

Heiko Borchert (Hrsg.)

Vernetzte Sicherheit

Leitidee der Sicherheitspolitik im 21. Jahrhundert

Vernetzte Sicherheit

Herausgegeben von Ralph Thiele und Heiko Borchert

Band 1

Heiko Borchert (Hrsg.)

Vernetzte Sicherheit

Leitidee der Sicherheitspolitik im 21. Jahrhundert

Ein Gesamtverzeichnis der lieferbaren Titel der Verlagsgruppe Koehler/Mittler schicken wir Ihnen gerne zu. Sie finden uns auch im Internet unter www.koehler-mittler.de

Bibliographische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.db.de> abrufbar.

ISBN: 3-8132-0824-9

© 2004 by Verlag E.S. Mittler & Sohn, Hamburg; Berlin; Bonn

Alle Rechte vorbehalten

Produktion: Hans-Peter Herfs-George

Druck und Bindung:

Printed in Germany

Das Erscheinen dieses Bandes wurde von der Rheinmetall DeTecAG gefördert.

Inhalt

Dirk Böcker	7
Vorwort	
Hubert Feigl	9
Überlegungen zu Network Centric Warfare (NCW)	
Burkhard Theile	20
Transformation: Veränderte Streitkräfte und neue Rüstungstechnik	
Martin Neujahr	38
Vernetzte Operationsführung und das neue operative Umfeld: Gesteigerte Einsatzwirksamkeit durch verbesserte Führungsfähigkeit	
Heiko Borchert	53
Vernetzte Sicherheitspolitik und die Transformation des Sicherheitssektors: Weshalb neue Sicherheitsrisiken ein verändertes Sicherheitsmanagement erfordern	
Abbildungsverzeichnis	80
Abkürzungsverzeichnis	81
Die Autoren	83

Transformation: Veränderte Streitkräfte und neue Rüstungstechnik

Die Mittel, mit denen wir unseren Wohlstand schaffen, sind die gleichen, mit denen wir Krieg führen, schreiben die Zukunftsforscher Alvin und Heidi Toffler in ihrem 1995 erschienenen Buch *War and Anti-War*.⁷ Seit Beginn der achtziger Jahre finden revolutionäre Prozessveränderungen in kommerziellen und administrativen Bereichen statt, wie Fertigung mit „Just in Time“-Anlieferung, papierlose Konstruktion oder weltweite Botendienste mit Zustellungszeiten von 24 Stunden. Früher war die Information über den Bestimmungsort eines Paketes mit diesem fest verbunden, heute eilt diese Information der Sendung voraus, damit der weitere Transport schon vor der Ankunft am nächsten Umschlagplatz geplant werden kann. Informationen werden als Mittel der Wertschöpfung genutzt.

In den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts wurden unter dem Begriff „Revolution in militärischen Angelegenheiten“ (RMA) in den USA intensive Strategiedebatten geführt, deren Ergebnisse in den Leitpapieren Joint Vision 2010 und später Joint Vision 2020 zusammengefasst wurden. Danach waren für die zukünftigen Streitkräfte Fähigkeitskonzepte in vier übergeordneten Kategorien zu entwickeln: Überlegener Kräfteinsatz (Dominant Maneuver), Wirkung im Ziel (Precision Engagement), systemisches Schutzkonzept (Full Dimensional Protection) und bedarfsorientierte Logistik (Focused Logistics).

Eine wesentliche Komponente der Sicherheitsvorsorge der westlichen Welt sind schnell einsetzbare mobile militärische Kräfte mit streitkräftegemeinsamen Einsatzkonzepten. Streitkräfte der Zukunft werden fähigkeitsorientiert aufgestellt, und die militärischen Fähigkeiten werden systemisch erzeugt. Plattformen wie Flugzeuge und Panzer werden mit Aufklärungs- und Wirkmitteln zu einem Systemverbund vernetzt, der oftmals auch als System der Systeme bezeichnet wird. Der Systemverbund wird gemäß der jeweiligen militärischen Aufgabenstellung zusammengestellt.

Die Überführung klassischer Streitkräftestrukturen in fähigkeitsorientierte vernetzte militärische Kräfte wird als Transformation bezeichnet. Die Transformation hat Auswirkungen auf Doktrin, Organisation, Training, Ausrüstung, Führung, Personal und militärische Einrichtungen sowie die Rüstungsindustrie. Der Transformationsprozess der US-amerikanischen Streitkräfte ist bereits im Gang. Die NATO folgt den USA, und so beginnen die Bündnispartner, die Bundesrepublik eingeschlossen, ebenfalls ihre Streitkräfte zu transformieren. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, die Auswirkungen dieses Transformationsprozesses aufzuzeigen, um damit die Voraussetzung für einen sachgerechten Umgang mit transformationsbedingten Fragestellungen schaffen.

⁷ Alvin Toffler and Heidi Toffler, *War and Anti-War* (New York: Warner Books, 1995).

Auslöser der Transformation

Sicherheitspolitische Herausforderungen und technologische Möglichkeiten sind die primären Treiber der Transformation mit Folgeeffekten im politischen und wirtschaftlichen Bereich.

Sicherheitspolitische Forderungen

Das sicherheitspolitische Umfeld für die deutschen Streitkräfte ist durch die im Mai 2003 erschienenen Verteidigungspolitischen Richtlinien (VPR) beschrieben.⁸ Danach sieht sich die Bundesrepublik in eine multinationale sicherheitspolitische Vorsorge eingebunden. Militärische Einsätze, abgesehen von Evakuierungsaufgaben, werden grundsätzlich nur teilstreitkräftübergreifend im Bündnis oder mit Partnern im Rahmen von UNO, NATO oder EU stattfinden. Die multinationalen Einsätze sind ein Beitrag zu den als Petersberg-Aufgaben bezeichneten sicherheitspolitischen Zielsetzungen der EU. Weiter hat sich die Bundesrepublik verpflichtet, 6.000 Soldaten für die neu geschaffene NATO-Eingreiftruppe (NATO Response Force, NRF) zur Verfügung zu stellen. Petersberg-Aufgaben und die Verpflichtungen im Rahmen der NRF können nur durch transformierte Streitkräfte wahrgenommen werden. In der "Weisung für die Weiterentwicklung der Bundeswehr" vom Oktober 2003 präzisiert der Minister die notwendigen Maßnahmen und gibt einen Zeitplan vor.⁹

Technologische Fähigkeiten

Die verfügbaren Technologien der Kommunikations- und Informationstechnik liefern die technischen Voraussetzungen für die Streitkräftetransformation. Große Datenmengen können transportiert und bearbeitet werden. Raumgestützte Infrastrukturen für Kommunikation, Nachrichtengewinnung, Navigation und Synchronisation ermöglichen weltweite Operationen. Leistungsfähige Sensoren können über große Entfernungen Szenarien in verschiedenen Spektralbereichen abbilden. Signalerfassende Sensoren können, durch Algorithmen gestützt, funkgestützte Kommunikation über große Entfernungen sammeln und aufklären. Nachrichtengewinnung und Aufklärung sind nahezu lückenlos möglich. Softwaretechnologien für Datenbanken und numerische Modelle werden für digitale Landschaftsmodelle, Umfeldbeschreibungen und Entscheidungsunterstützung eingesetzt. Bustechnologien ermöglichen Datentransporte mit großer Anpassungsfähigkeit an die jeweilig verfügbaren Übertragungswege.

Die Vernetzung von Plattformen, Sensoren, Effektoren und der Zugriff auf Hintergrundinformationen, wie Landschaftsmodelle und logistische Daten, bilden das Rückgrat transformierter Kräfte. In den USA wird der Einsatz transformierter Kräfte als netzwerkzentrierte Kriegführung (NCW) bezeichnet, die Briten sprechen von netzwerkgestützten oder netzwerkgestärkten Fähigkeiten (Network Enabled oder Enhanced Capabilities, NEC) und die Schweden von netzwerkbasierter Verteidigung (Network Based Defense). Australien hat dafür den Begriff Network Enabled Warfare (NEW) entwickelt, die Niederlande arbeiten mit Network Centric Operations (NCO), und in der NATO spricht man entweder von Network Centric Ca-

⁸ Siehe: <http://www.bmvg.de/pic/sicherheit/vpr_broschuere.pdf> (Zugriff: 29. Dezember 2003).

⁹ Siehe: <<http://www.bundeswehr.de/pic/pdf/Weisung.pdf>> (Zugriff: 29. Dezember 2003).

pability (NCC) oder Network Enabled Collective Security (NECS). In Deutschland wird der Begriff Vernetzte Operationsführung (NetOpFü) benutzt.

Die Vernetzung ist ein geniales Verfahren zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen. Vernetzte Systeme können in vielen Fällen hierarchische Strukturen teilweise oder ganz ersetzen. Ein klassischer Ansatz für die Lösung komplexer Probleme ist die hierarchische Strukturierung des jeweiligen Problems in überschaubare Arbeitspakete. Technisch können das Baugruppen und Einzelteile bzw. Systeme und Untersysteme sein. Gleichermäßen kennen wir die Hierarchie als Managementwerkzeug in Industrie, Verwaltung und beim Militär. Das hierarchische Verfahren ist durch sequentielle Abläufe, Informationsreduktion und hohen Zeitbedarf gekennzeichnet.

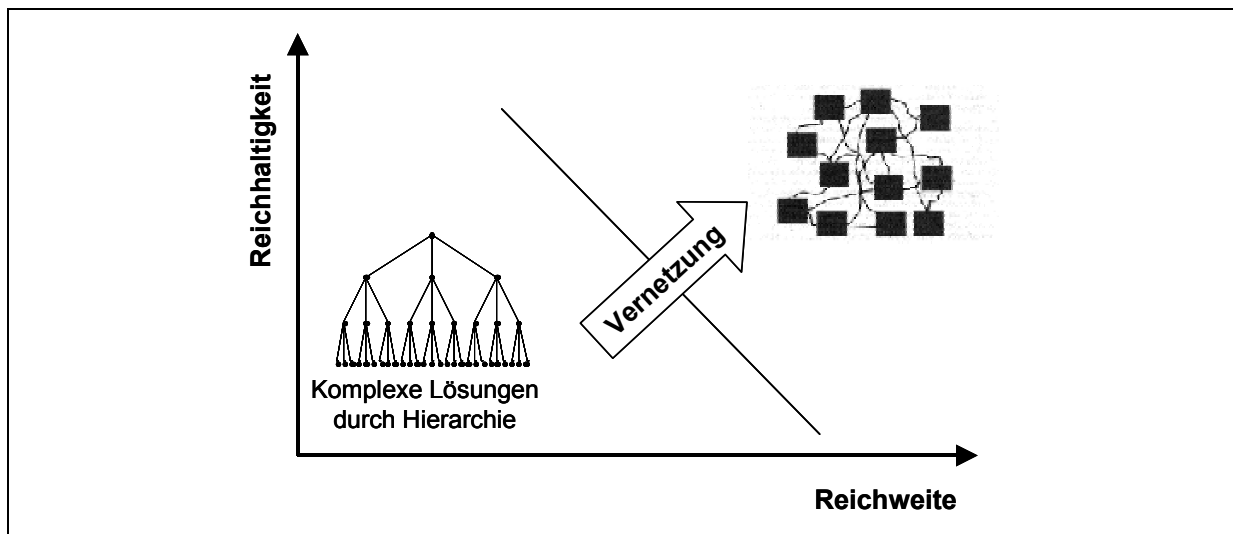


Abbildung 1: Auflösung des Reichweite-Reichhaltigkeitskompromisses durch Vernetzung

Der sequentielle Ablauf eines Vorganges im hierarchischen System ist aus dem täglichen Leben bekannt und unter der Bezeichnung Dienstweg nicht immer geschätzt. Die Hierarchie benutzt als Technik die Informationsreduktion. Die Summe des bei den Sachbearbeitern einer Firma residierenden Fachwissens ist wesentlich größer als das akkumulierte Fachwissen der oberen Führungsebene. Der Reichhaltigkeit des Fachwissens auf der Sachbearbeiterebene steht die Reichweite der Führungsebene gegenüber. Das Fachwissen auf der Führungsebene ist auf das für Führungsentscheidungen Wesentliche reduziert. In hierarchischen Systemen werden komplexe Aufgabenstellungen durch Kompromisse zwischen Reichweite und Reichhaltigkeit gelöst. Abbildung 1 verdeutlicht dies anhand einer Führungsspanne von drei Elementen. Jedes Element des hierarchischen Systems hat einen Punkt auf der Kompromisslinie. Die Sachbearbeitung oben links, die oberste Führung unten rechts, die Zwischenebenen dazwischen. Weitere Beispiele für Reichweite- und Reichhaltigkeitspaarungen sind Betriebsversammlung und Personalgespräch oder Buch und Plakat.

In einem vernetzten System braucht dieser Kompromiss nicht eingegangen zu werden. Die oberste Hierarchieebene kann auf reichhaltige Information der untersten Ebene selektiv zugreifen. Gleichermäßen können Elemente der hierarchischen Zwischenebenen direkt, d.h. ohne den aufwendigen Weg über die nächsthöheren Ebenen miteinander verkehren. Bei-

spielsweise hat in der Automobilzulieferindustrie die direkte Kommunikation zwischen Motorenherstellern und Aggregatzulieferern erhebliche Zeit- und Kostenersparnisse ermöglicht. Auch der sogenannte kleine Dienstweg in einer Hierarchie ist nichts anderes als eine Vernetzung, die zwar nicht vorgesehen, aber dennoch oftmals sehr effizient ist.

Der Nutzen der Vernetzung kann analytisch dargestellt werden. Nach einem von Metcalfe, dem Erfinder des Ethernets, formulierten Gesetz ist der Nutzen eines Netzes proportional zum Quadrat der Zahl der Knoten. Der Nutzen liegt auf der Hand, denn die Kosten eines Netzes steigen proportional zur Zahl der Knoten. Verdoppelt man die Zahl der Knoten, verdoppelt man die Kosten bei einer Vervierfachung des Nutzens. Abbildung 2 veranschaulicht diese Aussage.

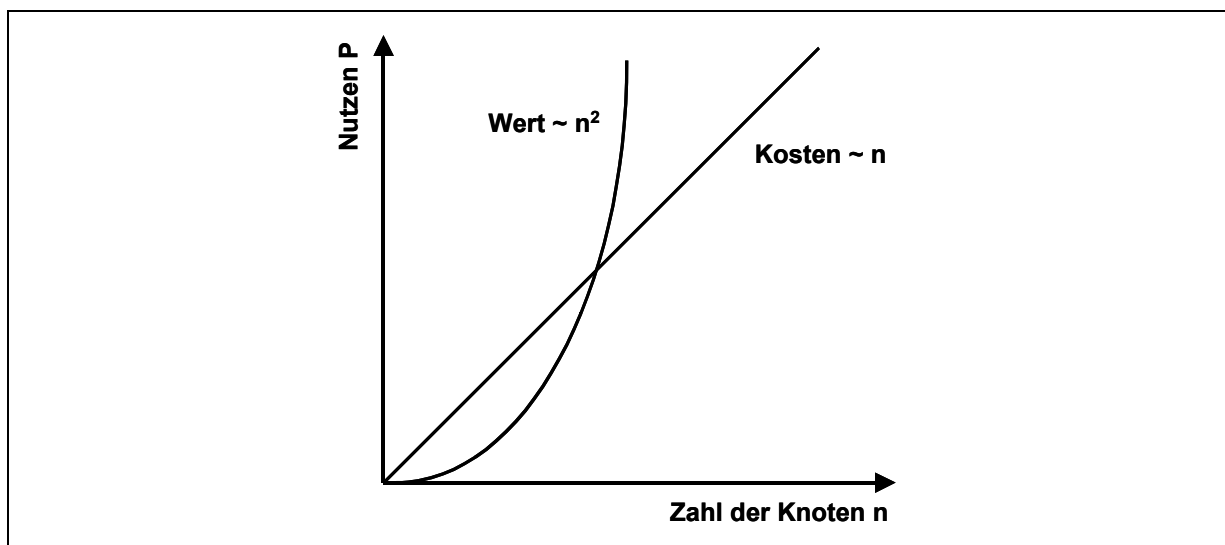


Abbildung 2: Nutzen und Kosten eines Netzes in Abhängigkeit der Knotenzahl

Als praktische militärische Anwendung betrachten wir eine vernetzte Flugabwehr. In Abbildung 3 ist schematisch dargestellt, wie miteinander kommunizierende Flugabwehrstellungen gegnerische Fluggeräte wirkungsvoll bekämpfen können. Bei unabhängig voneinander operierenden Systemen ist die Bekämpfung beider Eindringlinge nicht notwendigerweise gegeben. Die zum Systemverbund miteinander vernetzten Flugabwehrsysteme bieten mit geringerem Hardwareeinsatz einen besseren Schutz.

Das Prinzip der Transformation kann schon durch dieses vergleichsweise einfache Beispiel veranschaulicht werden. Die Fähigkeit zur Luftraumverteidigung wird durch vernetzte Sensoren und Effektoren hergestellt. Dabei können die Sensoren und die Feueinheiten räumlich voneinander getrennt sein. Im vorliegenden Beispiel erzielt ein System von zwei vernetzten Einheiten ein besseres Ergebnis als drei unabhängig voneinander operierende Stellungen. Richtig genutzte Informationen erzeugen einen Mehrwert.

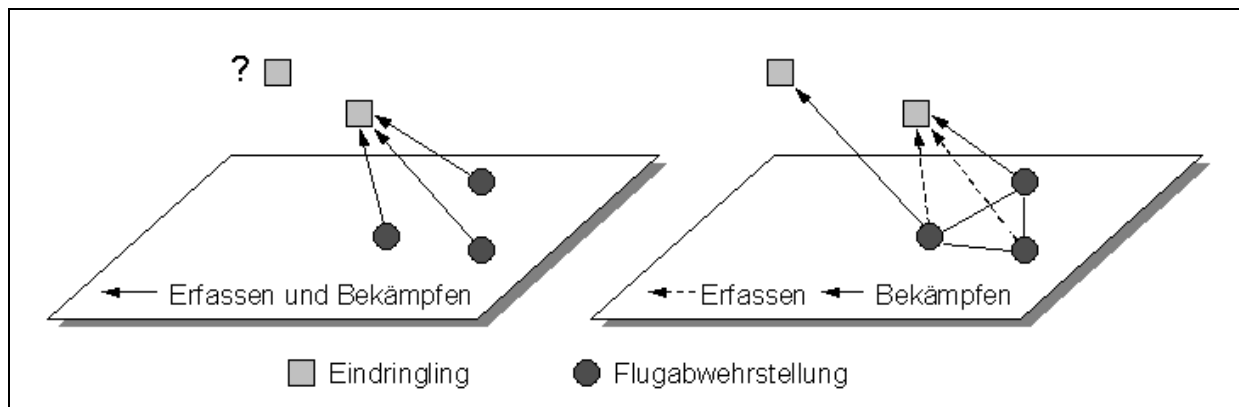


Abbildung 3: Vernetzte und nicht vernetzte Flugabwehr

Hinweis: Drei einzelne Flugabwehrstellungen (links) erfassen den näheren Eindringling und bekämpfen ihn. Im vernetzten System (rechts) werden beide Ziele durch nur zwei Stellungen bekämpft.

Politische Aspekte

Militärische Operationen werden von der Weltöffentlichkeit beobachtet und bewertet. Die öffentliche Meinung erteilt in den westlichen Ländern den Politikern das Mandat und erwartet militärische Erfolge bei minimalen, kriegerisch bedingten Zerstörungen. Der Verlust von Menschenleben ist grundsätzlich zu vermeiden, unabhängig von der Zugehörigkeit der Betroffenen zu Freund oder Feind. Das Vermeiden von Kollateralschäden setzt eine gute Lagekenntnis und eine präzise Waffenwirksamkeit voraus. Dies sind typische Eigenschaften transformierter Kräfte, wie wir im nächsten Abschnitt sehen werden. Im Umgang mit unerwarteten terroristischen oder militärischen Bedrohungen spielen schnelle und situationsgerechte militärische Gegenmassnahmen eine entscheidende Rolle. Die Transformation der Streitkräfte ist die Voraussetzung dafür, dass die verzugslose Handlungsfähigkeit hergestellt werden.

Wirtschaftliche Betrachtungen

Strikt bedarfsgesteuerte Logistik und präziser Waffeneinsatz transformierter Streitkräfte ermöglichen signifikante Einsparungen bei Material und Transport. Das einfache Beispiel der Flugabwehr hat gezeigt, wie durch Informationsmanagement Geräte eingespart werden können. Im vernetzten System leisten zwei Flugabwehrstellungen mehr als drei unverbundene operierende. Darüber hinaus wird Munition eingespart. Die logistische Versorgung kann durch Vernetzung auf das sinnvoll Notwendige reduziert werden. Ersatzteile, Betriebs- und Kampfmittel können bedarfsgerecht vorgehalten werden, da ein logistisches „Lagebild“ existiert.

Transformation

Die Überführung eines hierarchischen Systems in ein anderes ist einfach darstellbar. Ausgangs- und Zielstruktur sind bekannt, wie wir das von Umorganisationen kennen. Die Streitkräftetransformation ist eine Überführung einer aus Teilstreitkräften, Truppengattungen, etc. aufgebauten hierarchischen militärischen Struktur in ein vernetztes System mit vorgegebenen

militärischen Fähigkeiten. Die Fähigkeitsorientierung ist ein wesentliches Paradigma der Transformation.

Wir haben den Einsatz vernetzter Strukturen in militärischen Einsätzen in Afghanistan und im Irak beobachten können. Berittene Beobachter übermittelten ihre Aufklärungsergebnisse direkt an Besatzungen von Kampfflugzeugen, und dies oftmals erst nach deren Start zum Einsatzflug. Mit kommunizierenden Knoten eines Netzwerkes können Fähigkeiten erzeugt werden, die ein hierarchisches System nicht liefern kann. Die Hierarchie ist statisch, das Netzwerk ist eine fallweise Konfiguration geeigneter Elemente zur Erzeugung aktuell gefragter Fähigkeiten. Transformation ist somit ein dynamischer Prozess. Transformierte Streitkräfte verfügen über systemisch hergestellte Fähigkeiten. Dabei können gleiche oder nahezu gleiche Fähigkeiten durch unterschiedlich zusammengesetzte Systeme erzeugt werden. Aufklärungsergebnisse können von einer Drohne, einem Kampfflugzeug oder einem Satelliten kommen. Die Bekämpfung kann durch Raketen, Artillerie oder Flugzeugeinsatz geschehen.

Es gibt viele unterschiedliche Definitionen des Begriffes Transformation. Die Transformation Planning Guidance des US-Verteidigungsministeriums erklärt den Begriff wie folgt:¹⁰

Transformation ist ein Prozess, der der wechselnden Natur des militärischen Mit- und Gegeneinander durch neue Kombinationen von Konzepten, Fähigkeiten, Personen und Organisationen eine Form gibt, die die Überlegenheit unserer Nation nutzt und uns vor asymmetrischer Gefährdung schützt, um unsere strategische Position zu wahren, die dazu beiträgt, Frieden und Stabilität in der Welt zu festigen.

Die Transformation ruht auf den vier Säulen Technologie, operationelle Konzepte, institutionelle Veränderungen (z.B. Entscheidungsprozesse) und Finanzen. Sie betrifft alle Bereiche der Streitkräfte: Doktrin, Organisation, Training, Führung, Material, Personal und die Infrastruktur. Diese umfassende Transformation stellt auch die Rüstungstechnik vor neue und große Herausforderungen, denn die Leistungsfähigkeit vernetzter militärischer Systeme kann nicht durch bloße analytische Verfahren bestimmt werden, wie das bei der Konstruktion eines Fahr- oder Flugzeuges möglich ist. Das Rüstungsmaterial wird durch einen neuen Prozess der Konzeptentwicklung und Experimente (Concept Development and Experimentation, CD&E) ausgelegt, getestet und erprobt. Dieser Prozess ist komplex und setzt entsprechendes Grundverständnis seitens der wehrtechnischen Industrie voraus.

Transformierte Streitkräfte sind vernetzte teilstreitkräfteübergreifende Truppen, die in der Lage sind, schnelle entscheidende Operationen (Rapid Decisive Operations, RDO) an jedem Ort der Erde durchzuführen. Ihr übergeordnetes Handlungsprinzip ist das der wirkungsorientierten Operationen oder Effects Based Operations (EBO).¹¹ EBO nutzen zum Erreichen der strategischen Ziele das ganze Spektrum gegnerischer Verwundbarkeiten und Schwächen aus und verzichten nach Möglichkeit auf ein direktes Kräftemessen oder gar einen Zermürbungskrieg. EBO sind im gesamten strategischen Umfeld einsetzbar. Diese Vorgehensweise setzt

¹⁰ Transformation Planning Guidance (Washington, D.C.: US Department of Defense, 2003), <http://www.ofd.osd.mil/library/library_files/document_129_Transformation_Planning_Guidance_April_2003_1.pdf> (Zugriff: 15. Januar 2004).

¹¹ Siehe hierzu den Beitrag von Martin Neujahr in diesem Band und Edward A. Smith, *Effects-Based Operations. Applying Network Centric Warfare in Peace, Crisis, and War* (Washington, D.C.: CCRP Publications, 2003).

eine genaue Kenntnis des Gegners und der eigenen Möglichkeiten voraus. Diese Kenntnisse werden durch das Operational Net Assessment (ONA, Abbildung 4) gewonnen.

Der potentielle Gegner wird als komplexes System mit den Untersystemen Politik, Militär, Wirtschaft, Soziales, Infrastruktur und Information (Political, Military, Economic, Social, Infrastructure, Information, PMESII) analysiert. ONA bildet die Grundlage für alle Entscheidungen auf taktischer, operativer und strategischer Ebene. Die für den ONA-Prozess benötigten Daten sind in einer Datenbasis enthalten. ONA definiert Knotenpunkte (Nodes) und deren Rolle im gegnerischen System. Die ONA-Gesamtverantwortung liegt z.B. in den USA beim neu geschaffenen Standing Joint Forces Headquarters (SJFHQ), dessen Funktionsweise im nächsten Abschnitt beschrieben wird.

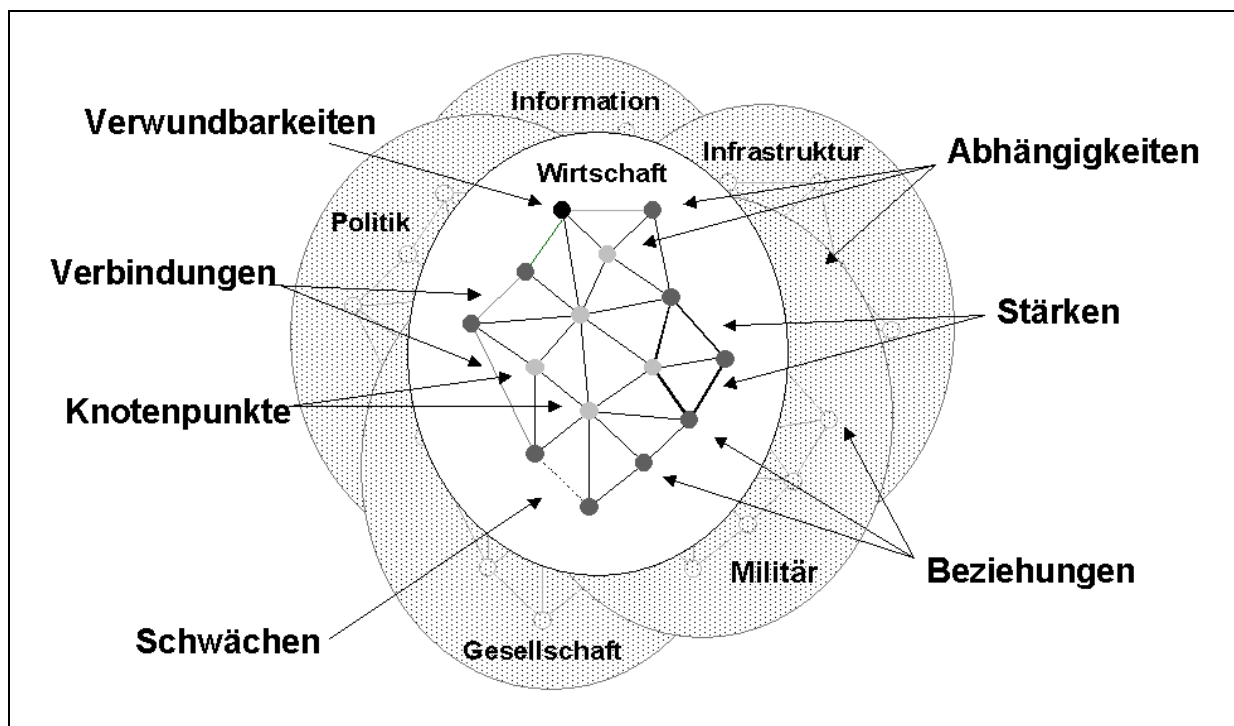


Abbildung 4: Operational Net Assessment-Analyse

Hinweis: ONA analysiert den Gegner als Systemverbund, um die wesentlichen Beziehungen, Abhängigkeiten und Verwundbarkeiten zu verstehen. Daraus werden Mittel bestimmt, um Fähigkeiten, Wahrnehmungen, Entscheidungsprozesse und Verhaltensweisen zu beeinflussen.

Der Systemansatz zur Bewertung der Stärken und Schwächen eines Gegners ist ein grundlegend neuer Ansatz der militärischen Planung (Abbildung 5). Durch den ONA-Prozess können Entscheidungen für bestes militärisches Handeln – im Sinne von EBO – vorbereitet werden. Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass transformierte Streitkräfte mehr sind als nur vernetzte Streitkräfte und qualitativ etwas anderes darstellen als der Kampf der verbundenen Waffen. Transformierte Kräfte nutzen Informationen und Zusammenhänge, die bei klassischen militärischen Operationen nicht zur Verfügung stehen.

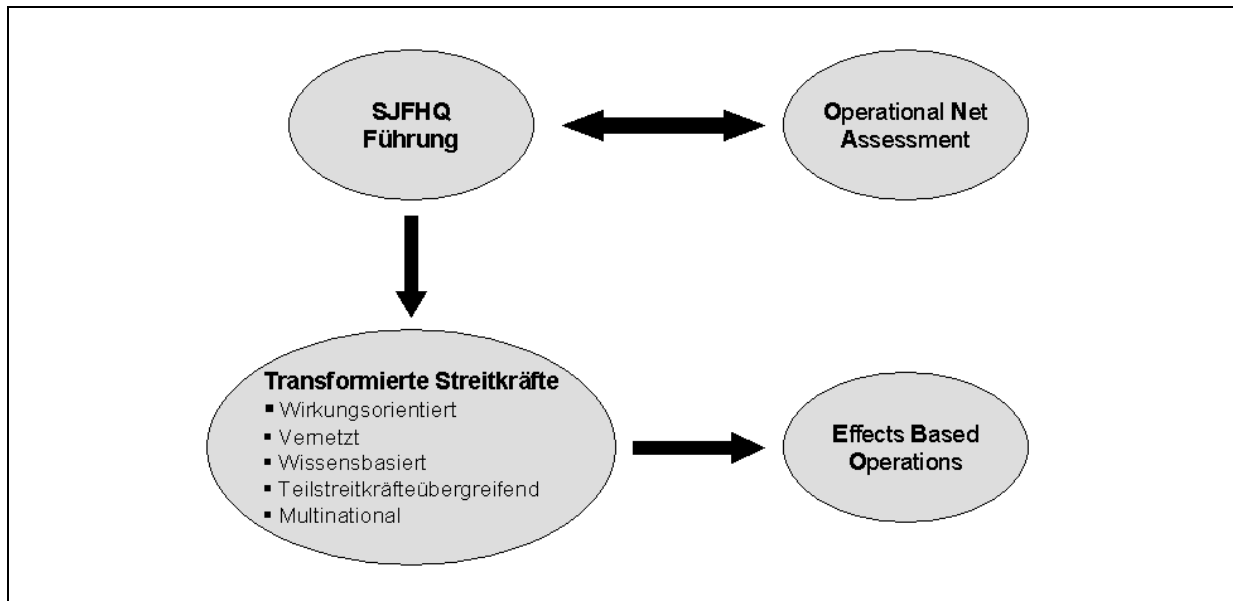


Abbildung 5: Zusammenspiel zwischen SJFHQ, ONA, transformierten Streitkräften und EBO

Transformation in den USA

Die USA sind im Transformationsprozess weit fortgeschritten. Für die Steuerung ist im Verteidigungsministerium das Office of Force Transformation eingerichtet worden, dessen Direktor direkt dem Verteidigungsminister berichtet. Die militärische Umsetzung erfolgt durch das US Joint Forces Command (USJFCOM), die rüstungstechnische Umsetzung geschieht durch die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) und die Teilstreitkräfte.

Der Direktor für Streitkräftetransformation hat fünf übergeordnete Ziele festgelegt:¹²

- Transformation als Schlüsselement der Strategie des Ministeriums und der nationalen Verteidigungsstrategie
- Grundlegende Veränderung der Streitkräfte und deren Kultur mit den Mitteln des Experimentierens, operationeller Prototypen und der Vermittlung neuer Kenntnisse und Erfahrungen
- Einführung von Network Centric Warfare (NCW) als Kriegstheorie des Informationszeitalters sowie als Organisationsprinzip für die nationale militärische Planung, teilstreitkräfteübergreifende Fähigkeitskonzepte und Systeme
- Einführung brauchbarer Regeln für Entscheidungen und Bewertung zur Anwendung im gesamten Bereich der Transformation
- Entwicklung oder Veranlassung der Entwicklung neuer militärischer Fähigkeiten zur Erweiterung der Fähigkeitsbasis und zur Risikominderung

Die US-amerikanische Streitkräftestruktur weist insgesamt neun Kommandos aus. Fünf regionale¹³ und vier funktionale Befehlsbereiche. Einer dieser funktionalen Befehlsbereiche

¹² Siehe: <<http://www.oft.osd.mil>> (Zugriff: 16. Januar 2004).

¹³ European Command (Stuttgart-Vaihingen), Pacific Command (Honolulu/Hawaii), Central Command (MacDill Air Force Base/Florida), Southern Command (Miami/Florida), Northern Command (Peterson Air Force Base/Colorado)

ist das USJFCOM in Norfolk, Virginia. Der derzeitige Befehlshaber dieses Kommandos ist Admiral Giambastiani, der in Personalunion auch das Allied Command Transformation (ACT) der NATO leitet. Das USJFCOM (Abbildung 6) mit seinen etwa 1.800 Soldaten wird als „Transformationslabor“ der Streitkräfte bezeichnet.¹⁴ Die Mission des USJFCOM ist die Maximierung der derzeitigen und zukünftigen Fähigkeiten der US-Streitkräfte. Dazu leitet es den Transformationsprozess teilstreitkräfteübergreifend mit den Mitteln der Konzeptentwicklung und des Experimentierens. Durch Aufstellung teilstreitkräftegemeinsamer Forderungen, ein teilstreitkräftegemeinsames Training und das Herstellen von Interoperabilität werden durch das USJFCOM transformierte Streitkräfte für Einsätze zur Verfügung gestellt.

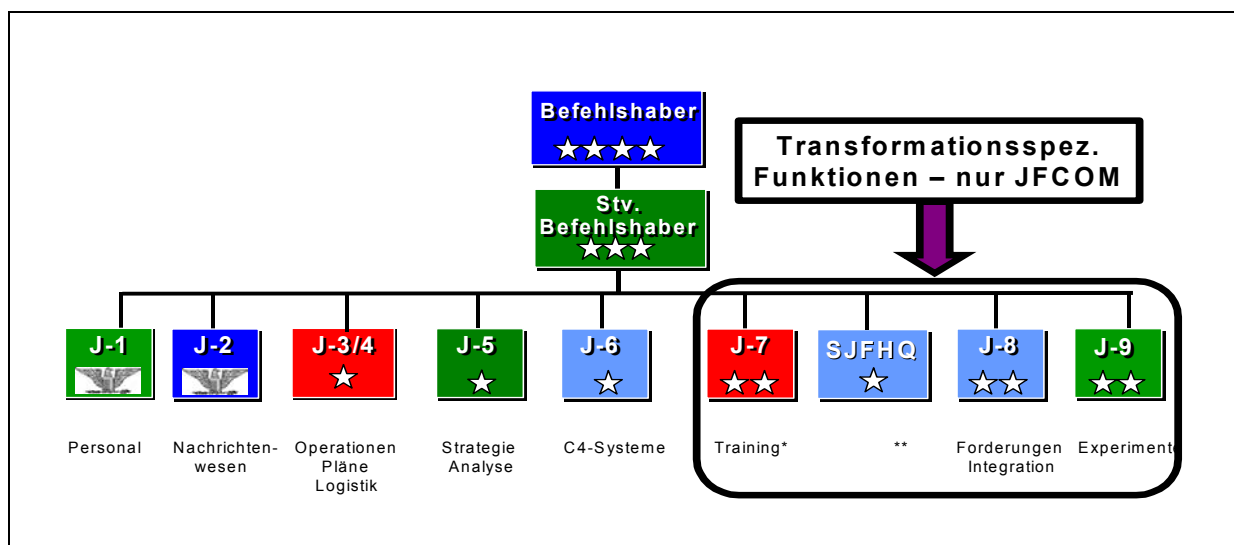


Abbildung 6: Struktur des US Joint Forces Command (USJFCOM)

Quelle: Präsentation von Adm Ed Giambastiani, Navy League Conference, Air, Land, Sea Expo, 16. April 2003.

Das USJFCOM soll die folgenden politischen Vorgaben für die Streitkräfte umsetzen:

- Reduzierte Kosten bei erhöhter Effizienz
- Global, flexibel und für verschiedene Operationen einsetzbar
- Kürzere Planungen und Durchführungen von Operationen durch verbesserte Verfahren und reduzierte Bürokratie
- Schaffen von Konzepten und Infrastruktur mit höherer Qualität (zuverlässig, flexibel, kompatibel, innovativ, mit modernster Technik), die auf den Endnutzer (Combatant Commander) abgestimmt sind
- Sicherstellen der Full Spectrum Dominance (FSD)
- Fördern neuer Ideen, die experimentell getestet werden können
- Bilden von voll kompatiblen Teilstreitkräften in eine neue JOINT-FORCE
- Betreiben eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, der innovative Lösungswege fördert

¹⁴ Siehe: <<http://www.jfcom.mil>> (Zugriff: 30. Dezember 2003).

Bis zum Fiskaljahr 2005 soll jeder der fünf regionalen Befehlsbereiche über ein Standing Joint Forces Headquarters (SJFHQ) verfügen. Das SJFHQ gewährleistet dem regionalen Befehlshaber eine permanente Führungsfähigkeit durch ONA und wirkungsorientiertes Planen (Effects Based Planning, EBP). Das SJFHQ stellt dem regionalen Befehlshaber umfangreiche Daten zur Verfügung, so dass er bei einer sich abzeichnenden Krise frühzeitig Maßnahmen ergreifen kann. Das Spektrum möglicher Handlungsweisen eines Befehlshabers wird dadurch wesentlich erweitert.

Das komplexe Szenario der Kriegführung mit transformierten Kräften wurde 2002 durch eine vom USJFCOM angelegte Großübung unter dem Namen Millennium Challenge 2002 (MC02) durchgespielt. Die Übung sollte zeigen, inwieweit die Streitkräfte schnelle entscheidende Operationen (RDO) durchzuführen in der Lage sind. Die Teilnehmer der Übung kamen aus den Teilstreitkräften, funktionalen und regionalen Kommandos, Organisationen des Verteidigungsministeriums und anderen staatlichen Behörden. Die Ergebnisse der Übung sind im einzelnen nicht bekannt. Über die Problemstellungen weiß man:¹⁵

- Festlegen der operativen Bedingungen für Rapid Decisive Operations
- Untersuchen von Konzepten wie gemeinsames relevantes operationelles Lagebild (Common Relevant Operational Picture, CROP) und gemeinsame interaktive Planung (Joint Interactive Planning, JIP)
- Festlegen teilstreitkräftegemeinsamer Führungsfunktionen und Fähigkeiten zur Nachrichtengewinnung, Überwachung und Aufklärung
- Herstellen einer umfassenden, zeitlich unbegrenzten Überlegenheit

Eine nächste Großübung soll im Jahre 2005 stattfinden. Inzwischen arbeiten die US-Teilstreitkräfte an der Transformation oder experimentieren mit Spezialeinheiten. Die US Army entwickelt das Future Combat System (FCS), das in der derzeitigen Form eine radikale Abkehr von der klassischen Heerestechnik und der Doktrin für Landstreitkräfte bedeutet. Das FCS befindet sich in der Entwicklungsphase und soll im Jahre 2010 einsatzfähig sein. Das operative Konzept ist in Abbildung 7 dargestellt und zeigt die Rolle der Teilstreitkräfte. Die schwarzen Linien kennzeichnen die Verbindungswege innerhalb des FCS, die grauen Verbindungen zeigen die teilstreitkräfteübergreifenden Kommunikationswege oder Schnittstellen zu Koalitionskräften. Die Kampftruppen sollen mit neu zu entwickelndem Gerät ausgestattet werden. Kampfkraft und Schutzfunktionen sollen durch vernetzte Sensoren und Effektoren auf hochmobilen Plattformen hergestellt werden.

¹⁵ Für weitere Hinweise siehe: <www.jfcom.mil/about/experiments/mc02.htm> (Zugriff: 30. Dezember 2003).

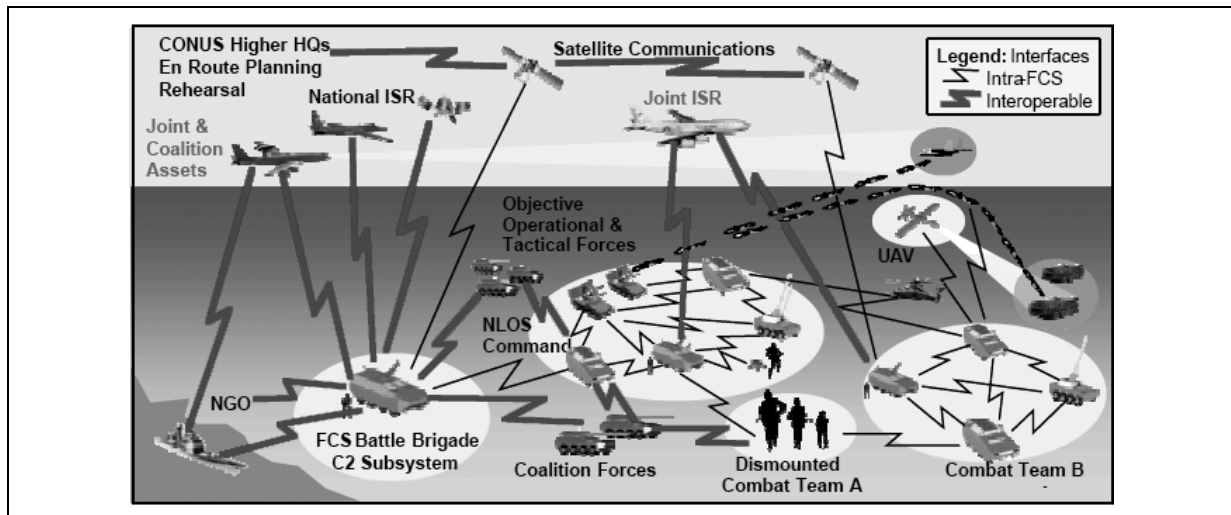


Abbildung 7: Operatives Konzept für das Future Combat System (FCS)

Quelle: Roy Minson and Steve Marion, „Future Combat Systems“, Folie 4, Präsentation an der A&D Conference, Arlington, 30. Oktober 2003

<http://www.boeing.com/defense-space/ic/fcs/bia/031104_arlington_briefings/031104_isi.pdf> (Zugriff: 16. Januar 2004)

Die klassischen durch Panzerung hergestellten Schutzfunktionen sollen durch operative Konzepte ersetzt werden: Der Gegner muss erkannt und erfolgreich bekämpft werden, solange die eigenen Kräfte außerhalb der Reichweite seiner Waffen sind. Geht dieses Konzept nicht auf, so wird das Überleben durch weitere technologische und operative Maßnahmen gesichert. Dies setzt ein fehlerfreies Lagebild und sehr schnelle Handlungsabläufe voraus. Unabhängig davon, ob das US-amerikanische Konzept in der jetzt angedachten Form realisiert werden kann, werden die Grundelemente wie Vernetzung, Roboter und Beweglichkeit bestimmende Elemente zukünftiger Heerestechnik sein. Das FCS sieht verschiedene bemannte Fahrzeugvarianten in der 20-Tonnen-Klasse für Mannschaftstransport, Führung, Aufklärung und als Waffenträger für Kanonen und Mörser vor. Unbemannte Luftfahrzeuge und Bodenroboter werden zur Aufklärung und Nachrichtengewinnung eingesetzt. Eine andere Klasse von Bodenrobotern ist für Materialtransport und Kampfaufgaben vorgesehen. Abbildung 8 zeigt ein Beispiel eines vernetzten FCS-Systems.

Transformierte Streitkräfte müssen nach neuen Grundsätzen trainiert werden. Das US-Verteidigungsministerium hat hierzu ein spezielles Dokument veröffentlicht und darin die folgenden Zielsetzungen definiert:¹⁶

- Stärkung streitkräftegemeinsamer Operationen durch Einführung neuer Konzepte für die Kriegführung
- Ständige Verbesserung der Kampfbereitschaft durch Ausrichtung streitkräftegemeinsamer Ausbildung, Training und Ressourcen auf die Bedürfnisse des militärischen Befehlshabers

¹⁶ DOD Training Transformation Implementation Plan (Washington, DC: Office of the Undersecretary of Defense for Personnel and Readiness, June 2003).

- Weiterentwicklung des streitkräftegemeinsamen Denkens bei Individuen und Institutionen
- Befähigung von Personen und Institutionen zur improvisierten Anpassung an aufkommende Krisen
- Einsatz einer Vielfalt von Mitteln zum Erreichen eines Zieles

Drei Fähigkeiten bilden die Grundlage für die Transformation des Trainings:

- Durch die streitkräftegemeinsame Fähigkeit zur Aufbereitung und Verteilung von Wissen sollen zukünftige Entscheidungsträger und Befehlshaber lernen, teilstreitkräftübergreifend zu handeln und ein gemeinsames Verständnis der operativen Lage zu entwickeln
- Die streitkräftegemeinsame nationale Trainingseinrichtung (Joint National Training Capability), eine nationale Infrastruktur aus realen und virtuellen Trainingsmöglichkeiten, verschafft Trainings- und Übungsmöglichkeiten für globale Operationen

Durch die streitkräftegemeinsame Bewertungs- und Umsetzungsfähigkeit sollen die Beurteilung von Individuen, Organisationen und Prozessen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit ermöglicht und die gemeinsame Wissensbereitstellung entwickelt werden

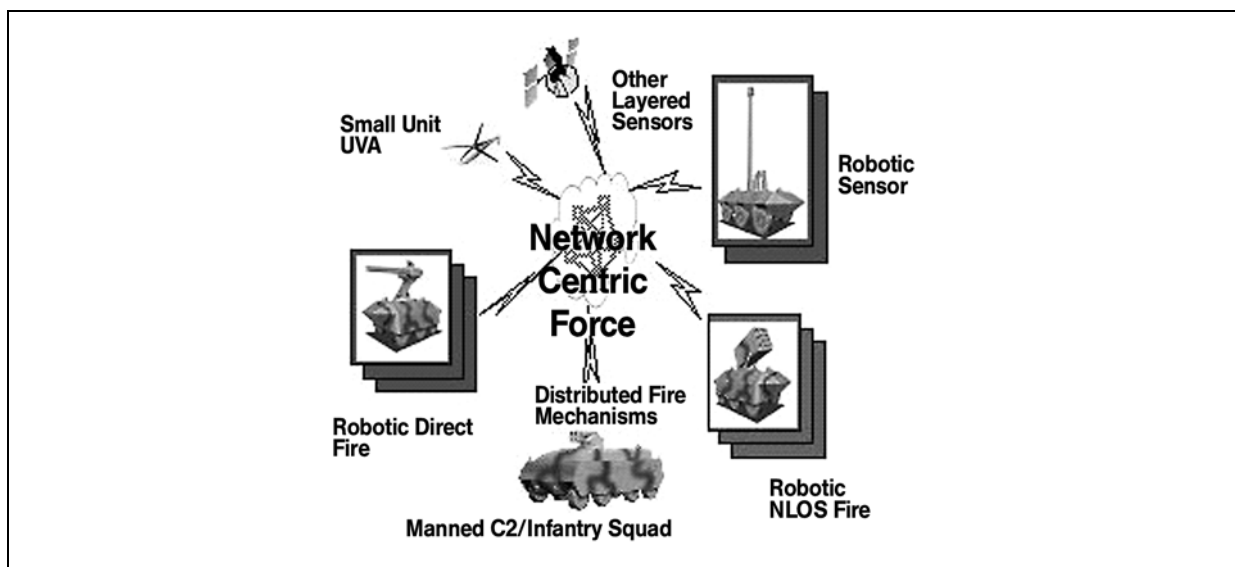


Abbildung 8: Komponenten des Future Combat Systems der US Army

Quelle: Vortrag von Dr. Allen Adler anlässlich der DARPA Industry Days vom 11. Januar 2000.

Transformation in der NATO

Die Transformation der NATO-Streitkräfte wurde durch die Teilnehmer des Prager NATO-Gipfels 2002 beschlossen.¹⁷ Der militärische Kommandobereich unterscheidet neu zwischen dem Allied Command Transformation (ACT) und dem Allied Command Operations (ACO). Das ACO in Mons (Belgien) wird vom Supreme Allied Commander in Europa (SACEUR)

¹⁷ Siehe: <<http://www.nato.int/docu/pr/2002/p02-127e.htm>> (Zugriff: 29. Dezember 2003).

geleitet und ist für die Vorbereitung und die Durchführung aller Operationen verantwortlich. Hierzu gehören auch Operationen auf NATO-Territorium, die vormals unter der Verantwortung des atlantischen Kommandobereichs (SACLANT) standen.

Das ACT (Abbildung 9) hat am 19. Juni 2003 seine Tätigkeit aufgenommen. Es liegt räumlich in unmittelbarer Nachbarschaft des USJFCOM in Norfolk, Virginia, und wird vom Supreme Allied Commander Transformation (SACT), Admiral Giambastiani, geleitet. Das ACT verantwortet die NATO-spezifische Umsetzung des Transformationsprozesses. Hierbei nimmt der Aufbau der ebenfalls in Prag beschlossenen NRF einen wesentlichen Platz ein. Das ACT ist gegenüber dem NATO-Militärausschuss für alle Empfehlungen bezüglich Transformation verantwortlich. Zur Erfüllung dieser Aufgabe untersucht das ACT Konzepte, fördert die Entwicklung von Doktrinen, führt Experimente durch und unterstützt die Erforschung und Beschaffung neuer Technologien.

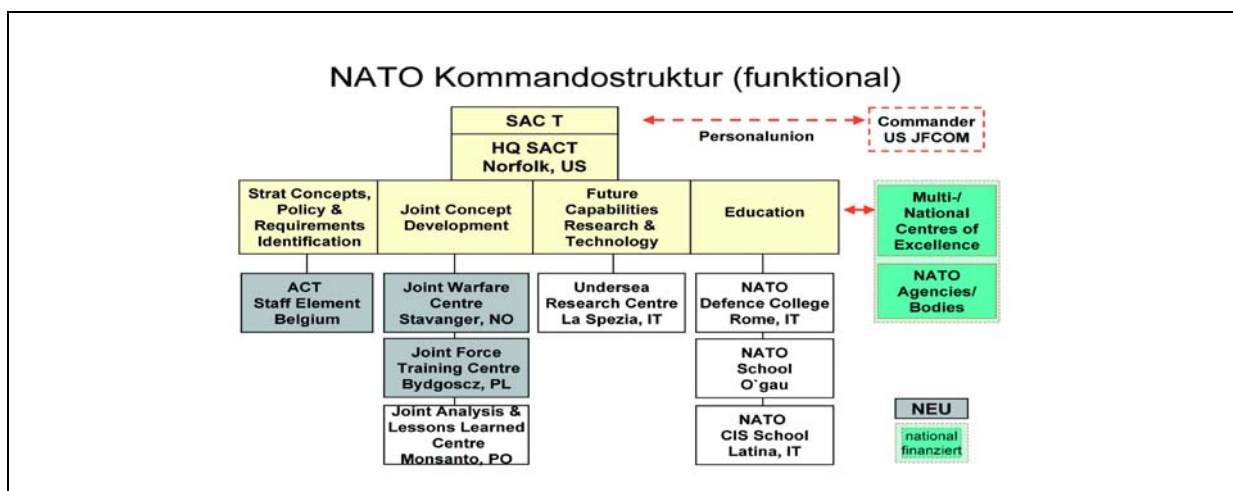


Abbildung 9: Struktur des Allied Command Transformation (ACT)
 Quelle: Klaus Olshausen und Heinrich Lange, „Die neue Kommandostruktur der NATO“, *Soldat & Technik* 46:8 (August 2003), S. 8-14, hier S. 12

Transformation in Großbritannien

Als Ergebnis einer „Strategic Defence Review“ im Jahre 1998 hat Großbritannien eine grundlegende Neugestaltung der Streitkräfte eingeleitet.¹⁸ Die Briten setzen sich terminologisch und inhaltlich von den USA ab. Sie betonen den nicht-doktrinären und nicht-visionären Charakter ihrer Network Enabled Capability (NEC). NEC wird als eine sich entwickelnde Fähigkeit beschrieben, die Entscheider, Waffensysteme und Sensoren zwecks Fähigkeitssteigerung zusammenbringt. Es wird als Wegbereiter für EBO gesehen und wie folgt charakterisiert:

NEC erlaubt Plattformen und Führungssystemen das Ausnutzen einer gemeinsamen Lagekenntnis für die gemeinsame Planung, Kommunikation von Führungsabsichten und ein nahtloses Battle-Management. Es unterstützt Überlegenheit bei Entscheidungs-

¹⁸ Das Grundlagendokument ist inzwischen vollständig überarbeitet und im Dezember 2003 neu veröffentlicht worden. Siehe: <http://www.mod.uk/linked_files/publications/whitepaper2003/volume1.pdf> (Zugriff: 29. Dezember 2003).

gen und den Einsatz schneller synchronisierter Mittel auf dem streitkräftegemeinsamen, multinationalen Gefechtsfeld.¹⁹

Die britischen und US-amerikanischen Ziele bezüglich der angestrebten Fähigkeiten sind ähnlich, doch der britische Weg ist evolutionär angelegt. Als technisches Rückgrat für die Vernetzungsfähigkeit haben die Briten das Kommunikationssystem Bowman beschafft, das für Daten- und Akustikübertragung eingesetzt werden kann. Beim Heer wird unter der Bezeichnung Future Rapid Effect System (FRES) eine neue Generation gepanzerter Fahrzeuge konzipiert. In etwa acht Jahren soll dieses System für globale Konfliktbewältigung einsatzfähig sein. Insgesamt sollen 1.300 Fahrzeuge beschafft werden. Der Nutzer will damit die Fähigkeit erwerben, globale, das gesamte Spektrum umfassende Operationen mit verschiedenen Waffen multinational in einem weiten Bereich zukünftiger Operationsgebiete durchführen zu können.

Transformation in Frankreich

Aus Frankreich ist bisher nicht viel zum Thema Transformation nach außen gedrungen. Die Délégation Général pour l'Armement (DGA) hat im Juni 2002 eine Pressemitteilung veröffentlicht. Darin erläutert sie ihren konzeptionellen Ansatz des „vernetzten aeroterrestrischen Kampfs“ der Zukunft und stellt als erste Anwendung die „operationelle aeroterrestrische Kugel“ (Boule Opérationelle Aéroterrestre, BOA) vor.²⁰ Hierbei handelt es sich im wesentlichen um ein Konzept vernetzter Landstreitkräfte, dessen Umsetzung sehr langfristig angelegt ist.

Transformation in Schweden

Schweden hat die derzeitige sicherheitspolitische Lage zum Anlass einer grundsätzlichen Neuausrichtung der Streitkräfte genommen. Im Jahre 2000 hat das schwedische Parlament die Transformation der Streitkräfte beschlossen. Schweden wird die Streitkräfte nach den Prinzipien der netzwerkbasierter Verteidigung (Network Based Defense, NBD) entwickeln. Dabei soll ein hohes Maß von Anpassungsfähigkeit an zukünftige Forderungen erreicht werden. Die Umwandlung geschieht gemäß einem Masterplan, der in drei Phasen eingeteilt ist.

Die erste Phase ist abgeschlossen und bestand darin, militärische Einrichtungen und Trainingszentren zu schließen sowie die Zahl des vorhandenen alten Gerätes (Legacy Systems) zu reduzieren. Auf diese Weise wurde Geld freigesetzt. Die zweite Phase ist auf Forschungsvorhaben und Demonstrator-Programme ausgerichtet. Die dritte Phase besteht in der Umsetzung und wird als kontinuierlicher Entwicklungsprozess ohne Endstufe verstanden. Auf diese Weise werden die schwedischen Streitkräfte Experimente und Training mit neuen Technologien neben der Nutzung traditioneller Rüstung betreiben.

Die Entwicklung von NBD geschieht in vier größeren Arbeitspaketen:

- Doktrin: Hier werden – ähnlich dem CD&E-Prozess der USA und der NATO – Methoden untersucht und Experimente durchgeführt

¹⁹ MajGen R H G Fulton, „NEC Brief to Industry at RUSI“, Royal United Services Institute, London, 28. November 2002.

²⁰ Siehe: <http://www.defense.gouv.fr/dga/fr/pdef/dp_boa2.pdf> (Zugriff: 29. Dezember 2003).

- Technologie: Schwerpunkte sind die Lage des Gefechtsfeldes und Technologien zur Unterstützung des Doktrin-Programms
- Training: Zielt darauf ab, das militärische Personal darin auszubilden, mit neuer Doktrin und Technologie bessere Fähigkeiten herzustellen und den Übergangsprozess von prozeduraler zu vernetzter Kriegsführung besser zu verstehen
- Organisation: Entwicklung von Strukturen und Prinzipien zur Zusammenstellung von streitkräftegemeinsamen Einheiten

Parallel dazu entwickelt Schweden die industriellen Fähigkeiten für Vernetzungstechnologien.

Transformation in Deutschland

Das Thema Vernetzung ist in Deutschland zögerlich in Gang gekommen. Vorreiter war das Zentrum für Analysen und Studien der Bundeswehr (ZASBw).²¹ Beim NATO-Gipfel im November 2002 hat sich die Bundesregierung zur Beteiligung an der NRF entschlossen. Da es sich hierbei um eine transformierte Streitkraft handelt, musste die Bundeswehr die Transformation in Angriff nehmen.

In der im Mai 2003 erlassenen Verteidigungspolitischen Richtlinie und in der im Oktober 2003 an den Generalinspekteur erteilten Weisung hat Bundesminister Struck nun auch in Deutschland die Transformation der Streitkräfte eingeleitet. Der nächste Schritt ist eine neue Konzeption der Bundeswehr und ein neues Material- und Ausrüstungskonzept. Nach der jetzigen Planung müsste bis zum Frühjahr 2004 der zukünftige deutsche Weg bekannt sein.

Deutschland arbeitet im Rahmen des NATO CD&E-Prozesses an multinationalen Experimenten mit, und am ZASBw wird ein aus etwa 80 Personen bestehender Stab für Transformationsmanagement aufgebaut. Mitarbeiter aus der Industrie sind als Industrial Research Fellows (IRF) am ZASBw tätig und können auf diese Weise ihre Mutterhäuser über die Entwicklungen direkt informieren.

Auswirkungen auf die Industrie

Die Konsequenzen der Streitkräftetransformation für die Industrie können unter drei verschiedenen Aspekten betrachtet werden: Veränderung des militärischen Bedarfs, Neugestaltung der Zusammenarbeit zwischen Militär und Industrie und rüstungswirtschaftliche Fragen.

Bedarf transformierter Streitkräfte

Transformierte Streitkräfte müssen sowohl konzeptionell als auch materiell ohne Zeitverluste auf neuartige Herausforderungen reagieren können. Es ist nicht möglich, das Material für alle denkbaren Varianten moderner kriegerischer Auseinandersetzungen bereitzuhalten. So fordert

²¹ Siehe zum aktuellen Stand: Ralph Thiele: „Innovation an der Spitze des Fortschritts“, *Europäische Sicherheit* 52:11 (November 2003), S. 25-29; Holger H. Mey und Michael K.-D. Krüger, *Vernetzt zum Erfolg? „Network-Centric Warfare“ – zur Bedeutung für die Bundeswehr*, ISA-Studie Nr. 9 (Frankfurt: Report Verlag, 2003), S. 47-56; *Network Centric Capabilities und der Transformationsprozess. Kompendium des Symposiums vom 4. September 2003* (Bonn: Studiengesellschaft der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik, 2003).

das US-amerikanische Office of Force Transformation die Fähigkeit der Parallelentwicklung von Konzepten, Prozessen, Organisationen und Technologien. Was damit gemeint ist, wurde während des Afghanistan-Krieges am Beispiel der Predator-Drohne demonstriert, die innerhalb kürzester Zeit zu einem waffentragenden System umgerüstet und erfolgreich eingesetzt wurde. Von der Industrie wird hier die Fähigkeit zu spontanen technischen Lösungen erwartet.

Vernetzte Systeme fordern von der Industrie innovative Problemlösungen. Schutzkonzepte können beispielsweise durch Schnelligkeit, kleine Signaturen und aktiven Selbstschutz dargestellt werden. Robotertechnik und die Trennung von „Sehen“ und „Wirken“ sind weitere typische Innovationsfelder. Das Erzeugen militärischer Fähigkeiten durch einen Systemverbund ist ein neues Arbeitsgebiet, das neue Denkansätze, neue Werkzeuge und auch neue Mitarbeiterqualifikationen fordert. Militärische Fähigkeiten werden durch die Kombination von operationeller Wissensnutzung und Rüstungstechnik hergestellt. Hier eröffnen sich neue Tätigkeitsfelder mit viel Innovationspotential.

Die vollständige und aktuelle Lagedarstellung mit allen relevanten Informationen, nicht-militärische eingeschlossen, ist eine unabdingbare Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz transformierter Streitkräfte. Das setzt industrielle Kompetenzen auf den folgenden Gebieten voraus:

- Sensorik
- Informationssysteme
- Datenbanken
- Informationssicherheit
- Informationsoperationen
- Numerische Modelle
- Schnittstellenengineering

Transformierte Streitkräfte benötigen eine industrielle Basis, die das Spektrum vom Systemintegrator über technologische Innovation, Informationstechnologie, Sensorik bis zur Informationsmanipulation abdeckt. Da die Transformation allerdings nur einen Teil der Streitkräfte betrifft, wird das klassische Rüstungsmaterial weiterhin benötigt und muss durch entsprechende rüstungstechnische Fähigkeiten in seinem Bestand und seiner Weiterentwicklung gesichert sein. Materialerhalt und Missionsadaptionen werden die Schwerpunktthemen für klassisches Rüstungsmaterial sein. Teilweise hat sich die Industrie schon darauf eingestellt.

Militärisch-Industrielle Zusammenarbeit

Militärische Fähigkeiten werden durch einen komplexen dynamischen Systemverbund hergestellt. Ein solcher Systemverbund kann wegen der außerordentlich großen Zahl von Variablen und Optimierungsparametern nur mit Hilfe numerischer Modelle und Simulationen ausgelegt werden. Dies nennt man Konzeptentwicklung. Die operationelle Wirkung eines solchen Systemverbundes wird dann experimentell wiederum mit Unterstützung von Simulationen und numerischen Modellen verifiziert. Diese Vorgehensweise erlaubt nicht nur die Beurteilung

militärischer Fähigkeiten, sondern ermöglicht es gleichzeitig, die Auswirkungen neuer Konzepte auf Doktrin, Organisation, Material, Führung, Personal und Infrastruktur zu bewerten. Die industrielle Leistung wird folglich nicht durch physikalisch feststellbare Spezifikationen, sondern durch „weiche“ Fähigkeitskriterien beurteilt. Wegen seines iterativen Charakters kann dieser Prozess nur in enger Zusammenarbeit zwischen Industrie und Kunden erfolgreich gestaltet werden.

Transformation ist ein kontinuierlicher Prozess. Analysen und Anpassungen des Systemverbundes liefern die jeweils erforderlichen Fähigkeiten. Fähigkeitsanpassungen werden überwiegend durch neue Architekturen, veränderte Komponenten und Software erzielt. Dies läuft auf ein verändertes Geschäftsmodell für die Industrie hinaus: Für kleine Stückzahlen ist ein hoher technischer Anspruch zu realisieren. Dies ist eine Umkehrung der Verhältnisse aus der plattformorientierten Zeit, in der Entwicklungstätigkeiten für eine Serienproduktion mit „großen“ Stückzahlen angelegt waren. Jede Firma muss hier eine Neuausrichtung ins Auge fassen und bewusst festlegen, welche Fähigkeiten in Zukunft aufrechtzuerhalten oder zu entwickeln sind.

Rüstungswirtschaft

In der durch Plattformen dominierten Zeit wurden Waffensysteme, Geräte und Komponenten als Bedarf ermittelt, spezifiziert und bei der Industrie in Auftrag gegeben. Die rüstungstechnische Gesamtleistung der Streitkräfte wurde aus der Summe der einzelnen Komponenten gebildet. Die Streitkräfteausrüstung wurde von der Basis nach oben gestaltet.

Die Herstellung militärischer Fähigkeiten durch komplexe Systeme erzeugt eine neue industrielle Aufgabe, die des Systemintegrators. Dies ist eine Funktion oberhalb des auf Plattformebene tätigen Systemherstellers. Der Systemintegrator beherrscht komplexe Systemarchitekturen und nimmt Managementfunktionen im Auftrag des Auftraggebers wahr. Ein Systemintegrator muss hinreichende Erfahrungen mit Systemen haben und wird im CD&E-Prozess eine wichtige Rolle spielen.

Wie in Abbildung 10 dargestellt, führt die Fähigkeitsorientierung zu einer von oben nach unten gerichteten Bedarfsermittlung, so wie es auch durch das Beschaffungsverfahren CPM 2001 (Customer, Product, Management) festgelegt wird. Aus einer Fähigkeitslücke werden Systemfähigkeitsforderungen und daraus schließlich funktionale Forderungen hergeleitet. Diese werden durch einen Hauptauftragnehmer in Wehrmaterial umgesetzt. Dieses Verfahren kappt die bis dato übliche direkte Verbindung eines Untersystemherstellers mit dem militärischen Kunden. Die Streitkräfte als Endkunde haben wenig bis keinen Einfluss auf die Auswahl der Unterauftragnehmer seitens des Systemverantwortlichen. Mittel- bis langfristig kann dies eine vertikale industrielle Integration zu Folge haben.

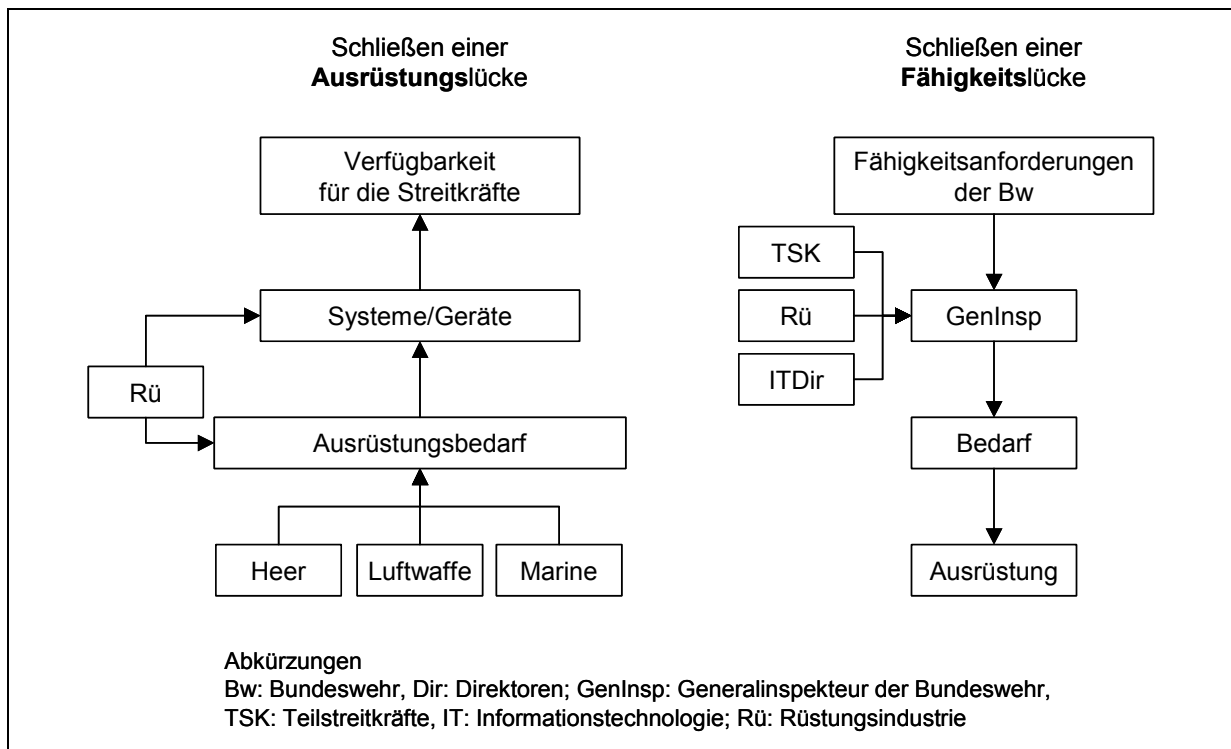


Abbildung 10: Bedarfsermittlung zum Schließen einer Ausrüstungs- bzw. Fähigkeitslücke

Zusammenfassung

Transformation setzt die heute verfügbaren technologischen und technischen Möglichkeiten für die Neugestaltung der Streitkräfte ein. Das bedeutet einen tiefen Eingriff in die durch den Kalten Krieg geprägten Streitkräftestrukturen und betrifft Doktrin, Organisation, Training, Führung, Ausrüstung, Personal und militärische Einrichtungen. Die USA entwickeln transformierte Streitkräfte und haben den Transformationsprozess auch in die NATO getragen. Andere westliche Nationen gehen eigene Wege zur Transformation ihrer Streitkräfte. Transformation betrifft auch die Industrie. Es werden neue Fähigkeiten gefragt, und die Zusammenarbeit mit den Streitkräften wird bei der Entwicklung neuartiger militärischer Ausrüstung eine andere Form annehmen. Der Systementwickler als Verantwortlicher für die Leistungserbringung wird eine herausragende Rolle spielen. Das kann rüstungswirtschaftliche Auswirkungen zur Folge haben.