

Habt ihr schon gewusst - 542 Bugwellen



... die Boote fahren unterschiedlich schnell?

... das Boot bei der Ausfahrt aus dem Hafen – bei noch kleiner Fahrgeschwindigkeit?



Arbeitsauftrag

- Was versteht man unter dem Dopplereffekt – wie entsteht er? Recherchiere im Internet diesbezügliche Simulationen.
- Was versteht man unter der Schallmauer?
- Recherchiere im Internet nach dem Film, in dem der Durchbruch eines Kampffjets durch die Schallmauer „visualisiert“ wird.
- Was versteht man unter einem Machschen Kegel? Wann immer entsteht ein solcher „Machscher Kegel“?
- Warum könnte man meinen, dass man in den obigen Bildern in gewissem Sinne einen „Machschen Kegel“ sieht. Recherchiere Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Querwelle auf der Wasseroberfläche und schätze die „Schiffsgeschwindigkeit“ ab. Mit welchem „Machschen Kegel“ müsste man dann erwarten.
- Recherchiere im Internet die Aussage: Der Öffnungswinkel der Bugwelle ist für alle Schiffsgeschwindigkeiten gleich groß. Deshalb kann es kein „Machscher Kegel“ in übertragenem Sinne sein.



Meeresbucht
in Rhodos

Bugwellen in einem Ententeich



siehe z.B. auch:

- [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:FA-18_Hornet_breaking_sound_barrier_\(7_July_1999\)_-_filtered.jpg&filetimestamp=20080416100616](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:FA-18_Hornet_breaking_sound_barrier_(7_July_1999)_-_filtered.jpg&filetimestamp=20080416100616)
- http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/schall_2/machscher_kegel.htm
- http://www.leifiphysik.de/web_ph11/umwelt-technik/12dopplereffekt/theorie1.htm

... wie passt das zu den physikalischen Aussagen über die Bugwelle eines Schiffes?

Theorie

Die Bugwelle eines Schiffes entsteht durch die Wasserverdrängung des Schiffes. Neben der Bugwelle entsteht auch eine sogenannte Heckwelle und zudem innerhalb des Bugwellenkeils (siehe obige Bilder) kreisförmige Wellen – man spricht auch vom Kielwasser.

Zudem kann man am Heck – z.B. bei Fährschiffen mit einem breiten Heck – im Kielwasser chaotische Wasserbewegungen sehen, deren Ursache z.T. von der Schiffsschraube kommen.

Auch wenn es nahe liegt, diese Bugwelle mit einem Machschen Kegel in Verbindung zu bringen ist diese Analogie leider falsch. Aus dem Öffnungskegel des Machschen Kegels kann man auf die Fluggeschwindigkeit schließen, falls die Schallgeschwindigkeit bekannt ist. Das ist bei einer Bugwelle leider nicht so. Der Öffnungswinkel ist unabhängig von der Geschwindigkeit und liegt (siehe obige Bilder) in der Größenordnung von 38° bis 40° - wie man leicht nachmessen kann (allerdings muss man die perspektivische Verzerrung in den Bildern beachten).