

# Kennblatt Vorhersagedaten

## Datenbeschreibung

Den Kern des Modellsystems bildet das dreidimensionale Zirkulationsmodell (BSH-HBMnoku), das auf mehreren interaktiv gekoppelten Gitternetzen rechnet. In der Deutschen Bucht und westlichen Ostsee beträgt der horizontale Gitterabstand etwa 0,9 km, im übrigen Teil der Nord- und Ostsee etwa 5 km. Bezüglich der Tiefe ist die Wassersäule in eine Vielzahl von Schichten - 36 Schichten in Nord- und Ostsee, bzw. 25 Schichten in der Deutschen Bucht und westlichen Ostsee - unterschiedlicher Dicke unterteilt. Da auch das Trockenfallen und Überfluten der Wattflächen mit dem Modell simuliert wird, können Prozesse in den mannigfaltig gegliederten deutschen Küstengewässern (Wattflächen, Sände, Priele und Inselketten) und der Wasseraustausch mit der offenen See realitätsnah wiedergegeben werden. Zur Simulation der Temperatur werden neben dem Wasser auch der Meeresboden und das Meereis betrachtet, was vor allem in der winterlichen Ostsee eine große Rolle spielt. Viermal täglich wird auf regulären lon/lat-Gittern eine Vorhersage für die Nord- und Ostsee gerechnet. Ausgehend von den Analysezeitpunkten 00 UTC und 12 UTC reicht diese 120 Stunden in die Zukunft und ausgehend von den Analysezeitpunkten 06 UTC und 18 UTC wird eine 78 Stunden-Vorhersage berechnet. Die Modelldaten werden in Paketen zu jeweils 6 Stunden zusammengefasst.

<b>Kurzbeschreibung:</b>	Daten des operationellen Vorhersagemodells der Nord- und Ostsee
<b>Dimension:</b>	4D (3D (Breitengrad, Längengrad, Tiefe) + Zeit)
<b>Dateiname:</b>	Konvention: [c_file, h_file, t_file, z_file]_[fine, coarse]_yyyymmddHH_hhh_hhh.nc Zeitstempel yyyymmddHH → Start des Modelllaufs Zeitstempelzusatz hhh_hhh → Zeitraum der Vorhersage in Stunden ab Start des Modells Bsp: c_file_coarse_2023050206_000_006.nc → Strömung am 02.05.2023 von 06:15 Uhr (UTC) bis 12:00 Uhr am 02.05.2023 (UTC) (Aufzeichnung ¼ Stunde) des groben Gitters
<b>Zeitliche Ausdehnung:</b>	6 Stunden
<b>Zeitliche Auflösung:</b>	c*-Dateien Strömung: 15 Minuten t*-Dateien Temperatur und Salzgehalt: 15 Minuten h*-Dateien Zellendicke: 15 Minuten z*-Dateien Wasserstand: 15 Minuten
<b>Räumliche Ausdehnung:</b>	*coarse*.nc-Dateien: Gesamte Nord- und Ostsee (ausgenommen der hochaufgelöste Bereich siehe Abbildung 1) bis ungefähr 4° West und 60,5° Nord (Nordsee) bzw. 66° Nord (Ostsee) *fine*.nc -Dateien: von ungefähr 6,2° bis 14,9° Ost bis 53,25° bis 56,4° Nord
<b>Räumliche Auflösung:</b>	*coarse*-Dateien: ca. 3 Seemeilen (1 Seemeile ≈ 1,852 km) *fine*-Dateien: ca. ½ Seemeile (ca. 900m) Die *coarse*-Dateien enthalten keine Daten der Deutschen Bucht und westlichen Ostsee (Siehe Abbildung 1)
<b>GDI-BSH-Dienste:</b>	N/A
<b>Projektion / Bezugssystem</b>	Geographische Koordinaten mit WGS 84 (EPSG: 4326)

## Bilder

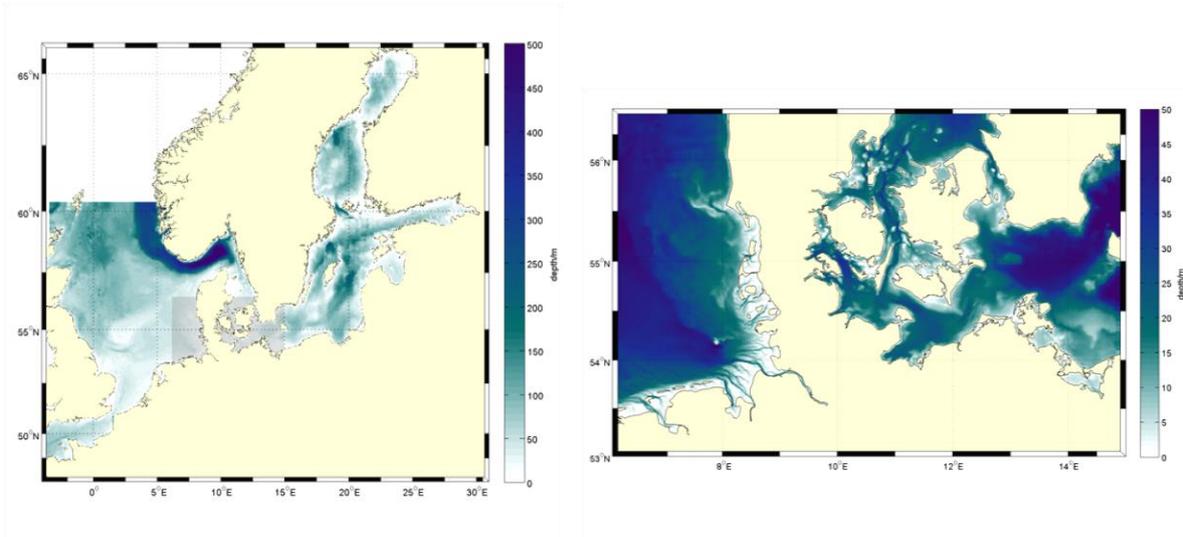
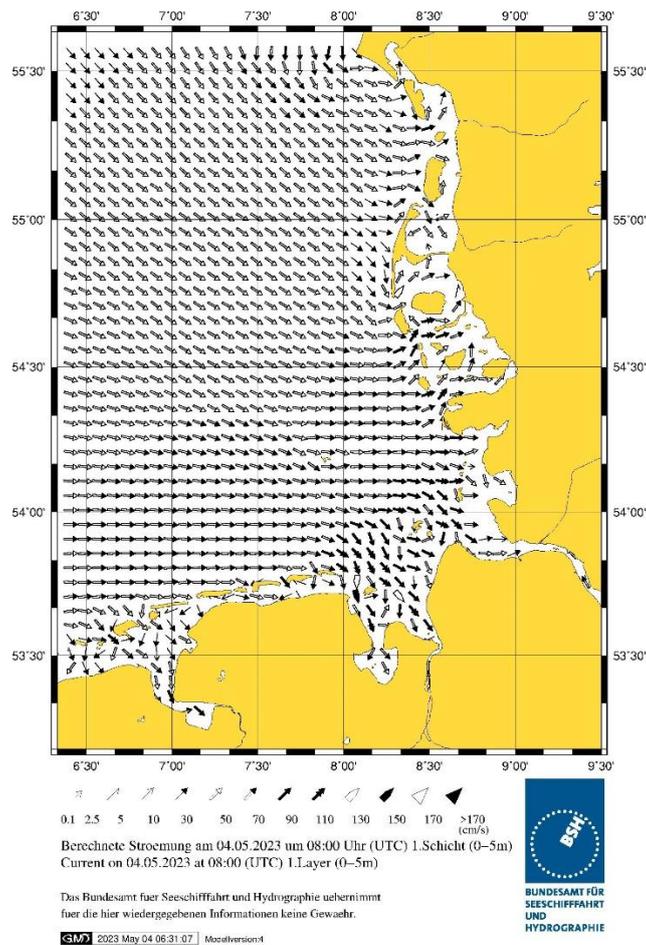


Abbildung 1: Bathymetrie des gröberen Gitters der Nord- und Ostsee (links) und des feineren, hochaufgelösten Gitters der für die Deutsche Bucht und der westlichen Ostsee (rechts)

Aus diesen Daten generiert das BSH unter anderem ein Strömungsprodukt.



## Formatbeschreibung

Das Format der Daten ist das NetCDF-Format mit der Konvention CF 1.6 (Climate and Forecast, s. <http://cfconventions.org/cf-conventions/v1.6.0/cf-conventions.html>). Aufgrund der starken Variabilität des NetCDF-Formates wurden im Rahmen der Konvention CF spezielle Metadaten für Klima- und Vorhersagedaten festgelegt.

NetCDF-Daten beinhalten Attribute, Dimensionen und Variablen.

Ein **Attribut** hat einen Namen und einen Wert und ist global gültig oder mit einer Variablen assoziiert. Der Wert kann von folgenden Datentypen sein: String, byte, short, int, long, float, double

Eine **Dimension** wird benutzt um die Größe der Variablenfelder zu definieren. Sie ist dabei lediglich ein Integer Wert.

Eine **Variable** ist ein Container für Daten, bzw. eine Daten-Matrix. Sie hat dabei einen Datentyp, eine Anzahl von Dimensionen und einige Attribute. Erwähnenswert ist, dass die Werte einer Dimension (zum Beispiel die geographische Breiten – Dimension latitude) in der gleichnamigen Variable (in unserem Beispiel eine eindimensionalen Variable latitude) gespeichert sind.

Um die Struktur der Vorhersagedateien zu verdeutlichen, ist hier der Header einer beispielhaften Vorhersagedatei des groben(coarse)-Gitters, welche Strömung über alle Tiefenschichten beinhaltet, dargestellt:

```
netcdf c_file_coarse_2023050206_000_006 {  
  
  dimensions:  
  
    lon = 414 ;                                //Anzahl der Gitterpunkte in X-  
                                              //Richtung, ab westernmost_longitude  
                                              //(s.u.)  
  
    lat = 347 ;                                //Anzahl der Gitterpunkte in Y-  
                                              //Richtung ab southernmost_latitude  
                                              //(s.u.)  
  
    layer_number = 36 ;                        //Anzahl der Tiefenschichten  
  
    time = UNLIMITED ; // (24 currently)      //unbegrenzt, 24 da ¼ Stunde  
                                              //Auflösung und 6h Datensatz  
  
  variables:  
  
    double lon(lon) ;                          //Längengrad  
                                              //östlich ausgehend von 0°  
                                              //(Greenwich) – negative Werte  
                                              //entsprechen westlichen  
                                              //Längengraden  
  
    lon:standard_name = "longitude" ;  
  
    lon:long_name = "longitude of cell center" ;  
  
    lon:units = "degrees_east" ;  
  
    lon:unit_long = "Degrees East" ;  
  
    lon:axis = "X" ;  
  
    double lat(lat) ;                          //Breitengrad
```

```
lat:standard_name = "latitude" ; //nördlich ausgehend vom Äquator,
                                  negative Breitengrade würden
                                  südlichen Breitengraden
                                  entsprechen, kommen in den Daten
                                  aber nicht vor

lat:long_name = "latitude of call center" ;

lat:units = "degrees_north" ;

lat:unit_long = "Degrees North" ;

lat:axis = "Y" ;

int layer_number(layer_number) //Tiefenschicht wobei 0 die
                                Oberfläche darstellt

layer_number:standard_name = "model_layer_number" ;

layer_number:long_name = "Vertical layer number" ;

layer_number:units = "" ;

layer_number:axis = "Z" ;

layer_number:positive = "down" ;

double time(time) ;

time:standard_name = "time" ; //Anzahl der Tage seit dem 1.1.1900
                                00:00 UTC

time:long_name = "time instant in model" ;

time:units = "days since 1900-01-01 00:00:00 UTC" ;

time:axis = "T" ;

time:calendar = "standard" ;

short uvel(time, layer_number, lat, lon) ; //ostwärts gerichtete
                                           Strömungsgeschwindigkeit, negative
                                           Werte entsprechen einer westwärts
                                           gerichteten
                                           Strömungsgeschwindigkeit

uvel:standard_name = "eastward_sea_water_velocity" ;

uvel:long_name = "Zonal sea water velocity" ;

uvel:units = "m s-1" ;

uvel:unit_long = "meter per second" ;

uvel:scale_factor = 0.001 ;

uvel:add_offset = 0. ;

uvel:cellposition = "east" ;

uvel:valid_range = -9999s, 9999s ;

uvel:_FillValue = -32222s ; //Dummy-Wert für Landpunkte

uvel:missing_value = -31111s ; //Dummy-Wert für Landpunkte
```

```
short vvel(time, layer_number, lat, lon); //nordwärts gerichtete
                                        Strömungsgeschwindigkeit, negative
                                        Werte entsprechen einer südwärts
                                        gerichteten
                                        Strömungsgeschwindigkeit

    vvel:standard_name = "northward_sea_water_velocity";
    vvel:long_name = "Meridional sea water velocity";
    vvel:units = "m s-1";
    vvel:unit_long = "meter per second";
    vvel:scale_factor = 0.001;
    vvel:add_offset = 0.;
    vvel:cellposition = "south";
    vvel:valid_range = -9999s, 9999s;
    vvel:_FillValue = -32222s; //Dummy-Wert für Landpunkte
    vvel:missing_value = -31111s; //Dummy-Wert für Landpunkte

short wvel(time, layer_number, lat, lon); //in die Vertikale gerichtete
                                        Strömungsgeschwindigkeit, negative
                                        Werte entsprechen einer abwärts
                                        gerichteten
                                        Strömungsgeschwindigkeit

    wvel:standard_name = "upward_sea_water_velocity";
    wvel:long_name = "upward sea water velocity";
    wvel:units = "m s-1";
    wvel:unit_long = "meter per second";
    wvel:scale_factor = 1.e-05;
    wvel:add_offset = 0.;
    wvel:cellposition = "upper";
    wvel:valid_range = -9999s, 9999s;
    wvel:_FillValue = -32222s; //Dummy-Wert für Landpunkte
    wvel:missing_value = -31111s; //Dummy-Wert für Landpunkte

// global attributes:
    :institution = "";
    :contact = "";
    :references = "";
    :product_name = "";
    :product_version = "";
    :standard_day_unit = "days since 1900-01-01 00:00:00 UTC";
```

```
:calendar = "standard" ;  
  
:Conventions = "CF-1.6" ; //Konvention CF 1.& muss  
                             eingehalten werden  
  
:source = "HIROMB-BOOS-model output" ; //Informationen zum Datenursprung  
  
:met = " 2023-05-02 06UTC met" ;  
  
:longitude_min = -4.0417 ; //BoundingBox  
:longitude_max = 30.375 ;  
:latitude_min = 48.575 ;  
:latitude_max = 65.875 ;  
  
:depth_min = 0. ; //in den Daten kommen keine  
                  negative Tiefen vor  
  
:depth_max = 697. ;  
  
}
```

## Datenzugriff

Datensatz	Atom-Feed
Modellierte Strömungsvorhersage (Kuestengitter)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/c_file_fine_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/c_file_fine_fc_de.xml</a>
Modellierte Strömungsvorhersage (Nord- und Ostsee)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/c_file_coarse_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/c_file_coarse_fc_de.xml</a>
Modellierte Vorhersage Wasserstandsauslenkung (Kuestengitter)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/z_file_fine_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/z_file_fine_fc_de.xml</a>
Modellierte Vorhersage Wasserstandsauslenkung (Nord- und Ostsee)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/z_file_coarse_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/z_file_coarse_fc_de.xml</a>
Modellierte Temperatur- und Salzgehaltvorhersage (Kuestengitter)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/t_file_fine_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/t_file_fine_fc_de.xml</a>
Modellierte Temperatur- und Salzgehaltvorhersage (Nord- und Ostsee)	<a href="https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/t_file_coarse_fc_de.xml">https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/t_file_coarse_fc_de.xml</a>

## Referenzen

<b>Nähere Informationen zu NetCDF</b>	<a href="http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/">http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/</a>
<b>NetCDF-Java Library</b>	<a href="https://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf-java/">https://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf-java/</a>
<b>Java-API-NetCDF</b>	<a href="https://www.unidata.ucar.edu/software/thredds/v4.6/netcdf-java/javadocAll/help-doc.html">https://www.unidata.ucar.edu/software/thredds/v4.6/netcdf-java/javadocAll/help-doc.html</a>
<b>Nützliche Tools für NetCDF:</b>	
Alle Tools	<a href="https://www.unidata.ucar.edu/software/">https://www.unidata.ucar.edu/software/</a>
Java toolsUI (ausführbare Jar-Datei)	<a href="ftp://ftp.unidata.ucar.edu/pub/netcdf-java/v4.6/toolsUI-4.6.jar">ftp://ftp.unidata.ucar.edu/pub/netcdf-java/v4.6/toolsUI-4.6.jar</a>
netcdf-bin	<a href="https://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/workshops/2012/utilities/index.html">https://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/workshops/2012/utilities/index.html</a>
Debian / Ubuntu-Paket	netcdf-bin
nco-tools	<a href="http://nco.sourceforge.net/nco.html">http://nco.sourceforge.net/nco.html</a>
Debian / Ubuntu-Paket	nco
<b>NetCDF Programmbeispiele</b>	<a href="http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/examples/programs/">http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/examples/programs/</a>
<b>Nähere Informationen zu der CF-Konvention</b>	<a href="http://cfconventions.org/index.html">http://cfconventions.org/index.html</a>