

Hans Karr

Fregatten

Geschichte, Technik, Schiffsklassen
seit 1945

Einbandgestaltung: Sven Rauert

Bildnachweis: Alle Bilder stammen – falls nicht anders angegeben – vom Autor.

Der Autor dankt allen Firmen, Werften und Marinen, die freundlicherweise Bildmaterial für dieses Buch zur Verfügung gestellt haben.

Eine Haftung des Autors oder des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

ISBN 978-3-613-31287-6 (PDF)

Copyright © 2013 by Motorbuch Verlag, Postfach 10 37 43, 70032 Stuttgart.
Ein Unternehmen der Paul Pietsch Verlage GmbH & Co.

1. Auflage 2013

Sie finden uns im Internet unter www.motorbuch-verlag.de
--

Der Nachdruck, auch einzelner Teile, ist verboten. Das Urheberrecht und sämtliche weiteren Rechte sind dem Verlag vorbehalten. Übersetzung, Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger wie DVD, CD-ROM, Bildplatte usw. sowie Einspeicherung in elektronische Medien wie Bildschirmtext, Internet usw. sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig und strafbar.

Lektor: Joachim Kuch

Innengestaltung: Bernd Peter

Inhalt

Einleitung

200 Jahre Fregatten-Entwicklung	4
Die MEKO-Technologie	10

Argentinien

»Almirante Brown«	14
-------------------------	----

Australien / Neuseeland

»Anzac«	18
---------------	----

China, Volksrepublik

»Jiangwei«	22
------------------	----

Dänemark

»Iver Huitfeldt«	24
------------------------	----

Deutschland

»Köln«	28
»Bremen«	32
»Brandenburg«	36
»Sachsen«	42
»Baden-Württemberg«	48

Frankreich

»La Fayette«	52
--------------------	----

Frankreich / Italien

»Forbin« /	
»Andrea Doria«	56
»Aquitaine« /	
»Carlo Bergamini«	60

Griechenland

»Hydra«	64
---------------	----

Großbritannien

»Leander«	66
»Amazon«	68
»Duke«	70

Indien

»Talwar«	74
----------------	----

Italien

»Maestrale«	78
-------------------	----

Kanada

»Halifax«	80
-----------------	----

Niederlande

»De Zeven Provincien«	82
-----------------------------	----

Nigeria

»Aradu«	86
---------------	----

Norwegen

»Fridtjof Nansen«	88
-------------------------	----

Portugal

»Vasco da Gama«	92
-----------------------	----

Russland

»Krivak«	96
»Neustrashimyy«	99

Saudi Arabien

»Al Riyadh«	102
-------------------	-----

Singapur

»Formidable«	104
--------------------	-----

Spanien

»Alvaro de Bazan«	108
-------------------------	-----

Südafrika

»Amatola«	112
-----------------	-----

Taiwan

»Kang Ding«	114
-------------------	-----

Türkei

»Yavuz« / »Barbaros« / »Salihreis«	116
--	-----

USA

»Oliver Hazard Perry«	122
-----------------------------	-----

Anhang

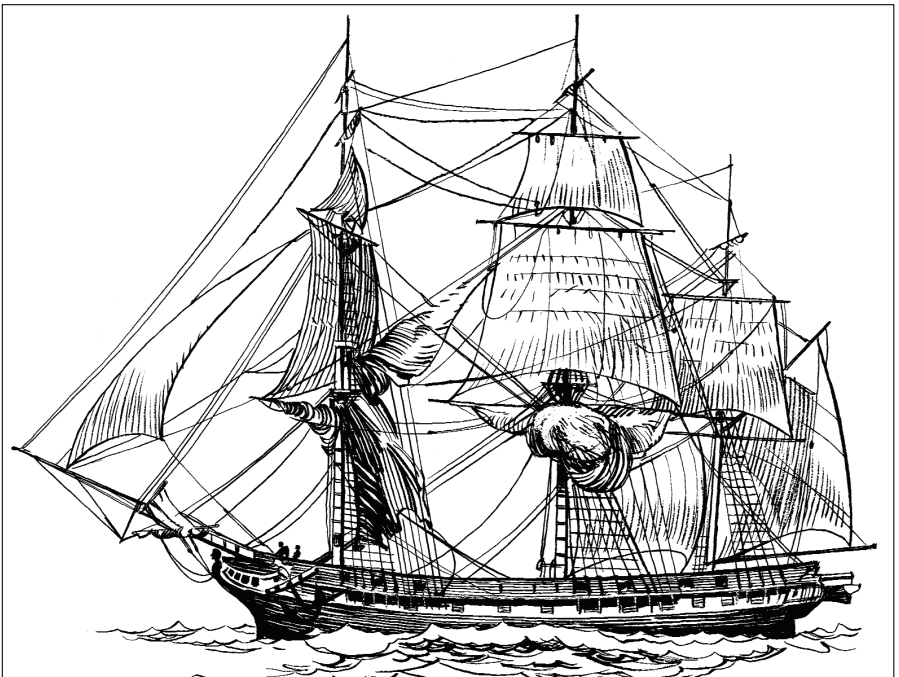
Abkürzungen und Glossar	125
Klassenverzeichnis – zeitliche Sortierung	126
Klassenverzeichnis – alphab. Sortierung	127
Typenverzeichnis – alphab. Sortierung	127

200 Jahre Fregatten-Entwicklung im Überblick

Der Kriegsschiffstyp »Fregatte«, dessen Namensgebung sich von einem als »fregata« bezeichneten arabisch-algerischen Ruder-Segelschiff ableitet, entstand im 17. Jahrhundert. Es war die Epoche des beginnenden Entdeckerzeitalters, der immer größeres Ausmaß annehmenden Kolonialisierung und des sich auf globale Dimensionen ausweitenden Seehandels. Die Handelsschiffe waren seinerzeit noch gut bestückt mit Kanonen, um unter anderem die Kolonialansprüche gegenüber den Kolonisierten durchzusetzen und sich gegen Piraten sowie gegen die konkurrierenden Seemächte zu wehren. Mit der Zeit war aber

Die typische Fregatte der Segelschiffszeit hatte eine Vollschiff-Takelung und ein geschlossenes Batteriedeck. Foto: Pearson S. Foresmann

das bewaffnete Handelsschiff als Mittel zur Demonstration von Stärke und Macht nicht mehr ausreichend. Eigens entwickelte Kriegsschiffe mussten daher die Aufgaben der Schutz- und Machtausübung übernehmen. In der dreigliedrigen Hierarchie der damals entstehenden Segelkriegsschiffe standen die Fregatten hinter den Linienschiffen, die nochmals nach der Anzahl der Kanonen und der Batteriedecks in verschiedene Kategorien weiter unterteilt waren, vor den Korvetten in der Rangfolge an zweiter Stelle. Allen gemeinsam war die Vollschiff-Takelung. Das heißt: Die Schiffe besaßen drei Masten mit einer Rahbesegelung. Während für den entscheidenden Artilleriekampf in der Schlachtlinie die großen Linienschiffe mit mehreren Batteriedecks, bis zu 100 Kanonen und zum Teil über 1000 Mann Besatzung vorgesehen waren, deckten die Fregatten den zunehmenden Bedarf an relativ kleinen, schnellen aber dennoch voll kriegs-





Oben: Die amerikanische »Constitution«, auf dem Bild mit abgenommenen Rahen, ist das weltweit älteste noch im Dienst stehende Kriegsschiff und überlebender Veteran aus der Zeit der Segelfregatten. Foto: Arthur D. Baker



Links: Nach über 100 Jahren setzte die amerikanische Segelfregatte »Constitution« im Juli 1997 erstmals wieder die Segel. Foto: US Navy

tauglichen Schiffen. Neben den kleineren Korvetten waren sie ein kampfkraftiger Kriegsschiffstyp, der mit eigenständigen Aufgaben betraut werden konnte. Genutzt wurden sie beim Kampf in aufgelöster Gefechtsordnung, als »Augen der Flotte« zur Aufklärung, als Depeschfahrzeuge für die schnelle Nachrichtenübermittlung, zur Störung des feindlichen Handels und für Kaperfahrten. Auch für Ex-

peditionsfahrten sowie für Schul- und Ausbildungszwecke fanden sie Verwendung. Die typische Fregatte war bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts ein schnell segelndes und zum Teil weit über 1000 t verdrängendes Kriegsschiff mit nur einem geschlossenen Batteriedeck. Sie besaß gute Manövrier- und Segeleigenschaften und verfügte in der Regel über 30 bis 40 Kanonen, zum Teil auch wesentlich mehr. Die Besatzungsstärke konnte bis zu 400 Mann betragen. Fregatten erreichten unter günstigen Wetter- und Windverhältnissen Geschwindigkeiten von 12 bis 14 Knoten.



Modellaufnahme der Fregatte »Gefion«. Foto: Autor

Mit der im Oktober 1797 für die amerikanische Marine vom Stapel gelaufene Fregatte »Constitution« ist bis heute ein fähiger Vertreter dieser Schiffsgattung erhalten geblieben. Sie ist weltweit das älteste noch im aktiven Dienst befindliche Kriegsschiff. Immer wieder restauriert

und konserviert befindet sie sich mit gesetzter Flagge und Wimpel als Museumsschiff in Boston, Massachusetts. Im Jahre 1940 wurde die »Constitution«, die das letzte ihrer 33 immer siegreichen Gefechte allerdings schon 1815 geschlagen hatte, ehrenhalber zum »ewigen Flaggsschiff« der US Navy ernannt. Sie dient heute in der Rolle als Staatsschiff bei feierlichen Anlässen repräsentativen



Detailaufnahmen zeigen das Vorschiff und...



...das Achterschiff des im Eckerförder Rathaus stehenden »Gefion«-Modells. Fotos: Autor

Zwecken. Bei der 200-Jahr Feier der USA führte sie zum Beispiel im Juli 1976 im Schlepptau die internationale Parade der Segelschiffe an. Anlässlich ihres 200sten Geburtstages setzte die »Constitution« erstmals nach 116 Jahren wieder die Segel.

Die 1843 erbaute dänische Fregatte »Gefion« gehört zweifellos mit zu den letzten Neubauten von reinen Segelfregatten. Im April 1849 fiel das Schiff im Gefecht von Eckernförde in die Hände der schleswig-holsteinischen Verteidiger und tat anschließend als »Eckernförde« weiter Dienst in der Deutschen Bundesflotte. Nach deren Auflösung gehörte die Fregatte ab 1852 unter altem Namen zur Preußischen Marine bis sie 1880 aus der Liste der Kriegsschiffe gestrichen wurde.

Die zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzende industrielle Revolution hatte auch ihre Auswirkungen auf die Kriegsschiffentwicklung.

Mit zu den gravierendsten Veränderungen zählte in dieser Zeit die technische Innovation des Dampftriebs. Er befreite die Schiffe von der totalen Windabhängigkeit. Zunächst auf kleineren Hilfsschiffen eingebaut, wurden bald auch die Fregatten damit ausgerüstet.

Der Vortrieb erfolgte zunächst über seitlich angebrachte Schaufelräder, später durch die wesentlich effektiveren Schiffsschrauben.

Allerdings waren die ersten Dampfanlagen in ihrer Technik noch wenig ausgereift und leistungsfähig. Ihr Kohleverbrauch war groß. Ihre Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit ließen zu wünschen übrig. Des weiteren war der Energieträger Kohle teuer, beanspruchte eine nicht zu vernachlässigende Kapazität an Bunkerraum und brachte hinsichtlich der ständig notwendigen Nachversorgung eine neue logistische Abhängigkeit. Folglich verhartete der Dampftrieb zunächst auf dem Status eines Hilfsantriebs und die volle Takelage blieb weiterhin als Hauptantriebskomponente an Bord der Schiffe. Bei kaum geänderter Aufgabenstellung wurden die Fregatten jedoch flexibler im Einsatz.

Die Dampfmaschinen wurden mit der Zeit immer zuverlässiger, leistungsfähiger und waren bald das Hauptantriebssystem. Die zunehmend hinderlich werdende Takelage wurde ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts dann auch nach und nach reduziert und schließlich gänzlich abgeschafft. Die klassischen Segelschiffstypen begannen ihre Bedeutung zu verlieren.

Parallel führten verbesserte Waffentechnik und effektivere Waffenwirkung zu neuen schiffbaulichen Entwicklungen. Der Übergang vom Holz- auf den Eisenschiffbau und die Einführung von Schutzpanzerungen fanden im Fregattenbau Eingang. Es entstanden neue Begrifflichkeiten wie Dampffregatte, Radfregatte, Schraubenfregatte, Kreuzerfregatte oder Panzerfregatte. Die Unterscheidung und die Einteilung der Fregatten verkomplizierte sich. Die Merkmale der Typen begannen sich zu verwischen. Eindeutige Klassifizierungsmerkmale, Definitionen, Festlegungen oder Abgrenzungen gab es noch nicht.

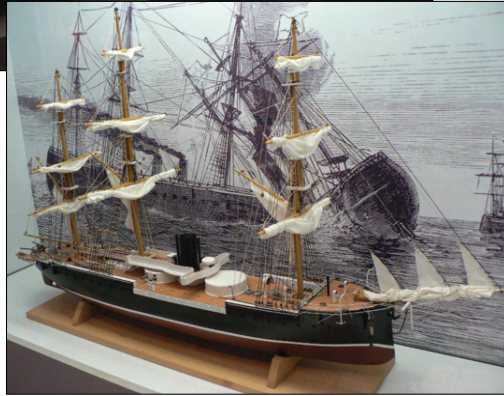
Mit der Panzerfregatte wurde ab den 1870er Jahren der Höhepunkt der Fregatten-Entwicklung erreicht und das Aus der Segelkriegsschiffe endgültig besiegelt. Die Verdrängung stieg auf bis zu 4000 t, in Ausnahmefälle sogar bis auf 7000 t. Auch die Bewaffnung nahm zu und damit die Kampfkraft.

Doch die Entwicklung blieb nicht stehen. Immer mehr schiffs- und waffentechnisch verfeinert wurde die Panzerfregatte im Laufe der Zeit zum Hauptkampfschiff der Seestreitkräfte. Drehbare Geschütztürme kamen zur Einführung. Die mit nur querab wirkenden Kanonen ausgerüsteten Batteriedecks wurden damit überflüssig. Nach dem Wegfall der Takelage kam dann auch der Begriff Panzerschiff in Gebrauch. Damit begann eine Entwicklung hin zu einem Schiffstyp, der wieder als Linienschiff bezeichnet wurde und in der Folge mit den Schlachtschiffen des Zweiten Weltkriegs endete. Die in der Segelschiffszeit von den Fregatten durchgeführten Aufgaben übernahm



Oben: Die 1869 in Dienst gestellte Panzerfregatte »König Wilhelm« und...

...die 1878 in Dienst gestellte Panzerfregatte »Grosser Kurfürst« führten noch eine Vollschiiff-Takelage (rechts). Fotos: Autor



men jetzt als Kleine und Große Kreuzer bezeichnete Kampfschiffe. Das Kampfschiff und der Name Fregatte verschwanden gegen Ende des 19. Jahrhunderts dann gänzlich aus den Marinen und aus dem Sprachgebrauch. Doch das sollte nur vorübergehend der Fall sein. Als Fregatten bezeichnete Geleitzfahrzeuge kamen in den 1940er Jahren bei der englischen Marine wieder in Dienst. Ihr primärer Einsatzzweck war die U-Bootbekämpfung und der Schutz der in Geleitzügen fahrenden Handelsschiffe. Nach dem Zweiten Weltkrieg standen sich mit der NATO und dem Warschauer Pakt zwei Militärbündnisse konträr gegenüber. Nun bedrohte die sowjetischen Roten Flotte mit Überwasserschiffen und im besonderen Maße mit einer großen Anzahl von U-Booten die nordatlantischen Verbindungswege zwischen den USA und den europäischen Verbündeten. Fol-

lich setzte sich nach 1945 der im Krieg begonnene Trend zu speziellen Geleitschiffen weiter fort. Fahrzeuge in der Größenordnung um 2000 t mit ausgeprägter U-Jagdbewaffnung kamen vermehrt in Dienst. Sie waren den rauen Wetter- und Seegangsverhältnissen des Nordatlantiks gewachsen und dort einsatzfähige wie auch durchhaltbare und auf die U-Jagd optimierte Seekriegsmittel. Um die mit der Zeit umfangreicher werdende Ortungs- und Waffentechnik sowie die leistungsstärkeren Antriebsanlagen unterbringen zu können, nahm allmählich die Verdrängung der Fregatten zu. Die ab den 1960er Jahren eingeführten Bordhubschrauber erhöhten ihre Kapazität, Schlagkraft und Wirksamkeit in der U-Bootbekämp-

fung. Mit dem Aufkommen der Seezielflugkörper wurde die Flugabwehr, sowohl zum Eigenschutz als auch für den zu schützenden Schiffsverband, weitere wichtige Aufgabe der Fregatten. Es entstanden neue Spezialisierungen. Entsprechend des jeweils favorisierten Einsatzzwecks unterschied man zwischen U-Jagdfrigates, Flugabwehrfrigates oder, wenn eine ausgewogene Bewaffnung eingerüstet war, nach Mehrzweckfrigates. Mit »Flugkörperfregatte« kam zudem eine Bezeichnung in Gebrauch, die unabhängig von der sonstigen Spezialisierung auf Einheiten mit eingerüsteten Lenkflugkörpern angewendet wird.

Nach dem Ende des Kalten Krieges und dem Wegfall der bipolaren Blockbildung zwischen Ost und West ergaben sich mit dem Aufkommen einer neuen sogenannten asymmetrischen Bedrohung andere Einsatzschwerpunkte. Die Sicherheit des weltweiten Seeverkehrs wird seither durch den internationalen Terrorismus, organisierte Kriminalität und Piraterie massiv beeinträchtigt. Von religiösem Fanatismus geleitete Staaten, regionale Militärkonflikte, Bürgerkriege und Staatszerfall bewirken weitere Unsicherheiten und sind eine ernst zu nehmende Bedrohung für die »Freiheit der Meere« und des freien Seehandels.

Neben der Landes- und Bündnisverteidigung rückt als neues Einsatzfeld die Beteiligung an Eingreifoperationen im Rahmen der internationalen Konfliktverhütung und Krisenbewältigung in den Vordergrund. U-Jagdaufgaben stehen nicht mehr an erster Stelle. Flugabwehr und die Bekämpfung kleiner agiler Seeziele sind weitere primäre Einsatzrollen von Fregatten. Hinzu kommen, insbesondere zum Schutz vor Piraterie, vielfältige Überwachungsaufgaben. Ebenso zählt die Fähigkeit zur weitreichenden taktischen Feuerunterstützung von Landeinheiten zu ihrem heutigen Verwendungsspektrum.

Damit bleiben Fregatten mit breitbandigem Einsatzprofil weiterhin ein gefragter Schiffstyp.

So prognostizierte das auf dem Marinesektor tätige US-amerikanische Institut für Marktanalysen AMI International für die nächsten 20 Jahre einen weltweiten Neubaubedarf von etwa 240 Fregatten mit einem Gesamtwert von 94,6 Mrd. US\$. Allerdings sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass angesichts der in fast allen Marinen vorhandenen angespannten Haushaltslage mit großer Wahrscheinlichkeit doch noch so manches Beschaffungsvorhaben den Etatengpässen zum Opfer fällt und nicht in ein konkretes Bauprogramm umgesetzt werden kann, was aber die Aussage zum generellen Bedarf an Fregatten keineswegs in Frage stellt. Weiterhin ist noch anzumerken, dass seit den 1970er Jahren wichtige Impulse und schiffbauliche Entwicklungen bei den Fregatten vom deutschen Marineschiffbau ausgegangen sind. Mit dem MEKO-Konzept, die Abkürzung steht für MEhrzweck KOmbination, der Hamburger Werft Blohm+Voss ist es möglich mit einem Grundentwurf diverse vom Kunden gewünschte Spezialisierungen durch genormte Baumodule abzudecken. Instandhaltung, Modernisierung oder Umrüstung solcher Einheiten lassen sich schnell und kostengünstig durchführen. Näheres hierzu ist im folgenden Kapitel über die MEKO-Technologie zu finden.

Im alphabetisch nach Nutzerländern gegliederten Bildteil des vorliegenden Typenkompass »Fregatten« wird die internationale Entwicklung an Hand von ausgewählten Beispielen aufgezeigt. Enthalten sind alle Fregattenneubauten der Bundesmarine respektive der Deutschen Marine sowie die in Deutschland für den Export abgewickelten MEKO-Fregattenaufträge.

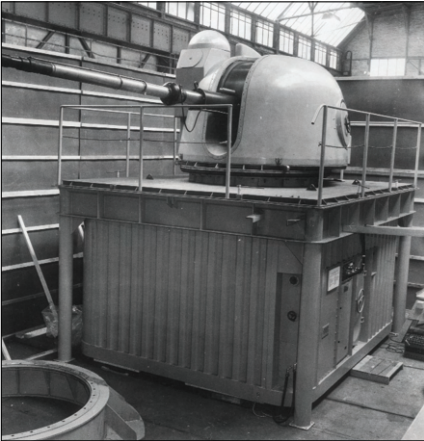
Zusätzlich werden sowohl ältere wie auch moderne ausländische Fregatten vorgestellt. Die zeitlich sortierte Liste im Anhang zeigt die Entwicklung dieses Kriegsschiffstyps über fünf Jahrzehnte. Ein Klassen- und ein Typenverzeichnis ermöglichen wiederum dem Leser das schnelle Finden und das gezielte Suchen einer bestimmten Klasse oder Fregattentyps.

Die MEKO-Technologie

In den 1970er Jahren begann auf der Hamburger Werft Blohm+Voss (B+V)* die Entwicklung der MEKO-Technologie. Die Abkürzung steht für MEhrzweck KOmbination. MEKO-Schiffe wurden speziell für den variablen Einbau von standardisierten und funktional selbstständigen Baumodulen (Containern) konstruiert, die wiederum über standardisierte mechanische Schnittstellen mit der Energieversorgung, dem Klima- und Lüftungssystem sowie dem Datennetz des Schiffes verbunden sind. In einem Modul sind alle zum Betrieb

eines Waffen- oder Elektroniksystems erforderliche Komponenten funktionstüchtig zusammengefasst (Modul = Waffe oder Elektroniksystem + Container). Aufgabenbezogen wird unterschieden zwischen Waffen- und Sensormodulen, Elektronikmodulen, Gerätepaletten, Lüftungsmodulen und Mastmodulen.

Für einen Kunden bedeutet Modularität eine hohe Flexibilität in der Auswahl der Systeme, sei es hinsichtlich der Integration beigestellter Anlagen oder der Verwendung von bereits bei ihm eingeführter Produkte verschiedener Hersteller. Durch den möglichen parallelen Bau



Oben links: Mit diesem 76-mm-OTO Melara-Turm nahm in den 1970er Jahre die MEKO-Entwicklung ihren Anfang. Foto: B+V

Oben rechts: Das Modul mit einem Schiff-Luft-Flugkörper vom Typ RAM wird eingebaut. Foto: B+V



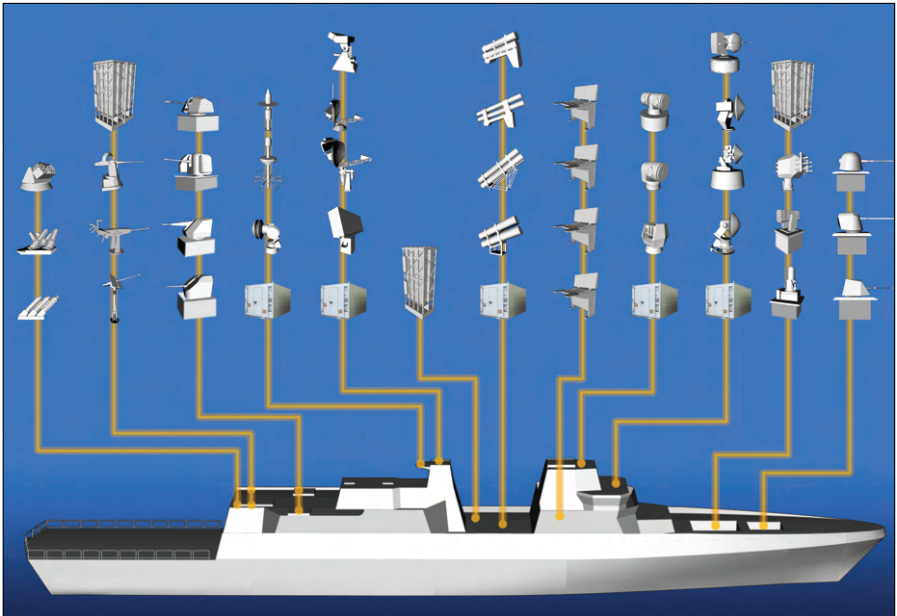
Rechts: Montage eines Mastmoduls auf eine Fregatte der Klasse 124 Foto: B+V

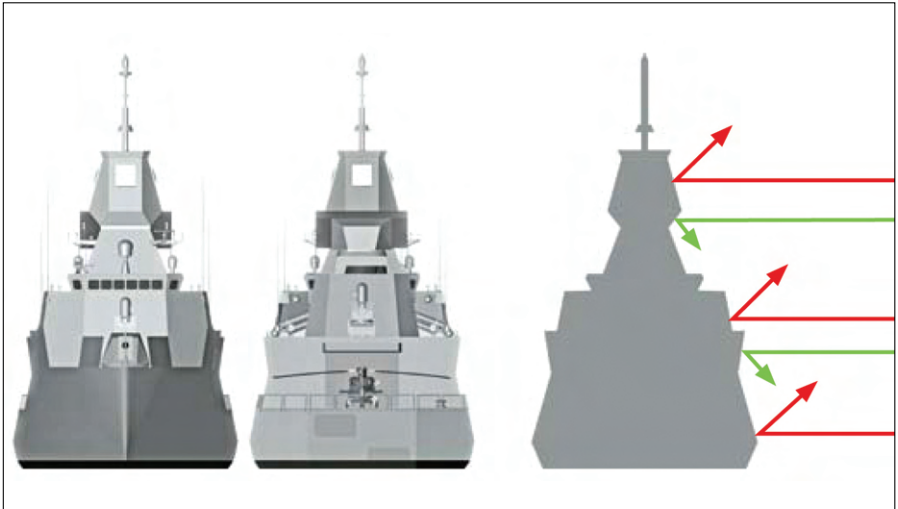
des Schiffes auf der Werft und der MEKO-Module bei den Zulieferfirmen werden erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen und ein rationeller Fertigungsablauf erzielt. Die bislang bei konventionellen Fertigungsmethoden übliche gegenseitige Behinderung von Schiffbauern und Waffentechnikern, was in der Regel in der Endphase der Ausrüstung zwangsläufig der Fall ist, wird weitgehend vermieden. Auch bei Instandhaltung, Modernisierung oder Umrüstung kommen die Vorteile des modularen Bauprinzips zum Tragen. Operative Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft werden erhöht. Weiterhin kann die gegenüber den Waffen und Sensoren allgemein längere Lebenszeit des »Trägersystems Schiff« durch Kampfwertsteigerungen mit neuen moderneren Waffen- und Elektroniksystemen effektiver ausgenutzt werden.

Die Standkraft und damit die Überlebensfähigkeit der MEKO-Schiffe wird durch die Autarkie der Schiffsabteilungen hinsichtlich der Sprühwasser-, Feuerlösch-, Lüftungs- und Auto-

mationssysteme gewährleistet. Dieses Prinzip der Abteilungsautarkie wurde im Verlauf der mehr als 40-jährigen Entwicklungs- und Verwendungsgeschichte ständig verfeinert und erweitert. Der Einbau von Doppelschotten und von in Längsrichtung verlaufender Kasten-trägern bewirkt, dass sich nach einem Granat- oder Flugkörpertreffer der Gasschlag und die Splitterwolke nur begrenzt im Schiff ausdehnen können, die Längsfestigkeit erhalten bleibt und dadurch die Standfestigkeit erhöht wird. Ein weiteres wesentliches Merkmal des MEKO-Konzepts ist die Reduzierung der Schiffssignaturen durch STEALTH-Maßnahmen. Bei der Radarrückstrahlfläche, den Infrarot-Signaturen, den akustische Signaturen und den magnetische Signaturen werden innerhalb der MEKO-Technologie entscheidende Maßstäbe

Die MEKO-Technologie gewährleistet Flexibilität bei der Auswahl von Waffen- und Sensorsystemen. Foto: B+V





Die Prinzipskizze der STEALTH-Geometrie einer MEKO-Fregatte zeigt die Ablenkung und Streuung einfallender Radarstrahlen durch große, flache und winkelig in X-Form angeordnete Flächen bei Rumpf und Aufbauten. Foto: B+V

gesetzt. Die Radarrückstrahlfläche wird durch die konsequente Anwendung der X-Form im Bereich des Schiffsrumpfes und der Aufbauten drastisch vermindert.

Bei neueren MEKO-Schiffen konnte durch Wegfall der Schornsteine die Infrarot-Signatur entscheidend gesenkt werden. Der Ausstoß der Abgase geschieht jetzt über eine horizontale Ableitung nach achtern am Heck. Gleichzeitig bringt eine Seewassereinspritzung die Austrittstemperatur unter 100° C. Mit diesen Maßnahmen werden am Schiff sogenannte »Hot Spots« sowie heiße Abgasfahnen vermieden oder zumindest reduziert. Wie gewünscht erschwert sich in der Folge die Infrarot-Ortung. Bei den akustischen und magnetischen Signaturen richtet sich das besondere Augenmerk auf die Verfeinerung der schon lange angewandten und bewährten Systeme wie elasti-

sche Lagerungen und magnetische Eigenschutzanlagen.

Im Verlauf der vergangenen 40 Jahren sind bei Blohm+Voss sowie weltweit in Lizenz 45 MEKO-Fregatten für insgesamt neun Marinen (Argentinien, Australien, Deutschland, Griechenland, Neuseeland, Nigeria, Portugal, Südafrika, Türkei) gebaut oder in Auftrag genommen worden. Zählt man die für die Seestreitkräfte von Argentinien, Deutschland und Malaysia gebauten MEKO-Korvetten hinzu (siehe Typenkompass »Korvetten und Patrouillenschiffe«), so kommt die MEKO-Schiffsfamilie weltweit derzeit auf insgesamt 62 Einheiten, die sich bei insgesamt zehn Marinen im Dienst befinden. Diese hohen Bauzahlen zeigen, dass das MEKO-Konzept den Marineschiffbau entscheidend geprägt und verändert hat. Nahezu 1500 MEKO-Module kamen dabei zum Einbau. So ist es nicht verwunderlich, dass heutzutage die modulare Bauweise auch international im Marineschiffbau Anwendung findet. Neben den MEKO-Baumodulen, worunter man Waffen- und Elektronikmodule oder Ausrüstungssysteme versteht, die mit dem Schiffskörper fest verbunden werden und ständig an Bord bleiben, gibt es Missionsmodule. Diese werden