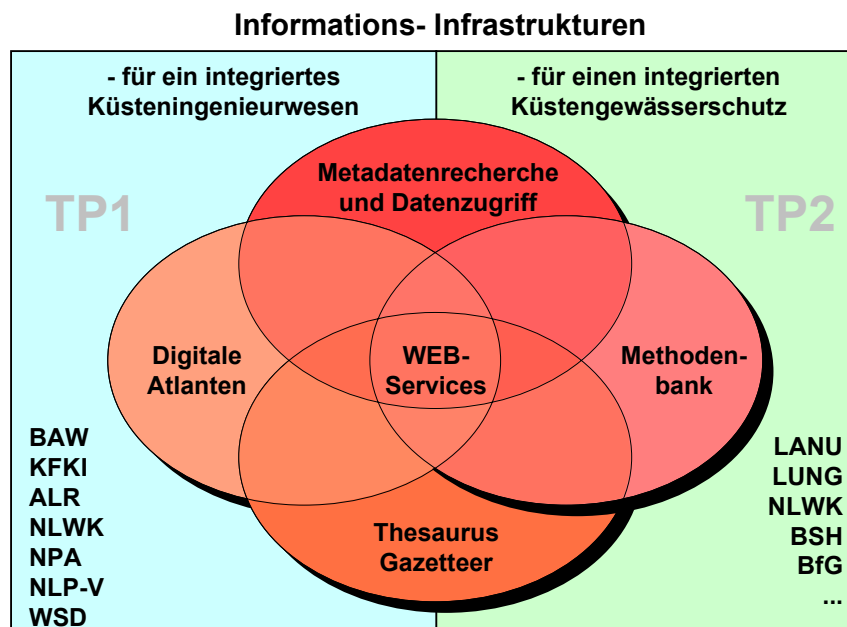


Abbildung 1: Gliederung und Ziele des Verbundprojektes

Der Aufbau von fachbezogenen Informationssystemen ist Gegenstand vieler auch von der EU geförderter Programme. Bekannte Produkte wie etwa CoastBase [2] verwenden jedoch vorwiegend proprietäre und sektoral geprägte Metadaten. Eine konsequente Anwendung des international verwendeten Metadaten-Standards ISO19115 in NOKIS garantiert die Kompatibilität zu globalen Informationssystemen, die derzeit in Deutschland, Europa und weltweit im Aufbau sind. Damit wird sowohl der vertikale Informationsfluss, für den eine Informationsverdichtung kennzeichnend ist, unterstützt, wie auch die horizontale Informationsverbreitung erleichtert.

Für die notwendigen Arbeiten in der Praxis sind standardisierte Metainformationen alleine nicht ausreichend. Sie bilden lediglich die Grundlage für die Auswahl relevanter Daten und Informationen, aus denen die maßgebenden Informationen für sachgerechte Entscheidungen abgeleitet und bewertet werden.

In diesem Verbundprojekt sollen daher Web-Services gemäß ISO19119 aufgebaut werden, die den Zugriff auf Daten ermöglichen und Methoden zur Visualisierung und Analyse anbieten. Die Abbildung 1 verdeutlicht die Stellung solcher Online-Dienste als gemeinsamen Kern einer ganzen Reihe von Arbeitsumgebungen, die im Rahmen von zwei Teilprojekten realisiert werden. Durch Erfüllung zweier ISO-Standards können unterschiedliche Nutzergruppen mit Daten und Informationen aus verschiedenen Fachdisziplinen versorgt werden.

## 1.1 Projektpartner

Im Teilprojekt 1 – **Integriertes Küsteningenieurwesen** sollen die technischen Voraussetzungen für eine integrierte Küstenhydrographie geschaffen werden, mit denen ein Planungstool für die synoptische Vermessung der Deutschen Küstengewässer aufgebaut werden kann. Im Rahmen der erforderlichen Preview-Möglichkeiten für Daten sollen auch Visualisierungsmethoden für digitale Atlanten realisiert werden, aus denen Präsentationsformen für Ergebnisse aus numerischen Modelluntersuchungen sowie für Fernerkundungsdaten (ALR, NLWK, NLP-V, NPA, WSD) entwickelt werden.

Alle vorgesehenen Projektpartner aus Küsteningenieurwesen und Nationalparken (alphabetische Reihenfolge) haben schon im Projekt NOKIS erfolgreich zusammengearbeitet:

- Amt für Ländliche Räume Husum
- **Bundesanstalt für Wasserbau, BAW Dienststelle Hamburg** und Ilmenau (Gesamtprojektkoordination und Zuwendungsempfänger)
- KFKI - Geschäftsstelle
- Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, NPA Tönning
- Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, NLPV Wilhelmshaven
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz – Betriebsstelle Norden, NLWK
- Wasser- und Schifffahrtsdirektionen, WSD-NW Aurich und WSD-N Kiel

## 2. Bezug zu den Zielen des KFKI

Im Folgenden wird aus dem Forschungsprogramm des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen, Stand 1991, zitiert:

*„Im Interesse einer effektiven Forschung sind daher Informationen über den Wissensstand in anderen Ländern und Kooperation unverzichtbar. Informationen über befristet betriebene Wasserstandsmessstellen, über Seegangs- und Strömungsmessungen, über Wellenaufbaumessungen und vor allem über die Aufbereitung und Auswertung der Messdaten sind lückenhaft und nicht allgemein verbreitet. Um Doppelarbeit zu vermeiden und alle verfügbaren Daten in Untersuchungen einbeziehen zu können, ist eine Verbesserung der Information anzustreben. Hierzu kommen eine regelmäßige Verteilung von Informationen oder aber die Möglichkeit einer gezielten Anfrage an hierfür bezeichnete Stellen in Frage. Die Grundlagen eines solchen Daten-Informationssystems sollen untersucht“ und als Pilotvorhaben umgesetzt „werden, so dass die Mitgliedsverwaltungen des KFKI darüber entscheiden können. Datenbanken, die bei BSH, BAW, BfG und GKSS bestehen, sind in die Untersuchungen mit einzubeziehen.“ (Zitate aus dem Forschungsprogramm des KFKI von 1991, Abs. 1.3 und 3.3.1).*

Das Kuratorium hat weiterhin am 25.04.2002 Folgendes beschlossen:

*„Bund und Küstenländer stellen analoge und digitale Daten aus ihren Geschäftsbereichen gegenseitig kostenfrei zur Verfügung, soweit dem nicht Gesetze, Gebührenordnungen usw. entgegenstehen. Wissenschaftliche Einrichtungen des Bundes und der Länder sind eingeschlossen. Voraussetzung ist, dass die Daten für eigene Aufgaben verwendet werden. Die Weitergabe von Daten in den kommerziellen Bereich ist nicht eingeschlossen.“*

Die notwendigen informationstechnischen Voraussetzungen zu derartigem Datentransfer sind derzeit noch nicht zwischen allen beteiligten Dienststellen erfüllt.

Mit der Einrichtung der KFKI-Arbeitsgruppe „Bedarf an synoptischer Vermessung“ am 29.01.2002 hat das KFKI den gestiegenen Anforderungen an die Eingangsdaten für numerische Modelle Rechnung getragen. Der vorliegende Zwischenbericht enthält unter anderem die Empfehlungen,

- ein Informationssystem zur Erlangung von Synergien durch die Kenntnis dessen, was andere tun und planen, aufzubauen und zu pflegen,
- allen an der Synopse beteiligten Behörden den online Zugriff auf die Datenbestände der Peildatenbank Küste zu ermöglichen sowie
- die Datenabgabe nach einheitlichen Kriterien zu realisieren.

Für die Umsetzung kann die vorhandene Informations-Infrastruktur aus dem Projekt NOKIS genutzt werden. Zu diesem Zweck ist das bisherige Konzept um die Komponente „Zugriff auf Datenbestände“ zu erweitern. Für die Entwicklung eines „Planungstools zur Koordinierung der Peilaktivitäten in den deutschen Küstengewässern“ können das NOKIS Web-Portal und die fachspezifischen Metadaten als wesentliche Bausteine genutzt werden.

### 3. Eigene Vorarbeiten

Mit dem im Rahmen des KFKI geförderten "Virtuellen Institut MorWin" [4] ist eine verteilte Arbeitsplattform entstanden, die als Vorreiter für "Verteilung und Kooperation" den Zugriff auf Daten, Dokumente und weitere Informationen über einen Projekt-Server bereitstellt. Neben der numerischen Modellierung von Morphodynamik war die sachgerechte Visualisierung und Präsentation von Information ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt. Dafür sind praxistaugliche Prototypen [5] entwickelt worden, mit denen z.B. bathymetrische Datensätze interaktiv analysiert werden können. Es gilt, diese Werkzeuge weiter benutzerfreundlich zu entwickeln, die Toolbox zu erweitern und im Rahmen von NOKIS++ zur Verfügung zu stellen.

Das Metadaten-Informationssystem NOKIS [3] entsteht als KFKI-Projekt und **wird bei der BAW dauerhaft im Rahmen einer halben Stelle, die für die Pflege von NOKIS vorgesehen ist, betrieben.** Es zeichnet sich durch den Einsatz eines küstenspezifischen Metadaten-Profiles von standardisierten Metadaten [6] nach ISO19115 aus. Ein Editor zur Eingabe und Pflege von Metadaten wurde in enger Zusammenarbeit mit Landes- und Bundes-Dienststellen entwickelt. Die zugehörige Suchfunktionalität, die räumliche (Mapserver), zeitliche und thematische (Thesaurus) Recherche unterstützt, macht das System zu einem vielseitigen Dokumentationswerkzeug, das in den Partnerinstitutionen lokal genutzt wird.

Als offenes System können jederzeit weitere Datenbestände indexiert werden, indem die zugehörigen Metadaten an den zentralen NOKIS-Server übergeben werden. Inhaltlich wird auch ein Überblick über küstenbezogene Forschung in Deutschland [7] unter Einbeziehung der KFKI-Projekte mit Bezug zu Berichten und Veröffentlichungen in der Zeitschrift „Die Küste“ gegeben.

#### **4. Konzeptioneller Ansatz**

Der konzeptionelle Ansatz ist im Leitantrag ausführlich dargelegt. Die beiden Teilprojekte Küsteningenieurwesen und Küstengewässerschutz nutzen die ISO Standards 19115 für Metadaten und ISO19119 für Web-Services. Mit den dazugehörigen Methoden werden Daten und Informationen aus der Küstenzone, die in sektoralen Datenhaltungen vorliegen, für Aufgabenstellungen mit integrierendem Ansatz recherchiert und bearbeitet.

Neben dem konsequenten Einsatz internationaler Standards werden Arbeiten an Thesaurus und Gazetteer für die deutschen Küstenregionen durchgeführt, die zu einer Systematisierung bei der Dokumentation und Recherche beitragen. Damit können wesentliche Lücken in der Informations-Infrastruktur geschlossen werden.

Insbesondere der Interoperabilität bestehender Meta-Informationssysteme kommt große Bedeutung zu, wenn sie im Rahmen von GeoMIS.Bund und GEIN/UDK zusammenwirken. Hier wird die in NOKIS etablierte Zusammenarbeit weiter intensiviert.

#### **5. Qualifikation, Erfolgsaussichten und Weiterführung**

Die vorgesehene Projektleitung und Mitarbeiter bringen Erfahrung aus NOKIS ein. Die BAW und NOKIS haben für eine praxistaugliche Entwicklung und erfolgreiche Einführung von Standard und Erfassungswerkzeug gesorgt. Die vorliegenden Erfahrungen der exemplarischen Partner des Pilotprojektes helfen bei der Ausweitung auf alle zugehörigen Institutionen. Die notwendige Partnerbetreuung durch planGIS hat sich bewährt in NOKIS und soll fortgeführt werden. Die Software-Entwicklung mit FZI nutzt erfahrene Softwareentwickler aus Coastbase, IKZM-Projekten und NOKIS.

Das Planungstool für Integrierte Küstenhydrographie wird von AG-Synopse erwartet. Alle Partner sind an Entlastung von Routineaufgaben interessiert und werden die Methodenbank nutzen. Der Katalog-Service stellt die Verbindung zur GeoMIS.Bund-

Infrastruktur sicher. **Die zeitgleich durchgeführten IKZM-Projekte „Odermündung“ und „Coastal Futures“ nutzen die Informations-Infrastruktur von NOKIS++.**

Der zentrale NOKIS++ Server wird bei der BAW betrieben.

## **6. Arbeitsplan**

Zu Projektbeginn werden Arbeitsgruppen für Metadaten-Profile (Gewässerkunde, Modellierung), Schnittstellen (geoMIS.Bund, UDK, WaGIS) und Web-Services (Visualisierung, ISO19119, OpenGIS) eingerichtet, um die inhaltlichen Fragestellungen mit den betreffenden Partnern aus den beiden Teilprojekten zu beraten. Gemäß den dort getroffenen Entscheidungen werden die Implementierungen durch Vergabe von Aufträgen stattfinden.

### **6.1 Projektphase 1: Konsolidierung und Harmonisierung**

In der ersten Projektphase von 24 Monaten sollen die notwendigen Anpassungen des NOKIS Metadaten-Profiles an die neu hinzukommenden Datenbestände aus Modellierung, Planung und Gewässerkunde mit den betreffenden Dienststellen festgelegt werden. Der erste Zwischenbericht nach etwa 18 Monaten wird den Stand der Konsolidierung bei Standards und Schnittstellen zusammenfassen. Auf dem Workshop sollen die gewählten Methoden und Konzepte mit Anwendern und Fachkollegen diskutiert und bewertet werden.

Die geplanten Erweiterungen sollen in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Informatik Karlsruhe FZI im vorhandenen Metadaten-Editor und dem zugehörigen Recherche-Tool implementiert werden. Eine der Hauptaufgaben wird der Praxistest der erweiterten Werkzeuge und Bewertung des neuen Profils sein.

Die erforderliche Systematisierung von Sprache und raumbezogenen Begriffen wird durch Arbeiten an einem mehrsprachigen Thesaurus und an einem Gazetteer durch die Projektgruppe und in Zusammenarbeit mit externen Fachleuten bearbeitet. Die aus vorhandenen Prototypen nutzbaren Methoden zur Visualisierung und Analyse werden praxismäßig weiterentwickelt und für den online Einsatz optimiert. Sie bilden die technologischen Grundlagen für das Planungstool für Integrierte Küstenhydrographie (AG-Synopse) und die Digitalen Atlanten (BAW).

## 6.2 Projektphase 2: Implementierung NOKIS++ Web-Services

In der zweiten Projektphase von 24 Monaten werden die geplanten Web-Services für Digitale Atlanten und das Planungstool implementiert. Der Projektfortschritt wird in jährlichen Zwischenberichten dokumentiert. Die dann vorhandene Toolbox wird um weitere Module nach Anforderung aus der Praxis in Zusammenarbeit mit externen Software-Entwicklern erweitert.

Die Fortschreibung der Arbeiten an Thesaurus und Gazetteer werden mit GEIN/UDK koordiniert. Der Austausch von Metadaten mit GeoMIS.Bund und UDK wird optimiert. Insbesondere wird die Umsetzung von Schnittstellen entsprechen OpenGIS und ISO 19119 bearbeitet.

Ein Abschlussworkshop zu Verfahren und Methoden soll eine abschließende Bewertung geben und Möglichkeiten der Fortführung des Systems unter Nutzung bestehender Betriebskonzepte behandeln.

## 7. Kosten

Die Gesamtkosten des auf **4 Jahre** ausgelegten Forschungs- und Entwicklungs-Projektes belaufen sich auf 1.705 T€, die sich im Wesentlichen aus Personal- und Entwicklungskosten zusammensetzen. Davon werden **1.308 T€ als Zuwendungen** beantragt und **397 T€ als Eigenleistung** erbracht.

	Beantragte Zuwendungen	und	Eigenleistungen
	TP1-KFKI		TP1-KFKI
Personal	826		321
Entwicklung	390		
Reisen	80		16
Hardware	12		60
Σ in T€	<b>1.308</b>		<b>397</b>

## 7.1 Personalkosten

Es ist vorgesehen, 2 wissenschaftliche Mitarbeiter für die Dauer des Projektes bei der BAW einzustellen, die für folgende Aufgabenbereiche zuständig sind:

- (BATIb) Gesamtprojektkoordination, Zusammenarbeit IMAGI und gein/UDK, Auftragsabwicklung, Veröffentlichungen, Planungstool Küstenhydrographie und Digitale Atlanten
- (BATIIa) Softwarekoordination Serverpflege, Methodenbank und Thesaurus

Die Arbeiten zur tatsächlichen Metadatenaufnahme, Datenverarbeitung, Weiterentwicklung von Datenaustauschformaten und Methodenevaluation sollen durch Mitarbeiter (BATVI bzw. IVb) ausgeführt werden, die zeitlich befristet eingestellt oder durch Werkverträge bei NPA, ALR, NLPV, KFKI, NLWK und WSD NW beauftragt werden.

## 7.2 Entwicklungskosten

Im Rahmen des Projektes fallen Gesamtkosten von 390 T€ mit einem jährlichen Bedarf für die Entwicklungsarbeiten von 98 T€ an, um die vorhandene NOKIS - Software für die geplante Nutzung anzupassen und zu erweitern. Darin enthalten ist die Implementierung der Software vor Ort und eine kontinuierliche Betreuung der Nutzer.

### 7.2.1 NOKIS und Web-Portal

Die Weiterentwicklung der Basis-Software für NOKIS (Editor, Recherche, Thesaurus) soll vom Forschungszentrum für Informatik in Karlsruhe FZI durchgeführt werden. Die dort vorhandene Kompetenz aus den Entwicklungsarbeiten zu NOKIS wird auch in IKZM-Projekten, die zur Förderung vom BMBF anstehen, genutzt. Wegen der Definition neuer Metadaten-Profile muss der zugehörige Editor so überarbeitet werden, dass eine Personalisierung für neue Nutzergruppen realisierbar ist und die vorhandenen Grundzüge als Administrationstools entsprechend ausgebaut werden.

Aufgrund weitergehender Standardisierungen durch die ISO sind einige inhaltliche Anpassungen an die aktuell gültige Version des ISO19115 sowie syntaktische Anpassungen an die mittlerweile zur Verabschiedung anstehende ISO19139 „Implementation Specifications“ vorzunehmen.

Über die gesamte Laufzeit werden Entwicklungskosten in der Höhe von 90 T€ anfallen.

### **7.2.2 Schnittstellen**

Das in Abbildung 2 des Leitanspruches vorgestellte Konzept verteilter Ressourcen erfordert lokale Datenwrapper als Schnittstellen zu den jeweils vorhandenen Datenbanken, deren Programmierung nach Erfahrungen aus anderen Projekten zwischen 5 und 15 T€ pro Partner liegen können. In der ersten Projektphase sind bei BAW, NPA, ALR, NLPV, NLWK, WSD-NW insgesamt 60 T€ anzusetzen.

Damit wird die Grundlage geschaffen, einen Link von den Metadaten auf die Daten tatsächlich zu verfolgen. Diese Technologie ist vom FZI im Projekt CoastBase exemplarisch implementiert worden und soll nun praxistauglich im Zusammenhang mit den in NOKIS verwendeten ISO Standards 19115 und 19119 bei den NOKIS-partnern eingeführt werden.

### **7.2.3 Werkzeuge und Methodenbank**

Für das Planungstool der Integrierten Küstenhydrographie als wesentliche Erweiterung des NOKIS-Leistungsspektrums sind 80 T€ erforderlich. Die Arbeiten sollen von der Firma smileConsult durchgeführt werden, die ihre Ergebnisse aus dem Projekt KoDiBa hier einbringen und zur Produktreife führen soll. SmileConsult verfügt über einschlägige Erfahrungen sowie Kontakte zu den beteiligten Dienststellen und kann weiterhin durch engen Kontakt zum Institut für Bauinformatik der Universität Hannover die Optimierung der verwendeten Software-Prototypen aus NOKIS zuverlässig durchführen.

Neben den Metadaten-Werkzeugen sind die im Projekt zu definierenden Methoden als Web-Services für Standardaufgaben zu implementieren. Dies wird durch Vergabe von einzelnen Aufträgen zur Softwareentwicklung mit einem Volumen von 100 T€ erreicht. Dabei handelt es sich im Einzelnen um verschiedene Gruppen von Arbeitsumgebungen für Mapserver-basierte Methoden zur Recherche unter Nutzung von Thesaurus und Gazetteer, Zielgruppen-orientierte Visualisierungsmodule für Ergebnisse numerischer Modelle, Analysemethoden und Umrechnungsmodule sowie Datenexport und Berichtspflicht gegenüber UDK und WasserBLick, die von

verschiedenen Software-Entwicklern als Kernmodule für Web-Services unter Beachtung der geltenden ISO-Standards aufgebaut werden sollen. Die hierin liegende konzeptionelle Erweiterung von NOKIS (vergl. dazu Abbildung 2, Seite 16 im Leitantrag) ergänzt darüber hinaus das Leistungsspektrum des Planungstools der Integrierten Küstenhydrographie.

Die Nutzerbetreuung soll von der Firma planGIS, die in diesem Bereich einschlägige Erfahrungen aus NOKIS mitbringt, erfolgen. Bei einem Kostenrahmen von 15 T€ pro Jahr ergibt dies eine Summe von 60 T€. Die Aufgaben umfassen die lokalen Implementierungen der von FZI weiterentwickelten NOKIS-Software (Editor, Recherchewerkzeuge), entsprechende Schulungen und Nutzersupport bei der Metadatenaufnahme. planGIS führt die Nutzer-Analysen zur Definition der Methodenbank durch und dokumentiert die lokal verwendeten Ingenieurmethoden.

### **7.3 Weitere Kosten**

Es entstehen weitere Kosten in Höhe von insgesamt 92 T€ über die Projektlaufzeit aus den nachfolgend genannten Positionen.

Für Reisekosten, die im Einzelnen auf den Seiten 1 bis 3 der Anlage zu AZV3 (Pos.0844/0845) aufgeführt sind, werden insgesamt 80 T€ benötigt, um die erforderlichen Abstimmungssitzungen durchführen zu können und das Projekt angemessen auf nationalen und internationalen Konferenzen zu vertreten. Darin enthalten sind Kosten für Flyer, Präsentationen sowie Standgebühren auf Messen wie der CeBIT.

Einmalige Hardwarekosten entstehen durch Aufrüstung des vorhandenen Web-Servers (9,5 T€) bei der BAW und einen Beamer (2.5 T€) zur Ergänzung des vorhandenen Notebooks für Präsentationen.

### **7.4 Schutzrechte**

Dem Zuweisungsempfänger sind keine Schutzrechte im Zusammenhang mit dem Projekt bekannt.

### 7.5 Tabellarische Kostenübersicht

Beantragte **Zuwendungen** bei einer Laufzeit von 4 Jahren (in T€)

Position	Kosten pro Jahr	Partner							Σ
		BAW	NPA	ALR	NLPV	KFKI	NLWK	WSDNW	
Wiss Ib	68	272							272
Wiss IIa	57	228			28				256
Mitarb. VI	35		70	35	18	70	35	70	298
RK		50	5	5	5	5	5	5	80
Hardware		12							12
Auftrag Editor		90							90
Aufträge Software		100							100
Auftrag Betreuung		60							60
Auftrag Planungst.		80							80
Aufträge Wrapper		60							60
Σ		952	75	40	50,5	75	40	75	1308

### Eigenleistungen (in T€)

Position	Kosten pro Jahr	Partner							Σ
		BAW	NPA	ALR	NLPV	KFKI	NLWK	WSDNW	
Wiss Ib	68		68						68
Wiss IIa	57	114	14	14	14		14	14	185
Wiss III	45							36	36
Mitarb. VI	35		20		12				32
RK		4	2	2	2	2	2	2	16
Hardware		15	15					10	40
Software			10					10	20
Σ		133	129	16	28	2	16	72	397

### 8. Literatur

- [1] Bund-Länder- Kooperation UDK/GEIN <http://www.umweltdatenkatalog.de><sup>1</sup>
- [2] Coastbase - The European Virtual Coastal and Marine Data Warehouse. [www.coastbase.org/](http://www.coastbase.org/)
- [3] NOKIS - Nord- und Ostsee-KüstenInformationssystem <http://nokis.baw.de/>
- [4] MorWin - **M**orphodynamische Modellierung von **W**indwatten – Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen <http://morwin.baw.de/>
- [5] Lehfeldt, R., Sellerhoff, F., Piasecki, M., 2002. Components of Web Portals in Coastal Engineering, in RA Falconer, B Lin, EL Harris, CAME Wilson, ID Cluckie, D Han, JP Davis, S Heslop (eds) Hydroinformatics 2002. Proc. 5<sup>th</sup> Intl. Conf., Cardiff. IWA Publishing, London, pp 1501-1506.
- [6] Lehfeldt, R., Heidmann, C., Piasecki, M., 2002. Metadata in Coastal Information Systems, in Holz, KP, Kawahara, M, Wang, SY (eds) Advances in Hydro-Science and -Engineering Volume 5. Proceedings of the 5th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Warsaw. Abstract Volume p181.
- [7] Vogt, C., Lehfeldt, R., 2002. NOKIS – ein Metadateninformationssystem für die deutschen Küstengebiete. Workshop Umweltdatenbanken Ilmenau 2002. Arbeitskreis "Umweltdatenbanken" der GI-Fachgruppe 4.6.1 Informatik im Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik e.V.