



Im 330 Meter langen Wellenkanal schwappt eine Welle auf den künstlichen Deich.

## Der Wellenbrecher

Die Welle türmt sich auf, bricht, läuft über den Deich und klatscht lautstark auf die Wand. Stefan Schimmels, Betriebsleiter am Großen Wellenkanal, beobachtet gespannt, wie das Wasser dort auf zahlreiche Sensoren trifft. Am verheerendsten scheinen die stillen, nicht aufgewühlten Wellen im Kanal zu wüten. Wie Gebäude hinter einem Deich gebaut werden müssen, um schwere Sturmfluten zu überstehen, erforschen Wissenschaftler zurzeit am Forschungszentrum Küste in Hannover. Dazu erzeugt Küsteningenieur Schimmels Wellen und untersucht zusammen mit anderen Forschern deren Auswirkungen auf Deiche, Wellenbrecher und Offshore-Windparks.

### Herr Schimmels, kriegen Sie nasse Füße bei der Arbeit?

Das kann schon Mal vorkommen. Wir können die Wellen zwar sehr gezielt steuern, aber manchmal spritzt das Wasser über die Kanalwand.



Dr. Stefan Schimmels: Der Küsteningenieur untersucht Deiche, Wellenbrecher und Offshore-Windparks.

### Wie machen Sie denn Wellen?

Am einen Ende des Wellenkanals gibt es ein sogenanntes Wellenblatt. Diese Wand wird von etwa 1.300 PS angeschoben, so wird das Wasser bewegt und Wellen entstehen. Die Wellen sind entweder regelmäßig, oder wie bei natürlichem Seegang unregelmäßig. Wir können genau kontrollieren, wie groß und schnell die Wellen sind – und wo sie brechen sollen.

### Gibt es also eine Wellen-Formel?

Die Wellen im Kanal gezielt zu erzeugen ist noch keine große Schwierigkeit. Aber: Durch Modelle, die im Kanal untersucht werden, oder spätestens am Ende des Kanals, wo die Wellen an einem künstlichen Strand auflaufen, werden sie immer zu einem gewissen Teil reflektiert. Diese Reflektionen treffen dann wieder auf das Wellenblatt und überlagern sich mit dem eigentlich gewollten Seegang. Daher messen wir die Wasserspiegelauslenkung am Wellenblatt und können über einen komplizierten Algorithmus die Wellenblattbewegung so anpassen, dass die reflektierten Wellen herausgefiltert werden. Auf diese Weise können wir übrigens auch das Wasser nach einem Versuch sehr schnell wieder beruhigen.

### So rollen die Wellen durch den Kanal – aber wozu? Was untersuchen Sie?

Klassisch sind das Themen rund um den Küstenschutz. Wir bauen einen Deich in den Wellenkanal und untersuchen, was bei einer Sturmflut in diesem und an ihm passiert. Eine Frage dabei ist zum Beispiel, ob das Deckwerk – die Steine darauf – auch einer Sturmflut standhält und ab wann bzw. wie Wellen den Deich erodieren, also weggraben. Auch die Formen von Wellenbrechern erforschen wir hier. In anderen Projekten geht es um die Erosion: Wellen nehmen auch immer etwas Sand mit. Das spielt zum Beispiel an sandigen Küsten aber auch für die Fundamente von Offshore-Windkraftanlagen eine große Rolle.



Das Wellenblatt erzeugt bis zu 2,50 Meter hohe Wellen...

### Wie das?

Ein Windpark im Meer ist ein Hindernis. Die Strömung muss um die Fundamente der Windenergieanlagen herum, dabei wird Meeresboden ausgespült: Es bilden sich sogenannte Kolke. Wie diese entstehen, haben wir hier untersucht. Dazu haben wir ein Modell vom Fundament in den Kanal gestellt und den Seegang gestartet. Anschließend fahren wir mit unserer Messbühne den Kanal entlang und tasten mit einem Fächerecholot den Boden ab, so dass wir eine dreidimensionale Karte der Kolkbildung erhalten. Und beim nächsten Versuch dann können wir Schutzmaßnahmen dagegen, zum Beispiel Steine oder Sandsäcke, testen.



... die am anderen Ende als Springflut über den Deich schießen und auf zahlreiche Sensoren treffen.

### Sie leiten den mit 330 Metern weltgrößten Wellenkanal seiner Art. Warum ist er so groß?

Damit man natürliche Strandprofile, Deiche, Wellenbrecher und andere Bauwerke in einem möglichst großen Maßstab, d.h. genau so untersuchen kann, wie sie tatsächlich gebaut werden. Kleinere Untersuchungen sind natürlich auch möglich, aber nicht so genau. Wenn beispielsweise eine Welle bricht, schließt sie Luft ein. Das sieht man am Schaum auf der Welle, es entsteht aber auch eine unsichtbare Lufttasche. Und diese verändert die beim Aufschlag der Welle entstehende Kraft sehr stark. Im Kleinen tritt dieses Phänomen kaum auf, da sind große Maßstäbe wichtig. Wir arbeiten daher mit Forschern aus ganz Europa im Großen Wellenkanal in Niedersachsen, genauso wie wir für viele Unternehmen Untersuchungen durchführen.

### Welche maritimen Projekte kommen als nächstes in den Kanal?

Viele unterschiedliche. Ein Forschungsteam möchte unter anderem untersuchen, wie Pflanzen – z.B. Seegräser oder Mangroven - Wellen dämpfen, Erosion mildern und so Küsten schützen können. Dann werden wir auch an einem europäischen Forschungsprojekt mitarbeiten, das sich mit der Nutzung von Wellenenergie beschäftigt. Solche Wellenkraftwerke könnten entweder eigenständig oder auch an den Standorten großer Offshore-Windparks installiert werden, wo Kabeltrassen und die Infrastruktur liegen. Es bleibt viel zu tun.

### Der Große Wellenkanal am Forschungszentrum Küste

Wer hier forscht, ist mit dem Fahrrad vom Wellenblatt bis zum Strand unterwegs: 330 Meter Länge, sieben Meter Tiefe und fünf Meter Breite – mit diesen Daten ist der Große Wellenkanal in Hannover weltweit einzigartig. Bis zu 2,50 Meter hohe Wellen können in der Forschungseinrichtung erzeugt werden. Die hydraulisch angetriebene Wellenmaschine mit einer Leistung von 900 kW macht sogar die Simulation von Tsunamis möglich. Das Wasser im Kanal stammt aus dem nahegelegenen Mittellandkanal. Das Forschungszentrum Küste ist eine gemeinsame Zentrale Einrichtung der Technischen Universität Braunschweig und der Leibniz Universität Hannover.