

# Schlechte Nachrichten für U-Boot-Fahrer

## Neue magnetische Ortungstechniken zeichnen sich ab

Raimund Wallner

In ihrer Ausgabe vom 12. November 2016<sup>1</sup> meldete die renommierte britische Wochenzeitschrift „The Economist“, dass es bald selbst für die signaturärmsten modernen Stealth-U-Boote ziemlich ungemütlich werden könnte.

Extreme Geräuschminimierung, reduziertes Zielmaß durch Beschichtung und Strukturen als Maßnahmen gegen aktive, tieffrequente Sonarortung, selbst amagnetische Bauweise, wie sie auf der Welt nur die deutschen U-Boote besitzen – all das wird nicht helfen, wenn sich als praktikabel erweist, was amerikanische und russische Labors derzeit untersuchen sollen. Doch der Reihe nach.

Jedem U-Boot-Fahrer, jedem fliegenden U-Jäger ist bekannt, dass sich mit MAD (magnetic anomaly detection) Störungen des Erdmagnetfeldes aufspüren lassen, die u.a. auch von U-Booten verursacht werden. Da diese Störungen aber sehr geringfügig sind, wirkt MAD nur auf Entfernungen von wenigen hundert Metern – oder eben so gut wie überhaupt nicht bei amagnetischer Bauweise.

Während bei den meisten modernen Torpedos Kielwasserdetektion (wake homing) implementiert ist, die auf der Ortung von Luftblasen beruht, wie sie von Überwasserschiffen im Grenzbereich Wasser/Luft generiert werden, kommt bei der hier vorzustellenden Methode der Debye-Effekt<sup>2</sup> ins Spiel, der in der Wissenschaft als Methode für die Messung der Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Medien bekannt ist. Ein neues Anwendungsgebiet des Effekts könnte die Ortung der magnetischen Signaturen des Kielwassers von U-Booten werden. Seewasser ist salzig und enthält deshalb eine Menge von Chlor- und Natriumionen. Weil diese Ionen unterschiedliche Massen besitzen, bewegt jeder Impuls – z.B. verursacht von der Vorbeifahrt eines

U-Bootes – die einen Ionen weiter als die anderen. Jedes Ion enthält eine elektrische Ladung und die Bewegung solcher Ladungen produziert ein Magnetfeld.

Der Debye-Effekt ist schon seit 1933 bekannt, wurde aber wegen seiner Geringfügigkeit nicht weiter verfolgt. Trotzdem begann die amerikanische Marine, ihn seit 2009 zu untersuchen und vergab an drei Firmen Forschungsmittel, um herauszufinden, ob sich der Effekt für die U-Boot-Ortung anwenden lässt. Die Firma Cortana Corporation aus Virginia fand eine verwertbare Wirkung und erhielt deshalb 2011 weitere Gelder, um die Arbeit fortzusetzen, die einen schiffsgestützten Sensor zum Ziel hatte. Seitdem soll die US-Navy Cortana mit zusätzlichem Budget für die streng geheimen Untersuchungen versehen haben.

Weder Cortana noch die US-Navy lassen verlauten, was sie herausgefunden haben. Es sieht aber so aus, als könne die Technik nur gewisse U-Boot-Bewegungen in bestimmten Situationen feststellen, denn die Boote erzeugen viele verschiedene Arten dessen, was man landläufig als „Kielwasser“ bezeichnet. Neben dem typischen „V“, das jedes sich auf der Wasseroberfläche bewegendes Objekt hinterlässt (sog. Longitudinalwellen), entstehen darunter Turbulenzen, die mit „internen Wellen“ bezeichnet werden, flache Verwirbelungen namens „pancake eddies“ (Pfannkuchen-Strudel) und Miniaturwirbel, die sich von Rudern und Leitwerken ablösen. Diese Phänomene beruhen nicht nur auf Geschwindigkeit und gesteuerter Tiefe, sondern natürlich auf der Hydrodynamik des U-Bootes.

Im Westen jedenfalls steckt die Technik offensichtlich noch in den Kinderschuhen.

Möglicherweise nicht so in Russland, dessen Marine seit langem Alternativen zu Sonar untersucht und herausfand, dass der Debye-Effekt zu etwas Verwertbarem führen könnte. Schon 1990 schrieben zwei Autoren in der sowjetischen Militärzeitschrift „Naval Collection“, dass es „auf Grund der weiten Ausdehnung des Kielwassers einfacher ist, diese Anomalie [den Debye-Effekt] zu detektieren, als die magnetische Anomalie, die vom magnetischen Bootskörper des U-Bootes hervorgerufen wird“. Das legt nahe, dass ein gut eingestellter Debye-Sensor in der Lage sein könnte, eine Spur mehrere Kilometer achteraus aufzufassen und sie bis zum Verursacher, dem U-Boot, zu verfolgen. Über lange Jahre wurden russische Behauptungen auf diesem Gebiet als übertrieben eingeschätzt. Das neue amerikanische Interesse daran könnte ein Hinweis sein, dass es sich anders verhält.

Und die Dinge werden auch einfacher: Eine neue Generation von High-Tech magnetischen Sensoren namens SQUIDs (superconducting quantum interference devices) ist höchstwahrscheinlich weit empfindlicher als existierende Sensoren. Mir ist bekannt, dass die japanischen maritimen Selbstverteidigungskräfte SQUID bereits erfolgreich operativ einsetzen und gegenüber herkömmlichem MAD eine bis zu vierfache Ortungreichweite erzielt haben sollen. Der Verfasser des Economist-Artikels schließt seinen Beitrag mit der Feststellung, dass die USA und Großbritannien gerade dabei sind, Nachfolgeeinheiten für ihre mit ballistischen Atomraketen bewaffneten U-Schiffe zu definieren. Wenn ihr Kielwasser sie verraten sollte, dann könnten sie bald wertlos werden. ■

1 <http://www.economist.com/news/science-and-technology/21709948-new-way-detect-even-quietest-boats-hunting-submarines-magnets?frsc=dg%7Cd>

2 Benannt nach dem niederländischen Physiker und Nobelpreisträger Peter Debye (1884 – 1966)



U216 (Grafik: tkMS)