

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Report, Published Version

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (Hg.) Zwischen Weser und Ems 2005 Heft 39

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:
Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104972>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (Hg.) (2005): Zwischen Weser und Ems 2005 Heft 39. Aurich: Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.

Verwertungsrechte: Alle Rechte vorbehalten

Zwischen Weser und Ems

Heft 39

**Herausgeber: Wasser- und Schifffahrtsdirekti-
on**

**Nordwest
Schlossplatz 9
26603 Aurich**

**Telefon: 04941 / 602-0
Telefax: 04941 / 602-378
E-Mail: poststelle@aur.wsdnw.de
Internet: www.wsd-nordwest.de**



Vorwort



Dipl.-Ing. Klaus Frerichs
Präsident der Wasser- und
Schifffahrtsdirektion Nordwest
in Aurich

Liebe Leserinnen und Leser,

das Schiff als umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Verkehrsträger ist sowohl für die Region im Nordwesten als auch für ganz Deutschland von erheblicher Bedeutung. Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest und ihre Wasser- und Schifffahrtsämter in Bremen, Bremerhaven, Wilhelmshaven und Emden gewährleisten die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs in ihren Verantwortungsbereichen an Weser, Jade, Ems und vor der Nordseeküste. Betrieb, Unterhaltung und Ausbau der Bundeswasserstraßen, aber auch Beobachtung und Unterstützung des Schiffsverkehrs sind unsere Aufgaben im Sinne leistungsfähiger Verkehrswege und im Sinne sicherer Schifffahrt.

Die in dieser Ausgabe enthaltenen Beiträge von Mitarbeitern aus dem Bereich der WSD stellen nur einen Ausschnitt aus den vielfältigen Aufgaben der WSD Nordwest in diesem Jahr dar. Es werden Beiträge zu Baumaßnahmen und zu Maßnahmen im Bereich Verkehrsicherheit und Verkehrstechnik im Jahr 2005 veröffentlicht, die die Bedeutung für den Nordwesten Deutschlands veranschaulichen.

Ich danke den Autoren für ihre Beiträge und wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Wasser- und Schifffahrtsdirektion
Nordwest
Der Präsident

Aurich, im Dezember 2005



INHALTSVERZEICHNIS

	Seiten
Sail 2005 in Bremerhaven vom 10. – 14. August 2005	1 – 6
von Dipl.-Ing. Werner Kinkartz (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven)	
"Wirtschaftlich und umweltverträglich: Nassbaggerstrategien in Deutschland" – die Wanderausstellung des BMVBW im Bereich der WSD Nordwest	7 – 10
von Dipl.-Ing. Bernd Meyer (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven)	
Tiefbauarbeiten zur Erneuerung des Küstenkanals - Stadtstrecke Oldenburg - Der Bauablauf in Bildern	11 – 17
von Baurätin z. A. Simone Dalhoff (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen)	
Überführung der Meyer-Werft-Neubauten "BARMBEK" und "NORWEGIAN JEWEL" auf der gestauten Ems	18 – 25
von SHK Harald Handt (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	



	Seiten
Unterhaltungsbaggerungen in der Unterems zwischen zwei Überführungen	26 – 33
von Dipl.-Ing. Markus Jänen Dipl.-Ing. Jens Memmen (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	
Suchraumverfahren an der Unterems zur Unterbringung von Emsschlick	34 – 36
von Dipl.-Ing. Wilhelm Odens (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	
Aufwerten landwirtschaftlicher Flächen mit Emsschlick bei Ihrhove - Machbarkeitsstudie und Projektentwicklung -	37 – 43
von Dipl.-Ing. Wilhelm Odens (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	
Monitoring von Baggergut-Verklappungen auf der Klappstelle "Vareler Fahrwasser" im Jadebusen	44 – 54
von Dipl.-Ing. Axel Götschenberg Dipl.-Ing. Volker Schlüter (Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven)	



	Seiten
Entwicklung der Werftstandorte entlang der Unterweser im Einklang mit der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs	55 – 61
von Dipl.-Ing. Rüdiger Oltmanns Staatl. gepr. Techn. Norbert Kurrat (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen)	
Neues Fahrzeugkonzept des WSA Bremen	62 – 69
von Dr.-Ing. Torsten Stengel Dipl.-Ing. Uwe Fegbeutel (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen)	
Instandsetzung des Asphaltdeckwerkes am Südweststrand der Insel Borkum	70 – 73
von Dipl.-Ing. Johann Hagen (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	
Instandsetzung der Buhne 35 auf der Insel Borkum	74 - 77
von Dipl.-Ing. Johann Hagen (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	
Nearshore – Windenergieanlage in der Unterems	78 - 83
von Dipl.-Ing. Stefan Ostermeier (Wasser- und Schifffahrtsamt Emden)	



	Seiten
Offshore-Windenergie im Bereich der WSD Nordwest	84 – 107
von Seekapitän z. A. Philip Giertz (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest)	
IKZM – Integriertes Küstenzonenmanagement	108 – 111
Welche Position vertritt die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest?	
von BOR Friedrich Rischmüller (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest)	
Ersatz VTS-System Bremen	112 - 125
von Dipl.-Ing. Rüdiger Oltmanns Techn. Ang. Josef Meindl Seeoberkapitän Thorsten Kramer (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen)	
Das Projekt ELIUS – Teilprojekt ELIUS – ISU	126 - 137
<u>E</u>lektronisches <u>I</u>nformations<u>S</u>ystem zur Verhütung und Bekämpfung von <u>U</u>nfällen und Meeresverschmutzungen auf <u>S</u>ee <u>I</u>nformations<u>S</u>ystem <u>U</u>nfallmanagement	
von BOR Martin Schüle (ehem. Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen) SOK Jens Arnold (Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven)	



	Seiten
AIS – Automatisches Schiffsidentifizierungssystem	138 - 149
von Dipl.-Ing. Werner Kinkartz (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven)	
PEILKONZEPT REVIER WESER	150 - 163
von Dipl.-Ing. Martin Schüle (ehem. Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen) Dipl.-Ing. Detlef Wenz (Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven) BDir Andreas Stumpe (Technische Fachstelle Nordwest, Brake) Dipl.-Ing. Heiko Woltmann (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest)	
Neuausrichtung der synoptischen Vermessung der Küstengewässer der Deutschen Nordsee / Optimierung des Langfristarchivs (PDBK) im KFKI-Projekt NOKIS++⁽⁷⁾	164 – 171
von VOR Klaus Wulff (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest)	
LIS, ein Geo-Informationssystem für die Liegenschafts- verwaltung in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)	172 – 178
von Dipl.-Ing. Reinhard Frank (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest)	



Sail 2005 in Bremerhaven vom 10. bis 14. August 2005

von Werner Kinkartz

1,7 Mio. Besucher insgesamt, 220 Paradeteilnehmer, 500 Zuschauerfahrzeuge in den Seitenräumen, allein am Paradetag geschätzte 300.000 Besucher. Die Sail 2005 war ein grandioses, friedliches Fest der Sailors und "Sehleute".



Besucherandrang an allen Tagen



Neue Steganlage im Alten Hafen

Offiziell begann die Arbeit nach Eingang des Antrages auf die Durchführung einer Veranstaltung auf der Weser. Nach § 57 (1) Nr. 7 Seeschiffahrtsstraßenordnung bedürfen "sonstige Veranstaltungen auf oder an Seeschiffahrtsstraßen, die die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs beeinträchtigen oder eine Gefahr für die Meeresumwelt darstellen können" einer schiffahrtspolizeilichen Genehmigung des zuständigen WSA.

So weit, so gut, schon Hunderte Male problemlos und schnell bearbeitet, nichts besonderes, aber die Dimension sprengt doch das Alltägliche.

Erstmals 1 Jahr vor der Veranstaltung trat, initiiert von der BIS Büro Bremerhaven-Werbung, die die Veranstaltung für die Stadt Bremerhaven plant und durchführt, ein Organisationskomitee (OK) zusammen, dessen Aufgabe darin bestand, die jeweilige Fachorganisation zu planen, durchzuführen und im OK aufeinander abzustimmen. Für das WSA Bremerhaven waren der Verfasser und der Leiter des nautischen Büros Mitglieder im OK und für die Verkehrsorganisation auf der Weser mit

- schiffahrtspolizeilicher Genehmigung
- Belegung Blexen-Reede und anderen Flächen



- Feuerwerk auf der Weser
 - Verkehrsbeschränkungen
 - Verkehrsablauf der Parade
 - Sondernutzung des Richtfunkturms (RFT) durch Polizei und Luftfahrtbehörde
 - Sondernutzung der Bauhofsfläche durch Rettungsdienste und
 - Sperrung der Wasserstraße
- verantwortlich.

Zunächst im monatlichem Rhythmus, in der letzten Phase täglich, traf man sich im OK zur Abstimmung.

In Arbeitsgruppen unter der Leitung des WSA und gemeinsam mit Wasserschutzpolizei, Hafenkapitän und Paradedirektor wurden die einzelnen Abläufe – insbesondere die Parade – geplant und aufeinander abgestimmt.

Vielschichtige individuelle Wünsche aus

- der Veranstaltungsdramaturgie
- dem Bundeskanzleramt und den anwesenden Bundesministern
- der Kreuzfahrtschiffe
- der Paradeteilnehmer
- den Rückkehrzeiten der Charterschiffe und
- das Einlaufen der Zuschauerfahrzeuge in den gesperrten Bereich

mussten mit den erforderlichen Sicherheitsbelangen in Einklang gebracht werden.



Schiffe im Neuen Hafen vom RFT aus



KHERSONES an der Seebäderkaje



Bereits am Eröffnungstag der Sail war die Stadt schon so voller Menschen, dass die Stege und Kajen sie kaum aufzunehmen vermochten. Dies wirkte sich auch erheblich auf die Besucher unserer Aussichtsplattform im Richtfunkturn aus, die in diesen Tagen von fast 6.000 Besuchern angelaufen wurde, während an anderen Tagen 300 bis 400 Personen eine Eintrittskarte lösen.

Dank an unsere Fahrstuhlführer, die diesen Andrang bewältigt haben und dabei den Besuchern gegenüber immer freundlich und auskunftsbereit geblieben sind.



**RFT Bremerhaven
Ein Logenplatz 1. Klasse**

2 Kollegen des ABz Blexen waren während der ganzen Tage als Liaison in der Betreuung der meist ausländischen Schiffsbesatzungen tätig und haben sich dafür extra 1 Woche Urlaub genommen.

Auch am Paradedag konnten nicht alle Mitarbeiter feiern und das Fest genießen. Die Verkehrszentrale wurde verstärkt, zur Verletztenbergung war der Autokran des Bauhofes einsatzbereit und 9 unserer Schiffe hatten Sperr- und Sicherungsaufgaben zu erfüllen.

Die Besatzungen hatten sich dabei auf die Mitnahme von Gästen hervorragend eingestellt, die Schiffe schön geschmückt und für Verpflegung und Getränke gesorgt.

Rund 200 Gäste, Mitarbeiter und ihre Angehörigen nutzten die Möglichkeit der Mitfahrt und genossen den Paradeablauf meist von einem Logenplatz aus. Weitere 55 Gäste nahmen das Angebot an, die Parade von RFT aus in 67 m Höhe zu genießen.



EVERSAND und ZENIT über die Toppen geflaggt



GORCH FOCK

Der Schirmherr der Veranstaltung, Bundeskanzler Gerhard Schröder, nahm die Parade, die von der "Gorch Fock", auf der sich die Minister Peter Struck und Manfred Stolpe befanden, angeführt wurde, an Bord der Fregatte "Hamburg" ab.

Die Länge der Parade war von uns mit 9 Seemeilen bei einer Zeitdauer von 2 Stunden, 20 Minuten errechnet worden.



Durch gute Vorbereitung der Lotsen, Kapitäne und Skipper in entsprechenden Gesprächskreisen und rechtzeitige "Vorwarnung" durch den Paradedirektor konnte die Ablaufplanung fast auf die Minute genau eingehalten werden. Als vorteilhaft erwies sich die erstmals praktizierte Abkehr von einem Wendepunkt für alle Paradeteilnehmer zu gestaffelten Wendebereichen für Schiffe bis 30 m, von 30 m bis 60 m und über 60 m Länge, da dadurch für die Rückkehrer die Schleusen und Liegeplätze am Strom ohne große Wartezeit erreicht wurden.



Bereits 1 Stunde früher, nämlich schon um 21.00 Uhr, konnte damit die Sperrung der Weser aufgehoben werden.



ARTUR BENEKEN
Stadtverordnetenvorsteher

JÖRG SCHULZ
Oberbürgermeister

Herrn
Werner Kinkartz
Wasser- und
Schiffahrtsamt Bremerhaven
Am Alten Vorhafen 1
27568 Bremerhaven

Wasser- u. Schiffahrtsamt
Bremerhaven
Ein: 30. AUG 2005
Az: 332.3 / 35

3

Bremerhaven, 17.08.2005

Sehr geehrter Herr Kinkartz,


als Mitglied des Organisationskomitees für die Sail Bremerhaven 2005 haben Sie wesentlich dazu beigetragen, dass diese Großveranstaltung zu einem überwältigenden Erfolg und zu einem unvergesslichen Erlebnis für rund 1,7 Millionen Besucher geworden ist. Dafür danken wir Ihnen sowie Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Namen der Stadtverordnetenversammlung und des Magistrats recht herzlich.

Nicht zuletzt dank der umfassenden und minutiösen Vorbereitung durch das Organisationskomitee wurde das Windjammertreffen zu einem fröhlichen Fest, das von keinerlei Zwischenfällen oder Störungen getrübt wurde. Bremerhaven konnte sich von seiner besten Seite präsentieren. Selten hat es in unserer Stadt ein Ereignis dieser Größe gegeben, bei der eine so entspannte Atmosphäre unter den Gästen herrschte und die Begeisterung förmlich mit Händen zu spüren war. Daran konnte auch das ungünstige Wetter des Paradedtags nichts ändern.

Für Bremerhaven war die Sail daher eine Werbung, wie sie besser nicht sein könnte. Wie wir in Gesprächen mit auswärtigen Besuchern festgestellt haben, fühlten sich viele Gäste während der Sail so wohl, dass sie gern wieder hierher kommen. Dies ist für uns der Beweis, dass Bremerhaven eine Zukunft im Städtetourismus hat.

Wir freuen uns sehr, dass Sie am Erfolg der Sail Bremerhaven 2005 mitgewirkt haben, und bitten Sie, unseren Dank auch an Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterzugeben.

Mit freundlichen Grüßen



Artur Beneken
Stadtverordnetenvorsteher



Jörg Schulz
Oberbürgermeister

Seestadt Bremerhaven · Stadthaus 1 · Hinrich-Schmalefeld-Strasse · 27576 Bremerhaven
Telefon (0471) 590-2214 · Telefon (0471) 590-2200



Der Dank des Oberbürgermeister der Stadt Bremerhaven Jörg Schulz und des Stadtverordnetenvorstehers Artur Beneken gilt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die zu diesem großartigen Gelingen beigetragen und damit eine hervorragende Öffentlichkeitsarbeit für das WSA Bremerhaven geleistet haben.

Sail-Planer ganz oben auf Wonne-Woge

„Friedliche Veranstaltung“ mit Rekorden

Mitte (bzw. 1,7 Millionen Zuschauer. Ein Wohnmobil-Rekord: rund 150. Eine friedliche Veranstaltung, Hafenprobleme, die auf einen zigwentschachtelgroßen Zettel passen. Ein wunderbares Feuerwerk und glückliche Händler – obwohl die Parade ordentlich bewässert worden ist, schwämmen die Sail-Organisationen auf einer Woge der Wonne.

„Mehr als großartig“, „gelungen“, „euphorisch“ – das sich Tourismuswerber nach einer Veranstaltung gegenseitig auf die Schulter schlagen, ist nicht ganz ungewöhnlich. Aber wenn sich die Planer nach dem Spektakel von lauter Parade nicht von der Seite weichen wollen, wird's ernst. Bremerhaven-Werber, Behördenvertreter und Bundeswehr blieben gestern nach der Abschlusspresskonferenz so lange im Veranstaltungszelt, dass von außen schon die Abdruckarbeiten begannen. Warm und herzlich dankte fast jeder fast jedem. Sail-Planer Henning Goes lobte das Organisationskomitee. Und stellte fest: „Die neue Infrastruktur mit Kajen, Flitzern, Brücken und Schleuse hat ihre Feuertaufe mit ‚Brevour‘ bestanden.“

Stadtvorordnetenvorsteher Artur Beneken bedankt: „So eine Euphorie habe ich hier noch nie erlebt. Jeder hat sich mit dieser Veranstaltung identifiziert.“

Oberbürgermeister Jörg Schulz (SPD) vermutet: „Mit diesem tollen Fest haben wir viele neue Freunde gewonnen.“ Innenminister Thomas Röwekamp (CDU) dankte der Polizei für die zusätzliche Kraftanstrengung für die Sportstättenkonferenz.



Kapitän zur See Jörg Owen, Kommandeur der Marinebrigade, freute sich über die ersten Einschleppungen gelungener 30-Jahr-Feier der Bundeswehr: „Es hat ein bisschen Protest gegeben. Aber wir haben für unseren Zapfenbereich trotzdem Applaus erhalten.“ Das sei für ihn das Wichtigste – dass alle Meinungen zugelassen werden. Helenkapitän Andreas Mai war gedanklich gar schon unterwegs zu neuen Ufern: „Wollen wir mal sehen, ob wir die Sail 2010 wieder



Einladungen sind ausgesprochen, die Werbung für die Sail 2010 läuft seit gestern augenfällig: Planer Henning Goes (links) und Stadtvorordnetenvorsteher Artur Beneken kipfen die Abdeckung. Foto: oer

grasso gut hisbekommen.“ Die Werbung dafür läuft seit gestern schon augenfällig mit den großen Buchstaben in der City. Das

Organisationskomitee für die Veranstaltung soll heute gegründet werden – mit der Manöverkritik für 2005. Die wirtschaftliche Bilanz kann Goes nur schätzen: „2000 sind wir von 75 Millionen Mark Umsatz ausgegangen – diesmal wird es mehr sein.“

Sail-Organisator Henning Goes kommentierte die Parade von Deich aus, der Bundeskanzler nahm sie von Bord der Prepatte „Jahrbuch“ aus ab. Dass Gerhard Schröder blödsinnig Laune hatte, hörte Goes später von einem Wirtschaftsveteran. Der hatte dem Kanzler viel Glück für die Wahl gewünscht und als Antwort erhalten: „Ach, Sie sind das!“

Immer wieder zeigte sich die Polizei fröhlich überrascht, dass sie erheblich weniger zu tun hatte. Bisse Schlägerer, einige Eigentumsdelikte – „weniger Einsätze als sonst bei einer Festwoche, trotz der vielen Besucher“, Auffälligste Diebstahl: eine Klarionette aus Oberndorf.

kleiner Segler, der es mit der „Geech Fock“ erlaubten – ansonsten hieß's auf dem Wasser erisparant. Ein Skipper fiel bei der Parade auf, weil er unerlaubt den Anker gelichtet hatte. Er wurde in den Hafen gesteckt. Die Wasserwachtpolizei stellte beim Alkoholtest fest: fast zwei Promille.

Post nach der Parade erhält ein holländisches Skipper, der Sonntagmorgens als Geiselnaher unterwegs war. Es erwartet ein Ordnungswidrigkeiten-Anzeige. Wie viel er wohl besponnen misst? Goes: „Die Rumme ist in aller Regel vergleichbar mit dem Knoch für eine größere Bierunde.“

Parade-Zähler: 250 Schiffe waren angeseidelt, 220 nahmen teil. 1900 Zuschauerboote waren erwartet worden, 500 kamen. Alles lief zeitgemäß ab. Werner Klitzsch vom Wasser- und Schifffahrtsamt: „Wir haben vorher gewarnt, dass wir das Ganze nicht planen können wie ein Fußballspiel. Aber dann war's doch so.“

Ein schönes Bild“, schwärmte Tasso Weber, Geschäftsführer des Einzelhandelsverbandes „Nordsee“, angesichts der nicht bevölkerten Fußgängerzone Sonnabend. Warum nicht alle Händler die Öffnungszeiten ausdehnen und teils schon um 16 Uhr schließen, vermochte er auf Befragen nur mit Vermutungen zu beantworten. Und räumte ein: „Ich war auch ein bisschen überrascht.“

Die Weichen für die Zukunft sind bereits gestellt. Die 6. Sail Bremerhaven findet vom **28. Juli bis 1. August 2010** statt, dazwischen gibt es noch vom **23. Juli bis 27. Juli 2008** eine "Lütte Sail", dann ohne Parade und Sperrung der Weser.

"Wirtschaftlich und umweltverträglich: Nassbaggerstrategien in Deutschland" – die Wanderausstellung des BMVBW im Bereich der WSD Nordwest

von Dipl.-Ing. Bernd Meyer

Für den Welt-Nassbaggerkongress in Hamburg 2004 wurde eine Präsentation erstellt, die im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des BMVBW zurzeit als Wanderausstellung durch Deutschland tourt. Als erste Station auf ihrem Weg durch den Bereich der WSD Nordwest wurde die Ausstellung "Wirtschaftlich und umweltverträglich – Nassbaggerstrategien in Deutschland" im Deutschen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven gezeigt. Sie war dort vom 8. Februar bis zum 16. Mai zu sehen. Weitere Stationen im WSD-Bereich waren der "Treffpunkt" in der City von Emden, das Gästehaus Hooksiel, Haus des Gastes in Horumersiel sowie zuletzt die Bremische Bürgerschaft in Bremen. Überall stand sie einer breiten interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung. Im Deutschen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven wurde die Ausstellung vom Präsidenten der WSD Nordwest, Herrn Klaus Frerichs, und dem Direktor der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Herrn Volkard Wetzel (der übrigens auch einmal Leiter des WSA Bremerhaven war), vor ca. 80 Zuhörern feierlich eröffnet.



Abb. 1: Ausstellung "Wirtschaftlich und umweltverträglich – Nassbaggerstrategien in Deutschland" im Deutschen Schifffahrtsmuseum

"Baggerarbeiten sind der natürliche Begleiter von Neubau-maßnahmen, beim Kelleraus- hub ebenso wie bei infrastru-kturellen Jahrhundertbauten, wie Kanälen, Deichen und Hafenanlagen. Daneben findet laufende Baggerei zur Unterhaltung der Wasserwege statt: Als Antwort auf den ständigen Prozess der Erosion und Sedimentation von Kiesel- und Schwebstoffen in Fließgewässern. Wirtschaftliche und umweltverträgliche Baggerstrategien nützen uns allen.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Schifffahrt und Wasserstraßen sowie die empfindlichen physikalischen und ökologischen Gegebenheiten unserer Flussgebiete fordern sorgfältige Konzepte und verantwortungsbewusstes Handeln". So steht es in der Begleitbroschüre zur Ausstellung "Wirtschaftlich und umweltverträglich – Nassbaggerstrategien in Deutschland". Wer wüsste das besser als wir, die MitarbeiterInnen der Wasser und Schifffahrtsverwaltung? Aber wie vermitteln wir unser Wissen einer breiten Öffentlichkeit?

Im Oktober letzten Jahres trafen sich in Hamburg etwa 350 Nassbaggerexperten aus aller Welt zum Welt-Nassbaggerkongress "WODCON XVII". Diese Veranstaltung findet alle drei Jahre auf einem anderen Kontinent statt. Nach Las Vegas 1999 und Kuala Lumpur 2001 nun wieder in Europa und damit zum zweiten Mal in Deutschland.



Abb. 2: Eröffnung der Ausstellung durch Klaus Frerichs, dem Präsidenten der WSD Nordwest

Als ein Beitrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen wurde für den Kongress eine Foyer-Ausstellung erarbeitet, die den internationalen Experten den Umgang mit Nassbaggerei und Baggergut in Deutschland vermitteln sollte. Die Teilnehmer kamen aus allen Teilen der Erde, sowohl

aus führenden Wirtschaftsländern bzw. höher entwickelten Ländern als auch aus Schwellen- oder Drittländern. Es war davon auszugehen, dass ein Großteil der Teilnehmer die Rahmenbedingungen der Nassbaggerei in Deutschland nicht oder nur bruchstückhaft kennt. Die Teilnehmer sollten daher durch die Ausstellung das Gastgeberland von der fachlichen Seite besser kennen lernen und bleibende Eindrücke dazu mit nach Hause nehmen.

Gleichzeitig wurde mit der Ausstellung, die im Ergebnis eine gemeinsame Standortbestimmung unter Beteiligung der zuständigen Bundes- und Landesbehörden sowie Vertreter der beteiligten Branchen und Verbände darstellt, erstmals eine Gesamtschau der Nassbaggerei in Deutschland vorgelegt. Damit erhielt die Ausstellung über den rein fachlichen Informationsgehalt hinaus als nationale Übersicht einen Allgemeinbildungscharakter. So

war es nahe liegend, eine "Nachnutzung" der Ausstellung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des BMVBW vorzusehen und sie als Wanderausstellung zu thematisch passenden Anlässen oder an geeigneten Ausstellungsorten zu präsentieren. Dazu wurde sie von vornherein zweisprachig in deutsch und englisch konzipiert.



Abb. 3: Präsident Klaus Frerichs und Direktor Volkhard Wetzel "in Stellung" für das Pressefoto

Mit der Betreuung und Bereitstellung des Ausstellungsmaterials wurde das Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven beauftragt. Von hier erfolgte auch die Koordination der verschiedenen Ausstellungsorte.

Nach dem Kongress war die Ausstellung zunächst bei der Handelskammer Hamburg zu sehen und in den letzten Wochen 2004 an der Universität Rostock.

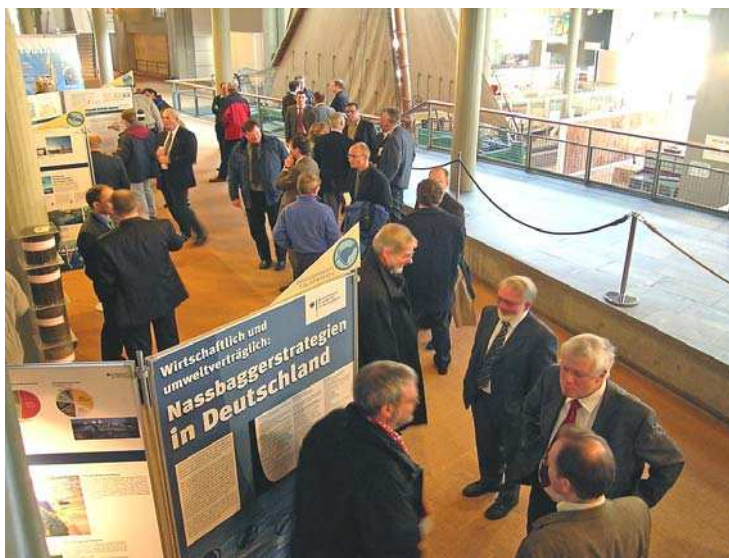


Abb. 4: Gelegenheit zum "smalltalk" während der Eröffnung im Deutschen Schifffahrtsmuseum

Im Jahr 2005 durchwanderte die Ausstellung den Bereich der WSD Nordwest. Dabei wurde sie in jedem Amtsbereich präsentiert: vom 8. Februar bis 16. Mai war sie im Deutschen Schifffahrtsmuseum Bremerhaven zu sehen. Vom 6. Juni bis zum 4. Juli zeigte das WSA Emden die Ausstellung im "Treffpunkt" in der Emdener Innenstadt.



In Zusammenarbeit mit der Wangerland Touristik wurde sie vom 6. Juli bis zum 8. September in den Nordseeheilbädern Hooksiel und Horumersiel an der Jadeküste präsentiert und fand dort großen Anklang unter den Urlaubern und Badegästen. Ein besonderes Ereignis war die Präsentation im Foyer der Bremischen Bürgerschaft in Bremen, wo sie vom 19. September bis zum 30. Oktober zu sehen war. Dort wurde sie durch den Präsidenten der Bremischen Bürgerschaft eröffnet und in einer umfangreichen Einführungsveranstaltung, die von verschiedenen Fachvorträgen umrahmt war, der Bremer Öffentlichkeit vorgestellt. Dazu hat das WSA Bremen die Ausstellung um einen eigenen Teil mit regionalem Bezug ergänzt, in dem Art, Umfang und Größenordnung der zur Unterhaltung der Weser erforderlichen Nassbaggerarbeiten erläutert wurden.

Die Ausstellung wandert weiter: Ab dem nächsten Jahr ist die Präsentation im Binnenland vorgesehen, so z. B. während der Messe "Wasser Berlin 2006" vom 3. bis 7. April in Berlin. Zum Ausstellungsthema selbst finden sich weitere Informationen unter www.dredging-in-germany.de.

Tiefbauarbeiten zur Erneuerung des Küstenkanals - Stadtstrecke Oldenburg - Der Bauablauf in Bildern

von Baurätin z. A. Simone Dalhoff



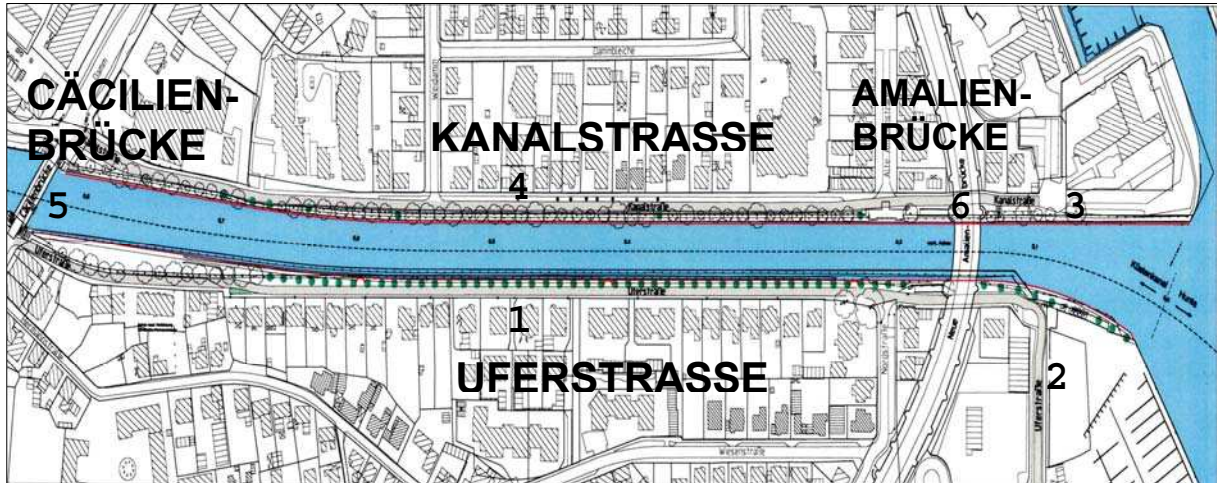
1 Das Projekt

Seit dem 16. September 2004 werden die Spundwände und Verankerungen im Bereich der Stadtstrecke Oldenburg erneuert. Die Spundwände waren in diesem Bereich erheblich angerostet bzw. durchgerostet und sollten daher in zweijähriger Bauzeit erneuert werden. Neben den Tiefbauarbeiten wurden auch umfangreiche Straßen- und Landschaftsbauarbeiten durchgeführt.

Die Arbeiten sind inzwischen – bereits 5 Monate früher als geplant – weitestgehend abgeschlossen. Die Schifffahrt kann die Kanalstrecke Anfang November wieder ungehindert in der verbreiterten Strecke nutzen.

Die Bauabwicklung erfolgt in mehreren Schritten. Im ersten Bauabschnitt erfolgt der Ausbau der Uferstraßenseite (1), wobei die neue Spundwand um bis zu 6 m gegenüber der vorhandenen Wand in Richtung Uferstraße verschoben wird. Wegen der direkt hinter der neuen Wand verlaufenden Uferstraße ist die Durchführung der Arbeiten nur von der Wasserseite aus möglich.

Um die Schifffahrt in dem engen Kanalquerschnitt nicht einzuengen, werden die Arbeiten jedoch nicht von einem Ponton aus, sondern von einem Arbeitsgerüst, das sich über der vorhandenen Spundwand teilweise land- und teilweise wasserseitig befindet, durchgeführt.

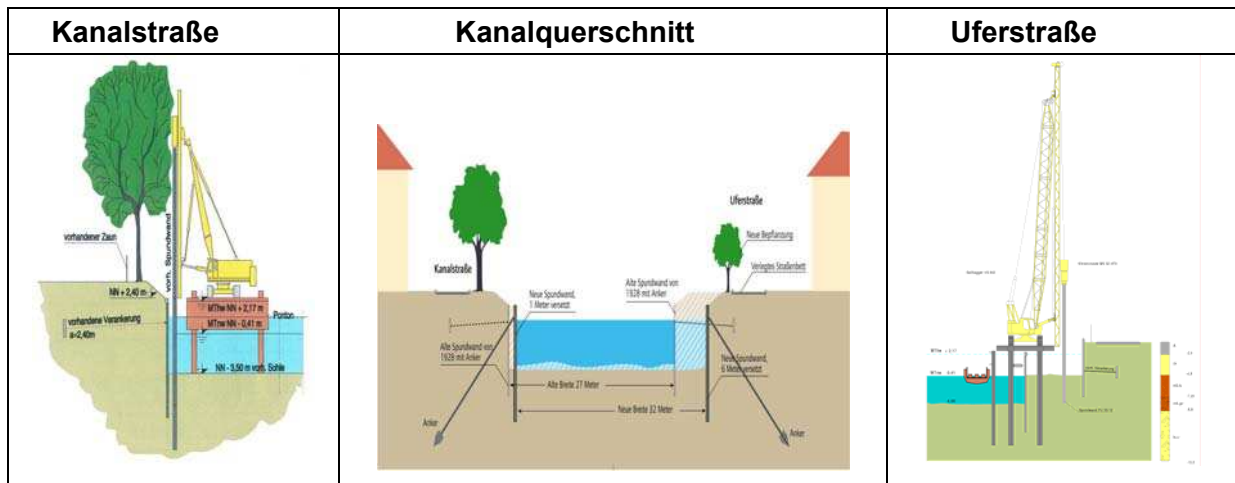


1	von der Cäcilienbrücke bis an die Amalienbrücke	4	von der Cäcilienbrücke bis an die Amalienbrücke
2	vom Stau bis unter die Amalienbrücke	5	unter der Cäcilienbrücke
3	vom Stau bis an die Amalienbrücke	6	unter der Amalienbrücke

Abb. 1: Bauabschnitte

Nachfolgend wird die neue Spundwand auf der gegenüberliegenden Kanalstraßenseite (4) eingebracht. Die Spundwand wird hier ca. 1 m vor die alte Spundwand gesetzt. Da zu diesem Zeitpunkt die Arbeiten auf der Uferstraßenseite abgeschlossen sind und somit eine ausreichende Durchfahrtsbreite für die Schifffahrt vorhanden ist, können hier die Arbeiten von der Wasserseite aus erfolgen. Aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen (wie z. B. geringe Arbeitshöhe unter den Brücken) wurde der Arbeitsablauf insgesamt in die in Abb. 1 dargestellten Bauabschnitte (1 bis 6) aufgegliedert.

2 Schematische Darstellung der Arbeiten



3 Probelastungen/Eignungsprüfung der Bauwerkspfähle (September 2004)

<ul style="list-style-type: none"> - Einbau von lotrechten Pfählen und Schrägpfählen - Zugversuche an den Schrägpfählen - Ausbau der lotrechten Pfähle durch Überbohren 	
--	--

4 Bauablauf Uferstraße (ab September 2004)

<ul style="list-style-type: none"> - Restliche Baumfällarbeiten 	
<ul style="list-style-type: none"> - Einbringen der Stützen des Arbeitsgerüsts und des Leitwerks 	
<ul style="list-style-type: none"> - Einbringen der Vorhaltewand 	
<ul style="list-style-type: none"> - Roden der Baumstubben, Oberbodenabtrag 	
<ul style="list-style-type: none"> - Abgraben des Erdreichs bis auf die Arbeitsebene - Absteifen der vorhandenen Spundwand an den Stützen des Arbeitsgerüsts - Herstellen von Gräben im Bereich der Anker - Teilweiser Ausbau der Verankerung und Nacharbeiten an der Vorhaltewand 	
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Rammlehre - Einrütteln der neuen Spundbohlen 	

<ul style="list-style-type: none"> - Einbau der Gurtung - Ankerherstellung - Herstellen der Spundwandabdeckung 	
<ul style="list-style-type: none"> - Bodenaushub und teilweiser Einbau zwischen Vorhaltewand und neuer Spundwand - Umsetzen bzw. Rückbau der Steifen 	
<ul style="list-style-type: none"> - Rückbau der alten Spundwand 	
<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzen bzw. Rückbau des Arbeitsgerü- tes, des Leitwerkes und Ziehen der Vorhalte- wand 	
<ul style="list-style-type: none"> - Erdarbeiten - Nassbaggerarbeiten - Geländermontage - Pflanzarbeiten 	



5 Bauablauf Kanalstraße (ab April 2005)

<ul style="list-style-type: none"> - Zurückschneiden der Bäume 	
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Rammlehre - Einbringen der Spundbohlen 	
<ul style="list-style-type: none"> - Herstellung von Löchern in der vorhandenen Spundwand für die Durchführung der neuen Spundwandverankerung - Ankereinbau 	
<ul style="list-style-type: none"> - Herstellen des Holmgurtes - Verfüllung der Zwischenräume zw. den Spundwänden - Erdarbeiten 	
<ul style="list-style-type: none"> - Geländermontage 	

6 Arbeiten unter der Amalienbrücke (März 2005 / August 2005)

<ul style="list-style-type: none"> - Spundwandarbeiten und Ankereinbau - Herstellen des Gurtes - Herstellen der Holmabdeckung 	
--	--

7 Arbeiten unter der Cäcilienbrücke (Juli - August 2005)

<ul style="list-style-type: none"> - Spundwandarbeiten und Ankereinbau - Herstellen des Holmgurtes 	
--	--

8 Fazit

In der 14-monatigen Bauzeit wurde einiges bewegt und doch ist zu sagen – wie auf jeder Baustelle – es ging nicht immer alles glatt.

Bereits zu Beginn der Maßnahme war vorgesehen, die Tragfähigkeit der Bauwerkspfähle (gebohrte Verpresspfähle) mit Eignungsprüfungen und Probelastungen auf einer Probelastungsfläche, die ähnliche Bodenverhältnisse wie das Baufeld aufweist, nachzuweisen. Doch im ausgewählten Baufeld befanden sich diverse Stahlbetonreste, die zwar die Herstellung der Probepfähle ermöglichten, jedoch den Ausbau der Pfähle durch Überbohren verhinderten. Da eine ausreichende Tragfähigkeit der Pfähle nachgewiesen werden konnte – wurde in Rücksprache mit der BAW – letztendlich auf den Ausbau der Pfähle und die beabsichtigte Begutachtung der Ausbildung des HDI-Pfahlfußes verzichtet. Die Pfähle wurden nach zeitintensiven Ausbauversuchen dem Erdreich überlassen.



Auch im Folgenden gestalteten sich die Untergrundverhältnisse schwierig. So konnten bereits die ersten Spundbohlen im Bereich der Cäcilienbrücke aufgrund von Steinen und in den Plänen nicht enthaltenen Düken bzw. Rohrdurchlässen nicht planmäßig eingerüttelt werden, sondern mussten gerammt werden.



Neben den Baugrundschwierigkeiten führte auch der Tideinfluss häufig dazu, dass insbesondere die Bohrarbeiten zur Pfahlherstellung unterbrochen werden mussten.



Das anspruchsvollste Vorhaben dieser Maßnahme war, die Spundwände unter der Cäcilienbrücke einzubauen. Sorge bereitete nicht nur die begrenzte Arbeitshöhe, sondern vor allem, dass die Rückverankerung der Spundwand durch die Holzpfahlgründung dieses alten denkmalgeschützten Bauwerkes hindurchgefädelt werden musste. Neben der ständigen Überwachung durch Vermessungspersonal wurde auch mit einfachen Mitteln stets geprüft, ob sich die Lage des Bauwerkes veränderte.



In bauvertraglicher Hinsicht ist vorrangig das Problem der Stahlpreissteigerung zu nennen. Während man zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe noch mit rd. 400 €/t kalkulieren konnte, stiegen die Preise bis zum Beginn der Baumaßnahme teilweise bis auf 620 €/t an. Entsprechende Nachtragsforderungen waren die Folge.

Zur Bauzeit ist anzumerken, dass der Baumaßnahme ein Nachprüfungsverfahren bzw. OLG-Verfahren voranging. Ein Bieter wurde wegen unzulässiger Änderung der Verdingungsunterlagen (er hatte seinem Angebot einen eigenen, vom Amtsentwurf abweichenden, Bauablaufplan beigefügt) ausgeschlossen und rügte dies vor der Vergabekammer. Durch das Nachprüfungsverfahren und das nachfolgende OLG-Verfahren verschob sich der amtsseitige Bauablauf derart, dass er der neuen Terminalsituation anzupassen war. Ein neuer Ablaufplan musste mit den Auftragnehmern "Tiefbau", "Straßenbau" und "Landschaftsbau" vereinbart werden. Hierbei hielt man sich, soweit wie möglich, an den Bauablaufplan der Ausschreibung und verschob ihn lediglich um die Nachprüfungs- und OLG-Fristen nach hinten. Um den Fertigstellungstermin nicht zu weit nach hinten zu verschieben, wurden die eingeplanten Sicherheiten herausgenommen und die Zeitfenster der einzelnen Gewerke verkürzt. Die ursprüngliche Terminplanung richtete sich nach der planfestgestellten Bauzeit (2 Jahre) und sah den Baubeginn für Mai 2004 und das Bauende für Mai 2006 vor. Aufgrund des Nachprüfungs- und OLG-Verfahrens konnte die Baumaßnahme jedoch erst im September 2004 beginnen. Dennoch gelang es, die Bauzeit wesentlich zu reduzieren. Die Spundwandarbeiten inkl. Rückverankerung konnten bereits im August 2005 abgeschlossen werden. Nach Abschluss der Arbeiten am Spundwandholm und abschließenden Erdarbeiten kann die Schifffahrt die Stadtstrecke ab November in der neu hergestellten Querschnittsbreite nutzen. Die erhebliche Reduzierung der Bauzeit ergibt sich im Wesentlichen daraus, dass die Zeitfenster der einzelnen Gewerke optimiert wurden, zum Jahreswechsel 2004 / 2005 keine Winterpause gemacht werden musste, eingeplante Sicherheitsfenster nicht benötigt wurden und die Arbeiten an der Kanalstraße weitaus schneller als geplant durchgeführt werden konnten. Die Beschleunigung auf der Kanalstraßenseite ergab sich daraus, dass das schwimmende und damit sehr flexible Gerät auf dieser Seite optimal eingesetzt wurde. Die Wartezeiten der Baugeräte konnten damit gering gehalten werden. Durch diese Verkürzung können die Pflanzarbeiten vom Frühjahr 2006 in den Herbst 2005 vorgezogen werden, so dass die Winterpause 2005 / 2006 entfällt. Die Gesamtmaßnahme mit der Geländerherstellung und kleineren Restarbeiten Ende 2005 vollständig abgeschlossen sein.



Überführung der Meyer-Werft-Neubauten "BARMBEK" und "NORWEGIAN JEWEL" auf der gestauten Ems

von SHK Harald Handt



Beide Schiffe im Werfthafen
(Foto: Handt)

Einleitung

Im Verlauf des Wochenendes 25./26. Juni 2005 wurden die beiden Schiffsneubauten "BARMBEK" und "NORWEGIAN JEWEL" von der MEYER-WERFT in Papenburg nach See überführt. Als Besonderheit bei dieser Überführung wurden zum ersten Mal **zwei Schiffe zeitgleich** überführt. Im vorliegenden Bericht wird die Aktion kurz beschrieben.

Die Schiffe

Bei dem Containerschiff "BARMBEK" handelt es sich um das letzte von vier Schwesterschiffen für eine in Hamburg ansässige Reederei. Die Hauptdaten sind:

Länge über alles:	169,00 m
Breite auf Spanten:	27,20 m
Tiefgang:	7,50 m (operating draft)
Vermessung:	15.600 BRZ
Stellplatzkapazität:	1.600 TEU
Dienstgeschwindigkeit:	20 kn
Antrieb:	1 Verstellpropeller, 12.640 kW



"BARMBEK" vor der Dockschleuse
(Foto: Dr. Freytag)

Das Kreuzfahrtschiff **"NORWEGIAN JEWEL"** setzt eine Bauserie für die Norwegian Cruise Line fort und weist folgende Hauptdaten auf:

Länge über alles:	294,13 m
Breite auf Spanten:	32,20 m
Tiefgang:	8,30 m (operating draft)
Vermessung:	93.500 BRZ
Passagiere:	2.376
Geschwindigkeit:	25 kn
Antrieb:	2 Azipodantriebe, zusammen 72.000 kW



"NORWEGIAN JEWEL" vor der Werft
(Foto: Handt)



Die Randbedingungen

Da für beide Schiffe aufgrund der Abmessungen die Eisenbahnbrücke bei Weener nicht ohne Demontage des Mittelteils passierbar war und beide Fahrzeuge als übergroße Fahrzeuge im Bereich der Unterems galten, gab es frühzeitig Überlegungen, beide Fahrzeuge gleichzeitig zu überführen. Hierdurch konnte der Aufwand für die Überführungen insgesamt minimiert und die Beeinträchtigungen für die übrige Schifffahrt auf einem geringeren Niveau gehalten werden. Die Meyer-Werft änderte also die ursprünglichen Planungen und legte die Überführungstermine beider Schiffe zusammen. Für die Bemessung der erforderlichen Fahrwasserdaten wurden die Abmessungen des Kreuzfahrtschiffes zugrunde gelegt, da es sich hierbei um das größere Fahrzeug handelte.

Für die Planungen zur Überführung wurde fortan ein sogenannter Sommerstau am Emssperrwerk bei Gandersum zugrunde gelegt. Nach den geltenden Kriterien konnte somit eine maximale Sohlenlage von NN – 6,20 m in der Stauhaltung hergestellt werden, was mit der zulässigen Anstauhöhe von NN + 1,75 m eine rechnerische Wassertiefe von 7,95 m erbrachte. Dieses waren nun die Eckdaten, um während der Überführung immer die sprichwörtliche "*Handbreit Wasser unter dem Kiel*" zu haben.

Die Vorbereitungen

Ein wesentliches Kriterium zum Gelingen einer Überführung ist immer die vorhandene Wassertiefe. Die Sohlage der Ems wird bei den Überführungen großer Werftschiffe gemäß Planfeststellungsbeschluss auf die erforderliche Tiefe gebracht. In diesem Falle musste der legale Rahmen voll ausgeschöpft werden, um der "NORWEGIAN JEWEL" die Passage zu ermöglichen. Seitens des Baggerbüros wurde bereits ab Anfang März gebaggert, um das Fahrwasser frei zu bekommen. Im Vorfeld hierzu mussten aber schon Konzepte erarbeitet und Ausschreibungen abgewickelt werden. Auch die Unterbringung des Baggergutes stellte die Mannschaft vor ein großes Problem, für das jedoch letztlich noch Lösungen gefunden werden konnten.

Die Wassertiefen unterhalb des Emssperrwerks mussten ebenfalls auf den Maximalwert gebracht werden. Für diesen Abschnitt bestand die Befürchtung, dass aufgrund der Beeinflussung der Tidekurve durch die aus der Stauhaltung abgelassenen Wassermassen nur ein schmales Zeitfenster zur Passage verfügbar sein würde.



Auch die Schiffsüberführung der "NORWEGIAN JEWEL" wurde wieder im Schiffsführungssimulator im niederländischen Wageningen trainiert. Dieses Training gibt der Schiffsführung die notwendige Sicherheit und Routine für den Ernstfall. Hier lässt sich auch die Bewältigung von Störungen wie der Ausfall einer Maschine und dergleichen mehr üben.



Simulator Training
(Foto: Handt)

Aufgrund aller verfügbarer Informationen und Erkenntnisse wurden die Schifffahrtspolizeilichen Genehmigungen erstellt. Die Fahrzeitenpläne und daraus resultierende Sperrungen des Fahrwassers wurden geplant und erarbeitet und mittels Bekanntmachung für Seefahrer als Allgemeinverfügung veröffentlicht.

Da zum ersten Mal zwei Schiffe zu überführen waren, mussten auch zwei Teams des WSA Emden gebildet werden, um die Fahrten auf den Schiffsbrücken zu begleiten. Die Mitarbeiter des nautischen Büros wurden hierbei verstärkt durch Nautiker aus der Verkehrszentrale und vom Tonnenleger. Beide Teams sollten zwar grundsätzlich in Absprache handeln, im Zweifelsfall aber unabhängig voneinander entscheiden und agieren können. So war es erforderlich, gleichen Wissensstand und gleiche technische Ausrüstung für beide Teams zu schaffen.



WSA-Kommandostand auf der "JEWEL"
(Foto: Handt)

Die "BARMBEK" mit geringerem Tiefgang und geringeren Abmessungen konnte wesentlich früher aus Papenburg abfahren und im Revier eine höhere Geschwindigkeit erzielen. Da jedoch unterhalb des Sperrwerks das Problem der "unsicheren" Wassertiefe aufgrund des nicht vorhersehbaren Tideverlaufes bestand, sollte die "NORWEGIAN JEWEL" als erstes Schiff durch das Sperrwerk fahren und die entsprechende Stelle so früh wie möglich passieren. Dies machte einen Wechsel in den Positionen erforderlich. Hierzu wurde vorgesehen, die "BARMBEK" an der Großschiffsliegestelle Oldersum festzumachen und das Kreuzfahrtschiff hier passieren zu lassen, um diesem im Anschluss an die Sperrwerkspassage zu folgen.

Die Überführungen

Nach dem letzten Briefing gingen beide WSA-Teams an Bord der Schiffe und besetzten ihre Stationen. Die meteorologischen und hydrologischen Bedingungen waren "im grünen Bereich". Die "BARMBEK" verließ bei Bilderbuchwetter, wie vorhergesehen, die Dockschleuse und fuhr ohne Zwischenfälle zur Liegestelle bei Oldersum. Sie benötigte für diese Strecke ca. 4 Stunden. Nach dem Festmachen an den Dalben begann das Warten auf die "NORWEGIAN JEWEL" und die Öffnung des Sperrwerks.



Die "JEWEL" schiebt sich an der "BARMBEK" vorbei
(Foto: Dr. Freytag)

Ca. 50 Minuten nach Abfahrt des Containerschiffes verließ auch die "JEWEL" die Dockschleuse und fuhr Richtung Sperrwerk. Das wesentlich größere Schiff benötigte für die Strecke bis zum "Warteplatz" vor dem Sperrwerk ca. 8 Stunden. Nach einer weiteren Stunde war das Sperrwerk geöffnet und die "NORWEGIAN JEWEL" passierte die Hauptschiffahrtsöffnung im ersten Tageslicht, gefolgt von der "BARMBEK" mit einigem Sicherheitsabstand. Das Zeitfenster zur Passage der kritischen Stellen unterhalb von Gandersum wurde ausgenutzt und die weitere Fahrt verlief problemlos. Wir Mitarbeiter des WSA Emden gingen wie immer vor dem Hafen von Emden von Bord der Schiffe. Die "BARMBEK" fuhr gleich weiter zur See-Erprobung in die Nordsee und die "NORWEGIAN JEWEL" fuhr zum Eemshaven zur Bebungung und weiteren Endausrüstung.

Aus unserer Sicht war es wieder einmal der Abschluss eines großen Projektes. Die sorgfältigen Vorplanungen und Anstrengungen der Beteiligten haben sich gelohnt, denn alles lief "nach Plan". Die gemachten Erfahrungen und gewonnenen neuen Erkenntnisse werden einfließen in die Abwicklung der nächsten Überführung, die für März des nächsten Jahres ansteht.



Und tief drin in unseren Seemannsherzen sind wir auch ein klein wenig stolz darauf, dass wir dabei waren.



"NORWEGIAN JEWEL" in der Sperrwerksdurchfahrt
(Foto: Dr. Freytag)



Die "BARMBEK" nimmt Fahrt auf und folgt
(Foto: Dr. Freytag)



Die "JEWEL" vor Emden
(Foto: Dr. Freytag)



Unterhaltungsbaggerungen in der Unterems zwischen zwei Überführungen

von Dipl.-Ing. Markus Jänen
und Dipl.-Ing. Jens Memmen

1 Einführung

Seit 1983 ist die Unterems von Papenburg bis Emden in mehreren Stufen ausgebaut worden. Die Ausbaumaßnahmen dienen zum einen der Überführung größerer Schiffsneubauten einer Werft in Papenburg, zum anderen aber auch dem durchgehenden Seeschiffsverkehr, der mit einer verringerten Tideabhängigkeit die Seehäfen Papenburg und Leer erreichen kann.

Im Hinblick auf die Überführungsfahrten ermöglicht der aktuelle Planfeststellungsbeschluss von 1994, unter enger Ausnutzung der Tide, Werftschiffen mit einem maximalen Tiefgang von 7,30 m die Überfahrt. Weiterhin sind durch den Bau des Emssperwerkes und seiner Nutzung als Stauwehr die Randbedingungen für die Überführungsfahrten wesentlich verbessert worden. Nunmehr können, bedingt durch unterschiedlich zulässige Stauhöhen, im Sommer Schiffe mit einem Tiefgang von 7,50 m und im Winter bis 8,50 m tideunabhängig die etwa 30 km lange Strecke bis zum Sperrwerk passieren.

Die gesicherte Stauhöhe bietet nicht nur die offensichtlichen nautischen Vorteile, sondern es können sich auch erhebliche finanzielle Einsparungen in der Baggerei ergeben. Bei der vollen Ausnutzung des Winterstaus liegt der Wasserspiegel ca. 1 m über dem MThw, so dass an vielen Stellen in der Unterems keine überführungsbedingten Baggermaßnahmen erforderlich werden. Aber auch im Sommer ergibt sich aufgrund des konstanten Wasserspiegels die Möglichkeit, Einsparungen zu erzielen. Die Darstellung in **Anlage 1** verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den jahreszeitlich unterschiedlichen Stauhöhen.

Wegen der erheblichen Schwankungen des Schlickeintriebs und der Schlickbildung infolge natürlicher Einflüsse, können die tatsächlichen Baggermengen im Hinblick auf eine Schiffsüberführung mittelfristig nicht exakt vorausgesagt, sondern allenfalls durch Erfahrungswerte seriös eingegrenzt werden. Daraus ergibt sich die besondere Schwierigkeit bei der Ausschreibung der Baggermaßnahme. Erstens kann der erforderliche Zeitansatz nicht bestimmt werden und zweitens dürfen die Vordersätze für einen Leistungsvertrag oder auch für einen Pauschalvertrag nicht erheblich von den tatsächlichen Massen abweichen; sie müssen aber wegen der Fristen des EU-weiten Verfahrens schon rund ein halbes Jahr vor Ausführungsbeginn festgeschrieben werden. Daher können nur langjährige Erfahrungswerte und nicht die aktuellen Peilpläne die Grundlage für die Ausschreibung sein.

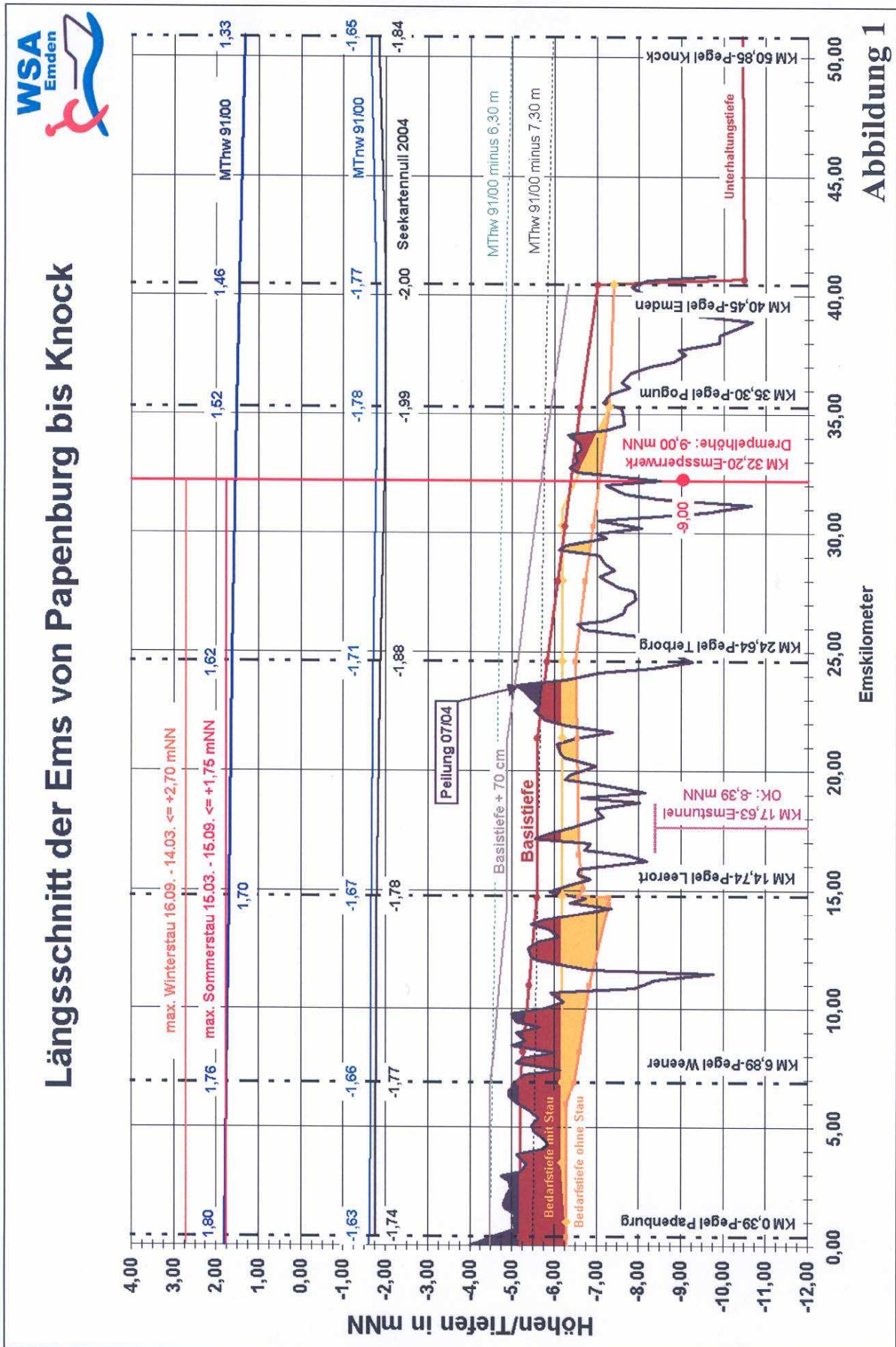


Abbildung 1



2 Bedarfsgerechte Unterhaltung bis zur Überführung der "Norwegian Jewel"

Nach der Überführung eines Werftschiffes am 04. April 2004 bestand für den Zeitraum von rund einem Jahr nicht das Erfordernis, umfangreiche Baggermaßnahmen für den nächsten Werftneubau durchzuführen. Die Fahrwassertiefe erreichte schon ca. einen Monat nach den durchgeführten Baggerungen wieder eine Sohlage, die mit einem Toleranzmaß von ca. 0,5 m über knapp 10 Monate stagnierte. Die Tiefe lag max. 60 cm über der für die durchgehende Seeschifffahrt planfestgestellten "Basistiefe" in der Unterems. Diese 60 cm konnten im Vorfeld zwischen dem Amt und den Nutzern der Bundeswasserstraße sowie den Hafenbetreibern bedarfsorientiert vereinbart werden. Es ermöglicht die Passage von 5,60 m tiefgehenden Schiffen und entspricht somit allen Anforderungen der derzeit maximal verkehrenden Tiefgangsklasse. Diese Vereinbarung hat zu erheblichen Einsparungen im Haushaltsjahr 2004 geführt.

Für die Überführung der "Norwegian Jewel" im Juni 2005 waren Baggerungen unerlässlich. Der Sommerstau war durch einen Beschluss des OLG Lüneburg erstmalig garantiert und der Start für die Baggermaßnahme war für Februar 2005 vorgesehen. Die vorhandene Fahrwassersohle lag jedoch nur etwa 1 m über der herzustellenden Tiefenlage (der "Bedarfstiefe"), so dass Baggerungen kaum erforderlich gewesen wären. Der Start der Baggerkampagne konnte so auf Anfang März verschoben werden. Diese Situation verdeutlicht die Instabilität des Systems Unterems und lässt erkennen, wie schwierig die mittelfristigen Vorhersagen zum Baggergutauflaufen sind.

3 Baggerkonzept zur Überführung der "Norwegian Jewel"

In den letzten Jahren wurde das Baggerkonzept auf der Unterems hauptsächlich durch den Einsatz des vorhandenen Geräteparks der bauausführenden Firma sowie der Baggergutunterbringung an Land bestimmt. Für die Aufnahme des Baggergutes sind Hopperbagger mit einer Länge bis maximal 70 m und einem Tiefgang bis maximal 3,80 m geeignet, da nur diese Fahrzeuge die Möglichkeit haben, bei Niedrigwasser voll beladen auf der Unterems drehen zu können.



Das aufgenommene Baggergut kann an zwei Anlegern gelöscht werden:

- Anleger Hilkenborg bei Ems-km 6,4
- Anleger Leer Nord bei Ems-km 22,1.

Bis zum Jahre 2004 wurden im Spülfeld Hilkenborg teilweise die Massen aus der Strecke Ems-km 0,0 (Papenburg) bis Ems-km 6,8 (Friesenbrücke) untergebracht. Die Baggermengen aus den Baggerstrecken bis Ems-km 24,0 wurden am Anleger Leer Nord gelöscht und in ehemalige Kiesgruben bei Logabirum, Meerhausen und Neermoor untergebracht. Aufgrund der Baggerungen der Vorjahre waren diese Spülseen jedoch annähernd verfüllt, so dass nur noch geringe Mengen untergebracht werden konnten. Ab dem Jahr 2005 wurden daher dringend neue Unterbringungsmöglichkeiten für die anstehenden Baggermassen erforderlich.

Eine langfristige Unterbringung von Baggergut sollte eine Kiesgrube bei Veenhusen mit mächtigem Volumen bieten. Zur Einrichtung des Spülsees 'Veenhusen III' mussten vorher aber noch innerhalb eines Jahres ca. 1,6 Mio. m³ Restmengen an wertbarem Kies in einen 2,0 km entfernten See umgepumpt werden. Die Bereitstellung des neuen Spülsees 'Veenhusen III' konnte aufgrund des noch nicht abgeschlossenen Planfeststellungsverfahrens für die Schlickeinbringung erst Mitte April 2005 erfolgen. Dieses hat u. a. im Vorfeld dazu geführt, dass der ursprünglich geplante Baggerbeginn um 3 Wochen verschoben werden musste. Die verkürzte Baggerkampagne konnte in Anbetracht der Unterbringungssituation und der plötzlich, natürlich bedingten Mengenzunahme nur durch eine Änderung des Baggerkonzeptes und eine Variation des Geräteparks aufgefangen werden.

Mit dem Beginn der Baggerkampagne am 07. März 2005 wurden zunächst alle restlichen Spülfelder und -seen gemäß der zugehörigen Planfeststellungsbeschlüsse verfüllt. Das Spülfeld Hilkenborg bei Ems-km 6,4 wies z. B. noch eine Restkapazität von ca. 100.000 m³ auf. Insbesondere wegen der Lage des Bagger Schwerpunktes zwischen Ems-km 0,0 und Ems-km 12,5 und der großen Entfernung zur zweiten Übergabestelle bei Ems-km 22,1 ergab sich an dieser Stelle eine besonders ungünstige Unterbringungssituation.



Bild 1: Spülfeld Hilkenborg

Zur Bewältigung der enormen Fahrtstrecken und zur Reduzierung der Öffnungen der Jann-Berghaus-Brücke entschied man sich zusätzlich zu den 3 Hopperbaggern für den Einsatz von 5 Schuten und einem Schutensauger.



Bild 2: Hopperbagger mit längsseitiger Schute



Das Konzept sah vor, dass ein Hopperbagger das Spülfeld Hilkenborg bespült, der zweite Hopperbagger die Schuten beschickt und diese vom Schutensauger am Anleger Leer Nord bei Ems-km 22,1 gelöscht werden. Aufgrund der großen Fahrtstrecken war es möglich, 5 Schuten einzusetzen, um den Anleger Leer Nord zu 100 % auszulasten.



Bild 3: Beladevorgang einer Schute durch einen Hopperbagger

Der dritte, größere Hopperbagger wurde für Baggerstrecken ab Ems-km 25,0 eingesetzt. Die in diesen Bereichen der Unterems gebaggerten Massen wurden in der Klappstelle 7 bei Ems-km 64,4 verklappt.

Nur durch die Änderung des Baggerkonzeptes konnte die Überführung des Kreuzfahrtschiffes "Norwegian Jewel" und des Containerfrachters "Barmbek" im Zeitraum der Baggerkampagne vom 07.03. – 26.06.2005 mit einer Anzahl von ca. 1.900 Ladungsumläufen und einer Gesamtfahrtstrecke von ca. 22.000 km rechtzeitig gewährleistet werden.

Die Abrechnung der Baggermassen erfolgte gemäß der Ausschreibungen bis 2004 über die gebaggerten Kubikmeter aus der Differenz zwischen Vor- und Nachpeilung der Streckenabschnitte. Die Massenermittlungen enthielten einen Teil der Massen aus den Böschungsbereichen sowie eine technisch bedingte Baggertoleranz von 30 cm.



Mit der neuen Ausschreibung im Jahr 2005 wurde das bestehende Konzept optimiert. Zunächst wurden die Grundsätze der Abrechnung verändert. Die Böschungsbereiche sowie die Baggertoleranz wurden in der Ausschreibung nicht mehr berücksichtigt. Die Abrechnung erfolgte anhand eines tatsächlich gebaggerten Kastenprofils über die jeweilige Breite und Tiefe der Fahrrinne. Die Vor- und Nachteile der abrechnungsrelevanten Daten wurden vom erstmalig vom Auftraggeber WSA Emden selbst ausgeführt und ausgewertet und mit der Anwendung von aQua als Qualitätsstandard vom Auftragnehmer anerkannt. Des Weiteren wurde die ursprüngliche Abrechnung nach Kubikmetern in die Leistungsanteile 'Fahrkilometer' sowie 'Baggern und Verspülen' gesplittet.



Bild 4: Blick vom Kreuzfahrtschiff im Papenburger Hafen auf ein Baggerschiff

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Optimierung der Unterhaltungsstrategie und die damit verbundene Kostenreduzierung an der Unterems befindet sich in einem fortlaufenden Prozess.

Zur Optimierung der bisherigen Strategie wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:



1. Die Unterhaltung des Gewässerbettes zwischen den Überführungsterminen erfolgt bedarfsorientiert.
2. Die Baggerstrategie für eine Schiffsüberführung wurde erfolgreich durch ein Schutenkonzept ergänzt.
3. Die Aufsplittung der Leistungsanteile im Baggervertrag erlaubt eine bessere Einschätzung der Gesamtausgaben und bietet eine konsequentere Überwachung des Auftragnehmers.

Die zukünftigen Aktivitäten des Amtes liegen bei der weiteren Optimierung der Punkte 1. – 3. vor allem auch bei:

- der erweiterten Nutzung des Emssperwerkes als Stauwehr :
Eine Anhebung des Stauziels um 10 cm erbringt eine Reduzierung der Baggertiefe um 10 cm und das über eine Länge von rd. 30 km. Daraus ergab sich eine deutliche Reduzierung der Baggermenge und damit der gesamten Baukosten. Neben der Anhebung des Stauziels verspricht auch die Möglichkeit einer jahreszeitlich ausgedehnten Winterstauphase erhebliche Einsparungen. Somit könnten für April oder für September geplante Überführungen mit dem günstigeren Staufall durchgeführt werden.
- der örtlich sinnvollen Organisation der Baggergutunterbringung :
Eine Unterbringung des Baggergutes im Bereich der Baggerschwerpunkte reduziert die langen Fahrstrecken, die die Schuten bzw. die Hopperbagger zurückzulegen haben. Damit wird auch die Dauer der Maßnahme deutlich reduziert und der Wiedereintrieb von Material verringert.
- der Vermeidung von Baggergut durch strombauliche Maßnahmen :
Die BAW erarbeitet in Zusammenarbeit mit dem Amt ein umfangreiches strombauliches Konzept, das den Betrieb und die Bildung von Schlick merklich reduzieren soll.
- dem Peilkonzept
Es werden erstens in Bereichen hoher Trübung verstärkt manuelle Abrahmungsfahrten zum Einsatz kommen. Zweitens kann durch den Einsatz eines neu beschafften Gerätes zur Ermittlung der 'nautischen Sohle' die Sohlverhältnisse genauer detektiert werden, so dass eine größere Sicherheit bei der Auswertung des Peilaufmaßes vorliegen wird.

Suchraumverfahren an der Unterems zur Unterbringung von Emsschlick

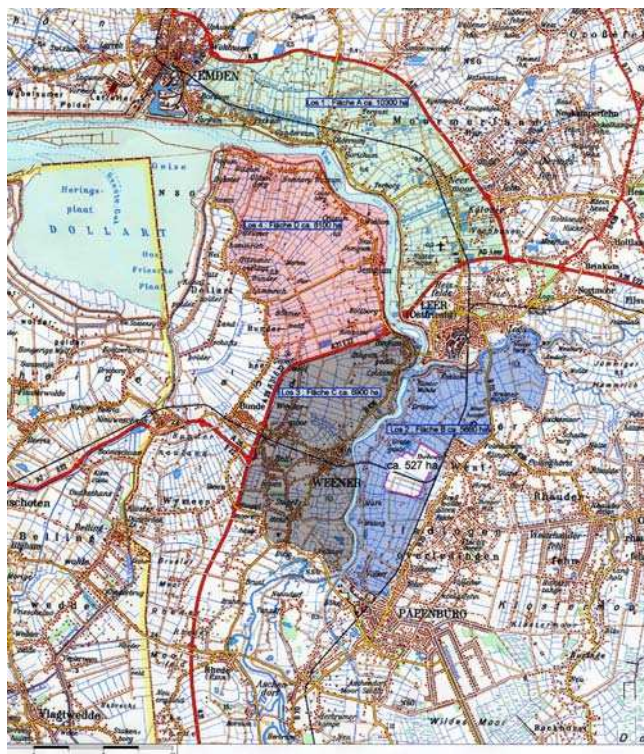
von Dipl.-Ing. Wilhelm Odens

Anlass und Rahmenbedingungen

Im Zuge der Gewässerunterhaltung an der Unterems fallen regelmäßig große Mengen (bis zu 2 Mio. m³/Jahr) unbelastetes Baggergut an. [Bisher erfolgt die Verbringung bzw. Weiterverwendung des Baggerguts durch die Verfüllung von Kiesgruben, die Anlage von Klei-Depots, durch Aufbringung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Standortverbesserung oder durch Verklappung (z. B. im Mündungsbereich der Ems)] Diese Maßnahmen wurden jeweils relativ kurzfristig organisiert und wurden daher sowohl von den Umweltverbänden als auch von den Naturschutzbehörden immer wieder kritisiert, da ein langfristiges Konzept fehlte. Das WSA Emden initiierte 2003 Gesprächsrunden mit den Umweltverbänden und der Unteren Naturschutzbehörde, um ein langfristiges, wirtschaftliches und umweltverträgliches Konzept abzustimmen. Die Beteiligten waren der Auffassung, dass nur ein großräumiges Suchraumverfahren für die landseitige Unterbringung von Baggergut hierfür die erforderlichen Grundlagen liefern könnte.

Das Suchraumverfahren wurde vom WSA Emden im April 2004 EU-weit im Verhandlungsverfahren mit Teilnehmerwettbewerb nach VOF ausgeschrieben. Ende August 2005 konnte der Auftrag an das Büro Diekmann & Mosebach, Rastede, in Kooperation mit dem Büro Baeder Konzept GmbH, Mannheim, erteilt werden.

Der Suchraum erstreckt sich von Emden nach Papenburg entlang der Ems (vgl. Abb.) und umfasst eine Fläche von ca. 40.000 ha.



Fläche Suchraumverfahren



Methodik

Das Suchraumverfahren wurde in Form einer Raumwiderstandsanalyse unter Anwendung eines geographischen Informationssystems (ArcGIS, ArcInfo) durchgeführt. Die umfassend erhobenen, allgemein zugänglichen oder durch Anschreiben bei den Trägern öffentlicher Belange und sonstigen für das Projekt relevanten Stellen erhobenen Grundlagen wurden gesichtet, auf Eignung, Relevanz und Priorität für das Suchraumverfahren überprüft und anschließend ausgewertet.

Das Suchraumverfahren gliedert sich in drei Bearbeitungsstufen:

Die Bearbeitungsstufe I ist die eigentliche, flächendeckend durchgeführte und daher im gesamten Suchraum vergleichbare Raumwiderstandsanalyse. Im Rahmen dieser flächendeckenden Analyse wurden alle maßgeblichen, im gesamten Untersuchungsraum vergleichbaren planerischen Vorgaben der unterschiedlichen Planungsebenen und Fachplanungen ausgewertet und berücksichtigt.

Die flächenhaften Schutz- und Sachgutkriterien wurden schutzgutbezogen in Bestandskarten dargestellt (insgesamt 8 Karten) und anhand einer mit Trägern öffentlicher Belange abgestimmten Bewertungsmatrix gewichtet. Des Weiteren wurden sie unter Berücksichtigung raumordnerischer Zielvorgaben, fachgesetzlicher und fachwissenschaftlicher Bewertungsmaßstäbe sechs Raumwiderstandsstufen (von "tabu" bis "sehr gering") zugeordnet. Anhand der Bewertungsmatrix wurden Ausschlussflächen und potenziell für die Unterbringung von Emsschlick geeignete Flächen bestimmt. Dies erfolgt GIS-gestützt in mehreren Schritten durch Überlagerung der Raumwiderstände "tabu" bis "sehr gering" (8 Ergebniskarten). In weiteren Schritten wurden Flächenprioritäten für die potenziell geeigneten Flächen abgeleitet.

Die Bearbeitungsstufe II dient der vertiefenden Untersuchung der potenziellen Flächen für die Unterbringung von Emsschlick aus der Bearbeitungsstufe I. Ausgewertet wurden, ergänzend zu den Informationen der Bearbeitungsstufe I, ökologische Fachplanungen der Kommunal- und Landkreisebene. Es wurden dabei Informationen einbezogen, die in der Bearbeitungsstufe I fachlich noch nicht abgedeckt waren und ein hoch eingeschätztes Konfliktpotential gegenüber der Aufbringung von Emsschlick aufweisen. Auf dieser Grundlage wurden Flächenprioritäten der Stufe II festgelegt.

In der Bearbeitungsstufe III wurden die betriebsbedingten Aspekte einer Schlickaufbringung und mögliche Auswirkungen durch den Transport des Baggergutes (Baggerschiffe, Spülleitung) sowie damit ggf. verbundene Konflikte eingeschätzt.



Dazu wurden die drei Aspekte Emsabstand/Spülleitungslänge, Potenzielle Eingriffs- und Nutzungskonflikte durch Spülleitungen sowie Erreichbarkeit per Spülleitung aufgezeigt und in einer dreistufigen Bewertung eingeschätzt. Als Ergebnisse werden Flächenprioritäten der Bearbeitungsstufe III für alle potenziell geeigneten Flächen eines Teilraumes zusammengefasst und dargestellt.

Ergebnisse

Als Ergebnisse der Bearbeitungsstufe I wurden rd. 32.130 ha Ausschlussflächen (83 % des Suchraumes) und damit rd. 6.610 ha potenziell geeignete Flächen ermittelt.

Für die differenziertere Betrachtung und die Ermittlung von Flächenprioritäten der Unterbringung von Emsschlick wurden die potenziell geeigneten Flächen in 24 Teil-Räumen zusammengefasst.

Die Flächenprioritäten als Ergebnisse der Bearbeitungsstufen I, II und III sind in Tabellen dokumentiert und dargestellt. Sie zeigen Vor- und Nachteile der Schlickverbringung in den Teil-Räumen mit potenziell geeigneten Flächen auf und bieten Hilfestellungen für den in nachfolgenden Schritten des Suchraumverfahrens erforderlichen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen und/oder ganzen Teil-Räumen.

Fazit

Auf Grundlage der ausgewerteten vielfältigen Daten und Informationen ist damit ein wesentlicher Fortschritt bei der Ermittlung regional/lokal abgestimmter, verträglicher und geeigneter Flächen und Räume für die Unterbringung von Baggergut aus der Unterems erfolgt. Die ständige Beteiligung aller betroffenen Interessenvertretungen, Verwaltungen und Institutionen erbrachte eine sehr weitgehend abgestimmte und von allen fachlich anerkannte Ergebnisstudie. Unter Einbeziehung der Träger öffentlicher Belange und kleinräumiger Gegebenheiten vor Ort sind nun auf die Ergebnisse dieser Untersuchung aufbauend konkrete Schritte zur Standortfindung vorbereitet. Mit den Flächenprioritäten der Bearbeitungsstufen I bis III sind Anhaltspunkte und Entscheidungshilfen für weitere Planungs- und Genehmigungsschritte geschaffen, die bisher bei den durchgeführten Einzelmaßnahmen gefehlt haben und einen ausgewogenen Interessenausgleich zwischen dem Antragssteller (WSV) und der Genehmigungsbehörde (Landkreis Leer) erschwert haben.

Auf der Grundlage fachlich belastbarer und aktueller Datengrundlagen können nun geplante Vorhaben deutlich leichter realisiert werden.



Aufwerten landwirtschaftlicher Flächen mit Emsschlick bei Ihrhove

- Machbarkeitsstudie und Projektentwicklung -

von Dipl.-Ing. Wilhelm Odens

1 Anlass / Aufgabenstellung

Eine Interessengemeinschaft, bestehend aus Landwirten aus Großwolde und Ihrhove (vertreten durch den landwirtschaftlichen Hauptverein für Ostfriesland e.V., Zweigverein Ihrhove), dem Arbeitskreis Emsschlick der lokalen Agenda 21 der Gemeinde Westoverledingen und dem Wasser- und Schifffahrtsamt Emden, schloss sich im August 2003 mit dem Ziel zusammen, im Westoverledinger Hammrich ein derzeit überwiegend als Grünland genutztes Flächenareal von ca. 530 ha einer Verbesserung der Bodenverhältnisse und der Bewirtschaftbarkeit durch das Aufbringen von Emsschlick zu unterziehen.

Das vorgeschlagene Flächenareal wurde bereits in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts melioriert. Die erzielten Strukturverbesserungen wurden durch kontinuierliches Absacken der Flächen hinfällig und die Gebiete sind im Laufe der Jahre immer schlechter zu bewirtschaften gewesen.

Nach Angabe der Landbewirtschafter sind die Erträge von diesen Flächen trotz des vermehrten Einsatzes von Dünger gesunken. Die Befahrbarkeit der Flächen ist zudem eingeschränkt, da die verlegten Drainagen mittlerweile abgängig seien.

Die Aufbringung von Schlick liegt damit im Interesse sowohl der bewirtschaftenden Landwirte als auch im Interesse des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden. Die Landwirte erhoffen sich eine Aufwertung der ertragsschwachen Böden (Verbesserung der Bodenqualität), einen reduzierten Einsatz von Mineraldünger, eine effektive Bewirtschaftbarkeit / Trittfestigkeit und somit letztlich die langfristige Sicherung der Wirtschaftsgrundlage der Betriebe. Andererseits bietet sich dem Wasser- und Schifffahrtsamt Emden auf lange Sicht die Möglichkeit, Baggergut aus der Ems geordnet und betriebswirtschaftlich sinnvoll unterzubringen.

Die naturschutzfachlichen Aspekte dieses Vorhabens lösen jedoch erheblichen Diskussionsbedarf aus.

Die Frage, aus welchem Grund gerade die vorgeschlagenen Flächen für eine Verbringung von Schlick in Anspruch genommen werden sollen, war unter Berücksichtigung der Maßgaben des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes und des Vermeidungsgebotes gem. Niedersächsischem Naturschutzgesetz auf mögliche Alternativen zu prüfen und die Vertraglichkeit des Vorhabens bei der Entscheidungsfindung (Standortwahl) zu belegen.

Das Wasser- und Schifffahrtsamt in Emden beauftragte im Herbst 2004 das Suchraumverfahren an der Unterems zur Unterbringung von Emsschlick, um geeignete Flächenareale für die langfristige und umweltverträgliche Unterbringung/Verwertung des Emsschlicks zu ermitteln. Der Untersuchungsraum befindet sich zwischen Emden und Papenburg im Einzugsbereich der Ems. Insgesamt umfasst er eine Fläche von ca. 400 km². Die 530 ha-Fläche Ihrhove II (530 ha) befindet sich im Südosten des Suchraumes, westlich der Ortschaft Ihrhove im Hamrich (vgl. Abb. 1).

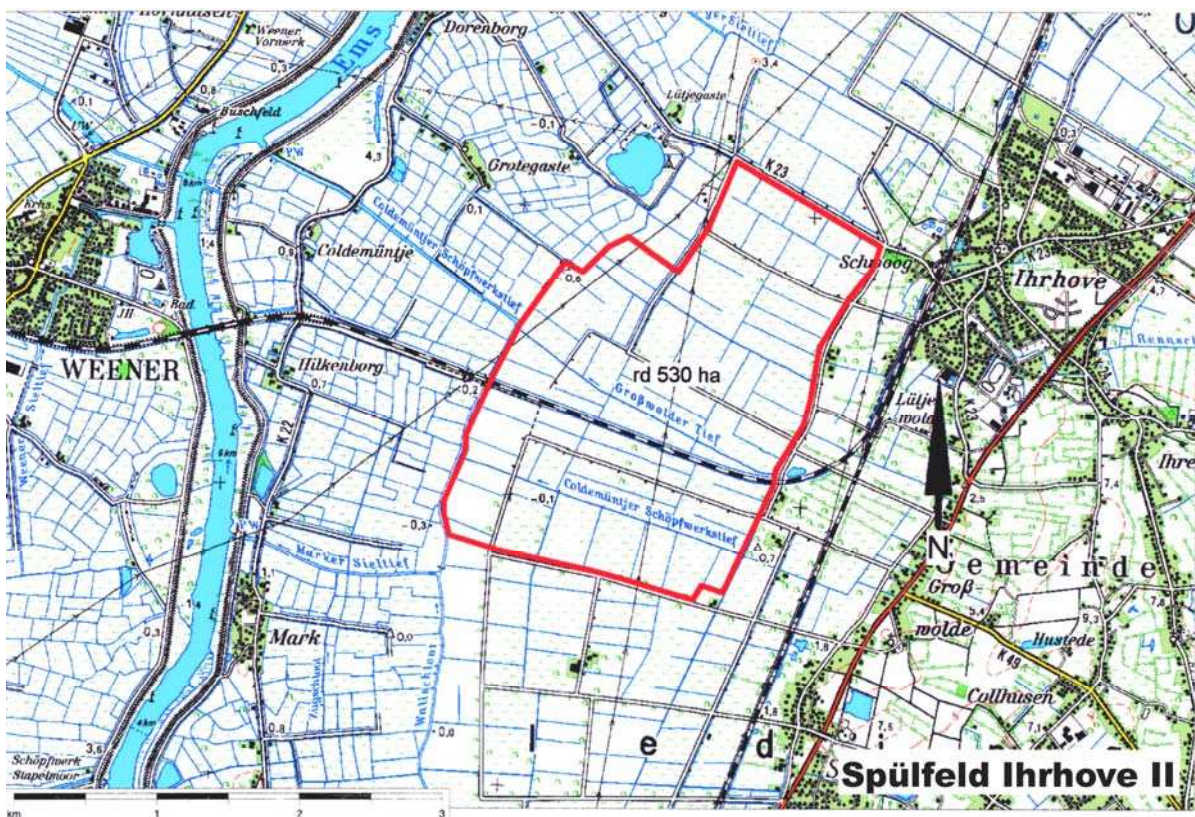


Abb. 1: Lage des Planungsvorhabens – Ihrhove II – im Untersuchungsgebiet des Suchraumverfahrens (verkleinerter Auszug aus der TK 1 : 50.000)

Entsprechend dem Ergebnis des Suchraumverfahrens befindet sich der Planungsraum der 530 ha-Fläche – Ihrhove II – in einem potenziell geeigneten Gebiet für die Unterbringung von Emsschlick.



Ergänzend ausgewertete Informationen aus den Landschaftsrahmenplänen der Landkreise und den Landschaftsplänen der Gemeinden sowie die Beurteilung der möglichen Auswirkungen durch den Spülbetrieb (betriebsbedingte Aspekte) dienen der vertiefenden Raumanalyse potenzieller Flächen. Das Ergebnis unterstreicht die potenzielle Eignung der landwirtschaftlichen Flächen zur Schlickverbringung im Bereich des Ihrhover Hammrichs.

Zur Einschätzung der prinzipiellen Machbarkeit des Vorhabens werden die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen analysiert und Hinweise für das notwendige Genehmigungsverfahren gegeben.

2 Bestandssituation / Planerische Rahmenbedingungen

Um die unterschiedlichen Raumansprüche und planerischen Anforderungen an den Raum zu erfassen, wurden die zur Verfügung stehenden Rahmenplanungen, wie z. B. Landesraumordnungsprogramm, Regionales Raumordnungsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Landschaftsplan, Flächennutzungsplan, Naturschutzfachliche Planungen etc. ausgewertet. Darüber hinaus wurden Unterlagen der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Leer sowie des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie eingesehen und eingearbeitet. Parallel dazu wurden Träger Öffentlicher Belange angeschrieben, um die entsprechenden jeweiligen Belange (z. B. Ver- und Entsorgungsinfrastruktur sowie planungsrelevante Informationen etc.) erfassen und berücksichtigen zu können.

3 Einbindung der Betroffenen / Öffentlichkeitsarbeit

Vorgespräche mit der Gemeinde Westoverledingen und mit dem Landkreis Leer haben die Notwendigkeit frühzeitiger Kontaktaufnahme und Information über das geplante Vorhaben deutlich gemacht.

Zur Vermeidung von Irritationen durch Nicht- bzw. Fehl-Informationen oder unzureichender Information der Gemeinde / Politik, betroffener Fachbehörden und Verbände sowie der Öffentlichkeit erfolgte eine frühzeitige Einbindung der entsprechenden Institutionen, Behörden und Verbände.



Unmittelbar nach Beauftragung der Machbarkeitsstudie wurde ein "projektbegleitender Runder Tisch" ins Leben gerufen, der aus Vertretern der Gemeinde, des Landkreises Leer, des NLWKN, des AfA (nun GLL), der Landwirtschaftskammer, der Sielacht, des landwirtschaftlichen Hauptvereins, des Arbeitskreises Emsschlick, der Naturschutzverbände, der Jägerschaft, des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden und des Planungsbüros besteht und den Planungsverlauf der Machbarkeitsstudie fachlich inhaltlich begleitete und somit nicht zuletzt auch der Garant für eine transparente, gleiche Informationslage aller beteiligten Akteure war.

4 Rechtliche Rahmenbedingungen

Definition Baggergut

In den Gesetzen, die das Wasserrecht betreffen (z. B. WHG, NWG, WaStrG), ist der Begriff Baggergut nicht erwähnt, so dass auf die Definition in der DIN 19731 (1998) zurückgegriffen wird. Es handelt sich demnach um "**Bodenmaterial**, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird". Dieser Definition ist auch jener im ATV Merkblatt M 362 (Umgang mit Baggergut, Teil 1; 1997) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DVWK) angelehnt.

Mit dieser Definition als Bodenmaterial fällt Baggergut unter die Definition des § 2 der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und ist demnach "**Material** aus Boden" i. S. des § 2 Abs. 1 des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) und deren Ausgangssubstrate einschließlich Mutterboden, das im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben und behandelt wird".

Für den Umgang mit Baggergut werden häufig die Bestimmungen für den Umgang mit Bodenaushub angewendet. Ist eine Verbringung an Land vorgesehen, so wird auch unbelastetes Baggergut gem. § 3 Abs. 3 Nr. 1 KrW/AbfG als Abfall betrachtet (TA-Abfall, TA-Siedlungsabfall, Lage-Richtlinien etc.).

Wird das Baggergut nicht unmittelbar weiterverwendet, ist zu prüfen, ob es sich um Abfall zur Verwertung oder zur Beseitigung handelt. Nach der Vermeidung von Abfällen hat die Verwertung gemäß der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft Vorrang vor der Beseitigung. Gleichzeitig werden hohe Anforderungen an die Verwertung



gestellt, sie muss ordnungsgemäß und schadlos erfolgen. Ob es sich um eine Verwertung oder um eine Beseitigung handelt, ist in den Anhängen IIA und IIB des KrW-/AbfG aufgelistet. Das "Aufbringen von Boden zum Nutzen der Landwirtschaft und der Ökologie" ist im Anhang IIB aufgeführt.: Es handelt sich demnach um eine Verwertung.

Zur ordnungsgemäßen Verwertung von Abfall sind umfangreiche Rechtsvorschriften zu beachten. Insgesamt sind 35 Bundes- und Landesgesetze, europäische Richtlinien und sonstige Verordnungen, Vollzugshilfen und technische Richtlinien zu beachten.

Genehmigungspraxis / Planungsrechtliche Anforderungen

Für ein Vorhaben dieser Größenordnung (wenn auch auf einen Zeitraum von 20 – 30 Jahren angelegt) nimmt die Frage nach dem planungsrechtlich erforderlichen Genehmigungsverfahren eine besondere Stellung ein.

Prinzipiell kommen drei Verfahrensarten in Frage. Dies sind ein Verfahren nach Abfallrecht bzw. Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetz (KrW-/AbfG), ein Bauantragsverfahren nach Niedersächsischer Bauordnung (NBauO) und ein Verfahren nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

Das verfahrensrechtliche Vorgehen war Gegenstand einer Gesprächsrunde unter Teilnahme von Vertretern diverser Fachämter des Landkreises, des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden, der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest, des Amtes für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften (ehemals Amt für Agrarstruktur), der Gemeinde Westoverledingen und des beauftragten Planungsbüros, die verschiedenen Möglichkeiten und Aspekte der planungsrechtlichen Erfordernisse diskutierte. Es wurde erarbeitet, dass ein **Bauantragsverfahren nach NBauO** das richtige Instrumentarium für die geplante Aufschlickung von landwirtschaftlichen Nutzflächen ist.

Eine bauplanungsrechtliche Einordnung des geplanten Vorhabens gemäß Baugesetzbuch (BauGB) ist als Grundlage für das weitere Verfahren erforderlich. Bei dem Vorhaben handelt es sich im Sinne des BauGB um eine Aufschüttung größeren Umfangs (zur Bodenverbesserung) gem. § 29 (1) BauGB.



Der Vorhabenstandort befindet sich im Außenbereich (im aktuellen Flächennutzungsplan der Gemeinde Westoverledingen als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt), so dass ..."eine Aufschüttung größeren Umfangs..." gem. § 29 (1) BauGB ohne Änderung des Flächennutzungsplanes /FNP) nicht zulässig wäre.

Der Umfang der Antragsunterlagen unter Berücksichtigung des Suchraumverfahrens und der Machbarkeitsstudie wurde mit dem Landkreis Leer abgestimmt. Das Büro Diekmann & Mosebach wurde mit der Erstellung der Antragsunterlagen beauftragt. Der für diese FNP-Änderung gem. BauGB erforderliche Umweltbericht kann durch das bereits durchgeführte Suchraumverfahren und durch die bereits vorliegende Naturerhebung im Planungsgebiet weitgehend ersetzt werden. Hier zeigen sich bereits positive Auswirkungen der durchgeführten Vorarbeiten auf den Genehmigungsverlauf.

Das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) muss ebenfalls eingehend berücksichtigt werden. Bei der Rückführung von aussedimentiertem Spülwasser über ein offenes Vorflutersystem oder über eine Rohrleitung zurück zur Ems, handelt es sich um eine Bewässerbenutzung bzw. Einleitung in ein oberirdisches Gewässer; ein Tatbestand, der eine wasserrechtliche Erlaubnis bzw. eine Genehmigung gem. NWG erfordert. Ebenso ist die Beseitigung von Gewässern (z. B. Gräben, Schloote), die aufgrund der Zuschnitte der überspülten Flächen beseitigt werden müssen, nach NWG genehmigungspflichtig.

Um die Aufnahme des Spülbetriebes für die angekündigte Überführung eines 7,70 m tiefgehenden Schiffes im November 2006 zu realisieren, müssen die Naturerhebungen des Ist-Zustandes und die privatrechtlichen Vereinbarungen vorbereitet und in Angriff genommen werden.

Demzufolge hat das WSA Emden die Trassierung der Schlickzuführungsleitungen und die Rückführung des Spülwassers in offener Wasserhaltung (über vorhandene Gräben und Kanäle) im Verbandsgebiet der Muhder Sielacht (Entwässerungsverband) mit den Vertretern des Verbandes und mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) diskutiert und entsprechende Festlegungen getroffen.

Die erforderlichen Ist-Zustandserhebungen wurden an die Naturerhebungen im Planungsgebiet angehängt und für die Beurteilung der hydrologischen Verhältnisse wurde das Ing.-Büro Dr.-Ing. Jan M. de Vries, Emden, beauftragt, nachdem die Wasserbehörde und Naturschutzbehörde des Landkreises Leer hierzu ihr Einverständnis gegeben haben.



Da das Niedersächsische Naturschutzgesetz (NNatG) eine wesentliche Rolle im Rahmen des Bauantrages nach NBauO mit Verbandsbeteiligung spielen wird, fanden alle vorbereitenden Maßnahmen in Abstimmung mit dem Landkreis Leer statt, um die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens möglichst weitgehend abzusichern.

Eines der größten Herausforderungen auf dem Weg zur Verwirklichung des Vorhabens ist die Ausgleichsproblematik. In der Regel muss ein Eingriff in die Natur und dessen Ausgleich oder Ersatz in der Genehmigung geregelt werden. Beim Überschlickungsvorhaben in Ihrhove soll mit Hilfe einer Referenzfläche eine Bilanzierung des Naturhaushaltes vor und nach der Überschlickung erfolgen und die Bestimmung von erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen von dieser abhängig gemacht werden. Diese Vorgehensweise wurde vom WSA Emden dem Umweltminister des Landes vorgetragen und sehr positiv aufgenommen, so dass die Genehmigungsbehörde (Landkreis Leer) diesen Weg der Ausgleichsbilanzierung zulassen will und damit die Realisierung der Maßnahme erst ermöglicht.

Im privatrechtlichen Bereich ist die Flächenbewirtschaftung (Bereitstellung, Rückgabe und Wertausgleich usw.) zu regeln. Hierfür wurde die Landesbehörde für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften (GLL) eingebunden. Auf Grundlage der Unterlagen des WSA Emden konnte die GLL das Vorhaben als Maßnahme ab 2005 in ihrem Projektplan aufnehmen und sich bereits sehr frühzeitig (ab Mitte 2005) um die Prüfung der Verfügbarkeit und evtl. Bereitstellung erster Ausgleichsflächen für schützenswerte Bereiche im Plangebiet und für die ersten Spülflächen bemühen. Ohne Ausweisung dieser Flächen kann keine Genehmigung erfolgen, so dass diese Regelungen vor bzw. parallel zum Genehmigungsverfahren erfolgen müssen.

5 Fazit:

Die Realisierung des Vorhabens ist bei der Komplexität und der Vielzahl der Beteiligten auf gutem Weg und eröffnet für das WSA Emden die Chance, eine langfristige, wirtschaftliche und umweltverträgliche Unterbringung von Baggergut an Land durchzuführen. Des Weiteren wird eine deutliche Bodenverbesserung und Flurbereinigung mit erheblichen Vorteilen für die Landwirtschaft und die Gemeinde Ihrhove/ Westoverledingen erreicht.



Monitoring von Baggergut-Verklappungen auf der Klappstelle "Vareler Fahrwasser" im Jadebusen

von Dipl.-Ing. Axel Götschenberg
und Dipl.-Ing. Volker Schlüter

1 Einleitung

Zu den Aufgaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes gehört die Bereitstellung eines für die Schifffahrt ausreichend tiefen Fahrwassers in der Bundeswasserstraße. Dazu sind in allen Revieren an der deutschen Nordseeküste umfangreiche Baggermaßnahmen notwendig. Das Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven verbringt das Baggergut aus der Innen- und Außenjade sowie aus dem Neuen Vorhafen auf Klappstellen auf See. Der Nachweis der ökologischen Verträglichkeit sowie der Wirtschaftlichkeit wurde 2003 mit einer HABAK-Studie erbracht (BfG/WSA-WHV, 2003). Insbesondere bei der Verklappung von Baggergut aus dem Neuen Vorhafen auf der Klappstelle Vareler Fahrwasser, die sich im Bereich des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer im Jadebusen befindet, hat der Aspekt der Schutzbedürftigkeit des Seebodens einen hohen Stellenwert.

Es wurde daher in Absprache mit den zuständigen Behörden des Landes Niedersachsen ein die HABAK ergänzendes Monitoringprogramm erarbeitet. Es umfasst

- den Einsatz der Sediment-Profilkamera für Foto-/Videoaufnahmen des Seebodens,
- Peilaufnahmen der Klappstellenregion,
- Strömungs- und Trübungsmessungen,
- Messungen der Sauerstoffzehrung

vor, während und nach einer Verklappkampagne (BfG/WSA-WHV, 2004). Die Auswertung des Monitorings ergab Hinweise auf eine kurzzeitige Erhöhung der Trübungintensität als Folge der Verklappung. Zur Überprüfung dieser Aussage wurde ein langfristiges Messprogramm geplant, welches diese Phänomene über einen längeren Zeitraum, also über mehrere Spring- und Nipptidephasen hinweg, betrachtet. Das o. g. Monitoringprogramm sowie die in den Jahren 2003 bis 2005 durchgeführten Messprogramme im Jadebusen werden vorgestellt und die Ergebnisse beschrieben und bewertet.



2 Bagger- und Verklappmaßnahme

2.1 Baggerstelle Neuer Vorhafen

Die Baggermaßnahme ist Teil der Unterhaltungsarbeiten im Neuen Vorhafen der Seeschleuse Wilhelmshaven. Hier wird mehrmals im Jahr kampagnenartig gebaggert, bis die Vorhafensohle wieder das Solltiefenmaß (SKN – 10,0 m im Einfahrtbereich und SKN – 8,40 m im übrigen Vorhafen) erreicht hat. Kornzusammensetzung und Schadstoffbelastung sind detailliert im Rahmen der HABAK-Jade untersucht und publiziert worden (WSA/BfG, 2003).

Die Herkunft des Sediments und die Mechanismen der Sedimentation wurden in der Vergangenheit im Rahmen gewässerkundlicher Messungen untersucht. Daraus ergibt sich, dass die Ostmole als "Schöpfungsbühne" auf die Flutströmung der Jade wirkt. Die mit der Flutströmung in den Vorhafen einströmenden Wassermengen sind in den oberen Wasserschichten überproportional mit Suspensionen angereichert, da die Pfähle der vier auf Pfahljochen aufgeständerten Zufahrten zu den Umschlagsbrücken in der Innenjade zu einer Aufwirbelung von normalerweise in Bodennähe bewegtem Material führen. Die Herkunft des im Vorhafen gebaggerten Materials ist also eindeutig seewärts zu suchen.

Mit der Verbringung von Baggergut aus dem Vorhafen auf die Klappstellen Südreede und Vareler Fahrwasser wird der durch das Bauwerk Ostmole künstlich unterbrochene Sedimentstrom in den Jadebusen rückgängig gemacht. Dabei wird aufgrund einer Vereinbarung zwischen den Fischereiverbänden und dem WSA die Verklappung mit Großgeräten im Jadebusen wegen der angenommenen Anreicherung von Suspensionen im Wasser nur in den Wintermonaten durchgeführt.

2.2 Klappstelle Vareler Fahrwasser

Die Klappstelle Vareler Fahrwasser liegt am westlichen Rand des Vareler Fahrwassers im Jadebusen. Sie besteht aus den Einzelflächen Nord und Süd; die verklappten Mengen werden in der Baggerstatistik des WSA WHV nicht getrennt erfasst.

In der Vergangenheit wurde die Klappstelle darüber hinaus mit Material aus dem Alten Vorhafen (1. Einfahrt) Wilhelmshaven sowie aus der Liegewanne der Niedersachsenbrücke beaufschlagt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die seit 1995 auf der Klappstelle Vareler Fahrwasser verbrachten Mengen.

Tabelle 1: Baggermengen auf "Vareler Fahrwasser" (in Mio. m³)

Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Menge WSA	0,642	0,541	0,377	0,584	0,356	0,345	0,365	0,229	0,189	0,118
Menge Dritter	0,064	0,114	0,079	0,049	0,068	0,017	-	-	-	-



Im Rahmen der HABAK-Studie (WSA/BfG, 2003) wurde die Klappstelle intensiv untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse waren:

- Sedimentologie:** Schluffe und schluffige Sande, in der Umgebung auch Sedimente in Form von Sanden, Kiesen und Steinen
- Schwermetalle:** Schwermetallgehalte sind gering und entsprechen den in den Proben aus dem Baggerbereich vorgefundenen Konzentrationen.
- Org. Schadstoffe:** Die Proben aus dem Bereich der Klappstellen weisen überwiegend ähnlich geringe Feinkornanteile $< 20 \mu\text{m}$ und Schadstoffgehalte wie die Proben aus der Baggerstrecke auf.
- Makrozoobenthos:** Unterschiede zwischen Klappstellenzönosen und Gemeinschaften im Fahne- bzw. Referenzbereich sind festzustellen, jedoch ist die Einschätzung von Verklappungswirkungen aufgrund der hohen natürlichen Heterogenität der Stationsgruppen nicht abschließend möglich.

2.3 Baggerkampagnen

Das Monitoring erstreckt sich über die seit Februar 2003 durchgeführten Baggerkampagnen, in deren Rahmen Material auf der Klappstelle "Vareler Fahrwasser" verklappt wurde:

- Kampagne Februar 2003 vom 19. bis 24. Februar mit 186.184 m^3
- Kampagne Dezember 2004 vom 10. bis 19. Dezember mit 117.677 m^3
- Kampagne Februar 2005 vom 17. bis 24. Februar mit 280.488 m^3

3 Morphologische Situation an der Klappstelle

Seit mehreren Jahren werden fünf Querprofile auf der Klappstelle Vareler Fahrwasser und in ihrer Umgebung erfasst (s. Abb. 1) und in einer vergleichenden Darstellung zusammengestellt. Die Querprofildaten werden manuell aus den Peilplänen des WSA Wilhelmshaven entnommen.

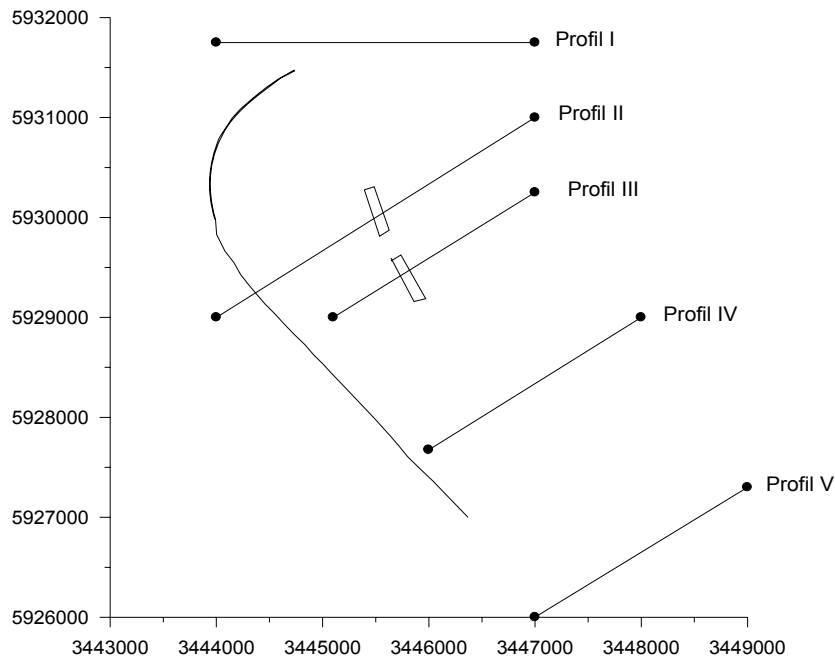


Abb. 1: Lage der Querprofile im Jadebusen

Die Abb. 2 zeigt die Situation an den Querprofilen II und III seit 1997. Das **Querprofil II** (Abb. 2a) schneidet den nördlichen Teil der Klappstelle, die auf der östlichen Seite der Rinne des Vareler Fahrwassers liegt. Diese Fahrwasserseite ist in den letzten fünf Jahren erodiert worden, was auf Höhe der Klappstelle zu Vertiefungen von im Mittel 75 cm geführt hat. Das Systemverhalten in Höhe von **Querprofil III** (Abb. 2b), welches den südlichen Teil der Klappstelle schneidet, ist dem von Profil II ähnlich. Auch hier wird eine Westverlagerung der tiefen Rinne erkannt. Der Tiefenzuwachs in Höhe der Klappstelle beträgt hier rd. 50 cm.

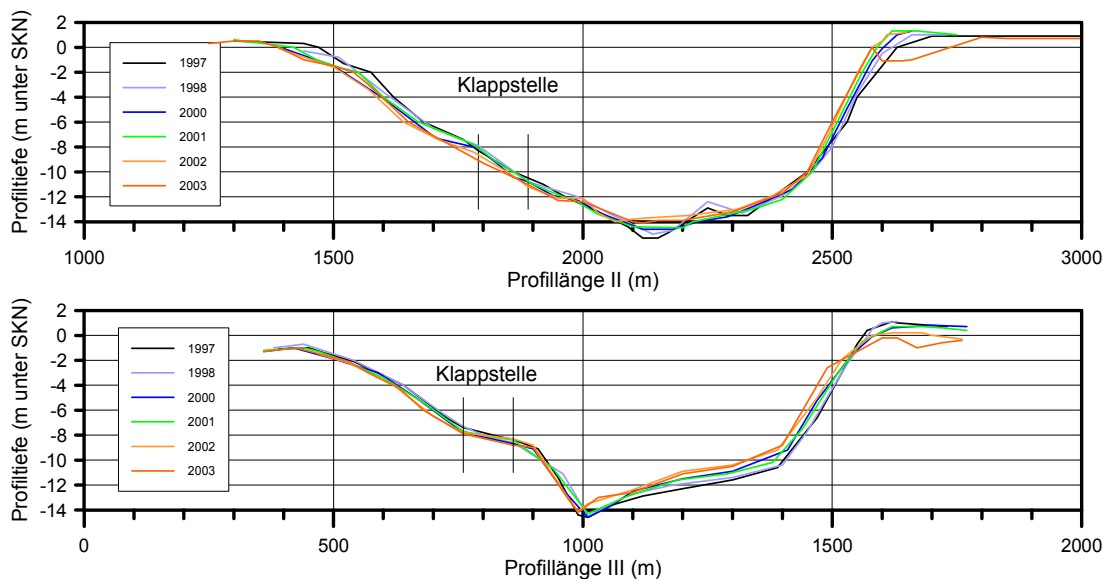


Abb. 2: Querprofile II und III auf der Klappstelle "Vareler Fahrwasser"

4 Messprogramm auf der Klappstelle und im Umfeld

4.1 Strömungs- und Trübungsmessungen

Jede der in Abschnitt 2.3 genannten Baggerkampagnen wurde durch eine intensive Messkampagne mit am Boden fest verankerten Strömungsmessgeräten vom Typ Aanderaa RCM9 begleitet. Ziel war die Erfassung des Strömungsklimas und der Trübungsverhältnisse vor, während und nach den Verklappungen. Die Abb. 3 zeigt die Lage der Messstellen. Die Messebene lag jeweils rd. 0,8 m über der Gewässer-
sohle.

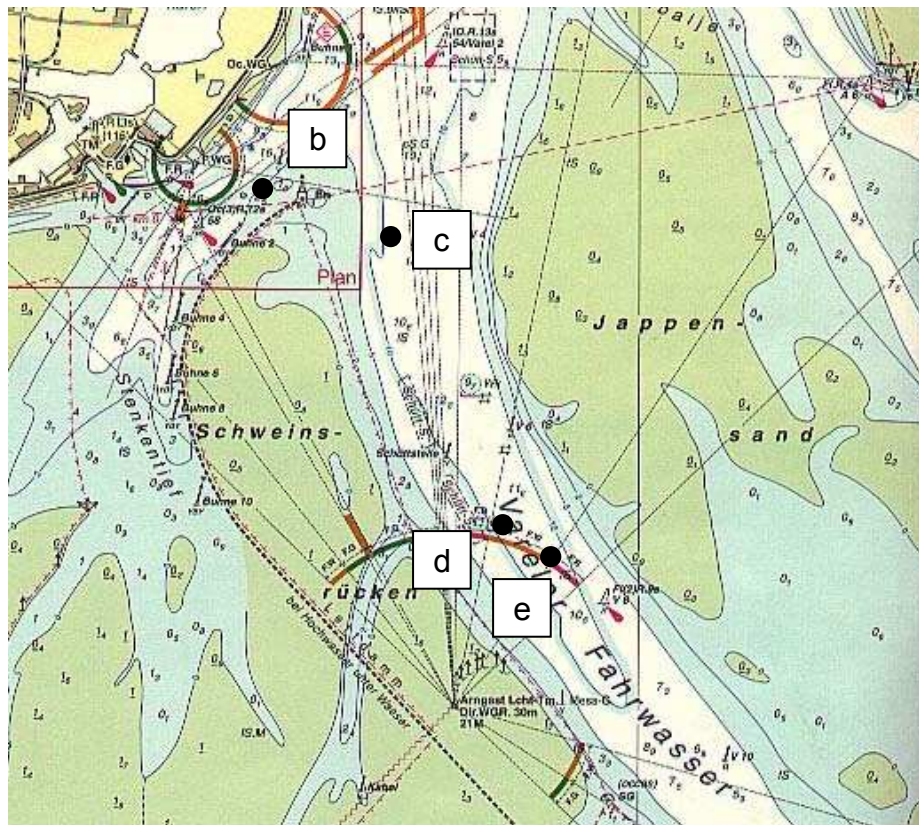


Abb. 3: Lage der Strömungsmessstellen

Im Rahmen der standardmäßigen Auswertung der Strömungsmessungen werden Kenterpunkte festgelegt und anschließend charakteristische Parameter für jede einzelne Tidephase berechnet. Abb. 4 zeigt mittlere (Abb. 4b) und maximale Strömungsgeschwindigkeiten (Abb. 4c) getrennt nach Flut- und Ebbephasen für die Messposition d. Den Verlauf der Wasserstandszeitreihe am Pegel Wilhelmshaven



"Alter Vorhafen" zeigt Abb. 4a. In Abb. 4d sind die Summen der gemessenen Trübungswerte aufgetragen.

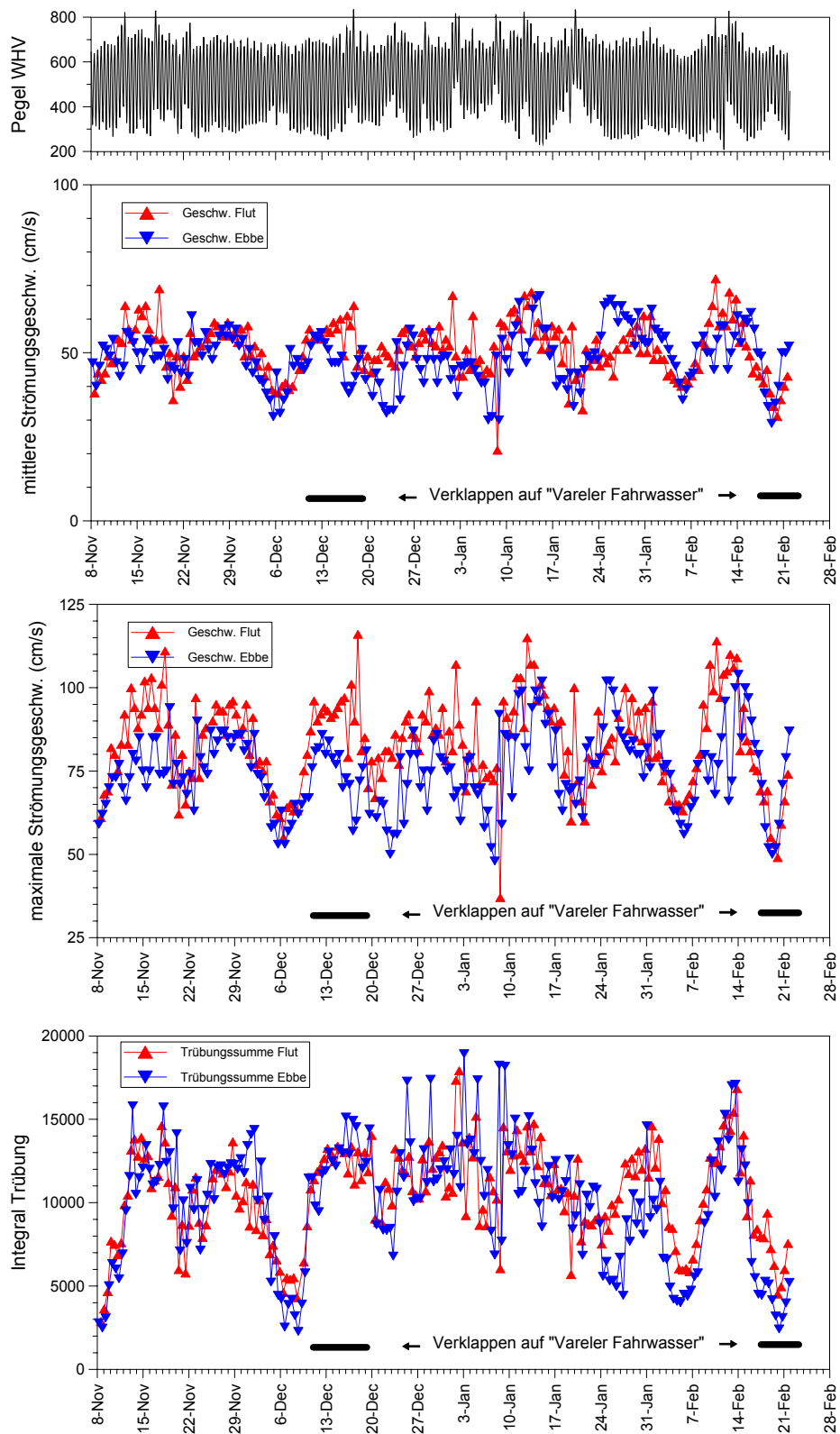
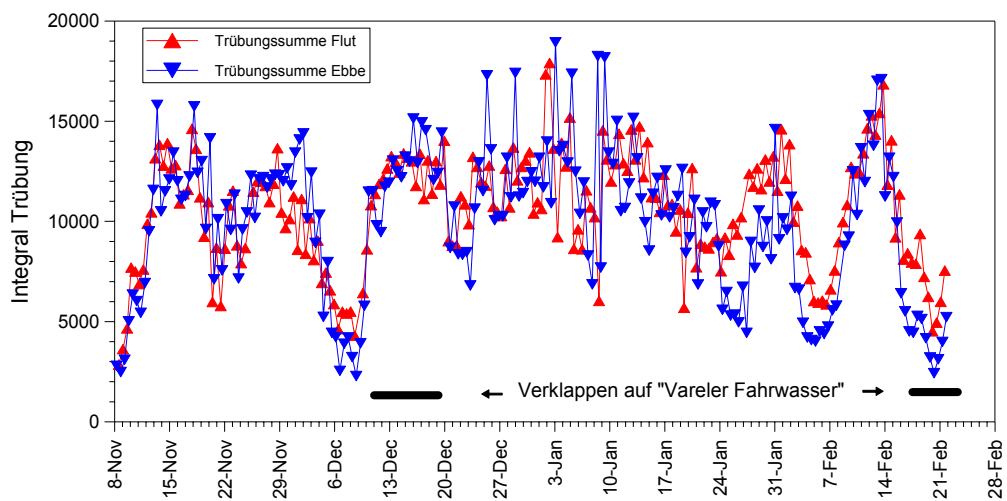




Abb. 4: a) Pegelkurve Wilhelmshaven,
b) mittlere und
c) maximale Strömungsgeschwindigkeit,
d) Trübungssummen je Tidephase (ab Nov. 2004) Pos d





Die Abbildungen zeigen deutlich die Schwankung der Strömungsgeschwindigkeiten, die mit der Veränderung der Tidescheitelwerte (Spring- und Nippphasen) einhergeht. Bestätigt wurde durch die Messung die schon früher für dieses Seegebiet beobachtete Flutstromdominanz, die besonders ausgeprägt in Abb. 4c erkennbar ist.

Die Abb. 4d zeigt den Verlauf der Trübungsmessdaten knapp 1 m über Grund über die Messdauer von fast vier Monaten. Die starke Abnahme der Trübungsintensität während der Nipptide und die Erhöhung der Trübung während der Springtide ist auffällig. Bei den dargestellten Werten handelt es sich um Messwerte in der Dimension NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Er stellt ein Äquivalent für den Gehalt an suspendiertem Material im Wasser dar. Eine Kalibrierung durch Messung des Schwebstoffgehalts im Wasser wurde aus Zeitgründen nicht durchgeführt. Unabhängig davon ist die Ermittlung relativer Unterschiede.

Die Verklappkampagne vom Dezember 2004 (10. bis 19.12.) lag zeitlich nahe der Springtide. Die Trübungsmessungen während der Kampagne ergaben keine höheren Trübungswerte als in der vorangegangenen Springphase am Anfang der Messdatenaufnahme (Nov. 2004). Die zweite Verklappkampagne im Winter 2004/2005 begann am 17.02.2005 und damit zwei Tage vor der Nipptide. Die Trübungsmessung zeigt keinen signifikanten Anstieg der Werte trotz der Verklappungen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle. Die größten Trübungssummen wurden in Zeiten ohne Verklappungen gemessen und sind daher eindeutig auf eine hohe Suspensionsfracht durch extreme Wind- und Seegangereignisse zurückzuführen.

4.2 Einsatz der Sediment-Profil-Kamera (SeProK)

Die Sediment-Profil-Kamera wurde im Rahmen der Verklappkampagne Februar 2003 an zwei Tagen auf einer Position zwischen den beiden Klappstellenteilflächen eingesetzt. Ziel der Untersuchungen war es, eventuell vorhandene Unterschiede im Sedimentationsgeschehen um die Stauwasserzeitzeit herum ohne und mit Verklappungsaktivitäten zu ermitteln. Als Einsatztage wurden daher der 11.02.2003, also 8 Tage vor Beginn der Verklappkampagne und ca. 2 Monate nach der vorherigen Kampagne, und der 24.02.2003, also der letzte Tag der Kampagne gewählt.

4.2.1 Beschreibung des Geräts

Die SeProK (Abb. 5), eine Eigenentwicklung der Bundesanstalt für Gewässerkunde, ist eine Unterwasserkamera, die Fotos/Videos von Sedimentanschnitten liefert. Das Hauptbauteil ist ein Keil (grüner Pfeil in Abb. 5), dessen eine Fläche senkrecht steht und in der ein Fensterausschnitt (roter Pfeil) eingebaut ist. Die andere Fläche beherbergt innen einen Spiegel, der das Licht nach oben lenkt. Darüber ist eine Videokamera und ein Fotoapparat angeschlossen, so dass Film- und Fotoaufnahmen möglich sind. Es können Aufnahmen der vertikalen Sedimentstruktur bzw. von der Wasser-Boden-Grenzschicht oder dem überstehenden Wasser mit Blick auf das Sediment erfolgen.

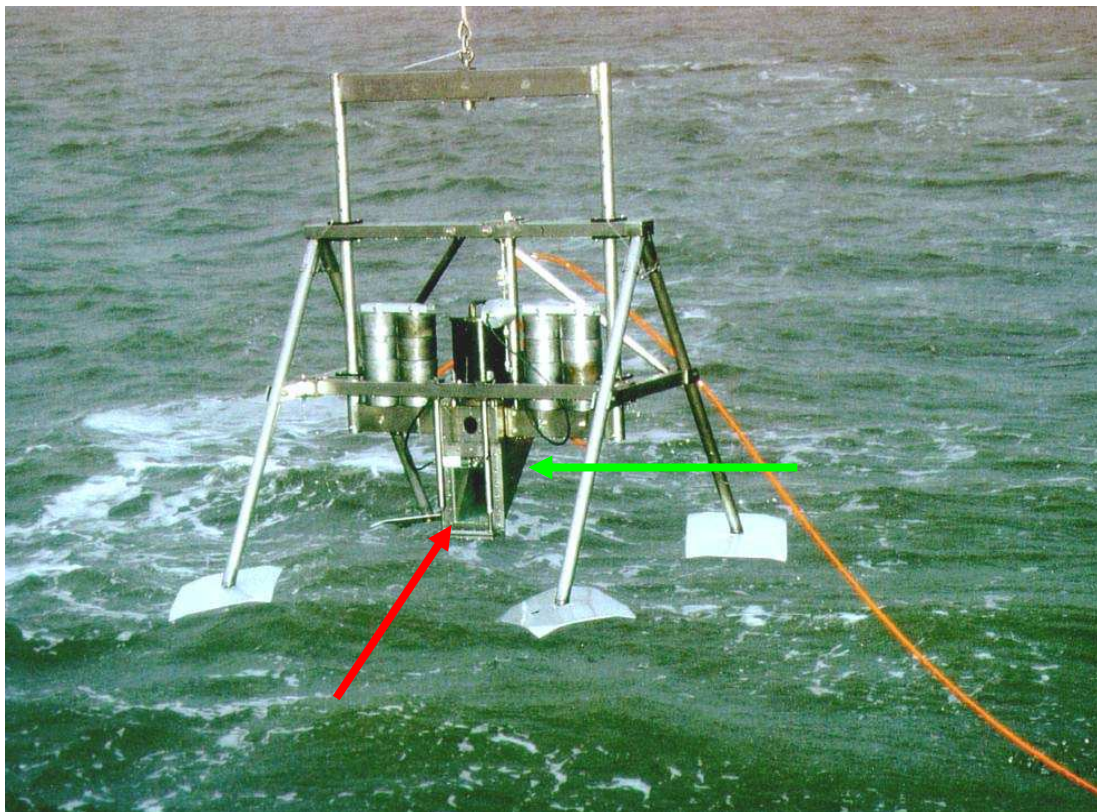


Abb. 5: Sedimentprofilkamera (SeProK)

4.2.2 Einsatz der SeProK am 11.02.2003

Am 11.2.2003 wurde das Niedrigwasser für 12:56 Uhr erwartet. Der Einsatz der Kamera wurde daher auf den Zeitabschnitt drei Stunden vor bis zwei Stunden nach Stauwasser festgelegt. Die Abb. 6 zeigt die Situation an der Gewässersohle zum Zeitpunkt der größten Auflandung (ca. 15 nach Kenterung des Ebbstroms).

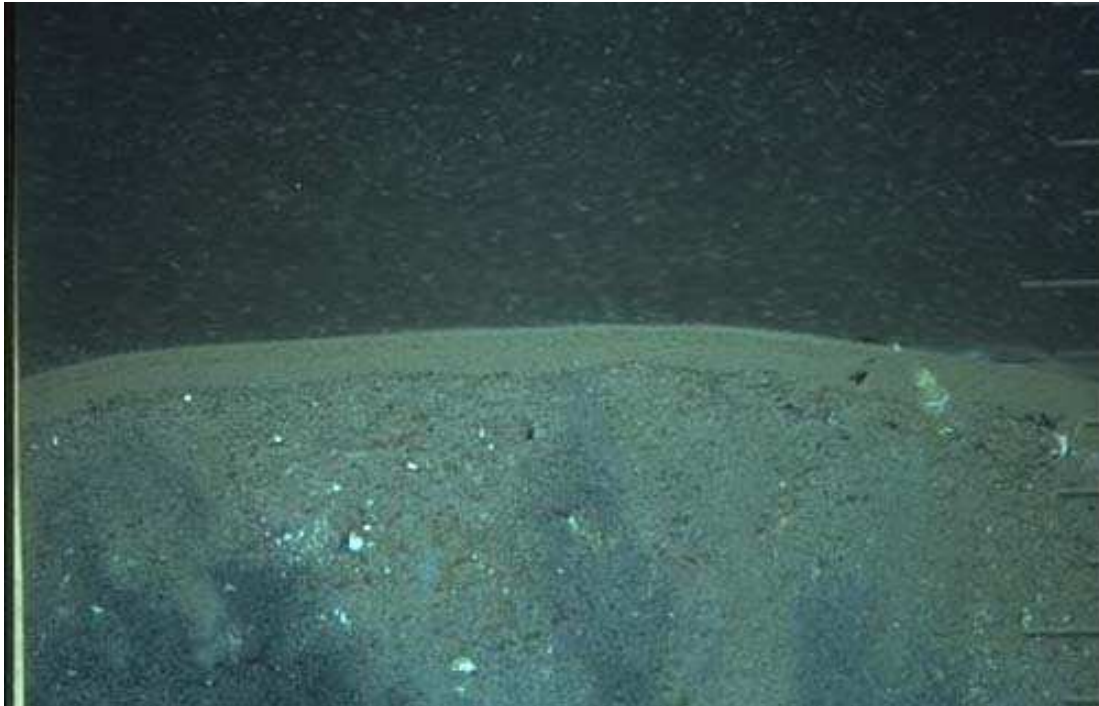


Abb. 6: Schichtdicke der am Boden abgesetzten Sedimentschicht ca. 1 cm (11.02.2003)

4.2.3 Einsatz der SeProK am 24.02.2003

Am 24.02.2003 wurde das Niedrigwasser für 12:00 Uhr erwartet. Nach den Erfahrungen des Einsatzes am 11.02. wurde die SeProK am gleichen Standort von 10:00 h bis ca. 13:00 h aufgestellt. In diese Zeit fielen zwei Verklappungen in unmittelbarer Nähe des Kamerastandortes, und zwar um 11:00 h und zur Stauwasserzeit um 12:00 h.

Als Folge der Verklappung um 11:00 h ist keine Sedimentation an der Sohle zu erkennen, obwohl, wie die Auswertung des Videofilms zeigt, eine erhöhte Trübung mit wenigen Minuten Verzögerung zu sehen ist. Zu dieser Zeit ist die Strömungsgeschwindigkeit an der Sohle noch zu hoch, um Sedimentation zu erlauben.

Nach der Stromkenterung um 11:35 h kommt es bis 11:43 h zur Sedimentation von ca. 0,5 cm; diese Schicht wird aber bis 11:45 h wieder weggeweht. Nach der Verklappung um 12:00 h kommt es ab 12.15 Uhr zu einer geringfügigen Sedimentation. Die Schichtdicke beträgt um ca. 12:16 h weniger als 1 cm, danach wird diese Schicht von der Strömung innerhalb weniger Minuten weggeweht. Die Abb. 7 zeigt die maximale Schichtdicke in dieser Zeit.

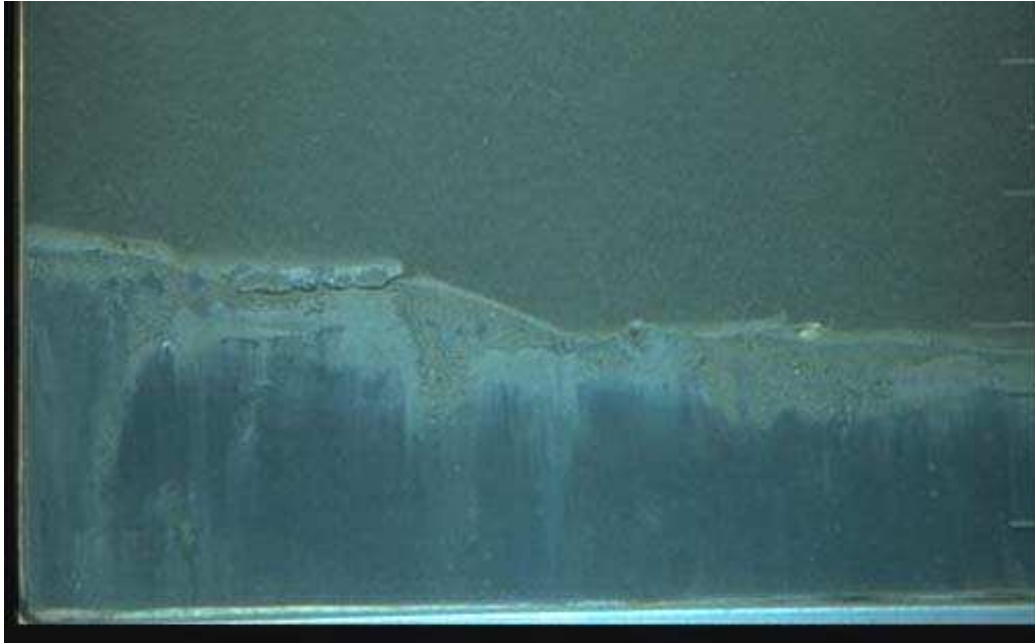


Abb. 7: Schichtdicke der am Boden abgesetzten Sedimentschicht < 1 cm (24.02.2003)

5 Schlussfolgerungen

In einer Messkampagne auf der Klappstelle Vareler Fahrwasser wurden über mehrere Zeitabschnitte sowie insbesondere begleitend zu einer Verklappkampagne die Auswirkungen der Verklappungen auf die Trübungsverhältnisse und die Beeinflussung des Seebodens untersucht.

Der Einsatz mehrerer Dauermessstellen im Umfeld der Klappstelle ergab eine mit den Tideverhältnissen stark wechselnde Trübungsintensität. Frühere Hinweise auf eine Trübungserhöhung südlich der Klappstelle als Folge der Verklappung konnten in der Langzeitmessung nicht verifiziert werden, da die Größenordnung der verklappungsbedingten Trübungserhöhung durch die natürlichen Trübungsintensitäten überprägt werden.

Mit Hilfe der Sediment-Profilkamera konnte nachgewiesen werden, dass selbst unter ungünstigsten Bedingungen (Stauwasser, Kenterung) die Sedimentation als Folge der Verklappung nicht größer ist als in Zeiten ohne Verklappungen.

Fazit: Die natürlichen Verhältnisse im Wasser und am Boden werden im Bereich der Klappstelle Vareler Fahrwasser durch die Verklapptätigkeit des Wasser- und Schiffsahrtsamtes Wilhelmshaven nicht wesentlich beeinträchtigt, so dass der Erklärung des Einvernehmens seitens der Landesbehörden nichts entgegensteht.



Literatur

BfG/WSA-WHV (2003): Bagger- und Klappstellenuntersuchungen in der Jade. Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz / Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven, BfG-1349

BfG/WSA-WHV (2004): Monitoring einer Verklappkampagne im Februar 2003. Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz / Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven, BfG-1410

Entwicklung der Werftstandorte entlang der Unterweser im Einklang mit der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs

von Dipl.-Ing. Rüdiger Oltmanns
und staatl. gepr. Techn. Norbert Kurrat

Allgemeines

Von Bojenliegeplätzen bis Fähranleger, von Dalben bis Spundwandkajen, von Dükern bis Autotunnel, ca. 700 bauliche Anlagen sind strompolizeilich genehmigt worden und aktuell im Bestand des WSA Bremen. Diese strom- und schiffahrtspolizeilichen Genehmigungen (SSG) werden durch die 3 Außenbezirke des WSA Bremen in Habenhausen, Farge und Oldenburg überwacht. Hinzu kommen jährlich diverse Kurzgenehmigungen für zeitlich befristete Bau- und Baggermaßnahmen an und in den Bundeswasserstraßen des WSA Bremen. Ein Tätigkeitsschwerpunkt der Strom- und Schiffahrtspolizei liegt in den Genehmigungsverfahren, die die bauliche Weiterentwicklung der in Abb. 1 dargestellten Industriestandorte an der Unterweser begleiten. Dabei müssen die Anforderungen der Unternehmen nach Standortsicherung in Einklang gebracht werden mit der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs. Z. B. ist eine dieser Forderungen eine möglichst breite Liege- und Nutzungsfläche vor den Kaianlagen. Hier steht die Sorge entgegen, dass diese baulichen Anlagen mit ihren Schiffliegeflächen zu nah an das betonnte Fahrwasser heranreichen.

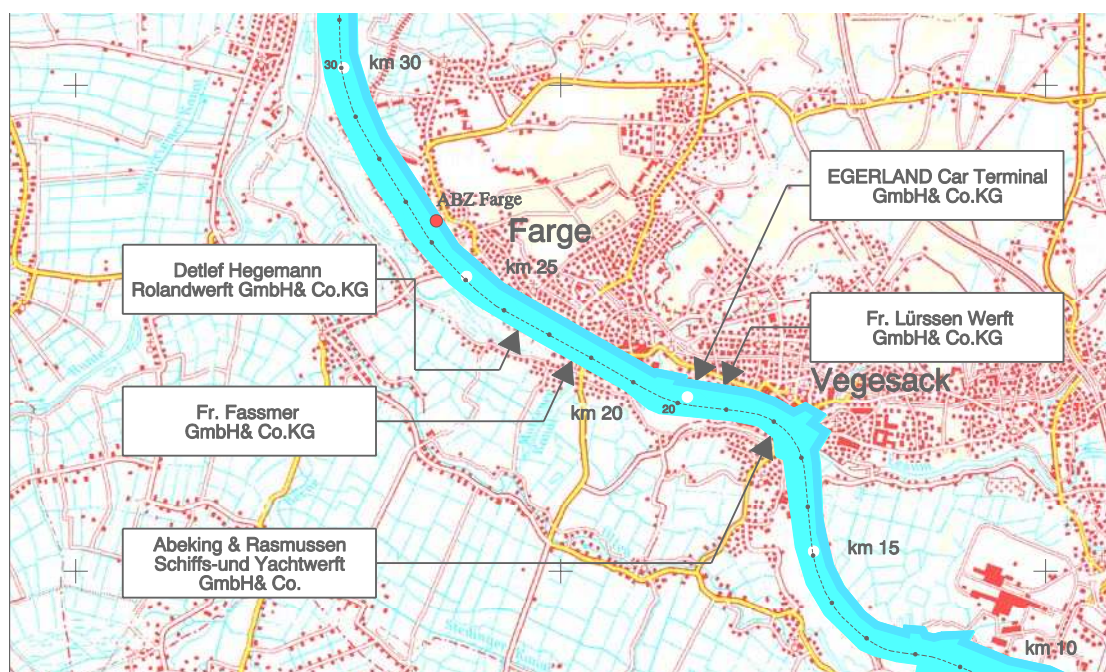




Abb. 1: Unternehmensstandorte

Entwicklung ausgesuchter Werften und Umschlagsunternehmen an der Unterweser

1997 verließ nach 104 Jahren Betriebsgeschichte das letzte Containerschiff die Vulkan-Werft in Vegesack, danach war es aus mit dem Werftbetrieb und auch für die ca. 4.500 Werftarbeiter.

Heute, 8 Jahre nach dem Konkurs der Werft, ist es gelungen, auf dem ehemaligen Vulkangelände ein modernes Gewerbezentrum zu entwickeln. Rund 50 Firmen haben sich hier auf mehr als 22 Hektar angesiedelt und beschäftigen gut 1.000 Mitarbeiter. Darunter 300 ehemalige Werftarbeiter.

Die erste Fläche hatte 1997 die Friedrich Lürssen Werft gekauft. 1999 folgte die Ansiedlung der Egerland Car Terminal Gesellschaft, die für ihre 15 Hektar große Betriebsstätte für den Pkw-Umschlag einen Pachtvertrag bis 2030 unterschrieben hat.

Im Folgenden werden die baulichen Entwicklungen von diesen beiden und 3 weiteren Unternehmen an der Unterweser erläutert.





Abb. 2: Areal der ehemaligen Vulkanwerft

Firma Fr. Lürssen Werft GmbH & Co. KG

Die Firma Lürssen hat sich u. a. auf den Neubau von sog. Megayachten spezialisiert. Inspektions-, Reparatur- und andere Unterwasserarbeiten von diesen großen Schiffen konnten in der Vergangenheit nicht auf der eigenen Werft durchgeführt werden, sondern es musste auf andere Werften ausgewichen werden.

Die Kunden lehnten diese Arbeitsteilung ab und forderten, dass die gesamten Schiffsarbeiten in Vegesack ausgeführt werden sollten.

Mitte 2004 erwarb die Lürssen Werft GmbH & Co. KG von der in Insolvenz geratenen Lübecker Flender Werke AG ein im Jahre 2001 gebautes Schwimmdock. Das Dock hat eine Länge von 219,00 m, ist 45,00 m breit und hat einen max. Tiefgang von 13,00 m, wobei der Tiefgang bei einem Dockvorgang ca. 8,00 m beträgt. Die Höhe der Dockwände beträgt 10,70 m. Es besitzt insgesamt 20 getrennte Trimm tanks, die sich über die Pontonlänge aufteilen. Das Schwimmdock hat eine Tragfähigkeit von 20.000 t. Es kann bis zu 9,30 m über Pontondeck mit Wasser geflutet werden. Zum Heben des Docks brauchen die Hauptpumpen mit je 18.600 m³/h ca. 120 min. Weiterhin hat das Dock 4 elektrische Verholwinden und 2 verfahrbare Krane mit einer Nutzlast bis max. 20 t. Die Zuwegung zum Dock erfolgt über eine 42,0 m lange Brücke, die den Ausfahrtsbereich des Hallendocks D überquert und für einen 7 t-Gabelstapler ausgelegt ist. Das Schwimmdock selbst ist über zwei 26,0 m lange Zugangsstege zu erreichen.



Abb. 3: Lürssen Werft mit neuem Schwimmdock

Firma Egerland CAR TERMINAL GmbH & Co. KG

Die Egerland CAR TERMINAL bietet in Bremen einen Komplettservice für ihre Import- und Exportfahrzeuge. Egerland fertigt Ro-Ro-Schiffe an der eigenen Hafenumschlagsanlage rund um die Uhr ab. Regelmäßige Schiffsankünfte verbinden den Terminal mit Asien, dem Roten Meer und dem Mittelmeer, Frankreich, Spanien sowie Westafrika. Für die Zwischenlagerung stehen auf dem Hafengelände Lagerflächen von insgesamt 200.000 m² zur Verfügung (s. a. Abb. 2).



Abb. 4: Ehemaliges Vulkan-Gelände, Firma Egerland CAR TERMINAL

In dem modernen Technikzentrum können Fahrzeuge vor der Aus- bzw. nach der Einfuhr einer gesamten Dienstleistungspalette unterzogen werden (Aufbereitung, Lackierung, PDI, Sonderserien). Zusätzlich bietet Egerland den Service für die Speditionsabwicklung im Seehafen, der Schiffsklarierung und der Zollabfertigung für Verschiffungen jeglicher Art an. Anfang 2005 beantragte Egerland den Bau zweier Anlegedalben zu einer verbesserten Anlegemöglichkeit der Ro-Ro-Schiffe mit Heckrampe an der Pier. Diese 600 kN-Anlegedalben mit einem Durchmesser von 1.620 mm und einer Wandstärke von 20 mm sind für Ro-Ro-Schiffe ausgelegt, die eine Länge von 142,0 m, eine Breite von 19,20 m sowie einen Tiefgang von 7,02 m haben. Der Ausbau der West-Pier Mitte 2000 ermöglichte der Egerland GmbH & Co. KG auch das Abfertigen größerer Schiffe, wie z. B. der "ASIAN GRACE"/"HUAL TROOPER" oder auch der "ASIAN BEAUTY"-Klasse.

Firma Abeking & Rasmussen Schiffswerft- und Yachtbau GmbH & Co. KG

Mit der Erstellung der Sperrwerksbauten an Ochtum, Lesum und Hunte wurden Hochwasserschutzmaßnahmen an der Unterweser notwendig, die damals durch das Wasserwirtschaftsamt erarbeitet wurden. Hierzu legte die Firma A & R Ende 1973 einen eigenen Entwurf des Hochwasserschutzes sowie einer neuen Werftkonzeption vor.

In verschiedenen Bauabschnitten wurden der Rückbau vorhandener Slipanlagen und Produktionshallen geplant sowie die neue Erstellung von Produktionshallen, einer Hochwasserschutzwand und einem Hebewerk im angrenzenden Yachthafen umgesetzt. Im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz wurden Schiffsliegeplätze und ein Ponton im Bereich der Schiffsliegeplätze geplant. Das Hebewerk ist für eine Belastung von 35 t/m ausgelegt, 78,0 m lang und 17,00 m breit, wobei die nutzbare Länge 80,00 m beträgt. Der max. Tiefgang beträgt 4,50 m. Die Schiffsliegeplätze an der Hochwasserschutzwand wurden mit einer max. Breite von 11,00 m, einer Länge von 85,00 m und einer Ausbautiefe von NN – 6,00 m bemessen. Heute besteht die Anlage aus einer 180,0 m langen Hochwasserschutzwand mit Schiffsliegeplätze und einer ca. 110,0 m langen Kaianlage, deren Liegeplätze eine Breite von ca. 15,00 – 23,00 m bietet.

Zurzeit wird eine bauliche Veränderung einer Produktionshalle sowie die Verlängerung einer Querverschiebeanlage umgesetzt.



Abb. 5: Abeking & Rasmussen Schiffswerft- und Yachtbau

Firma Fassmer Werft GmbH & Co. KG

Die Firma Fassmer ist ein international ausgerichtetes Unternehmen, das in vier Geschäftsbereichen Schiffbau, Rettungsbootsbau, Anlagenbau und Faserverbundtechnik tätig ist. Für den Neubau und die Reparatur von Schiffen jeglicher Art stehen verschiedene Einrichtungen zur Verfügung:

- ein werfteigenes Konstruktionsbüro mit ca. 40 Ingenieuren für die Bereiche Schiffbau, Maschinenbau, E-Technik sowie Funk und Nautik.
- eine beheizbare Schiffbau- und Ausrüstungshalle in den Abmessungen 80,0 m x 24,0 m x 18,0 m sowie Werkstätten und Stores sowie drei weitere Reparatur- und Ausrüstungsplätze.
- ein Schiffswaschplatz, der den neuesten Umweltauflagen entspricht
- und eine Ausrüstungspier von 250 m Länge mit Ausrüstungskranen bis zu 30 t.

Zu einer verbesserten Handhabung der Schiffstransporte zwischen Fertigungsstätten und der Schiffsliegestelle in der Weser, errichtete die Firma Fassmer Werft GmbH & Co. KG Mitte 2002 eine Schiffshebeanlage. Diese Anlage mit einer Grundfläche von 18,0 m x 62,0 m ist für Schiffsgewichte bis zu 1.500 t ausgelegt. Die Liftplattform wurde in einer Spundwandgrube, mit freier Öffnung zur Weser, errichtet. Eine Fußspundwand sichert den Geländesprung zwischen Böschungssohle der Weser und der tieferen Liftgrube. Die Bewegungshöhe der Liftplattform beträgt ca. 9,30 m und überwindet am landseitigen Übergang eine Differenz von NN + 4,73 m bis – 4,57 m. Die Plattform wird über ein Stahlgitterrost getragen, das von zehn elektrischen Winden synchron betrieben wird. Die Plattform dient im gehobenen Zustand auch als Arbeitsebene und Schiffswaschplatz.



Abb. 6: Fassmer Werft

Firma Detlef Hegemann Rolandwerft GmbH & Co. KG

Die auf dem "Warflether Sand" bei Weser-km 23,0 linkes Ufer erbaute Werft fertigt an ihrem Standort in Berne Schiffsneubauten und rüstet Schiffseinheiten von der Peene-Werft/Wolgast weiter technisch aus. Hierzu stehen mehrere Schiffsbauhallen aber auch ein Schiffshebewerk und eine Kaianlage zur Verfügung. Das Schiffshebewerk ist 90,0 m lang und 30,0 m breit. Die Plattform ist in Tragfähigkeit und Ausrüstung für das Docken von Schiffseinheiten mit einem max. Gewicht von 3.400 t ausgelegt. Die 24 integrierten synchron laufenden elektromotorischen Hubwinden mit einer Bruttohubkapazität von 6.000 t heben und senken die Plattform mit einer Hubhöhe von 11,10 m. Zurzeit erweitert die Werft ihre Produktionshallen und verlängert auch ihre Kaianlage um 180,0 m. Die parallel zur Kaianlage verlaufende Kranbahn wird um 170,0 m verlängert und zu den schon vorhandenen 8 t und 50 t Turmdrehkräne wird ein zweiter 50 t-Turmdrehkran eingerichtet. Die einfach rückverankerte Stahlpundwand hat eine OK von + 5,20 m NN, wobei die Hafensohle auf eine Tiefe von – 7,20 m NN errichtet wird. Die zurzeit laufenden Planungen berücksichtigen auch das Abtragen von ca. 87.000 m³ Bodenmassen aus dem Böschungsbereich.



Abb. 7: Roland Werft

Neues Fahrzeugkonzept des WSA Bremen

von Dr.-Ing. Torsten Stengel und
Dipl.-Ing. Uwe Fegbeutel

1 Einleitung

Der Verantwortungsbereich des WSA Bremen ist durch unterschiedlichste Wasserstraßen charakterisiert. Es müssen u. a. Überwachungs- und Unterhaltungsmaßnahmen (Abb. 1) in der staugeregelten Mittelweser, in der durch starke Tideströmung beeinflussten Unterweser und Hunte, im Küstenkanal und in den engen Nebenflüssen Ochtum, Lesum und Wümme durchgeführt werden. Diese Arbeiten sind oft nur vom Wasser aus möglich.



Abb. 1: Deckwerkarbeiten mit dem SG "Harrier-Sand" bei Unterweser-km 32, rechtes Ufer

Den Außenbezirken Habenhausen, Farge und Oldenburg stehen zur Erfüllung ihrer Aufgaben diverse Spezial-Wasserfahrzeuge (Schwimmgreifer, Arbeitsschiffe, Schlepper, Motorschiffe, Klappschuten und Prähme) zur Verfügung. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die bestehende Flotte des WSA Bremen.



Fahrzeug	Baujahr	Besatzung	Einsatz
SG "Harriersand"	1983	3	Instandsetzen, Baggern, Transportieren, Ordnung des Schiffsverkehrs
SG "Werderland"	1986	3	
MS "Dreye"	1996	2	Überwachung, Ordnung des Schiffsverkehrs, Transportieren, Instandsetzen
MS "Drielake"	1996	2	
MS "Wupper"	1955	2	
MS "Oldenburg"	1964	2	
SL "Moorriem"	1963	2	
SL "Mittelsbüren"	1964	2	
SL "Flut"	1964	2	
PS "Nadir"	2003	3	Vermessen
KP "Ochtum"	1985	2	Transportieren, Entsorgen
KP "Wümme"	1985	2	
KP "Wümme"	1985	2	
10 Prähme	1953 –1967	-	Transportieren, Instandsetzen

Tabelle 1: Schwimmende Fahrzeuge des WSA Bremen, Besatzungsstärke und Einsatzgebiete

Aufgrund des hohen Alters einiger Fahrzeuge und des unbefriedigenden technischen Zustandes weiterer Fahrzeuge ist es erforderlich, dass ein neues Fahrzeugkonzept entwickelt und umgesetzt wird.

2 Analyse des Ist-Zustandes

2.1 Altersbedingte Instandsetzungsmaßnahmen

Bei den älteren Motorschiffen, den offenen Prahmen und den Deckprahmen handelt es sich um schwimmende Fahrzeuge, die in den 50er und 60er Jahren gebaut wurden. Sie sind seit ihrer Indienststellung ständig im Streckenunterhaltungsbetrieb im Einsatz und entsprechen aufgrund ihres Alters, ihrer Bauart und ihrer technischen Ausrüstung nicht mehr den Anforderungen eines modernen und aufgabenorientierten Betriebes.

Des Weiteren besteht wegen des hohen Betriebsalters der Fahrzeuge ein entsprechend erhöhtes Ausfallrisiko der Technik.

Um diese Fahrzeuge für einen mittelfristigen Weiterbetrieb herzurichten, müssten erhebliche Instandsetzungsaufwendungen und Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Hierbei sind insbesondere folgende Maßnahmen zu nennen:



- Aufgrund starker An- und Durchrostungen wären Erneuerungen von größeren Teilen der Außenhaut, der Schiffsverbände und der Spanten erforderlich.
- Aufgrund von Undichtigkeiten in Fensterbereichen und aufgrund teilweiser fehlender Isolierungen wären die Aufbauten und Verschalungen zu erneuern.
- Die Ausrüstungen der Fahrzeuge, wie z. B. die Winden, Heizungs- und Ruderanlagen sind infolge des Alters dieser Teile abgängig.
- Die gesamten elektrischen Anlagen mit dem Bordnetz entsprechen nicht dem Stand der Technik.
- Die Antriebsmotoren müssten durch neue ersetzt werden.
- Die Fahrzeuge müssten teilweise mit Stelzen, Bordkränen, Strom- und Hydraulikaggregaten usw. nachgerüstet werden.

2.2 Erforderliche Technische Anpassungen

Die beim Wasser- und Schiffsamt Bremen vorgehaltenen Schwimmgreifer und Klappschuten dienen in erster Linie dem Erhalt der Verkehrssicherheit und der Ausführung nicht planbarer Unterhaltungsarbeiten bzw. Regiarbeiten kleineren Umfangs.

Bei diesen Fahrzeugen sind technische Anpassungen erforderlich, die aus neuen bzw. veränderten Bauverfahren zur Bauwerksunterhaltung resultieren. Des Weiteren ist die Leistungsfähigkeit der Fahrzeuge (insbesondere der Klappschuten) aufgrund der Motorisierung eingeschränkt. Dies macht sich besonders bei Fahrten gegen den Strom bemerkbar, bei denen teilweise Fahrtgeschwindigkeiten von maximal 3 – 5 km/h erreicht werden. Für eine effektive Aufgabenerledigung ist eine Steigerung der Leistungsfähigkeit erforderlich, die nur mit technischen Aufrüstungen der Arbeitsmittel (Fahrzeuge und Maschinen) machbar ist. Hieraus ergibt sich in den nächsten Jahren die Erfordernis beträchtlicher Instandsetzungs- und Modernisierungsaufwendungen:

- Änderung der Bodenkonstruktion bei den Schwimmgreifern, da diese den Belastungen bei Arbeiten an den Böschungen nicht gewachsen ist.
- Durch die Indienststellung größerer Hydraulikbagger ist die Schwimmstabilität der Schwimmgreifer ausgereizt. Die Fahrzeuge müssten zur Erhöhung ihrer Leistungskapazität verlängert und verbreitert werden.
- Ausrüstung mit Stelzen zum sicheren Halten im Strom.
- Neumotorisierung der Klappschuten.



3 Das neue Fahrzeugkonzept

Aus der Analyse des Ist-Zustandes ergibt sich die zwingende Notwendigkeit einer Modernisierung der Fahrzeugflotte.

Die Konzeption des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremen basiert auf der Grundlage, dass die Durchführung von größeren Unterhaltungsmaßnahmen nicht Aufgabe des Regiebetriebes ist und dass – soweit es die Straßen- und Ufergegebenheiten erlauben – möglichst die flexibleren und schnelleren Landfahrzeuge für erforderliche Regiearbeiten eingesetzt werden. Des Weiteren beinhaltet das Konzept eine Leistungsoptimierung der neuen schwimmenden Fahrzeuge und Geräte.

Hierbei erfolgte eine Gesamtbetrachtung für die Unterweser und die Hunte. Es wurden auch die vorhandenen Fahrzeugkapazitäten der Nachbarämter mit betrachtet, um einzelne Spezialaufgaben oder Einsatzspitzen abdecken zu können.

Für mögliche Unterstützungen in Nachbarrevieren sind die Prähme kompatibel zu denen der Nachbarämter auszulegen.

Das Fahrzeugkonzept berücksichtigt folgende Aspekte:

- Die Motorschiffe müssen zukünftig ständig im Rahmen von Mehrfachmissionen eingesetzt werden können.
- Die Prähme bilden die Arbeitsplattformen und können losgelöst von den Schubfahrzeugen agieren.
- Kleine Arbeitsboote (ohne Besatzung) werden für Baustellen- und Überwachungsmaßnahmen eingesetzt.
- Ein leistungsfähiger Schwimgreifer, der für die Aufgaben im Tidebereich des WSA Bremen konstruiert wird, soll die zwei vorhandenen ersetzen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die zukünftig erforderlichen Fahrzeuge nach Umsetzung des Fahrzeugkonzeptes.

Fahrzeug	Baujahr	Besatzung	Einsatz
ein neuer Schwimmgreifer	2009/10	3	Instandsetzen, Baggern, Transportieren, Ordnung des Schiffsverkehrs
MS "Dreye"	1996	2	Überwachung, Ordnung des Schiffsverkehrs, Transportieren, Instandsetzen
MS "Drielake"	1996	2	
zwei neue Aufsichts- und Arbeitsschiffe vom Typ "Kollmar"	2006 2008	2 2	
PS "Nadir"	2003	3	Vermessen
drei neue Baustellen- und Aufsichtsboote	2007	-	Transportieren im Baustellenbereich, Überwachen
ein unmotorisierter Klappprahm	2009	-	Transportieren, Entsorgen
sechs unmotorisierte Prähme	2006 – 2009	-	Transportieren bzw. Arbeitsplattform

Tabelle 2: Zukünftige schwimmende Fahrzeugflotte des WSA Bremen gemäß des neuen Fahrzeugkonzeptes, Besatzungsstärke und Einsatzgebiete

Wie in Abschnitt 2 erläutert, sind die fünf Motorschiffe bzw. Schlepper aufgrund ihres Alters und ihrer eingeschränkten Einsetzbarkeit nicht mehr rentabel zu verwenden. Sie sollen durch zwei neue Arbeitsschiffe ersetzt werden. Die Reduzierung um drei Fahrzeuge ist nur möglich, wenn die Arbeitsschiffe ständig für den Transport z. B. von Prähmen und für Überwachungstätigkeiten eingesetzt werden können (tägliche Mehrfachmissionen). Ein längeres Verbleiben im Baustellenbereich ist nicht wirtschaftlich vertretbar.

Die zwei neu zu beschaffenden Arbeitsschiffe bauen auf den positiven Erfahrungen mit den Arbeitsschiffen "Dreye" / "Drielake" (Abb. 2) auf.



Abb. 2: MS "Drielake" beim Einsatz mit Arbeitskorb in der Stadtstrecke Oldenburg



Aufgrund erforderlicher Modifikationen entsprechen die neuen Arbeitsschiffe dem Schiffstyp "Kollmar" (Abb. 3). Dieser gegenüber den Arbeitsschiffen "Dreye"/"Drielake" größere Fahrzeugtyp wird schon im WSA Hamburg erfolgreich eingesetzt und begründet sich u. a. mit der Übernahme von Aufgaben der bisher eingesetzten Schwimmgreifer und motorisierten Klappschuten (Transport von Steinschuten und des Klappprahmes) und mit den Anforderungen für gewässerkundliche Messungen.

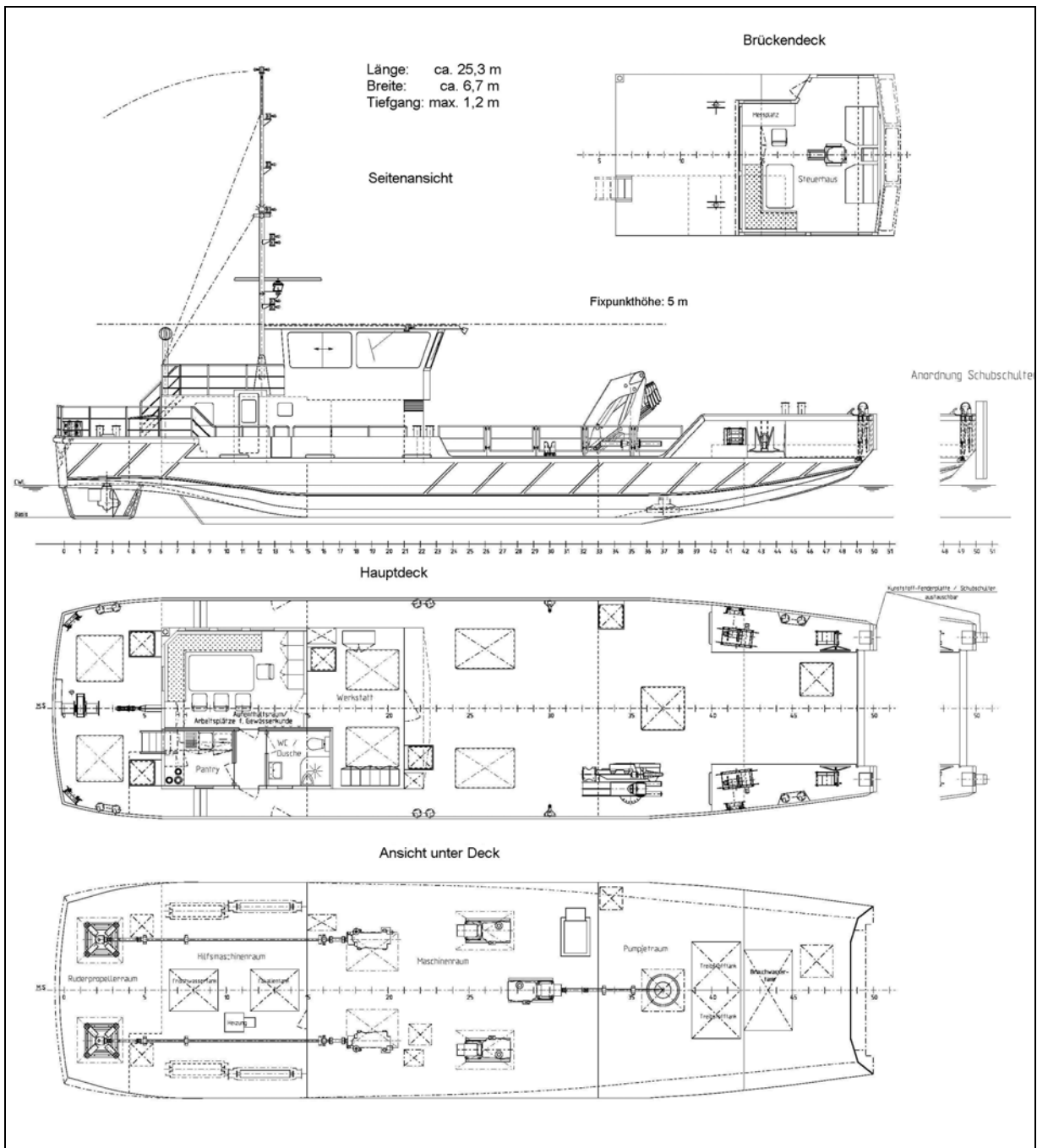


Abb. 3: Generalplan des neuen Arbeitsschiffes



Für die Baustellenbereiche ist die Beschaffung von drei kleineren Aufsichts-/Baustellenbooten, die von entsprechend berechtigtem Streckenpersonal eingesetzt werden können, erforderlich.

Die beiden Schwimmgreifer werden durch einen leistungsstärkeren ersetzt. Diese Reduzierung ist nur möglich, wenn der neue Schwimmgreifer zukünftig hauptsächlich für Instandsetzungen eingesetzt wird und der Transport von Material durch die Arbeitsschiffe gewährleistet wird. Dem Schwimmgreifer wird eine Stein- und eine Klappschute für die Arbeiten vor Ort zugeordnet.

Die drei motorisierten Klappschuten werden durch einen größeren unmotorisierten Klappprahm ersetzt.

Des Weiteren beinhaltet das Fahrzeugkonzept den Ersatz der abgängigen Prähme durch neue bei gleichzeitiger Reduzierung der Anzahl. Die Prähme dienen als Arbeitsplattform und werden für Geräte- und Materialtransport eingesetzt.

Mit Umsetzung des Fahrzeugkonzeptes wird sich die Anzahl der mit AG-F besetzten Fahrzeuge für die drei Außenbezirke von derzeit dreizehn auf sechs reduzieren bei gleichzeitiger Reduzierung des Personals von 36 auf 18 (einschließlich Reservepersonal).

Die durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung führt zu dem Ergebnis, dass der Neubau der o. a. Fahrzeuge und Geräte nicht nur die technisch beste Lösung darstellt, sondern auch die wirtschaftlichste Variante ist.

Die Umsetzung des Fahrzeugkonzeptes ist mit einem Investitionsvolumen in Höhe von 13,5 Mio. € brutto verbunden.

Der Entwurf-HU ist genehmigt und der Entwurf-AU für die Beschaffung der Arbeitsschiffe ist fertiggestellt.

Die Maßnahme soll in den Jahren 2006 – 2010 umgesetzt werden.



4 Zusammenfassung

Mit der Beschaffung neuer Fahrzeuge und Geräte kann die Erledigung der Aufsichts-, Betriebs- und Unterhaltungsaufgaben des WSA Bremen zukünftig zweckmäßiger und rationeller gestaltet werden, und somit wird eine wirtschaftlichere Aufgabenerledigung möglich.

Mit der Umsetzung des Fahrzeugkonzeptes wird sich die schwimmende Fahrzeugflotte des WSA Bremen erheblich reduzieren.

Gleichzeitig werden die Anforderungen einer modernen und leistungsfähigen Verwaltung erfüllt, und das WSA Bremen ist auch zukünftig in der Lage, trotz der gesetzlich erforderlichen Stelleneinsparungen, seine Aufgaben wahrzunehmen.

Instandsetzung des Asphaltdeckwerkes am Südweststrand der Insel Borkum

von Dipl.-Ing. Johann Hagen

Das in den Jahren 1973/74 erbaute Asphaltdeckwerk am Südweststrand der Insel Borkum ist Teil des Strombausystems aus Buhnen, Deck- und Längswerken. Das Strombausystem auf Borkum sichert den Westkopf der Insel und stabilisiert das Emsfahrwasser in diesem Gebiet der sich ständig ändernden Morphologie der Rinnen und Sandbänke. Das ca. 1.600 m lange Asphaltdeckwerk dient nicht nur der Uferbefestigung, sondern es schützt auch das Buhnensystem vor rückwärtige Hinter-spülungen. Das Bauwerk ist somit wesentlicher Bestandteil des gesamten Ufersicherungssystems am Südwestufer der Insel Borkum. Gemäß § 8 (5) WaStrG gehören Arbeiten und Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes des Westkopfes der Insel Borkum, zur Unterhaltung der Seewasserstraße Ems, zu den Aufgaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.



Lageplan und Transportweg

Der schlechte bauliche Zustand der 1 : 4 geneigten seeseitigen Deckwerksböschung war Veranlassung für eine Grundinstandsetzung der Asphaltabdeckung. Durch Wellen und Seegangsbeanspruchung waren großflächige Abplatzungen, Risse und Auswitterungsschäden an der Asphaltoberfläche entstanden, die in absehbarer Zeit zum Austritt von Kernmaterial führen würden. Dieses sollte durch Aufbringen einer neuen, von 4 cm bis zu 10 cm dicken Asphalttragdeckschicht der Körnung 0/11 mm bzw. 0/16 mm verhindert werden.



Bauwerksschäden seeseitige Böschung

Da die Aufstellung einer mobilen Asphaltmischanlage vor Ort wirtschaftlich nicht vertretbar war, musste ca. 4.800 t einbaufertig erhitztes Asphaltmischgut vom Festland zur Baustelle transportiert werden. Das Asphaltmischgut wurde per Speialschiff (ca. 300 t pro Ladung) vom Mischwerk in Emden zum Schutzhafen Borkum transportiert, dort auf LKW umgeschlagen und zur Baustelle weiter befördert. Für den LKW-Transport konnte eine ehemalige, beim Bau des Asphaltdeckwerkes angelegte und jetzt durch das Nationalparkgebiet führende Baustellenstraße genutzt werden. Die beabsichtigte Nutzung der Trasse durch die Ruhezone des Nationalparkgebietes stieß im Vorfeld der Maßnahme auf erheblichen Widerstand seitens der Nationalparkverwaltung. Letztendlich wurde das Vorhaben jedoch gemäß § 16 des Nationalparkgesetzes freigestellt. So konnten Transporte durch die engen und belebten Ortsstraßen mit Gefährdung und Lärmbelästigung der Anwohner und Gäste vermieden werden.

Doch bevor mit den Asphaltierungsarbeiten begonnen werden konnte, musste die gesamte Asphaltoberfläche von Sand und anderen Verunreinigungen mittels Hochdruckwasserstrahlen gereinigt und die offenen Bahnkantenfugen auf der alten Asphaltdecke mit Fugenvergussmasse verfüllt werden.



Asphaltumschlag auf LKW



Freilegen und Reinigen der Asphaltoberfläche

Mit jedem Tidehochwasser lagerte sich erneut Sand auf der Asphaltoberfläche ab. Daher waren Reinigungsarbeiten nach jedem Ablauf der Tide im vorgesehenen Asphaltierungsabschnitt erforderlich. Erst danach konnte die im unteren Bereich der Böschung ca. 10 cm dick herzustellende Asphaltenschicht noch vor Eintritt des nächsten Tidehochwassers eingebaut werden. Dafür wurden herkömmliche Straßenfertiger sowie Tandemwalzen eingesetzt.



Einbau der unteren 6 m breiten Asphaltbahn



Nahtnachbehandlung bei MThw



Die Arbeiten waren auf der 1 : 4 geneigten Böschungsoberfläche im Tidebereich unter schwierigsten Bedingungen auszuführen. Da das erhitzte Asphaltmischgut nur bis zu einer unteren Grenztemperatur verarbeitbar ist, durften keine Verzögerungen im Asphaltierungsablauf eintreten. Voraussetzung dafür war ein exakt funktionierendes logistisches Zusammenspiel zwischen Schiffstransport von Emden zum Schutzhafen Borkum, LKW-Transport auf der z. T. nur einspurig befahrbaren Transportstrecke zur Baustelle und Asphaltsteinbau mit Straßenfertiger am Deckwerk.

Der weniger schadhafte obere Bereich der Böschung wurde aus wirtschaftlichen Gründen nicht mit einer Asphaltdeckschicht abgedeckt, sondern mit einer preiswerteren Bitumenemulsion versiegelt. Die mit Kunststoff modifizierte Bitumenemulsion wurde in zwei Lagen von je 1,5 kg/m² Dicke maschinell aufgebracht und mit Edelsplitt 2/5 mm abgestreut und eingewalzt.



Maschinelles Aufbringen der Versiegelung



Fertiggestellte seeseitige Asphaltböschung

Die von einer Straßenbau-ARGE mit einem Auftragsvolumen von ca. 1,05 Mio. € ausgeführten Arbeiten konnten noch vor Beginn der Sommerferien 2005 weitestgehend abgeschlossen werden.

Instandsetzung der Buhne 35 auf der Insel Borkum

von Dipl.-Ing. Johann Hagen

Die ca. 200 m lange Seebuhne 35 bildet den zurzeit vorläufigen Abschluss des Strombausystems am Südweststrand der Insel Borkum. Dieser Uferabschnitt besteht, neben der Abschlussbuhne 35, aus den ca. 400 m langen Seebuhnen 27, 29, 31 u. 33 mit jeweils vorgelagerter Unterwasserbuhne. Innerhalb der Buhnenfelder befinden sich die kürzeren Zwischenbuhnen 28, 30, 32 und 34. Alle Buhnen sind zur Verhinderung von Hinterspülungen rückwärtig an ein Asphaltbeton-Deckwerk angeschlossen. Das nach Länge und Höhe aufeinander abgestimmte Buhnensystem schützt den Südweststrand der Insel Borkum vor Wellenangriff und küstenparallele Längsströmungen.



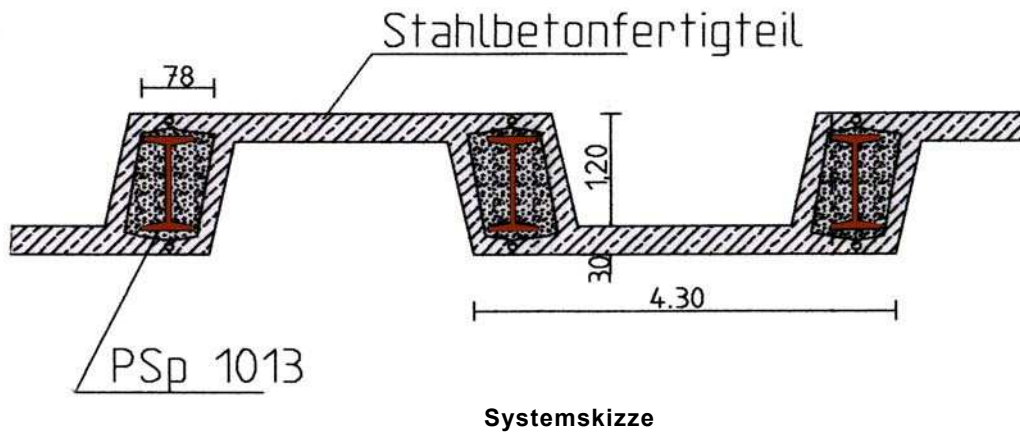
Lageplan

Die im Jahr 1984 gebaute Seebuhne 35 besteht aus unterschiedlichen Peiner Tragbohlen PSp 1002 bis PSp 1013. Der Abstand der I-Profile beträgt 3,50 m. Die



Zwischenräume wurden mit schweren, spundwandförmigen Stahlbeton-Fertigteilen geschlossen.

Die Hohlräume im Anschlussbereich der Stahlbeton-Fertigteile zu den Tragbohlen wurden mit kolloidalem Zementmörtel verfüllt.



Nach 20-jähriger Standzeit war die Hohlräumverfüllung oberhalb der Tragbohlen durch Risse und Abplatzungen derart beschädigt, dass die Köpfe der Tragbohlen teilweise frei lagen. Eindringende Feuchtigkeit und Frost-Tauwechsel führten bereits zu Abplatzungen an den Stb.-Fertigteilen. Ohne eine Sanierung dieser Bereiche bestand die Gefahr, dass die Einspannbereiche der schweren Stb.-Fertigteile weiter geschwächt und die Buhne insgesamt ihre Standsicherheit verlieren würde.



Buhne vor der Instandsetzung

Die wirtschaftlichste Variante zur Instandsetzung der Buhne 35 war eine Betonsanierung der örtlich begrenzten Schadstellen. Bei der Planung der Maßnahme und Auswahl der Baustoffe war zu berücksichtigen, dass alle Arbeiten im Tidebereich



mit wechselnden Wasserständen bzw. Überflutung der Baustelle bei jedem normal Tidehochwasser auszuführen waren.

Die Maßnahme wurde gemäß VOB/A § 3 Nr. 3, Abs. (2) a) nach einem öffentlichen Teilnahmewettbewerb beschränkt ausgeschrieben. Ein wichtiges Kriterium für die Auswahl der Bieter an der beschränkten Ausschreibung war daher, neben der fachlichen Kompetenz, die Erfahrung mit Arbeiten im Tidebereich. Unter dieser Prämisse wurde eine in allen Belangen erfahrene Fachfirma mit der Durchführung der Arbeiten beauftragt.

Zunächst mussten die losen und haftungsstörenden Betonteile mit Hochdruckwasserstrahlen > 1.200 bar und mechanischer Unterstützung durch Abbruchhammer entfernt werden.

Danach wurden die vorhandenen Risse im Übergangsbereich zum Betonfertigteile durch Injektion mit 2-komponentigem Polyurethanharz abgedichtet. Bevor der zementgebundene PCC-Mörtel eingebaut werden konnte, mussten die z. T. großflächigen Betonausbrüche oberhalb der Tragbohlen mit einem schnell abbindenden Vergussmörtel bis ca. 10 cm unter Bühnenoberkante aufgefüllt werden.

Zuletzt war eine verschleißfeste Oberflächenbeschichtung mit hoher Rissüberbrückungsfähigkeit, auf Basis von Polyharnstoff, in 2-komponentigem Heißsprayverfahren aufzubringen. Aufgrund der schlechten Witterungsbedingungen im Oktober 2004, musste die Ausführung der Oberflächenbeschichtung in den Sommer 2005 verschoben werden.



Nach Vorbereitung der Oberfläche



Rissinjektion



Einbau PCC-Mörtel



Nach Auffüllung mit PCC-Mörtel



Auftrag der Oberflächenbeschichtung



Fertiggestellte Buhne

Während der vom 10.08. bis 13.10.2004 andauernden 1. Bauphase wurden u. a. 125 l Polyurethanharz, 18.500 kg Vergussmörtel und 11.350 kg PCC-Mörtel einschl. Haftbrücke eingebaut. Nach der witterungsbedingten Unterbrechung konnten die Arbeiten in der 27. KW 2005 mit dem Auftrag der 280 m² Oberflächenbeschichtung nach vorheriger Reinigung und Lunkerspachtelung abgeschlossen werden. Die Brutto-Auftragssumme betrug rd. 250.000 €.

Nearshore – Windenergieanlage in der Unterems

von Dipl.-Ing. Stefan Ostermeier

1 Beschreibung der Windenergieanlage

Im Jahr 2004 wurde in der Unterems bei Strom-km 38,75 auf Höhe des Jarßumer Hafens in Emden eine Windenergieanlage vom Typ Enercon E-112 mit einer Nennleistung von 4,5 MW errichtet.

Die Windenergieanlage besitzt bei einer Nabenhöhe von 100 m und einem Rotordurchmesser von 114 m eine Gesamthöhe von ca. 156 m.

Die Anlage besteht aus dem Stahlrohrturm, der Gondel mit dem Maschinenhaus und drei Rotorblättern.

Die Enercon E-112 ist eine getriebefreie Windenergieanlage. Der Generator ist als Ringgenerator ausgeführt, womit die Verwendung eines ölgeschmierten Hauptgetriebes zur Übersetzung der Rotordrehzahl entfällt und somit auch der Anlagenwirkungsgrad erhöht wird.

Die Anlage weist bezüglich des Standortes nachfolgende Besonderheit auf: Das auf Pfählen gegründete Betonfundament und der untere Teil des Stahlturmes werden durch den Einfluss der Tide bei Hochwasser umspült. Die Anlage in der Unterems ist die erste Windenergieanlage, die im Bereich einer Bundeswasserstraße errichtet wurde. Aufgrund der geringen Nähe zum Ufer werden diese Anlagen **"Nearshore – Windenergieanlagen"** genannt.

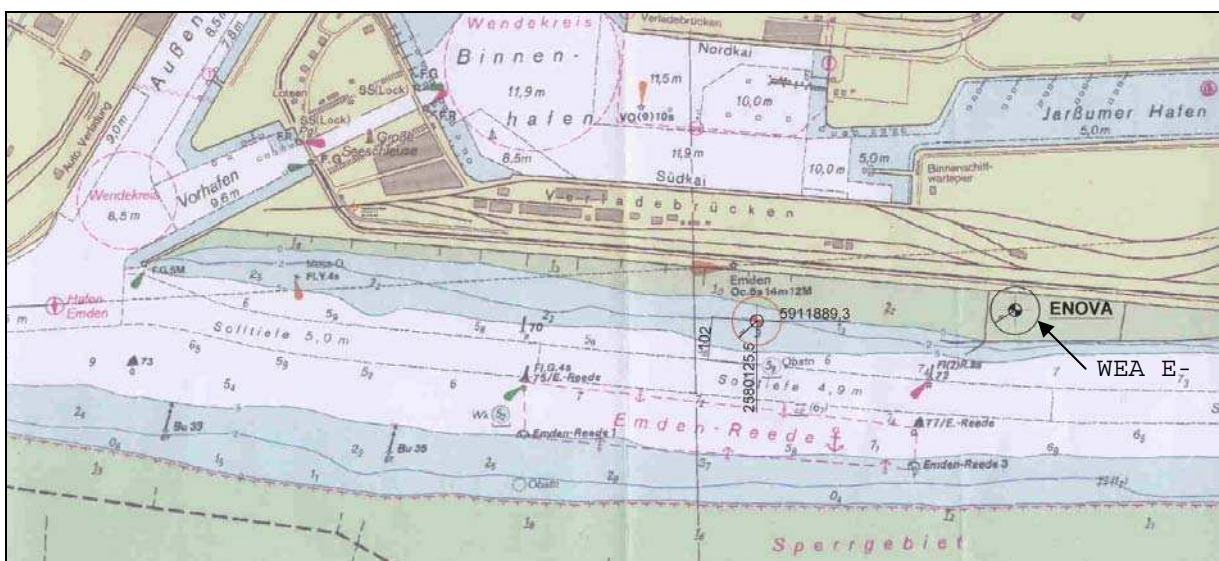


Abb. 1: Standort der Windenergieanlage (WEA)

2 Öffentlich – rechtliche Genehmigungen

Für die Errichtung **dieser** Windenergieanlage waren öffentlich – rechtliche Genehmigungen auf Grundlage des

- Baugesetzes,
- Deichgesetzes,
- Wasserhaushaltsgesetzes,
- Naturschutzgesetzes und
- des Bundeswasserstraßengesetzes

erforderlich.

In der strom- und schiffahrtspolizeilichen Genehmigung nach dem Bundeswasserstraßengesetz werden Auflagen und Bedingungen für die Errichtung und den Betrieb der Windenergieanlage festgelegt, um die Sicherheit des Schiffsverkehrs auf der Ems zu gewährleisten.



Abb. 2: Nearshore – Windenergieanlage

Künftig wird für die Errichtung von mehr als zwei Windenergieanlagen an einem Standort eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz erforderlich sein. Diese Genehmigung hat konzentrierende Wirkung, d. h. in der Einzelgenehmigung finden alle Anforderungen und Belange der übrigen Fachbehörden Berücksichtigung. Mit Änderung der 4. BImSchV zum 1. Juli 2005 ist auch für die Errichtung von einzelnen Windenergieanlagen mit mehr als 50 m Gesamthöhe eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz erforderlich.



3 Auswirkungen auf die Schifffahrt und auf das Verkehrssicherungssystem Ems (Vessel Traffic Services)

Bei der Festlegung des Standortes der Windenergieanlage wurden strom- und schiffahrtspolizeiliche Belange und Anforderungen an das Verkehrssicherungssystem Ems berücksichtigt.

Die Anlage weist einen ausreichenden Abstand von ca. 180 m zur Fahrrinne der Ems auf. Die Anlage wird außenseitig des Turmschaftes stromab- und stromaufwärts sowie fahrwasserseitig in einer Höhe von ca. NN + 8,50 m mit indirekt angestrahlten weißen Tafeln zur besseren Sichtbarkeit für die Schifffahrt gekennzeichnet. An der Windenergieanlage dürfen keine Zeichen und Lichter angebracht werden, welche die Schifffahrt stören oder behindern können. Aus diesem Grund wird die Helligkeit der Kennzeichnung für die Luftfahrtsicherung in Abhängigkeit der Sichtweite reduziert, um eine Beeinträchtigung für die Schifffahrt zu minimieren.

An den Rotorblättern der Windenergieanlage kann es bei entsprechender Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur zur Eisbildung kommen. Die gebildeten Eisstücke können sich von den Rotorblättern ablösen und eine Gefährdung für den Schiffsverkehr und die übrige Umgebung darstellen.

Die Windenergieanlage vom Typ Enercon E-112 besitzt eine automatische Eiserkennung. Eine Eisbildung auf den Rotorblättern hat eine Veränderung der Parameter der Betriebsführung zur Folge. Wenn sich Eis an den Rotorblättern ansetzt, findet dies in der Regel nicht unter der Voraussetzung eines gleichmäßigen Eisüberzuges auf den Rotorblättern selbst oder an allen drei Rotorblättern gleichzeitig statt. Der Eisansatz wird sich je nach örtlichen Gegebenheiten und Windverhältnissen unterschiedlich ausbreiten. Die Unterschiedlichkeit der Ausbreitung des Eisansatzes führt zu unterschiedlichen Gewichten auf den Rotorblättern. Dies führt aufgrund der Drehbewegung des Rotors zu einer Unwucht des Antriebssystems, welche über installierte Sensoren gemessen wird. Wird ein bestimmter Wert überschritten, führt dieses automatisch zu einem Stopp der Windenergieanlage.

Im Rahmen der Genehmigung der Nearshore – Windenergieanlage in der Unterems ist eine Beeinträchtigung des Verkehrssicherungssystems Ems (Vessel Traffic Services) untersucht worden.

Mit Hilfe von fünf Radarstationen nimmt die Verkehrszentrale - Ems des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden die Überwachung des Schiffsverkehrs auf der Bundeswasserstraße Ems wahr.



Abb. 3: Radarstationen an der Bundeswasserstraße Ems

Die Radarstation Emden ist aufgrund des Neubaus der Emspier errichtet worden. Wenn an der Emspier Autotransporter festmachen, kommt es zu einer Abschattung des Radar Wybelsum im Bereich der Einfahrt zum Emden Außenhafen. Durch die im Jahr 2004 gebaute Radarstation Emden wird der gesamte Bereich der Ems auf Höhe des Seehafens Emden abgedeckt.

Durch den Bau der Nearshore – Windenergieanlage können verschiedene Einflüsse auf die Radarstation Emden hervorgerufen werden:

- Kernschattenbildung,
- Mehrfachreflektion,
- Steuungs- und Beugungsdämpfung und Nebenkeuleneffekte.

Diese physikalischen Effekte können folgende Auswirkungen auf die Radarzielerfassung, Radarsignalverarbeitung und Radardarstellung haben:

- Abschattungsbereiche,
- Scheinziele,
- Trackprobleme (Track auf Scheinziel, Trackübersprung vom passierenden Schiff auf den Turm, Gebiete mit Störung der Trackinitialisierung),
- Zielaufspaltung und
- Reichweitenreduktion.

Im Folgenden wird auf die Problematik der Radarabschattung und das Auftreten von Scheinzielen eingegangen.

Durch den Turmschaft der Windenergieanlage wird eine Abschattung verursacht. Der Bereich der Abschattung liegt auf der Verlängerungslinie Radarstation Emden – Windenergieanlage. Der Turmschaft hat bis zur Höhe von NN + 8,50 m einen Durchmesser von 10,50 m. Darüber setzt der eigentliche Turmschaft mit $d = 7,50$ m an, der sich zur Nabe der WEA auf 4,10 m linear verjüngt. Die Radarantenne hat eine Höhe von rd. NN + 20,50 m und eine Spannweite von 6,40 m. Hinter der WEA ist mit einer Radarschattenbreite des Turmschafts von 10,50 m zu rechnen, der sich bis zur doppelten Entfernung Radarstation – Windenergieanlage etwa auf 14,00 m verbreitert, hier allerdings – je nach Tidestand – schon auf der Wasseroberfläche endet.

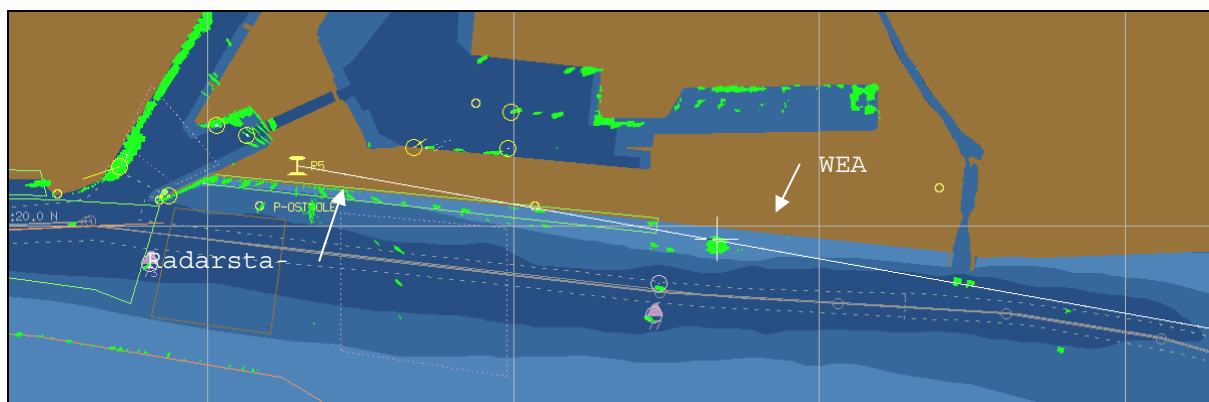


Abb. 4: Ausschnitt aus dem Radarbild des Verkehrssicherungssystems Ems

Der Abschattungsbereich liegt nördlich außerhalb des Fahrwassers und stellt somit keine relevante Beeinträchtigung des Verkehrssicherungssystems Ems dar.

Scheinziele können einerseits durch Mehrfachreflexionen zwischen dem Turmschaft der Radarstation und der Windenergieanlage und andererseits durch Reflexion von Fahrzeugzielen am Turm der Windenergieanlage auftreten.



Mit Hilfe von mikrowellenabsorbierenden Anstrichen oder Absorbermatten an der Windenergieanlage oder am Radarturm kann die Ausbildung von Scheinzielen verhindert werden. Zur Vermeidung dieser Effekte werden Brücken an Bundeswasserstraßen schon seit längerem mit Absorbermatten ausgekleidet.

Scheinziele können unter ungünstigen Umständen auch durch Reflektionen an den Rotorblättern hervorgerufen werden. Diese Scheinziele treten jedoch nur sehr kurzfristig auf. Zufällige Störungen oder Echos im Radarsystem werden an verschiedenen Stellen in der Signalverarbeitung behandelt und durch das Verkehrssicherungssystem Ems (VTS) erkannt.

Wenn nach der Errichtung der Nearshore – Windenergieanlage Scheinziele im Radarsystem auftreten, kann durch entsprechende Maßnahmen, die in der strom- und schiffahrtspolizeilichen Genehmigung als Auflagen und Bedingungen formuliert sind, eine Beeinträchtigung des Verkehrssicherungssystems Ems verhindert werden.

4 Ausblick

Zurzeit wird die Errichtung einer zweiten Windenergieanlage vom Typ Enercon E-112 mit angeschlossener Meerwasserentsalzungsanlage geplant. Der Standort befindet sich etwa 600 m westlich der vorhandenen Nearshore – Windenergieanlage.



Offshore-Windenergie im Bereich der WSD Nordwest

von Seekapitän z. A. Philip Giertz

Stand: 10.11.2005

1 Ausgangslage

In absehbarer Zeit sollen innerhalb des deutschen Küstenmeeres und im Bereich der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in Nord- und Ostsee erstmals Offshore-Windenergieanlagen zur Erzeugung von Energie errichtet werden.

Die Bundesregierung hat sich unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit, der Abhängigkeit von Energieimporten und aus Gründen des Umwelt-, Ressourcen- und Klimaschutzes das Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energien an der gesamten Energieerzeugung deutlich zu erhöhen. Die gesetzgeberischen Voraussetzungen wurden mit der Verabschiedung des "Erneuerbare-Energien-Gesetzes" (EEG) geschaffen. Im Detail sieht das EEG vor, den Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtenergieerzeugung bis zum Jahr 2010 auf 12,5 % und bis 2020 auf 20 % zu erhöhen.

Die Nutzung der Windenergie ist Teilaspekt dieser Zielsetzung. Um den Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland auf hohem Niveau aufrecht zu erhalten, wurden von der Bundesregierung Vorgaben mit dem Ziel entwickelt, die Windenergienutzung

- an geeigneten Standorten an Land auszubauen,
- mittels Repowering leistungsfähiger zu gestalten und
- geeignete Standorte zur Windenergienutzung auf See zu erschließen.

Unter Berücksichtigung der landseitig nahezu vollständig ausgeschöpften räumlichen Kapazitäten ist zukünftig mit einer Schwerpunktverlagerung der vorgenannten Zielsetzung auf das Repowering der Anlagen und auf die Windenergienutzung auf See zu rechnen.

Eckpunkte des Ausbaus der Windenergienutzung auf See sind in der "Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See" im Jahre 2002 festgelegt worden. Danach ist vorgesehen, die installierte Leistung von Offshore-Windenergieanlagen bis 2010 auf ca. 2.000 bis 3.000 MW und bis 2030 auf ca. 25.000 MW auszubauen.



Bei der Auswahl und Erschließung von geeigneten Standorten für Offshore-Windenergieanlagen sind u. a. die Belange der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist festzustellen, dass die Nutzung des freien Seeraumes z. B. durch Schifffahrt und Fischerei seit Jahrhunderten besteht. Die bestehenden Nutzungsrechte sind durch nationale und internationale Regelungen bzw. Abkommen manifestiert.

2 Rechtliche Vorgaben

Bei der Anwendung rechtlicher Vorgaben in Bezug auf die Errichtung und den Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen und deren Netzanbindungen ist zu berücksichtigen, dass derartige Anlagen beiderseits der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres der Bundesrepublik errichtet werden sollen. Der dortige Seeraum stellt zwar einen aus verkehrlicher Sicht weitgehend homogenen Raum dar, es kommen jedoch beiderseits der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres unterschiedliche Rechtsvorschriften zur Anwendung, auf die nachfolgend näher eingegangen wird.

2.1 Rechtliche Vorgaben in der AWZ

Die AWZ (seewärts der Begrenzung des Küstenmeeres) ist nicht Bestandteil des Hoheitsgebietes der Bundesrepublik Deutschland. Etwaige Rechte eines Küstenstaates ergeben sich dort allein auf Grundlage völkerrechtlicher Bestimmungen. Maßgebliche völkerrechtliche Vorschrift ist das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen.

2.1.1 Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen von 1982 (SRÜ)

Das internationale Seerechtsübereinkommen (SRÜ) wurde im Jahre 1982 von der UNO verabschiedet. Die Bundesrepublik Deutschland trat dem SRÜ 1994 bei.

Das SRÜ bildet die völkerrechtliche Grundlage aller Nutzungen auf See. Sinn und Zweck des SRÜ ist die Schaffung eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen den berechtigten Interessen der Küstenstaaten einerseits und der Notwendigkeit des freien Zugangs und der freien Nutzung des Meeres durch alle Staaten andererseits. Das SRÜ nimmt dabei eine räumliche Differenzierung der Seegebiete vor.

Maßgeblich für die AWZ ist hier Teil V (Art. 55 ff. SRÜ), welcher das Verhältnis der Rechte eines Küstenstaates zu Rechten und Freiheiten anderer Staaten in der AWZ festlegt.



In Bezug auf die Nutzung der AWZ durch die Schifffahrt führt das SRÜ u. a. aus:

- In Art. 58 i.V.m. Art 87 SRÜ wird die Bedeutung der Schifffahrt als herausragende Nutzung auch für den Bereich der AWZ besonders hervor gehoben. So wird dort u.a. die Freiheit der Schifffahrt garantiert.

In Bezug auf übrige Nutzungen der AWZ führt das SRÜ u.a. aus:

- Gemäß Art. 56 (1a) SRÜ hat ein Küstenstaat in der AWZ bestimmte ausschließliche souveräne Rechte u. a. zum Zweck der Energieerzeugung aus Wasser, Strömung und Wind.
- Gemäß Art 56 (1b) SRÜ besitzt ein Küstenstaat Hoheitsbefugnisse zur Errichtung und Nutzung von künstlichen Inseln, Bauwerken und Anlagen.

Unter die hier genannten Bereiche fällt auch die Errichtung und der Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen.

- Einschränkend wird in Art. 56 (2) i. V. m. Art. 58 und Art. 87 SRÜ jedoch festgelegt, dass ein Küstenstaat bei der Ausübung dieser Rechte die Rechte und Freiheiten anderer Staaten, namentlich u. a. die Freiheit der Schifffahrt zu berücksichtigen hat.

Die Ausgestaltung der ausschließlichen Rechte eines Küstenstaates in Bezug auf Errichtung und Genehmigung sowie zur Regelung der Errichtung, des Betriebes und der Nutzung von Anlagen und Bauwerken nach Art. 56 SRÜ erfolgt anhand des Art. 60 SRÜ. Insbesondere bestimmt Art. 60 (7) SRÜ, dass derartige Anlagen nicht dort errichtet werden dürfen, wo dies die Benutzung anerkannter und für die Schifffahrt wichtiger Schifffahrtswege behindern kann. Darüber hinaus wird in Art. 60 (4 bis 6) SRÜ die Einrichtung, Ausdehnung und Beachtung von Sicherheitszonen im Umkreis derartiger Anlagen festgelegt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Möglichkeit der Errichtung und des Betriebes von Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ durch das SRÜ ausdrücklich eingeräumt wird. Gleichwohl wird durch die in Art. 87 SRÜ manifestierte Freiheit der Schifffahrt i. V. m. dem Behinderungsverbot des Art. 60 (7) deutlich, dass das SRÜ der Schifffahrt einen gewissen Vorrang gegenüber konkurrierenden Nutzungen nach Art. 56 SRÜ einräumt.



2.1.2 Seeanlagenverordnung (SeeAnIV)

Anhand des 1994 erfolgten Beitritts der Bundesrepublik zum SRÜ erfolgte dessen Umsetzung in nationales Recht mittels des SRÜ-Vertragsgesetzes. In dessen Folge wurde das Gesetz über die Aufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Seeschifffahrt (Seeaufgabengesetz, SeeAufgG) dahingehend ergänzt, dass dem Bund einerseits die Aufgabe der Prüfung, Zulassung und Überwachung von Anlagen, Bauwerken und künstlichen Inseln seewärts der Begrenzung des Küstenmeeres übertragen wurde (§ 1 Nr. 10a SeeAufgG) und andererseits das BMVBW ermächtigt wurde, entsprechende Rechtsverordnungen zu erlassen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4a SeeAufgG).

Diese Ermächtigung wurde mit dem Erlass der Seeanlagenverordnung (SeeAnIV) von 1997 wahrgenommen.

In der SeeAnIV sind Fragen der Errichtung, Genehmigung und des Betriebes von u. a. Offshore-Windenergieanlagen sowie deren Netzanbindungen (als Anlagen i. S. des § 1 Abs. 2, Nr. 1 SeeAnIV) in der AWZ geregelt.

Gemäß § 2 SeeAnIV bedarf u. a. die Errichtung und der Betrieb derartiger Anlagen – unbeschadet weiterer, nach anderen Rechtsvorschriften erforderlicher Verwaltungsakte – einer Genehmigung durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Die Genehmigungspflicht dient u. a. der Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und der Meeresumwelt.

Gemäß § 3 SeeAnIV ist eine Genehmigung dann zu versagen, wenn die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs beeinträchtigt oder die Meeresumwelt gefährdet wird, und dies durch Bedingungen und Auflagen nicht ausgeglichen werden kann. Ein Versagensgrund liegt u. a. dann vor, wenn der Betrieb oder die Wirkung von Schifffahrtsanlagen oder -zeichen, die Benutzung der Schifffahrtswege oder die Schifffahrt selbst beeinträchtigt würden.

Die besondere Gewichtung, die dem Aspekt "Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs" bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen zugemessen wird, äußert sich der Zustimmungsregelung des § 6 SeeAnIV. Danach besteht eine Zustimmungspflicht der regional zuständigen Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) zu einer entsprechenden Genehmigung des BSH. Eine derartige Zustimmung darf nur dann versagt werden, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs zu besorgen ist, die nicht durch Bedingungen und Auflagen ausgeglichen werden kann. Die Aufgaben und Tätigkeiten, die sich demzufolge für die zuständige WSD ergeben, werden unter Ziffer 3.4 erläutert.



Mit Erteilung einer Genehmigung nach SeeAnIV können dem Antragsteller gemäß § 4 Abs. 2 SeeAnIV Nebenbestimmungen zum Ausgleich u. a. eventueller Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs auferlegt werden.

Weitere Aspekte im Zusammenhang mit Errichtung, Betrieb und Rückbau derartiger Anlagen werden ebenfalls in der SeeAnIV geregelt.

2.2 Rechtliche Vorgaben innerhalb des Hoheitsgebietes

Innerhalb des Hoheitsgebietes der Bundesrepublik Deutschland (innerhalb der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres) findet deutsches Recht Anwendung. Darüber hinaus obliegt die Durchführung der entsprechenden Gesetze und Verordnungen gemäß Art. 83 i. V. m. Art. 30 GG grundsätzlich den Bundesländern. Im Bereich der WSD Nordwest werden die Genehmigungs- und Raumordnungsverfahren von Offshore-Windenergieanlagen und deren Netzanbindungen grundsätzlich von den zuständigen niedersächsischen Landesbehörden durchgeführt.

Sofern Offshore-Windparks und deren Netzanbindung auch raumbedeutsame Planungen i. S. des Nds. Landesraumordnungsgesetzes darstellen, werden die Zulassungsverfahren zweistufig durchgeführt, d. h. dem eigentlichen Genehmigungsverfahren ist ein Raumordnungsverfahren i. d. R. vorgeschaltet. In der Regel wird dem eigentlichen Genehmigungsverfahren ein Raumordnungsverfahren vorgeschaltet.

2.2.1 Raumordnungsgesetz

Die rechtliche Grundlage des Raumordnungswesens in der Bundesrepublik Deutschland bildet das Raumordnungsgesetz (ROG).

Gemäß § 6 Raumordnungsgesetz (ROG) sind durch die Länder Rechtsgrundlagen für eine Raumordnung in ihrem Gebiet nach Maßgabe der §§ 7 bis 16 ROG zu schaffen. In Niedersachsen wurde diese Rechtsgrundlage mit dem Niedersächsischen Gesetz über die Raumordnung und Landesplanung (NROG) geschaffen.

2.2.2 Nieders. Gesetz über die Raumordnung und Landesplanung (NROG)

Sofern die Errichtung eines Offshore-Windparks nebst Netzanbindung ein raumbedeutsames Vorhaben darstellt, ist die zuständige Landesraumplanungsbehörde gemäß § 21 NROG über die Planungen zu unterrichten. Soweit dies geschehen ist oder durch die Planer ein Antrag auf Eröffnung eines Raumordnungsverfahrens gestellt wurde, prüft die zuständige Landesplanungsbehörde die Notwendigkeit der Einleitung eines Raumordnungsverfahrens (ROV) (§ 14 Abs. 2 NROG).



Ein ROV wird gemäß § 1 Abs. 1 Raumordnungsverordnung bei Offshore-Windparks (als Anlagen i. S. d. § 35 Baugesetzbuches) dann eröffnet, wenn diese Anlagen

- Raum in Anspruch nehmen oder die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebietes beeinflussen,
- einer Genehmigung in einem Verfahren unter Einbeziehung der Öffentlichkeit nach § 4 BImSchG bedürfen und
- in den Nrn. 1 bis 10 der Anl. 1 zum Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP) aufgeführt sind (hier Nr. 1.6: Windfarmen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m).

Auch Netzanbindungen stellen raumbedeutsame Vorhaben von überörtlicher Bedeutung dar. Darüber hinaus können durch deren Verlegung und Betrieb unterschiedliche Belange (z. B. Schifffahrt, Wasserstraßen, Naturschutz, etc.) betroffen sein. Gemäß § 13 Abs. 2 NROG kann die zuständige Landesplanungsbehörde auch bei der Planung von Netzanbindungen ROV durchführen.

Anhand eines ROV wird geprüft, ob raumbedeutsame Planungen untereinander und mit den Erfordernissen der Landesraumordnung im Einklang stehen. Darüber hinaus werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter gemäß des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVP) ermittelt, beschrieben und bewertet (§ 12 Abs. 2 NROG). Die Beteiligung der zuständigen Stelle der WSV am ROV ergibt sich aus § 14 Abs. 1 NROG.

Der Einleitung eines ROV geht eine Antragskonferenz voraus, anhand derer Inhalt und Umfang der Antragsunterlagen mit den wichtigsten beteiligten Behörden abgestimmt werden (§ 14 Abs. 1 NROG). Nach Vorlage und Prüfung der Antragsunterlagen sowie Unterrichtung aller Beteiligten erfolgt die eigentliche Prüfung der Raum- und Umweltverträglichkeit des Vorhabens durch die Landesplanungsbehörde nach Maßgabe des § 12 NROG i. V. m. § 2 Abs. 2 ROG.

Anhand der vorgelegten Unterlagen wird seitens der WSV geprüft, ob ihre Belange (Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und Erhaltung der Bundeswasserstraßen in einem für die Schifffahrt erforderlichen Zustand) von den Auswirkungen eines Vorhabens betroffen werden können.

Das ROV durchläuft eine Beteiligungs- und Erörterungsrunde. Dabei werden ggf. einander entgegenstehende Belange einem Abwägungsprozess unterzogen. Aufgabe der WSV im ROV ist es daher, für eine hinreichend umfassende Berücksichtigung ihrer o. g. Belange zu sorgen. Das ROV schließt mit der Landesplanerischen Feststellung (LPF) ab (§ 16 Abs. 2 NROG). Im Ergebnis wird anhand einer LPF festgestellt, ob ein Vorhaben mit den Erfordernissen der Landesraumordnung übereinstimmt, wie es unter dem Gesichtspunkt der Raumordnung durchgeführt werden kann und welche möglichen Umweltauswirkungen zu erwarten sind.



Eine LPF stellt mangels einer Regelungswirkung gegenüber (privaten) Einzelnen und gegenüber dem Träger des Vorhabens keinen Verwaltungsakt dar. Das Ergebnis des Raumordnungsverfahrens entfaltet damit gegenüber diesem Kreis der Betroffenen keine unmittelbare Rechtswirkung. Gleichwohl ist das Ergebnis einer LPF in den nachfolgenden Zulassungs- bzw. Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen (§ 16 Abs. 5 NROG). Eine LPF entfaltet daher eine gewisse präjudizierende Wirkung auf die nachfolgenden Genehmigungsverfahren. Für die WSV ergibt sich daraus die Notwendigkeit, bereits im ROV für eine hinreichend umfassende Berücksichtigung ihrer Belange zu sorgen.

2.2.3 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

Die Durchführung des BImSchG und der nachgeschalteten Verordnungen obliegt gemäß Art. 83 i. V. m. Art. 30 GG den Ländern. Die Festlegung der zuständigen Genehmigungsbehörde erfolgt anhand von Landesgesetzen.

Offshore-Windparks gelten als Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5, Nr. 1 BImSchG. Die Genehmigungsbedürftigkeit ergibt sich aus § 4 Abs. 1, S. 1 BImSchG i. V. m. Anhang 1.6 der 4. Bundesimmissionsschutzverordnung (4. BImSchV). Unter Berücksichtigung der am 01.07.2005 in Kraft getretenen Änderungen der 4. BImSchV richtet sich die immissionsschutzrechtliche Genehmigungsbedürftigkeit nach der Gesamthöhe der Anlagen (mehr als 50 m). Hinsichtlich der Art des Genehmigungsverfahrens ist zwischen dem vereinfachten Verfahren nach § 19 BImSchG und dem an eine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gekoppelten förmlichen Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 10 BImSchG zu differenzieren. Die Durchführung eines förmlichen Genehmigungsverfahrens ist bei Windparks von mehr als 20 Windenergieanlagen i. V. m. Anlage 1 Nr. 1.6.1 UVP-Gesetz vorgeschrieben. Bei Windparks mit geringerer Anlagenanzahl wird grundsätzlich ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren durchgeführt, es sei denn, dass eine UVP-Pflicht im Rahmen einer Vorprüfung im Einzelfall festgestellt wird.

Das örtlich zuständige WSA ist am Genehmigungsverfahren nach Maßgabe des § 10 Abs. 5 BImSchG beteiligt.

Sofern eine BImSchG-Genehmigung erteilt wird, kann diese gemäß § 12 Abs. 1, S. 1 BImSchG mit Nebenbestimmungen verbunden werden. Gemäß § 13 BImSchG entfaltet eine BImSchG-Genehmigung eine Konzentrationswirkung. Dadurch wird auch eine ansonsten nach § 31 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) erforderliche strom- und schiffahrtspolizeiliche Genehmigung konzentriert. Für die WSV ergibt sich aufgrund der Konzentrationswirkung die Notwendigkeit, eine hinreichend umfassende Berücksichtigung ihrer Belange im Rahmen eines eventuellen Abwägungsprozesses der Genehmigungsbehörde zu erwirken.



2.2.4 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)

Das Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) gehört zum öffentlichen Recht und befasst sich mit der Wasserstraße als Verkehrsweg. Es gilt innerhalb des Hoheitsgebietes (innerhalb der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres) und regelt den Gebrauch der ihm unterliegenden Gewässer durch die Allgemeinheit und die Verwaltung.

Offshore-Windenergieanlagen sind Anlagen i. S. d. § 31 Abs. 1 Nr. 2 WaStrG. Sofern diese Anlagen im Einzelfall nicht der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht unterliegen und damit eine Konzentrationswirkung einer BImSchG-Genehmigung nicht gegeben ist, bedürfen Errichtung, Veränderung und Betrieb derartiger Anlagen dann der Erteilung einer strom- und schifffahrtspolizeilichen Genehmigung (SSG) durch das zuständige WSA, wenn eine Beeinträchtigung des schiffbaren Zustandes der Bundeswasserstraße oder der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs zu erwarten ist.

Separate Genehmigungsverfahren für zwei einzelne Offshore-Windenergieanlagen nach WaStrG wurden durch die zuständigen WSÄ gemäß der bis zum 30.06.2005 gültigen Rechtslage (eine immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht stand damals in Abhängigkeit von der Anlagenanzahl) am Rande der Seeschiffahrtsstraße Ems bzw. Jade durchgeführt.

Die aktuellen Änderungen der 4. BImSchV lassen vermuten, dass Genehmigungsverfahren von Offshore-Windenergieanlagen innerhalb des Küstenmeeres künftig weitestgehend nach BImSchG erfolgen. Die Durchführung von separaten Genehmigungsverfahren nach WaStrG ist aufgrund der von einer BImSchG-Genehmigung entfalteten Konzentrationswirkung vermutlich nicht mehr erforderlich.

Bei den Genehmigungsverfahren für Verlegung und Betrieb stromabführender Kabel ist hinsichtlich der anzuwendenden Rechtsvorschriften zu beachten, dass Offshore-Windparks einerseits und Netzanbindung andererseits grundsätzlich als separate Anlagen zu betrachten sind. Darüber hinaus stellen stromabführende Kabel grundsätzlich keine genehmigungspflichtigen Anlagen i. S. d. § 4 BImSchG dar, so dass die Konzentrationswirkung einer Genehmigung nach BImSchG regelmäßig entfällt.

In jedem Fall gelten stromabführende Kabel jedoch als Anlagen i. S. d. § 31 Abs. 1 Nr. 2 WaStrG. Daher bedarf Errichtung, Veränderung und Betrieb derartiger Anlagen der Erteilung einer SSG durch das zuständige WSA, soweit eine Beeinträchtigung des schiffbaren Zustandes der Bundeswasserstraße oder der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs zu erwarten ist.



Gemäß § 31 Abs. 4 WaStrG kann eine derartige SSG unter Bedingungen und Auflagen erteilt werden, um derartige Beeinträchtigungen zu verhüten oder auszugleichen.

Nach § 31 Abs. 5 WaStrG kann eine SSG versagt werden, wenn vorgenannte Beeinträchtigungen durch Bedingungen und Auflagen nicht verhütet oder ausgeglichen werden können. Sofern sich entsprechende Bedingungen und Auflagen als nicht möglich erweisen, darf eine SSG gleichwohl aus Gründen des Allgemeinwohls erteilt werden.

In der Konsequenz führt dies dazu, dass seitens des zuständigen WSA separate Genehmigungsverfahren für stromabführende Kabel nach § 31 WaStrG durchgeführt werden.

2.3 Privatrechtliche Aspekte

Gemäß Art. 89 GG ist der Bund innerhalb des Hoheitsgebietes privatrechtlicher Eigentümer der Bundeswasserstraßen.

Soweit innerhalb des Hoheitsgebietes Offshore-Windenergieanlagen und/oder stromabführende Kabel errichtet und betrieben werden, ist daher für die Nutzung der entsprechenden Flächen mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes ein entgeltlicher privatrechtlicher Nutzungsvertrag abzuschließen. Gegenstand eines solchen Vertrages ist u. a. auch eine finanziell abgesicherte Rückbauverpflichtung.

3 Offshore-Windenergie aus strom- und schifffahrtspolizeilicher Sicht

3.1 Gesetzliche Aufgaben der WSV

Die Verwaltung der Bundeswasserstraßen obliegt gemäß Art. 87 GG dem Bund. Nach Art. 89 GG ist der Bund Eigentümer der Bundeswasserstraßen und nimmt die über den Bereich eines einzelnen Bundeslandes hinausgehenden staatlichen Aufgaben wahr. Nähere Regelungen dieses Sachverhaltes enthalten das WaStrG (s. o.) und das Gesetz über die Aufgaben des Bundes auf dem Gebiet der Seeschifffahrt (Seeaufgabengesetz – SeeAufgG).

Gemäß § 7 Abs. 1 WaStrG ist die Unterhaltung der Bundeswasserstraßen eine Hoheitsaufgabe des Bundes. Die Zuständigkeit für die Durchführung von Gefahrenabwehrmaßnahmen zur Erhaltung der Bundeswasserstraßen in einem für die Schifffahrt erforderlichen Zustand (Strompolizei) liegt gemäß § 24 Abs. 1 WaStrG bei den Behörden der WSV.



Nach § 1 Abs. 2 SeeAufgG obliegt dem Bund auf dem Gebiet der Seeschifffahrt die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs sowie die Verhütung von der Schifffahrt ausgehender Gefahren im Sinne des Bundesimmissionschutzgesetzes (Schifffahrtspolizei). Die Zuständigkeit für die Durchführung der Gefahrenabwehrmaßnahmen liegt nach § 3 Abs. 1 SeeAufgG bei den Behörden der WSV des Bundes. Diese können gemäß den §§ 3a bis 3c SeeAufgG auch Maßnahmen zur Beseitigung einer bereits eingetretenen Störung gegen den Störer anordnen, diese selbst durchführen oder bei Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen nach Maßgabe des § 3c SeeAufgG auf unbeteiligte Dritte zurückgreifen.

Die Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen in Bezug auf u. a. Gefahren abwehrende Maßnahmen ergibt sich aus § 9 Abs. 1 u. 2 SeeAufgG. Auf dieser Grundlage wurden für die Regelung des Schiffsverkehrs die Verordnung zu den Kollisionsverhütungsregeln (VOKVR), die Seeschifffahrtsstraßenordnung (SeeSchStrO) und die Schifffahrtsordnung Emsmündung (SchOEms) sowie die Anlaufbedingungsverordnung (AnIBV) erlassen. Zuständige Strom- und Schifffahrtspolizeibehörden sind die Wasser- und Schifffahrtsdirektionen sowie die ihnen nachgeordneten Wasser- und Schifffahrtsämter.

Mit Bezug auf die Errichtung und den Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen und deren Netzanbindungen im deutschen Verantwortungsbereich ist es daher Aufgabe der WSV, anhand der vorstehend beschriebenen Genehmigungs- bzw. Raumordnungsverfahren zu prüfen, ob und ggf. in welchem Ausmaß von derartigen Anlagen Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs oder (im Geltungsbereich des WaStrG) des schiffbaren Zustandes der Bundeswasserstraßen ausgehen.

3.2 Mögliche Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs bzw. den schiffbaren Zustand der Bundeswasserstraßen

3.2.1 Offshore-Windparks

Aus nautisch-verkehrlicher Sicht handelt es sich bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen auf See um künstlich geschaffene Schifffahrtshindernisse, die den freien Seeraum einengen und von denen neue Gefahren für den Schiffsverkehr und die maritime Umwelt ausgehen.

Die neu entstehenden Gefahrenpotentiale können durch folgende Szenarien beschrieben werden:



a) Bauphase

- Baustellen auf See stellen Schifffahrtshindernisse dar und implizieren daher (neue) Gefahren für den Schiffsverkehr.
- Im Baustellenbereich ist mit erhöhtem Schiffsaufkommen zu rechnen.
- Die der Küste vorgelagerten Hauptschifffahrtsrouten in der Nord- und Ostsee müssen durch Baustellenverkehr gequert werden.

b) Betriebsphase

- Durch abbrechende, an der Wasseroberfläche treibende, in der Wassersäule schwebende oder auf den Meeresgrund gesunkene Anlagenteile kann möglicherweise eine Gefährdung der Schifffahrt entstehen.
- Es entstehen zusätzliche Kollisionsrisiken (Schiff – Offshore-Windenergieanlagen) durch:
 - ◆ manövrierunfähige/treibende Schiffe
 - ◆ unzureichende Navigation
 - ◆ sonstige Ursachen
- Es entstehen zusätzliche Kollisionsrisiken (Schiff – Schiff) durch Erhöhung des Schiffsverkehrs/der Verkehrsfrequenz und der Verkehrsdichte. Darüber hinaus findet eine Bündelung des Schiffsverkehrs statt (Baustellen-, Betriebsüberwachungs-, Wartungs- und Versorgungsverkehre befahren die Sicherheitszonen und belasten die üblichen Schifffahrtsrouten durch Benutzung, Einlaufen und Queren).
- Bei der Bewertung sind auch die kumulativen Auswirkungen mehrerer benachbarter Offshore-Windparks zu berücksichtigen, da dem Schiffsverkehr erhebliche Flächen entzogen werden. Gleichzeitig ist auf den nicht bebauten Flächen mit einer höheren Verkehrskonzentration zu rechnen.
- Mit einer Behinderung von schadensbekämpfenden Maßnahmen im Eintrittsfall innerhalb der Windparkfläche durch die räumliche Einengung (z. B. wenn Schiffe, Ladung oder Schadstoffe in die Windparkfläche treiben) ist zu rechnen.

3.2.2 Netzanbindungen

Im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen müssen auch mögliche Auswirkungen der Netzanbindungen auf die Schifffahrt und ggf. auf die Bundeswasserstraßen betrachtet werden. Zukünftig ist mit einer Vielzahl von Anträgen zur Verlegung von Stromkabeln in verkehrsreichen Gebieten zu rechnen.



Bei der Beurteilung potenzieller Kabeltrassen müssen sowohl nautisch/verkehrliche, morphologisch/technische sowie strom- und schifffahrtspolizeiliche Belange als auch hafengewirtschaftliche Aspekte umfassend berücksichtigt werden.

Die Bewertung der möglichen Beeinträchtigungen und Gefahren erfordert eine differenzierte Beurteilung zwischen

- den unterschiedlichen Verkehrsbereichen (freier Seeraum, Verkehrstrennungsgebiete, Küstenverkehrszonen, Uneingeschränktes Manövriergebiet, Ansteuerungsbereiche, Seeschiffahrtstraßen, Reeden, etc.) und den dortigen Verkehrsstrukturen sowie
- den Verlege-, Betriebs-, Wartungs- und möglichen Reparaturphasen.

Im Allgemeinen können die von Verlegung, Betrieb und Reparatur von Seekabeln ausgehenden möglichen Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie des schiffbaren Zustands der Bundeswasserstraßen wie folgt zusammengefasst werden:

- Etwaige Verlege- und Reparaturarbeiten in Schifffahrtswegen führen zu längerfristigen Behinderungen und/oder Gefährdungen des Schiffsverkehrs.
- Es entstehen "direkte" Gefahren für die Schifffahrt, z. B. bei Ankermanövern hinsichtlich "elektrischer" Gefahren (Kurzschluss) und/oder Ankerhakern.
- Es besteht die Gefahr der Beschädigung des Kabels infolge Aufankerung, Schiffsuntergang oder Ladungsverlust mit einhergehendem Reparaturbedarf.
- Nach Verlegung eines Kabels werden erhebliche Verkehrsflächen in einem weiten Bereich beidseitig der Trasse als Ankergrund entwertet.
- Einschränkungen im Bereich der Unterhaltung (insbesondere Baggerungen) sowie eines möglichen Ausbaus der Bundeswasserstraßen sind ggf. zu erwarten.
- Die Interessen der Hafengewirtschaft können durch Verlege-, Wartungs- und Reparaturarbeiten wegen der damit verbundenen Einschränkungen des seewärtigen Zugangs der Häfen beeinträchtigt werden.
- Bei Verlegung und Betrieb von Kabeln in unmittelbarer Nähe von bezeichneten Fahrwassern könnten morphologisch bedingte Veränderungen nicht hinreichend berücksichtigt werden. Dies hätte Konsequenzen für den schiffbaren Zustand der Bundeswasserstraßen.



3.3 Kompensationsmaßnahmen

Zur Minimierung und zum Ausgleich möglicher, von Offshore-Windparks und deren Netzanbindungen ausgehender Beeinträchtigungen der Schifffahrt und (im Geltungsbereich des WaStrG) der Bundeswasserstraßen sind eine Reihe von Kompensationsmaßnahmen erforderlich.

In den Genehmigungen werden daher ausdrücklich Nebenbestimmungen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie (im Geltungsbereich des WaStrG) zur Erhaltung des für die Schifffahrt erforderlichen Zustands der Bundeswasserstraßen angeordnet, so z. B. zur Verkehrssicherung beim Bau der Windenergieanlagen oder bei der Verlegung des stromabführenden Kabels. Zu nennen sind beispielsweise die Vorhaltung eines geeigneten Verkehrssicherungsfahrzeuges sowie weitere Kennzeichnungs-, Sicherungs- und Meldeverpflichtungen für die eingesetzten Fahrzeuge.

Weitere Kompensationsmaßnahmen werden im Folgenden beispielhaft genannt:

3.3.1 Kompensationsmaßnahmen bei Errichtung und Betrieb von Offshore-Windparks

3.3.1.1 Lage, Abstände zu Schifffahrtswegen, Aufstellmuster

Die Beurteilung der Sicherheitsabstände von Offshore-Windparks zu den Verkehrstrennungsgebieten und/oder Schifffahrtswegen ist abhängig von einer Vielzahl nautischer und völkerrechtlicher Fragen und wurde überdies von unabhängigen Gutachtern und innerhalb der AGr "Richtwerte" unter Leitung des BMVBW thematisiert. Nach übereinstimmender Auffassung wurde ein mit 2 sm + 500 m Sicherheitszone bemessener Mindestabstand nach Maßgabe

- der engen rechtlichen Vorgaben des SRÜ,
- der nautischen Anforderungen,
- der Bewertung möglicher Risiken und
- unter Berücksichtigung weiterer Kompensationsmaßnahmen

als vertretbar angesehen.

Maßgebend hierfür ist aus nautischer Sicht insbesondere die Sicherstellung einer ausreichenden Verkehrsfläche an den Außengrenzen der Verkehrstrennungsgebiete (VTG) und Schifffahrtswege für (mehrschiffige) Begegnungs- und Überholvorgänge. Daneben muss eine Abwägung zwischen den Schifffahrtsinteressen an einer möglichst großen Verkehrsfläche einerseits und den Interessen der Windparkbetreiber an möglichst großen Bebauungsflächen andererseits getroffen werden.



Die Aufstellmuster von Offshore-Windparks sind so zu wählen, dass mehrere Einzelanlagen zu Blöcken zusammengefasst werden, wobei die folgenden Bedingungen zu berücksichtigen sind:

- Der Abstand zwischen den Einzelanlagen innerhalb eines Blockes muss grundsätzlich kleiner als 1.000 m sein.
- Durch die Nutzung des geringsten möglichen Abstandes zwischen Einzelanlagen und eine sinnvolle Anordnung innerhalb eines Blockes wird der Raumbedarf eines Windparks minimiert. Die Verkehrsfläche, die der Schifffahrt entzogen wird, wird dadurch so klein wie möglich gehalten.
- Die mögliche Größe und Ausrichtung der einzelnen Blöcke/Flächen sind abhängig von der geographischen Lage und dem Schiffsverkehr. Zwischen zusammenhängenden Flächen mit Windenergieanlagen (Blöcken) muss genügend freier Seeraum für Flächenverkehr vorgehalten werden, um eine Riegelbildung für Durchgangsverkehr zu vermeiden.

3.3.1.2 Kennzeichnung von Offshore-Windparks

Offshore-Windenergieanlagen müssen als Schifffahrtshindernisse entsprechend gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung erfolgt aufgrund der Empfehlungen der Richtlinie O-117 der International Association of Lighthouse Authorities (IALA), die durch die Vorgaben der "Richtlinie der WSDn und der FVT zu Kennzeichnung, Gestaltung und Betrieb von Offshore-Windparks" ergänzt werden. Konkret erfolgt die Kennzeichnung von Offshore-Windenergieanlagen sowohl auf optisch-lichttechnischer Basis als auch mit Hilfe des AIS-Systems:

- Optische Kennzeichnung (als Tageskennzeichnung)

Die optische Tageskennzeichnung besteht aus einem gelben Farbanstrich des Turmschaftes der Offshore-Windenergieanlagen bis zu einer Höhe von 15 m über Hochwasserniveau.

- Lichttechnische Kennzeichnung (als Nachtkennzeichnung)

Die lichttechnische Nachtkennzeichnung von Offshore-Windenergieanlagen besteht aus der Ausstattung der peripheren Anlagen mit gelben getakteten Feuern, wobei unterschiedliche Kennungen bei den eckwärtigen Anlagen einerseits und übrigen peripheren Anlagen andererseits verwendet werden. Darüber hinaus ist eine lichttechnische Hervorhebung der Turmschaftes der Offshore-Windenergieanlagen vorgesehen.



- Kennzeichnung durch AIS

Mit Hilfe der Kennzeichnung von Offshore-Windparks durch AIS soll erreicht werden, dass diese auf den AIS-Geräten von Fahrzeugen (soweit diese mit AIS ausgerüstet sind und das Gerät in Betrieb ist), die innerhalb des Empfangsbereiches des dortigen AIS-Senders verkehren, als Hindernis dargestellt werden.

Darüber hinaus stellen Offshore-Windenergieanlagen auch Luftfahrthindernisse dar und müssen als solche nach den Vorschriften der "Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen" gekennzeichnet werden.

Aus Sicht der Schifffahrt ist dabei jedoch mit Bezug auf die Nachtbezeichnung zu beachten, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs (z. B. durch eine mögliche Blendwirkung der eingesetzten Beleuchtungen oder eine Verwechslungsgefahr mit Schifffahrtszeichen) dadurch nicht beeinträchtigt oder gefährdet wird.

Die WSV befindet sich derzeit im Dialog mit dem BMVBW und den für die Sicherheit des Luftverkehrs zuständigen Stellen, um mögliche Beeinträchtigungen der Schifffahrt, insbesondere durch die Nachtkennzeichnung von Offshore-Windenergieanlagen als Luftfahrthindernis, zu minimieren.

3.3.1.3 Schutz- und Sicherheitskonzept

Im Rahmen der Genehmigungsbescheide werden die Windparkbetreiber verpflichtet, ein Schutz- und Sicherheitskonzept mit einem projektspezifischen Notfallplan sechs Monate vor Errichtung der ersten Anlage vorzulegen. In diesem Konzept müssen auch Art und Umfang der vorgesehenen Beobachtung des angrenzenden Seeraumes zum Eigenschutz des Windparks sowie die daraus resultierenden Maßnahmen dargestellt werden. Darüber hinaus sind bauliche Sicherheitsbetrachtungen sowie Maßnahmen zur Unfallverhinderung, Störfallbeseitigung oder Havariebekämpfung Gegenstand eines derartigen Konzeptes.

Die Anordnung der frühzeitigen Vorlagepflicht dieses Konzeptes stellt sicher, dass kein Hindernis in den freien Seeraum eingebracht werden kann, ohne dass zuvor die genannten sicherheitsrelevanten Fragen geklärt sind.

Ein solches Schutz- und Sicherheitskonzept unterliegt der kontinuierlichen Fortschreibung, es bedarf der Zustimmung der zuständigen WSD und wird als Anlage Bestandteil der Genehmigung. Das Zustimmungserfordernis der WSD stellt sicher, dass die Belange der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs jeweils in optimaler und mit der Maritimen Verkehrssicherung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und dem aktuell geltenden Sicherheitskonzept Deutsche Küste abgestimmter Weise gewahrt werden.



Ein Bestandteil eines solchen Schutz- und Sicherheitskonzeptes, der zur umfassenden Klärung der zu realisierenden Sicherheitsanforderungen im Einzelnen beitragen wird, ist die Beschreibung der erforderlichen Präventions- und Notfallmaßnahmen sowie Art und Umfang der durch die Windparkbetreiber durchzuführenden Seeraumbeobachtung (zum Eigenschutz des Windparks). Dieser Maßnahme wird auch zukünftig von der WSV aufgrund der ihr obliegenden o. g. gesetzlichen Verpflichtungen und originären Zuständigkeiten besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

3.3.1.4 Verkehrsüberwachung

Im Rahmen der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs wird seitens der WSV die Maritime Verkehrssicherung (MVS) durchgeführt. Grundlage der MVS bilden die §§ 3 ff. i. V. m. § 1 Nr. 2, 3 a) und b) SeeAufgG sowie § 2 Abs. 1, Nr. 22 bis 27 i. V. m. §§ 3, 55, 55 a, 56 und 58 SeeSchStrO.

Unter MVS sind die von den Verkehrszentralen der WSV u. a. zum Zwecke der

- Verhütung von Kollisionen und Grundberührungen,
- zur Verkehrsablaufsteuerung oder
- zur Verhütung von der Schifffahrt ausgehender Gefahren für die Meeresumwelt

gegebenen Verkehrsinformationen und Verkehrsunterstützungen sowie erlassenen Verfügungen zur Verkehrsregelung und -lenkung zu verstehen.

Grundlage der MVS ist die Detektion und Identifikation von Fahrzeugen sowie die Kommunikation mit der Schifffahrt.

Die vorausschauende Verkehrsüberwachung mit der permanenten Möglichkeit, realzeitlich in den Verkehrsablauf steuernd eingreifen zu können, ist integraler Bestandteil des modular aufgebauten "Sicherheitskonzeptes Deutsche Küste" der WSV, das zwischen präventiven und schadensbegrenzenden Maßnahmen differenziert. Für die Überwachung des Schiffsverkehrs und die Durchführung der MVS sind die Verkehrszentralen – als Organisationseinheiten der Wasser- und Schifffahrtsämter – zuständig.

Von herausragender Bedeutung bei der Minimierung der durch Offshore-Windparks neu geschaffenen Risiken für den Schiffsverkehr und für die Windenergieanlagen selbst sind insbesondere alle Präventivmaßnahmen, die der Verhinderung von Unfällen dienen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Erreichung dieses Ziels ist die kontinuierliche Überwachung des Schiffsverkehrs im Bereich von Offshore-Windenergieanlagen mit der Möglichkeit, realzeitlich, zielgerichtet und im Rahmen der Vorgaben des Seerechtsübereinkommens (SRÜ) auf den Verkehr einwirken zu können.



Es muss mithin sichergestellt werden, dass notwendige Eingriffe in den Verkehrsablauf rechtzeitig, zielorientiert, rechtlich eindeutig und unter Berücksichtigung der analogen Anwendung des Verwaltungsverfahrensgesetzes erfolgen.

In der Konsequenz besteht daher aus Sicht der WSV die Notwendigkeit, eine Verkehrsüberwachung im Bereich von Offshore-Windparks durchzuführen und die daraus resultierenden Maßnahmen in das bestehende System der Maritimen Verkehrsicherung zu integrieren.

Eine eigens dafür eingesetzte Arbeitsgruppe der WSV hat ein diesbezügliches Grobkonzept entwickelt, das insbesondere auf nautisch-verkehrliche, rechtliche und technische Aspekte der Verkehrsraumüberwachung im Bereich von Offshore-Windparks fokussiert. Dieses Grobkonzept wurde dem BMVBW zur Entscheidung vorgelegt.

3.3.1.5 Sicherheitszonen

Eine weitere geeignete präventive Maßnahme zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie des Eigenschutzes der Offshore-Windenergieanlagen stellt die Einrichtung von Sicherheitszonen nebst einhergehendem Befahrensverbot dar.

Gemäß Art. 60, Abs. 4 und 5 SRÜ kann jeder Küstenstaat innerhalb seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) Sicherheitszonen in einer Ausdehnung von max. 500 m über die äußere Grenze von künstlichen Inseln, Bauwerken und Anlagen hinaus einrichten.

Im Geltungsbereich der SeeAnIV (AWZ) wird die Einrichtung von Sicherheitszonen zum Zweck der Gewährleistung der Sicherheit der Schifffahrt bzw. der Anlagen zu einer entsprechenden Verpflichtung erhoben, sofern die Einrichtung im Einzelfall notwendig ist (§ 7 SeeAnIV). Dabei wird auch die Möglichkeit eingeräumt, die Ausdehnung von 500 m zu überschreiten, wenn internationale Normen dies gestatten oder internationale Organisationen solches empfehlen. In Art. 60 Abs. 6 SRÜ wird festgelegt, dass eingerichtete Sicherheitszonen von allen Fahrzeugen ohne Ausnahme beachtet werden müssen.

Ermächtigungsgrundlage für die Einrichtung von Sicherheitszonen innerhalb des Hoheitsgebietes bilden § 60 Abs. 2 SeeSchStrO bzw. § 13 Abs. 2 EmsSchEV. Die Bedeutung der Sicherheitszonen folgt für das Küstenmeer aus § 7 VOKVR. Die Ausdehnung der Sicherheitszone ist hiernach auf 500 m festgeschrieben. Das Befahren von Sicherheitszonen ist – abgesehen von Versorgungsverkehren – grundsätzlich nicht zulässig. Hiervon ausgenommen sind lediglich Fahrzeuge mit einer Rumpflänge von nicht mehr als 24 m. Derartige Kleinfahrzeuge sind vorbehaltlich bestimmter, von den WSDn Nord und Nordwest noch festzulegenden Bedingungen und Auflagen vom Befahrensverbot befreit.



Darüber hinaus können die WSDn Nord und Nordwest durch Allgemeinverfügungen nach § 35 S. 2 des Verwaltungsverfahrensgesetzes oder im Einzelfall Einzelheiten des Befahrensverbotes regeln und Befreiungen vom Befahrensverbot auch mit Auflagen oder Bedingungen, bei Sicherheitszonen nach § 7 SeeAnIV im Einvernehmen mit dem BSH, zulassen, soweit dies mit den Anforderungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs vereinbar ist.

3.3.1.6 Anforderungen an die Bauweise der Windenergieanlagen

Im Hinblick auf mögliche Folgen einer Kollision Schiff – Windenergieanlage spielt die konstruktive Beschaffenheit der Windenergieanlagen eine große Rolle. Daher muss hinsichtlich des Kollisionsverhaltens der Windenergieanlagen bereits bei der konstruktiven Gestaltung durch Anwendung neuester Technologien eine Variante zur Ausführung gelangen, die im Falle einer solchen Kollision eine möglichst geringe Beschädigung des Schiffskörpers verursacht. Damit wird die Gefahr des Leckschlagens und/oder des Sinkens und der damit verbundenen Gefährdung der Besatzung, aber auch der Meeresumwelt aufgrund von Schadstoffaustritten minimiert.

Eine "kollisionsfreundliche Bauweise" für eine WEA sollte daher so gewählt sein, dass

- der Pylon im Falle einer Kollision vom Schiff wegfällt und
- an der WEA keine scharfkantigen und steifen Trümmerteile entstehen, die eine Schiffsaußenhaut großflächig aufreißen oder tief in die Schiffsstruktur eindringen können.

Die Frage der konkreten konstruktiven Gestaltung von Offshore-Windenergieanlagen unter Berücksichtigung einer möglichst kollisionsfreundlichen Bauweise ist derzeit Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (z. B. durch die Technische Universität Hamburg-Harburg).

3.3.2 Kompensationsmaßnahmen bei Verlegung und Betrieb von Netzanbindungen

Die durch Verlegung, Betrieb und mögliche Reparaturarbeiten von Seekabeln verursachten Auswirkungen auf die Sicherheit **und** Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie (im Geltungsbereich des WaStrG) auf den schiffbaren Zustand der Bundeswasserstraßen müssen so gering wie möglich gehalten werden.

Zur Kompensation derartiger Beeinträchtigungen müssen bei der Verlegung und dem Betrieb von Seekabeln in verkehrsrelevanten Bereichen folgende grundsätzliche Aspekte berücksichtigt werden:



- Die Schifffahrt darf durch den Betrieb des Kabels keinen direkten Gefahren (Kurzschlüssen, Ankerhaker, Kompassablenkung, etc.) ausgesetzt werden.
- Behinderungen und/oder Gefährdungen der Schifffahrt durch Verlegung, Betrieb und Reparatur der Seekabel müssen vermieden bzw. durch entsprechende Schutzmaßnahmen weitestgehend kompensiert werden.
- Die Anzahl der stromabführenden Kabel muss so gering wie möglich gehalten werden; ggf. ist eine Bündelung über Kabelkorridore vorzusehen.
- Kabeltrassen müssen Schifffahrtswege grundsätzlich auf dem kürzesten Wege queren.
- Die Kabel müssen weitestgehend innerhalb der künftigen Windpark-Blöcke verlegt werden. Die zwischen den einzelnen Blöcken auf See gemäß den Anforderungen des Internationalen Seerechtsübereinkommens (SRÜ) einzurichtende Durchfahrtskorridore sind möglichst frei zu halten.
- Die Durchlässigkeit von Windpark-Blöcken für künftige "externe" Kabel oder andere Baumaßnahmen muss gewährleistet werden.
- Wird die Verlegung von Kabeln in oder in unmittelbarer Nähe von besonders sensiblen Verkehrsflächen (z. B. Querung von betonnten Fahrwassern) beantragt, ist die Darstellung und detaillierte Prüfung von Trassenalternativen erforderlich. Darüber hinaus ist eine Parallelverlegung von Seekabeln innerhalb oder in unmittelbarer Nähe betonnter Fahrwasser grundsätzlich nicht genehmigungsfähig.

Im Falle einer Verlegung von Seekabeln in verkehrlich relevanten Bereichen ergeben sich aus diesen grundsätzlichen Anforderungen im wesentlichen folgende mögliche Kompensationsmaßnahmen:

3.3.2.1 Verlegtiefen

Bei der Verlegung von Kabeln in Schifffahrtsrouten ist eine Tiefenlage sicherzustellen, die den verkehrlichen Belangen der Schifffahrt (z. B. Schutz bei Notankerungen) hinreichend Rechnung trägt.

3.3.2.2 Verlegeverfahren

Bei der Verlegung und ggf. Reparatur von Kabeln in Schifffahrtswegen müssen allgemein diejenigen Verlegeverfahren angewendet werden, die die Schifffahrt geringstmöglich beeinträchtigen. Die Verlegung von Kabeln in oder in unmittelbarer Nähe von besonders sensiblen Verkehrsflächen (z. B. Seeschifffahrtsstraßen) muss ggf. mit Hilfe nicht offener Verlegeverfahren (z. B. Horizontalbohrverfahren) erfolgen.



3.3.2.3 Rechtwinklige Kreuzung

Kabeltrassen müssen Schifffahrtswege annähernd rechtwinklig queren.

3.4 Aufgaben und Tätigkeiten der WSV im Bereich der Offshore-Windenergie

3.4.1 Tätigkeiten der WSV in Genehmigungs- bzw. Raumordnungsverfahren

Vor dem Hintergrund der gesetzlichen Aufgaben der WSV (s. a. Nr. 3.1) müssen die unter Nr. 3.2 und 3.3 aufgeführten neuen Gefahrenpotenziale für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und (im Geltungsbereich des WaStrG) für den schiffbaren Zustand der Bundeswasserstraßen bewertet werden. Im Ergebnis dieser Bewertung wird seitens der WSV anhand der Raumordnungs- bzw. Genehmigungsverfahren im Einzelfall geprüft, ob die Errichtung und der Betrieb eines Offshore-Windparks und/oder dessen Netzanbindung – ggf. durch Erteilung von Bedingungen oder Auflagen – genehmigungsfähig ist bzw. der Genehmigung der federführenden Behörde zugestimmt werden kann.

Die Tätigkeiten, die sich für die zuständige Stelle der WSV diesbezüglich ergeben, sind nachfolgend beispielhaft aufgeführt:

- Nautisch-fachliche und (innerhalb des Küstenmeeres) morphologisch-technische Bewertung der Antragsunterlagen, entsprechender Untersuchungen und/oder Risikoanalysen, im Bedarfsfall Veranlassung der Durchführung externer Bewertung der Antragsunterlagen (z. B. Plausibilitätsüberprüfungen von Risikoanalysen),
- Abgabe grundsätzlicher Stellungnahmen zu den jeweiligen Planungen von Offshore-Windparks bzw. deren Netzanbindungen aus strom- und schifffahrtspolizeilicher Sicht,
- Mitwirkung bei der Festlegung von Vorgaben eines ggf. erforderlichen strom- und schifffahrtspolizeilichen Untersuchungsrahmens hinsichtlich eines Offshore-Windparks und/oder dessen Netzanbindung durch die federführende Behörde,
- Teilnahme an Antragskonferenzen und Erörterungsterminen zur Erläuterung und Vertretung des jeweiligen Standpunktes der WSV aus strom- und schifffahrtspolizeilicher Sicht,
- Abgabe einer abschließenden Stellungnahme, Entscheidung über Verträglichkeit eines Vorhabens mit den Belangen der WSV anhand eines Raumordnungsverfahrens bzw. Entscheidung über Zustimmung/Genehmigung eines Projekts,
- Entscheidung über Erteilung einer SSG nach WaStrG bzw. Wahrung der Belange der Schifffahrt im Genehmigungsverfahren nach BImSchG und



- im Genehmigungs-/Zustimmungsfall: Festlegung von Nebenbestimmungen (Bedingungen und Auflagen), die der Genehmigungsinhaber zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs bzw. ggf. zur Erhaltung des schiffbaren Zustands der Bundeswasserstraßen einzuhalten hat. Die Entwicklung derartiger Nebenbestimmungen erfolgt im Benehmen mit der federführenden Genehmigungsbehörde.

3.4.2 Konzeptionelle Aufgaben

Neben den v. g. einzelfallbezogenen Tätigkeiten der WSV in den Raumordnungs- bzw. Genehmigungsverfahren ergeben sich im Zusammenhang mit der zukünftigen Errichtung von Offshore-Windparks Aspekte, die einer übergreifenden Betrachtung bedürfen und daher Gegenstand konzeptioneller Tätigkeiten sind:

- Erarbeitung von Fachkonzepten im Zusammenhang mit Offshore-Windenergieanlagen, wie etwa: Verkehrsüberwachung im Bereich von Offshore-Windparks,
- Fachliche Begleitung bei der Erstellung von Konzepten durch die Betreiber, z. B. Schutz- und Sicherheitskonzepte, Not- und Störfallvorsorgekonzepte
- Fortschreibung und Anpassung des Sicherheitskonzeptes Deutsche Küste unter dem Aspekt der Einbeziehung von Offshore-Windenergieanlagen in die Zusammenarbeit mit den beteiligten Behörden und Institutionen
- Fortschreibung der Richtlinie der WSDn und der Fachstelle für Verkehrstechnik der WSV (FVT) zur Kennzeichnung, Gestaltung und Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen.

Im Zuge der Realisierung werden sich zukünftig weitere Aufgaben für die WSV ergeben, so z. B. im Bereich des Vollzuges der Genehmigungen nach SeeAnIV, WaStrG oder BImSchG.

4 Aktueller Sachstand der Offshore-Windenergie im Bereich der WSD NW

4.1 AWZ

Im regionalen Zuständigkeitsbereich der WSD Nordwest, der sich im Bereich der AWZ auf die von den VTGn Terschelling – German Bight, German Bight Western Approach sowie Jade Approach und der deutsch-niederländischen Festlandssockelgrenze umschlossene Verkehrsfläche erstreckt, wurden seitens des BSH jeweils mit Zustimmung der WSD Nordwest bislang vier Pilotphasen von Offshore-Windparks mit insgesamt 217 Windenergieanlagen und je einem Umspannwerk nach SeeAnIV genehmigt. Die Genehmigung eines weiteren Vorhabens mit 80 Windenergieanlagen



nach SeeAnIV ist beim BSH beantragt und unterliegt derzeit der Prüfung durch die WSD Nordwest auf Zustimmungsfähigkeit.

Des Weiteren wurde vom BSH mit Zustimmung der WSD Nordwest ein stromab führendes Kabel zur Netzanbindung eines der vorgenannten Projekte nach SeeAnIV genehmigt. Das genehmigte Kabel soll auf der sog. "Norderney-Trasse" verlaufen, d. h. es soll vom Windpark kommend das VTG Terschelling – German Bight annähernd senkrecht kreuzen, die Küstenverkehrszone queren, über die Insel Norderney verlaufen und in Hilgenriedersiel angelandet werden.

Darüber hinaus werden von der WSD Nordwest derzeit fünf weitere Anträge auf Genehmigung stromab führender Kabel nach SeeAnIV auf Zustimmungsfähigkeit geprüft. Die in diesem Zusammenhang beantragten Windparks sind nördlich des Verkehrstrennungsgebietes German Bight Western Approach geplant, wobei seitens der Betreiber eine Stromabführung zur ostfriesischen Küste vorgesehen ist.

Die Rechte an der bereits nach SeeAnIV genehmigten Pilotphase eines der v. g. Offshore-Windparks (mit 12 Windenergieanlagen) sowie der zugehörigen Netzanbindung wurden durch den Inhaber inzwischen auf eine Stiftung übertragen. Ziel der vom Bundesumweltministerium unterstützten Stiftung ist es, die o. g. Pilotphase als "Testfeld" zu errichten und zu betreiben. Damit einhergehend sollen zahlreiche Aspekte der Offshore-Windenergie im Rahmen eines Testbetriebes erprobt werden.

Dabei werden auch aus Sicht der Schifffahrt relevante Aspekte der Offshore-Windenergie getestet. Art und Umfang, und Abgrenzung diesbezüglicher Testmöglichkeiten bedürfen noch der abschließenden Festlegung.

4.2 Küstenmeer

4.2.1 Windparks/Netzanbindungen

Innerhalb des Hoheitsgebietes wurde ein geplanter Offshore-Windpark mit 25 Windenergieanlagen im Bereich der Außenweser durch die zuständige Behörde landesplanerisch festgestellt. Ergänzend wurde dessen Netzanbindung nach Wilhelmshaven – mit einhergehender Querung der hochfrequentierten Seeschiffahrtsstraße Weser und Jade – landesplanerisch festgestellt.

Ein Antrag des zukünftigen Betreibers auf Erteilung einer SSG zur Verlegung und zum Betrieb der Netzanbindung wird gegenwärtig vom zuständigen WSA Bremerhaven geprüft.

Ein weiterer Offshore-Windpark mit 44 Windenergieanlagen ist im Bereich der Emsansteuerung geplant und befindet sich zurzeit nebst Netzanbindung im Raumordnungsverfahren.



Des Weiteren wurde eine SSG des WSA Emden für die Verlegung und den Betrieb des unter 4.1 genannten, bereits nach SeeAnIV genehmigten Kabels (Fortführung innerhalb des Hoheitsgebietes) erteilt.

4.2.2 Einzelanlagen

Im Herbst 2004 wurde eine Einzel-Windenergieanlage am Rand der Seeschiffahrtsstraße Ems bei Borssumersiel u. a. nach vorheriger Erteilung einer SSG des WSA Emden in Betrieb genommen. In unmittelbarer Nähe ist eine weitere Einzel-Windenergieanlage geplant.

Eine SSG zur Errichtung und zum Betrieb einer weiteren Einzelanlage am Rande der Seeschiffahrtsstraße Jade in der Nähe von Hooksiel ist durch das WSA Wilhelmshaven erteilt worden. Der Bau dieser Anlage wurde zwischenzeitlich unterbrochen.

4.3 Eignungs- und Vorranggebiete für Windenergieanlagen

4.3.1 AWZ

Gemäß § 3a Abs. 1 SeeAnIV legt das BMVBW im Einvernehmen mit dem BMU besondere Eignungsgebiete für Windkraftanlagen in der AWZ fest. Die diesbezüglichen Befugnisse des BMVBW wurden auf das BSH übertragen. Die Festlegung eines besonderen Eignungsgebietes hat nach § 3a Abs. 2 SeeAnIV im Genehmigungsverfahren im Hinblick auf die Wahl des Standortes von Windenergieanlagen die Wirkung eines Sachverständigengutachtens.

Im Zuständigkeitsbereich der WSD Nordwest befindet sich derzeit das Eignungsgebiet "Nördlich Borkum" im Festlegungsverfahren des BSH. Dieses Eignungsgebiet befindet sich zwischen den VTGn Terschelling German Bight und German Bight Western Approach und ist in drei Teilflächen gegliedert. Der Mindestabstand aller Teilflächen zu beiden VTGn beträgt 2 sm (+ 500 m Sicherheitszone). Darüber hinaus wird ein Abstand von ca. 17 sm zur Tiefwasserreedee eingehalten. Um eine eventuelle Riegelwirkung für Nord-Süd-Verkehre zu vermeiden, sind zwischen den drei Teilflächen jeweils Durchfahrtskorridore mit einer Breite von 4 sm (+ 2 x 500 m Sicherheitszone) eingerichtet. Alle vier im Zuständigkeitsbereich der WSD NW bereits nach SeeAnIV genehmigten Pilotphasen (s. a. Nr. 4.1) liegen innerhalb des potenziellen Eignungsgebietes "Nördlich Borkum".

Im Rahmen ihrer Beteiligung am Festlegungsverfahren prüft die WSD Nordwest derzeit, ob und welche Beeinträchtigungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs bei einer vollständigen und homogenen Bebauung des Eignungsgebietes "Nördlich Borkum" möglicherweise zu erwarten sind.

Die WSD Nordwest hat daher – neben der Durchführung einer nautisch-fachlichen Einzelfallprüfung – eine entsprechende Risikoanalyse bei einem unabhängigen Gutachter



mit dem Ziel in Auftrag gegeben, etwaige Beeinträchtigungen der Schifffahrt zu beschreiben, zu bewerten und mögliche Kompensationsmaßnahmen zu benennen.



4.3.2 Küstenmeer

Die Niedersächsische Landesregierung ändert zurzeit das Landesraumordnungsprogramm (LROP) um Festlegungen für den Bereich der Windenergienutzung innerhalb des Küstenmeeres zu ergänzen. Ziel der Änderung des LROP ist es u. a., innerhalb des Küstenmeeres geeignete Standorte für die Erprobung der Windenergienutzung zu ermitteln und diese als Eignungsgebiete festzulegen. Mit der Festlegung der Eignungsgebiete soll die Zulassung weiterer Offshore-Windparks an anderen Standorten innerhalb des niedersächsischen Küstenmeeres ausgeschlossen werden.

Potenzielle Eignungsflächen wurden seitens der Niedersächsischen Landesregierung im Bereich der Ems- und Wesermündung identifiziert.

Die WSD Nordwest hat sich im Rahmen des Beteiligungsverfahrens dafür eingesetzt, die Ausweisung von Eignungsgebieten innerhalb des niedersächsischen Küstenmeeres auf die Flächen der beiden unter Nr. 4.2.1 genannten Windparks zu beschränken.



IKZM – Integriertes Küstenzonenmanagement

von BOR Friedrich Rischmüller

Stand: Juli 2005

Weltweit gesehen, leben die meisten Menschen in der Nähe des Meeres; in Europa leben über 50 % der Bevölkerung maximal 50 km von der Küste entfernt. Die Ressourcen dieser Regionen haben einen großen Anteil am wirtschaftlichen Wohlstand der Union. Schifffahrt, Fischerei und auch Fremdenverkehrsindustrie konkurrieren um den lebenswichtigen Raum entlang der europäischen Küstenlinie, deren Gesamtlänge ca. 89.000 km beträgt.

Als Küstenzone wird der Übergangsbereich zwischen Land und Wasser definiert. Speziell für die Bundesrepublik Deutschland umfasst sie landwärts die Gebiete der an die Nord- und Ostsee angrenzenden Landkreise und seewärts das Deutsche Küstenmeer und die sich daran anschließende deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ).

Die europäische Kommission hat durch Forschungsvorhaben festgestellt, dass ihre Küstenzonen mit einer größeren Anzahl wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Probleme konfrontiert sind, mehr als andere Regionen im Innern. Die bekanntesten Probleme sind

- schlecht geplante touristische Erschließung
- Rückgang der Fischwirtschaft
- schlechte Planung der Verkehrsnetze
- die zunehmende Verstädterung
- Erosion und Rohstoffgewinnung
- Errichtung von Offshore-Anlagen
(Gas-, Ölförderplattformen, Windparks, Aquakulturen)
- Verschmutzung
- Zerstörung von Habitaten

Diese Probleme zeigen, dass die Küstenregionen Europas die besondere Aufmerksamkeit der politischen Entscheidungsträger erfordern. Deshalb bemüht sich die Europäische Union (EU) um die Einführung einer koordinierten Politik für die Küstenregionen. Insbesondere wirkt die EU bei ihren Mitgliedstaaten darauf hin, nationale Strategien in Bezug auf ein integriertes Küstenzonenmanagement einzusetzen. Hierzu wurde im Jahre 2002 eine Empfehlung (keine Richtlinie) des Europäischen Parlaments und des Rates **zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete in Europa** herausgegeben. Nach dieser Empfehlung definiert sich IKZM als eine Methode zur ganzheitlichen Raumentwicklungsplanung im Küstengebiet; dabei sind die ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange gleichberechtigt zu berücksichtigen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich entschieden, bis Anfang 2006 einen Bericht über den Stand der nationalen IKZM-Strategie vorzulegen. Da das Bundesumweltministerium (BMU) Mitglied des EU-Umweltrates ist, wurde zwischen den Bundesressorts vereinbart, das BMU zur Federführung in dieser Angelegenheit zu bestimmen, die anderen Ministerien wurden zur Mitarbeit verpflichtet. Unter systematischen und wissenschaftlichen Gesichtspunkten wäre IKZM als Oberbegriff der Raumordnung allerdings besser bei dem für die Raumordnung zuständigen Ministerium anzusiedeln, d. h. beim BMVBW.



**IKZM-Raum Nordsee
Planungsprobleme aus EU-Sicht
Es fehlt ein Leitbild (engl. Vision)**

Quelle: NORCOAST-Review ISBN 87-7775-335-6



Diese unterschiedliche Zuständigkeitszuordnung spiegelt auch die beiden in Deutschland sich gegenüberstehenden IKZM-Perspektiven wieder. Zum einen wird IKZM als ein die Raumordnung ergänzender Ansatz verstanden, zum anderen wird IKZM als Ansatz interpretiert, der einen klaren ökologischen Schwerpunkt besitzt. Die Bewahrung der Schöpfung und Klimafragen spielen eine wichtige und besondere Rolle. IKZM muss aber auch Aspekte wie Strukturschwächen, Arbeitsplatzsituationen, wirtschaftliche Entwicklung, Bedeutung von Verkehrswegen und ähnliches berücksichtigen. Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest betont in diesem Zusammenhang die Schlüsselrolle der Seeschifffahrt als wichtigen volkswirtschaftlichen Belang. Ein großer Teil des deutschen Außenhandels wird über die deutschen Seehäfen abgewickelt. Diesen kommt damit im Hinblick auf den deutschen Außenhandel, aber auch als eigenständiger Wirtschaftsfaktor mit mehreren hunderttausend Arbeitsplätzen eine überragende Bedeutung zu. Ein sicherer und leistungsfähiger Zugang zu den deutschen Seehäfen ist für die Leistungsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Häfen und für die gesamte deutsche maritime Verbundwirtschaft und damit für den Wirtschaftsstandort Bundesrepublik Deutschland unverzichtbar. Dieser Anspruch wird durch völkerrechtliche Vereinbarungen zum Schutz des Seeverkehrs abgesichert. Das UN-Seerechtsübereinkommen (UNCLOS) garantiert die Freiheit und damit Freizügigkeit der Schifffahrt. Nach Art. 87 UNCLOS steht die Hohe See allen Staaten zur Schifffahrt offen und die Schiffe aller Staaten genießen das Recht der friedlichen Durchfahrt durch das Küstenmeer (Art. 17). Im Hoheitsgebiet sind die Seewasserstraßen durch das Bundeswasserstraßengesetz (§ 5) dem Schiffsverkehr gewidmet. Neu hinzukommende Nutzungen haben diese faktisch bestehende, rechtlich abgesicherte Position der Schifffahrt zu beachten. Eine nationale IKZM-Strategie muss auch das Ziel haben, den Seeverkehr und die deutsche maritime Verbundwirtschaft in ihrer zukünftigen Entwicklung zu unterstützen.

Eine frühzeitige Kommunikation von beabsichtigten Veränderungsprozessen mit dem Ziel einer Förderung der Akzeptanz kann durch IKZM geleistet werden und ist für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung von großem Interesse. Planungsträger sollten also frühzeitig der interessierten Öffentlichkeit und den betroffenen Behörden und Verbänden ihre Absichten vorstellen, um deren Meinungen dazu einzuholen und um sie außerhalb eines verrechtlichten Verfahrens berücksichtigen zu können. Der Erfolg kann sich dann im Genehmigungsverfahren zeigen, der weniger konfliktträchtig sein wird. Erlass von zusätzlichen Rechtsvorschriften wären im Sinne von Bürokratieabbau verfehlt. Es muss deutlich bleiben, dass IKZM eine Methode ist und dort keine unmittelbaren inhaltlichen Entscheidungen getroffen werden. Im Rahmen von IKZM können Empfehlungen ausgesprochen werden. Konkretes staatliches Handeln muss aber von den zuständigen Stellen ausgehen.



Die weitere Entwicklung von IKZM im nationalen und europäischen Rahmen wird weiterhin interessant und spannend bleiben, da es sich hier noch nicht um rechtlich verfestigte Strukturen handelt. Verwaltungen, Nichtregierungsorganisationen und besonders die Wissenschaft bringen sich hier aktiv ein und es soll ja nicht eine konfliktfreie Küste vorgestellt werden, sondern IKZM möchte dazu beitragen, die Probleme der Küste zu erkennen und Lösungswege für eine nachhaltige Entwicklung aufzuzeigen.

Literatur

Empfehlungen des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2002
zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete;
Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 06.06.2002

Eine europäische Strategie für das integrierte Küstenzonenmanagement,
Ein Reflexionspapier, herausgegeben von der Europäischen Kommission, 1999

Nationale IKZM-Strategien, europäische Perspektiven und Entwicklungstrends,
Workshop des BMVBW, 28.02.2005, Berlin

Ersatz VTS-System Bremen

von Dipl.-Ing. Rüdiger Oltmanns,
Techn. Ang. Josef Meindl
und Seeoberkapitän Thorsten Kramer

Vorbemerkung

Der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes obliegen auf dem Gebiet der Schifffahrt die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, die Verhütung der von der Schifffahrt ausgehenden Gefahren einschließlich der für die Meeresumwelt sowie die Aufrechterhaltung der Wasserstraße in einem für die Schifffahrt erforderlichen Zustand.

Zur präventiven Wahrnehmung dieser Aufgaben wurden neben den konventionellen Schifffahrtszeichen Verkehrszentralen eingerichtet, welche die Schifffahrt rund um die Uhr mit Verkehrsinformationen versorgen und, wenn erforderlich, regelnd in die Verkehrsabläufe eingreifen. Um den gesetzlichen Auftrag nachhaltig erfüllen zu können wurde von 1986 - 1989 eine Landradarkette aufgebaut und 1989 die Verkehrszentrale Bremen eingerichtet.

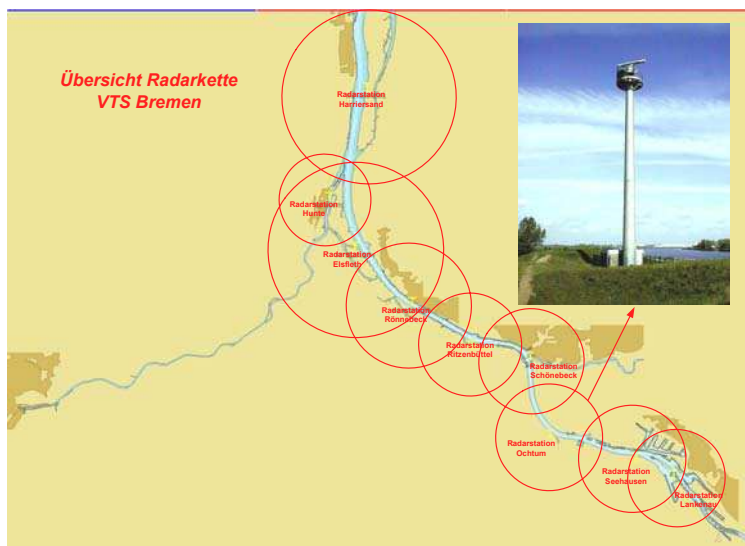


Abb. 1: Radarkette Bremen

Die Radarüberwachung der VZ Bremen, bestehend aus 9 Radarstationen, erstreckt sich, beginnend bei den stadtbremischen Häfen bei km 4 flussabwärts bis an die nordwestliche Grenze bei Käseburg beim Tonnenpaar 93/96. Die Breite des Fahrwassers auf der Weser liegt dabei im Schnitt zwischen 150 und 200 m.

Nach den vorliegenden Erhebungen von Schiffsbewegungen verkehren auf der Weser ca. 8.000 Seeschiffe und ca. 13.000 Binnenschiffe im Jahr. Die Hunte wird mit ca. 500 Seeschiffen und ca. 7.000 Binnenschiffen frequentiert. Hinzu kommt die saisonale Sportschifffahrt, die zwar keiner Meldepflicht und Erfassung unterliegt, für die Wasserstraße aber dennoch ein erhebliches Verkehrspotential darstellt.



Notwendigkeit der Erneuerung

Durch den 24-stündigen Dauerbetrieb und der langjährigen Laufzeit hatten nicht nur die Radarsichtgeräte, sondern auch andere Systeme ihren Lebenszyklus weit überschritten. Neben der Abgängigkeit entsprachen viele der technischen Einrichtungen nicht mehr modernen nautisch/betrieblichen Anforderungen, z. B. für die Integration neuer Standards wie AIS und ECDIS, so dass eine sofortige Ersatzbeschaffung auch im Hinblick eines uneingeschränkten Betriebs unumgänglich war.

Wie die nachfolgenden beiden Darstellungen zeigen, war durch die starre Modul- einbauweise ein einfacher Austausch einzelner Gerätekomponten nicht möglich. Dies hatte zur Konsequenz, dass auch der Revierraum für die Implementierung neuer Techniken komplett neu gestaltet werden musste.



Abb. 2: Vorderansicht Radararbeitsplätze



Abb. 3: Rückansicht Sichtgeräte mit Abluftsystem

Schaffung eines baulichen Provisoriums

Für die Aufrechterhaltung des laufenden Betriebes in der Umbauphase der VZ als auch für die Inbetriebnahme der neuen Radartechnik waren komplexe vorbereitende Maßnahmen erforderlich. Zunächst musste ein Provisorium geschaffen werden, in dem für die Dauer der bautechnischen Maßnahmen alle erforderlichen technischen Komponenten für die Darstell- und Eingabedienste aufgebaut werden konnten. Um einen Parallelbetrieb zur alten Verkehrszentrale sicherzustellen, ist das Provisorium bereits mit neuer Technik ausgerüstet worden.

Nachfolgende Abbildungen zeigen die Arbeitsplätze des NvD/NAss und der Lotsen in der provisorischen Verkehrszentrale.

In den folgenden Abschnitten wird auf die wesentlichen Maßnahmen, die für die Erhaltung des Status quo und der Gestaltung eines zukunftsorientierten Dienstbetriebes erforderlich waren, näher eingegangen.



Abb. 4: Arbeitsplätze NvD/NAss



Abb. 5: Arbeitsplätze Lotsen

Modernisierung der Kommunikationsstrukturen

Im Zusammenhang mit der Erneuerung des VTS-Systems mussten gleichzeitig neue Kommunikationsstrukturen für die Übertragung von Radarinformationen sowie der Anbindung von UKW-Funkanlagen mittels VoIP (Voice over IP) eingerichtet werden. Das unidirektionale PCM 30-System für die ursprüngliche Radarbildübertragung war einerseits wegen nicht mehr verfügbarer Ersatzteile abgängig, andererseits mussten für die Übertragung von Radarinformationen neue bidirektionale Kommunikationsstrukturen geschaffen werden. Da aufgrund der Digitalisierung des Kommunikationsnetzes im Bereich der WSD Nordwest die Fernmeldekabel bereits mit der maximal zulässigen Anzahl von PCM30-Systemen bestückt waren und die bestehende PCM30 für die Radarbildübertragung parallel weiter genutzt werden musste, sollte ein neues Übertragungssystem eingesetzt werden, das keinen Störeinfluss zu den bestehenden PCM-Systemen ausübt. Als wirtschaftlichste Lösung kam der Aufbau von SHDSL-Übertragungsstrecken unter Nutzung der vorhandenen Kommunikationsstrukturen aus dem redundanten Zweig der abgängigen PCM30-Strecke zur Ausführung.

Um eine hohe Ausfallsicherheit des Radar- und UKW-Funkdienstes zu gewährleisten, ist das neue Netzwerk durchgängig, als Ring strukturiert, in SHDSL-Technik mit automatischem Streckenrouting aufgebaut worden. Das Netzwerk ist TCP/IP basierend, die Übertragungsrates beträgt brutto 4 MBit/s.

In der nachfolgenden Darstellung ist der prinzipielle Aufbau der neuen SHDSL-Übertragungsstrecke dargestellt.

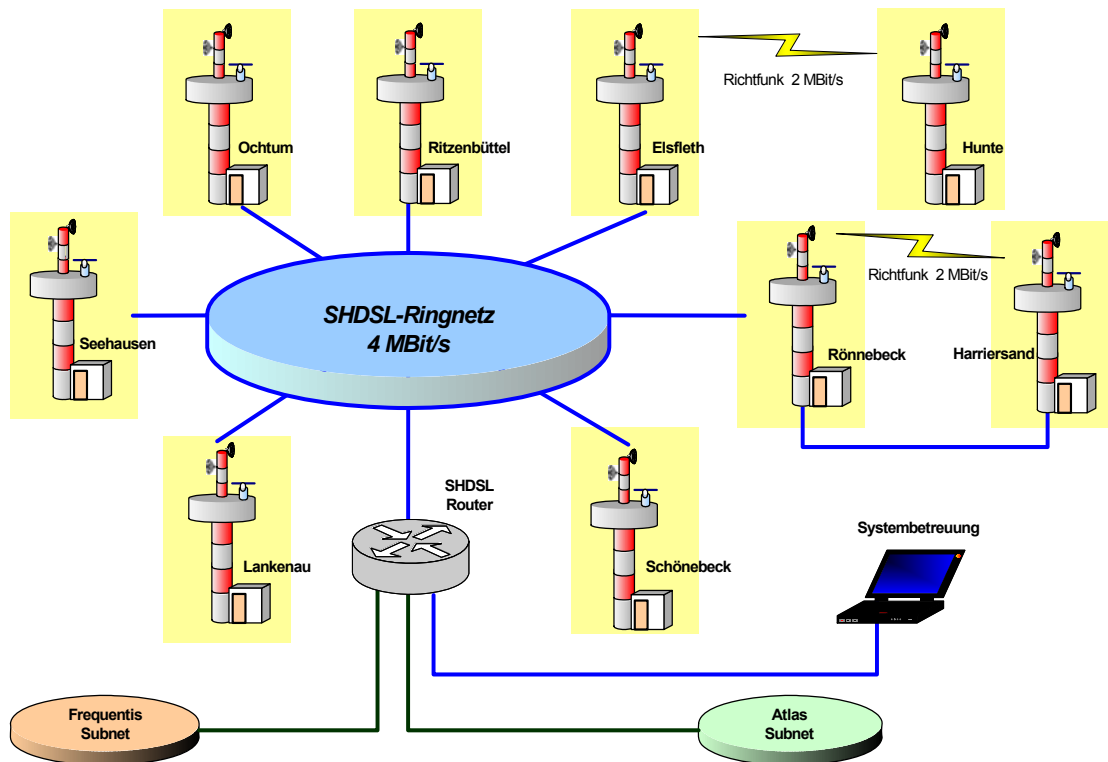


Abb. 6: Prinzipieller Aufbau der SHDSL-Übertragungsstrecke

Einrichtung des Radardienstes und Funktionsanteile des Positionermittlungsdienstes

Die auf den Außenstationen aufbereiteten Radarinformationen werden einschließlich Trackdaten mittels des betrieblichen Übertragungsdienstes dem zentralen Multitracker zur Verfügung gestellt, der u. a. die Funktion des Positionermittlungsdienst erfüllt und die komprimierten Rohradarinformationen an die Darstelldienste weiterreicht. Von den abgesetzten Komponenten des Radardienstes wurde der Radartrackprozessor, bestehend aus dem Radarinterface, der CAN-Bus-Steuerung und der Datenaufbereitung, erneuert.

In der Datenaufbereitung sorgt ein integrierter Radarscanconverter für ein effizientes Datenkompressionsverfahren. Mittels TCP/IP wird dann das „echte Roh-Radar“ neben den Trackdaten und einem schwellenadaptiven Radar, dem sog. „Extracted Video“, mit



kleiner Bandbreite übertragen. Analog zum Altsystem werden alle Landinhalte bis auf einen geringen Anteil von Uferlinien ausgeblendet.

Die folgende Abbildung zeigt die Radardienstkomponenten einer typischen Außenstation im VTS Bremen.

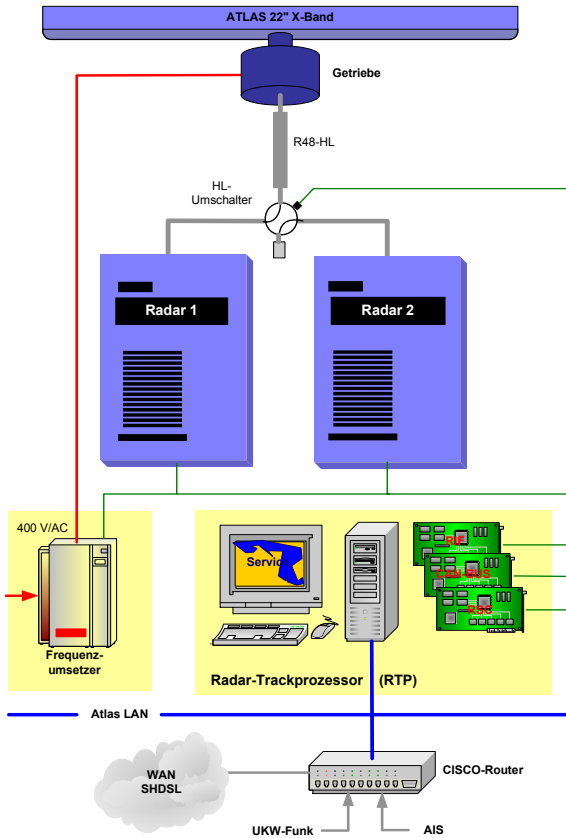


Abb. 7: Radarkomponenten einer Außenstation

Zentraleitig werden die Radarinformationen der Außenstationen, bestehend aus Rohradar, Extracted Video und Trackdaten vom Multitracker empfangen, gesammelt und für die weiteren Dienste aufbereitet. Er enthält die wesentlichen Funktionsanteile eines Positionsermittlungsdienstes. Der Multitracker ist ein redundant aufgebautes Serversystem auf LINUX-Basis mit paralleler Datenhaltung und automatischer Umschaltung bei Ausfall eines Systems. Die Rohradarinformationen werden zum Darstell- und Eingabedienst weitergereicht, wo sie in den implementierten Radar-Scanconvertern wieder dekomprimiert und zur Darstellung gebracht werden.

Abb. 8 zeigt die zentraleitigen Hardware-Komponenten des Radardienstes mit seinem zugehörigen Darstell- u. Eingabedienst.

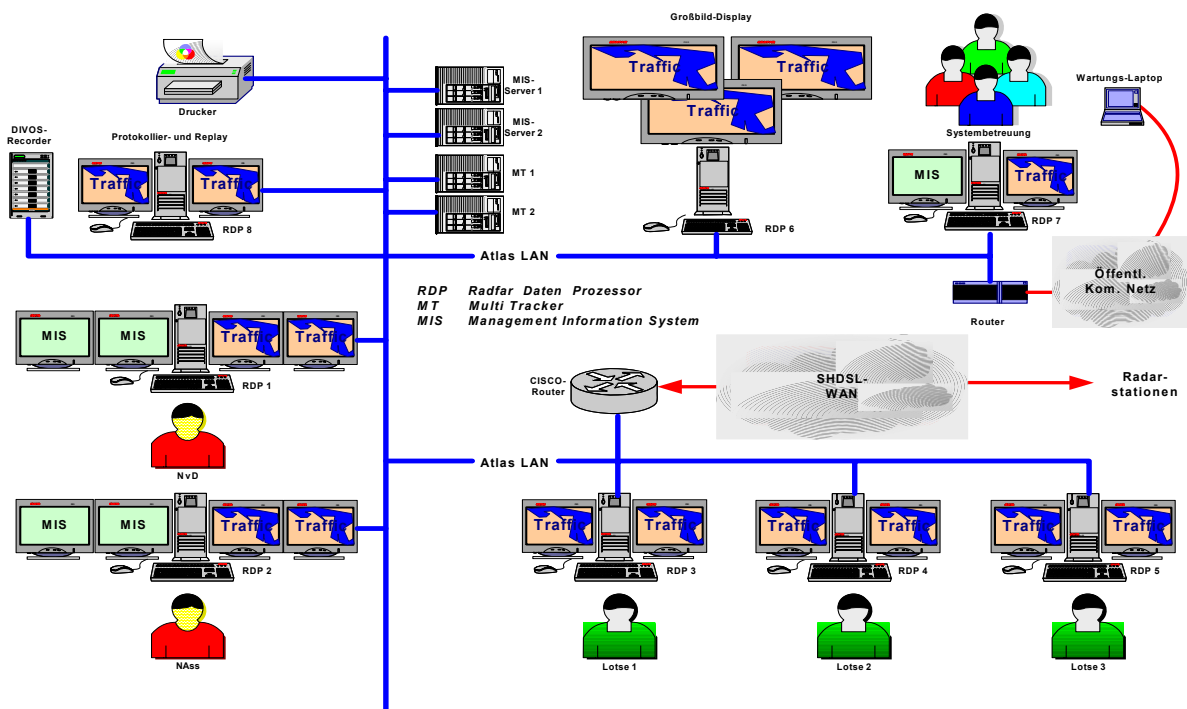


Abb. 8: Radarkomponenten des VTS-Centers



Der Positionermittlungsdienst ist einer der zentralen Dienste des VTS-System. Aufgabe des Positionermittlungsdienstes ist es, Positionsdaten aus verschiedenen Quellen, wie z. B. Radar, AIS (GPS oder DGPS) und Funkpeiler, zu korrelieren. Diese Korrelation, die in Echtzeit zu erfolgen hat, wird wahlweise entweder vom System automatisch durchgeführt oder vom Nautiker manuell erzwungen.

Im Zusammenhang mit der Erneuerung des VTS-Systems wurde auch die Einführung der **Electronic Nautical Chart (ENC)** realisiert. In Anlehnung an das für den Schiffsbetrieb ausgerichtete **Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)** wurde in der Verkehrszentrale Bremen in erster Annäherung ein VTS-ECDIS mit den zurzeit verfügbaren Darstellungsmöglichkeiten verwirklicht.

Aufbau eines Schiffsdatenabgleichdienstes

Der Schiffsdatenabgleichdienst hält statische und reisebezogene Schiffsdaten. Fahrzeugspezifische Kenngrößen, wie Schiffsname, Bestimmungshafen usw., werden dort mit den dynamischen Positions- und Geschwindigkeitsdaten des zugehörigen Tracks verknüpft. Gleichzeitig besteht durch diese Korrelation die Möglichkeit, die georteten Schiffe mit den zugehörigen Reisedaten auf dem Traffic-Display darzustellen.

Die Schiffsdatenverarbeitung ist eine Komponente aller Verkehrszentralen, die als wesentlicher Bestandteil der Datenhaltung des Schiffsdatenabgleichdienstes zu verstehen ist. Dort werden die Schiffsinformationen als Stammdaten gehalten, die u. a. auch mit bisherigen Revierbereisungsdaten ergänzt wurden.

Im Rahmen der Erneuerung des VTS-Systems Bremen musste für die automatische Aktualisierung der Schiffsdaten eine Schnittstelle zwischen der Schiffsdatenverarbeitung und dem Positionermittlungsdienst geschaffen werden. Während der Dienst zur Positionermittlung nur die verschiedenen Schiffspositionen betrachtet (dynamische Daten), stehen durch den AIS-Empfang und den UKW-Meldungen auch fahrzeugspezifische Kenngrößen im System zur Verfügung, deren Dateninhalte mit den bereits vorhandenen Stammdaten abgeglichen werden müssen. Das Abgleichen der aktuellen fahrzeugspezifischen Daten mit den Stammdaten wird von den Operatoren eigenverantwortlich durchgeführt. Erst die Korrelation beider Datenstämme stellt dem Nautiker den endgültigen Informationsgehalt zur Verfügung, den er für seine Revierübersicht benötigt.



Nach Analyse aller wesentlichen Anforderungen der Leistungsbeschreibung hinsichtlich des dort geforderten Schiffsdatenabgleichdienstes und anderer Dienste wurde der Aufbau eines neuen unabhängigen Datenbanksystems auf Oracle-Basis forciert. Das als Client-Server-Architektur konzipierte System besteht aus einem festen Modulkern, der neben der Verwaltung von Revier- und Schiffsdaten auch die Überwachung aller Schiffsbewegungen übernimmt. Mit der Gesamtfunktionalität ließen sich verschiedene Anforderungen der Leistungsbeschreibung erheblich rationeller realisieren. Im Einzelnen sind dies:

- Aufbau eines „rudimentären Schiffsdatenabgleichdienstes“, der die Kopplung der bestehenden Schiffsdatenverarbeitung mit dem Positionsermittlungs- und dem AIS-Dienst über standardisierte Schnittstellen zur Verfügung stellt.
- Korrelation der statischen Schiffsdaten und der Reisedaten des AIS-Dienstes mit den Daten der Schiffsdatenverarbeitung.
- Übernahme und Datenhaltung von Umweltdaten für den Übergabedienst.
- Gestaltung eines Übergabedienstes für die Bereitstellung von Schiffs- und Positionsdaten sowie meteorologischen und hydrologischen Messwerten für Dritte.

Neugestaltung des UKW-Revierfunkdienst

Über die Kommunikationsanlage für Funkdienste und den zugehörigen abgesetzten Sende-/Empfangsanlagen wird die Verbindung zur Berufs- und Sportschifffahrt gehalten. Die Sprachinformationen werden nicht wie bisher analog über eigenständige Kabelwege, sondern digital mittels „Voice over IP“ (VoIP) über das bidirektionale SHDSL-WAN-Netzwerk übertragen.

In der nachfolgenden Zeichnung sind die Zusammenhänge zwischen Übertragungsnetzwerk, zentraler Kommunikationsanlage für Funkdienste und UKW-Funkanlagen auf den Außenstationen schematisch dargestellt.

WSA Bremen VoIP-System

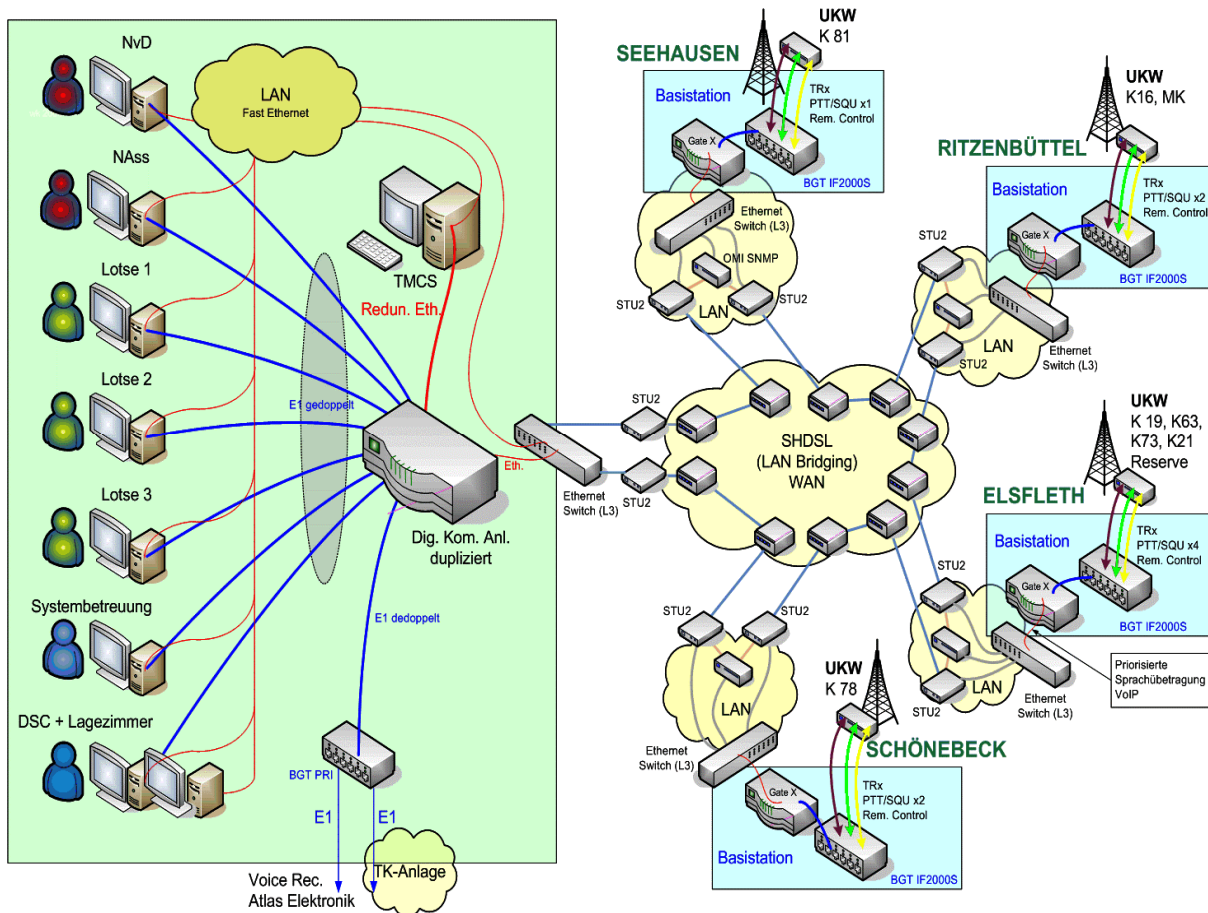


Abb. 9: VoIP-Sprachkommunikationssystem

Die Zentraleinrichtung für die Funkkommunikation ist ein hochintegriertes, modulares Sprachkommunikationssystem. Das digitale System besteht aus einem Sprachkoppler- und einem Datenkopplernetzwerk.

Der Sprachkoppler sorgt dabei für die kompakte Übertragung der digitalisierten Sprache sowie der Steuertastensignale –Sendetastung und Rauschsperrkriterium. Parallel zum Sprachkopplernetzwerk wird das Datenkopplernetzwerk betrieben, das interne Daten wie Status- und Diagnostikinformationen systemintern und auch extern an die einzelnen Arbeitsplätze im Netz verteilt.

Anstelle einer üblichen Tastenbedienung wurde bei der Bedienoberfläche für die Funkkommunikation ein neues Grafisches User Interface (GUI) entworfen und spezifisch nach den Operatoranforderungen gestaltet. Veränderliche Größen lassen sich individuell durch die Systembetreuung konfigurieren, wie etwa das Telefonverzeichnis, die Kanalzuweisung oder die Sammelrufauswahl. Die Bedienung erfolgt über eine Touchscreen-Oberfläche.

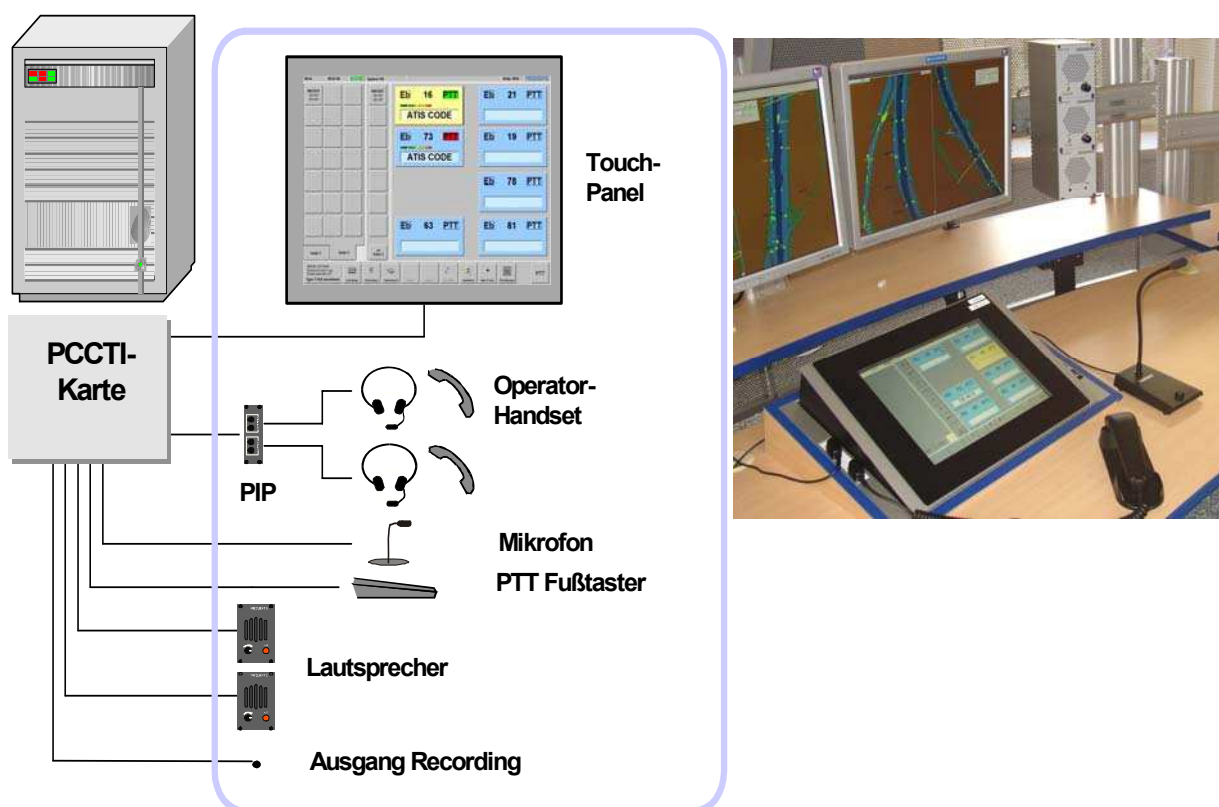


Abb. 10: Bedieneinheiten

Alle zentralseitigen Arbeitsplätze für die Sprachkommunikation arbeiten PC-basierend. Sämtliche Bedienelemente der Funkkonsole sind über eine PC-Einsteckkarte angeschlossen. Die vorherigen Abbildungen zeigen den prinzipiellen Aufbau hierzu.

Neubau einer Radarstation im Bereich der Huntemündung



Abb. 11: Radarstation Hunte

Der Verkehr auf der Hunte im Bereich vom Sturmflutsperrwerk bis zur Eisenbahnbrücke Elsfleth-Ohrt, insbesondere der Zulauf in die Weser, war in der Vergangenheit nur über die vorgeschriebenen Schiffsmeldungen zu erfassen. Eine verlässliche und ständig verfügbare Radareinsicht bis zur Eisenbahnbrücke war aufgrund der örtlichen Gegebenheiten durch die Abschattungen des Sperrwerks und des Uferverlaufs insbesondere bei Niedrigwasser nicht gegeben. Zur Verbesserung der Verkehrsüberwachung in diesem Bereich wurde auf dem Gelände der Seefahrtsschule Elsfleth für eine frühzeitigere Erfassung der Wasserfahrzeuge eine neue Radaranlage errichtet.

Bauliche Maßnahmen zur Gestaltung der Verkehrszentrale

Im ursprünglichen Zustand befand sich der Wachraum der Verkehrszentrale in der vorderen oberen Etage des Zwischentraktes. Die Büros und Werkstätten der Fachgruppe Nachrichtentechnik waren in der oberen und unteren Etage der hinteren Gebäudehälfte angesiedelt. Im vorderen unteren Bereich befand sich die Plankammer. Mit Umzug der Plankammer in das Hauptgebäude konnte hier die provisorische Verkehrszentrale eingerichtet werden. Hierzu wurde das



Abb. 12: Verkehrszentrale Bremen



neubeschaffte VTS-System und eine provisorische . Kommunikationsanlage installiert und ca. 800 m vorkonfektionierte Leitungen zwischen dem Rechnerraum im Tiefkeller und dem EG verlegt.

Nach Fertigstellung der neue Verkehrszentrale in der oberen Etage wird die provisorische Verkehrszentrale im Erdgeschoss zu Werkstätten und Büros der Fachgruppe Nachrichtentechnik umgebaut.

1 Entkernung der bestehenden Verkehrszentrale

Bevor die alte Verkehrszentrale zurückgebaut werden konnte, musste sichergestellt sein, dass die in der provisorischen Verkehrszentrale neu installierte Radar- und Kommunikationstechnik reibungslos funktioniert. Nach 3-monatigem Probebetrieb des neuen Systems war eine ausreichende Systemstabilität erreicht, so dass die alte Verkehrszentrale zum 1. Januar 2005 außer Betrieb genommen und anschließend vollständig demontiert werden konnte (Abb. 13). Die alten Schiffsradarsichtgeräte wurde entsorgt und insgesamt 15 km Kabel und Leitungen demontiert. Da die Fachgruppe Nachrichtentechnik die Werkstätten im hinteren oberen Bereich des Gebäudes bereits zu diesem Zeitpunkt räumen konnte und vorübergehend in andere Bereiche ausgewichen ist, konnte die gesamte obere Etage entkernt werden und somit die erforderlichen Umbaumaßnahmen in einem Schritt umgesetzt werden (Abb. 14).



Abb. 13: Abbau Radararbeitsplatz



Abb. 14: Entkernte Verkehrszentrale

2 Raumgestaltung der Verkehrszentrale

In Zusammenarbeit mit einem Architekturbüro wurde die Innenraumgestaltung der Verkehrszentrale und des Lagezimmers entwickelt. Weitere Planungsbüros haben entsprechende Unterstützung für Heizung-, Klima- und Elektrotechnik geleistet. Für die Raumgestaltung wurden 10 Aufträge mit einem Gesamtvolumen von insgesamt ca. 700.000 € vergeben, wobei allein ca. 15 % der Summe auf Planungsleistungen fielen. Neben der Gestaltung der Verkehrsüberwachungs- und Radararbeitsplätze

wurden das Lagezimmer und der Arbeitsplatz VZ/L sowie Sanitär- und Verteilräume konzipiert und umgesetzt.

Um Geräuschemissionen und Wärmeentwicklung zu minimieren, wurden dabei alle Bedieneinheiten (Maus, Tastatur, Bildschirm) über sog. KVM-Extender angebunden, die es ermöglicht haben, dass fast die komplette Hardwaretechnik im Tiefkeller installiert werden konnte.

Zudem musste die bauliche Infrastruktur erneuert werden. Dazu zählt die:

- Planung und Ausführung der beleuchtungstechnischen Einrichtungen und Energieverteilung.

Für die Neumontage der Hausinstallation und Geräteinstallation für die Verkehrszentrale und den Bereich der Fachgruppe Nachrichtentechnik wurden ca. 2.000 m Kupferkabel für die Hausinstallation und 10.000 m Datenleitungen, davon 2.000 m als Lichtwellenleiterkabel, verlegt.

- Planung und Ausführung Gebäudeblitzschutz.

Die aus dem Jahre 1955 stammende Blitzschutzanlage wurde demontiert. Die Erdungsanlage musste überprüft und gem. den neuen Anforderungen angepasst und erweitert werden. Die neue Blitzschutzanlage wurde gem. den neuen DIN VDE-Bestimmungen errichtet und an die vorhandene Erdungsanlage angeschlossen.

- Planung und Ausführung der Heizung und Raumklimatisierung.

Die Klimatisierung der Verkehrszentrale erfolgt über ein kombiniertes System aus Deckenkühlung und Quellbelüftung. Das an der Decke angebrachte Kühlsystem sorgt für die Primärkühlung der Raumluft (Abb. 15).

Über Quellluftauslässe, die in den Schränken integriert sind, wird zudem gekühlte Luft mit geringer Austrittsgeschwindigkeit in Bodennähe eingeblasen und im Deckbereich wieder abgesaugt (Abb. 16). Durch die Kombination dieser beiden Kühlsysteme kann auch bei hohen Außentemperaturen ohne störende Zugscheinungen eine angenehme Innentemperatur erzielt werden.





Abb. 15: Kühldecke mit Kühlschläuchen

Abb. 16: Erneuerte Verkehrszentrale

3 Umzug in die neue Verkehrszentrale

Nach ca. 9-monatiger Bauzeit konnte die neue Verkehrszentrale zum 06.09.2005 den Betrieb aufnehmen. In Abb. 17 ist der Grundriss der neuen Verkehrszentrale und Standpunkt und Blickrichtung der 4 folgenden Fotos der fertiggestellten Verkehrszentrale dargestellt.

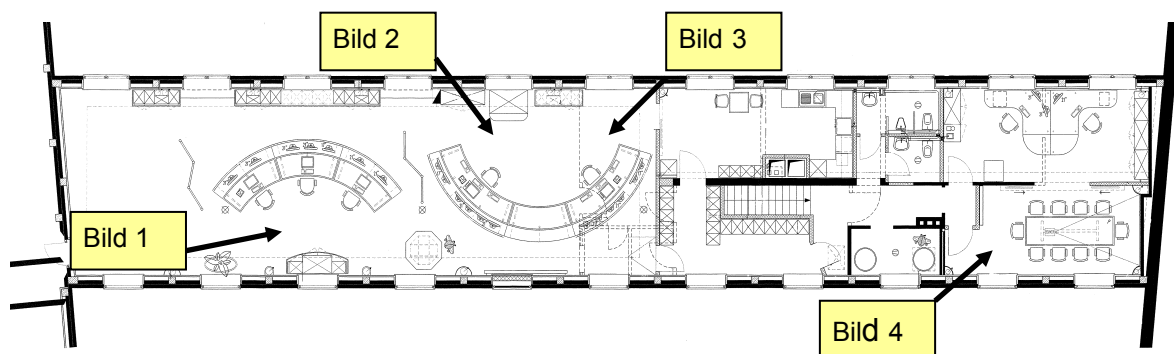


Abb. 17: Grundriss Verkehrszentrale Bremen



Bild 1: im Vordergrund Arbeitsplatz Lotsen



Bild 2: Arbeitsplatz Nautiker vom Dienst



Bild 3: im Vordergrund Arbeitsplatz



Bild 4: Lagezimmer und Büro



Nautischer Assistent

Leiter Verkehrszentrale

Ausblick

Mit der Modernisierung der technischen Einrichtung der Verkehrszentrale Bremen ist ein wichtiger Grundstein gelegt worden, um auch den zukünftigen nautischen und betrieblichen Anforderungen gerecht zu werden.

Durch die Schaffung offener und einheitlicher Schnittstellen und weitestgehend dienstorientierter Systemausrichtung sind optimale Voraussetzungen für die Migration des geschaffenen Systems in das derzeit in der Entwicklung stehende küstenweit einheitliche System Maritime Verkehrstechnik (SMV) geschaffen worden.

Zur Vervollständigung der Erneuerung des VTS-Systems werden in 2005/2006 die Radarsende und -empfangsanlagen an den 7 Radarstationen im Geltungsbereich der Verkehrszentrale Bremen erneuert. Dadurch wird dem WSA Bremen ein modernes und zukunftsfähiges Instrument zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs wieder über lange Jahre zur Verfügung stehen.

Das Projekt ELIUS – Teilprojekt ELIUS – ISU

Elektronisches InformationsSystem zur Verhütung und Bekämpfung von Unfällen und MeeressUmschmutzungen auf See InformationsSystem Unfallmanagement

von BOR Martin Schüle
und SOK Jens Arnold

1 Handlungsbedarf

Ende der 80er Jahre haben sich die Partnergemeinschaft des Bundes und der Küstenländer, "Ölbekämpfung im See- und Küstenbereich der Bundesrepublik Deutschland", sowie die "Katastrophenstäbe Nord- und Ostsee" die Aufgabe gestellt, alle durch Schiffs- und sonstige Unfälle auf dem Wasser austretende Schadstoffe bzw. sonstige Folgen aus solchen Seeunfällen gezielt und effektiv zu bekämpfen sowie vorzubeugen, zu minimieren oder nach Möglichkeit sogar zu verhindern. Man war einhellig der Überzeugung, dass aufgrund der zunehmend komplizierten Begleitumstände und den zu berücksichtigenden Randbedingungen der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zukünftig unerlässlich ist.



Abb. 1: Einsatzgebiete Nordsee und Ostsee (mit AWZ)



2 Entwicklungsgeschichte

Mehrjährige Abstimmungsgespräche zwischen den beteiligten Bundes- und Landesdienststellen führten am 27.03.1987 zu dem Beschluss, eine umfassende Machbarkeitsstudie für ein DV-gestütztes "Informations- und Entscheidungshilfesystem" erstellen zu lassen. Für diese Studie wurde die Firma "ERNO Raumfahrttechnik GmbH" beauftragt, die im Januar 1989 ihren Zwischenbericht und im Juni 1989 ihren Abschlussbericht hierzu vorlegte.

Diesbezüglich wurde ab 1993 ein **Rechnergestütztes Maritimes Unfall Management System (REMUS)** entwickelt und 1998 eingeführt. Daran beteiligt war ein Bund-Länder übergreifendes Expertenteam für die am Unfallmanagement beteiligten unterschiedlichen fachlichen Disziplinen. Im Laufe der Umsetzung des REMUS-Konzeptes zeigte sich, dass zunehmend wichtige Grundlagendienste, wie Schiffsmeldedienst, Auskunft- und Informationsdienste zu berücksichtigen waren, die nicht auf primäres Expertenwissen ausgerichtet sind, sondern den Schwerpunkt auf die Bereitstellung eines effizienten operationellen Auskunftssystems legen. Für die Integration dieser wichtigen Bestandteile eines Unfallmanagementsystems unterblieb aber die Erstellung und Realisierung eines entsprechenden Fachkonzeptes. REMUS erwies sich im Probetrieb aufgrund seiner Komplexität in der Bedienung als kompliziert und nachteilig hinsichtlich der nicht hinreichend berücksichtigten differenzierten Anforderungen der verschiedenen Nutzerebenen. Des Weiteren setzte die Komplexität der dargestellten Informationen auch von IT-versierten Fachanwendern erhebliches Wissen und eine außerordentliche Konzentration bei der Bedienung des REMUS-Systems voraus. Somit verlor das System REMUS an Akzeptanz bei allen Anwendern.

Aufgrund der langen Entwicklungszeit, der sich seit dem Jahr 1991 gravierend geänderten IT-Landschaft und der sich gewandelten fachlichen Anforderungen an ein maritimes Unfallmanagement wurde eine Überarbeitung dieser Software als nicht sinnvoll und nicht wirtschaftlich angesehen.

Stattdessen wurde im Januar 2000 dem Vorschlag der innerhalb der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung neu eingerichteten "Projektgruppe REMUS" und dessen Lenkungsausschuss gefolgt, REMUS auf der Grundlage einer Geschäftsprozessmodellierung und einem daraus ggf. abzuleitenden Bedarf an verstärkt Computer unterstützter Aufgabenerledigung weiterzuentwickeln sowie dafür ein Fachkonzept zu erstellen und anschließend umzusetzen.



Unter einem Geschäftsprozess (GP) versteht man eine Abfolge von Tätigkeiten, Aktivitäten und Verrichtungen zur Schaffung von Produkten oder Dienstleistungen, die in einem direkten Beziehungszusammenhang miteinander stehen und die in ihrer Summe den betriebswirtschaftlichen, produktionstechnischen, verwaltungstechnischen und finanziellen Erfolg eines Unternehmens bestimmen. Die systematische Analyse, die Veränderung und die Aufzeichnung von Geschäftsprozessen bezeichnet die Betriebswirtschaftslehre als **Geschäftsprozessmodellierung** (GPM). D. h., dass bei einer GPM mittels Software aufgezeigt wird, wer was wann und mit welchen Mitteln in welcher zeitlichen Abfolge tut.

Das **Fachkonzept** soll im vorliegenden Fall beschreiben, wie zukünftig die Aufgabenerledigung des Unfallmanagements mittels Computer-Unterstützung verbessert werden soll.

3 Zielvereinbarung und Projektauftrag

3.1 Zielvereinbarung

Das BMVBW und die Präsidenten der Wasser- und Schifffahrsdirektionen Nord und Nordwest* vereinbarten, das im Rahmen der Aufgabe "Unfallmanagement auf See und an der Küste" im Jahre 1998 eingerichtete **RE**chnergestützte **Maritime Unfallmanagement System (REMUS)** und das im Jahre 1997 eingeführte **Zentrale Melde-System (ZMS)**, welches Daten über Schiffe, deren gefährliche Ladung, sowie Abgangs und Bestimmungshafen liefert, für eine Nutzung im Regelbetrieb zur Unterstützung des Unfallmanagements auf See neu zu entwickeln.

Zur Realisierung wurde mit Erlass EW 24/14.82.12-24/8 WSD-N 01 vom 09.10.2001 die Zielvereinbarung REMUS durch die Zielvereinbarung **ELIUS (Elektronisches Informationssystem zur Verhütung und Bekämpfung von Unfällen und Meeresverschmutzungen auf See)** ersetzt.

In der Zielvereinbarung ELIUS wurden folgende Ziele festgelegt:

- Erstellung eines Fachkonzeptes für das ELIUS
- Neuentwicklung und Einführung von ELIUS auf Grundlage des Fachkonzeptes; Teilkomponenten sind unmittelbar nach deren Entwicklung einzuführen (prototypisches Vorgehen).

* Der Originaltext der o. g. Zielvereinbarung sah eine Beteiligung des HK nicht vor; im Vorgriff auf die Anpassung der Zielvereinbarung wurde das HK jedoch nach dessen Aufnahme des vorläufigen Wirkbetriebes ab Januar 2003 wie ein Zielvereinbarungspartner behandelt.



Das neu zu entwickelnde Unfallmanagementsystem ELIUS stellt einen Teil des bundeseigenen Vorsorgekonzeptes gegen Auswirkungen von Schiffsunfällen und Meeresverschmutzungen im See- und Küstenbereich dar und soll somit eine küstenweit nutzbare Informationsgrundlage bei der Erfüllung der Kernaufgabe Unfallmanagement sein.

3.2 Projektauftrag

3.2.1 Allgemeines

Im Projektauftrag wurde ELIUS in zwei Komponenten aufgeteilt:

ELIUS-ZMGS = **Zentrales Meldesystem** für den Transport gefährlicher und umweltschädlicher **G**üter auf **S**ee als Ersatz für das bisherige ZMS und

ELIUS-ISU = **Informationssystem Unfallmanagement** in dessen Rahmen das bisherige REMUS neu entwickelt werden soll.

In diesem Bericht wird nur die Komponente ISU beleuchtet und nachfolgend der Projektauftrag ELIUS-ISU kurz umrissen.

3.2.2 ELIUS-ISU

Zurzeit erfolgt die Einführung von AIS (Automatisches Identifizierungssystem) in den Verkehrszentralen, mit dessen Hilfe sich Verkehrszentralen (und Schiffe) sofort über Identität, aktuelle Fahrdaten und Manöver anderer Schiffe informieren können, die dieses System ebenfalls installiert haben. Die Implementierung von AIS und die dadurch notwendig gewordene technische Anpassung (Reengineering) erfordert eine ganzheitliche verkehrstechnische Systembetrachtung/-konzeption mit dem Ergebnis folgender Aufgabenzuweisungen:

- Erstellen des Fachkonzeptes ELIUS-ISU durch die PG ELIUS
- Das Fachkonzept ELIUS-ISU bildet neben den operativen Anforderungen aus dem Alltagsbetrieb (operatives Fachkonzept "Maritime Verkehrssicherung") die Grundlage für das verkehrstechnische Fachkonzept "Reengineering Verkehrszentralen". Letzteres wird durch Dezernat Verkehrstechnik der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nord und Nordwest erstellt.
- Die Umsetzung dieses verkehrstechnischen Fachkonzeptes "Reengineering Verkehrszentralen" einschl. der Entwicklung und Einführung ELIUS-ISU erfolgt in der Linie und wird gesondert verfolgt.



Des Weiteren wurde die Ableitung von konkreten Zielen aus den Ergebnissen der Geschäftsprozessmodellierung als Grundlage für das Fachkonzept ELIUS-ISU mit beauftragt.

Zur Abwicklung des Projektes wurden im Projektauftrag als Phasen eine Voruntersuchung und eine Hauptuntersuchung festgelegt. Die Voruntersuchung war mit dem Sachstandsbericht der ehemaligen Arbeitsgruppe REMUS vom 15.05.2001 abgeschlossen worden.

Die Hauptuntersuchung des sehr komplexen ELIUS-ISU wurde in 4 Meilensteine (MS) unterteilt:

- MS 1 Erstellung der Unterlagen für die Leistungsanfrage der GPM
- MS 2 Abnahme der Ergebnisse der GPM
- MS 3 Abstimmung der aus der GPM entwickelten Ziele für ELIUS-ISU
- MS 4 Fachkonzept ELIUS-ISU aus den Ergebnissen der GPM

Die Modellierung der Geschäftsprozesse umfasst die verschiedenen im Unfallmanagement Tätigen in den WSDn Nord und Nordwest, den Küsten-WSÄ (Verkehrszentrale, Sachbereich 3, WSA-Leitung, Schadstoff-Unfall-Bekämpfungsschiffe (SUBSe)) sowie im Havariekommando. Das Projekt ELIUS kann die Nutzer im Havariekommando in die Modellierung der Geschäftsprozesse dann zielorientiert einbeziehen und zügig zu Ergebnissen kommen, wenn die betrieblichen Abläufe vorher ausreichend beschrieben und erprobt worden sind.

Das Fachkonzept ELIUS-ISU wird bereits unter Beteiligung zukünftiger Nutzer aufgestellt und unter Einbeziehung der o. g. im Unfallmanagement Tätigen abgestimmt. Anschließend erfolgt die Abnahme des abgestimmten Fachkonzepts durch den "Lenkungsausschuss ELIUS".

4 Arbeitsergebnisse

4.1 Geschäftsprozessmodellierung

Zur Durchführung der Geschäftsprozessmodellierung (GPM) beauftragte die PG ELIUS das Consulting-Büro IDS Scheer. Gegenstand des Vertrages waren:

"Leistungen zur Modellierung und Optimierung der Geschäftsprozesse im Schiffsunfallmanagement einschließlich der Schadstoffunfallbekämpfung im See- und Küstenbereich in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und im Havariekommando. Die Leistungen sollen dem Auftraggeber eine Basis liefern für ein Fachkonzept zur Entwicklung eines Informationssystems Schiffsunfallmanagement (ISU).



Die Leistungen umfassen:

- *Erhebung mit den Nutzern abgestimmter IST-Modelle der o. g. Geschäftsprozesse.*
- *Analyse von Schwachstellen und Verbesserungspotentialen der abgestimmten IST-Prozesse.*
- *Formulierung von Vorschlägen zur Optimierung der IST-Prozesse anhand vorgegebener Ziele und Randbedingungen.*
- *Erstellung eines die Analyse- und Optimierungsergebnisse zusammenfassenden Gutachtens.*

Für die Geschäftsprozessmodellierung ist das ARIS-Toolset zu verwenden."

Anmerkung: Das ARIS-Toolset (ARIS steht für "Architektur integrierter Informationssysteme") enthält Instrumentarien zur Prozessmodellierung. Es handelt sich hierbei um eine von der Firma ids-Scheer AG entwickelte Software.

Für die GPM ergaben sich die Ziele, der Umfang und die Randbedingungen wie folgt:

Ziele:

- Optimierung der Aufgabenerledigung des Schiffsunfallmanagements einschl. der Schadstoffunfallbekämpfung. Der **Focus** liegt auf der **IT-Unterstützung der IST-Prozesse**.
- Erarbeiten der fachlichen Anforderungen an eine optimierte IT-Unterstützung.
- Erheben von Verbesserungsmöglichkeiten und Erstellung der Sollkonzeption für die IT-Unterstützung.
- Erarbeiten der Grundlagen für die anschließende Erstellung von Fachkonzept und Pflichtenheft für die Realisierung eines Informationssystems zur Unterstützung der Arbeiten im Schiffsunfallmanagement.

Umfang:

- GP im Schiffsunfallmanagement einschl. der Schadstoffunfallbekämpfung im See- und Küstenbereich in der WSV und im Havariekommando.
- GP, die als Ereignismanagement von der Art her dem Schiffsunfallmanagement entsprechen (Maßnahmen bei besonderen Ereignissen gemäß § 28 VV-WSV 24 08).
- GP, die weder Bestandteil des Schiffsunfall- noch des Ereignismanagements sind, sollten nicht betrachtet werden.

Randbedingungen:

- Optimierung von Abläufen im Rahmen der bestehenden Aufbauorganisation und vorhandenen Aufgabenzuweisung.
- Es ist nicht Ziel, Personalreduzierungen mit der GPM des Schiffsunfallmanagements zu erreichen.
- Berücksichtigung der Funktionen der am Unfallgeschehen Beteiligten (Rollenspezifika) und zeitliche Abfolge der Prozesse (Zeitkritikalität).
- Berücksichtigung der Anforderungen an die Datensicherheit (Datenschutz, insbesondere Zugriffsberechtigungen, Netzwerksicherheit) und Datenverfügbarkeit.

Aus dieser Aufgabenstellung wurden folgende Projektphasen (Meilensteine) vom Auftragnehmer entwickelt:

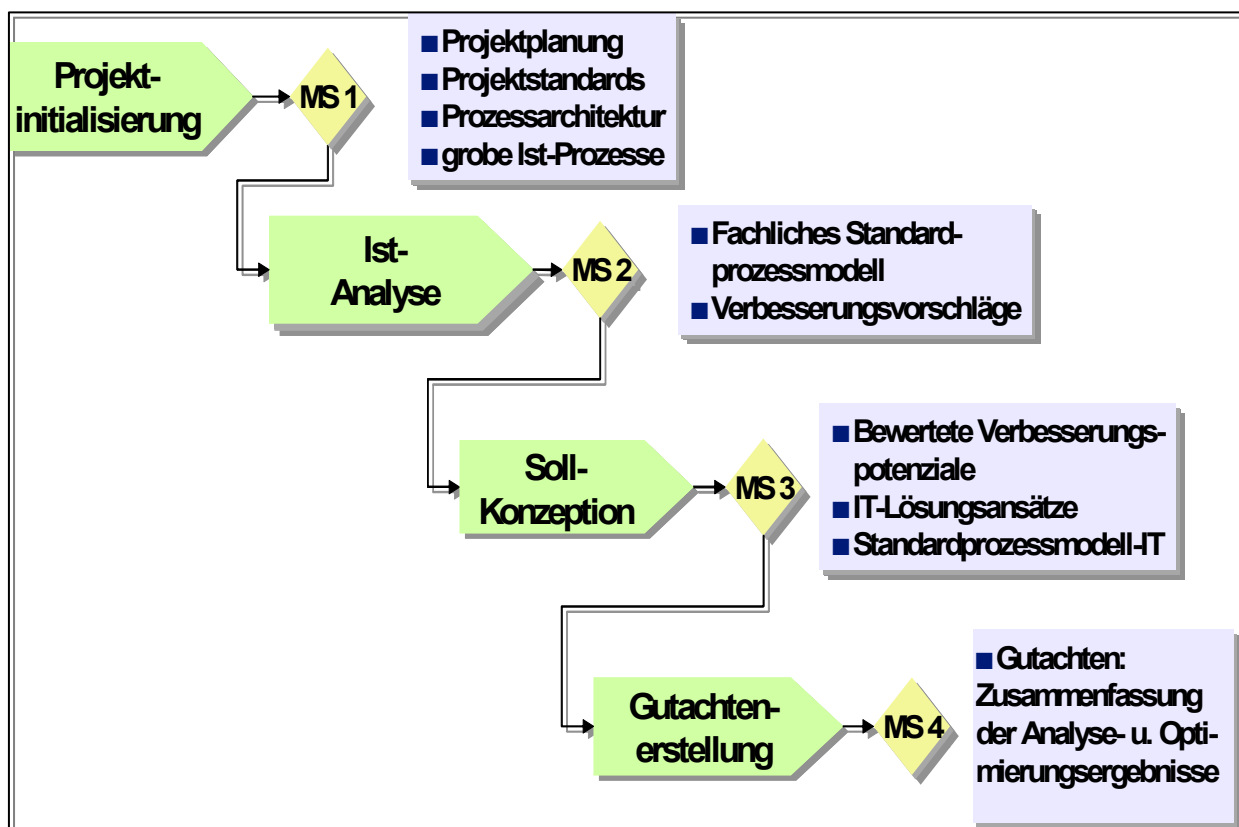


Abb. 2: Projektphasen GPM ELIUS-ISU

Die GPM wurde mit dem ARIS-Toolset abgebildet. (s. Abb. 3, Methodik der GPM).

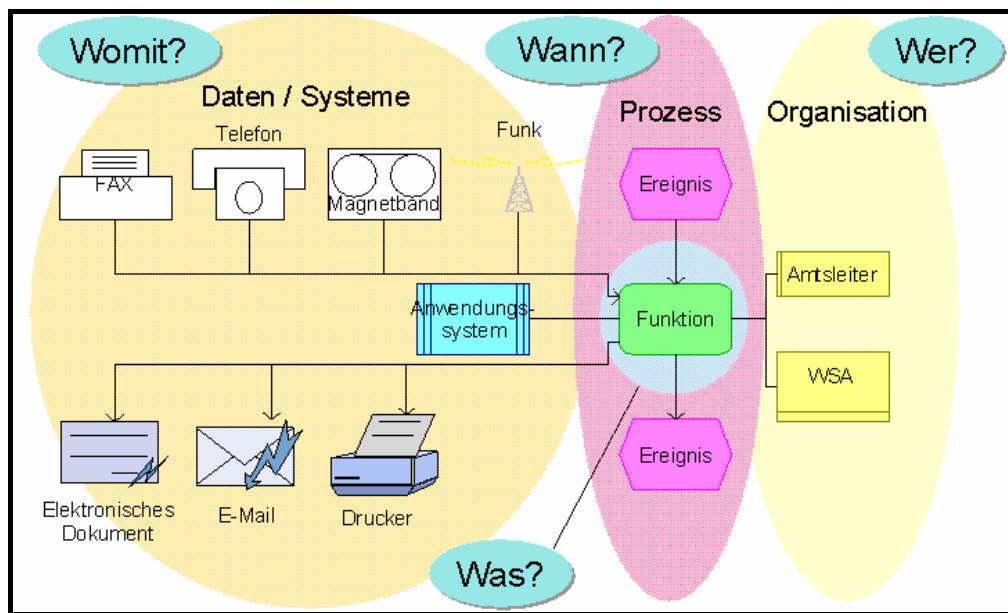


Abb. 3: Methodik der GPM

Die Modellierung der Prozesse des Schiffsunfall- und Ereignismanagements für das Projekt ELIUS-ISU erfolgte über drei Detaillierungsstufen.

Ausgehend von der Zielsetzung des Projektes ELIUS-ISU und den Erfahrungen mit dem REMUS-System wurden die zukünftigen Nutzer des Informationssystems Unfallmanagement (ISU) möglichst frühzeitig und umfangreich in das Projektvorhaben einbezogen. Diese Einbeziehung wurde bewusst gewählt, um die Geschäftsprozesse des Schiffsunfall- und Ereignismanagements vollständig beschreiben und darstellen zu können und um eine von allen Dienststellen akzeptierte einheitliche Grundlage für die Prozessoptimierung durch die Verbesserung der IT-Unterstützung zu schaffen.

Zur Erstellung des IST-Zustandes wurden anhand strukturierter Fragebögen die Geschäftsprozesse in Einzelinterviews erhoben. Hierbei wurden zu Zwecken der Arbeitserleichterung von den 14 WSV-Dienststellen (einschließlich Havariekommando) an der Küste, die mit der Unfallbekämpfung zu tun haben, fünf repräsentative Dienststellen, die sog. A-Dienststellen, festgelegt. Die Ergebnisse der Interviews bildeten die Grundlage für die Ausgestaltung des Prozessmodells in einer ersten Version. In einem nächsten Schritt wurden die modellierten IST-Prozesse gemeinsam mit Fachvertretern aus fünf A-Dienststellen in jeweils zweitägigen Workshops detailliert ausgearbeitet und das fachliche Prozessmodell schrittweise vervollständigt und fortgeschrieben.

Im Anschluss wurden die IST-Prozesse mit den verbleibenden neun B-Dienststellen in jeweils eintägigen Workshops überprüft, abgestimmt und um spezielle Anforderungen ergänzt.

Ziel dieses Schrittes war die Überprüfung, ob und inwieweit die erstellten Prozessmodelle mit den spezifischen Anforderungen der B-Dienststellen übereinstimmen.

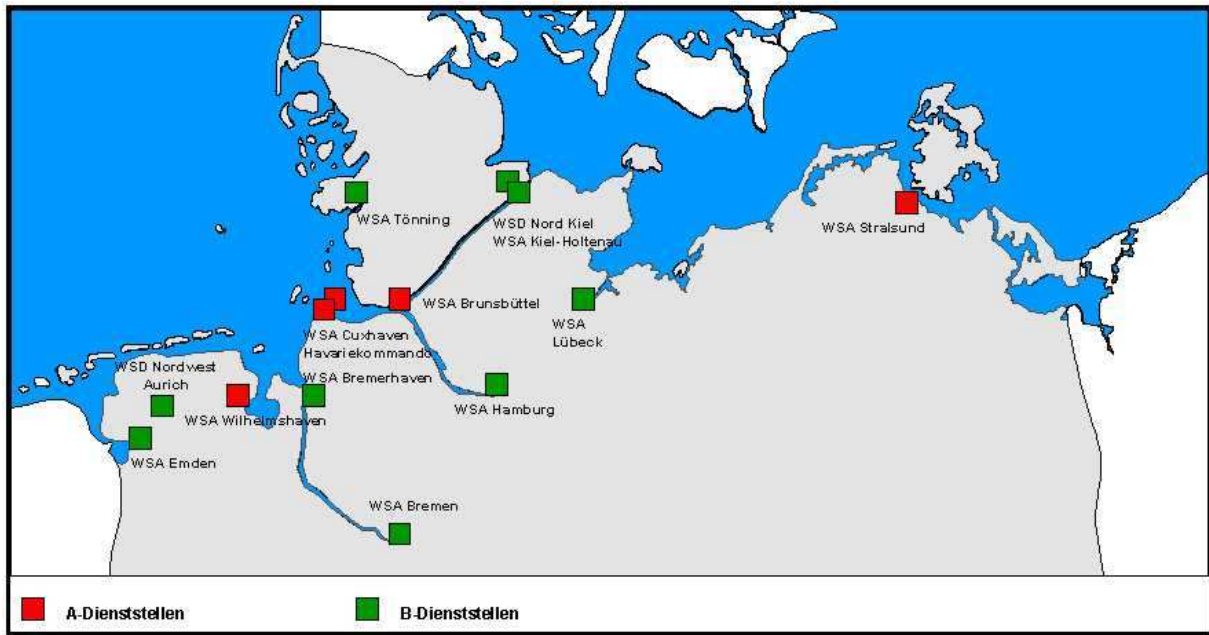


Abb. 4: Beteiligte A- und B-Dienststellen

Das fachliche Standardprozessmodell beinhaltet die Darstellung der IST-Geschäftsprozesse unter dem Blickwinkel der Prozessverbesserung durch IT-Unterstützung

- für jeden "Schiffsunfalltyp",
- unter Berücksichtigung der Zuständigkeiten entsprechend der Komplexität des Unfalles bzw. des Ereignisses.
- Es zeigt ein gemeinsames Verständnis von 11 WSÄ, zwei WSDn und dem HK über die Prozesse des Schiffsunfallmanagements.
- Die Prozesse laufen mit vereinzelt geringen regionalen Besonderheiten überwiegend gleichartig ab (Standard IST-Prozess).
- Es bietet eine Vielzahl von Ansätzen zur Verbesserung der Aufgabenerledigung durch IT-Unterstützung.
- Es ist die akzeptierte Grundlage für die Optimierung der Prozesse durch geeignete Maßnahmen der IT-Unterstützung.

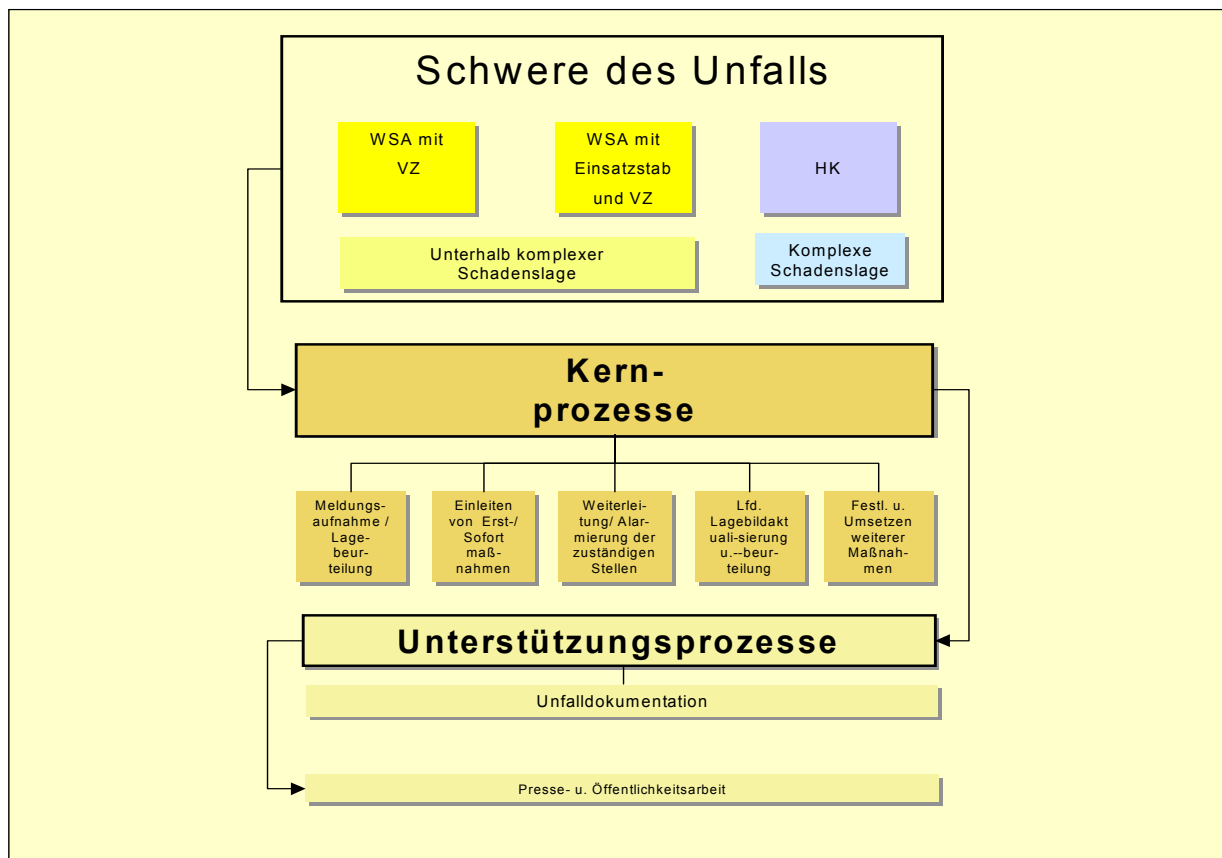


Abb. 5: Ablauf der Unfallbearbeitung nach dem fachlichen Standardprozessmodell

Abb. 5 zeigt den gegenwärtigen Ablauf einer Unfallbearbeitung nach dem fachlichen Standardprozessmodell.

Im fachlichen Standardprozessmodell sind z. B. die fachliche Reihenfolge und die organisatorischen Zuständigkeiten abgebildet. Der Schwerpunkt der Modellierung lag jedoch, im Sinne der Aufgabenstellung "Informationssystem Unfallmanagement", auf der gegenwärtigen DV-Unterstützung (Abb. 6, grün hinterlegter Bereich). Es sind also die für eine fachliche Tätigkeit erforderlichen Eingangsinformationen und deren Umsetzung in Ausgangsinformationen detailliert erhoben und abgebildet worden.

Das fachliche Standardprozessmodell bildet somit die Basis für eine einheitliche Optimierung der IT-Unterstützung in allen Küstendienststellen und ist wesentliche Grundlage zur Identifizierung von Optimierungspotenzialen für die angestrebte Verbesserung der IT-Unterstützung im Unfall- und Ereignismanagement.

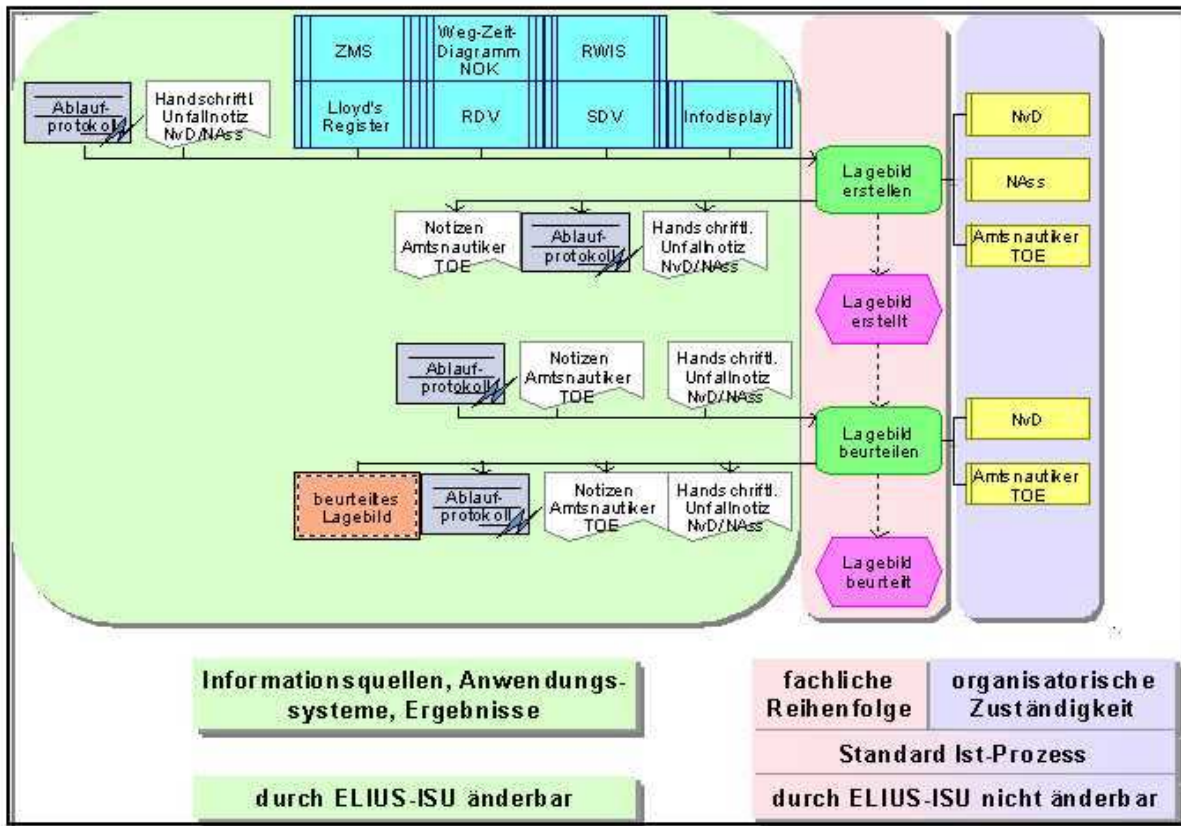


Abb. 6: Fachliche Reihenfolge der Aufgabenerledigung

Die erhobenen Verbesserungsvorschläge gliedern sich in fachliche (Weitermeldung/ Alarmierung, Dokumentation des Unfallgeschehens, Informationsbeschaffung und -fluss aus Sicht der Stäbe und der P/ÖA, Alarmplanordner (Struktur/Handhabbarkeit und Aktualität)), organisatorische Verbesserungsvorschläge (von Rufbereitschaft über Schnittstellen zwischen HK und WSÄ bis Ressourcenausstattung) und Vorschläge bezüglich der Ausstattungen in den Dienststellen (IT-Insellösungen, nicht aktuelle Unterlagen).

Aus den Verbesserungsvorschlägen der einzelnen Dienststellen wurden geeignete IT-Lösungsansätze zur Verbesserung und Optimierung der Aufgabenerledigung im Schiffsunfall- und Ereignismangement entwickelt, die eine sehr wirkungsvolle IT-Unterstützung aller Geschäftsprozesse anbieten und hinsichtlich der erzielbaren Nutzenpotenziale eine zielführende und realistische Lösung darstellen. Von den im Gutachten dargestellten drei Lösungsvarianten wurde die mittlere entsprechend ausmodelliert. Danach stellt sich die zukünftige Unfallbearbeitung im IT-gestützten Standardprozessmodell wie folgt dar:

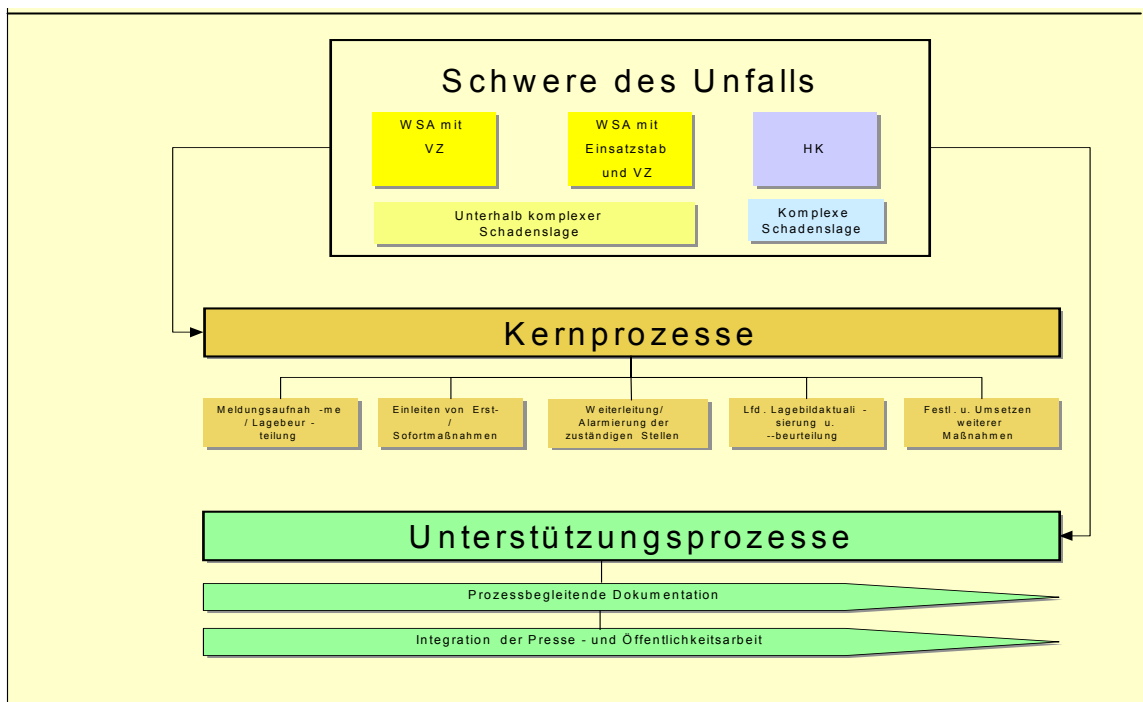


Abb. 7: Unfallbearbeitung nach dem IT-gestützten Standardprozessmodell

Im "Gutachten zur Optimierung der IT-Unterstützung der Prozesse des Schiffsunfall- und Ereignismanagements für ELIUS-ISU" sind die einzelnen Phasen aus Abb. 2 dargestellt.

4.1.2 Fachkonzept ELIUS-ISU

Unter Berücksichtigung der von der PG ELIUS aus den Ergebnissen der GPM abgeleiteten konkreten Ziele (Optimierung der Aufgabenerledigung des Schiffsunfallmanagements, Beschleunigung der Prozessabwicklung, Verbesserung der Prozessqualität, prozessbegleitende Dokumentation, Integration der P/ÖA) und den Verbesserungsvorschlägen der Dienststellen konnten allgemeine und detaillierte Anforderungen (Alarmierung, Kommunikation und Dokumentation, P/ÖA) sowie die Anforderungen an die Randbedingungen (Datensicherheit und Verfügbarkeit, Zeitkritikalität und Rollenspezifika) für das Informationssystem ELIUS-ISU aus der betrieblichen (nautischen) Sicht hergeleitet und im Fachkonzept ELIUS-ISU dargestellt werden (Februar 2005). Das Fachkonzept bildet zusammen mit den Anforderungen aus dem Alltagsbetrieb (Operatives Fachkonzept "maritime Verkehrssicherung") die Grundlage für das verkehrstechnische Fachkonzept "Reengineering Verkehrszentralen", das unter Federführung vom Dezernat Verkehrstechnik der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nord und Nordwest erarbeitet und umgesetzt werden soll.



AIS – Automatisches Schiffsidentifizierungssystem

von Dipl.-Ing. Werner Kinkartz

AIS steht für "**Automatic Identification System**" und ist ein automatisches Schiffsidentifizierungssystem.

Mit AIS identifizieren sich Schiffe und geben ihre Position, Kurs und Geschwindigkeit sowie weitere Daten für andere eindeutig bekannt.

AIS dient der Vermeidung von Kollisionen durch automatischen Informationsaustausch zwischen Schiffen untereinander, bedeutenden Schifffahrtszeichen und mit Landstationen sowie mit den Verkehrszentralen an der Küste als ergänzendes Mittel zur Maritimen Verkehrssicherung.

AIS erhöht somit die Sicherheit von Leben auf See, die Sicherheit und Effizienz der Navigation und damit des Schiffsverkehrs insgesamt sowie den Schutz der maritimen Umwelt durch die Verbesserung der Verkehrs- und Schiffssicherheit.

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ist zuständig für die Verwaltung der Bundeswasserstraßen und für die Regelung des Schiffsverkehrs.

Im Rahmen der maritimen Verkehrssicherung obliegen der WSV folgende Aufgaben:

- Die Abwehr von Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs,
- die Verhütung der von der Schifffahrt ausgehenden Gefahren einschl. der für die Meeresumwelt und
- die Aufrechterhaltung der Wasserstraße in einem für die Schifffahrt erforderlichen Zustand.

Zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs auf den Bundeswasserstraßen im Binnenland und an der Küste werden von der WSV stets moderne technische Überwachungseinrichtungen eingesetzt.

Umfangreiche Investitionen haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass die Verkehrssicherungssysteme in den Küstenrevieren zu den modernsten auf der Welt gehören.

Die Einführung der AIS-Technologie durch die International Maritime Organisation (IMO) in der Seeschifffahrt wird einen weiteren Zugewinn an verfügbaren Verkehrsinformationen und damit auch an Sicherheit für die Schifffahrt bedeuten.



Daher wird die WSV die erforderliche Infrastruktur für AIS aufbauen, das AIS-Küstennetz betreiben und die neue Technologie in den Verkehrszentralen einführen.

Das AIS-Küstennetz ermöglicht auch den Anschluss weiterer Dienste wie Hafenbehörden oder den Seenotrettungsdienst.

In diesem Aufsatz will ich auf die Arbeitsweise des AIS, den Nutzen für die Schifffahrt und der Maritimen Verkehrssicherung und den Umsetzungszeitplan eingehen.







Gesetzliche Grundlagen

Der Schiffssicherheitsausschuss der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO) nahm am 06.12.2000 wesentliche Regelungen als verbindliche Standards zur Kollisionsverhütung und Überwachung des Schiffsverkehrs an, die weltweit gleichzeitig am 1. Juli 2002 in Kraft traten.

Das völlig überarbeitete Kapitel V, "Sicherung der Seefahrt" enthält entsprechende Ausrüstungspflichten der Schiffe mit nautischen Systemen, Geräten und Instrumenten, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

So wurde u. a. schrittweise, nach Schiffsgrößen gestaffelt, ein automatisches Schiffsidentifizierungssystem (AIS) für alle Schiffe von einer Bruttoreaumzahl (BRZ) von mehr als 300 beginnend ab 01.07.2002 eingeführt.

Bis zum 31.12.2004 musste die Ausrüstung für alle Seeschiffe in der internationalen Fahrt abgeschlossen sein.

Neubauten		1.Juli 2002
Passagierschiffe		1.Juli 2003
Tankschiffe		1.Juli 2003 bzw. 1.Juli 2004
≥50000BRZ		1.Juli 2004
≥300BRZ		1.Juli/31.Dezember 2004
Schiffe auf nationaler Fahrt		1.Juli 2008

Ausrüstungsfristen für Schiffe in der internationalen Fahrt

Seit 1993 galt innerhalb der EU ein Meldesystem für diejenigen Seeschiffe, die gefährliche oder umweltschädliche Substanzen befördern.

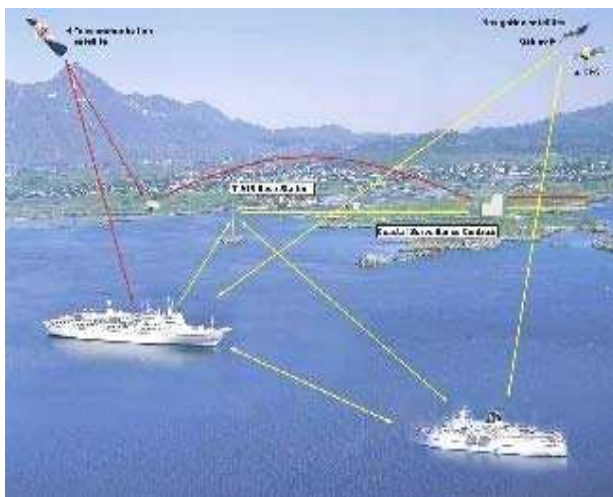
Nach der EntschlieÙung des Rates vom 8. Juni 1993 über eine gemeinsame Politik der Sicherheit im Seeverkehr gehört die Annahme eines umfassenderen Informationssystems zu den Hauptzielen der Gemeinschaftsinitiative.

Die Einrichtung eines gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr sollte zur Verhütung von Unfällen und Meeresverschmutzungen beitragen sowie dazu, die Folgen solcher Ereignisse für die Meeres- und Küstenumwelt, die Wirtschaft und die Gesundheit der örtlichen Bevölkerung möglichst gering zu halten.

Mit der Richtlinie 2002/59/EG vom 27. Juni 2002 wurde über die Einrichtung eines gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr entschieden.

Ziel dieser Richtlinie ist es, zur Erhöhung der Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs in der Gemeinschaft ein Überwachungs- und Informationssystem für den Schiffsverkehr einzurichten, um die Reaktionsfähigkeit der Behörden auf Vorkommnisse, Unfälle oder potenziell gefährliche Situationen auf See, einschl. von Such- und Rettungsaktionen, zu verbessern und zu einer besseren Verhütung und Aufdeckung von Verschmutzungen durch Schiffe beizutragen.

Die Mitgliedsstaaten überwachen und ergreifen alle erforderlichen und geeigneten Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Kapitäne, Betreiber oder Agenten von Schiffen sowie Verloader oder Eigentümer von gefährlichen oder umweltschädlichen Gütern, die an Bord der Schiffe befördert werden, die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllen.



Austauschmöglichkeiten der AIS-Telegramme

In der Binnen- und Sportschiffahrt gelten derartige Vorschriften nicht, es ist jedoch davon auszugehen, dass die Kompatibilität mit den internationalen Standards zumindest hinsichtlich der Sende-/Empfangskomponenten erfüllt sein muss, um zu gewährleisten, dass AIS-Telegramme auch zwischen schnellen Fähren und Sportseglern oder küstengängigen Binnenschiffen ausgetauscht werden.



Die mit der AIS-Einführung verbundene Absicht der IMO, nämlich die Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs zu erhöhen, kann nur dann wirkungsvoll erreicht werden, wenn auch die schwächeren Verkehrsteilnehmer in das AIS eingebunden werden. Die Segelcrew und der Nautiker auf der Ein-Mann-Brücke erfahren somit automatisch von der Position, dem Kurs und der Geschwindigkeit eines möglichen Kollisionsgegners, sicherlich auch rechtzeitig genug, um auf hoher See oder im engen Revier Ausweichmanöver einleiten zu können.

Der Aufbau aller Ausrüstungen und Anlagen an Land ist bis Ende 2007 abzuschließen, spätestens ein Jahr danach müssen diese betriebsbereit sein. Weiter haben die Mitgliedsstaaten sicherzustellen, dass die mit der Überwachung der Befolgung der VTS-Dienste und der Systeme der Schiffswegeföhrung beauftragten Küstenstationen über genügend und angemessen qualifiziertes Personal, geeignete Kommunikationsmittel und Einrichtungen zur Überwachung von Schiffen verfügen und gemäß den einschlägigen Richtlinien der IMO arbeiten.

Mit dieser Aufgabe, der Integration der Meldesysteme in die Verkehrszentralen an der Deutschen Nord- und Ostseeküste sowie in den seewärtigen Zufahrten ist die WSV beauftragt.

Das WSA Bremerhaven hat hierzu einen Entwurf-HU über 12,5 Mio. € aufgestellt. Die Umsetzung erfolgt in sogenannten EfA (Einer für Alle)–Projekten durch alle Küsten-WSÄ unter Steuerung des gemeinsamen Dezernates Verkehrstechnik (VT) der Wasser- und Schifffahrsdirektionen Nord- und Nordwest.

Arbeitsweise des AIS

AIS steht für **A**utomatisches Schiffs-**I**dentifizierungs**S**ystem (Automatic Identification System).

Mit AIS identifizieren sich Schiffe und geben relevante statische, reisebezogene und dynamische Daten für andere eindeutig bekannt.

Die statischen Daten geben Auskunft beispielsweise über den Schiffsnamen, das Internationale Funkrufzeichen, den Schiffstyp und die Abmessungen des Schiffes. Diese Daten sind charakteristisch für das betreffende Schiff und ermöglichen seine Identifikation.

Zu den reisebezogenen Daten gehören der aktuelle Tiefgang, der Bestimmungshafen, das ETA (geplante Ankunftszeit) sowie u. U. eine Angabe zur Ladungskategorie. Diese Daten sind zumindest für eine Reise feststehend und geben Auskunft über die aktuelle Mission des Schiffes.



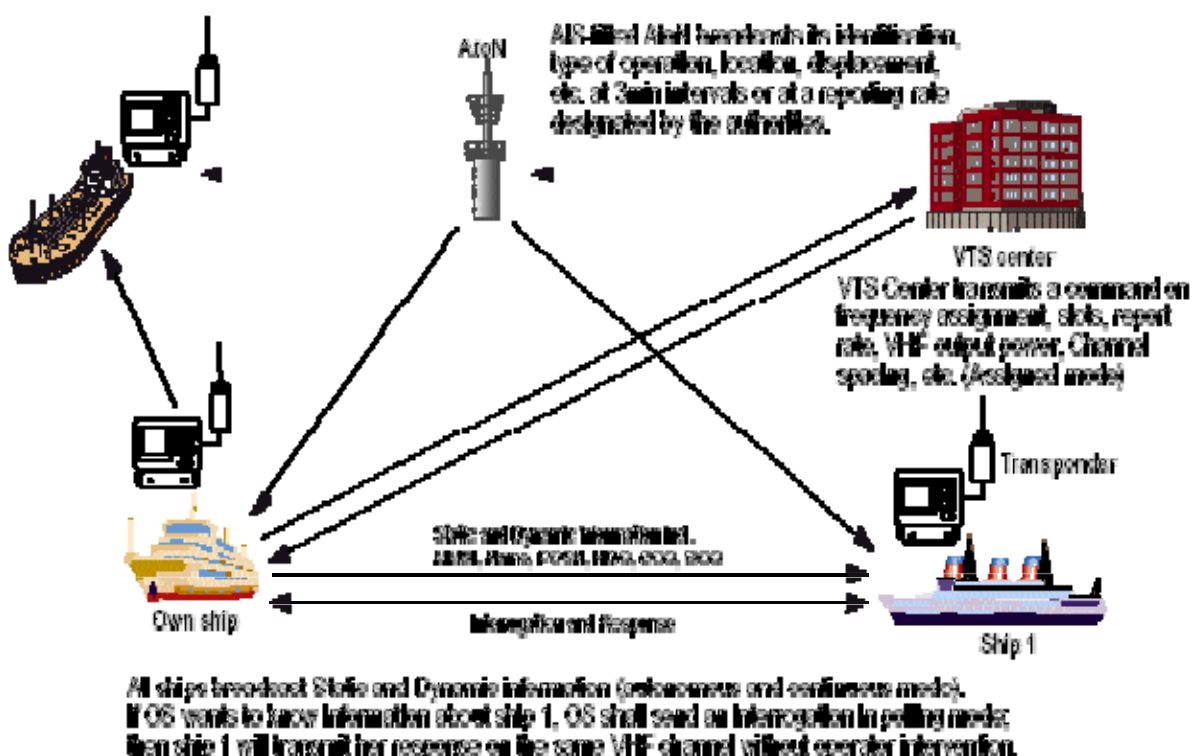
Die dynamischen Daten sind für die Kollisionsverhütung mit anderen Schiffen von besonderer Bedeutung. Zu diesen Daten zählen genaue Angaben über die Position des Schiffes, seine Geschwindigkeit und sein Kurs über Grund, die exakte Vorausrichtung oder auch das momentane Drehverhalten des Schiffes.

Zwischen AIS-Geräten werden diese Daten automatisch in kurzen Zeitabständen mit speziellen UKW-Sendern und Empfängern ausgetauscht.

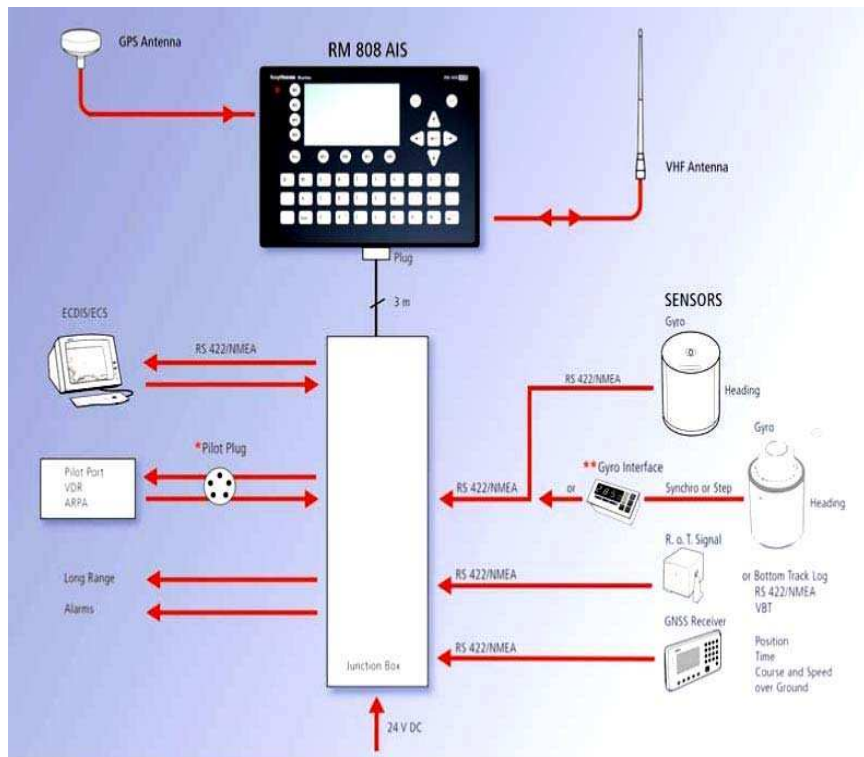
Zu einem AIS-Bordgerät gehört ein (D)GNSS-Empfänger zur hochpräzisen Ermittlung der Zeit, eine UKW-Sende- und Empfangseinheit und ein Steuergerät. (D)GNSS bedeutet "(Differential) Global Navigation Satellite System" und bezeichnet Satellitennavigationssysteme wie das GPS.

Ein bordeigener Positionssensor – dieser wird in der Regel ebenfalls (D)GNSS benutzen – stellt die Positionsdaten des Schiffes zur Verfügung. Das Steuergerät kombiniert diese Informationen mit weiteren an Bord verfügbaren Daten.

Diese Daten können sowohl fest gespeichert sein wie z. B. der Schiffsname, das Rufzeichen oder die Abmessungen des Schiffes oder sie stammen von weiteren bordeigenen Sensoren, wie der durch den Kompass angezeigte gesteuerte Kurs oder die Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser.



Schematische Darstellung des Datenaustausches der AIS-Telegramme



Schema der Bordnetzintegration

Das Prinzip des Zeitschlitzverfahrens

Die UKW-Sendeeinheit sendet die Datentelegramme auf einer von zwei international festgelegten AIS-Funkfrequenzen aus. Eine der Besonderheiten der AIS-Technologie gegenüber anderen Funkdiensten ist die automatische Organisation des Zusammenspiels von mehreren AIS-Geräten auf einer Funkfrequenz, ohne dass gegenseitige Beeinträchtigungen auftreten.

Dieses wird erreicht durch das SOTDMA-Übertragungsverfahren ("Self Organising Time Divison Multiple Access"). Die Daten werden innerhalb eines oder mehrerer für das AIS-Gerät reservierten Zeitschlitz auf den zwei Funkkanälen übertragen.

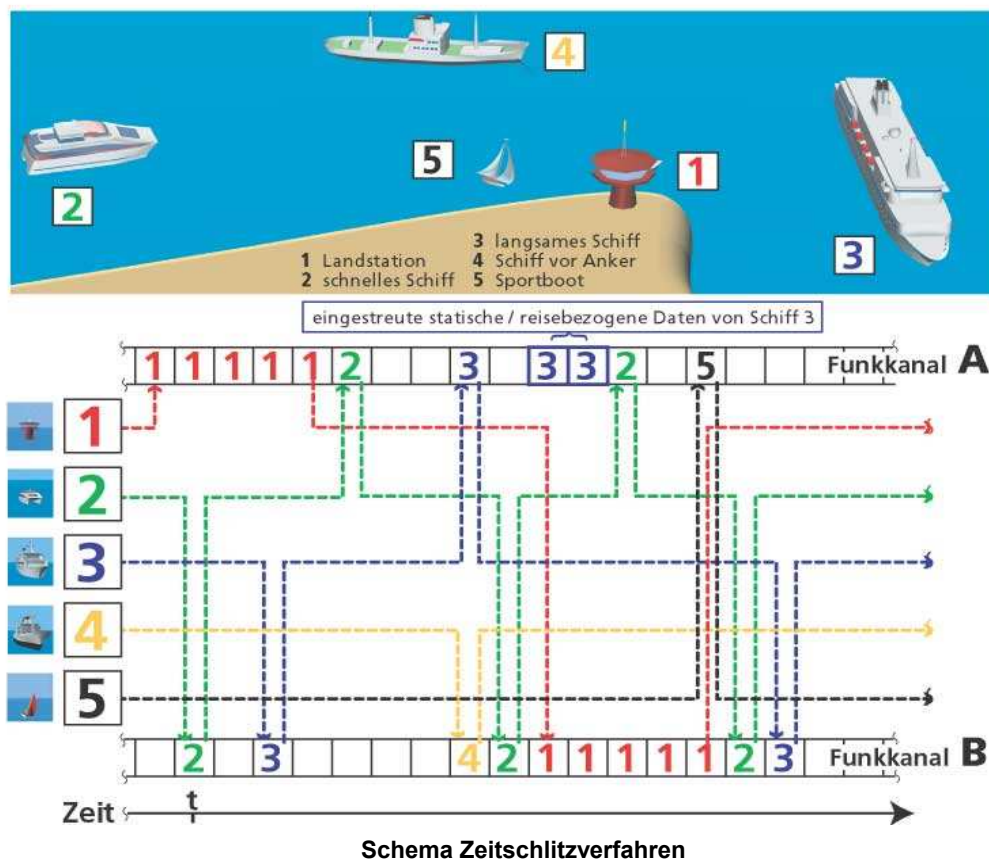
Jedes AIS-Gerät erstellt hierfür seinen eigenen Übertragungszeitplan, basierend auf dem von ihm beobachteten vergangenen Datenverkehr und der Kenntnis von zukünftigen Aktionen anderer AIS-Geräte innerhalb der Funkreichweite. Hierbei werden die für die eigene Übertragung benötigten Zeitschlitz belegt.

Die gesendeten Datenpakete werden von allen, ebenfalls mit einem derartigen Gerät ausgerüsteten Fahrzeugen innerhalb der Funkreichweite empfangen, so dass alle o. g. Daten übertragen werden können. Die dynamischen Schiffsdaten werden dabei sehr häufig übertragen im Vergleich zu den statischen und reisebezogenen Daten, die nur in Minutenintervallen ausgesandt werden.



Die Aussendungen der Datentelegramme geschehen automatisch, in kurzen Zeitintervallen, abhängig von der Situation, d. h. der Geschwindigkeit und der aktuellen Manöversituation. Befindet sich ein Schiff beispielsweise vor Anker, sendet es nur alle drei Minuten einen Report, ist es in Fahrt und ändert gleichzeitig den Kurs, sendet es in Zwei-Sekundenabständen.

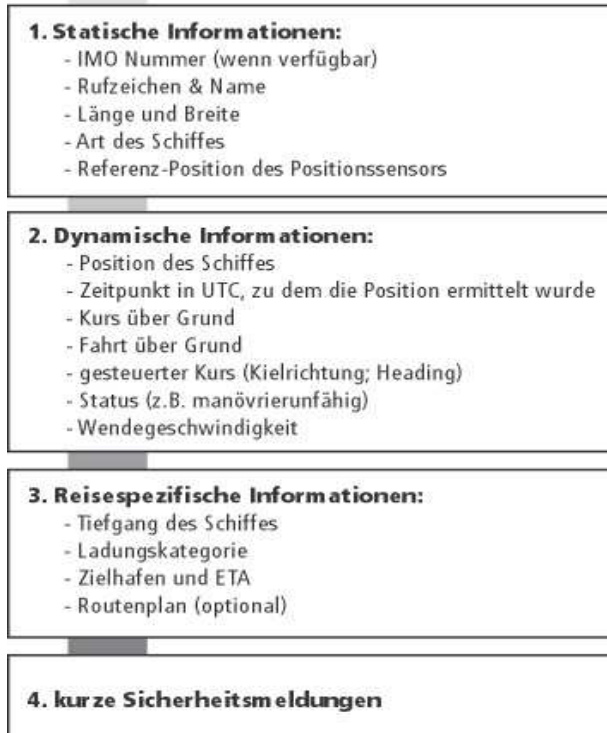
Die Übertragungskapazität des AIS-Systems ist hoch, da die Länge eines Zeitschlitzes 26,6 Millisekunden beträgt. Es können mehr als 2000 Telegramme pro Minute auf einem einzelnen UKW-Kanal übertragen werden.



In engen Revieren mit vielen Verkehrsteilnehmern besteht dagegen die Gefahr der Überlastung der AIS-Frequenzen durch die nicht ausrüstungspflichtige Schifffahrt (< 300 BRZ). Um diesen Fall von vornherein auszuschließen, wird zwischen den Transpondern der Klasse A mit voller Funktionalität und denen der Klasse B unterschieden, die nur mit eingeschränkter Leistung am AIS-Funkverkehr teilnehmen.



Neben den Navigationsdaten werden auch die Identifizierungs- und Reisedaten jedes Verkehrsteilnehmers übertragen, von denen einige als Pflichtinformationen gesendet werden müssen und von der Schiffsführung nicht manipuliert werden können, wie Schiffsname, Schiffstyp und Rufzeichen, andere dagegen freiwillig eingegeben und zwischen den Schiffen und der Landseite ausgetauscht werden, wie etwa Zielhafen, ETA, Ladung und Tiefgang. Landseitig obliegt es der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), die AIS-Meldungen zu empfangen und auszuwerten, in die Verkehrsüberwachung der VTS-Systeme einzubinden und, sofern das Fernmeldegeheimnis es zulässt, an die Schiffsmeldedienste weiterzuleiten. Entsprechende Regelungen werden erarbeitet und spätestens mit der Einrichtung der AIS-Infrastruktur in den deutschen Hoheitsgewässern einschließlich Nord-Ostsee-Kanal in Kraft treten.



Beispielhafte Darstellung der Informationsgraphik

Das Verfahren des Datenaustausches ist weltweit standardisiert und funktioniert auf allen Weltmeeren, so dass sich auch mit AIS-Bordgeräten verschiedener Hersteller ausgerüstete Fahrzeuge, die sich auf offener See begegnen, gegenseitig "sehen" können.

AIS ermöglicht, abhängig von der UKW-Reichweite, den Blick über Hindernisse hinweg und ergänzt damit die Radarbilddarstellung. Abhängig von der Antennenhöhe hat ein AIS-Bordgerät eine Reichweite von 20 bis 30 Seemeilen.

AIS ist ein kooperierendes System

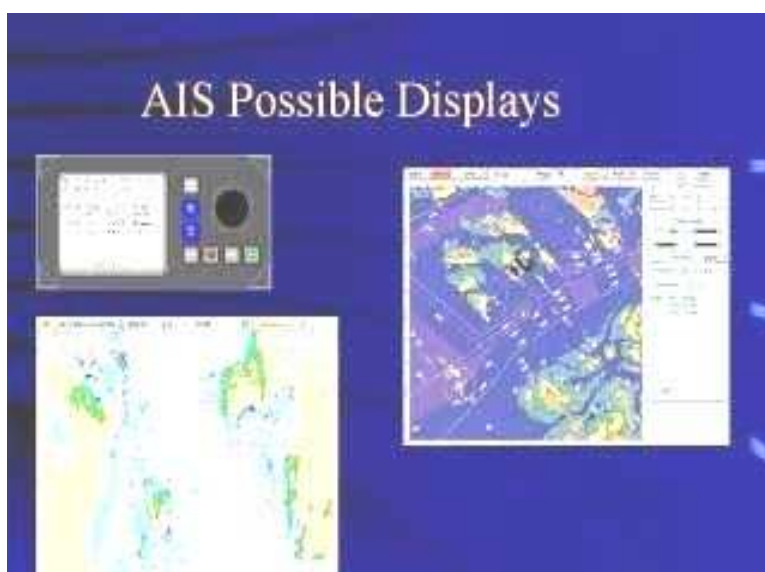
Im Gegensatz zur Radarüberwachung, bei der elektromagnetische Wellen von einem Hindernis reflektiert und somit bei entsprechender Objektgröße immer auf dem Sichtgerät gesehen werden, kann durch AIS nur die aktive Signalausendung eines anderen Gerätes die Angaben übermitteln.



Die IMO geht davon aus, dass der Transponder, sobald er einmal installiert und eingeschaltet ist, in Betrieb bleibt, also die Identifizierung, Position und andere Daten des eigenen Fahrzeuges oder der Seezeichenstation ständig allen anderen Verkehrsteilnehmern mitteilt. In den Regionen mit erhöhter Gefährdung durch Terror, Schmuggel oder Piraterie liegt dieses nicht immer im Interesse der Schiffsführung, so dass Ausnahmeregelungen erforderlich sind. Aber auch die Einsatzfahrzeuge von Küstenwache, Bundesgrenzschutz, Zoll, Fischereiaufsicht, Wasserschutzpolizei und Marine werden sich bei ihren Einsätzen nicht den anderen Verkehrsteilnehmern »offenbaren« wollen. Für diese Zwecke stehen passive Transponder zur Verfügung, die eine Überwachung des AIS-Funkverkehrs ohne aktive Teilnahme ermöglichen. Dabei unterstützt die Kombination von Radar und AIS die Maßnahmen zur Embargoüberwachung und Freund-Feind-Kennung auf See dadurch, dass jedes Objekt, das vom Radar erfasst und nicht durch AIS identifiziert wird, erst einmal als verdächtig eingestuft und näher observiert wird. Künftig wird also ein eingeschalteter Transponder nicht nur der aktiven Verkehrssicherheit, sondern auch der passiven Sicherheit in bedrohten Gebieten dienen.

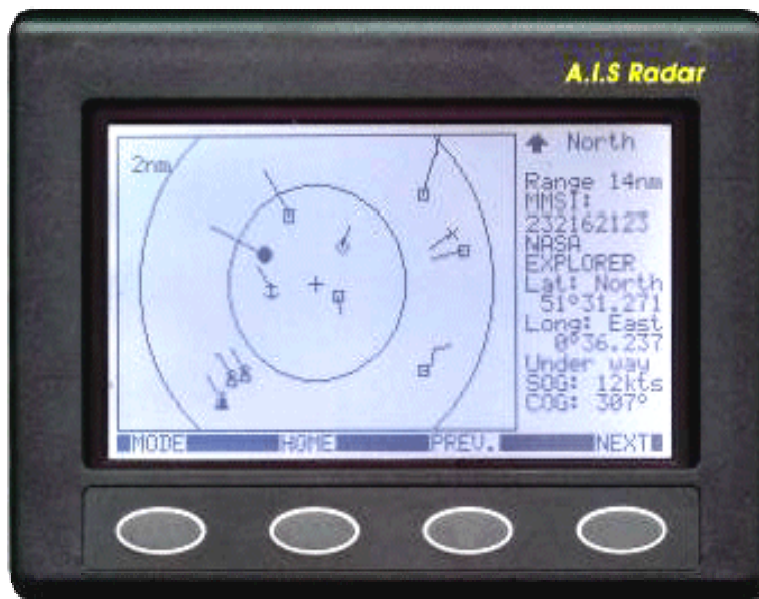
Nutzen für Schifffahrt und Maritime Verkehrssicherung

Die AIS-Daten können auf den Schiffen entweder auf einem separaten Anzeigegerät oder aber in Kombination mit einer elektronischen Seekarte (ECDIS) dargestellt werden. Die Integration der AIS-Daten in die elektronische Seekarte erfolgt mittels einer speziellen Symbolik, die auf einen Blick über die aktuelle Position und den gegenwärtigen Kurs der Schiffe informiert.



AIS - Darstellungsmöglichkeit

Für den Schiffsführer ergibt sich aus dieser Darstellung eine kontinuierliche und sehr genaue Übersicht über das verkehrliche Umfeld seines Fahrzeuges. Schon frühzeitig lassen sich somit gefahren-geneigte Begegnungen erkennen und durch geeignete Manöver entschärfen.



AIS – Radar für Sportboote

Zu jedem Fahrzeug können durch einfachen Mausklick auf das Symbol in der elektronischen Seekarte (ECDIS)-Darstellung die o. g. Informationen zum Fahrzeug abgerufen werden.

Ein Optimum an navigationsrelevanten Informationen wird jedoch auch weiterhin nur dann zur Verfügung stehen, wenn neben den AIS-Daten auch

die Radarinformationen in die elektronische Seekarte integriert werden. Nur so ist sichergestellt, dass auch Fahrzeuge ohne AIS-Bordgerät von den übrigen Schiffen rechtzeitig erkannt werden.

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes wird die AIS-Daten in ihren Verkehrszentralen entlang der Deutschen Nord- und Ostseeküste zur Maritimen Verkehrssicherung nutzen.

Dazu sollen die AIS-Daten der ausgerüsteten Schiffe im gesamten Hoheitsgebiet und aus Bereichen der Ausschließlichen Wirtschaftzone (AWZ) von den AIS-Landstationen der WSV empfangen werden. Zur Gewährleistung und Steigerung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und zum Schutze der maritimen Umwelt ist die Nutzung dieser zusätzlich verfügbaren Daten, auch über den Hoheitsbereich hinaus, sinnvoll und notwendig. AIS bietet die technische Möglichkeit, das gesamte deutsche Hoheitsgebiet und weite Bereiche der AWZ durch die Verkehrszentralen überwachen zu lassen.

Der Schiffsverkehr an den deutschen Küsten ist nicht gleichmäßig verteilt. Es gibt Seegebiete mit hoher, mittlerer und geringer Verkehrsdichte. Darüber hinaus gibt es an der deutschen Küste Seegebiete, die aufgrund der morphologischen und hydrologischen Randbedingungen besondere Gefahren für die Schifffahrt aufweisen. Die Verkehrsüberwachung der einzelnen Seegebiete durch die Verkehrszentralen wird daher auch in unterschiedlicher Intensität erfolgen.



In den Seegebieten mit hoher Verkehrsdichte, zu denen u. a. die Ansteuerungen und Zufahrten zu den Häfen mit starkem Verkehrsaufkommen zählen, wird die Nutzung der AIS-Daten die bereits vorhandenen Mittel zur Maritimen Verkehrssicherung sinnvoll ergänzen. Neben der bewährten Radarüberwachung des Verkehrs wird hier zukünftig die AIS-Technologie dazu beitragen, die Genauigkeit der in den Verkehrszentralen abgebildeten Verkehrslage weiter zu erhöhen. Mit den jederzeit verfügbaren Daten über die Fahrzeuge und ihre aktuellen Kurse und Geschwindigkeiten erhalten die Verkehrszentralen ein effektives zusätzliches Instrumentarium für die kontinuierliche Überwachung des Verkehrsgeschehens in den Revieren.

In den Seegebieten mit mittlerer Verkehrsdichte, die auch aufgrund ihrer Küstenferne bislang in der Regel keiner Überwachung mittels Radar unterlagen, eröffnet die AIS-Technologie in Verbindung mit ECDIS eine neue Qualität der Verkehrsüberwachung. Mit der Darstellung der empfangenen AIS-Daten kann aus der Verkehrszentrale die Schifffahrt auf gefährliche Situationen hingewiesen werden. Dieses kann in sinnvoller Kombination aus manueller Überwachung und der Generierung von automatischen Alarmen, z. B. bei Abweichungen der Schiffe von üblichen Sollkursen, rechtzeitig erfolgen. Insbesondere in sensiblen Seegebieten wie z. B. der Kadettrinne oder in der Nähe von Offshore-Windparks wird damit die Prävention von Havarien und Kollisionen deutlich verbessert.

Aus den übrigen Seegebieten mit geringer Verkehrsfrequenz oder überwiegend Kleinfahrzeugen (Fischerei, Sportschifffahrt) werden die AIS-Daten gebietsweise ebenfalls im Wege der automatischen Überwachung der Verkehre genutzt. Sofern eine automatische Überwachung aufgrund der geographischen Verhältnisse (z. B. in Wattgebieten mit ständig wechselnden Kursen) faktisch nicht möglich ist, stellt der Empfang der AIS-Daten jedoch sicher, dass sich die Verkehrszentrale in besonderen Fällen (z. B. bei einer Havarie) sofort über die Lage am Unfallort informieren und gezielt entsprechende Erstmaßnahmen einleiten kann.

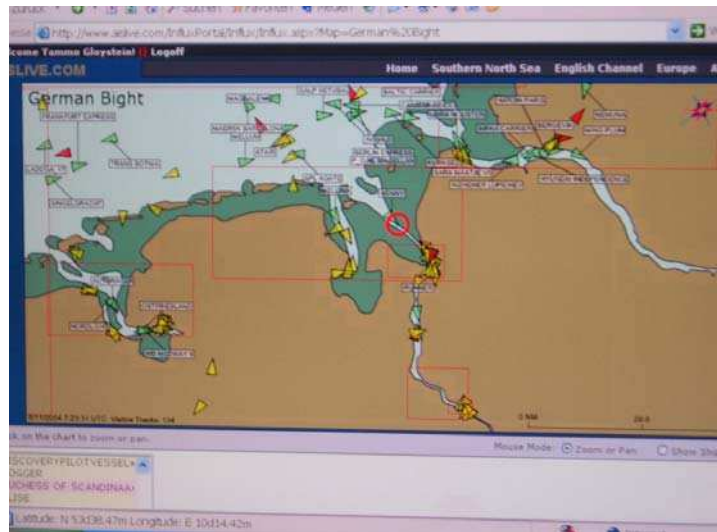


AIS-Darstellung in der Verkehrszentrale als vorgezogene Lösung auf separatem Monitor

Die Verkehrszentralen werden zudem in der Lage sein, mit Hilfe der AIS-Technologie kurze Nachrichten entweder an ein bestimmtes Schiff, alle Schiffe oder Schiffe in einem bestimmten Gebiet zu senden. Somit können jederzeit Navigationswarnungen, Informationen über Verkehrsregelungen oder hafenbezogene Informationen an die Schifffahrt weitergeleitet werden.



Die AIS-Technologie trägt somit in Zukunft dazu bei, den Schiffsverkehr nicht nur auf hoher See sicherer zu gestalten, sondern sie wird auch in sensibleren küstennahen Seegebieten sowie in den Zufahrten zu den Häfen für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs wesentliche Impulse setzen. Die Aufgabenerledigung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung im



AIS - Monitoranstellung

Rahmen der Maritimen Verkehrssicherung wird mit dieser neuen Technologie im Interesse der Sicherheit und des Umweltschutzes weiter optimiert.

Im Rahmen einer vorgezogenen AIS-Ausrüstung der Verkehrszentralen Wilhelmshaven, Travemünde und Warnemünde besteht nach Fertigstellung für die Seegebiete der Deutschen Bucht einschl. Verkehrstrennungsgebiete und der Ostsee entlang des T-Weges von Fehmarn über die Kadettrinne bis vor Rügen die Möglichkeit der verbesserten Verkehrsbeobachtung.

Das WSA Bremerhaven hatte hierzu nach EU-weiter Ausschreibung im offenen Verfahren in 2004 den Auftrag an die Firma Deutsche Telekom erteilt. Die Abnahme stand zum Redaktionsschluss noch aus.

(Erstveröffentlichung in der Verbandszeitschrift des Ingenieurverbandes Wasser- und Schifffahrtsverwaltung e.V. IWSV "DER INGENIEUR" Ausgabe 4/2004)



PEILKONZEPT REVIER WESER

von Dipl.-Ing. Martin Schüle,
Dipl.-Ing. Detlef Wenz,
BDir Andreas Stumpe,
Dipl.-Ing. Heiko Woltmann

1 Veranlassung

Mit Erlass – BW 20/BW 22/52.39.22/97 – vom 15.09.1997 wurde die WSD Nordwest aufgefordert, die Fortschreibung des Fahrzeug- und Gerätekonzeptes in Bezug auf Peilfahrzeuge vorzunehmen

Auf Grundlage dieses Erlasses wurde das Projekt Nr. 13/98 Peilaufgabe "Revier Weser" (Thema: Untersuchung der Peilaufgabe des Reviers Weser und Möglichkeiten der technischen Realisierung mit Bezug zum Aufgabenfeld M2 Schiff / Wasserstraße) eingerichtet. Ziel des Projektes war die Erstellung einer Leistungsbeschreibung und eines Lösungsvorschlages hinsichtlich einzusetzender Verfahren (Einsatz vorhandener Vermessungsschiffe u. a. und die Definition der Peilaufgabe Weser).

Die hierfür gegründete ämterübergreifende Projektgruppe bestand aus folgenden Mitgliedern:

Dr.-Ing. Schleider (PG-Leiter)	WSD Nordwest
BOR Stumpe	TFNW Brake
BOR Schüle	WSA Bremen
Dipl.-Ing. Wenz	WSA Bremerhaven
Dipl.-Ing. Woltmann	VK bei der WSD Nordwest



Der Ablauf der o. e. Projektgruppenarbeit mit den darauf aufbauenden Tätigkeiten bis hin zur Indienststellung von Peilschiffen sah aus zeitlicher Sicht wie folgt aus:

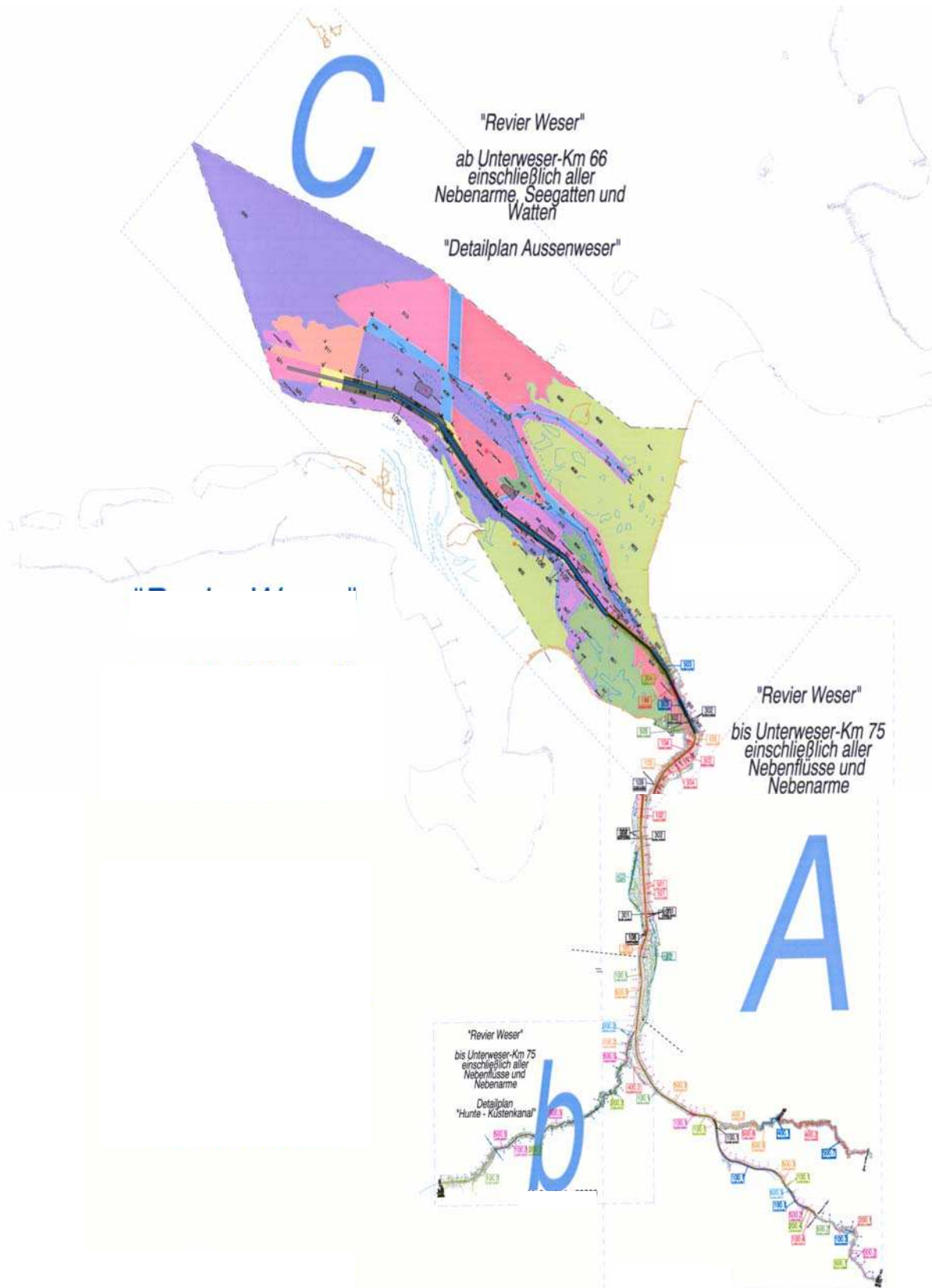
- | | |
|--------------------------------|---|
| a) Projektgruppe | 13/98 28.01.1999 – 24.11.1999,
vorgelegt am 27.03.2000 |
| b) Voruntersuchung | vorgelegt am 28.11.2000 |
| c) Indienststellung VS "Nadir" | 01.06.2003 |
| d) Indienststellung VS "Zenit" | 05.02.2004 |

2 Projekt Peilaufgabe Revier Weser

2.1 Aufgabenstellung

Den Wasser- und Schifffahrtsämtern (WSÄ) Bremen und Bremerhaven obliegen u. a. Betrieb und Unterhaltung sowie Aus- und Neubau der Bundeswasserstraßen im Untersuchungsrevier Weser. Hierbei sind sowohl die nautischen als auch die bautechnischen Aspekte zu berücksichtigen. Außengrenze für die Wahrnehmung im Revier Weser ist die Grenze des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Bremerhaven, Binnengrenze die Grenze des WSA Bremen im Küstenkanal, in der Mittelweser sowie im Lesum-/Wümme-Bereich.

Im Untersuchungsrevier gelten sowohl die Seeschifffahrtsstraßenordnung als auch die Binnenschifffahrtsstraßenordnung. Die damaligen Vermessungsaufgaben wurden durch die WSÄ Bremen und Bremerhaven ausgeführt. Einfache Peilungen fallen bei den Außenbezirken (ABz) an. Dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) sind hydrographische Vermessungen im Bereich des WSA Bremerhaven übertragen. Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (WSD) führt das operative Controlling durch.



Untersuchungsgebiet Revier Weser



2.2 Damaliger Fahrzeugbestand

Das Untersuchungsgebiet wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung von folgenden Schiffseinheiten gepeilt:

- VS "SÜD" mit 3 Besatzungsmitgliedern im Amtsbereich des WSA Bremen



Vermessungsschiff "SÜD"

- VS "WITTESAND" mit den beiden Peiljollen "HUMMER" und "KRABBE" mit 9 Besatzungsmitgliedern im Amtsbereich des WSA Bremerhaven. Für die Aufgabenerledigung hatten 6 Besatzungsmitglieder die für das Peilen erforderliche Ausbildung zum Seevermessungstechniker erfolgreich abgeschlossen.



Vermessungsschiff "WITTESAND"



2.3 Nutzer-/Qualitätsanforderung

Eine nahezu lückenlose morphologische Darstellung der Bundeswasserstraßen erhöht die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt. Dies ist durch die Erfassung der Morphologie mit Hilfe eines Fächerecholotes möglich. Es sind folgende Vorteile gegenüber dem zurzeit eingesetzten Vertikalecholot zu erwarten:

- Im Falle von Mindertiefen ist eine bessere, d. h. genauere Erfassung und Beurteilung der Baggermassen gegeben. Damit werden Kosten eingespart.
- Die Qualität der Peilungen (Datendichte) und die Wirtschaftlichkeit der Aufgabenerledigung steigen.
- Die mit Fächerecholot aufgenommenen Daten können weitergehende Verwendung finden: Zum einen ist ein Einsatz für hydronumerische Modelle denkbar, zum anderen ist eine Homogenisierung des Datenbestandes für verschiedene Messbereiche (Trockenbereich – Nassbereich) möglich.

Aus den genannten Gründen wurde der zukünftige Einsatz eines Fächerecholotes durch die PG begrüßt.

Der Einsatz eines Einzelecholotes wurde von der Projektgruppe jedoch aus folgenden Gründen weiterhin für erforderlich gehalten:

- In extrem flachen Wasserbereichen (Watten) ist, da Fächerecholote i. d. R. 1,5 m Wassertiefe unter der Unterkante der Schwinger benötigen, der Fächerecholoteinsatz oft nicht möglich.
- Für Messungen in Böschungen (Genauigkeiten < 20 cm, Baumaßnahmen) ist ein Vertikalecholot erforderlich.
- Bei einem Fächerlot kann die Tiefenmessung nur mit einer Frequenz durchgeführt werden, damit ist eine Aussage über die Bodenbeschaffenheit (z. B. Schlick) nicht möglich. Vertikalecholote können mit mehreren Frequenzen gefahren werden.

Die derzeitigen Genauigkeiten (Messunsicherheiten) lassen sich – unabhängig von der Art des Echolotes – nur, soweit möglich, über eine Optimierung des Beschiekungsanteils erreichen. Hierzu wurden im Projekt "Ersatz von PDGPS in der Gewässervermessung" Verbesserungspotentiale aufgezeigt und umgesetzt.



2.4 Ermittlung des Peilbedarfs für die Aufgabenerledigung (Soll)

Der Peilbedarf wurde nach den Angaben der WSÄ eingehend und kritisch erörtert. Die WSA-Verantwortung für die erforderliche Peilkapazität für die benötigten Sohleninformationen wurde letztlich nicht in Frage gestellt.

Nach den Erhebungen für die Jahre 1996, 1997 und 1998 sind im WSA Bremerhaven insgesamt rd. 13.400 Peilkilometer/Jahr erforderlich. Insbesondere die Beweissicherungspeilungen und die häufigeren Verkehrssicherungspeilungen infolge des 14-m-Ausbaus sind eine neue feste Größe für die Aufgabenkapazität in Bremerhaven. Der Bedarf beträgt derzeitig 16.086 Peilkilometer/Jahr.

Unter Ansatz derselben Kriterien wird vom WSA Bremen im Soll ein Peilbedarf von 4.131 km/Jahr für erforderlich gehalten.

2.5 Ermittlung des Zeitaufwandes für die Aufgabenerledigung

Die Projektgruppe ermittelte den Zeitaufwand zur Aufgabenerledigung im Soll für das Revier Weser. Schnittstellen zum WSA Wilhelmshaven, Cuxhaven oder zum BSH wurden angesprochen, aber aufgrund der Aufgabenstellung nicht weiter verfolgt.

Für die Ermittlung des Zeitaufwandes wurde wie folgt verfahren: Die Peilbereiche der jeweiligen Amtsbereiche wurden in Abschnitte eingeteilt. Für diese Abschnitte wurden die Schwerpunkte gebildet und die hierzu erforderlichen mittleren An- und Abfahrtswege ermittelt. Für jeden Abschnitt wurden die zu den Flächen der Peilgebiete 000, 100, 200, 300, 400, 500 und 900 zugehörigen Peilkilometer mit ihrer jährlichen Häufigkeit (n) eingetragen. Die einzelnen Peilgebiete eines Abschnittes wurden entsprechend ihrer jährlichen Häufigkeit so zusammengefasst, dass möglichst viele Peilkilometer zusammenhängend abgearbeitet werden können.

Um die Erledigung der Peilaufgabe nicht ausschließlich durch Einsatz neuer Peiltechniken zu optimieren, wurden vier Varianten, die sich im Wesentlichen auf die Einsatzorte der Peileinheiten beziehen, mit Hilfe von Excel berechnet. Dabei wurde sowohl der Fächerecholot- als auch der Vertikalecholoteinsatz berücksichtigt:

- 1. Variante: 1 Einsatzort (= Bremen-Farge) für das Gesamtrevier
- 2. Variante: 1 Einsatzort (= Bremerhaven) für das Gesamtrevier
- 3. Variante: 2 Einsatzorte (= Bremen-Farge u. Bremerhaven) im Gesamtrevier
- 4. Variante: Flexible Einsatzorte im Gesamtrevier



Nach Auswertung der Varianten wurde festgestellt, dass ein WSA-Bezirk übergreifender Einsatz die größte Effizienz beinhaltet (Varianten 3 und 4).

Die Erledigungstage setzen sich bei Einsatz eines Vertikalecholotes bzw. eines Fächerecholotes wie folgt zusammen (Variante 3):

	Vertikalecholot	Fächerecholot
WSA Bremen:	116	104
<u>WSA Bremerhaven:</u>	<u>341</u>	<u>325</u>
Gesamtrevier	457	429

2.6 Fahrzeugkonzept für die Aufgabenerledigung

Ermittlung der Peileinheiten

Bei der bisherigen Berechnung wurde die Abarbeitung der Peilaufgabe unabhängig von den zurzeit bzw. von den in Zukunft zur Verfügung stehenden Schiffseinheiten und deren Eigenschaften betrachtet. Insgesamt werden wie o. a. 457 Peiltage beim Vertikalecholoteinsatz und 429 Peiltage beim Fächerecholoteinsatz benötigt (Variante 3).

Bei einem jährlichen Ansatz von 250 Einsatztagen für eine Peileinheit verbleiben nach Abzug von 35 Tagen für unterhaltungs- und umweltbedingte Zeiten ohne Einsatz (ZoE) noch 215 Erledigungstage für das eigentliche Peilen. Voraussetzung für diese Betrachtungsweise ist, dass keine personalbedingten Zeiten ohne Einsatz (ZoE) entstehen. Unter Zugrundelegung der vorgenannten Bedingungen ergibt sich folgendes Ergebnis:

Es reichen bei Einsatz der Fächerecholotung 2.0 Peileinheiten aus, um die gesamte Peilaufgabe beider Ämter erledigen zu können.

Fahrzeugbeschreibung

Wegen der revierbestimmten äußeren Anforderungen werden zwei unterschiedliche, aber gesamtreviertaugliche Schiffstypen mit folgenden Eigenschaften für erforderlich gehalten:



"Flachgänger"

- Bis zu 0,90 m Tiefgang für Flachwassereinsätze im Revier (bei voller Ausrüstung im Einsatz)
- Seetauglichkeit
- v_{max} (Dauerbelastung) = 30 km/h, damit die in den Tabellen zu Grunde gelegte mittlere Geschwindigkeit von 28 km/h über Grund (Tideeinfluss) gehalten werden kann
- Gute Manövrierfähigkeit, auch in engen Revieren
- Ggf. verstärkter Steven (\Rightarrow Möglichkeit, Böschungen ohne Schäden anfahren zu können)
- 3 Mann Besatzung gemäß Bordliste

"Tiefgänger"

- Bis zu 2,0 m Tiefgang
- Seetauglichkeit
- v_{max} (Dauerbelastung) = 30 km/h, damit die in den Berechnungen zu Grunde gelegte mittlere Geschwindigkeit von 28 km/h über Grund (Tideeinfluss) gehalten werden kann
- Gute Manövrierfähigkeit, auch in engen Revieren
- 3 Mann Besatzung gemäß Bordliste

Voraussetzung bei diesem Konzept ist, dass keine personalbedingten Zeiten ohne Einsatz (ZoE) entstehen.

2.7 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit ergibt sich aus der Rücknahme des Bordpersonals von derzeit 12 auf 6 Personen für die Peilaufgabe Revier Weser.

Eine weitere Steigerung der Wirtschaftlichkeit ergibt der Einsatz von Fächerecholoten auf beiden Schiffen. Hierdurch wird die Anzahl der Schiffseinheiten auf 2 reduziert und eine dritte Einheit einschließlich Personal eingespart.

Im Bereich des WSA Bremerhaven erhöht die Entkopplung des Systems Mutterschiff/Jolle (Tiefgänger/Flachgänger) und Einsatz eines "Flachgängers" die Wirtschaftlichkeit durch Minimierung der ablaufbedingten Brachzeiten.



2.8 Ergebnisse

Als Ergebnis der Projektgruppenarbeit konnte über die o. e. Darstellung hinausgehend Folgendes festgehalten werden:

- Die Aufgabenerledigung ist mit wechselnden Einsatzorten im Revier Weser am effizientesten zu lösen.
- Die Aufgabenerledigungen der Peilbüros der WSÄ bleiben von der Maßnahme unbeeinträchtigt.
- Die Peilgeräteausrüstung der Fahrzeuge ist als gemeinsame Maßnahme durchzuführen (=> Kompatibilität von Hard- und Software). Die Gestaltung des Arbeitsplatzes für den Operator erfolgt zu gegebener Zeit. Das Bordpersonal ist bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes zu beteiligen.

3 Voruntersuchung

Die an die Arbeit der Projektgruppe anschließende Voruntersuchung übernahm das Ergebnis der Projektgruppe, so dass diese dem BMVBW am 18.10.2000 im BMVBW vorgestellt werden konnte. Mit entsprechendem Erlass wurde dem in der Voruntersuchung aufgezeigten Vorgehen zugestimmt, so dass mit der Beschaffung der neuen Peileinheiten begonnen werden konnte.

4 Beschaffung

Die Beschaffung der unterschiedlichen Peilschiffe sollte ursprünglich im Rahmen einer einzigen EU-weiten Ausschreibung durchgeführt werden. Besonderheiten der kleineren Einheit (hohe Geschwindigkeit, geringer Tiefgang, hoher Treibstoffvorrat, niedrige Schallpegelwerte) führten an schiffbauliche Machbarkeitsgrenzen, so dass von der Technischen Fachstelle Nordwest (TFNW) in Brake gemeinsam mit dem Referat K4 (Wasserfahrzeuge) der BAW in Hamburg entschieden wurde, den Flachgänger in einer gesonderten funktionalen Ausschreibung vorangehend zu beschaffen, um nötigenfalls die Anforderungen an das Fahrzeug zu entschärfen. In Abstimmung mit Referat K4 wurden unbedingt einzuhaltende technische Bedingungen vorgegeben. Die restliche Gestaltung des Fahrzeugs wurde den anbietenden Werften überlassen.

Ende September 2001 wurde die EU-weite Ausschreibung durch die TFNW veröffentlicht. Es beteiligten sich 17 Interessenten an der Ausschreibung. Zur Angebotsöffnung Ende November gaben 3 Bieter Angebote ab.



Die gemeinsame Auswertung der Angebote durch WSA, TFNW und Referat K4 mündete rechtzeitig im Januar 2001 in die Auftragserteilung an die Werft "Trave Schiffstechnik" in Lübeck. Dieser kleine Betrieb zeichnete sich besonders dadurch aus, dass weitreichende Erfahrungen im Bau von schnellen, leichten Behördenfahrzeugen mit hervorragenden Kenntnissen zur Geräuschkämpfung vorhanden waren.

Die Bauaufsicht und die Beteiligung des betreibenden WSA wurde durch die TFNW geleistet.

Das Fahrzeug wurde Ende Januar 2003 getauft. Durch Verzögerungen bei der Ausrüstung des Schiffes erfolgte die Abnahme des auf "NADIR" benannten Fahrzeuges im Mai 2003.

Die Beschaffung des weniger problematischen größeren Peilfahrzeuges begann mit der Bekanntmachung der Ausschreibung Ende Januar 2002, nachdem die Lieferung des flachgehenden Fahrzeugs gesichert war.

Nach EG-weiter Ausschreibung wurde Ende Mai 2002 der Auftrag zum Bau des tiefergehenden Peilschiffes erteilt.

Das Schiff wurde am 05.02.2004 auf den Namen "ZENIT" getauft und kurz darauf dem WSA Bremerhaven für den Peilbetrieb übergeben.

Auch die Fächerecholote wurden im Rahmen eines offenen Verfahrens durch die TFNW EU-weit ausgeschrieben. Die Stückzahl der angefragten Fächerecholote wurde auf 3 erhöht, da das WSA Wilhelmshaven sein Peilschiff "JADE" ebenfalls mit einem Fächerecholot nachrüsten wollte. Die Beschaffung wurde Mitte Februar 2002 veröffentlicht. Von allen 4 Interessenten wurden Angebote abgegeben. Im Auswertungsverfahren wurde als wirtschaftlichstes Angebot das Fächerecholot "Fansweep 20" von Atlas Hydrographic ermittelt. Der Auftrag an Atlas Hydrographic wurde Anfang Mai 2002 erteilt. Die Auslieferung der Anlagen wurde zeitlich passend zur Integration in den Bauablauf der Schiffe gesteuert.



Vermessungsschiff "NADIR" vor der Lürssen-Werft (flachgehendes Schiff)

Das flachgehende Vermessungsschiff "NADIR" ist durch die Trave Schiffstechnik GmbH in Lübeck gebaut und Ende Mai 2003 ausgeliefert worden. Der Einsatzhafen des VS "NADIR" ist der Bauhof in Brake. Es ist 15,6 m lang, 4,2 m breit, 4,0 m hoch und mit 0,9 m Tiefgang ein flachgehendes Vermessungsschiff.

Als Höchstgeschwindigkeit waren mindestens 16 kn gefordert sowie auch bei dieser Geschwindigkeit eine Schallemissionsbelastung, die unterhalb des max. zulässigen Grenzwertes der SeeBG von 70 dB (A) liegt. Besonders auf die Schallschutzmaßnahmen wurde großer Wert gelegt, da der Arbeitsplatz an Bord eines modernen Vermessungsschiffes mit dem eines dauerintensiven IT-Arbeitsplatzes an Land gleichzusetzen ist.

Die diesbezügliche Einhaltung der Schallemissionen ist um so erfreulicher, da bei der Auftragsformulierung durchaus Bedenken hinsichtlich der Realisierbarkeit dieser Forderung auf einem derartig kleinen Schiff gesehen wurden. Die tatsächliche Höchstgeschwindigkeit der VS "NADIR" beträgt ca. 20 kn. Die Motorleistung beträgt 2 x 257 kW. Zur Verbesserung der Manövrierfähigkeit auch in engen Gewässern wurde ein Bugstrahlruder eingebaut.



VS "ZENIT" (tiefgehendes Schiff)



VS "ZENIT" vor dem Leuchtturm "Roter Sand"



Das tiefergehende Vermessungsschiff "ZENIT" wurde von der Fassmer-Werft in Berne gebaut und Anfang Februar 2004 geliefert. Der Einsatzhafen des VS "ZENIT" ist Bremerhaven. Das VS "ZENIT" ist 30,0 m lang, 6.5 m breit. Der Tiefgang beträgt 2,0 m.

2 ähnliche Schiffe wurden bereits 1998 und 1999 an das WSA Emden und WSA Wilhelmshaven geliefert.

Als Verdränger konzipiert, beträgt die Schiffsgeschwindigkeit 12,5 Knoten bei einer Antriebsleistung von 477 kW. Als Einschrauber mit Festpropelleranlage, Hochleistungsflössenruder und in Verbindung mit der Bugstrahlanlage verfügt das Schiff über sehr gute Manövriereigenschaften.

Ausgerüstet sind die Vermessungsschiffe "NADIR" und "ZENIT" neben einem herkömmlichen Vermessungsecholot der Firma Fahrentholz mit der Fächerecholotanlage Fansweep 20 der Firma ATLAS HYDROGRAPHIC. Die Fächerecholotanlagen wurden in einer gemeinsamen Ausschreibung durch die TFNW beschafft. Das Fansweep 20 ist mit einer SideScan-Technik ausgestattet, mit der auch online Unterwasserhindernisse festgestellt werden können.

4.1 Erfahrungen zum Einsatz der Vermessungsschiffe "NADIR" und "ZENIT" im Peilrevier Weser

Die Inbetriebnahme des VS "NADIR" erfolgte im Juni 2003 und war in den ersten 8 Monaten durch häufige schiffstechnische, werftseitig bedingte Baumängel gekennzeichnet, die teilweise erhebliche Ausfallzeiten zur Folge hatten.

Sehr positiv zu bewerten sind allerdings die Haupteigenschaften des VS "NADIR", namentlich die hohe Geschwindigkeit (20 kn), das Fahrverhalten und die geringen Geräuschemissionen, die als sehr gut umgesetzt zu bezeichnen sind.

Der vermessungstechnische Einsatz des Schiffes wurde schnell erreicht. Bereits im Juni 2003 wurde komplett auf Fächerlotung umgestellt und seitdem, von geringen Ausfällen abgesehen, kontinuierlich Fächerlotungen durchgeführt.

Ab Oktober 2003 erfolgten erste Einsätze des VS "NADIR" im Revier des WSA Bremerhaven.

Diese Einsätze sind dann sukzessive gesteigert worden.



Der Einsatz des VS "NADIR" im Bereich des WSA Bremerhaven ist positiv zu bewerten.

Die Peilleistung des VS "NADIR" im Bremerhavener Revier seit Mitte Februar 2005 ist trotz einiger Ausfälle zufriedenstellend.

Das VS "NADIR" wird besonders in Prielen, Nebenfahrwassern und Randbereichen des Hauptfahrwassers eingesetzt.

Die Unterstützung durch nautisches Personal des WSA Bremerhaven zur Erlangung der Revierkenntnisse ist positiv. Diese Erfahrung gilt auch bei Personalengpässen, wenn z. B. auf der VS "NADIR" krankheitsbedingt kein Steuermann zur Verfügung steht und diese Funktion durch Bremerhavener Personal übernommen wird.

Die Inbetriebnahme des VS "ZENIT" erfolgte Mitte Februar 2004. Bislang kam es zu keinen nennenswerten Ausfallzeiten.

Der vermessungstechnische Einsatz (Vertikallot) war zeitgleich mit der Inbetriebnahme möglich. Das Fächerlot wird allerdings erst seit Anfang April 2004 eingesetzt.

Seit Mitte Februar 2004 arbeiten beide Schiffe (VS "NADIR" und VS "ZENIT") intensiv zusammen, so wie es das Peilkonzept vorsieht.

Die im Peilkonzept Weser kalkulierten Synergieeffekte (Reduktion der Schiffseinheiten im Weserrevier von 4 auf 2 und Einsatz Fächerlottechnik) scheinen sich zu bestätigen. Zur Betrachtung des Gesamtreviers Weser ist die Jahresauswertung 2004 abzuwarten.



Neuausrichtung der synoptischen Vermessung der Küstengewässer der Deutschen Nordsee / Optimierung des Langfristarchivs (PDBK) im KFKI-Projekt NOKIS++⁽⁷⁾

von Dipl.-Ing. Klaus Wulff

Zusammenfassung:

Die synoptische Vermessung der Küstengewässer der Deutschen Nordsee wird seit 1975 in nunmehr sechsjährigen Abständen von den zuständigen Bundes- und Landesbehörden durchgeführt.

Mit dem airborne-Laserscanning steht nun ein wirtschaftliches Verfahren zur flächendeckenden Erfassung der höhergelegenen Watten und Vorländer bis zur Hauptdeichlinie zur Verfügung. Gleichzeitig ermöglicht es den Verzicht auf hydrographische Vermessungen in den extremen Flachwasserzonen. Vorbehaltlich des Gelingens der Finanzierung sollen die genannten Bereiche in der nächsten Kampagne mit Basisjahr 2007 mit Laserscan vermessen werden.

Die Koordinatentripel werden mit ISO-konformen Metadaten in der Peildatenbank Küste (PDBK) abgelegt. Im KFKI-Projekt "NOKIS++" (2004-2008) soll im Baustein "Informationsinfrastrukturen für eine Integrierte Küstenhydrographie" die Abfrage von Daten durch (Weiter)Entwicklung von (Meta)Datenviewern mit entsprechenden Selektions- und Analysetools verbessert werden.

Dadurch und durch ein web-basiertes "Planungstool" für großräumige Datenerfassungen im Küstenvorfeld werden Doppelmessungen vermieden und die Mehrfachnutzung von Daten durch Vorabstimmung der Anforderungen erleichtert.



1 Status quo

Wesentliche Grundlage aller Untersuchungen des Küsteningenieurwesens ist die Erfassung der Topographie des zu untersuchenden Gebietes. Für die Betrachtung und Beurteilung morphologischer Veränderungen sind Vermessungen in adäquaten Zeitabständen durchzuführen und auszuwerten. Aufgrund eines Beschlusses des KFKI von 1974 wird in jeweils 3-jährigen Kampagnen von den Vermessungsdienststellen des Bundes und der Länder Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein in einer abgestimmten Aktion alle fünf Jahre das gesamte Küstenvorfeld der deutschen Nordsee von der dänischen bis zur niederländischen Grenze vermessen.

Basismaßstab für Aufnahme und Auswertung ist 1 : 25.000. Bei der ersten Synoptischen Vermessung der Deutschen Küstengewässer an der Nordsee in den Jahren 1974 bis 1976 und der 1. Wiederholungsvermessung 1979 bis 1981 wurden hydrographische, terrestrische und flugzeuggestützte Vermessungsverfahren eingesetzt. Bei den synoptischen Folgevermessungen fanden nur noch hydrographische Verfahren Anwendung. Die Wiederholungszeiträume sind zur besseren Abstimmung mit der Seevermessungsaufgabe des BSH, die von einer 3- bzw. 6-jährigen Wiederholung ausgeht, inzwischen auf sechs Jahre verlängert worden. Einzelne Bereiche werden nach abgestimmter Erfordernis in anderen Intervallen erfasst. Im Rahmen der 6. Wiederholung wurden z. B. im Jahr 2001 Dollart und Ostfriesische Küste und 2002 das Jade-Weser-Ästuar vermessen. ⁽¹⁾

Die 7. Wiederholungsvermessung mit Basisjahr 2007 wird zurzeit organisiert. Seit 1981 werden die Daten im Langfristarchiv "Peildatenbank Küste" (PDBK) bei der BAW archiviert und können dort über die Vermessungs- und Kartenstellen der WSDn Nord und Nordwest abgefragt werden. Die Daten der ersten synoptischen Vermessung und der 1. Wiederholungsvermessung sind beim BSH archiviert.

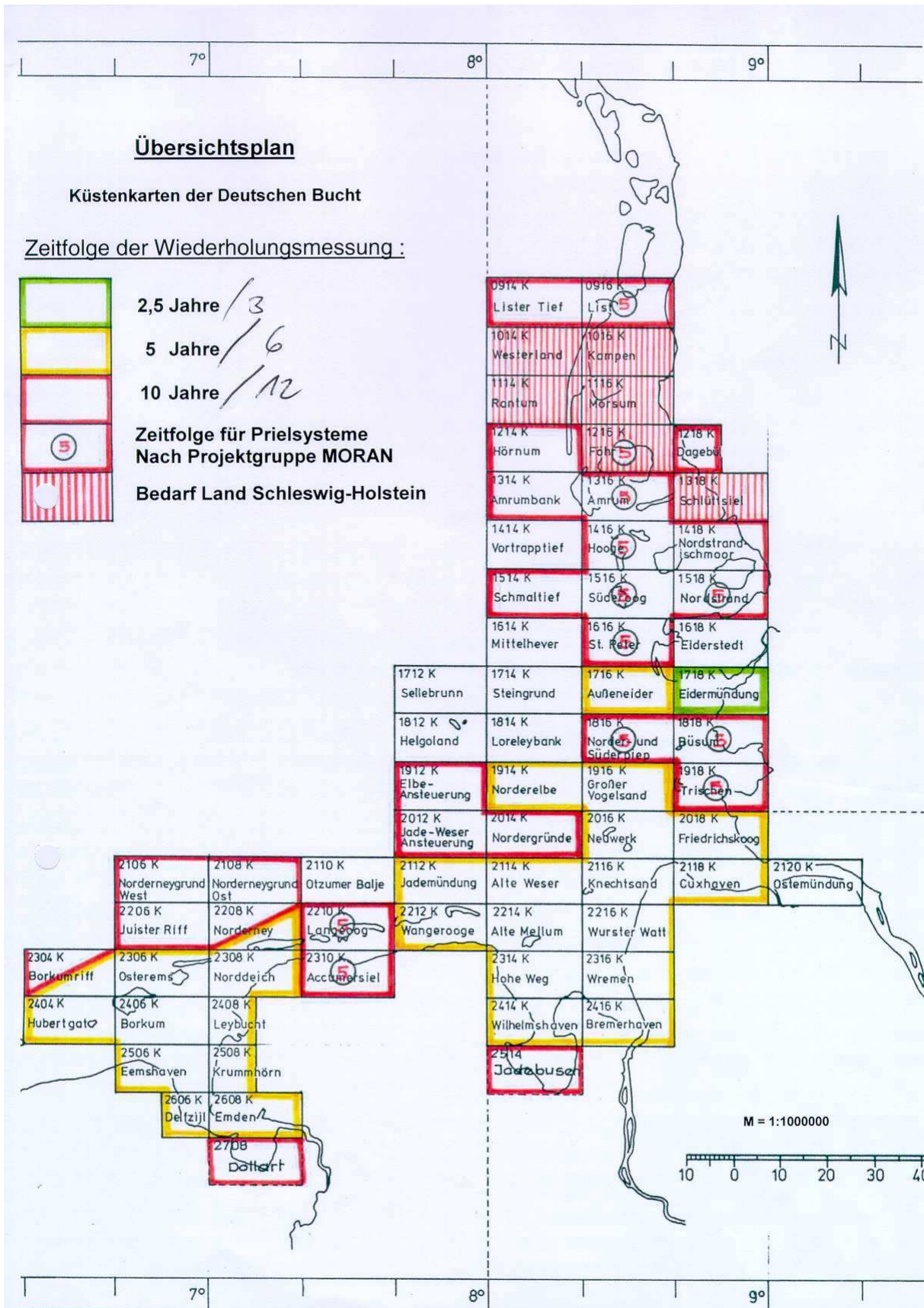


Abb. 1: Ausdehnung und Wiederholhäufigkeiten der synoptischen Vermessung



2 Neuausrichtung der synoptischen Vermessung

Nach gut 25 Jahren erfolgreichen Betriebs und zur besseren Nutzung der Möglichkeiten, die die Weiterentwicklung der Sensoren zur großräumigen und flächen-deckenden Erfassung von Morphologiedaten bietet, sah sich das KFKI veranlasst, das Konzept der synoptischen Vermessung zu überarbeiten.

In verschiedenen Veranstaltungen der KFKI-ad-hoc-Arbeitsgruppe "Bedarf an synoptischer Vermessung" ⁽²⁾ wurden im interdisziplinären Dialog die Verbesserungspotentiale herausgearbeitet.

2.1 Ziele

Wir verfolgen diese Ziele ⁽³⁾:

- organisatorisch: ständiges Bund-Länder-Koordinierungsgremium einrichten – Ist realisiert durch KFKI-AG "Synopse" mit Beteiligung des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Forschungsstelle Küste (NLWKN – FSK), des Amtes für ländliche Räume Husum (ALR), des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU), des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Emden, der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen (WSDn) Nord und Nordwest und der Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg (BAW DH).
- hohe Watten und Deichvorland werden vollständig beflogen – Soll, soweit i. R. der Standardaufgabe der Küstendienststellen realisierbar oder anderweitig finanzierbar, im 12-jährigen Turnus geschehen (derzeit mittels Laserscanning)
- Qualitätsgesicherte Produktionsprozesse mit möglichst einheitlicher Software installieren – BSH ist zertifiziert; WSV-Projekt "aQua – Angewandtes Qualitätsmanagement in der Gewässervermessung Küste" – vgl. Vortrag von Herrn Hannes Lutter ⁽⁷⁾ –, die Ergebnisse sollen für die übrigen Synopse-Beteiligten übernommen werden, Unterstützung durch die BfG/WSV-postprocessing-Software HyDAP; Küstenspezifische Optimierung der Auswertung von Laserscannerdaten im: KFKI-Projekt "Entwicklung angepasster Verfahren.... Laserscan..." ⁽⁴⁾
- Weiterentwicklung des Metadatenmodells mit Verbesserung der Selektionsmöglichkeiten



- ist für den fachlichen Part erledigt durch das MBES-Datenaustauschformat, für den organisatorischen durch Generierung von Metadaten, auch zur Berichterstattung an GeoPortal.Bund, im xml.Format durch die F-IT



- Direktzugriff für alle KFKI-Behörden (Beschlusslage);
=> ggf. Direktzugriff für Forschung
=> ggf. Direktzugriff für alle anderen gegen Bezahlung
– Realisierung in Rahmen von NOKIS++
- (Weiter)Entwicklung und Implementierung der Abfrage- und Analyse-Tools (z. B. Browser-Lösungen, wie den PDBK-Viewer, Übernahme der Ergebnisse des KFKI-Projektes KoDiBa (Generierung konsistenter digitaler Bathymetrien – vgl. Vortrag von Herrn Dr. Frank Sellerhoff⁽⁷⁾ –, Realisierung i. R. von NOKIS++)
- Restrukturierung der PDBK (z. B. für Archivierung konsistenter digitaler Bathymetrien zusätzlich zu den originären Messdaten)
– Realisierung parallel zu NOKIS++
- Info-System für Planungen –
s. oben: durch Einrichtung der AG, s. unten unter "Planungstool"

2.2 NOKIS und PDBK

Das Nord- und Ostsee-Küsten-Informationssystem NOKIS⁽⁵⁾ ist als KFKI-Forschungs- und Entwicklungsprojekt in den Jahren 2001 bis 2004 im Verbund von Bundes- und Landesdienststellen aufgebaut worden.

In den beteiligten Dienststellen sind Metadaten zur standardisierten Dokumentation von vorhandenen Datenbeständen und verfügbarem Kartenmaterial erhoben worden. Das unterstützt vor Ort die tägliche Arbeit, die Metadaten werden weiterhin ständig aktualisiert.

Das Informationssystem wird bei der BAW, Dienststelle Hamburg, dauerhaft betrieben.⁽⁶⁾

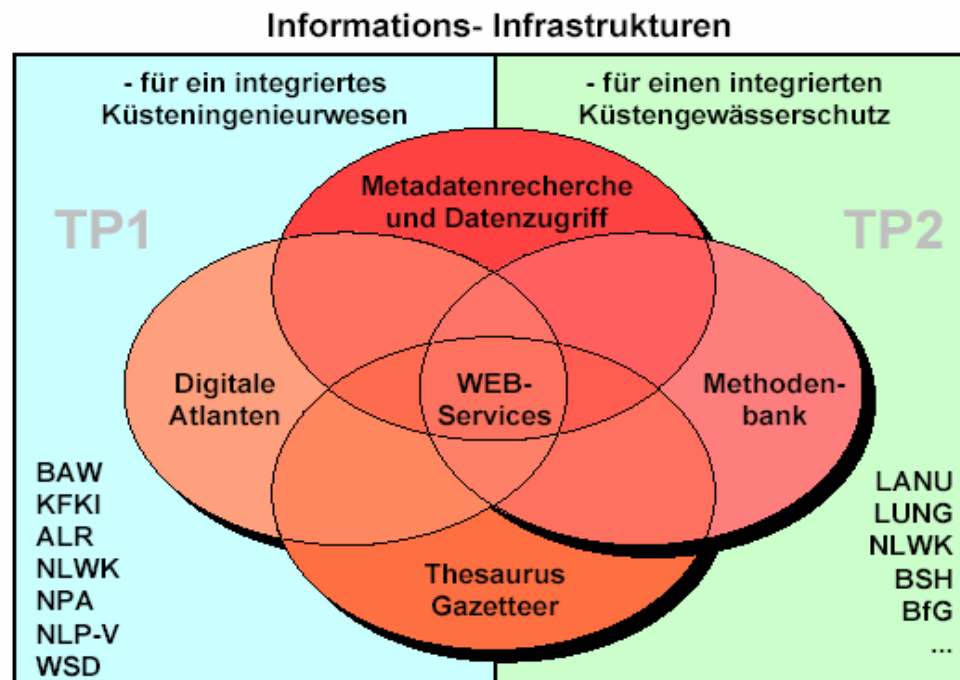
Das im September 2004 begonnene Projekt NOKIS++ soll in den Jahren 2004 bis 2008 das bestehende System um standardisierte Internet-Dienste erweitern.

Praxisnahe Methoden zur fachübergreifenden Datenrecherche, Analyse und Visualisierung sollen implementiert werden, um die Dienststellen wirkungsvoll bei ihrer Aufgabenerfüllung, der Planung und Berichterstattung zu unterstützen.

Die Informationsinfrastruktur beruht auf den ISO 19115 und ISO 19119 für beschreibende Metadaten und Internetdienste zur Datenverarbeitung.

NOKIS++ ist eingebunden in GeoMIS.Bund, das Umweltinformationsnetz GEIN und den Umweltdatenkatalog UDK.

Einen Überblick über Struktur und Partner gibt Abb. 3:



Gliederung und Ziele des Verbundprojektes

Abb. 3: Gliederung und Ziele des Verbundprojektes

Im Teilprojekt TP 1 soll im Baustein "Informationsinfrastrukturen für eine Integrierte Küstenhydrographie" der Import in und die Abfrage von Daten aus der PDBK durch (Weiter)Entwicklung von (Meta)Datenviewern mit entsprechenden Selektions- und Analysetools verbessert werden.

Dazu gehört auch der online-Zugriff, ggf. nur für Berechtigte, die die Daten kostenlos beziehen (dürfen). Daher ist auch ein Administrationstool zur Verwaltung der Schreib- und Leserechte zu entwickeln.

Es hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass verschiedentlich Kooperationen bei der Durchführung größerer Vermessungen und Datenerhebungen in "synopsefreien" Zeiträumen nur zufällig zustande kamen oder auch tatsächlich Gebiete doppelt vermessen wurden.

Als erste Konsequenz wurde auf Initiative der "ad-hoc-AG" die herbstliche Abstimmungsrunde "Seevermessung Nordsee" beim BSH durch Abfrage eines weiteren Kreises von Küstendienststellen und durch Einbeziehung der flugzeuggestützten Verfahren ergänzt.



Das Ergebnis der Abstimmung kann als statische Information, die üblicherweise auch nur jährlich aktualisiert wird, auf der KFKI-WebSite ⁽²⁾ eingesehen werden.

Einen Eindruck dieser "Baustelle" vermittelt Abb. 4:

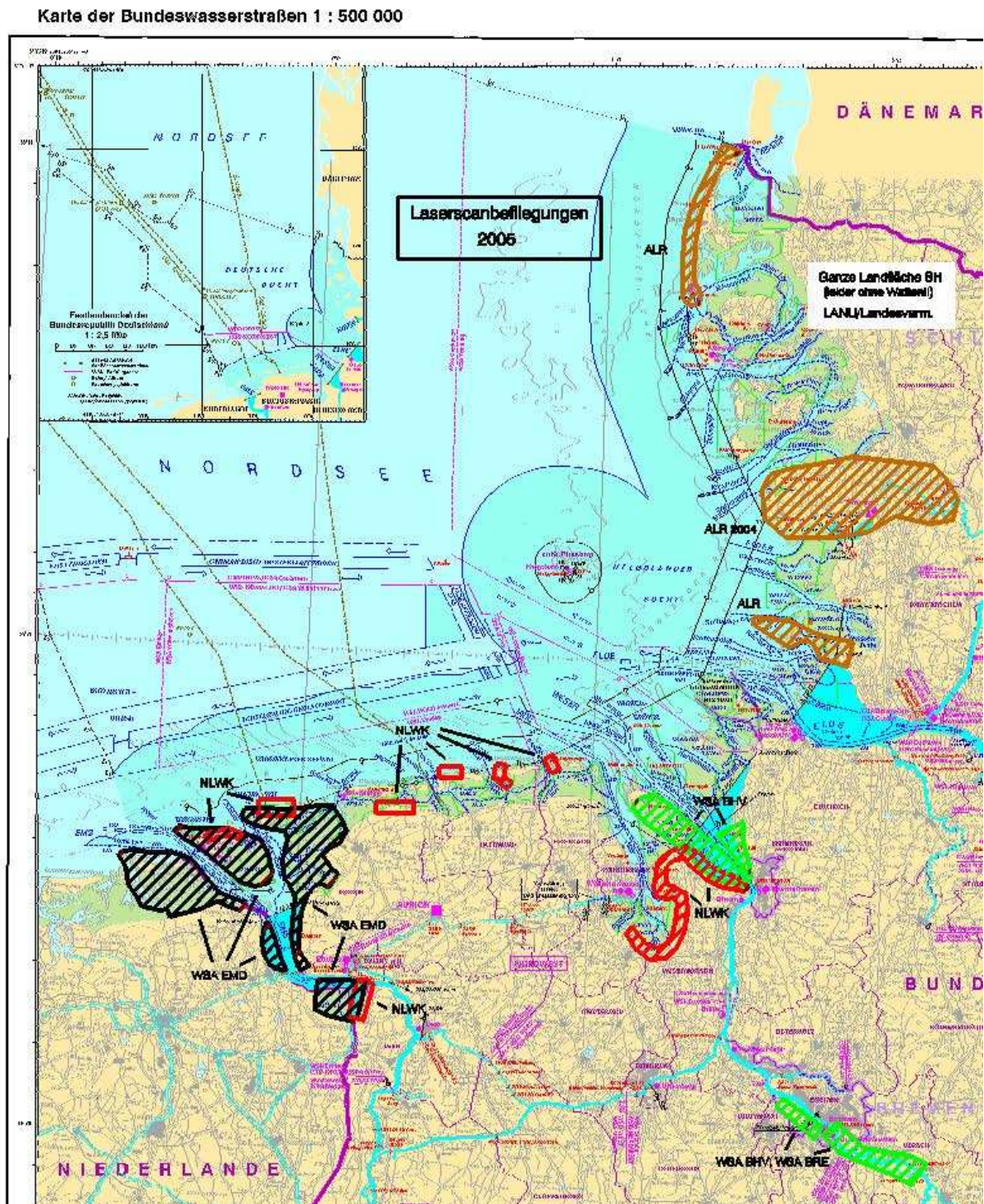


Abb. 4: screenshot von der KFKI-WebSite

(dazu finden Sie auf der WebSite jeweils ein Protokoll der Abstimmung mit näheren Angaben zu den Vermessungen und Kontaktadressen)



Zukünftig soll ein webbasiertes "Planungstool" die schnelle und praktischen Aktualisierung der Vermessungsplanungen und die Vorabstimmung der Anforderungen zur Erleichterung der Kooperation zwischen den Küstendienststellen erlauben.

Gedacht ist an einen mapserver zur Eingabe georeferenzierter Umringspolygone des Vermessungsgebiets und an Auswahlmenüs standardisierter Metadaten für die Beschreibung der Vermessung und den Projektstatus.

Mit der Übernahme der Metadaten über das abgeschlossene Projekt nach NOKIS bzw. der Archivierung der plausibilisierten Daten kann das Projekt dann im "Planungstool" gelöscht werden.

- (1) Bilanz- und Synthesebericht des KFKI zum 25-jährigen Bestehen – Online bestellbar über <http://kfki.baw.de> und einsehbar auf der WebSite des Projektträgers Jülich PTJ <http://www.fz-juelich.de> link: "BMBF-Programme: System Erde"
Vgl. auch: W. Schleider "Die synoptische Vermessung der Küstengewässer der Deutschen Nordsee" in: Die Küste 65 (2000)
- (2) z. B. im kick-off-meeting der AG im Januar 2002 in Aurich – Beiträge unter <http://kfki.baw.de> link: AG Synopse – und in der Nutzerbefragung am 30.05.02 im Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- (3) weitere Hinweise zur Neuausrichtung der Synopse finden sich in:
Vortrag von Klaus Wulff beim 8. KFKI-Seminar im November 2003 in Bremerhaven, <http://kfki.baw.de> link "Aktuelles"
und derselbe beim NOKIS-Workshop am 10. und 11.03.2004 in Büsum <http://nokis.baw.de> unten rechts auf der WebSite den kleinen link "Workshop 2004" anklicken
- (4) der volle Titel des Projektes lautet: "Entwickeln regional angepasster Verfahren und Werkzeuge zur Bearbeitung von Laserscannermessungen von Inselgebieten, Watten und Vorländern". Die Entwicklung wird durch die Universität Hannover, Institut für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI), durchgeführt und von den Projektpartnern NLWKN, ALR Husum und WSD Nordwest bzw. WSA Bremerhaven unterstützt. Das Projekt wird durch BMBF gefördert vom 01.01.2005 bis zum 31.03.2007. Daher gibt es bisher wenig frei zugängliche Veröffentlichungen, mit einer Ausnahme:
Brzank, A. ; Lohmann, P.: Steigerung der Genauigkeit von Digitalen Geländemodellen im Küstenbereich aus Laserscannermessungen. In: Eckhard Seyfert (Hrsg.): Publikationen der DGPF. Band 13. Halle, 2004, S. 203 - 210
- (5) Zugang und weitere Informationen unter : <http://nokis.baw.de>
- (6) "KFKI-aktuell" Mitteilungen des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen, 02/2004-2005
- (7) Dieser Aufsatz ist die Zusammenfassung eines Vortrages auf dem Hydrographentag 2005 in Wilhelmshaven. Er ist daher bereits erschienen in der Schriftenreihe des DVW e. V. – Gesell-



schaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement – Band 47/2005, Wißner-Verlag Augsburg 2005. Dort sind auch die Vorträge von Herrn Lutter und Herrn Sellerhoff abgedruckt.



LIS, ein Geo-Informationssystem für die Liegenschafts- verwaltung in der Wasser- und Schifffahrts- verwaltung des Bundes (WSV)

von Dipl.-Ing. Reinhard Frank

Ausgangssituation

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) benötigt für Betrieb und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen eigene Liegenschaften. Die Verwaltung dieser bundeseigenen Liegenschaften ist eine operative Aufgabe der Wasser- und Schifffahrtsämter (WSÄ).

Der Liegenschaftsnachweis, bestehend aus Liegenschaftskarte, -verzeichnis und dem Lastenbuch, wurde in der Vergangenheit analog geführt. Mit Einführung des Liegenschaftssystems (LIS), zunächst als DOS-Datenbank-Applikation, wurde das Liegenschaftsverzeichnis durch eine IT-Lösung modernisiert. Sehr bald wurde deutlich, dass dies nur der erste Schritt sein konnte zu einem neuen, zeitgemäßen und leistungsfähigen Liegenschaftsinformationssystem. Ein System, basierend auf moderne Informationstechnik, das den Anforderungen an einen zukunftsorientierten und interessanten Arbeitsplatz in der Liegenschaftsverwaltung gerecht wird.

In Anbetracht des bis dahin bundesweit zu verwaltenden Liegenschaftsbestandes von ca.

230.000	ha	Wasserfläche (ohne die Küstenmeere)
20.000	ha	Landflächen
55.000		WSV-eigene Flurstücke
60.000		Nutzungsverträge und
5.000		Belastungen

und der damit verbundenen vielfältigen, teilweise zeitaufwendigen Aufgaben und angesichts abnehmender Personalkapazität kam nur ein Liegenschaftsinformationssystem in Betracht, das als GIS-fähiges Gesamtsystem neben einer redundanzfreien Sachdaten- und Grafikverwaltung über eine integrierte Vorgangsbearbeitung mit einem Dokumentenmanagement verfügt.



Projektinitiierung und Entwicklungsphase

Im Dezember 1999 richtete das BMVBW eine Projektgruppe aus Mitarbeitern der WSV ein und beauftragte diese, ein IT-System konzeptionell zu entwickeln und in der WSV einzuführen, das den gesamten Liegenschaftsnachweis für den Unterhaltungs- und Neubaubereich der WSV zentral führt und darüber hinaus die Geschäftsprozesse der Liegenschaftsbearbeitung durch einen IT-gestützten Workflow abbildet.

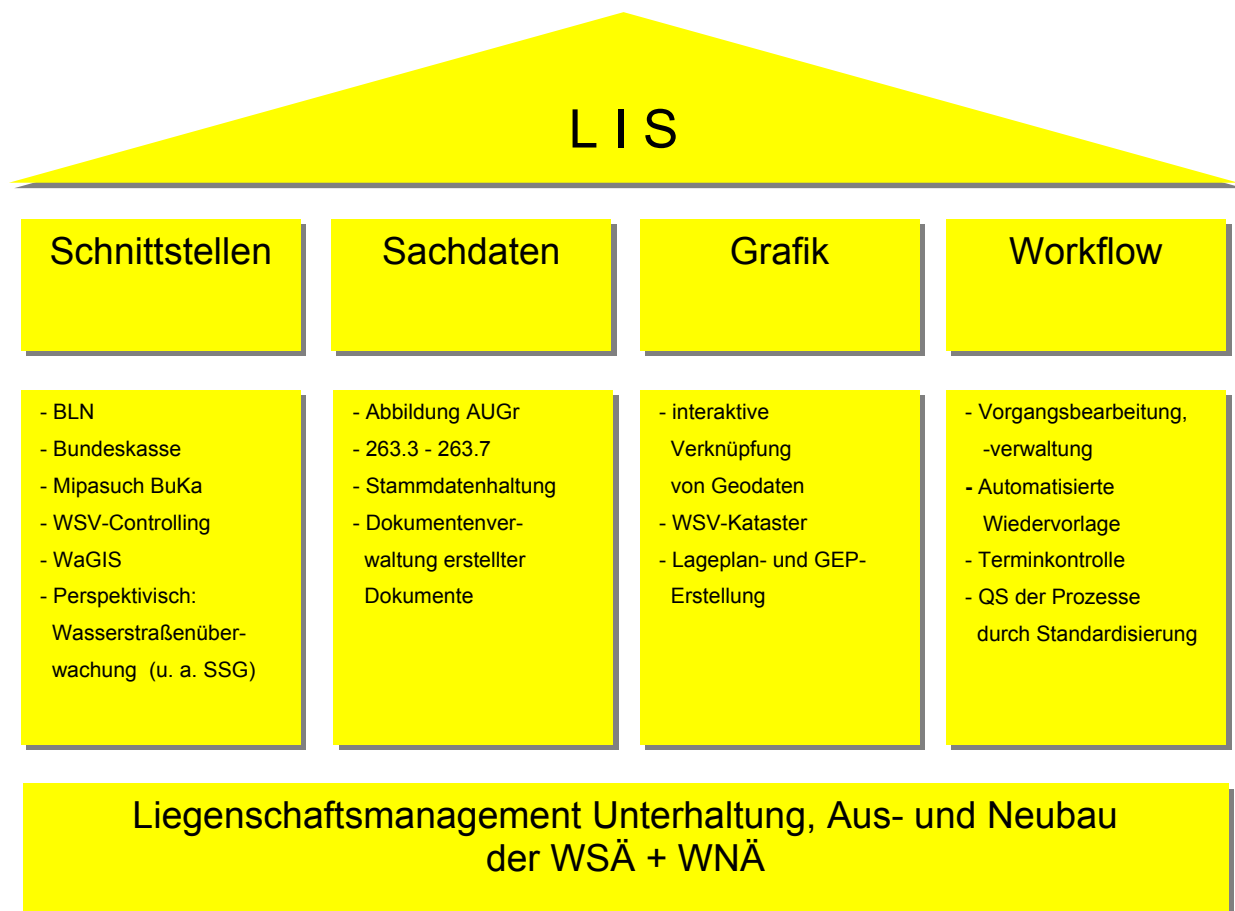


Abb. 1: Module des Liegenschaftsinformationssystems

Die grundsätzliche Entscheidung des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW), künftige IT-Entwicklungen im administrativen Bereich mit SAP-Produkten (betriebswirtschaftlich orientierte Unternehmenssoftware) umzusetzen, war bei der Systemarchitektur des Liegenschaftsinformationssystems zu berücksichtigen. Erforderliche Schnittstellen zum Wasserstraßen-Geo-Informationssystem (WaGIS) der WSV und zum Bundesliegenschaftsnachweis (BLN) des Bundesfinanzministeriums (BMF) waren ebenfalls zu integrieren (Abb. 1).

Realisierung

Eine im Vorfeld durchgeführte Marktschau nach einem geeigneten Fertigprodukt hatte zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt, da die vielfältigen fachlichen Anforderungen der WSV-Liegenschaftsverwaltung von keinem Fertigprodukt abgebildet wurden. Nachdem zum Ende des Jahres 1999 die Projektgruppe die erforderlichen Ausschreibungsunterlagen auf der Grundlage des V-Modells (Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes) erstellt hatte, konnte Anfang 2000 die europaweite Ausschreibung erfolgen.

Nach Abschluss des Vergabeprozesses wurde der Auftrag für die Entwicklung und Realisierung des neuen Liegenschaftsinformationssystems an die Firma T-Systems GEI GmbH erteilt.

Die Realisierung von LIS wurde als Client-Server-Lösung vorgenommen. Die Sach- und Grafikdaten werden auf zentralen Servern des Dienstleistungszentrum MaAGIE (Modernisierung administrativer Aufgaben durch Geschäftsprozessoptimierung und IT-Einsatz) im Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) vorgehalten. Der Zugriff auf die Sachdaten erfolgt am Client vor Ort mit personalisierten SAP-Lizenzen für ca. 160 Sachbearbeiter. Für die Grafiknutzung wird ein Lizenzpool von derzeit 45 Lizenzen vorgehalten. Die Vergabe der Lizenzen für die Grafik erfolgt über einen Lizenzserver bei der Fachstelle der WSV für Informationstechnik (F-IT) in Ilmenau (Thüringen) (Abb. 2).

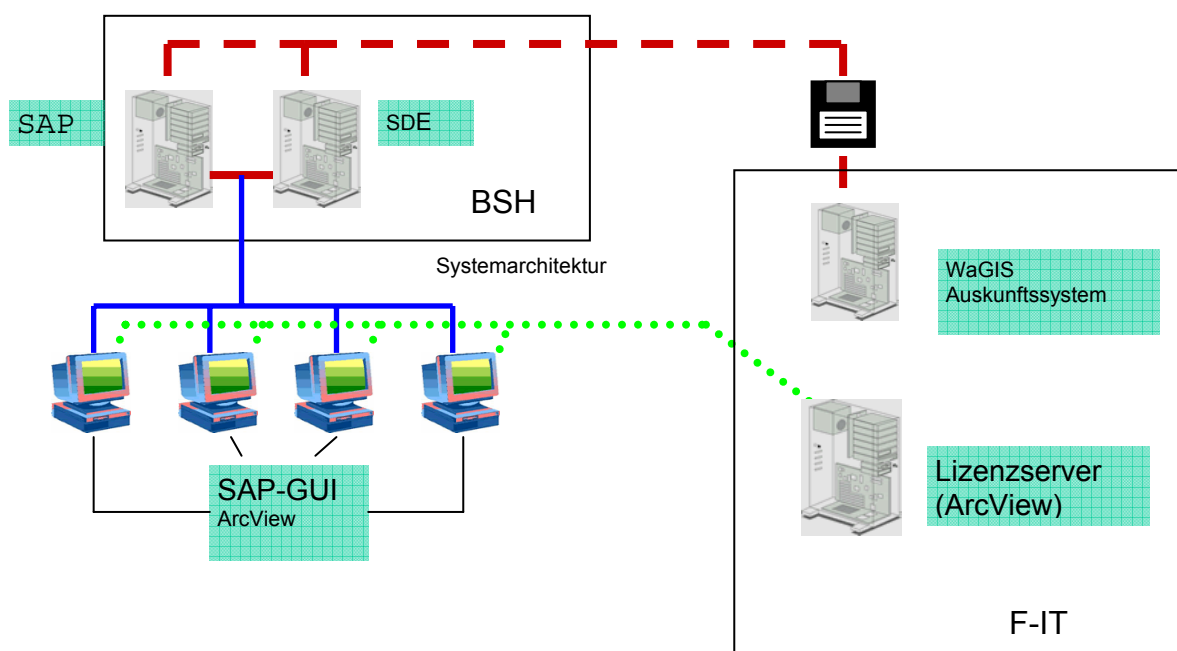


Abb. 2: Systemarchitektur des Liegenschaftsinformationssystems



Die Realisierung der Sachdatenverwaltung und des Workflow von LIS erfolgten auf der Basis von SAP R/3, Modul RE. Weitestgehend wurden die vorhandenen SAP-Standards genutzt. WSV-spezifische Anforderungen, z. B. Grundbuch, Lasten, Abgaben und Entgeltermittlung bedurften der Entwicklung eigener Module. Für den Bereich der Aufgabenerledigung im Unterhaltungs- bzw. Neubaubereich wurde das Flächenmanagement, bestehend aus dem Grunderwerb und einem Liegenschaftsnachweis für Planfeststellungsverfahren, eigens konzipiert und entwickelt. Die im Vorgängersystem von LIS bereits vorhandenen Sachdaten wurden im Rahmen einer Datenmigration in die Sachdatenverwaltung unter SAP übernommen. Nach erfolgreicher Datenmigration konnte das Informationssystem zunächst mit dem Sachdatenteil im Herbst 2002 bundesweit in den Wirkbetrieb gehen.

Die Umsetzung des Moduls Grafik wurde unter Verwendung von Produkten aus der ArcGIS-Familie der Firma ESRI entwickelt.

Konzeptionell soll die digitale objektorientierte Bundeswasserstraßenkarte (DBWK++) im Maßstab 1 : 2.000 der WSV, die u. a. die Eigentumsituation darstellt, über WaGIS für LIS bereitgestellt werden und somit Grundlage der LIS-Grafikanwendungen bilden. Da die Entwicklung der vorgenannten DBWK++ noch nicht realisiert ist, wird übergangsweise zur Erzeugung der Liegenschaftskarte im LIS, die den Nachweis u. a. von Nutzungs-, Belastungs- und Flächenmanagementflächen führt, auf die automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) der Länder zurückgegriffen (Abb. 3).

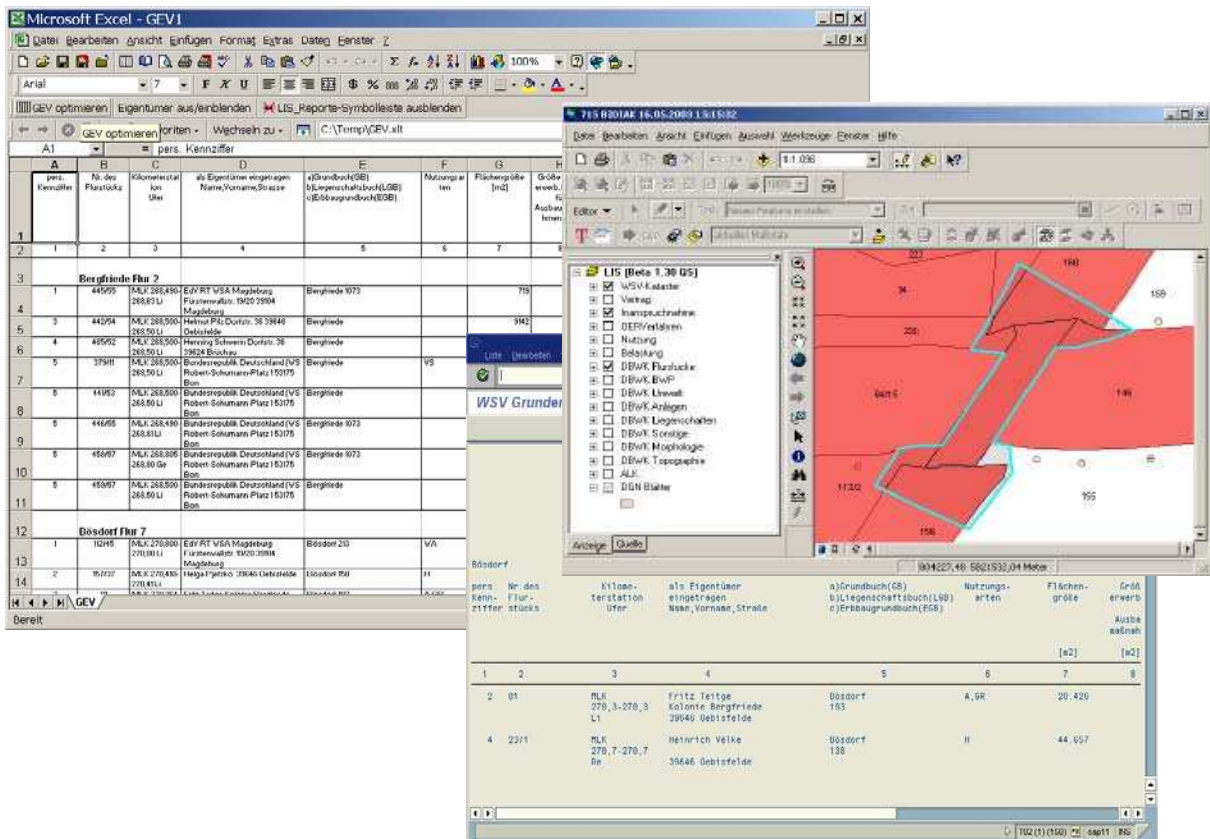


Abb. 3: Auszug aus dem Flächenmanagement

Die für die Liegenschaftsverwaltung erforderlichen Objekte, z. B. Nutzungsflächen, werden vom Sachbearbeiter mit dem Grafiktool ArcView erstellt, im System hinterlegt und automatisch mit den in SAP hinterlegten Sachdaten verlinkt.

Ein Schwerpunkt der Projektgruppenarbeit bestand darin, den beauftragten Firmen zu Beginn der Entwicklungsphase die fachlichen, funktionalen und administrativen Verfahrensabläufe der Liegenschaftsverwaltung in der WSV verständlich zu machen.

Vorteile des neuen Systems

Die Vision an einen neu strukturierten und modernen Liegenschaftsarbeitsplatz wird durch einen die IT-gestützte Sachdaten- und Grafikbearbeitung unterstützenden Workflow komplettiert (Abb. 4).

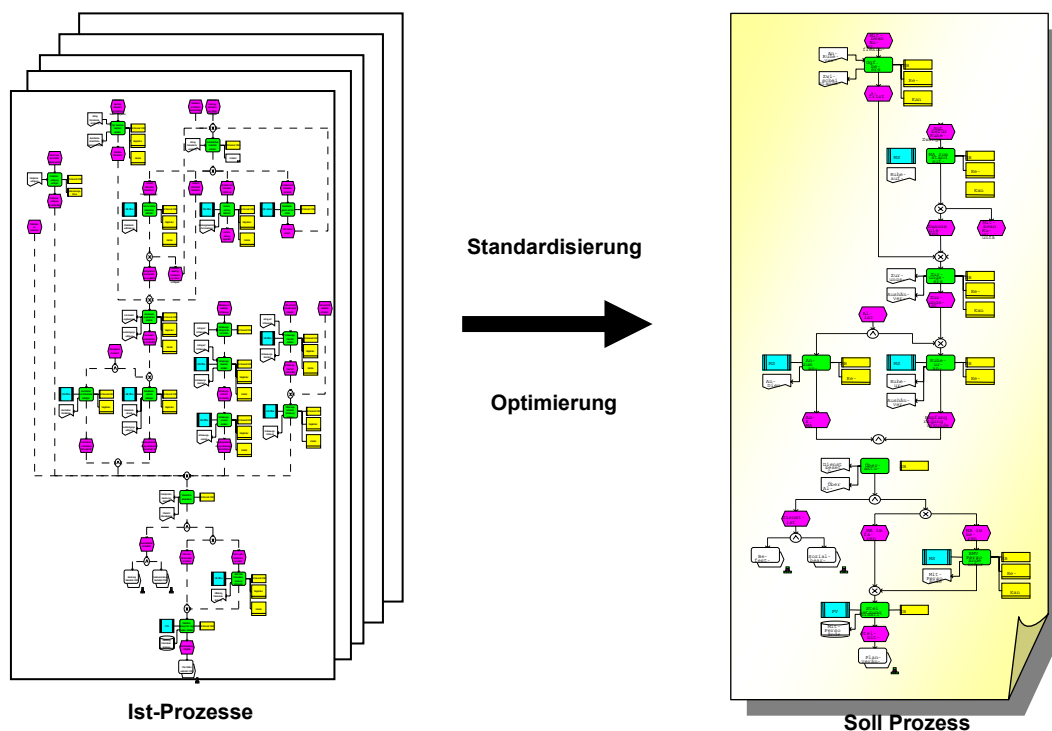


Abb. 4: Reduzierung von Geschäftsprozessen

Workflow bedeutet, dass bislang manuell vorgenommene Arbeitsabläufe in IT-gestützte Geschäftsprozesse abgebildet werden. Die Analyse und Optimierung der Geschäftsprozesse der Liegenschaftsverwaltung erbrachte eine deutliche Reduzierung der Ablaufprozesse. Mit der Einführung des Workflows wurden zwei wesentliche Ziele erreicht:



- Die Bearbeitungsqualität wurde erhöht, weil das System den Anwender durch einen Vorgang führt und
- der Bearbeiter erkennt jederzeit den aktuellen Bearbeitungsstand eines Vorgangs, was bei sehr lange laufenden Vorgängen, im Vertretungsfall und bei Auskünften gegenüber unseren Kunden vorteilhaft ist.

Unter Beachtung der Datenschutzbelange stehen künftig Informationen aus dem Liegenschaftsinformationssystem (LIS) dem Geschäftsbereich der WSV über WaGIS zur Verfügung.

Gesonderte Schnittstellen wurden zum Bundesliegenschaftsnachweis (BLN) für die Vermögensrechnung des Bundesfinanzministeriums (BMF) bereitgestellt.

Der erfolgreiche Einsatz eines IT-gestützten Informationssystems wie LIS ist ohne die Bereitstellung der für das Tagesgeschäft benötigten Sach- und Grafikdaten schwer möglich. Die Sachdaten konnten überwiegend aus dem Altsystem übernommen werden. Da das Vorgängersystem eine reine Sachdatenanwendung darstellte und in der WSV bislang GIS-kompatible, objektorientierte Flurstücksgeometrien flächendeckend nicht vorhanden waren, ist es eine vorrangige Aufgabe, unter der Restriktion fortschreitend abnehmender Personalressourcen durch hohes Engagement der Mitarbeiter der WSV diese Lücke sukzessive zu schließen.

Stand der Umsetzung und Ausblick

Für den Bereich der WSD Nordwest ist bei den Sachdaten ein Vollständigkeitsgrad von ca. 95 % erreicht. Die LIS-Grafik steht derzeit zu ca. 55 % im System zur Verfügung. Die Angaben stellen Durchschnittswerte dar, die amtsweise voneinander abweichen. So verfügt das WSA Bremerhaven, als ehemaliges Pilotamt im LIS-Projekt, über einen Datenbestand von nahezu 100 % bei den Sach- und Grafikdaten.

Damit für den Direktionsbereich das Gesamtsystem LIS flächendeckend bis Mitte 2006 zur Verfügung steht, werden die noch fehlenden grafischen LIS-Objekte mit Unterstützung der Vermessungs- und Kartenstelle bei der WSD Nordwest digitalisiert.

Hierdurch bedingt, gibt es hinsichtlich der Optimierung des Systems LIS sicherlich noch das eine oder andere zu tun. Verfolgt man die Aktivitäten in Verwaltungen und Wirtschaft, so ist zu erkennen, dass der von der WSV frühzeitig eingeschlagene Weg, hin zu einer GIS-gestützten Liegenschaftsverwaltung mit einer betriebswirtschaftlichen Software zunehmend nachvollzogen wird.



Mit der Kopplung der betriebswirtschaftlichen Standardsoftware SAP R/3 und einer GIS-Software, hier das Produkt ArcGIS der Firma ESRI, in einer bundesweiten Client-Server-Umgebung zu einem Liegenschaftsinformationssystem ist IT-technologisches Neuland betreten worden.

Aus diesem Grunde bietet es sich an, für Aufgabenbereiche mit ähnlich gelagerten Anforderungen, weitere IT-Verfahren in Anlehnung an die LIS-Entwicklung zu realisieren. Für den Aufgabenbereich der Wasserstraßenüberwachung wird das im Rahmen des IT-Projektes Wasserstraßenüberwachung – Aufgaben und Genehmigung – "WaAGe" bereits konsequent umgesetzt. Bei der Verwendung einer identischen Softwareumgebung sind fachliche Funktionen, hinsichtlich eines Datenaustausches zwischen den IT-Verfahren, leichter realisierbar. Ferner kann während der Projektphasen erlangtes Know-how aus bereits realisierten IT-Projekten als Synergie genutzt werden.