

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift
Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft
Band: 163 (1997)
Heft: 9

Artikel: Gefechtsplanung und Simulation
Autor: Binzegger, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64744>

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](#)

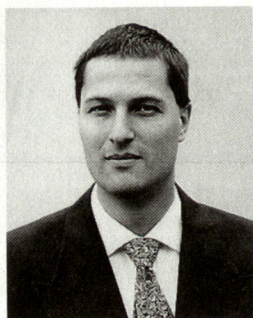
Download PDF: 10.07.2025

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

Gefechtsplanung und Simulation

Daniel Binzegger

Virtuelle Realitäten und Simulationen ermöglichen in Wirtschaft und Technik, Verfahren und Prozesse zu optimieren. Es liegt deshalb auf der Hand, diese Techniken auch für die Armee einzusetzen. Bereits heute wird die Handhabung von Waffen mit Simulatoren erlernt. Kommandanten und Stäbe werden taktisch und operativ geschult und die Streitkräfte der Zukunft mit Hilfe von komplexen Computersimulationen geplant. Die operativ-strategische Simulation, welche weit über das rein militärische Handwerk hinausgeht, ist ein weiteres Gebiet, in welchem Simulationen Aufschlüsse über heutige und zukünftige Konflikte geben können. G.



Daniel Binzegger,
El. Ing. HTL,
Dipl. Instr. Of ETH/EMD,
Hauptmann der Übermittlung,
Banäbni, 6340 Baar.

Berechenbarkeit des Krieges

So zahlreich die unterschiedlichen Auffassungen über Kriegstheorien sind, so zahlreich und unterschiedlich können dementsprechende Grundlagen für die Simulation eines Krieges und für Kriegsspiele sein. Beruhte die Simulation von Kriegen im Sinne einer Operationsanalyse anfänglich auf dem weitverbreiteten Strategiespiel Schach, entwickelte sie sich im Laufe der Zeit zum Königsspiel von Christoph Weikmann (1664), das wiederholt verbessert wurde, bis 1811 die Gebrüder Reisswitz das sogenannte «Sandkastenspiel» erfanden. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzte nebst der Entwicklung der militärischen Planspieltechnik insbesondere die Entwicklung der Wissenschaft von Theorien und Modellen über den Krieg als System und die Kriegführung ein, die fortan als Grundlage für viele Simulationsmodelle dienten, die bis heute ihre Gültigkeit und Anwendungen finden. Nicht zuletzt sind die Theorien des Begründers der umfassenden und modernen Kriegstheorie Clausewitz und des Vaters der Begründung der auf mathematischen Berechnungen basierenden Simulationen von Kriegen Lanchester massgebend für alle heutigen Simulatoren.

Grundsätzlich stellt sich nun die Frage, wie man Krieg mathematisch erfassen soll. Welcher Krieg der letzten Jahre glich schon einem anderen? Jeder Konflikt war und ist in seiner Gesamtheit einmalig und stellt ein anderes Szenario dar, welches neue Modelle erfordert und dementsprechend zu deren Abbildung neue mathematische Modelle erfordert. Der Golfkrieg, ein Luftkrieg mit High-Tech-Waffensystemen, Tadschikistan ein Guerillakrieg, Ruanda ein Krieg mit primitivsten Waffen.

Ein Lösungsansatz: das Projekt WARSIM

Im Rahmen der Ausbildung an der Militärischen Führungsschule wurde in Zusammenarbeit mit Hptm Thomas

Zürcher (Instruktionsoffizier Art) bei Professor A.A. Stahel innert sieben Wochen als Diplomarbeit ein Simulationsprogramm geschrieben. Die Zielsetzung der Arbeit war es, ein Programm mit Dokumentationsbeschreibung und Schulungsunterlagen für den Unterricht an der Militärischen Führungsschule zu entwickeln. Das Programm wurde bereits zweimal in Kursen der Militärischen Führungsschule und einmal in einem Generalstabskurs eingesetzt. Wir hatten folgende zwei Aufgaben zu lösen:

Wie können

■ der Verlauf eines Krieges unter gegebenen Umständen mittels eines PC-Programmes berechnet, graphisch dargestellt und analysiert sowie

■ mögliche Konsequenzen und Lehren aus den gewonnenen Ergebnissen für die Gegenwart und die Zukunft abgeleitet werden?

Zu diesem Zweck wurden von uns drei Grundmodelle im System implementiert. Sie ermöglichen die Simulation eines «konventionellen Krieges», eines Guerillakrieges und eines Luftkrieges in drei Phasen. Diese Modelle dienen zur Überprüfung von taktisch operativen und selbst strategischen Entschlüssen.

Das Programm ist nichts anderes als ein Rechner. Und wie bei einem Rechner müssen die Angaben über Stärke, Fähigkeit und Effektivität eingegeben werden. Gerade das macht eben viel Mühe, da wir es nicht gewohnt sind, unsere Entscheidungen auch analytisch auszuwerten.

Algorithmen, Einheiten und Vernichtungsraten

Da die Interaktionsmöglichkeiten zwischen den einzelnen Elementen aufgrund der Modelle durch die vorgegebenen Formeln bestimmt sind, beeinflussen nur die veränderlichen Faktoren, wie zum Beispiel Anfangswerte der Streitkräfte, Vernichtungsraten und Erneuerungsraten den Ausgang einer Simulation.

Solch veränderliche Faktoren sind exogen bestimmt und machen Aussagen über einen definierten Aspekt unter Berücksichtigung der Zeit und des Masses. So macht zum Beispiel ein Faktor «Jährliche Zuwachsrate der Bevölkerung eines Landes» eine Aussage über die Zunahme (definierter Aspekt) der Bevölkerungszahl (Mass) innerhalb der Zeitspanne eines Jahres (Zeit).

Faktoren können einen festen Wert haben, das Ergebnis einer Funktion sein oder auch Werte aus einer Tabelle übernehmen. Auch können komplexe Zufallsgeneratoren zur Beeinflussung

der Faktoren verwendet werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, solche Faktoren zu bestimmen. Die eine ist die Vergangenheit zu konsultieren und möglichst vergleichbare Werte oder Funktionen anderer Konflikte zu übernehmen oder durch Berechnungen und Datenmaterial (zum Beispiel technische Daten eines Waffensystems) geschätzt werden. Die Gefahr besteht nun darin, aufgrund falscher Annahmen falsche Ergebnisse zu erhalten. Wie bei allen Simulationen ist deshalb die Kalibrierung einer Simulation das wohl Sensitivste und Wichtigste am ganzen System. Einerseits müssen erhaltene Ergebnisse auf ihre Richtigkeit überprüft werden, andererseits müssen neuerworbene Erkenntnisse bei der Faktorisierung berücksichtigt werden. Es gilt, je makroskopischer ein Konflikt berechnet wird, desto zuverlässiger die Aussage, da der Fehler durch Zufälle relativiert wird.

Erkenntnis aus der Simulation

Die Simulation ermöglicht, theoretische oder geplante Aktionen auszuwerten. Die zu erwartenden Verluste werden in Abhängigkeit der Zeit aufgezeichnet. Durch Anpassungen der Streitkräfte (Anfangswerte, Kräfteansatz) oder durch Verbesserung der Ausgangslage (bessere Bewaffnung, bessere Logistik, bessere Ausbildung usw.) kann eine Optimierung (weniger Ver-

luste) angestrebt werden. Dadurch kann ermittelt werden, wo mit welchem Aufwand am schnellsten eine Effizienzsteigerung erreicht werden kann. In letzter Konsequenz könnte ein erweitertes Programm Aufschluss über neue, aber auch unkonventionelle Ideen, welche Kampfdoktrin und Beschaffungen von Waffensystemen beeinflussen könnten.

Auch wenn das Programm WARSIM nur ein einfaches Werkzeug darstellt, sind die Ergebnisse, welche wir bei sorgfältiger Eingabe erzielt haben, äusserst genau.

Obwohl die technischen Verbesserungen ständig auch eine bessere Abbildung der Realität ermöglichen und auch enorme Anstrengungen unternommen werden, künstliche Intelligenz zu schaffen, werden Simulatoren eine nützliche und wichtige, aber keine absolute Hilfe sein. Bis Entscheidungen vollends von Computern getroffen werden können, wird es noch lange dauern. Systeme sind schlussendlich immer berechenbar, eine Eigenschaft, welche sich im Konfliktfall nicht unbedingt bewährt hat. Gerade das Unkonventionelle hat oftmals entscheidend zum Erfolg beigetragen.

Entwicklung im Bereich Operation Research

An der letzten IFOR-Tagung (Internationale Operation Research Fachta-

gung mit militärischen, wirtschaftlichen und ökonomischen Themen) in Vancouver zeigte sich einmal mehr, dass auch in diesem Bereich in verschiedenen Ländern, besonders aus dem asiatischen und amerikanischen Kontinent, schon konkrete Projekte angegangen werden. Der einzige Schweizer Referent im Sicherheitsbereich, Prof. A.A. Stahel der MFS, welcher einen neuen Ansatz im Bereich der strategischen Simulation vorgeführt hat, beweist einmal mehr, dass es für die Schweiz noch keineswegs zu spät ist, eigene Entwicklungen voranzutreiben. Dabei gäbe es keinen Grund zurückzustehen, zählen wir doch im Bereich der wirtschaftlichen Simulation zu den führenden Nationen.

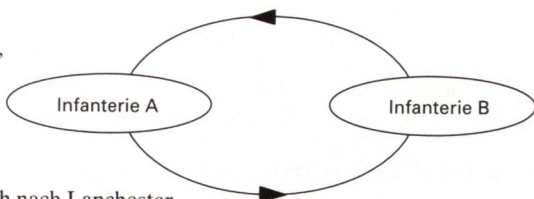
Das von uns erarbeitete Programm WARSIM erhebt keinesfalls den Anspruch, als Operation Research Instrument eingesetzt werden zu können. Es könnte höchstens als Idee für ein zukünftiges komplexeres System Pate stehen. Erfahrungen haben gezeigt, dass solche Systeme über den Milizcharakter hinausgehen müssen. Nur ein professionelles Team von militärischen Experten, wissenschaftlichen Sachverständigen und Industrie ist fähig, solch komplexe und zukunftsweisende Projekte durchzuführen.

Der operationelle Führungssimulator der Schweizer Armee, der zurzeit als Auswertesystem eingesetzt wird, beinhaltet bereits heute soviel Operation Research Know-how, dass er zur Planung neuer Einsatzdoktrinen und zur Evaluation von neuen Waffensystemen auf taktischer und operativer Stufe eingesetzt werden kann. Die aus dem Führungssimulator erhaltenen Erkenntnisse und eine Weiterentwicklung eines WARSIM-Simulators würden im operativen und strategischen Bereich eingesetzt, den Entscheidungsträgern Trends, Gefahren und mögliche Lösungen aufzeigen können.

Modellierung und Simulation vereinfacht dargestellt

Wie bereits erwähnt, hat Clausewitz als erster Militärwissenschaftshistoriker den Interaktionsprozess, der zwischen zwei Widersachern in der Zeit eines Krieges stattfindet, explizit formuliert. Die daraus resultierenden Erkenntnisse können in Signalfussgraphen detailliert formuliert und gezeichnet werden. Ein so auf einen expliziten Konflikt gezeichneten Interaktionsprozess kann nun mit Hilfe von erweiterten Lanchestergleichungen (Differentialgleichungen) und angenäherten Funktionsgleichungen beschrieben werden. Das Ergebnis dieser Formeln zeigt nun die Entwicklung des gegnerischen Handelns.

Ein vereinfachtes Beispiel:
Zwei sich bekämpfende Einheiten, A und B, werden wie folgt dargestellt:



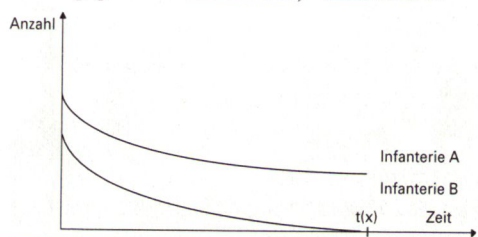
Ihre Interaktion wird mathematisch nach Lanchester mit folgenden Differentialgleichungen beschrieben:

$$\frac{d \text{ Infanterie A}}{d \text{ Zeit}} = \text{Vernichtungsrate (Infanterie B gegenüber Infanterie A)} * \text{Infanterie B}$$

$$\frac{d \text{ Infanterie A}}{d \text{ Zeit}} = \text{Vernichtungsrate (Infanterie A gegenüber Infanterie B)} * \text{Infanterie A}$$

Das Ergebnis dieser zwei Gleichungen ist in der folgenden Grafik dargestellt.

Demnach gewinnt Infanterie A zum Zeitpunkt t(x).



Quellen

Baaz, M., Mathematische Modelle des militärischen Kräftevergleichs, Wien: Institut für strategische Grundlagenforschung an der Landesverteidigungsakademie des Bundesministeriums für Landesverteidigung, 1990.

Clausewitz, von, C., Vom Kriege. Hinterlassenes Werk. Ungekürzter Text, Frankfurt am Main: Ulstein 1991.

Lanchester, F.W., Mathematics in Warfare, Newman, The World of Mathematics, Vol IV, New York: Simon and Schuster, 1956, S.2138-2157.

Stahel, A. A., Simulationen strategischer Probleme, Zürich: vdf, 1992 (Strategische Studien Bd.1).

Stahel, A. A., Simulation sicherheitspolitischer Prozesse anhand von Beispielen und Problemen der schweizerischen Sicherheitspolitik, Frauenfeld: Huber, 1980 (Zürcher Beiträge zur Politischen Wissenschaft Bd.2).

Zürcher, T., Binzegger, D., WARSIM, Diplomarbeit an der Militärischen Führungsschule, Zürich. ■