

# **Das erweiterte NATO NEC C2 Maturity Model**

**Reiner K. Huber und Ulrike Lechner**

In der Europäischen Sicherheit 5/2008, wurde auf den Seiten 60-64 über das NATO Network-Enabled Command and Control Maturity Model (N2C2M2) zur Bewertung des Reifegrades von Führungssystemen für vernetzte Operationen (NetOpFü) berichtet, für dessen Entwicklung das Systems Analysis and Studies Panel (SAS) der NATO Research and Technology Organisation (RTO) im Jahre 2006 die Arbeitsgruppe SAS-065 eingerichtet hatte. Das im Herbst 2009 fertiggestellte Modell lag damals in seiner Grundkonzeption vor und harpte der Validierung im Rahmen einer Reihe von Fallstudien und Experimenten. Die Ergebnisse der in der Fortführung der Studie durchgeführten Fallstudien zeigten zum einen, dass der für eine erfolgreiche Durchführung von Einsatzaufgaben notwendige und hinreichende C2-Reifegrad von den Einsatzbedingungen abhängt und zum anderen, dass sich die Einsatzbedingungen bei komplexen Unternehmungen (engl. Complex Endeavours) – wie sie künftig eher die Regel als eine Ausnahme sein werden – sowohl von Einsatz zu Einsatz als auch während eines Einsatzes teilweise signifikant verändern können. Dem trägt das erweiterte Modell dadurch Rechnung, es den Reifegrad eines Führungssystems an der Fähigkeit bemisst, den Führungsansatz an sich ändernde Einsatzbedingungen anpassen zu können, so dass im Laufe eines Einsatzes bzw. einer Unternehmung der für eine effiziente Durchführung des Auftrags jeweils angemessene Reifegrad (Requisite C2 Maturity) gewährleistet ist. Diese Fähigkeit wird unter dem Begriff „Requisite C2 Agility“ subsumiert als der Fähigkeit, dass sich das Führungssystem den Veränderungen in der Einsatzumwelt so anpassen kann, dass die Einsatzaufgaben erfolgreich und effizient zu bewältigen sind.

## **Komplexe Unternehmungen**

Komplexe Unternehmungen (Complex Endeavours) sind durch die Teilnahme einer Vielzahl militärischer und nichtmilitärischer Organisationen gekennzeichnet, deren Führungs- bzw. Managementansätze (C2 Approaches) sehr unterschiedlich sein können und deren Aktionen mit Effekten in mehreren Domänen (Politik, Militär, Wirtschaft, Gesellschaft, Medien, Infrastruktur) verbunden sind, die sich gegenseitig beeinflussen und deren aggregierte Auswirkungen häufig schwer vorauszusehen sind. Komplexe Unternehmungen sind deshalb mit einem mehr oder weniger hohen Maß an Unsicherheit und Dynamik verbunden. Bei internationalen Einsätzen zur Befriedung, Unterstützung und Stabilisierung von Staaten, die von Kriegen, internen Gewaltkonflikten und Naturkatastrophen heimgesucht werden, handelt es sich um komplexe Unternehmungen. Ein allgegenwärtiges Beispiel hierfür sind die Aktionen der internationalen Gemeinschaft und der NATO in Afghanistan, deren relativ geringe kollektive Wirksamkeit nicht zuletzt dem Mangel an C2 Agilität und den hierfür fehlenden informationstechnischen, organisatorischen und kulturellen Voraussetzungen bei den beteiligten militärischen und nicht-militärischen Organisationen bzw. Akteuren – zur Vereinfachung nachfolgend generell als Entitäten bezeichnet – zuzuschreiben ist. Eine diesbezügliche These, die wir bei der ersten Vorstellung des N2C2M2 im Rahmen der Konferenz „Network Enabled Capabilities for Improved Command Decisions“ im Januar 2009 in Washington zur Diskussion gestellt haben, fand bei dem anwesenden militärischen und wissenschaftlichen Fachpublikum breite Resonanz.

## Das erweiterte Reifegradmodell

Bei komplexen Unternehmungen ist zwischen den C2 Ansätzen der beteiligten Entitäten und dem C2 Ansatz des Kollektivs bzw. der Allianz oder Koalition, in deren Rahmen die Entitäten agieren, zu unterscheiden. Das Ziel der Entwicklung des N2C2M2 war es zunächst, die Bewertung des Reifegrades gegebener C2 Ansätze nationaler militärischer Organisationen im Hinblick auf die Anforderungen der bzw. die Befähigung zur vernetzten Operationsführung zu unterstützen. Darüber hinaus soll das N2C2M2 in Verbindung mit dem von der Arbeitsgruppe SAS-050 entwickelten C2 Conceptual Reference Model (CRM) bei der Entwicklung von „Roadmaps“ helfen, die aufzuzeigen, wie die vorhandenen C2 Fähigkeiten zweckmäßigerweise weiter zu entwickeln sind, um die Effektivität und Interoperabilität unterschiedlicher nationaler Kräfte im Rahmen gemeinsamer Operationen der Allianz auf einem möglichst hohen kollektiven Reifegrad sicherzustellen. Entsprechend orientierte sich die ursprüngliche an den von der NATO Command, Control and Consultation Agency (NC3A) in der NATO NEC Feasibility Study definierten Stufen zunehmend vernetzter operationeller Fähigkeiten (NATO Network-enabled Capabilities – NNEC), die ihrerseits eine entsprechende Führungsfähigkeit bzw. einen entsprechenden Reifegrad des jeweiligen Führungsansatzes voraussetzen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Operationelle Reifegrade [NC3A] und erforderliche C2-Ansätze

<b>NNEC Operational Maturity Levels [NC3A]</b>	<b>Appropriate Maturity of C2 Approaches</b>
Disjointed Operations	Conflicted C2
De-conflicted Operations	De-conflicted C2
Coordinated Operations	Coordinated C2
Integrated Operations	Collaborative C2
Transformed Operations	Edge C2

Außer C2-Ansätzen, die der niedrigsten Reifegradkategorie Conflicted C2 für Disjointed Operations zuzuordnen sind, weisen alle anderen Ansätze ein gewisses Maß an Agilität auf, das mit steigendem Fähigkeitsgrad wächst. Um Missverständnisse zu vermeiden, wurde daher die ursprünglich als Agile C2 bezeichnete Kategorie von Führungsansätzen für Transformed Operations in Edge C2 umbenannt. Bezüglich einer genaueren Beschreibung der operationellen NNEC-Reifegrade sowie der Ziele und Fähigkeiten der zugehörigen Kategorien von C2-Ansätzen wird auf ES 5/2008 verwiesen.

Wie dort ausgeführt unterscheiden sich die Führungsansätze durch drei Schlüsselparameter bzw. Definitionsvariable, die sich im erweiterten N2C2M2 allerdings nicht mehr nur auf bestimmte Organisationen bzw. Entitäten beziehen, sondern auch auf das Kollektiv (Allianz oder Koalition), dem sie angehören:

- Zuordnung von Entscheidungsbefugnissen (allocation of decision rights): Während es bei Entitäten um die durch Organisationspläne festgelegten internen Entscheidungsbefugnisse geht, handelt es sich im Falle eines Kollektivs um die Entscheidungsbefugnisse, die von den Entitäten explizit an das Kollektiv entweder im Rahmen vorheriger Absprachen (wie in der NATO) oder lagebedingt ad hoc abgetreten werden;
- Interaktionsbeziehungen (patterns of interaction): Sie beziehen sich auf die Interaktionen zwischen den Entitäten im Gegensatz zu Interaktionen innerhalb von Entitäten;
- Informationsverteilung (distribution of information): Sie bestimmt die Informationslage (information position) der Entitäten, die ihrerseits bestimmt wird von den Informationen, auf die eine Entität zurückgreifen kann. Da die Information, die die Entitäten mit eigenen

Mitteln einholen können (organic information) insbesondere im Rahmen komplexer Unternehmungen beschränkt ist, hängt deren Informationslage von den Interaktionen mit anderen Entitäten und dem praktizierten gegenseitigen Informationsaustausch (information sharing behavior) ab.

Bild 1 illustriert die Einordnung der fünf Kategorien von C2-Ansätzen in dem durch die Schlüsselparameter aufgespannten dreidimensionalen Raum. Die unterschiedlich eingefärbten Quader verdeutlichen symbolisch die Grenzen, innerhalb welcher gegebene C2-Ansätze den jeweiligen den C2 Reifegraden zuzuordnen sind.

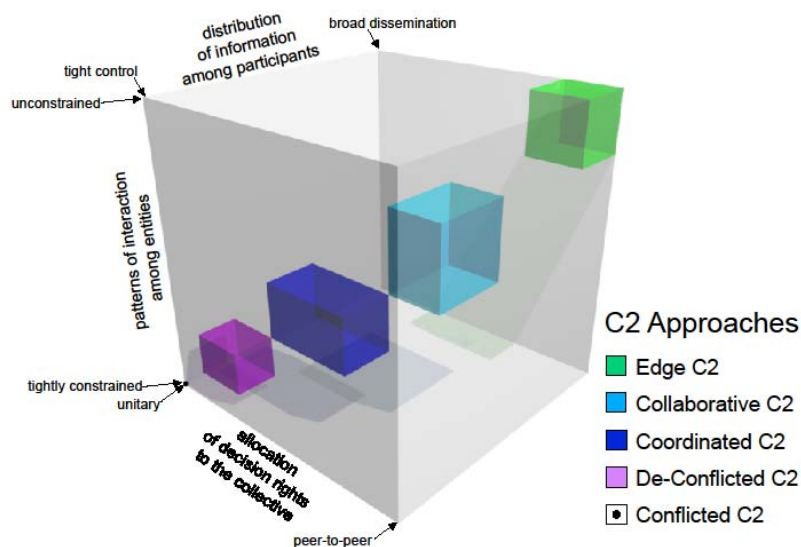


Bild 1: Einordnung der C2-Ansätze

Eine stichwortartige qualitative Beschreibung der Ausprägung der die fünf Kategorien von C2-Ansätzen definierenden Schlüsselparameter enthält Bild 2. Darin symbolisiert der Bruch zwischen Conflicted C2 und De-conflicted C2 den qualitativen Unterschied zwischen völligem Fehlen eines kollektiven C2 bei Conflicted C2 und einem von De-conflicted bis Collaborative C2 zunehmenden Grad an kollektivem C2 wie er in den unterschiedlichen Ausprägungen der Schlüsselparameter zum Ausdruck kommt. Die bidirektionalen Pfeile deuten an, dass es sich bei den Werten der Parameter um kontinuierlich veränderbare Größen handelt und die Grenzen zwischen den Kategorien der C2-Ansätze fließend sind. Der Bruch zwischen Collaborative C2 und Edge C2 symbolisiert den qualitativen Unterschied hinsichtlich der Zuordnung von Entscheidungsbefugnissen der Entitäten an das Kollektiv. Im Gegensatz zu mehr oder weniger begrenzten, im Voraus vereinbarten Zuordnungen im Rahmen der drei mittleren C2-Ansätze (De-conflicted, Coordinated, Collaborative C2) handelt es bei der Delegation von Entscheidungsbefugnissen an das Kollektiv im Rahmen von Edge C2 um einen sogenannten „emergent process“, d. h. um einen Prozess, der sich aus den dynamischen Interaktionsbeziehungen zwischen den Entitäten und deren gegenseitigem Austausch (peer-to-peer) aller verfügbaren Informationen entwickelt. Damit werden die Entitäten in die Lage versetzt, sich ad hoc selbst zu synchronisieren, um aus den ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen dynamisch Kräftegruppierungen zu bilden, die auf die jeweils anstehenden Aufgaben zugeschnitten sind („task-organized force groupings“).

C2 Approach	Allocation of Decision Rights to the Collective	Patterns of Interaction Among Participating Entities	Distribution of Information (Entity Information Positions)
Edge C2	Not Explicit, Self-Allocated (Tailored, and Dynamic)	Unlimited As Required	All Available and Relevant Information Accessible
Collaborative C2	Collaborative Process and Shared Plan	Significant Broad	Additional Information Across Collaborative Areas/Functions
Coordinated C2	Coordinated Process and Linked Plans	Limited and Focused	Additional Information About Coordinated Areas/Functions
De-Conflicted C2	Establish Constraints	Very Limited Sharply Focused	Additional Information About Coordinated Areas/Functions
Conflicted C2	None	None	Organic Information

Bild 2: Ausprägung der Definitionsvariablen der C2-Ansätze

### Zu den Validierungsstudien

Die zur empirischen Validierung des N2C2M2 durchgeführten Studien umfassten die Auswertung von Kampfeinsätzen und militärischen Übungen (Stryker Brigades, UK Wise War Games), Friedenseinsätzen (IFOR, KFOR), Katastrophenschutzübungen (Strong Angel III, Golden Phoenix 07) und Hilfeinsätzen im Rahmen von Naturkatastrophen (Elbeflut 2002, Tsunami im indischen Ozean 2004, Katrina 2005, Erdbeben in Pakistan 2005) sowie von Versuchen mit der Experimentierplattform ELICIT (Experimental Laboratory for the Investigation of Collaboration, Information Sharing, and Trust). Dabei war es der Vergleich der vom deutschen SAS-065 Team durchgeführten Fallstudien über die Elbeflut 2002 und den Tsunami im indischen Ozean 2004, der uns veranlasste, in Anlehnung an das von dem britischen Psychologen und Kybernetiker William Ross Ashby entwickelte Gesetz der „Requisite Variety“ die Begriffe „Requisite C2 Maturity“ und „Requisite C2 Agility“ vorzuschlagen, die sich auf den für eine komplexe Unternehmung notwendigen und hinreichenden Reifegrad des C2-Ansatzes und dessen Fähigkeit zur Anpassung an sich ändernde Einsatzbedingungen beziehen.

Für alle Fallstudien lagen umfangreiche Berichte vor, in denen Ergebnis und Ablauf der Einsätze der beteiligten Organisationen und Gruppen und deren Zusammenarbeit aus unterschiedlichen Perspektiven beschrieben und bewertet sowie Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Organisation von Hilfeinsätzen abgegeben wurden. Führungs- bzw. Managementprozesse sind in diesen Berichten jedoch meist nur indirekt angesprochen, sodass es eingehender Textanalysen bedurfte, um Indikatoren für die Variablen und deren Werte aufzuspüren, anhand welcher das N2C2M2 den Reifegrad von Führungssystemen bemisst. In einem mehrfach iterierten, alle Fallstudien einbeziehenden Analyseprozess wurde dabei geprüft, ob das Modell die in den Fallstudien beobachteten Variablen und deren Zusammenhänge beinhaltet, d.h. der Modelldesign valide ist (Construct Validity), und deren Ausprägung den diesbezüglichen Annahmen des N2C2M2 entspricht (Empirical Validity). Die Befunde bildeten die Grundlage für die Überarbeitung und Erweiterung des Modells sowie die Validierung von dessen Anwendbarkeit im Rahmen von die Modellentwicklung begleitenden Diskussionen mit potentiellen Anwendern des Modells (Expert Validity) und

einer umfassenden Peer Review im März 2009 in Washington, an der von deutscher Seite Vertreter des FÜS und der IABG teilnahmen.

### **Erkenntnisse aus Fallstudienvergleichen**

Die ersten Hinweise auf die Notwendigkeit einer Erweiterung der Definition des C2-Reifegrades ergaben sich aus einem Vergleich der Fallstudien über die Katastrophenhilfe bei der Elbeflut 2002 und nach dem Tsunami im indischen Ozean 2004. Beide Fallstudien wurden maßgeblich von den Angehörigen des deutschen Projektteams unter der Leitung der Verfasser durchgeführt. Die Basis der Fallstudie zur Elbeflut bildeten der „Bericht der – von General a.D. Hans-Peter von Kirchbach geleiteten – Unabhängigen Kommission der sächsischen Staatsregierung Flutkatastrophe 2002“ – sowie Gespräche mit Experten deutscher Katastrophenschutzbehörden. Der Fallstudie zum Tsunami lagen mehrere Berichte zugrunde, insbesondere der Bericht „Joint evaluation of the international response to the Indian Ocean Tsunami“ der Tsunami Evaluation Coalition (TEC), die Untersuchung „Between Conflict and Peace: Tsunami Aid and Reconstruction in Aceh“ von Kirsten Schulze von der London School of Economics sowie die Fachpublikation „Response of Thai Hospitals to the Tsunami Disaster“, in der die Erkenntnisse einer Delegation israelischer Militärärzte, die Thailand fünf Wochen nach dem Tsunami besucht hatte, beschrieben werden

In beiden Fällen wurde versucht, Führungs- bzw. Managementansätze zu praktizieren, die der Kategorie „Coordinated C2“ zuzuordnen waren. Im Falle der Elbeflut funktionierte die Koordinierung der vor Ort eintreffenden zivilen und militärischen Kräfte und Nichtregierungsorganisationen (NGO) durch den hierfür vorgesehenen, vom sächsischen Innenminister alarmierten Krisenstab unbeschadet weitgehend zufriedenstellend.

Während die schweren, zehn Tage andauernden Regenfälle, die der Elbeflut vorausgingen, die zuständigen Behörden veranlassten, die Evakuierung gefährdeter Menschen und Einrichtungen und Hochwasserschutzmaßnahmen vorzubereiten, traf der durch ein Seebeben am 26. Dezember 2004 vor der Westküste von Sumatra ausgelöste Tsunami die Küsten von 14 Ländern am Rande des indischen Ozean weitgehend unvorbereitet. Über 227.000 Menschen starben und 1,7 Millionen wurden zu Flüchtlingen. Am härtesten traf es Indonesiens Provinz Aceh, Thailand, Indien, Sri Lanka und die Malediven. Die anfängliche Hilfe vor Ort wurde im Wesentlichen von Überlebenden und deren Nachbarn geleistet, die sich spontan lokal organisierten, um Leben zu retten und Verletzte zu bergen und notdürftig zu versorgen. Am 28. Dezember trafen die ersten von der UN entsandten Disaster Assessment and Coordination (UNDAC) Teams in Indonesien und Thailand ein, um die Arbeit der internationalen Hilfsorganisationen zu koordinieren. Jedoch erschwerte die zerstörte Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur und die mangelnde Zusammenarbeit mit dem indonesischen Militär die Schadensaufnahme zur Ermittlung von Prioritäten für Hilfeleistungen. Die Koordinierungskapazitäten der informationstechnisch schlecht ausgerüsteten UNDAC Teams wurden von der Welle ankommender Hilfsorganisationen aus 21 Ländern, die von den dramatischen Medienberichten ausgelöst wurde, übermannt. Allein in Aceh trafen bis Mitte Januar 2005 mehr als 50 internationale Hilfsorganisationen ein. Bis Ende Januar wuchs dort die Anzahl der ausländischen NGOs auf mehr als 100 an, die dank ihrer üppigen Finanzausstattung meist wenig an Koordinierung interessiert waren. Das als „Coordinated C2“ angelegte kollektive Managementsystem der UN brach weitgehend zusammen und die internationalen Hilfsorganisationen konkurrierten um medienwirksame Projekte und einheimisches Unterstützungspersonal. In Aceh wurde die internationale Katastrophenhilfe zudem durch den langjährigen Konflikt zwischen Regierung und der Unabhängigkeitsbewegung GAM (Free Aceh Movement) erschwert. Die indonesischen

Streitkräfte verdächtigten die NGOs vielfach der Spionage und Unterstützung der Aufständischen.

Insbesondere in Aceh wies das kollektive Management der internationalen Katastrophenhilfe durch die UN anfänglich alle Merkmale eines „Conflicted C2“ auf, d.h. es war nicht vorhanden. Erst mit der Einrichtung regelmäßiger Informationstreffen für die Vertreter aller in Aceh arbeitenden nationalen und internationalen Hilfsorganisationen in der Hauptstadt Banda Aceh wurde es möglich, die Konflikte zwischen den Organisationen durch gegenseitige Abgrenzung zu entschärfen (De-conflicted C2) und die Arbeiten zwischen einigen Gruppen zumindest teilweise zu koordinieren. Dagegen war das kollektive C2 der militärischen Hilfskontingente Indonesiens, der USA, Großbritanniens, Australiens und Singapurs sowie sieben weiterer Länder durchweg der Kategorie „Coordinated C2“ und teilweise der Kategorie „Collaborative C2“ zuzuordnen. Letzteres galt insbesondere für Interaktionen zwischen Elementen der Streitkräfte Indonesiens, Australiens und Singapurs, deren Offiziere sich aus Tagen gemeinsamer Ausbildung persönlich kannten. Eine Zusammenarbeit zwischen militärischen und nicht-militärischen Entitäten scheiterte vielfach an der teilweise feindseligen Haltung insbesondere der NGO gegenüber dem Militär.

Hinweise auf einen für derartig komplexe Situation angemessenen C2 Reifegrad fanden sich in dem oben genannten Bericht israelischer Militärärzte, die sich mit der medizinischen Versorgung der großen Anzahl an Tsunamiopfern in Thailand beschäftigten. Danach war das streng hierarchisch aufgebaute medizinische Versorgungssystem in der Lage, seine Organisation ad hoc dem aktuellen Behandlungsbedarf anzupassen und hierfür aufgabenorientierte Elemente zu bilden. Die im Lande verbreiteten ambulanten Behandlungsstationen wurden mit medizinischem Personal aus Krankenhäusern verstärkt und mit vor Ort requirierten Matratzen in provisorische Feldlazarette zur Triage und Erstversorgung verwandelt. Je nach Grad der Verletzung wurden die Opfer sodann in enger Zusammenarbeit mit Transporteinheiten der Thailändischen Luftwaffe den jeweils geeigneten Behandlungskapazitäten so zugeführt, dass diese Tag und Nacht kontinuierlich ausgelastet waren. Damit gelang es rasch, die anfänglichen Warteschlangen vor den OPs in den Bezirks- und Zentralkrankenhäusern abzubauen. Auf dieses Verhalten treffen die Merkmale eines kollektiven Führungsansatzes an der Grenze zwischen Collaborative C2 und Edge C2 zu. Um – wie bei Collaborative C2 vorgesehen – einen gemeinsamen Einsatzplan für die Entitäten des Gesundheitssystems und der Thailändischen Luftwaffe auszuhandeln, war die Zeit zu knapp. Die Entitäten beider Organisationen organisierten ihre Zusammenarbeit je nach Lage weitgehend selbst unter der gemeinsamen Zielsetzung (Common Intent), Engpässe in der Versorgung von Verletzten auf allen Ebenen zu vermeiden, um unter den gegebenen Umständen deren Überlebenschancen zu maximieren.

### **Der notwendige C2-Ansatz: Requisite C2 Maturity**

Beim Vergleich der Hilfseinsätze in den akuten Phasen der Elbeflut 2002 und des Tsunami 2004 in Aceh, sprang zunächst der eklatante Unterschied in den Einsatzbedingungen und deren Komplexität und Dynamik ins Auge. Im Falle der Elbeflut waren an den Hilfseinsätzen primär zehn Organisationen beteiligt, die durch eine vor Ort planmäßig vorgesehene, der Größe des Ereignisses angemessene und flache Führungsorganisation, die rechtzeitig aktiviert werden konnte, koordiniert wurden. In Aceh waren es dagegen über 120 militärische und nicht-militärische Organisationen und NGO, deren Koordinierung die Kapazität der weitgehend unvorbereiteten mobilen Führungselemente der UN bei weitem überstieg, zumal die Kommunikations- und Verkehrsinfrastruktur vor Ort vollständig zerstört war. Da die Wirksamkeit der Einsätze im Falle der Elbeflut – und auch der militärischen Hilfeleistungen

in Aceh – in den Kommissionsberichten insgesamt als zielgerichtet und wirksam beurteilt wurden, die der internationalen nicht-militärischen Organisationen im Falle des Tsunami in Aceh dagegen als in hohem Maße ineffizient und vielfach kontraproduktiv, lag die Vermutung nahe, dass der für die effiziente Führung eines Einsatzes bzw. einer Unternehmung notwendige und hinreichende C2-Ansatz von der Komplexität des Einsatzes und der Dynamik der Einsatzbedingungen abhängt. Diese Hypothese illustriert das in Bild 4 dargestellte Phasendiagramm, das die von der Komplexität (C) der Unternehmung und der Dynamik (D) der Einsatzbedingungen abhängigen Grenzen zwischen den „Phasen“ (A) zeigt, in denen die dort genannten C2-Ansätze bzw. ihre Reifegrade notwendig und hinreichend sind (Requisite C2 Maturity).

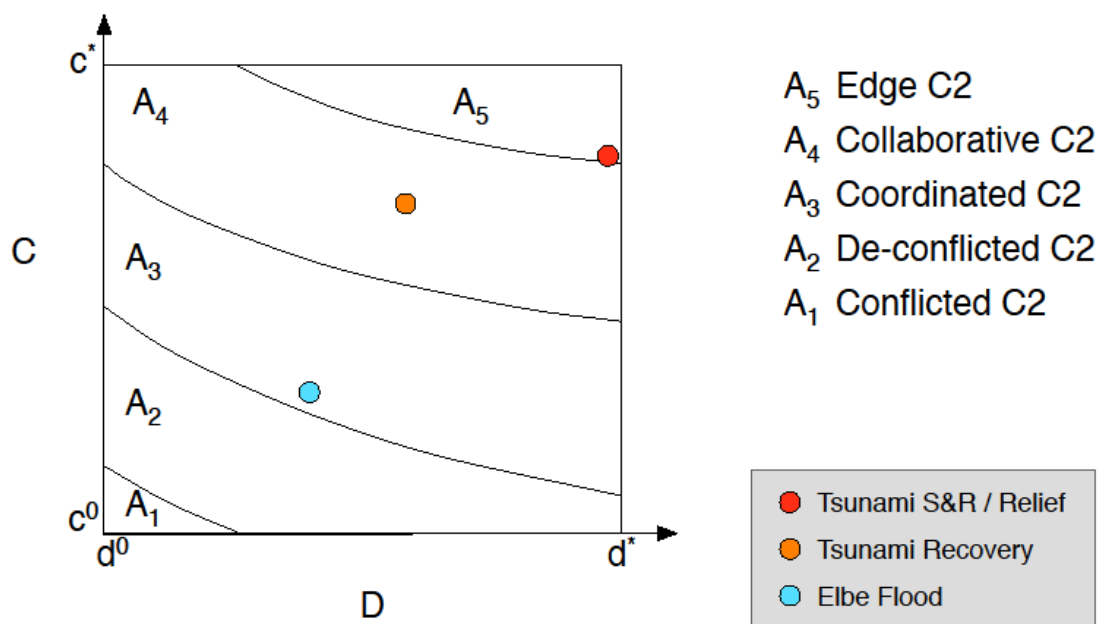


Bild 3: Das Konzept der Requisite Maturity

Die farbigen Punkte kennzeichnen die nach unserer Einschätzung an der Komplexität der Unternehmung und der Dynamik bemessenen Einsatzbedingungen, unter denen


- sich der C2-Ansatz „Coordinated C2“ bei der Elbeflut (blau) tatsächlich bewährt hat;
- ein an der Grenze zwischen „Collaborative C2“ und „Edge C2“ angesiedelter C2-Ansatz, der für die effiziente Führung der anfänglichen Hilfeinsätze (Relief) nach dem Tsunami in Aceh (rot) vermutlich notwendig und hinreichend gewesen wäre (siehe das oben erwähnte Beispiel für die medizinischen Versorgung von Tsunamiopfern in Thailand);
- ein C2-Ansatz der Kategorie „Collaborative C2“ notwendig und hinreichend gewesen wäre, um die ab Mai 1995 intensivierten nationalen und internationalen Aktivitäten zur Wiederherstellung (Recovery) der lebensnotwendigen Funktionen in Aceh (orange) effizient zu bewältigen. Aufgrund der vorliegenden Berichte sind die C2 Ansätze, die dabei tatsächlich praktiziert wurden, aber überwiegend als „De-conflicted C2“ und teilweise „Coordinated C2“ einzustufen und daher von geringer Effizienz geprägt.

Im Sinne der Wirksamkeit und Effizienz einer Unternehmung ist also davon auszugehen, dass sich der angemessene C2-Ansatz (Appropriate C2 Approach) mit Zunahme der Komplexität des Einsatzes und der Dynamik der Einsatzbedingungen entsprechend Bild 3 von links unten nach rechts oben und bei Abnahme in die umgekehrte Richtung verschiebt. Dem trägt die Erweiterung der Definition des C2-Reifgrades Rechnung, die den Grad der Fähigkeit, den C2-Ansatz der Lage anzupassen, beinhaltet. Um Verwechslungen mit dem Reifegrad der C2-

Ansätze zu vermeiden, wird der C2-Reifegrad beginnend mit der Zahl Eins von unten nach oben nummeriert.

### Die erweiterte Definition des C2-Reifegrades

Die erweiterte Definition beruht auf einer zur Erklärung vereinfachten Betrachtung von C2-Ansätzen als Führungswerkzeugen. Grundsätzlich gilt, je mehr Werkzeuge ein Werkzeugkasten enthält, desto leichter ist es, für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben das jeweils passende Werkzeug zu finden. Das gilt auch für die „Führungswerkzeuge“, auf die ein Führungs- oder Managementsystem zurückgreifen kann. Bezieht man den Begriff „Führungswerkzeug“ auf die fünf Kategorien von C2 Ansätzen, so ergibt sich die in Bild 4 (in den ersten beiden Spalten) dargestellte Zuordnung der nummerierten C2-Reifegrade eines Führungssystems (C2 Maturity Levels) zum Inhalt der entsprechenden C2-Werkzeugkästen (Contents of C2 Toolkit). Diese beinhalten auf den untersten beiden Ebenen 1 und 2 der C2-Reifegrade nur jeweils eine Werkzeugkategorie (Conflicted C2 auf Ebene 1 und De-conflicted C2 auf Ebene 2), auf Ebene 3 zwei Werkzeugkategorien (Coordinated und De-conflicted C2), auf Ebene 4 drei Werkzeugkategorien (Collaborative, Coordinated und De-conflicted C2) und auf Ebene 5 vier Werkzeugkategorien (Edge, Collaborative, Coordinated und De-conflicted C2). Die Anwendung von Werkzeugen setzt aber voraus, dass der Nutzer entscheiden kann, wann welches Werkzeug sinnvoll einzusetzen ist (siehe C2 Approach Decision Requirements in Spalte 3). Mit anderen Worten, die Führung muss anhand geeigneter Indikatoren erkennen können, welcher der C2-Ansätze in ihrem Werkzeugkasten den absehbaren Einsatzbedingungen am besten Rechnung trägt (recognize and match situations to appropriate C2 approach). Darüber hinaus muss das Führungssystem technisch und personell in der Lage sein, den Werkzeugwechsel zu bewältigen (siehe Transition Requirements in Spalte 4). Diese Fähigkeit wird unter dem Begriff „C2 Agility“ subsumiert. Wie in Bild 4 angedeutet wächst die C2-Agilität mit dem C2-Reifegrad. Umgekehrt ist ein höherer C2-Reifegrad nur bei Verbesserung der C2-Agilität zu erreichen. Neben einer hinreichenden informationstechnischen Vernetzung der Entitäten hängt die Agilität des kollektiven C2 Prozesses insbesondere davon ab, inwieweit die Entitäten in der Lage sind, auf der Grundlage einer geteilten Wahrnehmung der Lage ein gemeinsames Lageverständnis zu entwickeln.



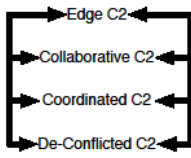
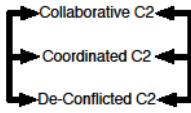
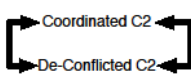
C2 Capability Levels	Contents of C2 Toolkit	C2 Approach Decision Requirement	Transition Requirements
Level 5	Edge C2 Collaborative C2 Coordinated C2 De-Conflicted C2	Emergent	
Level 4	Collaborative C2 Coordinated C2 De-Conflicted C2	Recognize 3 situations and match to appropriate C2 approach	
Level 3	Coordinated C2 De-Conflicted C2	Recognize 2 situations and match to appropriate C2 approach	
Level 2	De-Conflicted C2	N/A	None
Level 1	Conflicted C2	N/A	None

Bild 4: C2-Reifegrade und C2-Agilität



Zusammenfassend ist somit festzustellen, dass der Reifegrad eines Führungssystems abhängt von 1) den im System verfügbaren C2-Ansätzen, 2) der Fähigkeit, den lagegerechten C2 Ansatz zu erkennen, und 3) der Fähigkeit, den Wechsel des C2-Ansatzes zeitgerecht vorzunehmen.

### **Requisite Maturity und Requisite Agility**

Je höher der C2-Reifegrad ist, desto höher ist somit die Chance, den mit der Entwicklung der Einsatzbedingungen verbundenen Unsicherheiten effizient begegnen zu können, weil die Anpassbarkeit (Agility) des C2 Ansatzes an die jeweilige Lage wegen des reichhaltigeren C2 Werkzeugkastens wächst. Da jedoch der Aufwand für die Nutzung von C2-Ansätzen mit deren Reifegrad steigt, kann es sowohl für die individuellen Entitäten als auch das Kollektiv insgesamt effizienter sein, nicht immer den C2-Ansatz mit dem jeweils höchsten verfügbaren Reifegrad aus dem Werkzeugkasten zu holen, sondern den der jeweiligen Lage angemessenen (Requisite C2 Maturity). Beispielsweise kann es für eine anfänglich Collaborative C2 anwendende Entität oder ein Kollektiv mit dem C2-Fähigkeitsgrad 4 zweckmäßig sein, die mit geringerem organisatorischen und technischen Aufwand verbundenen Ansätze Coordinated oder sogar De-conflicted C2 zu praktizieren, wenn es im Zuge einer Unternehmung erleichterte Einsatzbedingungen erlauben. Dies ist bei Hilfeleistungen im Rahmen von Naturkatastrophen in den späteren Phasen mit abnehmender Dynamik – wie bei der Schadensbeseitigung und dem Wiederaufbau – fast immer möglich und auch wünschenswert, weil damit auch die Interoperabilität von Entitäten mit Führungs- oder Managementsystemen unterschiedlicher C2-Reifegrade erleichtert wird. Umgekehrt würde es ein hoher C2-Fähigkeitsgrad den Entitäten ermöglichen, individuell und im Kollektiv relativ rasch auf eine Verschärfung der Einsatzbedingungen – wie sie derzeit beispielsweise in Afghanistan und der Flutkatastrophe in Pakistan zu beobachten ist – mit einer entsprechenden Anpassung des C2-Ansatzes nach oben zu reagieren (Requisite Agility).

Die Fallstudien über die Einsätze der Stryker-Brigaden im Irak und der oben angesprochene Fall des Verhaltens des medizinischen Versorgungssystems beim Tsunami in Thailand unterstützen die dem Modell zugrundeliegende Annahme, dass Edge-Organisationen, d.h. Entitäten, die in der Lage sind, sich im Sinne der gemeinsamen Zielsetzung (Common Intent) selbst zu koordinieren und zu synchronisieren, zumindest in kleinerem Rahmen auch C2-Ansätze der Fähigkeitsgradebene 4 (Collaborative, Coordinated, De-conflicted C2) praktizieren können. Jedoch gibt es derzeit noch keine empirischen Befunde, dass dies auch im Rahmen komplexer Unternehmungen größeren Umfangs möglich wäre. Denn im Edge-Modus zu operieren erfordert ein Maß an Interoperabilität, dem heute auch die meisten der militärischen Entitäten in der NATO noch nicht gerecht werden.

### **Nutzung des Modells und Ausblick**

Neben der bereits in ES 5/2008 angesprochenen Nutzung des N2C2M2 bei der Bewertung der NetOpFü-Befähigung vorhandener nationaler Entitäten und der Entwicklung von Roadmaps zur Verbesserung der NetOpFü-Befähigung eröffnet die Erweiterung auch die Nutzung bei der Entwicklung von Einsatzgrundsätzen und Einsatzplänen für komplexe Unternehmungen, die den unterschiedlichen C2-Reifegraden der beteiligten Entitäten und Dynamik der Einsatzbedingungen Rechnung tragen.

Der Grad der NetOpFü-Befähigung gegebener Entitäten wird unter anderem entscheidend von deren Fähigkeiten in allen vier der in der NEC-Wertschöpfungskette angesprochenen Bereichen (Information, kognitiver, sozialer und physischer Bereich) bestimmt, die sich zum

Teil gegenseitig bedingen und mehr oder weniger ressourcenwirksam sind. In Verbindung mit dem von der Arbeitsgruppe SAS- 050 entwickelten C2 Conceptual Reference Model (CRM), auf dem das N2C2M2 aufbaut, können anhand der Beobachtung und Messung geeigneter Parameter der aktuelle C2-Reifegrad und die zu seiner Verbesserung notwendigen Parameteränderungen abgeschätzt werden. Hierzu beschreibt das CRM top down etwa 300 Variable und deren Verknüpfungen, die die Leistung eines Führungssystems grundsätzlich beeinflussen können, – beginnend bei den abhängigen Variablen, die den C2-Reifegrad eines Führungsansatzes beschreiben (siehe Bild 2), bis auf die unterste Ebene der messbaren bzw. beobachtbaren unabhängigen Variablen, deren Werte der Nutzer mit Hilfe geeigneter Maßnahmen (z.B. Erhöhung der Konnektivität der Informationsnetze, Verbesserung der Arbeitsprozesse, funktionsgerechte Personalauswahl, intensivere Ausbildung u.a.m.) verändern kann. Kurzfassungen beider Modelle in deutscher Sprache sind im Band Zwei des dem FüS vorliegenden ITIS-Berichtes „Analysemethoden im Rahmen von CD&E Vorhaben“ enthalten. Vollständige Modellbeschreibungen in englischer Sprache sind unter folgender Adresse zu finden: [www.dodccrp.org/html4/research\\_nato.html](http://www.dodccrp.org/html4/research_nato.html)

Die Nutzung der dem erweiterten N2C2M2 zugrundeliegenden Konzepte der Requisite C2 Maturity und der C2 Agility zur Entwicklung von Einsatzgrundsätzen und Einsatzplänen für komplexe Unternehmungen der NATO setzt neben einer Präzisierung dieser Konzepte unter anderem voraus, dass

- die Implikationen von C2 Agilität oder deren Fehlen für mögliche künftige militärische Einsätze und zivil-militärische Unternehmungen identifiziert werden;
- eine Zuordnung von unterschiedlichen C2-Ansätzen zu Lageattributen, an denen die Komplexität der Einsätze und die Dynamik der Einsatzumgebung bemessen werden kann, erforscht wird, um Kriterien für die Auswahl des jeweils notwendigen und hinreichenden C2-Reifegrades (Requisite C2 Maturity) bei der Planung und im Einsatz bereitzustellen;
- ein konzeptionelles Model der C2 Agilität entwickelt wird mit Schwerpunkt auf den Faktoren und Prozessen, von denen die Transition zwischen C2-Ansätzen abhängt und die für die Wahrung der Einsatzeffektivität unter unsicheren komplexen Einsatzbedingungen wichtig sind.

Mit der Bearbeitung dieser und weiterer damit verbundener Fragen und Vorlage der Ergebnisse bis Ende 2012 hat das SAS Panel die Arbeitsgruppe SAS-085 beauftragt, die im März dieses Jahres unter Leitung der USA die Arbeit aufnahm. Ihr gehören Experten aus 14 Ländern an. Die deutsche Teilnahme scheiterte bisher mangels eines militärischen Bedarfsträgers für eine entsprechende, vom ZTransfBw in Auftrag zu gebende nichttechnische Studie. Wir werden aber versuchen, die Arbeit dieser neuen Gruppe so weit wie möglich zu verfolgen, weil von Antworten auf diese Fragen wichtige konzeptionelle Grundlagen für die Weiterentwicklung der NetOpFü-Befähigung der Bundeswehr zu erwarten sind.

**Prof. Dr. Reiner K. Huber** ist ehem. Inhaber der Professur für Angewandte Systemwissenschaft in der Fakultät für Informatik und Mitglied des Instituts für Technik Intelligenter Systeme (ITIS) an der UniBwM. Er war Leiter des deutschen Projektteams und Co-chair der SAS-065. **Prof. Dr. Ulrike Lechner** ist Professorin für Wirtschaftsinformatik an der UniBwM und war Mitglied des deutschen SAS- 065 Teams.