



Calhoun: The NPS Institutional Archive

Faculty and Researcher Publications

Faculty and Researcher Publications

2007-07

Der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen und Teameigenschaften auf die Leistungsfähigkeit vernetzter Teams



Calhoun is a project of the Dudley Knox Library at NPS, furthering the precepts and goals of open government and government transparency. All information contained herein has been approved for release by the NPS Public Affairs Officer.

**Dudley Knox Library / Naval Postgraduate School
411 Dyer Road / 1 University Circle
Monterey, California USA 93943**

<http://www.nps.edu/library>

Der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen und Teameigenschaften auf die Leistungsfähigkeit vernetzter Teams¹

Reiner K. Huber / Petra Eggenhofer / Sebastian Schäfer / Jens Römer

Im Folgenden wird über Anlage und Ergebnisse eines empirischen Forschungsprojekts berichtet, das in der Zeit von Februar 2006 bis Februar 2007 am Institut für Technik Intelligenter Systeme (ITIS) an der Universität der Bundeswehr München im Rahmen eines Forschungsprogramms des Center of Edge Power an der U.S. Naval Postgraduate School in Monterey durchgeführt wurde. Zielsetzung war die Gewinnung von Erkenntnissen über den Einfluss menschlicher Faktoren bei der Vernetzten Operationsführung (NetOpFü). Konkret wurden die Auswirkungen von Persönlichkeitsmerkmalen und Teameigenschaften auf die Leistungsfähigkeit von kleinen vernetzten Teams untersucht. Dazu wurden im Herbst 2006 die Daten von über 500 jungen Offizieren und Offizieranwärtern der Bundeswehr mit Hilfe psychologischer Tests und eines einfachen vernetzten Computerspiels erhoben und statistisch ausgewertet.

Hintergrund

Als Kernelement der Transformation setzt NetOpFü auf die effektive Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologie, um eine effiziente Zusammenarbeit räumlich verteilter Teams aus unterschiedlichen Bereichen bei der Bewältigung gemeinsamer Aufgaben zu ermöglichen. Dabei kommt es darauf an, dass sich verschiedene Akteure situationsgerecht dynamisch koordinieren und ihre individuellen Fähigkeiten bzw. Informationen einbringen, um als vernetztes Team zu einem gemeinsamen Lagebild zu gelangen und gemeinsam im Sinne der Aufgabe zu wirken. Die diesbezüglichen Anforderungen an die Beteiligten unterscheiden sich teilweise erheblich von denen, die mit der traditionellen hierarchisch aufgebauten Truppenführung im Gefecht verbunden sind. Die komplexen und von einem hohen Grad an Unsicherheit und Dynamik geprägten Operationsumgebungen in den Krisen und Konflikten des 21. Jahrhunderts verlangen mehr denn je bereichsübergreifende Zusammenarbeit und Agilität. Dies erfordert insbesondere Reaktionsschnelligkeit und Flexibilität, sowie selbständiges Denken und Handeln im Sinne des übergeordneten, teilweise von vagen und widersprüchlichen Informationen geprägten Gesamtzusammenhanges. Unter derartigen Rahmenbedingungen sind flachere Führungshierarchien und vermehrt horizontale Kommunikation sowie allumfassendes „Information Sharing“, das heißt (Mit-) Teilen von Informationen unentbehrlich. Neben der Bereitstellung der notwendigen technischen Ausrüstung einschließlich moderner Kommunikationsmedien sind es aber vor allem menschliche Faktoren, welche die Leistungsfähigkeit eines Teams bestimmen. Doch auch wenn dieser Umstand intuitiv plausibel erscheint und im Truppenalltag entsprechende Erfahrungen gemacht werden, so liegen bisher nur wenig wissenschaftlich fundierte empirische Erkenntnisse vor, die als Grundlage für eine gezielte Zusammensetzung von vernetzten Teams bzw. eine entsprechend angepasste Personalauswahl und -ausbildung dienen könnten.

Zielsetzung der Studie

Die Untersuchungen wurden von einem interdisziplinären Team durchgeführt, in dem neben militärischer Expertise die Fächer Psychologie, Systemwissenschaft und Informatik vertreten waren. Im Zentrum der Untersuchung stand die Frage nach der personellen Zusammensetzung

¹ Erschienen in *Europäische Sicherheit*, 53. Jahrgang, Juli 2007, S.70-73

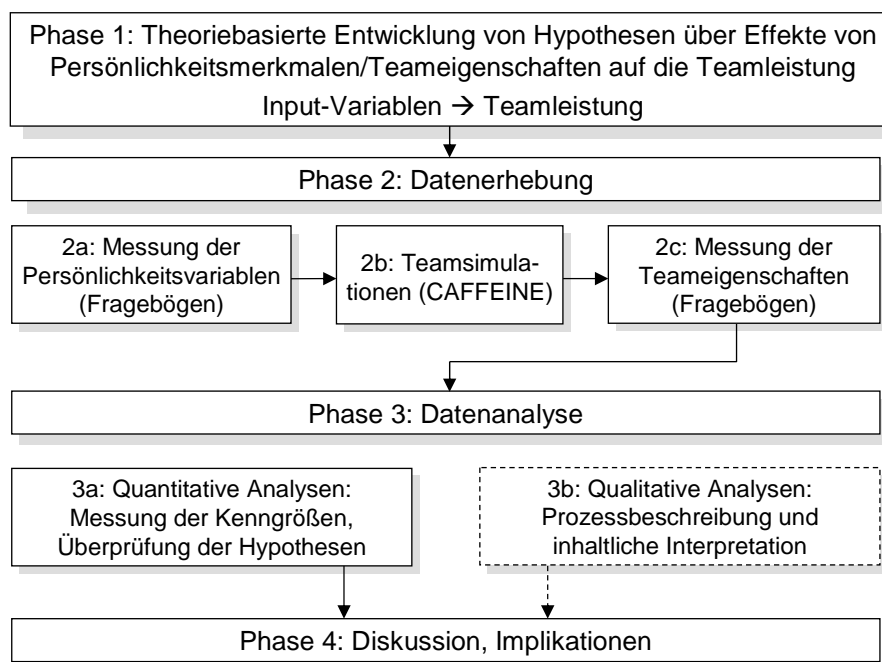
eines Teams, die bestmögliche Voraussetzungen für gemeinsame Entscheidungen und eine hohe Teamleistung bietet. Dem lag die Annahme zugrunde, dass die Mitglieder eines Teams unterschiedliche messbare (empirisch erfassbare) Persönlichkeitsmerkmale bzw. Denkstile besitzen und in die Teamarbeit einbringen. Weiterhin wurde angenommen, dass diese individuellen Charakteristiken der einzelnen Teammitglieder in ihrem Zusammenspiel die Entscheidungsprozesse bzw. Leistungsfähigkeit des Teams beeinflussen. Die Persönlichkeitsstruktur der Teilnehmer wurde anhand des Myers-Briggs Typenindikator[®] erhoben. Dieses Instrument stellt das derzeit weltweit am häufigsten eingesetzte Verfahren zur Erfassung der Persönlichkeit im Rahmen von Berufsberatung, Personalauswahl, Personal- und Teamentwicklung dar. Das Verfahren erfasst die Persönlichkeitsstruktur anhand der vier Dimensionen *Extraversion versus Introversion*, *Sensing versus Intuition*, *Thinking versus Feeling* und *Judging versus Perceiving*. Weiterhin erhoben wurden die Merkmale *Ambiguitätstoleranz* sowie *Locus of Control* (Kontrollüberzeugung).

Auch wurde davon ausgegangen, dass ein Team in Abhängigkeit von den individuellen Charakteristiken der Mitglieder und auf der Grundlage der im Verlauf der Zusammenarbeit entstehenden Gruppendynamik ein gewisses Ausmaß an Kohäsion (Zusammenhalt) entwickelt, die sich förderlich auf die Leistungsfähigkeit auswirkt. In diesem Zusammenhang interessierten zwei Variable, nämlich aufgabenbezogene Kohäsion (*Task Cohesion*) und soziale Kohäsion (*Social Cohesion*). Alle erhobenen Persönlichkeitsmerkmale und Teameigenschaften sind in der nachfolgenden Tabelle kurz erläutert.

Merkmal	Beschreibung
Extraversion	Fokus auf die Außenwelt; Tendenz zum Knüpfen von vielfältigen Kontakten; aktives Kommunizieren; Ausdrucksstärke; vielfältige Interessen und Aktivitäten
Introversion	Fokus auf die Innenwelt; Zurückhaltung; Konzentration; Präferenz für Zuhören; Denken und Handeln ist gekennzeichnet durch Tiefgang, Reflexion und Überlegtheit
Sensing	Bevorzugte Befassung mit Details, Interesse für Zahlen, Daten und Fakten; ausgeprägter Realitätssinn; Setzen auf bewährte Strategien
Intuition	Bevorzugte Befassung mit Mustern, Zusammenhängen und dem Abstrakten, z.B. Theorien; Einsetzen von Kreativität, um neue Lösungen zu finden und Wege zu gehen
Thinking	Bevorzugung von logisch-analytischem Denken und Schlussfolgern, Vergleichen von Alternativen nach objektiven Maßstäben; hohe Leistungs- und Ergebnisorientierung
Feeling	Einfühlsamkeit, Konsensorientierung und Kompromissbereitschaft; Berücksichtigung von Werten und Bedürfnissen anderer; Prozessorientierung
Judging	Präferenz für systematisches Vorgehen und gewissenhafte Vorbereitung; frühzeitiges Planen und Entscheiden; Vermeidung von Zeitdruck; Bevorzugen von Routinen
Perceiving	Präferenz zum Offenhalten vielfältiger Optionen und Lösungsansätze; positive Einstellung zu Stress; Spontaneität, Flexibilität, Veränderungsbereitschaft
Ambiguitäts-toleranz	Bereitschaft, eine mehrdeutige Informationslage zu akzeptieren und sich damit auseinanderzusetzen, unter Unsicherheit Entscheidungen zu treffen und umzusetzen. Bewertung von mehrdeutigen Situationen als Herausforderung
Locus of Control	generalisierte (situationsunspezifische) Überzeugung einer Person, ihre Erfolge und Misserfolge durch eigenes Handeln selbst beeinflussen zu können
Task Cohesion	Gemeinsame Verfolgung eines einheitlichen Gruppenziels, dem sich alle Teammitglieder verpflichtet fühlen
Social Cohesion	Positive Bewertung der anderen Teammitglieder, durch Zusammenhalt und gegenseitige Unterstützung geprägte Interaktionen zwischen den Teammitgliedern

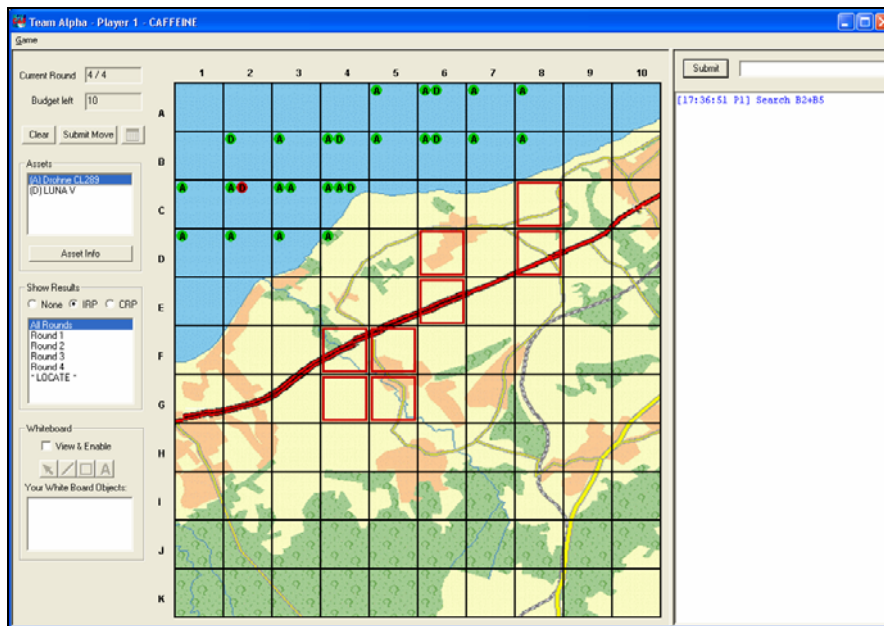
Allgemeine Vorgehensweise

Die Untersuchung fand in vier zeitlich aufeinander folgenden Phasen statt (vgl. nachstehende Abbildung). Auf der Grundlage der relevanten Fachliteratur wurden in der ersten Phase die Merkmale identifiziert, von denen ein nennenswerter Einfluss auf die Teamleistung erwartet wurde. Dieser Einfluss wurde in Form von Hypothesen konkretisiert, die im Experiment getestet werden sollten. Daraus abgeleitet wurde in der zweiten Phase der Versuchsaufbau entworfen, der, wie in der Abbildung dargestellt, insgesamt drei Teile umfasste: Zur Messung der interessierenden Persönlichkeitsmerkmale wurden den Teilnehmern psychologische Tests vorgegeben; die Teamleistung wurde an Hand eines einfachen vernetzten Computerspiels gemessen. Im Anschluss daran wurde in einer abschließenden Befragung unter anderem das Ausmaß des von den Teilnehmern subjektiv erlebten Zusammenhalts im Team erfasst. Die dritte Phase widmete sich der Datenanalyse, insbesondere im Hinblick auf die aufgestellten Hypothesen, bevor in der letzten Phase eine Diskussion und Bewertung der Ergebnisse vorgenommen wurde. Eine qualitative Analyse der Teaminteraktion, hier Schritt 3b, ist für den Sommer 2007 geplant.



Die Messung der Teamleistung erfolgte mit dem Computerspiel CAFFEINE (Collaborative Game for first Experiences in a Networked Environment, vgl. Abbildung), welches angelehnt an die Idee des Spiels „StrikeCOM“ entwickelt wurde und in der Bundeswehr bereits vielerorts erfolgreich zur NetOpFü-Ausbildung eingesetzt wird. Im Rahmen der Studie wurden Teams von jeweils vier Personen die Aufgabe gestellt, eine bekannte Anzahl von Zielen aufzuklären, die in den Feldern eines vorgegebenen Kartenausschnitts versteckt waren. Gespielt wurde in mehreren Runden, in denen die Spieler zunächst ihre Aufklärungsmittel einsetzen und abschließend an Hand ihres Lagebildes die Positionen der Ziele benennen sollten. Aufgrund der begrenzten Aufklärungsressourcen jedes Spielers und wegen Fehlern erster und zweiter Art unsichere Ergebnisse der Aufklärung müssen Informationen ausgetauscht werden, damit im Team ein möglichst vollständiges Lagebild aufgebaut werden kann. Die primäre Kommunikation läuft dabei über einen einfachen Text-Chat, optional steht

ein so genanntes „Common Result Picture“ (CRP) zur Verfügung, bei dem ein Spieler nicht nur seine eigenen, sondern auch die Aufklärungsergebnisse seiner Mitspieler einsehen kann. Die Teamleistung wurde an Hand von drei Kenngrößen gemessen: (1) *Shared Situational Awareness* (SSA) als Maß für die Fähigkeit des Teams, ein gemeinsames Lagebild aufzubauen, d.h. die selben potentiellen Zielfelder zu benennen; (2) *Task Effectiveness* (TAF), d.h. Bewertung der richtigen und der falschen Felder bezüglich der tatsächlichen Lage der Ziele; (3) *Task Efficiency* (TEF), d.h. Task Effectiveness im Verhältnis zur benötigten Spielzeit.



Stichprobenumfang und Datenerhebung

Nach einer Voruntersuchung im Sommer 2006, die der Erprobung des Experimentdesigns diente, begann im Herbst 2006 die eigentliche Datenerhebung. Um eine statistisch aussagekräftige Stichprobe zu erhalten, wurden mit Genehmigung des Führungsstabes der Streitkräfte über 450 Offizieranwärter der Offizierschule der Luftwaffe sowie 80 Studenten der Universität der Bundeswehr München an der Datenerhebung beteiligt, so dass insgesamt 130 Teamergebnisse gewonnen werden konnten.

Jeder Teilnehmer wurde über eine zufällig zugeteilte Nummer identifiziert, so dass die geforderte Anonymität sichergestellt war. Die eingeschränkte Verfügbarkeit der Probanden erlaubte keine gezielte Zuteilung von Personen zu Teams an Hand der erhobenen Persönlichkeitsmerkmale, um so beispielsweise gezielt homogene oder heterogene Teams zu erhalten. Daher wurde eine zufällige Zusammenstellung durch den Computer vorgenommen, wobei während der Sitzung weder den Untersuchungsleitern noch den Spielern bekannt war, welche vier der (meist) 24 im Hörsaal anwesenden Spieler ein Team bildeten. Diesem Vorgehen lag die Annahme zugrunde, am Ende dank des großen Stichprobenumfangs eine ausreichende Anzahl hinreichend unterschiedlicher Teams zu erhalten. Alle Spieler konnten sich zunächst anhand mehrerer freier Probespiele mit dem Spiel vertraut machen und wurden danach zur Durchführung der Datenerhebung zufällig den Teams zugeteilt. In dieser ad hoc Besetzung wurden ohne Unterbrechung zwei Spiele gespielt, die sich lediglich dadurch unterschieden, dass das erste Spiel mit CRP und das zweite Spiel ohne CRP durchgeführt wurde. Das heißt, im zweiten Spiel konnten die Spieler nicht die Aufklärungsergebnisse der Mitspieler im Team, sondern nur ihre eigenen im „Individual Result Picture“ (IRP) einsehen.

Das gemeinsame Lagebild musste auf dem Weg der Text-Chat Kommunikation zwischen den Spielern hergestellt werden.

Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Bei der Datenanalyse wurden zunächst die Spielergebnisse isoliert betrachtet und insbesondere im Hinblick auf den Einfluss des gemeinsamen Lagebildes CRP untersucht. Die Zahlen belegen einen statistisch signifikanten Vorteil des CRP für die Zusammenarbeit in einer vernetzten Umgebung. Ein Vergleich der CRP-Bedingung mit der IRP-Bedingung zeigt deutlich, dass bei Verfügbarkeit des CRP nicht nur im Mittel mehr Ziele gefunden und weniger „falsche“ Felder markiert wurden; ebenso war die benötigte Spielzeit als auch die Anzahl versendeter Chat-Nachrichten deutlich geringer. Darüber hinaus waren unter CRP-Bedingungen auch die für die betrachteten Werte Leistungsmerkmale, also SSA, TAF und TEF, erzielten Werte deutlich höher. wurden. Dies war in gewisser Weise erwartet worden, so dass bewusst zuerst mit und dann ohne CRP gespielt wurde, um Lerneffekte auszuschließen.

Neben den reinen Spielergebnissen wurden auch die Zeitpunkte, so genannte „Action-Time-Points“ (ATP), protokolliert, an denen die Spieler Chat-Nachrichten abschickten bzw. Spielzüge ausführten. Dies ermöglichte eine zusätzliche quantitative Analyse der Vorgehensweise einzelner Teams. An Hand der generierten ATP-Diagramme lässt sich beispielhaft zeigen, dass bei Verfügbarkeit von CRP gute Teams während der Suchphase nahezu parallel spielten und ihre Aktionen ohne direkten Nachrichtenaustausch weitgehend indirekt über das gemeinsame Lagebild koordinierten. Dies ist ein Vorgehen, das in der NetOpFü-Literatur häufig als „Selbst-Synchronisation“ bezeichnet wird. Ohne CRP hingegen tendierten leistungsstarke Teams zu einer sequentiellen Strategie, d.h. ein Spieler durchlief alle vier Aufklärungsrounds und kommunizierte seine Ergebnisse den anderen Teammitgliedern, die auf Basis dieser Informationen ihre Suche zielgerichteter gestalten konnten. Man könnte daher vermuten, dass vernetztes Arbeiten ohne die Verfügbarkeit eines gemeinsamen Lagebildes eher zu einem hierarchischen Prozess degeneriert. Eine bis Herbst 2007 geplante selektive qualitative Analyse der über 7500 protokollierten Textchat-Nachrichten soll hierzu weitere Erkenntnisse bringen.

Die eigentliche Zielsetzung der Studie lag aber auf der Analyse der Spielergebnisse im Hinblick auf die erhobenen Persönlichkeitsmerkmale der einzelnen Spieler und der Teamkohäsion. Im Rahmen der Aufbereitung der erhobenen Daten zeigte sich, dass die Stichprobe, abweichend von der Verteilung in der allgemeinen Bevölkerung, in einigen der erhobenen Persönlichkeitsdimensionen eine stark homogene Struktur aufwies und der Stichprobenmittelwert signifikant vom dem in der Normalbevölkerung beobachteten Mittel abwich. Dieser Umstand ermahnt zur Vorsicht bei der Verallgemeinerung der im Hinblick auf die aufgestellten Hypothesen ermittelten Ergebnisse. Für einige der untersuchten Merkmale zeigten sich aber Trends, die plausible Schlussfolgerungen für die Vernetzte Operationsführung erlauben.

Zum einen deuten die Daten darauf hin, dass im Rahmen der Vernetzten Operationsführung mittels Kommunikation unter Verwendung elektronischer Medien Teams mit einer starken Tendenz zur Extraversion gegenüber anderen Teams im Nachteil sein dürften. Dies scheint sich mit der bereits auch empirisch gestützten Annahme begründen zu lassen, dass extravertierte Personen eine direkte (face-to-face) Interaktion der indirekten Kommunikation via elektronischer Medien vorziehen, während introvertierte Personen bei Benutzung

elektronischer Kommunikationsmedien im Team weniger sozialen Druck verspüren und daher dort ihr Potential leichter entfalten können als im Rahmen direkter Interaktion.

Weiterhin weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Personen, die aufgrund von stark fokussierter Problemanalyse zu raschen Entscheidungen neigen und Schwierigkeiten haben, einmal getroffene Entscheidungen angesichts neuer, zu den bisherigen Informationen widersprüchlicher Informationen zu revidieren, weniger in der Lage sind, das Potential von NetOpFü auszuschöpfen. Weil NetOpFü die Integration und gleichzeitige Berücksichtigung auch von zum Teil widersprüchlicher Informationen aus unterschiedlichen Quellen erfordert, erscheint dieser Befund für die Vorbereitung auf künftige vernetzte Operationen in hohem Maße relevant.

Die Überzeugung der Teammitglieder, die Ergebnisse durch eigenes Zutun und Anstrengung positiv beeinflussen zu können, stellte sich ebenfalls als bedeutsame Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit der Teams heraus. In diesem Sinne erscheint es ratsam, in die Ausbildung von Teams gezielt die Entwicklung der Kompetenzwahrnehmung auf individueller wie auch Teamebene einzubeziehen

Schließlich belegen die Ergebnisse die positiven Auswirkungen der Gruppenkohäsion, sowohl im Bezug auf die Erfüllung der gemeinsamen Aufgabe als auch im Hinblick auf den sozialen Zusammenhalt im Team. Auch hieraus ergeben sich Implikationen für die Ausbildung und insbesondere die Einsatzvorbereitung.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse bestätigen die These, dass ein auf der Grundlage eines kontinuierlichen Austauschs von Informationen in einem vernetzten Team gewonnenes gemeinsames Lagebild dessen Effektivität und Effizienz bei der Wahrnehmung der gestellten Aufgabe verbessert. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Informationsaustausch in geeigneter Form graphisch unterstützt wird, weil dadurch zusammenhängende Informationen und Strukturen einfach erkennbar werden. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass rechnervernetzte Kommunikation dazu beitragen kann, die Agilität eines Teams zu erhöhen und das kognitive Potential der Teammitglieder besser auszuschöpfen als dies bei direkten Aufeinadertreffen möglich ist.

Zusammenfassend sei aber festgestellt, die Ergebnisse der Studie nur einen kleinen Teil der Wissenslücken schließen, die bezüglich des Einflusses von menschlichen Faktoren auf die Leistung von NetOpFü im allgemeinen und die kleiner vernetzter Teams im besonderen bestehen. Insbesondere erhebt sich die Frage, inwieweit kulturelle Unterschiede der Teammitglieder die Ergebnisse verändern, was im Hinblick auf multinationale und interdisziplinäre bzw. ressortübergreifende Operationen bedeutsam ist. Auch die Frage, inwieweit unterschiedliche Ausbildung und Einsatzerfahrung oder auch die Komplexität der Teamaufgabe eine Rolle spielt, bedarf der Klärung. Die empirische Erforschung dieser Fragen ist nicht zuletzt auch im Hinblick auf Ermittlung der für NetOpFü zu schaffenden personellen Voraussetzungen und gegebenenfalls gesetzten Grenzen von Bedeutung.

Der Abschlußbericht der Studie ist als ITIS-Bericht unter dem Titel „Effects of Individual and Team Characteristics on the Performance of Small Networked Teams“ erschienen und kann auf Anfrage in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden. Die Ergebnisse werden darüber hinaus auf dem International Command and Control Research Technology Symposium, ICCRTS, in Newport, RI, im Juni 2007 zur Diskussion gestellt.

Autoren

Prof. Dr. Reiner K. Huber ist ehem. Inhaber der Professur für Angewandte Systemwissenschaft in der Fakultät für Informatik der Universität der Bundeswehr München und Mitglied des Instituts für Technik Intelligenter Systems (ITIS).

Mag. rer. nat. Petra Eggenhofer ist Psychologin und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Personal- und Organisationsforschung der Fakultät für Wirtschafts- und Organisationswissenschaften der Universität der Bundeswehr München.

Dr. Sebastian Schäfer ist Informatiker und war von 2004 bis 2006 beim Zentrum für Weiterentwicklung der Luftwaffe tätig. Heute arbeitet er als selbständiger Softwareentwickler, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Publizist.

Hauptmann Dr. Jens Römer ist Informatiker und war von 2004 bis 2006 an der Fakultät für Informatik der Universität der Bundeswehr München eingesetzt. Derzeit ist er an der Fachschule der Bundeswehr für Informationstechnik tätig.