

Universeller Kommunikationsserver für mobile, taktische Netze

1. Die Bedarfssituation

Die Verbesserung der Führungs- und Kommunikationsfähigkeit durch Einsatz von DV-Systemen ist ein Thema das von der Bundeswehr und allen NATO-Partnern mit hoher Priorität verfolgt wird.

Neben der Kompatibilität und Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Teilssystemen oder Waffengattungen gewinnt die Kommunikationsfähigkeit zu den NATO-Partnern immer größere Bedeutung. Besondere Anstrengungen im Hinblick auf eine über mehrere Befehls- und Organisationsebenen hinweg durchgängige Lösung werden zur Zeit in Deutschland unternommen.

Im Rahmen der seit dem Jahr 2000 gestarteten Übungen des Feldversuchs "Schwarzer Ritter" werden hierzu praktische Erfahrungen gesammelt. Eine der wichtigen Teilkomponenten der DV-Ausstattungen stellt dabei der nachfolgend beschriebene Kommunikationsserver dar.

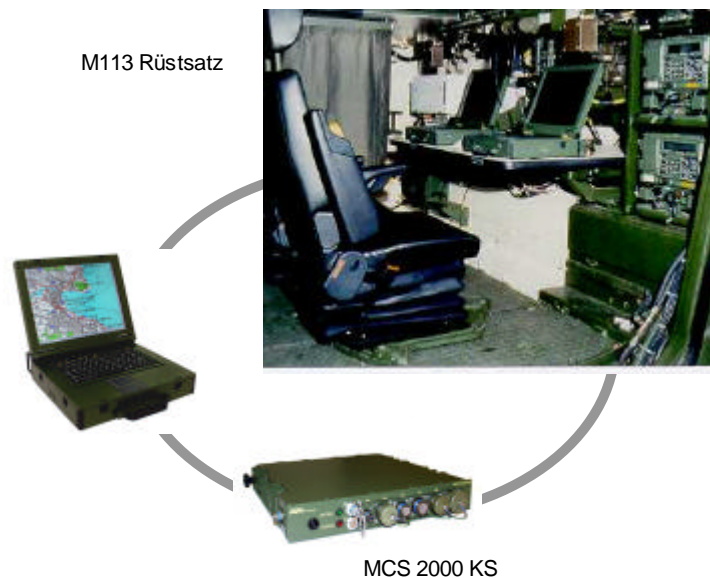


Abb. 1a Gefechtsstandsausstattung mit Kommunikationsserver

2. Charakterisierung des bestehenden militärischen Umfeldes

Im Allgemeinen kann nicht davon ausgegangen werden, daß optimale Ausstattungsbedingungen bzgl. verfügbarer Geräte, Rechner und Softwaretechnik bestehen. Deshalb ist ein Systemansatz notwendig, der eine heterogene System- und Gerätelandschaft einbeziehen kann und offen ist für künftige Anforderungen.

Geprägt durch die taktisch operativen Anforderungen, die Vielzahl unterschiedlich eingeführter Systeme mit größtenteils proprietärem Design, die unterschiedlichen Voraussetzungen für Einrüstbarkeit machen auf den ersten Blick eine Querschnittslösung fast unmöglich. Man sieht sich überwiegend mit folgenden Aspekten konfrontiert:

- Endgeräteabhängige Schnittstellen:
Bei den bisher eingeführten Endgeräten lassen sich querschnittliche Zugangsschnittstellen kaum finden. Die Unterschiede beginnen bereits bei der Verkabelung und Steckertechnik, ziehen sich weiter über den Signalumfang bis hin zu geräteabhängigen Zugangsprotokollen.
- spezielle Protokolle/Transportmechanismen:
In der Vergangenheit wurden aufgrund programmspezifischer Anforderungen optimierte Übertragungsverfahren auf der Transportebene entwickelt und eingeführt. Dadurch ist schon auf den unteren Ebenen des ISO Referenzmodells keine interoperable Kommunikation mehr möglich.

- spezifische Message Handling Systeme und Meldungsformate
Auch auf den oberen Layern des ISO-Modells lassen sich kaum einheitliche Merkmale erkennen. So verfügen die meisten der eingeführten Programme über spezifische Message Handling Systeme und proprietäre Meldungsformate.
- Unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Aufbautechnik und Einrüstfähigkeit.
Bezüglich des Nutzungsprofils werden sehr unterschiedliche Anforderungen an die Hardware der DV-Systeme gestellt. So verlangt der mobile Soldat – Soldat der Zukunft – ein leichtes robustes Gerät mit einfacher Bedienbarkeit.
Für Gefechtsstands-ausstattungen, die ggfs. noch über eine Klimaanlage verfügen, ist jedoch eine DV-Ausstattung in industrieller Ausführung einsetzbar.
Dagegen verlangen Fahrzeuge und Waffensysteme auf Rad oder Kette erhöhte Anforderungen an den mechanischen Aufbau. Weiterhin muß berücksichtigt werden, daß jedes Fahrzeug und Waffensysteme seine spezifischen Anforderungen hinsichtlich Einrüstung und mechanischer Belastbarkeit (Vibration, Schock, Resonanzfrequenz) stellt.

3. Wirtschaftliche Aspekte bei der Konzeption der Komm-Server

Es versteht sich von selbst, daß der bei den eingeführten Systemen getätigte Invest geschützt werden muß. Vor allem gilt es die vorhandenen Kommunikationstechnischen Ausrüstungen z.B. Funkgeräte mit einzubeziehen.

Diese Herausforderung kann nur durch einen Lösungsansatz erreicht werden, der folgende Aspekte beachtet:

- Verwendung marktgängiger Standards
- Querschnittliche Nutzung der Kernkomponenten
- Modulares Aufbaukonzept mit der Fähigkeit zur Erweiterbarkeit und Integrierbarkeit von bestehenden Systemen (heterogener Ansatz)
- Langfristige Versorgbarkeit

4. Einsatzoptionen der Kommunikationsserverfamilie MCS 2000 KS

Entsprechend den verschiedenen Plattformanforderungen ist der vorgestellte Kommunikationsserver für unterschiedliche Einsatzoptionen zu finden als:

- Autonomes Gerät mit Routerfunktion in Gefechtsständen (Abb. 1a)
- integriertes Subsystem in einem Arbeitsplatz für kleine mobile Gefechtsstände oder Kommandanten-Arbeitsplatz in einem Kampfpanzer, Beobachtungsfahrzeug o.ä. (Abb. 1b)
- Autonomes Gerät mit Gatewayfunktion zur Herstellung der Interoperabilität zwischen proprietären nationalen oder Natopartnersystemen



Abb 1b Arbeitsplatz mit integriertem Komm-Prozessor KM1

5. Hardwarearchitektur und Aufbauvarianten

Die Verwendung marktgängiger Softwarestandards führt zwangsläufig zu dem folgenden Lösungsweg.

- offene Systemarchitektur durch PC-Technik
- Einsatz querschnittlich nutzbarer Kommunikationsprozessoren für die taktischen Netze und Übertragungskomponenten

- Festlegung standardisierter Schnittstellen in Hardware und Software

Eine PC-Architektur bietet wegen seiner großen Verbreitung, insbesondere auch in der industriellen Automatisierungstechnik, Komponenten, die sich hervorragend für kompakte und gehärtete Aufbauformen eignen.

Die von ATM eingesetzten Kommunikationsprozessoren sind bereits in verschiedenen Vorhaben eingeführt und in ihrer Struktur vom Hostsystem unabhängig. Dies sichert die Portabilität und Interoperabilität und stellt gleichzeitig einen enormen wirtschaftlichen Vorteil und Risikominderung in den Vorhaben dar.

5.1- Hauptmerkmale des MCS 2000 KS (Abb. 2)

Die physikalische Trennung des Verarbeitungsprozessors und der Subnetze entlastet einerseits die CPU, andererseits wird die Flexibilität bzgl. Funktionserweiterungen und Variantenbildungen entscheidend sichergestellt. Am Beispiel des MCS 2000 KS der als eine Variante im Feldversuch "Schwarzer Ritter" eingesetzt ist, soll die grundsätzliche Konzeption beschrieben werden.



Abb. 2 MCS 2000 KS-D

Eigenschaften:

- Intel Pentiumprozessor
- Kompakter Aufbau (300x300x50/95 mm)
- Festplatte oder Flashdisk
- Integrierter Kommunikationsprozessor KM1 für den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Schnittstellen wie VHF (SEM93, SEM80/90), HF. Autoko II/90, BwGN
- integrierter FA16-K Funkgeräteadapter für Datenfunk über SEM 80/90
- Ethernet 10, Base 2
- 2 PCMCIA-Controller
- 3 freie Steckplätze für PC-Karten für weitere Subnetze
- WIN NT 4.0

5.2 Der Kommunikationsprozessor KM1 (Abb. 3 und Abb. 4)

Das Herzstück der ATM-Kommunikationsserver ist der KM1.

Diese in anderen Vorhaben (LeFlaSys, Gepard, COBRA,...) eingesetzte Komponente garantiert durch ihre Prozessorleistung einen hohen Durchsatz und in Verbindung mit dem onboard Realzeitsystem die Verarbeitung zeitkritischer Protokolle und Schnittstellensignale der Teilnehmergeräte. Durch seine universelle Programmierbarkeit bietet er ausreichend Flexibilität bei der Anbindung proprietärer Softwareschnittstellen, Protokolle und spezieller Funktionen.

Der KM1-Prozessor ist universell einsetzbar und kann de facto in alle gängigen HOST-Systeme integriert werden.

Die auf dem KM1 ablauffähigen Protokolle sind ladbar. Dies bietet die nötige Flexibilität bei der Konfigurierung der Subnetze.

Zur Zeit sind folgende Protokolle auf dem KM1 lauffähig bzw. in

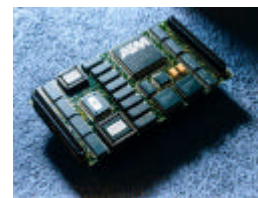


Abb. 3 KM1

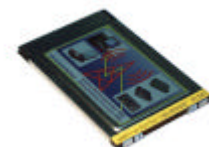


Abb. 4 KM1 als PCMCIA-Karte

Entwicklung:

- ECCM, HDLC für VHF-Geräte SEM93 / SEM80/90
- HF-Funk für MAHRS und HRS
- Autoko II/90, BwGN mit PPP-Protokoll und Modem mit Wählprotokoll V25bis
- SatCom (Inmarsat C)

Fremde Funkgeräte und taktische Netze lassen sich entsprechend leicht implementieren. Schnittstelenweiterungen z.B. ISDN, LAN-Ethernet, GSM etc. sind durch handelsübliche Komponenten auf den freien Subnetzplätzen integrierbar.

Die Wahl einer PC-Architektur wirkt sich besonders dann vorteilhaft aus, wenn eine große Zahl von Schnittstellen/Subnetzen in Gefechtsstandskonfigurationen erforderlich wird.

6. Softwarearchitektur

Softwareseitig kann ein Kommunikationsserver der Evolution im stetig voranschreitenden IT-Umfeld nur gerecht werden, wenn einerseits den speziellen militärischen Forderungen und Gegebenheiten, andererseits der Innovation von Softwareprodukten, die heute die meisten Betriebssysteme mit sich bringen, Rechnung getragen wird.

Das Bild zeigt die Softwarearchitektur, eine Symbiose aus Standards und Spezialadaptionen, die sich aus den militärischen Gegebenheiten ergeben.

Die Quasistandards für die Übermittlung von Nachrichten heißen heute SMTP und IP-Technologie, das weltweite Internet steht dafür als praktisches Beispiel. Was liegt also näher, die militärische Welt mit ihren speziellen Endgeräten und teilweise besonderen Protokollmechanismen und Meldeverfahren in die Standardwelt zu integrieren.

ATM hat hier mit ihrem Kommunikationsprozessor KM1 die Basis geschaffen spezielle militärische Netze mit unterschiedlichen physikalischen Schnittstellen und optimierten Übertragungsprotokollen in die IP-Welt zu integrieren.

Standardisierte Schnittstellen wie LAN, ISDN, usw. sind parallel integrierbar. Oberhalb des TCP/UDP-Layers sieht die Struktur ähnlich aus.

Militärisch sinnvolle Dienste wie z.B. diverse Messagehandlungssysteme (MHS) treffen auf Standards wie ESMTP, die im Sinne einer globalen Plattform eine Koexistenz verlangen. Für die Funknetze hat ATM hier das GOTS¹-Produkt TMHS² für die breitbandigen Netze das ISO Messagehandlungssystem X.400 implementiert.

Um Gatewayfunktionalitäten zu gewährleisten, ist oberhalb der MHS-Schicht ein Meldungsverteiler integriert, der Link-Mechanismen zwischen den verschiedenen Netzen gewährleistet. Hierdurch ge-

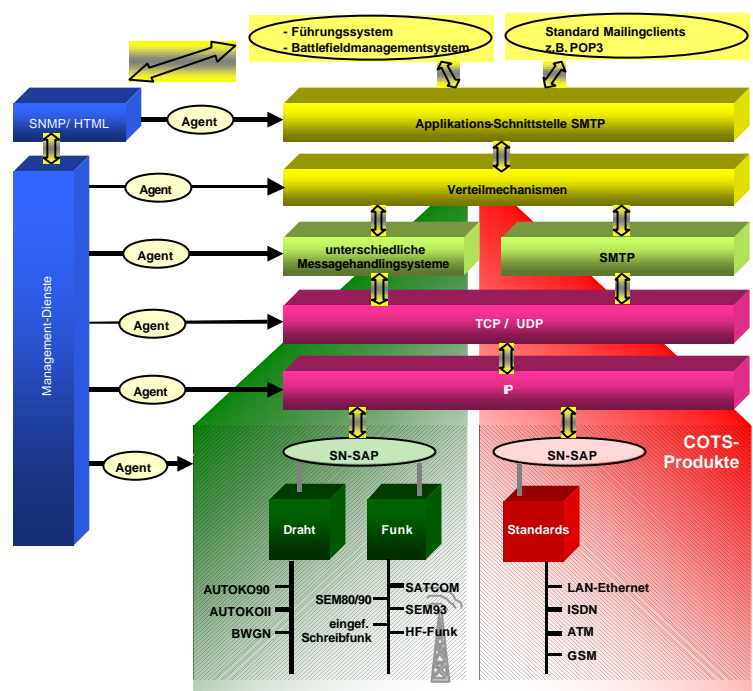


Abb 5 Softwarearchitektur

winnt der Kommunikationsserver die elementare Funktion Vermittlungsglied zwischen proprietären Systemen oder zu Standards darzustellen.

Als Schnittstelle zu den übergeordneten Applikationen wie Standard Browsern oder Führungssystemen nutzt der Kommunikationsserver die Standardschnittstelle SMTP.

Um der Globalität des Kommunikationsservers gerecht zu werden, verfügen alle Einzelfunktionen über Managementagents, die über einen Zentralsdienst dem Anwender über eine SNMP oder HTML-Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden.

7. Künftige Funktionserweiterungen

Die PC-Architektur und vorgegebene Softwarearchitektur bietet das Potential sehr einfach Zusatzfunktionen nachzurüsten.

Beispiele: IPV6

IP Security

Voice over IP

spezielle Messagehandling Systeme

8. Technische Ausblicke

- Die Miniaturisierung der Elektronik wird portable, leichte Ausstattungen für den "Soldat der Zukunft" ermöglichen. Dies ist wichtig unter dem Aspekt und Ziel einer durchgängigen Softwarearchitektur im künftigen Führungssystem Heer.
- Die Herausforderungen an die Betriebsdauer von Batterien und Tieftemperaturentladungseigenschaften werden bleiben.
- Modulare Strukturen lassen sich mit dem aufgezeigten Kommunikationsserverkonzept realisieren.
- Die Marktdynamik der PC-Produkte ist mit einem modularen Aufbaukonzept beherrschbar bzgl. Erweiterbarkeit und Produktpflege.

¹⁾ GOTS = government of the shelf

²⁾ TMHS = tactical message handling



ATM ComputerSysteme GmbH

Autoren: Karl Dreher
Leiter Strategische Programme

Friedhelm Lachenmaier
Leiter Systemengineering

bei ATM ComputerSysteme GmbH
Konstanz

Max-Stromeyer-Straße 160
D-78467 **Konstanz**
Tel. +49.7531.808-45 71
Fax +49.7531.808-43 63

www.atm-systeme.de