

Kommunikationslösungen für den hochmobilen Einsatz

ATM ComputerSysteme – Partner der Bundeswehr für die hochmobile Kommunikation

Das sicherheitspolitische Umfeld hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Ein zunehmend komplexeres Bedrohungsspektrum macht den Faktor Kommunikation zu der zentralen Ressource im Gefechtsfeld. Die ATM ComputerSysteme liefert Kommunikationslösungen, die auch im hochmobilen Betrieb eine Vernetzte Operationsführung realisieren.

Während der Betrieb bei quasistationären Kommunikationssystemen, wie beispielsweise dem Mobilen Kommunikationssystem der Bundeswehr (MobKommSysBw) oder dem Verlegefähigen Access-Netz VANBw nur im Stand möglich ist (aufgrund der Verkabelung der Fahrzeuge untereinander), so ist unterhalb der Brigade und in den Führungs- und Waffeneinsatzsystemen eine Kommunikation während der Fahrt im hochmobilen Betrieb unabdingbar.

Ein Kommunikationssystem, das im hochmobilen Umfeld erfolgreich eingesetzt werden soll, muss diverse Anforderungen erfüllen in Bezug auf:

- **Fehlertoleranz:**
Die genutzten Übertragungsverfahren müssen tolerant gegenüber den physikalischen Gegebenheiten der unterlagerten Funknetze sein. So dürfen beispielsweise kurz- und mittelfristige Übertragungsunterbrechungen nicht zum Verlust der Information führen. Vielmehr muss gewährleistet sein, dass nach einer Störung die Übertragung automatisch wieder aufsetzt, um die Nachricht erfolgreich zu übermitteln. Bei längerfristigen Störungen ist der Absender über eine entsprechend negative Quittung über den Nichterfolg zu informieren.

- **Dynamische Netze:**
Die besondere Einsatzstruktur, insbesondere in PSO-Szenarien (Peace Support Operation), hat zur Folge, dass Kommunikationsbeziehungen häufig wechseln. Die Knoten des Netzes müssen sich schnell auf derartige Änderungen einstellen können, um eine kontinuierliche, ununterbrochene Erreichbarkeit aller Teilnehmer

sicherzustellen. Gegebenenfalls (z.B. bei Ausfall eines Subnetzes) müssen von der Netzinfrastruktur selbständig alternative Wege oder mögliche Gateways berechnet und genutzt werden.

- **Pflege und Wartung:**

Alle eingesetzten Komponenten des Netzes müssen einfach maintainierbar sein. Das bedeutet, dass Änderungen der Konfiguration schnell und leicht realisierbar sein müssen. Auf veränderte Anforderungen und Randbedingungen muss ebenso rasch und problemlos reagiert werden können.

- **Skalierbarkeit:**

Auch die Ausstattung der Netzknoten unterliegt einer breiten Varianz. So finden sich in einem Szenario neben hochmobilen Fahrzeugen mit maximal ein bis zwei Funkanbindungen auch Gefechtsstandsfahrzeuge, die zu größeren Einheiten zusammengezogen werden können. Damit verfügen sie über erheblich breitere Kommunikationsmöglichkeiten, bis hin zu Mehrfachabstützungen in vielen Netzen.

- **Aufwuchspotential:**

Handelt es sich derzeit hauptsächlich um die Übertragung von Nachrichten der angebundenen Führungssysteme (Email-Verkehr mit entsprechenden militärischen Erweiterungen), so ist in der Zukunft mit einer breiter gestreuten Anwendungsmöglichkeit zu rechnen. Diese beinhaltet Telematik-Dienste wie beispielsweise Fernwartung und Telemaintenance, d.h. Aufnahme und Weiterleitung von relevanten Fahrzeugdaten, sowie die direkte Anbindung von Sensoren an das Kommunikationsnetz im Sinne von NetOpFü.

Die Lösung: Der Kommunikationserver von ATM

Die Antwort auf die komplexen Anforderungen an die Kommunikation im quasistationären sowie insbesondere im hochmobilen Betrieb, wurde durch den KommServerBw geschaffen. Er ist das zentrale Bindeglied zwischen allen eingeführten Kommunikationsmittel und den Applikationen / Sensoren wie

beispielsweise FüInfoSys Heer, ADLER und ermöglicht gleichzeitig die Anbindung an VANBw und MobKommSys (siehe Abbildung 1)

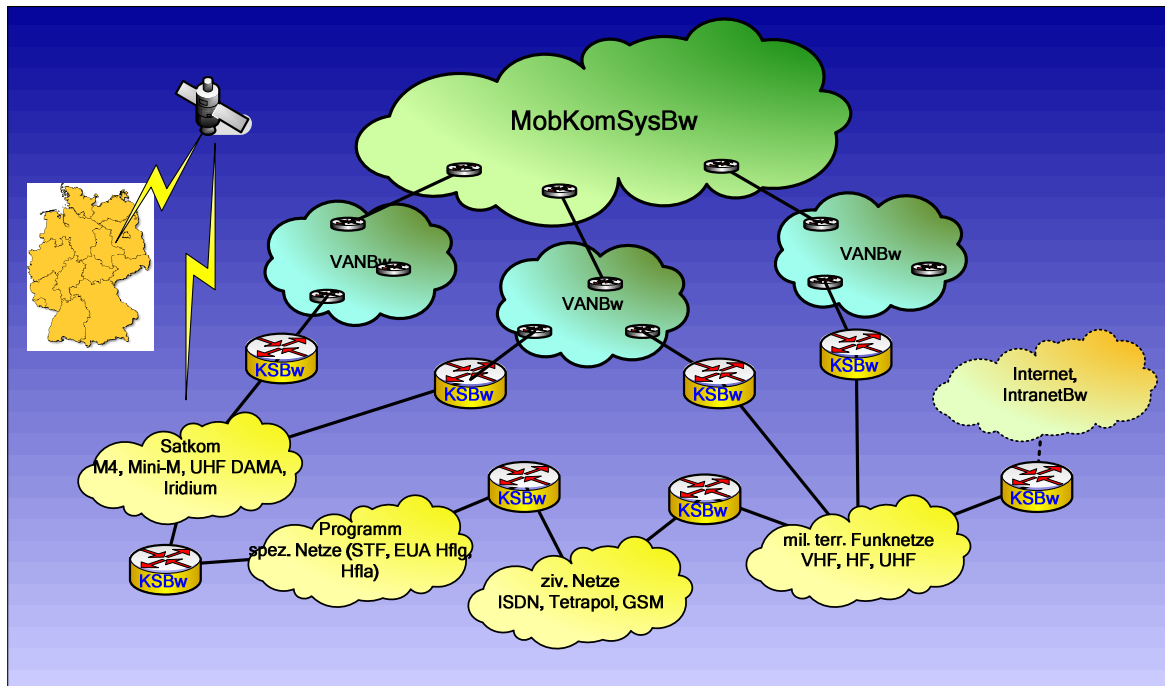


Abbildung 1: KommServerBw als Router zwischen den Netzen

Als Provider für alle derzeit genutzten Netze der Bundeswehr ist der KommServerBw (KSBw) hier Mittler zwischen den verschiedensten Übertragungsmedien.

Durch seinen IP basierten Übertragungsstack kann er auf mehreren Ebenen Netze verbinden:

- Als Mail – Gateway auf der obersten Ebene leitet er alle Nachrichten zwischen den Netzen weiter. Er berücksichtigt dabei die unterschiedlichen physikalischen Gegebenheiten wie Durchsatz, Fehlerrate, Antwortzeiten etc.
- Als IP Router schafft er eine durchgängige IP-Plattform, die auch nicht originär IP-fähige Netze umfasst.
- Als Funkrelais kann er im Sinne eines Ad-Hoc Networking zwei physikalisch getrennte VHF Netze miteinander verbinden. Durch das Hintereinanderschalten von bis zu fünf dieser Relaisstationen lässt sich eine signifikante Reichweitenverlängerung erzielen. Hierbei sind folgende Netztopologien erzielbar: Linie, Ring oder Baum.

Durch das dynamische Netzwerkmanagement *NOMINUS* findet er jeweils den am besten geeigneten Weg durch alle Netze.

Die integrierte Lernfunktion ermittelt im gesamten Netz alle erreichbaren Teilnehmer und stellt diese Informationen auf Wunsch über eine XML-Konfigurationsschnittstelle den Führungsanwendungen zur Verfügung.

Auf diese Weise verknüpft der KommServerBw alle angebotenen (Sub-)Netze zu einem übergeordneten Meta-Netz. In diesem „Netz der Netze“ ist der taktische Nutzer nicht mehr auf eine unmittelbare Kenntnis der Topologie angewiesen. Wie im zivilen Internet reicht auch hier das Wissen der (taktischen) Zieladresse aus, den Rest übernimmt der KommServerBw.

Architektur

In Abbildung 2 ist plakativ die Architektur des KommServerBw mit den verschiedenen System Funktionsbereichen dargestellt.

Alle Funktionsbereiche kommunizieren über zwei im KommServerBw integrierte Software-Busse, einmal für Daten-, einmal für Management-Kommandos.

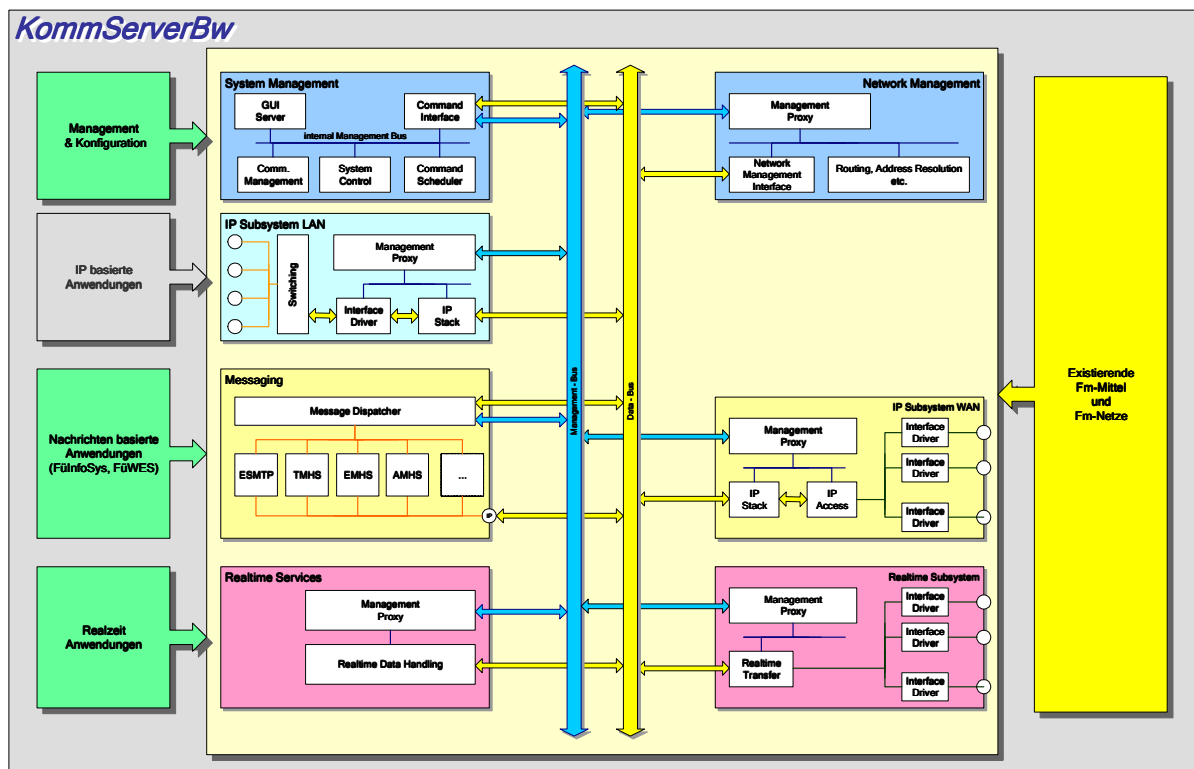


Abbildung 2: Struktur KommServerBw

Über das **System Management** wird der KommServer konfiguriert und überwacht. Hier findet sich die XML-Schnittstelle zu den Anwendungen sowie ein integrierter Web-Server, der eine zusammen mit dem Nutzer definierte Web-Oberfläche zur Verfügung stellt.

Das **Netzwerk Management** ist dem System Management direkt zugeordnet. Hier arbeitet *NOMINUS* als zentrales Element mit den selbst ermittelten oder von der Anwendung zur Verfügung gestellten Informationen über die Erreichbarkeiten der Teilnehmer.

Daraus ermittelt er schlussendlich die Adresskonfiguration aller beteiligten Übertragungsprozeduren sowie eine auf der errechneten Netztopologie basierenden Gateway Architektur.

Zentraler Bereich für die Kommunikation auf dem Fahrzeug bzw. Gefechtsstand ist das **IP Subsystem LAN**.

Der Bereich **Messaging** ist verantwortlich für die verlässliche und sichere Übertragung aller Nachrichten, die über eine ESMTP Schnittstelle an den KommServerBw übermittelt werden. Neben einem Dispatcher, welcher die vom Nominus errechneten Wege auswählt und überwacht, stehen hier verschiedene Mailing-Adapter zur Verfügung:

- Standard ESMTP für alle Netze mit ausreichender Bandbreite
- Das Tactical Message Handling System (TMHS) speziell für schmalbandige Netze mit einer entsprechend optimierten Übertragungsprozedur.
- verschiedene programmsspezifische Mailer, die eine Formatwandlung des querschnittlichen ESMTP Formats in das jeweilige Zielformat vornehmen. Stellvertretend sind hier das EuroGrid Message Handling System zur Anbindung der Helikopter Tiger, NH90 und CH53 sowie das ADLER Message Handling System aus dem Bereich STF zur Anbindung des Artillerie Führungssystems ADLER II dargestellt.

Die Funktionsgruppe **IP Subsystem WAN** übernimmt die Anbindung der heterogenen Fm-Mittel an das IP System des KommServers. Dazu werden über einen dedizierten Zugriffsmechanismus alle individuellen Schnittstellen der angeschlossenen Endgeräte auf einen gemeinsamen Standard angehoben. Dies

beinhaltet für alle wählfähigen Netze einen „Dial On Demand“ Service, der sowohl als Client als auch als Server arbeitet.

Gleichzeitig werden für das KommServer-Management querschnittliche Dienste wie Start/Stop oder Status-Anzeigen und -Anfragen bereitgestellt.

Im Bereich Realzeit-Verarbeitung werden durch die Funktionsgruppen Realtime Services und Realtime Subsystem Programm spezifische Übertragungsstacks für eine realzeitfähige Nachrichtenübertragung bereitgestellt, wie beispielsweise im Umfeld HFlaAFüSys die Anbindung an den Luftlage Datenfunk.

Modularität

Die Software des KommServerBw ist in sich modular aufgebaut. Durch eine Instanzierbarkeit der wesentlichen Netzadapter ist die Anbindung an eine Vielzahl von Netzen allein durch die Physik der Hardware begrenzt.

Für den Fall, dass ein Gerät nicht genügend Schnittstellen bietet, lassen sich mehrere KommServer über einen dynamischen Cluster-Verbund zu einem logischen KommServerBw koppeln.

Sowohl im Standalone- als auch im Clusterbetrieb ist außerdem eine physikalische Mehrfachabstützung in Netze (z.B. GSM, Inmarsat) möglich.

Tool Unterstützung

Pflege und Wartung für KommServer Lösungen werden durch entsprechende Tools unterstützt.

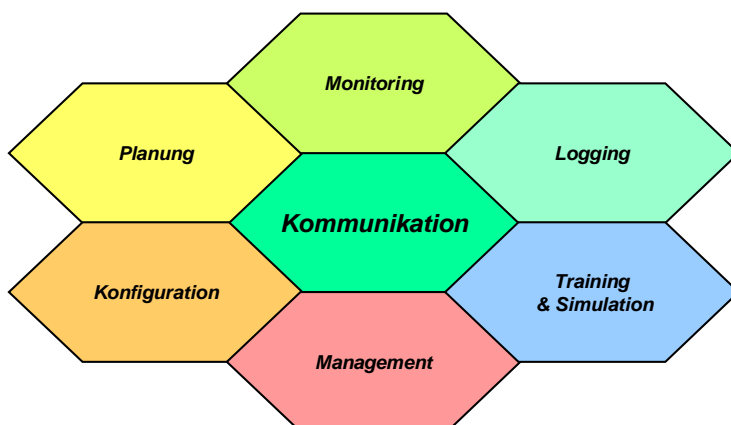


Abbildung 3: Unterstützungsbereiche KommServerBw

KSplan ist ein grafisches Konfigurationswerkzeug für die rechnergestützte Planung von KommServer-Netzen. Durch eine entsprechende Datenbasis („Manifeste“) werden die grundlegenden Eigenschaften der zu verplanenden KommServer (verfügbare Schnittstellen, Einrüstsituation etc.) berücksichtigt. Ebenso kann über eine Verifikation der Topologie die Erreichbarkeit aller Teilnehmer sichergestellt werden. Die eingegeben Daten dienen gleichzeitig zur Dokumentation der Netzstruktur.

KSgruko als Tool zur Konfiguration von KommServern kann sowohl die über KSplan erstellten Grundkonfigurationen übernehmen und weiterverarbeiten, als auch über Templates eigene Konfigurationen verwalten und an die KommServer übergeben.

SysMon überwacht als Online Monitoring-Tool KommServer Zustände und bringt diese auf dem Arbeitsplatz zur Anzeige.

SysCheck umfasst die Offline Systemprüfung des KommServers (inklusive aller Schnittstellen), welche für die Fehlerlokalisierung in der Materialerhaltungsstufe 2 (MES 2) benötigt wird. Hierzu stehen umfangreiche Prüfmittel zur Verfügung.

KommServer Hardware



Bild KommServer

Der KommServer ist als voll militarisiertes Gerät aufgebaut und erfüllt alle an ihn geforderten Umwelteigenschaften wie Schock, Vibration, Temperatur, EMV, IP, Sand/Staub usw.

Er steht in verschiedenen Hardwareausprägungen zur Verfügung. Hierbei unterscheiden sich die KommServer lediglich in den von den einzelnen Vorhaben (z.B. FüInfoSysH, ADLER, HFlaAFüSys usw.) benötigten Schnittstellenausprägungen.

Der im Umfeld von FüInfoSys Heer und den zugehörigen Führungs- und Waffeneinsatzsystemen eingesetzte und ca. 2000fach gelieferte KommServer beinhaltet Schnittstellen für die nachfolgend genannten Kommunikationsmittel:

- 2x SEM 80/90 (VHF),
- 1x HRM7400 (HF),
- alternativ bis zu 3x SEM 93 (VHF),
- GSM,
- Tetrapol,
- SatCom Mehrkanal,
- Inmarsat MiniM,
- Inmarsat M4,
- Iridium,
- LAN,
- ISDN So
- Modem.

Durch die geringen Abmessungen und extremen Umwelteigenschaften ist der KommServer für den Einbau in mobile/ hochmobile Systeme prädestiniert.

So ist er als Kommunikationslösung bereits in folgenden Fahrzeugen / Shelter erfolgreich im Einsatz:

FM-Kabine I und II, Wolf, DINGO2, Mungo, BV 206, Eagle IV, TPZ FUCHS, Wiesel 2, M113, Boxer, Puma, FENNEK, Leopard 2, MARS Werfer usw.

In sicherheitskritischen Anwendungen wird der ATM KommServer mit der COMSEC 1 Zertifizierung und LWL- LAN Anbindung eingesetzt.

Hochmobile Kommunikationslösung für den abgessenen Betrieb

Als kleinsten KommServer innerhalb der KommServerfamilie, hat die ATM den Mikro-KommServer als Manpackvariante entwickelt. Dieser zeichnet sich durch die geringen Abmessungen, das geringe Gewicht und eine ebenso geringe Leistungsaufnahme aus. Am Mikro-KommServer stehen die Schnittstellen zur Anbindung von SEM 70, Tetrapol, GSM, Iridium, Inmarsat MiniM, und LAN zur Verfügung.

Diese KommServer Variante wird beispielsweise im Vorhaben Joint Fire Support Team (JFST) im abgessenen Betrieb eingesetzt.



Bild: Mikro KommServer

Die modulare Architektur des KommServers in Hard- und Software impliziert eine fast beliebige Erweiterbarkeit im Bereich:

- Anbindung neuer Kommunikationsmittel
- Implementierung zusätzlicher Übertragungsprotokolle / Prozeduren
- Managementfunktionen
- Unterstützungstools

Auf diese Weise ist der KommServer eine zukunftsorientierte und wirtschaftliche, aber dennoch bedarfsorientierte Kommunikationslösung für die einzelnen Führungs- und Waffeneinsatzsysteme. Und damit ein weiterer Schritt in Richtung einer Vernetzten Operationsführung.

Dipl.-Ing. Peter Ziegelbauer, Leiter Systemengineering

Dipl.-Ing. Bruno Scherer, Sales Manager