

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (Hg.)

Zwischen Weser und Ems 2009 Heft 43

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

Verfügbar unter / Available at:

<https://hdl.handle.net/20.500.11970/104975>

Vorgeschlagene Zitierweise / Suggested citation:

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest (Hg.) (2009): Zwischen Weser und Ems 2009 Heft 43. Aurich:
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest.

Alle Rechte vorbehalten

Zwischen Weser und Ems 2009

Heft 43

Herausgeber:

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest

Schloßplatz 9

26603 Aurich

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Präsident Klaus Frerichs	
Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der WSV	7
Dipl.-Inf. Frank Willms	
10 Jahre Vessel Traffic Service Simulator – Erfahrungen in der Fort- und Weiterbildung	13
Dipl.-Ing. Tom Dehmel	
Dipl.-Ing. Max Dolberg	
Dipl.-Ing. Uwe Gabert	
Bremerhaven 2009	20
Dipl.-Ing. Carmen Ritzmann	
AIS-Dienst für die deutsche Küste verbessert Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs	24
Dipl.-Ing. Jan-Hendrik Oltmann	
Dipl.-Ing. Christian Herrlich	
Küstenweites Verkehrstechnik-Betriebsnetz – Planung und Aufbau	29
Dipl.-Ing. Ulla Schöne	
Die erste Migrationsstufe des Systems Maritime Verkehrstechnik	32
Dipl.-Ing. Jörn Kirschstein	
Dipl.-Ing. Dirk Eckhoff	
Umbau der Richtfunkstrecke Borkum–Knock auf Grund von Industrieansiedlungen in Eemshaven (NL)	35
Dipl.-Ing. Günther Rohe	
Dipl.-Ing. Peter Aggen	
Dipl.-Ing. Peter Schneider	
Schlickmanagement an der Unterems	41
Dipl.-Ing. Friedhelm Roeloffzen	
BOR Markus Jänen	
Instandsetzung der Wandelbahn Borkum	44
Dipl.-Ing. Johann Hagen	
BR Tobias Linke	
Planung und Bau der Verkehrstechnikräume an den Standorten Wilhelmshaven, Lübeck und Brunsbüttel	50
Dipl.-Ing. Björn Gäbe	
Erstausgabe Briefmarke Leuchtturm Norderney	55
Ltd. BDir. Reinhard de Boer	
Dipl.-Ing. Martin Boekhoff	
100 Jahre Strombauwerke Minsener Oog	59
Dipl.-Ing. Ralf Harms	
BOR Rüdiger Oltmanns	

Vorwort

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest
Der Präsident

Aurich, im Dezember 2009



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Schifffahrt und Hafenwirtschaft hat ein Jahrzehnt Wachstum erfahren. Für steigende Umschlagzahlen, Schiffgrößen und Verkehrsdichten mussten auch die Seehafenzufahrten zu den nordwestdeutschen Häfen optimiert werden.

Für die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest in Aurich und ihre Wasser- und Schifffahrtsämter in Bremen, Bremerhaven, Wilhelmshaven und Emden erwachsen daraus, aber auch aus der Ausweisung der Tideflüsse als Biototyp Ästuar nach der europäischen FFH-Richtlinie, Anforderungen an die Infrastrukturmaßnahmen und die Verkehrssicherheit. Seit dem Herbst 2008 hat sich die Weltwirtschaft tiefgreifend verändert. Jetzt steht die Stärkung der maritimen Wirtschaft im nordwesteuropäischen Wettbewerb im Vordergrund.

Besondere Herausforderungen waren im Jahr 2009 die Planungen für die Unterhaltung der Unterems und für das Emdener Fahrwasser. Die Interessen der Schifffahrt, der Häfen, des Naturschutzes wie auch der Fischerei und des Tourismus können nur durch einen intensiven Dialog, auch mit unseren niederländischen Nachbarn, ausgeglichen werden. Die Planungen für die Außenweser als Zufahrt nach Bremerhaven, für die Unter-

weser als Zufahrt nach Nordenham, Brake, Bremen und über die Hunte bis nach Oldenburg betreffen viele Belange. Interessen der Schifffahrt und der Häfen sind mit vielen anderen Anforderungen abzustimmen.

Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs hat in den Revieren und auf See eine unverzichtbare Bedeutung. Dies wird deutlich entlang der Baustelle des Jade Weser Ports, in der Anpassung der verkehrstechnischen Systeme oder bei der Offshore Windenergie. Die in der Reihe „Zwischen Weser und Ems“ veröffentlichten Beiträge von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus dem Direktionsbereich beschreiben konkrete, aktuelle Projekte und gleichzeitig das vielfältige Spektrum der hierfür notwendigen Tätigkeiten.

Ich danke den Autoren für Ihre Beiträge und wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine kurzweilige und interessante Lektüre.

A handwritten signature in blue ink that reads "Klaus Avenius". The signature is written in a cursive, flowing style.

Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

Einsatz von HD-Videokonferenztechnik

Dipl.-Inf. Frank Willms

Einleitung

Durch die standortübergreifende Zusammenarbeit des Dezernates Verkehrstechnik mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Wasser- und Schifffahrtsdirektionen (WSD) Nord (Kiel) und Nordwest (Aurich) ergab sich bereits 2004 der Bedarf für die Einführung eines visuell unterstützenden Kommunikationssystems.

Durch eine umfangreiche Strukturanalyse und Bedarfsabfrage im gesamten Geschäftsbereich der WSD Nordwest wurde die Notwendigkeit für den Einsatz von Videokonferenzsystemen an allen Standorten der nachgeordneten Dienststellen definiert. Eine Detailanalyse der möglichen Einsatzszenarien sowie eine Untersuchung der in Frage kommenden Besprechungsräume erfolgte und es konnten die Kriterien für die Auswahl der Komponenten sowie die Erstellung eines „Infrastrukturkonzeptes Videokonferenztechnik“ festgelegt werden.

Die sich im Laufe der Untersuchungen weiterentwickelte Technik fand Berücksichtigung in einem ergänzenden Konzept und war Grundlage für den derzeitigen Stand der technischen Ausstattung.

Technische Anforderungen

Die in den Bedarfsmeldungen definierten Anforderungen nach einer Videokommunikation gingen von Besprechungen mit maximal 5 Teilnehmern je Konferenzsystem in allgemein genutzten Besprechungsräumen aus. Von allen Standorten sollte die Möglichkeit gemeinsamer Präsentationen und das Betrachten elektronischer Dokumente sowie eine möglichst einfache Handhabung und flexible Nutzung realisiert werden.

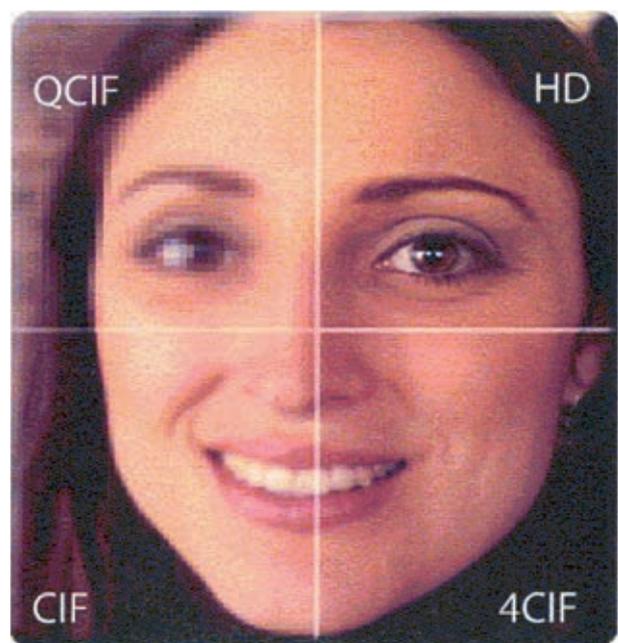


Bild 1: Vergleich der Standards der Übertragungsqualität

Aufgrund der bestehenden IT-Sicherheitsanforderungen zur Kommunikation mit den Ministerien sind derzeit ausschließlich Videokonferenzverbindungen durch ISDN¹-Wählverbindungen zu den Standorten in Bonn und Berlin realisierbar. Eine entsprechende Verbindungsmöglichkeit neben der im Geschäftsbereich einzusetzenden IP-Kommunikation² der Systeme war also ebenfalls zu berücksichtigen.

¹ Integrated Services Digital Network (ISDN), internationaler Standard für ein digitales Telekommunikationsnetz

² Das Internet Protocol (IP) ist ein in Computernetzen verbreitetes Netzwerkprotokoll und stellt die Grundlage des Internets dar.

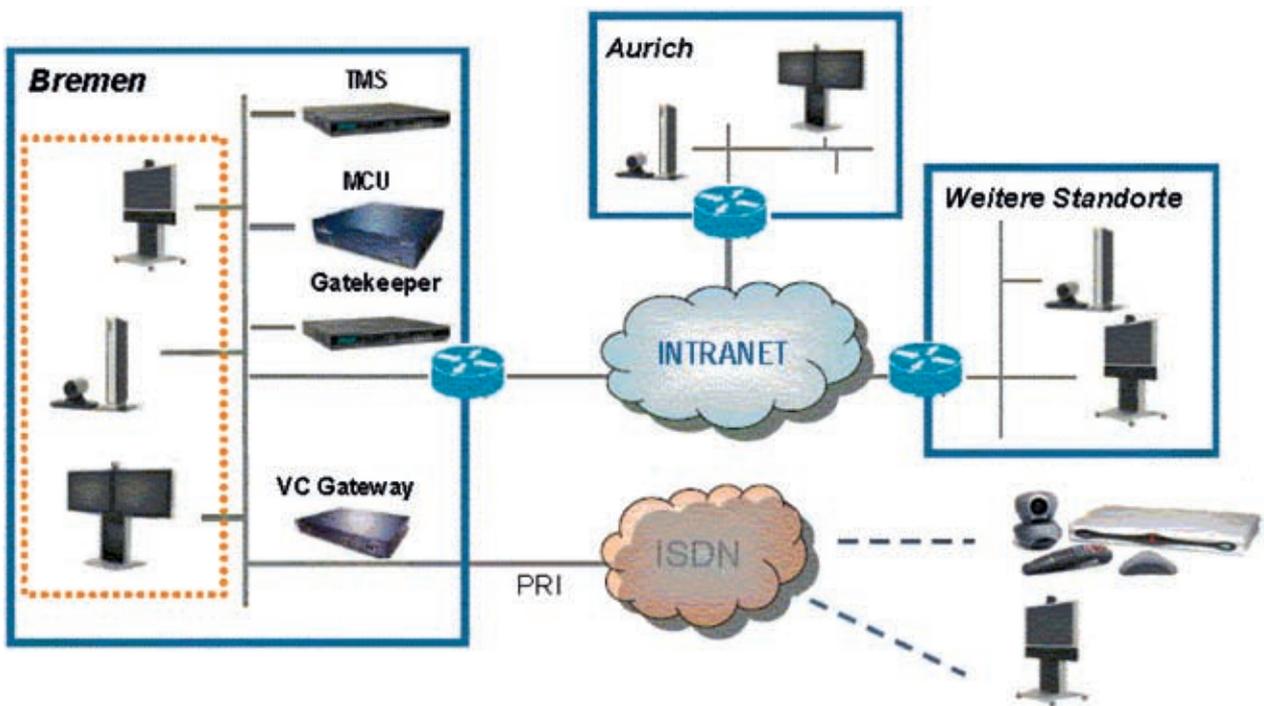


Bild 2: Vereinfachter Netzplan

Anhand dieser Kriterien konnte die Vorauswahl der Konferenzsysteme und eine Planung der Infrastrukturalternativen erfolgen.

Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Bandbreitenversorgung der Dienststellen im Geschäftsbereich durch das Verkehrstechnikbetriebsnetz und die hohen Anforderungen an Bild- und Tonqualität, wurde festgelegt, ausschließlich Systeme mit hochauflösenden Kamerasystemen (HD³) in die engere Auswahl aufzunehmen. Der nachfolgende Bildvergleich verdeutlicht die je nach Standard übertragbaren Bildinformationen. Durch Einsatz von HD-Systemen wird eine maximale Detailtreue erreicht.

Realisierung

Die Einrichtung der Videokonferenzendgeräte erfolgte an allen Standorten der Dienststellen im Geschäftsbereich der WSD Nordwest sowie im Dezernat Verkehrstechnik (VT) in der WSD Nord.

Für den Betrieb der Endgeräte war die technische Einrichtung einer entsprechenden Infrastruktur zur Realisierung von Mehrpunktkonferenzen notwendig.

Diese Infrastruktur wurde aus Gründen der Bandbreitenversorgung im Gebäude des Wasser- und Schiff-

³ HD – High Definition (HDTV, engl. für hochauflösendes Fernsehen)



Abb. 3: Intranetseite zur Buchung der Videokonferenzsysteme

fahrtsamtes (WSA) Bremen realisiert. Die Administration dieser Komponenten wird dezentral durch die WSD Nordwest durchgeführt.

Eine Umsetzung der Videokonferenztechnik erfolgt hier durch den Einsatz einer zentralen Multipoint Control Unit (MCU⁴), mit deren Hilfe die Echtzeitbildverarbeitung von verschiedenen Endgeräten in Mehrpunktkonferenzen (mehr als 2 teilnehmende Endgeräte) realisiert werden kann. Weitere Komponenten, wie Video Kommunikation Server (VCS⁵) und ISDN Gateways mit bereitgestelltem S_{2M} -Anschluss, werden unter einer Tandberg-Management-Konsole zusammengeführt und ermöglichen so einen koordinierten Einsatz und Betrieb der zentralen und dezentralen Systeme sowie eine Verbindung zu externen Gesprächspartnern.

Durch Einsatz eines zentralen Managementsystems besteht die Möglichkeit der individuellen Buchung der Konferenzsysteme. Somit kann im Geschäftsbereich

der WSD Nordwest jede(r) Mitarbeiter(in) an seinem Arbeitsplatz durch einfache Nutzung eines im Intranet verfügbaren Buchungssystems in drei Schritten die Nutzung der Endgeräte planen und somit eine elektronisch gestützte Besprechungsorganisation durchführen.

Um die Unterstützung beim Einsatz der Endgeräte zu gewährleisten, wurden die IT-Mitarbeiter der Dienststellen in der Handhabung der Endgeräte geschult. Weiterhin wurde die zentrale Administration der Infrastruktur intensiv vermittelt, so dass die Grundlage für eine technische Unterstützung für Anwender der Videokommunikation geschaffen wurde.

Den Anwendern wurde an Informationstagen die Möglichkeit gegeben, sich von der einfachen Handhabung der Systeme und den möglichen Einsatzgebieten in Kurzeinweisungen zu überzeugen.

Technische Anforderungen an das Unternehmensnetzwerk

Mit der Einführung von „Video over IP“, der Nutzung von Konferenzsystemen und der Datenübertragung über IP-Netze, ergeben sich höhere Anforderungen an die Netzinfrastruktur als bei der herkömmlichen, traditionellen Datenübertragung.

Voice- oder Videoanwendungen erzeugen als Echtzeitanwendung einen permanenten, gleichmäßigen Datenverkehr, der nicht unterbrochen werden darf. Bereits kleine Störungen in der Datenübertragung werden durch die Endgeräte mit Herabstufung der Bildqualität quittiert. Videokonferenzsysteme nutzen

⁴ Multipoint Control Units (MCUs) sind zentrale Sternverteiler für Videokonferenzen

⁵ Video Communication Server (VCS) sind Bindeglied zwischen verschiedenen Infrastrukturkomponenten

⁶ S_{2M} / Primärmultiplexanschluss (PMxAs) ist eine Schnittstellendefinition im ISDN

aufgrund der nicht umsetzbaren TCP⁷-Übertragungsmechanismen zur Fehlerkorrektur das UDP⁸-Protokoll und verzichten vollständig auf Wiederherstellungsmechanismen bei Paketverlusten, aufgrund der Anforderung der Datenübertragung in Echtzeit.

Wichtig ist somit die Sicherstellung eines „Quality of Service“ (QoS⁹), um eine zuverlässige und verlässliche Datenübertragung zu gewährleisten. Durch Priorisierung können beispielsweise den Audio- und Videodaten an den Verteilpunkten bei Bedarf vorrangig Übertragungswege bereitgestellt und diese Daten den weniger zeitkritischen Paketen vorgezogen werden.

Als weitere Möglichkeit zur Optimierung wird häufig die pauschale Erweiterung der Netzwerkbandbreite des Standortes in Betracht gezogen. Dieses Vorgehen ist jedoch mit gewissen Risiken behaftet. Sofern keine Maßnahme zur Einschränkung herkömmlicher Applikationen getroffen wird, kann die Eigenschaft der maximalen Ausnutzung der verfügbaren Bandbreite zur Übertragung der Applikationsdaten auch nach Erhöhung der Bandbreitenanbindung des Standortes die Echtzeitdatenübertragung durch entsprechende Maximalbelastungen (Peaks) beeinflussen.

Um eine optimale Übertragung zu erreichen, ist bei Einsatz der Priorisierung darauf zu achten, dass möglichst alle beteiligten Netzwerkkomponenten über entsprechende Konfigurationsmerkmale verfügen.

Weiterhin muss auf jeder LAN¹⁰- beziehungsweise WAN¹¹-Strecke eine den Anforderungen entsprechende Bandbreite verfügbar sein.

Somit stand auch in der Umsetzung innerhalb der WSD Nordwest am Beginn der Infrastrukturplanung eine Analyse der zu erwartenden Videokonferenzdaten. Einflussfaktoren sind hierbei die Dauer der zu erwartenden Konferenzen sowie die Anzahl der teilnehmenden Endpunkte und deren Verbindungsarten. Bei Mehrpunktkonferenzen steht der Standort der MCU im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Bei Besprechungen mit beispielsweise 5 Konferenzteilnehmern (Endpunkten) über eine IP-Videokonferenzverbindung in HD-Qualität (mind. 0,768 MBit/s¹²) errechnet sich daraus eine Mindestbandbreite von 3,84 MBit/s.

Für einen entsprechenden IP-Verwaltungsanteil sind bis zu 20 % zu kalkulieren.

Somit ergibt sich für die Anbindung der MCU eine mögliche Maximalbelastung von 4,61 MBit/s. Bei höherer Qualitätsanforderung steigen diese Werte entsprechend. Bei geringeren Bewegtbildanteilen kann die Bandbreitenbelastung jedoch auch darunter liegen.

Diese Anforderung musste nun auch für die betroffenen Standorte im Geschäftsbereich der WSD Nordwest und der WSD Nord individuell überprüft werden. Grundsätzlich ist hierbei zu beachten, dass neben den WAN-Verbindungen auch die internen LAN-Komponenten über eine dedizierte 100 MBit/s-Vollduplexverbindung verfügen sollten.

⁷ TCP – Transmission Control Protocol, ein Netzwerkprotokoll im Internet

⁸ UDP - User Datagram Protocol, ein Netzwerkprotokoll

⁹ Quality of Service (QoS) oder Dienstgüte beschreibt die Güte eines Kommunikationsdienstes aus der Sicht der Anwender

¹⁰ LAN – Local Area Network, ein lokales Netz in der Computertechnik

¹¹ WAN – Wide Area Network (engl. Wide Area Network), ein großräumiges, standortübergreifendes Computernetz

¹² MBit/s – Megabit pro Sekunde, Datenübertragungsrates (umgangssprachlich Verbindungsgeschwindigkeit)

Im Hinblick auf die gemeinsame Nutzung der IP-Übertragungswege von Datenapplikationen und Videosystemen ist es wichtig, die übliche Auslastung der Verbindungen einzuschätzen und vorab zu messen, um die bereits verwendete Bandbreite je bestehender Applikation zu ermitteln. Dies wurde in einer Testreihe innerhalb der Standorte der WSD Nordwest durchgeführt.

Sofern sich im Betrieb Handlungsbedarf ergibt, kann durch Bandbreitenerhöhung, Bandbreitenreservierung für Videokonferenzübertragung oder eine grundlegende Kompression des restlichen Datenverkehrs durch Einsatz entsprechender Komponenten bei Bedarf nachgedacht werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Durch den Einsatz der Videokonferenztechnik im Geschäftsbereich der WSD Nordwest und darüber hinaus, versucht die WSD Nordwest, die Systeme als festen Bestandteil der Kommunikationsumgebung zu etablieren.

Es werden dadurch Verbesserungen der Arbeitsprozesse sowie eine bessere und schnellere Entscheidungsfindung in den übergreifenden Projekten gefördert.

Neben der bereits seit langem genutzten Konferenztechnik im Informationsverbund Bonn-Berlin (IVBB), wurden nach der Produktanalyse der WSD Nordwest auch die Standorte Karlsruhe, Hamburg und Ilmenau des Bundesamtes für Wasserbau (BAW) mit aktueller HD-Videokonferenztechnik ausgestattet.

Im Laufe des Jahres 2009 und 2010 sollen diese Konferenzsysteme auch innerhalb der gesamten Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) Einzug halten, um so als Baustein der „Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der WSV“ die übergreifende Zusammenarbeit der Dienststellen zu fördern.

Quellen

1. Infrastrukturkonzept „Videokonferenzsysteme“, WSD Nordwest 2007/2008
2. IT-Anwendungskonzept „Videokonferenztechnik“, WSD Nordwest 2009
3. IT-Sicherheitskonzept „Videokonferenztechnik“, WSD Nordwest 2009
4. Leitfaden für visuelle Kommunikation; Video Usage and Adoption Tools, Tandberg 2009 www.tandberg.com
5. Veröffentlichungen des VCC Video Competence Center der TU Dresden, <http://vcc.zih.tu-dresden.de>
6. Hinweise zur Implementierung von Videokonferenzsystemen, VoIP und Video over IP, S. Karapetkov www.polycom.com

VIDEOKONFERENZTECHNIK IN DER WSV



- Entwicklung in der Videokonferenztechnik**
-  Stand 2009: IVBB Bonn-Berlin, WSD NW, BAW
 -  Geplant in 2009: WSD-Standorte
 -  Geplant in 2010: WSA-Standorte

Kartengrundlage: Fachstelle für Geoinformationen Süd, Regensburg
 BMVBS, WS 13 Bonn, 2008 W 1620
 Grafik: Kartenstelle der WSD Nordwest, Stand August 2009

10 Jahre Vessel Traffic Service Simulator – Erfahrungen in der Fort- und Weiterbildung

Dipl.-Ing. Tom Dehmel, Hochschule Wismar, Bereich Seefahrt Warnemünde
Dipl.-Ing. Max Dolberg, WSD Nord Kiel, Dezernat S
Dipl.-Ing. Uwe Gabert, WSD Nordwest Aurich, Dezernat S



Abb. 1: Maritimes Simulationszentrum Warnemünde

Anlass

Im April 1999 begann am Vessel Traffic Service Simulator (VTS-Simulator) des Maritimen Simulationszentrums Warnemünde (MSCW) die simulatorgestützte Fort- und Weiterbildung für Personal der Verkehrszentralen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Der vorliegende Beitrag stellt Erfahrungen dar, die in den zurückliegenden 10 Jahren in diesem speziellen Bildungssektor gesammelt werden konnten. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Methodik des Simulationstrainings.

„Vorgeschichte“

Als den Wasser- und Schifffahrtsämtern nachgeordnete Organisationseinheiten überwachen die Verkehrszentralen den Schiffsverkehr an der deutschen Küste und die Zufahrten zu den Häfen.

Zur Gewährleistung eines sicheren Verkehrsflusses und der Verhütung von Kollisionen, Grundberührungen und schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Schifffahrt, werden von den Verkehrszentralen Verkehrsinformationen, Verkehrsunterstützungen (Hinweise und Warnungen) und Verkehrsregelungen (strom- und schifffahrtspolizeiliche Verfügungen) über UKW-Sprechfunk ausgestrahlt.

Die Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen maritimen Verkehrssicherung durch die Verkehrszentralen (VZ) erfordert den Einsatz von hoch qualifiziertem und stetig fortgebildetem VTS-Personal. Internationale und nationale gesetzliche Verpflichtungen (z. B. EU-Richtlinie 2002/59/EG, SOLAS Kapitel V Regel 12, WaStrG, SeeSchStrO und SeeAufG) untermauern diese Notwendigkeit.

Vor der Inbetriebnahme des VTS-Simulators im Jahre 1999 fanden Einweisungen der neuen Mitarbeiter in den Verkehrszentralen durch Weitergabe von Kenntnissen und Erfahrungen durch das bestehende Personal statt („training on the job“). Weiterführende Schulungen wurden durch die einzelnen Wasser- und Schifffahrtsämter organisiert und durchgeführt. Bereits zu dieser Zeit existierten Überlegungen, realzeitliche Einwirkungen in den Schiffsverkehr in Simulationen zu vermitteln und dafür einen Simulator als pädagogisches Instrument in die Schulungen zu integrieren.

Diese Überlegungen bildeten die Grundlage für entsprechende Konzepte der WSV und die darauf aufbauende Beschaffung eines VTS-Simulators beim Maritimen Simulationszentrum Warnemünde (MSCW) sowie die Beauftragung einer Arbeitsgruppe durch das Bundesverkehrsministerium, die sich aus Vertretern der WSV und des Fachbereiches Seefahrt Warnemünde der Hochschule Wismar zusammensetzte. Diese Arbeitsgruppe erarbeitete in den Jahren 1997 und 1998 parallel zur Errichtung des VTS-Simulators das Konzept für die „Schulung des VTS-Personals“.

Dieses Konzept beschreibt im Kern den Aufbau einer einheitlichen Schulung, insbesondere für die mit hoheitlichen Aufgaben betrauten Nautiker vom Dienst aller Verkehrszentralen an der deutschen Küste. Weiterhin werden in diesem Konzept die Einstellungskriterien festgelegt, die an das VTS-Personal gestellt werden. Grundvoraussetzung für die Tätigkeit als Nautiker vom Dienst ist ein FH-Studium und das Befähigungszeugnis „Kapitän auf Kauffahrteischiffen aller Größen in allen Fahrtgebieten“. Für die nautischen Assistenten ist ein FS-Abschluss und das Befähigungszeugnis „Kapitän auf Kauffahrteischiffen aller Größen in allen Fahrtgebieten“ erforderlich.

Das Schulungskonzept unterscheidet zwischen der Grundausbildung für neu eingestelltes VTS-Personal und der zyklischen Fortbildung.

Die **Grundausbildung** der Nautiker vom Dienst setzt sich innerhalb der vorgesehenen Unterweisungszeit aus folgenden Modulen zusammen:

- Grundkurs bei der Sonderstelle für Aus- und Fortbildung in Hannover (SAF)
- Aufbaukurs „Maritime Verkehrssicherung“ am MSCW, bestehend aus einem theoretischen und einem praktischen Teil (jeweils mit einem Leistungsnachweis)

- Revierkurs in den Verkehrszentralen sowie
- Behördenunterweisungen in den Wasser- und Schifffahrtsämtern, den Wasser- und Schifffahrtsdirektionen, bei den Wasserschutzpolizei-Inspektionen und den Hafenbehörden.

Besonderes Gewicht wird auf eine regelmäßige („zyklische“) Fortbildung des VTS-Personals gelegt. Hierzu werden die Seminare „Maritime Verkehrssicherung“ am MSCW sowie Lehrgänge der SAF zu speziellen Themen (z. B. Gefahrgutrecht, Schifffahrtspolizeilicher Vollzug) durchgeführt. Die Seminare „Maritime Verkehrssicherung“ werden von jedem in einer VZ tätigen Nautiker alle 2 Jahre absolviert. Die hier vermittelten Inhalte werden von Zyklus zu Zyklus fortgeschrieben und somit den gegebenen Anforderungen angepasst.

Die nautischen Assistenten werden durch „training on the job“ in die Aufgaben in einer Verkehrszentrale eingewiesen und in die zyklische Fortbildung mit eingebunden.

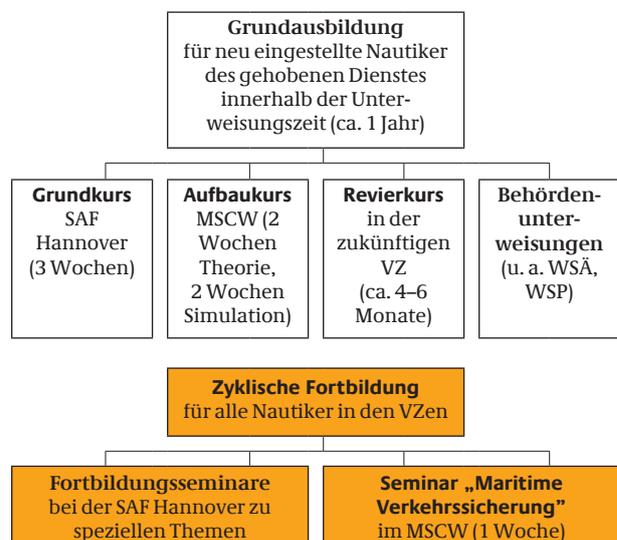


Abb. 2: Module des Schulungskonzeptes für VTS-Personal

Neben den im internationalen Maßstab hohen Einstellungskriterien für VTS-Personal gehen die vorgenannten Schulungsmaßnahmen damit weit über die in der V-103 der IALA festgelegten Empfehlungen, die zum Zeitpunkt der Ausbildungskonzepterstellung noch nicht existent waren, hinaus. Die WSV sichert damit auf der Personalseite der VTS-Dienste an der deutschen Nord- und Ostseeküste ein auch international anerkanntes hohes Qualifikations- und Qualitätsniveau.

Für weitere Informationen zu Lehrgängen, zur Organisation und zu den bisherigen Erfahrungen siehe [4].

Rahmenbedingungen

Für die Gestaltung einer praxisorientierten Schulung des VTS-Personals ist die Nutzung eines VTS-Simulators eine notwendige, aber bei weitem keine hinreichende Bedingung. Praxisnahe Aus- und Fortbildung erfordert den Einsatz erfahrener und qualifizierter Instruktoren. Diese Forderung wird u. a. durch den Einsatz eines Leitenden Instruktors, der seit der Inbetriebnahme des VTS-Simulators die Schulungen vor Ort fachkundig betreut, sichergestellt. Dieser ist darüber hinaus mit der Erstellung neuer Simulationsübungen und der laufenden Fortentwicklung bestehender Übungen betraut. Die Simulationsübungen beruhen in weiten Teilen auf Fallbeispielen aus der betrieblichen Praxis, die von den Leitern der Verkehrszentralen bereitgestellt werden.

Im Interesse einer praxisnahen Ausbildung werden neben dem Leitenden Instruktor auch die Leiter der Verkehrszentralen und die Ausbildungskoordinatoren der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nord und Nordwest als Instruktoren eingesetzt. Dadurch wird der Anspruch, theoretische und praktische Inhalte der Schulungen in den Simulationen optimal zu verbinden, gewährleistet. Dieses Konzept sichert einen stetigen Zufluss praktischer Betriebserfahrungen in den Ausbildungsprozess.

Um den u. a. durch die Zunahme der Schiffsgrößen und Verkehrszahlen bei gleichbleibender Verkehrsfläche gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden, unterliegt der gesamte Bildungsprozess einer ständigen Qualitätskontrolle durch die bestehende Arbeitsgruppe.

So werden Schulungsinhalte und -methoden fortlaufend evaluiert und kurzfristig den aktuellen Entwicklungen und Vorgaben angepasst.

Technische Anforderungen an das Simulationssystem

Für einen VTS-Simulator können sehr spezifische technische Anforderungen definiert werden, die sich einerseits aus den Besonderheiten der „Echtssysteme“, andererseits aus den didaktisch-methodischen Anforderungen dieses Ausbildungszweiges ergeben. Ein VTS-Simulator ist – wenn er den Anspruch „full mission“ erfüllen soll – weit mehr als ein funktional erweiterter Radarsimulator.

Die eher „technisch motivierten“ Anforderungen betreffen die spezielle Funktionalität der Systeme in VZEn. Wesentliche Teilsysteme (z. B. Radar-DV, Track-DV, Schiffsdatensystem, UKW-Sprechfunksystem) müssen in ihrer Funktionalität realistisch nachgebildet werden. Da es schon aus Kostengründen nicht möglich ist, die technische Funktionalität des „Echtsystems“ in einem Simulator bis in das letzte Detail nachzubilden, wird eine möglichst präzise Definition der benötigten „simulation fidelity“ notwendig; also eine Auswahl, welche technischen Funktionen und Effekte für das Training betrieblicher Abläufe notwendig (und welche eher verzichtbar) sind.

Ebenso kritisch (und ähnlich schwierig bei der Definition der Anforderungen) ist die Darstellung der Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) der simulierten VTS-Arbeitsplätze. „VTS-spezifische“ Elemente dieses MMI (z. B. Traffic Display, Schiffsdatenanzeige, Weg-

Zeit-Diagramm) müssen in einem Simulator zwingend in einem Funktionsumfang dargestellt werden, der eng an der Funktionalität der „Echtssysteme“ orientiert ist. Hier besteht das besondere Problem, dass es kein einheitliches „Echtssystem“ gibt, sondern verschiedene im Detail abweichende Oberflächen. Die Lösung liegt hier in einem „generischen Ansatz“; Aussehen und Funktionsumfang des „Simulator-MMI“ sollten dabei optimalerweise weitgehend konfigurierbar sein.

Die didaktisch-methodisch motivierten Anforderungen betreffen in erster Linie die Gestaltungs-, Eingriffs- und Steuermöglichkeiten des Instructors vor, während und nach der Laufzeit einer Simulationsaufgabe. Hier bestehen für einen VTS-Simulator spezifische Anforderungen, die z. T. von den Anforderungen an einen Shiphandling- oder Radarsimulator abweichen bzw. über diese hinausgehen. Neben der Steuerung des Verkehrsablaufes und der Umweltbedingungen im Simulationsszenario muss ein VTS-Simulator weitgehende Manipulationsmöglichkeiten der simulierten technischen Systeme bereitstellen. Neben der gezielten Steuerung des Initialzustandes der technischen Systeme der simulierten VZ zu Übungsbeginn betrifft dies besonders das Setzen von Störungen und Ausfällen in der simulierten Technik während der Laufzeit der Aufgabe.

Aus dem hohen „Durchplanungsgrad“ von Simulationsübungen, auf den ausführlicher im nächsten Abschnitt eingegangen wird, ergeben sich besondere Anforderungen an die Werkzeuge zur Planung, Gestaltung und Steuerung von Simulationsübungen. Insbesondere besteht die Anforderung, Verkehrsszenarien über die Simulationslaufzeit weitgehend automatisiert ablaufen zu lassen, um den Instruktor von Aufgaben der unmittelbaren Übungssteuerung weitgehend zu entlasten. Trotzdem muss jederzeit im Übungsablauf die Möglichkeit eines „händischen“ Eingriffs bestehen, um auf unvorhersehbare Situationsentwicklungen reagieren zu können. Die Gestaltung einer Simulationsaufgabe ist ein iterativer Prozess

der „schrittweisen Verfeinerung“ (vgl. Abbildung 3); ein VTS-Simulator sollte diesen Prozess mit entsprechenden Entwurfs- und Testfunktionen unterstützen.

Für eine ausführlichere technische Beschreibung des VTS-Simulators siehe [1], [2].

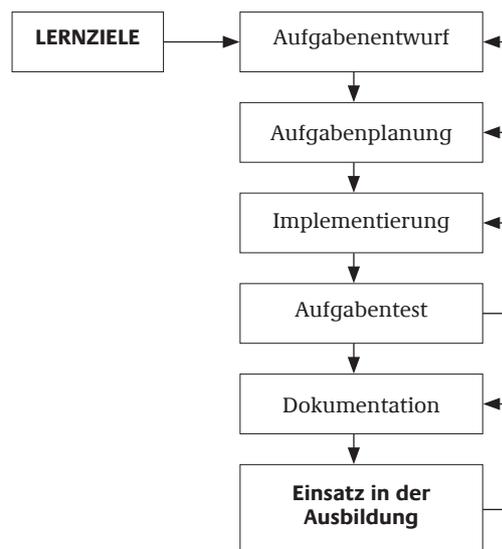


Abb. 3: „Lebenszyklus“ einer Simulationsaufgabe

Simulationsmethodik und -didaktik

Zurückblickend auf 10 Jahre Simulationseinsatz auf dem VTS-Gebiet kann das wenig überraschende Fazit gezogen werden, dass auf diesem Gebiet eine sehr spezifische Methodik des Einsatzes des Simulators als „pädagogisches Instrument“ erforderlich ist. Ansätze aus dem schon zitierten „klassischen“ Training mit einem Schiffssimulator sind hier nicht ohne weiteres übertragbar.

Dies betrifft insbesondere den hohen „Durchplanungsgrad“ einer VTS-Übung. Ein Beispiel mag dies illustrieren: In der studentischen Ausbildung am

Ship-Handling-Simulator ist es durchaus denkbar, eine Simulationsbrücke in ein völlig leeres Revier ohne jeglichen Verkehr zu setzen. Abhängig vom Ausbildungsstand der Trainees kann die Aufgabe, dieses Eigenschiff – ggf. unter Bedingungen der Dunkelheit oder schlechten Sicht – sicher durch das (leere) Revier zu navigieren, eine durchaus anspruchsvolle Aufgabe sein. Viele Simulationsaufgaben im „klassischen“ Schiffssimulator-Training sind so angelegt, dass der Ausgangszustand der Übung und die ersten 2–3 Probleme, die der Trainee zu lösen hat, mehr oder weniger präzise vorgeplant sind. Der weitere Verlauf des Szenarios über diese Initialphase hinaus ist dann aber häufig nicht mehr planbar und wird vielmehr von den Reaktionen des Trainees (bzw. dem Improvisationsvermögen des Instructors) bestimmt.

Diese zunehmende „Ungewissheit“ ist zu einem großen Teil auf die objektive Unplanbarkeit des Szenarienvorganges, der ja von den Reaktionen des Trainees bestimmt wird, zurückzuführen; möglicherweise aber zum Teil auch auf mangelhafte Planung der Simulationsaufgabe; hier insbesondere unzureichende Lernzielplanung.

Eine solche Herangehensweise ist bei einem VTS-Simulator nicht denkbar. Die VTS-Simulation erfordert eine relativ präzise Planung des Ablaufes der Simulationsaufgabe über die gesamte Laufzeit (bis zu 2 h). Die Abfolge der Ereignisse, insbesondere derjenigen, die eine Reaktion der „Verkehrszentrale“ erfordern, muss vor Erstellung der Simulationsaufgabe möglichst genau beschrieben werden. Eine solche Szenarienplanung sollte optimalerweise auf einer genauen Lernzielplanung („Was will ich mit dieser Aufgabe erreichen?“) absetzen. Mögliche Reaktionen der Trainees auf die Ereignisse und ihre Auswirkungen auf den weiteren Szenarienvorgang sollten bereits in der Planung berücksichtigt werden.

Ein weiterer bereits im Vorfeld zu beachtender Aspekt ist die Frage, welches *workload* durch die geplante „Ereigniskette“ verursacht wird. Überforderung ist

dabei häufig genau so kontraproduktiv wie lange ereignislose Phasen im Simulationsablauf.

Der sprachlichen Kommunikation zwischen „Verkehrszentrale“, Fahrzeugen und weiteren Beteiligten (über Traffic-Kanal und Telefon) unter Nutzung des Maritimen Englisch kommt in der VTS-Simulation entscheidendes Gewicht zu. Dies ist nicht verwunderlich, da die VZ ihre „Außenwirkung“ praktisch ausschließlich durch sprachliche Kommunikation realisiert. Für die Simulation bedeutet diese Tatsache, dass die Bewertung einer Verkehrssituation ganz entscheidend von der Kommunikation der simulierten Verkehrsschiffe abhängt; demzufolge auch der „Stressfaktor“ bei der Bewältigung dieser Situation. Für das Training bedeutet dies, dass das kommunikative Verhalten der beteiligten Verkehrsschiffe im Aufgabenscript ähnlich wie in einem Drehbuch präzise beschrieben werden muss. Dabei stellt die Umsetzung solcher „kommunikativ schwieriger“ Situationen erfahrungsgemäß hohe Anforderungen an die Instrukto:ren.

Aus dem o. g. Prinzip der Außenwirkung über Kommunikation folgt auch, dass beim VTS-Training im Gegensatz, z. B. zum Training mit einem Schiffssimulator – praktisch keine objektiven Parameter des Simulationssystems (wie beim Shiphandling, z. B. Bahnverläufe, Passierabstände, etc.) zur Bewertung herangezogen werden können.

Eine besondere Bedeutung kommt der Übungsauswertung (Debriefing) und damit der Bewertung der Leistung der Trainees zu. Es ist ein Gemeinplatz, dass der Effekt einer Trainingsaufgabe ohne Debriefing gegen Null geht. Trainees erwarten einerseits nach dem Simulationslauf eine Bewertung ihrer Leistung. Andererseits ist eine Bewertung durch einen Instruktor gerade bei berufserfahrenen Erwachsenen besonders sensibel. In diesem Zusammenhang soll auf die besondere Didaktik des Lernens Erwachsener verwiesen werden („Andragogik“ bzw. *adult learning theory*); siehe hierzu den hervorragenden Artikel [3].

Die Lösung dieser sensiblen Frage liegt in dem schon erwähnten Einsatz von Berufsexperten (Leiter VZ) als Instruktoren. Unterstützt wird der Bewertungsprozess durch eine „Checkliste“, in der für die jeweilige Simulationenaufgabe Bewertungskriterien aufgestellt und im Verlauf des Debriefings durchgesprochen werden. Der Instruktor tritt dabei eher als Moderator auf, da die Trainees in der Übungsauswertung aufgefordert sind, Gründe ihrer Entscheidungsfindung ausführlich zu erläutern und dabei die eigene Berufserfahrung einzubringen. Das Prinzip der Bewertung durch Kollegen (peer review) ist in diesem Prozess essentiell. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass es

bei komplexen Situationen häufig nicht die (eine) „richtige Lösung“ gibt, sondern mehrere „angemessene Lösungen“. Wie die 10-jährige Erfahrung zeigt, ist es außerordentlich wichtig, den Teilnehmern das Bewusstsein zu schärfen, in der Praxis den verfügbaren Ermessensspielraum situationsabhängig und einzelfallbezogen zu nutzen. Dies ist möglich auf der Basis der hohen nautisch-fachlichen Qualifikation der Nautiker aus Verkehrszentralen (nautische Patentträger). Vermittelt werden können in der Ausbildung handlungsleitende Kriterien und Lösungsschemata, niemals aber „Kochbuchrezepte“ zur Abarbeitung jedes denkbaren Problems einer Problemklasse.

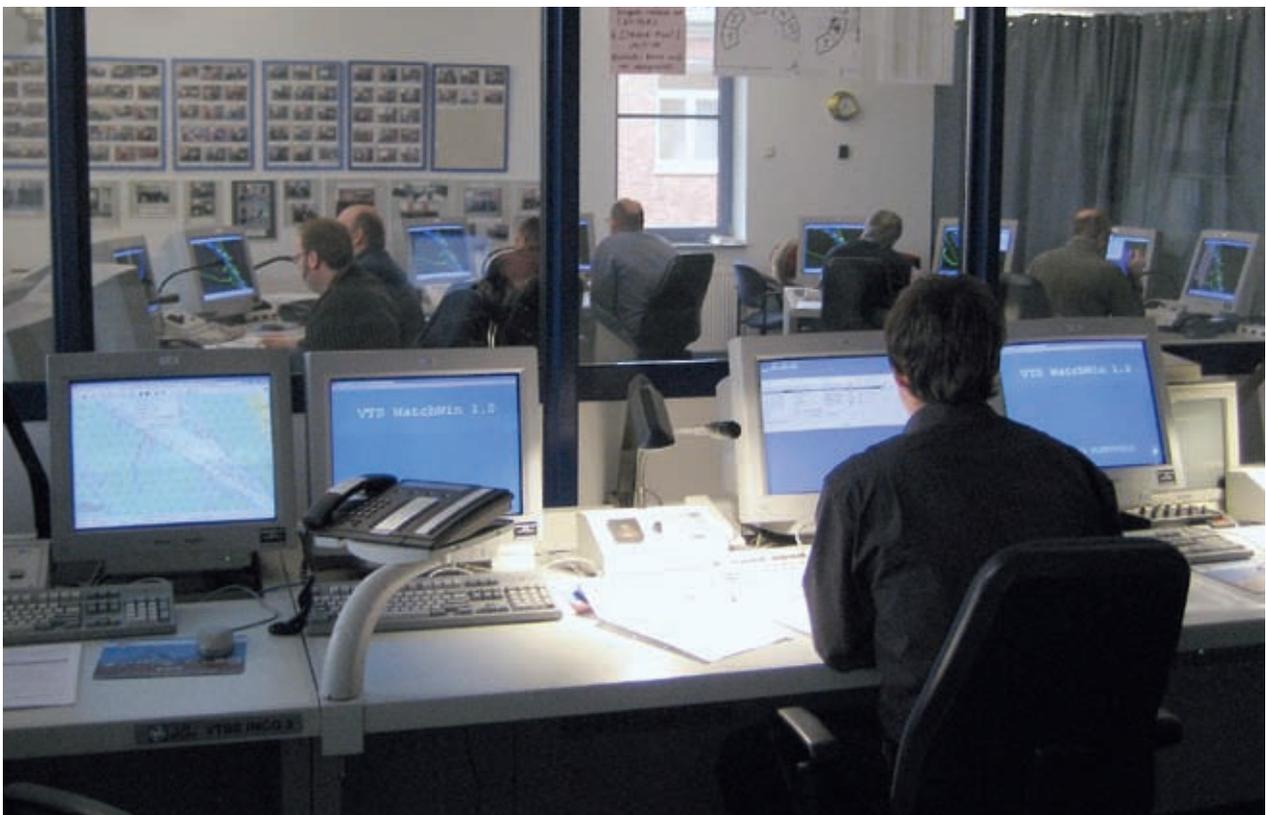


Abb. 4: Training im VTS-Simulator

Ausblick

Der VTS-Simulator hat während seines 10-jährigen Betriebes seine Praxistauglichkeit in der Aus- und Weiterbildung der Bediensteten der Verkehrszentralen, als anerkanntes technisches Mittel zur Verknüpfung von Theorie und Praxis, eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

Durch sich verändernde Rahmenbedingungen (insbesondere knapper werdender personeller Ressourcen) und Entwicklungen in der Schifffahrt (zunehmende Schiffgrößen und Nutzung von AIS) werden die Anforderungen an die Ausbildung insgesamt sowie dem Simulator-Training als „Mittel zum Zweck“ weiter zunehmen. Die geplante technische Erneuerung des Simulators soll dazu beitragen, diesen Anforderungen Rechnung zu tragen. Mit der Erneuerung soll auch

sichergestellt werden, dass die technische Funktionalität und die Bedienoberflächen des VTS-Simulators denen der Arbeitsplätze in den Verkehrszentralen an der deutschen Küste entsprechen.

Weiterführende durchdrungen werden muss aus der Sicht der Autoren dieses Beitrags die Bedeutung des beruflichen Erfahrungswissens als Indikator für Eignung und Qualifikation in einem seefahrtsbezogenen Tätigkeitsfeld. Unter den gegenwärtigen Bedingungen der Seefahrt wird dieses Erfahrungswissen zur immer knapperen Ressource. Eine „ersatzweise“ Vermittlung dieser Kompetenzen durch eine theoretische oder simulationsgestützte Ausbildung ist nach Ansicht der Autoren nur eingeschränkt möglich.

Quellen:

- [1] Förster, Hilmer, Litmeyer, Dehmel: 3 Years of Experience with Simulator Based VTS-Training in Germany. IALA-Konferenz 2002, Sydney, Australien
- [2] Technische Informationen zum VTS-Simulator am Maritimen Simulationszentrum Warnemünde auf der Homepage des Bereiches Seefahrt: <http://t3-hwi-sf.rz.uni-greifswald.de/index.php?id=332>
- [3] Carson-Jackson, J.: Praxis or Paralysis. Teaching Critical Thinking to the Vessel Traffic Services Operator. Proceedings of the 8th International Symposium on VTS, Rotterdam 1996
- [4] Fachbeiträge zur VTS-Ausbildung: <http://t3-hwi-sf.rz.uni-greifswald.de/index.php?id=367>

Planung und Realisierung zum Tag der offenen Tür im Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven 2009

Dipl.-Ing. Carmen Ritzmann

Öffentlichkeitsarbeit ist Imagepflege nach außen und steigert die Identifikation der Beschäftigten nach innen. Ziel war es, sich durch den Tag der offenen Tür der Öffentlichkeit zu präsentieren, die Aufgaben und Tätigkeiten des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Bremerhaven bekannter zu machen und das „Wir-Gefühl“ zu steigern. Soweit der gute Vorsatz im Herbst 2008. Bis zur Realisierung im Frühjahr 2009 musste noch einiges geplant, organisiert und umgesetzt werden. Die Zeit bis dahin verstrich sehr schnell.

Bereits ein halbes Jahr zuvor wurde mit den ersten Planungen begonnen. Insgesamt fanden vier Besprechungen mit den Organisationsleitern zu den Themen Grobkonzept, Programmpunkte, letzter Stand und Resümee statt. In der ersten Besprechung wurde zur besseren Strukturierung eine Liste verteilt, in der einzutragen war, wer welche Tätigkeit übernimmt und welches Material (Räumlichkeiten, Stellwände, Beamer etc.) für die Veranstaltung erforderlich sein wird. Somit konnten schon frühzeitig Anfragen an andere Ämter gestellt werden, so dass keine Engpässe entstanden.

Die Organisation der einzelnen Programmpunkte zum Tag der offenen Tür oblag den Organisationsleitern. Um die Veranstaltung erfolgreich gestalten zu können, standen die Interessen der Besucher im Vordergrund. Erfolgreiche Programmpunkte der letzten Veranstaltung in 2006 wurden wieder aufgenommen; weniger attraktive Programmpunkte wurden weggelassen. Die Beschäftigten wurden intensiv in die Planung einbezogen.

Ein gewisser Bestand an Plakaten und Ausstellungsstücken stand vom letzten Tag der offenen Tür noch zur Verfügung. Jedoch mussten Inhalte überarbeitet und die Plakate im neuen Corporate Design (CD) der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) hergestellt werden. Die zahlreichen Mitmachaktionen und Vorführungen mussten geplant und umgesetzt werden. Da dies alles neben der alltäglichen zu verrichtenden Arbeit geleistet werden musste, war die dennoch vorhandene Eigenmotivation der Beschäftigten ein außerordentlich wichtiger Punkt.

Zudem wurden die Flyer der einzelnen Fachbereiche erneuert und im neuen CD der WSV erstellt, was etwa ein halbes Jahr Vorlauf bedurfte. Plakate und Flyer zur Bekanntmachung der Veranstaltung wurden gestaltet und verteilt. Die Besucher wurden durch Artikel in der örtlichen Presse (Nordseezeitung und Sonntagsjournal Bremerhaven) sowie über das Internet (Homepage des WSA Bremerhaven und online-Veranstaltungskalender von Bremen und Bremerhaven) und durch persönliche Anschreiben mit Programm und Anfahrtsbeschreibung auf den Tag der offenen Tür aufmerksam gemacht. Weiße Poloshirts mit dem neuen CD der WSV wurden zur besseren Wahrnehmung der Beschäftigten



Abb. 1: Informationsplakat

des WSA Bremerhaven für jeden Mitwirkenden zur Verfügung gestellt. Als Rahmenprogramm wurden von den Beschäftigten diverse Mitmachaktionen (Torwandschießen, Seemannsknoten, Vermessungsspiel etc.) umgesetzt. Kleine „Giveaways“, wie Schlüsselanhänger, in Form einer Tonne, wurden dafür z. T. selbst gefertigt. Für den medizinischen Notfall wurden Sanitäter für die Veranstaltung angefordert.

Der Tag der offenen Tür des WSA Bremerhaven fand am 9. Mai 2009 mit großem Erfolg statt. Nachdem ein Sturmtief am Tag zuvor noch einige der bereits aufgebauten Zelte zerstörte, strahlte die Sonne an diesem Tag mit den Beschäftigten um die Wette. An den drei Eingängen wurden Wegweiser verteilt, welche halfen, die 16 Stationen anhand von nummerierten Plakaten wiederzufinden. Die Gäste nutzten den Parkplatz an der Fachhochschule. Die Schiffe waren geflaggt und Sicherheitsvorkehrungen wie z. B. die Absperrung der Geestekaje, wurden getroffen. Insgesamt 3 000 Besucher fanden den Weg auf den Tonnenhof des Amtes. Das Echo der Gäste auf das vielfältige Programm war durchweg positiv. Für jeden Besucher, ob alt oder jung, wurde ein gutes Programm geboten. Anerkennung fand insbesondere



Abb. 2: Alte Weser



Abb. 3: Amphibienfahrzeug

die vielseitige Information und die kompetente, motivierte und freundliche Darstellung. Positiv wurde auch die gelungene Mischung aus Theorie und Praxis empfunden. Gerne ließen sich die Gäste über alle dargestellten Aufgaben und Tätigkeiten des WSA Bremerhaven informieren und erfreuten sich daran, bei einer der zahlreichen Mitmachaktionen selbst aktiv zu werden. Alle 16 Stationen wurden gut besucht und die Fülle der Informationen konnte während einer Schifffahrt auf der Weser gut verarbeitet werden.



Abb. 4: Hüpfburg



Abb. 5: Malwettbewerb

Folgende Programmpunkte wurden neben vielen anderen geboten:

- Praktische und theoretische Vorstellung der einzelnen Aufgaben mit Geräteeinsatz wie Hubsteiger, Bagger, Amphibienfahrzeug
- Gästefahrten und Besichtigungen der Schiffe
- Führungen durch die Verkehrszentrale
- Besuch des Richtfunkturms
- Rahmenprogramm:
 - Musikalische Unterhaltung (zwei Shanty-Chöre)
 - Kinderprogramm (Hüpfburg, Malwettbewerb, Kinderschminken, Clown)
 - Kaffee und Kuchen, Bratwurst und Getränke



Abb. 6: Führung durch die Verkehrszentrale



Abb. 7: Spatenstich Ausbildungswerkstatt von links nach rechts: Geschäftsführer IHK Martin Johannsen, MdB Uwe Beckmeyer, Jugendvertreter im PR und Azubi Gerrit Vocke, Architekt Thomas Gänger, Amtsleiter Werner Kinkartz, Oberbürgermeister Jörg Schulz



Abb. 8: Vorführung Bagger

Als weiteres Highlight fand der erste Spatenstich zur neuen Ausbildungswerkstatt des WSA Bremerhaven statt. Der Amtsleiter, Herr Werner Kinkartz, leitete gemeinsam mit Oberbürgermeister Jörg Schulz, MdB Uwe Beckmeyer, dem Geschäftsführer der IHK Bremerhaven, Herrn Martin Johannsen, dem Architekten, Herrn Thomas Gänger, und dem Azubi- und Jugendvertreter im Personalrat, Herrn Gerrit Vocke, den Beginn der Bauarbeiten ein. Bis zum Herbst diesen Jahres investiert der Bund hier 750 000 € auf dem Gelände des Tonnenhofes in den Umbau eines Motorenlagers.

Im Nachgang erhielt das Amt zahlreiche anerkennende Mails von den Besuchern und auch die Presse berichtete einhellig über den gelungenen Tag der offenen Tür des WSA Bremerhaven 2009. Als Resümee lässt sich feststellen, dass dieser Tag für alle Beteiligten ein Gewinn war. Die gesetzten Ziele wurden erreicht und neben der nicht zu unterschätzenden Arbeit blieb der Spaß an einer solchen Veranstaltung nicht auf der Strecke.



Abb. 9: Steiger

AIS-Dienst für die deutsche Küste verbessert Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs

Dipl.-Ing. Jan-Hendrik Oltmann
Dipl.-Ing. Christian Herrlich

Der stetig steigende Schiffsverkehr an den deutschen Küsten führt zu einer immer höheren Verkehrsdichte und damit zu immer größeren Anforderungen an die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zur Verkehrsüberwachung. Um dem steigenden Anspruch begegnen zu können, müssen die Verkehrsströme effizienter als bisher überwacht werden. Daher hat die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung das „System Maritime Verkehrstechnik“ konzipiert, das mit einer zukunftsweisenden Architektur sämtliche verfügbaren Technologien miteinander verbindet. Der AIS-Dienst ist der erste Baustein des Systems Maritime Verkehrstechnik.

Mit dem AIS (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem) hat die Weltschifffahrtsbehörde IMO (International Maritime Organisation) eine neue Technologie eingeführt, die den Austausch von Informationen zwischen den Schiffen und den Verkehrszentralen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung verbessert. Bis 2008 sind alle Schiffe über 500 BRZ auf nationaler Fahrt und 300 BRZ auf internationaler Fahrt mit AIS-Geräten ausgerüstet worden. Über das AIS identifizieren sich Schiffe und geben ihre statischen, reisebezogenen und dynamischen Daten für andere eindeutig bekannt.

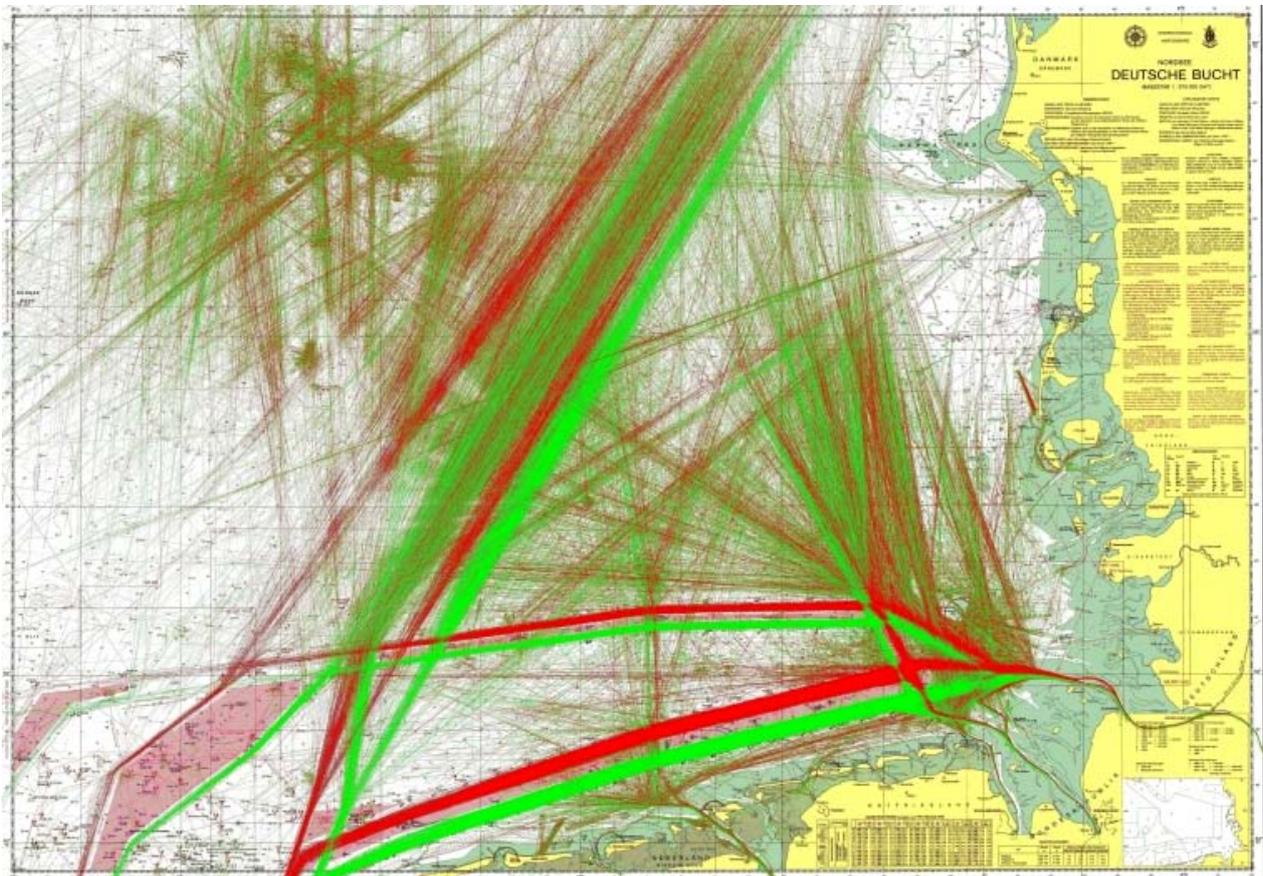
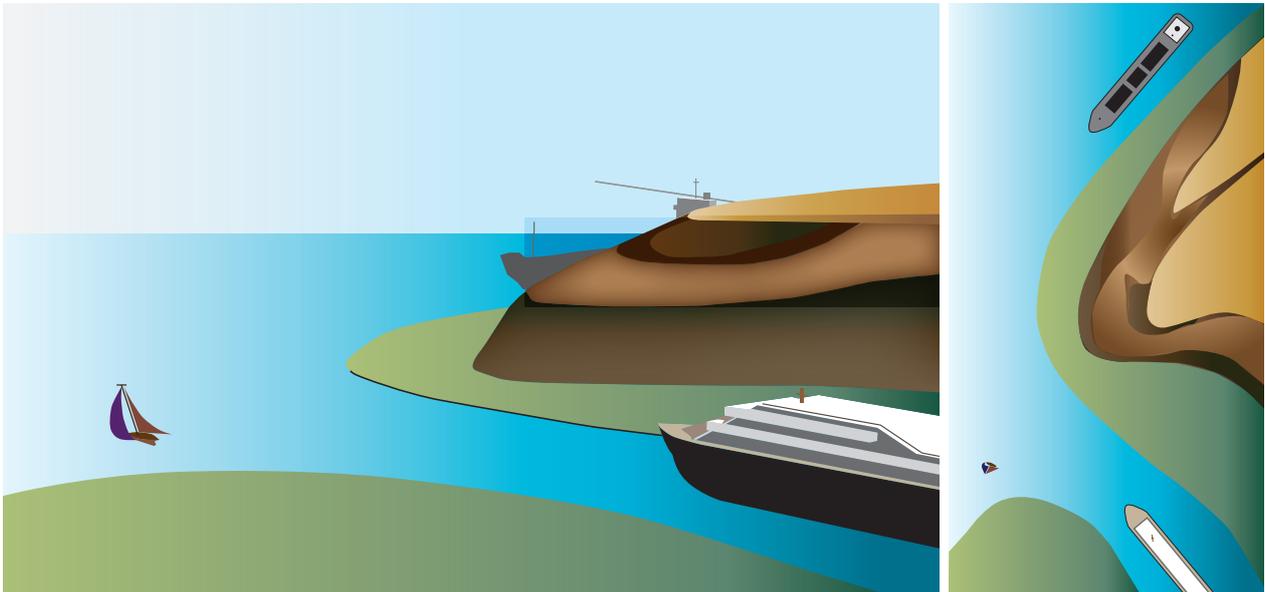
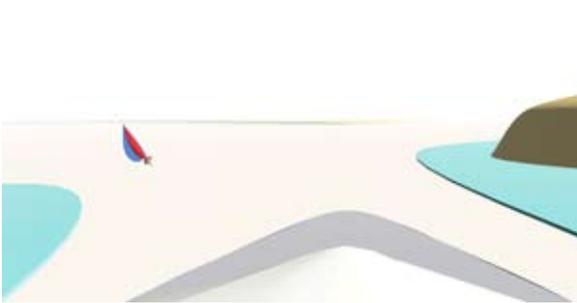


Abb. 1: Verkehrsströme der Nordsee

Vergleich zwischen visuellem Eindruck, Radar und AIS-Darstellung auf elektronischer Seekarte



Situation mit Landzunge



Blick von der Brücke des Schiffes



AIS-Darstellung des verborgenen Verkehrsteilnehmers mit Datenfenster



Bild im Schiffsradar

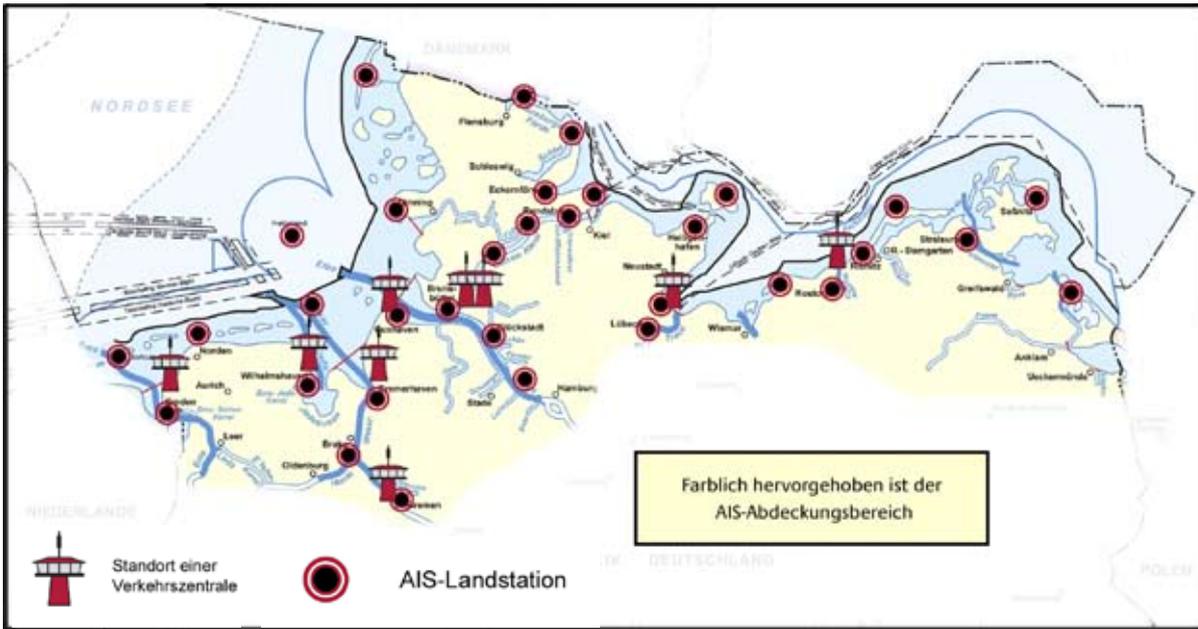


Abb. 3: AIS-Abdeckungsplanung

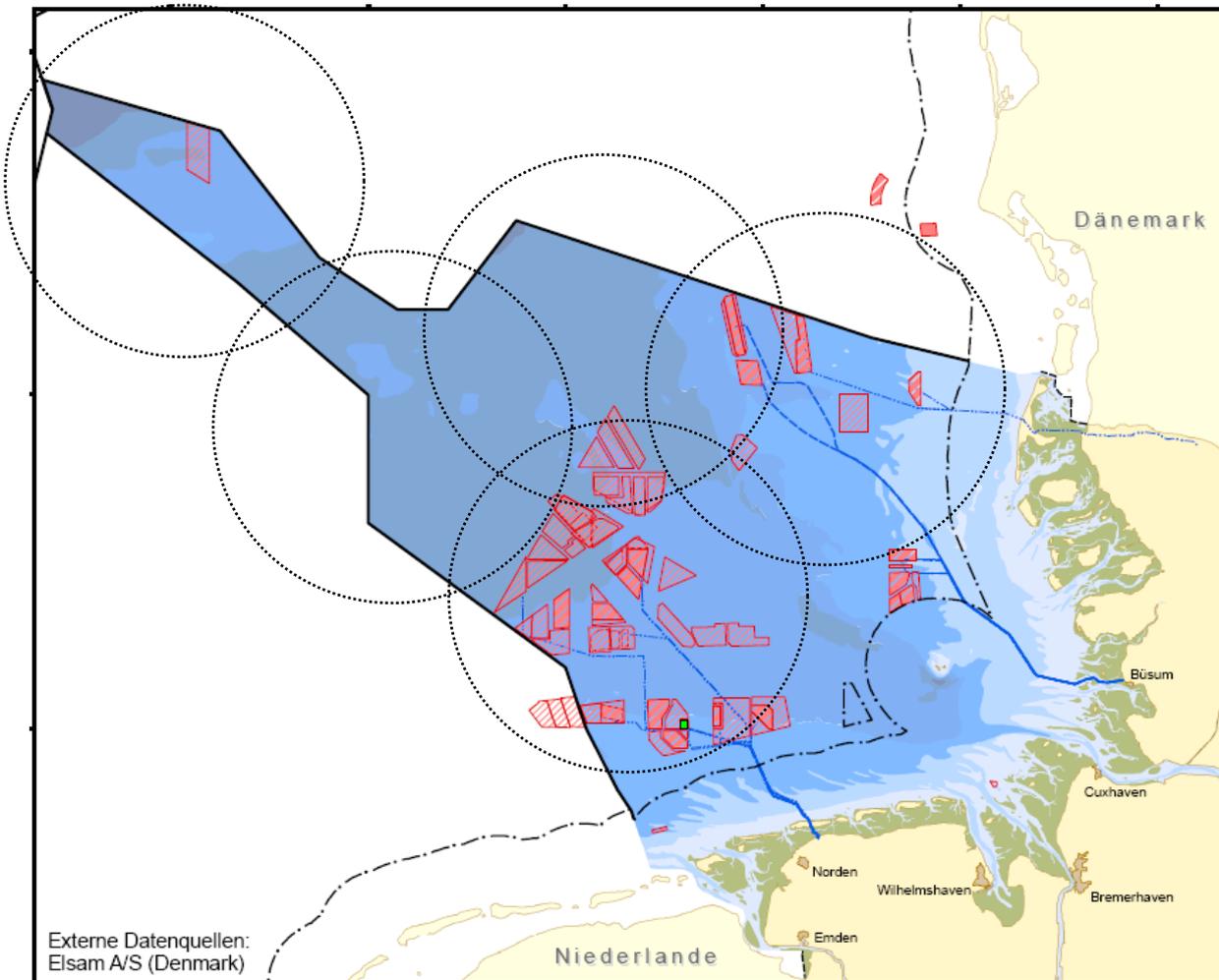


Abb. 4: AIS-Abdeckung des „Entenschnabels“

- Die statischen Daten geben beispielsweise Auskunft 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, die geplante Ankunftszeit sowie eine Angabe zur Ladungsart. 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 zählen genaue Angaben über die Position des Schiffes, seine Geschwindigkeit, seinen Kurs über Grund, die exakte Vorausrichtung oder auch das momentane Drehverhalten des Schiffes.

Die AIS-Geräte tauschen diese Daten in kurzen Zeitabständen zwischen Seefahrzeugen und den Verkehrszentralen aus. Zu einem AIS-Gerät gehört ein (D)GNSS-Empfänger zur hochpräzisen Ermittlung der Zeit und Position, eine UKW-Sende- und Empfangseinheit und ein Steuergerät. Der Datenaustausch auf dem Funkkanal wird von den AIS-Geräten eigenständig organisiert unter Verwendung von vordefinierten Zeitschlitz. Jedes AIS-Gerät teilt den anderen AIS-Geräten mit, auf welchem Zeitschlitz es seine Daten übertragen wird, so dass alle AIS-Geräte innerhalb seiner Funkreichweite diesen Zeitschlitz für es reservieren.

Das Verfahren hierzu ist weltweit standardisiert und funktioniert auf allen Weltmeeren, so dass sich Fahrzeuge aller Nationen gegenseitig „sehen“ können. Weil die AIS-Daten über UKW-Funkwellen ausgesendet werden, können anders als im Radar auch „versteckte“ Schiffe, die hinter Hindernissen wie z. B. Landungen fahren, erkannt werden.

Die hohe Reichweite von UKW-Antennen macht es möglich, die gesamte deutsche Küste mit nur 31 Landstationen abzudecken. Mit der Errichtung von AIS-Stationen auf den ersten Offshore-Windparks kann AIS sogar auf dem gesamten Seegebiet der Bundesrepublik Deutschland zur Verkehrsüberwachung genutzt werden. Damit ermöglicht der AIS-Dienst auch in den Seegebieten, die aufgrund ihrer Küstenferne bislang nicht von technischen Systemen erfasst wurden, eine Verkehrsüberwachung.

In den Verkehrszentralen an der Küste werden die AIS-Daten genutzt, um in Verbindung mit einer elektronischen Seekarte ein übersichtliches Bild der Verkehrssituation zu erzeugen. Mit den jederzeit verfügbaren Daten über die Fahrzeuge und ihren aktuellen Kurs mit



Abb. 5: Verkehrstechnik-Außenstation (VTA) „Großer Leuchtturm Borkum“ mit AIS-Antennen

Geschwindigkeit erhalten die Verkehrszentralen ein effektives zusätzliches Instrumentarium für die kontinuierliche Überwachung des Verkehrsgeschehens in den Revieren an der deutschen Küste. Die Verkehrszentralen werden zudem in der Lage sein, mit Hilfe des AIS kurze Nachrichten entweder an ein bestimmtes Schiff oder an alle Schiffe im betreuten Revier zu senden. Somit können jederzeit Navigationswarnungen oder Informationen über Verkehrssituationen an die Schifffahrt weitergeleitet werden.

Das AIS trägt somit dazu bei, den Schiffsverkehr nicht nur auf hoher See sicherer zu gestalten, sondern es wird auch in sensibleren küstennahen Seegebieten

und in den Knotenpunkten des Schiffsverkehrs für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs wesentliche Impulse setzen.

Die Realisierung schreitet zügig voran. Bereits Anfang 2009 konnten die AIS-Daten der gesamten deutschen Küste empfangen und in den Verkehrszentralen angezeigt werden. Noch im Herbst 2009 erfolgt ein Probetrieb mit allen Funktionen, die der AIS-Standard ermöglicht, so dass bis 2010 wieder ein wichtiger Baustein zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im deutschen Hoheitsgebiet umgesetzt wird.

Küstenweites Verkehrstechnik-Betriebsnetz – Planung und Aufbau

Dipl.-Ing. Ulla Schöne



Abb. 1: Verkehrstechnisches Betriebsnetz

Die Realisierung des küstenweiten, ganzheitlichen Systems Maritime Verkehrstechnik (SMV) macht es erforderlich, ein Konzept für die Datenübertragung an der Deutschen Küste zu erarbeiten. Ein Teil dieses Konzeptes ist die Planung und Realisierung des Verkehrstechnik-Betriebsnetzes (VT-BN).

Das Verkehrstechnik-Betriebsnetz stellt das Rückgrat des SMV dar und erstreckt sich über die Direktionsbereiche der WSDen Nord und Nordwest.

Das Konzept für das Verkehrstechnik-Betriebsnetz beschreibt den Rahmen und beinhaltet Vorgaben für die Planung, Realisierung und Instandhaltung des zukünftigen VT-BN.

Warum ein Verkehrstechnik-Betriebsnetz?

In der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) und auch an der deutschen Küste gibt es die verschiedensten Netze. Hier sind unter anderem die Netze im Schifffahrtszeichenwesen, die für das Pegelwesen, für betriebliche Sprachanwendungen, oder auch für die administrative Bürokommunikation der Dienststellen untereinander zu nennen. In der Vergangenheit hatte jeder Anwender sein eigenes Netz – zukünftig wird jeder Anwender an der Küste ein Netz nutzen, – das **Verkehrstechnik-Betriebsnetz**.



Abb. 2: Richtfunk Alte Weser

Gemessen an der Vielzahl der Anwendungen (Dienste) ist das Verkehrstechnik-Betriebsnetz in erster Linie ein betriebliches Netz innerhalb der WSV, das explizit die Belange der Verkehrstechnik an der Küste unterstützt.

Für die Planungsarbeiten war wesentlich, dass 95 % der an der Küste erhobenen Daten auch an der Küste verbleiben, d. h. sie werden an der Küste aufgenommen, verarbeitet, weitergeleitet und dargestellt.

Selbstverständlich verfügt das Verkehrstechnik-Betriebsnetz über Schnittstellen zu dem Netzwerk der Bundesverkehrsverwaltung.

Internationale Vereinbarungen, Gesetze, Verordnungen und Regelwerke stellen hohe betriebliche

Anforderungen an die zu übertragenden verkehrstechnischen Daten. Die Daten werden durch das VT-BN einem Übergabepunkt zugeführt und so bereit gestellt, dass sie von zugriffsberechtigten Dritten abgefordert, bzw. Dritte Informationen in das System Maritime Verkehrstechnik geben können. Dieser Übergabepunkt des SMV ist allerdings nicht mehr Bestandteil des Verkehrstechnik-Betriebsnetzes, sondern gehört zum Übergabedienst.

Das Verkehrstechnik-Betriebsnetz ist ein Kommunikationsnetz für die Übertragung von Sprache und Daten. Es handelt sich hierbei um ein Flächennetz entlang der deutschen Küste, von der niederländischen bis zur polnischen Grenze.

Alle Standorte mit verkehrstechnischen Anlagen werden unter wirtschaftlichen Bedingungen in Form von Ringen miteinander verbunden.

Die Kerndatenstrecken werden als Backbone (engl. für Rückgrat, Kernbereich eines Übertragungsnetzes) realisiert. Die Standorte mit verkehrstechnischen Sensoren (Radar, Automatisches Schiffsidentifikationssystem AIS, Funk, Schifffahrtszeichen usw.) werden entsprechend der Anforderungsbandbreite dem Backbone zugeführt.

Im System der Maritimen Verkehrstechnik haben mehr als 20 unterschiedliche Dienste Anforderungen an das VT-BN. Jeder einzelne Dienst wiederum hat eine Vielzahl von Standorten mit seinen spezifischen Sensoren entlang der gesamten deutschen Küste, aber auch an entlegenen Küstenabschnitten oder im Wasser.

Die Anforderungen setzen sich im Wesentlichen aus Bandbreite, Verfügbarkeit, Kontinuität, Sicherheit, Vertraulichkeit und Integrität der zu übertragenden Daten zusammen.

Die Datenübergabe, bzw. -übernahme erfolgt an exakt definierten Übergabepunkten.

Das Verkehrstechnik-Betriebsnetz ist grundsätzlich netzwerkorientiert und so flexibel aufgebaut, dass der Anschluss zusätzlicher Sensoren wirtschaftlich und kurzfristig erfolgen kann.

Das Verkehrstechnik-Betriebsnetz ist grundsätzlich ein digital ausgelegtes Netz.

Alle Übertragungswege werden in **einem** Netz-Management-System zusammengeführt und überwacht.

Aus Synergiegründen stellt das VT-BN auch nicht-verkehrstechnischen Diensten, beispielweise für die administrative Bürokommunikation, für die administrativen IT-Anwendungen zwischen den Dienststellen oder auch für die Übertragung von Bagger- und Pegel-daten Bandbreite zur Verfügung.

Das Verkehrstechnik-Betriebsnetz setzt sich aus drahtlosen und drahtgebundenen Komponenten zusammen, d. h. es wird mit Richtfunkübertragungen und Kabelstrecken realisiert.



Abb. 3: Richtfunk Leuchtturm – Borkum



Abb. 4: Richtfunk Bremerhaven

Die küstenweiten Planungen werden von **einem** Standort wahrgenommen.

Bei der Netzplanung war zu berücksichtigen, dass die Daten per Richtfunk sowohl über Wasser und Land, aber auch über Gezeiten abhängiges Gelände zu übertragen sind.

Für die Überwachung, Instandhaltung bzw. Störungsbeseitigung wird es zukünftig küstenweit vier Standorte geben, die geographisch so verteilt sind, dass eine optimale und zeitnahe Fehlerbeseitigung möglich ist.

Die Planungen für das VT-BN sind größtenteils abgeschlossen. Einige Netzkomponenten wurden bereits im offenen Verfahren EU-weit ausgeschrieben und der Beginn der Umsetzung steht bevor.

Die Umsetzung dieser ersten Maßnahmen wird sich über einen Zeitraum von ca. drei Jahren erstrecken.

Die erste Migrationsstufe des Systems Maritime Verkehrstechnik

Dipl.-Ing. Jörn Kirschstein
Dipl.-Ing. Dirk Eckhoff

Die Nachrichtentechnik/Informationstechnik schreitet immer schneller voran. Heute beschaffte Anlagen sind schon innerhalb kürzester Zeit veraltet oder können mangels Ersatzteile nicht mehr instand gesetzt werden. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung muss daher Wege finden, diese Zyklen der in immer kürzeren Abständen erforderlichen Ersatzmaßnahmen zu verlängern ohne dabei den technischen Anschluss zu verlieren. Schneller als gedacht sind Erweiterungen erforderlich, können aber technisch mit veralteten Anlagen nicht mehr umgesetzt werden.

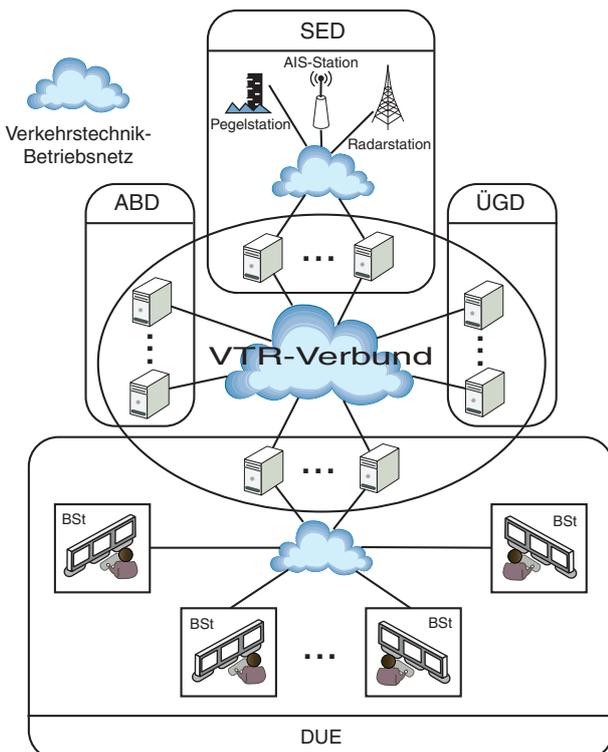
Für eine zielgerichtete Maßnahmenplanung sind zunächst die vorherrschenden Randbedingungen in den heute in der Verkehrstechnik eingesetzten Ist-Systemen festzustellen:

- In den letzten Jahren wurden trotz gleicher operativer Aufgaben verschiedenartige Systeme unterschiedlicher Hersteller aufgebaut.
- Diese herstellereigenspezifischen Systeme haben eng miteinander gekoppelte Komponenten.
- Eine Vernetzung dieser Systeme zu einer küstenweiten Datennutzung ist daher technisch unmöglich.
- Für jedes System ist eine eigenständige technische Betreuung erforderlich.

Es ist also eine komplette Neuorientierung des Systemdesigns erforderlich. Erreicht werden soll

- ein küstenweites **System Maritime Verkehrstechnik** mit
- sinnvoller Bündelung technischer Systeme und Funktionen in technischen Diensten,
- Bündelung von ortsunabhängigen Diensten und Dienstteilen in drei Verkehrstechnikräumen (VTR),
- gebündelter technischer Betreuung bei reduziertem Personalbestand sowie
- Trennung der Dienste durch festgelegte, offene Schnittstellen.

Ein derartiges System kann nicht ohne Übergangsphasen in Betrieb gehen. Die Betriebssicherheit der vorhandenen Anlagen muss dabei durchgehend gewährleistet werden. Die Verkehrsbeobachtung in den Verkehrszentralen erfolgt rund um die Uhr.



Radartechnik, Datenverarbeitungsrechner und Funkanlagen müssen modernisiert und erneuert sowie in das neue **System Maritime Verkehrstechnik (SMV)** überführt werden.

Die Lösung kann mit Hilfe einer **Migration** erreicht werden: wesentliche Funktionen und Abläufe werden schrittweise von alter Technik in neue Technik überführt unter weitgehender Nutzung vorhandener Infrastruktur.



Abb. 1: Vorhandene Infrastruktur wird für die neue Technik genutzt; hier: Leuchtturm Hohe Weg als Verkehrstechnik-Außenstation für mehrere verkehrstechnische Dienste

Das wird nur gelingen, wenn alle Abläufe und Maßnahmen gemeinsam geplant und umgesetzt werden. Lokale Einzellösungen haben in diesem System keinen Platz mehr.

Die Migration zum SMV ist bereits in vollem Gange: Sehr weit fortgeschritten ist der küstenweite Aufbau des AIS-Dienstes (siehe Beitrag „AIS-Dienst für die deutsche Küste verbessert Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs“). Bevor die endgültigen Benutzeroberflächen in allen Nautischen Betriebsstellen (BSt) entwickelt sind, werden zunächst nur die Daten aus dem AIS-Dienst auf zusätzlichen Sichtgeräten in allen Verkehrszentralen dargestellt.

Parallel werden die wichtigen Kommunikationsverbindungen zwischen den verschiedenen Standorten von der polnischen bis an die holländische Grenze realisiert. Diese Maßnahmen wurden von den örtlich zuständigen Wasser- und Schifffahrtsämtern begonnen.

Zusätzlich wird die bauliche versorgungstechnische Infrastruktur den neuen Erfordernissen angepasst. Die Technik des zukünftigen SMV wird an 3 Orten (Wilhelmshaven, Brunsbüttel und Lübeck im VTR-Verbund) gebündelt. Eine Koordinationsgruppe wurde eingerichtet, um die küstenweit notwendigen Infrastrukturmaßnahmen an Radarstandorten, Funkmasten und Nautischen Betriebsstellen zu koordinieren und mit der Realisierung der technischen Dienste abzustimmen.

Die Realisierung der bereits erwähnten betrieblich einheitlichen Bedienungsoberfläche (Darstell- und Eingabedienst DUE) in den Betriebsstellen wurde im November 2008 beauftragt und wird voraussichtlich Ende 2010 in fünf Verkehrszentralen bei der Verkehrsbeobachtung genutzt. Diese schrittweise Erneuerung der Bedienungsflächen in allen Betriebsstellen wird sich bis Ende 2011 fortsetzen.

Bei der Radartechnik wird die Migration besonders deutlich: hier sollen in den nächsten Jahren die Radarstationen zunächst weiterbetrieben werden, jedoch die Radardatenverarbeitungen durch einen zentralen Dienst ersetzt werden.

Gleiches ist auch für die noch vorhandenen Schiffsdatenverarbeitungssysteme vorgesehen. Diese neuen Dienste versorgen dann zunächst die Benutzeroberflächen in

fünf Verkehrszentralen. In weiteren Migrationsschritten werden die Radaraußenstationen erneuert und Sichtgeräte in die übrigen Nautischen Betriebsstellen durch die zentralen Dienste versorgt werden.

Alle technischen Maßnahmen zur Erreichung des SMV sind mit zusätzlichen Belastungen für das technische und betriebliche Personal verbunden, die jedoch auf ein unumgängliches Maß beschränkt werden sollen.



Abb. 2: Radarstationen werden weiter betrieben, hier: Radar Sandstedt

Umbau der Richtfunkstrecke Borkum–Knock auf Grund von Industrieansiedlungen in Eemshaven (NL)

Dipl.-Ing. Günther Rohe
Dipl.-Ing. Peter Aggen
Dipl.-Ing. Peter Schneider

Einleitung

Das WSA Emden betreibt das deutsch-niederländische Verkehrssicherungssystem Ems am Standort Knock. Wesentlicher Bestandteil des VTS Ems (VTS = Vessel Traffic System) ist die Radarüberwachung von der Ansteuerung Westerems bis zum Emdener Hafen. Das VTS verfügt über insgesamt 6 Radarstationen mit den

Standorten Borkum, Eemshaven (NL), Oude Schip (NL), Knock, Wybelsum und Emden, siehe Abb. 1.

Die Datenübertragung von den Radarstationen Borkum, Eemshaven und Oude Schip zur Verkehrszentrale an der Knock erfolgt über Richtfunkstrecken.



Abb. 1: Darstellung der einzelnen Radarstationen und deren Erfassungsbereiche



Abb. 2: Gittermast am Borkumer Südstrand

Die Richtfunkstrecke Borkum–Knock wurde Anfang der 70er-Jahre errichtet. Neben der Übertragung von Radardaten werden über diese Strecke weitere wichtige Signale wie UKW-Seefunk, Pegel­daten sowie meteorologische Daten zur Verkehrs­zentrale Ems übermittelt. Auf Borkum dient der Gittermast beim kleinen Leuchtturm in der Süderstraße (Abb. 2) als Antennenträger für die Parabolantennen. Bis zum im Folgenden beschriebenen Umbau waren die landseitigen Antennen dieser Richtfunkstrecke am Radarturm Knock neben der Verkehrs­zentrale Ems montiert (Abb. 3).

Zum Zeitpunkt der Errichtung dieser Richtfunkstrecke erfolgte die Signalübertragung noch in analoger Röhrentechnik. Da die 36 km lange Strecke sowohl über Wasser als auch über Land verlief, wies sie eine Reihe von Besonderheiten auf. Das Streckenverhalten wurde durch die Tide und meteorologische Größen wie



Abb. 3: Verkehrszentrale Ems und Radarturm Knock

Regen, Nebel, Verdunstung etc. beeinflusst. Es traten starke Signalpegelschwankungen in Abhängigkeit vorgenannter Parameter auf. Um diese Schwankungen auszugleichen, erfolgte seinerzeit der Aufbau der Strecke in so genannter „Raumdiversity“. Dabei werden jeder Sendeantenne 2 Empfangsantennen in unterschiedlicher Höhe zugeordnet. In Abb. 4 ist der prinzipielle Aufbau einer derartigen Strecke dargestellt.

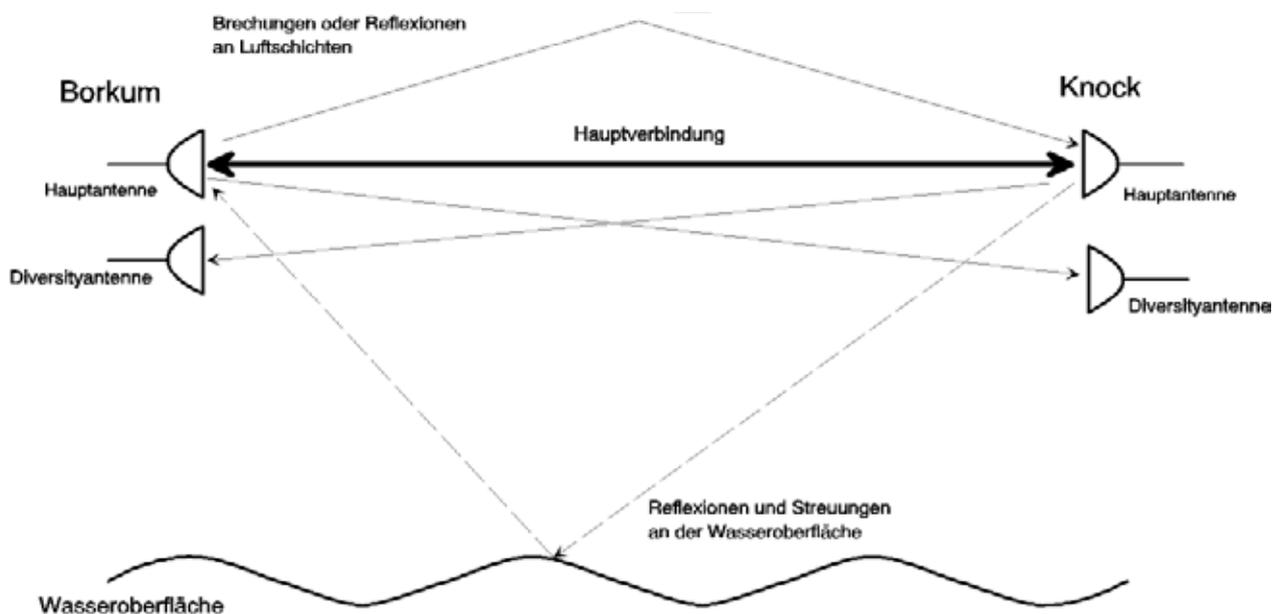


Abb. 4: prinzipieller Aufbau einer Richtfunkstrecke in Raumdiversity

Die Signalverarbeitung wertet das Empfangssignal beider Antennen aus und verwendet das bessere Signal. Im Idealfall verhalten sich beide Antennensignale eines Standortes gegenläufig, d. h. wird das Signal einer Antenne schwächer, verbessert sich das Signal der anderen Antenne. Dadurch lassen sich Schwankungen des Empfangspegels ausgleichen und die Strecke arbeitet stabiler und weitgehend ohne Übertragungsfehler.

Im Gegensatz zur Theorie wies die Richtfunkstrecke Borkum–Knock jedoch einige Besonderheiten auf, die durch das Zusammenspiel folgender Eigenschaften hervorgerufen wurden:

- Auf Grund der Entfernung Borkum–Knock von 36 km war das Funkfeld relativ lang.
- Der Streckenverlauf führte über Wasser und Land (wechselweise).

- Die Richtfunkstrecke verlief über niederländisches Gebiet (Eemshaven). Das dortige Gaskraftwerk ragte zum Teil in die erste Fresnelzone, so dass dadurch Beeinträchtigungen auftraten.
- Die Optimierung der Diversityabstände und die Ausrichtung der Parabolspiegel gestaltete sich aufwendig.

Trotz des Systemaufbaus in Raumdiversity kam es vereinzelt zum Ausfall der Strecke, so dass der Verkehrstechnik-Standort Borkum zeitweise nicht zur Verfügung stand. Erst als die Strecke Mitte der 90er-Jahre digitalisiert wurde, verbesserte sich die Verfügbarkeit erheblich und Ausfälle waren nicht mehr zu verzeichnen.

Verlegung der vorhandenen Richtfunkstrecke als Folge geplanter Industrieansiedlungen im Eemshaven

Das niederländische Eemshaven befindet sich direkt am seetiefen Fahrwasser der Ems und soll in naher Zukunft durch die Ansiedlung von Industrie- und Windkraftanlagen sowie Kohlekraftwerken in großem Maße erweitert werden. Es sind diverse Bauten geplant, von denen sich einige – insbesondere Windkraftanlagen – im Freihaltebereich der Richtfunkstrecke befinden. Zur Sicherstellung der Planungsfreiheit für Investoren auf niederländischer Seite blieb als Konsequenz nur die Verlegung der Richt-

funkstrecke. Dabei wurde das Verursacherprinzip angewendet, d. h. die niederländische Seite, hier der Hafentreiber Groningen Seaports, hatte die gesamten durch den Umbau der Strecke entstehenden Kosten zu tragen. Mitte 2006 wurde eine deutsch-niederländische Arbeitsgruppe gegründet, die mehrere Varianten einer veränderten Signalübertragung von Borkum zur Verkehrszentrale Ems betrachtete und wirtschaftlich bewertete. Als einzig sinnvolle Alternative blieb die Verlegung der Strecke von Borkum zum Campener Leuchtturm und dann die Weiterführung per Glasfaserkabel von Campen zur Verkehrszentrale Ems übrig. Abb. 5 zeigt die veränderte Trassenführung.



Abb. 5: Richtfunkstrecke mit Lichtwellenleitertrasse

Realisierung der Maßnahme

Von Seiten des WSA Emden und der Bündelungsstelle Maritime Verkehrstechnik (BüMVt) wurden Vorgaben zur Ausführung der Technik festgelegt. Die Vergabe erfolgte durch den Hafensbetreiber Groningen Seaports als Verursacher der Maßnahme.

Seitens des WSA Emden war die Infrastruktur des Verkehrstechnikstandortes Campen sowohl baulich als auch technisch zu ertüchtigen. Komponenten wie die Netzersatzanlage, die Ortssteueranlage, die Brandmeldeanlage etc. waren den neuen Anforderungen (Einbindung des Standortes Campen in sicherheitsrelevante Systeme) anzupassen.

Im März 2007 begannen die Arbeiten zur Verlegung des Glasfaserkabels im Deichfuß zwischen Campen und der Knock auf einer Länge von ca. 10 km. Ein 50-mm-Leerrohr wurde per Pflug-Verfahren in 80 cm Tiefe verlegt. Die Spleisschächte befinden sich im Abstand von ca. 4 km. Nach Einführung des Leerrohres in die Betriebsräume beim Campener Leuchtturm und in den Keller des Radarturmes an der Knock wurde das Glasfaserkabel (Typ: 24 Fasern, Single Mode 9/125) eingeblasen.

Auf Grund der starken Veränderungen des neuen Funkfeldes waren aufwendige Berechnungen erforderlich. Die resultierenden Montagehöhen für die Antennen am Leuchtturm Campen betragen 63 m für die Hauptantenne und 17 m für die Diversityantenne.

Für eine sichere Montage der Antennensysteme waren umfangreiche Stahlbauarbeiten am denkmalgeschützten Campener Leuchtturm auszuführen. Im August 2007 wurden die beiden Antennen montiert, die Kabel in das Betriebsgebäude geführt und die Anlagentechnik aufgestellt.

Am Standort Borkum mussten die vorhandenen Antennen genutzt werden, da der Gittermast statisch ausgelastet war und keine zusätzlichen Antennen

mehr aufnehmen konnte. Daher wurden die vorhandenen Antennen lediglich um 8° in Richtung Campen gedreht. Da auch ein Versetzen der vorhandenen Antennen nicht möglich war, konnte man den Diversityabstand nicht weiter optimieren.

Die Inbetriebnahme der neuen Strecke erfolgte am 11. Oktober 2007. Da die Strecke zwangsläufig für die Zeit der Umschaltung und Einstellarbeiten außer Betrieb gesetzt werden musste, stand der Verkehrstechnik-Standort Borkum für ca. 1 Tag nicht zur Verfügung. Die Umschaltung musste daher an einem Tag mit gutem Wetter erfolgen, teilweise übernahm der Tonnenleger „Gustav Meyer“ die Verkehrsicherung für den Borkumer Bereich.

Erfahrungen mit der „neuen“ Strecke

Um sich ein detailliertes Bild von der Performance der neuen Strecke zu verschaffen, war ein Zeitraum von mindestens einem Jahr erforderlich, um nahezu alle möglichen Wetterbedingungen zu durchlaufen.

Zur Erfassung der Streckenparameter wurde ein aufwendiges Monitoringsystem betrieben, das folgende Messwerte kontinuierlich aufzeichnete:

- **Feldstärkewerte**
- **Bitfehlerrate**
- **Wasserstände**
- **Wetterbedingungen**
- **Systemmeldungen**

Abb. 6 zeigt den Zusammenhang zwischen den Feldstärkewerten der einzelnen Empfänger, der Witterung und der Tide über den Zeitraum von einem Tag. Besonders auffällig sind die extremen Feldstärkeschwankungen bei Regen bzw. Nebel und die Abhängigkeit von der Tide.

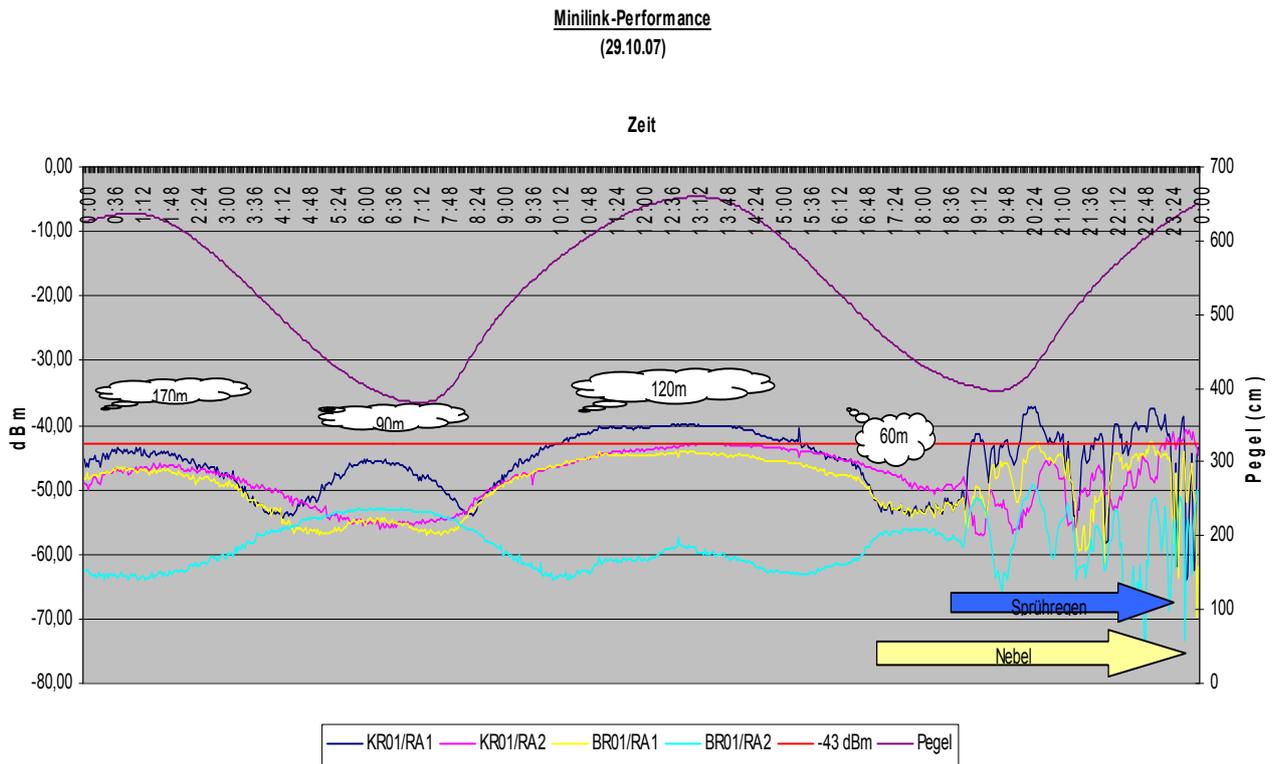


Abb. 6: Visualisierung der Empfangspegel in Abhängigkeit von Tide und Witterung

In der Regel verhalten sich durch die Raumdiversity die Feldstärkeverläufe der beiden Empfangsantennen gegenphasig, d. h. verschlechtert sich das Signal an einer Antenne, verbessert sich das Signal an der anderen. Die Strecke bleibt insgesamt stabil.

Durch das Funkfeldmonitoring ließ sich jedoch feststellen, dass es ebenso Wetterlagen gibt, bei denen die Feldstärkeverläufe gleichphasig sind. Dann verringert sich die Feldstärke an beiden Antennen gleichzeitig. Dies trat insbesondere im Sommer bei so genannten Inversionswetterlagen auf, bei denen sich ein sog. Verdunstungswellenleiter bildet, welcher die Funkwellen zu unerwünschten Ausbreitungswegen zwingt. Es kann sich dann auf der Empfangsseite ein Interferenzschwund aufbauen, mit erheblichen Feldstärke-schwankungen. Die Strecke kam dadurch zeitweise an ihre Empfindlichkeitsgrenze und die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Systemreserven waren ausgeschöpft. Eine Optimierung der Streckenberechnung ergab, dass die Vergrößerung des Durchmessers der oberen Antenne am Campener Leuchtturm die Systemreserven verbessert. Nach Erhöhung des Antennendurchmessers von 60 cm auf 120 cm verbesserte sich das Streckenverhalten deutlich. Ausfälle sind bis heute nach 1,5-jährigem Betrieb nicht mehr zu verzeichnen.

Fazit

Insgesamt betrachtet hat sich die Verlegung der Richtfunkstrecke bewährt. Im niederländischen Eemshaven wurde Planungsfreiheit erreicht, die entsprechenden Freihaltebereiche konnten entfallen.

Die Performance der neuen Richtfunkstrecke ist nach der Antennenvergrößerung mit den Werten der alten Strecke vergleichbar. Die Bitfehlerrate bewegt sich im zulässigen Bereich und erreicht die geforderte Verfügbarkeit.

Generell stellt die Realisierung von Richtfunkstrecken über Wasser bzw. Wattengebieten hohe Anforderungen an die Technik und Planung. Im Vergleich mit Richtfunkstrecken über Land sind Überwasserfunkfelder im Wattbereich unterschiedlichen Störgrößen ausgesetzt, die nur durch eine optimale Planung der Antennensysteme beherrschbar sind.

Schlickmanagement an der Unterems

Dipl.-Ing. Friedhelm Roeloffzen
BOR Markus Jänen

Veranlassung und Organisation

Das Feststoffregime der Unterems ist durch einen deutlich stromauf gerichteten Sedimenttransport (tidal pumping) sowie stellenweise starker Sedimentation geprägt. Diese führt zu einer erheblichen Verschlickung des Gewässers, insbesondere an morphologisch ungünstig gelegenen Abschnitten. Sowohl die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung als auch sämtliche Anrainer leisten für die Beseitigung des Schlicks hohe Unterhaltungsaufwendungen.

In einer gemeinsamen Besprechung am 29. September 2008 wurde die Thematik mit folgenden Kommunen, Behörden, Verbänden und weiteren Interessensvertretern, die auf Initiative des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden eingeladen worden waren, diskutiert:

- WSA Emden
- WSA Meppen
- N-Ports Emden
- Stadt Papenburg
- Stadt Weener
- Stadt Leer
- Sielacht Stickhausen
- Sielacht Moormerland
- Sielacht Rheiderland
- Muhder Sielacht
- Moormerländer Deichacht
- Overledinger Deichacht
- Rheider Deichacht
- Leda-Jümme-Verband
- Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg
- Unterhaltungsverband Ems IV
- Kreisverband Wasser- und Bodenverbände Aschendorf-Hümmling
- Gemeinde Jemgum
- Gemeinde Rhede
- NLWKN
- Meyer-Werft
- Landkreis Emsland
- Landkreis Leer
- Gemeinde Moormerland

Ziel der Besprechung war es, auszuloten, ob eine künftige Zusammenarbeit Potenzial für Synergien aufweist.

Von allen Teilnehmern wurde ein vielfältiges und erhebliches Optimierungspotenzial erkannt. Bei den Unterhaltungsarbeiten handelt es sich bei allen Betroffenen offensichtlich um ähnliche Leistungen, die bislang individuell abgearbeitet wurden.

Es wurde deshalb vereinbart, eine Arbeitsgruppe unter Federführung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung einzurichten, die diese Optimierungsmöglichkeiten an Unterems und Leda aufzeigt und gegebenenfalls umsetzt.

Die Arbeitsgruppe hat bereits mehrfach getagt und ihre Ergebnisse in einem Zwischenbericht zusammengetragen.

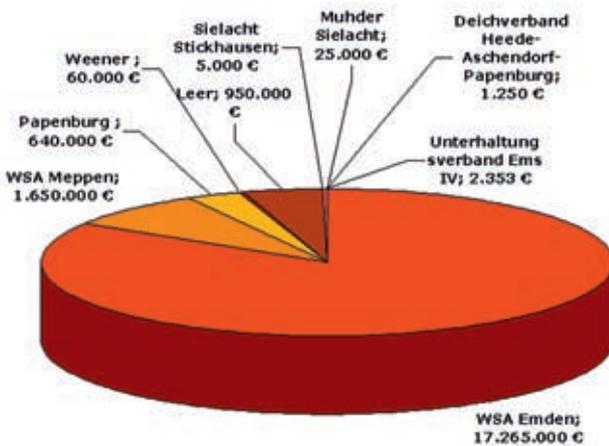
Zwischenergebnisse

Die erhebliche Verschlickung der Unterems verursacht sowohl für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung als auch für sämtliche Anrainer hohe Unterhaltungsaufwendungen.

Im Bereich der Unterems von Herbrum bis Emden fallen jährlich regelmäßig über 2 Mio. m³ Baggergut/Schlick an. Diese Massen finden sich hauptsächlich in der Fahrrinne der Ems, in den Häfen der anliegenden Städte und Gemeinden und in den Sielausläufen der Entwässerungsverbände.

Der finanzielle Gesamtaufwand der Räumung beträgt ca. 20 Mio. € jährlich.

Eine repräsentative Jahresauswertung stellt die Verteilung des finanziellen Aufwandes entsprechend untenstehendem Diagramm dar:



Neben der umseitig geschilderten Lage wurden Optimierungsmöglichkeiten mit großem Synergiepotential und Interesse bei allen Beteiligten zusammengestellt, die weiterverfolgt werden sollen:

- Gemeinsame Vertragsgestaltung von Baggerarbeiten**
 Dazu werden rechtzeitig vor den Ausschreibungen zur Unterhaltung in der Unterems und der Leda die in Frage kommenden Institutionen befragt, um den konkreten Bedarf an vergleichbarer Geräteleistung abzustimmen.

- Gemeinsame Ausschreibung von Einzelmaßnahmen**
 Bei gleichen Interessenlagen mit Emsanrainern werden bei der jährlichen Bedarfsplanung des WSA Emden Koordinierungsgespräche mit dem Ziel der Bündelung durchgeführt.
- Überörtlicher Einsatz von Regiegeräten**
 Unter Federführung des WSA Emden wird regelmäßig eine Abstimmung aller Fahrzeug führenden Institutionen zur Konkretisierung übergreifender Einsatzmöglichkeiten der vorhandenen Geräte durchgeführt.
- Gemeinsame Akquisition von Spülfeldern**
 Da bereits Bedarf an Spülfeldflächen besteht, werden die in Frage kommenden Institutionen bei der Beschaffung von neuen Spülfeldern des WSA Emden beteiligt.
- Anlage von Kleidepots**
 Zur Deckung des mittelfristigen Kleibedarfs an der Unterems bildet sich die Möglichkeit zur Anlage von Kleidepots.

Eine zwischen den Landkreisen abgestimmte Parameterliste zur Beurteilung der Qualität des Baggerguts konnte im Rahmen der Arbeitsgruppentätigkeit bereits verabschiedet werden.

Ausblick

Die Arbeitsgruppe hat weiterhin das Ziel, durch gemeinsame Maßnahmen (gemeinsame Ausschreibungen, gemeinsame Nutzung von Spülfeldern, Optimierung von Betriebsabläufen etc.) die Kosten für Bagger- und Unterbringungsmaßnahmen sowie den Verwaltungsaufwand zu reduzieren.

Es sind Kenntnisse über vorhandene Maschinen und Geräte gewonnen worden und daher ist vorgesehen, diese effizient und möglicherweise revierübergreifend einzusetzen. Für eine unkomplizierte Disposition der vorhandenen Geräte wird ein Steckbrief mit den technischen Daten der Fahrzeuge erstellt.

Die gemeinsame Akquisition von neuen Spülfeldern wird abgestimmt und in diesem Zusammenhang wird ebenfalls ermittelt, inwieweit vorhandene Spülfelder gemeinsam genutzt werden können.

Neben den Synergien, die bei der Abwicklung von Verträgen ausgeschöpft werden können, ist der laufende

Wissenstransfer zwischen den Beteiligten ein weiterer Schwerpunkt der zukünftigen Zusammenarbeit. Technische Fragestellungen, Konzepte und Lösungsvorschläge (z. B. zur Funktion der Bypasssysteme, Optimierung des Schleusungs- und Sielbetriebes) werden ebenfalls Inhalt der kommenden Arbeitsgruppensitzungen sein.

Die gegenseitige Information über anstehende Projekte und Unterhaltungsarbeiten zwischen den Mitgliedern der Arbeitsgruppe hat zu einem besseren Verständnis der jeweiligen Aufgaben geführt. Es wurde ein Netzwerk geschaffen, in dem gegenseitiges Vertrauen der Beteiligten aufgebaut werden konnte.

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe informieren sich weiterhin in regelmäßigen Abständen gegenseitig über aktuelle Entwicklungen in ihren Zuständigkeitsbereichen und prüfen kontinuierlich neue Wege der Zusammenarbeit.

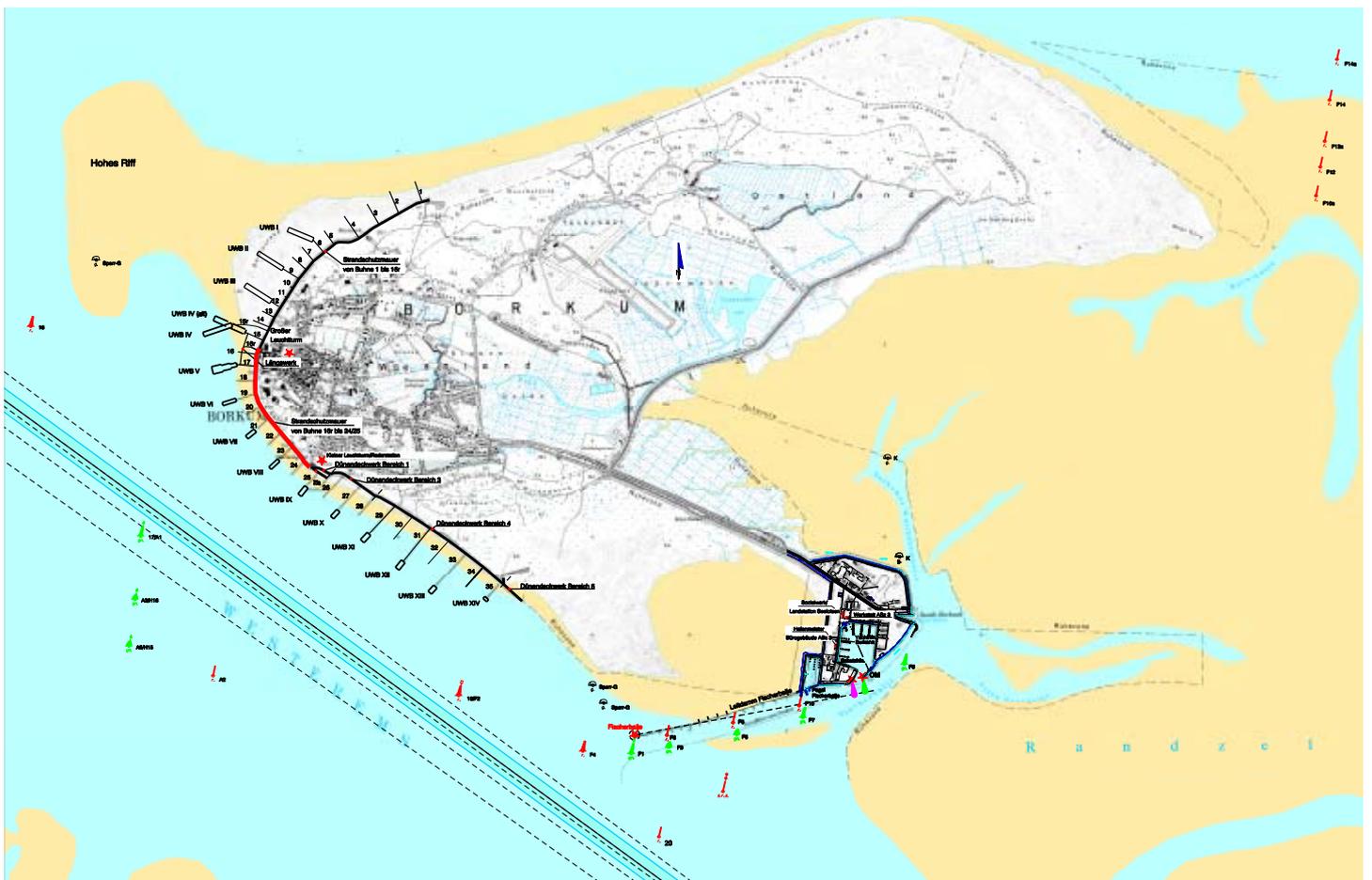


Instandsetzung der Wandelbahn Borkum

Dipl.-Ing. Johann Hagen
BR Tobias Linke

Eine Strandschutzmauer bestehend aus einer seawärts angeordneten S-förmigen Betonmauer, einer daran anschließenden höher liegenden Ebene und einer landeinwärts abschließenden Stützmauer schützt den Westkopf der Insel Borkum vor Schäden durch Seegangseinwirkung. Durch die Bestandssicherung der Insel wird das angrenzende Fahrwasser der Seewasserstraße Ems mit geringem Unterhaltungsaufwand schiffbar gehalten. Daher gehören bestandssichernde Maßnahmen am Westkopf der Insel Borkum zu den gesetzlichen Aufgaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.

Die über 100 Jahre alte Strandschutzmauer wird auf einer Länge von rd. 1500 m unmittelbar durch Seegang beansprucht. Dieser Teil musste bereits mehrfach, letztmalig 1990/91 durch Erneuerung der seeseitigen S-förmigen Betonmauer grundinstand gesetzt werden. Jedes Jahr sind Schäden im Rahmen der Unterhaltung auszubessern. Der nördliche Teil der insgesamt rd. 4,0 km langen Schutzmauer ist dagegen durch verfestigte Vorstranddünen vor direkter Wellenbelastung geschützt.



Die schweren Sturmfluten der letzten Jahre mit den aktuellen Schäden waren Anlass für eine Überprüfung der Standsicherheit der Strandschutzmauer. Die bisherigen Erkenntnisse über die Seegangbelastung waren für eine Bemessung der seegangsbeanspruchten Bauteile allein nicht ausreichend. Vor diesem Hintergrund wurde zwischen Bund und Land ein gemeinsames Vorgehen zur Ermittlung der Lastansätze für die seegangsbelasteten Bauwerksteile und Schutzdünen auf der Insel Borkum vereinbart. Unter Federführung des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) wurden mit Unterstützung externer Gutachter und Institute Modelluntersuchungen zur Ermittlung der Seegangbelastung bei Sturmfluten durchgeführt. Unter Ansatz der daraus resultierenden, aktualisierten Belastungsgrößen, die u. a. den morphologischen Veränderungen im Vorstrandbereich und dem Klimawandel geschuldet sind, muss der begehbare Teil der Strandschutzmauer, der touristisch auch als Wandelbahn genutzt wird, in wesentlichen Bereichen umgestaltet werden, um die Krafteinwirkungen auf das Bauwerk auch in Zukunft sicher abfangen zu können und die Wasserüberlaufmengen auf ein verträgliches Maß zu beschränken. Ein zu großer Wellenüberlauf könnte ansonsten mittelfristig zum Abtrag der rückwärtigen Schutzdünen und

damit letztendlich zur Zerstörung des gesamten Strombauwerkes durch rückschreitende Erosion führen.

Da sich die Aspekte vom Strombau (WSV-Aufgabe) und Sturmflutschutz (Aufgabe NLWKN) im Falle der Strandschutzmauer nicht voneinander entkoppeln lassen, wurde unter Einbindung des NLWKN ein bautechnisches Gesamtkonzept erarbeitet, welches zu gegebener Zeit eine Ertüchtigung des Bauwerkes über das WSV-seitig erforderliche Maß hinaus aus Sturmflutschutzgründen gesondert zulässt. Das Konzept sieht WSV-seitig vorrangig eine Instandsetzung und Erosionssicherung der schadhaften Oberfläche des begehbaren Teiles der Strandschutzmauer (Wandelbahn) vor. Darüber hinaus soll aber auch die unzureichende Überlaufsicherung (Herdmauer) konzeptionell und höhenmäßig den aktuellen Seegangbelastungen angepasst werden. Im Einzelnen soll der gesamte abgängige Betonplattenbelag der Wandelbahn abgebrochen, zerkleinert und durch einen neuen Plattenbelag mit Unterbau nach RSTO 01 auf zuvor verdichtetem Planum ersetzt werden. Der Oberflächenbelag wird druckwasserdicht mit entsprechender Fugenausbildung hergestellt.



Abb. 1: Sturmflut



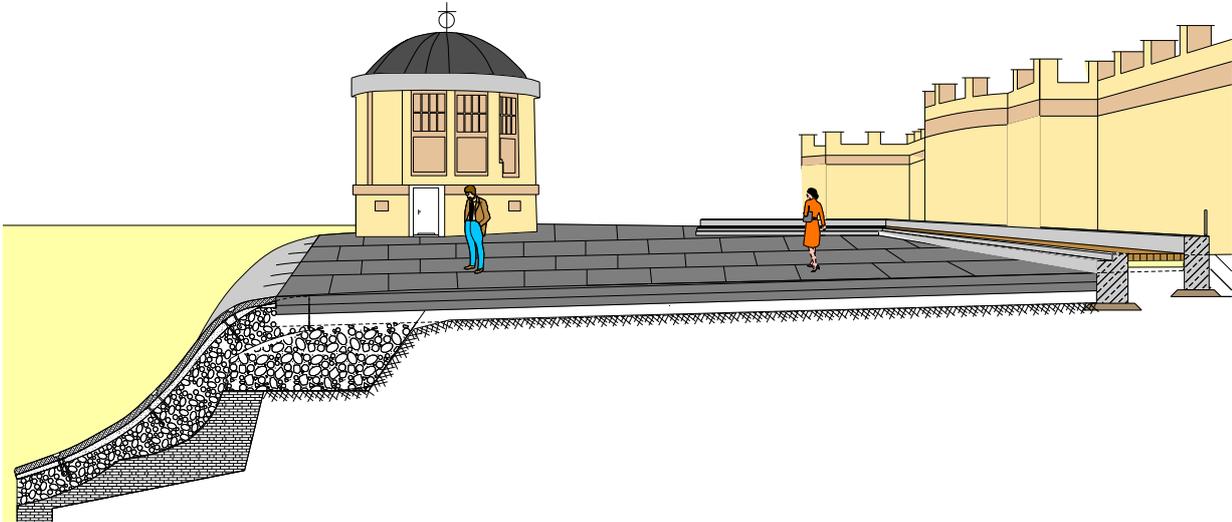
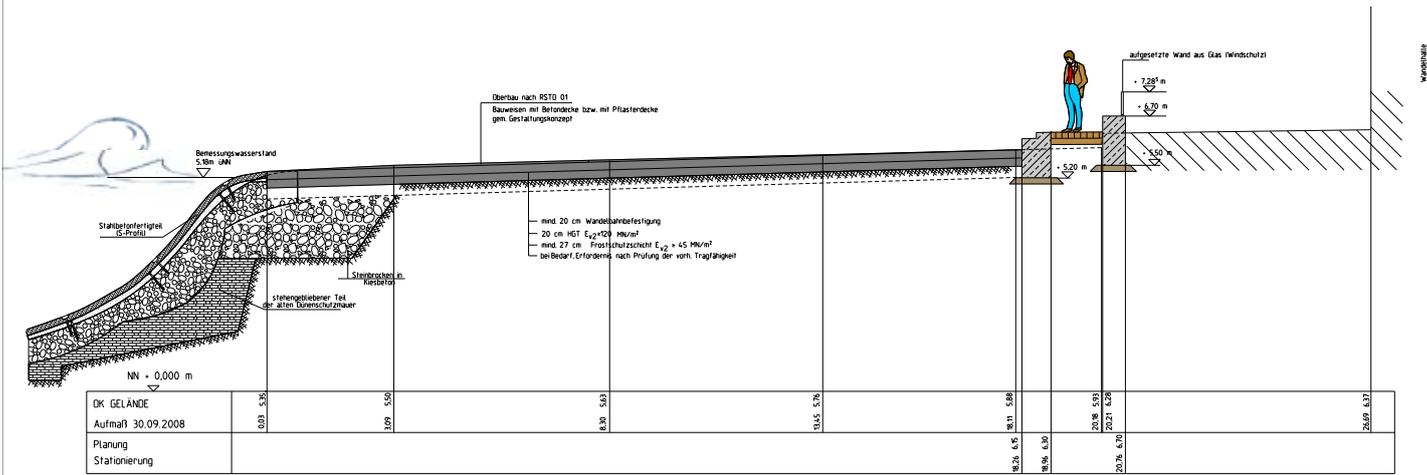
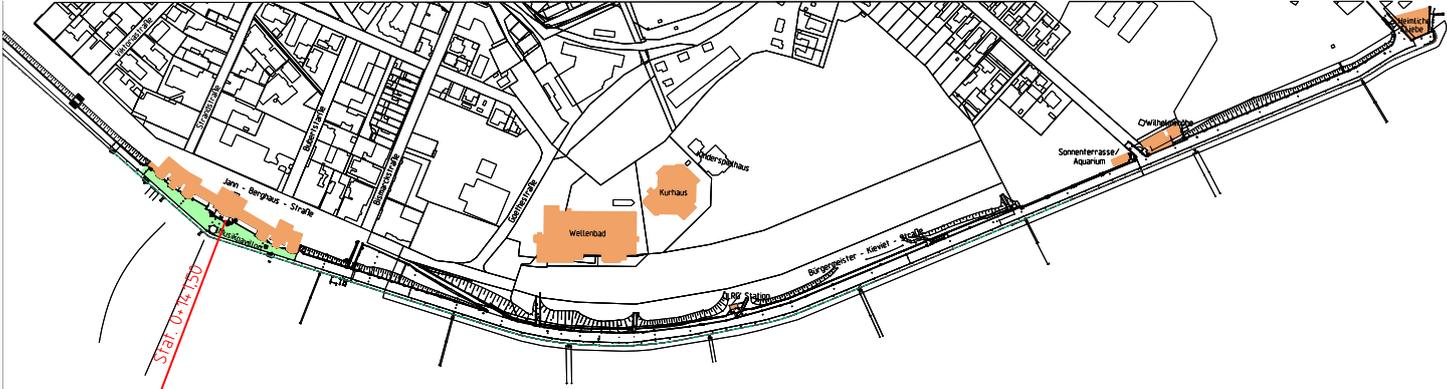
Abb. 2: Sturmflut

Je nach Lage zur maßgebenden Seegangrichtung oder der örtlichen morphologischen Ausgangssituation variiert die Belastung der Bauwerke durch den Seegang. Zur Verminderung des Wellenauflaufes müssen Bereiche der Wandelbahn durch Schaffung einer zweiten Ebene erhöht und mit zusätzlichen Rauigkeitselementen versehen werden. Als Überströmungssicherung dienen Wellenumlenker, die zur Abtragung der hohen dynamischen Kräfte aus Wellenschlag als Spundwandbauwerke mit Betonfertigteil und Ortsbetonverblendung im auskragenden Bereich, ausgebildet werden. Aus statischen Gründen sind die rückwärtigen Schutzdünen bereichsweise mit einer Verfestigung aus Betonrecyclingmaterial vor Erosion zu schützen.

An den Planungen war nicht nur der für Sturmflutschutz zuständige NLWKN zu beteiligen; daneben waren auch die für den Naturschutz zuständigen Stellen einzubinden. Zudem unterliegen einige Objekte auf und an der Strandschutzmauer dem Denkmalschutz, so dass die Belange des Denkmalschutzes bei der Umgestaltung der Umgebung der Kulturdenkmale einzubeziehen waren.

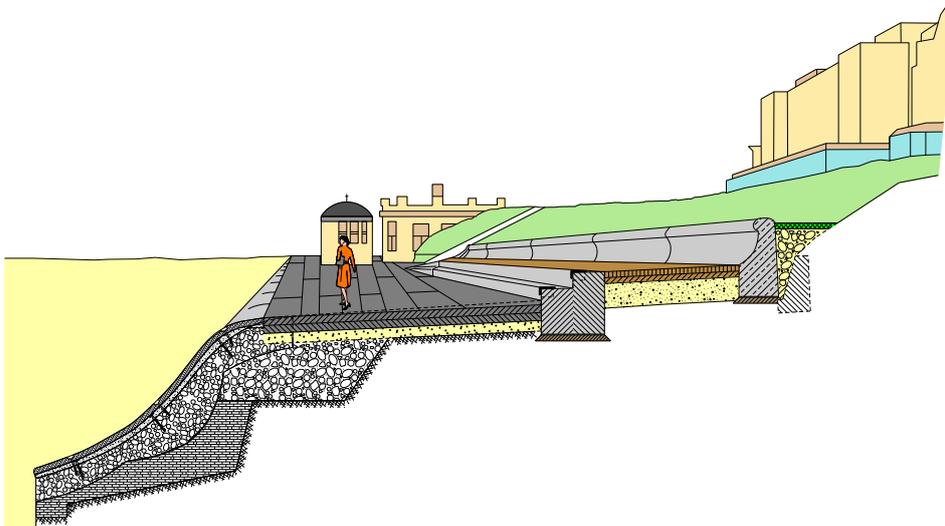
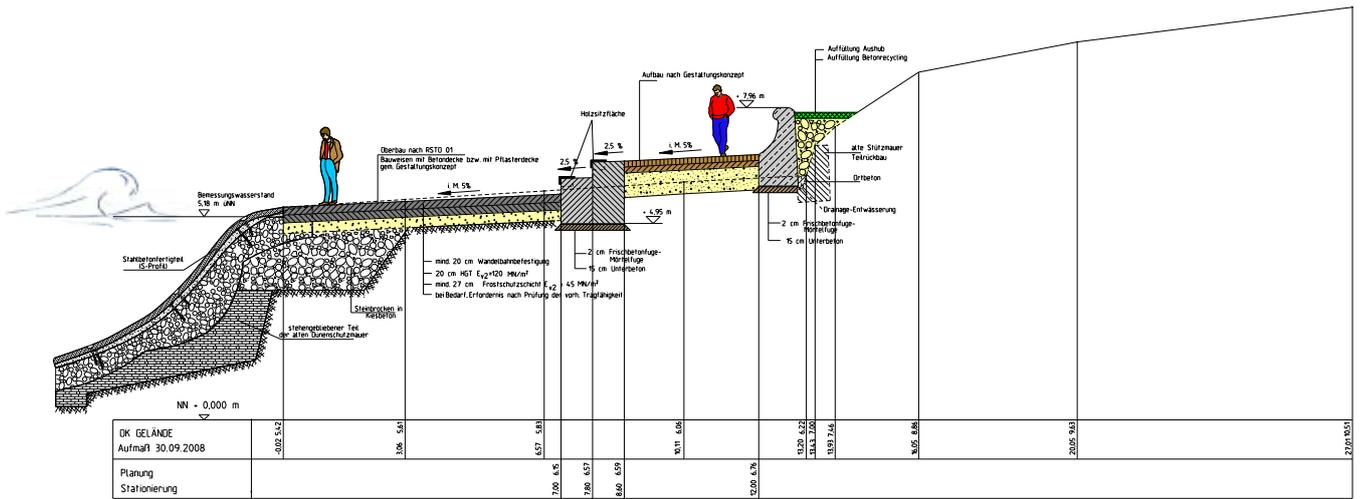
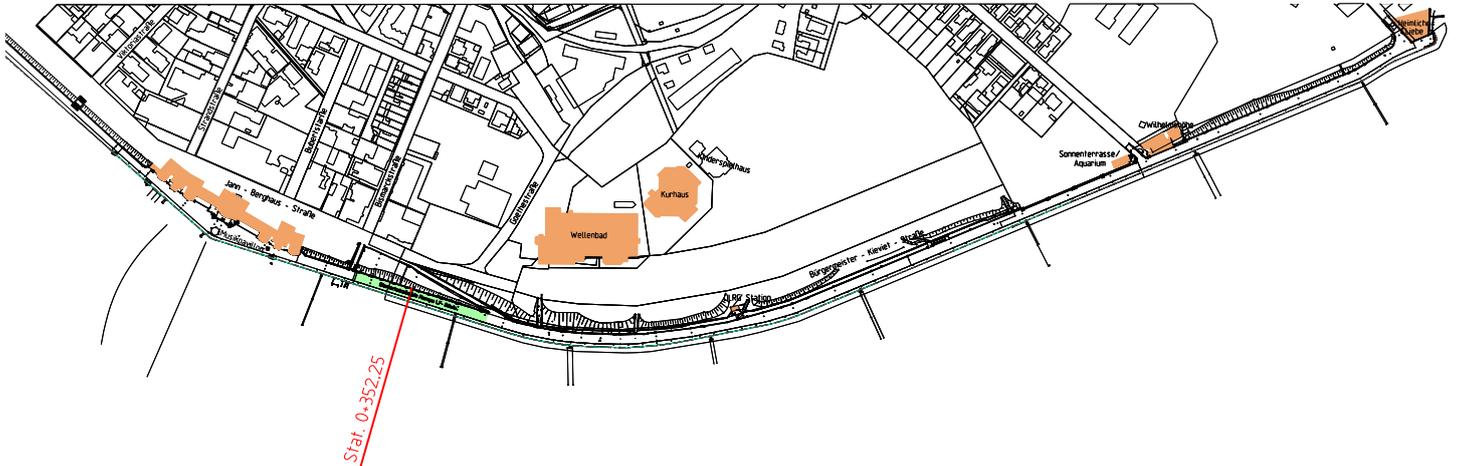
Die Planungsleistungen zur Instandsetzung der Wandelbahn wurden von einem Ingenieurbüro nach EG-weitem Vergabeverfahren nach der Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen erbracht. Die veranschlagten Bauausgaben liegen bei rd. 13,5 Mio. €. Es wird von einer rd. zweijährigen Bauzeit ausgegangen. Mit den Bauarbeiten soll im Herbst 2009 begonnen werden.

Instandsetzung Wandelbahn Borkum
 Bereich Musikpavillon
 Station 0+141,50



Quelle: Wasser- und Schiffsamt Emden

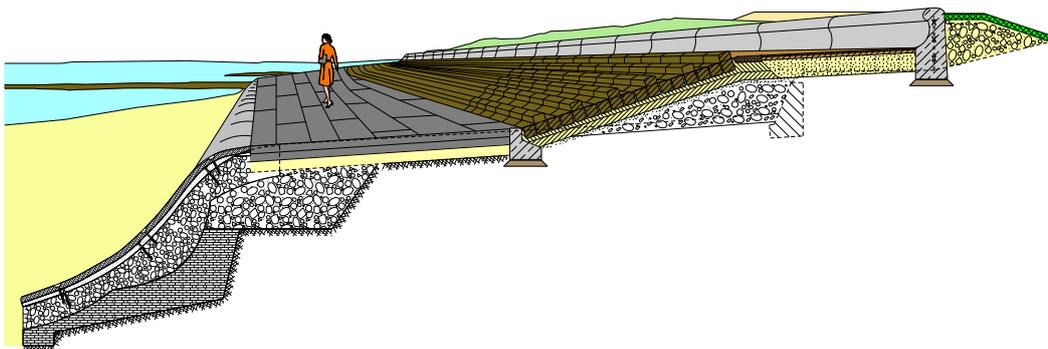
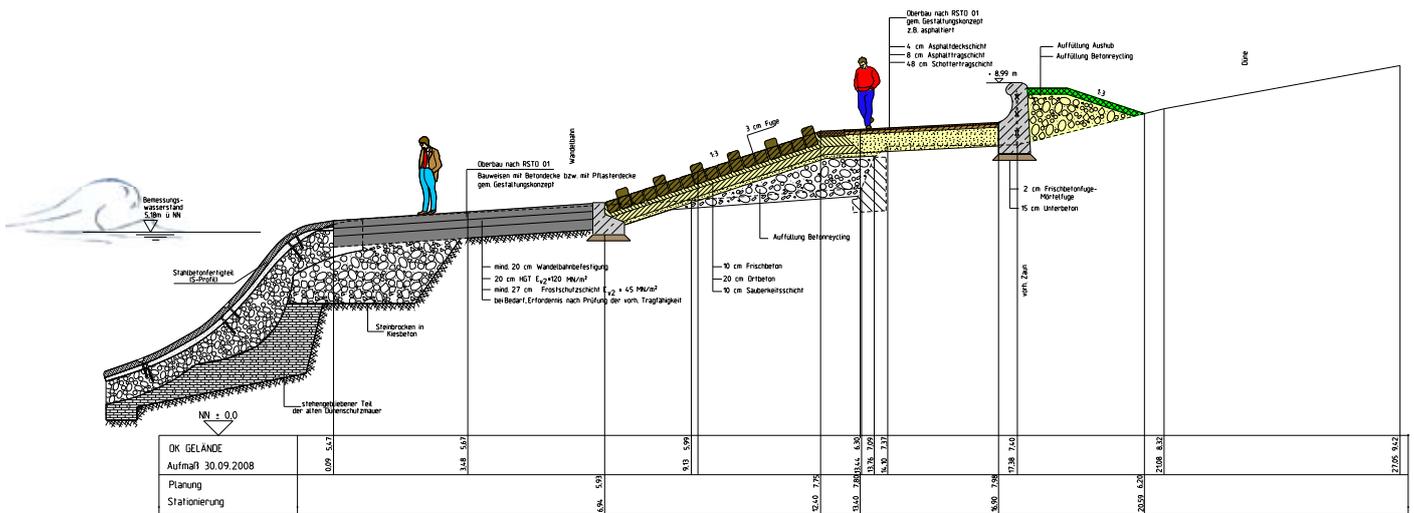
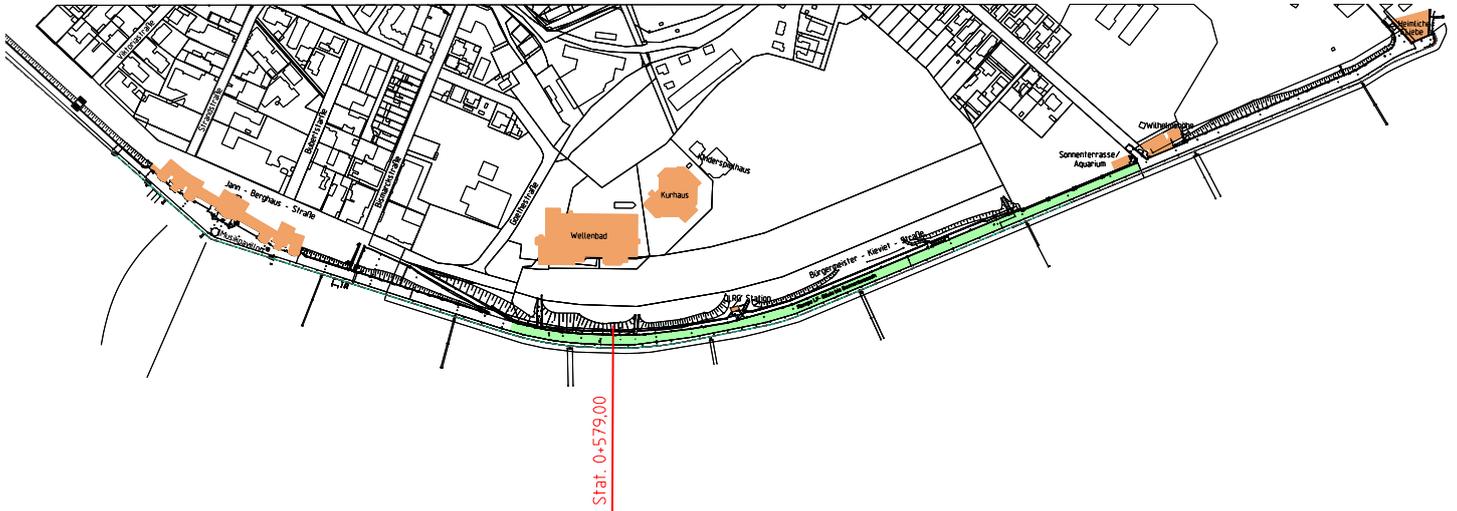
Instandsetzung Wandelbahn Borkum
 Bismarckstraße bis Rampe LF-Säule
 Station 0+352,25



Instandsetzung Wandelbahn Borkum

Bismarckstraße bis Sonnenterrassen

Station 0+579,00



Quelle: Wasser- und Schifffahrtsamt Emden

Planung und Bau der Verkehrstechnikräume an den Standorten Wilhelmshaven, Lübeck und Brunsbüttel

Dipl.-Ing. Björn Gäbe

An den Standorten Wilhelmshaven, Lübeck und Brunsbüttel werden im Jahr 2010 Verkehrstechnikräume (VTR) entstehen. Sie sind Bestandteil des neuen Systems Maritime Verkehrstechnik (SMV). Die VTR werden die EDV-Anlagen beherbergen, die zukünftig alle bündelungsfähigen und bündelungswürdigen Daten der Verkehrstechnikaußenstationen (VTA) (Radar, Funk, AIS, u. v. m.) annehmen, aufbereiten und weiter an die Endbenutzer wie u. a. die Verkehrszentralen oder andere nautische Betriebsstellen entlang der deutschen Küste, senden.

Die Idee der VTR entstand 2003 im Dezernat Verkehrstechnik (VT) und eine erste Darstellung, was denn ein VTR sei und wie viele man davon bräuchte, wurde erstmalig 2004 zu Papier gebracht und hat seitdem natürlich einige Wandlungen bis zum heutigen Planungsstand vollzogen.

Auf dem Wege von der ursprünglichen Idee zur erforderlichen Realisierung dieser kompakten Schaltstellen zeichnete es sich ab, dass die erforderlichen Planungen aufgrund der Nähe des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) Wilhelmshaven zur „Bündelungsstelle Maritime Verkehrstechnik“ (BüMVt) von Wilhelmshaven aus am effizientesten voranzutreiben wären. Die BüMVt selbst verfügt über keine eigene Bauabteilung. Das Gebäude eines VTR wird zudem als erforderliche Infrastruktur zur Aufnahme der EDV-Anlagen des Systems Maritime Verkehrstechnik gesehen. Für die Bereitstellung der Infrastruktur, welche für den Betrieb des SMV erforderlich ist, sind die Wasser- und Schifffahrtsämter verantwortlich. Bereits 2006 fanden erste Erörterungen in eigener Initiative des WSA Wilhelmshaven statt, welche Anforderungen grundsätzlich an Gebäude dieser Art zu stellen wären und wer diese Planungen überhaupt durchführen könnte. Aber auch rein baurechtlich galt es, zunächst überhaupt den Status eines VTR zu definieren. Dieser wurde letztlich festgelegt als „unmittelbare Anlage zum Betrieb [von] Schifffahrtszeichen“, also als Schifffahrtsanlage. In einem VTR werden zukünftig mehrere erforderliche Relaisstationen und Schaltzen-

tralen zusammengefasst, die bislang vor Ort an den Standorten der jeweiligen Schifffahrtsanlagen und Verkehrszentralen standen. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes plant und baut Anlagen dieser Art als zuständige Baubehörde in Eigenverantwortung.

Am 1. März 2007 erhielt das WSA Wilhelmshaven von der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Nordwest dann den offiziellen Auftrag, die Planung für drei gleichartige Verkehrstechnikräume an den Standorten Wilhelmshaven, Brunsbüttel und Lübeck zu übernehmen. Es war bereits früh zu erkennen, dass verwaltungsintern nicht ausreichend Fachwissen vorhanden sein wird, um diese komplexen Anlagen nach Art kleiner Rechenzentren detailliert planen zu können. Der Auftrag beinhaltet daher auch, sich bei dieser Fachplanung der Planungsleistung eines fachkundigen Planungsbüros zu bedienen. Für die Durchführung der Maßnahme nach Efa-Prinzip (Efa = Einer für Alle) wurde eine Gruppe, bestehend aus Sachbereichsleiter (SBL) 3, 3-31 und Leiter Fachgruppe Nachrichtentechnik (FNL), gebildet, die stetig und regelmäßig Abstimmungen mit der BüMVt abhielt.

Nun sollte also ein Gebäude geplant werden, in dem später vornehmlich die EDV-Anlagen des SMV sicher und zuverlässig unterkommen. Größe und Ausstattung des Gebäudes definieren sich also über seinen späteren Inhalt. So stellte sich nun dann doch sehr konkret die Frage, die im Vorfeld stets nur recht überschlägig beantwortet wurde: Wie viele EDV-Anlagen sollen es denn sein? Sollen diese nach einem festen Konzept (ähnlich einer Bücherordnung in einer Bibliothek) aufgestellt werden? Der daraus abzuleitende Stellplatzbedarf ist ausschlaggebend für die Bemessung aller weiteren Anlagen und somit letztlich für Größe und Kosten des Gebäudes. Die Größe des Gebäudes galt es bereits vor Ausschreibung der Fachplanungen hinreichend genau zu schätzen, da die betroffenen Wasser- und Schifffahrtsämter frühzeitig einen geeigneten Bauplatz finden mussten. In Wilhelmshaven wird der VTR seinen Platz neben dem Antennenträger der Verkehrszentrale finden.



Abb. 1: Illustration des VTR Wilhelmshaven neben dem Antennenträger der Verkehrszentrale [Quelle: Obermeyer]

Des Weiteren müssen VTR hoch verfügbar sein. Das ist nur durch entsprechende Auslegung der dazugehörigen Infrastruktur, wie Klimatechnik, Energieversorgung und weiterer Sicherheitskonzeptionen, möglich. Für Rechenzentren gibt es hier international anerkannte Standards. Ein solcher Standard sollte auch den VTR zugrunde gelegt werden. Da die Informationsdaten der Nord- und Ostseereviere zukünftig nur noch an diesen drei Knotenpunkten verarbeitet werden, wäre ein Ausfall eines gesamten Knotenpunktes im Sinne der Verfügbarkeit nicht hinnehmbar. Der anzustrebende Sicherheitsanspruch geht also weit über den eines herkömmlichen Gebäudes, in dem „ein paar Rechner herumstehen“, hinaus.

Es folgten zahlreiche Besprechungen und Arbeitssitzungen zwischen WSA und BüMVt, um hier zunächst festzustellen, welche Anforderungen grundsätzlich definiert werden müssen und wer im Einzelnen der „Schirmherr“ einer Anforderung ist.

Die BüMVt als späterer Nutzer der VTR schuf darauf basierend ein umfassendes „Technisches Anforderungsprofil“ zu den VTR und stellte dies nach Abstimmung mit dem Dezernat VT im Juli 2007 dem WSA Wilhelmshaven für die weitergehende Planung der VTR zur Verfügung. Auch wenn bereits im Vorfeld schon erste Bestandteile einer Ausschreibung nach der Verdingungsordnung für freiberufliche Leistungen (VOF) vom WSA Wilhelmshaven erarbeitet wurden, so konnten erst jetzt die Ausschreibungsunterlagen zur gesuchten Planungsleistung in ausreichender Genauigkeit und Eindeutigkeit erstellt werden. Denn erst nun konnte eine abschließende, von Anforderungen an das Bauwerk abhängige Kostenschätzung aufgestellt werden, die erforderlich für die Bemessung des anzusetzenden Honorars ist.

Die Ausschreibung zur Suche nach einem geeigneten Fachplaner wurde im November 2007 mit der

europaweiten Bekanntmachung gestartet. Im Mai 2008 wurde ein Vertrag mit dem Fachplaner Obermeyer Planen und Beraten GmbH mit Sitz in Hannover geschlossen. Das Vergabeverfahren verlief „störungsfrei“, was nicht zuletzt auch auf die intensive Begleitung und Unterstützung durch die WSD Nordwest zurückzuführen ist.

Das Ziel, mit und durch den Fachplaner je Standort einen Entwurf-AU¹ bis Ende 2008 aufzustellen, wurde eingehalten. An allen drei Standorten konnten Baufelder gefunden werden, so dass die drei VTR bis auf unterschiedlich zu wählende Gründungen einheitlich geplant werden konnten.



Abb. 2: Illustration des VTR Wilhelmshaven wasserseitig vom Hafenbecken aus gesehen [Quelle: Obermeyer]

¹ Entwurf-AU = Entwurf-Ausführungsunterlage

Es fanden regelmäßige Besprechungen mit den beteiligten WSÄ und der WSD statt, um akut anfallende Fragen zu lösen und Entscheidungen zur Detailplanung herbeizuführen. Die Zusammenarbeit mit allen Beteiligten war erfrischend konstruktiv und engagiert, so dass es zu keinen Planungsverzögerungen kam. Auch die Zusammenarbeit zwischen WSV und Fachplaner ist durchaus positiv zu bewerten. Das Planungsbüro Obermeyer hatte viele Fragen an den Bauherrn und hat umfassend beraten, welche Möglichkeiten es zur Ausstattung eines VTR gibt. Über die gefundene Lösung herrscht einvernehmliche Zufriedenheit. Womit es an der Zeit ist, ein paar technische Details anzuführen:

- Da zukünftig die Daten der gesamten Maritimen Verkehrstechnik der deutschen Küste in (nur) drei Knotenpunkten – den VTR – zusammenfließen, dort verarbeitet und an die Endbenutzer weitergegeben werden, ist es einzusehen, dass das Thema „Ausfallsicherheit“ einen hohen Stellenwert einnimmt. Die später im VTR befindlichen EDV-Anlagen sollen eine Verfügbarkeit von mindestens 99,75 % aufweisen. Damit dies funktioniert, muss natürlich auch die Herberge der EDV-Anlagen – der VTR diese Verfügbarkeit aufweisen. Dieses Maß ist also an die Anlagen der Energieversorgung und der Klimatisierung zu übertragen. Aber auch grundlegende Ansprüche an Brandschutz und Zutrittssicherheit spielen dabei eine wichtige Rolle. Da aber zu den einzelnen Punkten, je nach Befragtem, die Meinungen weit auseinandergehen, wurde bereits frühzeitig festgestellt, dass mit einem einzuhaltenden definierten Standard weitestgehend objektiv zu arbeiten ist. Gewählt wurde letztlich der amerikanische Industriestandard für Infrastruktur Ausführungen von IT-Aufstellorten (Industry standard, tier classification define, site infrastructure performance) mit der Stufe II der Klassifizierungsstufen und zusätzlichen höheren Anforderungen an Anlagenbestandteile (Tier II+). Im Resultat bedeutet dies, dass alle die Versorgungssicherheit

betreffenden Anlagen redundant ausgeführt werden, um sowohl eine ausreichende Ausfallsicherheit als auch unterbrechungsfreie Wartungsarbeiten zu gewährleisten.

- Die VTR werden über das öffentliche Stromnetz mit Energie versorgt. Im Falle eines Ausfalles der Energieversorgung springen eine redundante unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und eine Netzersatzanlage (NEA) ein.
- Die Klimatisierung der EDV-Anlagen geschieht über einen thermischen Luftkreislauf im Rechnerraum. An der Wand installierte Klimageräte blasen gekühlte Luft in einen Doppelboden. Durch Lüftungsplatten im Boden wird die gekühlte Luft gezielt den Serverschränken (Racks) zugeführt, wo sie sich durch die Abwärme der Geräte erwärmt, an die Decke steigt und dort dann wieder durch die Klimageräte abgesaugt wird. Auch die Anzahl der Klimageräte ist redundant ausgelegt und die Geräte verfügen über intelligente Steuerungstechnik für einen energiesparenden Betrieb unter Teillast.
- Die zuverlässige Erkennung und Verhinderung von Bränden innerhalb und außerhalb der VTR ist zur Absicherung der Infrastruktur von höchster Bedeutung. Kleinste Brandquellen im Bereich des Serverraumes müssen frühest möglich erkannt werden, um Schäden von der Gesamtanlage abzuhalten. Brandmelder im Decken- und Bodenbereich sind nur ein selbstverständlicher Standard. Eine zusätzliche Brandfrüherkennung im Serverraum wird installiert, welche bereits erste Dämpfe einer Verbrennung oder Überhitzung an den Geräten erkennen kann. So können dann nach Auslösung eines Alarms betroffene Server gezielt und kontrolliert heruntergefahren und abgeschaltet werden. Für den Fall eines größeren Feuers sind der Serverraum und die Technikräume mit einer Gas-Löschanlage ausgestattet. Auch rein baulich wurde dem Brandschutz durch Einrichtung

von Brandabschnitten, Wänden und Türen nach Feuerfestigkeitsklassen mit mindestens F90 und T90 Rechnung getragen.

- Neben dem Serverraum, welcher die Hälfte des Gebäudes einnehmen wird, sind in einem VTR dann entsprechend weitere Räumlichkeiten für NEA, USV, Löschanlage, Lager, Archiv, Bedienungsplätze und WC vorhanden.
- Das eingeschossige Gebäude mit Klinkerfassade misst außen 20 m x 30 m und erhält ein flach geneigtes Pultdach aus Stahltrapezblech.

Hinter jedem der zuvor genannten Faktoren stecken am Ende weitergehende, vielfältig miteinander verzahnte Detailplanungen. Insbesondere diese Feinabstimmung erforderte am Ende doch die intensive Beteiligung der WSÄ an den Planungen des Planers, da in vielen Punkten vor Festlegung einer Lösungsvariante doch erst eine Abstimmung mit den Wünschen des Bauherrn stattfinden musste. Es ist dies aber als intensiver und fruchtbarer Dialog zwischen Architekt und Bauherrn zu verstehen, damit der Bauherr am Ende seine Wünsche und Anforderungen in dem Gebäude verwirklicht sieht.

Die drei WSÄ haben hier hervorragend und produktiv zusammengearbeitet. Das WSA Lübeck revanchierte sich bereits mit der freiwilligen Efa-Beauftragung eines Prüfstatikers zur Prüfung der Ausführungsplanungen und der erforderlichen Brandschutzgutachten der VTR. So soll am Ende festgestellt sein, dass dieses Projekt die beteiligten drei WSÄ intensiv zusammenführte. Diese gemeinsame kreative Arbeit mit allen damit verbundenen zusätzlichen Problemen und Aufgaben hat einfach Spaß gemacht!

Die drei Entwürfe-AU für die VTR an den Standorten Wilhelmshaven, Brunsbüttel und Lübeck sind mittlerweile geprüft und genehmigt. Der Fachplaner erstellt derzeit (August 2009) die ausschreibungsreifen Unter-

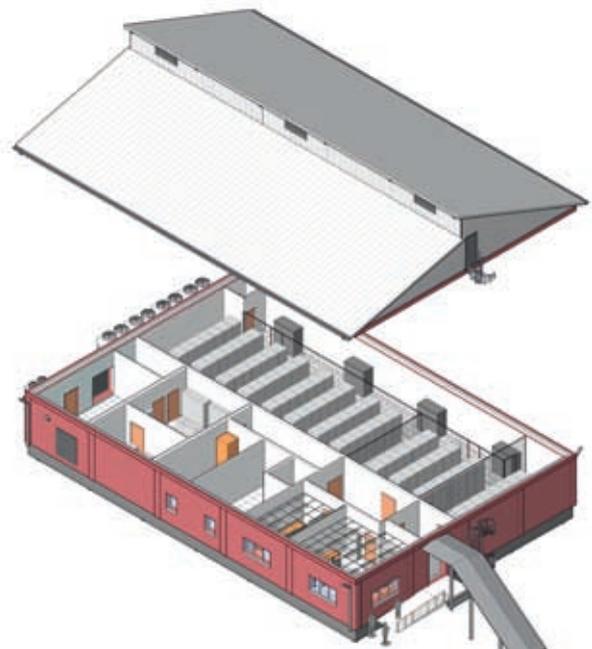


Abb. 3: Blick in den VTR Wilhelmshaven: Eine Hälfte des Gebäudes wird durch den Rechnerraum eingenommen. Die andere Hälfte beherbergt die erforderlichen Versorgungseinrichtungen und Arbeitsplätze zur Bedienung und Überwachung des VTR bei Bedarf. [Quelle: Obermeyer]

lagen. Gewollt ist die Ausschreibung und Vergabe durch jedes WSA für seinen VTR bis Ende des Jahres 2009. Sofern dies ohne Zwischenfall verläuft, kann um Neujahr herum mit den Baumaßnahmen (jahreszeitbedingt zunächst Boden- und Gründungsarbeiten) begonnen werden. Die Fertigstellung der VTR wird also 2010 erfolgen.

Bereits jetzt sind aber erste Aktivitäten auf den Baufeldern zu verzeichnen. Bis Ende des Jahres wird in Wilhelmshaven das Baufeld bereinigt und die erforderlichen Versorgungsleitungen (die sog. querschnittliche Infrastruktur) für den VTR verlegt sein. Insbesondere

am Standort Wilhelmshaven ist die vorangestellte Bereinigung des Untergrundes sinnvoll, da dieser noch viele Überraschungen, wie alte Versorgungsleitungen oder auch schlicht Schutt aus alten Hafentagen, bereithält. Zudem wurde in Wilhelmshaven aufgrund der Bodenverhältnisse eine Tiefengründung mit Vollverdrängungspfählen gewählt. Damit es bei dem eigentlichen Bauvorhaben nicht ab dem ersten Tag zu Bauverzögerungen durch diesen etwas unberechenbaren Baugrund kommt, wird die Bereinigung der Fläche vorweggenommen.

Es sei erwähnt, dass jedes der drei WSÄ bereits über einen VTR in Kleinformat verfügt. Es war bereits zu Beginn der Planungen zu erkennen, dass die ersten Systembausteine (Dienste) des SMV noch vor Fertigstellung der VTR zur Verfügung stehen werden und infolge irgendwo aufgestellt, getestet und in Betrieb genommen werden müssen. AIS (Automatic Identification System) und DUE (Darstell- und Eingabedienst) zählen hierzu. In kürzester Zeit wurden nach Maßgaben der BümVt von den WSÄ die sog. VTR-B (B für Baubehelf) zur Verfügung gestellt. Das WSA Wilhelmshaven konnte, wie auch das WSA Lübeck, hierzu den alten seit Jahren ungenutzten Luftschutzbunker (Seezeichenschaltstelle) an der Verkehrszentrale „reaktivieren“. Im Frühjahr 2008 wurden Betonwände herausgeschnitten und durch Säulen ersetzt, die Räumlichkeiten umfassend saniert, renoviert und zur Aufnahme einer bestimmten Anzahl von Serverschränken mit den dazu erforderlichen Versorgungseinrichtungen hergerichtet.



Abb. 4: Erste EDV-Anlagen des SMV stehen bereits in dem VTR-B (Provisorium). Für diese Übergangslösung wurde in Wilhelmshaven der alte Luftschutzbunker (Seezeichenschaltstelle) an der Verkehrszentrale umgebaut und saniert.

Alle diese Maßnahmen für VTR und VTR-B mussten seit 2007 neben den alltäglich anstehenden Aufgaben abgewickelt werden. Insbesondere die bevorstehende bauliche Umsetzung wird im Grunde noch für ein weiteres Jahr einen Großteil der Kapazität der involvierten Sachbearbeiter des WSA Wilhelmshaven in Anspruch nehmen. Daher möchte ich abschließend an dieser Stelle diesen Mitarbeitern für ihr außerordentliches Engagement und ihren Einsatzwillen danken.

Erstausgabe Briefmarke Leuchtturm Norderney

Ltd. BDir. Reinhard de Boer
Dipl.-Ing. Martin Boekhoff



Im Jahre 2004 begann das Bundesministerium der Finanzen mit der Herausgabe einer Serie von Leuchtturmmarken. Eine der ersten Briefmarken dieser Serie zeigt den Leuchtturm „Roter Sand“, die zweite Marke zeigt den Leuchtturm auf der Greifswalder Oie. Es folgten die Marken Brunsbüttel Mole 1, Westerheversand, Neuland, Hoher Weg, Bremerhaven Oberfeuer, Hörnum, Warnemünde und Amrum. Pünktlich zur Sommerzeit und in bewährter maritimer Tradition gab nun das Bundesministerium der Finanzen in der Serie „Leuchttürme“ zwei neue Sonderpostwertzeichen mit den Motiven der Leuchttürme „Norderney“ und „Dornbusch“ heraus.

Am 2. Juli 2009 wurde im Großen Saal des Conversationshauses auf Norderney unter Beteiligung von Politik, Wirtschaft, Presse und Fernsehen die neue Briefmarke offiziell vorgestellt.

Hierzu waren Gäste aus Politik und Wirtschaft sowie Pressevertreter von Funk und Fernsehen geladen. Minister Steinbrück, der ursprünglich selbst anreisen wollte, ließ sich entschuldigen.

Grußworte kamen im Rahmen der offiziellen Vorstellung der neuen Briefmarke vom Vertreter des Bundesministeriums, Herrn Ministerialdirektor **Rainer M. Türmer**, vom Leiter des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden, Herrn **Reinhard de Boer**, sowie vom Bürgermeister der Stadt Norderney, Herrn **Ludwig Salverius**.

Das Grußwort von Herrn Reinhard de Boer:

Sehr geehrter Herr Bürgermeister Salverius, verehrter Herr Türmer, meine sehr verehrten Damen und Herren!

Die alten Römer hatten die beneidenswerte Begabung, grundlegende Einsichten und Erkenntnisse mit nur sehr wenigen Worten auf den Punkt zu bringen. Dazu gehört auch die ebenso knappe wie zutreffende Aussage: **Navigare necesse est!** zu deutsch: **Schiffahrt tut Not!** Wohl nichts hat die Weltgeschichte in den letzten 2- bis 3-tausend Jahren nachhaltiger verändert als die Fähigkeit, mit seetüchtigen Schiffen die Weltmeere zu befahren und weitreichende Kontakte über den ganzen Globus herzustellen. Leider nicht immer in friedlicher Absicht.

Neben der Entwicklung von seetüchtigen Schiffen – man denke an die geniale Schiffsform der Wikinger-Schiffe – war doch die Navigation über Jahrhunderte die größere intellektuelle Herausforderung in der Seeschiffahrt. Bis noch vor wenigen Jahrzehnten war man bei der Navigation auf Hoher See neben dem Kompass allein auf Sonne, Mond und Sterne angewiesen. Fehler und Irrtümer bei der Navigation hatten oft genug erbarungslose Folgen für Schiff und Besatzung.

In Küstennähe war die Navigation um ein Vielfaches einfacher, aber auch hier war man auf gut erkennbare Landmarken angewiesen und dies nicht nur bei guter Sicht, sondern auch im Dunkeln bei Nacht. So verwundert es nicht, dass Leuchttürme, bei Tag und Nacht gut erkennbar, auf eine Jahrtausend alte Geschichte zurückblicken können. Einer der ältesten und bekanntesten Leuchttürme ist wohl der Koloss von Rhodos um 300 v. Chr.

Lange Zeit wurden Leuchttürme mit offenem Feuer betrieben. Daher sprechen die Nautiker auch nicht vom Leuchtturm, sondern vom Leuchtfeuer. Auch der so oft wegen seines erhöhten und ruhigen Arbeitsplatzes beneidete Leuchtturmwärter ist kein Leuchtturmwärter,

sondern ein Leuchtfeuerwärter, weil nicht der Turm, sondern das Feuer seiner besonderen Aufmerksamkeit und Wartung verlangte.

Die Wartung des Feuers auf den Leuchttürmen war noch vor wenigen Jahrzehnten ein äußerst mühseliges und personalintensives Geschäft. Zwar war das offene Feuer längst durch elektrisches Licht ersetzt, die Versorgung der großen Lampen mit elektrischer Energie blieb aber eine schweißtreibende Angelegenheit. Dies geschah oft mit Dampfmaschinen und Generatoren, die den Strom erzeugten und ständig mit Kohle und Wasser versorgt werden wollten. Nach den Dampfmaschinen folgten dann sehr ungetüme Dieselaggregate, die auch noch erheblichen Personaleinsatz forderten. Das ist heute noch daran zu erkennen, dass neben den Leuchttürmen häufig eine Reihe von Dienst- und Wohngebäuden stehen, in denen die stattliche Leuchtfeuermannschaft arbeitete und lebte.

Im Jahr 1871 erhielt eine Firma Schumacher aus Leer/Ostfriesland den Auftrag zum Bau des Leuchtturms Norderney mit Nebengebäude. 253 Stufen führen auf den Turm, der von seinem leicht erhöhten Standpunkt schließlich eine Leuchthöhe von fast 60 m erreicht. Die Optik des Leuchtfeuers, über tausend geschliffene Prismen und 24 Linsenfelder, ist einmalig auf der Welt und das einzige linksdrehende Leuchtfeuer an der deutschen Nordseeküste. Sie wurde damals von einer Firma aus Frankreich als Reparationsleistung aus dem deutsch-französischen Krieg 1870/71 geliefert und ist noch heute voll funktionstüchtig. Vielleicht haben die Franzosen in Kenntnis der bekannten und beliebten Regel: „Solang das Deutsche Reich besteht, wird jede Schraub' nach rechts gedreht“, einen besonderen Hintergedanken bei der Konstruktion der linksdrehenden Mechanik gehabt.

Als Lichtquelle diente anfangs eine große Petroleumlampe, die jeden Tag aufgefüllt werden musste. Seit 1960 leuchtet eine elektrische Lampe heller als 1 Mio. Kerzen knapp 40 Kilometer weit.

Heute, wo dank modernster Technik ein Mausklick genügt, um den Leuchtturm zum Leuchten zu bringen, werden die Nebengebäude als Ferienwohnungen genutzt. Den Leuchtfeuerwärter gibt es schon lange nicht mehr.

Und beim Mausklick sind wir auch schon in unserer elektronischen Medien- und Informationsgesellschaft angekommen. Heute kann jedes Schiff seinen genauen Standort mit Hilfe von Satelliten und GPS auf dem ganzen Erdball metergenau bestimmen. Jeder von uns kann sich jetzt mit wenigen Mausklicks aus dem Weltraum auf jeden Quadratmeter unserer Erde herunterzoomen. Wo wir gerade sind und wie unsere Umgebung aussieht ist heute keine Frage mehr.

Braucht es da noch Leuchttürme?

Fast alle Schiffe verfügen heute über AIS, einem automatischen Informationssystem, das über Funk Schiffs-

daten empfängt und diese auf einer elektronischen Seekarte darstellt. Auch am Leuchtturm Norderney befinden sich derartige AIS-Antennen. So werden Daten über den aktuellen Ort des Schiffes, die Fahrtgeschwindigkeit und -richtung, Herkunfts- und Bestimmungsort und vieles mehr für jeden Nutzer des Systems erkennbar (für Piraten übrigens eine enorme Arbeitserleichterung). In der virtuellen Abbildung der maritimen Mobilität bleibt also kein Informationsbedürfnis unerfüllt.

Und doch ist es eben nur die virtuelle Abbildung der Welt. Und wenn die Systeme versagen oder ausfallen – und dafür reicht manchmal schon eine Kleinigkeit – sind wir wieder in der fast schon ausgeblendeten und so schwer überschaubaren realen Wirklichkeit unterwegs. In dieser Situation kann uns ein kleiner leuchtender Punkt am Horizont ein gutes Stück Sicherheit und Orientierung zurückgeben. Auf diese reale und reelle Sicherheit und Orientierung will dann doch wohl niemand verzichten.

Deshalb legen wir von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung auch so großen Wert auf die Erhaltung der letzten aktiven visuellen Seezeichen und pflegen sie mit Begeisterung, Sorgfalt und Liebe. So haben wir 2004 auch den Leuchtturm Norderney von Grund auf saniert. Andere müssen sich schon sehr bemühen, dass aus ihren Projekten Leuchtturmprojekte werden, wir haben sie ohne große Anstrengung gleich mehrfach in Campen und auf Borkum und eben auf Norderney. Wenn Herr Franz Müntefering sagt, SPD-Parteivorsitzender sei der beste Job nach dem Papst, dann ist der drittbeste Job im Wasser- und Schifffahrtsamt Emden für Leuchttürme zuständig zu sein.

Ganz besonders freut es uns daher, wenn der Leuchtturm Norderney durch die Briefmarke, die er nun ziert, geadelt wird und eine ganz neue Dimension seiner Strahlkraft erhält. So wird er viel weiter sichtbar und bekannt, als es je nur über sein Licht geschehen könnte. Mit der Briefmarke wird sein Licht nun seinen Weg um die ganze Welt finden. Und bei Briefmarken ist es ja so



Freude über die neuen Sonderbriefmarken:
von links: Reinhard de Boer, Leiter des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden, die stellvertretenden Bürgermeister Karin Rass und Manfred Plavenieks, Bürgermeister Ludwig Salverius sowie Ministerialdirektor Rainer M. Türmer vom Bundesfinanzministerium.
Foto: Duis

ähnlich wie bei Leuchttürmen. Die besten Zeiten der Briefmarke sind auch vorbei. Heute gibt es viele elektronische Möglichkeiten Briefe zu frankieren oder Briefe erst gar nicht auf Papier zu bringen und gleich elektronisch zu versenden, dass man sich auch fragen könnte, ob die Briefmarke denn noch zeitgemäß ist.

Aber genauso wie niemand auf Leuchttürme verzichten möchte, will auch niemand auf die unbestrittene Ästhetik und Symbolkraft der Briefmarken verzichten. So treffen mit Briefmarke und Leuchtturm zwei quicklebendige Veteranen aufeinander, die besser nicht zusammen passen könnten.

Ich danke allen Beteiligten an diesem Projekt, es ist unbestritten ein Leuchtturmprojekt, für Ihren Einsatz und wünsche der Briefmarke viele Käufer und Sammler und dieser Veranstaltung viel öffentliche Aufmerksamkeit und einen guten Verlauf und weiterhin bestes Norderneyer Inselwetter inmitten eines frisch gebackenen Weltnaturerbes.

Die Veranstaltung im Conversationshaus wurde vom Budapester Salonorchester musikalisch gestaltet. Im Anschluss der offiziellen Grußwörter hatten die Festgäste die Möglichkeit, sich die Ausstellung der Norderneyer Philatelisten und des Wasser- und Schifffahrtsamtes anzusehen. Und am Nachmittag bot sich jedem Festgast die Gelegenheit, den Leuchtturm kostenlos im Rahmen eines Tages der offenen Tür zu besuchen bzw. zu besteigen.

Seit 1981 wird der Leuchtturm Norderney von der Verkehrszentrale Ems fernüberwacht und ferngesteuert. Im Jahre 2004 wurde der Leuchtturm Norderney von Grund auf saniert. Etliche Steine des Mauerwerks wurden ausgetauscht und das Fugensystem erneuert. Auch das Innere des Turmes wurde neu eingerichtet. Zudem erhielt das höchste Bauwerk der Insel zwei AIS-Antennen.

AIS steht für Automatisches Identifizierungssystem und dient im Allgemeinen der Sicherung des Schiffsverkehrs.

Daten zum Leuchtfeuer:

Roter achteckiger Ziegelturm

- **Funktion:** Seefeuer
- **Erbaut:** 1872-1874
- **In Betrieb:** seit 1. Oktober 1874
- **Lage:** in der Mitte der Insel Norderney
- **Geografische Position:** Breite: 53° 43' N
Länge: 007° 14' E
- **Höhe des Feuerträgers:** 54 m
- **Kennung:** Blz. (3) 12 s
- **Nenntragweite:** 23 sm
- **Höhe des Feuers:** 59 m
- **Stand:** 2008-09-12
- **Bauart:** Ziegelturm
- **Bemerkungen:** Der Turm ist besteigbar

100 Jahre Strombauwerke Minsener Oog

Dipl.-Ing. Ralf Harms
BOR Rüdiger Oltmanns



„Ick stoh hier buten tross un free,
ganz up de Huk un goh mien Wacht
bi Störm un Regen, Dok un Snee,
wies hell un düster, blink un plink,
kiek stief no See un rop un wink
mit mien groot Blinkfuer, Nacht für Nacht“

So steht es geschrieben auf einer Tafel am ehemaligen Leuchtturm am Kopf der Buhne A.

Einleitung

Minsener Oog, zweifelsfrei handelt es sich hierbei um eine Insel wie der Name „Oog“ klarstellt. Für einige ist es allerdings noch viel mehr. Für unzählige Vögel stellt die Insel seit 100 Jahren eine wichtige Brut- und Raststätte dar und für das Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Wilhelmshaven ein bedeutendes Strombauwerk zur

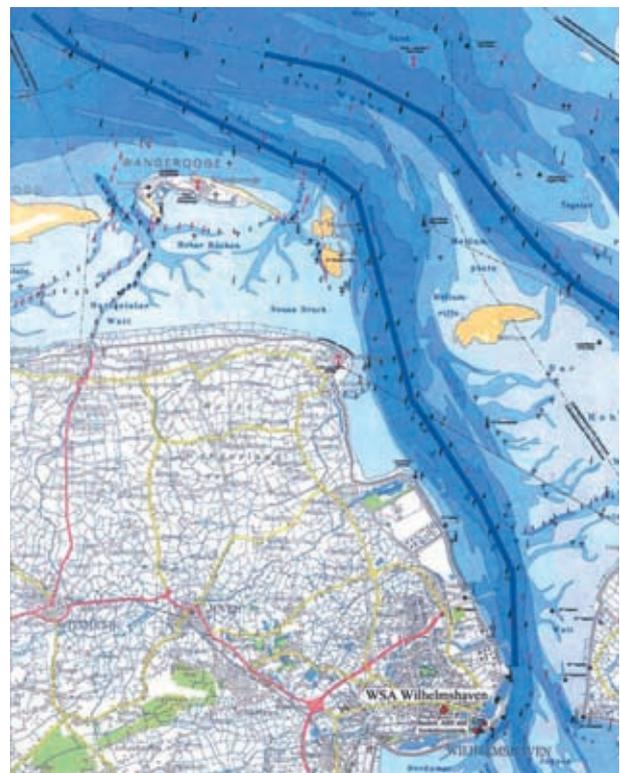


Abb. 1: Revierkarte Jade

Stabilisierung des Jedefahrwassers; droht doch der stetig ostwärts gerichtete Sandtransport der ostfriesischen Inseln das tiefe Fahrwasser der Jade zu versanden (Abb. 1).

Die Unterhaltungsbaggermenge beträgt im Jedefahrwasser jährlich ca. 4 Mio. m³. Ohne die funktions-

fähigen Strombauwerke auf Minsener Oog würde sich die Menge voraussichtlich um ein Vielfaches erhöhen. Deren Beseitigung wäre wirtschaftlich nicht vertretbar und zudem technisch kaum umsetzbar.

Der im Zuge der Einführung der Radarüberwachung des Jadfahrwassers in 1976 auf der Insel errichtete Radarturm „Minsener Oog“ (Foto 1) dient nach wie vor als wichtige Stütze für die sichere Erreichbarkeit der Umschlagterminals und der Marinehäfen an der Jade.



Foto 1: Radarturm Minsener Oog

Geschichtliche Entwicklung

Begonnen hat die Geschichte der Insel mit der Gründung des Kriegshafens Wilhelmshaven und dessen Probleme im seeseitigen Zufahrtbereich, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts auftraten.

Als zu Anfang der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts der Gedanke einer deutschen Kriegsflotte auftauchte und schließlich in der ersten Hälfte des Jahres 1848 festere Gestalt annahm, war Oldenburg bemüht, das Interesse der beteiligten Kreise auf die Jade zu lenken. In zahlreichen Schriften wurden die Vorzüge einer Hafenanlage an der engsten Stelle zwischen Eckwarderhörne und Bant hervorgehoben, nämlich günstigere Fahrwassertiefen in der Jade, ausreichende

Fahrwasserbreite, einfachere Fahrwasserbezeichnung, geringere Eisbelastigungen und geringere Entfernung des tiefen Wassers vom Hafengelände gegenüber den anderen deutschen Nordseehäfen an Ems, Weser und Elbe. Diese Vorzüge erkannte auch Preußen, das am 20. Juli 1853 einen Landabtretungsvertrag schloss. Damit beginnt die Geschichte Wilhelmshavens als Marinehafen und der Ausbau des Jadfahrwassers.

Zunächst reichten die vorhandenen Fahrwassertiefen völlig aus, da die meist aus Holz gebauten Segelschiffe einen geringen Tiefgang hatten. Mit der Vergrößerung der Schiffsabmessungen und der damit verbundenen Vergrößerung des Tiefganges musste auch der Schaffung einer ausreichenden Fahrwassertiefe größere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts war zwar fast immer eine ausreichend tiefe Rinne vorhanden, die sich jedoch vor allem in der Außenjade häufig verlagerte, zu einer ständigen Verlegung des Fahrwassers führte und somit eine feste Fahrwasserbezeichnung unmöglich machte. Diese Umstände verursachten sich vom Wattrücken östlich der Insel Wangerooge lösende und durch das Fahrwasser gen Osten wandernde Sandplatten. Der Wattrücken östlich von Wangerooge hieß früher Minsener Old-Oog.

Zur Verbesserung der Fahrwasserhältnisse in der Außenjade erhielt im Jahre 1899 die Kaiserliche Werft vom Staatssekretär des Reichsmarineamtes den Auftrag, Maßnahmen vorzuschlagen, um das Fahrwasser der Jade mit den beiden Ausgängen Wangerooger Fahrwasser und Alte Jade auf eine Tiefe zu bringen und zu erhalten, die den Linienschiffen jederzeit ein Befahren auf der Jade gestattete. Das angestrebte Ziel der Marine war ein unveränderlich festliegendes Fahrwasser mit wenig Kurswechselln. Das war der Beginn der Arbeiten, die später als Jadekorrektur bezeichnet wurden, und die untrennbar verbunden sind mit dem Namen des Hafengebäudeleiters **Dr. h. c. Krüger**.

In einer Denkschrift vom Juli 1908 hat der damalige Dezernent, Geheimer Marineoberbaurat **Mönch**

u. a. vorgeschlagen, auf Wangerooge Ost und dem Wattrücken östlich der Insel Wangerooge, Minsener Old-Oog, Buschdämme zu errichten, mit dem Ziel, Wangerooge und Minsener Old-Oog eines Tages zu verbinden und den Flut- und Ebbstrom zur Räumung des Bodens im Fahrwasser zu veranlassen.

Bauliche Entwicklung

Bereits 1909 wurde mit dem Bau der Strombauwerke Minsener Oog begonnen. (Abb. 2, Tab. 1) Während die Buhnen und Dämme in den Überwasserbereichen

Bauwerk	Baujahr	letzte Unterhaltung	Unterhaltungslänge [m]
Seebuhne II	2001/04		170
Seebuhne III	1920/21	n. b.	120
Seebuhne IV	1922/23, 24/35	n. b.	150
Seebuhne Süddamm	1936	1988	1 100
Seebuhne Hauptdamm	1909/1913	1994	3 100
Seebuhne A	1910/1913	2009	3000
Seebuhne B	1927/28	1983	1300
Seebuhne C	1909	1983	431
Seebuhne V	1923/26	2009/10	370
Seebuhne Va	1965/66	1983	70
Seebuhne Vb	1964/66	1966	128
Seebuhne VI	1917/1919	1960	381
Seebuhne VII	1997		160
Seebuhne VIII	1997/2002		114
Anlegestelle	1965/76	1992	75

Tab. 1: Strombauwerke Minsener Oog

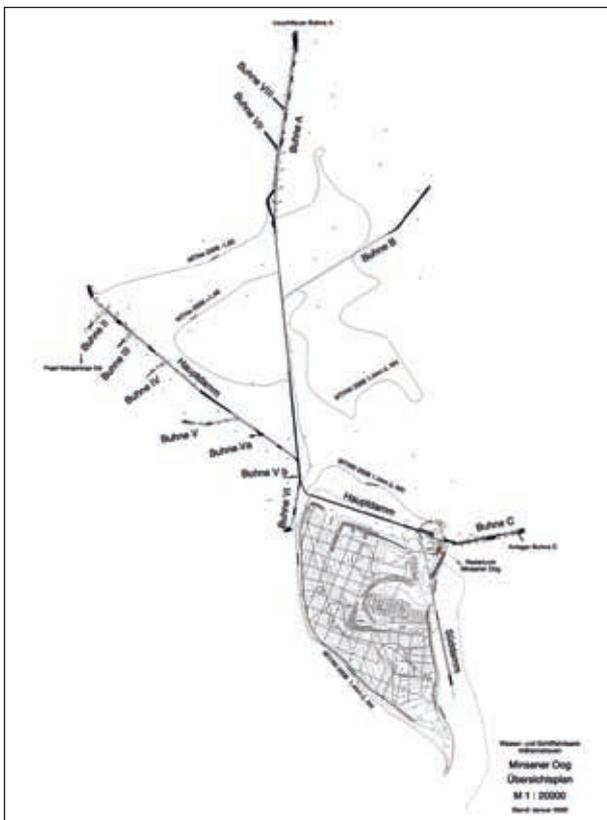


Abb. 2: Skizze Strombauwerke Minsener Oog

aus Buschpackwerk hergestellt werden sollten, waren für die Unterwasserbereiche Sinkstücke vorgesehen. Man hielt diese reine Buschbauweise für ausreichend widerstandsfähig und für wirtschaftlicher als die Pflasterbauweise (siehe Foto 2). Im 1. Jahr baute man



Foto 2: Buhne in Buschbauweise (1917)

die Buhne C, rd. 300 m des alten Süddammes und den Hauptdamm in einer Länge von rd. 1 100 m. 1910 erfolgte die Weiterführung des Hauptdammes und der Bau der Buhne A. Bis zum Ende des Jahres 1913 war der Hauptdamm in seiner ganzen Länge (3 635 m) mit Oberkante Packwerk auf 0,40 m unter Mitteltidehochwasser (MThw) fertiggestellt.

Bei der Bauausführung hat sich die Notwendigkeit von kurzen Stichbuhnen ergeben, da neu aufgetretene Priele entlang der Dämme die Standsicherheit der Bauwerke gefährdeten. So wurden in den Jahren 1911–1913 am Kopf des Hauptdammes (Stichbuhne I) und an der Buhne A, etwa 350 m südlich des damaligen Kopfes, je eine Stichbuhne zur Kopfsicherung angelegt. Die Stichbuhne an der Buhne A ist heute noch sichtbar.

Des Weiteren hatte man während des 1. Bauabschnitts (1909–1913) erkannt, mit welchen technischen Schwierigkeiten die Durchdämmung der zwischen Wangerooge und Minsener Oog liegenden Blauen Balje verbunden ist. Deshalb verzichtete man zunächst auf die geplante Grundschwelle in der Blauen Balje.

Während des 1. Weltkrieges wurden nur die bestehenden Bauwerke unterhalten, die sturmflutfrei angelegte Wohnbaracke (Schlengenbude) und der Anleger – heute Stichbuhne VI – gebaut.

Während die Baustoffe bis dahin vom trocken gefallenen Schiff auf Fuhrwerke umgeladen und von diesen zur jeweiligen Einbaustelle gebracht wurden, erhielten die Bauwerke in den Jahren 1918–1922 eine Gleisanlage mit 600 mm-Spur (Fotos 3a und b) auf einer zuvor erstellten Steinkiste. Die Gleisanlage des Hauptdammes lag mit Schienenoberkante auf rd. 0,50 m über MSpThw und die der Buhne A rd. 1,00 m unter MSpThw.

In den Jahren nach dem 1. Weltkrieg erfolgte die bereits im Entwurf von 1913 geplante Verlängerung der Buhne A mit Sinkstücken und Packwerk. Diese Verlängerung der Buhne hatte eine erhebliche Stromverstärkung vor Kopf zur Folge, so dass der Kopfsicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden musste.

Deshalb senkte man in den Jahren 1922/23 zwischen Station 2 + 900 m und Station 2 + 950 m drei eiserne Senkkästen mit je 10 x 25 m Grundrissfläche und



Fotos 3a + b: Gleisanlage, Schüttsteinlieferung (1918)

rd. 10 m Höhe und sicherte sie mit erheblichen Mengen Sinkstücken, Steinen, Eisenschrott und unbrauchbaren Prähmen (Foto 4).



Foto 4: Senkkästen am Bühnenkopf (1929)

Auch der Hauptdammkopf musste in den Jahren 1918–1926 durch Sinkstücke verstärkt und gesichert werden, ebenso der Kopf der Buhne C, der in dieser Zeit eine Abdeckung mit Betonblöcken von 10 t Gewicht erhielt.

Während dieser Zeit war es am Hauptdamm durch das Heranwandern der Minsener Balje wiederholt zu Durchbrüchen gekommen. Zur Verhinderung weiterer Durchbrüche erfolgte der Bau der Stichbuhnen II, III, IV und V am Hauptdamm.

Bei den Stichbuhnen III und IV verließ man erstmalig die reine Buschbauweise und wählte eine Bauweise mit Steinschüttung auf Sinkstücken und teilweise Betonblöcke als Kronenabdeckung (Foto 5).

In den folgenden Jahren wurde auch die Buhne A erhöht und mit einer neuen Steinkiste in der Bühnenachse versehen. Dadurch lag die Schienenoberkante nunmehr rd. 0,50 m über MThw. Während dieser Zeit erfolgte auf der Ostseite der Buhne A von Station



Foto 5: Betonblöcke als Kronenabdeckung, Buhne B (1928)

2 + 235 m bis Station 2 + 886 m eine Abdeckung des Packwerks mit einer Pflasterung aus Basaltsteinen. Zur Fußsicherung der Pflasterung dienten 10 t Betonblöcke. Die Pflasterung aus Basaltsteinen sowie die Betonblöcke bestehen heute noch.

Als letzte größere Neubaumaßnahme vor dem 2. Weltkrieg erfolgte 1936 der Bau des Süddammes mit einer Länge von rd. 1 200 m einschl. einer Stichbuhne, rd. 150 m lang, jeweils in Form einer Steinkiste auf Packwerk. Der Süddamm einschl. Stichbuhne bekam anschließend eine Gleisanlage, die Schienenoberkante lag bei rd. 0,50 m über MThw. Damit war der Bau der Strombauwerke Minsener Oog zunächst abgeschlossen.

Ein Erfolg all dieser Jadekorrektionsarbeiten, in deren Verlauf die Strombauwerke auf Minsener Oog gebaut und in ihrer Auswirkung auf das Fahrwasser durch Baggerungen unterstützt worden waren, trat 1931 erstmalig seit Beginn der Arbeiten ein. Dicht an Minsener Oog vorbei war jetzt ein Fahrwasser mit ausreichenden Wassertiefen und wenigen Kurswechseln vorhanden, das den damaligen Forderungen der Marine entsprach.

Die Zeit von 1936 bis 1945 war von den ständig notwendigen Unterhaltungsarbeiten der Strombauwerke geprägt, die vorwiegend aus dem Erneuern abgängiger Pfähle, Schwellen und Schienen sowie Anschüttungen abgetragener Schüttsteinböschungen bestanden (Fotos 6a + b).

Nach Beendigung des 2. Weltkrieges zerstörte die Besatzungsmacht nicht nur die Anlagen des Kriegshafens Wilhelmshaven, sondern sie versuchte auch, das Fahrwasser unbrauchbar zu machen. Aus diesem Grunde sprengte sie 1946 die Buhne A am südlichen Ende und den Hauptdamm kurz hinter dem Kopf, in der Annahme, die See würde das Zerstörungswerk fortsetzen. Zusätzlich belegte die Besatzungs-



Fotos 6a + b: Einbau Sinkstücke (1936)

macht die Strombauwerke mit einem Betretungsverbot.

Nach Aufhebung des Betretungsverbots wurden 1950/51 die Schäden, die sich inzwischen durch Naturgewalten ganz erheblich vergrößert hatten, aufgenommen und der 1. Entwurf für die Wiederherstellung der Strombauwerke aufgestellt.

Von dem im Jahre 1917/18 erbauten Anleger waren zurzeit des Wiederaufbaus der Strombauwerke Minsener Oog, bedingt durch Sturm, Seegang, Unterspülungen und vor allem durch Eisgang, nur noch Reste vorhanden. Ein von der Buhne C nach Südosten abgehender Landesteg war nach erfolgter Instandsetzung im Jahre 1952 die einzige Anlegemöglichkeit auf Minsener Oog.

In 1963 erfolgte die Instandsetzung des Süddammes einschl. Stichbuhne, indem die vorhandene Steinkiste ausgebessert, im Kopfbereich ein Schüttsteinkörper auf Buschpackwerk und eine Kronenabdeckung mit 4,5 t schweren Betonblöcken errichtet wurde. Die Schüttsteinböschungen erhielten einen oberflächenhaften Verguss mit Bitumenvergussmasse.

In den Jahren 1964/66 war der Bau der Stichbuhnen V a und V b, jeweils als Schüttsteinkörper auf Buschpackwerk bzw. Sinkstücke in tieferen Lagen, zur Sicherung des Hauptdammes erforderlich.

Als zunächst letzte größere Neubaumaßnahme erfolgte 1966 im Zuge der Jadefahrwasservertiefung auf 13 m unter Mitteltideniedrigwasser (MTnw) die Erhöhung der Buhne C mit anschließendem Abbau der Gleisbrücke und der Ersatz des alten Anlegers durch einen neuen Anleger.

Die Erhöhung war erforderlich, weil ein Befahren der vorhandenen Gleisbrücke und des Anlegers bereits bei 10–20 cm erhöhten Hochwasserständen nicht möglich war.

Als Bauweise wurde ein Stahlbetonoberbau auf Stahltragpfählen gewählt, die Gleisanlage wurde nachfolgend auf die Bühnenkrone verlegt.

Der Anleger war 1975 dem in größeren Umfang anfallenden Güterumschlag und Personenverkehr nicht mehr gewachsen. Außerdem bot der Anleger wegen zu geringer Wassertiefe bei Niedrigwasser keine Anlegemöglichkeit für beladene Schiffe. Er wurde deshalb durch einen 30,70 m langen Erweiterungsneubau (Holzbauweise) den morphologischen Verhältnissen angepasst und die Reibepfähle wurden durch Stahldalben ersetzt (Foto 7). 1992 musste der 1966 errichtete und zwischenzeitlich baufällige Stahlbetonoberbau durch einen neuen ersetzt werden. Die Stahldalben wurden seeseitig und am Kopf durch neue Stahldalben, die den gestiegenen Schiffgrößen entsprechen, ersetzt. Seitdem besteht an der Binnenseite ein Anlegeverbot. Das tideunabhängige Betreiben des Anlegers erforderte ab 1992 Unterhaltungsbaggerungen im Anlegerbereich. Sie wurden allerdings im Frühjahr 1996 wegen dem unverhältnismäßig hohen Mitteleinsatz vorläufig eingestellt. Derzeit wird untersucht, ob eine Verlängerung des Anlegers zum tieferen Fahrwasser hin, wirtschaftlich umsetzbar ist. Aufgrund der Verlan-



Foto 7: Bühne C mit Anleger

dungstendenzen beträgt die Verweildauer der Schiffe am Anleger derzeit max. 2 Stunden vor bis 2 Stunden nach Hochwasser.

Mit dem Bau der Stichbuhnen Va und Vb sowie der Erhöhung der Bühne C war die Wiederherstellung der vollen Funktionsfähigkeit der Strombauwerke Minsener Oog im Jahre 1966 zunächst erreicht. Aufgrund der negativen morphologischen Verhältnisse, insbesondere im Bühnenfeld Hauptdamm/Bühne A, waren diese beiden Bauwerke zunehmend den Seegangseinwirkungen ausgesetzt. Sie mussten ständig angepasst werden, weil insbesondere nach Naturereignissen (Wind und Sturmfluten) zum Teil große Schäden an diesen Bauwerken auftraten.

Anhand der praktischen Erfahrungen und im Zuge der technologischen Entwicklung wurden im Verlauf der ständigen Schadensbeseitigungen andere Bauweisen und -materialien eingesetzt.

So erfolgte 1966 die Sicherung des Kopfes der Bühne A mit Tetrapoden (Foto 8, Seite 66). Die Tetrapoden an der Bühne A haben ein Stückgewicht von rd. 6 t. Die Lagestabilität wird durch das große Eigengewicht und durch eine gute Verzahnung erreicht. Funktionell vermindern sie den Brandungsschlag gegen die Senkkästen und begrenzen die Wellenreflexion.

Bis 1964 hatte man an den exponierten Lagen der Strombauwerke Minsener Oog die Schüttsteinböschungen oberhalb MTnw mit einer Bitumenvergussmasse oberflächenhaft vergossen. Die langfristigen Beobachtungen hatten aber gezeigt, dass die Bitumenvergussmasse durch den Algen- und Seepockenbewuchs beschädigt wurde. Deshalb vergoss man ab 1968 die Schüttsteinböschungen und die Oberflächen der Steinkisten, in den Bereichen, wo man es für erforderlich hielt, mit kolloidalem Mörtel.

Aufgrund der – im Vergleich zur losen Steinschüttung mit gleichen statischen Erfordernissen – geringeren



Foto 8: Tetrapoden, Buhne A

Herstellungs- und Unterhaltungskosten, werden die Seitenböschungen oberhalb MThw auch heute noch überwiegend mit einer Deckschicht, bestehend aus einer Steinschüttung mit kolloidalem Mörtelverguss hergestellt.

Die bis 1974 verwendeten Sinkstücke (unteres und oberes Drahtrost mit dazwischen liegenden sich kreuzenden Buschlagen, Gesamtdicke 1,00 m) wurden im Zuge der Instandsetzung des Hauptdammkopfes aus wirtschaftlichen Gründen durch eine Polypropylenmatte mit 30 cm Busch und einem Faschinenrost 1,00 x 1,00 m ersetzt. Diese Bauweise wird auch heute –

allerdings mit 15 cm Busch und unter Verwendung zwischenzeitlich genormter Geotextilien – noch angewandt (Foto 9).

Dass die Insel Minsener Oog heute nicht mehr überflutet wird, ist den Aufspülungen der Jahre 1975 und 1979/80 zu verdanken. Zur Unterbringung von Baggergut aus der Jade wurden im Klappspülverfahren insgesamt rd. 10,6 Mio. m³ bis zu 12 m über Normalnull (NN) aufgetragen. Sandfangzäune schützten zunächst gegen Sandflug. Es erfolgte eine Bepflanzung auf dem zunächst sterilen Boden. Dadurch wird das Bild der Insel noch heute entscheidend geprägt. Bis 1980 wuchs die Fläche der Insel auf rd. 230 ha über MThw an. Die Insel Wangerooge verfügt vergleichsweise über eine Fläche von rd. 800 ha oberhalb der MThw-Linie.

Aktuelle Maßnahmen

In 2009 wurde die Buhne A instand gesetzt. Auf einer Länge von ca. 500 m wurden 6 000 m² Sinkstücke eingebaut und 9 000 Tonnen (t) Wasserbausteine mit 700 m³ kolloidalem Mörtel verklammert (Foto 10). Das nicht mehr benötigte Schienensystem auf der Buhne A



Foto 9: Fertigung Sinkstücke (2009)



Foto 10: Instandsetzung Bühne A, Sept. 2009

wurde zur Verbesserung der Begehrbarkeit bei der Bauwerksprüfung in diesem Zuge zurückgebaut. Sich lösende Schienen hatten zudem wiederholt zu Schäden an der Bühne geführt.

Für 2009/2010 ist die Instandsetzung der Stichbühne V geplant. Am Bühnenkopf hat sich infolge der ebbstromdominierten Blauen Balje ein bis zu 20 m tiefer Kolk gebildet. Dadurch wird die Fußvorlage unterspült und der Bestand der Bühne ist gefährdet. Auch ist der Bestand des Hauptdammes gefährdet, der

zusammen mit der Bühne A das Rückgrat der Strombauwerke „Minsener Oog“ bildet (Foto 11).

In 2009 musste das hochwassergeschützte, aufgeständerte Lagergerüst der Lok und der Loren aus Standortsicherheitsgründen gesperrt werden. Im Rahmen einer Untersuchung zur Sicherstellung der Erreichbarkeit der Insel sowie zur Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen wurde Mitte 2009 sowohl die Energieversorgung der Unterkunft und des Radarturmes als auch die Möglichkeiten zum Transport von Personal und Material sowie die weiteren Erfordernisse der Lok und der Loren untersucht. Die Studie belegt, dass sowohl der Erhalt der Unterkunft (Unterbringung von Regie- und Unternehmenspersonal) als auch der schienengebundene Transport von Ersatzteilen für den Radarturm sowie flüssigen Brennstoffen für die Energieversorgung von Unterkunft und Radarturm (USV) weiterhin notwendig ist.

Zur Sicherung der hochwasserfreien Lagerung der Lok und der Loren werden die Gleise von der Unterkunft bis auf eine hoch gelegene Ebene geführt und dort ein neuer Lagerschuppen errichtet. Das alte Lagergerüst wird im Zuge der in 2009 geplanten Instandsetzungsmaßnahmen an der Bühne V zurückgebaut.



Foto 11: Stichbühne V, Sept. 2009

Ausblick

Jährlich wird die Jade von ca. 6 000 Schiffen befahren, die z. T. auf das tiefe Fahrwasser angewiesen sind. An den Terminals in der Jade wurden in 2008 ca. 40 Mio. t umgeschlagen, vornehmlich Mineralölprodukte. Insbesondere im Hinblick auf die Fertigstellung des JadeWeserPorts kommt der Sicherstellung der Fahrwassertiefe in der Außen- und Innenjade eine noch größere Bedeutung zu. Besitzen doch die bereits im 19. Jahrhundert erkannten Vorzüge einer Hafenanlage

in der Jade, nämlich günstige Fahrwassertiefen, ausreichende Fahrwasserbreite, einfache Fahrwasserbezeichnung, geringe Eisbelastigungen und geringe Entfernung des tiefen Wassers vom Hafengelände, nach wie vor Gültigkeit.

Der Erhalt und die Sicherung der Strombauwerke Minsener Oog werden auch in Zukunft eine wichtige Aufgabe für das WSA Wilhelmshaven darstellen.

