

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 168 (2002)

Heft: 12

Artikel: Kriegsführung und Militärisches Operations Research

Autor: Stahel, Albert A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-68051>

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: 14.01.2026

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

Kriegführung und Militärisches Operations Research

IFORS-Konferenz 2002 in Edinburgh: 8.–12. Juli 2002

Offiziell wurde das Fachgebiet Operations Research (OR) während des Zweiten Weltkrieges begründet. Die britischen Streitkräfte, vor allem die Royal Navy und das Bomber Command, setzten für die Untersuchung militärischer Probleme und die Optimierung der verfolgten Strategien und Taktiken wissenschaftliche Arbeitsgruppen ein. In diesen Arbeitsgruppen waren Angehörige unterschiedlicher Disziplinen wie Ingenieurwissenschaften, Mathematik, Physik und Wirtschaftswissenschaften vertreten.

Albert A. Stahel

MOR und IFORS-Konferenzen

Die eingesetzten Methoden des OR stammten aus der angewandten Mathematik. Beispiele untersuchter Probleme waren die Optimierung des Schutzes von Geleitzügen im Atlantik und die Abwehr der U-Boot-Gefahr sowie die Optimierung der Ziel- und Einsatzplanung der Bombergeschwader des Bomber Command. Bereits 1942 wurden die Methoden und Arbeitsweisen des Operational Research – die britische Bezeichnung für Operations Research – durch die Streitkräfte der USA und Kanadas übernommen. In den höheren Stäben der Teilstreitkräfte wurden OR-Arbeitsgruppen gebildet.

In verschiedenen Arbeiten der letzten Jahre wird jedoch darauf hingewiesen, dass das Fachgebiet älter ist und schon bereit im Ersten Weltkrieg in der Royal Navy mit mathematischen Methoden das Problem des Schutzes von Geleitzügen gegenüber deutschen U-Booten untersucht wurde. Dieser Hinweis enthält eine gewisse Begründung, hat doch der britische Ingenieur Frederick W. Lanchester bei Ausbruch des Ersten Weltkrieges sein berühmtes Kampfmodell des Quadratischen Gesetzes in der Zeitschrift «Engineering» publiziert.¹ Als Ingenieur interessierte Lanchester vor allem die Entwicklung und der Einsatz von Kampfflugzeugen. Zu Recht wird er heute als der eigentliche Begründer von Airpower bezeichnet. Die amerikani-

sche Denkrichtung von Airpower in der Gegenwart ist auch am lanchesterschen Ansatz des Systemdenkens orientiert. 1915 entdeckte der Russe M. Osipov das Abnutzungsmodell von Lanchester und validierte das Modell mit Hilfe verschiedener historischer Daten.² In Fachkreisen wird seiner Studie aufgrund der empirischen Validation ein höherer wissenschaftlicher Stellenwert gegenüber der ursprünglichen Studie von Lanchester beigemessen.

Der eigentliche Aufschwung von Operations Research fand aber erst nach dem Zweiten Weltkrieg statt, und zwar durch die Bildung von Instituten durch die US-Streitkräfte, wie z.B. die RAND Corporation der US Air Force, für den Einsatz der OR-Methoden. Gleichzeitig übernahm in den USA und später auch in Europa die Privatwirtschaft die Methoden des Operations Research für die Untersuchung komplexer Probleme. In den 60er- und 70er-Jahren erlebte die Fachrichtung ihre eigentliche Hochblüte, so in der Schweiz durch die Publikationen verschiedener Hochschulprofessoren, u.a. jenen von Hans Paul Künzi.³ Seit den 80er-Jahren ist in der Wirtschaft eine gewisse Stagnation des Einsatzes von OR festzustellen. Dies hat teilweise mit der Übernahme der OR-Methoden durch andere Fachrichtungen zu tun, so vor allem durch die Computerwissenschaft. Dagegen ist der Einsatz des Military Operations Research (MOR) in den USA nicht zu bremsen. Dazu wurde auch eine eigene Vereinigung gegründet. In

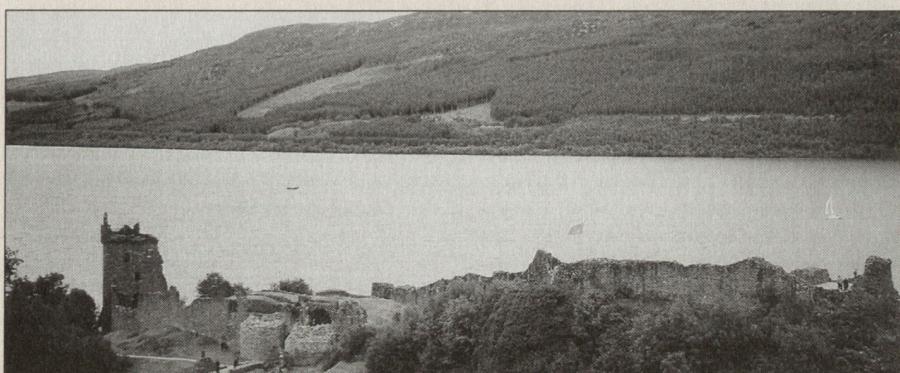
der Schweiz hingegen ist das Militärische Operations Research heute beinahe inexistent. Dies ist teilweise die Folge des Verschwindens der eigenen Rüstungsindustrie.

Der Aufschwung des OR und die Entwicklung immer neuerer Methoden und Modelle – Lineare und Nichtlineare Optimierung, Entscheidungstheorie, Warteschlangensysteme – führte durch die Fachvertreter auch zur Gründung eigener Vereinigungen und Gesellschaften. Zwischen diesen nationalen Vereinigungen entwickelte sich ein internationales Beziehungsnetz. Dieses führte schliesslich zur Gründung der «International Federation of Operational Research Societies (IFORS)». Die IFORS führte 1957 ihre erste wissenschaftliche Tagung in Oxford durch. Seither werden alle drei Jahre Kongresse auf verschiedenen Kontinenten durchgeführt. So wurde 1987 der IFORS-Kongress in Buenos Aires abgehalten, 1990 in Athen, 1996 in Vancouver und 1999 in Beijing. Die IFORS-Konferenz 2002 wurde als Schritt ins neue Millennium bewusst an der University of Edinburgh, der Hauptstadt von Schottland, organisiert. Eine Rekordzahl von 1150 Fachleuten meldete sich an.

An den IFORS-Konferenzen stellen die einzelnen Fachleute die Ergebnisse ihrer Studien in Arbeitsgruppen durch Referate vor. Diese werden anschliessend diskutiert. Dabei werden neue Ideen und Ansätze entwickelt.

MOR-Themen und Kriegsführung

Traditionell nehmen an den IFORS-Konferenzen Themen aus dem MOR-Bereich einen hohen Stellenwert ein. Auch an der Konferenz in Edinburgh war das Military Operations Research mit sieben Arbeitsgruppen sehr gut vertreten. Interessanterweise waren entsprechend der gegenwärtigen Lage verschiedene Referate auf die Streitkräftereformen und Kriegsführung der einzelnen Staaten ausgerichtet. Viele Studien beruhten auf dem Einsatz der Simulationstechnik.



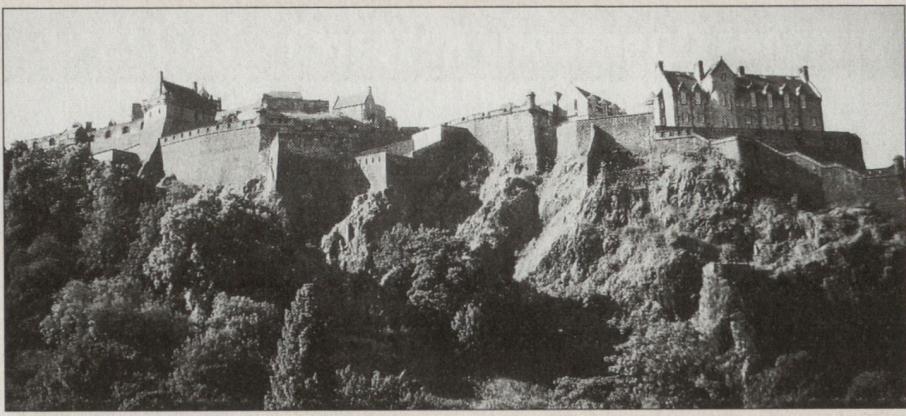
Urquhart Castle am Loch Ness.

Fotos: Prof. Dr. Albert A. Stahel

¹ Lanchester, F.W., Aircraft in Warfare: The Dawn of the Fourth Arm, No. V, in: Engineering, Oct. 2, 1914, p. 422/423.

² Osipov, M., The Influence of the Numerical Strength of Engaged Forces on their Casualties, Originally Published in the Tzarist Russian Journal Military Collection, June–October 1915, Translation of September 1991 by Dr. Robert L. Helmbold and Dr. Allan S. Rehm, Special Assistant for Model Validation, US Army Concepts Analysis Agency, Bethesda, Maryland, 1991.

³ Henn, R., und H. P. Künzi, Einführung in die Unternehmensforschung I und II, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1968.



Edinburgh Castle.

In der Arbeitsgruppe **The History of Military Operational Research** (MOR) wurden die Arbeiten einzelner Pioniere des MOR vorgestellt, die offensichtlich bereits vor dem Ersten Weltkrieg MOR-Studien betrieben haben. Ernest Königsberg, University of California, USA, beschrieb in seinem Referat **OR Studies before World War II** Arbeiten, in denen während des 1. Weltkrieges die U-Boot-Abwehr und die Grösse von Konvois mit OR-Methoden analysiert und optimiert wurden. Maurice William Kirby von der University of Lancaster, UK, behandelte in seinem Vortrag **OR in World War One: Viscount Tiverton as an OR Pioneer**, die Arbeiten des Viscount Tiverton, der im 1. Weltkrieg die Flächenbombardierungen bezüglich der Zielplanung optimierte. Seine Ergebnisse sind im 2. Weltkrieg durch das Bomber Command umgesetzt worden. Gemäss Roger Forder, Ministry of Defence, UK, hat der Brite Blackett (**Blackett's Legacy: Military Operational Research since 1945**) mit seinen Arbeiten im 2. Weltkrieg (1942/43) entscheidend zur Entwicklung des MOR beigetragen. 1942 haben die USA und Kanada und 1944 Australien die britischen Erfahrungen übernommen. Als neuer Zweig des MOR wurde in der Nachkriegszeit die System Analysis entwickelt. 1961 übernahm das Department of Defense der USA unter ihrem Verteidigungsminister Robert McNamara das Planning, Programming and Budgeting System. Verschiedene Methoden wurden in der Nachkriegszeit entwickelt. Dazu gehörten Wargaming, Linear Programming, Force Scoring und Discrete-event Simulation. Mit der NATO-Konzeption «Flexible Response» wurde ab 1967 vor allem der konventionelle Krieg simuliert. Nach dem Ende des Kalten Krieges analysierte das MOR neue Themen wie **multi-scenario planning, deployment and sustainment in distant theatres, effectiveness of military forces in peacekeeping and other non-war operations, need for low casualties and low collateral damage, the information age battlefield**. Die Untersuchung der neuen Funktionen der Streitkräfte bedingen heute eine multi-disziplinäre Sichtweise.

In der ersten Arbeitsgruppe des Military

Operations Research der Gegenwart stellte Irene E. Van der Kloet von der Military Academy, The Netherlands, eine empirische Studie über den Einsatz der niederländischen Soldaten im Ausland vor (**Components of Trust in the Dutch Military**). Tzu-li Wu von der Chinese Naval Academy, Taiwan, behandelte in seinem Referat **Application of MCDM to Anti-Air Warfare target selection** die Nahverteidigung eines Kriegsschiffs gegen Angriffe von Kampfflugzeugen und Marschflugkörpern. Die Zielfunktion wird bezüglich der Minimierung der Auswirkungen auf das Kriegsschiff und der Maximierung des Abschusses optimiert. Die Übereinstimmung dieses Problems mit der Nahverteidigung eines Kernkraftwerkes gegenüber einem terroristischen Angriff dürfte nahe liegend sein.

In der zweiten Arbeitsgruppe stellte Mark Taylor vom britischen Ministry of Defence (**The Architecture and Application of the Wargame Infrastructure and Simulation Environment [WISE]**), zusammen mit Susan C. Wright, Paul V. Pearce und A. Robinson, die neue Generation von Kriegsspielen, die im britischen Ministry of Defence (MoD) entwickelt werden, vor. Entsprechend der neuen Lage nach dem Kalten Krieg sind im MoD neue Einsatzszenarien für die Streitkräfte erarbeitet worden. Diese bilden die Grundlage der neuen Kriegsspiele. So wird auch der Prozess der Einsatzführung simuliert. James Moffat vom MoD untersucht zusammen mit Susan Witty vor allem den Einsatz der Streitkräfte im Kampfraum der Gegenwart (**Control and the Fractal Dimension of the Battlespace**).

In der dritten Arbeitsgruppe wurden wieder Arbeiten aus den Bereichen Luftkrieg und Luftverteidigung vorgestellt. Gemäss Lucy Amanda Shakir vom britischen Ministry of Defence (MoD) muss als Folge der Einführung neuer Präzisionswaffen ein Pilot im Luftkampf schneller entscheiden und reagieren, als dies in der Vergangenheit der Fall war (**Representing Human Decision-making in Air Combat Operational Analysis Modelling**). In der Untersuchung (**Genetic Algorithm for Air Defense Target Optimal Assignment Based on Space Description**) optimieren Xiaobing Tang

und Maoxing Shen aus der Volksrepublik China die Zielbekämpfung in der Luftverteidigung.

Ein weiterer Schwerpunkt des Einsatzes von MOR ist neben der Reform der Streitkräfte auch der Unterhalt und die Kampfwertsteigerung der Waffen. So muss nach Daniel Briand und Bruce M. Thompson von der amerikanischen Sandia National Labs zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Apache-Flotte der US Army teilweise zu AH-64D Longbow kampfwertgesteigert werden. Das Ziel der Analyse (**US Army Recapitalization Reliability Modeling And Optimization**) ist die Steigerung der Verfügbarkeit und die Senkung der Kosten der Flotte. Dennis F.X. Mathaisel und Clare L. Comm vom Babson College, USA, wiesen darauf hin, dass die Kampfflugzeugflotte der Air Force und der Navy im Durchschnitt beinahe 30 Jahre alt sind. Als Folge der fehlenden Ersatzteile dauern Reparaturen teilweise ein Jahr. Um diesen Engpass zu vermeiden, müssen Air Force und Navy eine zivile Ersatzteilbewirtschaftung einführen (**An Application of Value Stream Mapping for Maintenance Operations**).

In der fünften Arbeitsgruppe stellte Lluís Miquel Pla vom Dep-Mathematics-UdL aus Spanien seine Studie **Simulation of Spanish Soldier Workforce** vor, die er zusammen mit Narciso Michavila verfasst hat. Die spanischen Streitkräfte sind mit Rekrutierungsproblemen konfrontiert. Zur Abhilfe dieses Problems und als Beitrag zu einem grösseren Anreiz der Rekrutierung wird die Unteroffizierslaufbahn mit dem SIDICON-Modell neu strukturiert.

In der sechsten Arbeitsgruppe schlussendlich referierte Sue Vernon vom britischen Ministry of Defence (MoD) über **The DIAMOND Model of Peace Support Operations**. Diese Studie ist noch nicht beendet. Beteiligt an der Arbeit ist auch Peter William Bailey. DIAMOND ist die Abkürzung für **Diplomatic And Military Operations in a Non-war-fighting Domain**. Auf der Grundlage der britischen Erfahrungen in Bosnien und Mosambik simuliert das stochastische Modell die Aktionen von Streitkräften in **Operations Other Than War (OOTW)**. Als Kritik sei erwähnt, dass die Probleme der Übersetzungen in OOTW im Modell nicht beachtet werden. Ein Team, bestehend aus Sally Boddington, James Christley, James Moffat und Mark Petrusma, vom MoD untersucht die Abwehr von ballistischen Lenkwaffen des Kurzstreckenbereichs (**A hierarchical modelling approach to Theatre Ballistic Defence**). Grundlage des Modells sind verschiedene Szenarien über die Abwehr und Bekämpfung von TBM (Tactical Ballistic Missile, ballistische Lenkwaffen im Kurzstreckenbereich). In diesen Szenarien

Blackett's Variational Method (1943)

Y = Yield of an operation depends on operational parameters X_1, X_2, X_3, \dots

Full function $Y = F(X_1, X_2, X_3, \dots)$ not accessible

But, analysis of observations may provide some $\frac{\partial Y}{\partial X_i}$

Hence, may be able to assess yield under new conditions by

$$\Delta Y = \frac{\partial Y}{\partial X_1} \Delta X_1 + \frac{\partial Y}{\partial X_2} \Delta X_2 + \frac{\partial Y}{\partial X_3} \Delta X_3 + \dots$$

Das Verfahren der Variation von Blackett (1943)
(Dr. Roger Forder, Chief Analyst, Defence Science and Technology Laboratory, MoD, UK).

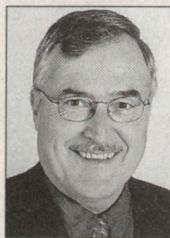
werden Passive Defence, Active Defence, Counterforce and Deterrence berücksichtigt. Im Counterforce-Bereich sollen, wie im Golfkrieg 1991, die Abschussrampen von TBM direkt bekämpft werden. Das Modell berechnet die Zahl der Flugkörper, die einen Abwehrschirm durchbrechen. Das Endergebnis ist eine Schadenanalyse im Ziel (eigene Truppe in einem out-of-area-Einsatz). Die Struktur des Modells soll einem Lanchester-Modell ähneln.

Die angelsächsische Kriegsführung

Die Bedeutung der Military OR bei der Weiterentwicklung von Streitkräften wird durch Amerikaner und Briten nicht in

Frage gestellt. Dies ist vermutlich bedingt durch den dauernden Einsatz der Streitkräfte während der letzten zehn Jahre sowie der neuen Waffentechnologien. Auch dürfte dies durch einen anderen Denkanansatz über Krieg und Planung von militärischen Operationen gegenüber Kontinentaleuropa begründet sein. Wie das Beispiel der Einsatz- und Zielplanung des britischen Bomber Command im Zweiten Weltkrieg aufzeigt, wird diese Planung primär durch mathematische Methoden und Modelle systematisiert. Die Planung von militärischen Einsätzen nur mit Hilfe verbaler Analysen ist den Angelsachsen auch heute noch fremd. Theorien über Airpower, wie jene des Amerikaners John A. Warden III, beruhen auf dem System-

denken und damit auf den Ergebnissen des Military Operations Research; dass diese Modelle aber nicht immer zum gewünschten Erfolg führen müssen, haben die Feldzüge der vergangenen zehn Jahre bewiesen. Eine Theorie, der die empirische Validierung bzw. Falsifizierung fehlt, ist eben nur eine Theorie und damit eine Menge von Hypothesen. Trotz dieser Kritik lohnt es sich aber, die Arbeiten des Military Operations Research in den USA und im UK sehr genau zu verfolgen. Deren Ergebnisse bilden schlussendlich die Grundlage der angelsächsischen Kriegsführung, auch gegen den Irak. Die Auswirkungen von MOR-Studien dürfen deshalb nicht unterschätzt werden. ■



Prof. Dr. Albert A. Stahel, Oberstleutnant, Dozent an der MILAK an der ETHZ und Professor an der Universität Zürich.

«MEIN PAPA HAT WIEDER ARBEIT!»



Mit DBM ist es einfacher, wieder eine Stelle zu finden. DBM hilft freigestellten Arbeitnehmern, die beruflichen Aussichten zu beurteilen, sich selber besser kennenzulernen und die Chancen für einen neuen Arbeitsplatz zu ergreifen. DBM verfügt als weltweit führendes Unternehmen für Outplacement und Karriereberatung über die entscheidenden Vorteile: Das qualitative Kontakt- und Beziehungsgebiet, das elektronische DBM-Netzwerk mit Kontaktmöglichkeiten zu über 5'000 Unternehmen in der Schweiz sowie die professionellen DBM-Programme für individuelle Karriere-Beratung.



DIE NUMMER 1 FÜR OUTPLACEMENT.

Basel: Tel. 061-261 99 75 Bern: Tel. 031-312 33 20 Luzern: Tel. 041-210 22 94
St. Gallen: Tel. 071-220 71 71 Zürich: Tel. 01-211 90 20 Genève: Tel. 022-906 53 53
Lausanne: Tel. 021-311 12 38 Neuchâtel: Tel. 032-724 17 24 Lugano: Tel. 091-912 56 80

INTERNET: WWW.DBM.CH

Challenge Career Counseling AG
Lizenzierteinrichtung von DBM Inc.

diga möbel

Ausschneiden und profitieren!

büwo

20% Rabatt mit diesem Inserat

Nicht zögern...
...Sondern profitieren!

Nutzen Sie diese einmalige Gelegenheit und holen Sie sich Ihre aussergewöhnlichen büwo-Vergünstigungen. Zeigen Sie beim nächsten Einkauf in einer der diga-Filialen dieses Inserat und profitieren Sie beim Möbelkauf von 20% Barzahlungsrabatt auf das gesamte diga-Sortiment!

diga finden Sie 9 x in der Schweiz:

- 3400 Burgdorf/Bern
- 1023 Crissier/Lausanne
- 8953 Dietikon/Zürich
- 8600 Dübendorf/Zürich
- 6032 Emmen/Luzern
- 1700 Fribourg/Nord
- 8854 Galgenen/SZ
- 4614 Hagendorf/Olten
- 9532 Rickenbach/Wil

diga Infoservice: Tel. 055 450 55 55
www.digamöbel.ch

Offeriert von:
büwo Einkaufshilfe
Wohnboutique Cacadou, Seestadt-Center, 8808 Pfäffikon

I d'diga muesch higa!

BON 4010