

INFORMATIONSTECHNIK UND ARMEE

Vorlesungen an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
im Wintersemester 1999/2000

Leitung:

Untergruppe Führungsunterstützung - Generalstab
Divisionär E. Ebert, Unterstabschef Führungsunterstützung

CULASYF, ein modernes Einsatzplanungssystem der Flab

Referent: R. Morva und A. Vuichard

3 - 1

CULASYF, ein modernes Einsatzplanungssystem der Flab

R. Morva
A. Vuichard

Der hier gedruckte Text wurde von A. Vuichard verfasst.

Inhalt

Einleitung

1. Einsatzplanung bei der Flab
2. Einsatzplanung mit CULASYF
3. Technik

Adressen der Referenten:

R. Morva
Siemens Schweiz AG
Albisriederstrasse 245
8047 Zürich

A. Vuichard
Oerlikon Contraves AG
Birchstrasse 155
Postfach
8050 Zürich

Informationstechnik und Armee
39. Folge 1999/2000

04.00 10N97428/32154

3 - 2

Einleitung

Bei CULASYF (ComputerUnterstütztes Lagebeurteilungs- und AuswerteSystem Flab) handelt es sich um ein modernes Einsatzplanungssystem für die Flab (Kanonen- und Lenkwaffen-Flab). Oerlikon Contraves (OCAG) hat in Zusammenarbeit mit Siemens Schweiz (S-CH) einen Prototypen entwickelt, der in seiner Leistungsfähigkeit hier kurz beschrieben ist.

CULASYF hat zum Zweck, die Flab Einsatzplanung auf dem Computer und dadurch unabhängig von der Tageszeit und in kürzerer Zeit als bisher zu ermöglichen. Zusätzlich soll CULASYF eine Optimierung der Flab Dispositive ermöglichen, indem diese mit verschiedenen Auswertungen objektiv beurteilt werden können.

Im Dokument wird im ersten Kapitel kurz die heutige Einsatzplanung ohne CULASYF beschrieben, im zweiten Kapitel wird die Leistungsfähigkeit und im dritten Kapitel werden einige technische Aspekte von CULASYF vorgestellt.

Dieses Dokument fasst den im Rahmen von Informationstechnik und Armee von R. Morva (S-CH) und A. Vuichard (OCAG) gehaltenen Vortrag vom 24.11.99 an der ETHZ zusammen.

1. Einsatzplanung bei der Flab

Bei der Flab unterscheiden wir zwischen zwei verschiedenen Einsatzformen:

- Objektschutz
- Raumschutz

Wir sprechen von Objektschutz, wenn einzelne statische und hochwertige Objekte vor fliegerischen Angriffen geschützt werden sollen. Solche Objekte sind z.B. Flugplätze, Kraftwerke, wichtige Brücken etc.

Wir sprechen von Raumschutz, wenn mehrere und eventuell bewegliche Objekte innerhalb eines grösseren Raumes vor fliegerischen Angriffen geschützt werden sollen.

Gemeinsam bei beiden Einsatzarten ist das Vorgehen bei der Einsatzplanung. Wichtige Planungsschritte sind Beurteilung der gegnerischen Möglichkeiten, Beurteilung der eigenen Möglichkeiten und Überprüfung des Entschlusses.

Beurteilung der gegnerischen Möglichkeiten

Beim Objektschutz wird das zu schützende Objekt bezüglich Verwundbarkeit durch fliegerische Angriffe analysiert. Dies bedeutet, dass grundsätzlich beurteilt wird, mit welchen Waffen das Objekt aus welchen Richtungen und mit welchen Flugprofilen angegriffen werden kann. Das Arsenal des Gegners und die Randbedingungen des Geländes und des Wetters stellen dazu eine mögliche Einschränkung dar.

Im Falle des Raumschutzes kann wegen der Dynamik und der Menge der zu schützenden Objekte nicht jedes Objekt als einzelnes bezüglich fliegerischer Bedrohung analysiert werden. Man analysiert deshalb die gegnerischen Möglichkeiten vor allem bezüglich einsetzbaren Waffen und deren maximaler Reichweite. Diese Analyse kombiniert mit den Standorten der zu schützenden Objekte ergibt dann den Umfang des vom Gegner freizuhaltenden Raumes.

Beurteilung der eigenen Möglichkeiten

Auf der Stufe der taktischen Einheit werden anschliessend anhand der gegnerischen Bedrohung die eigenen Möglichkeiten beurteilt. Dazu wird ein Kartenentschluss gefällt, indem für die einzelnen Feereinheiten Stellungsräume definiert werden.

Anschliessend werden Erkundungsorgane in die Stellungsräume gesandt, um je eine optimale Stellung in einem Stellungsraum zu finden und um alle notwendigen Absprachen zu treffen. Zwecks Beurteilung der Stellungsqualität werden auch verschiedene Auswertungen vorgenommen, wie z.B. das Aufnehmen der Deckungswinkel. Solche Arbeiten können nur bei Tageslicht vorgenommen werden, ausser es handelt sich um eine bereits bekannte, katalogisierte Stellung.

Überprüfung des Entschlusses

Nach dem Erkundungsvorgang, der einige Stunden dauern kann, treffen die Erkundungsergebnisse auf der taktischen Einheit ein. Dort wird anhand der in den Stellungsräumen vorgenommenen Auswertungen überprüft, ob der Entschluss tatsächlich auch die Erwartungen erfüllt. Andernfalls muss nacherkundet werden.

Eventualplanung

Sobald auf der Stufe der taktischen Einheit Zeit zur Verfügung steht, wird die Eventualplanung durchgeführt. Bei diesen ‚was wäre wenn‘ Planungen werden die wahrscheinlichsten oder gefährlichsten Vorkommnisse analysiert und die geplanten Aktionen im Sinne von vorbehaltenen Entschlüssen festgehalten.

2. Einsatzplanung mit CULASYF

CULASYF unterstützt alle vorher beschriebenen Planungsschritte. Die Leistungsfähigkeit der Einsatzplanung auf dem Computer wird anhand dieser Schritte kurz erklärt. Die Figuren zeigen die Visualisierung verschiedener Berechnungen durch CULASYF.

Beurteilung des Geländes

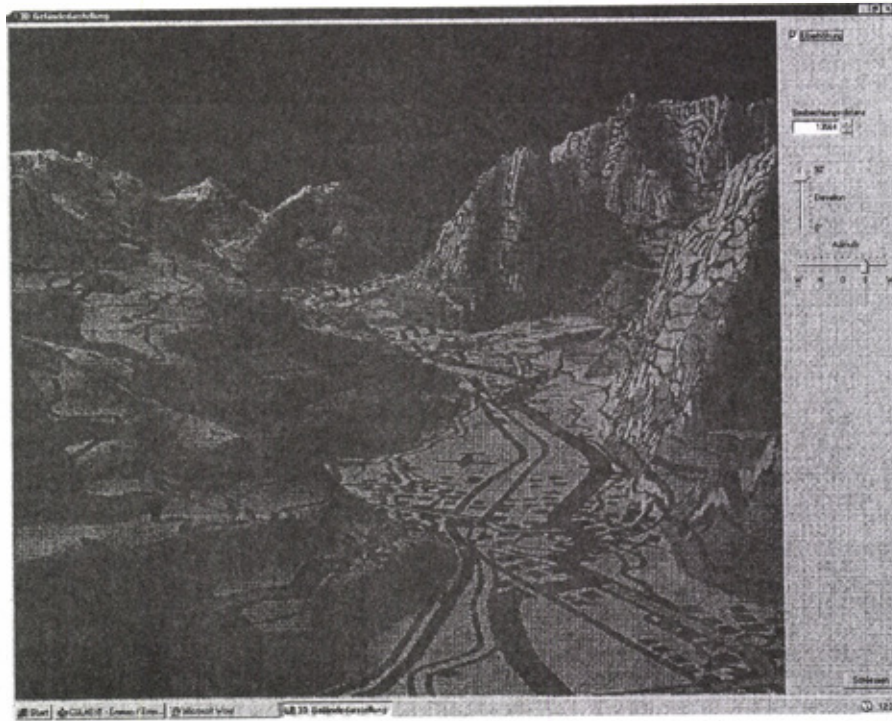
Allen Planungsschritten gemeinsam ist aber der Einbezug des Geländes. Zuerst werden deshalb die Leistungseigenschaften in diesem Bereich vorgestellt.

CULASYF enthält verschiedenste digitalisierte Karten der Schweiz vom Massstab 1:1'000'000 bis zum Massstab 1:25'000. Zusätzlich ist das Höhenmodell der Schweiz integriert, indem ein Gitter mit der Maschenweite von 25 m über die Schweiz gelegt wird und zu jedem Kreuzungspunkt die entsprechende Höhe abgespeichert ist, die sogenannten DHM25 Daten. Die darüberliegende Bebauung oder der Bewuchs, die sogenannten Vektordaten, sind in einer objektorientierten Datenbank in CULASYF abgelegt. Diese Daten basieren einerseits auf offiziellen Vermessungen, sie können andererseits im System aber auch manuell eingegeben werden, falls sie in bestimmten Bereichen noch unvollständig sind. Sie sind mit einer Auflösung von einem Meter im System integriert.

Mit Hilfe dieser Daten sind in CULASYF nun einige Funktionen integriert, die die Geländebeurteilung unterstützen. Dazu gehört nicht nur die zweidimensionale Kartendarstellung, sondern auch die dreidimensionale Darstellung eines beliebigen Geländeausschnittes, sei es nun aus der Sicht hoch (*Figur 1*), oder aus der Sicht eines potentiellen Feereinheits-Standortes (*Figur 2*). In der Sicht tief werden auch die Vektordaten dargestellt, die für eine Feereinheit eine erhebliche Sicht- und damit Wirkungsbehinderung darstellen können.

Zusätzlich können beliebige Geländeprofile dargestellt (*Figur 3*) oder die Distanz zwischen zwei Punkten gemessen werden. Die Darstellung von georeferenzierten Luftphotos mit einer Genauigkeit von 1m wurde für den Truppenversuch ebenfalls integriert.

3 - 4

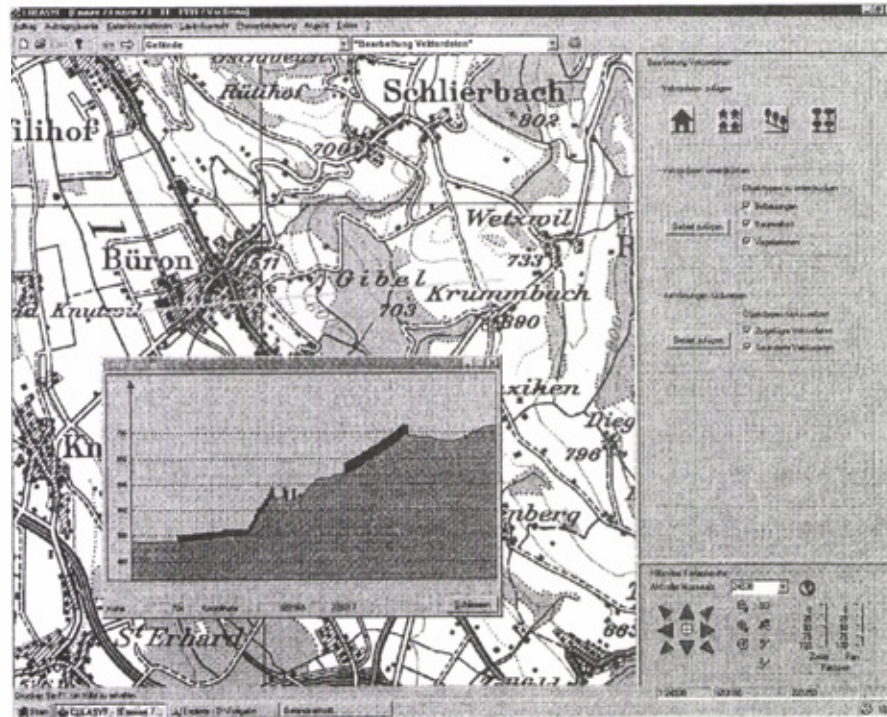


Figur 1: 3D Sicht hoch



Figur 2: 3D Sicht tief

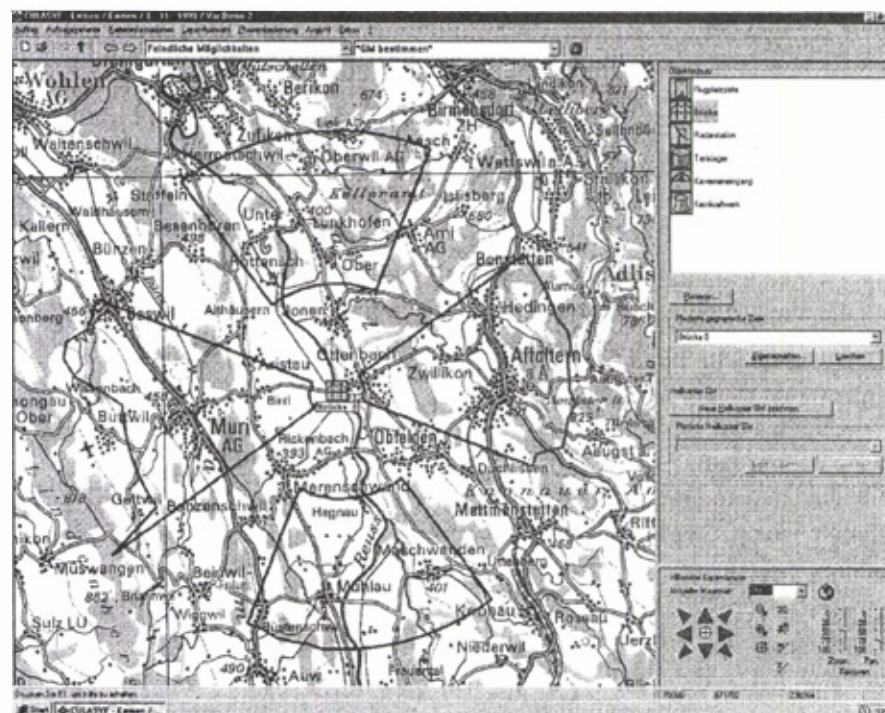
3 - 5



Figur 3: Geländeprofil

Beurteilung der gegnerischen Möglichkeiten

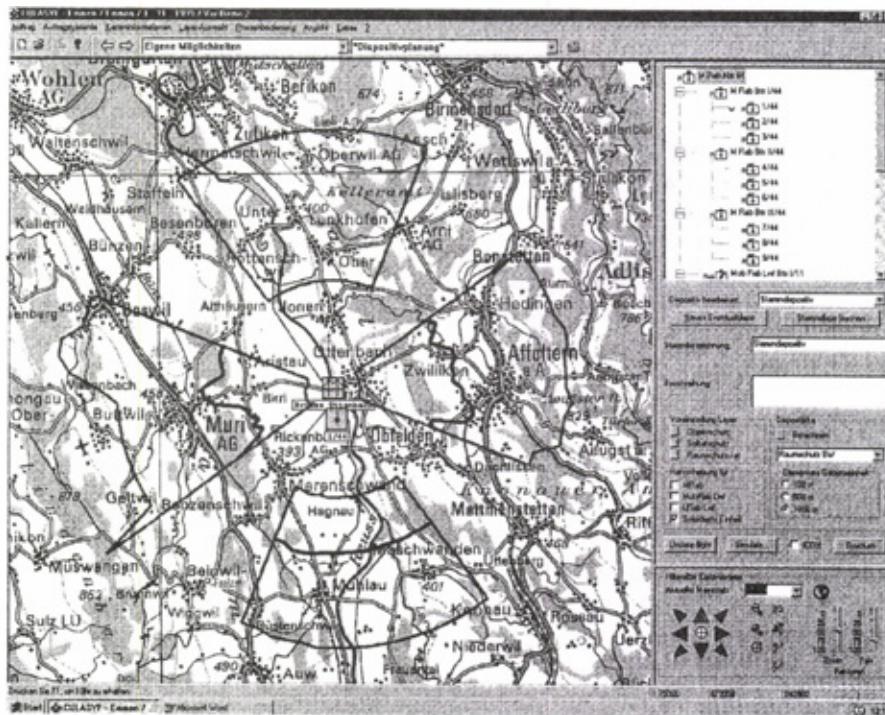
Ein Grafiktool erlaubt es dem Nachrichtensoffizier, die gewohnten Angriffspfeile auf die digitalisierte Karte zu zeichnen. Für die Detailanalyse zum Objektschutz stehen dann verschiedene Objekttypen zur Verfügung, deren Verwundbarkeit durch gegnerische fliegerische Angriffe im System gespeichert ist. Diese generische fliegerische Bedrohung wird dann automatisch mit dem Gelände und den herrschenden Witterungsbedingungen verknüpft, indem der Bediener das Objekt auf den gewünschten Standort auf der Karte setzt. Die gegnerische Bedrohung wird von CULASYF darauf visualisiert, indem jeweils die Umrandung der untersten Angriffs-Fluglayer über die Karte gezeichnet wird (Figur 4).



Figur 4: gegnerische Möglichkeiten

Beurteilung der eigenen Möglichkeiten

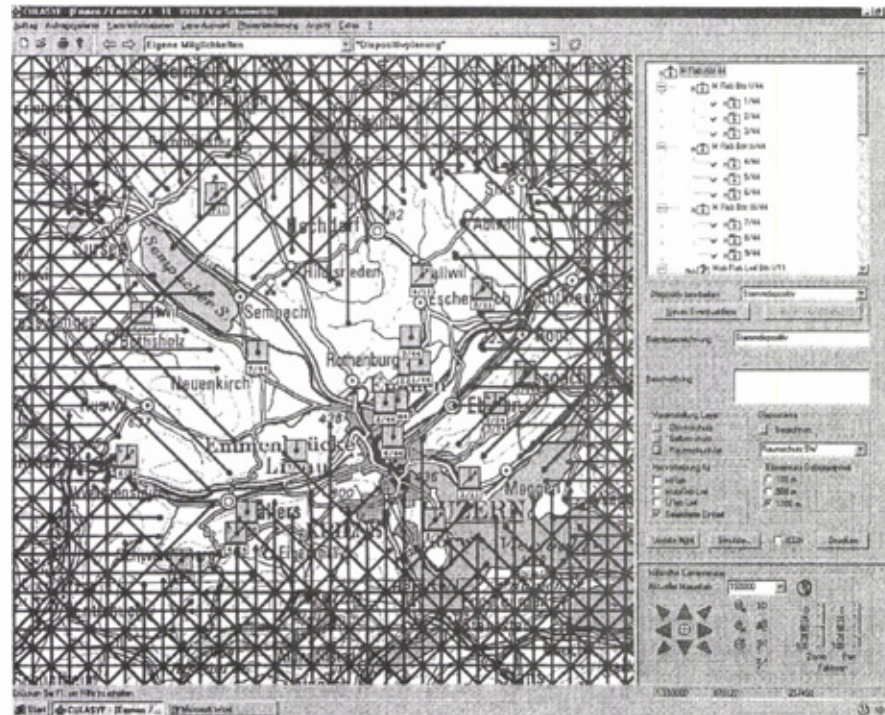
Für den Objektschutz zeigt die Auswertung der gegnerischen Bedrohung den Bereich, wo die Flab ihr Feuer zu konzentrieren hat. Ausgehend von der OB kann der Benutzer dann die Feereinheiten auf der Karte platzieren. Er kann dann verschiedene Auswertungen verlangen, wie z.B. die Demaskierungs- und Wirkungslinie für einen Angriff auf die Stellung selber. Oder er kann eine Auswertung verlangen, die zeigt, wo die Feereinheiten den Gegner innerhalb der ausgewerteten Bedrohung im Angriff auf die Objekte erstmals treffen kann (Figur 5). Falls der Bediener mit der Wirkung der Feereinheiten nicht zufrieden ist, kann ihr Standort manuell verschoben werden.



Figur 5: eigene Möglichkeiten Objektschutz

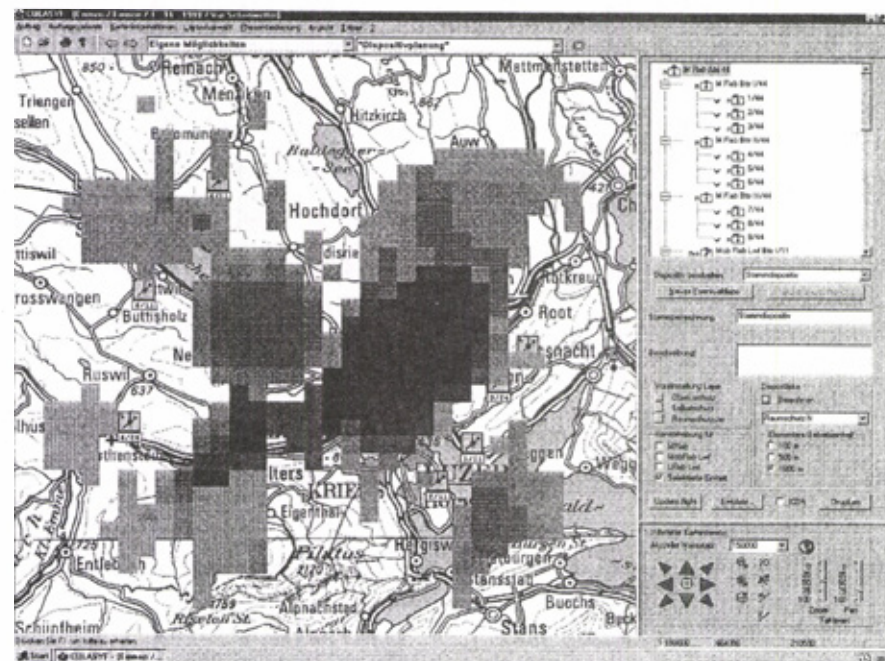
Für den Fall des Raumschutz-Einsatzes sind die gegnerischen Flugprofile nicht a priori bekannt. Man nimmt daher an, dass der Gegner aus allen möglichen Richtungen angreifen kann. Die Platzierung der Feereinheiten geschieht gleich wie beim Objektschutz, nur wertet CULASYF nun anhand der veränderten Bedrohung aus. In Figur 6 ist eine solche Auswertung ersichtlich: die eingezeichneten Linien stellen gegnerische Angriffe mit Kampffjets dar. Überall dort, wo eine Linie mit einem Pfeil abgeschlossen wird, kann der gegnerische Jet vom Flab Dispo zum ersten Mal getroffen werden. Die Zielsetzung des Flab Verbandes ist es nun, ein solches Dispo zu finden, wo der zu schützende Raum frei von gegnerischen Flugwegen ist.

3 - 7



Figur 6: eigene Möglichkeiten Raumschutz

Die vorgestellten Auswertungen basieren auf generellen Feindannahmen und beziehen sich immer auf den Abschuss des ersten Zieles. Hingegen sagen sie nichts über die Leistung des Dispo bei gleichzeitigem Auftauchen von mehreren Zielen aus. In einem solchen Fall kann das Dispo mit einer weiteren Auswertung, der sogenannten Dispositiv-Stärke, beurteilt werden. Bei dieser Beurteilung wird berechnet, wieviele Ziele das Dispo in einer Raumeinheit pro Minute abschiessen kann. Je mehr Ziele abgeschossen werden können, um so dunkler wird die Grundfläche der entsprechenden Raumeinheit gezeichnet. In der *Figur 7* ist eine Auswertung dargestellt, die auf Angriffen aus nördlicher Richtung und der Grundfläche der Raumeinheit von 1 km² beruht.



Figur 7: Dispositivstärke, Betrachtungseinheit 1 km²

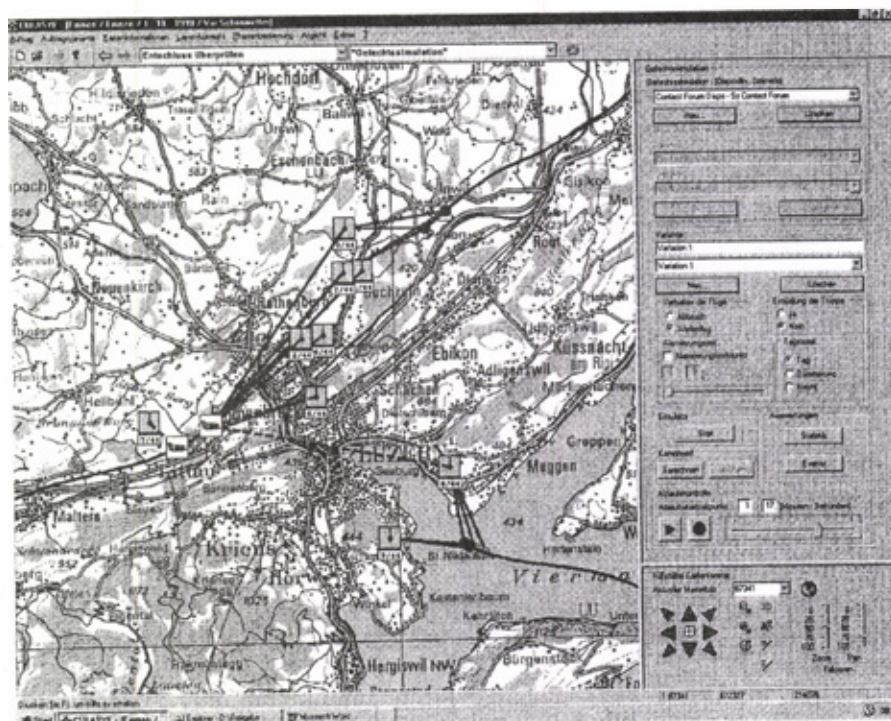
Durch die sehr genaue und umfassende Integration der Geländedaten werden realitätsnahe Auswertungen mit einem hohen Vertrauensgrad ermöglicht. Dies erlaubt es der Führung der taktischen Einheit, die Einsatzplanung ohne Erkundung des Geländes, zu beliebiger Tageszeit und erst noch mit der Gewissheit, nicht auf das Können der Erkundungsequippen angewiesen zu sein, durchzuführen. Der Vollständigkeit halber ist aber zu erwähnen, dass die Einsatzplanung doch noch nicht vollständig mit dem Computer erledigt werden kann: Absprachen müssen immer noch mündlich getroffen werden.

Überprüfung des Entschlusses

Alle bisher vorgestellten Auswertungen beruhen auf generellen Feindannahmen. In der Realität ist es jedoch so, dass sich der gegnerische Angriff durch die Anzahl und die Typen der angreifenden Flugobjekte, die zeitliche Staffelung des Angriffes, die Wahl der Angriffsobjekte und die Wahl der eingesetzten Waffen resp. die Flugwege und Flugprofile auszeichnet. Die Nachrichtenoffiziere haben in der Regel ein gutes Vorstellungsvermögen eines solchen Angriffes und daher ist es sicher wünschenswert, das Verhalten des Dispos gegenüber einem solchermassen definierten gegnerischen Szenario zu kennen.

CULASYF erlaubt es dem Bediener, solch beliebige Angriffsszenarien einzugeben. Die Flugwege können dazu mittels der Karte einfach definiert werden, wobei im System mehrere automatische Plausibilitätsprüfungen integriert sind, um sicherzustellen, dass die definierten Flugwege auch realitätsnah, d.h. fliegbar sind.

Danach hat der Bediener die Möglichkeit, im Rahmen der Gefechtssimulation den Gefechtsablauf in real-time entweder auf der Karte (Figur 8) oder in der 3D Sicht von einer Feuereinheit aus zu betrachten und zu beurteilen. Um dies zu ermöglichen, wurde das Gefechtsverhalten der Feuereinheiten in CULASYF integriert. Randbedingungen wie Tageszeit, Witterungsbedingungen, Munitionsvorrat, technischer Zustand der Feuereinheiten, Ermüdung der Truppe oder elektronische Kriegführung durch den Gegner werden ebenfalls mitberücksichtigt.



Figur 8: Schnappschuss aus einer Gefechtssimulation

Durch diese dynamische Überprüfung des Entschlusses erhält man nicht nur eine Vorstellung des Ablaufes eines möglichen Gefechts, sie erlaubt eine umfassende Beurteilung

des Dispos. Die Gefechtssimulation stellt also eine Grundlage zur Entscheidungsfindung oder zur Anpassung eines bestehenden Dispos dar.

Eventualplanung

CULASYF bietet die Möglichkeit, die Feindannahme zu variieren und beliebige Eventualdispositive zu definieren. Selbstverständlich können diese Änderungen auch in der Gefechtssimulation überprüft werden. ‚Was wäre wenn‘ Überlegungen werden durch diese Flexibilität daher wesentlich vereinfacht und beschleunigt.

3. Technik

Der CULASYF Prototyp läuft auf einer Siemens Celsius NT Workstation. Zum Systemumfang gehören zusätzlich ein 18 Zoll Flachbildschirm, ein A3-Farbdrucker, ein Scanner zur Integration von Stellungskrokis, ein Videoprojektor, eine unterbrochslose Stromversorgung und ein Benzinaggregat. Die unterbrochslose Stromversorgung dient zur Überbrückung von Netzschwankungen und zum kontrollierten Herunterfahren des Systems bei einem Stromausfall. Es wird alles Standard HW (COTS-Produkte, keine Militär-Elektronik) eingesetzt.

Die Anwendungs-SW ist in der Programmiersprache Visual C++ geschrieben. Die umfangreichen Daten werden in einer objektorientierten Datenbank abgelegt (ausser Pixelkarten und DHM Daten).

Die integrierte 18 GByte Wechsel-Harddisc kann in einer zum Lieferumfang gehörenden Editierstation mit der Mutterdatenbank synchronisiert werden. Die Editierstation und die Wechseldisc garantieren auch für die Datensicherheit: der Kunde kann damit die klassifizierten Daten ohne Unterstützung der Industrie in CULASYF integrieren. Durch den Umstand, dass auf der Wechseldisc nicht nur die Daten, sondern auch die gesamte SW inkl. Betriebssystem resident sind, ist nur die Disc, nicht aber die restliche HW klassifiziert.