

ISSN 0172 - 8547 | EUR 7,25



marine
forum

marine forum

#meerverstehen

6

2021

MITTLER
REPORT



9 1770172 854008



Reparieren mit dem roten Koffer

Detlef Brandt und Karsten Knecht

Marine MARS Maintenance Channel (M³C) – was sich zunächst kryptisch anhört, offenbart sich auf den zweiten Blick als herausragendes Werkzeug der Fernwartung – für die Marine, aus dem Marinearsenal. Kurz gesagt könnte man es mit der Telemedizin vergleichen, aber M³C kann noch viel mehr. Wenden wir uns aber zunächst einmal den Anfängen zu.

Eine kleine Gruppe von Ingenieuren und Technikern des Marinearsenals (MARS) entwickelt seit 2010 zusammen mit der Industrie eine Möglichkeit, mittels Fernunterstützung und Fernzugriff den schwimmenden Einheiten auch in weit entfernten Einsatzgebieten die Instandsetzungsleistungen des MARS möglichst verzugslos zur Verfügung zu stellen. Die einfache Handhabbarkeit und Bedienbarkeit stehen dabei im Vordergrund aller Überlegungen.

Auslöser war die Ausrüstung der Korvetten 130 mit dem Satellitenkommunikationssystem SHF-Satcom beziehungsweise die damit zur Verfügung stehenden höheren Bandbreiten bei der Signalübertragung. So konnte statt der bisher üblichen Satelliten-Telefonanrufe oder Faxe von Bord in die Werkstätten des MARS ein Wartungskanal mit Videoübertragung und Fernzugriff konzipiert werden.

Mit diesen technischen Möglichkeiten können nun Instandsetzungen im Einsatzgebiet von Land aus begleitet und das Wissen der technischen Experten des MARS, des Marineunterstützungskommandos (MUKdo) und der Industrie so effizient wie möglich eingesetzt werden. Eine Erprobung der technischen Lösung fand 2016 statt, als der Fernzugriff von einem Computer des MARS auf das Schiffsautomationssystem (FÜSAS) einer in der Nordsee fahrenden Korvette getestet und erstmals die Fehlerbehebung aus der Ferne erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

Technik

Die bisher üblichen Verfahren der Fernunterstützung von Einheiten im Einsatz erfolgen per Telefon, Fernschreiben und Fax, und dem Stand der Technik entsprechend kamen noch E-Mail und Messenger-Dienste hinzu. Diese Verbindungen nutzen die üblichen, in der Regel verschlüsselten Kommunikationskanäle, um eine Verbindung vom Unterstützungsbereich an Land zu der jeweiligen Einheit oder andersherum herzustellen. Dies gilt auch weiterhin.

M³C erweitert diese Möglichkeiten nun um einen mit der Sicheren Inter-Netzwerk Architektur (Sina) verschlüsselten, IP-basierten Kommunikationskanal mit Videoübertragung und Fernzugriff.

Für die Nutzung des M³C benötigt die Einheit die sogenannten „fünf K“:

1. Kabel – eine Ethernetkabeltrommel zur Verbindung aus dem Funkraum bis vor Ort zum betroffenen Gerät oder der Anlage (im Endausbau dann ein Wartungsnetzwerk an Bord)
2. Krypto – eine zusätzliche Sina-Box zur verschlüsselten Übertragung
3. Kanal – die Verbindung über das Maritime Operative Netzwerk (Motran)
4. Kenntnis – die Einweisung ins M³C-System
5. Koffer – meint den M³C-Wartungskoffer

Dieser kleine, tragbare M³C-Wartungskoffer gehört zur Gruppe der Sonderwerkzeuge, Mess- und Prüfmittel (SMP) des MARS, die im Rahmen der Herstellung der Versorgungsreife eines Projektes beschafft werden, um die Instandsetzung zu ermöglichen. Er enthält ein Telefon, zwei unterschiedlich große IP-Kameras, einen Laptop sowie weitere Netzwerk-Infrastruktur wie Accelerator, Router und Anschlusskabel im Boden. Er ist aufgrund des Funktionsprinzips des M³C die Gegenstelle für das MARS an Bord.

Bei dem Wartungsnetzwerk wiederum handelt es sich um ein separates Netzwerk an Bord – ausgehend vom Funkraum der Einheit und mit Netzwerkdosen in der Nähe von Einsatzmöglichkeiten des M³C-Wartungskoffers. Das Wartungsnetzwerk wird erst im Bedarfsfall und mit ausdrücklicher Autorisierung durch den Kommandanten aktiviert. Zur Datenübertragung wird das vorhandene, gesicherte Maritime Operative Transportnetz zum sogenannten Fleet Entry Point (FEP) in Glücksburg verwendet. Vom FEP besteht eine feste Kommunikationsleitung im WAN-Bw (terrestrische Leitung) zum MARS, die dort im Satelliten Test- und Trainingscenter (STTC) endet. Hier befindet sich die Gegenstelle in einem abgesicherten Raum. Diese Gegenstelle im MARS ist im Prinzip ein stationär in einer Konsole eingebauter M³C-Wartungskoffer mit größeren Bildschirmen sowie fester Tastatur und Maus. Hier wird das Signal auch entschlüsselt. Für stabile Videoverbindungen hat sich eine Bandbreite ab 512 kbit/s als absolutes Minimum erwiesen.

Ablauf und Sicherheit

Benötigt eine Einheit im Einsatz Unterstützung, läuft das bestehende Verfahren der Sofortinstandsetzung ab. Die zuständige Werkstatt wird sich wie bisher per Telefon oder E-Mail mit der Einheit in Verbindung setzen und das vorliegende Problem erörtern. Falls zur Lösung des Problems weitere Informationen oder der Fernzugriff auf IT-Systeme an Bord nötig sind, schlägt der Arsenalbetrieb die Nutzung des M³C vor. Mit ausdrücklicher Zustimmung des Kommandanten wird der Inhalt des Wartungskoffers im betroffenen Bereich aufgebaut und die Verbindung über den Funkraum der Einheit in das MARS hergestellt. Jetzt kommen die Experten des MARS, der Systemunterstützungsgruppe oder der Industrie zum Einsatz und lenken die Instandsetzung.

Nach erfolgter gemeinsamer Lösung des Problems wird die Verbindung getrennt und die Komponenten des Wartungskoffers werden wieder abgebaut und verstaut.

Beim M³C handelt es sich um eine getunnelte und verschlüsselte Koffer-zu-Koffer-Verbindung über den vorhandenen Informationsraum der Marine. Es wird weder ein WLAN verwendet noch werden Daten gespeichert. Dadurch sind Fernzugriffe bis VS-Geheim möglich.

Von der Theorie zur Praxis

Das Projekt K 130 erkannte aufgrund der Erprobungsergebnisse die Möglichkeiten des M³C frühzeitig und ließ vorbereitend für die spätere Verwendung in die Boote 1 bis 5 ein Wartungsnetzwerk

einrücken. Die neuen Korvetten des zweiten Loses werden die Ausrüstung bereits serienmäßig erhalten und sind damit allen anderen Schiffsklassen voraus.

Das Potenzial des Systems offenbarte sich durch zwei günstige Umstände. Zum einen wurde ministeriell das Pilotprojekt „Sofortprogramm Einsatzbereitschaft – Auftrag Sofortinstandsetzung Marine“ ins Leben gerufen, wobei M³C als eine der tragenden Säulen sechs Monate im Einsatz getestet wurde. Zum anderen gewann die Lösung pandemiebedingt an Zuspruch, da die notwendigen Reisetätigkeiten des Instandsetzungspersonals entweder gar nicht oder nur unter stark erschwerten Bedingungen durchgeführt werden konnten. Die Sofortinstandsetzungen konnten dadurch im Einsatzgebiet von den Fachleuten an Bord gemeinsam mit dem über die Fernanbindung angeschlossenen MArS-Personal zügig durchgeführt werden. Die Anwendungen im Einsatz unterstrichen, dass eine erfolgreiche Durchführung motiviertes und gut ausgebildetes Bordpersonal erfordert. Es geht eben nur gemeinsam.

Praktische Anwendungen

Eine Fernunterstützung per Video durch Experten des MArS erfolgte bereits im Rahmen des vierstündigen Wechsels eines defekten digitalen Seefunkgeräts durch Bordpersonal auf dem Einsatzgruppenversorger BERLIN, der angeleiteten Befundung und Instandsetzung der defekten OTO-Melara-Bordkanone durch Soldaten der Fregatte BRANDENBURG und der Fregatte HAMBURG sowie der Fehleranalyse auf der Korvette MAGDEBURG. Diese Arbeiten dauerten zwischen 10 und 36 Stunden.

Fernunterstützung per Video zusammen mit Experten der Industrie erfolgte im Rahmen der angeleiteten Befundung der Hubschrauber-Betankungsanlage zusammen mit dem Techniker der Herstellerfirma im MArS auf der Fregatte HAMBURG.

Fernzugriff durch Experten des MArS erfolgte im Rahmen der Entstörung bei Leistungsverlust der Antriebsanlage auf der Fregatte HAMBURG. Zehn Stunden dauerten Auslesen, Analyse und anschließende Anpassung der Parameter der Gasturbine.

Motiviert durch den Zuspruch des Generalinspektors und des Inspektors der Marine sowie die detaillierten Erfahrungsberichte der Besatzungen, konnten in den letzten Monaten viele konkrete Verbesserungen des M³C erarbeitet werden, sodass nun die Beschaffung der M³C-Wartungskoffer für die Mehrzahl der seegehenden Einheiten eingeleitet wurde. Die Verbesserungen reichen ganz pragmatisch vom Wechsel des schnurlosen Telefons auf ein kabelgebundenes Telefon, weil der Akku nicht lange genug durchhielt, bis hin zur Verbesserung der Bedienbarkeit über ein *graphical user interface* (GUI) sowie einen noch geringeren, automatisierten Administrationsaufwand des Bedieners.

Weitere Möglichkeiten der Fernunterstützung sind:

- ▶ die Verbindungen zwischen der Systemunterstützungsgruppe (SUG) und der jeweiligen Einheit
- ▶ das Hinzuziehen von Experten des Marineunterstützungskommandos (MUKdo) als Betriebsverantwortliche
- ▶ der Fernzugriff auf weitere Systeme und Anlagen, z.B. MSP 500 (optische Aufklärung), ADAS (Auswertetool), AIS-Transponder (zivile Positionsübermittlung), Variant-Radar und TRS-3D (Weitbereichsradar), wie sie schon im MArS erprobt wurden
- ▶ Software-Updates

Ausblick

Das neue „Multitool“ des MArS hat sich bewährt und wird sich auch ohne die Corona-Beschränkungen in den nächsten Jahren weiter



Die M³C- Verbindung See-Land

Foto: MArS 2/21

etablieren, bietet es doch eine schnelle und gute Unterstützungsmöglichkeit bei gleichzeitig geringem Ressourceneinsatz. Zugleich wird das Wissen der Soldaten an Bord über ihr jeweiliges System zunehmen, sie sind in vielen Fällen der verlängerte Arm der MArS- und SUG-Mitarbeiter am anderen Ende. Dabei gilt: Fernunterstützung ist immer Teamarbeit.

Bei neu einzuführenden Waffensystemen ist ein Wartungsnetzwerk an Bord bereits fester Bestandteil des Forderungskatalogs. Die Beschaffung des M³C-Wartungskoffers im gerade aktuellen Konstruktionsstand erfolgt im Rahmen der Beschaffung der Sonderwerkzeuge, Mess- und Prüfmittel (SMP) des MArS für das neue Waffensystem. Langfristig wird sich der Schwerpunkt von der Fernunterstützung in Richtung Fernzugriff verlagern. Die Forderung nach Fernzugriffsfähigkeit auf einsatzwichtige Systeme an Bord wird in den Forderungskatalog aufgenommen werden müssen. Denn Prüfungen, die mit dem Laptop über eine serielle oder IP-Schnittstelle direkt am System durchgeführt werden können, lassen sich im Prinzip auch per Fernzugriff realisieren.

Dass mit dem M³C zu Instandsetzungszwecken auch auf Führungssysteme zugegriffen werden kann, wurde mehrfach bewiesen. Derzeit werden Untersuchungen durchgeführt, um auch auf die Infrastruktur eines Führungs- und Waffeneinsatzsystems (FÜWES) zuzugreifen und dort Analysen durchführen zu können. Oberstes Gebot bleibt dabei immer die Systemintegrität einer Einzeleinheit: Zugriff nur, wenn nötig!

Ständig zunehmende Übertragungsbandbreiten werden in der nächsten Dekade Anwendungen wie den M³C entscheidend voranbringen. Die Unterstützung der Instandhaltung durch die Fernwartung wird zum Standard werden und kann helfen, die Einsatzbereitschaft der Marine zu erhalten. ≈

Leitender technischer Regierungsdirektor Detlef Brandt ist Aufgabenfeldmanager Technik Waffensystem Marine, Kapitän zur See Karsten Knecht ist Teil der Leitung Marinearsenal.