

Von den Metadaten zum Bericht

Jörn Kohlus, Britta Diederichs, Wassilios Kazakos, Carsten Heidmann

1 Einleitung

Insbesondere durch europäische Richtlinien ergeben sich seit der Jahrtausendwende zunehmend Verpflichtungen für das Monitoring von Umweltparametern. Im Jahr 2008 kam die Meeresstrategie-Richtlinie (EUROPEAN UNION 2008) hinzu, in der eine hohe Transparenz und Verfügbarkeit der Überwachungsdaten von den Mitgliedstaaten eingefordert wird. Durch INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe; EUROPEAN UNION 2007) - einer Initiative der europäischen Kommission mit dem Ziel, eine europäische Geodaten-Basis mit integrierten raumbezogenen Informationsdiensten zu schaffen - werden zudem Vorgaben für die Strukturen und Eigenschaften von Daten und Dateninfrastrukturen vorgegeben. Dementsprechend sind die Berichts- und Informationsstrukturen in den Mitgliedsländern an die neuen Aufgaben anzupassen und die bestehenden Informationssysteme in geeignete Strukturen zu überführen

Seit Anfang der 1990er Jahre wurde ein Geoinformationssystem für das Gebiet des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer aufgebaut. Seit Ende der 1990iger Jahre wird parallel hierzu ein relationales Datenbanksystem für die Aufgaben des von den Wattenmeeranrainern gemeinsam betriebenen trilateralen Monitoringprogramms (TMAP) eingesetzt. Die Verfahren des TMAP bilden zusammen mit der digitalen Infrastruktur die Grundlage für die Anforderungen aus NATURA2000 und der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL). Die Monitoringverfahren werden zurzeit an diese erweiterten Anforderungen angepasst.

Beschrieben und auffindbar sind bereits einige Daten mittels des schleswig-holsteinischen Knotens des Nord- und Ostsee Informationssystems (NOKIS). Ein Ziel des Projektes NOKIS++ von 2004 bis 2008 war es, auf Basis der Infrastruktur des Metainformationssystems NOKIS Möglichkeiten zu entwickeln, auch die Nutzung der beschriebenen Daten zu ermöglichen. Von der Nationalparkverwaltung im Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN) wurde ein Server eingerichtet, auf dem ein NOKIS-Knoten den Zugriff auf die Metadaten erlaubt. In der neuesten Version des NOKIS Editors besteht nun auch die Möglichkeit einer direkten Anbindung der Daten über Dienste.

Für erste Daten aus dem Wattenmeer-Monitoring wurde ein solcher Zugriff mit zum Teil interaktiven Nutzungsmöglichkeiten nun auf dem Server der Nationalparkverwaltung realisiert. Dies ist ein erster Schritt zu einer Geodateninfrastruktur, mit der sowohl die Anforderungen des Berichtswesens als auch die Verpflichtungen zur Datenbereitstellung erfüllt werden können.

2 Aufgaben im Monitoring und Berichtswesen

Das dauerhafte Monitoring des Wattenmeeres verfolgt das Ziel, Veränderungen des Ökosystems zu erkennen und den Einfluss des Menschen bei diesen Veränderungen abzuschätzen. Die Ergebnisse der Erfassungen bilden die Grundlagen zur Optimierung der Eingriffsplanung, des Natur- und Gewässerschutzes und finden auch in der Umweltbildung Anwendung. Ein Berichtswesen hat sich als ein geeignetes Instrument zur Vermittlung von Ergebnissen und Bewertungen an Dritte bewährt. Dadurch kann der Stand der Umsetzung der Schutzbemühungen an einen weiten Personenkreis vermittelt werden.

Die rechtlichen Vorgaben für das Monitoring und Berichtswesen für das Wattenmeergebiet sind dabei im Verlauf der letzten Jahrzehnte durch die Umsetzung verschiedener EU-Richtlinien in nationales Recht immer präziser und formalisierter geworden.

2.1 Von der Vogelschutzrichtlinie bis zur Meeresstrategie richtlinie

2.1.1 Vogelschutzrichtlinie

Bereits in der 1979 in Kraft getretenen Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 02.04.1979) ist eine regelmäßige Berichtspflicht im Abstand von drei Jahren vorgesehen. Die Richtlinie ist mit dem Ziel des Schutzes wildlebender Vogelarten und ihrer Lebensräume innerhalb der EU erlassen worden. Sie schreibt die Einschränkung und Kontrolle der Jagd sowie die Einrichtung von Vogelschutzgebieten als wesentliche Maßnahme zur Erhaltung der Lebensräume von Arten vor und beinhaltet gleichzeitig ein Verschlechterungsverbot.

Seit 1983 wurde aufgrund der hervorragenden Bedeutung für viele Watt- und Wasservogelarten das Gebiet des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeers und Nationalparks (vgl. MLUR 2006) zum Vogelschutzgebiet erklärt. Durch das Monitoring von Vogelbeständen soll in diesen Gebieten sowohl die Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen als auch die Wahl der richtigen Gebietskulisse, d. h. Flächen mit hohen Beständen der zu schützenden Arten, beurteilt werden. In den Berichten soll z. B. über die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von Jagdverboten berichtet werden. Sowohl die Anforderungen an das Monitoring als auch die Berichtspflichten sind dabei jedoch nicht detailliert vorgegeben.

2.1.2 Trilaterales Monitoring- und Bewertungsprogramm (TMAP)

Im Rahmen des trilateral abgestimmten Beobachtungs- und Bewertungsprogramms (TMAP; CWSS 2008), das seit 1994 gemeinsam in Dänemark, Deutschland sowie in den Niederlanden im Wattenmeer umgesetzt wird, sind die Anforderungen an das Monitoring bereits sehr viel konkreter festgelegt worden. Auf Basis der dringlichen Problemfelder und den bereits bekannten Wirkungsgefügen wurde eine Auswahl der zu erfassenden Parametern festgelegt. Dies sind v. a. ökologische Parameter, wie die zeitliche und räumliche Verteilung von Vogel- und Robbenbeständen und die chemischen Belastungen z. B. in Sedimenten, aber auch sozioökonomische Parameter wie Besucherzahlen. Die Daten werden nach abgestimmten Methoden erhoben und in einer trilateral einheitlichen Datenstruktur gespeichert.

Daraufhin werden die Daten alle fünf bis sechs Jahre ausgewertet und die Ergebnisse in einem Qualitätszustandsbericht veröffentlicht (z. B. ESSINK et al. 2005). Dieser gibt einen sehr guten Überblick über die Entwicklung der erfassten Parameter, die Auswirkungen z. B. von Nähr- und Schadstoffeinträgen auf das Ökosystem und bietet eine Bilanz über das Erreichen der wattenmeerweit gemeinsam formulierten Ziele (Targets) sowie Empfehlungen (Recommendations) für ein verbessertes Management. Im Gegensatz zu den Monitoring-Anforderungen und Datenformaten ist die Berichtsform wenig formalisiert.

2.1.3 Fauna-Flora-Habitat (FFH)

Die FFH-Richtlinie (EWG 1992) sieht nicht nur die Einrichtung eines einheitlichen, europaweiten Schutzgebietsnetzes vor, in denen ein Mindestschutz gewährleistet und Eingriffe und Veränderungen zuvor auf ihre Verträglichkeit mit den Schutzziele hin geprüft werden. Es sollen auch Schutzregelungen für europaweit gefährdete Arten mit großräumig genutzten Lebensräumen getroffen werden, die nicht durch Schutzgebiete geschützt werden können.

Die Mitgliedstaaten müssen regelmäßig alle sechs Jahre über den Stand der Umsetzung, die Situation der Lebensraumtypen und Arten in und außerhalb der FFH-Gebiete sowie über ergriffene Schutzmaßnahmen berichten. Die Berichtsform ist EU-weit standardisiert vorgeschrieben.

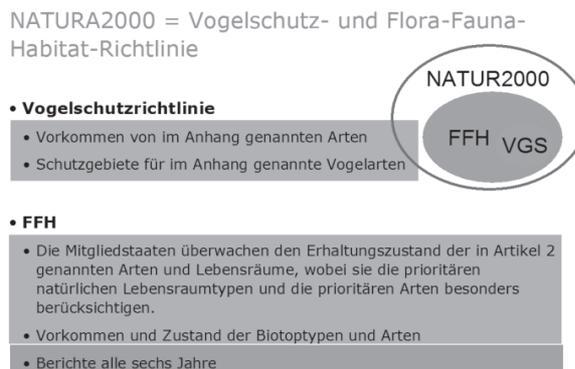


Abb. 1: Monitoring der NATURA2000 Programme

Als Grundlage für den Bericht ist die dauerhafte systematische und vergleichende Erfassung und Bewertung der Lebensraumtypen und Arten vorgeschrieben. Auch hierfür gibt es EU-weite Vorgaben. Im Detail werden diese derzeit in nationalen und internationalen Arbeitsgruppen operationalisiert und bestehende Monitoringprogramme wie das TMAP im Bereich des Wattenmeers an die geänderten Anforderungen angepasst.

In nationalen Arbeitsgruppen werden zudem Vorgaben für die Zusammenführung von verschiedenen Datenquellen (z. B. verschiedene Landesbehörden in Schleswig-Holstein) für die gemeinsame Bewertung von Lebensraumtypen und Arten erarbeitet. Ziel z. B. des Landes-

amtes für Natur und Umwelt (LANU) und der Nationalparkverwaltung für das schleswig-holsteinische Wattenmeer ist hierbei die Festlegung von Austauschformaten zur Datenbereitstellung. Abgestimmte Datenmodelle auf Rohdaten- oder Ergebnisebene gibt es bislang nicht.

2.1.4 Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Die EU-WRRL (EUROPEAN UNION 2000) hat den holistischen Schutz aller Gewässer inkl. Seen und Grundwasser und das Erreichen eines guten ökologischen Zustandes für diese hydrologischen Systeme bis zum Jahr 2015 zum Ziel. Als wichtiges Kontrollinstrument wird von den Mitgliedstaaten wie bei den zuvor genannten Richtlinien verpflichtend die Durchführung eines Monitorings verlangt (Art. 8, WRRL). Im Gegensatz zur FFH-Richtlinie liegt der Schwerpunkt hier weniger auf der Erfassung und Bewertung des Zustandes von Arten und Lebensraumtypen, als vielmehr auf der Erfassung und Bewertung von abgegrenzten Wasserkörpern mit Hilfe von biologischen, physikalisch-chemischen und hydro-morphologischen Parametern. Auch diese Richtlinie findet im Bereich des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Anwendung und es muss ebenso das bestehende Monitoring an die spezifischen Erfordernisse dieser Richtlinie angepasst werden (z. B. Einrichtung weiterer Probenahmestandorte zur Abdeckung aller Wasserkörper). Wie bei der FFH-Richtlinie gibt es Vorgaben für die Erfassungen und Bewertungen, die derzeit national wie international im Detail ausgearbeitet, abgestimmt und operationalisiert werden. Das TMAP liefert auch hier eine solide Grundlage.

Im sechsjährigen Turnus ist ein Bericht an die EU zu liefern. Dazu werden europaweit einheitliche Berichtsbögen (Reporting Sheets) vorgegeben, die von den Mitgliedstaaten auszufüllen sind. Sie sollen einen einfachen und möglichst automatisierten Datenaustausch zwischen den Berichtssystemen der Mitgliedstaaten (www.wasserblick.net) und der EU-Ebene (Water Information System Europe – WISE) ermöglichen. Für die Zusammenführung von Roh- und Ergebnisdaten zur gemeinsamen Bewertungen (z. B. von Wasserkörpern und Qualitätskomponenten) durch mehrere beteiligte Institutionen gibt es in Schleswig-Holstein jedoch keine vorgegebenen Datenformate. Die betroffenen Abteilungen des LANU und die Nationalparkverwaltung haben sich aber zum Ziel gesetzt, eine gemeinsame Plattform zu entwickeln und den Datenaustausch soweit wie möglich zu automatisieren. Ein erstes Konzept hierzu wurde erstellt und erste Schritte zur Umsetzung erfolgen derzeit zwar in den Institutionen weitgehend getrennt, jedoch in enger Absprache und unter Nutzung von Synergien.

2.1.5 Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)

Im Gegensatz zu den anderen bisher genannten Richtlinien wird durch INSPIRE nicht die Erfassung und Bewertung von Daten, sondern deren Bereitstellung geregelt. Diese EU-Richtlinie (EUROPEAN UNION 2007) ist im Mai 2007 in Kraft getreten und verpflichtet die Mitgliedstaaten, stufenweise interoperable Geobasisdaten wie Karten und Luftbilder sowie bereits vorhandene Geofachdaten - zunächst zur Umwelt und Landwirtschaft - bereit zu stellen. Als erster Schritt ist die Erstellung einheitlicher Metadaten (Informationen über Herkunft, Erhebungszeitraum usw.) vorgesehen. Für die Nationalparkverwaltung in Schleswig-Holstein wird hierfür das Tool NOKIS (LEHFELDT et al.2006) eingesetzt, mit dem bereits ein Großteil der

Metadaten über Geodaten aus dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer EU-kompatibel bereitgestellt wird. Ziel ist es, alle verfügbaren, entsprechend aufbereiteten Daten Nutzern aller EU-Staaten über Portale bereitzustellen. Um dies zu erreichen, wird die strenge Ausrichtung an bestimmten technischen Vorgaben vorgeschrieben. Durch die Veröffentlichung der Daten soll den Bürgern ein sehr umfassendes Instrument an die Hand gegeben werden, um räumliche Vorgänge (z. B. Planungen und Bau von Gewerbegebieten und Straßen) zur Verfügung zu stellen. Die Umsetzung für die Bereitstellung von Geodaten (z. B. Karten von Robbenliegeplätzen) im Internet wird in der Nationalparkverwaltung derzeit mit dem Tool Cadenza vorbereitet. Disy Cadenza ist ein Standard-Werkzeug der deutschen Umweltverwaltung zur Recherche, Analyse und Auswertung von Daten, mit der Möglichkeit, PDF-Berichte für die Daten dynamisch zu erzeugen. Ein direkter Zugriff von den Metadaten (NOKIS) auf die Geodaten wurde testweise erfolgreich umgesetzt.

2.1.6 Europäische Meeresstrategierahmenrichtlinie (MSRRL)

Die im Jahr 2008 in Kraft getretene MSRRL verknüpft die Anforderungen aus der FFH-Richtlinie, der EU-WRRL und INSPIRE, deren Vorgaben und Verfahren für die Berichtsaufgaben im Rahmen der MSRRL zu verwenden sind.

Inhaltlich ist wie in den zuvor genannten Richtlinien die Analyse der wesentlichen Kennzeichen und Merkmale der Gewässer unter Berücksichtigung der verschiedenen Lebensraumtypen, biologischen Komponenten, physikalisch-chemischen Merkmale und der Hydrographie vorgeschrieben. Auch hier soll ein guter Umweltzustand erzielt werden. Qualitative Deskriptoren für die Beschreibung des guten Umweltzustandes sind z. B. die Verbreitung und Populationsdichte von Arten wie Seevögeln und Meeressäugern, das Vorkommen nicht-heimischer Arten sowie der Zustand kommerziell befischter Fisch- und Schalentierbestände. Überwachungsprogramme sind für die laufende Bewertung des Umweltzustandes der Meeresgewässer auch außerhalb des Hoheitsgebietes im Bereich der Außenwirtschaftszone durchzuführen. Dabei soll auf die Erfahrungen aus der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie aufgebaut werden. Bisher gibt es noch keine Erfahrungen mit der Umsetzung der MSRRL.

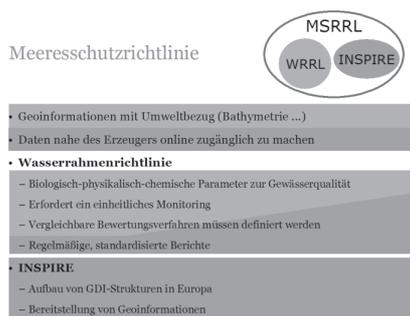


Abb. 2: Verfahren der Meeresschutzrichtlinie

Deutlich wird dabei, dass die Meeresstrategierichtlinie über die anderen Richtlinien hinausgeht, da sie auch die Bereitstellung von Daten mit Umweltbezug (Anhang I, II, III) verlangt und mit dieser Anforderung dem Ansatz von INSPIRE entspricht (vgl. Abb. 2).

2.2 Datenbereitstellung und Berichtswesen

An der Auswahl der vorgestellten EU-Richtlinien wird offensichtlich, dass die Monitoringdaten aus dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer nicht nur für interne Schutzzwecke oder zur Information der Öffentlichkeit, sondern zur Erfüllung einer Vielzahl von Richtlinien erforderlich sind und an Dritte geliefert werden müssen.

Ein Teil der Daten soll sogar möglichst online verfügbar gehalten werden. Die Daten werden einmal erhoben und anschließend in einem Geoinformationssystem bzw. in einer Datenbank gespeichert. Je nach Richtlinie bzw. Anspruch müssen die Daten für die Berichtswesen hierzu an verschiedenen Stellen zusammengeführt, berechnet, aufbereitet und bewertet werden. Daher ist jeweils nur ein Teil der erhobenen Daten an die zuständige Behörde weiterzugeben.

Der Teil der Datenlieferungen, für den Standards festgelegt wurden (Bsp. Export der TMAP-relevanten Daten aus der NPV-DB), ist bereits automatisiert. Für weitere, wiederkehrende Datenlieferungen (Bsp. FFH und EU-WRRL) wird eine Automatisierung angestrebt, um den Aufwand bei den gestiegenen Anforderungen und zunehmend angespannter Personalsituation noch bewältigen zu können. Die Umsetzung hierfür wurde erfolgreich mit der Software Cadenza gestartet (KOHPLUS et al. 2007).

3 Prozesse und technische Notwendigkeiten zur Erfüllung der Aufgaben im Monitoring

3.1 Monitoring - Daten und Metadaten

Prinzipiell beruht ein Monitoring auf einer Felderhebung. Diese kann einem einzelnen Parameter dienen, meistens sind jedoch mehrere, sich ergänzende Messungen von Parametern vorzunehmen, die zusammen oder in Wechselwirkung bestimmte zu überwachende Eigenschaften charakterisieren.

Bei der Datenerhebungen werden verschiedene Methoden eingesetzt, ohne deren Kenntnis die gemessenen Daten nicht korrekt interpretiert werden können. Die Konzeption des TMAP zeichnet sich dadurch aus, dass konsequent die Beschreibung der verwendeten Methoden als Teil des Datenmodells berücksichtigt wird. Zu vielen Methoden gehört eine spezifische Messfrequenz, die nicht immer durch feste Zeiteinheiten, sondern auch durch astronomisch induzierte komplexe Abläufe wie z. B. Tide, Springtiden etc. gesteuert sein können.

Zu einer Messung gehört ebenfalls die Angabe ihrer Fehlerhaftigkeit, notfalls als Fehlerabschätzung. Auch dies ist in den Datenmodellen für die TMAP-Verfahren berücksichtigt. Bei vielen Messungen ist es zweckmäßig, Abweichungen zu dokumentieren, die durch Spezifika der eingesetzten Messgeräte entstehen. Hierfür werden Gerätedatenbanken erstellt.

Schließlich werden die Daten in einer Datenbank aufgenommen, zu der auch eine technische Dokumentation gehören sollte.

Wenn in der INSPIRE Richtlinie nun eine gute Dokumentation gefordert und dabei auf ISO 19115 (ISO 2003) für Geometadaten verwiesen wird, dann erfüllt dieser Standard die oben dargelegten Anforderungen nur zum Teil. Der auf dem Objektmodell beruhende Metadatenstandard kann nur mit hohem technischen Aufwand *on the fly* oder mit hoher Datenredundanz relationale Verhältnisse abbilden.

Zwar können auch Dauermessungen im Feld, wie sie zu einem Monitoring gehören, als Geodaten angesprochen werden, sie haben aber starke zeitliche Aspekte, die in der Geometadatennorm nur schwer beschreibbar sind. Das Konzept des ISO 19115 erlaubt es aber, den Standard durch zusätzliche Elemente und Eigenschaften den Nutzungsanforderungen anzupassen. Im Projekt NOKIS++ wurde ein solches erweitertes Metadatenprofil für Messdaten entwickelt, das auch eine komplexe zeitliche Parametrisierung erlaubt. Anhand von Daten des TMAP wird dieses Metadatenprofil auf seine Alltagstauglichkeit geprüft.

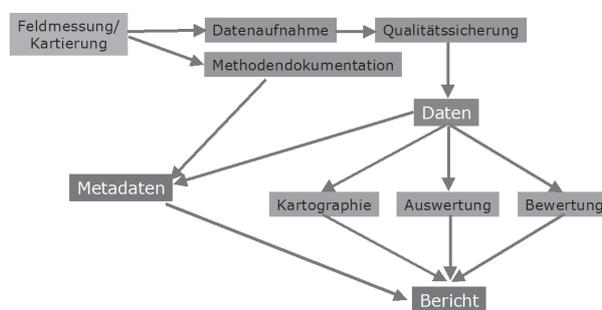


Abb. 3: Prozesse des Monitorings und der Berichterzeugung

Eine wichtige Frage hierbei ist immer wieder die Granularität, d.h. ob eine Messserie, eine einzelne Kampagne oder eine einzelne Messung mittels Metadaten beschrieben werden soll. Für eine hohe Granularität, die für eine Automatisierung der Datenauswertung hilfreich wäre, bedarf es letztlich auch technischer Verfahren, um die Metadaten zu erstellen. Zum Zweck der Information der Öffentlichkeit, für den Datenaustausch zwischen Fachabteilungen und Behörden sowie für viele Aufgaben des Berichtswesens genügt eine relativ geringe Granularität,

denn hier können Details mit Hilfe der in den Metadaten enthaltenen Kontaktinformationen geklärt werden. Metadaten haben auf dieser Ebene den Charakter eines ausführlichen Produktbeiblattes.

Die Bedeutung dieser Beschreibungen von Daten durch Metadaten wird noch immer häufig unterschätzt. Aber anders als Internetseiten lassen sich Tabellendaten oder Geodatenätze nicht aus sich selbst heraus erklären und sich automatisiert nach Schlagworten indexieren. Sie benötigen vielmehr erklärende Daten, die vermitteln, welche Bedeutung einzelne Werte haben, welchem Thema die Daten dienen, wo, wann und von wem sie erhoben wurden und, um ein letztes Beispiel zu nennen, welche Restriktionen ihrer Nutzung unterliegen. Die Suche nach Daten findet nicht in ihnen selbst statt, sondern die Metadaten liefern die Ergebnisse auf Suchanfragen. Metadaten weisen damit den Weg zu Daten und ihrem Verständnis.

3.2 Daten und Berichte

Monitoringdaten, unabhängig davon ob sie tabellarisch von Messungen oder als komplexe Geodaten vorliegen, dienen der Beschreibung von Merkmalen über die Zeit. Sie müssen über einen langen Zeitraum miteinander vergleichbar sein.

Hieraus resultieren die Notwendigkeit einer hohen Kontinuität der Erfassungsmethoden und deren genaue Dokumentation. Die oft auf viele Jahre ausgelegten Programme zum Monitoring verlangen auch für die Daten eine besonders ausführliche Dokumentation mit Metadaten, denn nach einigen Jahren stehen häufig die beteiligten Bearbeiter nicht mehr für Fragen zur Verfügung, um nachträglich Aufklärung über die Dateneigenschaften zu geben.

Ein Monitoring an sich kann sinnvoll sein, um über die Veränderung einzelner Werte auf eine Veränderung des beobachteten Systems aufmerksam zu werden. In den meisten Fällen werden aber Parameter beobachtet, die einen Bedeutungswert an sich darstellen – z. B. seltene Art – oder die der Kontrolle eines Qualitätsmerkmals dienen – Grünalgen als Marker für die Eutrophierung.

Meist werden in den Anhängen der oben genannten Richtlinien und Programme die zu beobachtenden Parameter oder Eigenschaften benannt. Bei ihnen geht es um die Konservierung eines Zustandes oder Vorkommens, dem Wunsch nach Zuwachs oder Reduktion eines Merkmales. Das Monitoring dieser Parameter ist damit an eine Bewertung gekoppelt, für die letztendlich Kriterien definiert werden müssen. In der EU-Wasserrahmenrichtlinie wird dieses Verfahren besonders klar, denn dort gilt es für Merkmale ein Maß des Erreichens oder Verfehlens anzugeben.

Es existieren daher zum einen im Verfahren stetige Messungen zum Monitoring, zum anderen – zumindest befristet geltende Zielkriterien. Gerade bei den qualifizierenden Monitoringparametern gibt es vordefinierbare Darstellungen der Werteentwicklung, die immer wieder als Grundlage für eine Bewertung und Bemessung des Zustandes dienen¹. An dieser Stelle kann die Automatisierung des Berichtswesens sinnvoll ansetzen und zu einer Aufwandsreduktion beitragen (vgl. Abb. 3).

Anfangen von witterungsbedingten Einflüssen gibt es viele Gründe, warum sich ein Parameter ohne konkreten Bezug zum Qualitätsmerkmal verändern kann. An dieser Stelle muss Expertenwissen interaktiv in den Bericht einfließen können. Der Experte wiederum benötigt interaktive Auswertemöglichkeiten der Daten und die Möglichkeit, vermittelnde Darstellungen für den Bericht zu erzeugen und einzubinden.

3.3 Automatisierung

Grundsätzlich ist die Entwicklung interaktiver Berichtsschablonen mit dynamisch erzeugten festen Komponenten – Diagrammen und Kartengrafiken – mit gestaltbaren Bereichen denkbar und möglich.

Vorrangig erscheint es aber sinnvoll, einen Zugriff auf die Parameter des Monitorings einzurichten, um die Daten mittels Metadaten gut beschrieben schnell auffindbar zu machen. Damit wird dann von der Fundstelle ausgehend dem Nutzer eine erste vordefinierte zweckmäßige Form des Datenzugriffs ermöglicht.

Hierfür sind individuell für einen Parameter oder eine Fragestellung drei Schritte durchzuführen:

- die Festlegung des Betrachtungszweckes (z. B. Zunahme/Abnahme, Verteilung);
- die Festlegung geeigneter Entitäten (z. B. Daten eines Jahres);
- Definition des Dienstes (z. B. Bestimmung der Diagrammform und Skalen).

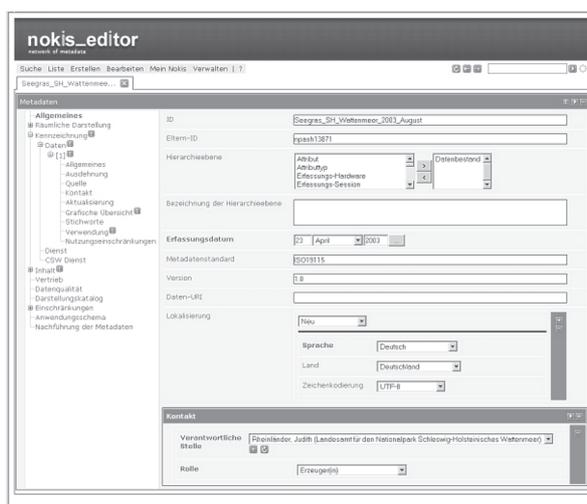
Technologisch analog sind auch Dienste denkbar, die eine Wahl und interaktive Steuerung der Darstellung ermöglichen. Auch kann der Download der Daten in einem bestimmten Format als Dienst realisiert werden.

4 Technische Umsetzung

Am Anfang der Prozesskette steht die Erfassung und Dokumentation der Daten. Die Erfassung erfolgt in unterschiedlichen Fachanwendungen bzw. werden Daten aus verschiedenen Quellen in das Datenbanksystem übernommen. Alle Daten werden entsprechend der INSPIRE-Richtlinie systematisch dokumentiert

Hierfür wurde in der Nationalparkverwaltung des LKN ein Knoten von NOKIS eingerichtet, in dem alle für das Umweltmonitoring des LKN relevanten Daten über Metadaten beschrieben werden sollen. Die NOKIS-Software ist eine reine Web-Anwendung und entspricht technisch disy Preludio, einem Werkzeug zur Erfassung, Suche und Verwaltung von ISO 19115/19119 konformen Metadaten für Daten und Dienste (vgl. Abb. 4). Über mehrere Jahre wurde im Rahmen der Projekte NOKIS und NOKIS++ nicht nur diese Software entwickelt, sondern auch mehrere ISO-Profile speziell für die Belange der Küste konzipiert und umgesetzt. Dabei wurde der Standard so erweitert, dass nicht nur Geodaten über Metadaten beschrieben werden können, sondern auch Zeitreihen (Plattformen und Parameter), Projekte und Kontakte. In Zukunft wird das System darüber hinaus noch um die Dokumentation von Modellen erweitert.

Über das Werkzeug wurden bereits XY Daten dokumentiert, die über eine CS-W-Schnittstelle (Catalogue Service for Web) auch übergeordneten Knoten, wie dem NOKIS-Portal, dem Portal-U oder auch der GDI-SH zur Verfügung gestellt werden können. Über einen Freigabemechanismus kann der Anwendungsbetreiber entscheiden, welche Daten über die externen Schnittstellen nach außen bereitgestellt werden sollen.



The screenshot shows the 'nokis_editor' web application interface. The main window is titled 'Metadaten' and contains a form for entering metadata. The form is organized into several sections:

- Allgemeines:** Includes fields for 'ID' (Seegras_SH_Wattenmeer_2003_August), 'Etern-ID' (Egash13871), 'Hierarchieebene' (with dropdowns for 'Attribut', 'Anzahl', 'Erfassungs-Hardware', and 'Erfassungs-Sensoren'), and 'Bezeichnung der Hierarchieebene'.
- Erfassungsdatum:** A date selector set to '27 April 2007'.
- Metadatenstandard:** A dropdown menu set to 'ISO19115'.
- Version:** A text input field containing '1.0'.
- Daten-URL:** A text input field.
- Lokalisierung:** Includes dropdowns for 'Sprache' (Deutsch), 'Land' (Deutschland), and 'Zeichenkodierung' (UTF-8).
- Kontakt:** Includes a dropdown for 'Verantwortliche Stelle' (Forschender, Judith (Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer)) and a dropdown for 'Rolle' (Ereuzgeprüf).

Abb. 4: Erfassung von Metadaten über den NOKIS-Editor

Neben der Dokumentation der Daten über Metadaten steht seit Neuestem auch eine direkte Anbindung der Daten über Dienste zur Verfügung. Hierzu können jedem Metadatensatz ein oder mehrere Dienste (Web Services) zugeordnet werden, mit denen die Daten visualisiert, analysiert oder einfach nur heruntergeladen werden.

Das Profil zur Beschreibung von Diensten für Geodaten entspricht dem ISO 19119-Standard und ist somit ebenfalls konform zu den OGC-Standards und INSPIRE. Stehen die Daten beispielsweise als WMS-Dienst (Web Map Service) zur Verfügung, können sie somit direkt aufgerufen und im integrierten Map-Viewer angezeigt werden.

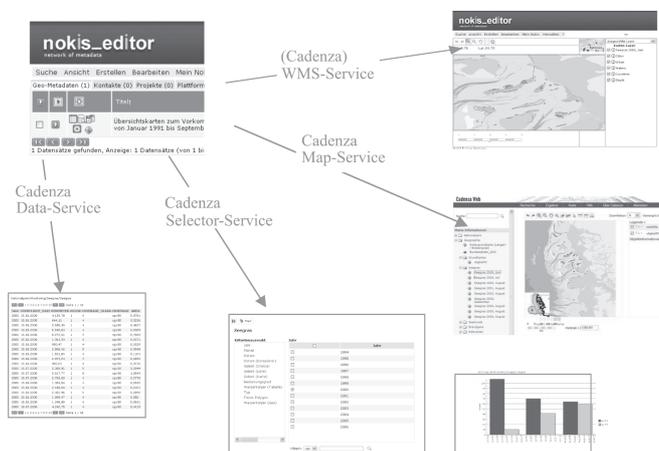


Abb. 5: Aufruf der Auswerte- und Berichtsdienste von disy Cadenza

Transparenz und Verfügbarkeit der Überwachungsdaten für das Berichtswesen setzen jedoch mehr voraus als eine auf Metadaten basierende Dokumentation und ein Zugriff über Kartendienste. Sehr bald hat sich herausgestellt, dass die vom OGC definierten Dienste für Geodaten für die Zwecke des Berichtswesens nicht immer ausreichen. So ist der Nutzer des Systems natürlich auch darauf angewiesen, auf dedizierte Auswertungen, Darstellungen der Daten oder sogar auf die Daten selbst zuzugreifen.

Um dies zu realisieren, wurde neben der NOKIS-Software disy Cadenza eingeführt und auf das zentrale System konfiguriert. (Abb. 5).

Im Gegensatz zu formularbasierten Ansätzen zur Recherche, die häufig zu schlechten Ergebnissen führen, kann der Benutzer mittels dieser Berichtssoftware über eine Desktop- oder Web-Oberfläche explorativ die Daten recherchieren. Darunter ist zu verstehen, dass die diversen Suchkriterien im Kontext zueinander stehen: Schritt für Schritt kann der Benutzer unterschiedlichen Kriterien definieren und mit jeder Belegung eines Kriteriums werden ihm andere Kriterien angeboten, abhängig von seiner ersten Belegung. Schränkt der Benutzer seine Suche beispielsweise auf eine bestimmte Region ein, werden ihm bei der Parametereinschränkung nur noch Parameter angeboten, die in dieser Region auch gemessen wurden.

Neben der explorativen Suche kann ein Anwender mit erweiterten Rechten für bestimmte Datentypen Vorlagen für alle Nutzer von Tabellen, Diagrammen, Karten und Berichten bereitstellen. Diese können dann auf einen Befehl hin mit den Ergebnissen der jeweiligen Recherche gefüllt werden. So macht es sicherlich Sinn, z. B. Zählergebnisse des Brutbestandes bestimmter Arten eines Jahres als Karte darzustellen. Die Entwicklung der Gesamtpopulation der Art über mehrere Jahre wird man dagegen als Diagramm darstellen wollen. Für das Berichtswesen ist es wichtig, dass der Benutzer flexibel mit den Daten arbeiten kann und zwischen unterschiedlichen Formen der Darstellung wählen kann.

Durch die Konfiguration von Vorlagen ist es darüber hinaus möglich, auf die gleichen Auswertungen, Darstellungsformen und Berichte zuzugreifen, sobald die Daten aktualisiert werden.

5 Ausblick

Durch die Kopplung der Metadaten-basierten Dokumentation und den neuen Zugriffs-, Analyse- und Visualisierungsmöglichkeiten auf die Daten selbst, wurde ein durchgängiger Ansatz konzipiert, der auch bei der Umsetzung zukünftiger Richtlinien sehr gut unterstützend wirken kann. Mit den angebotenen Mechanismen können nun sukzessive die benötigten Daten für übergeordnete Portale bereitgestellt werden. Die Architektur des Verfahrens ermöglicht es auch, bei sich ändernden Randbedingungen, flexibel weitere Anfragen und Dienste zu konfigurieren.

Bisher wurden nur erste Daten beispielhaft umgesetzt. Ähnliche Zugriffsverfahren und Umsetzungen sind aber für die zahlreichen weiteren Parameter der Monitoringverfahren zu erstellen. Ob hierfür erweiterte Funktionalitäten benötigt werden, ist zu prüfen.

Die im Rahmen der Richtlinien benötigten Berichte setzen sich nicht nur aus vordefinierbaren Abfragen und interaktiv gewonnenen Darstellungen zusammen, sondern müssen durch Einschätzungen und Erläuterungen von Experten ergänzt werden. Der generierte Datenbericht wird als nicht statisch, sondern interaktiv nutzbares Formular benötigt, in das Experteneinschätzungen eingebracht werden können.

Gerade der Durchgriff auf die Daten spielt beispielsweise für SEIS, dem europäischen Shared Environmental Information System (SEIS 2008), eine wichtige Rolle. Man hat innerhalb Europas inzwischen erkannt, dass die aktuell gängige Praxis im Berichtswesen der einzelnen EU-Richtlinien, wie der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Umgebungslärmrichtlinie etc. für eine Transparenz der Umsetzung durch die Mitgliedsstaaten bei Weitem nicht ausreicht. Es müssen daher Mechanismen entwickelt werden, die einen Zugriff auf verteilte geographische und nicht-geographische Datenbestände erlauben. Dieser Ansatz geht weit über INSPIRE hinaus und wird sicherlich auch direkte Auswirkungen auf die Art und Weise der zukünftigen Veröffentlichung und Nutzung von Daten haben.

Die Nationalparkverwaltung im LKN hat mit der Kopplung der NOKIS-Software mit disy Cadenza einen wesentlichen Schritt in diese Richtung vollzogen.

6 Literatur

CWSS – Common Wadden Sea Secretariat (ed.) (2008): TMAP Monitoring Handbook. <http://www.waddensea-secretariat.org/TMAP/Monitoring.html>.

Essink, K., Dettmann, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerßen, G., Marencic, H. & W. Wiersinga, (eds.) (2005): Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.

- EU - European Union (ed.) (2000): Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. In: Official Journal of the European Union, 327, 22.12.2000, p. 1–73. [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:en:NOT>].
- EU - European Union (ed.) (2007): Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). In: Official Journal of the European Union, L 108. [http://www.ec-gis.org/inspire/directive/L_10820070425en00010014.pdf].
- EU - European Union (ed.) (2008): Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). In: Official Journal of the European Union, L 164/19.
- EWG – Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (Hrsg.)(1979): Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. [<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31979L0409:DE:NOT>].
- EWG - Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (Hrsg.) (1992): RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. In: Amtsblatt Nr. L 206 vom 22/07/1992 S. 0007 – 0050.
- ISO - International Organization for Standardization (ed.) (2003): Geographic information – Metadata. PDF, URL: <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=26020&ICS1=35&ICS2=240&ICS3=70>.
- Kohlus, J., Diederichs, B. & K. Eskildsen (2007): Aufbau einer Dateninfrastruktur für Monitoring und Berichtswesen am Nationalparkamt. Beitrag zum Workshop 2007 der GI-Fachgruppe 4.6.1 Informatik im Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik e.V. UBA Schriftenreihe 07/2007, Berlin.
- Lehfeldt, R., Heidmann, C., Reimers, H.C., Kohlus, J. & M. von Weber (2006): NOKIS - Nord- und Ostsee KüstenInformationssystem - Netzwerk der Metadaten. In: Traub, K.-P. & J. Kohlus (Hrsg.): GIS im Küstenzonenmanagement. S. 150 – 160, Heidelberg.
- MLUR - Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (Hrsg.) (2006): Erklärung zu Europäischen Vogelschutzgebieten in Schleswig-Holstein sowie Auswahl von nach Art. 4 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG des Rates (FFH-Richtlinie) zu benennenden Gebieten. Bekanntmachung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 4. September 2006 – V 521- 5321-324.9-1 und V 521- 5321.30-56. In: Amtsblatt vom 19.07.2006.
- SEIS - Shared Environmental Information System (ed.) (2008): [<http://ec.europa.eu/environment/seis/index.htm>]

¹ Das Verfahren, dynamische, sich stetig verändernde Systeme mit einem festen Parametersatz nach festgelegten Qualitätskriterien zu überwachen und zu beurteilen wird an dieser Stelle nicht diskutiert.