

U-Boot-Klasse U 212A

Dan Löffler

Die U-Boote der neuen Klasse 212A stellen eine Revolution im internationalen U-Boot-Bau dar, indem sie eine erfolversprechende Alternative zum Atomantrieb anbieten. Der neue Brennstoffzellenantrieb produziert mit Sauer- und Wasserstoff elektrischen Strom, der das Boot antreibt. Damit kann ein U-Boot mehrere Wochen lang unter Wasser bleiben und die neugesteckten Aufgaben der Deutschen Marine effektiv erfüllen.



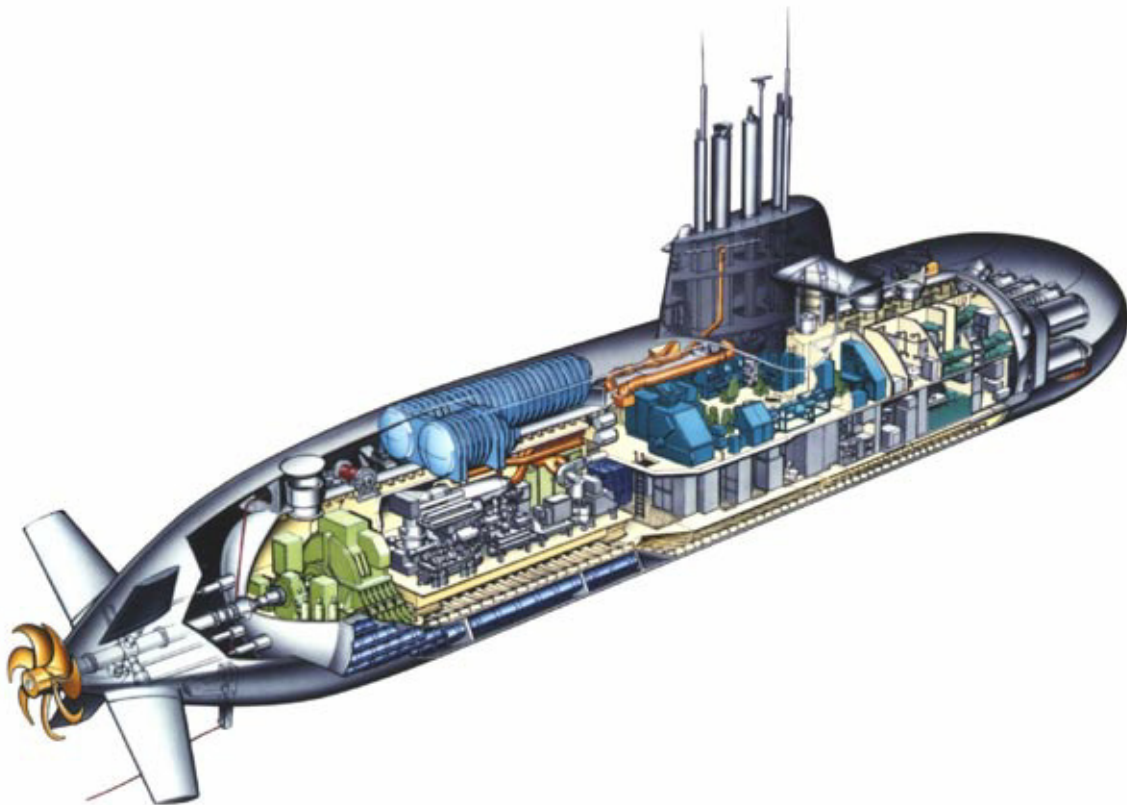
Entwickelt wurde die Klasse 212 bereits seit dem Ende der 80er Jahre von den TNSW (Thyssen Nordseewerke) in Emden und HDW (Howaldtswerke-Deutsche Werft) in Kiel. Sie schlossen sich zum ARGE 212-Konsortium zusammen. Im Juli 1995 gab das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung den Auftrag zum Bau des ersten Loses mit vier Booten. Weiterhin beschloss auch Italien den Kauf von zwei U-Booten für seine Unterwasserstreitkräfte. Mit dem Ende des Kalten Krieges und der aktuellen, weltweiten Aufgabenstellung der Marine wandelten sich auch die Aufgabe der deutschen U-Boote. Der Schutz der eigenen Küsten und die Kontrolle der Randmeere Ostsee und Nordsee verlor an Priorität, während die Überwachung von Küstengebieten und der internationalen Schifffahrt ebenso wichtiger wurde, wie die Fähigkeit in großen multilateralen Marineverbänden zu operieren oder Spezialeinheiten ins Einsatzgebiet zu verbringen. Diese prinzipiellen Änderungen hatten auch ihre Auswirkungen auf das Design und die Ausrüstung der Klasse U 212. Neue Technologien und innovative Ansätze beeinflussten nicht nur die Konstruktion des Antriebes, sondern auch andere Komponenten und sichern Deutschland die Führung im internationalen Markt der nichtatomaren U-Boote.

Der Baubeginn des ersten deutschen Exemplars erfolgte am 1. Juli 1998. 4 Jahre später, am 20. März 2002, wurde es auf den Namen U-31 getauft. Zu dieser Zeit liefen schon die ersten Tests und Überprüfungen, die man an Land durchführen konnte. Erst Ende April 2002 schwamm U-31 das erste Mal im Kieler Hafenbecken und es begann die umfangreiche Seerprobung. Besonderes Augenmerk wurde auf die neuartige Energieversorgung mittels Brennstoffzellen gelegt. Die erste Marinebesatzung übernahm das Boot Anfang 2003 und führte die restlichen Erprobungen der Führungs- und Waffenanlage sowie anderer

Sekundärsysteme durch. Nach einer erneuten kurzen Liegezeit in der Werft, bei der die Kinderkrankheiten weitestgehend behoben wurden, erfolgte die offizielle Übergabe von U-31 in die Hand der Marine. Nach den jetzigen Planungen werden in den nächsten Jahren 4 weitere U-Boote dieser Klasse folgen. Die Vertreter des 2. Bauloses unterscheiden sich lediglich in den Subsystemen von ihren Vorgängern. Viele Komponenten konnten in den zurückliegenden Jahren weiterentwickelt werden und stehen jetzt in einer effektiveren Stufe zur Verfügung.

Der Brennstoffzellenantrieb

Mit U-31 stellt die deutsche Marine zwar einen eher kleinen Vertreter der U-Boote in Dienst, dafür aber den modernsten unserer Zeit. Hatte man bis vor kurzem die U-Boote in konventionelle Typen, mit diesel-elektrischem Antrieb, und atomare U-Boote unterteilt, so muss man sich jetzt Gedanken über eine neue Unterteilung machen, die auch auf die 212A-Klasse angewandt werden kann.



Die zur Serienreife gebrachten und außenluftunabhängigen Brennstoffzellen ermöglichen auch kleineren U-Booten längere Tauchzeiten und bieten darüber hinaus noch eine geringere Entdeckungswahrscheinlichkeit. Denn in den Brennstoffzellen findet eine elektrochemische Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff statt, die flüssig in Tanks zwischen der Außenhülle und dem Druckkörper mitgeführt werden. Die Brennstoffzellen haben einen Wirkungsgrad von ca. 65 %, der weit über den von Gasturbinen oder Dieselmotoren liegt. Aber der Brennstoffzellenantrieb hat noch weitere - für U-Boote - sehr wichtige Vorteile. Er ist klein und gibt kaum Wärme und Geräusche nach außen ab, was das Aufspüren des Bootes zusätzlich erschwert.

Der erzeugte Gleichstrom kann entweder direkt dem Elektromotor zugeführt werden, der den hochmodernen, mit säbelförmigen Flügeln versehenen, Skew-Back-Propeller antreibt, oder

vorübergehend in Batterien gespeichert werden. Für Überwasser- und Schnorchelfahrten wird weiterhin der 16-Zylinder-MTU-Dieselmotor genutzt. Für die nächste Generation von Brennstoffzellen-U-Booten wird bereits nach einer Möglichkeit geforscht, bei der der Wasserstoff nicht in schweren und großen Tanks mitgeführt werden muss. Dafür könnten so genannte „Reformer“ eingesetzt werden, die aus anderen Treibstoffen wasserstoffreiches Gas gewinnen. Darunter wird aber der Wirkungsgrad leiden, weil diese Prozedur Wärme und Energie benötigt. Trotzdem sind solche Bemühungen ein Beweis für die Ausbaufähigkeit dieser neuen Technologie.

Die Hülle des Bootes besteht aus einem besonders festen und austenitischen (entmagnetisiertem) Stahl, das kaum ein eigenes Magnetfeld hat. Zudem wurden viele einzelne Spulen im Boot verlegt, die jede für sich angesteuert werden, und erkennbare Abweichungen vom erdeigenen Magnetfeld verhindern können. Somit ist es nahezu unmöglich ein U-Boot der Klasse 212A mittels eines so genannten MAD (Magnetic Anomaly Detector) aufzuspüren.

Die Bootsform ist nach den neuesten hydrodynamischen Erkenntnissen entworfen worden. Besonders auffällig ist die x-förmige Ruderanlage, die dem Boot eine überraschende Manövrierfähigkeit verleiht. Die Höchstgeschwindigkeit liegt unter Wasser bei circa 20 kn und über Wasser bei circa 13 kn bei einer maximalen Tauchtiefe von über 300 Meter. Auch die U-Boot-Besatzung erwartete gespannt die Indienstellung des neuen U-Boots. Denn in den neuen U-Booten gibt es auf zwei Decks mehr Platz für die Unterbringung der Besatzung als auf die alten U-Booten der Klasse 206.

Die Sensor- und Waffenausrüstung

Die Boote der 212A-Klasse verfügen über ein breites Spektrum an aktiven und passiven Sonarsensoren zur Aufspürung und Identifizierung von Über- und Unterwasserkontakten. Neben dem Intercept Sonar und dem Flank Sonar besitzt die 212A-Klasse ein STN Atlas Elektronik MOA 3070-Sonar zur Ortung von Ankertauminen und das Schleppsonar STN Atlas Elektronik DBQS-40. Dieses wird hinter dem U-Boot abgerollt und wird somit nicht vom eigenen Antrieb, der sonst die Messungen massiv stört, beeinträchtigt. Über der Wasseroberfläche stehen ein Kelvin Hughes Radar und die SERO 14 und SERO 15-Periskope von Zeiss-Eltro Optronic zur Verfügung.

In den Zeiten der vernetzten Operationsführung ist eine ständige und schnelle Anbindung an die Kommunikationsstruktur der Marine auch für U-Boote immer wichtiger. Schließlich operieren sie nicht mehr alleine gegen Über- und Unterwasserschiffe, sondern zunehmend im Verbund mit anderen Schiffen und Flugzeugen, die auch von anderen Nationen gestellt werden können. Wegen der physikalischen Tatsache, dass elektromagnetische Wellen von dem dichten Medium Wasser relativ schnell „geschluckt“ werden, ist eine Kommunikation aus großen Tiefen nicht möglich. Deshalb muss der Sender/Empfänger bis dicht unter die Wasseroberfläche gebracht werden. Damit diese Aufgabe nicht das gesamte U-Boot ausführen muss und sich so gefährlich exponiert, wurden für die U 212A das Kommunikationssystem „Callisto“ entwickelt, das erstmals auf den Booten des 2. Loses integriert werden soll. Von den Firmen Gabler und HDW entwickelt, basiert es auf dem bekannte Bojenprinzip. Aber im Gegensatz zu anderen Systemen ist die Boje über ein Kabel ständig mit dem Boot verbunden und kann jederzeit eingeholt werden. Wenn das Boot auftaucht oder kurz unter der Wasseroberfläche liegt, ist die Boje auf dem Fernmeldemast

eingerstet. Nur bei großen Tauchtiefen wird sie losgemacht und schwimmt an die Oberfläche. Dadurch erspart man sich den Einbau von zwei Systemen.

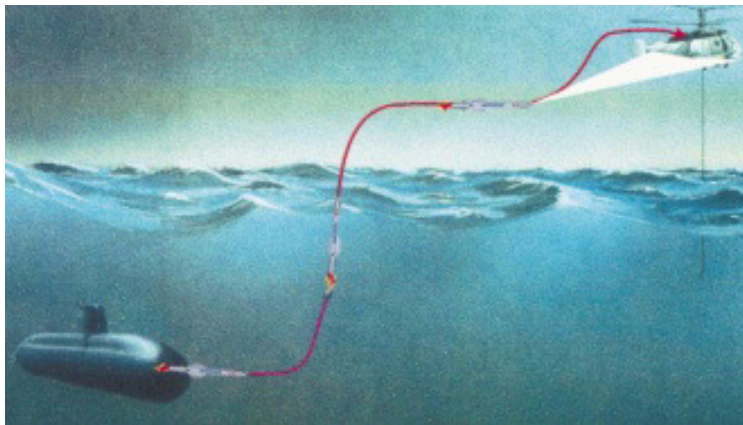


Die neuen U-Boote besitzen im Bug sechs 533-mm-Torpedorohre, die asymmetrisch in zwei Reihen angeordnet sind. Von ihnen aus können einerseits Minen und andererseits die neu entwickelten DM 2A4-Torpedos zum Einsatz gebracht werden. Der DM 2A4 „Seehecht“ wurde von der Firma STN ATLAS Elektronik entwickelt und ist der direkte Nachfolger des DM 2A3, mit dem bereits die U-Boote der Klasse 206 ausgerüstet wurden. Während der DM 2A3 noch mit Druckluft aus dem Rohr geschossen wurde, erfolgt der Abschuss beim DM 2A4 viel leiser durch Wasserdruck. Der Seehecht wird von einem Magnetmotor angetrieben, der von bis zu vier ZnAgO-Kompakt-Batterien (Zink-Silber-Sauerstoff) mit Strom versorgt wird. Der Suchkopf des Torpedo besitzt ein Mehrfrequenz-Sonar das sowohl passiv als auch aktiv arbeitet. Die überaus präzise Lagekontrolle erfüllen faseroptische Kreisel. Der Daten- und Kommandoaustausch zwischen Seehecht und U-Boot erfolgt über ein Glasfaserkabel, dass vom Heck des 7 Meter langen Seehechts abgerollt wird.

Neben dem offensiven Einsatz gegen Über- und Unterwasserschiffe kann der Seehecht in der entsprechenden Modulkonstellation auch als UUV (Unmanned Underwater Vehicle) eingesetzt werden. Dabei kann er autark unterschiedliche Aufgaben, wie Aufklärung und Überwachung, auf einem vorher festgelegtem Kurs erfüllen.

In Zukunft wird auch die Möglichkeit bestehen, die 212A-Klasse mit Flugkörpern auszurüsten. Diese neuen Waffen besitzen einen kleinere Gefechtskopf als die üblichen Torpedos und Flugkörper, die sonst von U-Booten aus eingesetzt werden. Dadurch können sie risikoärmer gegen Küstengebiete aber auch gegen Luftziele und kleinere Überwasserziele eingesetzt werden. Die damit ausgerüsteten U-Boote können neben ihren „klassischen“ Aufgaben auch verstärkt Missionen im Rahmen von friedensschaffenden und konfliktverhütenden Maßnahmen wahrnehmen. Das Flugkörpersystem für die deutsche Marine hat die Bezeichnung IDAS (Interactive Defense for Air attacked Submarines) und wird von den Firmen Diehl BGT Defence, Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW) und

Kongsberg Defence & Aerospace in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) und der Wehrtechnischen Dienststelle (WTD) 71 entwickelt. Der Flugkörper basiert auf der IRIS-T, die eigentlich als Luft-Luft-Rakete konzipiert wurde, und wird von den normalen Torpedorohren im Bug des Bootes gestartet. Während der gesamten Start- und Zielanflugphase bis hin zum Einschlag braucht das U-Boot weder auftauchen noch das Periskop oder Antennen ausfahren, weil die Bilder der hochempfindlichen Infrarot-Kamera in dem Flugkörper mittels einer Glasfaserleitung zum U-Boot gesendet werden. Gleichzeitig kann der Waffenoffizier seine Steuerungsbefehle in



Lichtgeschwindigkeit an die Rakete schicken und den Einschlagpunkt bis zur letzten Sekunde verschieben. Zurzeit befindet sich das Projekt in der Entwicklungsphase und eine erste Demonstration ist für das Jahr 2006 geplant. Wenn IDAS zur Serienreife gebracht wurde, sollen alle U-Boote der deutschen Marine mit diesem neuartigem Waffensystem nachgerüstet werden.

Sollte es einem Angreifer trotz aller präventiver Maßnahmen gelingen das Boot zu entdecken und einen Torpedo abzuschießen, so steht der 212A-Klasse ein Täuschkörpersystem zu Verfügung. In der Außenhülle des Bootes wurden vier Startcontainer integriert, die jeweils 10 Täuschkörper aufnehmen. Im Ernstfall werden diese ausgestoßen und geben ein Gas frei, dass im Wasser die Geräuschkulisse eines U-Bootes simuliert. Dabei können sich die Täuschkörper dank eines kleinen Elektromotors auch bewegen, was das Auseinanderhalten zwischen echtem und simuliertem U-Boot nochmals erschwert. Die Steuerung des Abwehrsystems erfolgt automatisch über das Führungs- und Waffenkontrollsystem.

Technische Daten:

Tonnage:	1 450 t / 1 830 t
Länge:	56 m
Höhe:	11.7 m
Breite:	7 m
Besatzung:	27 Mann
Mittlerer Tiefgang:	6,00 m
Antrieb:	
Brennstoffzellenanlage:	9 Module
Leistung:	3.120 kW (4.243 PS)
Dieselmotor:	MTU V16 396 Motor
Leistung:	3,12 MW
Elektromotor:	Permasyn-Motor
Höchstgeschwindigkeit (getaucht):	20 kn
(aufgetaucht):	12 kn