



DAS KOMMANDO MARINEFÜHRUNGSSYSTEME

SYSTEMENTWICKLUNG UND EINSATZUNTERSTÜTZUNG

Autorenteam

Mit dem Zulauf des ersten Lenkwaffenzerstörers der LÜTJENS-Klasse wurde das Kommando Marineführungssysteme (KdoMFüSys) am 1. April 1969 aufgestellt. In der nunmehr über 40-jährigen Geschichte ist das KdoMFüSys gemeinsam mit dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) und der Rüstungsindustrie in eine Rollenverteilung eingebunden, aus der heraus die Erstellung der neuesten Führungs- und Waffeneinsatzsysteme (FüWES) sowie die Pflege der in der Nutzung befindlichen Systeme durchgeführt wird.

In den letzten vier Jahrzehnten haben sich die Rahmenbedingungen für die Aufgabenerfüllung des Kommandos immer wieder geändert. Dazu musste sich das KdoMFüSys in seiner Organisation anpassen, zuletzt mit der seit 1. April 2009 gültigen Struktur. Das Kommando gliedert sich nunmehr in vier Fachgruppen, eine Lehrgruppe und in die übergreifend verantwortlichen Dezernate Controlling, Qualitäts-, Konfigurations- und Ressourcenmanagement sowie dem

Stab mit den klassischen Sachgebieten S1 bis S6. Der Umfang der spezifischen Arbeit der Fachgruppen vor dem Hintergrund effektiven Qualitäts- und Konfigurationsmanagements erfordert eine qualitativ deutlich erhöhte Koordination und führte damit einhergehend zur Einrichtung des Dienstpostens »Leiter Fachgruppen«.

Fachgruppe Einsatzsysteme – neue Wege der Systementwicklung

Die Gruppe Einsatzsysteme (ES) betreut die in der Nutzung befindlichen FüWES und begleitet die Entwicklungen neuer Waffensysteme. Damit ist diese Gruppe entscheidend dafür verantwortlich, die Einsatzfähigkeit der Flotteneinheiten sicher zu stellen. In diesem Zusammenhang haben sich zwei weitere Arbeitsschwerpunkte gebildet: die Gestaltung einer nutzerorientierten, harmonisierten Bedienoberfläche und die modellgestützte Erstellung von Anwenderforderungen.

Die Marine geht neue Wege in der Systementwicklung, die sich in nachstehenden Projekten verdeutlichen: Das Projekt

Fähigkeitsanpassung der Fregatten 123 wird durch Zusammenarbeit von Marine, BWB und der Industrie im Rahmen integrierter Projektteams durchgeführt. Der Entwicklungsprozess des Einsatzsystems der Fregatte F125 wird seit 2007 mit derzeit drei IT-Spezialisten des KdoMFüSys aktiv vor Ort bei der Herstellerfirma begleitet. Eine Hauptaufgabe dieser Mitarbeiter des Kommandos liegt dabei in der Herstellung eines gemeinsamen Verständnisses von operativen Sachverhalten und Notwendigkeiten aus Sicht der Marine einerseits und Grenzen aus dem Blickwinkel der entwickelnden Industrie andererseits, die sich sowohl aus vertraglichen als auch technischen Randbedingungen ableiten. Die Forderungen der Flotte in der Umsetzung konsequent zu begleiten und gegenüber der Industrie zu vertreten ist dabei die zentrale Aufgabe der Gruppe Einsatzsysteme. Hierzu nutzt sie moderne Methoden und Techniken und schafft mit einem hohen Maß an Eigenständigkeit ihrer Experten den Raum für Gestaltung und Weiterentwicklung. Zusätzlich erwirbt und pflegt die Marine über die enge Projektbe-

gleitung durch Mitarbeiter des Kommandos bereits während der Entwicklungsphasen ein vertieftes System- und Prozessverständnis. Diese entscheidenden Faktoren tragen wesentlich zu einer langfristig wirtschaftlichen Systempflege der FüWES in der Nutzungsphase bei.

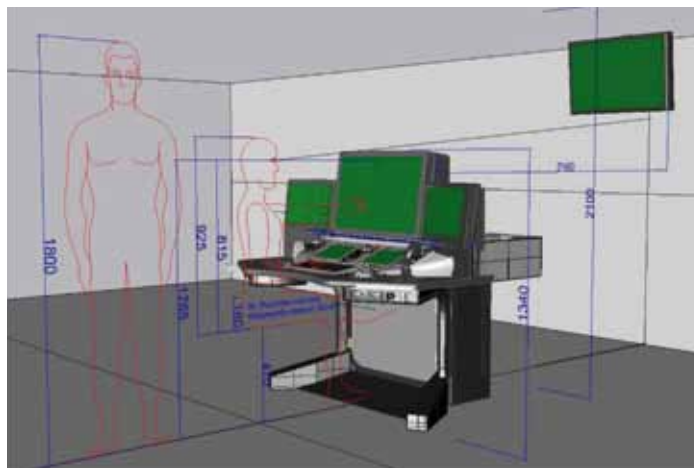
Der klassische Ansatz der Industrie, die Bedienoberflächen (Human Machine Interface: HMI) jeweils fokussiert auf einzelne Funktionalitäten zu erstellen, ist bei den heutigen Bedrohungsszenarien der Marine angesichts der Komplexität der Bedienung und mit der deutlichen Steigerung verfügbarer Informationen moderner Sensorsysteme und Wirksysteme nicht mehr sinnvoll. Nur durch eine nutzerzentrierte und aufgabenorientierte Benutzungsschnittstelle mit angepasster Arbeitsplatzkonfiguration ist der Bediener heutzutage in der Lage, die Einsatz- und Überlebensfähigkeit der Schiffe und Boote zu gewährleisten. Im Rahmen des Projektes Fregatte Klasse F125 wurde mit der Einrichtung eines HMI-Prototyping Labors im KdoMFüSys eine Entwicklungsumgebung geschaffen, die es ermöglicht, eine iterative Entwicklung der Bedienoberflächen

unter enger Einbindung der Bediener durchzuführen. Der so entwickelte Prototyp dient als Grundlage einer harmonisierten Bedienoberfläche für alle schwimmenden Systeme. Ein eigens entwickeltes rechnergestütztes Werkzeug ermöglicht dem Nutzer künftiger Einsatzsysteme die Modellierung von Geschäftsprozessen und die Darstellung des zugehörigen Verhaltens des HMI. Darüber hinaus stellt dieses Werkzeug die semantische Verbindung dieser beiden Teilaspekte sicher und gilt somit als anerkanntes Vehikel der Anforderungsmodellierung. Die produktive und konstruktive Zusammenarbeit des HMI-Personals KdoMFüSys mit Industrie, Forschungsanstalten und operationellen Erfahrungsträgern der Flotte bildet dabei die hierfür entscheidende Grundlage.

Im Rahmen der Systementwicklung entscheidet eine konsequente Analyse der Anwenderforderungen und möglicher Lösungswege maßgeblich über den Erfolg oder Misserfolg eines Projektes. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass die überwiegende Anzahl von Fehlern in der Softwareerstellung bereits in der Analyse entstehen. Fehler aus frühen Phasen



Luftbild des Kommandos Marineführungssysteme



Arbeitsplatzergonomie in Operationszentralen

der Softwareentwicklung sorgen in der Fehlerbehebung im späteren Projektverlauf unter anderem für eine deutliche Kostensteigerung. Die Herausforderungen bei der Neuentwicklung von Systemen können nur durch ein effektiv funktionierendes Requirement Engineering und -Management gemeistert werden. Requirement Engineering befasst sich mit dem Auffinden, der Dokumentation und der Überprüfung von Anforderungen an ein System und beschreibt den systematischen Weg von der Idee über die Ziele zur vollständigen Dokumentation der Anforderungen. Das Requirement Management versetzt den Systemanalytiker mittels Techniken und Richtlinien in die Lage, die oft unüberschaubare Anzahl von Anforderungen komplexer Vorhaben zu beherrschen. Um den hohen Qualitätsansprüchen an Anforderungen komplexer Systeme gerecht zu werden, wurde im Kommando Marineführungssysteme ein Labor zur rechnergestützten Anforderungsmodellierung eingerichtet. Hier werden mit wissenschaftlichen Methoden die Anforderungen an künftige Softwaresysteme unter Anwendung von Modellierungstools erarbeitet und so formuliert, dass sie mit

geringstmöglichem Risiko von Systementwicklern realisiert werden können.

So unterschiedlich die Aufgaben in der Fachgruppe Einsatzsysteme auch sind, die Anforderungen an die Mitarbeiter sind gleich: Die Arbeit in den Projekten verlangt Kreativität, Koordination und Planung, um stets qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Die verschiedenen fachlichen Erfahrungen und Studienhintergründe der Soldaten und zivilen Mitarbeiter erweitern die Fachexpertise der Gruppe. Durch deren Erkenntnisse, neue Ideen und Sichtweisen werden kontinuierlich Verbesserungen in die Projekte eingebracht. Die systematische Ausarbeitung von Konzepten bietet dem einzelnen Mitarbeiter die Chance, seine eigenen Ideen einzubringen und hilft somit, die Qualität der Arbeitsergebnisse des gesamten Teams zu verbessern. Durch jahrelange Erfahrung in der Entwicklung von Einsatzsystemen hat sich im KdoMFüSys eine breite Wissensbasis entwickelt, mit deren Hilfe neue Aufgaben zielsicherer und effizienter gestaltet werden können.

Fachgruppe Einsatzunterstützung – Teil der Operationsplanung

Die Gruppe Einsatzunterstützung (EU) stellt mit ihren umfangreichen Dienstleistungen im Systembereich die Fähigkeit der Schiffe und Boote der Marine zur Durchführung ihrer Aufträge und Einsätze sicher. Hierbei liegt der Schwerpunkt in vorbereitender Einsatzunterstützung, also den Leistungen,

die durch eine Operationsplanung absehbar sind. Lageänderungen im Einsatzgebiet, geänderten Einsatzbefehlen und speziellen Anforderungen, während die Einheiten bereits unterwegs sind, wird durch eine begleitende Einsatz- und Betriebsunterstützung begegnet. Nur so kann das Ziel, eine immer optimale Konditionierung des Systems auf den Einsatz, erreicht werden.

Derzeit werden die Einsatzsysteme der Klassen F124 und K130 mit entsprechenden Datensätzen versorgt – künftig auch die mit dem neuen FüWES »Sabrina« eingerüstete Klasse F123 und die Klasse F125. Diese missionsspezifischen und lageabhängigen Konditionierungen steuern die Wirkungsweise von Funktionsketten, vor allem die der automatischen Abläufe mit dem Ziel, die Be-

zur Verfügung gestellt werden können. Auf deren Grundlage fallen automatisierte Identifizierungs- und Bekämpfungsprozesse ihre Entscheidungen. Wesentlicher, wenn auch nicht alleiniger Anteil der Datenbasis, ist die Eloka-Datenbank Marine (EDBM). Hier werden jährlich über 10.000 elektromagnetische Erfassungen der Flotte ausgewertet, in die Datenbank eingepflegt und den Einheiten für ihre Einsätze zur Verfügung gestellt. Die Datensätze werden einsatzgebietsbezogen erstellt und bei länger anhaltenden Operationen regelmäßig, d.h. teilweise wöchentlich, aufdatiert. Sonderdatensätze für Erprobungen neuer Systeme und für Validierungen im Rüstungsprozess werden in Zusammenarbeit mit BWB und Industrie

chernde Maßnahmen in Referenzanlagen und an Bord auf ihre Fehlerfreiheit geprüft und zertifiziert.

Die vielfältigen Aufgaben und die Operationen in multinationalen Verbänden verlangen von der Schiffsführung eine ständige Bewertung der eigenen Lage und die Abstimmung mit anderen Einheiten. Dabei wird sie durch die Führungs- und Informationssysteme (FüInfoSys) z.B. MCCIS (Maritime Command Control and Information System) oder CaS (Collaboration at Sea) unterstützt. Für diesen komplexen Systemverbund wird durch EU eine Einsatz- und Betriebsunterstützung, von der Installation bis hin zum Support des laufenden Systems gewährleistet, die in kritischen Fällen auch vor Ort im Einsatzgebiet durchgeführt wird.

Seit Anfang dieses Jahres wird die durch Mitarbeiter der Fachgruppe EU entwickelte, auf modernster Technologie basierende Version des Führungsunterstützungssystems FORMASK-XT auf schwimmenden und landgebundenen Einheiten der Marine eingeführt. Sie stellt durch Virtualisierung und Clusterbetrieb eine ausfallsichere, hochverfügbare Anwendung für die Kommunikation an Bord von Booten der Marine mit anderen Einheiten sicher.

Vernetzung in Übungen



Fachgruppe TAUES – Vernetzung und Ausbildung Joint und Combined

Die Fachgruppe Taktischer Ausbildungs-, Unterstützungs- und Erprobungs-Systemverbund (TAUES) ist die kleinste und zugleich jüngste Fachgruppe im KdoM-

FüSys. Die Notwendigkeit, die Interoperabilität von Taktischen Datenlinks (Link 11, Link 16) zu erproben und zu verbessern, gab den Startschuss zu TAUES. Daraus entwickelte sich im Weiteren die Idee, mit der Nutzung »Verteilter Simulation« innovative Fähigkeiten in der Marine zu etablieren. Während früher Trainer, Simulatoren, Referenzanlagen stand-alone betrieben wurden, bietet diese neue Technologie die Möglichkeit, die Anlagen über internationale Simulationsstandards (DIS: Distributed Interactive Simulation oder HLA: High Level Architecture, Institute of Electrical and Electronics

Engineers IEEE 1516) miteinander zu vernetzen und gemeinsam zu betreiben.

Derzeit sind im KdoMFüSys die drei Referenzanlagen der Fregatten Klassen 122, 123 und 124 über das Control Center TAUES (CC TAUES) vernetzt. Die Deutsche Marine nimmt über TAUES regelmäßig an Testprogrammen des NATO-Gremiums für Link-Interoperabilität teil. Erkenntnisse aus

satzungen in der komplexen, zeitkritischen Bedienung der Systeme zu entlasten. Unter Berücksichtigung der Fähigkeiten eigener Waffensysteme und unter Betrachtung der durch das Flottenkommando analysierten weltweiten Bedrohungslage werden auch systemspezifische Datenbanken für intelligente Untersysteme (z.B. Multi Ammunition Softkill System MASS) der Einheiten entwickelt, geprüft und qualitätsgesichert zur Verfügung gestellt.

Die Vernetzung von Systemen ist im Einsatz ein entscheidender Schlüssel zum Erfolg. Die Fachgruppe EU ist dabei verantwortlich für die Erstellung und Überprüfung der Initialisierungsdatensätze, um den einwandfreien Datenaustausch über LINK 16 zu ermöglichen.

Weiterhin werden in dieser Gruppe Informationen über alle fliegenden, schwimmenden und landgestützten Plattformen der Welt gesammelt und datentechnisch so aufbereitet, dass den Einsatzsystemen Vergleichsdaten für die Sensorerfassungen



Control Center TAUES

in Anlehnung an Realdaten aufbereitet und geliefert. Schließlich wird in der Fachgruppe die Software-Pflege und -Änderung (SwPÄ) für die EloUM/GM-Anlage FL 1800S II und die DV-Anlage KEOD (Klassifizierung mittels elektro-optischer Daten) durchgeführt. Alle zur Verfügung gestellten Datensätze/Softwareprodukte werden ausnahmslos durch qualitätssi-