



WIR VERSTEHEN DIE ZEICHEN DER ZEIT
KEEPING PACE WITH THE SIGNAL OF TIME

Fachartikel

**Auswertung und
Intelligence Fusion in der
technischen Aufklärung**

Einführung

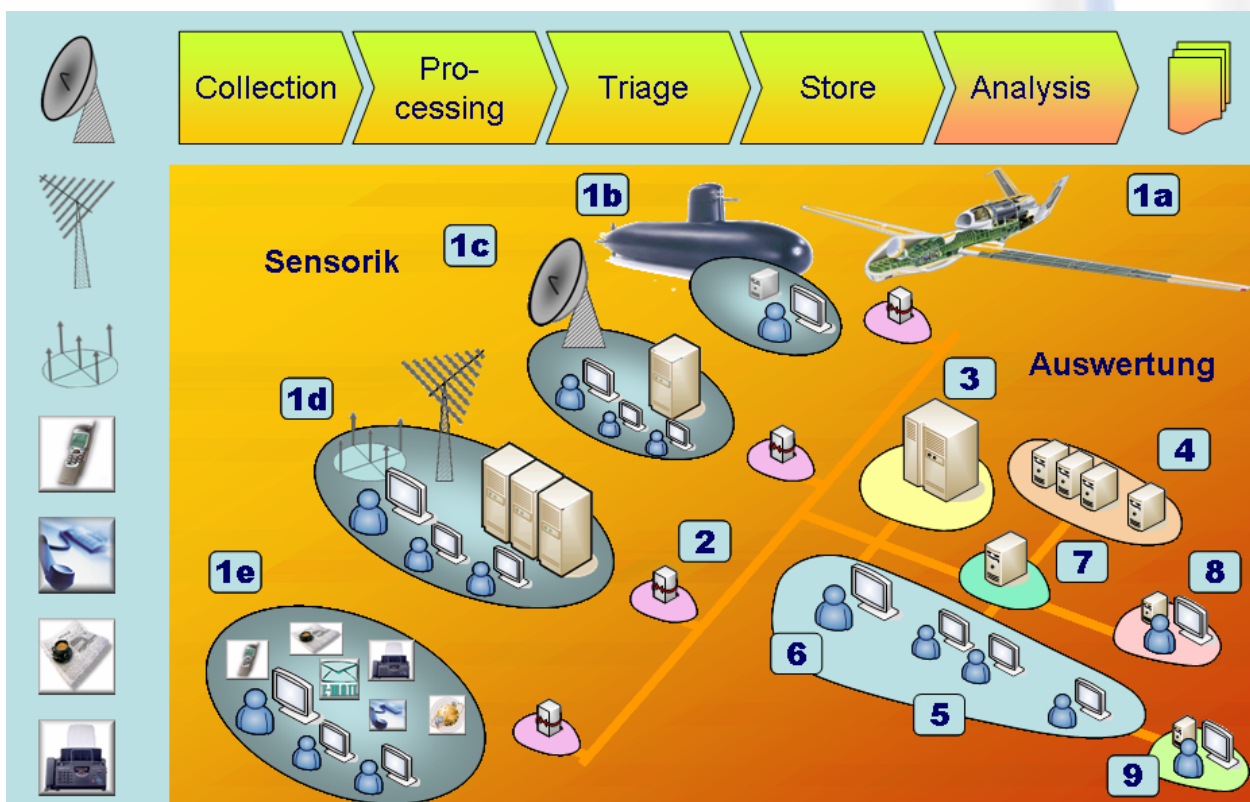
Heute werden im Bereich der Fernmeldeelektronischen Aufklärung diverse spezialisierte Sensoren und Erfassungssysteme für unterschiedliche Signalszenarien, wie z.B. HF, VHF und UHF, GSM, Thuraya und andere, eingesetzt. Ortsfeste und mobile Systeme, auch unter Einbeziehung unbemannter Plattformen, sind verfügbar und bei den einschlägigen Diensten eingeführt. In den vergangenen Jahren lag der Schwerpunkt von Beschaffungsmaßnahmen in der Bundeswehr im Bereich der Optimierung und Weiterentwicklung diverser Fähigkeiten, in der Regel spezialisiert auf dedizierte Sensoren bzw. Szenarien. Die einheitliche Auswertung der einzelnen Roherfassungsmeldungen unter Einbeziehung verfügbarer Technologien der Informationsverarbeitung ist bislang nicht verfügbar.

Der folgende Beitrag beschreibt Konzepte und Lösungen, die aus Forderungen und Projekten des internationalen Markts resultieren. Die Autoren verfolgen mit dem Beitrag das Ziel, den Leser anzuregen, die Tauglichkeit solcher Ansätze auch im Bereich der Bundeswehr zu evaluieren und zu prüfen. Es ist möglich, auf dieser Grundlage auch die speziellen Anforderungen zu erfüllen, die heute im Bereich der deutschen Streitkräfte aufgestellt sind. Die wirtschaftliche und risikoarme Erfüllung aktueller Forderungen und Ausrüstungslücken ist machbar.

Grundlagen

Es ist unstrittig, dass die Fusion unkorrelierter Sensormeldungsströme mit allen daraus resultierenden Möglichkeiten der zusätzlichen Auswertung von technischen Parametern erweiterte Fähigkeiten in der Erkennung von Bedrohungen und in der strategisch orientierten Analyse von Kommunikationsszenarien öffnet. Die Analyse von Relationen, die Verkehrsanalyse und die Einbindung von Grundlagenwissen sowie Informationen aus offenen Quellen schaffen erweiterte Erkenntnisse. Die hieraus resultierenden und bereits bekannten Forderungen zur Einführung geeigneter leistungsfähiger Systeme sind plausibel und begründet.

Sensoren fusioniert und der folgenden Auswertung und Analyse zur Verfügung stellt. Die Systemstruktur ist geeignet, in taktisch oder strategisch orientierten Szenarien eingesetzt zu werden. Unterstützungsprogramme für diverse Teilaufgaben übernehmen Routineaufgaben im automatischen Betrieb und helfen den Auswertern und Analysten bei solchen Arbeiten, die mit ergänzenden Werkzeugen besser und effizienter erledigt werden können. Informationstechnologie schafft auf diese Weise Raum für intensivere Detailanalyse, weil Routineaufgaben effizienter erledigt werden.



Intelligence Cycle

Die Arbeitsabläufe und die Auftragsbearbeitung folgen den bekannten Prinzipien des sogenannten „Intelligence Cycles“, der alle Arbeitsablaufelemente von der Sammlung von Informationen bis hin zur Erstellung des aktuellen Lageberichts definiert.

Collection: In den Sensoren, zum Beispiel [1a] bis [1e], werden die Rohinformationen erfasst und geeignet vorverarbeitet. Sämtliche notwendigen Arbeitsabläufe erfolgen in Abhängigkeit des Sensortyps automatisch, teilautomatisch oder mit Unterstützung des jeweiligen Erfassungspersonals. Moderne Erfassungssysteme arbeiten weitestgehend automatisiert – auch in den klassischen HF / VUHF-Szenarien. Auftragsbezogene Aspekte werden berücksichtigt. Die Prozesse bewirken eine Verdichtung des Rohmaterials sowie eine Datenreduktion. Die Sensoren liefern somit auftragsbezogene Rohmeldungen zur Weiterverarbeitung in der Analyse und der Auswertung. In aller Regel besteht eine Meldung aus unstrukturierten Anteilen, wie zum Beispiel Audio-, Bild- oder Textinformationen in Verbindung mit einem Satz strukturierter Parameter.

Die Adaption der Rohmeldungen an das Datenmodell des Auswertesystems erfolgt in den Gatewayrechnern [2]. Sensorspezifische Verarbeitungsprozesse können seitens des Bedarfsträgers in Software eingebracht werden. Entsprechende Mechanismen sind in der Systemstruktur berücksichtigt.

Processing: Aufbereitete Rohmeldungen werden in die Speichereinheit [3] übernommen und stehen dort zur weiteren Verarbeitung und Zugriff durch die Auswerter oder auch mittels automatischer Prozesse zur Verfügung. Geeignete Technologien gestatten die Handhabung auch großer Datenmengen von etlichen Millionen Einträgen und einigen Hunderttausend Erfassungen pro Tag. Der Speichereinheit ist Quelle für alle weiteren Verarbeitungsprozesse und speichert ebenso Zwischen- und Endergebnisse.

Die Anreicherung der Rohmeldungen in folgenden Verarbeitungsschritten mit zusätzlichen Metadaten zur Unterstützung der nachfolgenden Auswerteschritte, wie zum Beispiel Retrieval, ist ein wichtiger Schritt, um die Handhabung großer Datenmengen zu unterstützen. Es entstehen Datensätze mit einem erweiterten Anteil unstrukturierter und strukturierter Informationen. Zur Generierung solcher Metadaten können diverse Techniken eingesetzt werden. Insbesondere aus dem Bereich der Sprach- und Textverarbeitung stehen Methoden zur Verfügung, deren Nutzen im Sinne einer Steigerung der Effizienz und der Fähig-

keiten anerkannt ist. Zu erwähnen sind beispielsweise handelsüblich verfügbare Lösungen für: Sprachdetektion und Signalverbesserung, Landessprachenerkennung, Sprechererkennung, Topickerkennung, Schlüsselworterkennung, Verschriftung von Audiosprache, OCR-Verfahren, maschinelle Übersetzung und andere Methoden der automatischen Inhaltsbearbeitung von Text, Audiosprache und Bildinformation.

Die bedarfsgerechte Implementierung dieser Verfahren erfordert eine geeignete IT-Architektur, die es gestattet, neue Methoden schnell und einfach ohne Eingriffe in die Softwarestruktur des Auswertesystems einzubringen. Im Übersichtsbild bietet eine Serverfarm mit einer middlewarebasierten Struktur die Möglichkeit der skalierbaren und modularen Einbringung solcher Verarbeitungsprozesse [4]. Wesentlich ist, dass der Bedarfsträger in eigener Initiative und unabhängig vom Lieferanten Verarbeitungselemente in das System einbringen kann. Gründe hierfür liegen in der Vermeidung von Abhängigkeiten und insbesondere auch in der Wahrung von Auflagen zur Geheimhaltung von Quellen, Informationen und Methoden.

Triage: Die Priorisierung bzw. das Verwerfen von Rohinformationen erfolgt auf der Grundlage der ermittelten Metadaten oder Attribute, die den Rohmeldungen in den beschriebenen Verarbeitungsprozessen zugewiesen werden. Diese Prozessschritte können sowohl sensornah in den Gatewayrechnern als auch nach erfolgter Speicherung ausgeführt werden.

Analyse: Die Detailanalyse betrachtet nicht mehr einzelne Rohmeldungen sondern eine auftragsbezogene Auswahl aus dem Meldungsaufkommen. Die Aufgaben werden von Analysten und Auswertern ausgeführt. Zur Unterstützung dieser Analysten dienen diverse Programme, die aus unterschiedlichsten Quellen stammen können. Neben handelsüblichen, leistungsfähigen Geoinformationssystemen (z.B. ESRI), Werkzeugen zur Visualisierung von Ergebnissen der Verkehrs- und Beziehungsanalyse (z.B. I2) stehen Werkzeuge zur Signalanalyse, zur Dekryptierung und für andere Aufgabenstellungen zur Verfügung. Unterstützung in der Übersetzung fremdsprachlichen Materials ist von entscheidender Bedeutung. Die Suche nach relevanter Information auch in Erfassungen der Vergangenheit wird geeignet unterstützt (z.B. Volltextrecherche). Auch hier stellt sich die Aufgabe der Einbindung diverser Werkzeuge unterschiedlicher Hersteller unter der Regie des Bedarfsträgers. Die Systemarchitektur muss diesen Forderungen Rechnung tragen.

Der Intelligence Cycle gliedert den Arbeitsablauf in Einzelschritte beginnend mit der Erteilung eines Auftrags, über die Planung sowie der Sammlung, Verarbeitung und Analyse des Meldungsaufkommens bis hin zur Erstellung eines Lageberichts und dessen Übermittlung an den Auftraggeber. Automatisierung dient der Unterstützung für Routineprozesse im Sinne Qualitäts- und Effizienzsteigerung. Die Beauftragung der Sensoren ist Teil der Gesamtaufgabe. Geeignete Systemtechnik gestattet eine fortlaufende Anpassbarkeit der Fähigkeiten an den aktuellen Bedarf.

Arbeitsabläufe

Die Auswertung und Analyse von Aufklärungsinformationen wird in einer rollenbasierten Struktur von Auswertern und spezialisierten Analysten [5] unter der Regie des Leiters der Auswertung [6] ausgeführt. Informationstechnische Unterstützung leistet der Workflowserver [5], der sämtliche Elemente zur Modellierung und Verfolgung von Arbeitsabläufen bietet. Auch hier stellt sich wieder die Aufgabe der Anpassbarkeit des Systems an die Forderungen des Bedarfsträgers in eigener Regie. Hilfsmittel zur Kommunikation und Abstimmung innerhalb der Gruppe der Analysten und Auswerter sind notwendig.

Der Systemadministrator [9] führt die üblichen Wartungs- und Betreuungsarbeiten aus, die ein komplexes Client-Server-basiertes EDV-System generiert. Die Anpassung der Arbeitsabläufe und auch die Betreuung und Anpassung der verschiedenen automatischen Verarbeitungsprozesse an die Forderungen und das aktuelle Szenario obliegen einem speziellen Administrator [8]. Dieser muss neben Kenntnissen der Arbeitsablauforganisation auch über Spezialkenntnisse in der Optimierung und Anpassung der eingesetzten Werkzeuge zur automatischen Sprach- und Textverarbeitung verfügen.

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt Anforderungen und Lösungsansätze zur Realisierung geeigneter Systeme zur Unterstützung fusionsbasierter Auswertesystem im Bereich der FmElo-Aufklärung. Modulare und skalierbare Systeme dieser Art stehen heute mit einem hohen Anteil handelsüblicher Elemente zur Verfügung. Die Einbindung international bewährter Open-source-Projekte erlaubt es, an neuesten Entwicklungsergebnissen bei geringen Kosten zu partizipieren. Die Zusammenführung solcher Lösungen schafft die Flexibilität, welche heute unabdingbar ist, um zukunftsorientierte Systeme mit geringem Entwicklungsrisiko und zeitnaher Einführung schaffen zu können. Die Auseinandersetzung mit dem verfügbaren Spektrum von Lösungen in Ergänzung der Aufstellung dedizierter Forderungen gestattet die Beschleunigung der Beschaffungsprozesse und die Minderung von Kosten und Risiken.

Autorenangaben

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Horst Jonuscheit (48), stellvertretender Geschäftsführer, MEDAV GmbH, Uttenreuth

Dipl.-Ing. Otto Wolf (47), Vertriebsingenieur , MEDAV GmbH, Uttenreuth

Dr.-Ing. Hans-Joachim Kolb (55), Geschäftsführer, MEDAV GmbH, Uttenreuth.



MEDAV GmbH

GRÄFENBERGER STRASSE 32 - 34
D-91080 UTTENREUTH

HOMBURGER PLATZ 3
D-98693 ILMENAU

TELEFON: +49-9131-583-0
FAX: + 49-9131-583-1
E-MAIL: info@medav.de
www.medav.de

w708od.2m4