



Vorhaben 1

Validierung und Bewertung der Klimaprojektionen – Bereitstellung von Klimaszenarien für den Wirkungsbereich Wasserstraßen und Schifffahrt

1. Zwischenbericht - Februar 2010 (Auszug)

■ Federführer:

Dr. Annegret Gratzki,

Deutscher Wetterdienst

Tel. +49 (0) 69-8062 2989, E-Mail: annegret.gratzki@dwd.de

Projekte

- 1.01 Erstellung von flussgebietsbezogenen Referenzdaten
 - a) Entwicklung zeit-/räumlich erweiterter klimatologischer Referenzdatensätze für den Binnenwasserbereich
 - b) Klimatologischer Analyse objektiver Wetterlagen auf Basis von Reanalyse und KlimaprojektionenProjektleitung: Dr. Annegret Gratzki, DWD Offenbach
- 1.02 Validierung und Bewertung von Klimaprojektionen – Bereitstellung von Klimaszenarien für den Binnenbereich
 - a) Ensemblebildung und Regionalisierung von Klimaprojektionsdaten
 - b) Postprocessing von KlimaprojektionsdatenProjektleitung: Dipl.-Met. Joachim Namyslo, DWD Offenbach
- 1.03 Klimaprojektionen für den Küstenbereich und die offenen See
 - a) Erstellung von meteorologischen und ozeanographischen Referenzdaten
 - b) Klimaprojektionen für den Küstenbereich und die offene SeeProjektleitung: Dr. Hartmut Heinrich, BSH Hamburg und Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, DWD Hamburg

Ergebnisse der Projekte – Zusammenfassung und Synthese

Die Arbeiten zu Beginn des Vorhaben 1 waren geprägt von der Sammlung und Aufbereitung von Messdaten und Klimaprojektionsdaten, der Literaturrecherche und der Methodenentwicklung und Softwareentwicklung. Erste Datensätze zur Verwendung in der Wirkmodellierung im Binnenbereich wurden bereitgestellt.

Binnenbereich

Im Binnenbereich konnte bereits ein größerer Teil der für die Erstellung von Referenzdatensätzen auf täglicher Basis für die Flussgebiete von Rhein, Donau, Elbe und Oder benötigten Messdaten von den Wetterdiensten der Nachbarländer beschafft werden. Die vorhandenen Daten von Niederschlag, Temperatur und Feuchte wurden bereits einer Qualitätskontrolle (Ausreißer, Homogenitätstests) unterzogen. Für Deutschland werden die Daten aus dem Klimaarchiv des DWD verwendet. Für die Regionalisierung täglicher Werte wurden zunächst im DWD bestehende Verfahren verwendet und erweitert. Damit wurden bisher die Daten von Niederschlag, Temperatur und Feuchte auf einem Gitter von 1 km x 1 km und 5 km x 5 km regionalisiert.

Mittels einer Analyse der Wetterlagen unter Verwendung einer objektiven Wetterlagenklassifikation (oWLK) werden globale und regionale Klimamodelle hinsichtlich ihrer Fähigkeit, Witterungsabläufe realistisch zu simulieren, überprüft und das Klimasignal bzgl. der Veränderungen in der Häufigkeit bestimmter Wetterlagen herausgefiltert. Hier sind besonders die Wetterlagen von Interesse, die mit Extremereignissen wie z.B. Feucht- und Trockenperioden oder Starkniederschlägen im Zusammenhang stehen. Im Berichtszeitraum wurden dazu verschiedene Auswertemethoden ausgewählt und implementiert. Damit wurden erste Referenzdatensätze (z.B. ERA40) überprüft, um das Spektrum der Unsicherheiten, das selbst in den Referenzdatensätzen existiert, zu quantifizieren. Mit diesem Hintergrund der Fehlerbreiten in den Referenzdaten wurde analysiert, wie gut die globalen Klimamodelle die Wetterlagen im Kontrollzeitraum (1961-2000) simulieren. Es wurde mit Auswertungen zu den Wetterlagen spezifischen Niederschlags- und Temperaturkennwerten in ihrer räumlichen Verteilung im KLIWAS-Gebiet begonnen, die auf den erzeugten hoch aufgelösten Rasterdaten basieren. Sie stellen eine wichtige Bewertungsgrundlage für die Klimasimulationen im Kontrollzeitraum dar. Die wetterlagenabhängigen Niederschlags- und Temperaturfelder aus den regionalisierten Beobachtungsdaten werden herangezogen, um die Wirksamkeit der simulierten Wetterlagen in den Klimamodellen zu beurteilen.

Die Ergebnisse der bisher durchgeführten wetterlagenabhängigen Analysen und auch die Methoden der Regionalisierung wurden in internen Projektberichten dokumentiert.

Die Klimaprojektionsdaten aus der Datenbank des EU-FP6-Projekts ENSEMBLES sowie der CERA-Datenbank wurden auf das Datenbank-System des DWD übergeführt. Verfahren für das Downscaling der Daten auf eine Gittergröße von 5 km x 5 km wurden für Niederschlag und Temperatur entwickelt und erste Testläufe durchgeführt. Es wurden Fehlerquellenanalysen von Klimaprojektionen, wie z.B. der Abschätzung von Differenzen

zwischen verschiedenen Höhenmodellen und zwischen unterschiedlichen Gitterprojektionen der Modelle (Erdkugel) im Kontext zum KLIWAS-Gitter (ETRS89-LCC) durchgeführt.

Es wurde eine Programmbibliothek erstellt, die mit Hilfe einer Steuerungsdatei Klimaprojektionsdaten einliest und für den jeweiligen definierten geographischen Raum (z.B. Flusseinzugsgebiete, Teileinzugsgebiete) für Wirkmodellierungen aufbereitete Datensätze erstellt. Weiterhin wurden Routinen zur statistischen Auswertung sowie zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeitsdichten jeweils für Kontrollzeiträume und die Projektionszeiträume 2021-2050 und 2071-2100 erstellt. Mit Hilfe der bisher zur Verfügung gestellten regionalisierten Klimaprojektionen konnten die Routinen für die vereinbarte räumliche Auflösung (5 km x 5 km) angepasst werden. Für die Variablen Lufttemperatur, Niederschlag und Globalstrahlung der zur Verfügung stehenden Klimaprojektionen werden bis zum 30.04.2010 bzw. bis zum 31.07.2010 geprüfte und aufbereitete Datensätze bereitgestellt. Des Weiteren wurden verschiedene Verfahren getestet, mit Hilfe derer u. U. Aussagen über Eintrittswahrscheinlichkeiten für das Klimaprojektions-Ensemble möglich sind.

Küstenbereich und die offene See

Die ozeanografischen und meteorologischen Referenzdaten sind teilweise schon als aufbereitete und qualitätsgeprüfte Datensätze vorhanden. Wo dies nicht der Fall ist, wurde mit der Aufbereitung und Qualitätskontrolle begonnen. Aufgrund der räumlich und zeitlich sehr inhomogen verteilten Schiffswettermeldungen sind die meteorologischen Datensätze je nach Auflösung nur für bestimmte Gitterboxen des Seegebiets als Abgleich mit Modelldaten verwendbar. Da eine Auflösung von weniger als 1° (LAT/LON) aufgrund der Größe der Gitterboxen nicht sinnvoll erscheint (mehr als 1° erhöht die Zahl der unbelegten Boxen merklich), wurde eine Auflösung von 1° Boxen gewählt.

Zu den Klimaprojektionen für die Küste und die offenen See konzentrierten sich die Arbeiten im letzten Jahr auf die Sichtung der Literatur und die Ermittlung von Klimamodellergebnissen, die für die Auswertungen verwendet werden können. Es wurde beschlossen, dass in einem ersten Arbeitsschritt mögliche Veränderungen der Häufigkeiten und Stärke von Sturmfluten über der Nordsee für den Zeitraum bis 2100 untersucht werden. Die zeitliche Auflösung der Winddaten auf der Ergebnisdatenbank des ENSEMBLES-Projekts (Tagesdaten) ist zur Untersuchung von möglichen Sturmfluten nicht geeignet. Daher wurde eine Abfrage unter den Projektteilnehmern von ENSEMBLES durchgeführt mit dem Ziel, zeitlich höher aufgelöste Winddaten zu erhalten. Als zweiter Schritt wurde anhand einer Literaturrecherche und durch Gespräche mit mehreren meteorologischen und ozeanographischen Instituten die Möglichkeit geprüft, Modellergebnisse von regionalen, gekoppelten Ozean-Atmosphären –Modellen auszuwerten. Als Ergebnis wurden insgesamt drei Forschergruppen gebeten, in einer Zusammenarbeit mit dem BSH gekoppelte Ozean-Atmosphärenmodelle für die Nordsee zu entwickeln.