

Heiko Borchert (Hrsg.)

Potentiale statt Arsenale

**Sicherheitspolitische Vernetzung und die Rolle von
Wirtschaft, Wissenschaft und Technologie**

Seit  1789

Verlag E.S. Mittler & Sohn GmbH
Hamburg · Berlin · Bonn

Inhalt

Heiko Borchert	7
Potentiale statt Arsenale: Einleitung	
Gebhard Geiger	11
Die sicherheitspolitische Bedeutung der Mikrowissenschaften und der Mikrotechnik	
Ralph Thiele	34
Transformation und die Notwendigkeit der systemischen Gesamtbetrachtung	
Burkhard Theile und Norbert Härle	55
Streitkräftetransformation aus der Sicht der Rüstungsindustrie	
René Eggenberger und Heiko Borchert	74
Wissenschaft und Technologie in der Schweizer Armee	
Thomas Pankratz und Alfred Vogel	95
Der Aufbau sicherheitspolitischer Fähigkeiten und der Beitrag von Wirtschaft und Wissenschaft: Status quo der Sicherheitsforschung in Österreich	
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	112
Abkürzungsverzeichnis	113
Die Autoren	115

Burkhard Theile und Norbert Härle

Streitkräftetransformation aus der Sicht der Rüstungsindustrie

Der Grundstein für die Transformation der europäischen NATO-Streitkräfte wurde anlässlich des Prager NATO-Gipfels im November 2002 gelegt. Die Streitkräftetransformation ist allerdings nicht auf die NATO beschränkt, auch europäische Nationen außerhalb des NATO-Bündnisses transformieren ihre Streitkräfte. Die Geschwindigkeiten und die Ressourcen der Streitkräfteneugestaltung variieren von Nation zu Nation. In Deutschland können die Verteidigungspolitischen Richtlinien (VPR) vom Mai 2003, die ministerielle Weisung für die Weiterentwicklung der Bundeswehr vom 1. Oktober 2003, die im Dezember 2003 veröffentlichten Konzept- und Strukturvorstellungen und die Weisung des Generalinspektors vom 1. März 2004 als Grundlagenpapiere für die Umgestaltung der Bundeswehr gesehen werden.

Transformation hat viele Facetten und Komponenten. Zentral für die Transformation stehen neue Konzepte und neue Szenarien. Zur optimalen Unterstützung ist eine informationstechnische Vernetzung notwendig, die dadurch zu einem wichtigen Teilaspekt der Transformation wird. Transformierte Streitkräfte sollen effektiv und effizient auf die derzeitig wahrscheinlichsten militärischen Herausforderungen reagieren können. Durch ständig arbeitende Einsatzführungskommandos werden kritische Regionen kontinuierlich aufgeklärt, überwacht, und es werden wahrscheinliche Szenarien simuliert. Streitkräfte müssen dann in der Lage sein, schnell auf unkonventionelle militärische Probleme reagieren zu können. Der militärische Erfolg ist die Leitlinie des Handelns, militärische Operationen werden wirkungsorientiert angelegt und durchgeführt. In der Vergangenheit wurden militärische Operationen über hierarchische Strukturen geführt. Die heute zur Verfügung stehenden Technologien und weltumspannende Infrastrukturen wie Satellitenkommunikation ermöglichen die vernetzte Operationsführung. Das hat weitreichende Auswirkungen auf die Doktrin, die Ausrüstung, die Führung, die Ausbildung und das Personal sowie auf die Industrie.

Transformierte Streitkräfte setzen streitkräftegemeinsam fähigkeitsorientierte Systeme ein; die Plattformorientierung der Teilstreitkräfte wird abgelöst. Fähigkeitsorientierte Systeme haben im Allgemeinen eine höhere Komplexität als eine Plattform. Sie werden deshalb mit Hilfe eines neuen Verfahrens, der Konzeptentwicklung und Erprobung (Concept Development and Experimentati-

on, CD&E)³⁵ entwickelt. Die Transformation hat rüstungstechnische und rüstungswirtschaftliche Folgen. Den daraus resultierenden Herausforderungen muss sich die Industrie stellen.

Im militärischen und rüstungstechnischen Kontext ist der Begriff Transformation nicht scharf definiert, er soll deshalb durch sechs industrierelevante Kernaussagen charakterisiert werden:

- Die Transformation der Streitkräfte ist ein unumkehrbarer Prozess: Er bleibt nicht auf die Streitkräfte begrenzt, auch die Industrie muss transformieren.
- Die Transformation ist nicht Revolution, sondern Evolution: Sie ist ein kontinuierlich fortschreitender Prozess unter ständiger Einbeziehung neuer Verfahren, Technologien und Geräte.
- Die Fähigkeitsorientierung ist der primäre Treiber der Transformation. Vernetzung, Plattformen und Informationssysteme sind die wesentlichen Säulen.
- Die Transformation der Streitkräfte zielt auf Steigerung der Einsatzeffizienz: Sie ist kein Mittel, um Geld zu sparen, sondern um vorhandene Budgetmittel effektiver einzusetzen.
- Die Industrie muss synchron mit den Streitkräften transformieren, um die notwendigen Leistungen und Produkte liefern zu können. Die Transformation der Streitkräfte wird mittel- bis langfristig zu Veränderungen in der rüstungsindustriellen Basis führen: Die Chancen sind dabei größer als die Risiken.
- Die Transformation ist ein komplexer Prozess und verlangt neuartige Ansätze. Sie kann nur im Dialog aller Beteiligten effizient durchgeführt werden.

In den folgenden Abschnitten sollen die durch die Transformation bedingten Anforderungen an die Industrie, rüstungswirtschaftliche Fragestellungen und der industrielle Transformationsprozess behandelt werden.

³⁵ Siehe zu den diesbezüglichen Bemühungen der Bundeswehr den Beitrag von Ralph Thiele in diesem Band.

Technologieansatz: Vernetzung

Der wichtigste und zentralste Ansatz ist die Vernetzung der verschiedensten Systeme. Dieser Ansatz ist die Basis für Network Centric Warfare (NCW) oder Network Enabled Capabilities (NEC). Grundidee ist, dass fortgeschrittene Informationstechnologie und die Kommunikationstechnik durch eine universelle und offene Architektur mit Standardschnittstellen die Vernetzung von Aufklärung, Führung und Effektoren ermöglichen und damit zur erheblichen Reduktion der Zeit zwischen der Beobachtung einer Gefahr und der Aktion dagegen führt. Gleichzeitig wird eine erheblich bessere Qualität in der Wahl und der Durchführung der Aktionen erreicht. Die Vernetzung schließt die Logistik selbstverständlich mit ein, die dadurch effektiver und koordinierter wird und Personen, Ausrüstung und Ersatzteile zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Ort bringen kann. Anstatt durch Verbesserung der Plattformen wird durch die Vernetzung mit erheblich weniger Mitteln eine effektivere und auch effizientere Truppe erreicht.

Die Problematik bei der Vernetzung ist die Definition einer übergreifenden Architektur und der notwendigen Standards, insbesondere, da sich das Netzwerk aus sehr heterogenen, militärischen Systemen zusammensetzt (z.B. Fahrzeuge bis Einzeltruppen, Flugzeuge, Schiffe, Aufklärungssysteme und Satelliten). Durch die Vernetzung wird Intelligenz (Software und Kommunikation) die Masse ersetzen, weniger Personal und weniger Ausrüstung benötigt werden und die Einsätze präziser und effizienter werden, wobei die Plattformen leichter und mobiler sein können. Dadurch soll schließlich eine schnellere Dominanz im Gefechtsfeld erreicht werden.

Anforderungen an die Industrie

Genau wie die Streitkräfte muss auch die Industrie in einen Lernprozess eintreten und ihre Produkte und Leistungen an die militärischen Forderungen anpassen. Beispielsweise erfordert der Ansatz, militärische Einsätze teilstreitkräfteübergreifend (Joint) und in Koalition durchzuführen (Combined), auch ein übergreifendes Denken in der Industrie. Bisher getrennt operierende Geschäftsbereiche müssen enger zusammenarbeiten. Kooperationen zwischen Firmen gegebenenfalls auch im internationalen Umfeld mit unterschiedlichen Produkten und Erfahrungen werden immer mehr eine Rolle spielen. Der erweiterte Sicherheitsbegriff, der nicht mehr ausschließlich das Militär berücksichtigt und auch das militärische Einsatzspektrum stark in den Bereich von polizeilichen Aufgaben

erweitert, erfordert eine neue Sicht der Industrie, die sich dadurch einem Kunden mit veränderten Bedürfnissen und Anforderungen gegenüber sieht.

Die kontinuierliche und schnelle Innovation erfordert schnelles Entwickeln von neuen Konzepten und Technologien in der Industrie. Industrielle Forschung spielt daher immer mehr eine wichtige Rolle zu Lasten der Stückzahlen von Plattformen. Neue Projekte werden wahrscheinlich immer kleiner werden und stark vom Fortschritt in der kommerziellen Welt abhängen, wodurch auch die Bedeutung der zivilen Industrie als Taktgeberin sicherheitspolitischer und militärischer Innovation zunimmt.

Die Industrie muss sich schwerpunktmäßig mit acht Themenkomplexen befassen:

- Wahrung der Kontinuität des operativen Geschäftes, gekennzeichnet durch Auftragseingang, Umsatz und Ergebnis. Das ist zum Erhalt der rüstungstechnischen Kompetenz notwendig. Hier ist die Industrie ganz wesentlich von der Auftragsvergabe des Bundesverteidigungsministeriums und von der Exportgenehmigungspraxis abhängig.
- Bereitstellen von transformationsgerechten Produkten und Dienstleistungen in einem Umfeld, in dem der Auftraggeber gleichzeitig die neuen Konzepte erarbeitet und verändert.
- Ausbau transformationsspezifischer rüstungstechnischer Fähigkeiten auf den Gebieten Systemtechnik, Software-Entwicklung, Kommunikationstechnik, Modellierung und Nachweiserbringung.
- Verstärkter Fokus auf Innovation und Weiterentwicklung eng abgestimmt mit den Kunden. Forschung ist heute fundamental wichtig, da Innovation ein treibender Faktor für die militärische Überlegenheit ist.
- Neugestaltung der Zusammenarbeit mit dem militärischen Nutzer mit dem Ziel, technologische Anstöße zu geben und Herstellerwissen und Nutzeranforderungen parallel in die Entwicklungen einfließen zu lassen. Damit kann die Industrie Entwicklungen für potentielle, neue Produkte definieren und starten, um schnelle Lösungen zu bieten.
- Die Industrie muss schnell reagieren und sich auf neuartige Anforderungen, unvorhergesehene Problemstellungen bei den Streitkräften, neue Szenarien und neue Wettbewerbserfordernisse einstellen.
- Interindustrielle und internationale Kooperation zur Lösung komplexer systemtechnischer Aufgaben und zur Erlangung von Interoperabilität im

internationalen Umfeld für den Streitkräfteeinsatz in Koalition mit anderen Nationen.

- Der zu erwartende Minderbedarf von Plattformen muss durch andere Leistungen und Produkte ausgeglichen werden. Software, Forschung und innovative Entwicklungen rücken in den Vordergrund.

Das Umfeld ist durch rüstungsindustrielle Konsolidierung und hohen Wettbewerbsdruck gekennzeichnet. Unter dem Gesichtspunkt der Transformation werden nachfolgend Produkte und Dienstleistungen, rüstungstechnische Fähigkeiten und Zusammenarbeitsfragen mit den Streitkräften und anderen Unternehmen behandelt.

Produkte und Dienstleistungen

Die Industrie hat in der Vergangenheit militärische Produkte durch ständige Weiterentwicklung leistungsgesteigert. Daraus resultierte ein als Nachfolgedenken bezeichneter Weg des technischen Fortschritts. Immer bessere Sensoren, Waffen, Panzer, Flugzeuge oder Schiffe wurden entwickelt. Konsequenterweise verfügten einige Unternehmen über Spitzentechnologien im Rüstungsbereich. Kanonen, Munition und Systeme wie der Kampfpanzer Leopard, die Panzerhaubitze 2000 oder Unterseeboote sind Beispiele für internationale Technologieführerschaft.

Die Transformation verdrängt das einzelne Waffensystem wie das Flugzeug oder den Panzer von einem exponierten Platz bei einer Teilstreitkraft in die Position eines Netzwerkknotens. Transformierte Streitkräfte erzielen ihre Wirkung durch den koordinierten Einsatz von Plattformen, Sensoren, Effektoren und Entscheidern. Die optimalen Systemverbunde oder Netzwerke müssen fallweise erzeugt werden. Nach wie vor sind die Leistungsfähigkeit der Plattformen und der Waffen von entscheidender Bedeutung für den Schutz der Soldaten und die Wirkung im Einsatz. Die vernetzte Operationsführung ermöglicht jedoch einen effektiveren Einsatz militärischen Gerätes.

Der zukünftige Rüstungsbedarf der Bundeswehr wird aus dem Fähigkeitsprofil der Streitkräfte abgeleitet. Dieses Fähigkeitsprofil wird durch sechs ineinander greifende Fähigkeitskategorien gebildet:

- Führungsfähigkeit
- Nachrichtengewinnung und Aufklärung
- Mobilität

- Wirksamkeit im Einsatz
- Unterstützung und Durchhaltefähigkeit
- Überlebensfähigkeit und Schutz

Plattformen wie der Schützenpanzer Puma oder der Kampfhubschrauber gehören in die Fähigkeitskategorie „Wirksamkeit im Einsatz“, der Wiesel in die Fähigkeitskategorie „Unterstützung und Durchhaltefähigkeit“. Die Plattformen sind eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für transformierte Streitkräfte. Aus der Fähigkeitsorientierung folgen neue, in der Tabelle 3 zusammengefasste Aufgabenstellungen für die Industrie.

Das *System of Systems* oder der Systemverbund ist das vernetzte System militärischer Ausrüstung und Infrastrukturen. Ganz unterschiedliche Systeme wie Satellitennavigation, Kommunikation, Fahrzeuge, Flugzeuge, einzelne Sensoren und der Soldat können vernetzt operieren. Der Systemintegrator hat vielfältige systemanalytische Fragestellungen und Schnittstellenprobleme zu lösen und die Funktion des gesamten Systems zu gewährleisten. In der Vergangenheit wurde die Systemintegration industriell nur bis zur Plattformebene wahrgenommen. Voraussetzung für einen qualitativ hochwertigen und umfassenden System of Systems-Ansatz ist die Nutzung der Kernkompetenzen unterschiedlicher Hersteller. Grundvoraussetzung dafür ist die Vereinbarung einer offenen Architektur mit definierten Standard-Schnittstellen, so dass jede Firma ihre Komponenten in das Gesamtsystem einbringen kann.

Die *Konzeptentwicklung und Erprobung* (CD&E) ist ein neuartiger Risikomindernder Weg zur Lösung komplexer rüstungstechnischer und operativer Fragestellungen. Bekanntlich gibt es für eine Problemstellung oft mitunter völlig verschiedenartige Lösungen. Braucht man beispielsweise ein Produkt bestimmter Eigenschaften an einem vorgegebenen Ort, so kann man es über unterschiedliche Transportwege mit unterschiedlichen Mitteln, wie Bahn, Auto, Flugzeug transportieren oder alternativ an dem Ort des Bedarfes eine Produktionsstätte einrichten. Randbedingungen wie zeitliche Verfügbarkeit, Kosten, Gefährlichkeit, politische Akzeptanz (vgl. Atommülltransporte), Herstellungsmittel, Rohstoffe, Werkzeuge müssen in Systemmodellen miteinander verknüpft werden, um die beste Lösung zu finden. CD&E ist eine neue Lösungsmethodik unter Einbeziehung von Studien und numerischen Modellen bzw. Simulationen.

Transformation aus der Sicht der Rüstungsindustrie

Rüstungstechnischer Bedarf³⁶	Industrieller Beitrag
System of Systems	<ul style="list-style-type: none"> • Offene Systemarchitekturen mit Standard-Schnittstellen • Systemintegrator
Vernetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstellen, Netzwerktechnologien, Kommunikationsmanagement, Kommunikationskanäle
Konzeptentwicklung (CD&E)	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Anstöße zur Konzeptentwicklung • Innovative Technologien • Entwurf und Durchführung von Experimenten • Experimentanalyse • Modellierung, Simulation (Simulationswerkbank) • Prototypentwicklung
Neue Führungssystemgeneration	<ul style="list-style-type: none"> • Übergreifende Führungssysteme auf allen Ebenen • Unterstützung der übergreifenden, militärischen Prozesse (basierend auf den neuartigen Konzepten) • Informationsfilter und Wissensmanagement • Prozessunterstützung zur Durchführung von effektbasierten Operationen (Operational Net Assessment, ONA) • Infrastruktur zur Informationsverteilung und verteilten Zusammenarbeit (Common Information Environment, CIE) • Gemeinsames Lagebild (Common Relevant Operational Picture, CROP) • Schnelle Entscheidungen (Datenfusion, Entscheidungshilfen, Simulation)
Nachrichtengewinnung, Aufklärung und Überwachung (ISR)	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligente und neuartige Sensoren • Datenfusion • Auswerteverfahren • Informationsverteilung
Präzisionswaffensysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Loiterfähigkeit • Komponente im System of Systems • Zielerfassung und Zielführung
Informationsoperationen	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren und Technik
Stabilitätsoperationen	<ul style="list-style-type: none"> • Angepasste Ausrüstung
Kampf gegen Terrorismus	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme zum Schutz und Sicherung von Personen und Einrichtungen

Tabelle 3: Transformationsrelevante rüstungstechnische Fähigkeiten

³⁶ Einige in der Tabelle benutzte Begriffe werden weiter unten erläutert.

Das *Operational Net Assessment* (ONA) ist ein wesentliches Kernstück der vernetzten Operationsführung. Voraussetzung für ONA ist eine möglichst umfangreiche Kenntnis über die militärischen, zivilen, sozialen und sonstigen Strukturen eines Gegners. Diese Kenntnisse werden genutzt, um durch wirkungsorientierte Operationen (EBO) mit möglichst geringem Aufwand das militärisch notwendige Ziel zu erreichen. Der Einsatz der Medien gehört mit in diesen Bereich.

Schnelle Entscheidungen und schnelles Handeln sind weitere Kernelemente transformierter Streitkräfte. In der Operation selbst müssen die eigenen Handlungszyklen schneller sein als die des Gegners. Aus einer Vielzahl von Daten werden Informationen und Wissen erzeugt. Hierzu sind neuartige Verfahren zur Interoperabilität, Datenfusion und Entscheidungsvorbereitung zu entwickeln.

Neue Konzepte sind eine technologische Herausforderung an die Industrie. Sie nutzen in der Regel innovative Technologien. Unbemannte Fluggeräte kleiner Dimensionen (Minidrohnen), der Einsatz von Webcams zur Aufklärung oder unbemannte Fahrzeuge sind hier als Beispiele zu nennen.

Parallelentwicklungen entspringen transformationsspezifischen Denkmodellen. Unter Parallelentwicklung wird der militärische Einsatz eines Teilsystems bei weiterlaufender Entwicklung des Gesamtsystems verstanden.

Nachrichtengewinnung und Aufklärung sind Schlüsselfähigkeiten transformierter Streitkräfte. Das Konzept der transformierten Streitkräfte beruht auf wirkungsorientierten Operationen mit dem Ziel, die Mittel des Gegners nicht oder nicht hinreichend zur Wirkung kommen zu lassen. Dazu ist eine vollständige und aktuelle Lagekenntnis mit allen relevanten Informationen, nicht-militärischen eingeschlossen, eine unabdingbare Voraussetzung.

Die Rüstungsindustrie muss demzufolge vorhandene Fähigkeiten durch neue „transformationsgerechte“ Leistungen ergänzen. Mittel- bis langfristig wird das industrielle Leistungsspektrum signifikante Änderungen erfahren. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, werden die Anforderungen auf dem Softwaresektor steigen. Software und Hardware sind jedoch eng miteinander verknüpft. So werden die durch Software unterstützten Systemlösungen wiederum Anregungen zu neuen Hardwarekomponenten liefern. Beispielsweise können militärische Schutzkonzepte alternativ oder in Kombination durch Schnelligkeit, kleinere Signaturen, Täuschen und aktivem Selbstschutz bestehen. Autonome oder halb autonome Systeme zu Lande, zu Wasser und in der Luft werden weitere Innovationsfelder sein.

Die industrielle Basis für transformierte Streitkräfte schließt den Systemintegrator, den Plattformspezialisten, den technologischen Innovator, den Informationsmanager, den Sensorspezialisten und Informationsmanipulator ein. Die veränderten Anforderungen an die Industrie werfen auch industriepolitische Fragestellungen auf, die im Abschnitt „Transformation der Industrie“ angesprochen werden.

Rüstungstechnische Fähigkeiten

Die Produkte, Dienstleistungen und rüstungstechnischen Fähigkeiten der Industrie müssen an die Anforderungen transformierter Streitkräfte angepasst werden.

Ein Systemverbund von Plattformen, Sensoren und Effektoren hat eine sehr große Zahl von Kombinations- und Wirkungsmöglichkeiten. Der Systemarchitekt oder Systemintegrator (engl., Lead System Integrator, LSI) hat die Aufgabe, eine bestmögliche Lösung für die Herstellung einer militärischen Fähigkeit zu definieren. Seine Rolle, die es bislang in der Wehrtechnik nicht gab, ist in Abbildung 2 veranschaulicht. Oberhalb der Plattformebene (Schiffe, Flugzeuge, Panzer) wurden die Systeme vom Nutzer zusammengeführt. Der Systemintegrator definiert das Gesamtsystem und leitet daraus die Spezifikationen für die Systemkomponenten ab. Er beherrscht komplexe Systemarchitekturen und nimmt Managementfunktionen für den Auftraggeber wahr. Dazu verfügt der Systemintegrator über ein numerisches Modell des Gesamtsystems und kann die Systemeigenschaften analytisch oder durch Simulation ermitteln. Er kann verbindliche Aussagen über das Verhalten des Gesamtsystems machen. Seine Fähigkeit besteht darin, sehr komplexe und umfangreiche Datenbasen und Modellrechnungen zu beherrschen und daraus die Aufgaben für die Untersystemhersteller zu definieren.

Die Rolle des LSI ist im Rahmen der Entwicklung des Future Combat System (FCS) des amerikanischen Heeres entstanden. Ziel dieses ehrgeizigen und durchaus auch umstrittenen Programms ist es, die Rolle militärischen Großgerätes wie Kampfpanzer durch ein vernetztes System von Land- und Luftfahrzeugen unter Einbeziehung globaler amerikanischer Aufklärungsnetze, Kommunikationsnetze und Terrainmodelle zu ersetzen. Die zum System gehörenden Fluggeräte sind, wie ein großer Teil der Landfahrzeuge, unbemannt. Die Waffenwirkung und den Schutz eines Kampfpanzers durch Kombination kleinerer Systeme zu erzeugen, ist eine große technologische und operative Herausforderung. Die Vernetzung ist das Rückgrat des FCS. Davon ausgehend werden die Eigenschaften der Knoten (Fahr-, Flugzeuge, Sensoren, Waffen etc.) festgelegt.

Daher spricht man in den Vereinigten Staaten auch von Network Centric Warfare, der netzwerkzentrierten Kriegsführung.

Als LSI für das FCS wurde ein Team aus Boeing und SAIC ausgewählt. Boeing konnte die großen Erfahrungen und eine Managementsoftware aus der Entwicklung der B777 als Vorteil gegenüber Mitbewerbern einbringen. Die Lösung des komplexen Systems Verkehrsflugzeug qualifiziert durchaus zur Lösung anderer hochkomplexer Systemaufgaben, denn die Systemabhängigkeiten sind bei einem Flugzeug besonders ausgeprägt. Hierzu ein sehr einfaches Beispiel: Der Energieverbrauch im Heck des Flugzeuges bestimmt den Leitungsquerschnitt, der wiederum die Gesamtmasse mit Folgen für den Schwerpunkt. Der Leitungsquerschnitt darf nicht unnötig überdimensioniert sein, da jede unnötige Gramm Masse zu Lasten zahlender Nutzlast geht. Ein zu kleiner Querschnitt ist ein Sicherheitsrisiko. Veränderungen im Laufe der Entwicklung haben weitreichende Konsequenzen, nicht nur für den Integrator, sondern auch für verschiedene Unterauftragnehmer. In jeden Entwicklungsschritt sind alle Betroffenen unmittelbar einzubeziehen. Das konnte und kann Boeing bei der Flugzeugentwicklung, und das traut das Pentagon der Firma auch bei der Entwicklung des FCS zu.

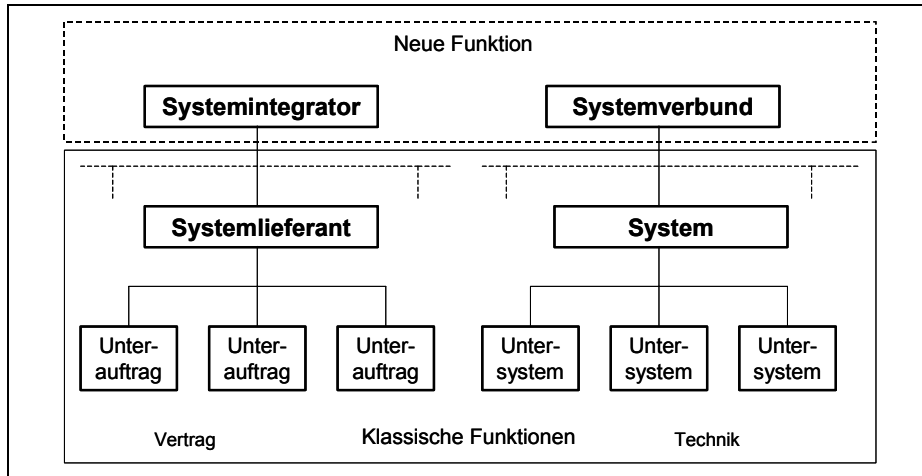


Abbildung 2: Der Systemintegrator ist für die Integration des Systemverbundes verantwortlich

In Europa geht man schon aus Kostengründen weniger radikal vor. Zunächst sollen vorhandene Systeme vernetzungsfähig gemacht und die erforderlichen Kommunikationsmittel beschafft werden. Im Vereinigten Königreich benutzt man daher den Begriff netzwerkgenerierte Fähigkeiten (Network Enabled Capabilities, NEC) und in Deutschland bekanntermaßen vernetzte Operationsführung (NetOpFü). Damit wird auch in Europa eine industrielle Tätigkeit oberhalb der Plattformebene stattfinden. Diese bisher vom militärischen Kunden nicht in Anspruch genommene Fähigkeit hat die Industrie.

Die Rolle der Industrie als Systemintegrator verändert auch die Regeln in der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und dem Auftraggeber, denn er hat auch Risiken zu übernehmen, die der Plattformhersteller nicht kennt. Die Leistungen einer Plattform können in überschaubarer Weise festgelegt und überprüft werden. Die Fähigkeiten eines Systemverbundes sind dagegen so komplex, dass sie nur durch Versuche und Simulationen in allen Facetten überprüft werden können. Dabei haben die verwendeten Modelle und Simulationen einen Einfluss auf die Bewertung. Die Beseitigung von Leistungsdefiziten in einem komplexen System kann nur durch enge Kooperation der Beteiligten geschehen.

Hier sind fallweise neue Zusammenarbeitsmodelle zu entwickeln. Im zivilen Flugzeugbau gibt es Entwicklungsvorhaben mit Unterauftragnehmern, die das Risiko mittragen. Bei Defiziten haben dann Problemlösungen den Vorrang vor Schuldzuweisungen. Im Sinne der Risikovermeidung wird der Systemintegrator vorzugsweise auf bewährte Unterlieferanten oder eigene Produkte zurückgreifen. Das hat auch rüstungswirtschaftliche Auswirkungen, die unten detaillierter erörtert werden.

Ein weiteres neues und interessantes Tätigkeitsgebiet ist CD&E. Erkannte militärische Fähigkeitslücken können auf unterschiedlichste Weise geschlossen werden. Eine der Möglichkeiten, und darauf wird auch in der neuesten Ausgabe des CPM (Mai 2004) hingewiesen, ist die Nutzung von Ergebnissen aus CD&E. Im CD&E-Prozess werden Konzepte entwickelt und überprüft. Als Mittel werden Seminare, Studien, numerische Modelle, Einzelsimulationen und Simulationen im Verbund mit anderen Simulationen und Hardware eingesetzt. Die Wehrtechnik kennt Entwicklungssimulatoren z.B. für Fahr- und Flugzeuge, und in der zivilen Industrie werden Modellierungs- und Simulationswerkzeuge schon seit geraumer Zeit beispielsweise zur Auslegung komplexer Fertigungseinrichtungen eingesetzt. Auf diese Weise kann vor Beginn von Baumaßnahmen festgestellt werden, ob jedes Teil zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist.

Im CD&E-Prozess können die Machbarkeit eines Systems, die Risiken der Herstellung und die Systemwirkung untersucht werden. Die Streitkräfte der USA und der NATO haben das CD&E-Verfahren als neue Vorgehensweise für die Beschaffung von Ausrüstung für die Streitkräfte eingeführt. Das Allied Command Transformation (ACT) führt den NATO CD&E-Prozess. Das Vorgehen durch Konzeptentwicklung und Erprobung liefert über die reine Problemlösung hinaus wichtige Aussagen für die Doktrin, die Führung, die Logistik und andere militärische Sparten.

Die Vorgehensweise über CD&E verlangt rüstungstechnische Fähigkeiten der Industrie auf den Gebieten „Innovative technische Lösungen, Modellierung und Simulation“. Die Gebiete Modellierung und Simulation werden von der Industrie schon in weiten Bereichen beherrscht. Das Zuschneiden dieser Fähigkeiten auf die jeweilige Fragestellung und die iterative Konzeptentwicklung in Zusammenarbeit mit dem Kunden sind neuartige Aufgaben für die Industrie.

Simulationen für die vernetzte Operationsführung sind bereits in Funktion gezeigt worden. Die Systemübersicht des Demonstrators der Firma RDE illustriert Abbildung 3. Der Demonstrator ist ein erster Prototyp für ein CD&E-Testbed, bei dem ein Modell zur Simulation von Streitkräften im Sinne von Computer Generated Forces (TacSi®) genutzt und mit mehreren realen Führungssystemen sowie einer Steuereinheit des Luftabwehrsystems ASRAD zusammengeschaltet wurde. Die Teilsysteme agierten dann in einem gemeinsamen, simulierten Szenario.

Der Demonstrator bedient sich einer als „Neue Generation Simulatorkern“ (NGS) bezeichneten Infrastruktur. NGS stellt alle grundlegenden Funktionalitäten für ein CD&E-Testbed oder für ein Distributed Continuous Experimentation Environment (DCEE) zur Verfügung. Mit NGS kann aus einer Bibliothek unterschiedlicher Simulationsmodelle die Simulation eines Systemverbundes zusammengeschaltet werden. Die Simulationsmodelle können der vorhandenen Hardware zugeordnet und als ein Gesamtsystem gesteuert werden. Abhängig vom Zweck der Gesamtsimulation können entsprechende Module – z. B. für die Aufzeichnung und Auswertung – eingebunden werden. NGS kann gleichzeitig über HLA, DIS und Corba kommunizieren und besitzt damit Schnittstellen für alle wichtigen Standards zur Interoperabilität mit anderen Simulationssystemen.³⁷ Über den NATO-Kommunikationsstandard DEM (C2IEDM als Datenmodell), der auch im NGS realisiert ist, können auch reale Führungssysteme direkt an die

³⁷ HLA: High Level Architecture; DIS: Distributed Integrated Simulation, Corba: Common Object Request Broker Architecture.

Simulation angeschlossen werden.³⁸ Originalgeräte, insbesondere die „Link-16-Hardware“, lassen sich in die NGS-Simulation einbinden. Der bei der Eurosatory 2004 gezeigte Demonstrator operierte bereits mit einem Hardware-Sensor und -Effektor.

Eine weitere Komponente des Demonstrators ist TacSi®. TacSi® simuliert Streitkräfte selbstständig oder interaktiv (Computer Generated Forces, CGF). Bei der Konfiguration lassen sich Streitkraftstrukturen aufbauen und die zugehörigen Einheiten zusammenstellen. TacSi® simuliert jeden einzelnen Simulationsteilnehmer in Echtzeit inklusive der inneren Zustände. Durch hohe Parametrierbarkeit der Module ist es möglich, eine große Bandbreite von verschiedenartigsten Szenarien zu simulieren.

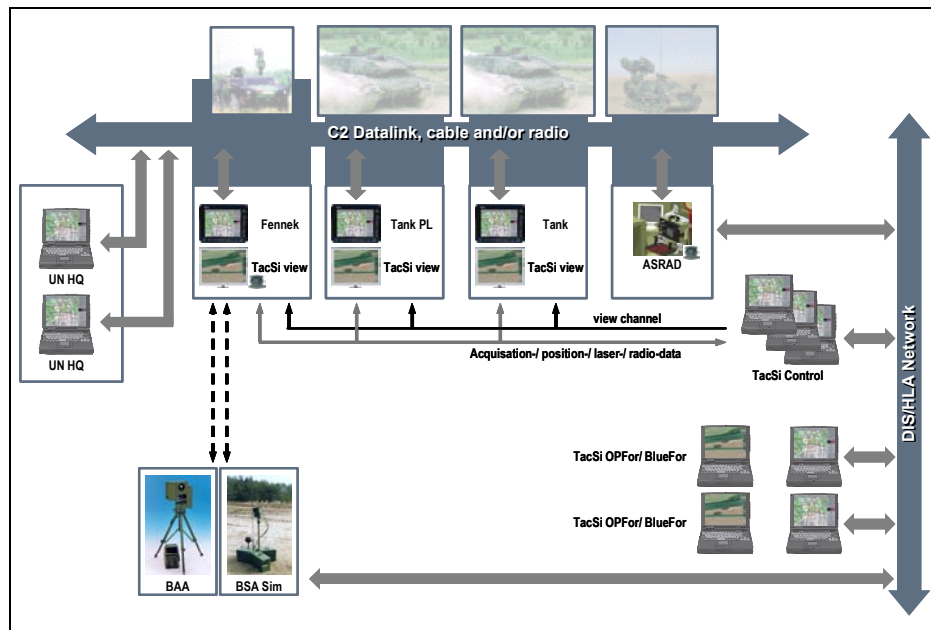


Abbildung 3: Systemübersicht für die Demonstration eines vernetzten Gefechts- und Simulationssystems gezeigt von der Firma RDE auf der Eurosatory 2004

³⁸ DEM: Data Exchange Mechanism, C2IEDM: Command & Control Information Exchange Data Model

Zusammenarbeit mit dem militärischen Kunden

Industrielle Leistungen für transformierte Streitkräfte können nach den bisher praktizierten Zusammenarbeitsregeln bei der Herstellung von Untersystemen und Plattformen nicht erbracht werden. Die Herstellung militärischer Fähigkeiten durch vernetzte Systeme ist nur durch eine vernetzte Hersteller-Kundenbeziehung möglich. Diese Veränderung betrifft einmal die industrielle Auftragnehmer-Unterauftragnehmer-Beziehung und zum zweiten die Zusammenarbeit der Streitkräfte mit der Industrie. Integrierte Kunden-Lieferanten-Teams sind in der Privatwirtschaft nichts Neues und werden in anderen Ländern wie in den USA auch im militärischen Bereich praktiziert.

Transformierte Streitkräfte müssen in der Lage sein, sowohl konzeptionell als auch materiell ohne Verzug auf unerwartete Herausforderungen zu reagieren. Es ist nicht möglich, das Material für alle denkbaren Varianten moderner kriegerischer Auseinandersetzungen bereitzuhalten. Das US-amerikanische Office of Force Transformation fordert die Fähigkeit der Parallelentwicklung von Methoden, Prozessen, Organisationen und Technologien. Was damit gemeint ist, wurde am Beispiel der Predator-Drohne demonstriert, die innerhalb kürzester Zeit zu einem waffentragenden System umgerüstet und erfolgreich eingesetzt wurde. Von der Industrie wird hier die Fähigkeit zu spontanen technischen Lösungen erwartet. Solche aus einer unmittelbaren militärischen Forderung entstehenden Aufgabenlösungen sind ein Element der Transformation und können nur durch eine „transformierte“ Industriebasis erfüllt sowie in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden abgewickelt werden.

Die nun notwendige Neugestaltung der industriell-militärischen Zusammenarbeit führt insbesondere in Deutschland zu einer Vielfalt von rechtlichen Problemen mit haushalts-, vergabe-, wettbewerbs-, vertrags- und personalrechtlichen Facetten. Der Schutz geistigen Eigentums ist ein vorherrschendes Problem der Industrie.

Rüstungswirtschaftliche Fragestellungen

Transformation wird bei der NATO als kontinuierlicher Prozess verstanden und das ist sie auch. Die sicherheitspolitischen und militärischen Herausforderungen durch asymmetrische Gegner werden sich ständig ändern. Entsprechend müssen die militärischen Fähigkeiten unter Berücksichtigung technischer und technologischer Fortschritte weiterentwickelt werden. Analysen und die Weiterentwicklung des Systems Streitkräfte sind die Antwort auf die dynamische Bedrohung

der westlichen Industrienationen. Fähigkeitsanpassungen werden überwiegend durch neue Architekturen, veränderte Komponenten, Software und neue Einsatzkonzepte erzielt. Daraus resultiert eine neue Geschäftsgrundlage für die Industrie: Für kleine Stückzahlen ist ein hoher technischer Anspruch zu realisieren. Dies ist eine Umkehrung der Verhältnisse aus der plattformorientierten Zeit, in der Entwicklungstätigkeiten für eine Serienproduktion mit „großen“ Stückzahlen angelegt waren. Jede Firma muss hier eine Neuausrichtung ins Auge fassen und bewusst festlegen, welche Fähigkeiten in Zukunft aufrechterhalten oder zu entwickeln sind.

Die VPR weisen auf die Notwendigkeit des Erhalts technologischer Kernfähigkeiten als Voraussetzung für die internationale Kooperationsfähigkeit hin. Die Industrie wird sich unter Berücksichtigung nationaler Prioritäten und der Einflüsse seitens NATO und EU mit der Frage befassen, welche Technologien und Fähigkeiten unter Beachtung betriebswirtschaftlicher Kriterien erhalten werden können. Transformationsfähige Technologien liegen nicht in der Schublade. In den USA werden in das Thema Transformation derzeit hohe dreistellige Millionenbeträge investiert, die im Fiskaljahr 2005 auf über eine Milliarde steigen werden. Schweden entwickelt in einem vor drei Jahren begonnenen und auf zehn Jahre angelegten Programm Technologien für netzwerkgestützte Operationen und damit für transformierte Streitkräfte. Die derzeitige nationale Budgetlage ermöglicht die Streitkräftetransformation nur in Teilbereichen. Die Industrie wird das Vorgehen des Bundesverteidigungsministeriums einerseits und das der NATO/EU andererseits als Wegweiser für rüstungswirtschaftliche Weichenstellungen nutzen.

Rüstungswirtschaftliche Relevanz des CD&E-Prozesses

Die Bundesrepublik hat sich zu einer Beteiligung an der NATO Response Force (NRF) verpflichtet. Die NRF ist eine transformierte Streitkraft. Die VPR legen fest, dass Einsätze der Bundeswehr, von Evakuierungsmaßnahmen abgesehen, nur gemeinsam mit Verbündeten durchgeführt werden und dass Rüstungskoope-ration im transatlantischen und europäischen Rahmen den Vorrang hat. Zudem sollen deutsche Streitkräfte auch im Rahmen von EU-Missionen eingesetzt werden. Die EU hat dazu das Konzept der Battle Groups entworfen. Die rüstungs-technischen und Ausrüstungsprobleme sollen im Rahmen des European Headline Goal (EHG) gelöst werden.

Diese politischen Vorgaben und die Streitkräftetransformation haben industriepolitische Konsequenzen. Der Bündniseinfluss engt die nationalen rüs-

tungstechnischen und -politischen Gestaltungsmöglichkeiten ein. Das wird die Festlegung des Rüstungsbedarfs stark beeinflussen. Zukünftige Streitkräftefähigkeiten, die im Rahmen von CD&E entwickelt werden, werden durch NATO-Gremien gebilligt. Damit entsteht eine indirekte Abhängigkeit der deutschen Rüstungsindustrie von Entscheidungen der NATO.

Im Mai 2004 ist eine neue Ausgabe der Verfahrensbestimmungen für die Bedarfsermittlung und Bedarfsdeckung in der Bundeswehr erschienen. Darin wird ausdrücklich auf die Berücksichtigung von Ergebnissen aus dem CD&E-Prozess hingewiesen. Die Industrie muss sich daher in diesen Prozess einbringen. Hier sind von Seiten der Amtsseite noch wichtige Fragen zu klären. Der CD&E-Prozess ist kein Beschaffungsprozess nach dem mittlerweile obsoleten Wehrmaterialentstehungsgang sondern ein iterativ gestalteter Entwicklungsprozess, der durchaus als lernendes System verstanden werden kann. Firmen, die am CD&E-Prozess mitgewirkt haben, dürfen keinen Restriktionen bei einer Beschaffung unterliegen, weil man auf wertvolle Systemkenntnisse verzichten würde und ein wesentlicher Aspekt des CD&E damit konterkariert würde.

Die europäischen Nationen, die Mitglieder in der NATO und der EU sind, werden dem Prinzip des Single Set of Forces folgend die gleichen Streitkräftekontingente je nach Bedarfslage der NATO oder der EU zur Verfügung stellen. Das Tempo, das die NATO beim Aufbau und der Zertifizierung der NRF vorlegt, kann die EU nicht mithalten. Rüstungswirtschaftliche Einflüsse durch die EU sind im Zusammenhang mit der Transformation bereits durch Betrachtung der NATO-Einflüsse abgedeckt. Daran wird auch die Einrichtung der europäischen Rüstungsagentur, die gemäss aktueller Planung nur über geringe Budgetmittel verfügen soll, auf mittlere Sicht nichts ändern.

Aus Industriesicht ist daher die Verbindung zum ACT unverzichtbar, um die rüstungswirtschaftlichen Auswirkungen des CD&E-Prozesses beurteilen zu können. Da der NATO CD&E-Prozess noch neu ist, muss die Industrie derzeit Wege finden, wie sie sich effektiv in diesen Prozess einbringen kann und damit an der Weiterentwicklung der im Bündnis operierenden Streitkräfte beteiligt bleibt.

Auswirkungen des CPM (Customer, Product, Management)

In der durch Plattformen dominierten Zeit wurden Waffensysteme, Geräte und Komponenten als Bedarf ermittelt, spezifiziert und bei der Industrie in Auftrag gegeben. Die rüstungstechnische Gesamtleistung der Streitkräfte wurde aus der

Summe der einzelnen Komponenten gebildet. Die Streitkräfteausrüstung wurde von der Basis nach oben gestaltet.

Die Fähigkeitsorientierung führt zu einem von oben nach unten gerichteten Ablauf, wie er durch den CPM festgelegt wird. Der Generalinspekteur ist im Rahmen seiner Gesamtverantwortung für die bundeswehrübergreifende Fähigkeitsanalyse, für die Schwerpunktsetzung, die Weiterentwicklung der Bundeswehr, die zentrale Bedarfsermittlung und für die Einsatzfähigkeit der Streitkräfte verantwortlich. Aus einer festgestellten Fähigkeitslücke werden Systemfähigkeitsforderungen und daraus schließlich funktionale Forderungen hergeleitet. Diese werden durch einen Hauptauftragnehmer in Wehrmaterial umgesetzt. Hierzu hat nach der neuesten Ausgabe des CPM die Industrie u.a. den Nachweis der Herstellbarkeit eines die funktionalen Forderungen unter realen Bedingungen erfüllenden, künftigen Produktes zu erbringen. Der Hauptauftragnehmer hat damit die Systemverantwortung und trägt das Risiko für die Erfüllung der Leistungen. Seine übergeordnete Verantwortung für die Herstellung der mit dem Auftraggeber vereinbarten Leistungen und Fähigkeiten gibt ihm notwendigerweise die Freiheit zur Auswahl von Lösungswegen und damit auch von Unterauftragnehmern.

Damit kann der militärische Kunde nur noch in Ausnahmefällen auf die Auswahl von Unterauftragnehmern Einfluss nehmen. Der Hauptauftragnehmer muss zur Minderung seines Risikos freie Hand bei der Auswahl der Unterauftragnehmer haben, denn der Kunde wird schwer beurteilen können, welche Auswirkungen die Eigenschaften eines von ihm gewollten Untersystems auf die Funktionalität des Gesamtsystems haben. Durch diesen Freiraum ist es dem Hauptauftragnehmer möglich, in Grenzen Industriepolitik zu gestalten. Mittel- bis langfristig kann dies eine vertikale industrielle Integration zu Folge haben.

Generell verlagert der CPM Risiken vom Auftraggeber zum Auftragnehmer. Eine Plattform oder ein System sind technisch spezifizierbar. Eine Systemleistung ist wesentlich schwieriger eindeutig festlegbar. Große Firmen werden hier einfacher mit den Risiken umgehen können.

Transformation der Industrie

Wie dargestellt, muss die Rüstungsbasis für transformierte Streitkräfte ein breites Spektrum von Fähigkeiten und Leistungen zur Verfügung stellen. Nur große Unternehmen können die Ressourcen für eine Abdeckung des gesamten Spektrums aufbringen. Kleinere Unternehmen werden ihre strategischen Positionen

neu überdenken müssen, da das Geschäftsmodell „Entwicklung-Serie“ nicht mehr die Regel, sondern vielfach die Ausnahme sein wird.

Die klassische Rüstungsplanung ist bekanntermaßen durch lange Entwicklungszeiten gekennzeichnet. Die Streitkräftetransformation ist eine Auswirkung der Revolution in militärischen Angelegenheiten (RMA). Transformierte Streitkräfte erwarten und benötigen schnelle Ergebnisse von der Industrie. Die Industrie muss hier Strukturen schaffen, die schnelle Reaktionen erlauben.

Der Übergang zu transformierten Streitkräften hat, wie oben dargestellt, einen veränderten Ausrüstungsbedarf, andere Programmstrukturen und andere Laufzeiten zur Folge. Die Industrie kann der Notwendigkeit zur Erwirtschaftung von Gewinnen nur nachkommen, wenn sie den erforderlichen Strukturwandel und die verlangten Fähigkeitsänderungen aufgrund rechtzeitig bekannter Planungen einleiten kann.

Die Überführung der primär plattform- und komponentenorientierten Technologiebasis in eine transformationsorientierte ist kein Selbstläufer und muss in einer zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer koordinierten Weise geschehen. Die aus der Vergangenheit stammenden, derzeit laufenden oder anlaufenden Vorhaben sind die, wenn auch schwache, Lebensader der Rüstungsindustrie, die es zu erhalten gilt, bis transformationsspezifische Aufgaben hinreichend sichere Planungsdaten für die Industrie liefern.

Der Transformationsprozess ist durch hohe Dynamik gekennzeichnet. Eine durch stabile Strukturen und festgelegte Regelwerke definierte Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung wird sich nicht so bald einstellen. Eine wesentliche Eigenschaft der Transformation ist gerade die ständige Veränderung. Das Militär und die Industrie sind gehalten, neue Formen des Informationsaustausches und der Zusammenarbeit zu etablieren.

Transformation ist nicht allumfassend. Über viele Jahre wird auch das klassische Rüstungsmaterial benötigt und muss durch entsprechende rüstungstechnische Fähigkeiten in seinem Bestand und seiner Weiterentwicklung gesichert sein. Materialerhalt und Missionsadaptionen werden die Schwerpunktthemen für klassisches Rüstungsmaterial sein. Teilweise hat sich die Industrie schon darauf eingestellt.

Zusammenfassung

Transformierte Streitkräfte stellen militärische Überlegenheit durch Vernetzen von Informationen, Wissen und militärischer Ausrüstung her. Dies hat Auswirkungen u.a. auf die Ausrüstung der Streitkräfte und die von der Industrie zu

erbringenden Leistungen. Die Transformation ist ein andauernder Prozess und kann nur in enger Kooperation von Auftraggeber und Auftragnehmer vollzogen werden. Anstelle von physikalischen Plattformspezifikationen werden Auftragnehmerleistungen vielfach durch Fähigkeitskriterien festgelegt. Der Systemintegrator ist eine neue Rolle für die Industrie. Die industrielle Aufgabe als Lieferant und Dienstleister transformierter Streitkräfte ist einerseits mit wirtschaftlichen Risiken verbunden, birgt aber andererseits auch sehr große Chancen für neue Arten der industriellen Wertschöpfung. Die große Aufmerksamkeit, die die Transformation derzeit erfährt, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass klassisches Rüstungsmaterial, wenn auch in verringerten Stückzahlen, zum Bedarf des Militärs gehört und die Industrie auch hier weiterhin eine Aufgabe hat.