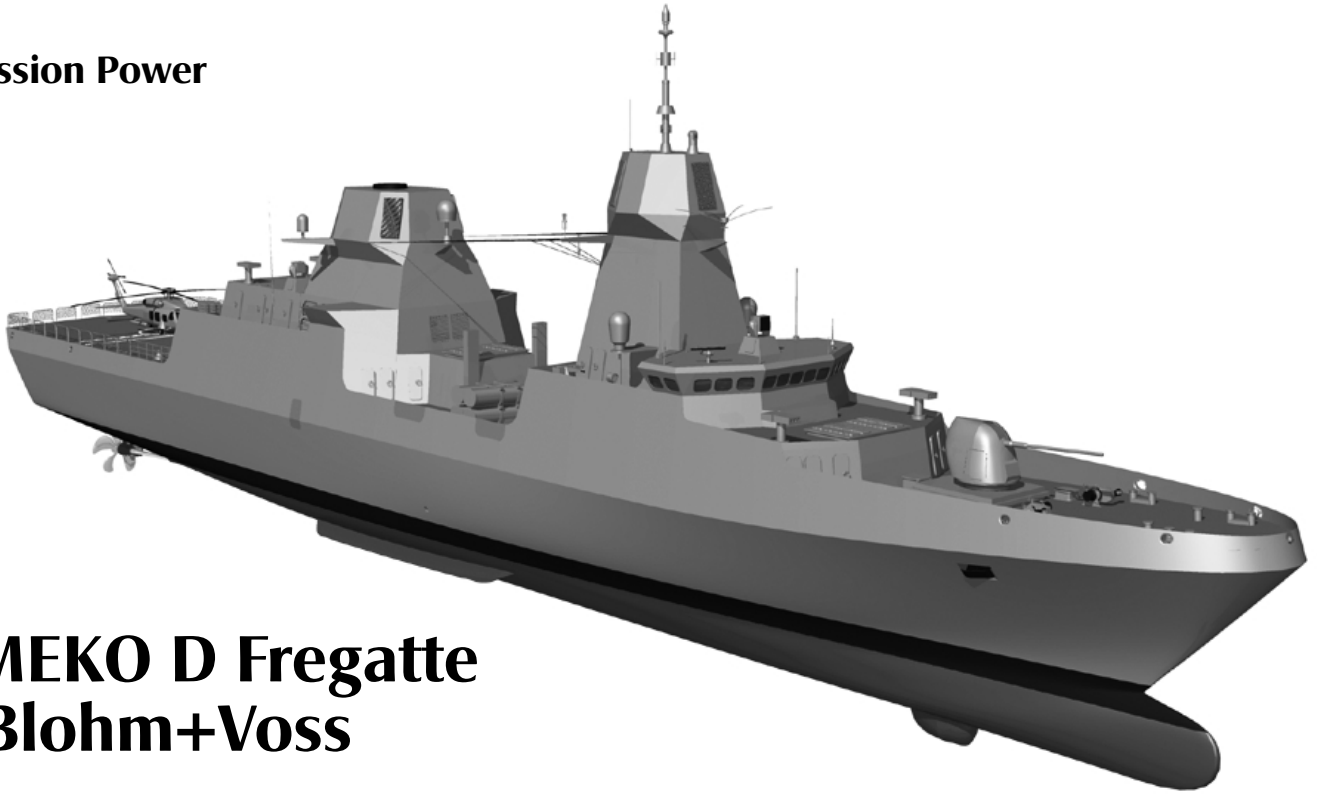


Multi Mission Power



Die MEKO D Fregatte von Blohm+Voss

Wolfgang Bohlayer

Anlässlich der vom German Frigate Consortium ausgerichteten 2. MECON Konferenz im September 2002 in Hamburg mit großer internationaler Beteiligung wurde von Blohm+Voss der Entwurf für die MEKO® (i.W. MEKO) D Fregatte vorgestellt. Dank einer Reihe von innovativen Eigenschaften verfügt dieses Schiff über ein großes Maß an Flexibilität, Kampfkraft und Standkraft, womit es ideal auf die artikulierten Forderungen an neue Einheiten zugeschnitten ist.

Dieser Entwurf basiert auf dem inzwischen weltweit bekannten MEKO Konzept, das unter anderem modulare Ausrüstung, bis heute unerreichte Stealth-Eigenschaften und hohe Standfestigkeit in sich vereinigt.

Die bei der Konstruktion und dem Bau von 60 MEKO-Fregatten und -Korvetten im Verlaufe der letzten 25 Jahre gesammelten Erfahrungen bildeten die Basis für diese Fregatten-Entwicklung. Insbesondere die gewonnenen Erkenntnisse aus den jüngsten Aufträgen (MEKO A-200 SAN Korvetten, F 124 Fregatten, K 130 Korvetten) flossen im vollen Umfang in diese Entwicklungsarbeiten ein.

Der Weg zum optimalen Produkt

Die MEKO D Fregatte stellt einen innovativen, modernen Marineschiffsentwurf dar, der mit geringem Risiko in nächster Zukunft gebaut werden kann.

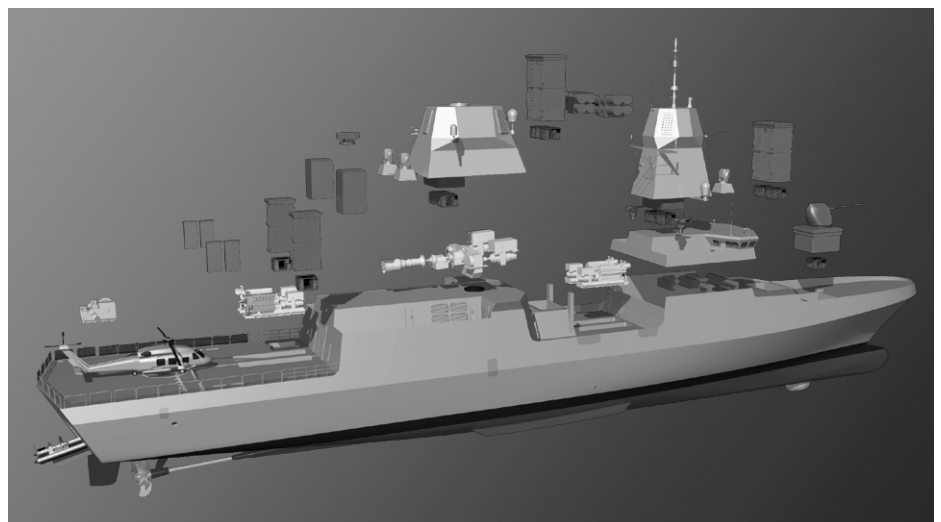
Jede Marine hat ihre ganz spezifischen Anforderungen an neue Schiffe. Diese müssen bei dem Entwurf eines solchen Fahrzeuges berücksichtigt werden, um die beste Lösung im Rahmen des vorhandenen Finanzbudgets

zu erreichen. Aus diesem Grunde hat Blohm+Voss, in Kombination mit modernsten Methoden wie »Simulation Based Design«, bei der Definition der Entwicklungsziele und bei der strukturierten Durchführung der anschließenden Entwicklungsarbeiten die Grundsätze der »System Engineering« Philosophie angewendet. Diese Methode unterstützt die Anpassung eines Grundentwurfes (generic design) an spezifische Anforderungen durch Bereitstellung einer Reihe von Modellen und deren zugehöriger Dokumente, die die typischen Entwicklungsschritte eines solchen Programms abdecken.

Zu Beginn der Arbeiten für die MEKO D Fregatte wurde das Operational Concept Document (OCD) erarbeitet, das die beabsichtigte Verwendung des Schiffes in der Form von Missionen, Rollen und Aufgaben beschreibt. Hier wurden generelle Funktionalitäten beschrieben.

Unter Verwendung von so genannten Mission Scenarios, die jedes für sich einen besonderen operationellen Aspekt und das damit zu erreichende Ziel beschreibt, wurden spezifische funktionale und nicht-funktionale Forderungen definiert und erarbeitet. Weitere Forderungen, die z. B. durch technische Entwurfslösungen oder Umgebungseinflüsse (z. B. Schock, Logistik, o. ä.) entstehen, mussten ebenfalls Berücksichtigung finden. Die sich daraus ergebenden ca. 250 Anforderungen an den Schiffsentwurf wurden in der System/Subsystem Specification (SSS) niedergelegt. Das daraus zu erarbeitende System/Subsystem Design Document (SSDD) beschrieb letztendlich die technische Entwurfslösung für jedes dieser einzelnen Anforderungen.

Diese hier in ihrem Werdegang nur kurz beschriebenen Dokumente bilden eine gemein-



Das MEKO Konzept auf der MEKO D

(Alle Abb.: Autor)

same Datenbasis, die Aufgaben, Forderungen, funktionale und technische Beschreibungen vereinigt und deshalb eine klare durchgängige Zuordnung von z. B. Forderung zur technischen Lösung erlaubt. Gegenseitige Abhängigkeiten oder Auswirkungen infolge von Änderungen, welcher Art auch immer, können so leicht definiert und abgeschätzt werden. Mit Hilfe dieser Dokumente können spezifische Anforderungen von interessierten Kundenmarinen schnell und übersichtlich in den Entwurf der MEKO D Fregatte eingearbeitet und somit gemeinsam eine »best value for money« Lösung erarbeitet werden.

Die konzeptionellen Grundlagen der MEKO D Fregatte

In zunehmendem Maße werden Marinen im Rahmen von nationalen oder internationalen Einsätzen kurzfristig mit Aufgaben be-

solchen vorher nicht planbaren unter Umständen breiten Einsatzspektrums erfordert eine erhöhte Flexibilität seitens der eingesetzten Schiffe. Die Bereitstellung einer solchen Einsatzflexibilität, die nachfolgend Multi Mission Fähigkeit genannt wird, war die zentrale Grundforderung bei der Entwicklung der MEKO D Fregatte. Die MEKO D Fregatte ist ein neues Mitglied der MEKO-Familie bestehend aus der MEKO 200- und der MEKO A Klasse.

Eine weitere Forderung an den Entwurf war die nach einem gesteigerten Verhältnis von Zuladung zur Gesamtverdrängung des Schiffes. MEKO Schiffe verfügen bereits grundsätzlich über ein umfangreiches Combat System; jedoch sollte der Kampfwert der MEKO D auch in dieser Hinsicht weiter gesteigert und optimiert werden.

Da zukünftige Bedrohungen immer weniger planbar sind, muss der Reduzierung aller Signaturen eines solchen Schiffes immer

bined/joint) Operationen im Rahmen von UNO oder NATO Aufträgen, Operation als Einzelfahrer oder Führung eines Flottenverbandes, Kampfführung im Bereich aller konventionellen und neuen Warfare Areas, Unterstützung/Durchführung von Sondereinsätzen, Landzielbekämpfung.

► Basierend auf diesen Missionen oder operationellen Rollen verfügt die MEKO D Fregatte über generelle Fähigkeiten wie Operation in offenen und küstennahen Gewässern, uneingeschränkte Operationsfähigkeit bis Seegang 6, eine Reichweite von mindestens 4000 sm bei 16 kn, ausreichende Ausdauer und Wiederversorgungsmöglichkeiten für eine effektive Missionsperiode von bis zu 60 Tagen, hohe Zuverlässigkeit von Schiff und Ausrüstung, um die operationellen Fähigkeiten trotz möglicher kleinerer Ausfälle über die gesamte Missionsperiode zu erhalten, Anbordnahme und Einsatz eines 10 t Hubschraubers sowie gleichzeitige Bekämpfung von Luft-, Überwasser-, Land- und Unterwasserzielen.

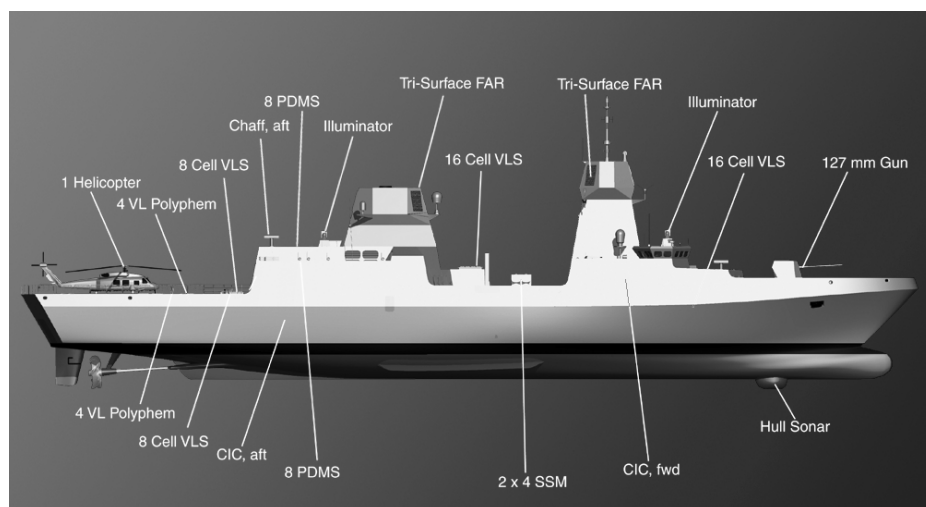
► Im Bereich der Überwachung verfügt sie über 3 D-Luftraum-, Überwasser- und Unterwasserüberwachung in einem Radius von mehr als 200 km.

► Sie ist in Flottenoperationen befähigt zur Führung eines Kampfverbandes mittels eingeschiffen Stabes, Planung für und Kontrolle anderer Einheiten zwecks Erzielung einer gemeinsamen Luftverteidigung.

► Ihr Eigenschutz ist gekennzeichnet durch passiven und aktiven Eigenschutz gegen Seeziel-Flugkörper, beschränkten Verbandschutz gegen Seeziel-Flugkörper, Bekämpfung von Torpedos, Entdeckung und Vermeidung von schwimmenden Minen oder ähnlichen Objekten.

► Im Bereich offensiver Operationen ist sie zur Bekämpfung von Überwasserzielen bis zu einer Reichweite von 100 km, Bekämpfung von Landzielen in Küstennähe und Bekämpfung von Unterwasserzielen befähigt.

► Die MEKO D Fregatte kann darüber hinaus Aufgaben wie Entern eines anderen Fahrzeuges bis zu Seegang 5, Teilnahme an Search and Rescue Aktivitäten sowie Unterstützung/Durchführung von Spezialoperationen wahrnehmen.



Combat System der MEKO D.

traut, die mit den vorhandenen Fahrzeugen nur bedingt bewältigt werden können. Bedrohungsszenarien und daraus abzuleitende Einsatzszenarien haben sich geändert bzw. erweitert. Zu den bisherigen klassischen Einsatzrollen AAW, ASW und ASuW sind eine Reihe weiterer Einsatzaufgaben getreten, wie z. B. Operationen in küstennahen Gewässern mit Einwirkung auf Landziele, Reaktionen auf asymmetrische Bedrohungen, Joint and Combined Operations. Allen diesen neuen Aufgaben ist gemeinsam, dass sie zwar teilweise bekannte Elemente enthalten; diese aber mit neuen Aspekten verkoppeln und daher neue Lösungsansätze erfordern. Als Beispiel sei Littoral Warfare genannt, worin die Deutsche Marine durch Einsatz der Schnellbootwaffe aus dem Bereich der eigenen Küsten heraus eine lange Erfahrung hat. Nunmehr jedoch erfolgen diese Einsätze weltweit vor fremden Küsten.

Eine weitere Gemeinsamkeit dieser neuen Szenarien liegt in der Schwierigkeit oder gar Unmöglichkeit der termingerechten Planbarkeit der Einsätze, wie das Beispiel der Fregatte BAYERN zeigt, die spontan von einer Auslandsreise zum Kriseneinsatz am Horn von Afrika verlegt wurde. Die Abdeckung eines

mehr Bedeutung zukommen. Somit bestand die Forderung, die bereits guten Signatureigenschaften der bisherigen MEKO-Fregatten und -Korvetten noch weiter auszubauen. Dabei wurde jedoch der Aspekt der Alltagstauglichkeit des neuen Fregattenentwurfs nicht aus dem Auge verloren. Ein Kampfschiff, das u.U. wochenlang auf seiner Station ausharren soll, muss sich in der alltäglichen Routine bewähren und darf nicht unzumutbare Einschränkungen, z.B. im Bezug auf die Bewegungsfreiheit der Besatzung, aufweisen.

Eine Reihe von innovativen technischen Lösungen im Bereich der Schiffstechnik, im Combat System und in der Logistik erfüllen einerseits die Forderungen nach einem flexiblen Schiffstyp mit modernster Ausrüstung, sollen aber auch andererseits dem Grundsatz »Design to Cost« folgen, wobei besonders die Life Cycle Kosten berücksichtigt werden.

Die Fähigkeiten der MEKO D Fregatte

Der MEKO D Fregatte sind folgende generelle Fähigkeiten zugeordnet:

► Teilnahme an nationalen und internationalen Operationen, an gemeinsamen (com-

Das integrierte Combat System beinhaltet modernste Komponenten und verleiht der MEKO D Fähigkeiten, die normalerweise nur größeren Fahrzeugen zugeschrieben werden können.

Technische Neuerungen der MEKO D Fregatte

Die Fregatte weist auch in anderen Bereichen eine Reihe von beeindruckenden Neuerungen auf. So wurde erstmals eine keilförmige Rumpfform angewendet, bei der die größte Schiffsbreite am Heck zu finden ist. In Anlehnung an den entsprechenden griechischen Buchstaben wird diese Rumpfform Delta-Form genannt.

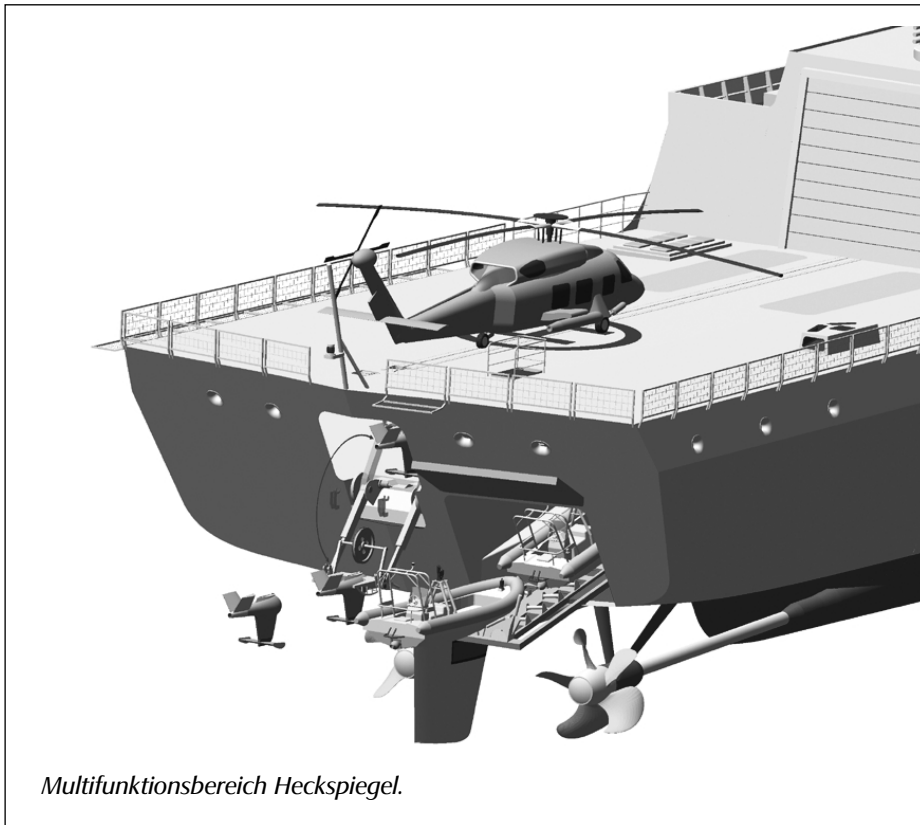
Umfangreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Schiffsform eine deutliche Reduzierung des Schiffswiderstandes ermöglicht. Die sich stetig nach achtern vergrößern- de Schiffsbreite verkleinert den dynamischen

Trimm des Fahrzeuges bis hoch in den Geschwindigkeitsbereich von ca. 25 kn und reduziert so den Widerstand. Die gestreckten Linien des Vorschiffes sorgen für eine weitere Widerstandsreduzierung bei hohen Ge-

schwindigkeiten. Modellversuche und Berechnungen zeigen Leistungsverbesserungen von 5 bis 10 Prozent über den Bereich von 8 bis 28 kn. Zusammen mit einem ebenfalls im deutschen Marineschiffbau bis heute noch nicht verwendeten neuen teilelektrischen Antrieb ermöglicht dies eine deutliche Reduzierung der Brennstoffkosten. Das breite Spiegelheck der Delta-Form stellt ausgezeichnete Stabilitätswerte sicher. In Verbindung mit dem großen Freibord der Fregatte wird ein großes aufrichtendes Moment über einen weiten Bereich der Hebelarmkurve erzielt.

Darüber hinaus verleiht die DELTA-Form dem Schiff exzellente Seegangseigenschaften. Durch den im Vergleich zu konventionellen Rumpfformen weiter nach achtern verschobenen Schwerpunkt der Schwimmwasserlinie werden im Zusammenhang mit der gewählten Vorschiffsform die Vertikalbewegungen reduziert, was wiederum zu kleineren Beschleunigungswerten im Bereich des Vorschiffes bei Seegang von vorne führt.

Im Hinblick auf die Forderung nach Multi Mission Fähigkeit verfügt die MEKO D Fregatte besonders im Hinterschiffsbereich infolge der deutlich größeren Flächen und Volumen über einen Multifunktionsbereich, der z. B. zur Unterbringung einer Reihe zusätzlicher Waffen- oder Sensorsysteme und/oder eines größeren Hubschraubers genutzt werden kann. Die Anbordnahme von ein bis zwei Aufklärungsdrohnen ist ebenfalls möglich. Im Bereich des Hangars ist, je nach Einsatzerfor-



Multifunktionsbereich Heckspiegel.

dernis, die Unterbringung von bis zu drei ISO Containern mit wechselnder Ausrüstung möglich. Auch die Anordnung einer Bootsrutsche für ein oder zwei Boote im Heckspiegel ist realisierbar.

Flexibilität und zukunftsweisende Konzepte in Verbindung mit Kosteneinsparungen sind auch bei der Auswahl der Antriebskomponenten zwingende Forderungen gewesen. Auf der Basis der Arbeiten, die Blohm+Voss seit Ende der 90er Jahre im Bereich verschiedenster elektrischer Schiffsantriebssysteme durchführt, wurde für die MEKO D Fregatte ein teil-elektrischer Antrieb (CODLAG) vorgesehen.

Die Verwendung eines teil-elektrischen Antriebes bietet eine Reihe von Vorteilen, wie bessere Auslastung der Energieerzeuger, da sowohl Antrieb als auch Schiffsbetrieb von einer Energiequelle versorgt werden. Reduzierung der Anzahl und Typenvielfalt der Primärenergieerzeuger und Reduzierung des Brennstoffverbrauches (und damit auch der Emissionen), erhöhte Flexibilität in der Anordnung der Aggregate, Reduzierung der Materialerhaltungskosten, Erhöhung der Verfügbarkeit des Fahrzeuges, sowie die Möglichkeit, einen elektrischen Zusatzantrieb im Vorschiff anzuordnen.

Zwei frequenzgesteuerte Asynchron-Elektromotoren von jeweils ca. 2500 kW Leistung, die vom 6,6 kV Antriebsnetz gespeist werden, treiben direkt ohne Eingriff des Verbindungsgetriebes die Verstellpropeller an. Diese Anordnung gewährleistet für Geschwindigkeiten bis 20 kn eine stark reduzierte Geräuschabstrahlung in das Wasser. Dies führt zu einem besonders ruhigen Schiff und unterstützt ASW Operationen in hohem Maße.

Für Geschwindigkeiten über ca. 20 kn wird die Leistung der Gasturbine mittels des Verbindungsgetriebes automatisch auf beide Wellen aufgeschaltet. Es ist auch möglich, die Propeller nur mittels der Gasturbine anzutreiben. In diesem Falle laufen die E-Motoren leer mit. Falls erforderlich, kann eine der Wellen ausgekuppelt werden und die andere Welle nur mit der Gasturbine angetrieben werden.

Zur weiteren Erhöhung der Einsatzflexibilität, aber auch zur Verbesserung der Redundanz im Antriebsbereich, ist im Vorschiff ein ausfahrbarer Ruderpropeller angeordnet, der in der Lage ist, bei Ausfall der Hauptantriebsanlage das Schiff mit einer Geschwindigkeit bis zu 11 kn zu bewegen. Natürlich kann dieses System auch zur Erhöhung der Manövrierfähigkeit in beengten Gewässern benutzt werden.

Die elektrische Energie für den Antrieb und die an Bord befindlichen Systeme wird von insgesamt vier Dieselelektromotoren erzeugt. Sie sind in zwei

Kraftwerke aufgeteilt. Die erzeugte Gesamtleistung der Aggregate beläuft sich auf ca. 7,4 MW. Die Kraftwerke sind durch drei wasserdichte Abteilungen voneinander getrennt und im zweiten Deck, unmittelbar unter dem freien Oberdeck, angeordnet. Dank dieser Anordnung können die Generatorsätze im Austauschfall leicht und schnell durch dafür vorgesehene Montageluken erreicht werden. Ca. acht Stunden sind für den kompletten Austausch eines solchen Generatorsatzes angesetzt.

Die Abmessungen dieser Dieselelektromotorsätze sind so gewählt, dass sie noch lufttransportierbar sind und somit jederzeit an den jeweiligen Einsatzort der Fregatte gebracht werden können. Ein weiterer Vorteil der gewählten Anordnung der Gensets im oberen Bereich des Schiffsrumpfes ist natürlich die

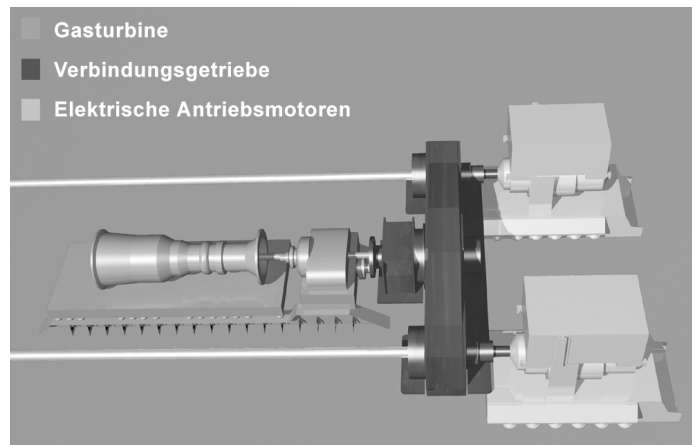
Reduzierung des Geräuscheintrages dieser Motoren in das Wasser. Auch dies ein deutlicher Beitrag zu wirkungsvollen ASW Operationen.

Das Zwei-Insel Konzept

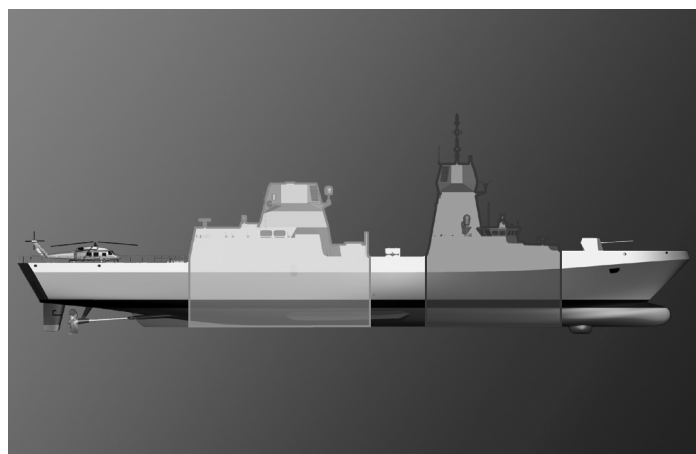
Die MEKO D Fregatte verfügt selbstverständlich über alle Standkrafteigenschaften, die das MEKO Konzept beinhaltet, wie z. B. die Autarkie der hauptsächlichen Schiffshilfssysteme wie Energieversorgung, Feuerlöschanlage, etc, innerhalb der einzelnen wasserdichten Abteilungen. Beschädigungen der Systeme in benachbarten Abteilungen führen nicht zu einer Leistungsreduzierung dieser Systeme innerhalb der nicht betroffenen Abteilungen.

Erstmalig wurde darüber hinaus bei einer Fregatte dieser Größenordnung eine nachhaltige Verbesserung der Standkraft und der Überlebensfähigkeit des Fahrzeuges durch die Anwendung des vollständigen Zwei-Insel Konzeptes erreicht. Hierbei wurde nach den Prinzipien der Zurverfügungstellung von Redundanzen, der räumlichen Konzentration serieller Systeme und der räumlichen Verteilung (Trennung) paralleler Systeme vorgegangen. Durch die Verteilung der E-Erzeugung, der Anordnung eines vom Hauptantriebsstrang unabhängigen Zusatzantriebes im Vorschiff und der redundanten Aus-

Geräusche ins Wasser wird vermindert durch die Verwendung von hochimpedanten, elastischen Fundamenten und Verbindungen, wobei besonderes Augenmerk auf die korrekte Lagerung von Rohrleitungen gelegt wurde. Die Gasturbinen-Abgasanlage ist mit



Anordnung des teilelektrischen Antriebs.



Zwei-Insel Konzept.

führung des gesamten Combat Systems inklusive der Aufteilung des Phased Array Radars auf zwei Masten, sind Vor- und Achterschiff auch bei vollständigem Ausfall des jeweils anderen Bereiches – mit gewissen Abstrichen – fahr- und einsatzfähig. Darüber hinaus wird die Überlebensfähigkeit der Inseln durch die spezielle Ausführung des Trennungsschottes im Rumpf als Doppelwand-schott verstärkt.

Signaturen

Um die Entdeckungsreichweite der Fregatte durch moderne Sensoren von z.B. gegnerischem Flugkörper drastisch zu reduzieren, ist das Schiff mit den modernsten Maßnahmen bezüglich Signaturreduzierung ausgestattet. Im Hinblick auf die Radarsignatur wurde mittels Einsatz der von Blohm+Voss bereits für die Fregatten und Korvetten der MEKO A Klasse entwickelten X-Form und in Kombination mit den bekannten Entwurfsgrundsätzen wie zum Beispiel Vermeidung von Corner-Reflektoren, Reduzierung kleinteiliger Ausrüstungsgegenstände an Oberdeck und im Bereich der Aufbauten, eine signifikante Reduzierung der Werte für alle Elevations- und Azimutwerte erreicht.

Bezüglich der Akustik sind, neben der bereits beschriebenen Anordnung der doppel-elastisch gelagerten Generatorsätze, mittels Optimierung der Schiffslinien, der Anhänge und der Propellergeometrie eine deutliche Verringerung der Strömungsgeräusche erzielt worden. Der Eintrag maschinengenerierter

Geräusche ins Wasser wird vermindert durch die Verwendung von hochimpedanten, elastischen Fundamenten und Verbindungen, wobei besonderes Augenmerk auf die korrekte Lagerung von Rohrleitungen gelegt wurde. Die Gasturbinen-Abgasanlage ist mit einem Difusor/Ejektor ausgerüstet, der die Abgasrohr- und Gastemperatur im Schornstein reduziert und somit die IR Signatur des Fahrzeuges deutlich herabsetzt. Um hier darüber hinaus weitere Verbesserungen zu erzielen, kann zusätzlich über ein besonderes System Seewasser in den Abgasstrahl eingespritzt werden, um die Gastemperaturen in einen Bereich von ca. 100 bis 150 °C zu drücken.

Die Abgasöffnungen der E-Diesel sind im Bereich der Wasserlinie auf beiden Seiten des Schiffes angeordnet. Auch hier wird Seewasser-Einspritzung angewendet, um die Abgastemperatur deutlich zu reduzieren.

Flexible Logistik

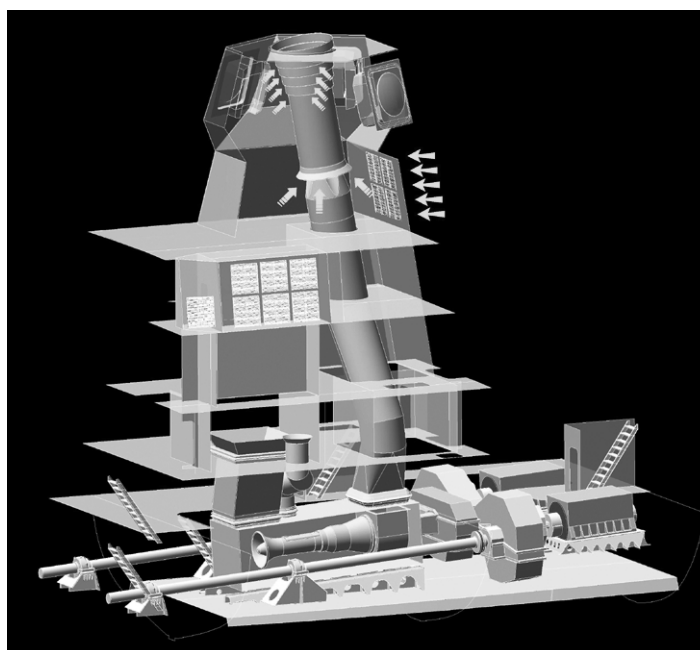
Die Multi-Mission Fähigkeit der MEKO D Fregatte erfordert auch eine flexible Logistik. Ein Fahrzeug mit diesem hohen Anspruch an Einsatzflexibilität kann diese Fähigkeit erst durch zeitgerecht liefernde und an die aktuellen Erfordernisse angepasste Logistik voll ausüben. Blohm+Voss hat aus diesem Grunde das Just-in-time Prinzip der Logistik, das im zivilen Bereich weltweit angewendet wird, auch für die militärische Anwendung adaptiert.

Zu diesem Zweck ist die MEKO D Fregatte mit Stellplät-

zen für bis zu fünf ISO Containern ausgerüstet. Sie können sowohl an Oberdeck als auch im hinteren Aufbau neben dem Hangar angeordnet werden. In Kombination mit entsprechend dimensionierten Transportrouten im Innern des Schiffes kann die Versorgung des Schiffes leicht und schnell durchgeführt werden. Diese Container können für eine Vielzahl von Verwendungszwecken gebraucht werden, wie z.B. für Ersatzteile oder andere logistische Dinge, Waffen, Munition, Lebensmittel, zusätzliche Ausrüstung für Special Forces, etc.

Kleine Crew

Personalkosten stellen einen erheblichen Anteil an den Gesamt-Betriebskosten einer Fregatte dar. Eine Reduzierung der Besatzungsanzahl ist deshalb unumgänglich. Die erhebliche Unterstützung des Betriebes der MEKO D Fregatte durch eine umfangreiche Automation und Integration der Systeme, verbunden mit der Einführung eines Ressourcenmanagements, das die vorhandenen personellen und die materiellen Mittel optimal einplant, erlaubt eine deutliche Reduzie-



Abgaskühlung.

rung der Besatzungsanzahl. Blohm+Voss führte eine Besatzungsanalyse durch, wobei als Basis eine Reihe von vordefinierten funktionalen Forderungen und die angenommenen Schiffssicherheitszustände verwendet wurden. Diese Schiffssicherheitszustände wurden wie folgt definiert:

► Action State

Alle Stationen sind besetzt (eine Wache) mit einem Standby Einsatzpool für zeitweilige Aktivitäten;

► Defence State

Zwei Wachen, die Hälfte der Besatzung ist auf Station, die andere Hälfte in Standby oder Erholung;

► Peace Time cruising State

Drei Wachen, ein Drittel der Besatzung auf Station sowie Durchführung von Routinearbeiten.

Das Ergebnis der Analyse:

Action State : 57 Mann auf Station, 15 Mann im Einsatzpool

Defence State: 72 Mann in zwei Wachen

Peace Time Cruising State: 46 in drei Wachen und 26 für Routinearbeiten

Unter Berücksichtigung der oben genannten Faktoren sowie einer Reserve von sechs Mann beträgt die Besatzungsstärke für die MEKO D Fregatte 78 Mann.

Hauptdaten der MEKO D Fregatte

Länge über alles:	116,0 m
Max. Breite:	19,6 m
Tiefgang:	4,2 m
Verdrängung:	3500 t
Geschwindigkeit:	> 28 kn
Reichweite:	> 4000 sm
Seeausdauer:	21 Tage
Besatzung:	78 Mann

Das integrierte Combat System besteht aus drei Hauptsystemen:

► das Waffen- und Sensorsystem

- Combat Management System
- Taktische Datenlinks
- Überwassersensoren
- Unterwassersensoren
- Effektoren

► das integrierte Navigationssystem

- Integrierte Navigationssensor-System
- Integriertes Brückenkontroll-System

► das integrierte Kommunikationssystem

- Interne Kommunikation
- Externe Kommunikation

Somit bleibt festzuhalten

Das Ziel von Blohm+Voss bei der Entwicklung der MEKO D Fregatte war und ist es, den Nutzen dieses Fahrzeuges für die jeweilige Marine überzeugend zu erhöhen und zu maximieren. Durch die Berücksichtigung folgender Prinzipien hat die MEKO D Fregatte im Hinblick darauf einiges zu bieten:

► Risikominimierung durch Einsatz der langjährigen Erfahrungen bei Entwicklung, Konstruktion, Bau, Management und insbesondere die Systemintegration solch hochkomplizierter Produkte

► Umfangreiche Flexibilität oder Multi Mission Capability durch Verwendung des MEKO Prinzips und anderer oben beschriebener Merkmale

► Berücksichtigung modernster Konzepte und Ausrüstungen in allen Bereichen zur Erzielung eines kampfstarken und standfesten Fahrzeuges

► Eingrenzung der Life Cycle Costs durch Auswahl ökonomischer Lösungen auf allen Gebieten.