
Bundesanstalt für Wasserbau – Dienststelle Hamburg

Supercomputing News

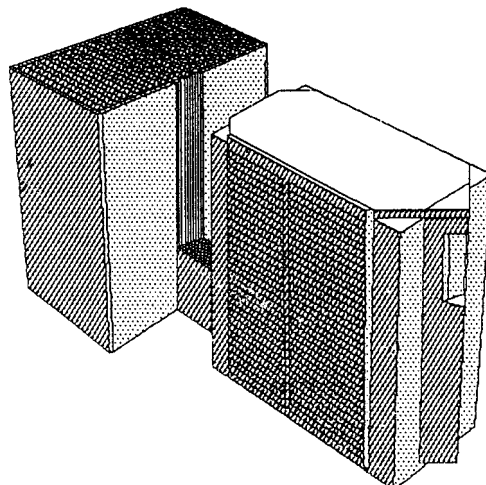
Heft 4/1999

8. Jahrgang

Dezember 1999

*Bundesanstalt für Wasserbau
Dienststelle Hamburg
Wedeler Landstraße 157
22559 Hamburg-Rissen
Tel. 040 81908 0
Fax. 040 81908 373*

<http://www.hamburg.baw.de/>



Inhaltsverzeichnis

1	Nutzungsmöglichkeiten des Programmes ARC VIEW	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Kurze Funktionsübersicht	1
1.3	Datei- und Darstellungssystematik	2
1.4	Anpassung an morphologische Problemstellungen	2
1.5	Anwendungsbeispiel	3
1.6	Ausblick	5
2	Telemac 5.0 – Eine konservative Revolution	5
2.1	Einführung	5
2.2	Fortran90	6
2.3	Bibliothek BIEF 5.0 – Datentypen	6
2.4	Speicherzuweisung und Bearbeitung	8
2.5	Aufbau eines auf BIEF basierenden Programms	9
2.6	Bibliotheken und Skripte	11
2.7	Abschließende Anmerkungen	12
3	Fileserver Auspex 4Front NS2000	12
3.1	Technik	13
3.2	Filesystem-Layout	13
4	Grafikformate für die Langfristarchivierung	14
4.1	Einführung	14
4.2	Empfohlene Grafikformate	14
4.3	Bearbeitungsmöglichkeiten	15
4.4	CGM im Web	16
4.5	Schlußbemerkung	17
5	Grafiknachbearbeitung mit dem Micrografx Designer	17
5.1	Einführung	17
5.2	Bearbeitungsmöglichkeiten	17

6	CGM- und EPS-Dateien unter MS-OFFICE97	19
6.1	Allgemeines	19
6.2	Einbinden von Grafiken	19
6.3	Drucken und Präsentieren des Dokumentes	20
6.4	CGM- und EPS-Dateien aus MS-OFFICE97 erzeugen	20
7	Nordseemodell der BAW-AK	22
7.1	Einführung	22
7.2	Topographie	22
7.3	HN-Modell	23
7.4	Modellsteuerung	25
7.4.1	Wasserstand	25
7.4.2	Wind	26
7.5	Ergebnisse	26
8	Verschiedenes	31
8.1	Last Words	31
8.1.1	Gezeitenarten	31
8.1.2	Das Letzte zum Millennium Bug	32
8.2	Very Last Words	32

Abbildungsverzeichnis

1	Arc View, Elbe-Topografie	3
2	Arc View, georeferenziertes Satellitenbild	4
3	Graphikverarbeitung	16
4	Grafiknachbearbeitung mit dem <i>Micrografx</i> DESIGNER.	18
5	CGM- und EPS-Dateien in MS-OFFICE97 einbinden	21
6	Tiefenverteilung Nordseemodell	24
7	Ausschnitt Deutsche Bucht	25
8	Windfeld am 21. 04. 1999 um 08:00 Uhr	27
9	Amplitude und Phase nach BSH-Berechnungen (M2)	28
10	Tidehub im Nordseemodell	29
11	Thw-Eintrittszeit im Nordseemodell	29
12	Ergebnisse Nordseemodell, Sturmflut 1994 (Norderney)	30

13	Ergebnisse Nordseemodell, reale Tide (Bake ZULU)	30
----	--	----

Tabellenverzeichnis

Hinweise für Autoren und Leser

Die Erfahrungen aus den zurückliegenden Jahren lehren, daß vier Ausgaben der *Supercomputing News* innerhalb eines Jahres eine gute Zahl sind, falls nicht die Anzahl der Textbeiträge eine zusätzliche Ausgabe erforderlich machen.

Nächste SCN-Ausgabe

Redaktionsschluß für Beiträge zur nächsten Ausgabe der *Supercomputing News* (Heft 1/2000) ist Freitag, der 24. März 2000.

Beiträge zur nächsten Ausgabe der SCN sind jederzeit willkommen und sollten direkt an den Editor (SCN.Editor@hamburg.baw.de) gesandt werden. Die Beiträge sollten in einem der angegebenen Formate eingereicht werden:

- Text:
 - als \LaTeX -Eingabedatei – dieses ist die bevorzugte Form – oder
 - als ASCII-Textdatei.
- Graphik:
 - POSTSCRIPT-Datei (PS), oder
 - ENCAPSULATED POSTSCRIPT-Datei (EPS).

Davon abweichende Graphikformate werden in Absprache mit dem Editor gegebenenfalls akzeptiert.

Produktion

Diese SCN-Ausgabe wurde aus einer $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ -Quelle (Typ `*.tex`) auf folgendem Wege erzeugt:

1. Formatierung durch $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ (Stil-Datei `bawman.sty`).
2. Konvertierung mit `dvips` in das POSTSCRIPT-Format.
3. Ausgabe auf POSTSCRIPT-fähigen Laserdrucker.

Wegen der Verwendung von POSTSCRIPT-Fonts (Palatino, Helvetica und Courier) sowie der eventuellen Einbindung von PS- oder EPS-Graphiken müssen POSTSCRIPT-fähige Ausgabegeräte unbedingt vorhanden sein.

Zusätzlich zur gedruckten Ausgabe liegt *Supercomputing News* auch als elektronisches Dokument im *Portable Document Format* (PDF) vor. Da das $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ -Original die Stil-Datei `hyperref.sty`¹ benutzt, werden bei der Konvertierung durch `dvips` automatisch Informationen über Hypertext-Funktionen (Lesemarken, Querverweise, Verweise auf HTML-Seiten des *World Wide Web* (WWW)) mit Hilfe des POSTSCRIPT-Operators `pdfmark` in die PS-Datei eingestreut. Diese Anweisungen werden anschließend von

¹Dokumentation siehe <http://www.hamburg.baw.de/scn/hyperref.pdf>

dem Programm ACROBAT DISTILLER bei der Konvertierung der PS- in eine PDF-Datei ausgewertet, so daß schließlich das PDF-Dokument automatisch Hypertext-Funktionalitäten aufweist.

Ergänzend zu der PDF-Version wird unter Verwendung des Übersetzungsprogrammes L^AT_EX2HTML auch eine HTML-Version der *Supercomputing News* generiert.

Sämtliche Versionen (Papier, PDF und HTML) werden aus denselben Quelldateien angefertigt, so daß keinerlei Informationen in redundanter Form vorgehalten werden müssen.

Verfügbarkeit

Diese Ausgabe der *Supercomputing News* ist auch über das WWW erhältlich (URL = <http://www.hamburg.baw.de/scn/index-de.htm>). Von dort kann eine elektronische Version der vorliegenden Ausgabe im PDF-Format heruntergeladen werden. Eine POSTSCRIPT-Version ist gleichfalls vorhanden.

Inhalt

Die in dieser Ausgabe abgedruckten Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder und stimmen daher nicht immer mit der Meinung der Leitung der BAW überein. Der Editor behält sich das Recht auf Kürzungen einzelner Artikel vor.

Verantwortlicher Editor für dieses Heft: Günther Lang²

²E-Mail: lang@hamburg.baw.de

1 Nutzungsmöglichkeiten des Programmes ARC VIEW

von JÖRG FRÄSSDORF ³

1.1 Einleitung

In der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) wird derzeit ein Wasserstrassen-Geoinformationssystem (WaGIS) eingeführt. Ein Baustein der WaGIS-Software ist das Standard-GIS-Programm ARC VIEW der Firma ESRI. In der BAW-AK wird derzeit die Ankopplung morphologischer Methoden, insbesondere des Programmes VOLUMETH, an das WaGIS umgesetzt (siehe hierzu »Morphologische Veränderungen in Nebenelben« in *Supercomputing News*, Heft 2/1999). Im folgenden wird ein Überblick über die Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten von ARC VIEW gegeben.

1.2 Kurze Funktionsübersicht

Das Programm ARC VIEW ermöglicht es, geografische Daten zu importieren, visualisieren und editieren, mit anderen Daten georeferenziert zu verknüpfen und Daten zu exportieren. Geografische Daten sind

1. flächenhafte Objekte, z. B. Satellitenbilder, Tiefenflächenpläne, Tiefendifferenzpläne,
2. linienförmige Objekte, z. B. Polylinien, Polylinien mit Tiefeninformation (Isolinien), Polygone (geschlossene Polylinien),
3. punktförmige Objekte, z. B. Positionen von Pegeln oder GW-Messstellen sowie Peildaten.

Die geografischen Daten werden nach dem *Layer-Prinzip* in Schichten übereinander dargestellt. Die Daten können sichtbar/unsichtbar und editierbar/nicht editierbar geschaltet werden. Das Programm ARC VIEW läuft unter der WINDOWS-Oberfläche in der gewohnten Form mit Werkzeugen (Buttons), Menüs (*Pull down*, *Pop up*) usw., und die Anwendung ist leicht erlernbar.

Wesentliche Grundfunktionen von ARC VIEW sind

1. Anzeige der aktuellen Maus-Position (Gauss-Krüger Rechts- und Hochwert) und des aktuellen Maßstabes,
2. Zoom-Funktion (>Zoom +<, >Zoom -<, >total<, >aktuelles Objekt<, >vorige Einstellung<),
3. Pan-Funktion (Bildausschnitt verschieben),
4. Messen (Entfernungen, Flächen, Messwerte aufsummieren),
5. Zeichnen (Punkt, Linie, Polylinie, Kreis, Rechteck, Polygon),
6. Editieren (Punkte löschen, einfügen, verschieben, Ausrichten an benachbarten Objekten).

³E-Mail: fraessdorf@hamburg.baw.de

1.3 Datei- und Darstellungssystematik

Die Datensystematik von ARC VIEW beruht auf folgender Hierarchie:

1. Projekt (>Atlas<, z. B. Deutsche Bucht),
2. Views (>Karten<, z. B. Elbe),
3. Themen (z. B. Tiefenflächenplan 1995, morphologische Untersuchungsgebiete, Pegel),
4. Objekte (z. B. Polygon »Medemgrund«, Bauwerk »Kugelbakenleitdamm«).

In ARC VIEW kann immer nur ein Projekt aktiv sein. Dem Projekt entspricht eine Projektdatei (* .apr). Wegen der Datensicherheit sollten von der Projektdatei regelmäßig Sicherheitskopien angefertigt werden. In einem Projekt können (beliebig viele) Views enthalten sein. Innerhalb eines Views können sich (beliebig viele) Themen befinden. Alle sichtbar geschalteten Themen werden nach dem Layer-Prinzip (d. h. »wie einzelne Overheadfolien«) übereinander dargestellt, wobei die einzelnen Layer mit der Maus nach oben oder unten verschoben werden können.

In der Praxis sind zwei Themenarten von besonderer Bedeutung, nämlich

- Objektdaten (*Shapes*; jedes *Shape* wird durch drei Dateien gebildet: *.shp, *.shx, *.dGf) und
- Bilddaten (Pixel-Daten, z. B. Satellitenbilder).

Zu jeder Pixeldatei gehört eine Georeferenzierungsdatei mit dem selben Namen und angehängtem »w«, also z. B. elbe95.tifw zur Pixel-Datei elbe95.tif. Mit der Georeferenzierungsdatei wird die Lage und die Streckung des Bildes in Rechts-/Hochwerte definiert.

In der Anwendungspraxis ist eine wesentliche Fehlerquelle das nachträgliche Umbenennen, Löschen oder Verschieben von Objekt- oder Bilddateien. Beim Öffnen eines Projektes stimmen dann die in der Projektdatei gespeicherten Dateinamen und Pfade nicht mehr, und ARC VIEW kann die entsprechenden Daten nicht lesen. Es ist deshalb sinnvoll, die Dateinamen und die Verzeichnisstruktur von Anfang an festzulegen und dann unverändert zu lassen.

1.4 Anpassung an morphologische Problemstellungen

Das Programm ARC VIEW kann durch Skripte (Makros) an die Erfordernisse des Nutzers angepasst werden. Die Skripte werden in der objektorientierten Sprache AVENUE geschrieben. ARC VIEW bietet eine umfangreiche Hilfe-Funktion einschließlich zahlreicher Beispiel-Skripte zu AVENUE.

Zur Anpassung von ARC VIEW an die morphologischen Problemstellungen wurden entsprechende Skripte entwickelt, die das Arbeiten mit den in der BAW-AK üblichen Datenformaten ermöglichen. Dadurch ist es möglich, Peildaten (in freiem x-y-z-Format), Poly- bzw. Isolinien (im digi.gkk-Format) und Polygone (im poly.dat-Format) in ARC VIEW

zu importieren und darzustellen. Des weiteren können Polylinien und Polygone in ARC VIEW erstellt, editiert und im `digi.gkk`- bzw. `poly.dat`-Format abgespeichert werden (z. B. Digitalisieren von Wattkanten vor einem eingblendeten Satellitenbild oder Festlegung von morphologischen Untersuchungsgebieten anhand von Tiefenflächen und Tiefendifferenzplänen).

Ferner wurde ein Dialogfeld entwickelt, das dem Anwender die Definition einer Programmsteuerdatei für Volumenberechnungen mit dem Programm VOLUMETH ermöglicht. Ausserdem wurde ein Dialogfeld entwickelt, das es ermöglicht, geografischen Objekten (z. B. einem bestimmten Pegel oder einem morphologischen Untersuchungsgebiet) beliebige Dokumente zuzuordnen (z. B. Excel-Tabellen, Word-Dokumente, PDF-Dokumente).

1.5 Anwendungsbeispiel

In Abbildung 1 ist die Darstellung des Elbmündungsbereiches in ARC VIEW wiedergegeben. In der Abbildung sind oben einzelne Werkzeuge von

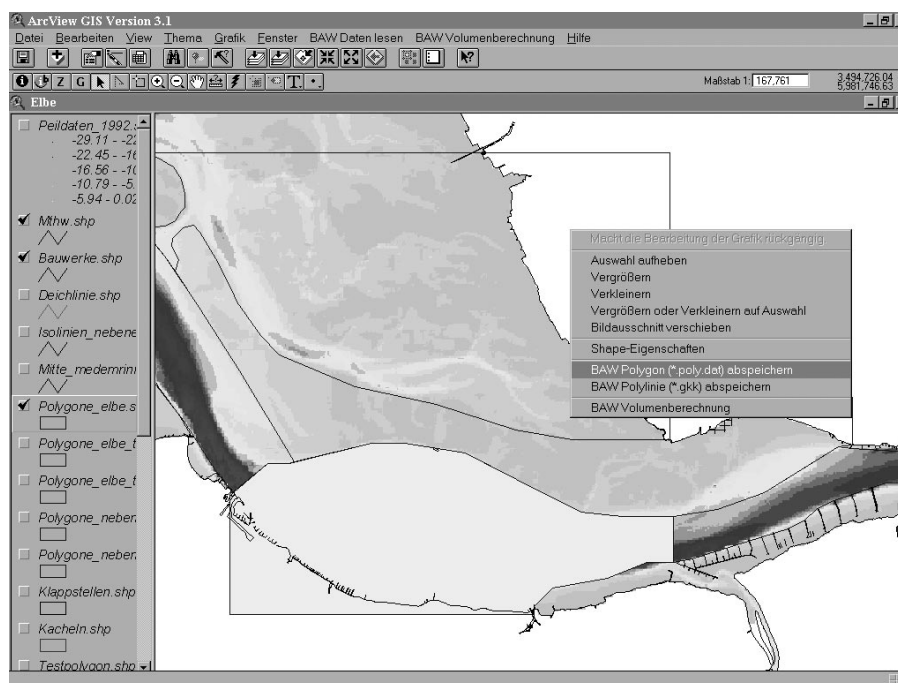


Abbildung 1: Einbinden einer Topografie des Elbmündungsgebietes bei Cuxhaven in ARC VIEW.

ARC VIEW zu erkennen. Im Arbeitsbereich ist der View »Elbe« dargestellt. Links sind einzelne Themen aufgelistet, z. B. »Peildaten von 1992«, die »MThw-Linie«, »Bauwerke«, »Deichlinien«, »Polygone« usw. Themen, an denen links ein »Häkchen« steht, sind »sichtbar« geschaltet. Im View »Elbe« ist die Elbe-Modelltopografie von 1997 als georeferenzierte Pixelgrafik dargestellt. Die Darstellung wurde auf der Grundlage der 50m-Raster-Modelltopografie mit dem Programm FDGITTER05 erstellt und mit dem Skript `cgmtopix` in eine Pixel-Datei umgewandelt (siehe hierzu auch

»Umwandlung CGM nach GIF« in Heft 4/1997 der *Supercomputing News*). Im View sind mehrere Polygone für morphologische Untersuchungen dargestellt. Derartige Polygone können in ARC VIEW mit den im Abschnitt 1.2 auf Seite 1 beschriebenen Funktionen erstellt und editiert werden. Alternativ können Polygondateien im Format `poly.dat` mit dem Menüpunkt »Polygon lesen« im Pull-Down-Menue »BAW Daten lesen« (oben im Bild) importiert werden, siehe Abschnitt 1.4 auf Seite 2.

Ungefähr in Bildmitte befindet sich das Polygon »Medemgrund«. Dieses Polygon ist das momentan ausgewählte Objekt und wird deshalb hellgrau dargestellt. Mit der rechten Maustaste erscheint ein Pop-up-Menue (rechts im Bild). Der Menüpunkt »BAW Polygon abspeichern« ermöglicht die Abspeicherung des Polygons im `poly.dat`-Format. Auf diese Weise können die in ARC VIEW erstellten Polygone direkt für weitere Arbeiten, z. B. Volumenberechnungen mit dem Programm VOLUMETH, verwendet werden (siehe hierzu auch »Morphologische Veränderungen in Nebenelben«, Abschnitt »Volumenmethode«, in Heft 2/1999 der *Supercomputing News*).

In Abbildung 2 ist ein georeferenziertes Satellitenbild des Elbmündungsbereiches dargestellt. Mit den in ARC VIEW enthaltenen Funktionen

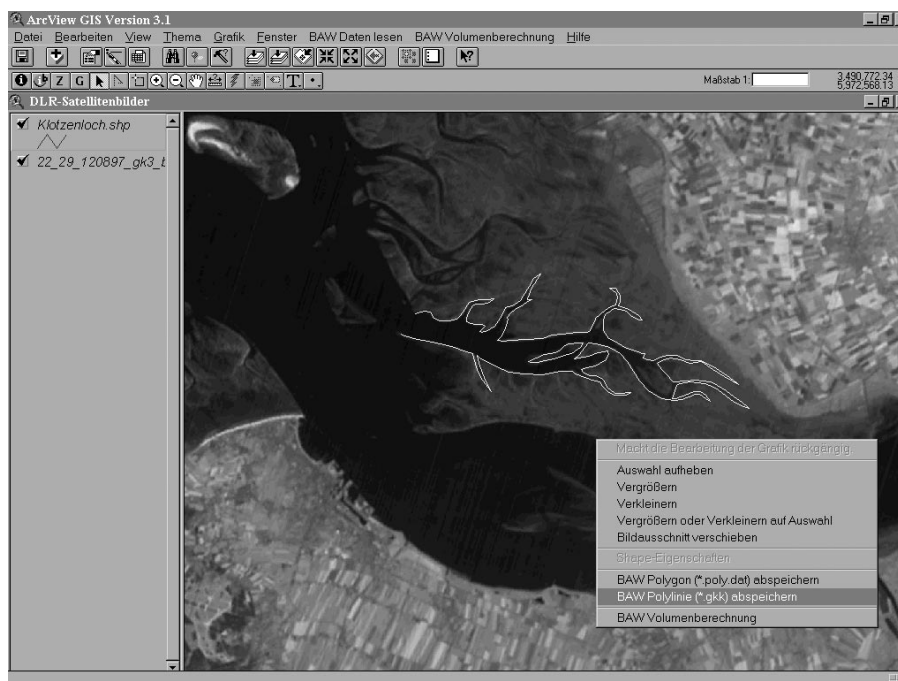


Abbildung 2: Einbinden eines georeferenzierten Satellitenbildes in ARC VIEW. Das Satellitenbild wurde vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zur Verfügung gestellt.

wurden Wattkanten des Klotzenlochs »am Bildschirm digitalisiert« (in der Bildmitte, als hellgraue Linie dargestellt). Über das Pop-up-Menue (rechte Maustaste) kann die Funktion »BAW Polylinie abspeichern« ausgewählt werden. Mit dieser Funktion werden die ausgewählten Linien im `digi.gkk`-Format abgespeichert und können für weitere Untersuchungen verwendet werden. Auf die selbe Weise können auch Bauwerks-

konturen im `digi.gkk`-Format exportiert werden, die zuvor mit dem CAD-System MICROSTATION erstellt und über die ARC VIEW-Funktion »CAD-READER« importiert wurden (siehe »Bentleys Microstation« in Heft 4/1998 der *Supercomputing News*).

1.6 Ausblick

Mit der zukünftigen Einführung des WaGIS sollte die Möglichkeit realisiert werden, aus Dienststellen der WSV per Inter- oder Intranet-Technologie die morphologischen Daten in der BAW-AK verwenden zu können. Erforderlich ist insbesondere, dass die Dienststellen

1. Tiefenflächen- und Tiefendifferenzpläne für unterschiedliche Jahre sowie
2. morphologische Untersuchungsgebiete (Polygone) und die vorliegenden morphologischen Berechnungsergebnisse dieser Gebiete

herunterladen können. Des weiteren sollte eine Möglichkeit geschaffen werden, dass aus den Dienststellen der WSV für selbstdefinierte Polygone »ferngesteuerte« Volumenberechnungen mit dem Programm VOLUMETH auf einem geeigneten Rechner in der BAW-AK durchgeführt werden können. Ein Realisierungskonzept wurde in dem oben genannten Artikel in den *Supercomputing News*, Heft 2/1999 unter »Ausblick« beschrieben. Es erscheint sinnvoll, diese Lösung mit dem in der BAW-AK erstellten Strömungsatlas zu koppeln (siehe hierzu »BDF-Viewer mit JAVA« in Heft 3/1998 der *Supercomputing News*), um dem Nutzer eine einheitliche Lösung zu bieten.

Die beschriebene Lösung könnte im Rahmen eines Pilot-Projektes, z. B. in Zusammenarbeit zwischen BAW-AK und WSA Cuxhaven im Rahmen der Verwirklichung eines Strombaukonzeptes Unterelbe, erprobt werden.

2 Telemac 5.0 – Eine konservative Revolution

von JACEK A. JANKOWSKI⁴ und JEAN-MICHEL HERVOUET⁵

Jean-Michel Hervouet ist Mitarbeiter am *Laboratoire National d'Hydraulique, Division Recherche et Développement* der *Electricité de France* in Chatou bei Paris. Jean-Michel Hervouet ist einer der Hauptentwickler der Bibliothek BIEF und des mathematischen Verfahrens TELEMAC-2D.

Jacek A. Jankowski arbeitet seit dem 1. September 1999 bei der BAW in Karlsruhe. In der Zeit davor führte er die Umstellung des mathematischen Verfahrens TELEMAC-3D auf `Fortran90` durch.

2.1 Einführung

Das TELEMAC-System erlebt seit etwa drei Jahren eine Revolution. Die letzte noch in `FORTTRAN77` verfügbare Version ist eigentlich nur eine Zwischenstufe für den Übergang in `Fortran90`. Ein Zeichen dafür waren z. B.

⁴E-Mail: jacek.jankowski@baw.de

⁵E-Mail: j-m.hervouet@edf.fr

die intern im Programm eingeführten komplexeren Datenstrukturen (in FORTRAN77 realisiert!). Die Rechenkerne des neuen TELEMAC-Systems, das seit Herbst 1999 als *Beta*-Version für wenige »Auserwählte« verfügbar ist, sind »vollblutige« Fortran90 Projekte.

Obwohl von der Anwenderseite aus gesehen die Veränderungen angenehm gering sind, wird ein Programmierer viel Neues im Quelltext finden. Trotz der Tatsache, dass mehrere Unterprogramme früherer FORTRAN77 Versionen nur mit kleinen, aber wesentlichen Modifikationen übernommen wurden, sind die Datenstrukturen wie in objektorientierten Sprachen organisiert. Man findet überall für Fortran90 typische Sprachelemente.

Diese Beschreibung versucht auf knappe Weise allgemeine Informationen über die wesentlichen Veränderungen und die daraus resultierenden Möglichkeiten zu liefern. Der Text wendet sich vor allem an TELEMAC-Anwender, denen die FORTRAN77 Programmversionen vertraut sind, die aber mit der neuesten Version sinnvoll arbeiten möchten und die Umstellung in Fortran90 möglichst problemlos verkraften wollen.

2.2 Fortran90

Es gibt mehrere Gründe, warum Fortran90 in das TELEMAC-System eingeführt wurde:

- Strukturelle Programmierung. Die verschiedenen Variablen beinhalten nicht nur Felder mit numerischen Werten, sondern auch zusätzliche Informationen, wie Name, Typ, Größe, Diskretisierungstyp, etc.
- Dynamische Speicherzuweisung. Statt statischer reeller bzw. ganzzahliger Felder, deren Länge in FORTRAN77 vordefiniert werden musste, wird jetzt der Speicherplatz abhängig von der Problemgröße *einmal* am Anfang der Programmausführung dynamisch zugewiesen.
- Module. Vereinfachung der Programmwartung durch Benutzung von Fortran90 Modulen – und drastische Reduktion der Anzahl von Parametern in Unterprogrammen.
- Sicherere Implementation. Die Fehlersuche wird weitgehend vom Compiler erledigt.
- Verwirklichen vieler nützlicher Aspekte der objektorientierten Programmierung.

Das Charakteristische bei der Umstellung ist, dass keine Sprachelemente eingeführt wurden, die die Geschwindigkeit des Programms negativ beeinflussen. Das zusätzliche Ziel war, dass möglichst viele von den früheren wohl verifizierten Elementen unverändert bleiben sollen. Die meisten Veränderungen sind auf dem höheren Niveau der Programm-Hierarchie zu finden, während die eigentlichen vektorisierten Schleifen auf den untersten Ebenen unangetastet blieben. Eine konservative Revolution eben.

2.3 Bibliothek BIEF 5.0 – Datentypen

In der Bibliothek BIEF 5.0 werden prinzipiell drei Datentypen benutzt:

BIEF_OBJ: Vektoren, Matrizen, Blöcke, d.h. eine zusammenhängende Menge von Vektoren oder Matrizen;

BIEF_MESH: Netz mit allen zugehörigen Informationen;

SLVCFG: ein Satz der konfigurierenden Parameter für Gleichungslöser.

Der gemeinsame Datentyp BIEF_OBJ für verschiedene Objekte entspricht der Idee vom *Polymorphismus* in objektorientierten Sprachen: Viele Unterprogramme der BIEF können gleichzeitig z.B. sowohl einzelne Vektoren als auch Blöcke von Vektoren bearbeiten. BIEF_OBJ ist ein Satz von Parametern, die eine Struktur charakterisieren und Zeiger zu den eigentlichen numerischen Feldern beinhalten. Die numerischen Felder sind die wohl bekannten, auf »telemacsche« Weise sehr langen Vektoren, so daß Vorteile der Vektorisierung trotz der neuen Organisation benutzt werden können.

Vektoren (gemeint sind ein- oder mehrdimensionale Felder) können abhängig von der Diskretisierung gespeichert werden. Matrizen für die Lösung der Gleichungssysteme sind wegen der benutzten *Element-by-Element* Methode auf eine spezifische Weise gespeichert, mit diagonalen und extradiagonalen Elementen getrennt. Man kann die Diskretisierung der Felder während des Programmablaufes wechseln und es kann auch zwischen drei Methoden der Matrixspeicherung gewählt werden. Ein Novum ist eine neue, zukunftsweisende Speicherungstechnik, nämlich *kantenweise*. Sie erlaubt, dass die Unterprogramme zur Ausführung von diversen Operationen auf den für finite Elemente typischen Objekten unabhängig von dem Elementtyp geschrieben werden können.

Ein Block ist am einfachsten als Struktur zu erklären, die einen Vektor von Zeigern zu den zusammenhängenden Feldern beinhaltet. Da in Fortran90 die Vektoren von Zeigern nicht existieren (eigentlich schade), wird dieses Problem durch Definition einer Struktur, die selbst ein Zeiger ist, und Deklaration von Vektoren solcher Strukturen umgegangen. Dies ist für Blöcke realisiert, die Listen von Zeigern zu den Strukturen von BIEF_OBJ-Datentyp sind:

```
TYPE POINTER_TO_BIEF_OBJ
  SEQUENCE
  TYPE (BIEF_OBJ), POINTER :: P
END TYPE TYPE POINTER_TO_BIEF_OBJ
```

In der Definition von BIEF_OBJ wird u. a. vorgegeben:

```
TYPE BIEF_OBJ
  SEQUENCE
  ...etc...
  CHARACTER(LEN=6) NAME
  ...etc...
  INTEGER DIM1
  ...etc...
  DOUBLE PRECISION, POINTER, DIMENSION(:) :: R
  INTEGER, POINTER, DIMENSION(:) :: I
  ...etc...
  TYPE(POINTER_TO_BIEF_OBJ), POINTER, DIMENSION(:) :: ADR
  ...etc...
END TYPE BIEF_OBJ
```

Wenn ein BIEF_OBJ-Objekt als reeller Vektor U mit der Länge DIM1 definiert wurde (wie, kommt später), wird das IPOIN3-te Element dieses Vektors einfach als Feldelement einer Strukturkomponente adressiert: $U\%R(IPOIN3)$. Wenn aber ein Block TA von mehreren reellen Vektoren vereinbart wurde (z. B. *Tracer*), wird das IPOIN3-te Element vom ITRAC-ten Vektor ziemlich kompliziert als $TA\%ADR(ITRAC)\%P\%R(IPOIN3)$ adressiert. Leider geht es mit den Fortran90 Zeigern nicht einfacher, ohne auf wohlvertraute Methoden von FORTRAN77 zurückzugreifen, und auf Datenstrukturen zu verzichten.

2.4 Speicherzuweisung und Bearbeitung

Die Speicherzuweisung erfolgt am Anfang des Programms mittels der BIEF-Unterprogramme ALMESH (Netz), ALLVEC und ALLVEC_IN_BLOCK (Vektoren), ALLMAT (Matrizen) und ALLBLO (Blöcke). Diese Unterprogramme belegen die Liste der entsprechenden Strukturparameter und weisen für die numerischen Felder Speicher zu (durch ALLOCATE-Anweisung). Weitere Bearbeitungen der Strukturen werden weitgehend durch BIEF-Unterprogramme übernommen.

Zum Beispiel, kann ein Vektor mit einer Spalte durch folgende Anweisung lokal oder in einem globalen Modul deklariert werden:

```
TYPE(bief_obj) :: VEC
```

Die Speicherzuweisung wird wie folgt realisiert:

```
CALL ALLVEC (1,VEC,'VECTO',21,1,STATUT)
```

Die Parameter des Unterprogramms belegen den Typ des Vektors (hier reell, 1), dessen Name (VECTO), Diskretisierungstyp (21), zweite Dimension (1) und ob die Diskretisierung (STATUT) verändert werden darf.

Um z. B. alle Elemente dieses Vektors mit einem konstanten Wert 1.0 zu initialisieren, kann man das Unterprogramm OS (Operation auf Strukturen) benutzen:

```
CALL OS ('X=C',VEC,VEC,VEC,1.0D0)
```

Diese einfache Operation ist gleichbedeutend mit der Ausführung einer Schleife:

```
DO I=1,VEC%DIM1
  VEC%R(I) = 1.0D0
END DO
```

wo R ist die Strukturkomponente, die die reellen Daten des Vektors speichert, und DIM1 die Größe dieses Feldes ist.

Es stehen mehrere Unterprogramme zur Konstruktion von Vektoren (VECTOR), Matrizen (MATRIX) und für Operationen auf diesen Objekten, wie OS, OV (Vektor-Vektor), OM (Matrix-Matrix) oder MATVEC, MATRBL (Matrix-Vektor) zur Verfügung. Durch Anwendung dieser Routinen wird der Programmierer von Problemen mit Strukturparametern, wirklicher Organisation numerischer Felder, Diskretisierungstypen oder mit der Vektorisierung (bzw. Parallelisierung) von Operationen befreit.

Natürlich braucht man diese vorbereiteten Unterprogramme nicht zu nutzen und kann direkt auf den BIEF-Strukturen arbeiten. Z. B. kann man einen Block auf folgende einfache Weise leeren:

```
BLOCK%N=0
```

wo N die Anzahl der Blockelemente ist.

Ein erfahrener Fortran90-Programmierer sieht hier eine Möglichkeit der Verbesserung durch Einführung von vor- oder benutzerdefinierten Operationen zwischen verschiedenen BIEF-Objekten. Es wird daran gearbeitet. Leider hat in diesem Bereich die Eigenwilligkeit der Compilerhersteller in der Interpretation von Sprachnormen unerträgliche Ausmaße angenommen, so dass die derzeitige Lösung mit Unterprogrammen am effizientesten scheint.

Ein Beispiel eines komplexen, aber typisch objektorientiert geschriebenen Unterprogramms, das alle möglichen BIEF-Strukturen von der Netzstruktur durch Vektoren, Matrizen bis Blöcke der Arbeitsfelder nutzt, ist das Unterprogramm zur Lösung eines linearen Gleichungssystems SOLVE.

2.5 Aufbau eines auf BIEF basierenden Programms

Globale Daten können in Fortran90 mittels Modulen vereinbart werden. In jeder Programmeinheit können die im Modul BIEF vordefinierten Strukturtypen oder Unterprogramme (*Interfaces*) durch eine knappe aber sehr mächtige Anweisung vereinbart werden:

```
USE BIEF
```

Die gemeinsamen Deklarationen von Randbedingungstypen, Ein- und Ausgabeparametern für die beiden TELEMAC-Programme (2D und 3D) werden im Modul DECLARATIONS_TELEMAC zusammengefaßt. Danach folgen logischerweise die programmspezifischen Module, wie z. B. DECLARATIONS_TELEMAC2D. Man merkt, dass diese Module auf einfache hierarchische Weise organisiert sind, ohne lästige Querverweise.

Durch die Anwendung der Module kann die Anzahl der Parameter in den Unterprogrammen nur auf das wesentliche reduziert werden. Alle in den Modulen vordefinierten globalen programmspezifischen Variablen können durch die Anweisung

```
USE DECLARATIONS_TELEMAC2D
```

zur Verfügung gestellt werden. Es ist von besonderer Wichtigkeit bei den sogenannten Benutzer-Unterprogrammen, in welchen die Randbedingungstypen, und -werte, Anfangsbedingungen (etc.) in Fortran programmiert werden können. Statt einer großen Menge von Parametern, die alle möglichen Felder für alle denkbaren Situationen liefern müssten, reicht jetzt eine einzeilige Anweisung, um alle globalen Programmvariablen zugänglich zu machen. Zu diesem Zweck können die Definitionen dieser Variablen in den frei zugänglichen und vorbildlich kommentierten Quellen der Module überprüft werden.

Ein auf BIEF 5.0 basierendes Standardprogramm sieht wie folgt aus – es wird als Beispiel der leicht verkürzte Quelltext des TELEMAC-2D-Hauptprogramms benutzt:

```

PROGRAM HOMERE_TELEMAC2D
USE BIEF
USE DECLARATIONS_TELEMAC
USE DECLARATIONS_TELEMAC2D
!
IMPLICIT NONE
INTEGER    LNG,LU           ! Sprache, Standardausgabe
COMMON/INFO/LNG,LU
INTEGER TDEB,TFIN          ! fuer Zeitmessung
CHARACTER(LEN=24), PARAMETER :: CODE='TELEMAC2D
INTEGER    TIME_IN_SECONDS
EXTERNAL TIME_IN_SECONDS  ! maschinenspezifisch
!
CALL INIT_FILES(CODE) ! Initialisierung der Dateien
TDEB = TIME_IN_SECONDS()
!
IF(LNG.EQ.1) WRITE(LU,100)
IF(LNG.EQ.2) WRITE(LU,101)
100 FORMAT(/////,1X,'LISTING DE TELEMAC2D ',78('-'))
101 FORMAT(/////,1X,'LISTING OF TELEMAC2D ',78('-'))
!
CALL LECDON_TELEMAC2D ! Lesen der Parameterdatei
CALL OPEN_FILES(CODE) ! Oeffnen diverser Dateien
CALL POINT_TELEMAC2D ! Speicherzuweisung (Variablen)
CALL TELEMAC2D       ! Haupt-UP (Zeitschleife)
CALL CLOSE_FILES(CODE) ! Schliessen der Dateien
!
IF(LNG.EQ.1) WRITE(LU,10)
IF(LNG.EQ.2) WRITE(LU,11)
10 FORMAT(1X,///,1X,'FIN NORMALE DU PROGRAMME',///)
11 FORMAT(1X,///,1X,'CORRECT END OF RUN',///)
!
TFIN = TIME_IN_SECONDS()
IF(LNG.EQ.1) THEN
WRITE(LU,*) 'DUREE DU CALCUL : ',TFIN-TDEB,' SECONDES'
ENDIF
IF(LNG.EQ.2) THEN
WRITE(LU,*) 'COMPUTER TIME: ',TFIN-TDEB,' SECONDS'
ENDIF
STOP
END

```

So sehen alle Hauptprogramme des TELEMAC-Systems aus – eine Mischung von modernen Strukturen mit Sprachelementen, die die Fortran90-Puristen aus der Sprache vertreiben möchten, wie z. B. die FORMAT-Anweisung mit numerischen Anweisungsmarken, die aber von »traditionsbewußten« Fortran-Programmierern mit Vorliebe benutzt werden.

Man merke, dass die Arbeit an einem neuen Programm in vier wesentliche Schritte geteilt werden kann:

1. Definition der globalen Datenstrukturen in einem Modul;
2. Lesen der Parameterdateien und Bestimmung der Problemgröße (in TELEMAC-2D ist das LECDON_TELEMAC2D);
3. Organisation der Datenstrukturen und Speicherzuweisung, (z. B. im

Unterprogramm POINT_TELEMAC2D). Hier werden auch vielen nützlichen Zeigern ihre Ziele zugewiesen;

4. Aufrufen des »wirklichen« Hauptprogramms (TELEMAC2D).

Inzwischen müssen auch die Ein- und Ausgabedateien geöffnet und geschlossen werden. Man beachte die hierarchische Reihenfolge, in welcher die Module vereinbart wurden.

Ein Beispiel von den o.g. typischen Benutzer-Unterprogrammen ist `strche.f` von BIEF, wo die Bodenreibungskoeffizienten nach dem Einlesen aus der Geometriedatei verändert werden können. Das Unterprogramm, standardmäßig leer (d.h. ohne jede ausführbare Anweisung zur Verfügung gestellt), kann z. B. wie folgt vom Benutzer modifiziert werden:

```
SUBROUTINE STRCHE
USE BIEF
USE DECLARATIONS_TELEMAC2D
INTEGER I
DO I = 1,NPOIN
  IF ( X(I) >= 5.0D0 ) THEN
    CHESTR%R(I) = 35.0D0
  ELSE
    CHESTR%R(I) = 30.0D0
  ENDIF
END DO
RETURN
END SUBROUTINE STRCHE
```

Man merke wohl, dass *alle* Programmvariablen nur durch `USE Modulname` vereinbart wurden und innerhalb des Unterprogramms benutzt werden können. Das bezieht sich nicht nur auf die reellen Felder der Struktur CHESTR, die die Reibungskoeffizienten beinhalten, sondern auch auf die vielen existierenden Zeiger, wie in diesem Fall NPOIN (Anzahl der Knoten) oder X (*x*-Koordinaten von Knoten). Der Benutzer kann die komplette Liste dieser Zeiger im Modul DECLARATIONS_TELEMAC2D anschauen, wo sie deklariert werden:

```
DOUBLE PRECISION, DIMENSION(:), POINTER :: X,Y
INTEGER, POINTER :: NPOIN
```

Die Zeigerzuordnung erfolgt im Unterprogramm POINT_TELEMAC2D. In diesem Fall handelt es sich um Zeiger auf den Komponenten der Netzstruktur MESH:

```
X      => MESH%X%R
Y      => MESH%Y%R
NPOIN => MESH%NPOIN
```

2.6 Bibliotheken und Skripte

Ein auf BIEF basierendes Programm benötigt zur Zeit vier Bibliotheken:

1. `damocles`, zur Bearbeitung verschiedener Parameterdateien;
2. `bief`, das Arbeitspferd,
3. `parallel` für einen Parallelrechner, oder eine leere *dummy*-Bibliothek `paravoid` für andere Rechner.

Des Weiteren ist noch die Bibliothek erforderlich, in der das Hauptprogramm und die Unterprogramme des gegebenen Programms abgelegt sind. Dazu kommt ein Unterverzeichnis mit Modulen, die für alle Bibliotheken gleichzeitig zugänglich sein müssen. Diese Verteilung auf Bibliotheken ist für alle Programme des TELEMAC-Systems einheitlich. Eine wesentliche Neuigkeit sind die Skripte in Perl (statt bisheriger Shell-Skripte), die eine volle Portabilität des Systems auf verschiedensten Plattformen gewährleistet (Danke, Internet-Freaks!). Falls keine benutzerspezifischen Unterprogramme vorhanden sind, entfällt wegen der dynamischen Speicherzuweisung die manchmal lästige Kompilation und/oder Bindung vor jeder Ausführung.

2.7 Abschließende Anmerkungen

Es gibt natürlich Nachteile der Umstellung in den neuen Fortran-Standard. Leider leidet dabei die Portabilität des Codes, da einige Compilerhersteller eigenwillig mit der Interpretation einiger Sprachelemente umgehen. Dies zwang die TELEMAC-Programmierer in LNH zu schwierigen Verhandlungen mit diversen Herstellern, und manchmal auch zum Schreiben von Code-Varianten für diverse Compiler. Ohne die schwarzen Schafe vorzuzeigen, sind die Compiler von SGI-Cray für *Unicos* und *Irix* »telemac-kompatibel« (sic!). Für viele andere Plattformen ist der NAG⁶ Compiler f90 oder f95 zu empfehlen, der bei der Entwicklung der neuen Version benutzt wurde.

Die Vorteile machen jedoch alle Nachteile wett. Der modulare Aufbau der neuen Fortran90-Programme ist klarer und erlaubt bessere Kontrolle über alle globalen Variablen. Der Programmcode ist übersichtlicher und deutlich kürzer geworden. Es sind mehrere Werkzeuge vorhanden, die das Programmieren auf einer höheren Ebene erlauben, z. B. Konstruktion von Objekten und Realisierung von Operationen zwischen Objekten. Das Programm ist einfacher zu warten und zu modifizieren. Die neuen Datenstrukturen scheinen für die Benutzer alter Programmversionen vielleicht gewöhnungsbedürftig zu sein, sind aber logischer aufgebaut. Die Parameterdateien blieben unverändert. Während die Ausführungszeit bei der vorherigen Methode der Matrixspeicherung identisch wie in FORTRAN77 oder kürzer ist, ist sie bei der neuen Methode (kantenweise) sogar auf die Hälfte verringert. *Au revoir*, FORTRAN77.

3 Fileserver Auspex 4Front NS2000

von RALF FRITZSCH⁷

Im Ergebnis unserer Fileserver-Ausschreibung haben wir uns für einen Fileserver der Firma Auspex des Typs 4Front NS2000 entschieden. Dieser Fileserver wurde am 25. 11. 1999 zum Einsatz freigegeben und soll hier kurz vorgestellt werden.

⁶Numerical Algorithms Group Ltd., Oxford, Großbritannien.

⁷E-Mail: fritzsch@hamburg.baw.de

3.1 Technik

Für den Anwender sieht der Fileserver aus wie ein im Netzwerk freigegebenes Speichermedium (*Network Attached Storage*), wobei der UNIX-Benutzer NFS-Filesysteme sieht, während ein Windows-Benutzer wiederum Windows-Freigaben sieht. All dies erfolgt absolut konform zum jeweiligen Betriebssystem. Für UNIX-Benutzer ist dies nichts besonderes (plattformübergreifendes NFS inklusive korrekter *permissions* und *ownerships* ist ein »alter Hut«), aber für die Windows-Benutzer läuft eigens ein »echtes« Windows auf der NS2000, so dass z. B. auch die *ACL's* (*Access Control Lists*) korrekt behandelt werden.

Auf der NS2000 läuft ein spezielles Betriebssystem *NetOS 2.1M1Z1*, welches den Zugriff auf die Hardware (RAID-Festplattensysteme, Ethernet-I/O) optimiert. Aus Performancegründen sind der *Host Processor* (gleichsam das Herz der NS2000, welches unter Sun Solaris 2.6 läuft) und die sogenannten *I/O-Nodes*, die den Netzzugang zu den Festplatten regeln, vollkommen unabhängig voneinander. Dies bedeutet z. B., dass der Host Processor gebootet werden kann, während gleichzeitig weiter auf die Festplatten zugegriffen werden kann.

Insgesamt sind 28 Festplatten à 18 Gigabyte in ein *RAID Level 5* System eingebunden. Abzüglich gewissen Verwaltungsoverheads steht eine Nettokapazität von ca. 320 Gigabyte bereit. Der Verwaltungsoverhead ergibt sich aus dem RAID-System (es wird generell eine Paritätsinformation (»Quer-summe«) mitgespeichert, so dass im Falle eines Plattenausfalls die fehlende Information »zurückgerechnet« werden kann), aus der Existenz von *Spare-Platten*, die *hot swap* fähig sind (es stehen Ersatzplatten bereit, die nach einem Crash sofort einspringen, bis die defekte Platte getauscht wird, was wiederum bei laufendem Betrieb möglich ist), aus dem für *Cache- und Snapshot-devices* reserviertem Platz, und schlussendlich benötigt die Backup-Lösung noch gewissen Raum zum Speichern von Indexdaten.

Das Backup erfolgt in völliger Analogie zu unserer *CRAY SV1*; auch hier gibt es einen Bandroboter mit einer Kapazität von ca. 1 Terabyte für zwei sich wöchentlich abwechselnde Backupgenerationen.

Tests haben ergeben, dass die NS2000 recht performant ist. Bei *gleichzeitigem* Zugriff von 6 HP-Clients lag die summarische Transferrate *inklusive Schreiben* bei 20 Megabyte/Sekunde; lesende Zugriffe erfolgen noch schneller: Hier wurden bis zu 66 Megabyte/Sekunde beobachtet! Diese hohe Geschwindigkeit wird durch ein ausgeklügeltes Caching-Konzept erreicht; so können bis zu 128 Megabyte an Daten erst einmal gepuffert werden, bis es auf die »langsamen« Platten geht.

3.2 Filesystem-Layout

Die Grobaufteilung des vorhandenen Plattenplatzes erfolgte so, dass möglichst gleichmäßig auf die drei vorhandenen Kanäle unseres I/O-Nodes zugegriffen wird. Dies erfordert ein gewisses *load balancing* zwischen Windows- und UNIX-Clients sowie zwischen den jeweiligen Applikationen.

Als erste Näherung wählten wir daher folgendes Layout:

<i>Filesystem</i>	<i>Größe</i>	<i>Verwendung</i>
/data	120 GB	für Massendaten
/projekte	120 GB	für Projekte
/system	40 GB	für Admin, Datenbanken, GIS etc.
/user	40 GB	Homeverzeichnisse mit 500 MB/Benutzer

Selbstverständlich kann diese Struktur bei Bedarf angepasst werden.

4 Grafikformate für die Langfristarchivierung

von GÜNTHER LANG⁸, DIRK SCHRÖDTER⁹ und REINER SCHUBERT¹⁰

4.1 Einführung

Vor einigen Wochen fanden im Rahmen der unregelmäßig stattfindenden Gesprächsrunde »Talk nach Zwölf« (TN12) drei Veranstaltungen über das weitläufige Thema »Grafiken und ihre Weiterverarbeitung« statt. Mit diesen Veranstaltungen sollten folgende Ziele erreicht werden:

1. allgemeine Einführung in das Thema, verbunden mit einer *ausdrücklichen Empfehlung* für die Verwendung von geeigneten Formaten zur längerfristigen Archivierung von Vektorgrafiken;
2. Kennenlernen von Arbeitstechniken zum Einbinden von Grafiken in MS-OFFICE97-Produkte;
3. Einführung in die Möglichkeiten der Grafiknachbearbeitung mit dem MICROGRAFX DESIGNER.

Keine abschließende Einigung konnte bislang hinsichtlich der eng mit dem Thema verbundenen Frage nach der Art der Archivierung (z. B. in einer einheitlich aufgebauten Verzeichnisstruktur auf dem neuen Datei-Server der BAW-AK) wertvoller Grafikdateien erreicht werden.

4.2 Empfohlene Grafikformate

Zur längerfristigen Aufbewahrung von (Vektor-) Grafiken werden ausschließlich die nachfolgend aufgezählten Formate empfohlen:

CGM-Format: Bei CGM (*Computer Graphics Metafile*) handelt es sich um einen international gültigen Standard (ISO 8632). Dieses Format ermöglicht die Speicherung sowie den Austausch grafischer Daten zwischen verschiedenen Geräten, Anwendungen und Computersystemen in geräteunabhängiger Weise. Es handelt sich um ein strukturiertes Format zur Aufnahme von Vektorgrafik (z. B. Linienzüge, Kreise, ...), Rastergrafik und Text.

⁸E-Mail: lang@hamburg.baw.de

⁹E-Mail: schroedter@hamburg.baw.de

¹⁰E-Mail: schubert@hamburg.baw.de

EPS-Format: EPS (*Encapsulated PostScript*) ist ein weit verbreitetes Standardformat zum Austausch von Grafiken zwischen Programmen oder dem Transfer zwischen verschiedenen Betriebssystemen. EPS-Dateien enthalten

- POSTSCRIPT-Anweisungen, welche in der Regel nur beim Druck ausgewertet werden, des weiteren
- eine (optionale) Bitmap-Version der Grafik, die auf dem Bildschirm dargestellt aber auch ersatzweise ausgedruckt werden kann, falls kein POSTSCRIPT-fähiges Ausgabegerät bereit steht, sowie
- Informationen über die Größe des Bildes, die in der Regel zu dessen korrekter Einbettung in eine Textseite benötigt werden.

Die beiden vorgenannten Formate erfüllen u. a. die in dem internen Bericht »Bildverarbeitung in der BAW« (Rüdiger Mach, April 1999) aufgezählten Forderungen nach

- höchstmöglicher Qualität,
- nachträglicher Bearbeitung (auch nach längeren Zeiträumen),
- Skalierbarkeit,
- qualitativem Farbdruck sowie einer
- vom erzeugenden Programm unabhängigen Archivierung.

Mindestens eines der oben aufgezählten Formate kann von den derzeit eingesetzten Anwendungsprogrammen geschrieben und/oder gelesen werden. Bei der Neuanschaffung von (grafikfähigen) Programmen sollte dieser Punkt ebenfalls beachtet werden.

4.3 Bearbeitungsmöglichkeiten

Abbildung 3 auf der nächsten Seite zeigt verschiedene Bearbeitungswege und -möglichkeiten, die augenblicklich zur Verfügung stehen. Die vielen verschiedenen Erzeugungsmöglichkeiten von Grafiken werden näherliegender Weise nicht näher beleuchtet. In der vorgenannten Abbildung wird dieser Bereich *exemplarisch* von GKS-Anwendungsprogrammen abgedeckt, mit denen auch heute noch ein großer Teil der Grafiken erzeugt wird. Betrachtet man das »Archiv«, in dem sich nur verifizierte Grafiken befinden sollten, so können diese von dort entnommen und z. B. direkt in MS-WORD- oder L^AT_EX-Anwendungen eingebunden werden. Bei der Nachbearbeitung der Bilder sollte man sich bei diesem Schritt auf die Aktionen »Beschneiden« oder »Skalieren« beschränken. Das Einbinden vieler CGM- oder EPS-Grafiken in MS-WORD kann, auf Grund der Größe der Dateien, gelegentlich mit Schwierigkeiten verbunden sein; in diesem Fall bietet es sich an, z. B. mit Hilfe des Programmes CGMTOPIX (siehe hierzu auch den Beitrag »Umwandlung CGM nach GIF« in Heft 4/1997 der *Supercomputing News*) aus CGM-Dateien solche im GIF-Format zu erstellen und letztere in das Dokument einzubinden — GIF ist aber natürlich kein geeignetes Format zur Archivierung von Vektorgrafiken.

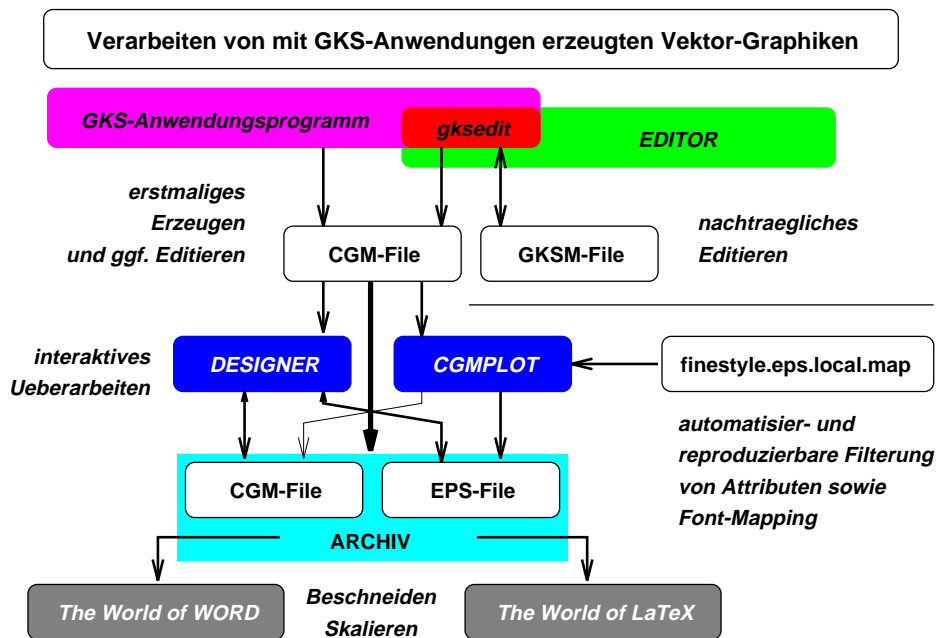


Abbildung 3: Arbeits- und Datenfluß beim Erzeugen und Weiterverarbeiten von EPS- und CGM-Graphikdateien. Hier dargestellt am Beispiel der für GKS-Anwendungsprogramme existierenden Verarbeitungskette.

In das >Archiv< sollten (verifizierte) Grafiken idealerweise auf möglichst direktem Wege gelangen, also ohne Nachbehandlung. Automatisierbare und damit leicht reproduzierbare Nachbesserungen an CGM-Dateien können, in begrenztem Umfang, z. B. mit Hilfe des Programmes CGMPLOT durchgeführt werden (siehe hierzu auch in Heft 2/1999 der *Supercomputing News* den Beitrag »Verbessern der Qualität von GKS-Graphiken«). Sind umfangreiche, nur interaktiv durchführbare Nachbearbeitungen erforderlich (z. B. für Veröffentlichungen), so sollte hierfür das Programm MICROGRAFX DESIGNER eingesetzt werden.

4.4 CGM im Web

Anfang 1999 wurde mit WEBCGM ein Produktprofil durch das W3C-Konsortium empfohlen, welches den effizienten Einsatz von CGM in elektronischen Dokumenten des WWW zum Ziele hat. WEBCGM ist eine Gemeinschaftsentwicklung des *CGM Open Consortium* und Mitarbeitern des W3C Konsortiums. Gefördert wurde diese Entwicklung u. a. als Esprit-Projekt durch die Europäische Kommission. Verschiedene Mitglieder des *CGM Open Consortium* arbeiten derzeit an ersten Implementierungen.

WEBCGM erfüllt die Anforderungen des W3C-Konsortiums für skalierbare Grafik. Des weiteren sind standardisierte Elemente enthalten, welche folgende Funktionen unterstützen:

- Setzen von Hyperlinks und Navigation;
- Strukturierung von Bildern sowie Überlagerung verschiedener Bilder;

- Suchen nach sowie Abfragen von Bildinhalten.

Mit den bereitgestellten Funktionen können z. B. Ausschnittsvergrößerungen oder Verknüpfungen zu anderen elektronischen Dokumenten hergestellt werden.

4.5 Schlußbemerkung

Zeitaufwendig erstellte, wertvolle (Vektor-) Grafiken sollten stets (auch) in einem der oben vorgestellten Formate (CGM oder EPS) abgespeichert werden. Dieser Schritt ist gleichfalls Voraussetzung jeder sinnvollen Archivierung oder späteren Verwendung der Grafiken in unterschiedlichen weiterverarbeitenden Programmen.

Es ist zweckmäßig, bei der Nachbearbeitung von Grafiken, bevorzugt die oben aufgezeigten Möglichkeiten zu nutzen (siehe nochmals Abbildung 3 auf der vorherigen Seite). Hierdurch wächst der Erfahrungsschatz im Umgang mit den genannten Produkten rasch an. Weitere Informationen zu diesem Thema sind (auch) in verschiedenen (hausinternen) Newsgruppen enthalten.

5 Grafiknachbearbeitung mit dem Micrografx Designer

DIRK SCHRÖDTER ¹¹

5.1 Einführung

Für die Nachbearbeitung bestehender Vektorgrafiken steht in der BAW-AK das Grafikprogramm DESIGNER aus dem Hause *Micrografx* zur Verfügung.

Der Designer verfügt über eine Reihe von Import-/Exportfiltern, so dass nahezu alle gängigen Pixel- und Vektorformate, z. B. PCX, TIFF, EPS, GEM, DXF und CGM importiert bzw. exportiert werden können.

Somit lassen sich Abbildungen, die im CGM-Format vorliegen — siehe hierzu auch den Beitrag »Grafikformate für die Langfristarchivierung« auf Seite 14 in diesem Heft — für die Verwendung in Gutachten und Veröffentlichungen optisch aufbereiten (siehe Abbildung 4 auf der nächsten Seite). Nach dem Import einer Abbildung in den DESIGNER liegen alle Grafikbestandteile (Linien, Texte, Bitmaps usw.) in Form von diskreten Grafikobjekten vor, deren speziellen Attribute einzeln verändert werden können. So lassen sich u. a. Linienfarben, Linienstärken und Linientypen oder Schriftgrößen und Schrifttypen der einzelnen Objekte gezielt verändern.

5.2 Bearbeitungsmöglichkeiten

Nach der Bearbeitung kann die Abbildung in verschiedene Grafikformate exportiert - oder im DESIGNER-Format DSF gespeichert werden.

¹¹E-Mail: schroedter@hamburg.baw.de

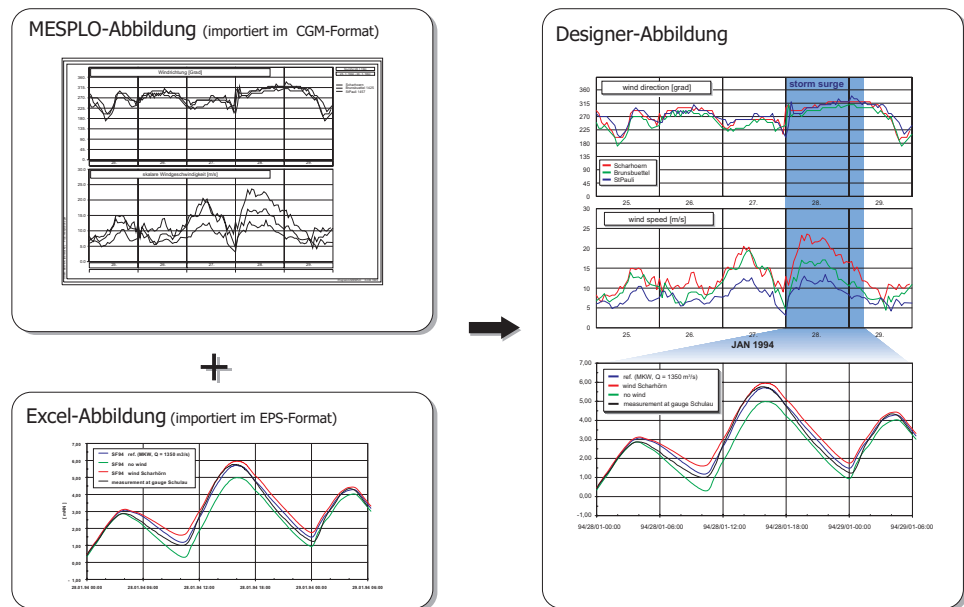


Abbildung 4: Grafknachbearbeitung mit dem *Micrografx Designer*.

Folgende Programmfunktionen sind verfügbar:

- Grafikfunktionen:

1. Lineale, Raster;
2. Zoomfunktion;
3. gerade Linien, Freihandlinie, Bezierkurve, Bogen, Parabel, Polylinie;
4. Kreis, Ellipse, Rechteck, Quadrat, abgerundetes Rechteck;
5. Linienoptionen (z. B. strichpunktiert, verschiedene Strichbreiten und -formen, zahlreiche Linienenden);
6. schrägstellen, drehen;
7. Anlage von Zeichnungen auf mehreren Ebenen;
8. Farbeditor (HLS, RGB, CMYK), Farbpaletten;
9. Verlaufseditor (linear, radial, quadratisch — die Eingabe erfolgt in numerischen Werten).

- Textfunktionen:

1. skalierbare Konturschriften (0,5–50 mm; Eingabe in [Pica], [Didot] und [mm]), Styles (normal, fett, kursiv, unterstreichen, durchstreichen);
2. Absatzformate, Ausrichtung;
3. Durchschuss, Wortabstand, Zeichenabstand;
4. Farbe (Farbeditor);

5. Textelemente können gesplittet und zusammengefügt sowie in Vektorgrafik umgewandelt und dann weiter wie Grafikobjekte behandelt werden.

Für eine detailliertere Beschreibung einzelner DESIGNER-Funktionen sei an dieser Stelle auf die FAQ-Liste unter BAW-intern auf dem WWW-Server der BAW-AK verwiesen, auf die (derzeit) allerdings nur von innerhalb der BAW aus zugegriffen werden kann.

6 CGM- und EPS-Dateien unter MS-OFFICE97

von REINER SCHUBERT ¹²

6.1 Allgemeines

Die Diskussionen über eine (langfristige) Archivierung von technischen Abbildungen und Zeichnungen führte zu dem Ergebnis, dass die Formate CGM (Computer-Graphics-Metafile) und EPS (ENCAPSULATED POSTSCRIPT) unterstützt werden sollen (siehe hierzu auch den Beitrag »Grafikformate für die Langfristarchivierung« auf Seite 14 in diesem Heft). Beide Formate sind Vektorformate, d. h. sie speichern die grafischen Objekte und ihre Eigenschaften. Die Grafiken sind daher ohne nennenswerten Qualitätsverlust frei skalierbar. Hinsichtlich der Einbindung, Bearbeitung und der (Drucker-) Ausgabe sind in der MS-OFFICE97-Umgebung einige Aspekte zu berücksichtigen, die an dieser Stelle beschrieben werden sollen. Es ist vorab darauf hinzuweisen, dass die Be- und Verarbeitung von in diesen Formaten gespeicherten Vektorgrafiken häufig mit Fehlern behaftet ist, da die Objekteigenschaften durch die benutzten Programme nicht korrekt interpretiert werden. Eine Konvertierung von einem Dateiformat in das andere kann daher mit beliebigem Aufwand hinsichtlich einer notwendigen Nachbearbeitung verbunden sein.

6.2 Einbinden von Grafiken

Grafiken werden in MS-OFFICE97-Produkte über

→ >Einfügen< → >Grafik< → >Aus Datei<

an die Cursorposition in das Dokument eingefügt. Sofort wird der Unterschied zwischen beiden Formaten (EPS und CGM) deutlich. Während der Inhalt der CGM-Datei interpretiert und die Grafik im Dokument dargestellt wird, wird bei der EPS-Datei nur ein Platzhalterrahmen in der Größe der Abbildung angezeigt, in dem folgende Informationen stehen:

1. Titel: Dateiname;
2. Erstellt von: Name des Erstellers und des Programms mit dem die Datei erstellt wurde;
3. Vorschau: Diese EPS-Grafik wurde nicht gespeichert mit einer Vorschau;

¹²E-Mail: schubert@hamburg.baw.de

4. Kommentar: Diese EPS-Grafik wird an einem POSTSCRIPT-Drucker gedruckt, aber nicht an anderen Druckertypen.

Anmerkung: Die obigen Sätze sind Zitate. Daraus ergibt sich sofort der Schluss, dass EPS-Dateien für eine direkte elektronische Präsentation durch MS-OFFICE97-Produkte nicht geeignet sind. Sollte die EPS-Datei mit einer Vorschau abgespeichert worden sein, wird diese Vorschau dargestellt. Sie weist aber meist eine mindere Qualität auf, so dass sie für eine Präsentation nicht geeignet ist. Beide Dateien werden als Grafik in das MS-OFFICE97-Dokument importiert. Die Bearbeitungsmöglichkeiten beider Grafiken sind allerdings nicht gleich. Die Möglichkeiten der Steuerung der Helligkeit und des Kontrastes ist nur für die CGM-Grafik gegeben, was aber für technische Zeichnungen auch von untergeordneter Bedeutung sein dürfte. Auch die Konvertierung in ein Graustufenbild ist für die EPS-Datei nicht möglich. Beide Grafiken lassen sich aber skalieren, beschneiden und auf Wunsch mit einem Rahmen versehen. Gerade die Methode der Beschneidung einer Grafik ist wichtig, um unwichtige bzw. überflüssige Teile der Grafik auszublenden (die Aktion kann zu einem späteren Zeitpunkt rückgängig gemacht werden, d. h. die Bereiche werden nicht wirklich abgeschnitten sondern nur maskiert). Notwendig wird das Zuschneiden z. B. bei EPS-Dateien, die von sich aus schon einen Seitenrand beinhalten, der die Bildfläche wesentlich reduzieren würde. In diesem Fall arbeitet man allerdings »blind«, da das Ergebnis am Bildschirm nicht direkt kontrolliert werden kann. Wenn die Breite der Seitenränder bekannt ist, können über das Kontextmenue »Grafik formatieren«

→ »Grafik« → »Zuschneiden, links/rechts/oben/unten«

diese Werte direkt eingegeben werden.

6.3 Drucken und Präsentieren des Dokumentes

In der Abbildung 5 auf der nächsten Seite sind für den Bereich der Ausgabe die Blöcke Bildschirm (Bearbeitung), Drucker (Papierausgabe) und Elektronische Präsentation (Beamer, Bildschirm) dargestellt. In der Abbildung erkennt man, dass bei der Bearbeitung von Dokumenten, in denen eine oder mehrere EPS-Dateien eingebunden sind, der einzige Weg über eine POSTSCRIPT-Datei führt. Diese dient sowohl der Kontrolle des Dokumentes (mit Hilfe des Programmes `ghostview`) als auch zur Ausgabe auf Drucker sowie zur Umwandlung in eine PDF-Datei, die mit Hilfe des ACROBAT READER angezeigt bzw. präsentiert werden kann. Mit der Zeichnung soll verdeutlicht werden, dass die Handhabung von Dokumenten in denen EPS-Dateien eingebunden sind zwar »unkomfortabler« ist, aber ansonsten alle Möglichkeiten offenstehen. Ausnahme: die Präsentation über POWERPOINT.

6.4 CGM- und EPS-Dateien aus MS-OFFICE97-Dokumenten erzeugen

Eine Speicherung der Grafik im CGM-Format ist nur durch andere Programme möglich, mit all den Problemen, die schon anfangs aufgeführt worden sind.

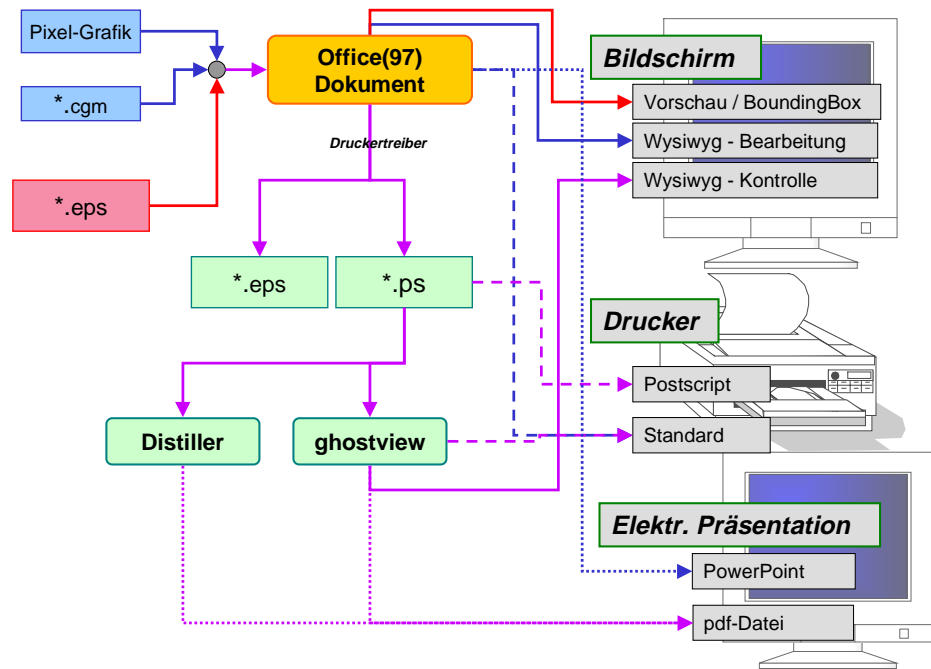


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Datenflusses für Erstellung, Kontrolle und Ausgabe/Präsentation eines MS-OFFICE97-Dokumentes. Blau kennzeichnet die Wege bei Einbindung von Pixel- bzw. CGM-Grafiken, Rot die Wege bei Einbindung von EPS-Grafiken und Violett die Wege, die in beiden Fällen beschriftet werden können.

Sollte die Notwendigkeit bestehen, so wie im vorliegenden Fall, dass aus einem MS-OFFICE97-Dokument oder Teilen davon, eine EPS-Datei erstellt werden muss, so geschieht dies am einfachsten über einen entsprechenden Druckertreiber. Alle Wege über Programme, die den Export in EPS-Dateien erlauben, stehen auch zur Verfügung, allerdings sind diese, wie schon gesagt, meistens recht beschwerlich. Die obige Abbildung wurde in POWERPOINT97 erstellt, mit EPS-Druckertreiber in eine Datei gedruckt und danach in das \LaTeX -Dokument der *Supercomputing News* eingebunden.

Hierzu muss die *BoundingBox* in der EPS-Datei korrigiert werden. Für EXCEL-Grafiken und POWERPOINT-Folien im Querformat habe sich die Werte

```
%%BoundingBox: 50 316 799 780
```

bewährt. Diese Werte sollten mit dem Programm `ghostview` überprüft werden. In dem Menue `>Optionen<` sollte

```
→ >EPS Ausschnitt< → >Zeige BoundingBox<
```

aktiviert werden. Hat der Anwender so den Ausschnitt seines Bildes festgelegt, steht einer dauerhaften Speicherung der Grafik nichts mehr im Wege.

7 Nordseemodell der BAW-AK

von ANDREAS PLUESS ¹³

7.1 Einführung

In den Jahren 1998 und 1999 wurde in der Bundesanstalt für Wasserbau — Außenstelle Küste (BAW-AK) ein Modell zur Simulation der Tideverhältnisse in der Nordsee und insbesondere in der Deutschen Bucht erstellt. Dieses Modell dient hausintern zur Stützung und Optimierung der großräumigen Ästuargesamtmodelle der BAW-AK, sowohl für Tideals auch für Sturmflutsimulationen.

Der Modellaufbau erfolgte in Kooperation mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Vom BSH wurden Informationen sowohl über die Tiefenverteilung als auch über die Partialtiden zur Generierung der Wasserstandsrandwerte übernommen.

Die Notwendigkeiten zum Aufbau bzw. zu den Aufgaben des Nordseemodells zum Betrieb in der BAW-AK ergeben sich aus folgenden Punkten:

1. Analyse der Tidedynamik im Küstenvorfeld der Deutschen Bucht und der Ästuarare, sowohl aus dem *Gesamtmodell* als auch aus den *Teilmodellen mit Randwerten* aus dem Nordseemodell;
2. Simulation des Einflusses der großräumigen Windverhältnisse über der Nordsee auf die Wasserstände und Strömungen in den deutschen Ästuaren, insbesondere zur Verfeinerung der Prognosefähigkeit bei Beurteilung ausbaubedingter Änderungen;
3. Zukünftige (mögliche) Kombinationen der Tideverhältnisse, Windsituationen und der *external surges* zur Beurteilung künftiger Sturmflutereignisse.
4. (Synoptische) Berechnung der Tidedynamik für alle möglichen (veränderten, optimierten) Ästuarberandungen und angrenzenden Seegebiete (Nordfriesland, Ostfriesland).

Das Modellgebiet erstreckt sich im Norden von *Wick* ($\lambda = 3^\circ 5'W$, $\phi = 58^\circ 27'N$) bis südöstlich von *Fair Island* ($\lambda = 0^\circ 45'W$, $\phi = 59^\circ 15'N$) entlang des Breitengrades ($\phi = 59^\circ 15'N$) bis nach Norwegen; im Westen zwischen *Plymouth* und *Ile de Batz* $\lambda = 4^\circ 5'W$ und in der Ostsee etwa am 13. Längengrades (Ost).

7.2 Topographie

Analog zur Übersichtskarte KUEDAT wurden die geographischen Koordinaten (λ, ϕ) des BSH-Modells in Gauss-Krüger-Koordinaten für den 3. Gitterstreifen (Elbmündung) umgerechnet, so dass für die innere Deutsche Bucht zusammenhängende, georeferenzierte Modelldaten vorliegen. Diese Vorgehensweise erleichtert

- die Erstellung der Topographie (insbesondere in den Ästuaren),

¹³E-Mail: pluess@hamburg.baw.de

- das Aktualisieren der Topographie mit neuen Peildaten (Tiefenvergleiche ...),
- Verfeinerungen der Topographie zur Modellierung von Ausschnitten (Baumaßnahmen, Nachbildung von Walzen, ...),
- die Übertragbarkeit der Modellergebnisse auf Vergleichspegel,
- Variable Positionierung von Ästuar-/Ausschnittsmodellrändern sowie
- Vergleichsrechnungen gekoppelte/entkoppelte Modellierung.

Zur Nachbildung der komplexen hydrodynamischen Vorgänge in den Mündungsgebieten (Inseln, Wattflächen/Tiderinnen, Verformung der Tide ...) wurden die Topographie und die Berandungen der deutschen Ästuarare verfeinert. So wurden Ems, Jade/Weser und Elbe in zunächst grober Auflösung aus den in der BAW-AK vorhandenen Gesamtästuarmodellen näherungsweise volumentreu in das Nordseemodell übernommen.

Je nach weiterem Untersuchungsbedarf können Teilbereiche direkt verfeinert werden.

Eine Übersicht über die Ausdehnung und Tiefenstruktur des BAW-Modells der Nordsee zeigt die Abbildung 6 auf der nächsten Seite. Zur Veranschaulichung der vielgestaltigen und oft stark wechselnden Tiefenstrukturen im Küstenvorfeld der Deutschen Bucht wird in Abbildung 7 auf Seite 25 der Bereich der inneren Deutschen Bucht so wiedergegeben, wie er im Nordseemodell der BAW-AK enthalten ist.

Die Berandung der Inseln und der Küstenlinie im Bereich der Deutschen Bucht wurde unter Zuhilfenahme der Übersichtskarte der KUEDAT (BAW) in das Modell eingearbeitet.

Die Bereiche zwischen den Ästuarmodellen von Norderney bis Wangerooge sowie nördlich der Elbmündung (Meldorfer Bucht) wurden anhand von digitalisierten Seekarten gegenüber der Auflösung des BSH-Modells (1 sm) verfeinert.

7.3 HN-Modell

Die BAW-AK setzt zur Zeit für die zweidimensionale Berechnung der Tidedynamik u. a. das mathematische Verfahren TELEMAC-2D ein. Hierbei handelt es sich um ein FE-Verfahren. Das Modellgebiet wird mit einer Triangulierung überdeckt, wobei die bathymetrischen Tiefen an den Knotenpunkten der Dreiecke vorgegeben werden. Die Berechnung der Zustandsgrößen (Wasserstand und Strömungsgeschwindigkeit) erfolgt ebenfalls an den Knotenpunkten.

Die Wirkung zeit- und ortsvariabler Windfelder werden in dem mathematischen Verfahren berücksichtigt (siehe hierzu auch in Heft 2/1997 der *Supercomputing News* den Beitrag »Zeit- und ortsvariable Windfelder in TELEMAC-2D«).

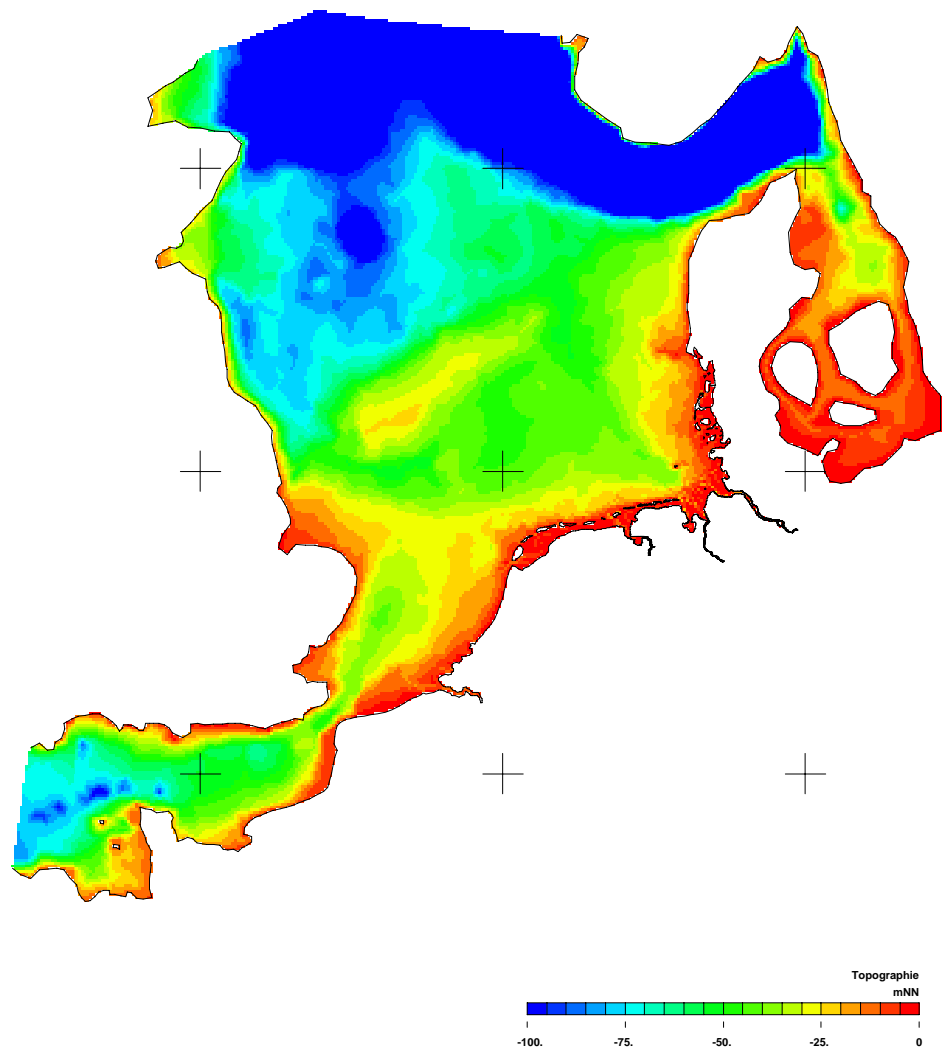


Abbildung 6: Tiefen-Isoflächen in der Nordsee, der Deutschen Bucht und in den vereinfacht wiedergegebenen deutschen Ästuaren.

Das Nordseemodell besteht z. Zt. (November 1999) aus rund 26 000 Knoten und benötigt für die Berechnung einer Tide rund 40 Minuten CPU-Zeit bei einem Zeitschritt von 34,5 Sekunden auf der *CRAY SV1*. Nach Optimierung der Netzgeometrie sind Zeitschritte von 46 und sogar 69 Sekunden erreichbar, was die Rechengeschwindigkeit noch weiter verkürzt.

Die Kantenlänge eines Dreieckelementes variiert zwischen 80 m im Ästuarbereich und 3 km im Bereich der freien Nordsee.

Die Deutsche Bucht ist durch z. T. wesentlich kleinere Dreiecke nachgebildet, als es im Gebiet der freien Nordsee der Fall ist. Die deutschen Ästuare sind volumentreu analog der existierenden Gesamtästuarmodelle nachgebildet, jedoch in einer im Vergleich mit den bei der BAW-AK vorhandenen Ästuarmodellen vergrößerten Auflösung.

Durch eine direkte Verfeinerung von Teilgebieten innerhalb des Nordseemodells (Küstenbereich, Ästuar) wird die Aussagefähigkeit hinsichtlich

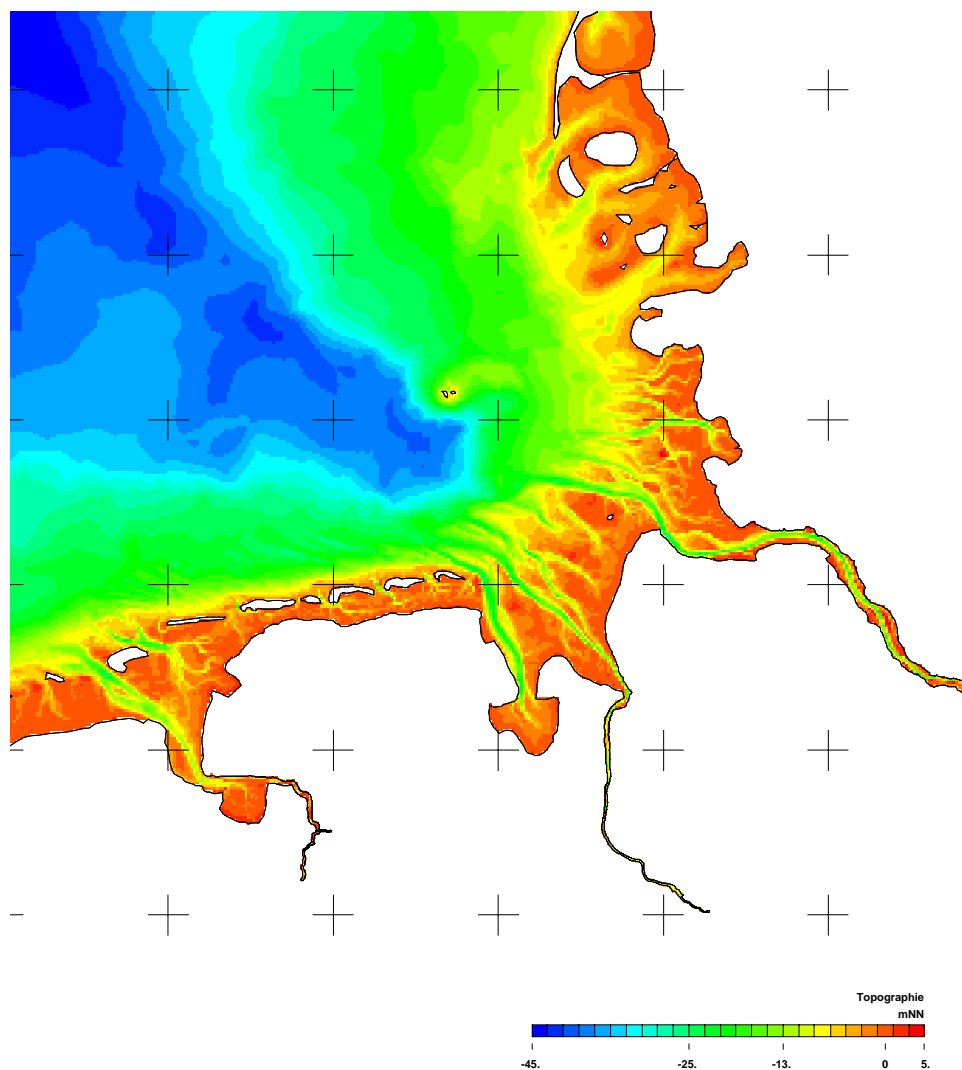


Abbildung 7: Ausschnitt der Deutschen Bucht innerhalb des Nordseemodells mit den Ästuaren Ems, Jade/Weser und Elbe

der Beurteilung des Einflusses von Baumaßnahmen im Mündungsbereich der Ästuar verbessert.

7.4 Modellsteuerung

7.4.1 Wasserstand

Die Steuerung des Nordseemodells der BAW-AK vollzieht sich über Wasserstandszeitreihen an den offenen Rändern, die aus harmonischen Konstanten generiert wurden. Dieses hat den Vorteil, daß für jeden beliebigen Termin (Zeitraum) synoptische Wasserstände bereitstehen. Diese werden mit Hilfe des Programmes FRQ2ZEITR zur Berechnung von Wasserstandszeitreihen mittels harmonischer Frequenzen und Korrekturen aus den Tafeln der astronomischen Argumente und Korrekturen des BSH und den ortsabhängigen Amplituden und Phasen erstellt (siehe hierzu auch den Beitrag »Harmonische Analyse und Synthese der Gezeiten« in Heft 3/1999

der *Supercomputing News*).

Folgende Partialtiden werden verwendet:

1. Konstante und Langperiodische Tiden: S_a , SS_a ;
2. Eintägige Tiden: Q_1 , O_1 , P_1 , K_1 ;
3. Halbtägige Tiden: μ_2 , N_2 , ν_2 , M_2 , S_2 , K_2 ;
4. Mehrtägige Tiden: M_4 , MS_4 .

7.4.2 Wind

Die räumlich-zeitliche Variation der Windverhältnisse über der Nordsee kann nicht oder nur unzureichend durch Interpolation der gemessenen Windgrößen an den Windmeßstationen in Küstennähe reproduziert werden. Aus diesem Grunde wird hier auf berechneten Windfelder zurückgegriffen.

DNMI-Wind Durch *Det Norske Meteorologiske Institutt* (DNMI) wurde der Wind 10 m über Grund für die Jahre 1955 bis 1996 in sechsstündigem Abstand berechnet. Nach Umrechnung der Windfelder für den Modellbereich der Nordsee steht nunmehr ein konsistenter Winddatensatz zur Verfügung, der im Bereich der Deutschen Bucht durch Meßwerte ergänzt bzw. überprüft werden kann (siehe auch »Wind über der Nordsee« in Heft 3/1998 der *Supercomputing News*).

DWD-Wind Neben der Nutzung der Windfelder des DNMI ist auch der Einsatz von gerechneten Windfeldern des Deutschen Wetterdienstes (DWD) nach Weitergabe durch das BSH möglich.

In Abbildung 8 auf der nächsten Seite ist beispielhaft eine Windsituationen für den Monat April 1999 dargestellt.

7.5 Ergebnisse

Aus Abbildung 9 auf Seite 28 geht hervor, dass die vom Atlantik einlaufende Kelvinwelle linksdrehend um die sogenannten »amphidromischen Punkte« propagiert, deren wichtigster für die Deutsche Bucht etwa auf der Breite von Esbjerg ($\phi \approx 55^\circ 20' N$) und der Länge von Terschelling ($\lambda \approx 5^\circ 20' E$) liegt. Dieses Phänomen wurde im Nordseemodell zufriedenstellend nachgebildet. Die vom BSH berechneten Amplituden und Eintrittszeiten des Tidehochwassers in Abbildung 9 auf Seite 28 werden den Ergebnissen des Nordseemodells gegenübergestellt (vergleiche Abbildungen 11 auf Seite 29 sowie 10 auf Seite 29). Hierauf zeigt sich deutlich, daß die grundlegende Tidedynamik in der Nordsee und insbesondere in der Deutschen Bucht durch das Nordseemodell reproduziert wird. Die Vergleiche anhand von Ganglinien für eine Situation mit Sturmwindlagen sowie eines relativ windarmen Zeitraumes zeigen die gute Übereinstimmung zwischen den Messungen und den Berechnungen durch das Nordseemodell (vergleiche Abbildungen 12 auf Seite 30 und 13 auf Seite 30).

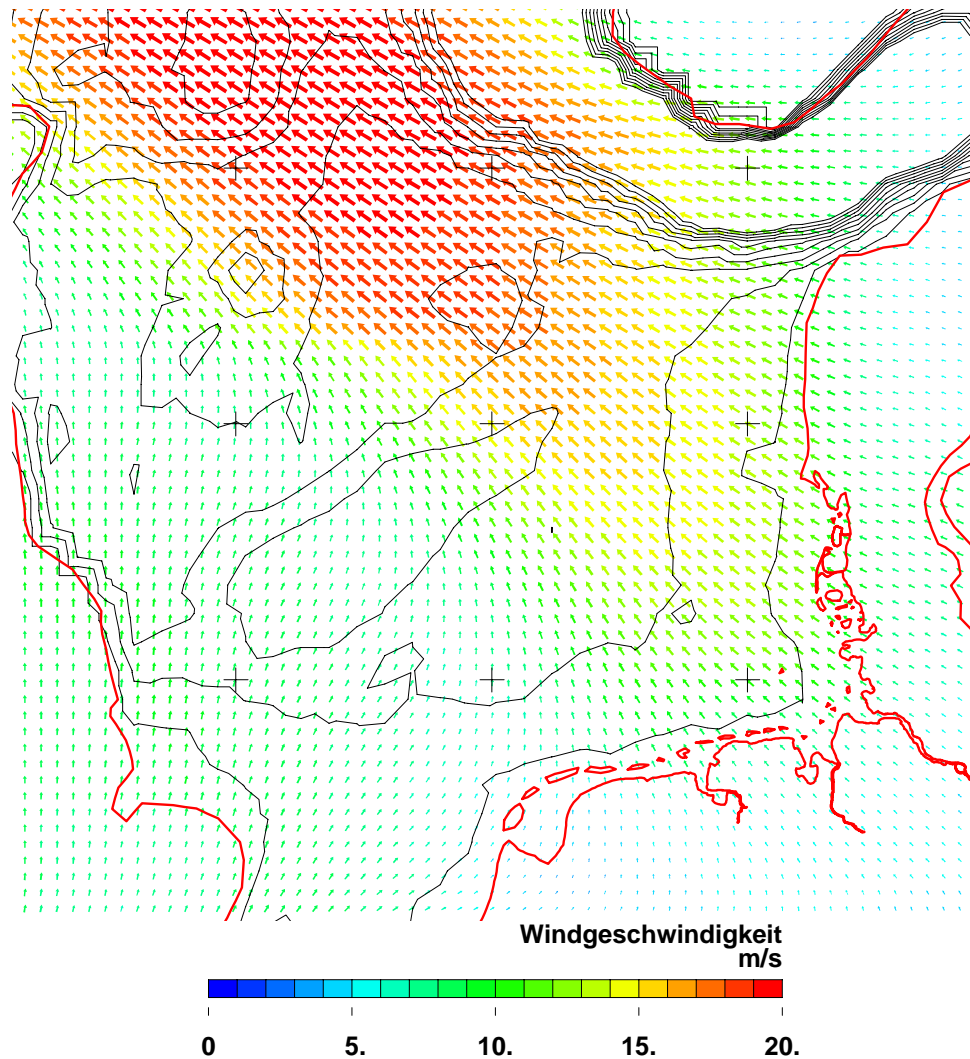


Abbildung 8: Windfeld über der Nordsee/Deutsche Bucht am 21. 04. 1999 um 08:00 Uhr aus dem Vorhersagemodell des DWD (Quelle: BSH).

Der grundlegende Aufbau eines Modells der Nordsee und insbesondere der Deutschen Bucht zur Simulation der Tidedynamik konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Durch eine weitergehende Verfeinerung der Topografie, der Erhöhung der Anzahl der benutzten Partialtiden am offenen Modellrand sowie weiter verbesserter, flächenhaft vorliegender Winddaten, kann die Simulation der Tideverhältnisse in der Deutschen Bucht weiter optimiert werden.

Zur allgemeinen Übersicht sei auf das Poster »Modell der Nordsee, der Deutschen Bucht und der deutschen Ästuare« verwiesen. Dieses Poster steht auch als PDF-Dokument auf dem WWW-Server der BAW-AK unter

→ »Publikationen« → »Posterausstellung«

zur Verfügung.

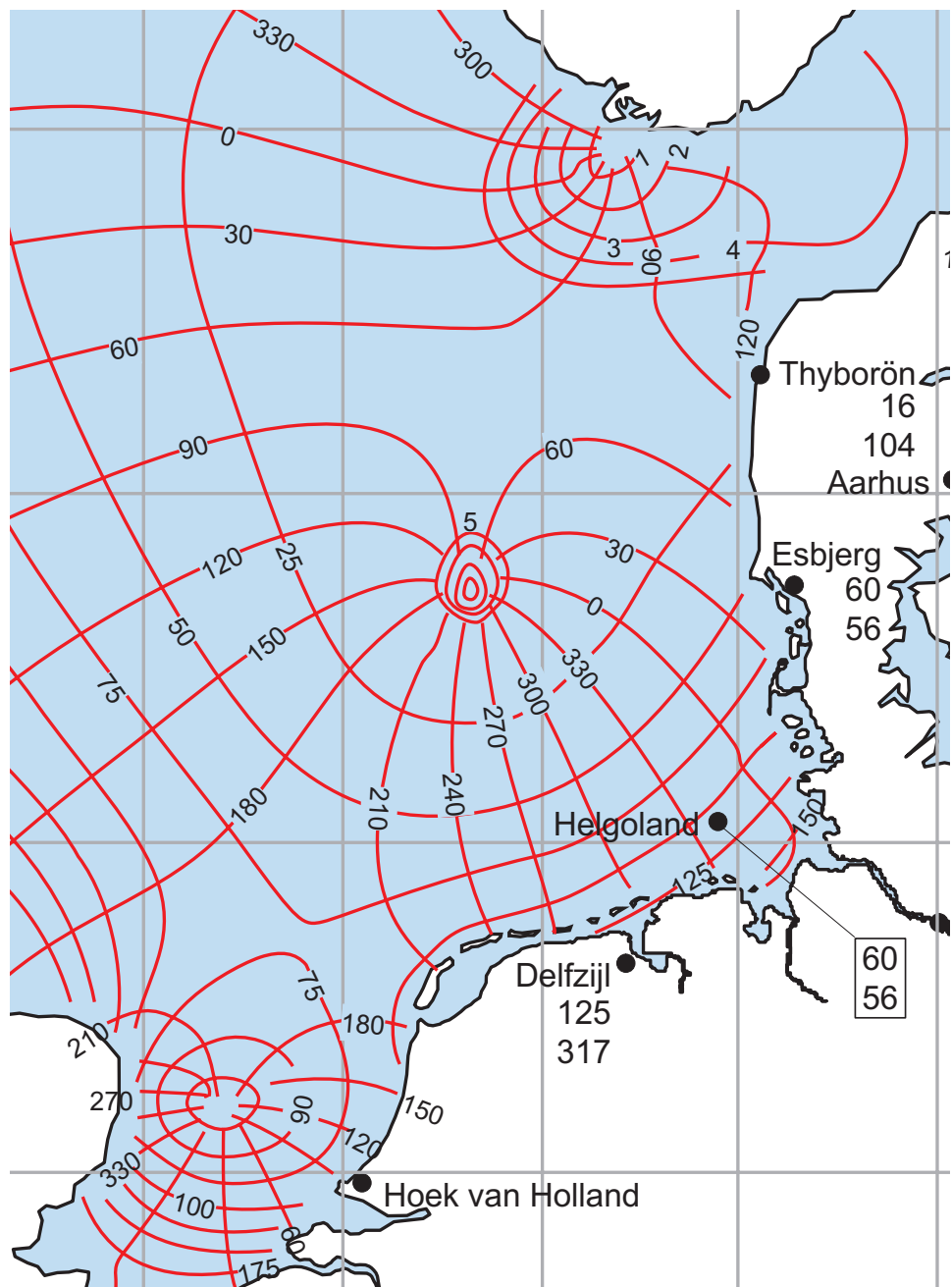


Abbildung 9: Amplituden und Phasenverteilung (Bezug Thw Helgoland) in der Nordsee nach Berechnungen des BSH bei reiner M2-Anregung am Modellrand.

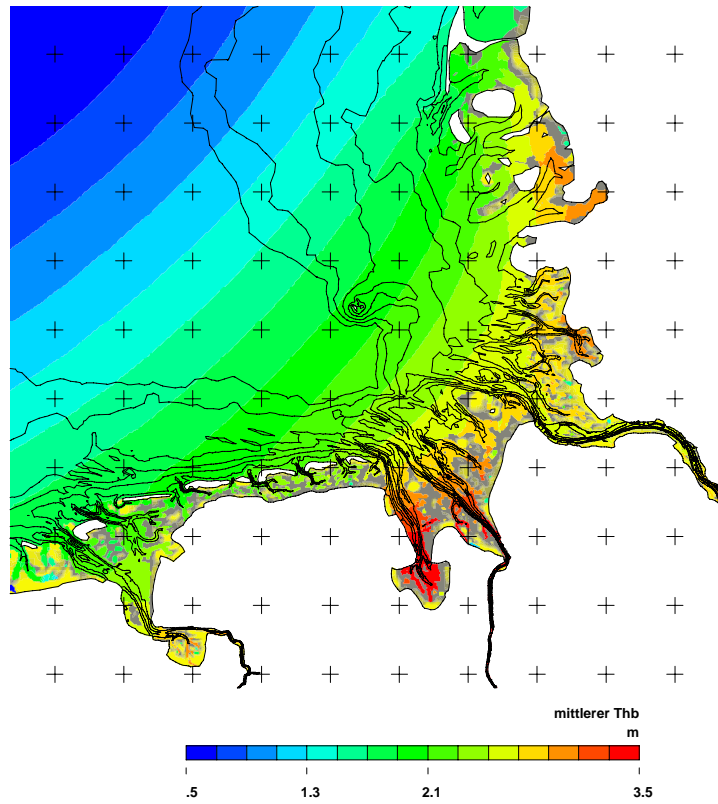


Abbildung 10: Berechneter Tidehub im Nordseemodell der BAW-AK.

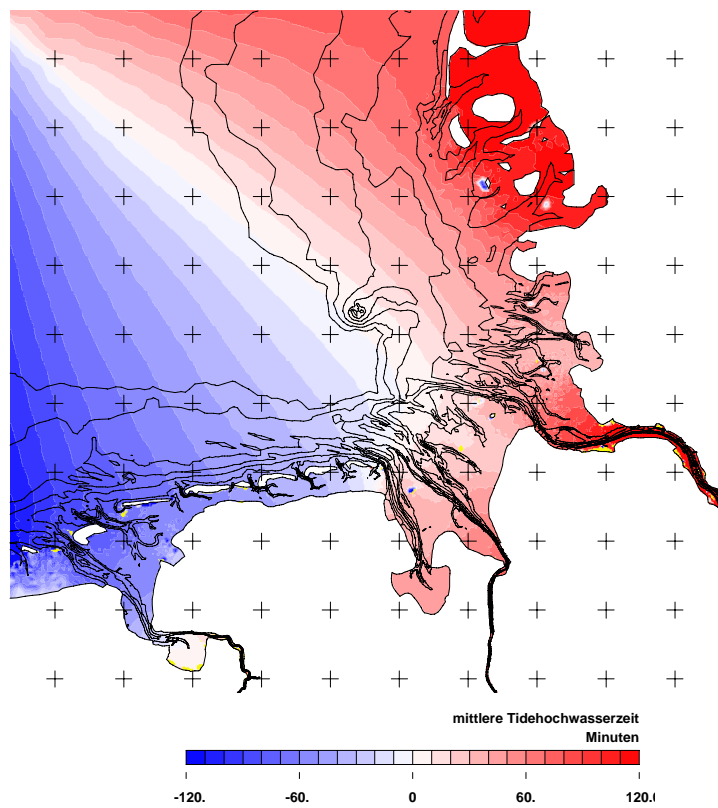


Abbildung 11: Berechnete Thw-Eintrittszeiten im Nordseemodell der BAW-AK (Bezug Thw Helgoland).

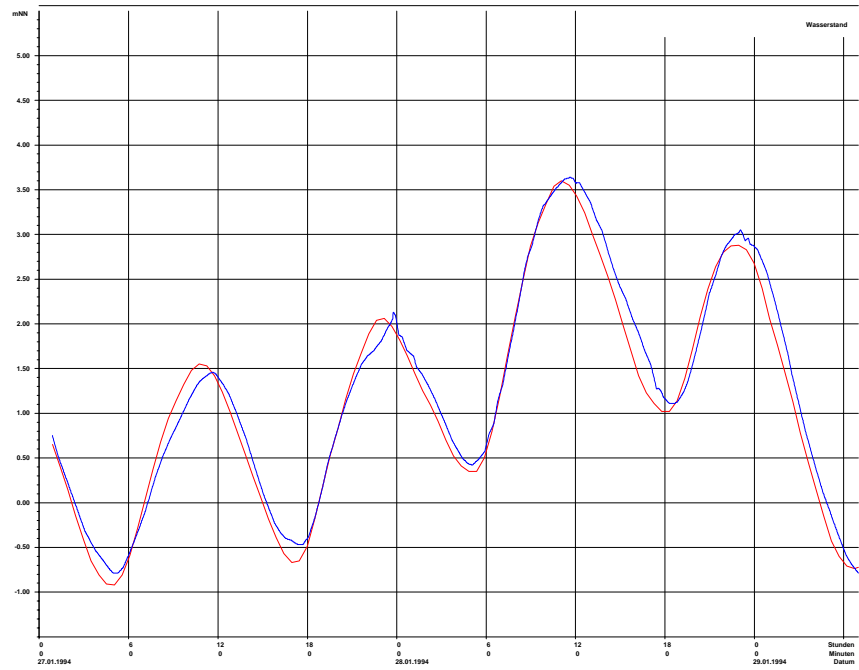


Abbildung 12: Pegel Norderney, Vergleich **Berechnung**/**Messung** während einer Sturmflut im Januar 1994.

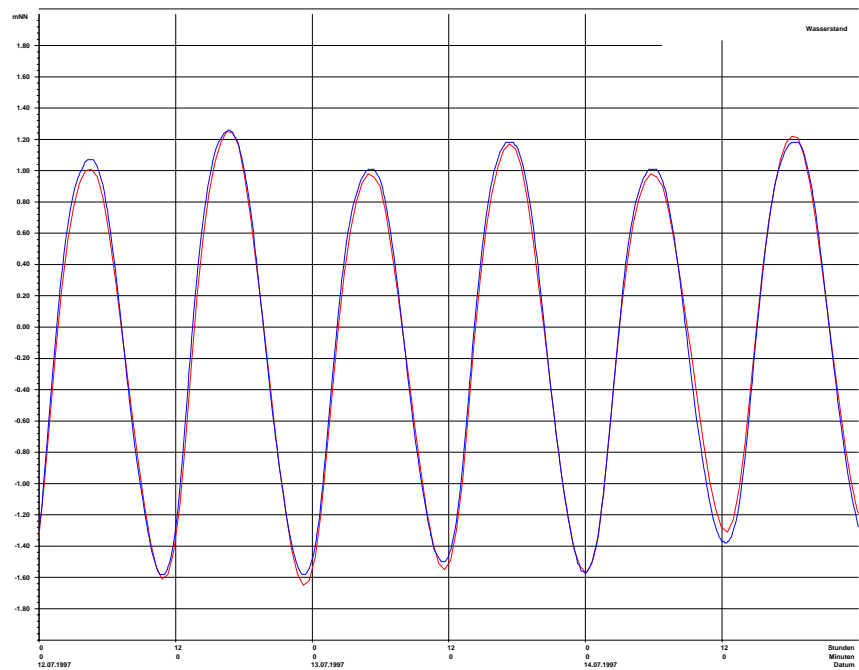


Abbildung 13: Pegel Bake Zulu (Elbe-Ästuar), Vergleich **Berechnung**/**Messung** bei geringem Wind.

8 Verschiedenes

8.1 Last Words

von MARCUS J. BOEHLICH¹⁴

8.1.1 Gezeitenarten

Wie jeder weiß, sind uns die Nordamerikaner in vielen Dingen weit voraus. Wie der Autor auf seiner letzten Reise feststellen musste betrifft das auch die Gezeiten. Wo die Europäer noch versuchen, die Strömungen und Wasserstände mit Wasserbauwerken und Strombau zu bändigen, setzen die Amerikaner einfach ein spezielles Pulver (inzwischen auch in flüssiger Form erhältlich!) ein, um den gewünschten Effekt zu erreichen.



So wird an der Bay of Fundy (Ultra-) eingesetzt, um den Springtidenhub von etwas über 15 m zu erreichen.



Gezeitenfreie Gebiete werden mit erzeugt.



An küstennahen Stromschnellen (*races*) wird mit Erfolg zur Freude der Rafter und Wildwasserkanuten eingesetzt.



Demgegenüber wird der Betrieb von Gezeitenkraftwerken mit unterstützt, wobei »he« für *High Efficiency* steht.

Als neueste Errungenschaft lässt sich die Tide nun auch endlich mit dem gewünschten Geruch versehen. Unabhängige Marktforschungen haben er-



geben, dass die Kalifornier gerne mit arbeiten,



in Gegenden mit küstennahen Gebirgen aber der Renner ist.

Nun ist aber auch bekannt, dass der Amerikaner nur ungern untätig und daher stets umtriebig ist, auch wenn eigentlich nichts zu tun ist. Für diesen

¹⁴E-Mail: boehlich@hamburg.baw.de



Fall empfiehlt sich der Einsatz von (Original-) , welches alles so lässt, wie es war.



Ja, wir sehen wieder: der Amerikaner verdient ihn, den meint jedenfalls MJB.

8.1.2 Das Letzte zum Millennium Bug



MJB wünscht allen Lesern ein frohes Weihnachtsfest und ein gutes Neues Jahr, in dem sich wohl in der Hauptsache nur die vier Jahreszahlen ändern werden.

8.2 Very Last Words

von RALF FRITZSCH¹⁵

Aus einer offiziellen WWW-Seite von Hewlett-Packard:

Anleitung Des Benutzers mit Vorkenntnissen

HP 49g

*Beschließen Sie ein Kapitel, um zu
downloaden und zu lesen.*

Das Material in der Anleitung des Benutzers mit Vorkenntnissen ist als Set Ziegelsteinpdf-Dateien vorhanden. (die Anleitung des Benutzers ist die Anleitung, die mit dem HP 49G. kommt), Sie benötigen Austausch des Seiltänzerlesers (v.3+) oder des Seiltänzers, diese Dateien zu lesen und zu drucken.

Seiltänzerleser ist freie Software. Sie können ihn bereits haben installiert auf Ihren Computer. Wenn nicht, können Sie ein Exemplar von der Web site des luftgetrockneten Ziegelsteines downloaden.

Sowie das Downloading der Teile der Anleitung des Benutzers mit Vorkenntnissen, können Sie die gesamte Anleitung auch downloaden wie eine einzelne komprimierte Datei (sehen Sie letzte Option).

Die Teile der Anleitung des Benutzers mit Vorkenntnissen werden nachstehend aufgeführt.

(Anmerkung des Autors, falls jemand beim »Rückübersetzen« Probleme haben

¹⁵E-Mail: fritzsch@hamburg.baw.de

sollte: Der luftgetrocknete Ziegelstein ist ADOBE, der Seiltänzer ACROBAT.)
Zusatzaufgabe: Unweit der zitierten Stelle findet man
WindowcReißverschluss-Datei (Datei des Reißverschlusses 2207 KBS)
Wer errät, was das wohl heißen soll?
P.S. Das »c« bei »Windowc« ist kein Tippfehler von mir, sondern von HP.