

Wilfried Honekamp

## Concept Development & Experimentation

Erfahrungen aus der praktischen Anwendung  
der Methode zur Transformation von Streitkräften



Wilfried Honekamp

# **Concept Development & Experimentation**

Erfahrungen aus der praktischen  
Anwendung der Methode zur  
Transformation von Streitkräften

Re Di Roma-Verlag

Bibliografische Information durch

Die Deutsche Bibliothek:

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

Wilfried Honekamp (Hrsg.)

Concept Development & Experimentation

ISBN 978-3-86870-014-5

Bestellung und Auslieferung:

Wilfried Honekamp, Schlafweg 5, 96173 Oberhaid

E-Mail: [wilfried@honekamp.de](mailto:wilfried@honekamp.de)

Copyright (2008) Re Di Roma-Verlag, Remscheid

Alle Rechte beim Autor

[www.rediroma-verlag.de](http://www.rediroma-verlag.de)

9,95 Euro (D)

## Vorwort

Das Zentrum für Transformation der Bundeswehr unterstützt und koordiniert den Prozess der stetigen Anpassung unserer Streitkräfte an die sich ständig verändernden und komplexer werdenden Anforderungen des Einsatzes. Wir versuchen, in einem interdisziplinären Ansatz mögliche Zukunftsszenarien zu definieren, daraus Rückschlüsse für die künftigen Fähigkeiten unserer Bundeswehr zu ziehen und dann Vorschläge für die mittel -und langfristige Verbesserung des Fähigkeitsprofils der Streitkräfte zu entwickeln. Durch Konzeptentwicklung und experimentelle Überprüfung im Rahmen von CD&E sowie deren Unterstützung durch Modellbildung und Simulation soll die Realisierung solcher innovativer Fähigkeiten frühzeitig auf den Weg gebracht werden. Darin liegt die Chance für einen adäquaten Beitrag einer modernen und leistungsfähigen Bundeswehr zu einem ressortgemeinsamen, vernetzten Ansatz, um zukünftigen Einsatzerfordernissen – auch im multinationalen Verbund - besser und sicherer gegenüber zu treten.

Als Herr Honekamp, der auch maßgeblich an der Übersetzung des Buches „Power to the Edge - Militärische Führung im Informationszeitalter“ beteiligt war, mit der Idee zu diesem Buch an mich heran trat, konnte ich ihn bedenkenlos ermuntern, da ein vergleichbares Werk bisher nicht verfügbar, aber notwendig ist. „Concept Development and Experimentation - Erfahrungen aus der praktischen Anwendung der Methode zur Transformation von Streitkräften“ sichert und systematisiert unsere bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse, welche nicht nur den Angehörigen der Bundeswehr, sondern als offene Information auch wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, der Industrie und befreundeten Streitkräften zur Verfügung steht. Das Buch soll Etablierten und Neueinsteigern gleichermaßen Handlungssicherheit geben, um den CD&E-Prozess mit seiner Geschichte und dem multinationalen Einfluss besser zu verstehen, bereits gemachte Erfahrungen effizient umzusetzen und „das Rad nicht erneut zu erfinden“.

Dazu hat Herr Honekamp die wesentlichen Beteiligten an den wichtigen CD&E-Vorhaben unter Beteiligung der Bundeswehr zur Unterstützung gewinnen können. Ihnen allen gilt mein Dank für die Bereitschaft, mit hochwertigen und interessanten Artikeln zu diesem zukünftigen Standardwerk beizutragen.

Erhard Drews

Kommandeur des Zentrums für Transformation der Bundeswehr

## Danksagung

Ein solches Buch entsteht nie durch die Arbeit eines Einzelnen. In diesem Fall ist es ein Projekt von vielen Autoren, denen ich ganz herzlich für ihre Mitarbeit und Unterstützung danke. Ebenfalls danke ich meinen Vorgesetzten Reinhard Wilhelm und Sönke Marahrens, die von der Idee dieses Buches von Anfang an begeistert waren und mich in allen Belangen unterstützten. Dem Kommandeur des Zentrums für Transformation danke ich für das Vorwort und seine ermutigende Zustimmung zu diesem Projekt. Diese habe ich auch von den Referenten im Führungsstab der Streitkräfte, Christian Rüter und Jörg Neureuther, erhalten. Christian Rüter möchte ich an dieser Stelle auch für die langjährige, erfolgreiche und vertrauensvolle Zusammenarbeit danken. Gleiches gilt für Sebastian Schäfer, der mit seiner Broschüre die Grundlage für die Dokumentation von Wissen über CD&E im deutschsprachigen Raum gelegt hat. Dietrich Stock danke ich dafür, dass er nicht nur immer ein offenes Ohr für neue Ideen hat, sondern diese auch tatkräftig unterstützt. Reinhard Landesberger und Markus Hauff gebührt Dank für ihre unermüdliche Hilfe in allen Lebenslagen.

Für die Unterstützung u.a. beim Lektorat und der Prüfung einzelner Beiträge danke ich Christoph Schmidt-Taube, Dirk Lohse, Jens Bachmann, Harold Pietzschmann, Ansgar Kirchgäßner und David Holzer. Harald Schaub und Frank Detje danke ich für die interessanten Gespräche rund um das Thema Veröffentlichung. Mein besonderer Dank geht auch an alle, die Informationen in das Wiki-Service Bundeswehr (Bundeswehr Intranet: [www.wiki.svc](http://www.wiki.svc)) eingestellt haben. Das Abkürzungsverzeichnis wäre ohne diesen Dienst sicher deutlich kürzer ausgefallen. Die Belastungen, welche die Arbeit an diesem Buch in meiner Freizeit mit sich brachte, hat meine Frau Ivonne immer ertragen und mich permanent unterstützt, danke Ivonne.

## Inhaltsverzeichnis

### Einleitung

Concept Development & Experimentation – Ein Überblick 11  
(*Wilfried Honekamp*)

Die Methode CD&E 14  
(*Sebastian Schäfer*)

### Praktische Anwendung der Methode CD&E

Der Konzeptentwicklungspfad am Beispiel von Common Umbrella 39  
(*Wilfried Honekamp u. Stephan Kramer*)

Die Experimententwicklung am Beispiel von Führen von See 45  
(*Sönke Marahrens, Wilfried Honekamp u. Harold Pietzschmann*)

Experimentieren aus Sicht eines nationalen  
Experimentdirektors bei MNE 4 51  
(*Raoul Gruninger*)

Herausforderungen der Realunterstützung  
am Beispiel von Common Umbrella 63  
(*Bernd Prill*)

Technische Realisierung von Experimenten  
am Beispiel von Common Umbrella 71  
(*Jens Karnatz*)

Technische Experimente als Limited Objective Experiment  
am Beispiel von Fuzzy Homebase 87  
(*Wilfried Honekamp*)

Die Analyse – Ein Leitfaden 91  
(*Wilfried Honekamp u. Thomas Erlenbruch*)

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>8</u>
Die Experimentalanalyse am Beispiel des NetOpFü-Experiments Heer 2007 ( <i>Volker Götz</i> )	96
Erwartung des Militärs an die Experimentalanalyse am Beispiel Information Protector 06 ( <i>Martin Littschwager</i> )	109
Evaluation von CD&E-Vorhaben ( <i>Dietrich Stock u. Carsten Knorr</i> )	115
CD&E aus Sicht eines Vorhabendirektors bei Common Umbrella ( <i>Reinhard Wilhelm u. Walter Wiesner</i> )	123
Erfahrungen im multinationalen Rahmen am Beispiel der Multinationalen Experimentserie ( <i>Jörg Neureuther</i> )	134
CD&E im Einsatz ( <i>Sönke Marahrens</i> )	143
Management eines CD&E-Vorhabens am Beispiel von Common Umbrella ( <i>Jens-Werner Müller</i> )	160
Die ministerielle Steuerung des CD&E-Prozesses ( <i>Christian Rüter</i> )	168
Ein CD&E-Vorhaben aus Sicht des Bedarfsträgers am Beispiel von Homebase ( <i>Norbert Geißendörfer u. Matthias Gerke</i> )	177
Knowledge Development in Experiment und Einsatz ( <i>Joachim Bartels</i> )	182
CD&E-Unterstützung bei der Einführung von Wissensmanagement in der Bundeswehr ( <i>Michael Romba, Andreas Klein u. Wolfgang Dürr</i> )	190



<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>9</u>
Die Bedeutung von Informationsarbeit in CD&E-Vorhaben ( <i>Dominik Faust</i> )	202
<u>Unterstützung der Methode CD&amp;E</u>	
Die Konzepteingangsstelle der Bundeswehr ( <i>Dietrich Stock</i> )	209
Erkenntnissicherung in CD&E-Vorhaben ( <i>Andreas Müller</i> )	212
Verknüpfung von Konzeptarbeit und Technologie im CD&E-Prozess ( <i>Hans-Peter Transfeld</i> )	225
CD&E zur Transformation des IT-Systems Bundeswehr am Beispiel von Common Umbrella ( <i>Wilfried Honekamp</i> )	231
Technologietransfer im Rahmen von CD&E am Beispiel von VIntEL ( <i>Dieter Grönniger</i> )	236
Modellbildung und Simulation zur Unterstützung von CD&E ( <i>Wilfried Honekamp u. Stephan Seichter</i> )	240
Simulationsgestützte Entscheidungsunterstützung im Multinationalen Experiment 4 ( <i>Alexander Horstkotte u. Thomas Erlenbruch</i> )	249
Das WISE-Portal zur Führungsunterstützung bei CD&E-Experimenten ( <i>Wilfried Honekamp u. Martin Staaßen</i> )	261
Studien zur Unterstützung von CD&E ( <i>Christian Rüther</i> )	267
Human Factors Analyse in CD&E-Vorhaben ( <i>Markus Bresinsky, Frank Detje, Harald Schaub u. Robert Welter</i> )	272

Inhaltsverzeichnis 10

---

CD&E: Ansätze und industrielle Einbindung  
im internationalen Vergleich 285  
(*Sören Fischer*)

Ausblick

Die Chancen der Transformation nutzen 300  
(*Ralph Thiele*)

Anhang

Verzeichnis der Autoren 314

Abkürzungsverzeichnis 318

Index 326

## Einleitung

### Concept Development & Experimentation – Ein Überblick

*Wilfried Honekamp*

Wenn man nach Literatur über Concept Development and Experimentation – oder kurz CD&E – sucht, findet man eine Reihe englischsprachiger Titel. Unterlagen in deutscher Sprache gibt es kaum. Das Zentrum für Transformation der Bundeswehr (ZTransfBw) informiert auf seiner Webseite über diese Methode zur Transformation von Streitkräften. Die Luftwaffe bietet die sechzigseitige Broschüre „Concept Development & Experimentation – Eine Einführung“ zum Download. Hinzu kommen noch die Informationen auf den Webseiten des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) sowie des Bundesamtes für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr (IT-AmtBw). Im Buchhandel sucht man vergeblich nach Informationen oder Erfahrungsberichten. Diese sind ausschließlich über das Intranet der Bundeswehr verfügbar und stehen somit weder befreundeten Streitkräften, noch Forschung, Wissenschaft oder Industrie zur Verfügung.

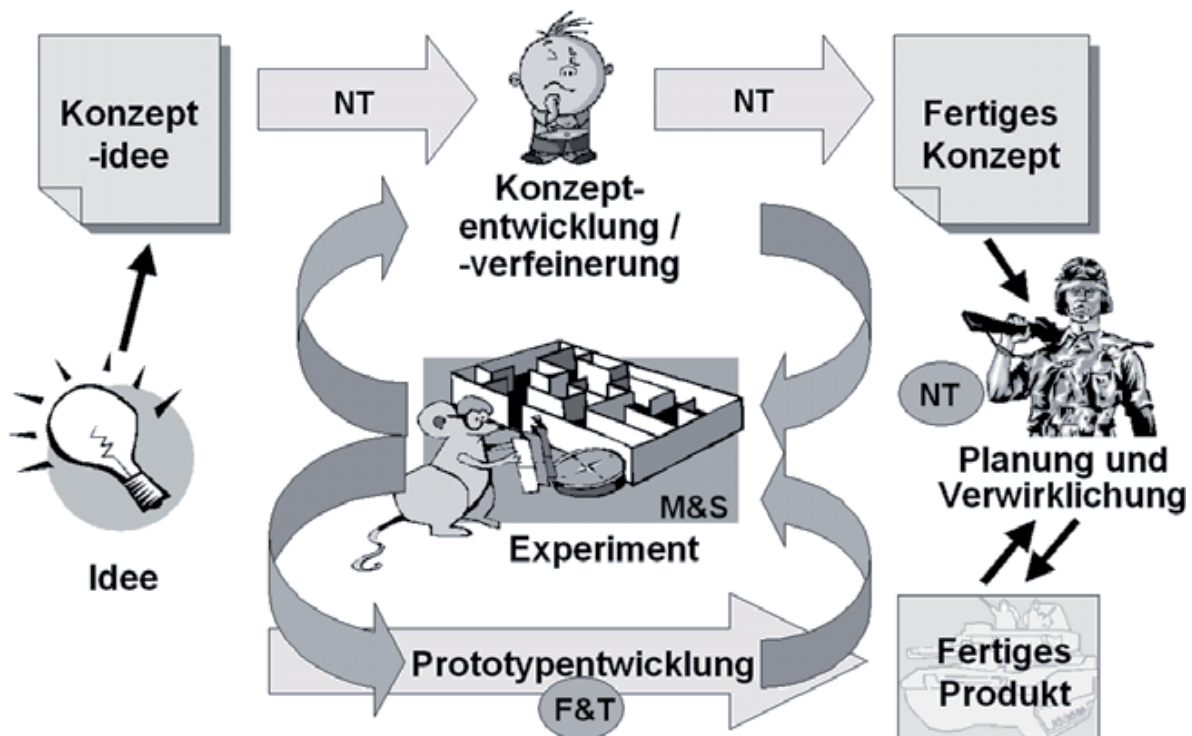


Abb. 1: Der CD&E-Prozess

In der CD&E-Studie „Management von CD&E-Erkenntnissen“ wird erläutert, dass die Sicherung des Wissens um die Methode CD&E Nutzen bringen soll, sowohl bei der zukünftigen Anwendung der Methode CD&E als auch bei der

Umsetzung der bei CD&E erprobten Verfahren in realen Einsätzen. „Notwendig ist dafür eine Verbreiterung der Basis, auf der Erkenntnissicherung stattfindet“. Dieses Buch soll jedem an der Methode Interessierten zur Verfügung stehen, so die Basis verbreitern und damit die Grundlage zur Erkenntnissicherung legen. Das Buch beschreibt sowohl die Grundlagen und Historie von CD&E als auch Erfahrungen aus der praktischen Anwendung.

Im Teil „Einleitung“ wird die Methode als Ganzes inklusive der Entstehungsgeschichte sowie des wissenschaftlichen und militärischen Hintergrunds erläutert. Grundsätzlich beginnt der CD&E-Prozess mit einer Idee, die - schriftlich verfasst - als Konzeptidee festgehalten wird. Die Mitglieder der Ämterarbeitsgruppe CD&E begutachten und bewerten die Idee und geben Empfehlungen für die ministerielle Arbeitsgruppe CD&E. Diese entscheidet dann über die Annahme als CD&E-Vorhaben. In Abb. 1 ist der CD&E-Prozess von der Idee zum fertigen Konzept illustriert.

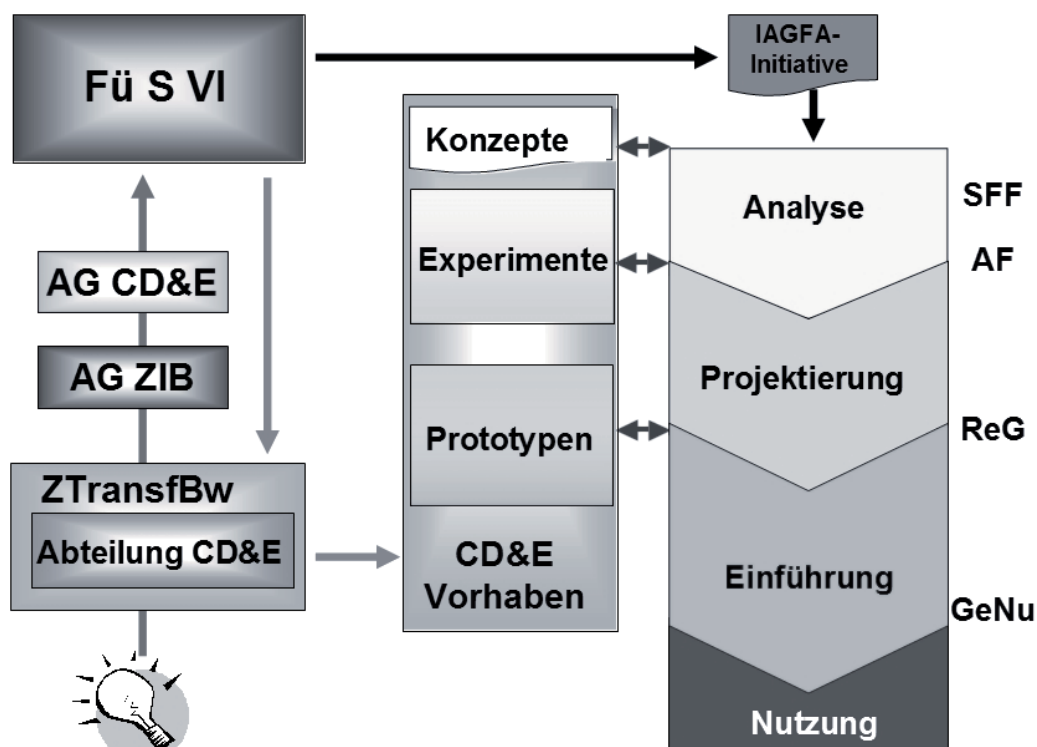


Abb. 2: Zusammenhang zwischen CD&E und Fähigkeitsanalyse

Der Teil „Praktische Anwendung der Methode CD&E“ beschreibt dann die Vorgänge nach der Annahme und Aufstellung der Projektorganisation. Zuerst nimmt die Arbeitsgruppe „Konzeptentwicklung“ ihre Arbeit auf, die durch nicht-technische (NT) Studien unterstützt werden kann. Parallel dazu kann auf dem Prototypenentwicklungspfad, ggf. unter Nutzung von Forschungs- und Technologiestudien (F&T), an der technischen Realisierung gearbeitet werden. Haben Konzept und/oder Prototyp einen bestimmten Reifegrad erreicht, so sind diese durch Experimente nach wissenschaftlichen Standards zu überprüfen. Dabei sind, wann immer möglich, Methoden der Modellbildung und Simulation (M&S) zu nutzen, um die Komplexität und Kosten zu reduzieren. Entscheidenden Anteil an der wissenschaftlichen Überprüfung hat die Analyse, welche den Mehrwert eines Konzepts anhand von Hypothesen ermittelt. Die Erkennt-

nisse der Analyse fließen nach Experimentauswertung wieder in die Konzeptentwicklung ein.

Nach Abschluss eines CD&E-Vorhabens kann das fertige Konzept in die Fähigkeitsanalyse einfließen und so zu einem fertigen Produkt werden. Wie in Abb. 2 beschrieben, können sich aber auch während eines CD&E-Vorhabens dieses und verschiedene andere Beschaffungsprojekte gegenseitig beeinflussen. Der Teil „Unterstützung der Methode CD&E“ beschreibt diese Zusammenhänge und weitere Faktoren, die Einfluss auf den CD&E-Prozess haben. Dabei wird intensiv auf technische Unterstützung und Hilfsmittel, Modellbildung und Simulation, Studien, die Konzeptannahmestelle sowie den internationalen Vergleich eingegangen. Im abschließenden Ausblick werden dann die zukünftigen Chancen der Transformation aufgezeigt.

Dieses Buch wendet sich gleichermaßen an Neulinge und Experten, die Aufgaben im Rahmen von CD&E erfüllen dürfen; sei es als Vertreter der Bundeswehr, befreundeter Streitkräfte, der Industrie, Wissenschaft oder Forschung. Die verschiedenen Rollen, die dabei übernommen werden müssen, wie die des Vorhabendirektors, des Experimentdirektors, eines Analysten, eines Technikers oder eines Rollenspielers werden intensiv beschrieben. Das Buch soll dazu beitragen, die Methode CD&E und ihre Anwendung besser verstehen und nachvollziehen zu können.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die einzelnen Beiträge in diesem Buch die Meinungen und Erfahrungen der Autoren widerspiegeln und nicht unbedingt für die jeweiligen Institutionen stehen, bei denen die Autoren beschäftigt sind. Außerdem werden sich sicherlich Passagen finden lassen, die ähnliche oder sogar gleiche Sachverhalte beschreiben. Dieses lässt sich bei unterschiedlichen Autoren, die bestimmte Themen von verschiedenen Blickwinkeln beleuchten, kaum vermeiden. Da dieses Buch sehr umfassend und umfangreich angelegt ist, werden Interessierte vielleicht erst ausgewählte Kapitel lesen, bevor sie sich später in Ruhe dem gesamten Werk widmen. Ein Kürzen ähnlicher Passagen erscheint daher nicht sinnvoll, da so einige Artikel aus dem Zusammenhang gerissen würden. Des Weiteren folgt auch dieses Buch dem CD&E-Grundsatz: besser 80 % heute als 100 % in zehn Jahren.

## Die Methode CD&E

Sebastian Schäfer

Konzeptentwicklung und deren experimentelle Überprüfung, so die deutsche Übersetzung von *Concept Development and Experimentation* (CD&E), ist nicht nur eine neue Methode für die Streitkräfte, sondern gleichzeitig auch eine schwierige, komplexe und dynamische Aufgabe. Während die grundsätzlichen Prinzipien aus allgemeiner und oberflächlicher Sicht unmittelbar einleuchten, zeigen sich die wahren Schwierigkeiten in der praktischen Anwendung am konkreten Problem. Die Erfahrungen belegen, dass die Generierung praxistauglicher Ergebnisse ein hohes Maß an fachlicher Expertise und Erfahrung bei den Durchführenden erfordern. Auf dem Spiel stehen nicht selten ein hoher finanzieller Aufwand und große Erwartungen, als auch das Vertrauen und die Motivation aller Beteiligten für etwaige Folgeaktivitäten.

Gegen Ende der 90er Jahre wuchs insbesondere im US Department of Defense die Erkenntnis, dass zahlreiche Experimente nicht mit dem Erfolg durchgeführt wurden, wie dies eigentlich möglich gewesen wäre. Daraufhin wurde im Rahmen des „Command and Control Research Program“ (CCRP) unter Mitwirkung zahlreicher internationaler Experten der *Code of Best Practice (COBP) for Experimentation* entwickelt. Zahlreiche darauf aufbauende Publikationen (vgl. Abbildung und Quellenverzeichnis) aus dem anglo-amerikanischen Bereich verdeutlichen die Bedeutung der Thematik bei der Neuausrichtung des Militärs weltweit.



Unter Vorlage der publizierten Ideen und Inhalte wurde dieser Beitrag mit dem Ziel erstellt, die wesentlichen Grundlagen des *Concept Development and Experimentation* (CD&E) einer möglichst breiten Leserschaft in und auch außerhalb der deutschen Streitkräfte kompakt und anschaulich darzustellen. Neben einer fundierten Einführung in die für die Streitkräfte noch relativ junge Thematik, ist es ein besonderes Anliegen, allen Beteiligten einen Leitfaden an die Hand zu geben und damit ein gemeinsames Verständnis über die wesentlichen Ideen und Prinzipien zu schaffen. Die erfolgreiche Durchführung von CD&E-Vorhaben kann auch in der Bundeswehr nur auf Grundlage einer ausreichenden Kenntnis der Theorie und Praxis gelingen. Das Scheitern einer für ursprünglich tauglich erachteten Idee ist durchaus als möglicher Ausgang eines Experiments zu akzeptieren – unprofessionelle Durchführung dagegen nicht.

Handbücher zu „Experimentation“, d.h. über die Durchführung von Experimenten, haben gewisse Ähnlichkeiten zu Leitfäden für Projektmanagement. Beim Durchlesen hört sich alles sehr eingängig und manchmal gar trivial an. Interessanterweise finden sich jedoch endlos viele Beispiele aus der Praxis, bei denen diese scheinbar „so einfachen“ Regeln und Erkenntnisse nicht beachtet wurden. Dies belegt, dass neben einer fundierten Kenntnis der theoretisch wünschenswerten Abläufe auch Einiges an Erfahrung in der praktischen Anwendung erforderlich ist. Auch wenn die hier beschriebenen Konzepte zuweilen einen theoretischen Idealzustand beschreiben, der sich in der Praxis aus den verschiedensten Gründen nicht immer zu 100% einhalten lässt, so sollten Abweichungen zumindest in Kenntnis dieser Ideallinie vorgenommen werden.

### CD&E im Kontext der Transformation

Begründet durch die Veränderungen der letzten Jahre in den sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen wurde im Mai 2003 in den Verteidigungspolitischen Richtlinien (VPR) durch den Bundesminister der Verteidigung die *Transformation* als umfassendes Prinzip zur Weiterentwicklung der Streitkräfte festgeschrieben. Im Gegensatz zu den bisher in unregelmäßigen Abständen durchgeführten Reformen mit vorgegebenem Endzustand bezeichnet Transformation einen fortlaufenden, vorausschauenden Anpassungsprozess, um die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr zu erhöhen und auf Dauer zu erhalten. Transformation beinhaltet als wesentliche Kernelemente die Konzentration auf die wahrscheinlichsten Einsätze, die streitkräftegemeinsame und multinationale Ausrichtung sowie die Befähigung zur Vernetzten Operationsführung (NetOpFü). Sie schließt neben der fortwährenden Anpassung der Fähigkeiten an sich verändernde Sicherheitsbedrohungen und neue militärische Erfordernisse auch explizit die konsequente Nutzung von Innovationen im technologischen Bereich, die stärkere Integration, Vernetzung und Synergie von Konzepten, Ausbildung, Material und Technologien mit ein.

Aus den VPR abgeleitet, wurde im August 2004 die Konzeption der Bundeswehr (KdB) erlassen. Sie bildet die Basis für die Neuausrichtung der Bundeswehr. Neben der Vernetzten Operationsführung spielt hier die Konzeptentwicklung und deren experimentelle Überprüfung eine zentrale Rolle.

#### **Konzeption der Bundeswehr (KdB) vom 09.08.04:**

Abschnitt 3.2: ... Eine wesentliche Methode zur Gestaltung des Transformationsprozesses ist daher die **Konzeptentwicklung und deren experimentelle Überprüfung**. Diese Methode ermöglicht es, Innovationspotenzial zu erkennen, die Relevanz für die Bundeswehr zu bewerten, auf Realisierbarkeit zu überprüfen, die Wirksamkeit zu untersuchen und daraus einen überprüften Lösungsvorschlag für künftige Konzepte, Methoden, Strukturen und/oder Systeme zu entwickeln. Damit wird Innovationspotenzial für militärische Belange nutzbar gemacht.

Transformation bedeutet Weiterentwicklung und Anpassung an neue Gegebenheiten. Die Befähigung zur Transformation und Innovation wird eine Kern-

kompetenz der Streitkräfte. CD&E bietet dazu eine geeignete Methode und damit eine Erweiterung des bisherigen Instrumentariums. Sie zielt wohlgerne jedoch nicht darauf ab, bestehende Verfahren, wie z.B. Customer Product Management (CPM) oder das Kontinuierliche Verbesserungsprogramm (KVP), komplett zu ersetzen.

### **Warum CD&E? Was ist neu?**

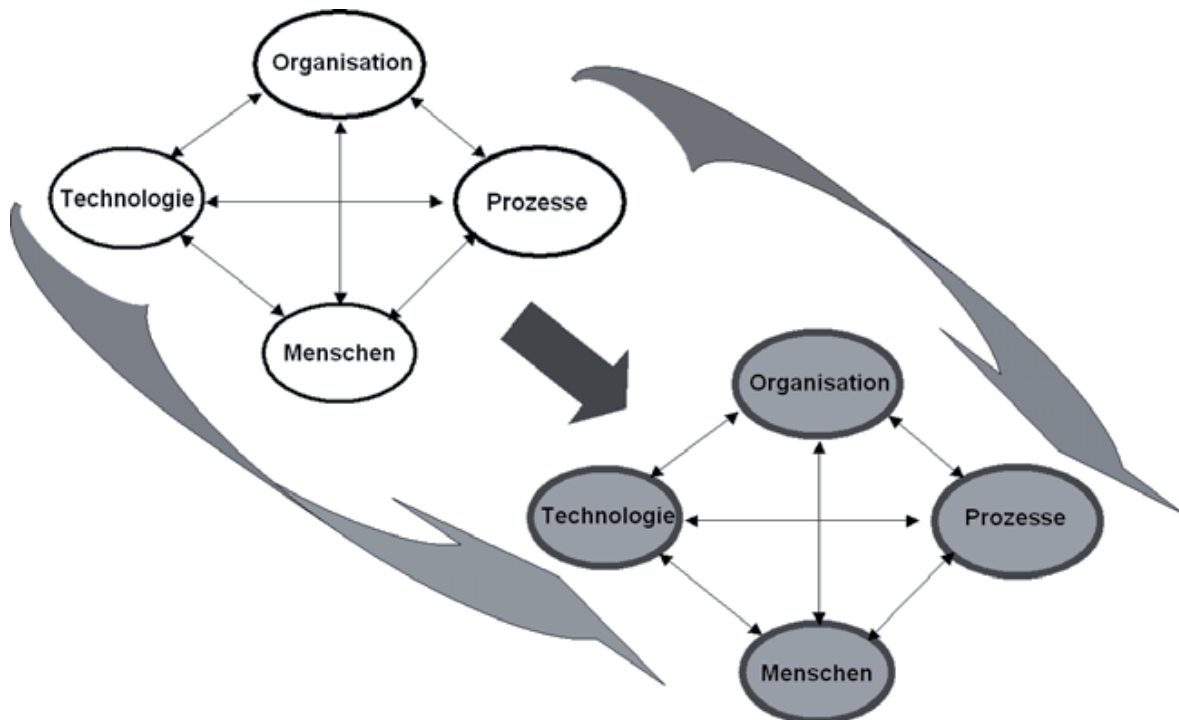
Externe Veränderungen schaffen Herausforderungen zur Anpassung. Das heutige sicherheitspolitische Umfeld hat sich grundlegend verändert, sodass den Streitkräften völlig neue Rollen und Aufgaben zukommen. Darüber hinaus hat der zivile Markt das Militär als treibende Kraft für den technologischen Fortschritt in vielen Feldern abgelöst (Informations- und Kommunikationstechnologie, Robotik etc.). Zahlreiche neue Entwicklungen eröffnen auch für die Streitkräfte neue Möglichkeiten der Auftragserfüllung, erfordern aber zugleich Schritte der bedarfsgerechten Auswahl, Anpassung, Umsetzung und Integration.

Die klassische Weiterentwicklung und Optimierung bestehender Systeme/Plattformen im Sinne von „schneller“, „höher“ und „weiter“ reicht hierbei nicht mehr aus. Das tradierte Nachfolgedenken in Waffensystemen bietet keine Antworten auf die drängenden Herausforderungen der Zeit. Plakativ geht es darum, nicht nur die Dinge richtig zu tun, sondern vor allem die richtigen Dinge zu tun. Die wirklichen Probleme gehen dabei häufig weit über die Entwicklung neuer Technologien hinaus.

Transformation bedeutet Veränderung. Gefragt sind vor allem Veränderungen im Sinne von „disruptiven Innovationen“, d.h. völlig neue Ansätze, neue Verfahren und neue Technologien, die den veränderten Anforderungen gerecht werden können. Hier liegt eine der wesentlichen Vorteile und Kernideen von CD&E begründet: Neue Dinge können frei von Zwängen ausprobiert werden, ohne von vornherein zum Erfolg verpflichtet zu sein. Irrwege sind ausdrücklich erlaubt. Das Schlagwort heißt „Thinking outside the box“, d.h. Loslassen von eingefahrenen Denkmustern und Vorgaben, um so zu neuen Ideen zu kommen. Plakativ: „Die Glühbirne wurde auch nicht durch die konsequente Weiterentwicklung der Wachskerze erfunden“.

Das Verhalten und Wirken großer Organisationen lässt sich als Zusammenspiel von Faktoren aus vier wesentlichen Dimensionen betrachten: Menschen, Technologie, Struktur (Aufbauorganisation) und Prozesse (Ablauforganisation). Wesentliches Merkmal von „disruptiven Innovationen“ ist die *gleichzeitige* Veränderung in mehreren Dimensionen, d.h. beispielsweise nicht nur die Einführung eines Computersystems (Technologie), sondern auch die Schulung der Mitarbeiter (Mensch), eine Parallelisierung des Workflows (Prozesse) und der Übergang zu einer angepassten Organisation. In der amerikanischen Literatur wird dazu häufig der Begriff der „Mission Capability Packages“ (MCP) verwendet. Das Paket umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen und betont damit die aufeinander abgestimmten Veränderungen von mehreren Faktoren zur Erlangung neuer/verbesserter Fähigkeiten.



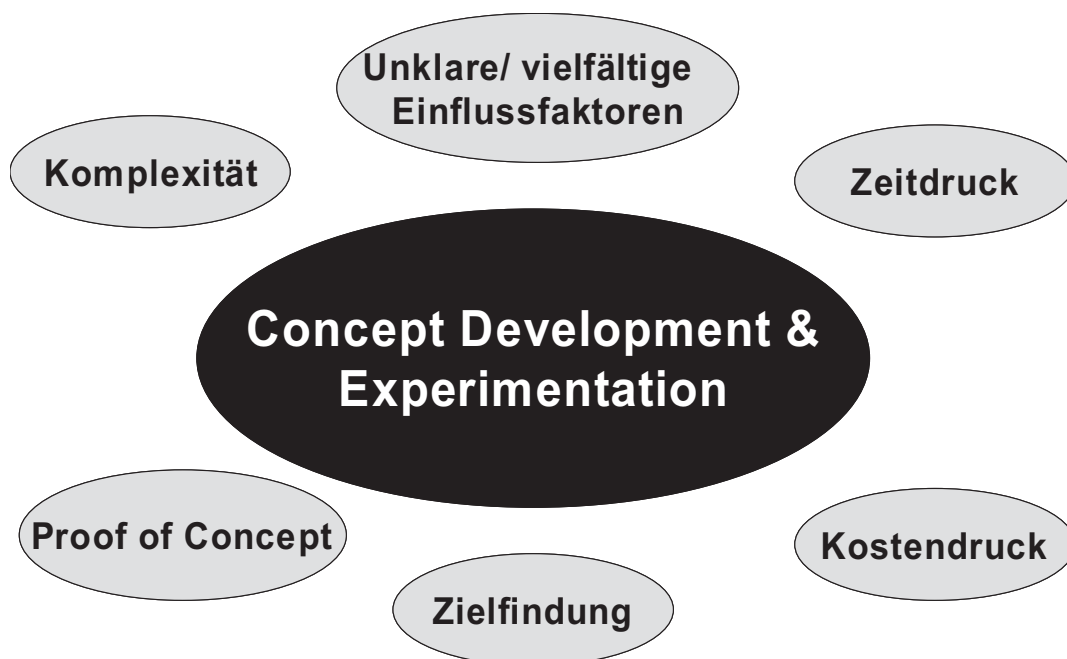


Die *gleichzeitige* Veränderung in mehreren Dimensionen trägt der Forderung nach ganzheitlichen Ansätzen zur nachhaltigen und umfassenden Verbesserung Rechnung, führt aber zugleich zu Problemstellungen mit einer Vielzahl von Einflussfaktoren und damit einhergehenden Wechselwirkungen. Die resultierende Komplexität macht es unmöglich, entsprechende Lösungskonzepte und Verfahren allein durch „gründliche Überlegungen“ am Schreibtisch umfassend ausplanen und dann in „einem Wurf“ einsatztauglich zu realisieren. Diese Aussage wird noch von zwei weiteren wesentlichen Punkten verstärkt. (1) Bei einigen entscheidenden Einflussfaktoren, wie beispielsweise menschlichem Verhalten, kann noch auf relativ wenig Erfahrung zurückgegriffen werden, so dass Vorhersagen nur schwer zu treffen sind. Beispielsweise erzwingen heute neue technische Entwicklungen (z.B. Internet, Systeme zur verteilten Gruppenarbeit) nicht mehr eine bestimmte menschliche Verhaltensweise, sondern eröffnen vielmehr eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten, die im Hinblick auf ihre Wirksamkeit erst noch erforscht werden müssen. (2) Die Erfahrung zeigt, dass sich die genauen Anforderungen, d.h. die wirkliche Problemstellung, erst über die Zeit im Rahmen eines ständigen Dialogs zwischen Aufgabensteller und Konzeptentwickler herauskristallisieren. Hilfreich erweisen sich hier oftmals prototypische Lösungen „zum Anfassen“, wie sie beispielsweise in der Softwareentwicklung unter dem Stichwort „Rapid Prototyping“ üblich sind. Dies erklärt zudem die Parallelen zwischen dem Rapid Prototyping Ansatz der Industrie und der Methode CD&E.

Neben der Unvorhersagbarkeit einzig aus theoretischer Betrachtung stehen Transformationsvorhaben in der Regel unter einem hohen Zeit- und Kostendruck. Ziel ist es, zügig auf neue Anforderungen reagieren zu können und eine langfristige finanzielle Ressourcenbindung ohne sichtbare Ergebnisse zu vermeiden. Dabei tritt die Forderung nach einer „100% Lösung“ häufig in den Hintergrund, wenn alternativ 80% in wesentlich kürzerer Zeit und mit geringe-

rem Risiko der Realisierung verfügbar sind. Zudem ist bei vielen Lösungs-ideen zu Fragestellungen der Transformation der tatsächliche Nutzen bzw. die konkrete Gestaltung der Lösung noch weitgehend unbekannt. Eine „Innovation“ bedeutet weit mehr als die Veröffentlichung einer neuen Idee oder eines theoretischen Konzeptes. Eine Innovation hat erst dann ihren Namen verdient, wenn in einem „Proof of Concept“ zugleich auch die praktische Umsetzung und der Mehrwert für die Praxis demonstriert und anerkannt werden kann. Hier bietet CD&E einen Erfolg versprechenden Ansatz, da frühzeitig anwendbares Innovationspotenzial sichtbar wird und langwierige Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt werden.

Die folgende Abbildung fasst die wesentlichen Gründe für CD&E in einer Grafik zusammen. Die bisher praktizierten klassischen Wege der Weiterentwicklung und Beschaffung reichen nicht aus, um den vielfältigen Anforderungen moderner, angepasster Streitkräfte gerecht zu werden. Transformation erfordert, neue Wege im Denken einzuschlagen und die zügige Umsetzung neuer Ideen. Die Methode CD&E bietet mit ihrem ganzheitlichen Ansatz eine zukunftsweisende Alternative. Durch die frühzeitige und kontinuierliche Einbindung der Nutzer wird der Schritt von der theoretischen Konzeptentwicklung zum praktischen Fähigkeitsgewinn fortwährend überprüft und langfristig sichergestellt.



### Experimentieren als Methode – Grundlagen

Die griechischen Philosophen der Antike, wie Platon, Aristoteles und Sokrates, erlangten ihr Wissen ausschließlich auf dem Weg rational-deduktiver Überlegungen, d.h. aus allgemeinen theoretischen Überlegungen wurde auf das Spezielle, d.h. den Einzelfall geschlossen. Später wurde von Kopernikus die empirische-induktive Methode entwickelt und damit durch gezielte Beobachtung der Natur (vornehmlich der Himmelskörper) Erkenntnisse über allgemeine Zusammenhänge gewonnen. Die Durchführung von Experimenten

– im Sinne von lateinisch „*expirii* = *ausprobieren*“ – fand ihren Anfang erst durch Galileo zu Beginn des 17. Jahrhunderts, als er mit praktischen Versuchen den freien Fall untersuchte. Mit der Erkenntnis, durch absichtliche, gezielte Manipulation der Natur neues Wissen zu erschließen, eröffnete sich ein wahrer Paradigmenwechsel in der Wissenschaft.

Im Kern geht es um nichts anderes als die Frage: „Wenn ich X tue, was wird passieren?“ Die erzielten Ergebnisse werden mir die Antwort geben: „*Let the data decide!*“. Experimentieren ist jedoch wesentlich mehr als reines „Rumprobieren“, d.h. Versuch und Irrtum. Gefordert werden nicht nur Überlegungen im Vorfeld, sondern auch Kontrolle und Präzision bei der Durchführung. Der wissenschaftliche Anspruch (und damit der Nutzen für die Wissenschaft selbst) ergibt sich aus der Forderung nach einer kontrollierten Variation und einer präzisen Messung bzw. Beobachtung der erwirkten Effekte. Im Lexikon ist der Begriff des Experiments beispielsweise wie folgt definiert:

**Experiment:** methodisch-planmäßige Herbeiführung von reproduzierbaren, meist variablen Umständen zum Zwecke wissenschaftlicher Beobachtung und Erkenntnisgewinn

Experimente sind bis heute die wichtigste Methode verschiedenster Wissenschaften, um systematisch über Beobachtungen und Erfahrungen (Empirie) neue Erkenntnisse zu erlangen. Trotz der vielfältigen Anwendungsfelder lassen sich einige allgemeine Elemente identifizieren, welche bei nahezu allen Experimenten vorkommen. Im Laufe der Jahre haben sich in der Wissenschaft wie auch in anderen Bereichen der Weiterentwicklung allgemein gültige und anerkannte Theorien zur Durchführung von Experimenten entwickelt.

Eine Vielzahl der Erkenntnisse zur Methode des wissenschaftlichen Experimentierens lassen sich auch auf Experimente zur Transformation der Streitkräfte im Sinne von militärischem CD&E übertragen. Gleichwohl ist dabei jedoch stets zu beachten, dass Experimente im Sinne der Wissenschaften vor allem bzgl. Versuchsaufbau (ideale Laborbedingungen), Ablaufkontrolle (kontrollierte Bedingungsvariation) und (identischer) Wiederholbarkeit immer einen Idealfall darstellen, der sich nur in begrenztem Maße auf militärische Experimente übertragen lässt. Aus diesem Grund wird der Begriff des „Experiments“, wie er im Folgenden verwendet wird, weiter gefasst.

Wesentliches Kennzeichen eines Experiments im Sinne von militärischem CD&E ist die *praktische* Überprüfung und Weiterentwicklung eines theoretisch fundierten (Teil-)Konzeptes mit dem langfristigen Ziel der Verbesserung der Fähigkeiten. *Praktisch* kann dabei den ausschließlichen Einsatz von Simulationsmodellen bedeuten, zielt aber vor allem auf die möglichst realistische Konzeptumsetzung *unter aktiver Beteiligung der Anwender*. Damit wird dem ganzheitlichen Ansatz, d.h. *der ausdrücklichen Einbeziehung menschlicher und organisatorischer Faktoren*, Rechnung getragen und ein wesentlicher Unterschied zu den seit jeher durchgeführten Experimenten an den Wehrtechnischen Dienststellen des BWB deutlich.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei CD&E niemals der letztend-

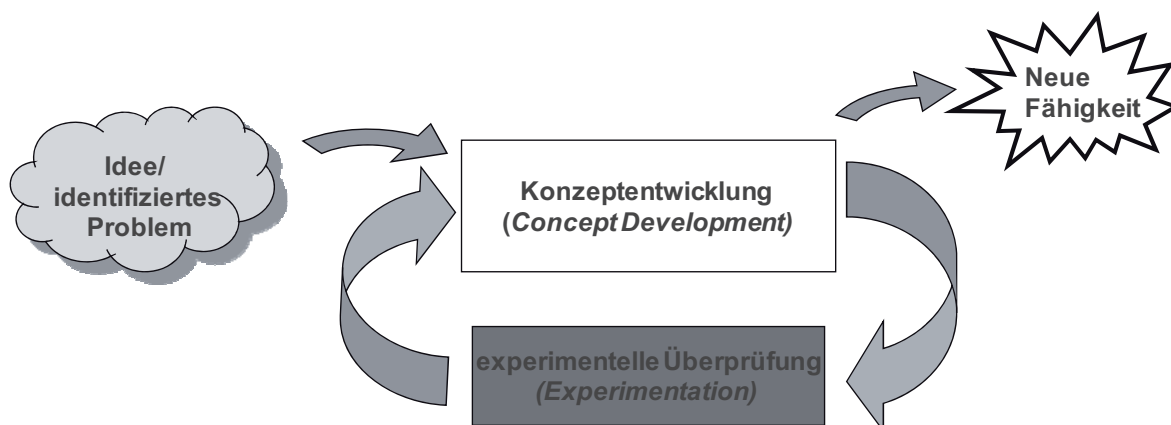
lich erwartete Fähigkeitengewinn aus den Augen verloren werden darf und dabei einerseits nicht krampfhaft an der wissenschaftlich idealen Methode festgehalten werden muss, andererseits aber elementare Schritte wie saubere Konzeptentwicklung mit gründlichem Nachdenken nicht übergangen werden dürfen. In einem Satz: CD&E ist die zielgerichtete Kopplung theoretischer Überlegungen mit praktischer Überprüfung. Beide Schritte sind wichtig und bedingen einander.

### Grundsätzlicher Aufbau und Ablauf eines CD&E Vorhabens

Am Anfang eines jeden CD&E-Vorhabens steht ein identifiziertes Problem oder auch eine neue Idee zur Verbesserung der Auftrags Erfüllung. CD&E bietet nun einen zielführenden Weg, mögliche Lösungen für einen Fähigkeitengewinn zu entwickeln oder aber Fehlentwicklungen frühzeitig zu erkennen.

Dabei betont der Begriff der „Konzeptentwicklung und deren experimentelle Überprüfung“ bzw. „Concept Development & Experimentation“ (CD&E) explizit die zwei wesentlichen Schritte der Methode. Im Zentrum steht die Entwicklung eines Konzepts, welches zum einen die Problemstellung, zum anderen aber insbesondere die verfolgten Schritte zur Lösung, d.h. zur Umsetzung/Anpassung in allen Dimensionen (neues Produkt, neue Technik, neue Verfahren etc.) beschreibt. Der Begriff „Konzept“ ist damit sehr weit gefasst und kann durchaus die Beschreibung von technischem Gerät oder von angefertigten Prototypen beinhalten. Wichtig ist es jedoch immer, den übergeordneten Einsatzzweck zu beschreiben und soweit möglich von der konkreten technischen Realisierung zu abstrahieren. Ein neues technisches Gerät alleine ist noch kein Konzept.

Hat das Konzept einen gewissen Reifegrad erreicht, d.h. aus theoretischer Sicht lässt es sich derzeit nicht weiter verbessern, wird es im Rahmen eines Experiments *praktisch* überprüft. Die Ergebnisse und Erkenntnisse daraus dienen wiederum zur Weiterentwicklung, d.h. zur Verfeinerung bzw. Anpassung des Konzepts. Die folgende Abbildung gibt eine schematische Darstellung dieses grundsätzlichen Ablaufes.



### Experimentieren als Prozess -- Experimentserien

Der dargestellte Kreislauf verdeutlicht, dass es sich bei CD&E eigentlich um einen iterativen Prozess handelt, der kontinuierlich zwischen den Phasen ‚CD‘

und ‚E‘ wechselt. Damit wird ein schrittweiser (iterativer) Wissenszuwachs sicherstellt, bis ein einsatzreifes Konzept vorliegt – oder aber es werden Fehlentwicklungen frühzeitig aufgedeckt. CD&E bedeutet weit mehr als die Durchführung eines einzelnen Experiments. Experimente sind grundsätzlich Einzelfallbetrachtungen, die hinsichtlich der untersuchten Fragestellung, der relevanten Einflussfaktoren und des gewählten Szenarios spezifisch bleiben müssen. Nur so können sie analysierbare und verwertbare Ergebnisse liefern. Jedes einzelne Experiment kann nur ein Puzzlestück in einem großen Ganzen darstellen. Ebenso wie im akademischen Bereich reicht auch im militärischen Bereich die Durchführung eines einzelnen Experiments nicht aus, um einen ausreichenden Erkenntniszuwachs für die komplexen Problemstellungen der Transformation zu erzielen.

Eine Experimentserie (engl. *Campaigns of Experimentation*, vgl. [7]) bildet die logische Verknüpfung einer Vielzahl von Experimenten im Hinblick auf einen robusten und möglichst umfassenden Erkenntnisgewinn, der sich schließlich in einen praktischen, nachhaltigen Fähigkeitszuwachs der Streitkräfte umsetzen lässt. Während Einzelexperimente immer spezifische Fragestellungen untersuchen (können), werden Experimentserien entworfen, um die relative Wichtigkeit und den Einfluss einer Vielzahl von Faktoren im gesamten und damit realistischen Problemraum zu durchleuchten. Im Rahmen einer Serie werden in Abhängigkeit von der Konzeptreife unterschiedliche Arten von Experimenten mit verschiedenen Zielsetzungen durchgeführt:

### **(1) Discovery Experimente – etwas völlig Neues ausprobieren und die Auswirkungen studieren**

Discovery Experimente stehen häufig am Anfang des Prozesses und dienen zur Identifizierung eines möglichen militärischen Nutzens/Potenzials einer neuen Idee, einer neuen Technologie oder eines Systems. Ziel ist es, die grundsätzliche Problemstellung bzw. die zugrunde liegende Fähigkeitslücke zu fassen und erste Lösungsideen zur Umsetzung zu erarbeiten. Discovery Experimente finden meist in Form von Experten-Workshops, Seminaren oder auch computergestützten Wargames statt. Eine möglichst ungezwungene Atmosphäre soll kreatives, freies und offenes Denken stimulieren und so auch Ideen „outside the box“ generieren, d.h. außerhalb eingefahrener Denkmuster, einschränkender Vorschriften / äußerer Bedingungen und unter gleichzeitiger Veränderung in mehreren Dimensionen. Trotz der Offenheit sollte natürlich auch hier am Ende ein brauchbares Ergebnis in Form eines ersten Konzeptes stehen, welches in nachfolgenden Experimenten detaillierter untersucht wird. Beste Voraussetzungen dafür sind eine überschaubare Anzahl an Experten mit einem breiten Spektrum an Expertise, welche hinreichend mit der zugrunde liegenden Problematik vertraut sind, aber zudem ihre eigene unabhängige Sichtweise bzw. ihre eigenen Erfahrungen beitragen können. Hinzu kommt eine Experimentleitung, die durch zurückhaltende, aber bestimmte Steuerung sicherstellt, dass die Experten ihre Expertise im vollen Umfang zum Nutzen der diskutierten Themen einbringen können.

## **(2) Hypothesen Test Experimente – Hypothesen gezielt untersuchen und Grenzen ausloten**

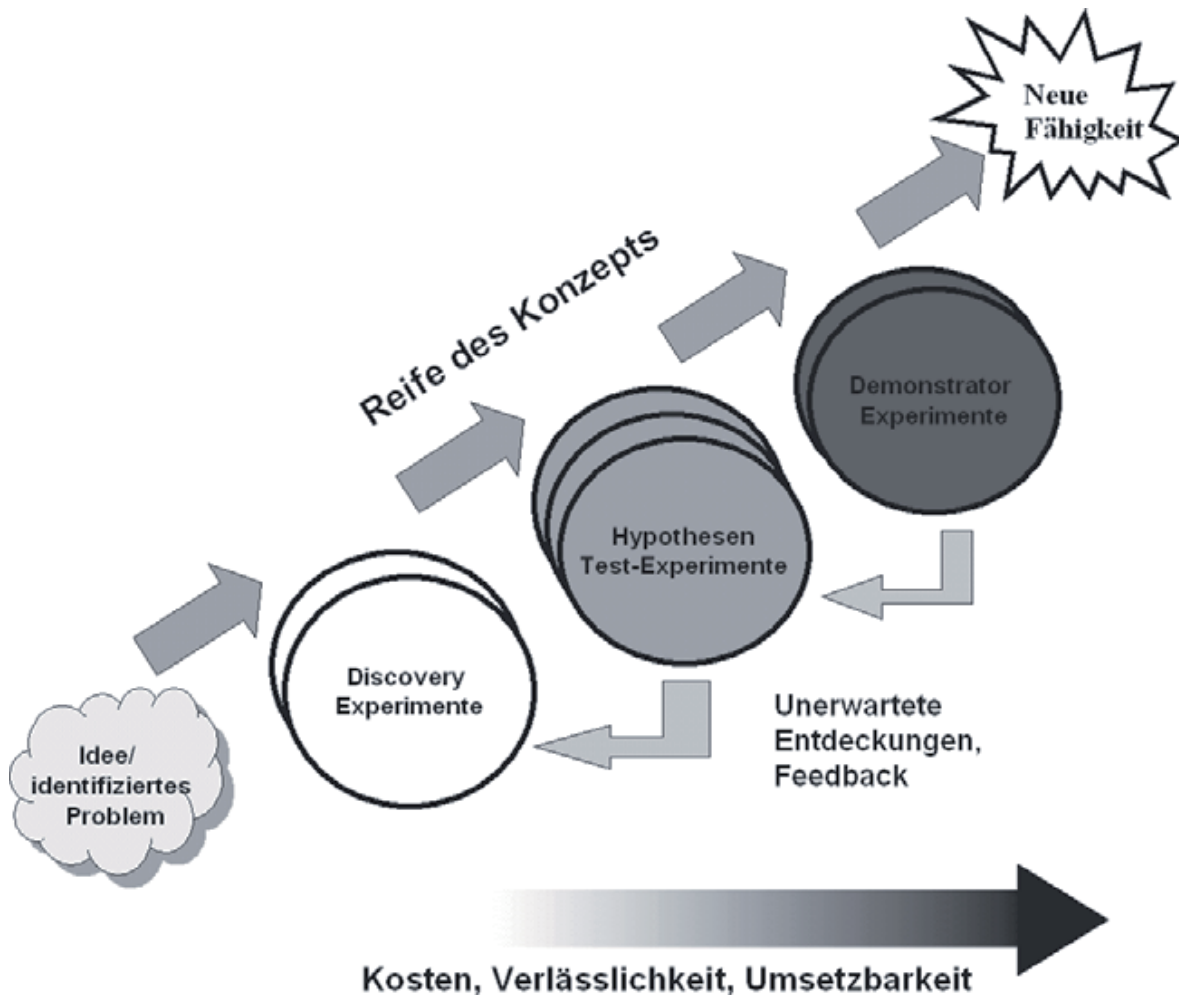
Bei Hypothesen Test Experimenten geht es darum, spezifische Hypothesen, d.h. vermutete Ursache-Wirkung Beziehungen, durch einen speziellen Versuchsaufbau gezielt zu überprüfen oder aber auch Grenzen für die Anwendbarkeit einer konkreten Lösungsidee auszuloten, d.h. die Robustheit und Verlässlichkeit unter neuen oder extremen Bedingungen zu untersuchen. Mit den erzielten Ergebnissen wird dann das zugrunde liegende Konzept verbessert bzw. verfeinert. Hypothesen Test Experimente weisen insbesondere am Anfang der Experimentserie eine Art Laborcharakter auf. Die Kunst besteht hierbei in der geeigneten Abstraktion von der Realität, d.h. wichtige Einflussgrößen zu erhalten und vernachlässigbare „Nebengeräusche“ zu vermeiden. Im Vergleich zu den anderen beiden Experimentarten stellen Hypothesen Test Experimente die „klassische wissenschaftliche“ Art des Experimentierens dar und sind am meisten formalisiert. Sie erfordern eine enge Kontrolle, um die untersuchten Abhängigkeiten eindeutig herauszuarbeiten. Dazu dürfen immer nur wenige kontrollierbare Variablen geändert werden. Alle anderen Variablen und Rahmenbedingungen müssen konstant gehalten werden, damit keine anderen Einflüsse entstehen können, die eine eindeutige Ursachenforschung verhindern. In der Regel sind mehrere, weitgehend unabhängige Hypothesen Test Experimente mit unterschiedlicher, beschränkter Zielsetzung notwendig, um aus der Zusammenführung der Ergebnisse einen Wissenszuwachs im Gesamtkonzept zu erreichen. Hierfür hat sich der Begriff der „Limited Objective Experiments“, kurz LOE, eingebürgert.

## **(3) Demonstrator Experiment – die praktische Durchführbarkeit eines Konzepts anschaulich demonstrieren**

Demonstrator Experimente zielen weniger auf die Generierung neuen Wissens, sondern primär auf die Vermarktung eines bereits überprüften Konzepts an Personen, die bisher damit nicht vertraut sind. Beispielsweise wird einem entscheidungsbefugten Beobachterkreis anschaulich vorgeführt, wie eine Innovation unter bestimmten Bedingungen die Effizienz, Effektivität oder Geschwindigkeit militärischer Aktivitäten verbessern kann. Demonstrator Experimente finden meist als groß angelegter Feldversuch mit erheblicher Truppenbeteiligung statt, um die Tauglichkeit des Konzepts unter möglichst realen Bedingungen zu demonstrieren. Ziel ist es, konkrete Maßnahmen (Beschaffung, Organisation etc.) abzuleiten, um einen Fähigkeitszuwachs für die Streitkräfte zu erlangen. Demonstrator Experimente sind keine Übungen und sind für Ausbildungszwecke ungeeignet.

In einer idealtypischen Experimentserie bilden diese drei grundsätzlichen Experimentarten die aufeinander aufbauenden Stufen für die Reifung eines Konzepts. Gemäß der grundlegenden CD&E-Theorie reift das Konzept von einer vagen Idee über mehrere Discovery Experimente zu einem aus theoretischer Sicht fundierten Konzept, aus dem sich dann mehrere Hypothesen bzw. gezielte Fragestellungen für systematische Untersuchungen extrahieren lassen. Den Abschluss bilden ein oder mehrere Demonstrator Experimente unter (nahezu) realen Bedingungen zur Überführung der Innovation in die Beschaf-

fung und Umsetzung für den Einsatz in den Streitkräften. Die folgende Abbildung skizziert diesen idealtypischen Ablauf, der in der Praxis durch eine Vielzahl von Rücksprüngen und Hybridformen geprägt sein dürfte. Dabei wird auch deutlich, dass mit der Reife des Konzepts in der Regel auch die Kosten für die Durchführung steigen. Dies belegt zudem, dass bei einem frühzeitigen Nachweis der Untauglichkeit der verfolgten Idee erhebliche Einsparungen möglich sind.



### Übungen/Ausbildung vs. Experimente

Eng im Zusammenhang mit CD&E steht eine Reihe von verwandten Themenfeldern, die häufig in diesem Kontext angeführt werden. Die folgenden Abschnitte geben eine knappe Darstellung und dienen damit der Einordnung, aber auch Abgrenzung im Hinblick auf ein gemeinsames Begriffsverständnis.

Übungen sind für die Streitkräfte seit jeher ein Kerngeschäft und unverzichtbare Voraussetzung zum Aufbau und Erhalt der Einsatzbereitschaft. Sie umfassen in der Regel eine beträchtliche Anzahl an Personal und Material und damit einen nicht unerheblichen Aufwand an Planung und (finanziellen) Mitteln. Auf den ersten Blick scheint es daher naheliegend, Experimente und Übungen zu kombinieren bzw. die Experimente in das Bekannte, d.h. die ohnehin durchgeführten Übungen, einfach zu integrieren. Diese Idee wirkt insbesondere vor dem Hintergrund der knappen Finanzlage und den ohnehin

schon vollen Terminkalendern sehr verlockend und erfordert zudem keine großen Eingriffe und Priorisierungsentscheidungen.

Dabei gilt es jedoch einige sehr wesentliche Unterschiede zwischen Übung und Experiment zu beachten, die eine sorgfältige Abgrenzung nahe legen. Übungen, wie sie im Militär seit jeher durchgeführt werden, zielen auf das Einüben von bekannten und bewährten Verfahren. Im Laufe der Zeit wurden zur Einsatzvorbereitung je nach Truppzugehörigkeit eine Reihe von Standardverfahren entwickelt, die regelmäßig geübt werden und die jeder Soldat beherrschen muss. Auf diese Weise wird Bewährtes von Generation zu Generation weitergeben und die Schlagkraft der Truppe erhalten. Trainiert bzw. überprüft werden militärspezifische Fähigkeiten und die Zusammenarbeit als Truppenteil. Im Mittelpunkt stehen die Leistung der Soldaten und ihr Erfolg im vorgegebenen Szenario. Entsprechend ausgerichtet ist die Analyse, die damit eine Bewertung und einen Vergleich der Truppenteile hinsichtlich ihres Ausbildungsstandes ermöglicht.

Experimente zielen demgegenüber auf das Ausprobieren, Entdecken von etwas Neuem und der Identifikation von Entwicklungspotenzial bzw. dem frühzeitigen Erkennen von Irrwegen. Im Mittelpunkt steht der aktuelle Stand des zu untersuchenden Konzepts mit den daraus abgeleiteten Fragestellungen, Verfahren und Werkzeugen/Prototypen. Danach richtet sich alles aus, insbesondere die Analyse und der Experimentaufbau bzw. das Szenario. Ein Erfahrungs- oder Erkenntnisgewinn der Truppe, d.h. der Spieler, ist zwar begrüßenswert, kann aber nur ein Nebeneffekt sein. Sollte dieser jedoch zu deutlich ausfallen, wirkt sich dies eher kontraproduktiv für die Interpretation der Ergebnisse aus, da dieser Einfluss in der Analyse zu berücksichtigen ist. Auch die Realitätsnähe ist zunächst zweitrangig. Insbesondere in der Anfangsphase der Konzeptentwicklung sind Laborbedingungen zweckmäßig. Zudem sind Experimente von der Anlage und Durchführung eher einmalige Ereignisse. Dies erfordert eine individuelle Planung, Durchführung und Analyse. Insbesondere letzterer kommt im Gegensatz zu einer Übung eine wesentlich größere Bedeutung zu und erfordert erheblich mehr Aufwand. Im Gegensatz zu einer Übung bezieht sich die Analyse während eines Experiments nahezu ausschließlich auf das zu untersuchende Konzept. Das Scheitern der Truppe aufgrund eines untauglichen Konzepts ist von Beginn an ein möglicher Ausgang des Experiments und eine wichtige Erkenntnis. Ergebnisoffenheit ist Teil des Vorhabens, sonst bräuhete man es nicht durchzuführen.

Die aufgezeigten Unterschiede verdeutlichen, dass ein einfaches „Draufpacken“ von Experimenten auf bestehende Übungen generell keine gute Idee ist und in der Regel weder der einen noch der anderen Seite dienlich ist. Idealerweise ist eine vollkommene Trennung zu empfehlen, gleichwohl natürlich der Aufbau einer Übung genutzt werden kann, um zeitlich versetzt ein Experiment durchzuführen. Wesentlich ist dabei, Experiment- und Übungsanteile sauber voneinander abzutrennen und den Teilnehmern die Zielsetzung der Unternehmung deutlich zu kommunizieren. Ebenso können im Rahmen von Übungen, z.B. durch Beobachtungen oder nachträgliche Befragungen, Ideen und Ansätze erwachsen, wie man es besser machen



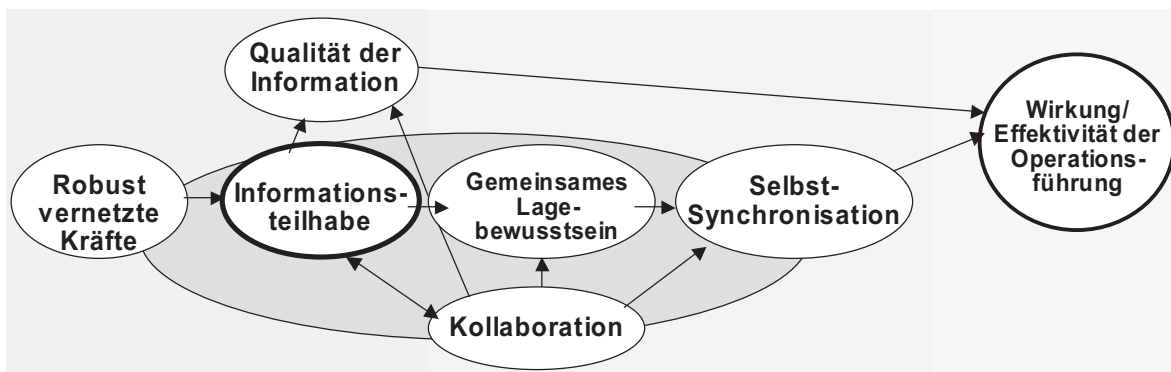
könnte. Diese sollten dann jedoch im Rahmen eines *eigenen* Vorhabens und mit ausreichender konzeptioneller Vorarbeit gezielt untersucht werden. Auch können die Ergebnisse einer Übung mit einer hinlänglich ausgebildeten und eingespielten Truppe als Ausgangspunkt („Baseline“, „Ist-Zustand“) dienen, die dann mit einem neuen Verfahren oder neuen Werkzeug, basierend auf einem neuen Konzept, verglichen werden.

### CD&E und Vernetzte Operationsführung (NetOpFü)

Die Befähigung zur Vernetzten Operationsführung (NetOpFü) ist gemäß der Konzeption der Bundeswehr neben CD&E ein Kernelement der Transformation deutscher Streitkräfte. Vereinfacht ausgedrückt ist die Befähigung zur NetOpFü *das Ziel* und die Methode CD&E *der Weg* dorthin. Eine kompakte, anschauliche Einführung in die spannende Welt der NetOpFü bietet beispielsweise [11].

NetOpFü ist jedoch weit mehr als die Beschaffung der dazu notwendigen Technik zur Herstellung der physikalischen Vernetzung. Ebenso maßgeblich für den Erfolg ist die Entwicklung der passenden Strukturen mit den zugehörigen Prozessen sowie die Schulung des eingesetzten Personals. Auch hier spielt der Mensch mit seiner individuellen Leistungsfähigkeit, aber auch im Team eine entscheidende Rolle.

Zahlreiche erklärte Vorteile von NetOpFü sind derzeit noch vorwiegend von allgemeinen theoretischen Überlegungen geprägt, deren praktische Realisierung und sorgfältige Untersuchung noch ausstehen. Bestes Beispiel dafür ist die sogenannte „NetOpFü-Wertschöpfungskette“ (vgl. folgende Abbildung), welche die wesentlichen Hypothesen der Vernetzten Operationsführung miteinander in Beziehung setzt. Die unterschiedlichen Domänen (Physikalisch (rechts), Information (links), Kognitiv (mittig) und Sozial (oval)) verdeutlichen die vielschichtigen Einflussfaktoren und die Komplexität der Problemstellung. Moderne vernetzte IT-Systeme bieten nicht nur eine bessere Art der Auftragserfüllung, sondern möglicherweise auch eine völlig neue Art der Auftragserfüllung (Stichwort: disruptive Innovation).



Insbesondere im Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik liegen bisher noch wenige Erkenntnisse vor und es darf zurecht behauptet werden, dass wir uns noch am Anfang des theoretisch Möglichen befinden. Zahlreiche Fragestellungen bedürfen einer intensiven Untersuchung, um die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen von NetOpFü zu entdecken. Dies kann nur in einer

Zusammenarbeit zwischen Konzeptentwicklern und Anwendern geschehen. CD&E bietet hierfür eine zielführende Methode.

### **Operations Research (OR) / Modellbildung und Simulation (M&S) im Kontext von CD&E**

Der Begriff Operations Research (OR) entstammt dem Militärwesen und beschreibt ein Teilgebiet der angewandten Mathematik, das sich mit der Optimierung bestimmter Prozesse oder Verfahren beschäftigt. Prominente Beispiele sind Verfahren zur Optimierung des Begleitschutzes von Schiffskonvois oder der Verteilung von Bombenteppichen. Modellbildung und Simulation (M&S) bezeichnet die Entwicklung eines dynamischen Modells durch Abstraktion von der Realität mit dem Ziel, durch Experimente mit dem Modell (z.B. Simulation im Computer) neue Erkenntnisse zu gewinnen. M&S wie auch OR bieten seit jeher wichtige Werkzeuge und Verfahren für das Militär zur Unterstützung von Übungen und zur Untersuchung von Strategien und Waffensystemen. Klassische Beispiele sind Systeme zur Gefechtssimulation (vom einzelnen Waffensystem/Sensor bis zum Großverband) als auch zur Operationsplanung, Entscheidungsunterstützung oder Ressourcenplanung.

Eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen aus dem Bereich OR bzw. M&S existieren schon seit geraumer Zeit und lassen sich heute sehr wirksam für die Unterstützung von Experimenten nutzen. Eine ausführlichere Darstellung über die heute verfügbaren Möglichkeiten und Erfahrungen findet sich in einem separaten Beitrag in diesem Buch. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, dass für die ergebnisorientierte Anwendung eine langjährige Expertise und Erfahrung in der Theorie und Praxis eine essentielle Voraussetzung darstellen. Im Gegensatz zu hochkomplexen Geräten des täglichen Gebrauchs (z.B. Mobiltelefon), bei denen eine genaue Kenntnis der internen Abläufe für den Anwender entbehrlich ist, geht es bei einem Experiment um die Untersuchung und Entdeckung von etwas Neuem. Während bei einem Mobiltelefon die grundlegende Funktionstüchtigkeit auch von einem Laien leicht festgestellt werden kann, gibt es in einem komplexen Simulationsmodell in der Regel keine einfache Möglichkeit zur Überprüfung der „Richtigkeit“ eines Ergebnisses. Um die berechneten Daten umfassend interpretieren und die richtigen Schlüsse daraus ziehen zu können, bedarf es eines ausreichenden, detaillierten Modellverständnisses sowie Kenntnisse und Erfahrungen in der Methodik an sich. Auch die großen Anstrengungen im Bereich der Verifikation, Validierung und Akkreditierung (VV&A) von Simulationsmodellen werden hier nur bis zu einem gewissen Grade unterstützen können. Der Einsatz von Simulation entbindet nicht von einer durchdachten Modellentwicklung und Implementierung. Plakativ: „2 Minuten Nachdenken können manchmal durchaus 10 Stunden Simulation ersetzen!“

### **Die wesentlichen Schritte des CD&E-Kreislaufes**

Die bisherigen Abschnitte gaben einen groben Überblick über die wesentlichen Ideen und Prinzipien der CD&E-Welt. Im Folgenden werden nun einige wichtige Aspekte der Planung und Durchführung genauer beleuchtet. Dazu wird der oben dargestellte Kreislauf weiter aufgebrochen. Die folgende Abbil-

dung zeigt die grundlegenden Phasen und Produkte der Methode CD&E, die sich unabhängig von der konkreten Konzeptreife auf jeder Stufe des Prozesses in der entsprechenden Form wieder finden.

### **Konzeptentwicklung**

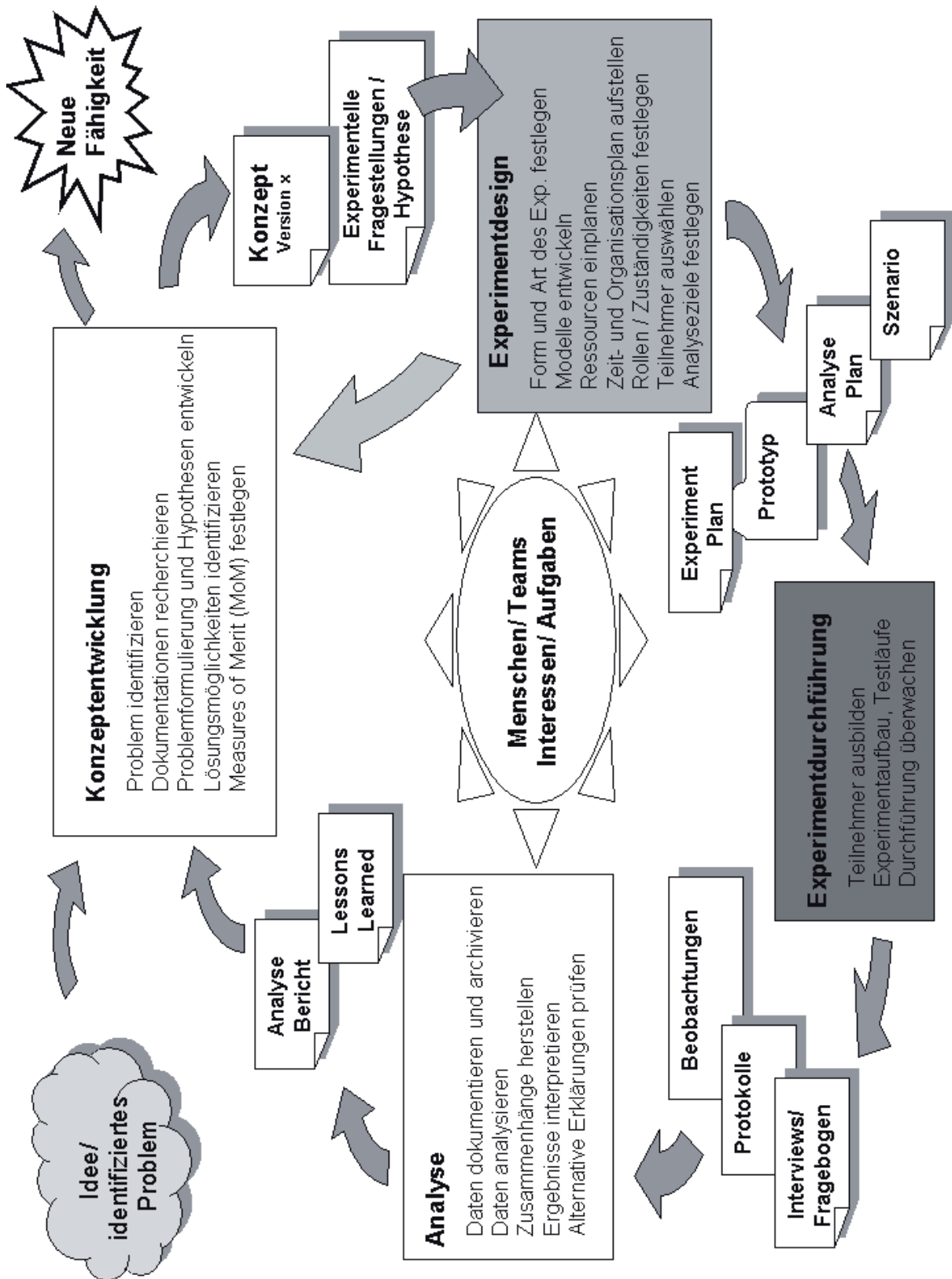
Das Konzept bildet die Basis und damit das zentrale Dokument der gesamten Methode und des CD&E Prozesses. Die Entwicklung eines Konzepts erfordert gleichermaßen Kreativität und systematisches Arbeiten. Dies bedeutet im Wesentlichen drei Dinge: Nachdenken, Recherchieren und Diskutieren.

Ausgehend von einer Idee oder auch einem erkanntem Fähigkeitsdefizit geht es zunächst darum, das „eigentliche“ Problem zu identifizieren, d.h. die zu untersuchende Problemstellung von verschiedenen Perspektiven zu beleuchten, explizit zu beschreiben und einzugrenzen. Häufig sind die ersten Vorstellungen oder geäußerten Ideen sehr vage, so dass dieser Schritt ein erstes und gemeinsames Verständnis für die Materie schafft.

Dies bildet zudem die Grundlage für den nächsten, leider oft nur unzureichend beachteten Schritt der Recherche nach geeignetem bereits vorliegendem Wissen bzw. Erfahrungen. Mögliche Quellen hierfür sind beispielsweise „Lessons Learned“, Studienergebnisse, frühere Experimente, Erfahrungen bei Partnernationen etc. Selten sind Probleme so komplett neu, dass sich nicht schon an anderer Stelle bereits jemand in ähnlicher Weise darüber Gedanken gemacht hat und erste Erfahrungen gewonnen wurden. Darüber hinaus bringt die Recherche in der Regel neue Sichtweisen und weitet den Blick für das Problemfeld. Grundlage für die Verwertbarkeit und damit Nachhaltigkeit des gewonnen Wissens ist natürlich eine brauchbare Dokumentation mit geeigneter Zugriffsmöglichkeit.

### **Problemformulierung**

Die Formulierung der konkreten zu untersuchenden Problemstellung ist intellektuell wie zeitlich eine anspruchsvolle Aufgabe und der Schlüsselfaktor für den Erfolg. Die Kunst besteht im Wesentlichen darin, einen komplexen und kontextabhängigen Sachverhalt (Vielzahl an Einflussfaktoren und Abhängigkeiten aus vielen Dimensionen) in möglichst konkrete Fragestellungen zu fassen und damit zu strukturieren bzw. handhabbar, d.h. experimentier- und analysierbar zu machen. Die Problemformulierung bildet den Kern des Konzepts und die Grundlage für das spätere Experimentdesign sowie die damit verbundene Analyse. Plakativ: Wer das falsche Problem löst, hat nichts gewonnen.



Nachfolgend werden einige Aspekte aufgeführt, die hierbei explizit anzusprechen bzw. mit zunehmender Präzisierung des Konzepts festzulegen sind:

- Kontext und Rahmen der Untersuchung
  - geopolitischer Kontext
  - politische, wirtschaftliche, soziale und technische Umgebung
  - Akteure, Interessen und Bedrohungen etc.
  - Zielsetzung und erwartete Ergebnisse/Benefits
  - relevante Quellen und Studien
- konkrete Problemstellung, inklusive Annahmen und Voraussetzungen, inkl. der bewusst nicht betrachteten Aspekte
- Wichtige (high-level) Faktoren der Untersuchung:
  - Unabhängige Variablen (Input)
  - Abhängige Größen (Output, interessierende Messgrößen)
- Nebenbedingungen, Kontext und Grenzen (reale wie künstliche)
- Mögliche, bereits identifizierte Risiken

Die explizite Formulierung schafft Klarheit bei allen Beteiligten und gibt im Vorfeld bereits Hinweise auf potenzielle Defizite und Risiken. Allerdings wird es nur in den seltensten Fällen einer Person gelingen, im „ersten Anlauf“ eine tragfähige Version zu erstellen. Es ist daher unerlässlich, die erarbeiteten Dokumente im Rahmen einer „Peer-Review“ (Bewertung durch unabhängige, gleichrangige Beobachter, sog. peers) zu zirkulieren und Unklarheiten bzw. Unzulänglichkeiten zu diskutieren. Die Problemformulierung ist in höchstem Maße iterativ, d.h. sie wird im Laufe des Prozesses immer weiter verfeinert bzw. angepasst. Gleichermäßen trägt dieser Vorgang maßgeblich zu einem vertieften und gemeinsamen Problembewusstsein und -verständnis bei.

Aufstellen von Hypothesen

Hat das Konzept einen gewissen Reifegrad erreicht, lassen sich konkrete Hypothesen formulieren und im Rahmen eines Hypothesen-Test Experiments gezielt untersuchen.

Eine **Hypothese** ist im einfachsten Fall eine Ursache-Wirkungsbeziehung, d.h. eine wohlbegründete Vermutung, unter welchen Umständen was passieren wird:

**WENN X DANN Y**

**Ursache => Wirkung**

Beispiel: WENN wir Sensor A einsetzen DANN steigt die Aufklärungsrate

Dabei bezeichnet X die *unabhängige* Variable, d.h. die Größe deren Einfluss untersucht werden soll. Sie bildet die *Eingabe* und wird im Experiment planmäßig variiert. Y bezeichnet die *abhängige* Variable, d.h. die Größe, deren

Abhängigkeit von der unabhängigen Variablen untersucht werden soll. Sie bildet die *Ausgabe* des Experiments. Optional lässt sich noch eine BEDINGUNG anfügen, welche den Kontext bzw. die Voraussetzung spezifiziert, unter der die Hypothesen gültig sein sollen, z.B. unter der Bedingung von Szenario Z.

Die Definition eindeutiger Hypothesen ist eine wichtige und in der Regel sehr anspruchsvolle Aufgabe. Es ist daher üblich und zweckmäßig, hierfür ausreichend Zeit und Überlegungen zu investieren. Dies zahlt sich im weiteren Fortgang des Experiments mehr als aus. Der Schlüssel zum Erfolg liegt in einer klaren und möglichst eindeutigen Sprache, die möglichst wenig Interpretationsspielraum bietet. Die Innovation (X) und die erwartete Wirkung (Y) müssen klar herausgearbeitet werden. Dabei ist u.a. im Sinne der späteren Überprüfbarkeit, d.h. der Analyse, eine Operationalisierung bzw. Messbarkeit der Größen sicherzustellen.

Zudem ist es in der Regel hilfreich, eine Grundlinie („Ist-Zustand“, „Null-Hypothese“) abzustecken, d.h. wie arbeiten die Streitkräfte zurzeit, also ohne die Innovation X? Wie hoch ist Y aktuell? Die Grundlinie schafft einen Ausgangspunkt, den die meisten Beteiligten aus ihrer bisherigen Erfahrung kennen sollten. Zweck des Experiments ist letztendlich der Vergleich zwischen Bestehendem und einer Neuerung, um daraus den weiteren Handlungsbedarf abzuleiten.

### **Identifizieren von Lösungsmöglichkeiten**

Die Problemformulierung erläutert und legt fest, was untersucht werden soll, d.h. um *was* es eigentlich geht. Im zweiten Teil des Konzepts geht es darum, *wie* diese Ziele erreichbar erscheinen, d.h. welche Lösungsmöglichkeiten für die Problemstellung identifiziert werden können. Ziel ist es zunächst, grundsätzliche Ansätze aufzuzeigen, die eine erste grobe Richtung für die weitere Arbeit vorgeben. Hierbei ist es sinnvoll, auch möglicherweise konkurrierende Alternativen zu nennen. Im Laufe des Prozesses wird sich dann zwangsläufig eine Fokussierung auf eine bestimmte Strategie ergeben, die dann immer weiter verfeinert wird, bis ein konkret umsetzbares Konzept vorliegt. Dabei ist es hilfreich für die Nachvollziehbarkeit, die bisherigen Erkenntnisse bezüglich der Alternativen, einschließlich der Begründung für ihren Ausschluss, zu dokumentieren.

In der Regel wird eine Lösungsmöglichkeit auch die Beschreibung von technischem Gerät oder von angefertigten bzw. erst zu erstellenden Prototypen beinhalten. Wichtig ist es jedoch immer, den übergeordneten Einsatzzweck zu beschreiben und soweit möglich von der konkreten technischen Realisierung zu abstrahieren. Zudem erweist es sich als ratsam, frühzeitig ausreichende Finanzmittel für die Entwicklung bzw. Beschaffung neuer, rein dem Experiment dienender Produkte einzuplanen und die notwendigen Voraussetzungen (Vorschriften, Genehmigungsverfahren etc.) für die Nutzung sicherzustellen.

Auch wenn der theoretische Idealweg von der Problemstellung zur Lösung verläuft, kommt es in der Praxis nicht selten vor, dass eher die umgekehrte Richtung beschritten wird. Ausgangspunkt ist eine sehr konkrete Vorstellung

einer Lösung, z.B. ein (technisches) System, das in einem anderen Gebiet bereits erfolgreich eingesetzt wird und von dem sich auch im eigenen Bereich ein Mehrwert erhofft wird. Auch wenn die Lösung damit scheinbar schon auf der Hand liegt, zahlt es sich aus, einige Gedanken in den konzeptionellen Überbau zu investieren, d.h. welche Problemstellung soll damit gelöst werden? Und, welche neuen oder verbesserten Fähigkeiten bringen die Funktionalitäten des neuen Systems?

Dabei gilt es vor allem auch die anderen Dimensionen, d.h. mögliche bzw. notwendige Veränderungen der Prozesse, der Organisation und des menschlichen Verhaltens mit einzubeziehen. Ein neues technisches System bzw. ein Prototyp alleine ist noch kein Konzept!

### **Experimentdesign**

Wesentlicher Zweck und Ziel des Experiments ist es, neue Erkenntnisse für die weitere Verfeinerung des Konzeptes und insbesondere der Lösungsstrategie zu erhalten. Das Experiment schließt eine Phase der Konzeptentwicklung ab, d.h. es bietet so den nächsten Schritt, wenn es aus theoretischen Überlegungen nicht weiter geht. Einen guten Ausgangspunkt für das Experimentdesign bieten daher die untersuchten Kenngrößen, die sich beispielsweise direkt aus den Hypothesen ergeben. Die Komplexität der Fragestellung kann es jedoch erforderlich machen, zunächst handhabbare, weitgehend in sich abgeschlossene Teilaspekte in separaten Experimenten zu untersuchen, deren Ergebnisse dann einen spezifischen Beitrag zur Weiterentwicklung des Gesamtkonzepts leisten. Dieser „Teile und herrsche“ - Ansatz ist einer der typischen Vorgehensweisen zur Beherrschung von komplexen Problemen. Häufig besteht jedoch auch die Versuchung, aus Gründen der Aufwandsreduzierung gleich mehrere Fragestellungen in einem Experiment „abzuhandeln“. Dies birgt die potenzielle Gefahr einer Überfrachtung des Vorhabens und erfordert eine saubere Trennung bzw. eine umso sorgfältigere Planung, um am Ende brauchbare Ergebnisse zu erhalten.

Während die Lösungsstrategie je nach Reife des Konzepts noch sehr allgemein gehalten sein kann und im Wesentlichen die grundsätzliche Richtung vorgibt, erfordert das Experimentdesign einen konkreten Plan mit allen notwendigen Einzelheiten für die tatsächliche praktische Durchführung. Der Entwurf eines Experiments unter Vorgabe eines Konzepts stellt damit zugleich einen wichtigen Kontrollpunkt innerhalb des Prozesses dar. Konzeptentwicklung und Experimentdesign sind in sich selbst ein iterativer Prozess. Bereits vor der eigentlichen Experimentdurchführung können sich durch den Zwang, konkret zu werden, Erkenntnisse ergeben, die eine Anpassung der Fragestellung, der Hypothesen oder der Lösungsstrategie nahe legen. Dieser Rückkopplungseffekt zwischen Konzeptentwicklung und Experimentdesign wird im Schaubild durch den gegenläufigen Pfeil angedeutet. Typische Beispiele sind das Aufdecken logischer Inkonsistenzen oder die Feststellung, dass die theoretisch wünschenswerten Kennzahlen praktisch nicht messbar sind.

Die Rückkopplung wird zudem begünstigt, wenn zwischen Konzeptentwicklung und Experimentdesign eine personelle Trennung vorgenommen wird,

d.h. von unterschiedlichen Personen durchgeführt werden, um so eine möglichst große Objektivität bei den Experimentergebnissen zu erreichen. Auch hierbei lassen sich die zu Papier gebrachten Überlegungen zunächst ohne großen Experimentaufbau im Rahmen einer „Peer-Review“ kritisch überprüfen.

### **Experimentplan**

Unabhängig von der Art und Form eines Experiments gibt es einige Gemeinsamkeiten und allgemeine Regeln, die bei der Planung und Durchführung beachtet werden sollten. Wesentlicher Bestandteil der Vorbereitung ist die Erstellung des *Experimentplans*.

#### **Experimentplan:**

- Zweck und Zielsetzung des Experiments
- Art und Form des Experiments
- Zugrunde liegende Problemformulierung (Hypothesen etc.)
- Szenarien
- Grundsätzliche Vorgehensweise der Analyse
- Plan zur Datenerhebung und Analyse, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse
- Wie werden die Variablen gemessen bzw. kontrolliert?
- Organisation: verantwortliche Dienststellen, benötigte Ressourcen und Unterstützung (Wer, was, wann, in welchem Umfang etc.)
- Zeit- bzw. Projektplan für die Vorbereitung und die Durchführung
- Beteiligte Personen mit ihren Rollen und Aufgaben
- Notfall- und Ausnahmeplanung für mögliche außerplanmäßige Ereignisse (Plan „B“)

Nur so lässt sich die inhärente Komplexität eines solchen Vorhabens überblicken und Schwachstellen in der Planung im Vorfeld aufdecken. Zudem bildet der Experimentplan die Grundlage für die Anforderung von Haushaltsmitteln und Ressourcen zur Durchführung des gesamten Vorhabens. Es gilt auch hier die Regel des Projektmanagements: Je früher ein Fehler gemacht wird und desto später er entdeckt wird, desto teurer/schwerwiegender ist er zu beheben.

Zwischen den einzelnen Punkten bestehen bedeutende Abhängigkeiten. Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass die Impulse und Vorgaben von der Zielsetzung des Experiments bzw. der zugrunde liegenden Problemstellung ausgehen. Auch wenn Infrastruktur und Personal immer knappe Ressourcen sein werden, so darf ihre Verfügbarkeit nicht zum bestimmenden Faktor des ganzen Vorhabens werden.

### **Experimentdurchführung**

Die Entwicklung eines detaillierten und abgestimmten Experimentplanes ist



wichtig und notwendig. Doch genauso, wie kein militärischer Plan jemals vollständig den ersten Feindkontakt überlebt, lässt sich kein Experimentplan ohne nachträgliche Anpassung umsetzen. Wie immer steckt auch hier der Teufel im Detail. Es ist daher mehr als empfehlenswert, vor dem eigentlichen Experiment ausreichend Zeit und Ressourcen für den *Aufbau der Experimentumgebung* und den *Vorlauf* einzuplanen. Gewisse Risiken werden sich niemals vollständig vermeiden lassen. Gefragt ist vielmehr aktives Risikomanagement und die Verdeutlichung möglicher Risiken gegenüber dem Entscheidungsträger.

### **Vorbereitungsphase**

Experimente finden in der Regel in künstlicher Umgebung statt, die speziell für das geplante Vorhaben geschaffen bzw. angepasst werden muss. Auch wenn die eingesetzten Systeme im Vorfeld bisher ohne Probleme funktionieren, schafft die neue Umgebung und insbesondere das geforderte Zusammenwirken nicht selten unvorhersehbare Probleme und Herausforderungen, die nicht in letzter Minute gelöst werden können. Ein Vorlauf, bei dem alle Elemente eines Experiments zusammengeschaltet sind und die erforderlichen Funktionalitäten ausführlich getestet werden, ist daher eine der Grundvoraussetzungen für die Durchführung eines qualitativ hochwertigen Experiments. Sollte dieser Schritt entfallen, wird das eigentliche Experiment zum Vorlauf – mit allen erdenklichen Konsequenzen.

Neben den technischen und organisatorischen Vorbereitungsmaßnahmen ist eine weitere Voraussetzung die Auswahl und Ausbildung der beteiligten Personen. Dies wird in einem eigenen Abschnitt weiter unten behandelt.

### **Durchführungsphase**

Die Durchführungsphase bringt den Lohn für die Mühen der Arbeiten im Vorfeld, offenbart aber gleichzeitig auch mögliche Schwachstellen/Unzulänglichkeiten der Vorbereitung. Neben den geplanten Aufgaben (wie z.B. Szenariensteuerung) kommt der Experimentleitung jetzt primär eine Beobachterrolle bzw. Qualitätskontrolle zu. Dies umfasst im Wesentlichen:

- Sicherstellen, dass das ablaufende Experiment auch das Experiment ist, das geplant war und keine unerwarteten externen Faktoren den Ablauf beeinträchtigen.
- Kontrollieren, dass die „richtigen“ Daten aufgezeichnet werden und keine systematischen Fehler entstehen.
- Regelmäßige Nachbesprechung mit allen Beteiligten, so dass ein gemeinsames Verständnis geschaffen wird und die gewonnenen Erkenntnisse aufgezeichnet werden, so lange sie noch frisch sind.

Grundsätzlich heißt die Devise: So wenig ungeplante Eingriffe von außen wie möglich, da jeder Eingriff einen Einfluss auf das Experiment hat und die Ergebnisse verfälschen kann. Wesentliche Aufgabe der Experimentleitung ist es, jederzeit zügig und flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse – z.B. technische Probleme, plötzlich verhinderte Teilnehmer, unvorhergesehene Besucher etc. – zu reagieren. Improvisationstalent mit möglichst geringem Einfluss

auf das Gesamtvorhaben ist auch im CD&E-Geschäft von entscheidendem Vorteil. Wichtig ist zudem die saubere Dokumentation aller Ausnahmestände – nicht nur für die Auswertung der Ergebnisse, sondern auch für die „Lessons Learned“ für das nächste Mal.

### **Nachbereitungsphase**

Das Ende der „heißen Phase“ der Durchführung markiert einen wichtigen Abschluss, doch bei weitem noch nicht das Ende des Weges. Wenn die Teilnehmer und die VIPs mit einem „First Impression Briefing“ wieder nach Hause gegangen sind, beginnt ein weiterer wichtiger Teil des Experimentierens. Die Freude über die erfolgreiche Durchführung und der Wunsch nach schnell verfügbaren Ergebnissen dürfen nicht zu übereilten und oberflächlichen Schlussfolgerungen führen. Frühzeitige Zeit- und Ressourceneinplanung für die Nachbereitung dämpfen überzogene Erwartungen und sichern einen nachhaltigen Erfolg des Experiments. Wichtige Aufgaben der Nachbereitungsphase sind insbesondere:

- Zusammenführen der Beobachtungen aus den verschiedenen Quellen und Sichten
- Archivierung aller Rohdaten und Ergebnisse in wieder auffindbarer, nutzbarer Form für die Nachwelt
- Analyse und Interpretation der gewonnenen Daten zur Gewinnung neuer Erkenntnisse
- Zirkulation der ersten Ergebnisse und Berichte zur Kommentierung
- Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse in die bisherige Theorie, Sicherstellen und Dokumentieren des Wissenszuwachses
- Veröffentlichung der finalen Ergebnisberichte.

### **Der Faktor „Mensch“ im Experiment**

Experimente werden von Menschen durchgeführt und meistens steht zudem das Verhalten von „Testpersonen“ im Zentrum der Untersuchungen. Die Erfahrung zeigt, dass hier nicht nur die größte Herausforderung, sondern gleichzeitig auch die größte Problemquelle liegt. Bevor auf die einzelnen Gruppen mit ihren Rollen und Aufgaben näher eingegangen wird, sei an dieser Stelle ein bekanntes Gleichnis wiedergegeben:

Drei Maurer arbeiten auf einer Baustelle. Ein Vorübergehender fragt den ersten, was er da tue. Die mürrische Antwort: „Na – sehen Sie doch. Ich mauere, schließlich muss ich irgendwie Geld verdienen.“ Ein paar Schritte weiter arbeitet der zweite Maurer. Auch er wird gefragt und sagt: „Ich ziehe diese Mauer hoch, damit alle sehen, was für ein guter Maurer ich bin.“ Schließlich die gleiche Frage an den dritten Maurer. Der antwortet selbstbewusst und voller Stolz: „Ich helfe, eine Kathedrale zu bauen.“

Diese kleine Anekdote beschreibt ein bekanntes Phänomen aus der Arbeitswelt und lässt sich uneingeschränkt auch auf die CD&E-Welt übertragen. Ein wesentlicher Faktor für den Erfolg liegt in der Motivation und den Interessen

der Beteiligten mit ihren unterschiedlichen Ausprägungen. Grundlegende Fragen, die sich direkt aus dem Text ergeben, lauten daher: Haben wir genug (fähige) Kathedralenbauer? Gibt es einen gemeinsamen Plan für die Kathedrale? Ist dieser allen klar und verständlich? Bauen überhaupt alle an derselben Kathedrale?

### Experimentleitung – das „Kernteam“

Spätestens wenn sich der Zweck und die Zielsetzung des Experiments herausgebildet haben, geht es an die Bildung eines Kernteams für die Durchführung. Experimente erfordern in der Regel ein breites Spektrum an Fachwissen, so dass die interdisziplinäre Zusammenstellung eine maßgebliche Leitlinie bilden sollte. Dies bedeutet zum einen militärische Experten (Subject Matter Expert, SME) aus den relevanten Bereichen, zum anderen aber auch die Verfügbarkeit akademischer Expertise bezüglich Modellbildung und Simulation (M&S), Experimentdesign und Analyse. Hilfreich sind zudem Sachverständige zu allen Fragen rund um die Technik sowie Personen mit Erfahrungen in der Experimentorganisation und Szenarientwicklung. Ziel ist ein überschaubares, „schlagfertiges“ Team mit dem notwendigen Interesse an der Sache („Kathedralenbauer“), dem es gelingt, die Reibungsverluste aufgrund mangelnder Kommunikation zu minimieren und das Fachwissen der Individuen im Sinne des Ganzen zusammenzuführen. Wesentliche Aufgabe des Kernteams ist die Erarbeitung des Experimentsplans und die Überwachung bzw. Steuerung des Experiments während der Durchführung. Ferner obliegt es dem Kernteam, die Beziehungen zu allen Interessengruppen aufzubauen und tragfähige Kommunikationskanäle zu etablieren. Entscheidend hat sich dabei vor allem die Schaffung eines einheitlichen Verständnisses des Vorhabens und vor allem der verwendeten Fachbegriffe erwiesen. Die folgende Abbildung zeigt drei wesentliche Domänen mit einigen Vertretern, die in einem Kernteam beispielsweise vorhanden sein sollten.



### Die Bedeutung von Führung

Alles Wissen und alle guten Absichten bleiben jedoch weitgehend wirkungslos, wenn nicht die zentrale Voraussetzung sichergestellt ist, die in zahlrei-

chen Lehrbüchern und Erfahrungsberichten immer wieder als *der* Erfolgsfaktor schlechthin herausgestellt wird: Einbindung und aktive Teilnahme der oberen Führung. Dies sichert die Wertschätzung des Vorhabens in der Gesamtorganisation und damit die notwendige Flexibilität bei der Bereitstellung von Personal und Material. Darüber hinaus kompensiert Aufmerksamkeit der oberen Führung die möglicherweise unzureichende Motivation mancher Beteiligter.

CD&E-Vorhaben umfassen meist eine Vielzahl von Teilnehmern, die aus unterschiedlichen Dienststellen speziell dafür zusammenkommen. Daraus ergeben sich zwei wesentliche Problemfelder, die initiativer Führungsentscheidungen bedürfen. (1) Die wesentliche Arbeit findet meist unter dienstgradmäßig Gleichgestellten aus unterschiedlichen Bereichen statt. Klare Regelungen im Vorfeld bezüglich Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Befugnissen ersparen bei auftretenden Problemen zeitraubende (sachferne) Diskussionen und das Aufflammen von „Grabenkämpfen“. (2) Die Teilnehmer müssen für das Vorhaben einen nicht unwesentlichen Teil ihrer Arbeitszeit von ihrer eigentlichen Tätigkeit in ihrer Dienststelle abzweigen. Dem damit einhergehenden Konfliktpotential zwischen Linien- und Projektvorgesetztem kann nur durch klare Regelungen begegnet werden.

### **Spieler (Testpersonen, Probanden, „Subjects“)**

Viele experimentelle Fragestellungen zielen auf die Untersuchung menschlichen Verhaltens unter neuartigen Bedingungen. Die Auswahl und Verpflichtung der dafür notwendigen Testpersonen, der sogenannten Spieler, ist eine der nicht selten schwierigen und zeitaufwändigen, aber sehr wesentlichen Aufgaben der Experimentleitung. Die gewünschte Zielgruppe definiert sich durch folgende Eigenschaften

- „typische“ Anwender, d.h. Personen aus dem untersuchten Bereich mit entsprechender praktischer Erfahrung und Fachexpertise
- Verfügbarkeit für den gesamten Zeitraum des Experiments einschließlich der zugehörigen Vor- und Nachbereitung
- Unbefangenheit, d.h. kein (persönliches) Interesse an einem bestimmten Ergebnis
- Experimentierfreude und Offenheit für Neues.

Der gewünschte Personenkreis ist in der Regel nicht nur in der Anzahl, sondern vor allem durch die zeitliche Verfügbarkeit stark eingeschränkt. Dies verdeutlicht erneut die Bedeutung rechtzeitiger Planung und der aktiven Beteiligung der oberen Führung. Selbst singuläre Ausreißer („weil gerade niemand anders verfügbar war“) können hier zu einer erheblichen Verfälschung der Ergebnisse führen. Entscheidend ist es daher, den Background der beteiligten Personen zu kennen und zu dokumentieren. Beim Verdacht starker Unterschiede oder auch einer starken Veränderung während der Durchführung sollte dies vermerkt und bei der Auswertung berücksichtigt werden.

Unabhängig von der Erfahrung und der bisherigen Auseinandersetzung mit der Thematik des Experiments, sollte im Vorfeld eine gemeinsame Einwei-

sung durchgeführt werden, um ein gemeinsames Verständnis für die Sache und für einander zu schaffen. Wesentliche Punkte sind dabei eine Einweisung in den Ablauf und die Erwartungen sowie die Vorgaben/Regeln für den Beitrag eines jeden Einzelnen. Geforderte Freiheiten / eigener Spielraum in der Aufgabengestaltung sowie deren Grenzen sind abzustimmen und festzulegen. Dabei obliegt es dem Design, inwieweit die Spieler in die konkreten Experimentziele eingeweiht werden. Einerseits sollen damit Handlungen zur gezielten Ergebnismanipulation ausgeschlossen werden, andererseits führt eine Verschleierung aber möglicherweise auch zu Zweifeln an der Sinnhaftigkeit der ganzen Unternehmung und drückt die Motivation. In jedem Fall muss den Spielern klar sein, dass es ausschließlich um die Evaluierung eines neuen Konzeptes und nicht um die Bewertung von Einzel- oder Teamleistungen geht.

### **Analysten**

Die Gruppe der Analysten erarbeitet im Vorfeld den Analyseplan und übernimmt in der Nachbereitungsphase die eigentliche Analyse und Auswertung. Während der Durchführung werden meist zusätzliche Beobachter benötigt, um eine parallele und flächendeckende Datengewinnung zu ermöglichen. Die Beobachter rekrutieren sich meist aus erfahrenen SME oder aber auch aus jungen Nachwuchskräften, die einen „unbeeinflussten“ Blick mitbringen und so wertvolle Beiträge beisteuern können. Wesentlich ist auch hier eine detaillierte Einweisung im Vorfeld in die Ziele des Experiments und die speziellen Aufgaben ihrer Rolle. Insbesondere bei Beobachtern mit wenig Analyseerfahrung sollte dies ein möglichst praxisnahes Training (z.B. während des Vorlaufs) einschließen, um eine gleichmäßige Datenqualität während der Durchführung zu gewährleisten. Grundsätzlich sind die Beobachter angehalten, sich während der heißen Phase „wie Luft“ zu verhalten und jede aktive Einflussnahme auf den Ablauf zu vermeiden. Ihre Beobachtungen und ggf. persönlichen Meinungen zum Experiment sind zunächst ausschließlich für das Analyseteam bestimmt und sollten keinen Einfluss auf den Experimentverlauf haben. Das wichtige Feld der Experimentanalyse wird in einem eigenen Beitrag in diesem Buch ausführlich dargestellt.

### **Besucher**

Je nach Umfang der Veranstaltung und Reife des Konzeptes wird ein Experiment auch immer eine Reihe von interessierten Beobachtern und unabhängigen Besuchern anziehen. Grundsätzlich ist dies kein Problem, denn nur Transparenz und eine aktive Informationspolitik sichern letztendlich den Rückhalt in der Truppe und können zudem zusätzliches Feedback von außen bringen. Seitens der Leitung ist es jedoch unabdingbar, darauf vorbereitet zu sein und entsprechende Besucherpläne (allgemeine Einweisungen, Orte und Zeiten für die Beobachtung etc.) zu erarbeiten. Nur so lässt sich eine unbeabsichtigte Einflussnahme der Besucher auf den Experimentablauf vermeiden. Insbesondere VIP bergen die Gefahr einer Beeinflussung der Spieler durch ihre Präsenz oder eine spontane Meinungsäußerung. Dies führt nicht selten zu einer Verschiebung des Experimentzieles und des Verhaltens Einzelner im

Hinblick auf den Besucher. Eindeutige Richtlinien im Vorfeld schaffen Klarheit auf beiden Seiten, ersparen unnötige Auseinandersetzungen während der Durchführung und sichern den vorhergesehenen Ablauf.

### Quellen / Literaturempfehlungen

- [1] BMVg – „Verteidigungspolitische Richtlinien“ vom 21. Mai 2003.
- [2] BMVg – „Weisung für die Weiterentwicklung der Bundeswehr“ vom 1. Oktober 2003.
- [3] BMVg – „Konzeption der Bundeswehr“ vom 9. August 2004
- [4] Nato Code of Best Practice for C2 Assessment, CCRP Publication Series, 2002 (Hierzu gibt es zudem zwei spezifische Extrakte: *Analyst's Summary Guide und Decisionmaker's Guide.*)
- [5] Alberts, David S., Hayes, Richard E.: Power to the Edge: Command and Control in the Information Age. CCRP Publication Series, 2003
- [6] Alberts, David S., Hayes, Richard E: Code of Best Practice for Experimentation, CCRP Publication Series, 2002
- [7] Alberts, David S., Hayes, Richard E: Campaigns of Experimentation, CCRP Publication Series, 2005
- [8] Alberts, David S., Garstka, John J., Stein, Frederick P.: Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority. CCRP Publication Series, 2nd Edition, 1999
- [9] Kass, Richard A.: The Logic of Warfighting Experiments, CCRP Publication Series, 2006
- [10] Kass, Richard A.: Understanding Joint Warfighting Experiments, United States Joint Forces Command, 2004
- [11] Vernetzte Operationsführung (NetOpFü) – eine Einführung, Zentrum für Weiterentwicklung der Luftwaffe, 2005 (Download unter [www.luftwaffe.de](http://www.luftwaffe.de)=> Weiterentwicklung)

Die Publikationen [4] bis [9] sind zum kostenfreien Download unter [www.dodccrp.org](http://www.dodccrp.org) im Internet verfügbar.

## Anhang

### **Verzeichnis der Autoren**

Dr. *Joachim Bartels* ist Stabsoffizier in der Wissensüberlegenheitszelle im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Gelsdorf.

Dr. *Markus Bresinsky* ist Programm-Manager in der Abteilung Human Factors der IABG mbH in Ottobrunn.

Dr. Dipl.-Psych. *Frank Detje* ist Programm-Manager in der Abteilung Human Factors der IABG mbH in Ottobrunn.

*Erhard Drews* ist General und Kommandeur des Zentrums für Transformation der Bundeswehr in Strausberg.

*Wolfgang Dürr* ist Vice President Security & Defense Germany bei der EADS Astrium GmbH in Bremen. Vorher war er Generalstabsoffizier im Zentrum für Weiterentwicklung der Luftwaffe in Köln.

Dipl.-Verm.-Ing. *Thomas Erlenbruch*, M.Sc. ist Stabsoffizier und Verbindungs-offizier des NATO Allied Command Transformation (ACT) zur NATO Consultation, Command and Control Agency (NC3A) in Den Haag. Von 2002 bis 2006 war er technischer Leiter für multinationale Experimente der Abteilung CD&E im Zentrum für Transformation der Bundeswehr.

Dr. *Dominik A. Faust*, M.A. ist ausgebildeter Tageszeitungsredakteur, Politikwissenschaftler, als Reservist Presseoffizier beim Kommando Operative Führung Eingreifkräfte in Ulm und Geschäftsführer der DFKOM GmbH in München

Dr. *Sören Fischer* ist Vizepräsident des Systemdesignzentrums Deutschland der European Aeronautic Defence and Space Company (EADS).

*Matthias Gerke* ist Stabsoffizier in der J5-Abteilung des Kommandos Operative Führung Eingreifkräfte in Ulm.

*Norbert Geißendörfer* ist Generalstabsoffizier in der J5-Abteilung des Kommandos Operative Führung Eingreifkräfte in Ulm.

*Volker Götz* ist Generalstabsoffizier und Konzeptentwickler im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Strausberg.

Dipl.-Ing. *Dieter Grönniger* ist Dezernent in der Wehrtechnischen Dienststelle 91 in Meppen.

*Raoul Gruninger* ist Generalstabsoffizier und Kommandeur des Fernmeldebataillons 210 in Ulm.

Dipl.-Inform. *Wilfried Honekamp*, M.Sc. ist Analysestabsoffizier im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Ottobrunn und Lehrbeauftragter für Intelligente Systeme an der Hochschule Bremen. Von 2004 bis 2006 war er Referent für CD&E im IT-Amt der Bundeswehr.

Dipl.-Inform. *Alexander Horstkotte*, LL.B. ist Reserveoffizier und Patentanwalt in der Kanzlei Samson & Partner in München. Er war deutscher Leiter für Modellbildung und Simulation im Rahmen der Multinationalen Experimente 3 und 4.

Dipl.-Inform. *Jens Karnatz* ist Referent im Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr in Koblenz.

*Andreas Klein* ist Generalstabsoffizier und Referent im Führungsstab der Luftwaffe im Bundesministerium für Verteidigung in Bonn.

*Carsten Knorr* ist Generalstabsoffizier im Führungsstab der Luftwaffe im Bundesministerium für Verteidigung in Bonn.

Dipl.-Ing. *Stephan Kramer* ist Abteilungsleiter G4 im Stab des Deutschen Militärischen Vertreters bei Supreme Headquarters Allied Powers Europe (SHAPE).

*Martin Littschwager* ist Stabsoffizier im Zentrum für die Weiterentwicklung der Luftwaffe. Er war und ist Leiter Analyse in zahlreichen CD&E-Vorhaben.



Dipl.-Inform. *Sönke Marahrens* ist Generalstabsoffizier und Dezernatsleiter Experimententwicklung und -durchführung im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Ottobrunn.

Dr. *Andreas Müller* ist Projektleiter der IABG mbH in Ottobrunn.

*Jens-Werner Müller* ist Admiralstabsoffizier und Projektmanager im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Strausberg.

*Jörg Neureuther* ist Generalstabsoffizier und Referent für bi- und multilaterale CD&E-Angelegenheiten im Führungsstab der Streitkräfte im Bundesministerium der Verteidigung in Bonn.

*Harold Pietzschmann* ist Stabsoffizier und Experimentdirektor im Zentrum für Transformation in Ottobrunn.

*Bernd Prill* ist Generalstabsoffizier und Kommandeur des Panzergrenadierbataillons 112 Regen.

Dr. Dipl.-Inform. *Michael Romba* ist Generalstabsoffizier und Lehrgruppenkommandeur an der Führungsunterstützungsschule in Lagerlechfeld.

*Christian Rütter* ist Generalstabsoffizier und Referent im Führungsstab der Streitkräfte im Bundesministerium der Verteidigung in Bonn.

Dr. Dipl.-Inform. *Sebastian Schäfer* ist Reserveoffizier, war von 2004 bis 2006 beim Zentrum für Weiterentwicklung der Luftwaffe in Köln tätig und arbeitet derzeit als freier wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Kooperationsysteme an der Universität der Bundeswehr München.

Prof. Dr. Dipl.-Psych. *Harald Schaub* ist Abteilungsleiter Human Factors der IABG mbH in Ottobrunn und Professor am Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie der Universität Bamberg.

Dipl.-Ing. (FH) *Stephan Seichter*, M.Sc. ist Stabsoffizier in der Abteilung III Bereich Modellbildung und Simulation im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Ottobrunn. Von 2006 bis 2007 war er technischer Leiter des Deutschen Experimentalnetzwerks CD&E für nationale und multinationale Experimente.

*Martin Staaßen* ist Offizier im Kommando Marineführungssysteme in Wilhelmshaven. Er war verantwortlich für den Einsatz des WISE-Portals zur Unterstützung zahlreicher CD&E-Vorhaben von Common Arrangement über Homepage bis Common Umbrella.

*Dietrich Stock* ist Generalstabsoffizier und Dezernatsleiter im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Strausberg.

Dipl.-Kfm. *Ralph Thiele* ist Generalstabsoffizier und leitet zurzeit transformationsbezogene Sondervorhaben im Luftwaffenamt in Köln

Dipl.-Kfm. *Hans-Peter Transfeld* ist Referent für CD&E im Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr in Koblenz.

*Robert Welter*, ist Politikwissenschaftler (MA) und Mitarbeiter in der Abteilung Human Factors der IABG mbH in Ottobrunn.

*Walter Wiesner* ist Strahlflugzeugführer, Generalstabsoffizier und Bereichsleiter Modellbildung und Simulation im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Ottobrunn. Er leitete als stellvertretender Vorhabendirektor über längere Zeit die Projektorganisation Common Umbrella.

*Reinhard Wilhelm* ist Abteilungsleiter CD&E im Zentrum für Transformation der Bundeswehr in Strausberg.

## Abkürzungsverzeichnis

AA	Auswärtiges Amt
AAR	After Action Review
AbtLtr	Abteilungsleiter
ACC	Air Component Command
ACO	Allied Command Operations
ACT	Allied Command Transformation
ADatP	Allied Data Publication
ADLER	Artillerie-, Daten-, Lage- und Einsatz-Rechnerverbund
AF	Abschließende Funktionale Forderung
AG	Arbeitsgruppe
ALTBMD	Active Layered Theatre Ballistic Missile Defence
AOC	Air Operation Center
AOR	Area of Responsibility
APP	Allied Procedural Publication
Art	Artillerie
ASF	Afghan Security Forces
ASF	Force System Architect
A-UAV	Advanced Unmanned Aerial Vehicle
AusbStp	Ausbildungsstützpunkt
Befh	Befehlshaber
BefSt	Befehlsstelle
BFT	Blue Force Tracking
BMI	Bundesministerien des Inneren
BMVBS	Bundesministerien für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung
BMVBW	Bundesministerien für Verkehr, Bauen und Wohnen
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
BtlGefStd	Bataillonsgefechtstand
BtlKdr	Bataillonskommandeur
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
bwgl.	beweglich
C2	Command & Control
C2PC	Command & Control for the Personal Computer
C3	Consultation, Command and Control
C4I	Command, Control, Communications, Computers and Intelligence
CA	Comprehensive Approach
CA 04	Common Arrangement 2004
CAS	Collaboration At Sea
CAX	Computer Aided Exercise
CCRP	Command and Control Research Program

CD&E	Concept Development & Experimentation
CdC	Chef de Cabinet
CDE	Concept Development and Experimentation
CDR	Commander
CFBL-Net	Combined Federated Battle Laboratory Network
CIE	Collaborative Information Environment
CIME	Cooperative Implementation Management and Evaluation
CIMIC	Civil Military Cooperation
CIP	Cooperative Implementation Planning
CJFC	Combined Joint Forces Commander
CMC	Computer Mediated Communication
CoAA	Course of Action Analysis
COBP	Code of Best Practice
COM	Commander
ConDor	Containerdorf
CONOPS	Concept of Operations
COP	Common Operational Picture
CORBA	Common Object Resource Broker Architecture
COS	Chief of Staff
CPM	Customer Product Management
CS	Common Shield
CSA	Continuous Systems Analysis
CTF	Coalition Task Force
CTF-HQ	Coalition Task Force Headquarters
CU	Common Umbrella
CWID	Coalition Warrior Interoperability Demonstration
DAMB	Défenses Anti-Missiles Balistiques
DB IT-SysBw	Datenbasis IT-System Bundeswehr
DCM	Deployable CIS Modules
DCOS	Deputy Chief of Staff
DCRC	Deployable Command and Reporting Center
DEP	Datenerfassungsphase
DGA	Délégation Générale pour l'Armement
DIME	Diplomatic, Information, Military, Economy
DISTAFF	Directing Staff
DoD	Department of Defense
DOKFIZBw	Dokumentations- und Fachinformationszentrum der Bundeswehr
DOTMLPFI	Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities and Interoperability
DSL	Digital Subscriber Line
DSO	Division Spezielle Operationen
EADS	European Aeronautic, Defence and Space Company

EBA	Effects-Based Assessment
EBAO	Effects Based Approach to Operations
EBE	Effects-Based Execution
EBP	Effects-Based Planning
EC	European Challenge
EDA	European Defence Agency
EDD	Experiment Design Dokument
EE	European Endeavour
EinsFüKdoBw	Einsatzführungskommando der Bundeswehr
EinsVbd	Einsatzverband
EMA	État Majeur des Armées
ErgBer	Ergebnisbericht
EU	Europäische Union
EUROCAE	European Organization for Civil Aviation Electronics
EUS	Euskirchen
ExU	Experimentumgebung
F&T	Forschung und Technologie
FAUST	Führungsausstattung, taktisch
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FCdr	Force Commander
FDO	Foreign Disclosure Officer
FE	Forward Element
FFM	Fact Finding Mission
FGAN	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaft
FGG	Führungsgrundgebiet
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
FHQ	Force Headquarters
Fm	Fernmelde-
FmSSTrp	Fernmeldeschnittstellentrupp
FNAKI	Feind, Nachbarn, eigene Absicht, Aufträge an Kompanie/Kampfunterstützung, Ich befinde mich...
FtoF	Face to Face
Fü S	Führungsstab der Streitkräfte
FüInfoSys	Führungsinformationssystem
FüInfoSys H	Führungsinformationssystem Heer
FüInfoSysSK	Streitkräftegemeinsames Führungsinformationssystem
FüvS	Führen von See
FüWES	Führungs- und Waffeneinsatzsystem
FüZNatLV	Führungszentrale Nationale Luftverteidigung
GAFCCIS	German Airforce Command & Control Information System
GeADCom	German Air Defence Commander
GefStd	Gefechtsstand

GeNu	Genehmigung zur Nutzung
GO	Governmental Organization
GREL	Gemeinsames Rollenorientiertes Einsatz-Lagebild
GTK	Gepanzertes Transportkraftfahrzeug
GU	Gambling Umbrella
GÜZ	Gefechtsübungszentrum
HEROS	Heeres-Führungsinformationssystem für die Rechnergestützte Operationsführung in Stäben
HF	Human Factors
HFla	Heeresflugabwehr
HFlaAFüSys	Heeresflugabwehr-Aufklärungs- und Gefechtsführungssystem
HGefStdBtl	Hauptgefechtsstand Bataillon
HHM	Haushaltsmittel
HICON	Higher Control
HLA	High Level Architecture
HQ	Hauptquartier
Hw	Hardware
IABG	Industrieanlagen – Betriebsgesellschaft
IAGFA	Integrierte Arbeitsgruppe Fähigkeitsanalyse
IER	Information Exchange Requirements
Info Ops	Information Operations
Insp	Inspekteur
IP 06	Information Protector 2007
IPR	Intellectual Property Rights
IPv6	Internet Protocol Version 6
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISTAR	Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance
IT	Informationstechnik
IT-AmtBw	Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr
ITIS	Institut für Technik Intelligenter Systeme
IT-SiBe	IT-Sicherheitsbeauftragter
IT-SysBw	IT-System der Bundeswehr
IuK	Information und Kommunikation
IVF-SVP	Integration der Vorhabenführungsmittel - Strukturplanverfahren
JC3IEDM	Joint Consultation, Command and Control Information Exchange Data Model
JEMM	Joint Exercise Management Tool
JFCOM	Joint Forces Command
JIACG	Joint Interagency Coordination Group
JISR	Joint Intelligence, Surveillance, Reconnaissance
JOANA	Joint Operations Army Navy Air Force
JOPG	Joint Operational Planning Group

KB OpStaff	Knowledge Base Operation Staff
KBD	Knowledge Base Development
KD	Knowledge Development
KdB	Konzeption der Bundeswehr
KDMBw	Kerndatenmodell der Bundeswehr
KdoMFüSys	Kommando Marineführungssysteme
KdoOpFüEingrKr	Kommando Operative Führung Eingreifkräfte
Kdr	Kommandeur
KES	Konzepteingangsstelle
KFOR	Kosovo Forces
KIM	Knowledge Information Manager
KommSys	Kommunikationssystem
KPC	Kosovo Protection Corps
KpChef	Kompaniechef
KpfUstg	Kampfunterstützung
kSt	koordinierende Stelle
KU	Kampfunterstützung
KVP	Kontinuierliches Verbesserungsprogramm
LAN	Local Area Network
LCC	Land Component Command
LDB	Lagedatenbank
LeitKdo	Leitkommando
LLAPI	Low Level Air Picture Interface
LOCON	Lower Control
LOE	Limited Objective Experiment
LoNo	Lotus Notes
LoS	Line of Sight
LSt	Leitstelle
LTO	Laboratoire Technico Opérationel
Ltr	Leiter
Lw	Luftwaffe
LwA	Luftwaffenamt
LWL	Lichtwellenleiter
LZK	Liegenschaftszugangsknoten
M&S	Modellbildung und Simulation
MAJIIC	Multi-Sensor Aerospace-Ground Joint ISR Interoperability Coalition
Mar	Marine
MC 02	Millenium Challenge 2002
MCC	Maritime Component Command
MCCIS	Maritime Command & Control Information System
MCP	Mission Capability Packages
MEL	Main Event List

MIL	Main Incident List
MiLiPoS	Multilink-Protokoll-System
MilINW	Militärisches Nachrichtenwesen
MLC	Military Load Classification
MN	Multinational
MNE	Multinational Experiment
MNIG	Multinational Interagency Group
MNIOE	Multinational Information Operations Experiment
MNISP	Multinational Interagency Strategic Planning
MoD	Ministry of Defence
MoE	Measures of Effectiveness
MoP	Measures of Performance
MSEL	Master Szenario Event List
MULUS	Multilink-Untersystem
NAF	NATO C3 Systems Architecture Framework
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NC3A	NATO Consultation, Command and Control Agency
NCOIC	Network Centric Operations Industry Consortium
NDRC	National Defense Research Committee
NetCOS	Network Centric Operations Simulation
NetOpFü	Vernetzte Operationsführung
NetOpFüExpSerie	Experimentserie des Heeres zur Vernetzten Operationsführung
NfD	Nur für den Dienstgebrauch
NGO	Non-Governmental Organization
NITEworks	Network Integration Test & Experimentation Works
NLFZ	Nationale Führungs- und Lagezentrum
NNEC	NATO Network Enabled Capability
NOV	NATO Operational View
NRF	NATO Response Force
NSV	NATO System View
NT	Nichttechnisch
NTV	NATO Technical View
OCO	Operational Coherence Officer
ONA	Operational Net Assessment
OODA	Observe – Orient – Decide –Act
OPFOR	Opposing Forces
OpFü	Operationsführung
OpPlan	Operationsplan
OPZ	Operationszentrale
OrgBer	Organisationsbereich
PDF	Portable Document Format
PfP	Partnership for Peace



PIZ	Presseinformationszentrum
PMESII	Political, Military, Economy, Social, Infrastructure, Information
POC	Point of Contact
POLAD	Political Advisor
PSO	Peace Support Operations
PzBrig	Panzerbrigade
RAP	Recognized Air Picture
RDO	Rapid Decisive Operations
RE	Reachback Element
ReG	Realisierungsgenehmigung
RGP	Recognized Ground Picture
RLG	Rahmenleitungsgruppe
RMP	Recognized Maritime Picture
RRVBw	Rechner-Rechner-Verbund Bundeswehr
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
SA	Situational Awareness
SACT	Supreme Allied Commander Transformation
SAMOC	Surface-To-Air-Missile-Operation-Center
SFF	Systemfähigkeitsforderung
SHAPE	Supreme Headquarters Allied Powers Europe
SiE	Systeme in Entwicklung
SiLuRa	Sicherheit im Luftraum
SIMPLE	Standard Interface for Multiple Platform Link Evaluation
SiN	Systeme in Nutzung
SINA	Sichere Inter-Netzwerk Architektur
SIRA	Simulationssystem zur Unterstützung von Rahmenübungen
SJFHQ	Standing Joint Forces Headquarters
SK	Streitkräfte
SKA	Streitkräfteamt
SKB	Streitkräftebasis
SKUKdo	Streitkräfteunterstützungskommando
SME	Subject Matter Expert
SOA	Serviceorientierte Architekturen
SOP	Standard Operating Procedures
SRL	Simulation Resource Library
STAN	Stärke- und Ausrüstungsnachweis
STANAG	Standardization Agreement
StFVsu	Stab Feldversuch
StO	Standort
Stv	Stellvertretender
SU	Situational Understanding
SVFuA	Streitkräftegemeinsame Verbundfähige Funkgeräteausstattung

TABw	Technische Architektur IT-SysBw
TAZ	Test- und Auswertezentrum
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TDL	Taktische Datenlinks
TIC	Transformation Integration Center
TK	Teilkonzeption
TrG	Truppengattung
TSK	Teilstreitkraft
TST	Time Sensitive Targeting
UAG	Unterarbeitsgruppe
UDI	Unilateral Declaration of Independence
ÜiE	Überprüfung im Einsatz
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UniBw	Universität der Bundeswehr
UNO	United Nations Organization
US JFCOM	United States Joint Forces Command
Ustg	Unterstützung
VerfEEKI	Verfahren zur Entgegennahme und Erstbewertung von Konzeptideen
VfgR	Verfügungsraum
vGefStd	vorgesobener Gefechtsstand
VIntEL	Verteilte Integrierte Erprobungs-Landschaft
VIP	Very Important Person
VN	Vereinte Nationen
VOB	Visitor and Observer Bureau
VorhDir	Vorhabendirektor
VPN	Virtual Private Network
VPR	Verteidigungspolitische Richtlinien
VS	Verschlusssache
VV&A	Verifikation, Validierung und Akkreditierung
WAN	Wide Area Network
WHV	Wilhelmshaven
WISE	Web Information Services Environment
WTD	Wehrtechnische Dienststelle
WÜZ	Wissensüberlegenheitszelle
WWD	Wehrwissenschaftliche Dienststelle
XML	eXtensible Markup Language
ZASBw	Zentrum für Analysen und Studien der Bundeswehr
ZDmF	Zentrale Datenbank militärischer Flugbetrieb
ZIB	Zentrum für Transformation, IT-AmtBw, BwB
ZNBw	Zentrum für Nachrichtenwesen der Bundeswehr
ZTransfBw	Zentrum für Transformation der Bundeswehr
ZWELw	Zentrum für Weiterentwicklung der Luftwaffe

## Stichwortverzeichnis

- Afghanistan 39, 51, 53, 54, 66, 85, 138, 139, 248, 265
- Analyse 12, 24, 27, 30, 32, 34, 35, 37, 41, 45, 47, 50, 54, 59, 62, 66, 67, 82, 83, 84, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 131, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151, 152, 154, 157, 158, 204, 225, 240, 241, 253, 255, 256, 258, 268, 271, 273, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 284, 310, 311
- Architektur..... 199, 239
- Befehlshaber.....89
- Beschaffung 11, 18, 22, 25, 30, 70, 110, 200, 211, 296, 302, 304
- BMVg 38, 111, 112, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 130, 160, 164, 167, 173, 201, 210, 211, 215, 239, 268, 271, 274
- Bundesministerium.....282
- BWB 11, 19, 46, 82, 163, 165, 200, 210, 211, 236, 237, 239, 292
- CFBL-Net..... 135, 137, 245, 246, 247
- CIMIC.....66
- Common Arrangement 63, 71, 160, 174, 175, 203, 226, 234, 260, 261, 292
- Common Enhancement..... 175, 226, 274
- Common Shield 71, 86, 120, 121, 122, 204, 230, 292
- Common Umbrella 39, 42, 63, 66, 68, 69, 71, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 175, 203, 207, 225, 231, 233, 239, 263, 264, 266, 292
- Concept Development & Experimentation 11, 14, 20, 87, 109, 134, 177, 191, 201, 202, 274, 284
- CONOPS ..... 139, 140, 293
- Design.....37, 45, 47, 50, 54, 62, 92, 260
- Deutschland 47, 51, 88, 111, 134, 138, 139, 141, 148, 152, 177, 188, 226, 228, 230, 236, 248, 258, 284, 290
- DIME.....53, 281
- DISTAFF ..... 67, 68, 69, 70, 131, 233
- EADS .....289
- Einsatz 19, 23, 26, 47, 48, 67, 97, 101, 102, 117, 119, 120, 124, 130, 135, 138, 140, 143, 150, 153, 154, 157, 159, 164, 166, 177, 182, 184, 185, 188, 191, 192, 197, 198, 199, 200, 203, 204, 205, 228, 231, 234, 240, 241, 244, 247, 248, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262, 263, 265, 266, 273, 274, 275, 276, 277, 281, 282, 299, 301, 302, 303, 305, 306, 307, 310
- Einsatzführungskommando 47, 59, 135, 136
- Experiment 19, 21, 22, 24, 26, 29, 30, 31, 33, 34, 37, 40, 42, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 97, 98, 108, 110, 111, 112, 114, 118, 122, 123, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 139, 140, 143, 144, 146, 156, 157, 160, 168, 177, 178, 180, 182, 203, 204, 206, 218, 226, 227, 229, 239, 242, 248, 249, 257, 258, 265, 268, 275
- Experimentdirektor 59, 62, 87, 89, 123, 125, 128, 131, 140, 244
- Experimententwicklung 45, 47, 50, 101, 123, 204, 226, 227, 230, 237
- FGAN .....82, 85
- Frankreich 51, 136, 141, 248, 272, 286, 287, 290
- Führen von See..... 45, 46, 47, 49, 50, 178
- Führungsinformationssystem 64, 79, 231, 232, 243, 261
- FülInfoSys 42, 64, 66, 67, 76, 77, 78, 79, 82, 108, 203, 231, 232, 233, 235
- FülInfoSys H 64, 67, 81, 83, 84, 85, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 203, 234
- FülInfoSysSK 77, 79, 88, 178, 179, 181, 203, 234
- Fuzzy 87, 88, 90, 128, 129, 177, 178, 179, 180, 231, 263, 266
- Gambling 40, 42, 127, 129, 177, 178, 179, 180, 263
- Generalinspekteur 45, 109, 136, 144, 273, 283, 304, 306
- GREL 39, 40, 41, 43, 44, 64, 71, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 203, 231, 232, 234, 235, 263, 266, 274, 282, 299
- Großbritannien 51, 134, 135, 141, 248, 284, 285, 295
- Heer 46, 70, 73, 79, 96, 98, 168, 204, 245, 261, 272, 307
- Heeresamt.....99

- HICON .....67
- Homebase 87, 88, 89, 90, 177, 178, 179, 180, 181, 263
- IABG ..... 82, 99, 101, 139, 153, 193
- IAGFA .....44
- Information Protector..... 109
- Informationssystem .....224
- Integration 15, 16, 62, 112, 143, 144, 146, 151, 155, 158, 188, 195, 199, 237, 258, 263, 274, 300
- Interoperabilität 78, 81, 108, 112, 115, 118, 124, 174, 188, 211, 231, 232, 233, 277, 289, 294, 303, 310
- ISAF.....54, 85
- Italien .....272, 293
- IT-AmtBw 11, 46, 77, 82, 84, 88, 89, 139, 154, 210, 211, 234, 242, 243, 244, 247, 291, 292
- IT-Stab ..... 168
- IT-System Bundeswehr.. 231, 232, 233, 234
- JFCOM 51, 52, 55, 134, 136, 137, 140, 147, 156, 202, 293
- JOANA..... 248, 249, 250, 251, 252, 256
- Kanada..... 51, 134, 141, 248
- KdoMFüSys ..... 77, 88, 89
- KdoOpFüEingrKr 87, 88, 89, 169, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 189
- KFOR 97, 139, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 188
- Knowledge Development 139, 143, 182, 183, 185, 186, 188
- Kompatibilität..... 78, 180
- Konzept 12, 13, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 77, 78, 87, 90, 93, 98, 108, 109, 110, 126, 127, 133, 138, 139, 142, 143, 147, 153, 154, 159, 177, 178, 179, 180, 181, 191, 193, 194, 201, 202, 203, 209, 222, 225, 229, 235, 239, 243, 246, 248, 249, 252, 254, 256, 264, 294, 303
- Konzeptentwicklung 12, 14, 15, 18, 20, 24, 27, 31, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 87, 90, 92, 96, 106, 108, 116, 117, 120, 123, 136, 168, 172, 177, 178, 180, 182, 204, 209, 235, 241, 275, 301, 306
- Konzeptentwicklung und deren experimentelle Überprüfung 14, 15, 20, 136, 209, 241
- Konzeptentwicklungspfad..... 39, 236
- Kosovo 143, 144, 145, 146, 147, 149, 154, 188
- Lichtwellenleiter.....74, 75
- Limited Objective Experiment 22, 47, 87, 96, 134, 179
- LOCON .....67
- LOE 1..... 134, 135
- LOE 2..... 97, 106, 108, 136, 137, 138
- Luftraum.....111
- Luftwaffe 11, 38, 79, 111, 168, 178, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 261, 263, 307
- Luftwaffenamt..... 193, 198
- Marine 46, 47, 66, 73, 76, 79, 88, 168, 203, 204, 260, 261, 263, 272
- MCCIS.....81, 234, 261, 263
- MEL/MIL..... 66, 67, 68, 70, 85, 131
- Methode 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 39, 46, 87, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 119, 122, 123, 125, 128, 130, 134, 143, 145, 146, 147, 148, 153, 154, 156, 157, 158, 160, 161, 166, 167, 168, 173, 175, 177, 182, 184, 188, 189, 191, 195, 200, 202, 206, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 230, 231, 237, 241, 242, 290
- Ministerium..... 170, 172, 173
- MNE 3 ..... 137, 139
- MNE 4 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 139, 140, 141, 185, 248, 249, 250, 252, 254, 256, 257, 258
- MNE 5 ..... 140, 141, 142, 188
- MNE 6 .....141
- Modernisierung..... 172, 299, 300
- Multinational Experiment .....51, 185, 188
- Multinationale Experimentserie.....138
- NAF .....230
- NC3A .....293, 294
- NetOpFü 15, 25, 38, 72, 73, 77, 82, 83, 86, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 112, 160, 174, 175, 194, 203, 237, 238, 241, 242, 246, 265, 274, 275, 276, 277, 281, 282
- NetOpFü-Experiment Heer.....96
- Operationszentrale 46, 48, 49, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106
- OPFOR .....55
- Österreich.....141
- PMESII ..... 147, 281
- POC ..... 123, 125, 126, 130, 161, 163
- Praxis 12, 14, 15, 18, 19, 23, 26, 30, 39,

- 93, 130, 153, 159, 171, 173, 184, 187,  
198, 214, 217, 227, 242, 280
- Prozess 11, 12, 13, 20, 31, 50, 55, 56, 61,  
62, 86, 116, 128, 130, 143, 147, 168,  
180, 183, 184, 186, 225, 226, 229, 236,  
237, 241, 246, 254, 255, 276, 277, 280,  
282, 284, 286, 288, 290, 291, 292, 293,  
295, 301, 303, 310
- Rüstung..... 168, 172
- SAMOC..... 85
- Sanitätsdienst..... 137, 168, 204
- SHAPE..... 147, 158, 293
- SIMPLE..... 234
- SINA ..... 76, 77, 82, 85, 199, 245
- SKUKdo ..... 74, 76, 139
- STAN ..... 73, 106, 160
- STANAG ..... 295
- Streitkräfte 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19,  
21, 22, 23, 25, 30, 47, 56, 70, 79, 88, 96,  
109, 110, 111, 124, 134, 157, 160, 161,  
169, 175, 178, 181, 182, 188, 189, 190,  
191, 193, 195, 196, 197, 198, 200, 202,  
203, 209, 231, 232, 236, 246, 268, 271,  
272, 273, 276, 281, 282, 284, 285, 286,  
287, 288, 289, 291, 293, 296, 299, 300,  
301, 302, 303, 304, 306, 308, 311, 312
- Streitkräftebasis ..... 63, 168, 193, 200
- TDL ..... 81, 85, 231, 233
- Thales ..... 289
- Transformation 11, 13, 15, 16, 18, 19,  
21, 25, 59, 83, 98, 109, 110, 117, 118,  
121, 124, 130, 133, 134, 137, 140, 168,  
169, 170, 173, 174, 175, 177, 190, 194,  
201, 202, 203, 209, 211, 214, 231, 241,  
247, 266, 269, 273, 274, 281, 282, 283,  
284, 287, 293, 295, 298, 299, 300, 301,  
302, 304, 307, 310, 311
- Überblick ..... 11, 26, 248, 295, 311
- UniBw..... 82
- Universität ..... 197, 198, 272
- USA 51, 135, 137, 138, 140, 141, 142,  
202, 248, 272, 295
- Vernetzte Operationsführung 25, 44, 108,  
123, 132, 133, 174, 175, 191, 194, 275,  
276, 282
- VIntEL ..... 82, 85, 236, 238, 239
- VIRTEL..... 291, 292
- Vorhabendirektor 89, 92, 118, 119, 123,  
124, 125, 127, 128, 130, 131, 132, 161,  
167
- WISE 64, 67, 81, 84, 88, 89, 178, 260,  
261, 262, 263, 264, 265
- Wissensüberlegenheitszelle ..... 59, 139, 152
- Zentrum für Transformation 11, 45, 70,  
88, 116, 117, 120, 124, 182, 202, 205,  
209, 249, 252, 260, 292
- ZTransfBw 11, 59, 77, 78, 82, 85, 88, 89,  
98, 101, 115, 118, 119, 140, 141, 152,  
169, 170, 172, 174, 175, 211, 215, 216,  
269, 270
- Zusammenarbeit 24, 26, 43, 44, 60, 62,  
66, 74, 78, 84, 90, 98, 108, 112, 128,  
129, 134, 140, 142, 145, 146, 147, 148,  
153, 156, 157, 159, 164, 176, 191, 196,  
198, 199, 200, 209, 224, 253, 286, 289,  
293, 296, 297, 298, 303, 305, 310
- ZWELw..... 84