



**Dr. Wieselhuber & Partner GmbH**  
Unternehmensberatung

**Mai 2016**

# **Black Box F&E:**

Herausforderungen in der Verteidigungsbranche





# Vorwort

Ihr Smartphone kann es, ihr Laptop kann es, Ihr Haus kann es langsam aber sicher auch. In Zukunft werden sich mehr und mehr Geräte – auch die der Rüstung – mit dem Internet verbinden und damit zu einem Intelligent Device mutieren. Das „Internet of Things“, die Vernetzung einer Vielzahl von Produkten mit dem Internet und vor allem untereinander, ist in den letzten Jahren im Zusammenhang mit dem Megatrend Digitalisierung in aller Munde. Die reale Umsetzung dieser Vision ist in einigen Märkten jedoch schon weiter vorangeschritten als mancher denkt und sie betrifft nahezu jede Branche.

Auch traditionsreiche Industriesegmente wie die Verteidigungsindustrie sind vor der Digitalisierung und ihren Folgen nicht gefeit. Vernetzte, intelligente und autonome Produkte werden von Kunden ebenso gefordert wie der adäquate Schutz derselben. Hinzu kommen die sich in den letzten Jahren stark veränderten Verteidigungsszenarien, die Verlagerung der globalen Investitionsschwerpunkte von West nach Ost und von Nord nach Süd sowie die immer stärker dem freien Markt angepasste Wettbewerbsstruktur in der Branche. Alles in Allem steht die Verteidigungsbranche in den nächsten Jahren wieder einmal vor großen Herausforderungen.

Der Schlüssel für einen erfolgreichen Übergang vom Zeitalter der regierungsgebundenen Aufträge, in dem Zeit und Geld nicht immer die ausschlaggebenden Größen waren, hin zu schnelllebigem und äußerst preissensiblen Märkten ist die F&E-Abteilung eines Unternehmens. Hier werden die Technologien von übermorgen für die Produkte von morgen entwickelt und die Grundsteine für eine erfolgreiche Zukunft gelegt. Aber ist Ihre F&E für die Herausforderungen der nächsten Jahre gerüstet? Sind die Strukturen und Prozesse so ausgelegt, dass eine erfolgreiche Positionierung im Wettbewerbsumfeld sichergestellt ist?

In vielen Unternehmen der Verteidigungsindustrie herrscht Nachholbedarf im Hinblick auf die Professionalisierung ihrer F&E. Hier wird es zur zentralen Aufgabe des Managements, die richtigen Schlussfolgerungen aus den Trends zu ziehen und die entsprechenden Maßnahmen einzuleiten, um die F&E-Abteilung und damit das gesamte Unternehmen zukunftsfähig auszurichten.

Diese Publikation soll hierfür als Unterstützung für das Management dienen.

Wir wünschen Ihnen viele gute Ideen und Anregungen beim Lesen derselben.



Volker Bellersheim  
Mitglied der Geschäftsleitung



Dr. Peter Fey  
Leiter Defence & Sicherheitstechnik



# Inhalt

Vorwort	3
1 Einleitung	6
2 Black Box F&E: Wie zielorientiert arbeitet Ihre F&E?	9
3 Acht Trends bestimmen die zukünftigen Marktanforderungen	11
3.1 Regionale Re-Fokussierung	12
3.2 Geänderte Verteidigungskonzepte	14
3.3 Affordability	16
3.4 Digitalisierung der Verteidigung	18
3.5 Dual-Use-Produkte	20
3.6 Großprojekte und Marktkonsolidierung	22
3.7 Cyber-Security und Cyber-Defence	24
3.8 Neue Strukturen und Prozesse	26
4 Passen Sie Ihre F&E konsequent an die neuen Anforderungen an	28
5 F&E-Audit: Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Performance Ihrer F&E	29
Unsere Ansprechpartner	32
Literaturverzeichnis	33

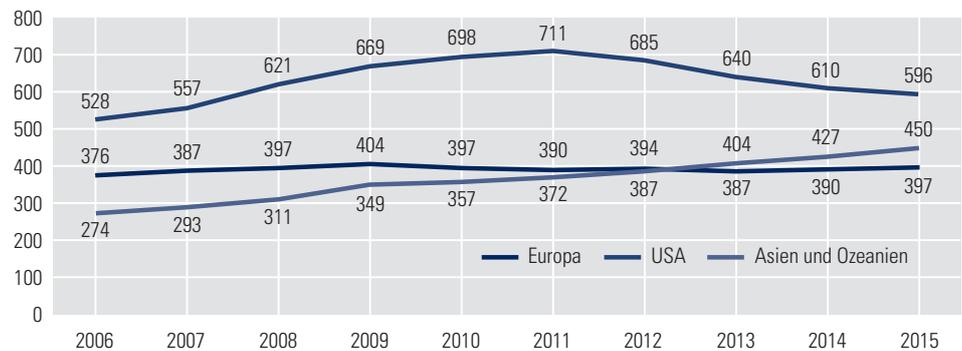
# 1 Einleitung

## Die klassischen Märkte entwickeln sich rückläufig

### Schwieriges Marktumfeld für die Verteidigungsindustrie

Die deutsche Verteidigungsindustrie gerät seit einigen Jahren immer stärker unter Druck. Neben den seit 2012 sinkenden Verteidigungsausgaben der Bundesregierung sind auch die Prognosen für die USA als größter Abnehmer deutscher Exporte rückläufig. Bis zum Jahr 2020 können demnach die Ausgaben um bis zu 10 % im Vergleich zum heutigen Stand zurückgehen. Das gleiche Bild zeigt sich bei den weltweiten Ausgaben für Verteidigung, die zwischen 2011 und 2014 ebenfalls stetig gesunken sind. In 2015 konnte allerdings erstmals wieder ein Anstieg verzeichnet werden.

Abb. 1: Vergleich der Verteidigungsausgaben in USA, Asien und Ozeanien sowie Europa in Mrd. Dollar; Quelle: SIPRI



Hinzu kommt die u. a. durch innenpolitische Strömungen ausgelöste hohe Volatilität der deutschen Verteidigungsexporte, welche eine zuverlässige und langfristige Planung für die Unternehmen der Branche erschwert (vgl. Abb. 2).

## Die Wachstumsmärkte sind nicht einfach zu erreichen

Dem Rückgang der Verteidigungsausgaben in westlichen Ländern stehen dagegen steigende Investitionen in anderen Teilen der Welt vor allem in Asien, dem mittleren Osten und Nordafrika (MENA) entgegen. So planen beispielsweise asiatische Länder wie Südkorea und Japan im Zuge des sogenannten „Asian Submarine Boom“ die Modernisierung sowie die Erweiterung ihrer U-Boot-Flotten. In der asiatischen Region, vor allem im westlichen Pazifik zeichnet sich in diesem Bereich in den nächsten Jahren ein kleines Wettrüsten zur Erhaltung der Machtverhältnisse ab, das bis zu einer Vervierfachung der heutigen Investitionen in U-Boote führen wird.

## Es gibt Restriktionen zu beachten

Die Steigerungsraten im Verteidigungshaushalt dieser Länder können jedoch das Nachlassen der westlichen und insbesondere der US-Ausgaben zumindest mittelfristig nicht kompensieren. Hintergrund ist, dass viele der Investition in den aufstrebenden Ländern der Modernisierung bzw. Kampfwertsteigerung der bestehenden militärischen Ausrüstung gelten und im geringeren Umfang Neuanschaffungen einschließen. Außerdem müssen für einige der interessanten Wachstumsmärkte auf dem Weltmarkt die Ausfuhrbeschränkungen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrollen (BAFA) beachtet werden. Das BAFA belegt eine Reihe von Ländern mit großen bzw. wachsenden Verteidigungsmärkten (z. B. China) mit Embargos, wodurch das Exportventil für die deutschen Unternehmen verschlossen bleibt (vgl. Abb. 3).

Produktseitig geht der Trend weg von traditionellen Plattformen hin zu so genanntem „High Tech-Intelligence-Equipment“. Dies ist auch den neuen Bedrohungsszenarien, wie z. B. Bedrohungen durch kleinere terroristische Gruppen und zunehmend regional geprägte Konflikte, geschuldet. Die großen Staatenkriege der Vergangenheit wurden abgelöst und sind asymmetrischen Konflikten gewichen, die den Beschaffungsfokus der Regierungen radikal verändert haben.

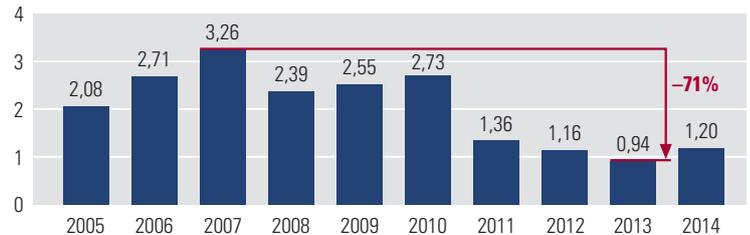


Abb. 2: Deutsche Rüstungsexporte in Mrd. Dollar; Quelle: W&P-Recherche

Im Rahmen der Fokussierung auf High Tech-Produkte kann auch im Defence Bereich von einer zunehmenden Digitalisierung gesprochen werden. Das Thema C<sup>4</sup>ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) spielt eine immer wichtigere Rolle im Rahmen moderner Konzepte zur Landesverteidigung. In Folge dieses Trends steigt aber auch die Gefahr durch virtuelle Bedrohungen. Cyber-Defence ist ein Bereich, der nicht erst seit seiner Aufnahme als Kernbereich der NATO 2008 eine immer zentralere Rolle spielt. Auf der anderen Seite muss in diesem Zusammenhang auch auf das Potential der aktiven virtuellen Kriegsführung verwiesen werden.

### Neue Bedrohungsszenarien treiben die Nachfrage nach High Tech-Intelligence

Ein nachlassender, zumindest aber volatiler Markt, sich stark verändernde Produktanforderungen und das Eindringen neuer Wettbewerber aus dem Digitalisierungsumfeld führen zu einem höheren Konkurrenz- und Preisdruck auf den bestehenden Märkten und zwingen die Verteidigungsunternehmen zum Handeln. Zum einen kann der Fokus auf die Entwicklung neuer, innovativer Produkte gelegt werden mit dem Ziel, z. B. den noch relativ jungen Bereich C<sup>4</sup>ISR zu besetzen. Auf der anderen Seite muss darüber nachgedacht werden, neue Märkte und Branchen bzw. Anwendungsfelder zu erschließen. Bei den neuen Anwendungsfeldern geht es primär darum, neben dem militärischen Geschäft ein zweites Standbein, z. B. in den zivilen Märkten, aufzubauen.

### Volatile Stammmärkte zwingen Verteidigungsunternehmen verstärkt in den Markt ziviler Anwendungen

In diesem Zusammenhang wurde der Begriff Dual-Use-Produkte geprägt, der die Übertragung von eigentlich für den militärischen Bereich entwickelten Produkten in die zivilen Märkte beschreibt und/oder umgekehrt. Vielfach wird jedoch die deutlich geänderte Marktmechanik in den zivilen Märkten unterschätzt. In diesem Umfeld herrscht ein deutlich höherer Preis- und Wettbewerbsdruck, dem die Verteidigungsunternehmen mit einer schnellen Anpassung sowie schlagenden Differenzierungsmerkmalen begegnen müssen.

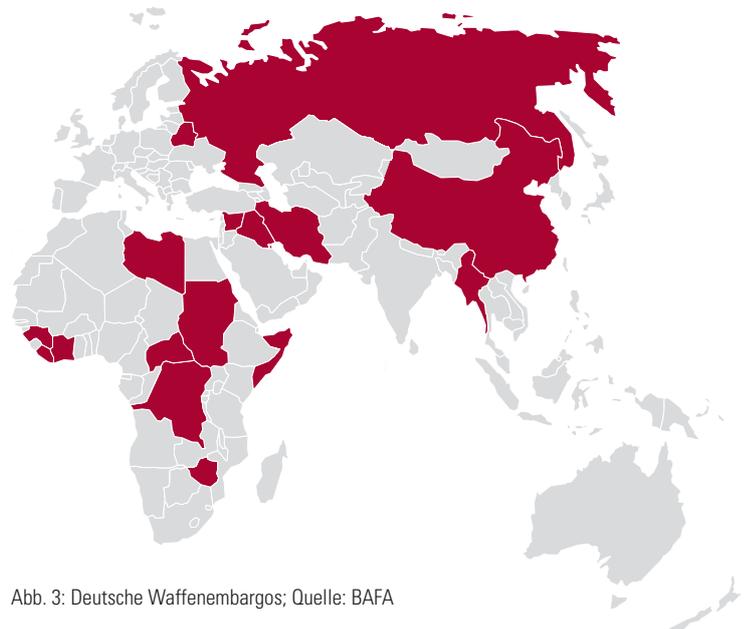


Abb. 3: Deutsche Waffenembargos; Quelle: BAFA



Abb. 4: Verstärkter Fokus auf neue Waffensysteme, wie z. B. nicht-kinetische Waffen

**Ist die F&E an die nötige Geschwindigkeit zur Entwicklung ziviler und paramilitärischer Lösungen angepasst? F&E als Schlüssel für künftige Erfolge**

Das Problem ist, dass nicht alle Firmen einerseits die Erfahrung und Kapazitäten haben, und andererseits nicht die Strukturen und Prozesse aufweisen, um den Sprung von einem Unternehmen, das bisher vorrangig lokale und regierungsgebundene Aufträge bearbeitet hat, hin zu einem international agierenden und gleichzeitig in der freien Marktwirtschaft konkurrierenden Unternehmen zu schaffen. Die in vielen Verteidigungsunternehmen vorhandenen Strukturen und Prozesse sind auf die Geschwindigkeit und Aggressivität der neuen Märkte sowie die hohe Preissensibilität, z. B. im Zusammenhang mit dem auch im Verteidigungsgeschäft immer mehr in den Vordergrund rückenden Begriff der „Affordable Products“, schlecht oder gar nicht ausgerichtet. Hier herrscht starker Nachholbedarf.

Im Umfeld sich ändernder Märkte und im Zuge sich wandelnder Herausforderungen, mit denen sich die Unternehmen der Verteidigungsindustrie konfrontiert sehen, kommt der Forschung und Entwicklung (F&E) eine zentrale Rolle zu: Hier wird am Zukunftsgeschäft gearbeitet, hier liegt die Wurzel für den Umsatz und Ertrag, aber auch für die Wettbewerbspositionierung von morgen. Die Entwicklung innovativer, an die (länder-)spezifischen Marktanforderungen angepasster und kürzeren Lebenszyklen unterworfenen Produkte ist für Unternehmen der Branche elementar, um sich auf den Zukunftsmärkten erfolgreich behaupten zu können. Grundlage dafür ist eine mit modernen Methoden, wie z. B. Agile Engineering und Systems Engineering, arbeitende sowie an die neuen Gegebenheiten prozessual und strukturell angepasste Entwicklungsabteilung. Die notwendigen Anpassungen sind jedoch in vielen Unternehmen noch nicht oder nicht in ausreichendem Maße vollzogen worden. Dadurch kann die Zukunftsfähigkeit dieser Unternehmen in ihren angestammten Märkten ebenso gefährdet sein, wie die Erschließung neuer Märkte.

# Black Box F&E:

## Wie zielorientiert arbeitet Ihre F&E?

2

Oft ist die inhaltliche Ausrichtung der F&E-Projekte und damit die F&E-Strategie nicht klar erkennbar: Eine unvollständige oder sogar fehlende F&E-Roadmap erschwert der Geschäftsführung einen gesamthaften Überblick über die kurz- bis langfristigen Inhalte und die Auslastung der F&E-Abteilung. Im Gegensatz zu anderen Funktionsbereichen, wie Produktion, Logistik und Vertrieb, die sehr zielorientiert mit Kennzahlen gesteuert und controlled werden können, ist der F&E-Bereich hinsichtlich Strategieausrichtung und Performancemessung oft noch unbefriedigend durchdrungen.

**Die Unsicherheit über die F&E-Performance ist hoch**

- Kosten und Zeiten werden projektspezifisch erfasst, aber wie verhält es sich mit der Input-/Output-Relation wirklich?
- Wo steht das eigene Unternehmen im Wettbewerbsvergleich?
- Welche Effizienzpotenziale lassen sich erschließen?
- Und: Unterstützen die Neuentwicklungen konsistent die Unternehmensstrategie?

Da diese Fragen nicht immer zur vollen Zufriedenheit beantwortet werden können, herrscht auf vielen Chefetagen eine latente oder auch offene Unsicherheit hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der eigenen F&E.

**Konsistente Ableitung der F&E-Strategie aus der Unternehmensstrategie**

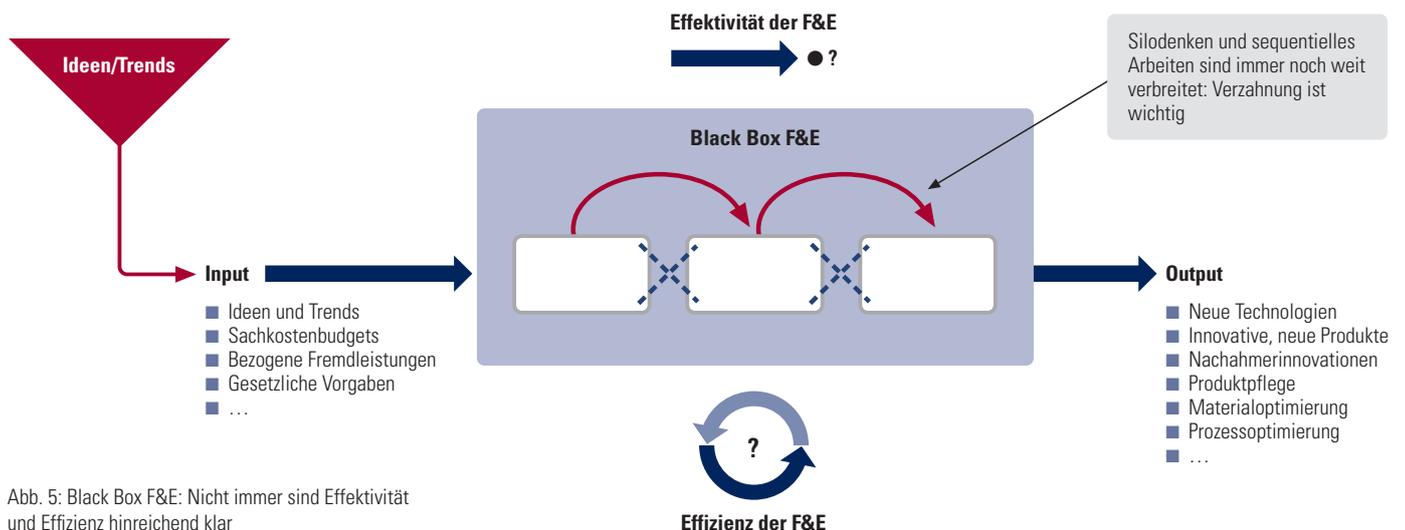


Abb. 5: Black Box F&E: Nicht immer sind Effektivität und Effizienz hinreichend klar

Um die Effektivität aber auch die Effizienz der F&E objektiv zu beurteilen, sind zum einen Prozesse und Strukturen auf den Prüfstand zu stellen:

- Unterstützen die Prozesse und Strukturen die F&E-Projektanforderungen?
- Sind die Hausaufgaben erledigt (z. B. saubere Lastenhefte/Pflichtenhefte, klarer State Gate Prozess, interdisziplinäre Vorbereitung des Product Launchs)?
- Sind neue Entwicklungsmethoden zu implementieren (z. B. Agile-Methoden, System Engineering-Ansatz)?
- Werden die Prozesse und Strukturen wie vorgesehen gelebt?
- Besteht eine transparente und konsistente Verbindung zwischen Unternehmens- und F&E-Strategie?

**Klare Prozesse und KPIs zur Sicherstellung der Transparenz**

Zum anderen dienen ausgewählte KPIs, nicht nur monetärer Art, der erforderlichen Effizienzmessung. Ziel sollte sein, ausreichend Transparenz für eine vorausschauende und zielorientierte Steuerung der F&E-Ressourcen zu erhalten. Die bedarfsgerechte Prozessausgestaltung in Verbindung mit sinnvollen KPIs ist grundlegend für eine aussagekräftige Input-Output-Messung und damit die Entmystifizierung der F&E als Black Box.

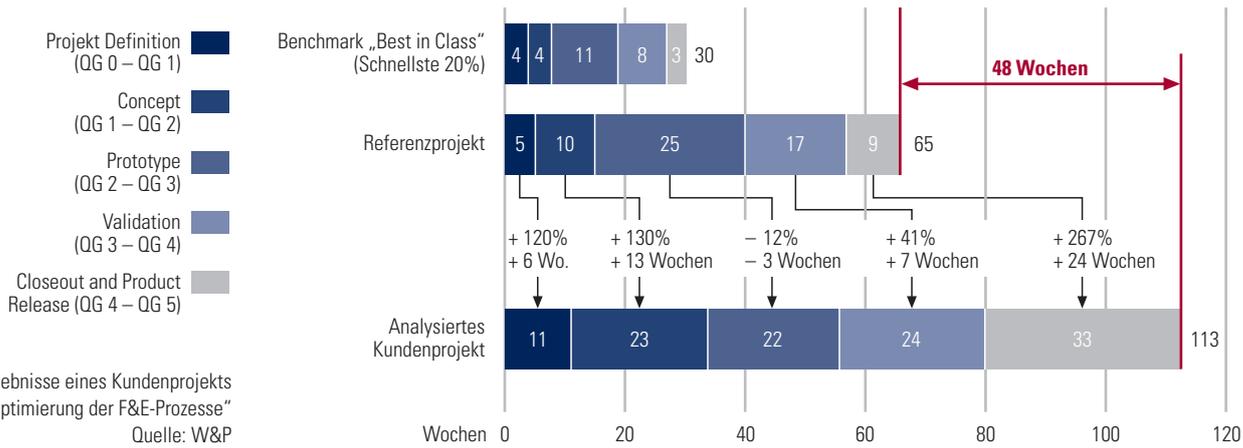


Abb. 6: Ergebnisse eines Kundenprojekts „Optimierung der F&E-Prozesse“  
Quelle: W&P

# Acht Trends bestimmen die zukünftigen Marktanforderungen

## 3

Die fortschreitende Verschmelzung der militärischen und zivilen Anwendungen sicherheitstechnischer Produkte verlangt von den F&E-Abteilungen ein grundsätzliches Umdenken. Abweichende Anforderungen in Qualität und Langlebigkeit sowie unterschiedliche Entwicklungszyklen und -geschwindigkeiten sind nur eine kurze Auswahl der zu bewältigenden Aufgaben. Um den Herausforderungen erfolgreich zu begegnen, muss sowohl die Prozesslandschaft als auch die Aufbauorganisation im Bereich F&E ausreichend Flexibilität zulassen. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei das rasche und weiter zunehmende Diffundieren ziviler Technologien in den Bereich der Verteidigung. Schnelligkeit wird neben der Flexibilität zur zweiten zentralen Anforderung an die F&E der Branche.

**Stetige Verschmelzung militärischer und ziviler Anwendungen bringt grundlegende Veränderungen in der F&E mit sich**

Trends im Bereich Defence	Regionale Re-Fokussierung	Geänderte Verteidigungskonzepte	Affordability	Digitalisierung der Verteidigung	Dual-Use Produkte	Marktkonsolidierung	Cyber-Defence	Strukturen und Prozesse
<b>Herausforderungen für F&amp;E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marktspezifische Produkte</li> <li>Dezentrale Entwicklungsorganisation</li> <li>Flexibilität im Lösungsangebot</li> <li>Kooperationen mit lokalen Partnern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abkehr von großen Plattformprojekten</li> <li>Autonome Waffen</li> <li>Steigende Softwareanforderungen</li> <li>Nicht-kinematische Waffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Good-Enough-Lösungen vs. High-tech Produkte</li> <li>Design-to-Affordability</li> <li>Design-to-Cost</li> <li>Regionale Design-Center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smarte Datenanalyse</li> <li>Daten- und Systemsicherheit</li> <li>Automatic Roll-back</li> <li>Self-Awareness</li> <li>Einzug ziviler Technologien</li> <li>Kurze Produktlebenszyklen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vereinbarkeit von zivilen, paramilitärischen und militärischen Anforderungen</li> <li>Zusammenarbeit mit zivilen F&amp;E-Einrichtungen</li> <li>Unterschiedliche Rahmenbedingungen zur Finanzierung von F&amp;E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Post-Merger-Integration</li> <li>Interoperabilität</li> <li>Professionalisierung von Kooperationen</li> <li>Wirtschaftliche vs. verteidigungspolitische Ziele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwingender Kompetenzaufbau</li> <li>Berücksichtigung von Cyber-Security in Lastenheften</li> <li>Design-to-Security</li> <li>Cyber i.S.v. defence und attack</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung d. F&amp;E-Geschwindigkeit an kommerzielle Märkte</li> <li>Flexible Prozesse</li> <li>Agile Engineering</li> <li>Anpassung der Aufbauorganisation</li> <li>Stärkere Marktorientierung</li> <li>Simulation</li> </ul>

Abb. 7: Übersicht über die Trends in der Verteidigungsindustrie und die sich daraus ergebenden Herausforderungen für die F&E

Um den erforderlichen Kompetenzaufbau möglichst zielgerichtet umzusetzen, sind neben der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter vor allem bereichs- und branchenübergreifende Kooperationen notwendig. Partnerschaften werden in der bisher recht abgeschotteten Branche zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Öffnung wird schwierig, in manchen Bereichen aber nicht zu vermeiden sein. Denn nur so lassen sich fehlende Kompetenzen z. B. im Bereich der Verarbeitung von Big Data effizient und zügig ausgleichen.

**Ausgewählte Trends bestimmen die F&E-Anforderungen der Zukunft**

Die Effizienz des Entwicklungsprozesses und stetige Optimierung der Entwicklungsabläufe und Tools sind im Hinblick auf die sich wandelnden Anforderungen Grundvoraussetzung für wettbewerbsfähige Unternehmen mit innovativen verteidigungstechnischen Produkten.

### 3.1 Regionale Re-Fokussierung: Von westlichen Produkten zu „local content“

#### Durch Adaption, Kooperation und Kreativität die asiatischen Wachstumsmärkte erobern

Die Verteidigungsindustrie gerät durch die Rückgänge der westlichen Verteidigungsausgaben immer stärker unter Druck. Ein konkretes Beispiel hierfür ist die United States Budget Sequestration von 2013, eine Kürzung des gesamten US-Haushalts inklusive der Verteidigungsinvestitionen in den kommenden Jahren bis 2021. Zwar heizen die lokalen Konflikte in Syrien, dem Irak sowie der Ukraine die Ausgaben einzelner Nationen temporär immer wieder an – von Dauer wird das jedoch nicht sein. Anders sieht es in China aus, die durch ihre aggressiv vorgetragenen Gebietsansprüche die Ausgaben in der Region beeinflussen.

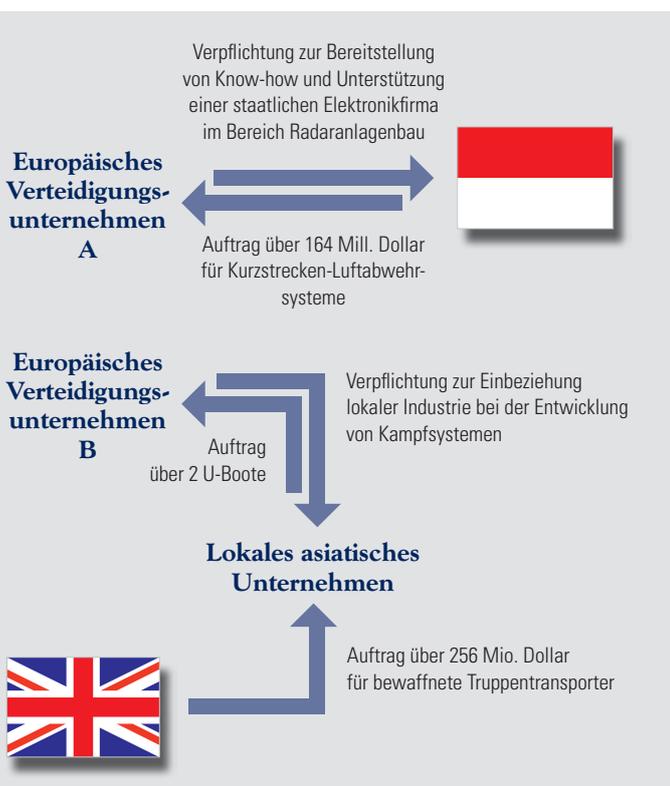


Abb. 8: Wachsende Abhängigkeit europäischer Unternehmen vom asiatischen Raum  
Quelle: W&P-Recherche

Problematisch für westliche Verteidigungsfirmen ist dabei, dass in großen Wachstumsmärkten wie dem asiatischen Raum die Nachfrage nach local content stark ansteigt. Länder wie Japan, Südkorea und vor allem die südostasiatischen Regionen wollen ihre Abhängigkeit von westlichen Firmen und Know-how reduzieren und investieren stärker in regionale Verteidigungsprodukte. Insbesondere im Bereich der Modernisierung, der in den nächsten Jahren für den größten Teil der Investitionen verantwortlich sein wird, ist die Abkopplung von westlichen Anbietern leichter möglich.

Im High-end-Bereich weisen westliche Anbieter nach wie vor einen Vorsprung auf. Gleichzeitig besteht eine entsprechende Nachfrage in den aufstrebenden Ländern. Aber es gilt, sich auf die geänderten Ansprüche im Vergleich zu den bisherigen Produkten und den westlichen Märkten zu konzentrieren und die lokalen Einsatzbedingungen genauestens zu analysieren. Lasten- und Pflichtenhefte werden radikal anders aussehen, wenn der Fokus auf regional wettbewerbsfähigen Produkten liegt. So sind Anpassungen der Spezifikationen an die lokalen Gegebenheiten ein Muss.

Auch darf nicht vergessen werden, dass es infolge steigender Importrestriktionen und Markteintrittsbarrieren für westliche Firmen immer schwieriger wird, ihre Produkte angemessen zu verkaufen. Als Preis für die Erschließung der neuen Märkte werden dabei immer öfter die Weitergabe von eigenem Know-how sowie die Unterstützung von lokalen Firmen gefordert. Ein Beispiel hierfür ist ein großes europäisches Verteidigungsunternehmen, welches 2014 für einen Auftrag aus Indonesien über 164 Millionen Dollar, Know-how und Entwicklungsunterstützung für eine staatliche Elektronikfirma bereitstellen musste.

Das Ziel von Verteidigungsunternehmen muss sein, mit Firmen und Regierungen in den stark wachsenden Märkten Asien und MENA zu kooperieren, um einen breiten und stabilen Zugang zu diesen immer wichtiger werdenden Regionen zu bekommen und dort Fuß zu fassen. So könnte als Link in die Region bzw. als Quelle für landesspezifisches Know-how auch die Zusammenarbeit mit lokalen Forschungsinstituten, Universitäten, etc. genutzt werden.

Trotz des eminent wichtigen Schritts in Richtung der aufstrebenden Nationen, darf die USA als bedeutender Investor im Verteidigungsbereich nicht vergessen oder ver-

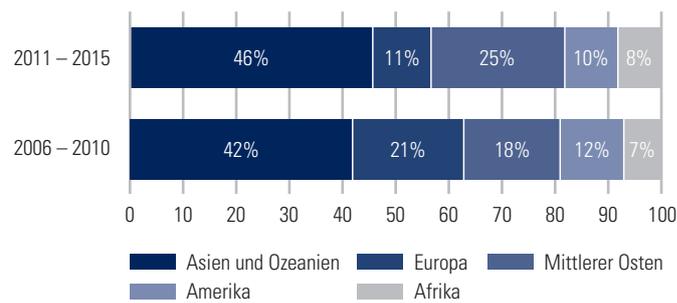


Abb. 9: Globale Verteilung der Verteidigungsimporte: Starker Anstieg in Asien und MENA  
Quelle: SIPRI

nachlässigt werden. In Zukunft wird es immer wichtiger werden, die Anforderungen und Bedürfnisse der Regierung in Washington genauestens zu untersuchen, um in diesem kleiner werdenden aber immer noch wichtigsten Markt der Welt weiterhin bestehen zu können (Stichwort „Third Offset Strategy“, siehe Kapitel 3.4 „Digitalisierung der Verteidigung“). Die Balance dieser beiden Laufrichtungen stellt eine große Herausforderung für die Verteidigung dar.

**In der Balance zwischen bestehenden und neuen Märkten nicht das Gleichgewicht verlieren**

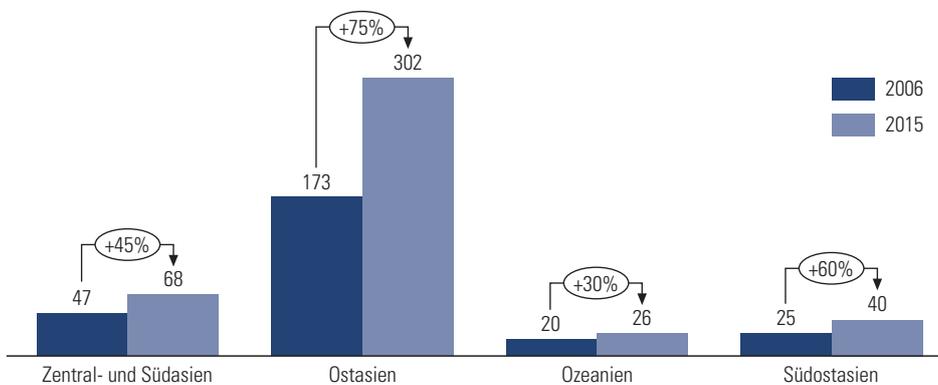


Abb. 10: Anstieg der Verteidigungsausgaben in Asien zwischen 2006 und 2015 in Mrd. Dollar  
Quelle: SIPRI

### Konsequenzen der regionalen Re-Fokussierung für die F&E-Abteilungen

- Die Anforderungen der neuen und die Veränderungen in den bestehenden Märkte müssen genauestens analysiert werden → Anbieten von Affordable vs. High Tech-Produkten
- Analyse der eigenen Stärken und Schwächen sowie ehrliches Assessment der eigenen F&E-Kompetenzen → Können die geänderten Anforderungen in der aktuellen F&E-Abteilung abgebildet werden?
- Kann die Entwicklung für neue Märkte in der gleichen F&E-Abteilung stattfinden? → Die Anforderungen an das Mindset der Entwickler sind grundverschieden; Forschungen in bestimmten (Teil-)Bereichen räumlich in Zielgebiete verlagern, um Nähe zu neuen Kunden zu schaffen
- Bereitschaft zur Abgabe von Know-how an Kooperationspartner, um in aufstrebenden Ländern Fuß zu fassen → Abwägung zwischen Bewahrung der eigenen Kernkompetenzen und Teilen von Wissen
- Akquisition von externem, lokalem, marktspezifischem F&E-Know-how (Personal, lokale Forschungsinstitute, Universitäten, ...) → Wie und in welchem Umfang Kooperationen mit lokalen Firmen eingehen?

### 3.2 Geänderte Verteidigungskonzepte: Verlagerung von großen Staatenkriegen hin zu kleinen, urbanen Konfliktherden

#### Die Regionalisierung der Kampfschauplätze führt zu komplexeren und kleineren Verteidigungssystemen

Die Verteidigungskonzepte haben sich in der Vergangenheit stark verändert und es ist nicht zu erwarten, dass dieser Trend in den nächsten Jahren nachlässt. Bereits in den letzten Jahrzehnten ist ein deutlicher Rückgang von großen (Mehr-)Staatenkriegen zu beobachten, bei denen die Ausrüstung, die Taktik sowie das Verhalten der Gegner weitestgehend bekannt waren. Heutzutage werden Kämpfe immer häufiger auf regionaler Ebene, oft gegen nichtstaatliche Organisationen geführt, die national aber auch international Terrorismus verüben. Die Schauplätze dieser Kämpfe liegen zum großen Teil in urban geprägtem Gelände und damit in Bereichen mit hohem zivilen Bevölkerungsanteil. Dies hat zur Folge, dass eingesetzte Angriffs- und Verteidigungssysteme einerseits kleiner werden und andererseits eine immer höhere Präzision aufweisen müssen, um zivile Schäden so gering wie möglich zu halten. Anknüpfend daran liegt ein weiterer Fokus auf nicht-kinetischen Waffen wie Laser, akustischen Waffen (LRAD) und zielgerichteter Energie (ADS).

Abb. 11: Anzahl jährlicher Terroranschläge weltweit  
Quelle: Institute for Economics and Peace



Parallel zu den geänderten Verteidigungsszenarien gehen Entwicklungen von großen Plattformen hin zu kleinen, intelligenten Lösungen und von bemannten zu unbemannten

Objekten. Neben den bereits seit längerer Zeit vor allem von den USA eingesetzten großen Überwachungs- und Kampfdrohnen, steigt z. B. die Nachfrage nach kleinen Drohnen und Quadrocoptern seit einigen Jahren enorm. Dabei können diese kleinen Drohnen für Transport- und Aufklärungstätigkeiten genauso genutzt werden, wie für Kampfeinsätze. Auf der anderen Seite sind jedoch auch terroristische Anschläge mit derartigen Drohnen möglich.

#### Autonomie der Kampfmittel erfordert überproportional komplexe Kontroll- und Steuerungssysteme

Die stark wachsende Bedeutung der Technologie zeigt sich somit im Positiven wie im Negativen z. B. auch an der im Dezember 2015 in den USA eingeführten Registrierungspflicht für Drohnen mit einem Gewicht über 250 Gramm. Unbemannte Objekte werden aber nicht nur für Einsätze in der Luft, sondern ebenso für Operationen an Land (z. B. Sprengstoffroboter) und im Wasser (Boote, U-Boote) entwickelt. Dabei ist der logische nächste Schritt die Fähigkeit solcher Produkte, sich autonom zu bewegen und eigenständige Entscheidungen treffen zu können. Entwicklungen in den Bereichen Self-Awareness und Self-Protecting spielen hier eine immer größere Rolle.



Abb. 12: Autonomer Sprengstoffroboter

Die Verteidigungsindustrie muss sich auf geänderte Einsatzszenarien einstellen und die Entwicklung neuer Produkte dementsprechend ausrichten. Anforderungen an Verteidigungssysteme bauen immer stärker darauf, präzise und (autonom) intelligente Entscheidungen in komplexen urbanen Umgebungen treffen zu können. Systeme zur Grenzsicherung und -überwachung gewinnen ebenfalls an Bedeutung. Die Miniaturisierung der Produkte sowie die steigende Digitalisierung (siehe Kapitel 3.4) ihrer Funktionen führt zu neuen Herausforderungen innerhalb der Unternehmen und im Speziellen in der F&E. Deutsche Verteidigungsunternehmen müssen auf diese Entwicklungen reagieren und die richtigen Weichenstellungen vornehmen, um im internationalen Wettbewerb nicht den Anschluss zu verlieren.



Abb. 13: Zivile Drohne für potenzielle militärische Nutzung

### Konsequenzen der geänderten Verteidigungskonzepte für die F&E-Abteilungen

- Kleinere Produkte, höhere Präzision und nicht-kinetische Waffen gewinnen an Bedeutung → Know-how in Form von qualifizierten Mitarbeitern in diesen Bereichen sicherstellen
- Autonomes Verhalten der Produkte als zentrale Herausforderung an die zukünftigen Entwicklungen → Was kann aus dem Bereich der Entwicklung autonomer Fahrzeuge übertragen werden (Technologietransfer)?
- Softwareseitige Anforderungen an die Produkte nehmen zu (s. Kapitel 3.4: „Digitalisierung der Verteidigung“) → Stimmiges, modernes Software-Design, einfache Usability bei der Steuerung: Stimmen das Know-how und das Profil der Entwickler?
- Anpassung der Produkte an die Gegebenheiten der neuen Konfliktschauplätze → Nicht-kinetische Waffen als neuer Trend, spezifische Produkte für urbane Gebiete, Dual-Use-Produkte im Bereich Grenzschutz, etc.
- Gleichzeitig ist der Fokus auf die Entwicklung von Produkten zur Verteidigung gegen die aktuellen Entwicklungen und Trends zu legen (z. B. Drohnenabwehr) → Wird es so etwas, wie den professionellen Hacker in den IT-Abteilungen auch in den Rüstungsunternehmen geben müssen?



Abb. 14: Urbaner Häuserkampf als neuer Konfliktschauplatz

### 3.3 Affordability: Weg vom Over-Engineering hin zu „Good Enough“-Produkten

Ein weiterer Trend, der die Rüstungsindustrie zurzeit massiv beeinflusst, ist die Forderung nach einer verstärkten Affordability der Produkte, womit gewissermaßen die Angemessenheit von Preis und Leistung auf einem vernünftigen Niveau der Leistungsparameter angesprochen ist. Galten bislang eine möglichst hohe Qualität und höchste Performance als Maßstab für militärische Produkte, so ist heute vor allem der Preis das für mehr und mehr Kunden ausschlaggebende Merkmal. In den westlichen Ländern ist dieser Aspekt vor allem den engen Budgetrestriktionen geschuldet. In

den Wachstumsmärkten sind jedoch andere Kriterien für die Affordability verantwortlich.

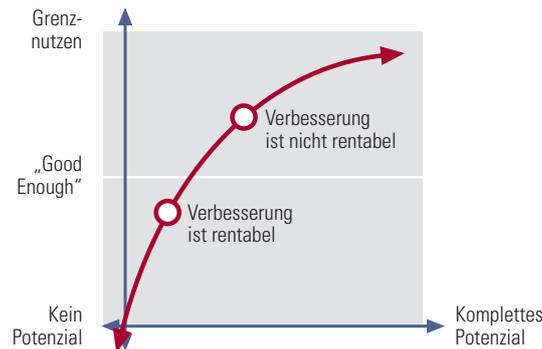


Abb. 15: „Good Enough“-Lösungen als neues Entwicklungsziel; Quelle: W&P-Recherche

Mehr und mehr gilt vor allem für die aufstrebenden Länder in den Wachstumsmärkten der Rüstungsindustrie „Less is more“, was von den Unternehmen neue Herangehensweisen bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung fordert. „Design-to-Cost“ und „Design-to-Affordability“ werden zu ausschlaggebenden Kriterien. Entscheidend ist ein gesamtheitliches Umdenken hin zu einer „Must-Cost-Max“-Einstellung, welche die Auftragserfüllung im Falle von Neuentwicklungen zum vereinbarten Preis und gleichzeitig zum vereinbarten Zeitpunkt verlangt. Diese Denkweise war im Verteidigungsbereich in den letzten Jahrzehnten nur schwach ausgeprägt, auch auf Basis der umfangreichen Wunschkataloge bzw. Spezifikationen, insbesondere ihrer westlichen Kunden.

Der Trend zur Affordability steht unter anderem auch in Verbindung mit der bereits angesprochenen Veränderung der Verteidigungskonzepte. Bei der Entwicklung weg von Plattformen hin zu kleineren, flexibleren Lösungen, erwarten die Kunden gleichzeitig bezahlbarere Produkte sowie eine schnellere Umsetzung der Entwicklung. Im Gegenzug werden dafür von den Kunden die „Good Enough“-Produkte akzeptiert, die zwar ein bestimmtes Mindestmaß an Qualität aufweisen müssen, jedoch von den teilweise over-engineerten Lösungen der Vergangenheit oft weit entfernt sind.

#### Besonders bei Verteidigungsprodukten für Schwellenländer muss der Grundsatz „Design-to-Affordability“ lauten!

Um derartige Produkte zu realisieren, müssen Verteidigungsfirmen einen Blick dafür entwickeln, welche Funktionen eines Produktes einen echten Mehrwert für den Kunden bieten und welche in die Kategorie „Nice-to-have“ fallen. Intensive Kundengespräche und Pre-Selling-Beratung sind notwendig, um klare und zielgerichtete Lasten- und Pflichtenhefte zu erhalten. Vor allen Dingen müssen die Unternehmen immer wieder kritisch die Spezifikationen im Hinblick auf die Forderung „Good Enough“ abklöpfen.

#### Affordable Products brauchen moderne F&E-Prozesse und -Methoden

Neben der Grundeinstellung der Mitarbeiter und des gesamten Unternehmens, spielt die Einführung entsprechender Prozesse eine wesentliche Rolle. Schlank, schnell und flexibel sind die Kriterien, an denen sich die Prozesse orientieren müssen, um dem Anspruch nach Affordability gerecht zu werden. Agile Methoden wie Scrum sind in der Software- und Hardwareentwicklung, z. B. in der Automobilindustrie, inzwischen weit verbreitet und helfen, durch iterative und inkrementelle Prozesse die Entwicklung zu beschleunigen und gleichzeitig die Kosten zu optimieren.

Doch Vorsicht: Das Angebot von „Good Enough“-Produkten bedeutet nicht, zentrale Funktionalitäten eines Produktes der Affordability zu opfern. Gerade in der Verteidigungsindustrie sind die Sicherheitsstandards nicht ohne Grund sehr hoch gesetzt. Neue Denkansätze und Methoden müssen jedoch zwingend angewandt werden, um die Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten nicht zu verlieren. Vom zuverlässigen Funktionieren der Technik hängen in den meisten Fällen Menschenleben ab.

Die größte Herausforderung für Verteidigungsunternehmen ist es, die zwei scheinbar gegensätzlichen Forderungen nach Sicherheit/Funktionalität und Affordability miteinander zu vereinbaren. Dazu bedarf es nicht immer leicht zu bewerkstelliger Anpassungen.

### Kritisches Augenmerk auf die Bewahrung der Produktfunktionalität richten

#### Konsequenzen der Affordability für die F&E-Abteilungen

- Weg vom Over-Engineering und einer ausgeprägten Ingenieursicht hin zur „Good Enough“-Lösung und einer mehr marktwirtschaftlich geprägten Sichtweise → Die kritische Auseinandersetzung mit den Spezifikationen des Kunden und des eigenen Lösungsvorschlags ist entscheidend.
- Sicherstellung ausreichender Qualitätslevels trotz Affordability → Wie ist ein optimaler Trade-off bei sensiblen Produkten zu erreichen? Der enge Dialog mit den Kunden ist von hoher Bedeutung.
- Alte Methoden und Prozesse im Engineering müssen überwunden werden (siehe Kapitel 3.8: „Neue Strukturen und Prozesse“) → Entwicklungsmethoden wie Agile Engineering können hier helfen.
- Design-/Engineering-to-Cost und -to-Affordability → Die Implementierung von Standards und die Etablierung von Plattform- und Baukastenprinzipien sind für die Kostenoptimierung zentral.
- Verstärkter Einsatz von Simulationen, um teure und zeitraubende Tests zu reduzieren und gleichzeitig einen frühen „Proof of Concept“ zu erreichen → Wichtig ist der Aufbau einer leistungsfähigen Tool-Landschaft.
- Bildung von regionalen Design Centern für bestimmte Produkte/Baugruppen/Komponenten/Applikationen → Gezielte Nutzung von anderen Denk- und Engineering-Ansätzen z. B. im asiatischen Raum



Abb. 16: Notwendige Unterscheidung von „Nice-to have“- und „Must-have“-Funktionen

### 3.4 Digitalisierung der Verteidigung: Chancen und Risiken neuer Technologien

#### Die Digitalisierung verändert Produkte und Anforderungen – von Plattformen zu High Tech Intelligence

Der Megatrend Digitalisierung beeinflusst in starkem Maße auch die Verteidigungsindustrie. Der Trend geht dabei von traditionellen, bemannten Plattformen hin zu „High Tech Intelligence Equipment“. Ein Beispiel für dieses Umdenken im Verteidigungsbereich ist die „Third Offset Strategy“ des US Department of Defence (DoD), bekanntgegeben im November 2014. Die Strategie beinhaltet eine Innovationsoffensive für den Verteidigungsbereich mit dem Ziel, verstärkt langfristige Entwicklungen in den Bereichen Robotics, autonome Systeme, Miniaturisierung, Big Data und innovative Fertigungsverfahren zu forcieren. Die Aufrechterhaltung der militärischen Überlegenheit möchte das US-Verteidigungsministerium für die nächsten Jahrzehnte durch die Digitalisierung herkömmlicher und neuer Produkte sicherstellen. In diesem Zusammenhang wird auch das Thema C<sup>4</sup>ISR immer wichtiger, welches die Digitalisierung aller Bereiche der Verteidigung, vom zentralen Kommandostand bis hin zur gesamtheitlichen Kommunikation und den operativen Einheiten im Feld, beschreibt.

Besonders die geänderten Verteidigungskonzepte tragen mit ihrem starken Fokus auf UAVs (Unmanned Aerial Vehicles) und andere autonome Systeme zur weiteren Verbreitung der Digitalisierung bei. Internet of Things ist nicht nur im zivilen Umfeld ein Stichwort. In der Defence-Industrie wird damit die Vernetzung von Einsatzfahrzeugen in der Luft und am Boden untereinander sowie mit der Einsatzzentrale und den digital aufgerüsteten Soldaten beschrieben.



Abb. 17: Der Infanterist von morgen

Die umfangreiche kommunikative Vernetzung und der Einsatz unbemannter Objekte bergen jedoch auch Angriffspunkte. Cyber-Attacken auf Kommunikation und Steuerung von autonomen, bewaffneten Objekten sind zurzeit in einer Reihe von Romanen und Filmen als Fiktion beschrieben, könnten im Laufe der Zeit allerdings immer wahrscheinlicher werden. Die erfolgreiche Störung oder gar die komplette Kontrollübernahme dieser Systeme kann ungeahnten Schaden zur Folge haben. Folglich muss mindestens ebenso viel in die Entwicklung von virtuellen Absicherungssystemen und Sicherheitsstandards investiert werden, wie in die Entwicklung der Systeme selbst.

Die Schaffung möglichst autarker Systeme sowie die Beherrschung und das Management der essentiellen Schnittstellen zwischen den verschiedenen Komponenten eines Verteidigungssystems haben höchste Priorität. Auch die Sammlung und Verarbeitung der anfallenden Datenmengen birgt einerseits Risiken und andererseits große Potenziale, weshalb der Umgang mit Big Data beherrscht und effektiv gesteuert werden muss. Die Konflikte der Zukunft werden zum großen Teil daten- und damit wissensbasierte Konflikte sein.

#### Informationsgewinn durch das Sammeln und Verarbeiten von Daten – von Big Data zu Smart Data

Um in Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben, ist auch für die Unternehmen aus dem Verteidigungssektor die Beherrschung von Big Data/Smart Data, Software-Know-how, Intelligent Analytics, Cyber-Security, etc. von zunehmend zentraler Bedeutung. Know-how-seitig sind viele Verteidigungsunternehmen in dieser Richtung immer noch eher schwach aufgestellt. Eine quantitativ angemessene und stabile Basis an Wissen und Fähigkeiten in Form von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern ist von enormer Wichtigkeit.

Dies gilt umso mehr, weil die Entwicklungsgeschwindigkeit von Produkten und Anwendungen im digitalen Umfeld um ein Vielfaches höher ist als im traditionellen Verteidigungsgeschäft. Militärische Plattformen, die eine Einsatzdauer von 30 Jahren plus haben, wird es zwar auch in Zukunft geben, allerdings wird dieser Grundsatz nicht mehr auf breiter Basis Bestand haben.

Als Quelle für das alles entscheidende Personal und Wissen kann auf Sektoren zurückgegriffen werden, die in der Adaption der Digitalisierung bereits deutlich weiter fortgeschritten sind, wie z. B. der Bereich Automotive (Stichwort „Connected Cars“, „Advanced Driver Assistant Systems“) sowie führende Digitalisierungs-Cluster wie das Silicon Valley, nationale Universitäten und Forschungsinstitute.

### Konsequenzen der Digitalisierung der Verteidigung für die F&E-Abteilungen

- Fokus auf Bereiche, die von großen Investoren (wie z. B. dem DoD) bevorzugt werden und entsprechende (Neu-)Ausrichtung der F&E → Ist die F&E-Abteilung mit allen relevanten konzeptionellen und technischen Strömungen vertraut?
- Übertragung und Anpassung von bestehendem Wissen/Technologie aus anderen Bereichen, z. B. Automotive → Nachhaltige Überwindung des „Not invented here“-Syndroms; Sicherheitsstandards in der Verteidigung müssen beachtet werden
- Speziell die Fähigkeiten der Entwicklungsteams bzgl. IT- und Software-Know-how müssen angepasst werden → Silicon Valley und die internationale Startup-Szene als Personal- und Ideenmärkte nutzen
- Das Datenvolumen nimmt stark zu, eine intelligente Datenverarbeitung muss bewältigt werden (Big Data-Konzepte) → Von Big Data zu Smart Data, z. B. im ISR-Bereich: Welche Informationen können aus großen Datenmengen gewonnen werden? Welche Algorithmen schaffen den entscheidenden Erkenntnisgewinn?
- Schutz der Daten vor Cyber-Attacken wird immer wichtiger → Entwicklung sicherer Kommunikationsumgebungen, Beherrschung und Management von essentiellen Schnittstellen, etc.
- Alte Plattformen waren in sich geschlossene Inseln. Hohe Bedeutung werden „Self-Awareness“ und Systeme zum „Automatic Roll-back“ zu einem sicheren Betriebszustand haben → Welche Entwicklungen sichern die aktuellen und zukünftigen Anforderungen?



Abb. 18: Kommandozentrale der Zukunft

### 3.5 Dual-Use-Produkte: Neue Märkte mit neuen Produkten erschließen

#### Erweiterung des Markthorizonts durch die verstärkte Fokussierung auf Produkte für den zivilen und paramilitärischen Markt

Um die sinkende Nachfrage nach traditionellen militärischen Produkten, bedingt durch die sinkenden Investitionen der westlichen Nationen, zu (teil-)kompensieren, bieten sich für Unternehmen der Verteidigungsbranche mehrere Möglichkeiten an. Innovative, an die aktuellen Bedrohungsszenarios und technologischen Standards angepasste Produkte können entwickelt bzw. bestehende Produkte durch Digitalisierung einem Upgrade unterzogen werden, z. B. kleine und mittlere Drohnen, autonom gesteuerte Boote (USVs), Entwicklung von Swarm Technologies, Intelligent Surveillance Technologies, etc..

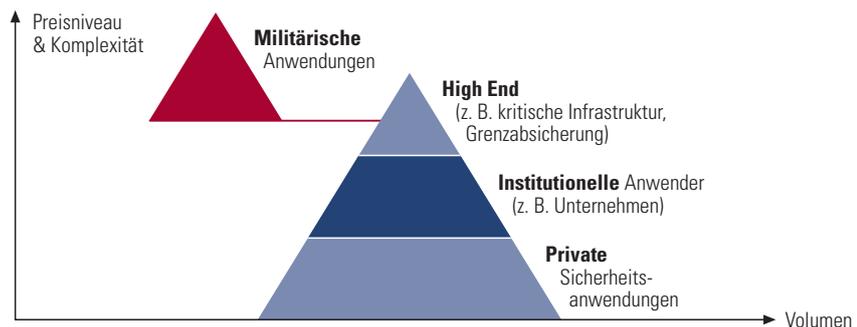


Abb. 19: Produkte aus der Verteidigungsindustrie fangen am oberen Ende der zivilen Sicherheitstechnik an; Quelle: W&P-Recherche

Zum anderen kann der Fokus auf Dual-Use-Produkte verstärkt werden, die sowohl militärisch als auch, entsprechend den Richtlinien/Standards und Marktanforderungen angepasst, zivil bzw. paramilitärisch genutzt werden können. Dadurch eröffnen sich neue Märkte. Typische Beispiele für Dual-Use-Produkte sind das GPS und das Internet oder neuere Anwendungen, wie z. B. die Überwachung durch ferngesteuerte Drohnen. Vor allem die zivile Sicherheitstechnik und der Grenzschutz sind naheliegende Wachstumsmärkte, die beide durch Megatrends (steigende Kriminalität, ungewollte Migration etc.) boomen. Durch die Adaption kommerzieller Technologien und Produktkonzepte verschmelzen zivile und militärische Funktionalitäten, was wiederum Dual-Use-Produkte fördern kann.

Der militärische und der zivile Sektor unterscheiden sich stark hinsichtlich der Marktmechanik sowie bei Vorschriften, Standards, Vertriebsmethoden und Entwicklungsansätzen. Der Fokus auf beide Bereiche erhöht die Komplexität in einem Unternehmen und insbesondere in einem homogenen F&E-Bereich enorm. Die Komplexität zu beherrschen ist eine große Herausforderung.

#### Rüstungs- und Zivilgeschäft unter einem Dach? Häufig ein Widerspruch!

Die Trennung in zwei unterschiedliche F&E-Abteilungen ist mitunter die notwendige Konsequenz. Dennoch gilt es, Synergien zwischen den Bereichen weitgehend zu nutzen. Neben der Eigenentwicklung von Dual-Use-Produkten kann über Outsourcing z. B. mittels Joint Ventures, Spin-offs, Investitionen in Start-ups, etc. gezielt eine passende Umgebung für das zivile Geschäft geschaffen und das externe Know-how genutzt werden.

Die Kehrseite der Dual-Use-Thematik besteht in der Gefahr, dass branchenähnliche aber auch -fremde Unternehmen in die bestehenden Märkte der Verteidigungsindustrie eindringen. Insbesondere im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist die Gefahr sehr hoch, dass die im Umgang mit Daten und Schnittstellen äußerst erfahrenen Spezialisten der IKT-Branche in eine Führungsrolle geraten und die etablierten Unternehmen der Verteidigungsindustrie in die Rolle des „simplen“ Plattformlieferanten drängen. Die Automotive-Industrie hat die Bedrohung erst spät erkannt und verzögert auf die neuen Herausforderungen reagiert.

Die Verteidigungsindustrie sollte dieser Gefahr durch entsprechende Maßnahmen gezielt begegnen. Im Bereich der zivilen Sicherheitstechnik ist hingegen bereits zu beobachten, dass einzelne Unternehmen aus dem Verteidigungssektor in die gehobenen Marktsegmente der Sicherheitstechnik vorstoßen, wo sie gegen die zivilen Unternehmen konkurrieren.

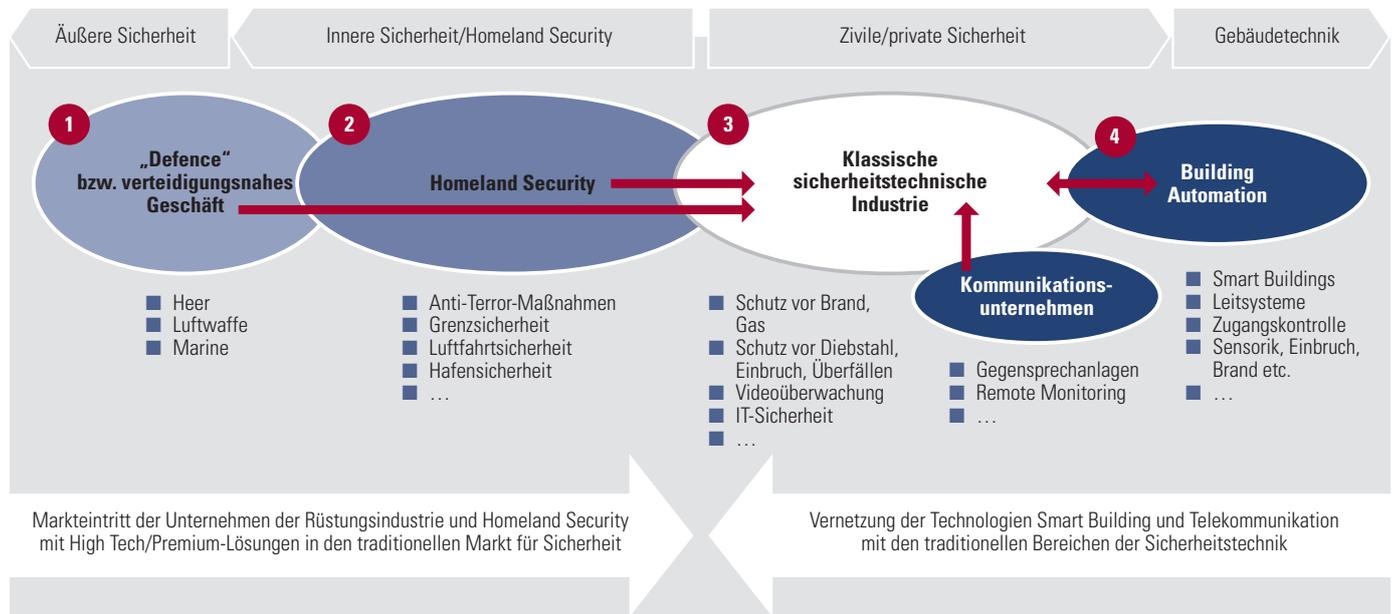


Abb. 20: Verbindung der Verteidigungsindustrie mit der zivilen Sicherheitstechnik; Quelle: W&P-Recherche

### Konsequenzen von Dual-Use Produkten für die F&E-Abteilungen

- Die konsequente Ausrichtung des Entwicklungsfokus auf die unterschiedlichen Zielbereiche (militärisch, paramilitärisch und zivil) ist wichtig → Vermittlung des Wissens um die Marktmechanik (Requirements) und Gewährleistung eines passenden Mindsets
- Adressierung der richtigen Märkte mit Dual-Use-Produkten → Fokus auf Märkte, die durch Innovationen getrieben werden; Märkte für den „Massenbedarf“ werden von Verteidigungsunternehmen in der Regel nicht, allenfalls selten beherrscht
- Gefahr der Vermischung von militärischen und zivilen Zielen innerhalb des F&E-Bereichs → Wie kann die Vereinbarkeit von unterschiedlichen Zielvorgaben innerhalb einer Organisation erreicht werden?
- Nicht alles muss im eigenen Haus entwickelt werden → Stärkere Zusammenarbeit mit zivilen F&E-Einrichtungen, Hochschulen, Forschungszentren etc. zur Sicherstellung eines ausreichenden „zivilen Blickwinkels“
- Einstellung auf unterschiedliche Finanzierungsformen für F&E-Projekte → 100 % Vorleistungen im zivilen vs. schrittweise Bezahlung von Entwicklungsleistungen im militärischen Bereich



Abb. 21: Smart Devices in zivilem wie militärischem Einsatz

### 3.6 Großprojekte und Marktkonsolidierung: Überwindung der Kleinteiligkeit durch Fusionen und Partnerschaften

**Viele Stakeholder bei Großprojekten führen zu Budget- und Zeitüberschreitungen – Gegenmaßnahmen müssen eingeleitet werden**

Der Fokus vieler Beschaffer im Verteidigungsmarkt liegt auf Großprojekten, wie etwa die neueste Investitionsankündigung des Verteidigungsministeriums Anfang 2016. Wie die Vergangenheit zeigt, bringen aber gerade die Großaufträge eine ganze Reihe von Problemen mit sich, denn die Unternehmen der Branche kämpfen regelmäßig mit Kosten-/Budget- und Zeitüberschreitungen in ihren Projekten.

Einer der Hauptgründe dieser Probleme sind die vielen Stakeholder, die an Großprojekten beteiligt sind. Mit jeder neuen Legislaturperiode, jedem Amtswechsel in den verantwortlichen Ministerien und Ämtern sowie personellen oder strukturellen Änderungen innerhalb der Unternehmen, wechseln mit den verantwortlichen Personen häufig auch die Zielsetzungen des Auftrags und/oder die Anforderungen an die Produkte. Hierdurch werden die Projekte unnötig in die Länge gezogen und gleichzeitig die Prozesse immer komplexer.

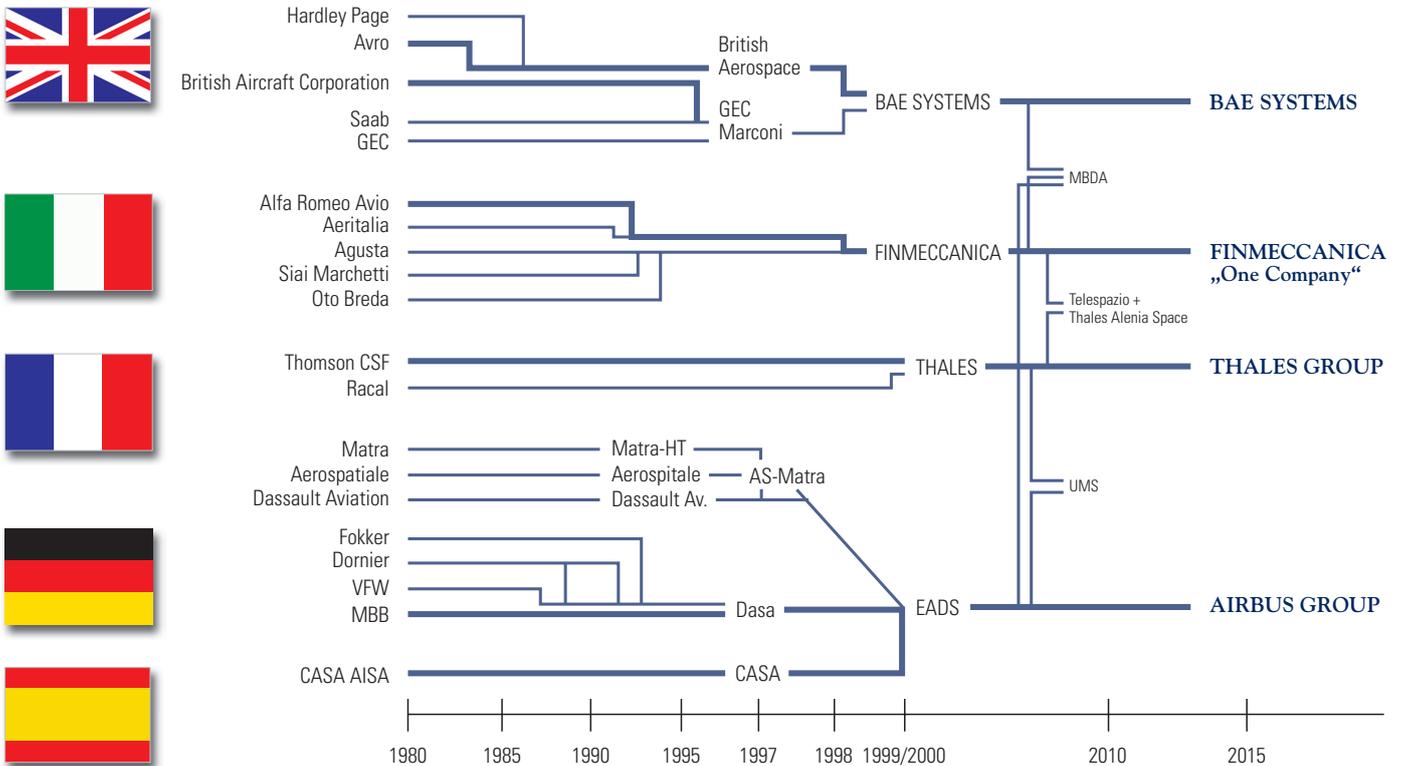


Abb. 22: Marktkonsolidierung der europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie und beispielhafte Kooperationen bis Heute; Quelle: EADS, W&P-Recherche

Weitere Gründe für die gestiegene Komplexität sowie Zeit- und Budgetüberschreitungen sind die immer noch recht hohe Fragmentierung der Branche in Deutschland sowie unzureichende Prozesse und Strukturen in den Unternehmen. Durch die Fragmentierung werden Großprojekte in der Regel in Konsortien abgewickelt bzw. an mehrere Verteidigungsunternehmen vergeben. Ein Lösungsansatz liegt in der Konsolidierung der Branche. Durch Firmenzusammenschlüsse im Verteidigungsbereich könnten Skaleneffekte genutzt und Produktportfolios gezielter harmonisiert und ergänzt werden. Gleichzeitig wird die Marktmacht gegenüber den Beschaffern gestärkt. Dies führt nicht nur zu einer Reduzierung der Stakeholder, sondern vor allem

zu einer Komplexitätsreduktion im Zuge der Projektabwicklung, was wiederum eine Beschleunigung in der Abwicklung von Großprojekten zur Folge haben kann.

Ein weiterer Vorteil der Konsolidierung der Marktteilnehmer liegt in ihrer stabilisierenden Wirkung. Auch auf Seite der Beschaffer bzw. der Politik besteht der (unterschiedlich) stark ausgeprägte Wunsch nach weiteren Firmenzusammenschlüssen, auf nationaler wie auf europäischer Ebene. Das jüngste Beispiel ist die Fusion des deutschen Unternehmens KMW und des französischen Konzerns NEXTER im September 2015. Fusionen wie diese haben zur Folge, dass bei zukünftigen Großprojekten eine (europaweite) Bündelung der Bedarfe erfolgen kann. Damit werden weitere Standardisierungen auf europäischer Ebene, eine höhere Interoperabilität der Streitkräfte sowie der Erhalt verteidigungstechnischer Schlüsseltechnologien innerhalb Europas gefördert. Die Schaffung der entsprechenden Rahmenbedingungen seitens der Bundesregierung wurde Mitte 2015 in einem Strategiepapier zur Stärkung der Verteidigungsindustrie beschlossen.

Deutsche Unternehmen der Verteidigungsbranche sollten zur Festigung ihrer Marktpositionen verstärkt Zusammenschlüsse in Betracht ziehen, wobei die eigenen Interessen gewahrt werden müssen und in manchen Fällen auch auf Partnerschaften zurückgegriffen werden könnte. Auf der anderen Seite können Akquisitionen den Unternehmen schneller und gezielter dabei helfen, neue Geschäftsfelder in benachbarten Marktsegmenten (siehe Dual-Use) aufzubauen.

### **Stärkung der Marktmacht gegenüber Beschaffern durch Konsolidierungen und Partnerschaften**

#### **Konsequenzen von Großprojekten und Konsolidierung für die F&E-Abteilungen**

- Die klare Abgrenzung der eigenen Leistung und des eigenen Bewegungsspielraums im Rahmen von Entwicklungskonsortien ist nicht hoch genug einzuschätzen → Die Spezifikationen ändern sich im Zeitablauf immer wieder, d. h. laufende Kommunikation ist zentral (Stichwort „Projekthäuser“)
- Erweiterung der Pflichtenhefte mit Fokus auf Interoperabilität bzgl. Kommunikation, Software, Wartung etc. sowie auf projekt- und unternehmensübergreifende Standardisierung → Die zusätzliche Komplexität muss beherrscht werden
- Aufsetzen von angemessenen Strukturen und Prozessen bei Großprojekten → Die Etablierung von übergreifenden System Architects ist in komplexen Konsortialstrukturen zwingend
- Im Falle von Akquisitionen sind diese konsequent zu Ende zu denken → Umsetzung einer zielorientierten Post Merger Integration vor allem in F&E, z. B. um Doppelentwicklungen zu vermeiden und Standardisierungen voranzutreiben
- Bei Abteilungszusammenschlüssen ist die Offenheit der Mitarbeiter für Impulse aus dem Akquisitionstarget zu gewährleisten → Keine Abschottung der eigenen Entwicklung, Vermeidung des „Not-invented-here“-Syndroms

### 3.7 Cyber-Security und Cyber-Defence: Neue Chancen und neue Bedrohungen

**Cyberattacken: Vom zweit-rangigen Thema zum Risiko-faktor Nummer 1 innerhalb weniger Jahre**

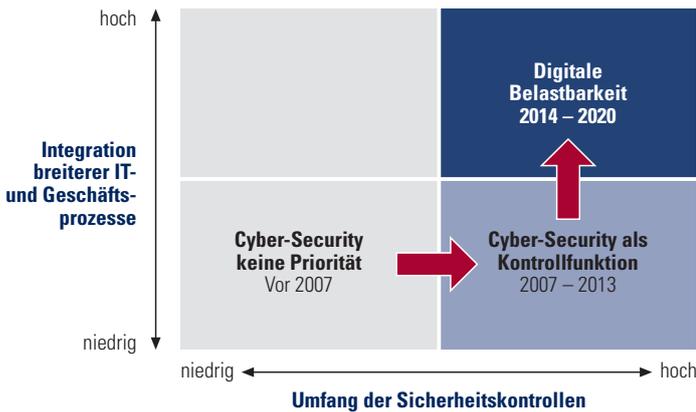


Abb. 23: Entwicklung der Bedeutung von Cyber-Security und Cyber-Defence  
Quelle: W&P-Recherche

In Verbindung mit dem Fokus auf intelligente Technologien und Produkte für die Verteidigungsindustrie und der steigenden Digitalisierung in allen Bereichen der Branche, nehmen die Themen Cyber-Security und Cyber-Defence einen immer wichtigeren Platz ein. Das prognostizierte Marktwachstum in diesem Bereich wird von 77 Mrd. Dollar im Jahr 2014 auf 170 Mrd. Dollar im Jahr 2020 geschätzt. Bei weltweiten Kosten von ca. 400 Mrd. Dollar jährlich, die gesamtwirtschaftlich betrachtet Unternehmen und staatlichen Einrichtungen durch Cyberattacken entstehen, sind die Nutzenpotentiale in diesem Bereich prinzipiell sehr hoch. Mittlerweile gilt die Cyber-Kriegsführung neben Infanterie, Artillerie etc. als eigene „Truppengattung“. Dies belegt unter anderem das bereits 2009 gegründete und seitdem stark ausgebaute United States Cyber Command (USCYBER-COM), das sich ausschließlich den Bedrohungen und der Sicherheit des Cyberspace widmet.

Im Verteidigungsbereich sind die potentiellen Auswirkungen von Cyberattacken um ein Vielfaches gravierender als im zivilen Bereich. Neben dem Verlust streng geheimer Regierungsdaten sind hier vor allem auch die Gefahren

der Übernahme von vernetzten Waffensystemen bis hin zu nuklearen Sprengköpfen nicht zu unterschätzen. Durch das Internet of Things und die steigende Vernetzung und Intelligenz von Produkten, die bisher als „Dateninseln“ existiert haben, bestehen immer mehr Angriffspunkte für Cyberattacken. Gleichzeitig steigt das „Professionalitätsniveau“ der Angriffe.



Abb. 24: Sicherstellung einer ganzheitlichen systemischen Cyber-Absicherung

Eine systemübergreifende Identifizierung von Schwachstellen und daraus folgend eine ganzheitliche systemische Absicherung der Kommunikationswege, Übertragungssysteme sowie der Software- und Hardwareschnittstellen von Produkten sind zwingende Voraussetzungen für die Sicherung des Einsatzzwecks. Darüber hinaus sind Schulungen für Anwender und Entwickler notwendig, um die Gefahren eines feindlichen Angriffs auf das Minimum zu reduzieren. Neben dem Schutz gegen Cyberangriffe besteht auf der anderen Seite natürlich auch das Potential zur offensiven Nutzung der dazugehörigen Technologien.

Obwohl sich im defensiven wie im offensiven Bereich des Cyberspace neue Betätigungsfelder für Verteidigungsfirmen erschließen, sind die einzelnen Unternehmen der Branche bisher nicht am „State-of-the-Art“ angekommen, insbesondere im defensiven Bereich. Vor allem die Ausrüstung alter Plattformen mit neuester Elektronik und Software schafft Risikoquellen, die beherrscht werden müssen.

**Kompetenzaufbau und starke Positionierung in einem umkämpften Zukunftsmarkt**

Hauptinnovationen und die größte Expertise im Bereich Cyber-Kriegsführung kommen zumeist aus dem privaten Sektor. Einen schnellen und umfassenden Zugang zu diesem Wissen können sich Verteidigungsunternehmen über Kooperationen mit und Akquisitionen von einschlägigen Unternehmen aus dem zivilen Bereich schaffen. Selbst wenn kein Einstieg in diesen Markt geplant ist, so sollte doch jedes Verteidigungsunternehmen über genügend Fachkompetenz verfügen, um eigene Produkte optimal auf mögliche Schwachstellen und Risiken bezüglich Cyber-Security zu untersuchen und zu testen. Eine optimale Absicherung der Produkte stellt gerade in der Defence-Branche das A und O für den Produkt-/Markterfolg dar.

In Zukunft wird es deshalb eine große Nachfrage nach Spezialisten in diesem Bereich geben. Verteidigungsfirmen sollten sich deshalb schon heute mit attraktiven Angeboten für Personal aus dem IKT-Umfeld positionieren, um für die Zukunft gerüstet zu sein. Das Pentagon etwa hat in diesem Zusammenhang seit August 2015 ein eigenes Büro im Silicon Valley für die Defence Innovation Unit Experimental (DIUx) etabliert.

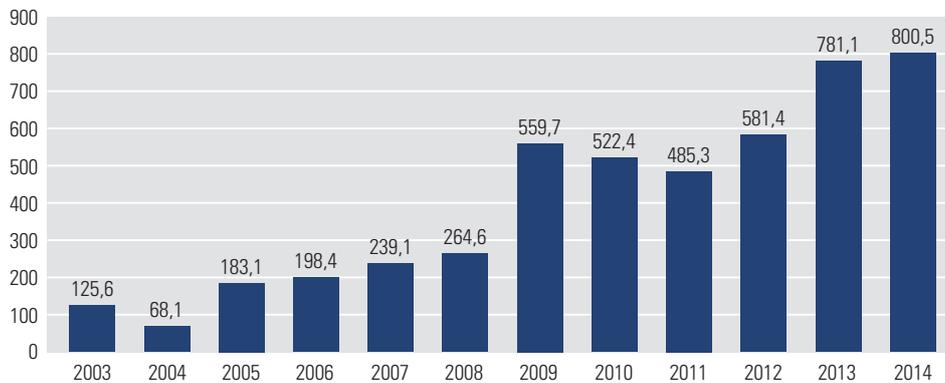


Abb. 25: Monetärer Schaden durch Cyberkriminalität in den USA in Mio. Dollar  
Quelle: W&P-Recherche

#### Konsequenzen der Cyber-Security und Cyber-Defence für die F&E-Abteilungen

- Fehlende Kompetenzen in diesem Bereich rasch besetzen → Überdenken von Akquisitionen und Partnerschaften mit Unternehmen aus dem zivilen Umfeld zur Sicherstellung einer raschen Realisierung
- Bereits heute, aber noch mehr in der Zukunft, wird eine große Nachfrage nach Spezialisten aus dem Bereich der Cyber-Security herrschen → Durch marktgerechte Angebote als attraktiver Arbeitgeber positionieren (Bezahlung in der IKT-Industrie, Ruf der Defence-Branche)
- Aufnahme der Themen Cyber-Security und Cyber-Defence in die Lastenhefte von Neuentwicklungen → Entwicklung, Konstruktion und Testing der Produkte muss gezielt auf die neuen Schwachstellen ausgerichtet sein.
- Implementierung eines „Security-by-Design“ → Dabei muss die Systemkompatibilität mit dem übergeordneten Gesamtsystem gewahrt werden.
- Benutzbarkeit und Funktionalität der Produkte dürfen nicht unter dem Sicherheitsaspekt leiden → Die Anforderungen auch an die klassischen Entwickler steigen damit weiter an.
- Zukünftig spielen vor allem im Zusammenhang mit der Cyber-Security die Fragen nach Self-Awareness und Self-Protecting von Systemen eine große Rolle → Das Wissen über diese Themen ist entscheidend.

### 3.8 Neue Strukturen und Prozesse: Die Struktur geht dem Erfolg voraus

#### Anpassung der Strukturen und Prozesse als Kernherausforderung der Zukunft

Durch die bereits beschriebenen Veränderungen der Zielmärkte für militärische Produkte und der zu entwickelnden Produkte selbst, ist eine Anpassung der inneren Strukturen und Prozesse von Verteidigungsfirmen zwingenderweise geboten. So stellt sich immer wieder heraus, dass viele Verteidigungsfirmen für eine ernsthafte Konkurrenz auf den freien Märkten nicht ausreichend aufgestellt sind. In den zivilen Märkten herrschen grundlegend andere Marktmechaniken als auf den traditionellen Verteidigungsmärkten. Einem teilweise immer noch gering ausgeprägten Kostenbewusstsein der Verteidigungsfirmen steht der hohe Effizienz- und Kostendruck des freien Marktes gegenüber.

Von den erforderlichen Anpassungen ist auch die Produktentwicklung in hohem Maße betroffen. Das auftragsorientierte Entwickeln von Produkten nach einem festgelegten Budget- und Zeitrahmen war lange Zeit das Umfeld, in dem die Verteidigungsunternehmen Ihre Projekte abgewickelt haben. In den letzten Jahren wurden zwar zunehmend eigenfinanzierte Entwicklungen von den Beschaffern gefordert, dennoch weicht die Mechanik noch immer stark von den Bedingungen des freien Marktes ab.

#### Anpassung der Methoden an moderne Engineering-Standards

Konsequent marktorientierte Spezifikationen, ein unter hohem Zeitdruck stehender Entwicklungsprozess, der angepasste Methoden, Prozesse und Strukturen benötigt, um erfolgreich zu sein, sind Voraussetzungen für den Markterfolg. So sind vor allem Lean und Agile Engineering-Methoden, wie z. B. Scrum heutzutage in den Bereichen Software- und Hardware-Entwicklung Standard. Im traditionellen Verteidigungsgeschäft sind derartige „State-of-the-Art“-Methoden, gerade bei Unternehmen die einen klassischen Mechanik-Hintergrund haben, in der Regel noch kaum anzutreffen.

Produktseitig sind die Unternehmen des Defence-Sektors auf den zivilen Märkten zusätzlich mit anderen Vorstellungen seitens der Kunden konfrontiert. Im Vergleich zum traditionellen Verteidigungsmarkt mit wenigen, militärisch erfahrenen Nachfragern, ist es auf den freien Märkten eine Vielzahl an Kunden, welche die vielfältigsten Anforderungen an die Produkte und die erzeugenden Unternehmen stellen. Die Konkurrenz im Feld der Anbieter ist größer, die Produktlebenszyklen deutlich kürzer und der Preisdruck höher als in der Verteidigungsindustrie. Die Produkte von Verteidigungsunternehmen müssen auf dem freien Markt somit gänzlich anderen Ansprüchen genügen. Die besonderen Spezifikationen, die der zivile Markt verlangt, müssen für die Entwicklung in der konsequenten Anpassung der Lastenhefte ihren Niederschlag finden.

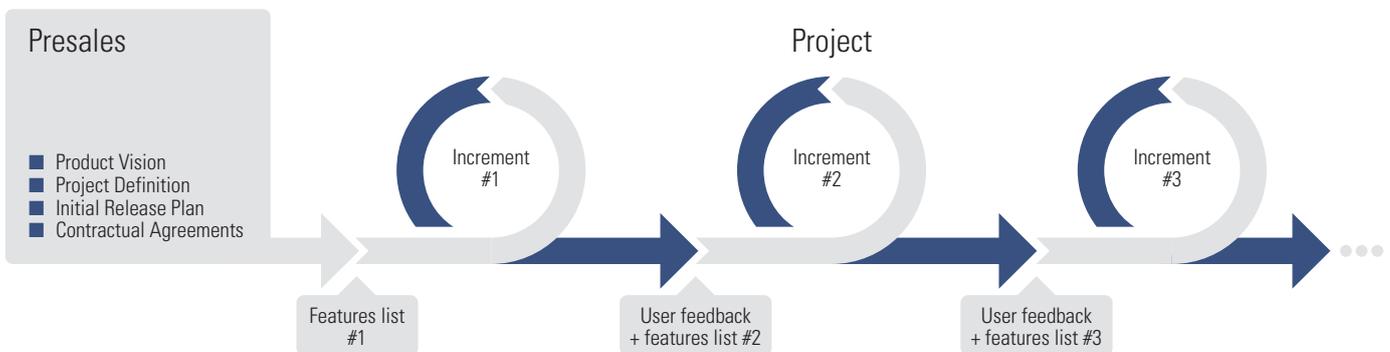
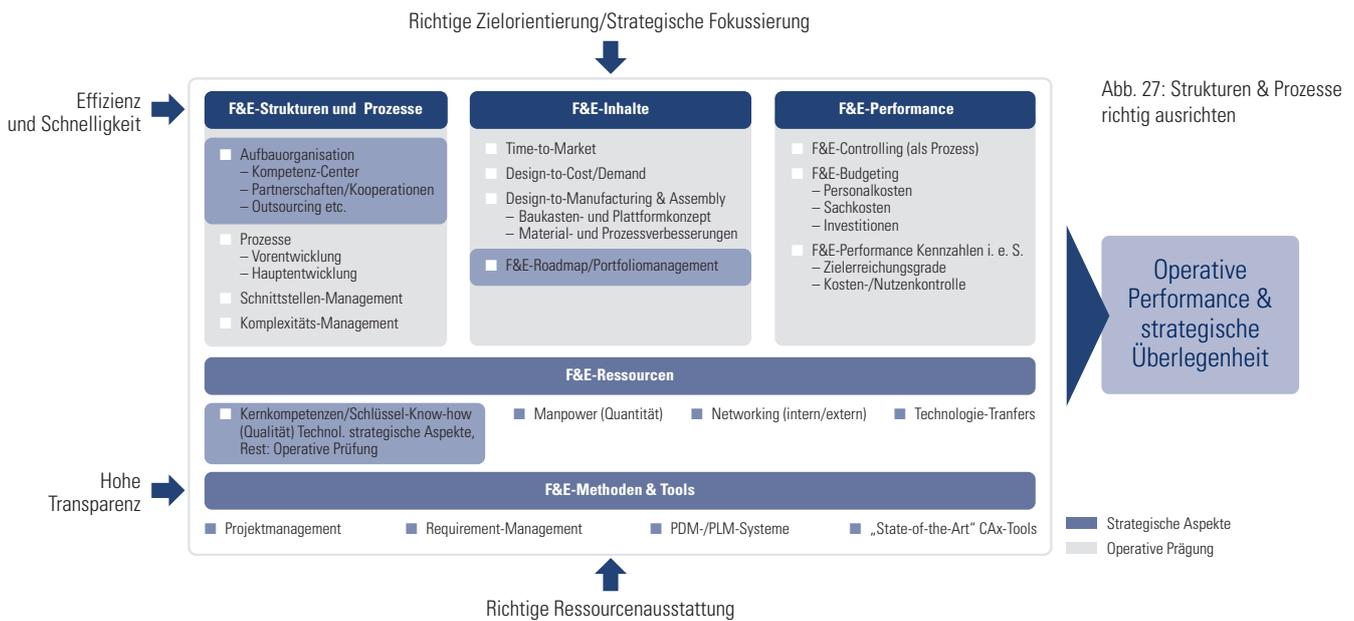


Abb. 26: Agile Engineering als verbreitete Methode in der Verteidigungsbranche etablieren; Quelle: Esker.com



Wie an anderer Stelle bereits beschrieben, kann und muss auch bezüglich der erforderlichen Änderungen der Strukturen und Prozesse Know-how von außen herangezogen werden. F&E-Abteilungen von Unternehmen der freien Wirtschaft verfügen über eine entsprechende Struktur- und Ablauforganisation. Unternehmen der Verteidigungsindustrie können z. B. aus der Einbindung Dritter, in zivilen Märkten erfahrener Unternehmen, oder das komplette Outsourcing einzelner Entwicklungsaktivitäten nicht zu unterschätzenden Nutzen ziehen.

**Die Voraussetzungen für eine ernsthafte Konkurrenzfähigkeit auf den freien Märkten müssen geschaffen werden**

Organisatorische Anpassungen vor allem in der Entwicklung der Verteidigungsunternehmen an Geschwindigkeit und Anspruchsniveau der freien Wirtschaft werden zur Kernherausforderung für das Management. Agile Entwicklungsmethoden, das Einbringen fremden Wissens in Unternehmen über Zukäufe und/oder Partnerschaften sowie angepasste Strukturen und Prozesse werden elementare Bausteine für den Erfolg von Unternehmen werden, um in dem sich wandelnden Verteidigungsgeschäft aber auch in neuen Märkten erfolgreich die Zukunft gestalten zu können.

#### Konsequenzen neuer Strukturen und Prozesse für die F&E-Abteilungen

- Anpassung der Entwicklungsprozesse und des Mindsets aller Entwickler an die Geschwindigkeit der kommerziellen Märkte → Hier herrscht sehr großer Nachholbedarf bei den Unternehmen der Branche.
- Umstrukturierungen und Änderungen in der Unternehmens- und Abteilungsstruktur sind kaum zu vermeiden → Ausgliederung/Trennung von unterschiedlichen F&E-Bereichen im Falle nicht zu vereinbarender Anforderungen (z. B. militärischer vs. kommerzieller Bereich).
- Fehlende Strukturen und/oder Know-how können durch Kooperationen, Joint Ventures oder M&A eingegliedert werden → Die Zeitachse ist entscheidend für den Weg, der eingeschlagen wird.
- Implementierung moderner Prozesse und Methoden in Entwicklung und Projektmanagement (Agile Engineering, Scrum, Effectuation etc.) → Die Anpassung an die Spezifika der Branche darf dabei nicht vernachlässigt werden.
- Nutzung von „State-of-the-Art“-Tools für Design, Simulation, Product Life Cycle Management etc. → Umstellungen in diesem Bereich sind aufwendig, schaffen mittel- bis langfristig aber deutliche Effizienzpotenziale.

## 4 Passen Sie Ihre F&E konsequent an die neuen Anforderungen an

### Das Management ist gefordert

Die Verantwortung für die Leistungsfähigkeit der eigenen F&E liegt bei der Unternehmensspitze und dem Leiter des F&E-Bereichs mit seinen Multiplikatoren und Leistungsträgern auf den nächsten Ebenen. Wirklicher Erfolg stellt sich nur dann ein, wenn der betreffende Führungskreis dem F&E-Bereich eine klare Richtung vorgibt. Mit Kreativität und Mut ist die inhaltliche Ausrichtung des Bereichs so auszugestalten, dass ein höherer Kundennutzen und eine effizientere Leistungserbringung entstehen. Ebenso wichtig ist es, dass die Umsetzung beschlossener Maßnahmen zur weiteren Optimierung der F&E konsequent eingefordert und gesteuert wird. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die entscheidenden Hebel zur Verbesserung der Performance der F&E in den folgenden Handlungsfeldern zu finden sind:

### Die richtige Fokussierung ist entscheidend

- Steigern Sie die **Effektivität** der F&E: Die Aktivitäten der F&E sind kein Selbstzweck, sondern ein Mittel, die Wettbewerbsfähigkeit, den Umsatz und die Ertragskraft des Unternehmens zu steigern. Daher sollte die Ausrichtung der F&E konsequent aus den übergeordneten strategischen Zielen abgeleitet sein. Im Gegensatz zur bisherigen Fokussierung auf regierungsgebundene Aufträge, ist in Zukunft eine klare Marktorientierung gefordert (**Market Pull**).

### Neue Technologien führen zu disruptiven Innovationen

- Ebenso wichtig wird es, bislang branchenfremde **Schrittmacher-Technologien** zu adaptieren. Denn nur wer diese beherrscht, wird die Branche früher oder später dominieren. Dazu gehören z. B. der fortschreitende Einzug der Digitalisierung und die zunehmende Miniaturisierung der Produkte (v. a. im Bereich der UAVs). Da die Verteidigungsprodukte mehr und mehr von neuen Technologien durchdrungen werden, finden sich u. a. genau hier die zukünftigen Differenzierungsmerkmale im Wettbewerbsumfeld: Erst der **Technology Push** schafft echte Innovationen.

### Effizienzsteigerungen: Die „Pflicht“ des F&E-Managements

- Die kontinuierliche Steigerung von **Effizienz und Geschwindigkeit** wird für die F&E zu einer Daueraufgabe werden: Die Praxis zeigt, dass viele Unternehmen noch Defizite im Entwicklungsprozess haben, wie z. B. bei der Definition klarer Lasten-/Pflichtenhefte oder der Nutzbarmachung neuer Engineering-Methoden und -Tools. Insgesamt muss Ihre F&E auf die höhere Geschwindigkeit und Preisensibilität neuer Märkte sowie deren aggressiver Einstellung gegenüber Zeit- und Budgetvereinbarungen vorbereitet werden.

### Partnernetzwerke gezielt als Hebel einsetzen

- Überwinden Sie das „Not-invented-here“-Syndrom und bauen Sie auf **Partnerschaften und Kooperationen**. Hiermit können Know-how-Defizite zeitnah überwunden sowie Möglichkeiten der internationalen Präsenz und optimierter Entwicklungskosten erschlossen werden.

Die ausreichende Berücksichtigung gesetzlicher, national unterschiedlicher Vorgaben und Leistungsumfänge einerseits sowie schnelle Innovationszyklen und neue Technologien andererseits konfrontiert die F&E-Abteilungen der Verteidigungsindustrie mit einer Palette neuer Herausforderungen. Hinzu kommen gestiegene Anforderungen an das Gespür für Kundenbedürfnisse. Hierauf gute Antworten zu finden, ist für eine leistungsfähige, auf Effektivität und Effizienz ausgerichtete F&E entscheidend. Nur so lässt sich das Zukunftsgeschäft bereits heute erfolgreich erschließen.

# F&E-Audit: Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Performance Ihrer F&E

## 5

Effektives und effizientes F&E-Management bedeutet mehr als nur die termingerechte Bereitstellung neuer Produkte mit der gewünschten Funktionalität. F&E ist die Grundlage für die nachhaltige Zukunftssicherung des Unternehmens. Dem F&E-Management kommt also eine äußerst wichtige Rolle im unternehmerischen Geschehen zu. Um die Potenziale eines leistungsfähigen F&E-Managements freizusetzen, sollten bei seiner Gestaltung systematisch alle operativ wie auch strategisch relevanten Parameter in ihrer ganzen Bandbreite einer abgestimmten Optimierung unterworfen werden.

**Vom Elfenbeinturm zu einer transparenten und zukunftsweisenden F&E-Abteilung**

Dr. Wieselhuber & Partner hat in diesem Zusammenhang einen modernen Ansatz entwickelt, der es gestattet, mit vertretbarem Aufwand Handlungsdruck und Handlungsoptionen für ein leistungsfähiges F&E-Management aufzuzeigen.

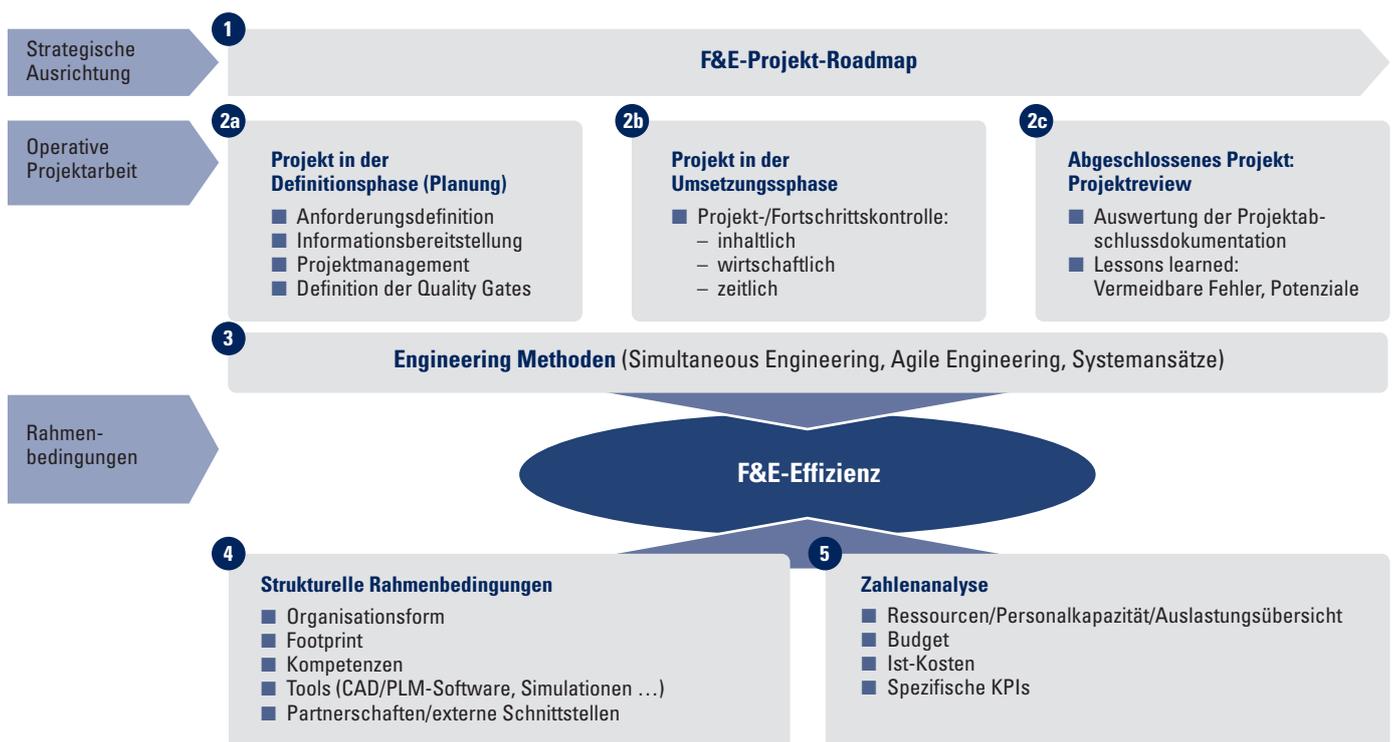


Abb. 28: F&E-Audit von W&P

W&P verfolgt mit seinem F&E-Audit den Ansatz eines T-Modells (von der Breite situationsspezifisch in die Tiefe): Ziel ist es, möglichst schnell ein umfassendes und repräsentatives Bild der Ausgangslage und der sich bietenden Potenziale zu erhalten.

1. Ausgangspunkt ist die **Analyse der Produkt-/Technologie-Roadmap** und die Klärung ihres Fit mit den Anforderungen der aktuellen und zukünftigen Märkte sowie den Unternehmenszielen:
  - Welche Potenziale bieten die aktuellen Schlüsseltechnologien gerade im Umfeld der Verteidigung?
  - Wie gut haben Sie sich auf diese Trends und Herausforderungen eingestellt?
2. Zentral ist auch die exemplarische **Untersuchung von F&E-Projekten** in den unterschiedlichen Projektphasen, um so Potenziale in den operativen Prozessen und dem Projekt-Controlling zu identifizieren:
  - Wie erfolgt das laufende Projekt-Controlling inkl. Stage Gate-Prozessen?
  - Wie werden die Vorgaben eingehalten?
  - Gibt es Lessons Learned aus Zeit- und Budgetüberschreitungen?
3. In den letzten Jahren gab es viele neue Ansätze, die **Engineering Methoden** zu verbessern:
  - Erfolgt die Arbeit immer noch auf die „klassische“ Weise?
  - Wurden neue Methoden bereits in sinnvollem Umfang adaptiert?
  - Sind moderne Systemansätze berücksichtigt?
  - Gibt es Potenzial für die Optimierung von Schnittstellenproblemen?
4. **Strukturelle Rahmenbedingungen** spielen eine mitunter sehr entscheidende Rolle, weil hier vielfach die Grundlagen für suboptimale Prozesse und Ineffizienzen zu finden sind:
  - Wie sind die Kompetenzen zwischen der Linie und den Projekten geregelt?
  - Welche Eskalationsmechanismen existieren?
  - Wie sieht der F&E-Footprint aus? Was wird zentral, was dezentral bearbeitet?

5. Die **Performance** muss nicht nur im Sinne von Kosten und Zeiten gemessen werden, um die Potenziale zutreffend quantifizieren zu können:

- Wie wurden in der Vergangenheit die Budgetvorgaben auf Projektebene, wie auch auf Bereichsebene eingehalten?
- Welche konkreten Kennzahlen werden zur Leistungsmessung und zur zielgerichteten Steuerung der F&E-Aktivitäten eingesetzt?
- Sind diese aus Sicht der Beteiligten aussagefähig genug?

In der Praxis zeigt sich immer wieder, dass in den F&E-Abteilungen nennenswerte Effizienz- aber auch Effektivitätspotenziale verborgen sind. Die Freisetzung dieser Potenziale ist ein wichtiger Pfeiler für den langfristigen Unternehmenserfolg.

		trifft voll zu				trifft nicht zu
		++	+	0	-	--
<b>1. F&amp;E-Strategie</b>	Ist Ihre F&E-Strategie stringent aus der übergeordneten Unternehmensstrategie abgeleitet?	<input type="checkbox"/>				
	Gibt es konkrete strategische Vorgaben für die Ausrichtung des F&E-Bereichs?	<input type="checkbox"/>				
	Definieren Sie im Detail Ihre zukünftigen Technologiefelder (z. B. für Produkte und Prozesse)?	<input type="checkbox"/>				
<b>2. F&amp;E-Roadmap</b>	Existiert bei Ihnen eine regelmäßig aktualisierte kurz-/mittelfristige F&E-Roadmap?	<input type="checkbox"/>				
	Nutzen Sie die F&E-Roadmap für eine klare Prioritätensteuerung und die Abbildung der Konsequenzen von Prioritätenänderungen?	<input type="checkbox"/>				
	Wird die F&E-Roadmap als operatives Werkzeug zur detaillierten Kapazitätssteuerung angewendet?	<input type="checkbox"/>				
<b>3. F&amp;E-Ziele</b>	Werden von Ihnen konkrete Ziele z. B. hinsichtlich einer fertigungs- und montagegerechten Entwicklung und Konstruktion vorgegeben?	<input type="checkbox"/>				
	Ist die Entscheidung für oder gegen bestimmte F&E-Projekte ein systematischer, marktorientierter Prozess?	<input type="checkbox"/>				
	Verfügt Ihr Unternehmen über eine klare Positionierung hinsichtlich des Timings von Entwicklungen (Pionier, Follower)?	<input type="checkbox"/>				
<b>4. F&amp;E-Prozesse</b>	Gibt es in Ihrem Unternehmen klar definierte und stringent gelebte F&E-Prozesse mit einheitlichen Q-Gates?	<input type="checkbox"/>				
	Weisen Ihre F&E-Prozesse eine hohe Effizienz auf und bieten daher nur wenige Effizienzpotenziale?	<input type="checkbox"/>				

Abb. 29: Beispiel: Standardisierter Fragebogen zur raschen Ermittlung zentraler Schwachstellen (Auszug)

## Unsere Ansprechpartner

**Volker Bellersheim**

Mitglied der Geschäftsleitung  
Industriegüter

Telefon: +49 89 / 286 23 147  
Mobil: +49 151 551 359 36  
E-Mail: [bellersheim@wieselhuber.de](mailto:bellersheim@wieselhuber.de)

**Dr. Peter Fey**

Leiter Defence & Sicherheitstechnik  
(Studienleiter)

Telefon: +49 89 / 286 23 174  
Mobil: +49 151 551 359 21  
E-Mail: [fey@wieselhuber.de](mailto:fey@wieselhuber.de)

**Fabian Dempf**

Consultant  
Defence & Sicherheitstechnik

Telefon: +49 89 / 286 23 208  
Mobil: +49 151 551 359 38  
E-Mail: [dempf@wieselhuber.de](mailto:dempf@wieselhuber.de)

**Hinweis:**

Die vorliegende Veröffentlichung wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Trotzdem können einzelne Informationen und Rückschlüsse missverständlich, unverständlich oder falsch sein.

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH und die Autoren übernehmen keine Haftung für die Verwendung der gegebenen Informationen.

# Literaturverzeichnis

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)  
Übersicht über die länderbezogenen Embargos, Stand 1.2.2016

CNAS (Center for a New American Society)  
Technology, Strategy and the Future of the Global Defence Industry, Juni 2015

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Management von Geschäftsmodellen in der Sicherheitstechnik, 2013

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Innovationsmanagement: Angriff aus dem Windschatten, 2012

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Innovationsmanagement – Von der Idee zum Geschäftserfolg, 2014

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
F&E-Management – Von der Idee zum konkreten Produkt, 2014

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Ideenmanagement, 2014

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Prozessorientiertes Design-to-Cost – Ein bewährter Ansatz zur Gestaltung optimaler Produktkosten, 2009

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH  
Target Costing – Ein wertorientierter F&E-Ansatz, 2009

EADS  
Welche Zukunft hat die Verteidigungsindustrie, Vortrag von Rainer Hertrich, Münchener Management Kolloquium,  
2.März 2015

Fraunhofer-Verbünde IuK-Technologie, Verteidigungs- und Sicherheitsforschung  
Strategie- und Positionspapier Cyber-Sicherheit 2020: Herausforderungen für die IT-Sicherheitsforschung, 2014

Institute for Economics and Peace (IEP)  
Global Terrorism Index 2015, November 2015

Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)  
Trends in world military expenditure, 2015, April 2016

Strategiepapier der Bundesregierung zur Stärkung der Verteidigungsindustrie in Deutschland, Juli 2015

Copyright ©

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise verboten.

Herausgeber: Dr. Wieselhuber & Partner GmbH, München

Redaktion: Gustl F. Thum, Mitglied der Geschäftsleitung

Konzept/Layout: Kinzel Werbeagentur

Fotos: © Fotolia/Shutterstock/istockphoto







**Dr. Wieselhuber & Partner GmbH**  
Unternehmensberatung

[info@wieselhuber.de](mailto:info@wieselhuber.de)  
[www.wieselhuber.de](http://www.wieselhuber.de)