

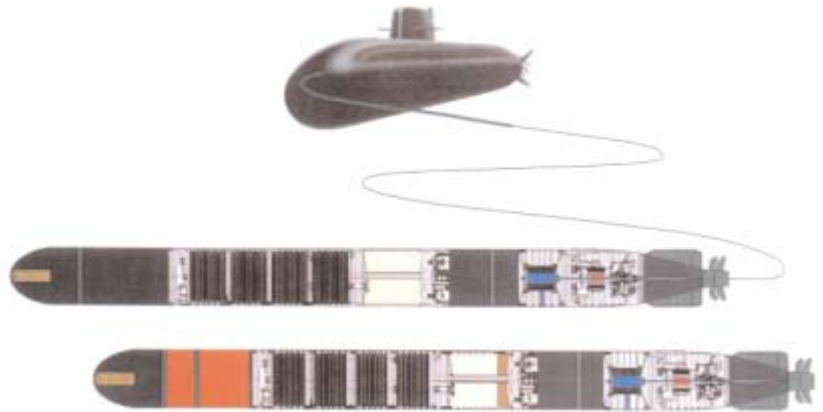


Am 7.4.2003 hat das erste U-Boot der Klasse 212A mit dem Namen U 31 den Werfthafen in Kiel für Seeprobungen verlassen. Es wird bis zu seiner Indienststellung Mitte des kommenden Jahres einen umfangreichen Funktionsnachweis in der Ostsee und auch in den norwegischen Tiefwasserrevieren durchlaufen und dabei auf Herz und Nieren geprüft. Für die Deutsche Marine hat damit dieses Rüstungsprojekt erstmals einen Bearbeitungsstand erreicht, der die zahlreichen neuen Technologien, die in diesem Bootstyp realisiert wurden, nun auch "erfahrbar" macht.

Mit U 212A wird erstmals neben der konventionellen Fahranlage die neu entwickelte Brennstoffzellenanlage in einen U-Boot-Entwurf so integriert, dass die Außenluftunabhängigkeit des Bootes eine wesentlich längere Tauchzeit ermöglicht, als dies bisher konventionell getriebene - also nicht nukleare-U-Boote zuließen. Die Primärenergieanteile Wasserstoff und Sauerstoff werden in den Brennstoffzellen nahezu geräuschlos direkt in elektrische Energie gewandelt. Die dabei entstehende Abwärme wird in dem Gesamtprozess genutzt; das Endprodukt des Prozesses ist Wasser. Verräterische thermische Signaturen und Blasen Spuren von Abgasen an der Wasseroberfläche werden so vermieden. Als Fahrmotor wurde für das U-Boot 212A erstmals ein Permanentmagneterregter Synchron-Motor (Permasyn-Motor) entwickelt, der sich durch besonders günstige Verhältnisse beim Leistungsgewicht, beim Raumbedarf und bei der Laufruhe auszeichnet.

Durch die Verwendung von nicht magnetisierbaren Werkstoffen und streufeldarme Verlegung aller Strom führenden Leitungen werden hervorragend niedrige magnetische Feldwerte erreicht. Besonderer Wert wurde auch auf geringe akustische Emissionen der eingebauten Anlagen und eine gute Hydrodynamik des Bootes gelegt.

Für die Bewaffnung wurde der bisher schon leistungsstarke Torpedo DM2 A3 zum Typ DM2 A4 weiterentwickelt, der eine verbesserte Datenübertragung, eine höhere Spitzengeschwindigkeit und eine größere Reichweite aufweist. Mit der leistungsgesteigerten Torpedobatterie werden die Grenzen heutiger Batterietechnologie erreicht.



Auch die Sonaranlage ist gegenüber den eingeführten U-Booten der deutschen Marine verbessert und erweitert. Sie ermöglicht mit ihrer tieffrequent ortenden Komponente große Reichweiten. Das Führungs- und Waffeneinsatzsystem integriert die Sensoren des Bootes sowie die Navigations- und die Waffenanlage und stellt alle verfügbaren Informationen auf Mehrzweckkonsolen dar, die in ihrer Funktion untereinander austauschbar sind.

Das neue U-Boot ist ein Waffensystem, das in seinen Funktionen und Leistungen gegenüber den bisherigen und noch immer im Einsatz befindlichen U-Booten der Marine einen deutlichen Fortschritt darstellt.

Firmen und Kooperationen

Die Boote werden von einer Arbeitsgemeinschaft (ARGE U 212A) der beiden Werften HDW in Kiel und NSWE in Emden gebaut. Nach Abschluss des Vertrages in 1994 wurden die erforderlichen Konstruktions- und Bauaktivitäten auf die beiden Werften aufgeteilt. Unter Nutzung des Serieneffektes fertigt jede der beiden Werften vier Bootshälften. Das 1. und 3. Boot wird jeweils in Kiel zusammengefügt, während das 2. und 4. Boot in Emden komplettiert wird.

Das Basis-FüWES wurde in deutsch-norwegischer Kooperation von der norwegischen Firma Kongsberg entwickelt. Es wird in entsprechend angepassten Konfigurationen auf den norwegischen U-Booten der ULA-Class und auf U 212A verwendet. Den Torpedo DM2 A4 entwickelt die Firma STN, die auch schon den Vorgängertyp geliefert hat.

Obwohl es sich bei dem U 212A um ein nationales Schiffbauvorhaben handelt, wird es dennoch in enger Kooperation mit Italien abgewickelt. Auf der Werft Fincantieri in Muggiano werden zwei identische U-Boote mit einem eigenen Bauvertrag für die italienische Marine nach deutschen Plänen gebaut. Die zugehörige deutsch-italienische Regierungsvereinbarung wurde im Jahre 1996 geschlossen und der italienische Bauvertrag ein Jahr später unterschrieben. Die deutsche Werftindustrie liefert als Unterauftragnehmer von Fincantieri auch Teile für die italienischen Boote. Für die Zusammenarbeit sowohl der beiden öffentlichen Auftraggeber als auch der Industrie wurden Strukturen geschaffen, die die bilaterale Kooperation unterstützen und für alle Seiten nutzbringend gestalten. Der Einsatz von Verbindungsoffizieren beim Vorhabenmanagement und auch bei der Werft in Kiel ermöglicht einen engen Kontakt und regen Informationsaustausch zwischen den Vorhabenverantwortlichen beider Länder. Diese Form der getrennten, aber koordinierten Realisierung nationaler Rüstungsprogramme hat sich in den vergangenen Jahren hervorragend bewährt.

Für die nachfolgende Nutzungsphase von U 212A wurde mit der italienischen Regierung eine Erweiterung der bestehenden Regierungsvereinbarung über die künftige gemeinsame Beschaffung von Ersatzteilen, ein gemeinsames Bauzustandsmanagement und die Kooperation bei der logistischen Betreuung und der Ausbildung geschlossen.

Generationswechsel bei Technik und Auftrag

Wie bereits erwähnt, führt zurzeit das erste deutsche Boot U 31 die Seerprobungen durch. Das zweite Boot, U 32, wird in Emden gebaut und wird ab Dezember 2003 mit den Funktionsnachweisen beginnen. Die Abnahme ist hier für Mitte 2005 geplant. U 33 und U 34 folgen mit ihrer Abnahme in 2006. Der Bau des ersten italienischen U-Bootes, dessen Abnahme in 2005 geplant ist, verläuft termingerecht. Das zweite italienische Boot folgt dann in 2006.

Neben den vier Booten der Klasse U 212A verfügt die Deutsche Marine ab 2007 noch über die Boote der Klasse U 206A. Für diese Boote wird die maximale Lebenszeit rund vierzig Jahren nach der Indienststellung bald erreicht sein. Durch die Überalterung des Materials ergeben sich bei weiterer Indiensthaltung ernsthafte Versorgungsprobleme und ein zunehmend unwirtschaftlicher Betrieb. Darüber hinaus entsprechen diese Boote nicht mehr den Fähigkeitsanforderungen der neuen Bundeswehr.

Die dauerhafte und politisch geforderte Präsenz im Mittelmeer, in der Nordsee und in der Ostsee führt bei genauer Analyse zu einem Gesamtbedarf von zwölf U-Booten. Dabei sind Transitwege, Materialerhaltungszeiten und ähnliche Faktoren berücksichtigt. Mit der Außerdienststellung von U-Booten der Klasse 206A ist deshalb der Zulauf weiterer Boote mit aktueller Technik, also ein zweites Los U 212, erforderlich. Während für das erste Los noch die Anforderungen der späten achtziger Jahre gelten, muss bei diesem zweiten Los auch die sich weiter entwickelnde technische und geopolitische Situation berücksichtigt werden.

Die neuen Verteidigungspolitischen Richtlinien (VPR) zeigen über die o. g. Regionen hinaus die Möglichkeit des weltweiten Einsatzes im Rahmen von friedenserhaltenden Maßnahmen auf. Für die U-Boote bedeutet dies eine Abkehr von der Rolle als Einzelfahrer und die Hinwendung zu Joint Operations im Rahmen des Network Centric Warfare als integraler Bestandteil nationaler oder multinationaler Verbände. Um die besonderen Stärken des U-Bootes als vorgeschobener Aufklärer mit äußerst geringer Eigenverratswahrscheinlichkeit optimal zu nutzen, sind in erster Linie Verbesserungen des W & F-Anteils in Bezug auf Kommunikation und Detektion notwendig. Aktuelle Techniken auf diesem Sektor würden die Verwendungsbreite der U-Boote wesentlich erweitern.

Insgesamt leiten sich aus den heutigen Aufgaben der Marine folgende Fähigkeiten für U-Boote ab:

- Überwachen und Aufklären von Seeräumen
- Sichern von Seeräumen, Schifffahrtswegen und Schlüsselpositionen
- Schützen von Küsten und vorgelagerten Seegebieten
- Verwehren der ungehinderten Nutzung der See für einen Gegner
- Sichern, Schützen und Unterstützen von Einsatzkräften im Rahmen multinationaler Operationen
- Sichern und Schützen von militärischen Transporten über See
- Sichern und Schützen von Evakuierungsoperationen

Und dies alles im weltweiten Einsatz! Dieser neuen Situation war für die Ausführung des zweiten Loses zunächst wiederum mit Untersuchungen und Analysen konzeptioneller Art Rechnung zu tragen, wobei auch die Tatsache nicht außer Acht gelassen werden konnte, dass die Technik nicht über die zwischenzeitlich vergangenen Jahre hinweggegangen war.

Konzeptionelle und technologische Untersuchungen für ein zweites Los

Erste Technologiestudien im W & F - Bereich für ein zweites Los von U 212A wurden schon Mitte der neunziger Jahre eingeleitet, als die Ergebnisse der damaligen Grundlagenuntersuchungen - insbesondere im Sonarbereich - vorlagen. Ziel war es, den Bediener von routinemäßigen Detektionsaufgaben zu entlasten und ihn für die komplexere Tätigkeit der Geräuschanalyse und der Zielklassifikation freizustellen.

Aufbauend auf den vorangegangenen Ergebnissen wurde dann eine umfassende Studie zur Konzeption einer integrierten Sonar Ausstattung für U-Boote durchgeführt. Sie wurde erforderlich, weil die Rechner technik weiterhin schnell voranschritt und sich die Verwendung dann obsoleter Bauelemente aus Kostengründen verbietet.

Weiterhin ließen die höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten nun Algorithmen und Prozesse zu, die zurzeit der Konzeption von U 212A und der ursprünglichen Sonaranlage DBQS-40 undenkbar waren, nun aber für die neuen Aufgaben benötigt wurden.



Untersucht wurden mehrere Sonarkonfigurationen und Verbesserungen an der Elektronik der Signalverarbeitung. Diese Verbesserungen stellten in Aussicht, unter Beibehaltung des Kostenrahmens wesentlich verbesserte akustische Ortungseigenschaften zu erbringen.

Der Unterwasserfahrbereich ist in erster Linie von der verfügbaren Menge gespeicherter Energie im Boot abhängig, beim U 212A also insbesondere von den Batterien und von den technischen Gasen als Reaktanten der Brennstoffzellen. Unter dem Begriff "Reformertechnologie" wurden bis zum Stand der Experimental-musterreife Möglichkeiten untersucht, die Reaktionspartner der Brennstoffzellen aus internen Ausgangsprodukten direkt an Bord je nach anfallendem Bedarf zu erzeugen. Auch im Bereich der Batterietechnik waren umfangreiche Studien angesiedelt, die sich u. a. der Nickel-Metallhydridtechnologie, oder auch der vielversprechenden Lithium-Ionentechnologie widmeten.

Zur Kommunikation mit Überwassereinheiten wurde die Eignung einer Kommunikationsboje ermittelt, die auch aus dem tief tauchenden U-Boot während der Fahrt eingesetzt werden kann.

Schließlich wurden auch Berechnungen und Simulationen durchgeführt, um durch konstruktive Maßnahmen am X-Ruder des Bootes den Wirkungsgrad des Vortriebs um einige Prozente zu verbessern.

Die Ausfahrgeräte, also Schnorchel, Sehrohr und Mast, stellen einerseits eine Problemstelle für das Boot dar, enthalten aber auch ein erhebliches technisches Verbesserungspotenzial. Es wurden deshalb Studien darüber beauftragt, wie z.B. durch Einsatz moderner Faserverbundstoffe Gewichtsprobleme im Turmbereich reduziert und durch die Kombination von Material und Formgebung die Signatur im Überwasserbereich reduziert werden kann.

Auch in Italien werden bereits Technologiestudien - z.B. im Bereich der optronischen Ausfahrgeräte – bearbeitet, die schon auf das zweite Los des U 212 ausgerichtet sind.

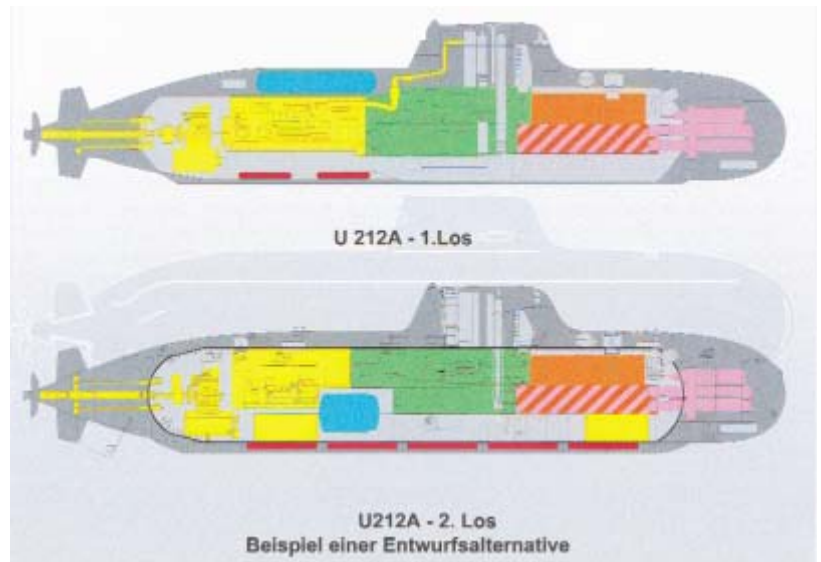
Die Konturen des zweiten Loses U 212

Auch wenn eine Entscheidung zur endgültigen Detailausführung des zweiten Loses noch längst nicht gefallen ist, zeichnet es sich doch schon ab, dass viele der Maßnahmen, die Gegenstand der Technologiestudien waren, nicht zum Zuge kommen werden. Zum Einen stehen dem finanzielle Restriktionen im Wege, zum Anderen haben verschiedene Technologien noch nicht den Reifestand erreicht, der eine kurzfristige Realisierung im Projekt zulässt. Sie stellen dennoch einen wertvollen Informationsgewinn dar und können ggf. in spätere U-Boot-Vorhaben einfließen.

Eine abschließende Systemstudie für das Design des zweiten Loses führte zu mehreren bewertbaren Entwürfen, von denen bezeichnender Weise wohl derjenige mit dem Attribut "Minimum" im Namen die größte Aussicht auf Erfolg hat. Dabei ergeben sich aus den Anforderungen an das aktuelle Aufgabenspektrum des U 212A in Verbindung mit den heutigen technischen und finanziellen Möglichkeiten eine Reihe von Konsequenzen für das zweite Los:

- 1 Die heutige Technik von Drehstromgeneratoren bietet die Möglichkeit höherer Leistungsreserven und zusätzlicher Redundanzen
- 2 Erhöhte Anforderungen an verdeckte Aufklärung und Zielerfassung können durch optronische Sehrohre erfüllt werden, bzw. im Bereich der Unterwasseraufklärung durch eine zusätzliche aktive Sonarkomponente im integrierten Sonarsystem des U-Bootes
- 3 Die bestehende EloUM-Anlage müsste durch Anpassung an aktuelle Bedrohungsszenarien einen verbesserten Beitrag zu Nachrichtengewinnung und Aufklärung leisten
- 4 Schließlich müsste die unabdingbare Einsatzfähigkeit im Verbund mit anderen Waffensystemen - auch derjenigen verbündeter Streitkräfte - dadurch hergestellt werden, dass die Kommunikation über und unter Wasser verbessert wird

Aber auch ohne diese aktualisierten Fähigkeitsanforderungen ist es unter wirtschaftlichen Aspekten undenkbar, den Konstruktionsstand des ersten Loses U 212A unverändert beizubehalten. Es sind technische Modifikationen gegenüber dem derzeitigen Stand in den Bereichen durchzuführen, wo zum Zeitpunkt des zweiten Loses Komponenten auf dem Markt nicht mehr verfügbar sind oder aus produktionstechnischen Gründen dem aktuellen technologischen Stand angepasst werden müssen. Es bietet sich an, dann weitestgehend auf verfügbare Produkte (z.B. auf Komponenten aus dem griechischen oder südkoreanischen U 214-Programmen) zurückzugreifen. Aktualisierung der Bootstechnik geht also nicht zwingend mit Verteuerung einher.



Planerische Randbedingungen für das zweite Los

Wie bereits dargelegt wird das zweite Los nicht einfach eine Fortsetzung des derzeit laufenden Bauvorhabens sein können. Auch wenn man nach der Maxime vorgeht "so viel belassen, wie möglich und so wenig verändern wie nötig", ist es dennoch geboten, in einer weiteren Projektierungsphase entwurfstechnische Arbeit zu leisten. Ein derartiges Vorgehen bringt auch gesamtplanerische Vorteile, da damit die Einführungsphase (Bauphase) mit ihrem erhöhten Mittelbedarf erst zu einem Zeitpunkt beginnen würde, wenn die finanzielle Sogwirkung anderer Großprojekte langsam wieder nachlässt. Der Zeitraum 2005 bis 2008 könnte genutzt werden, den Entwurf des zweiten Loses sorgfältig zu erarbeiten mit dem Ziel, eine möglichst weitgehende Baugleichheit zu den Booten des ersten Loses zu erreichen und die erforderlichen Beschlüsse herbeizuführen. Ab 2009 kann dann der Bau der weiteren U-Boote beginnen und das erste Boot des zweiten Loses würde in 2013 zulaufen. Bis zu diesem Zeitpunkt werden die heutigen U 206A dann auch dringend nach einer Ablösung verlangen.

Auch zur Größe des zweiten Loses sind noch Entscheidungen zu treffen. Das bestehende und gebilligte Phasendokument für U 212A sieht für das erste Los vier Boote vor, die zzt. gebaut werden. Andererseits wurde der Bedarf an insgesamt zwölf Booten durch die Marine schlüssig nachgewiesen. Der Entwurf für die anstehende Leitungsentscheidung wiederholt diese Bedarfsfeststellung, sieht aber in Würdigung der finanziellen Zwänge für das zweite Los nur vier weitere Boote vor. Wie viele es letztendlich werden, ist heute noch nicht abzusehen.

Für eine anstehende Projektierungspahse wurden die erforderlichen planerischen Vorbereitungen getroffen. Beschaffungsmittel für vier Boote des zweiten Loses sind ab 2009 im Datenwerk zum Bundeswehrplan zu finden. Der Wille der Marine für eine Beschaffung dieser Boote ist damit dokumentiert.

Aufgrund der guten Erfahrungen mit der deutsch-italienischen Kooperation ist man bestrebt, diese Zusammenarbeit sowohl bei den Werften als auch auf der Regierungsseite beim zweiten Los fortzusetzen. Auch die Werftgemeinschaft ARGE U 212 (HDW und NSW) auf der deutschen Seite und Fincantieri auf der italienischen Seite haben bereits in der Frage Kontakt aufgenommen, wie die Arbeitsteilung und Zusammenarbeit zwischen ihnen künftig geregelt werden könnte.

Der Bau moderner und leistungsfähiger konventioneller U-Boote ist eines der wenigen Gebiete, wo Deutschland in der Wehrtechnik noch eine führende Rolle einnimmt. Die Aufteilung des Vorhabens U 212 auf mehrere Lose hat zusätzlich eine Situation geschaffen, wo die Erfahrungen des vorhergehenden Loses in das nächste einfließen können und der Marine stets die aktuellste Technologie zur Verfügung gestellt werden kann. Dieses Vorgehen ist durchaus auch im Sinne des CPM-Verfahrens. Die Entscheidungen der kommenden Monate werden zeigen, ob man entschlossen ist, diese Chancen auch wahrzunehmen.