

Messtechnik im Aufwind

Beanspruchungsanalyse



DMS-Installation am Objekt



Offshore-Forschungsplattform FINO 1
Umsetzung durch Germanischer Lloyd Wind-
Energie GmbH im Auftrag des Bundesumwelt-
ministeriums. Projektpartner: Deutsches Wind-
energie-Institut GmbH (DEWI)

Dehnungsmessung
am Objekt mit DMS

Aufnehmer-
anschluss

Auswertetechnik

Messdaten-
verarbeitung

Service

Ermüdungs- und Extremlasten in Strukturanalysen bestimmen.

HBM hat eine Technologie zur unterwasserfesten Installation von Dehnungsmessstreifen und Beschleunigungsaufnehmern im Zusammenspiel mit leistungsfähiger Elektronik entwickelt und unter harten Einsatzbedingungen erfolgreich erprobt.



measurement with confidence

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt •

Tel. +49 6151 803 0 • Fax +49 6151 803 9100
info@hbm.com • www.hbm.com

Kontinuierlicher Messbetrieb an der FINO I-Forschungsplattform in der Nordsee

K. Herklotz, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
 T. Neumann, DEWI Wilhelmshaven



Summary

The FINO I platform has been in operation since September 2003. As already reported in DEWI Magazin No. 24/2004, the first six months until March 2004 were the test phase for the measurements. Having obtained the approval by the Federal Environment Ministry for an extension of the project, BSH and DEWI are now able to continue with the further operation and maintenance of the oceanographic, meteorological and structural-dynamic measurements at the FINO I platform for another three years. The project aims to collect and save complete time series over several years to be able to document a large number of representative results in the offshore area. These measurements provide important input data for the design of offshore wind turbines and for improving atmospheric-physical and oceanographic models and therefore form the basis for a safe and economical operation of wind turbines on the open sea. The extension of the project not only allows a continuation of the measurements, but also the setting up and operation of a data base at the BSH, by which long-term availability and access to the FINO I data will be ensured. In the further course of the overall FINO project, the data of other FINO stations (e.g. FINO II in the Baltic Sea) shall also be integrated into the data base.

Seit September 2003 ist die FINO I Plattform in Betrieb. Das erste Halbjahr bis März 2004 diente als Erprobungsphase des Messbetriebes. Im DEWI-Magazin 1/2004 wurde hierüber berichtet. Mit der Genehmigung einer von BSH und DEWI beantragten Verlängerung des Messvorhabens durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ist der Weiterbetrieb und die Wartung der ozeanographischen, meteorologischen und strukturdynamischen Messungen an der FINO I Plattform nun für 3 Jahre gesichert. Ziel ist die möglichst lückenlose Erfassung und Speicherung mehrjähriger Zeitreihen, um eine große Zahl repräsentativer Ereignisse im Offshore-Bereich zu dokumentieren. Diese Messungen liefern wichtige Eingangsdaten für das Design von Offshore-WEA-Konstruktionen und die Verbesserung von atmosphären-physikalischen und ozeanographischen Modellen und bilden so eine Grundlage für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb von WEA in der offenen See. Neben der Fortführung der Messungen wird mit der Verlängerung des Vorhabens auch der Aufbau und der Betrieb eines Datenzentrums beim BSH ermöglicht, das eine langfristige Verfügbarkeit sicherstellt und einen gezielten Zugriff auf die FINO I - Daten ermöglicht. Im weiteren Verlauf des FINO-Gesamtvorhabens sollen auch die Daten weiterer FINO-Stationen (z.B. FINO II in der Ostsee) in die Datenbank integriert werden.

Grundlage des im Rahmen des Vorhabens geplanten FINO-Datenzentrums beim BSH stellt die bereits existierende ODIN-Datenbank (ODIN = Online-Data-Interpretation

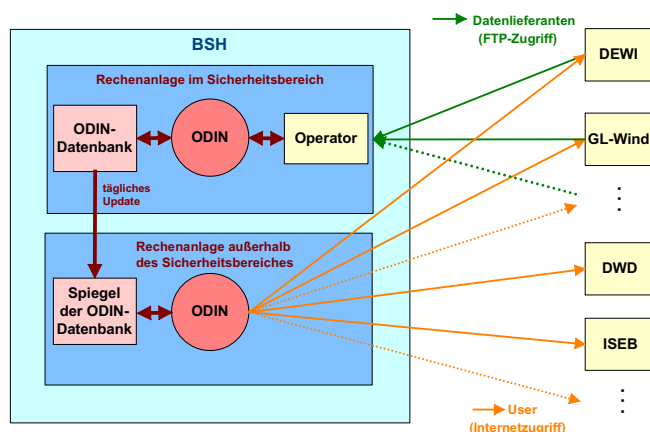


Abb. 1: Konzept der Archivierung der FINO-Daten am BSH. Die Daten werden von den im FINO-Projekt vertretenen Instituten (bei FINO I BSH, DEWI) automatisch an das BSH transferiert und in der ODIN-Datenbank (DB) abgelegt. Täglich wird diese DB vor den Sicherheitsbereich des BSH gespiegelt. Auf diesen Bereich können alle eingetragenen Nutzer über das Internet zugreifen.

Fig. 1: Concept for filing the FINO data at the BSH. The data are automatically transferred to the BSH by the institutes involved in the FINO project (in case of FINO 1 BSH, DEWI) and filed in the ODIN data base (DB). This DB is mirrored daily on to the security area of the BSH. This security area can be accessed by registered users via the Internet.

System) dar. Im BSH werden die auf FINO I gewonnenen Daten bereits auf der auf ORACLE basierenden Datenbank gespeichert. Die Datenbank ist auf einem zentralen Rechner des BSH innerhalb des Sicherheitsbereiches installiert. Daher ist der Zugriff zur Zeit nur für Mitarbeiter des BSH möglich. Um auch externen Nutzern die Daten zugänglich zu machen, wird außerhalb des Sicherheitsbereiches (also vor der sogenannten Firewall) ein Server aufgebaut werden, auf dem eine Spiegelung (Kopie) der ODIN-Datenbank angelegt ist (siehe Abb. 1). Auf diese Spiegelung können dann alle autorisierten Interessenten zugreifen.

Über das ODIN-Datenbanksystem werden Messdaten auch tagesaktuell in das FINO-Web eingestellt. Neben der schon bestehenden Anzeige der wichtigsten ozeanographischen Daten können in Zukunft dann auch die vom DEWI erfassten meteorologischen Messgrößen Online dargestellt werden. Sobald nach der Errichtung weiterer FINO-Plattformen ähnliche Messungen beginnen, werden auch diese Daten in der ODIN-Datenbank am BSH abgelegt, verwaltet und angeboten.

Langfristige Archivierung der Daten

Die langfristige Speicherung der geprüften ozeanographischen und meteorologischen Daten erfolgt in der ODIN-Datenbank und zusätzlich in der Meeresumwelt Datenbank (MUDAB) und somit in zwei unabhängigen Datenbanksystemen. Die MUDAB ist ein gemeinsames Projekt des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und des Umweltbundesamtes (UBA) und basiert ebenfalls auf ORACLE. Die Datenbank ist im Deutschen Ozeanographischen Datenzentrum installiert und ist die zentrale Datenbank des Bund/Länder-Messprogramms für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP). Sie enthält physikalische Variablen wie Temperatur und Salzgehalt, chemische Variablen wie Nährstoffe und organische, anorganische und radiochemische Komponenten des Seewassers sowie physikalische und chemische Variablen des Sediments.

Mit der kombinierten Speicherung in ODIN und MUDAB bietet sich die Möglichkeit, die noch relativ kurzen Zeitreihen der FINO-Daten in Verbindung mit anderen relevanten Datenquellen (z.B. Monitoringreisen des BSH, Daten des Umweltbeobachtungsnetzes - MARNET) zu analysieren und damit die an der FINO I - Plattform aufgenommenen Umweltbedingungen auf ihre Aussagekraft für einen größeren geographischen und zeitlichen Bereich zu bewerten bzw. durch entsprechende mathematische Verfahren umzurechnen. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn ausreichend viele und intensive Umwelt-Extremsituationen in den gewonnen Datensätzen vorhanden sind.



Abb. 2: Messgeräteträger in ca. 6m Tiefe zu Beginn der Wachstumsperiode im April 2004.

Fig. 2: Sensor support in approx. 6 m depth at the beginning of the vegetation period in April 2004

Anemometer Calibrations

Deutsches Windenergie-Institut · German Wind Energy Institute

Calibration of Sonic anemometers

- ▶ **Classification of anemometers**
- ▶ **More than 1000 calibrations per year**
- ▶ **Calibrations within 2 weeks**
- ▶ **Price reduction for large amount of calibrations**

Amongst other services DEWI is accredited by DAR following DIN EN ISO/IEC 17025:2000 for "Anemometer calibrations for applications in the field of wind energy". It follows a quality management system in compliance with DIN EN ISO 9002:1994. The DAR registration number is DPT-PI-2394.00. DEWI is a founding member of MEASNET.

[analog / serial output]



**Deutsches
Windenergie-Institut
GmbH**

Ebertstr. 96
D-26382 Wilhelmshaven
Germany
Tel.: +49 (0)44 21 - 48 08-0
Fax: +49 (0)44 21 - 48 08-43
anemometer@dewi.de

Further information on this and other services can be found together with the schedule for calibrations under:

⇒ www.dewi.de

DKD
DKD-K-28901



Fortsetzung der Messungen

Die im Spätsommer 2003 begonnenen Messungen des DEWI und des BSH sollen im wesentlichen mit gleicher Messanordnung und unveränderter Sensoranzahl fortgesetzt werden. Das DEWI erfasst weiterhin meteorologische Daten und führt strukturdynamische Messungen oberhalb und unterhalb der Wasseroberfläche an der Konstruktion durch, während das BSH Seegang, Strömung, Wasserstand und die physikalischen Eigenschaften der Wassersäule misst. Im Detail werden jedoch einige Veränderungen der Messanordnungen durchgeführt, um die Langzeitstabilität der Messungen zu sicherzustellen.

Ein Beispiel für die extremen Umwelteinflüsse in der Nordsee ist die Messkette zur Erfassung der physikalischen Eigenschaften der Wassersäule. Bereits bei der Planung der Messsysteme war erwartet worden, dass hier größere Probleme entstehen werden, da neben der Korrosion im salzhaltigen Wasser die physikalischen Belastungen durch Wellenschlag und starke Strömungen auf die Messkette wirken. Die im DEWI-Magazin 2/2004 aufgeführten technischen Probleme konnten weitgehend behoben werden. Dafür treten jetzt andere, erwartete Probleme auf, wie z. B. die Beeinträchtigung der Messungen in der Sommerperiode durch starken Bewuchs.

Die Abb. 2 bis 4 dokumentieren beispielhaft die extremen Bedingungen während der Bewuchsphase. Die Messkette des BSH wurde zu Beginn des Septembers 2003 erstmalig ausgebracht. Da zu diesem Zeitpunkt die biologische Aktivität stark abnimmt, traten bis zum Sommer 2004 keine Probleme durch Biofouling auf (Abb. 2). Ab Mai 2004 trat der Bewuchs dann jedoch mit der erwarteten Heftigkeit auf. Eine Erstbesiedlung erfolgte durch weitgehend lichtunabhängige Hydrozoa, die dabei die volle Länge der Messkette nutzten (Abb. 3 und 4, Vergleiche hierzu auch den



Abb. 4: oberer Messgeräteträger mit starkem Bewuchs durch Hydrozoa. Durch den hohen Wassergehalt ist die Bergung der Messkette erheblich erschwert.

Fig. 4: Upper sensor support with heavy hydrozoa bio-production. The high content of water makes it very difficult to haul in the chain.



Abb. 3: Messkette mit oberem Geräteträger im Juli 2004, nach sechswöchigem Einsatz in der Hauptbewuchsphase.

Fig. 3: Measuring chain with upper sensor support in July 2004, after having been in use for six weeks during the principal vegetation period.

Artikel zur Dokumentation von Ansiedlungsprozessen an der FINO-Struktur in dieser Ausgabe). Betroffen sind in erster Linie die Leitfähigkeitssensoren, mit deren Hilfe der Salzgehalt ermittelt wird. Die Beeinflussung der Messungen durch Biofouling ist kein linearer Prozess. Der exakte Salzgehalt ist daher nach einsetzender Beeinträchtigung nicht mehr aus den gemessenen Daten zu berechnen. Mit Hilfe von Vergleichsmessungen vor Ort lassen sich jedoch die Salzgehalte in guter Näherung rekapitulieren. Um exakte Messungen in der Frühjahr-/Sommer- und damit in der Periode der stärksten biologischen Aktivität - zu gewährleisten, sind häufige Wartungseinsätze erforderlich.

Das verlängerte Messvorhaben von BSH und DEWI ermöglicht zum einen die langfristige Erfassung, Sicherung und Bereitstellung von Offshore-Daten an der FINO I Plattform. Es stellt darüber hinaus eine Ansprechbasis für die Nutzer der Daten dar. Weitere Informationen zum Messvorhaben und zum Gesamtprojekt sind unter www.fino-offshore.de abzurufen oder können unter fino@dewi.de erfragt werden.