Monsterwellen

(Auszug aus der Sendung von „Phönix“ „Monsterwellen auf dem Meer – das Phänomen der „Freak Waves“ - vom 19.01.09, 20:15-21:00- Uhr)

Der moderne Frachter „München“, 200 m lang, der Stolz seiner Reederei, meldete am 12.12. ? um 3:00 Uhr morgens Seenot. Der Kapitän war Peter Denice. Die zu Hilfe eilenden Schiffe fanden von dem Riesenschiff bis auf ein Rettungsboot und ein paar Wrackteile nichts. Das Rettungsboot hatte 20 m über See gehangen, wies aber jetzt von vorn nach hinten gebogene stabile Metallbolzen auf, an denen es gehangen hatte. Die Kommission schloss daraus, dass eine Riesenwelle das Schiff von vorn getroffen haben müsse, von der ein Brecher das Boot mit einer Riesenfaust losgeschlagen haben musste. So konnte das Rettungsboot außerhalb des offensichtlich danach sofort untergegangenen Frachters treiben und aufgefunden werden.

Also war der Frachter Opfer eines „Freaks“, einer „Monsterwelle“ geworden. Denn normale hohe Wellen hätten dem modernen Schiff nichts ausgemacht.

Im allgemeinen arbeiten die Schiffskonstrukteure mit der **Annahme des sog. „linearen Modells“,** nach dem der Wind/Sturm, je länger er bläst, Wellen bis zu **einer Höhe von max. 15 m auftürmen** kann. Das lineare Modell umfasst eine Kette von Gleichungen, die ein Maximum nur bis zu dieser Höhe zulassen. Gibt es aber doch manchmal Wellen vom Doppelten – also vielleicht 30 m?

Nach den normalen Berechnungen dürften solche Wellen nur 1x in 10.000 Jahren vorkommen. Würde man die Schiffe auf diese Wellen hin konstruieren, würde das Millionen und Milliarden Euro kosten. Im allgemeinen meint die Schiffskonstruktion mit 15m-Wellen-Auslegung der Pläne genug getan zu haben.

Aber am 1.1.95 registrierte in einem schweren Nordseesturm die Draubner-Bohrinsel vor Norwegen **eine Welle von 26 m Höhe**. Im Anschluss daran registrierte 4 Jahre lang ein Radargerät dieser Bohrinsel 24 abnorme Brecher. Es kann also durchaus sein, dass die Seefahrt mal mit „Monsterwellen“ rechnen muss.

Man forschte nun weiter – und zwar vor Südafrika: Dort gibt es den sog. **„Agullus-Strom“.** Der verläuft vor Südafrika (es gibt dort das Kap Agullus) und hat eine Geschwindigkeit von etwa 3 Knoten – also etwa 5,6 kmh. Man zog auch die Schiffsverluststatistik zu Rate und fand heraus, dass in den Jahren **1990 – 2002 allein 20 Schiffe von schweren Wellen schwer beschädigt wurden** – immer entlang diesem Strom und vor allem in Richtung auf den dem Agullus-Strom entgegenlaufenden Strom, der aus dem südostwärtigen Eismeer kommt. Dort wo die beiden Meeresströmungen aufeinanderstoßen, gibt es anscheinend besonders oft solche Riesenwellen.

Die Reedereien reagierten in der Folge darauf, dass sie die Kapitäne anwiesen, den Agullus-Strom zu umfahren. Es gab also **neue Schiffahrtsrouten**. Auch im Seegebiet um Norwegen wurden die entsprechenden kritischen Stellen umfahren. Damit war das Problem scheinbar gelöst.

Aber im Februar 2001 gab es das nächste Ereignis, das zum Nachdenken veranlasste: Südatlantik. Sturmwarnung war gegeben, aber die Besatzung der **„Kaledonian Star“**, eines Kreuzfahrtschiffs, - 2 -

machte sich keine Sorgen. Das Schiff war modern ausgerüstet und war mit 105 Touristen schon mehrere Monate unterwegs. Da sah der wachhabende Offizier in 1,5 km Entfernung eine drohende Wand von – wie man hinterher schätzte – 30 m Höhe auf das Schiff von vorn zukommen. Das Schiff ging dann zwar nicht unter, jedoch war die Navigationseinrichtung zerstört. Ein Glück, dass die Maschinen noch weiterliefen, so dass man dann in Montevideo die Teilhavarie reparieren lassen konnte.

Ein anderes Kreuzfahrtschiff, die **„Bremen“,** 111 m lang, hatte noch größeres Glück: Hier waren bei einer solchen Monsterwelle sowohl die Ruderanlage als auch die Maschinen, die turnusmäßig liefen, ausgefallen. Das Glück bestand darin, dass ein Motor zwecks Überholung zerlegt worden war. Der Obermaschinist schaffte es, diesen Motor bei schwerstem Seegang wieder zusammenzusetzen und damit anschließend das Schiff wieder in einen rettenden Hafen zu bugsieren.

Nun spannte man, von solchen Katastrophen doch stark hellhörig geworden, die **Satellitenfotografie** an: **Über 3 Wochen** fand man durch Beobachtung der Wellen in Höhe, Länge und Richtung mit diesem technischen Hilfsmittel heraus, dass auf den Ozeanen immerhin **in dieser Zeit z e h n solcher Monsterwellen auftraten!**

Durch die weitere Beobachtung stellte sich heraus, dass manchmal eben **bestimmte Wellen die Energie ihrer Nachbarn aufsaugen und dadurch höher werden, bis zu einer Höhe von 30 m.** Dieses Phänomen soll sich nach dem „non-linearen Modell“, der sog. **„Schrödinger-Gleichung“** *) abspielen (einem Element der Quantenmechanik). Diese Wellen haben dann nicht das normale runde Profil, sondern sind steil wie eine über das Meer laufende grüne Wand, mit überkippender Oberkante, dem Brecher.

Man hat auch den **Druck auf den Quadratmeter** gemessen: Bei einem normalen Brecher beträgt der Druck 1 ½ to, bei einer 12m hohen Welle 6 to, also wenn ein Schiff üblicherweise auf 15 m hohe Wellen konstruiert ist, dann 6-15 to, aber **eine 30 m hohe Welle erzeugt einen Druck von 100 to**!

Der Wirtschaft geht **pro Woche ein Schiff verloren**, immer wieder mal eines durch Monsterwellen! Solche Wellen können, wie bei der „München“ festzustellen, auch den sofortigen Untergang von modernst ausgerüsteten Riesenschiffen verursachen! Wenn man zur See fährt, ob in Mannschaft oder als Tourist, ist also immer ein **Restrisiko gegeben**! *„Auf hoher See und vor Gericht ist man immer in Gottes Hand!“* Wann Gottes Hand zuschlägt, das weiß man nicht – schützen kann man sich nur bis zu einem gewissen Grad!
Ulrich Bonse

*) Die **Schrödingergleichung** beschreibt die räumliche und zeitliche Entwicklung des Zustands eines Quantensystems. Ihre Lösungen werden Wellenfunktionen genannt. Sie wurde 1926 von Erwin Schrödinger (1887–1961) zuerst als Wellengleichung aufgestellt und bei ihrer ersten Anwendung erfolgreich zur Erklärung der Spektren des Wasserstoffatoms genutzt.

Die Schrödingergleichung ist eine bzw. *die* zentrale Grundgleichung der nichtrelativistischen Quantenmechanik. Als „Bewegungsgleichung der Quantenmechanik“[1] bildet sie noch heute das Fundament für fast alle praktischen Anwendungen der Quantenmechanik und schon ab den 1920er Jahren gelang mit ihr die Erklärung vieler Eigenschaften von Atomen und Molekülen (bei denen die Elektronenwellenfunktion als Orbitale bezeichnet werden) sowie von Festkörpern (Bändermodell).

$$\mathrm{i}\hbar\frac{\partial}{\partial t}|\,\psi(t)\rangle = \hat{H}|\,\psi(t)\rangle$$

(aus: Wikipedia)