Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 82 (1990)
Heft: 9

Artikel: Nordseeforscher entdecken weitere Anzeichen für den Treibhauseffekt
Autor: Welsh, David
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939832

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

- Einbau eines neuen Laufrads +5%
- neues, digitales Turbinen-Leitgerät DTL +3%
- bauliche Massnahmen (Verbesserung der Anströmung, neue Rechenreinigungsmaschine) +2%

Diesem Ertrag stehen die folgenden Aufwendungen gegenüber. Die Generalrevision der beiden Turbinen des Kraftwerks Niederried erfordert einen Betrag von etwa 4 Mio Franken. Diese Summe teilt sich wie folgt auf:

- Massnahmen zur Leistungssteigerung Fr. 1 900 000.–
- Massnahmen für den Umweltschutz Fr. 600 000.–
- übrige Revisionsarbeiten Fr. 1 500 000.–

Dazu kommen die Aufwendungen für eine neue Kraftwerkssteuerung im Betrag von Fr. 800 000.–.
Die baulichen Massnahmen zur Verbesserung der Anströmung kosten mit den Modellversuchen etwa Fr. 1 000 000.–; der Einbau einer leistungsstarken Rechenreinigungsmaschine zusätzlich Fr. 700 000.–.
Insgesamt betragen somit die Kosten für die Generalrevision sowie für die Modernisierung und Leistungserhöhung des Kraftwerks Niederried etwa 6,5 Mio Franken. Das ist zugegebenermassen ein ansehnlicher Finanzbedarf. Berücksichtigt man allerdings die ohnehin erforderlichen Revisionskosten für die beiden Turbinen-Generatorgruppen sowie die Einsparungen durch den Wegfall des Trinkwasserbezugs und der früheren personalintensiven Rechenreinigungsarbeit, so erzielen die leistungssteigernden Investitionen von etwa 3,5 Mio Franken eine sehr gute Rendite. Aber auch die nicht direkt in Franken umzurechnenden Vereinfachungen der Betriebsführung und Überwachung bringen der BKW beträchtliche Vorteile. Alle Beteiligten freuen sich jedenfalls schon heute auf die bevorstehende Verwirklichung der beschriebenen Erneuerungspläne.

Überarbeitete Fassung eines Vortrags, den der Verfasser an der Kundentagung von Sulzer-Escher Wyss AG am 4. April 1990 in Zürich gehalten hat.

Adresse des Verfassers: *Peter Hässig,* Chef des Mechanischen Büros, Bernische Kraftwerke AG, Viktoriaplatz 2, CH-3000 Bern 25.

Nordseeforscher entdecken weitere Anzeichen für den Treibhauseffekt

David Welsh

Britische Wissenschaftler sind durch Forschungsarbeiten in der Nordsee zu der Erkenntnis gelangt, dass die Ozeane möglicherweise weniger Kohlendioxid anthropogenen Ursprungs aus der Atmosphäre aufnehmen, als bisher angenommen. Da dieses Gas den grössten Anteil am Treibhauseffekt hat, bedeutet dies, dass sich die Erdatmosphäre womöglich schneller erwärmt, als frühere Prognosen vermuten liessen.

Datensammlung über die Nordsee

Diese und andere wichtige Entdeckungen wurden im Rahmen eines 15monatigen Nordseeprojekts gemacht, das kürzlich vom britischen Natural Environment Research Council (NERC) in Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg und dem niederländischen Institut für Meeresforschung abgeschlossen wurde. Schwerpunkte waren die umfassendsten Beobachtungen jahreszeitlicher Zyklen, die je in einem Schelfmeer gemacht wurden, sowie eine Studie über Wassernährstoffe, die eine Fülle von Daten gebracht hat, wie sie in den vergangenen 20 Jahren nicht erfasst wurden.
Die Daten werden Wissenschaftler bei ihrem Ziel unterstützen, ein realistisches Wasserqualitätsmodell für die Nordsee zu erstellen. Dies soll für präzise Voraussagen über die Ausbreitung der Verschmutzung, über Konsequenzen von Unfällen mit ausgelaufenem Öl und über Auswirkungen von Abfallentsorgungspraktiken eingesetzt werden.
Prognosehilfen dieser Art sollen den Abschluss internationaler Abkommen zwischen Grossbritannien und seinen Nachbarn über die umweltsichere Nutzung der Nordsee beschleunigen.
Zwischen August 1988 und Oktober 1989 fuhr das NERC-Forschungsschiff Challenger 15mal monatlich die gleiche Route ab und überwachte alle wichtigen Regionen der südlichen Nordsee, u.a. auch die Mündungsgebiete der grossen Flüsse, die als Hauptverursacher für die Verschmutzung gelten.
Auf jeder Fahrt haben die Forscher die Qualität der Wasseroberfläche und den Transfer von Chemikalien aus der Atmosphäre ins Wasser und umgekehrt überwacht; sie haben die Wasserbeschaffenheit an 120 festgesetzten Standorten gemessen; sie haben stündlich Strömungen und Temperaturen an bestimmten Standorten gemessen; und sie haben den Chemikalienaustausch zwischen Meeresboden und Wasser geprüft.

Gasaustausch Wasser – Luft

Die gegenwärtig angewendeten wissenschaftlichen Modelle liessen die Vermutung zu, dass etwa die Hälfte des vom Menschen erzeugten Kohlendioxids von den Weltmeeren absorbiert wird. Die britischen Forscher nutzten jetzt erstmals ein neues Verfahren zur Messung der Gasaustauschrate zwischen Luft und Wasser bei hohen Windgeschwindigkeiten. Die Ergebnisse bestätigen eine Theorie, der zufolge nur etwa 30% des Gases von den Meeren geschluckt werden, was sich auf die Geschwindigkeit der globalen Erwärmung auswirken wird.
Untersuchungen der Algenblüte in Verbindung mit den Messungen des Luft-Gas-Austauschs zeigen, dass die Algen zu bestimmten Jahreszeiten Ursache für bis zu einem

Bild 1. Die Challenger, Forschungsschiff des Natural Environment Research Council.

Viertel des sauren Regens sein könnten, der über Europa fällt.
Die Mikroorganismen produzieren die Chemikalie Dimethylsulfid (DMS), die in der Atmosphäre Schwefeldioxid und Säuren bilden kann. Die Wissenschaftler der Challenger haben eine deutliche saisonale Struktur der Algenaktivität und DMS-Produktion festgestellt, wonach die Nordsee im Frühjahr und im Sommer eine Säurekonzentration abgibt, die 25% der vom Menschen erzeugten Emissionen in den Anrainerstaaten entspricht. Die Säureproduktion der Nordsee ist bis zu sechsmal höher als die typischer offener Meere, da sie eines der biologisch aktivsten Gewässer der Welt ist.

Aufzeichnungen über Algen und Plankton

Zur Überwachung der Algenblüte haben die Wissenschaftler neue in Grossbritannien entwickelte Plankton-Aufzeichnungsausrüstungen eingesetzt. Die Instrumente können im Meer verankert werden und registrieren die rote Fluoreszenz, die der grüne Pflanzenfarbstoff Chlorophyll aussendet, wenn er durch blaues Licht angeregt wird.
Da pflanzliches Plankton sich sehr schnell verändern kann, hat dieses Verfahren der stündlichen Aufzeichnungen über einen langen Zeitraum die detailliertesten Informationen ermöglicht, die jemals über Wachstum und Rückgang der Frühjahrsalgenblüte in der Nordsee gesammelt worden sind.

Nährstoffbilanz der Nordsee

Aufgrund der Messungen der Nährstoffe – inbesondere von Stickstoff und Phosphor aus Düngemitteln, Detergentien und Abwässern –, die von den Anrainerstaaten in die Nordsee eingeleitet werden, war es dem NERC möglich, einen ersten umfassenden Atlas über den Nährstoffgehalt in der Nordsee zu veröffentlichen, basierend auf einer 12monatigen Datenerfassung durch die Challenger.
Er wird die Studien über Phytoplankton, das erste Glied der Nahrungskette im Meer, unterstützen. Man hat bereits herausgefunden, dass es auf der Doggerbank während des ganzen Jahres wachsen kann.

Auswertung von Satellitendaten

Ferner hat der NERC kürzlich einen Atlas mit Satellitendaten über die Nordsee veröffentlicht. Unter anderem können Satelliten den Oberflächeneffekt von Fronten registrieren, der durch die enorme vom Wasser absorbierte Sonnenenergie entsteht. Diese liegt 100mal höher als die elektrische Stromerzeugung Grossbritanniens. (Solche Fronten sind Grenzflächen zwischen Regionen mit tiefem Wasser und vertikalen Schichten von unterschiedlichen Temperaturen und Regionen von flacheren vertikal gemischten Wasserschichten.)
Im Rahmen des Nordseeprojekts sind jetzt eine Fülle detaillierter Daten gesammelt worden, die es Wissenschaftlern ermöglichen, Zeitpunkt und Standort von Frontenbildungen vorherzusagen, was besonders wichtig für die Modellierung von Schadstoffausbreitungen und das biologische Wachstum ist.
Des weiteren umfasste das Projekt die Beobachtung von schwebendem Sediment, wobei die Bewegung von Spurenmetallen aus der Luft ins Wasser untersucht worden ist und bis zu ihrem Ursprung zurückverfolgt werden konnte.

Adresse des Verfassers: *David Welsh,* North Sea Project, Proudman Oceanographic Laboratory, Bidston Observatory, Birkenhead, Merseyside, L43 7RA.

Evangelisto Torricelli (1608–1647)

Als *Galilei* 1642 starb, wusste er um einen Nachfolger, der seine Arbeit fortsetzen würde. In der Folge übernahm *Torricelli* sowohl die Mathematik-Professur in Florenz als auch die lukrativen Verpflichtungen am Hofe des Fürsten der Toscana. Torricelli hatte in Rom unter *Castelli* studiert, einem der Schüler von Galilei, und es entstand eine fruchtbare Zusammenarbeit, die über den Tod Galileis dauerte. Die Geometrie war Torricellis grösste Liebe, daneben wuchs sein Ruhm durch die Erfindung des Quecksilber-Barometers. Mit ihm konnte er den Brunnenbauern von Florenz nachweisen, dass sich die Ansaughöhe von Pumpen nicht über rund 10 m Wassersäule steigern liess.

Natürlich ist aber Hydraulikern das Prinzip von Torricelli geläufig, welches bei Gefässausfluss besagt, dass die Ausflussgeschwindigkeit sich proportional zur Wurzel der Druckhöhe verhält. Hier wird die Parallelität der Arbeit von Torricelli mit derjenigen von Galilei offenbar, der sein Lebenswerk dem in der Luft fallenden Körper widmete. Erst rund hundert Jahre später formulierte *Bernoulli* den Energiesatz, nach dem in einer verlustfreien Strömung die Summe aus Lagehöhe, Druckhöhe und Geschwindigkeitshöhe konstant bleibt. Torricelli sagte man nach, er sei ideenreich, talentiert und er besitze einen gesunden Menschenverstand. Leider verstarb er bereits fünf Jahre nach Galilei, ohne alle seine Ideen auf Papier gebracht zu haben.

WHH

Die Wasserüberleitungen vom Donau- ins Maingebiet

Jahresexkursion des Schweizerischen Nationalkomitees für grosse Talsperren
Bericht von Walter Hauenstein

Die diesjährige Exkursion des Schweizerischen Nationalkomitees für grosse Talsperren vom 5. und 6. Juli hatte die Bauwerke der Wasserüberleitungen aus dem Donau- ins Maingebiet in Nordbayern zum Ziel. Die Exkursion stand unter der hervorragenden Leitung von *Roland Bischof* und wurde begleitet von kompetenten Erläuterungen der zuständigen Ingenieure.
Der erste Tag war geprägt durch den langen Anmarsch nach Weissenburg i.B., vorbei am sogenannten Karlsgraben. Dieser stellt das Relikt des ersten Versuches dar, die beiden Stromsysteme des Rheins und der Donau für die Schiffahrt zu verbinden. Der Bau des Karlsgrabens fand 793 n.Chr. statt. Er befindet sich an einer Stelle, wo der Donauzufluss Altmühl und der Mainzufluss Rezat sich bis auf 1500 m nähern und die Wasserscheide nur knapp 10 m über der Altmühl liegt. Leider hatte aber die geographisch so günstig gewählte Stelle ihre geologischen Tücken. Der aus-