

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 155 (1989)

**Heft:** 11

**Artikel:** ATOMIC : ein Expertensystem für den ACSD

**Autor:** Forrer, Andreas

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-59438>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# ATOMIC – Ein Expertensystem für den ACSD

Andreas Forrer

Expertensysteme sind ein Teil der neuesten EDV-Entwicklung. Solche Systeme können bei der Beurteilung der Lage mithelfen, Entscheide rasch und richtig abgestützt zu treffen. Der Autor unseres Beitrages hat 1985 den Umschulungskurs zum ACS Offizier in Spiez absolviert. Beruflich ist Oblt Forrer als Knowledge Engineer in der Entwicklung von Expertensystemen tätig. Was lag da näher, als das in Spiez erworbene Wissen in einem Computer Programm abzubilden.<sup>1</sup> Gespräche mit Vertretern des AC-Zentrums in Spiez halfen mit, den Hintergrund fachtechnisch abzusichern. He.



Andreas Forrer,  
Sperrstrasse 48, 4057 Basel;  
lic. oec. HSG,  
Knowledge Engineer;  
Oblt, Qm und ACS Of  
in der Spit Stabskp 75.

## 1. Einleitung

Zum Zwecke einer dynamischen Kampfplanung und Entscheidungsvorbereitung können EDV-gestützte Systeme den kombattanten Verbänden helfen, rasch verlässliche Entscheidungen zu treffen.

Expertensysteme sind Teil der neuesten EDV-Entwicklung, der Künstlichen Intelligenz. Ziel der Expertensysteme ist es, das Wissen eines Experten über sein Fachgebiet in einem Computerprogramm so abzubilden, dass auch ein Nichtexperte in der Lage ist, eine Aufgabe aus dem Bereich des Experten zu lösen. Dabei werden vorhandene Unterlagen und Aussagen des Experten durch den sogenannten Knowledge Engineer gesammelt und anschliessend zu einem Wissensmodell zusammengestellt. Dieses Wissensmodell, das ein Funktionen- und ein Datenmodell umfasst, wird dann in einem Computerprogramm abgebildet. Abbildung 1 verdeutlicht diesen Prozess. Als Entwicklungs- und Programmiersprachen verwendet man neugeschaf-

fene High-Level Languages wie zum Beispiel OPS-5 und seine «Abkömmlinge».

Mit einem Expertensystem sollen aber keineswegs die Experten wegrationalisiert werden; im Gegenteil: Gerade ihnen ist ein solches System eine grosse Hilfe, indem sie es als Instrument benutzen, um ihre Tätigkeit schneller und präziser durchzuführen.

ATOMIC ist ein solches Expertensystem, das mit Hilfe des OPS-5 Nachkommen «CLIPS» (von der NASA herausgegeben) entwickelt worden ist. ATOMIC soll dem AC-Schutz Of helfen, nach einem ATO-Ereignis rasch eine verlässliche Schaden- und gegebenenfalls Ausfallprognose zu erstellen. Das Programm läuft auf jedem IBM-PC und Kompatiblen mit mindestens 256 kB Hauptspeicher und einer beliebigen Grafikkarte (CGA, EGA, VGA oder Hercules). Das Programm wird über ein paar wenige Menüs gesteuert und ist daher sowohl von Nicht-PC-Experten als auch von Nicht-AC-Schutz Of zu bedienen.

## 2. Vorgehen

Nach Eintreffen der ATO-Meldung gibt der ACS Offizier die folgenden Daten (vgl dazu auch Abbildung 2) ein:

- Nullpunkt (Ort)
- Kaliber (Grösse)
- Sprengpunkt (Luft oder Boden)
- AWIN-Meldung
- H-Uhr

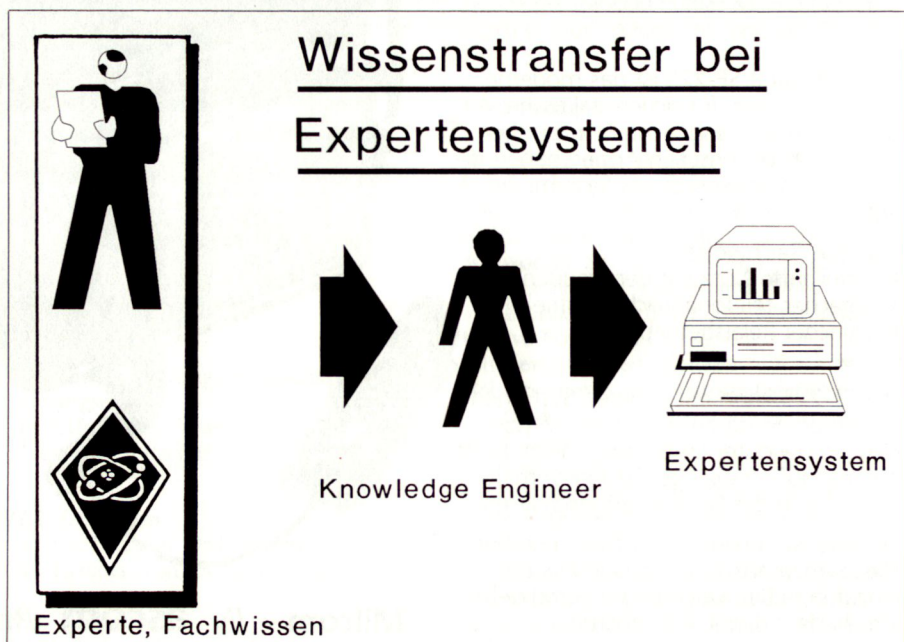


Abb. 1: Der Knowledge Engineer bildet das extrahierte Fachwissen in einem Expertensystem ab.

EINGABE: ?	Aktuelle Werte	System-Meldung
1) Nullpunkt 2) Kaliber 3) Sprengpunkt 4) AWIN-Meldung 5) H-Uhr  6) Hauptmenü	326431 / 252787 30-50 KT LUFT 60 km/h 15 Dekagrad 1544	
Schadenprognose (letzte Daten)		Ausfallprognose (letzte Daten)
Radius A = 2.3 km Radius B = 4.3 km Radius MSD = 6.7 km		Radius Nullpunkt = 7 km Radius Zone 1 = 80 km Radius Zone 2 = 160 km
Pers. Seriennummer = SN/277		

Abb. 2: Das Benutzerinterface liefert rasch einen Überblick über die wichtigsten Eingabedaten.

Bei den schwieriger zu bestimmenden Daten wie Nullpunkt, Kaliber und Sprengpunkt bietet das System jede erdenkliche Hilfe. Während zur Nullpunktbestimmung das System selbständig auf trigonometrische Berechnung zurückgreift, kann beispielsweise alleine das Kaliber auf vier verschiedene Arten bestimmt werden: Mittels optischer Vergleichsschätzung, ausgemessenen Pilzdimensionen, Dauer des Donnerrollens oder – falls es bekannt ist – durch Direkteingabe. Für die optischen Eingaben wechselt das Programm zur Darstellung in den Grafikmodus (Abbildung 3).

Da nach einem ATO-Ereignis verschiedene Meldungen parallel im KP eintreffen, kann der AC-Schutz Of auch von mehreren dieser Eingabemöglichkeiten gleichzeitig Gebrauch machen. Er kann ihnen dabei auch eine entsprechende Wahrscheinlichkeit über ihren Wahrheitsgehalt zuordnen, um Verlässlichkeitsprioritäten zu setzen.

Sind noch nicht alle elementaren Daten eingegeben, meldet das System, dass es nicht in der Lage ist, eine Schaden- und Ausfallprognose durchzuführen.

### 3. Auswertung

Nach Beendigung der Dateneingabe durch den AC-Schutz Offizier errechnet das System innert weniger Sekunden die Prognose und stellt diese dem Benutzer graphisch dar.

Die Resultate des Systems können aber auch ausgedruckt werden. Abbildung 4 zeigt uns eine Auswertung eines ATO-Ereignisses: zuoberst sind die Kerndaten festgehalten. Darauf folgt eine Schadenanalyse gemäss den Grundlagen des Reglementes 52.25 «AC Schutzdienst». Dabei sind die Schadenradien bezüglich der verschiedenen Schutzmöglichkeiten der Truppe aufgezeigt. Neben dem Zustand der Truppe wird aber auch der Zustand des Materials berücksichtigt. Daran anschliessend liefert das System – Sprengpunkt Boden vorausgesetzt – eine Ausfallprognose des radioaktiven Fallout.

### 4. Weitere Möglichkeiten

Mit diesen beiden Prognosen sind aber noch nicht alle Möglichkeiten des

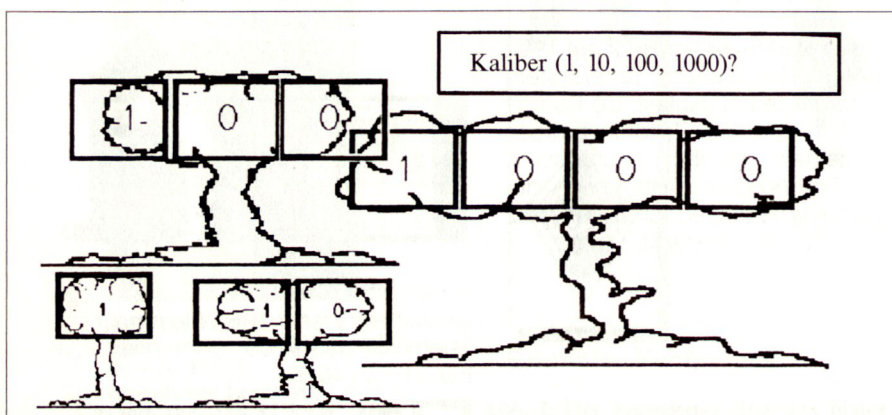


Abb. 3: Graphische Darstellungen erleichtern die Eingabe unsicherer Daten.

Systemes ausgeschöpft: Das Programm hilft dem AC-Schutz Of beim späteren Erstellen einer Verstrahlungskarte. Dazu stellt es ihm die vier wesentlichen Berechnungsarten der Rechenscheibe zur Verfügung:

- Berechnen der Normintensität
- Berechnen der aufgenommenen Dosis
- Berechnen der Aufenthaltsdauer
- Approximation des frühesten Eintrittszeitpunktes

Das Programm ist bei der Eingabe der Daten äusserst flexibel und gestattet so z.B. auch mit einer einmal berechneten Normintensität weiterzurechnen. Allein mit diesen vier Berechnungsmöglichkeiten steht dem AC-Schutz Of ein flexibles Instrument zur Errechnung der Verstrahlungswerte zur Verfügung. Doch das Programm geht noch weiter: Der AC-Schutz Of kann nach Eintreffen der GAMMA DUE Meldungen diese in den Computer eingeben. Er erhält umgehend einen Überblick über die Schutzfaktoren der Truppenunterstände und die Verstrahlungslage; jeweils gegliedert in die Strahlungsdosen samt den entsprechenden Farbcodes und Kompetenzen (Abbildung 5). Diese Kompetenzen regeln, wer entscheidet, ab wann welche Truppe für wie lange die Unterstände verlassen darf.

*Darauf basierend kann das System Verhaltensvarianten errechnen und als Entscheidungsgrundlage für den Kommandanten auch ausdrucken.*

Weil mit Hilfe des Computers schneller exaktere Werte ermittelt werden können als mit den herkömmlichen Mitteln, wird es möglich, auch unter Zeitdruck der Kampfsituation noch Simulationsrechnungen durchzuführen. Der AC-Schutz Of kann Varianten im Sinne von «was wäre, wenn» errechnen lassen und sich so an eine optimale Lösung herantasten. Ein Prozess, den bis anhin die fehlende Zeit oder einfach nur Bequemlichkeit weitgehend verhindert haben.

### 4. Zusammenfassung

Der Nutzen, der dem AC-Schutz Of aus ATOMIC erwächst, ist ein mehrfacher:

- Es ist möglich geworden, in kürzerer Zeit zuverlässigere Resultate in präsentierbarer Form zu erhalten.

■ Notfalls können auch AdA, welche nicht die umfassende Ausbildung eines AC-Schutz Of genossen haben, diesen beim Erstellen der Prognosen vertreten. Dies ist besonders in der Kampfsituation ein nicht zu vernachlässigender Aspekt.

■ Dank der Verarbeitungsgeschwindigkeit des Computers wird es möglich, Simulationen rechnen zu lassen. Damit können optimierte Varianten errechnet werden oder aber «nur» Schulungszwecke verfolgt werden.

Diese Aufstellung nennt lediglich die wichtigsten drei Vorteile, die aus dem Einsatz eines derartigen Systemes entstehen. Der wichtigste Gedanke bleibt aber meines Erachtens, dass mit derartigen wissensbasierten Systemen den Fachdienstspezialisten Instrumente in die Hand gelegt werden können, die ihnen helfen, ihre Arbeit rationaler und umfassender zu gestalten. Davon profitieren die Kommandanten, die zu fundierteren Entscheidungen gelangen. Und von diesen Entscheidungen hängt es letztendlich ab, ob eine Kampfsituation zu unseren Gunsten entschieden wird oder nicht.

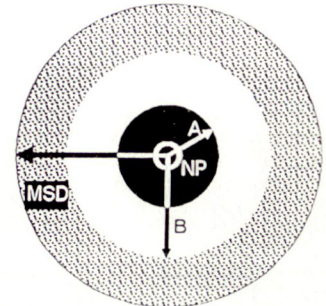
**A) Schadenprognose von ATOMIC (Pers. Seriennummer = SN/277)**

**1. ATO-Ereignis**

Kaliber = 10-20 KT Sprengpunkt = LUFT  
 Nullpunkt = (333444/222111) Nullzeit = 1544

**2. Zustand der Truppe:**

- Trp ungedeckt A = 1.6 km B = 3.4 km
- Trp eingegraben, Stel überdeckt A = 1.2 km B = 2.0 km
- Trp gedeckt in Unterständen A = 0.9 km B = 1.5 km
- Trp gedeckt in Panzern A = 1.4 km B = 2.3 km
- Trp ungedeckt in Ortschaften A = 2.1 km B = 4.3 km
- Trp ungedeckt in Wäldern A = 2.0 km B = 3.1 km
- Trp ungewarnt und ungeschützt MSD = 6.7 km



- Kreisfläche mit Radius A = alles zerstört, kaum Überlebende
- Kreisring mit Radius (B - A) = Situation fraglich, Info einholen!
- Kreisring mit Radius (MSD - B) = wenig Schäden, Truppe nur geschockt
- Fläche ausserhalb Radius MSD = Truppe voll einsatzbereit

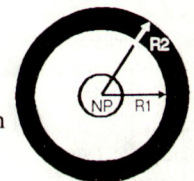
**3. Zustand des Materials:**

R1 = 2.7 km R2 = 3.4 km  
 Innerhalb Radius R1

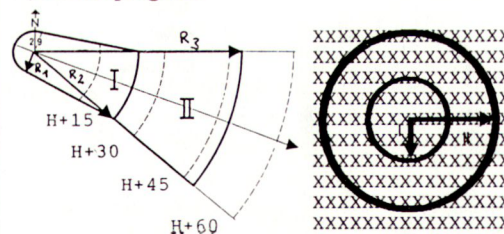
= Strassen in Ort und Wäldern für Fz unpassierbar

Ring mit Radius (R2 - R1) = Situation fraglich, abklären!

Ausserhalb Radius R2 = Strassen in Orten und Wäldern für Fahrzeuge passierbar



**B) Ausfallprognose**



Radius NP (R1) = 4.2 km  
 Radius Zone I (R2) = 30 km  
 Radius Zone II (R3) = 60 km  
 Windrichtung = 15 Dekagrad  
 Windgeschwindigkeit = 30 km/h  
 H + 15' = 1559  
 H + 30' = 1614  
 H + 45' = 1629  
 H + 60' = 1664

**1. Bedeutung der Zonen:**

- Zone I = Taktische Operationen sind einzustellen; ungeschützte Truppen nehmen in den ersten 4 Stunden nach Beginn RA-Ausfalls mehr als 150 R auf
- Zone II = Truppe kann bis 4 Stunden nach Beginn des RA-Ausfalls dringende Operationen durchführen. sie nimmt in dieser Zeit höchstens 150 R auf.
- Ausserhalb Zone II = Kein Einfluss auf militärische Operationen. Bei Daueraufenthalt werden weniger als 150 R aufgenommen.

**2. Faustregeln:**

- a) Der Ausfall kann schon nach der Hälfte der erwarteten Zeit beginnen.
- b) Hat der Ausfall nach dem Doppelten der erwarteten Zeit, spätestens aber nach 12 Stunden noch nicht begonnen, so ist er nicht mehr zu erwarten.

Abb. 4: Der Ausdruck der prognostizierten Werte liefert die Grundlagen für die «entschlussbeeinflussenden Faktoren» im Bereiche des ACSD.

<sup>1</sup>Das Programm kann beim Autor zu einem Preis von Fr. 98.- bestellt werden.

**Verstrahlungskarte**

Truppe	GAMMA DUE nach h	Intens frei	Intens gesch	SF	Norm frei	Farbe frei	Norm gesch	Farbe gesch
Füs Kp I/53	4	5	.5	10	26	Grün	3	Weiss
Füs Kp II/53	4	30	1	30	158	Rot	5	Weiss
Füs Kp III/53	2	110	2	55	253	Blau	5	Weiss
Füs Kp IV/53	5	10	.01	1000	69	Gelb	0	Weiss
Stabskp 53	2	15	.4	38	34	Grün	1	Weiss
KP Füs Bat 53	4	8	3	3	42	Grün	16	Weiss
rw KP Füs Bat	7	3	.001	3000	31	Grün	0	Weiss

Abb. 5: Mit Hilfe der errechneten Werte kann der AC-Schutzoffizier die Verstrahlungskarte zeichnen.