

Entscheidungsunterstützung für Geschäftsprozesse durch Simulation

Jochen Bernhard

bernhard@iml.fraunhofer.de

Ulrich Jessen

jessen@iml.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik,
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4, 44227 Dortmund

Reiner Bing

Reiner.Bing@bwb.org

Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
Ferdinand-Sauerbruch-Strasse 1, 56073 Koblenz

Kurzfassung

Die Bundeswehr bewährt sich im Rahmen eines gewandelten Anforderungsprofils in verschiedenen Einsätzen in aktuellen Krisengebieten der Welt. Geänderte Bedrohungen und sich daraus ergebende Entscheidungsparameter bestimmen dieses neue Bild einer neuen Bundeswehr. Bei der Entscheidungsfindung, beim Führungsprozess und durchgängig durch alle Bereiche nimmt das Denken in Fähigkeitskategorien zukünftig einen neuen und bedeutenden Raum ein. Diese neuen Anforderungen betreffen alle Bereiche der Bundeswehr, hier charakterisiert durch die zum Zwecke der Untersuchung beispielhaft zu bewältigenden Prozesse. Ständig wechselnde Randbedingungen der verschiedensten Ressourcen und der damit einhergehenden Informationsknappheit legen den Einsatz eines modellbasierten Assistenzwerkzeugs unter Nutzung von dynamischen Simulationsmodellen zum Experimentieren verschiedener Planungs- und Entscheidungsszenarien nahe. Dies zu untersuchen war Gegenstand einer Machbarkeitsstudie, deren Ergebnisse in diesem Artikel näher erläutert werden.

1 Einleitung

Ziel einer Studie, die das Fraunhofer IML für das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) mit Unterstützung und anhand von Beispielen aus der Wehrverwaltung durchgeführt hat, war die Überprüfung des Einsatzes eines modellbasierten Assistenzwerkzeugs unter expliziter Nutzung von dynamischen Simulationsmodellen zum Experimentieren verschiedener Planungs- und Entscheidungsszenarien als Ergänzung eines Fähigkeitsnetzwerkes. In diesem Beitrag werden zunächst zum Verständnis die grundlegenden Begriffe „Transformation“ und „Netzgestützte Operationsführung“, die die Neuausrichtung der Bundeswehr charakterisieren, beschrieben. Darauf aufbauend wird die Kernidee des Projektes, die „fähigkeitsbezogene Entscheidungsunterstützung“, erläutert. Schließlich werden einzelne Ergebnisse der Studie vorgestellt und abschließend in einem Resümee bewertet.

2 Transformation und Netzgestützte Operationsführung

Mit der *Transformation* beginnt für die Bundeswehr eines der größten Reformvorhaben seit ihrer Gründung im Jahr 1955. Die Änderung der Bedrohungsszenarien und zeitgleich die Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung haben in den letzten Jahrzehnten drastisch zugenommen. Eine NUR Reaktion auf diese Herausforderungen erbringt daher hier nur punktuelle und zeitlich befristete Verbesserungen. Stattdessen muss sich die Bundeswehr in Antwort auf diese Anforderungen ständig neuen Herausforderungen stellen und somit auch ständig an neue Situationen anpassen – sie muss sich damit ständig in einer Transformation befinden. Im Gegensatz zu früheren Reformen, die in der Regel nur einen neuen Endzustand zum Ziel hatten, ist die Transformation daher beschrieben als ein fortlaufender, vorausschauender Anpassungsprozess, um die Einsatzfähigkeit zu erhöhen und auf Dauer zu erhalten [1].

Die Transformation betrifft u. a. Denken und Konzepte sowie Ausbildung, Organisation und Ausrüstung der Bundeswehr jeweils gleichermaßen – wenn sie erfolgreich sein will, wirkt sie ganzheitlich. Grundlegend für die Transformation und somit für die Gestaltung der Zukunftsfähigkeit der Bundeswehr ist und bleibt jedoch das frühzeitige Erkennen eines möglichen Innovationspotenzials. Davon ausgehend wird die Transformation von einer neuen Methode, der „kreativen Konzeptentwicklung und deren experimentellen Überprüfung“ (englisch: CD&E: Concept Development and Evaluation) getragen. IT-Technik bietet hierzu entsprechende Unterstützung. Die Modellbildung und Simulation ist dabei als Schlüsseltechnologie anerkannt und wird entsprechend gefordert und gefördert.

Zentrales Moment der Transformation ist die an neuen Fähigkeiten orientierte *Netzgestützte Operationsführung (NetOpFü)*. Sie soll den größtmöglichen Nutzen aus moderner Kommunikationstechnik ziehen und zielt – neben den Forderungen zur Interoperabilität mit Alliierten – auf die Schaffung schneller Führungs- und Entscheidungsprozesse. Ein umfassendes Datennetz soll die Möglichkeit bieten, verschiedenste Informationen u. a. von Satelliten und Flugzeugen zusammenzuführen und als *GREL (Gemeinsames Rollenorientiertes Einsatz-Lagebild)* darzustellen. Dabei werden relevante Informationen zeit- und nutzergerecht sowie rollenbasiert zur auftragsgerechten Unterstützung von wissensbasierten Führungsprozessen aus einem konsistenten Informationsraum dem jeweiligen Entscheider zur Verfügung gestellt. Somit kann sich der Soldat vor Ort das für ihn relevante Lagebild in Echtzeit anzeigen lassen [2]. Die neuen informationstechnischen Möglichkeiten werden nach ersten Untersuchungen aber auch grundsätzliche Auswirkungen auf die Struktur der Bundeswehr haben [3]. Weg von einer strengen Auftragstaktik, die sich an klassischen Strukturen wie Zuständigkeiten, Rollen oder Institutionen orientiert, beschreibt der neue Ansatz ein Denken in Fähigkeiten. Somit sollen nicht mehr alleine einzelne Funktionsbereiche und Abteilungen für Aufgaben disponiert, sondern ereignisbezogen notwendige Fähigkeiten für eine Aufgabe identifiziert und hierfür insbesondere Personalressourcen ausgewählt, integriert und koordiniert werden.

3 Fähigkeitsbezogene Entscheidungsunterstützung

Neue Bedrohungsszenarien – z. B. im Rahmen der asymmetrischen Bedrohung – erfordern die Anpassung der Aufgaben der Bundeswehr und führen zu einem veränderten

Selbstverständnis als Friedenssicherungstruppe in aktuellen Krisengebieten der Welt. Hierzu haben sich die Aufgabenstellungen und somit die Anforderungen insbesondere an die Flexibilität der Truppe bezogen auf Fähigkeiten durchgreifend geändert. Ausgelöst durch das Denken in „Fähigkeiten“ muss auch die Entscheidungsunterstützung ihren Stellenwert neu finden und ihre Verfahren definieren. Ein „Um-Denken“ bis in die Detailprozesse der Entscheidungsunterstützung (Aktivitäten, Entscheidungsstrategien, Hilfsmittel und Ressourcen), der Ausbildung (vernetztes, statt hierarchisch geprägtes Denken) und der Personalstruktur (Teamdenken statt Einzelleistung) ist Bedingung für den Erfolg dieser Initiative. Die Modellbildung und Simulation kann zu dieser aktuellen, derzeit beginnenden Diskussion durch Schaffung einer „dynamischen, ganzheitlichen Beratungskompetenz“ einen wertvollen Beitrag leisten. Diese Beratungskompetenz sollte als informationstechnisches Unterstützungssystem nahtlos in ein gegebenes Fähigkeitsnetzwerk integriert werden können und so genannte Fähigkeitslücken, die von Mensch oder System nicht abgedeckt werden können, füllen.

Grundlage der Betrachtung und somit auch zum Aufbau der Beratungskompetenz, ist ein *Prozessmodell* der Abläufe, wie z.B. Einsatzplanung, welche letztendlich unterstützt werden sollen. Grundsätzlich werden Prozesse über ihre Aufgabe oder Zweck, ihren Input und ihren Output, bei konkretem Zeitbezug auch über Start und Ende sowie über verschiedene Parameter der Gestaltung wie Ressourcen, Strukturen usw. beschrieben [4]. Das Prozessmodell ist die Basis für die Identifikation von Fähigkeitslücken, wie z.B. Qualifikation von Personal, die mit einer ergänzenden Beratungskompetenz aufgefüllt werden sollen. Zusätzlich ist der Prozess selbst aber auch Gegenstand der Betrachtung, d.h. auch Betrachtung, Bewertung und Optimierung bestehender Prozesse ist neben der Identifikation und Überbrückung von Fähigkeitslücken eine wertvolle Beratungskompetenz im Sinne des fähigkeitsorientierten Denkens.

Fähigkeitslücken, entstanden durch fehlende Beratungskompetenz, können im Rahmen des Fähigkeitsnetzwerkes technisch ausgefüllt werden. Dies können *Assistenzsysteme*, die ein rechnergestütztes Hilfsmittel zur Unterstützung von Problemlösungsprozessen von Experten darstellen [5]. Computergestützte Assistenzsysteme unterstützen Nutzer interaktiv bei der Entscheidungsfindung und sind wesentlicher Bestandteil seines Arbeitsablaufs. Sie sind auf seine konkrete Aufgabenstellung zugeschnitten und bieten Alternativen in der Aufgabenbearbeitung an. Ein Assistenzsystem hat somit nicht die Aufgabe, Problemstellungen vollautomatisch zu lösen, wie es von einem Expertensystem erwartet wird, sondern menschliche Fähigkeiten zu ergänzen, zu ermöglichen oder gar diese anzuregen. So kann ein Assistenzsystem den Menschen als Experten mit seiner Kreativität, Erfahrung und Intuition u. a. durch effiziente Informationsbeschaffung, präzise Berechnungen sowie neutrale Bewertung in seinem individuellen Problemlösungsprozess unterstützen.

Soll ein Assistenzsystem anhand des statischen Prozessmodells nicht nur Bewertungen aufgrund von Berechnungen durchführen, sondern auch das zeitlich Ablaufverhalten des Prozesses sowie insbesondere Interdependenzen zwischen Teilprozessen seiner Bewertung zugrunde legen, führt kein Weg am Einsatz der *Simulationstechnik* vorbei. Insbesondere durch die Modellierung der Zeit und die Einbeziehung von Stochastiken in die Modellierung lassen sich mittels Simulation die Grenzen analytischer Methoden überschreiten und auch komplexe Wirkzusammenhänge darstellen. Grundsätzlich lassen sich im Rahmen der fähigkeitsbezogenen Entscheidungsunterstützung verschiedene Assistenzsysteme zur Betrachtung dynamischer Systeme, wie z.B. von Logistiksystemen,

zur Überbrückung von Fähigkeitslücken angedenken. Besondere Bedeutung erhält die Simulation aber für Assistenzsysteme zur Planung und Bewertung von Prozessen, die es nunmehr dem Nutzer nicht nur erlauben, Fähigkeitslücken aufgrund statischer Vorgaben zu ermitteln, sondern im Rahmen des Gesamtprozesses auch zeitlich begrenzte Fähigkeitslücken aufgrund dynamischer Effekte vorherzusagen.

4 Machbarkeitsstudie

Ziel der vorliegenden Studie ist der Nachweis der Machbarkeit eines Assistenzsystems, das eine fähigkeitsbezogene Entscheidungsunterstützung zu Geschäftsprozessen leisten soll, d.h. es soll helfen, die Lücken, die sich durch Fähigkeitsdefizite des in den Geschäftsprozess vernetzt eingebundenen Personals definieren, zu entdecken, aufzuzeigen und ggf. zu schließen. Ähnliche Aufgaben lassen sich in vielen Bereichen in ähnlicher Form identifizieren. Am Studienbeispiel sollte dabei zunächst ein repräsentativer Geschäftsprozess aufgenommen werden, um dann zu untersuchen, inwieweit und in welcher Form dieser unterstützt werden kann. Hierzu hatten sich die Auftraggeber die mögliche Unterstützung des Prozesses der Planung, des Aufbaus, des Betriebs sowie der Auflösung von Liegenschaften in einem Einsatzland exemplarisch ausgewählt und wurden hierzu durch den fachlich zuständigen Bereich der territorialen Wehrverwaltung unterstützt. Die dabei anstehenden Aufgaben finden unter hohem Zeitdruck und meist mit nur sehr geringen Informationen über die örtlichen Verhältnisse am Einsatzort statt. Neben dem Erwerb bzw. ggf. Neubau einer Liegenschaft spielt insbesondere deren rechtzeitige Ausstattung mit qualifiziertem Personal für den erfolgreichen Einsatz vor Ort eine entscheidende Rolle.

Als Basis der Untersuchungen wurde zunächst die Ist-Situation eines Teilprozesses zur „Bereitstellung von Kräften und Fähigkeiten für den Einsatz“ aufgenommen. In dem Prozess wird zwischen der Ebene des ursprünglichen Planungsprozesses, deren Teilprozesse in der Verantwortung der Verwaltung stehen, und der Ebene der vom Planungsprozess ausgelösten Folgeprozesse, wie die Qualifizierung von Personal für den Einsatz vor Ort, die an externe Institutionen vergeben werden, unterschieden.

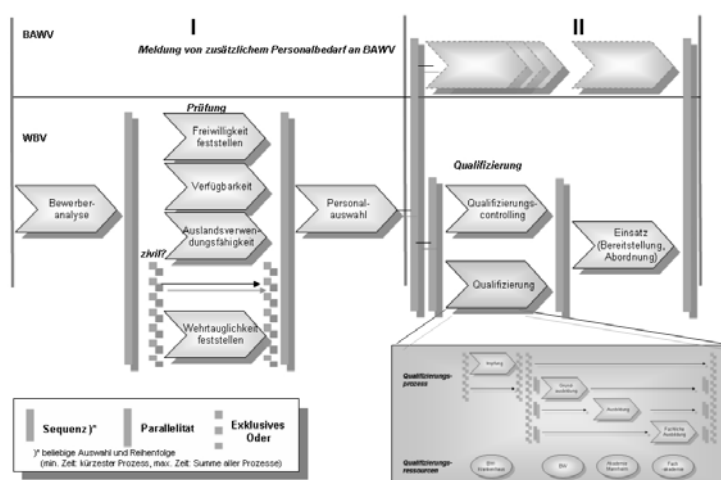


Bild 1: Prozessmodell

Die Darstellung eines Teilprozesses (s. Bild 1) zeigt, dass unter I noch ein eindeutiger Pfad durch die Teilprozesse festlegbar ist (Bewerberanalyse – Prüfung – Personalauswahl). Im Gegensatz dazu ist dies unter II in der Qualifizierung nicht mehr möglich. Abhängig von der Personalauswahl kann der Prozess der Qualifizierung verschiedenste Ausgestaltungsformen annehmen. Ergebnis des Prozesses Personalauswahl ist eine Zusammenstellung von Personen, die verschiedenste Voraussetzungen für den Einsatz mitbringen können. Hiervon abhängig ist der Bedarf an Ressourcen für die Qualifizierung, die Dauer des Prozesses „Qualifizierung“ ist somit neben der Personalauswahl auch abhängig von der aktuellen Ressourcenverfügbarkeit.

Reine Planungsmodelle führen eine Zuordnung von Aufgaben zu Ressourcen und Personalkapazitäten im Sinne einer Zeitplanung durch. Somit kann bei einer eindeutig definierten Ressourcenverfügbarkeit eine Lastbalancierung für einen bestimmten Zeitraum sichergestellt werden. Der Ablauf selbst ist dafür nicht modelliert. Das Planungsmodell gerät dann an seine Grenzen, wenn bei Durchführung des Planungsvorhabens Effekte auftreten, deren Ursachen in der Nichtvorhersagbarkeit, in diesem Fall der sehr späten Definition von Qualifizierungsbedürfnissen und Ressourcenverfügbarkeit, und in Interdependenzen zwischen einzelnen Vorgängen des Vorhabens, wie z.B. Verzögerungen durch Abhängigkeit der Teilprozesse von momentan belegten Ressourcen, liegen [6]. Hierüber Vorhersagen zu treffen ist nur möglich, wenn auch der zeitliche Ablauf selbst modelliert wird.

Basierend auf dem Prozessmodell wurde ein prototypisches Simulationsmodell erstellt, das zum einen erlaubt, den tatsächlichen Ablauf der Planung unter Berücksichtigung von Unwägbarkeiten zu demonstrieren und zum anderen erstmals die Streuung der Durchlaufzeit eines Planungsauftrags zu ermitteln. Im Rahmen der Studie gilt es weniger, konkrete Zeiten für den Ist-Prozess zu bestimmen. Vielmehr sollen in Experimenten die Auswirkungen der Einflussgrößen auf den Gesamtprozess im Sinne einer qualitativen Analyse untersucht werden. Mittels des Simulationsmodells (s. Bild 2) konnten die in der konventionellen Planung nicht berücksichtigten dynamischen Effekte im Prozess demonstriert werden. Zudem konnten wesentliche genauere Angaben über den tatsächlichen zeitlichen Verlauf gemacht werden. Engpässe bei den Ressourcen wurden nicht nur generell erkannt, sondern auch exakt zeitlich im Projektverlauf lokalisiert und visualisiert. Sie bilden damit wieder wesentliche Ausgangspunkte für Anpassungen oder gar neue Planungen.

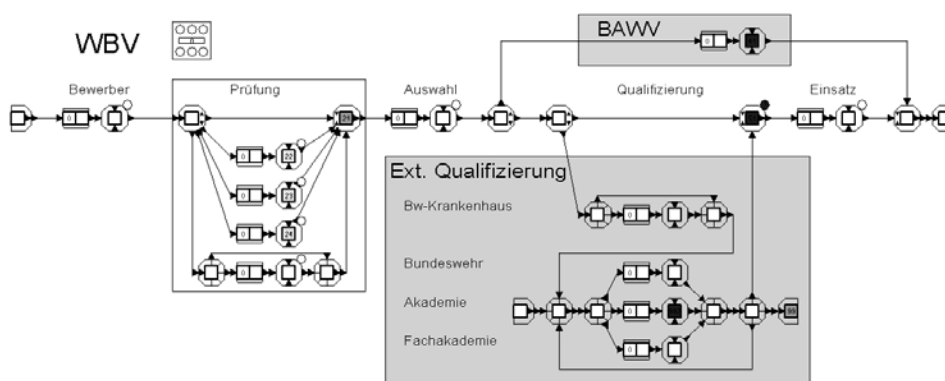


Bild 2: Simulationsmodell

5 Resümee und Ausblick

Vor dem Hintergrund gewandelter Anforderungen, weg von fest zugeordneten Ressourcen, hin zu einer dynamischen Anforderung von vernetzten Fähigkeiten zur Bewältigung von Aufgaben, ging es dem Auftraggeber generell um die Überprüfung des Einsatzes simulationsgestützter Assistenzsysteme zur Unterstützung von Prozessen. Hierzu wurde exemplarisch ein umfangreiches personenbezogenes Wissen in Form eines Prozessmodells aufgenommen, dargestellt und schließlich in einem prozessorientiertes Simulationsmodell abgebildet. Mit dem Ziel des Nachweises der Machbarkeit zum Aufbau eines Assistenzsystems für z.B. die Planung von Liegenschaften, konnten die über die konventionelle Planung hinausreichenden Eigenschaften des Simulationsmodells, wie die Möglichkeit einer realitätsnahen Detaillierung, die Modellierung der Dynamik einschließlich Iterationen und Nebenläufigkeiten sowie die Angabe exakter Zeitpunkte und Dauer statt eines groben Zeitrahmens demonstriert werden. Bei einer späteren operationellen Auslegung eines solchen Systems würde somit dem Auftraggeber eine Methode an die Hand gegeben, ein noch besseres Verständnis für die Dynamik der eigenen Prozesse zu entwickeln und diese auch Externen zu vermitteln. Neben der Prozessmodellierung wurden weitere Anwendungsgebiete, wie z.B. die militärische Logistik, für die Simulation identifiziert, die generell methodisch bereits erschlossen sind, aber an die die Simulation noch mit Hilfe von Referenzmodellen und Bausteinbibliotheken adaptiert werden müsste. Gleiches gilt dabei für die Ausbildung solcher komplexen Entscheidungs- und Beratungssituationen. Letztendlich wurde nachgewiesen, dass die Simulation, umgesetzt als Assistenzsystem, die Transformation, die ständige Anpassbarkeit als neues Paradigma der Bundeswehr, geeignet unterstützen kann und dass damit Modellbildung und Simulation sich generell als Schlüsseltechnologien der Bundeswehr etablieren und von ihnen wesentliche Antriebe für die Transformation ausgehen.

6 Literatur

- BMVg*: Konzeption der Bundeswehr (KdB), Bonn, <http://www.bundeswehr.de>, zuletzt besucht am 19.05.2005
- Alberts, D.; Garstka, J.; Stein, F.*: Network centric warfare : developing and leveraging information superiority. CCRP Publication Series, 2nd Edition (Revised), 1999.
- Reisinger, C.*: Trumpf und Gefahr. In: Soldat und Technik Online, 3/2004, <http://www.soldat-und-technik.de/>, zuletzt besucht am 12.01.2005
- Käppner, M.; Laakmann, F.; Stracke, N.*: Technical Report 02005, ISSN 1612-1376, Dortmunder Prozesskettenparadigma – Grundlagen. Dortmund: Sonderforschungsbereich 559 – Modellierung großer Netze der Logistik, 2002.
- Hellingrath, B.; Kloth, M.; Kluger, M.; Wenzel, S.*: Assistenzsystem unterstützt Planer und Betreiber : Methoden, Modelle, Werkzeuge. In: Materialfluß & Logistik - Sonderpublikation der Zeitschrift Fördermittel-Journal : Logistik-Hochburg, 1996, S. 32-38
- Bauer, T.*: Kooperation von Projekt- und Workflow-Management-Systemen. In: Informatik – Forschung und Entwicklung 19, 2004, S. 74-86