

**Analyse zum Potenzial von Präzisionstechnikunternehmen im  
Verteidigungssektor:  
Chancen, Herausforderungen und strategischer Markteintritt für  
Automobilzulieferer**

Prof. Dr. Bernhard Kölmel

Hochschule Pforzheim

April 2025



Ansprechpartner:

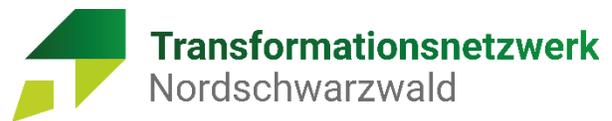
---

Prof. Dr. Bernhard Kölmel  
Hochschule Pforzheim  
Tiefenbronner Straße 66  
75175 Pforzheim  
+49 7231 28 6686  
bernhard.koelmel@hs-pforzheim.de



---

Max Borsch  
TraFoNetz Nordschwarzwald  
Westliche Karl-Friedrich-Straße 24  
75175 Pforzheim  
+49 7231 154 369 32  
max.borsch@nordschwarzwald.de



---

Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald  
Westliche Karl-Friedrich-Straße 29-31  
75172 Pforzheim  
+49 7231 154 369 0  
info@nordschwarzwald.de

The logo for Region Nordschwarzwald Wirtschaftsförderung features the text "REGION NORDSCHWARZWALD" in a bold, black, sans-serif font, with "Wirtschaftsförderung" in a smaller, green, sans-serif font below it. To the right of the text is a stylized green and yellow geometric shape, similar to the one in the previous logo, representing a mountain peak or a cluster of buildings.

**REGION NORDSCHWARZWALD**  
Wirtschaftsförderung

## **I. Executive Summary**

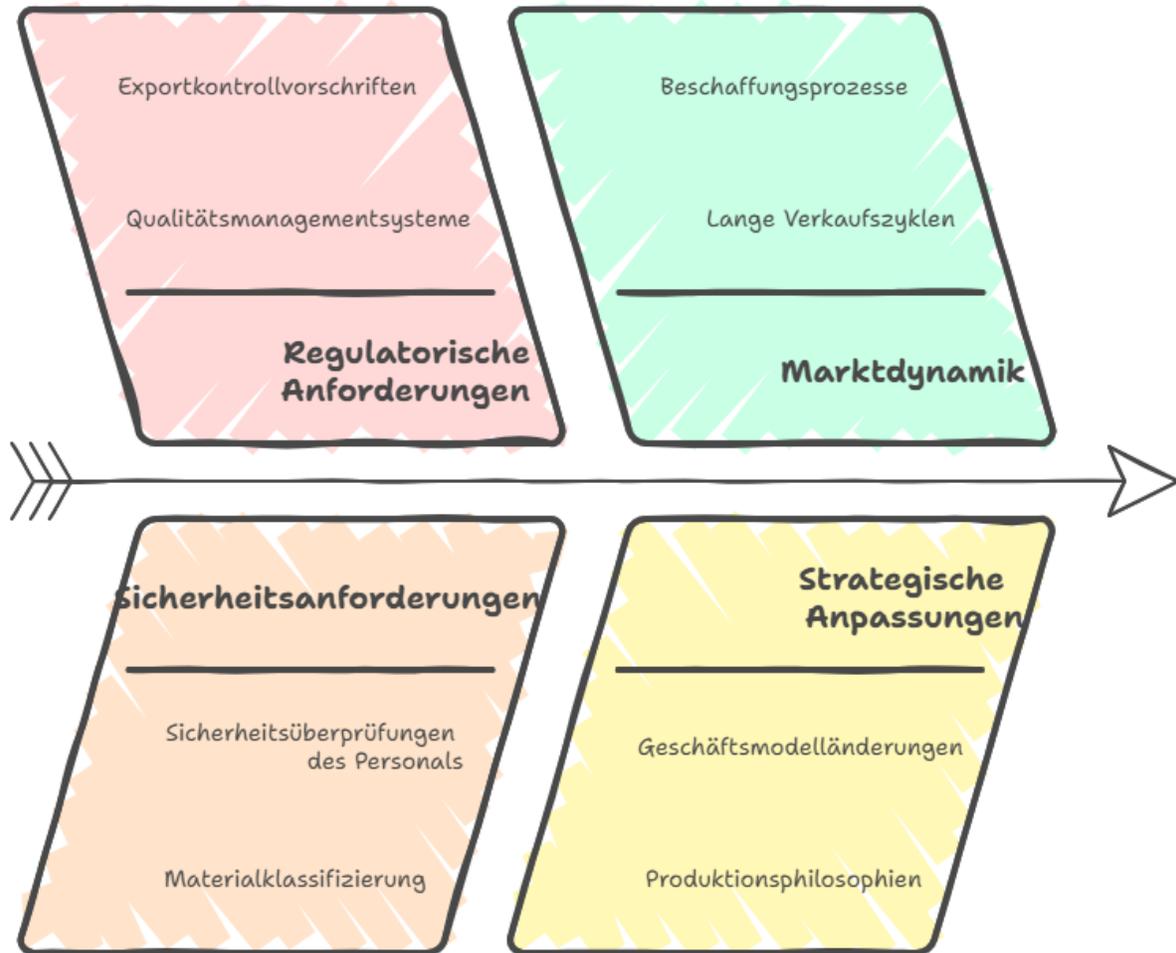
Die europäische Verteidigungslandschaft befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel, angetrieben durch signifikant steigende Verteidigungsausgaben infolge veränderter geopolitischer Realitäten. Dieser Wandel eröffnet strategische Möglichkeiten für hochspezialisierte Unternehmen. Für deutsche Präzisionstechnikunternehmen, insbesondere solche mit etablierter Expertise als Automobilzulieferer, ergibt sich daraus ein potenziell lukratives, wenngleich herausforderndes neues Geschäftsfeld. Die Nachfrage nach hochpräzisen Komponenten und Systemen in Segmenten wie Luft- und Raumfahrt, Landsysteme, Marine sowie Munition und Luftverteidigung ist robust und technologisch anspruchsvoll.<sup>1</sup>

Automobilzulieferer können vorhandene Kernkompetenzen in Präzisionsfertigung, Prozessmanagement und Materialwissenschaften als Basis nutzen. Der Trend zur Modularisierung von Verteidigungssystemen könnte zudem den Einstieg für spezialisierte Mittelständler erleichtern.

Allerdings ist der Eintritt in den Verteidigungsmarkt mit erheblichen Hürden verbunden. Die Transformation von Qualitätsmanagementsystemen (z.B. von IATF 16949 zu EN 9100 und potenziell AQAP) ist fundamental und ressourcenintensiv. Hinzu kommen strikte Sicherheitsanforderungen, die sowohl Personal (Sicherheitsüberprüfungen nach SÜG) als auch Material (Geheimchutz nach GHB) betreffen und eine umfassende Implementierung erfordern. Das regulatorische Umfeld, insbesondere die deutschen und europäischen Exportkontrollvorschriften (KrWaffKontrG, AWG/AWV, Dual-Use-VO), ist komplex und erfordert dedizierte Expertise. Lange Verkaufs- und Entwicklungszyklen sowie spezifische Beschaffungsprozesse (BAAINBw) stellen weitere Herausforderungen dar.

Die Feasibility-Bewertung für einen Automobilzulieferer, der von Massenproduktion auf die Anforderungen des Verteidigungsmarktes (Kleinserien, hohe Varianz, extreme Anforderungen) umstellt, fällt differenziert aus. Der Übergang ist anspruchsvoll und erfordert eine grundlegende Anpassung von Geschäftsmodellen, Produktionsphilosophien und Unternehmenskultur. Er ist jedoch realistisch, sofern eine klare Nischenstrategie verfolgt, erhebliche Investitionen getätigt und strategische Partnerschaften eingegangen werden. Es handelt sich nicht um eine kurzfristige Lösung zur Kompensation von Krisen im Automobilsektor, sondern um eine langfristige strategische Diversifizierung.

## Herausforderungen beim Markteintritt in die Verteidigungsindustrie



Made with Napkin

Die zentralen Handlungsempfehlungen umfassen eine gründliche interne Bewertung der Eignung und Ressourcen, die Verfolgung eines phasengesteuerten Markteintrittsmodells mit Fokus auf EN 9100 und Partnerschaften, die Priorisierung von Sicherheits- und Compliance-Maßnahmen von Beginn an, den Aufbau strategischer Allianzen mit etablierten Rüstungsunternehmen und Forschungseinrichtungen sowie die Sicherstellung einer dedizierten Finanzierung und die gezielte Qualifizierung von Mitarbeitern.

## II. Die Verteidigungsmarktlandschaft in Deutschland und Europa

### A. Marktdynamik: Größe, Wachstumstreiber und geopolitischer Kontext

Der globale und insbesondere der europäische Verteidigungsmarkt erleben derzeit eine Phase dynamischen Wachstums, maßgeblich beeinflusst durch eine veränderte sicherheitspolitische Lage. Die weltweiten Verteidigungsausgaben sind in den letzten zehn Jahren signifikant gestiegen, allein zwischen 2014 und 2023 real um 27%. Auslöser sind zunehmende geopolitische Spannungen, insbesondere der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine und die angespannten Beziehungen zwischen den USA und China. Diese Entwicklungen haben die Debatte um höhere Verteidigungsausgaben innerhalb der NATO intensiviert und die Notwendigkeit einer Stärkung der europäischen Verteidigungsfähigkeit in den Fokus gerückt. Viele NATO-Staaten erhöhen ihre Budgets zur Modernisierung der Streitkräfte und zur Erfüllung des Ziels, mindestens 2% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Verteidigung auszugeben, wobei Diskussionen über eine weitere Erhöhung dieses Richtwerts bereits stattfinden.

In Deutschland spiegelt sich dieser Trend unter anderem im sogenannten "Sondervermögen Bundeswehr" wider, einem Kreditrahmen von 100 Milliarden Euro, der zur beschleunigten Beschaffung und zur Schließung von Fähigkeitslücken eingerichtet wurde. Obwohl dieses Sondervermögen zum Jahresende 2024 bereits weitgehend vertraglich gebunden ist, signalisiert es eine grundlegende politische Neuausrichtung und sorgt für erhebliche Investitionsimpulse. Der reguläre Verteidigungshaushalt (Einzelplan 14) wurde für 2024 ebenfalls auf rund 52 Milliarden Euro erhöht. Die Ist-Ausgaben bestätigen den steigenden Bedarf, wobei 2023 rund 51,1 Milliarden Euro aus dem Einzelplan 14 und zusätzlich rund 5,8 Milliarden Euro aus dem Sondervermögen verausgabt wurden. Für die Zukunft wird erwartet, dass die Verteidigungsausgaben auf hohem Niveau bleiben oder weiter steigen, um das 2%-Ziel nachhaltig zu erreichen und die Modernisierung fortzusetzen. Studien deuten darauf hin, dass eine Steigerung der Verteidigungsausgaben auf 3,5% des BIP in Europa sogar ein zusätzliches Wirtschaftswachstum von bis zu 1,5% generieren könnte, vorausgesetzt, die Investitionen fließen maßgeblich in die europäische Industrie.

Marktindikatoren wie die hohe Nachfrage nach Aktien von Rüstungsunternehmen wie Rheinmetall und Hensoldt unterstreichen das positive Marktsentiment. Die Diskussion in Europa dreht sich nicht mehr darum, *ob* die Verteidigungsausgaben erhöht werden sollen, sondern *wie* diese finanziert werden. Gleichzeitig gibt es Bestrebungen nach größerer militärischer Unabhängigkeit Europas, auch wenn bei bestimmten Hochtechnologien wie Kampffjets der fünften Generation und Luftabwehrsystemen weiterhin eine Abhängigkeit von US-amerikanischen Rüstungskonzernen besteht. Die deutsche Nationale Sicherheits- und

Verteidigungsindustriestrategie (SVI-Strategie) von 2024 betont zwar die Ambition einer zunehmenden Europäisierung, unterstreicht aber auch die Notwendigkeit, Schlüsseltechnologien auf nationaler Ebene zu erhalten und durch Exporte zu fördern.

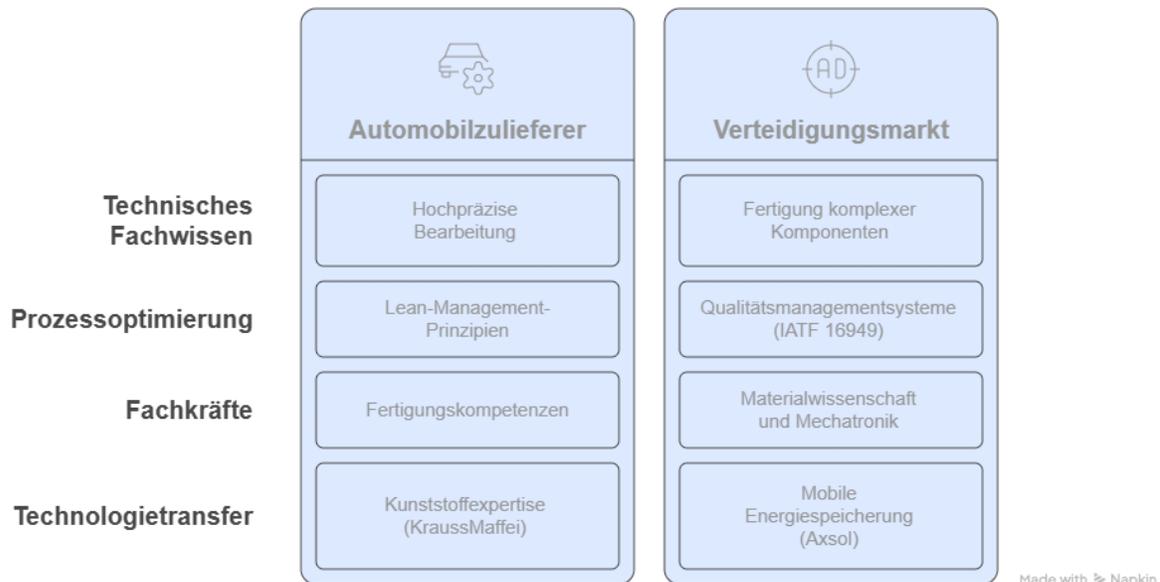


Made with Napkin

Diese aktuelle Dynamik, getrieben durch unmittelbare sicherheitspolitische Notwendigkeiten, schafft kurzfristige Opportunitäten. Gleichzeitig operiert der Verteidigungssektor traditionell in langen Zyklen. Beschaffungsvorhaben erstrecken sich oft über Jahre oder Jahrzehnte, von der Anforderungsdefinition über Entwicklung und Erprobung bis hin zur Einführung und langjährigen Nutzung. Für Zulieferer bedeutet dies eine strategische Herausforderung: Sie müssen einerseits agil genug sein, um aktuelle Bedarfe zu decken und von Programmen wie dem Sondervermögen zu profitieren, andererseits aber auch die Ausdauer und den strategischen Weitblick für langfristige Partnerschaften und Entwicklungszyklen mitbringen. Ein rein opportunistischer Ansatz, der nur auf kurzfristige Gewinne abzielt, ist im Verteidigungsmarkt wenig erfolgversprechend. Es bedarf einer

klaren strategischen Entscheidung für ein langfristiges Engagement, verbunden mit der Bereitschaft zu signifikanten Vorabinvestitionen, bevor substanzielle Erträge realisiert werden können – ein potenzieller Kontrast zum Geschäftsmodell vieler Automobilzulieferer.

### Synergien zwischen Automobilzulieferern und dem Verteidigungsmarkt



### B. Nachfrage nach Präzisionstechnik: Schlüsselsegmente und Technologietrends

Die gestiegenen Verteidigungsbudgets und die Modernisierungsbestrebungen der Streitkräfte führen zu einer hohen Nachfrage nach präzisionstechnischen Komponenten und Systemen über verschiedene militärische Domänen hinweg.

- Luft- und Raumfahrt:** Dieses Segment verzeichnet mit geplanten jährlichen Beschaffungsausgaben von rund 23 Milliarden Euro in NATO-Europa (Status-Quo-Szenario) eine erhebliche Nachfrage.<sup>1</sup> Investitionen fließen in moderne Kampfflugzeuge wie den Eurofighter und die F-35, Transportflugzeuge wie den A400M, verschiedene Hubschraubertypen (z.B. CH-47F Chinook, H145M LUH SOF), unbemannte Systeme (Drohnen) wie Heron TP und die Eurodrohne sowie Satellitenkommunikation und -aufklärung. Zukünftige Großprojekte wie das Future Combat Air System (FCAS) werden weitere Bedarfe generieren. Präzisionstechnik ist hier unverzichtbar für Triebwerke (z.B. MTU Aero Engines), Flugzeugstrukturen, Avioniksysteme, Fahrwerke, Steuerungselemente und die immer komplexer werdenden Sensor- und

Waffensysteme.

- **Landsysteme:** Auch im Bereich der Landsysteme sind die Investitionen beträchtlich. Beschafft werden Kampfpanzer (Leopard 2 A8), Schützenpanzer (Puma), Radpanzer (Boxer, Schwerer Waffenträger Infanterie), Artilleriesysteme (Panzerhaubitze 2000) sowie geschützte und ungeschützte Transportfahrzeuge. Präzisionstechnische Komponenten sind entscheidend für Antriebsstränge (inkl. Spezialgetriebe, z.B. von Renk), Fahrwerke und Dämpfungssysteme, Waffensysteme (Rohre, Zielsysteme), Turmantriebe, hydraulische und pneumatische Systeme sowie Schutzsysteme. Die Digitalisierung von Landsystemen, ein Bereich, in dem deutsche Hersteller als führend gelten und von der Nähe zur Automobilindustrie profitieren, treibt die Nachfrage nach präzisen elektronischen und mechatronischen Komponenten weiter an.
- **Marine:** Mit geplanten jährlichen Beschaffungen von 25 Milliarden Euro in NATO-Europa ist auch der Marinebereich ein bedeutender Markt.<sup>1</sup> Investiert wird in Fregatten (Klassen F126, F124, F123), Korvetten (Klasse 130), U-Boote (Klasse 212CD) und dazugehörige Waffensysteme wie Lenkflugkörper (z.B. RAM Block 2B, Brimstone Sea Spear). Präzisionskomponenten finden sich in Antriebsanlagen, Ruderanlagen, Sonarsystemen, Periskopen, Waffenaufzügen und -richtanlagen, Stabilisierungssystemen und Navigationsinstrumenten. Auch hier steigt der Anteil komplexer Elektronik und Sensorik.
- **Munition & Luftverteidigung:** Diese Segmente gewinnen stark an Bedeutung, angetrieben durch die Erfahrungen im Ukraine-Krieg und den Bedarf an moderner Flugabwehr. Die jährliche Nachfrage in Europa wird im Status-Quo-Szenario auf jeweils über 7 Milliarden Euro geschätzt, mit erheblichem Steigerungspotenzial.<sup>1</sup> Beschafft werden Systeme wie Patriot, IRIS-T SLM/SLS und Arrow 3 sowie verschiedenste Munitionstypen, von Artillerieschüssen über Lenkflugkörper bis hin zu Handwaffenmunition. Höchste Präzision ist hier für Zünder, Lenkungs- und Antriebssysteme von Flugkörpern, Geschosskomponenten und Fertigungseinrichtungen erforderlich.

Diese Nachfrage wird durch übergreifende Technologietrends weiter akzentuiert:

- **Sensorik, Elektronik & Optronik:** Die Leistungsfähigkeit moderner Waffensysteme hängt zunehmend von hochentwickelter Sensorik (Radar, Infrarot, elektro-optisch), Elektronischer Kampfführung (EloKa/EW) und sicherer Kommunikation ab. Unternehmen wie Hensoldt sind hier stark positioniert. Dies erfordert hochpräzise gefertigte Gehäuse, Linsen, Antennenkomponenten und elektronische Bauteile, die extremen Umweltbedingungen standhalten.
- **Künstliche Intelligenz (KI) & Autonome Systeme:** KI findet Anwendung in der Zielerkennung, Datenfusion, Entscheidungsunterstützung und Steuerung

unbemannter Systeme. Dies bedingt präzise und zuverlässige Sensoren, Aktuatoren und Recheneinheiten.

- **Digitalisierung & Vernetzung:** Die Fähigkeit zur vernetzten Operationsführung (Network Centric Warfare) ist entscheidend. Projekte wie die Digitalisierung landbasierter Operationen (D-LBO) oder das German Mission Network (GMN) erfordern robuste, präzise gefertigte und gegen Cyberangriffe gehärtete Kommunikations- und IT-Komponenten.
- **Miniaturisierung & Modularisierung:** Der Trend geht zu kleineren, leichteren und modular aufgebauten Systemen.<sup>2</sup> Dies eröffnet Chancen für spezialisierte Zulieferer, die hochintegrierte Präzisionsmodule liefern können.

Die Analyse der Technologietrends zeigt, dass reine mechanische Präzision zwar weiterhin eine Kernanforderung darstellt, aber zunehmend in einem integrierten Kontext gesehen werden muss. Die steigende Bedeutung von Elektronik, Sensorik und Software in praktisch allen Waffensystemen bedeutet, dass der höchste Mehrwert oft nicht mehr in der isolierten mechanischen Komponente liegt, sondern in deren intelligenter Integration in mechatronische oder optoelektronische Baugruppen und Subsysteme. Für Präzisionstechnikunternehmen, insbesondere aus dem Automobilbereich mit primär mechanischem Fokus, ergibt sich daraus die Notwendigkeit, entweder eigene Kompetenzen in Elektronik und Software aufzubauen – was erhebliche Investitionen erfordert – oder strategische Partnerschaften mit Spezialisten in diesen Bereichen einzugehen, um wettbewerbsfähige und zukunftsfähige Lösungen anbieten zu können.

### **C. Ökosystem: Hauptakteure (Primes, Tier 1s) und die Rolle von KMU**

Der deutsche und europäische Verteidigungsmarkt ist durch ein etabliertes Ökosystem aus großen Systemhäusern (Primes), spezialisierten Tier-1-Zulieferern und einer breiten Basis an kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) gekennzeichnet.

Zu den wichtigsten deutschen Systemintegratoren und Hauptauftragnehmern zählen Unternehmen wie Rheinmetall, KNDS (entstanden aus dem Zusammenschluss von Krauss-Maffei Wegmann und Nexter), Hensoldt (spezialisiert auf Sensorik und Elektronik), Diehl Defence (Lenkflugkörper), Airbus Defence and Space (Luft- und Raumfahrt, Drohnen) sowie spezialisierte Zulieferer wie MTU Aero Engines (Triebwerke), Renk Group (Getriebe) und Thyssenkrupp Marine Systems (Schiffbau). Diese Unternehmen agieren oft als Generalunternehmer für komplexe Waffensysteme und sind die direkten Vertragspartner der Beschaffungsbehörden wie dem BAaINBw.

Eine wesentliche Rolle spielen auch KMU, die einen signifikanten Teil der Wertschöpfung in der deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie (SVI) erbringen. Schätzungen zufolge

vergibt die Bundeswehr fast 70% ihrer Aufträge an mittelständische Unternehmen, wobei hierunter etablierte Verteidigungs-KMU fallen dürften. Von den über 230 Mitgliedsunternehmen des Branchenverbands BDSV (Bundesverband der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie) werden etwa 200 dem Mittelstand zugeordnet. Die Politik erkennt die Bedeutung des Mittelstands an, was sich in Initiativen wie dem "Runden Tisch Wehrtechnischer Mittelstand" des BMVg und der Berücksichtigung in der SVI-Strategie zeigt.

Die Lieferketten in der Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie sind typischerweise komplex und mehrstufig aufgebaut (Primes, Tier 1, Tier 2 etc.). Zuliefererteile machen oft 50-60% des Wertes eines Luftfahrtsystems aus. Für neue Marktteilnehmer bedeutet dies, dass der Einstieg häufig nicht über einen Direktvertrag mit der Bundeswehr erfolgt, sondern über die Integration in die Lieferketten der etablierten Hauptauftragnehmer. Diese verfügen über etablierte Prozesse zur Lieferantenauswahl und -qualifizierung, oft unterstützt durch digitale Lieferantenportale, wie sie beispielsweise von Rheinmetall und KNDS betrieben werden. Auch Hensoldt verfügt über definierte Prozesse und Informationen für Zulieferer.

Angesichts dieser etablierten Strukturen, der Komplexität der Systeme und der hohen Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit ist eine Partnerschaftsstrategie für neue Marktteilnehmer, insbesondere für branchenfremde KMU aus dem Automobilsektor, unerlässlich. Der Versuch eines direkten Markteintritts ohne Anbindung an etablierte Akteure ist mit hohen Risiken verbunden und wenig aussichtsreich. Die Zusammenarbeit mit Primes oder erfahrenen Tier-1-Zulieferern bietet nicht nur Zugang zum Markt, sondern auch Unterstützung bei der Navigation durch die spezifischen Anforderungen und Prozesse des Sektors. Die formalisierten Onboarding-Prozesse über Lieferantenportale deuten zwar auf strukturierte, aber potenziell auch anspruchsvolle Qualifizierungsverfahren hin, selbst für die Rolle eines Unterlieferanten.

### **III. Opportunitätsanalyse für Automobil-Präzisionstechnik-Zulieferer**

#### **A. Nutzung von Synergien: Übertragbare Fähigkeiten und Know-how**

Automobilzulieferer aus dem Bereich der Präzisionstechnik verfügen über eine Reihe von Kernkompetenzen und technologischem Know-how, die eine solide Basis für einen potenziellen Einstieg in den Verteidigungsmarkt bilden können. Ihre Stärken liegen typischerweise in der hochpräzisen Bearbeitung von Metallen und teilweise auch anderen Materialien, oft unter Einhaltung engster Toleranzen. Sie haben Erfahrung in der Serienfertigung komplexer Komponenten und in der Beherrschung anspruchsvoller Fertigungsprozesse. Dieses Know-how, beispielsweise bei der Herstellung von Getriebeteilen, Antriebskomponenten, hydraulischen oder pneumatischen Elementen,

Lagern, Befestigungselementen oder Gehäusen für Elektronik und Sensorik, ist prinzipiell auch im Verteidigungssektor gefragt.

Darüber hinaus bringen Automotive-Unternehmen oft eine ausgeprägte Kultur der Prozessoptimierung und Effizienz mit, beispielsweise durch die Anwendung von Lean-Manufacturing-Prinzipien oder einen hohen Automatisierungsgrad in der Fertigung. Auch wenn die Produktionsphilosophie angepasst werden muss (siehe Abschnitt V.A), stellt diese prozessuale Expertise einen Wert dar. Die Erfahrung mit etablierten Qualitätsmanagementsystemen wie IATF 16949, auch wenn diese für den Verteidigungssektor nicht ausreichen, bietet eine strukturierte Grundlage für den Aufbau der erforderlichen QM-Systeme nach EN 9100 oder AQAP.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Zugang zu qualifiziertem Personal. Ingenieure, Techniker und Facharbeiter aus der Automobilzulieferindustrie besitzen oft genau die Fähigkeiten in Präzisionsfertigung, Werkstoffkunde und Mechatronik, die auch in der Rüstungsindustrie gesucht werden. Angesichts des allgemeinen Fachkräftemangels und des Wachstums im Verteidigungssektor gibt es hier durchaus Potenzial für einen Transfer von Arbeitskräften, auch wenn dies allein die strukturellen Probleme der Automobilbranche nicht lösen kann. Rüstungsunternehmen wie Rheinmetall und Hensoldt haben bereits aktiv Mitarbeiter von kriselnden Automobilzulieferern wie Continental oder Bosch übernommen oder planen dies. Dr. Jörg Stratmann, Vorstandsvorsitzender von Rolls-Royce-Powersysteme (einem Unternehmen mit Verteidigungsbezug), bestätigt, dass die Fähigkeiten von Mitarbeitern aus der Automobilzulieferindustrie potenziell benötigt werden, da die technisch anspruchsvollen Produkte teilweise denen der Automobilzulieferindustrie entsprechen.

Ein konkretes Beispiel für Technologietransfer liefert KraussMaffei Technologies, das Know-how aus dem Kunststoffbereich für Schutzelemente in Panzerfahrzeugen adaptiert. Auch ZF Friedrichshafen wird attestiert, potenziell über Fähigkeiten zu verfügen, die für technisch anspruchsvolle Verteidigungsprodukte relevant sind. Das Würzburger Unternehmen Axsol, ursprünglich Entwickler mobiler Stromspeicher für den Campingbereich, beliefert heute NATO-Armeen mit Batteriespeicher- und Steuerungssystemen, nachdem der zivile Markt die notwendigen Preise nicht trug.

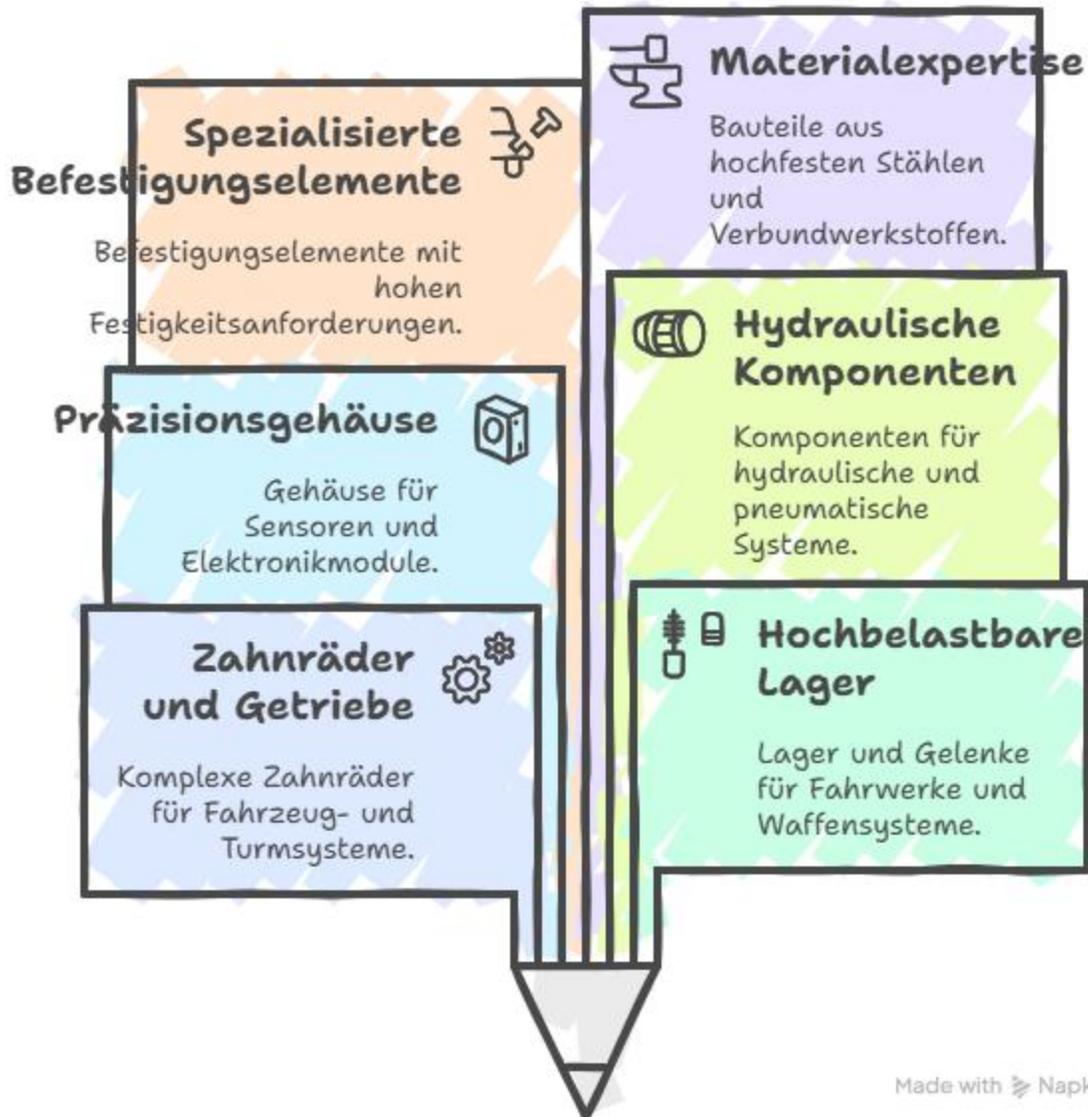
## **B. Identifizierung von Nischenmärkten und spezifischen Anwendungsbereichen**

Für einen erfolgreichen Markteintritt ist es für einen Automobilzulieferer entscheidend, sich nicht breit aufzustellen, sondern gezielt Nischenmärkte und spezifische Anwendungsbereiche zu identifizieren, in denen die eigenen Stärken einen klaren Mehrwert bieten.

Dies kann die Spezialisierung auf bestimmte hochpräzise Komponenten sein, bei denen die Erfahrung aus der Großserienfertigung (hinsichtlich Prozessstabilität und potenziell Kosten bei adaptierten Prozessen) oder spezifisches Material-Know-how Vorteile bringen. Beispiele könnten sein:

- Komplexe Zahnräder und Getriebekomponenten für Fahrzeugantriebe oder Turmsysteme.
- Hochbelastbare Lager und Gelenke für Fahrwerke oder Waffensysteme.
- Präzise gefertigte Gehäuse für Sensoren, Optiken oder Elektronikmodule, die hohe Dichtigkeit und Robustheit erfordern.
- Komponenten für hydraulische oder pneumatische Aktuatoren und Steuerungssysteme.
- Spezialisierte Befestigungselemente mit hohen Festigkeits- und Zuverlässigkeitsanforderungen.
- Potenziell Komponenten für militärische Antriebssysteme, die auf Verbrennertechnologie basieren oder für zukünftige elektrische Antriebe.
- Bauteile aus speziellen Werkstoffen, z.B. hochfeste Stähle, Aluminiumlegierungen, Titan oder Verbundwerkstoffe, falls entsprechende Expertise vorhanden ist. Bei Panzerungsmaterialien sind zusätzliche Zertifizierungen erforderlich.

# Komponenten für militärische Antriebssysteme



Eine weitere Möglichkeit besteht darin, nicht nur Einzelteile, sondern vormontierte, geprüfte Präzisions-Subsysteme anzubieten. Dies erhöht die Wertschöpfungstiefe und kann für den Hauptauftragnehmer attraktiv sein, da es dessen Integrationsaufwand reduziert.

Ein oft übersehener Bereich ist der Markt für Ersatzteile sowie Wartung, Reparatur und Überholung (Maintenance, Repair, and Overhaul - MRO). Die Bundeswehr investiert erhebliche Mittel in die Materialerhaltung bestehender Systeme, um deren Einsatzbereitschaft sicherzustellen. Der Bedarf an präzisen Ersatzteilen ist hier kontinuierlich gegeben. Für Zulieferer mit entsprechenden Fertigungskapazitäten und idealerweise auch Fähigkeiten im Reverse Engineering kann dies einen attraktiven und potenziell stabileren Markt darstellen als die Neuentwicklung.

### **C. Die Rolle von Innovation und Modularisierung**

Der Verteidigungssektor ist, entgegen mancher Wahrnehmung, technologisch hoch anspruchsvoll und innovationsgetrieben. Automobilzulieferer können hier punkten, indem sie Innovationen aus dem zivilen Sektor adaptieren und für militärische Anwendungen nutzbar machen. Dies kann fortschrittliche Fertigungstechnologien, neue Materialien, Leichtbaukonzepte oder auch Ansätze zur Integration von Sensorik und Elektronik betreffen.

Der Trend zur Modularisierung von Verteidigungssystemen stellt eine besondere Chance dar.<sup>2</sup> Statt monolithischer Großsysteme setzen Entwickler zunehmend auf standardisierte Module, die flexibel kombiniert und ausgetauscht werden können. Dies senkt potenziell die Einstiegshürden für spezialisierte KMU, da sie sich auf die Entwicklung und Lieferung hochwertiger, präziser Module oder Komponenten konzentrieren können, ohne die Verantwortung für das Gesamtsystem tragen zu müssen. Ein Zulieferer könnte beispielsweise ein standardisiertes Antriebsmodul, ein präzises Richtantriebsmodul oder ein robustes Sensorgehäuse als Modul anbieten.

Die Fokussierung auf Technologien mit doppeltem Verwendungszweck (Dual-Use) kann ebenfalls eine sinnvolle Strategie sein. Sie ermöglicht es Unternehmen, ihre zivilen Märkte weiter zu bedienen und gleichzeitig das Potenzial im Verteidigungssektor zu erschließen, was das Geschäftsrisiko reduziert und Synergien in Entwicklung und Produktion ermöglicht.

Für einen aus dem Automotive-Bereich kommenden Präzisionstechnik-Zulieferer ist eine klare Nischenstrategie erfolgskritisch. Der Versuch, in direkten Wettbewerb mit etablierten Rüstungsunternehmen über deren gesamte Bandbreite zu treten, wäre ressourcenintensiv und risikoreich. Der Schlüssel zum Erfolg liegt darin, spezifische Anwendungsfelder oder Komponenten zu identifizieren, bei denen die besonderen Fähigkeiten des Unternehmens – sei es extreme Präzision, beherrschte Prozesse für anspruchsvolle Geometrien, spezifische Materialkompetenz oder die Fähigkeit zur kosteneffizienten Fertigung (bei angepassten Losgrößen) – einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil darstellen. Die Ausrichtung auf modulare Systeme kann diesen fokussierten Ansatz unterstützen.

## IV. Kritische Herausforderungen und Risiken des Verteidigungsmarkteintritts

Der Eintritt in den Verteidigungsmarkt birgt neben den Chancen auch signifikante Herausforderungen und Risiken, die von potenziellen Marktteilnehmern sorgfältig bewertet und gemanagt werden müssen.

### A. Navigation im regulatorischen Labyrinth: Exportkontrolle (BAFA, KrWaffKontrG, Dual-Use) und Compliance

Das deutsche und europäische Exportkontrollrecht stellt eine der größten Hürden dar. Es ist komplex, streng und unterliegt ständigen Änderungen. Für Rüstungsgüter gilt ein zweistufiges System:

1. **Kriegswaffen:** Die Herstellung, Beförderung und das Inverkehrbringen von explizit als Kriegswaffen definierten Gütern (gelistet in der Kriegswaffenliste, Anlage zum KrWaffKontrG) unterliegen dem Kriegswaffenkontrollgesetz (KrWaffKontrG) und bedürfen einer Genehmigung der Bundesregierung. Dies basiert auf Art. 26 Abs. 2 GG und dient primär der Friedenssicherung.
2. **Sonstige Rüstungsgüter und Dual-Use-Güter:** Die Ausfuhr anderer Rüstungsgüter (nicht in der Kriegswaffenliste, aber in Teil I A der Ausfuhrliste zur AWV genannt) sowie von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck (Dual-Use-Güter, die sowohl zivil als auch militärisch nutzbar sind) wird durch das Außenwirtschaftsgesetz (AWG) und die Außenwirtschaftsverordnung (AWV) geregelt.

Die deutsche Rüstungsexportpolitik ist dabei grundsätzlich restriktiv, insbesondere gegenüber Ländern außerhalb von EU, NATO und gleichgestellten Partnern (sog. Drittländer). Exporte in diese Länder werden nur genehmigt, wenn besondere außen- oder sicherheitspolitische Interessen Deutschlands dafürsprechen und keine Bedenken hinsichtlich der Menschenrechtsslage oder der Stabilität im Empfängerland bestehen. Wirtschaftliche Interessen allein dürfen nicht ausschlaggebend sein.

Zuständige Behörde für die Prüfung und Erteilung von Ausfuhrgenehmigungen ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Unternehmen müssen prüfen, ob ihre Güter genehmigungspflichtig sind. Dies hängt ab von:

- **Der Art des Gutes:** Ist es in der Kriegswaffenliste, im Teil I A oder Teil I B (nationale Dual-Use-Liste) der deutschen Ausfuhrliste oder im Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung (EU) 2021/821 gelistet?
- **Dem Empfängerland:** Bestehen Embargos oder Sanktionen?
- **Dem Endverwender und der Endverwendung:** Auch nicht gelistete Güter können genehmigungspflichtig werden, wenn sie für bestimmte kritische Endverwendungen

(z.B. im Zusammenhang mit Massenvernichtungswaffen, militärische Endverwendung in Embargoländern, Verwendung für digitale Überwachung zur internen Repression) bestimmt sind (sog. Catch-all-Klauseln).

Die Identifizierung, ob ein Gut, insbesondere ein Dual-Use-Gut, gelistet ist, erfordert technisches Verständnis und eine sorgfältige Prüfung der detaillierten technischen Parameter in den Güterlisten. Hilfsmittel wie das Umschlüsselungsverzeichnis (Zuordnung von Zolltarifnummern zu potenziellen Listenpositionen) oder der Elektronische Zolltarif (EZT-Online) können unterstützen, sind aber rechtlich nicht verbindlich. Unternehmen sind verpflichtet, bei Kenntnis einer kritischen Endverwendung das BAFA zu unterrichten.

Für Ausfuhren können verschiedene Genehmigungsarten beantragt werden (z.B. Einzelgenehmigung für ein spezifisches Geschäft, Sammelgenehmigung für mehrere Geschäfte mit einem Empfänger, Allgemeine Genehmigung für bestimmte Güter/Länderkombinationen). Die Antragstellung erfolgt elektronisch über das Portal ELAN-K2.

Zusätzlich können internationale Regelungen, wie der Arms Trade Treaty (ATT), oder die Exportkontrollgesetze anderer Länder, insbesondere die US-amerikanischen ITAR (International Traffic in Arms Regulations) und EAR (Export Administration Regulations), relevant werden, wenn US-Technologie involviert ist oder an US-Unternehmen bzw. für US-Projekte geliefert wird.

Verstöße gegen das Exportkontrollrecht können schwerwiegende Folgen haben, von hohen Geldstrafen bis hin zu Freiheitsstrafen für die verantwortlichen Personen, sowie erheblichen Reputationsschaden für das Unternehmen.

Die Komplexität und Dynamik der Exportkontrolle erfordern zwingend den Aufbau interner Kompetenz und klar definierter Prozesse (Internal Compliance Program - ICP). Dies beinhaltet die Benennung eines Ausfuhrverantwortlichen in der Geschäftsleitung, die Klassifizierung aller Produkte, die Schulung der Mitarbeiter und die Implementierung von Prüfmechanismen im Vertriebs- und Versandprozess. Für Unternehmen ohne Vorerfahrung ist dies eine erhebliche organisatorische und finanzielle Belastung, die oft nur mit externer Unterstützung durch spezialisierte Berater zu bewältigen ist. Es handelt sich nicht um eine Nebentätigkeit, sondern um eine Kernaufgabe mit hoher Management-Attention.

## **B. Erfüllung strenger Qualitäts- & Sicherheitsstandards: EN 9100, AQAP, Materieller und Personeller Geheimschutz (GHB, SÜG)**

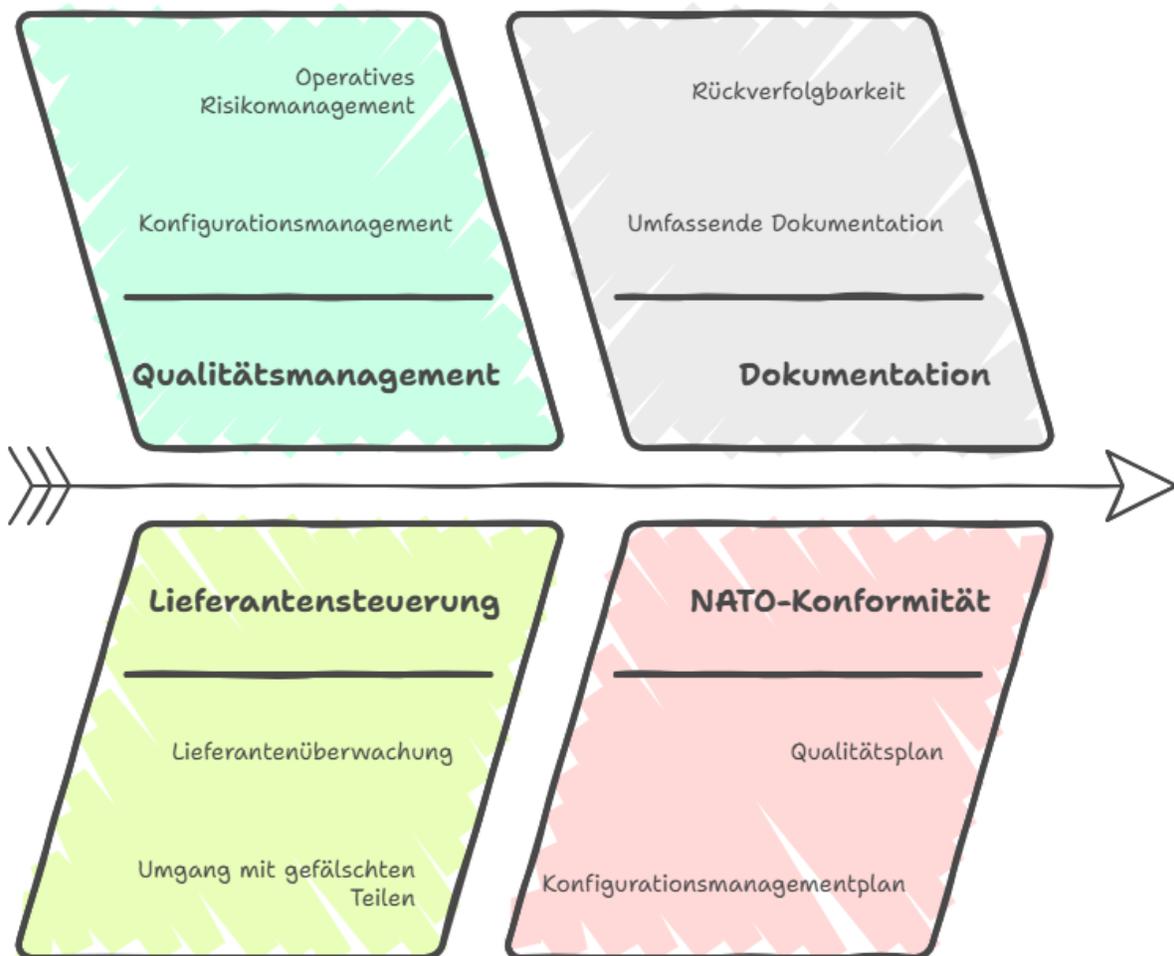
Neben der regulatorischen Komplexität stellen die hohen Qualitäts- und

Sicherheitsanforderungen eine weitere zentrale Hürde dar.

- **Qualitätsmanagement:** Während Automobilzulieferer typischerweise nach IATF 16949 zertifiziert sind, fordert der Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungssektor in der Regel eine Zertifizierung nach EN 9100. Diese Norm basiert zwar auf ISO 9001 (wie auch IATF 16949), enthält aber signifikante branchenspezifische Zusatzanforderungen. Dazu gehören insbesondere <sup>3</sup>:
  - **Konfigurationsmanagement:** Strenge Kontrolle und Dokumentation aller Änderungen an Produkt und Prozess über den gesamten Lebenszyklus.
  - **Produktsicherheit:** Explizite Anforderungen zur Gewährleistung der Sicherheit der Produkte im Betrieb.
  - **Umgang mit gefälschten Teilen (Counterfeit Parts):** Prozesse zur Vermeidung des Eindringens gefälschter Bauteile in die Lieferkette.
  - **Operatives Risikomanagement:** Systematische Identifizierung und Steuerung von Risiken im operativen Geschäft, oft über die FMEA-Methodik hinausgehend.
  - **Verifizierung & Validierung:** Erweiterte Anforderungen an die Nachweisführung, dass Produkte und Prozesse die spezifizierten Anforderungen erfüllen.
  - **Lieferantensteuerung:** Detaillierte Vorgaben zur Überwachung und Bewertung von Lieferanten, einschließlich der Weitergabe von Anforderungen und der Nutzung von Instrumenten wie PEARs (Process Effectiveness Assessment Reports, beschrieben in EN 9101).
  - **Rückverfolgbarkeit:** Lückenlose Nachverfolgbarkeit von Materialien und Prozessen.
  - **Dokumentation:** Umfassende Dokumentations- und Aufbewahrungspflichten. Für Aufträge im NATO-Kontext oder von bestimmten Hauptauftragnehmern kann zusätzlich die Einhaltung der AQAP 2110 (NATO Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production) gefordert werden. Diese basiert ebenfalls auf ISO 9001, enthält aber spezifische NATO-Zusatzanforderungen. Dazu zählen unter anderem <sup>4</sup>:
    - Ein detaillierter, vertragsspezifischer **Qualitätsplan (QP)**.
    - Ein **Risikomanagementprozess**, der den Prinzipien der ISO 31000 folgt.
    - Ein **Konfigurationsmanagementplan (CMP)** gemäß ACMP 2100.
    - Die Benennung eines **Managementbeauftragten für GQA** (Government Quality Assurance) mit klar definierten Schnittstellen zum Auftraggeber/GQAR.
    - Ein Kalibriersystem nach **ISO 10012**.
    - Spezifische Prozesse zur **Steuerung nichtkonformer Produkte** unter Einbeziehung des GQAR.
    - Die Vorlage eines **Konformitätszertifikats (Certificate of Conformity)** bei Auslieferung. Es existieren Leitfäden (z.B. EN 9137 / IA9137), die die Anwendung von

AQAP 2110 in einem nach EN 9100 zertifizierten System erläutern. Die Umstellung des QM-Systems von IATF 16949 auf EN 9100/AQAP ist ein tiefgreifender Prozess, der nicht nur die Dokumentation, sondern auch Prozesse und die Unternehmenskultur betrifft (siehe Abschnitt V.B).

## Herausforderungen bei der Einhaltung von Qualitäts- und Sicherheitsstandards



Made with Napkin

- Personeller Geheimschutz (Sicherheitsüberprüfung): Wenn Mitarbeiter Zugang zu staatlich eingestuftem Verschlusssachen (VS) benötigen (von VS-NUR FÜR DEN DIENSTGEBRAUCH bis STRENG GEHEIM) oder an sicherheitsempfindlichen Stellen in lebens- oder verteidigungswichtigen Einrichtungen tätig werden sollen, ist eine Sicherheitsüberprüfung nach dem Sicherheitsüberprüfungsgesetz (SÜG) erforderlich.

Zuständige Behörde für Unternehmen der Privatwirtschaft ist in der Regel das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), das mit dem Bundesamt für Verfassungsschutz (BfV) als mitwirkender Behörde zusammenarbeitet. Bei direkten Aufträgen der Bundeswehr kann auch der Militärische Abschirmdienst (MAD) beteiligt sein.

Es gibt drei Überprüfungsstufen mit unterschiedlichem Umfang und Tiefe 5:

- **Ü1 (Einfache Sicherheitsüberprüfung):** Für Zugang zu VS-VERTRAULICH. Umfasst Prüfung der Angaben in der Sicherheitserklärung, Abfragen bei Registern (BZR, ZStV), Polizeibehörden und Nachrichtendiensten.
- **Ü2 (Erweiterte Sicherheitsüberprüfung):** Für Zugang zu GEHEIM. Zusätzlich zur Ü1 werden Polizeidienststellen der Wohnsitze der letzten 5 Jahre befragt und die Identität geprüft. Ehe-/Lebenspartner werden i.d.R. miterfasst.
- **Ü3 (Erweiterte Sicherheitsüberprüfung mit Sicherheitsermittlungen):** Für Zugang zu STRENG GEHEIM. Zusätzlich zur Ü2 werden Referenz- und Auskunftspersonen befragt. Die Einleitung der Überprüfung erfolgt durch den Sicherheitsbeauftragten (SiBe) des Unternehmens.<sup>5</sup> Die betroffene Person muss der Überprüfung zustimmen und eine detaillierte Sicherheitserklärung abgeben. Die Überprüfung kann, je nach Stufe und Komplexität des Falls, mehrere Monate bis über ein Jahr dauern. Sicherheitsüberprüfungen müssen in der Regel alle fünf Jahre aktualisiert oder wiederholt werden. Das Erfordernis von Sicherheitsüberprüfungen kann ein Hindernis bei der Rekrutierung von Personal darstellen.
- **Materieller Geheimschutz:** Unternehmen, die VS-Aufträge bearbeiten, müssen die Vorgaben des Geheimschutzhandbuchs (GHB) des BMWK einhalten, um den Schutz von Verschlusssachen sicherzustellen.<sup>6</sup> Dies umfasst organisatorische und technische Maßnahmen für den gesamten Lebenszyklus von VS:
  - **Kennzeichnung:** Korrekte Einstufung und Markierung von VS.<sup>6</sup>
  - **Verwaltung:** Führung von VS-Registaturen (VS-Tagebuch etc.), Nachweis über Erstellung, Vervielfältigung, Weitergabe und Vernichtung.<sup>6</sup>
  - **Verwahrung:** Sichere Aufbewahrung in zugelassenen VS-Verwahrgelassen (z.B. Sicherheitsschränke) oder speziell gesicherten VS-Sperrzonen.<sup>6</sup>
  - **Zugangskontrolle:** Sicherstellung des Prinzips "Kenntnis nur, wenn nötig" (Need-to-know).<sup>6</sup>
  - **Weitergabe/Transport:** Sichere Verfahren für die Übermittlung von VS.<sup>6</sup>
  - **Vernichtung:** Sichere Vernichtung nicht mehr benötigter VS.<sup>6</sup>
  - **IT-Sicherheit:** Besondere Anforderungen an IT-Systeme, die VS verarbeiten (VSITR/U), oft basierend auf BSI IT-Grundschutz.<sup>6</sup>
  - **VS-NfD:** Auch für die niedrigste Stufe VS-NUR FÜR DEN DIENSTGEBRAUCH gelten

spezifische Handhabungsvorschriften, die im VS-NfD-Merkblatt (Anlage 4 GHB) festgelegt sind. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfordert Investitionen in Infrastruktur (sichere Räume, Schränke, IT) und die Etablierung strenger interner Prozesse und Kontrollen unter Aufsicht des Sicherheitsbeauftragten (SiBe).<sup>6</sup>

Sowohl die Qualitäts- als auch die Sicherheitsanforderungen stellen somit erhebliche Eintrittsbarrieren dar. Sie erfordern nicht nur finanzielle Investitionen, sondern auch einen tiefgreifenden Wandel in Prozessen und Denkweisen. Anders als im Automotive-Bereich, wo hohe Qualität ein Wettbewerbsfaktor ist, sind spezifische Zertifizierungen (EN 9100/AQAP) und nachgewiesene Sicherheitsfähigkeit (SÜG/GHB-Compliance) im Verteidigungssektor oft grundlegende, nicht verhandelbare Voraussetzungen für die Auftragsvergabe. Ein Versäumnis in diesen Bereichen kann den Marktzugang vollständig blockieren.

### **C. Verstehen komplexer Beschaffungsprozesse: Die Rolle des BAABw, lange Verkaufszyklen und Ausschreibungsverfahren**

Das Beschaffungswesen der Bundeswehr ist zentralisiert und stark reguliert. Hauptakteur ist das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAABw) mit Sitz in Koblenz. Es ist eine der größten technischen Behörden Europas und verantwortlich für die Ausstattung der Bundeswehr mit Material und Technologie, von der Bedarfsermittlung (in Zusammenarbeit mit dem Planungsamt der Bundeswehr, PlgABw) über die Entwicklung und Beschaffung bis hin zur Nutzung und Verwertung. Kritiker bemängeln allerdings die Trennung von Bedarfsdeckung (BAABw) und Bedarfsträger (Truppe) sowie die hohen Verwaltungskosten des Amtes im Verhältnis zum Beschaffungsvolumen. Einige spezifische Beschaffungszuständigkeiten, wie für Sanitätsmaterial, wurden inzwischen verlagert.

Die Vergabe von Aufträgen erfolgt nach den Regeln des öffentlichen Vergaberechts. Die Bundeswehr nutzt verschiedene Verfahrensarten:

- **Öffentliche Ausschreibung / Offenes Verfahren:** Unbeschränkte Anzahl von Unternehmen kann Angebote einreichen.
- **Beschränkte Ausschreibung / Nichtoffenes Verfahren (mit/ohne Teilnahmewettbewerb):** Nach öffentlichem Teilnahmewettbewerb werden nur geeignete Unternehmen zur Angebotsabgabe aufgefordert (mit TW), oder der Auftraggeber fordert direkt ausgewählte Unternehmen auf (ohne TW, nur unter bestimmten Voraussetzungen).
- **Verhandlungsvergabe / Verhandlungsverfahren (mit Teilnahmewettbewerb):** Ähnlich der beschränkten Ausschreibung/nichtoffenem Verfahren, aber mit der Möglichkeit, über die Erstangebote zu verhandeln.

- **Dynamisches Beschaffungssystem:** Für marktübliche Leistungen über einen festgelegten Zeitraum.

Alle Auftragsbekanntmachungen werden über die e-Vergabe-Plattform des Bundes veröffentlicht. Großbeschaffungen über 25 Millionen Euro müssen zudem vom Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages gebilligt werden, was den Prozess zusätzlich verlängern kann.

Charakteristisch für den Verteidigungssektor sind extrem lange Zeiträume von der ersten Idee bis zur Auslieferung und Nutzung eines Systems. Dies umfasst Phasen der Anforderungsdefinition, Forschung und Entwicklung, Erprobung, Ausschreibung, Verhandlung, Produktion und Einführung, die sich über viele Jahre erstrecken können. Auch die Zahlungsmodalitäten können für Zulieferer herausfordernd sein, da Zahlungen oft erst nach Lieferung erfolgen, was eine erhebliche Vorfinanzierung erfordert.

Die Komplexität und Langwierigkeit der Prozesse werden immer wieder kritisiert, und es gibt Bestrebungen, die Beschaffung zu beschleunigen und zu digitalisieren, beispielsweise durch Fast-Track-Verfahren für kritische Systeme oder digitale Vergabeplattformen.

Für einen Automobilzulieferer, der schnelle B2B-Verhandlungen, Rahmenverträge und Just-in-Time-Lieferungen gewohnt ist, stellt dieses Umfeld eine massive Umstellung dar. Der Beschaffungsprozess ist bürokratisch, formalisiert und erfordert Geduld sowie erhebliche Ressourcen für die Angebotserstellung und Vertragsverhandlung. Die langen Zyklen und späten Zahlungsziele erfordern zudem eine hohe finanzielle Stabilität und die Fähigkeit, lange Phasen ohne Umsatz aus einem spezifischen Projekt zu überbrücken.

#### **D. Finanzielle Exposition: Investitionsbedarf und Finanzierungszyklen**

Der Eintritt in den Verteidigungsmarkt erfordert erhebliche finanzielle Vorleistungen und birgt spezifische finanzielle Risiken. Unternehmen müssen signifikante Investitionen tätigen in:

- **Forschung und Entwicklung (F&E):** Anpassung bestehender Produkte an militärische Spezifikationen oder Entwicklung neuer, verteidigungsspezifischer Lösungen.
- **Zertifizierungen:** Kosten für die Vorbereitung, Implementierung und Auditierung von Qualitätsmanagementsystemen nach EN 9100 und ggf. AQAP. Dies beinhaltet externe Beraterhonorare, Zertifizierungsgebühren und erheblichen internen Personalaufwand.
- **Sicherheit:** Investitionen in physische Sicherheitsmaßnahmen (gesicherte Bereiche, Tresore), IT-Sicherheit (gehärtete Netzwerke, Verschlüsselung) und die Abwicklung der personellen Sicherheitsüberprüfungen (administrativer Aufwand).<sup>6</sup>
- **Personalqualifizierung:** Schulung von Mitarbeitern in neuen Qualitätsstandards,

Sicherheitsprotokollen, Exportkontrollrecht und spezifischen technischen Anforderungen.

- **Produktionsanpassung:** Ggf. Investitionen in flexiblere Fertigungsanlagen oder -prozesse, um kleinere Losgrößen und höhere Varianz effizient handhaben zu können.
- **Geschäftsentwicklung:** Aufbau von Vertriebs- und Marketingkapazitäten, die auf den Verteidigungssektor zugeschnitten sind, Teilnahme an Messen und Branchenveranstaltungen.

Diese Investitionen müssen oft getätigt werden, lange bevor erste Umsätze aus dem Verteidigungsgeschäft generiert werden können, was die Liquidität belastet.

Hinzu kommt die Abhängigkeit von politischen Entscheidungen und Haushaltszyklen. Während die Verteidigungsausgaben derzeit hoch sind (u.a. durch das Sondervermögen), ist die langfristige Finanzierung über den regulären Verteidigungshaushalt (Einzelplan 14) an politische Prioritäten gebunden und kann Schwankungen unterliegen. Dies schafft trotz der langen Projektlaufzeiten eine gewisse Planungsunsicherheit.

Die Finanzierung von Verteidigungsprojekten kann zudem durch ESG-Kriterien (Environmental, Social, Governance) erschwert werden. Einige Banken und Investoren zögern, Rüstungsgeschäfte zu finanzieren. Zwar gibt es Bemühungen auf politischer Ebene, klarzustellen, dass Investitionen in die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie unter bestimmten Bedingungen als nachhaltig gelten können, dennoch können traditionelle Finanzierungsinstrumente aus dem Automotive-Bereich nicht ohne weiteres übertragen werden.

## **E. Ethische und Reputationsrisiken**

Ein Engagement im Verteidigungssektor ist untrennbar mit ethischen Fragestellungen verbunden. Unternehmen müssen sich bewusst mit der Tatsache auseinandersetzen, dass ihre Produkte Teil von Waffensystemen sind und potenziell in Konflikten eingesetzt werden. Dies erfordert eine klare interne Positionierung und Kommunikation sowie eine Unternehmenskultur, die diese Verantwortung mitträgt. Das Beispiel des Werkzeugmaschinenherstellers Trumpf, der aufgrund der veränderten Sicherheitslage seine frühere Haltung gegen eine Beteiligung an der Waffenproduktion überdenkt und die Entwicklung von Lasern zur Drohnenabwehr erwägt, illustriert diesen notwendigen internen Diskurs. Der Aufsichtsratschef Peter Leibinger betont die Notwendigkeit, den Beitrag zur Wehrhaftigkeit neu zu bewerten und den Wert von Verteidigungsgütern "innerlich zu bejahen".

Darüber hinaus birgt die Tätigkeit im Verteidigungssektor Reputationsrisiken. Die öffentliche

Wahrnehmung der Rüstungsindustrie ist oft kritisch. Insbesondere Exporte in bestimmte Länder oder die Beteiligung an kontrovers diskutierten Waffensystemen können zu negativer Berichterstattung und Druck von Stakeholdern führen. Unternehmen müssen daher eine transparente Kommunikationsstrategie entwickeln, die die Notwendigkeit ihrer Tätigkeit im Kontext der Sicherheitsvorsorge erklärt, gleichzeitig aber auch die Einhaltung strenger ethischer und rechtlicher Standards (insbesondere im Export) glaubhaft darlegt. Dies erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen notwendiger Transparenz und den oft strengen Geheimhaltungsanforderungen des Sektors.

## **V. Machbarkeitsbewertung: Die Transformation vom Automobil- zum Verteidigungszulieferer**

Die Umstellung eines auf Massenproduktion spezialisierten Automobilzulieferers auf die Anforderungen des Verteidigungsmarktes stellt eine fundamentale Transformation dar, die Geschäftsmodell, Prozesse, Qualitätssysteme und Kultur umfasst.

### **A. Transformation des Geschäftsmodells: Von Massenproduktion zu High-Mix, Low-Volume**

Das typische Geschäftsmodell eines Automobilzulieferers ist auf hohe Stückzahlen, maximale Kosteneffizienz durch Automatisierung und Standardisierung sowie Just-in-Time (JIT) oder Just-in-Sequence (JIS) Lieferketten ausgerichtet. Prozesse sind oft hochgradig optimiert für die effiziente Produktion großer Serien identischer oder sehr ähnlicher Teile.

Der Verteidigungsmarkt funktioniert grundlegend anders. Hier dominieren oft kleine Losgrößen ("zehn Teile können eine Serie sein"), eine hohe Varianz durch kundenspezifische Anpassungen und Prototypenfertigung. Der Fokus liegt weniger auf reiner Kosteneffizienz als auf extremer Zuverlässigkeit unter rauen Einsatzbedingungen, langer Lebensdauer und garantierter Verfügbarkeit über Jahrzehnte. Dies erfordert eine andere Produktionsphilosophie: mehr Flexibilität, möglicherweise mehr manuelle Arbeit oder anpassungsfähige Automatisierung, intensive Qualitätskontrollen und eine robuste Prozessdokumentation für jedes einzelne Teil oder jede Kleinserie.

Auch die Anforderungen an die Lieferkette unterscheiden sich. Statt JIT sind im Verteidigungsbereich langfristige Lieferfähigkeit, Obsoleszenzmanagement (Umgang mit abgekündigten Bauteilen über lange Zeiträume) und oft eine tiefere Transparenz und Kontrolle über die gesamte Lieferkette (bis hin zu Untertierlieferanten) gefordert, um Risiken (z.B. durch gefälschte Teile oder Ausfälle) zu minimieren.

Die Preis- und Kostenkalkulation muss ebenfalls angepasst werden. Statt auf Stückpreisen

basierend auf hohen Volumina, dominieren im Verteidigungssektor oft projektbasierte Kalkulationen, Entwicklungsverträge (mit dem Risiko von Kostenüberschreitungen) und Verträge mit komplexen Meilensteinzahlungen.

Die Kundenbeziehung wandelt sich von der oft partnerschaftlichen, aber stark preisgetriebenen Beziehung zu OEMs oder Tier-1s hin zur Interaktion mit staatlichen Beschaffungsbehörden wie dem BAAINBw oder großen, etablierten Rüstungskonzernen. Dies erfordert andere Verhandlungsstrategien, ein tiefes Verständnis für formale Vergabeverfahren und die Fähigkeit, umfangreiche Compliance-Anforderungen zu erfüllen.

## **B. Überbrückung der Qualitätsmanagement-Lücke: IATF 16949 vs. EN 9100 / AQAP 2110**

Ein zentraler Aspekt der Transformation ist die Anpassung des Qualitätsmanagementsystems (QMS). Die meisten Automobilzulieferer sind nach IATF 16949 zertifiziert, während der Verteidigungssektor EN 9100 und/oder AQAP 2110 fordert.

Alle drei Standards bauen auf der ISO 9001 auf, was eine gemeinsame Basis schafft. Die Unterschiede liegen jedoch in den branchenspezifischen Ergänzungen und Schwerpunkten:

- **IATF 16949:** Fokussiert stark auf die **Fehlervermeidung** in der Großserienproduktion durch den Einsatz spezifischer Automotive Core Tools (APQP, PPAP, FMEA, SPC, MSA) und die Erfüllung **kundenspezifischer Anforderungen (CSRs)** der Automobilhersteller. Ziel ist die kontinuierliche Reduzierung von Streuung und Verschwendung in der Lieferkette.
- **EN 9100:** Legt den Schwerpunkt auf Aspekte, die für die Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie kritisch sind. Dazu gehören **Produktsicherheit, Konfigurationsmanagement, Vermeidung gefälschter Teile, operatives Risikomanagement** und **lückenlose Rückverfolgbarkeit**.<sup>3</sup> Die Anforderungen an Design-Verifizierung/-Validierung und Lieferantensteuerung sind oft detaillierter und formalisierter als in IATF 16949.
- **AQAP 2110:** Fügt den ISO 9001-Anforderungen spezifische NATO-Vorgaben hinzu, insbesondere bezüglich der **Schnittstelle zur staatlichen Qualitätssicherung (GQA)**, eines formalisierten **Qualitätsplans (QP)**, eines **Risikomanagements** nach ISO 31000, eines **Konfigurationsmanagementplans (CMP)** nach ACMP 2100 und spezifischer Regeln für den Umgang mit **Nichtkonformitäten** unter Einbeziehung des GQAR.<sup>4</sup>

Die folgende Tabelle stellt die wesentlichen Unterschiede in Schlüsselbereichen dar:

**Tabelle 1: Vergleich der QMS-Anforderungen: IATF 16949 vs. EN 9100 vs. AQAP 2110**

Bereich	ISO 9001:2015 (Basis)	IATF 16949:2016 (Automotive-Zusatz)	EN 9100:2018 (Aero/Defense-Zusatz)	AQAP 2110:2016 (NATO-Zusatz zu ISO 9001)
<b>Gesamtfokus</b>	Kundenzufriedenheit, Prozessorientierung, KVP	Fehlervermeidung, Reduzierung von Streuung/Verschwendung in der Lieferkette, Automotive Core Tools	Produktsicherheit, Konformität, Zuverlässigkeit, Sicherheit über den Lebenszyklus	Nachweis der Fähigkeit zur Lieferung konformer Produkte an den Auftraggeber (NATO/Militär), Vertrauen durch GQA
<b>Risikomanagement</b>	Risikobasiertes Denken gefordert	Fokus auf FMEA (Design & Prozess), Notfallpläne	Operatives Risikomanagement explizit gefordert, Integration in alle Prozesse	Formalisierter Risikomanagementprozess (Ident., Analyse, Steuerung, Minderung) nach ISO 31000 gefordert, Risikoplan ggf. vorzulegen <sup>4</sup>
<b>Konfigurationsmgt.</b>	Nicht explizit als eigene Klausel	Geringerer Fokus als in EN 9100	<b>Zentrale Zusatzanforderung:</b> Detaillierte Prozesse für Identifikation, Steuerung, Statusrechnung, Audit <sup>3</sup>	<b>Zentrale Zusatzanforderung:</b> CMP nach ACMP 2100 oder Äquivalent gefordert <sup>4</sup>
<b>Produktsicherheit</b>	Implizit über Produktdesign/-	Explizite Anforderungen	<b>Zentrale Zusatzanforderung</b>	Indirekt über Risikomanagement

<b>Realisierung</b>	realisierung	an Produktsicherheitsprozesse	<b>anforderungen:</b> Umfassende Anforderungen über den gesamten Lebenszyklus <sup>3</sup>	nt und Konformitätsanforderungen abgedeckt
<b>Gefälschte Teile</b>	Nicht explizit	Nicht explizit (aber über Lieferantenmanagement relevant)	<b>Zentrale Zusatzanforderungen:</b> Prozesse zur Vermeidung, Erkennung und Handhabung gefälschter Teile <sup>3</sup>	Nicht explizit, aber durch Lieferantensteuerung und Konformitätsanforderungen relevant
<b>Lieferantensteuerung</b>	Bewertung und Auswahl von Lieferanten	Strenge Anforderungen an Lieferantenentwicklung, Auditierung (1st/2nd Party), Überwachung der Leistung	Detaillierte Anforderungen an Lieferantenüberwachung, Flow-Down von Anforderungen, Kommunikation, PEARs (EN 9101) <sup>3</sup>	Weitergabe vertraglicher Anforderungen (inkl. AQAP), GQA-Vorbehalt in Bestelldokumenten, Kontrolle kritischer Lieferanten/Lieferketten <sup>4</sup>
<b>Dokumentation &amp; Rückverfolgbarkeit</b>	Dokumentierte Information erforderlich	PPAP (Production Part Approval Process) als zentrales Element	Erweiterte Anforderungen an Dokumentation, Aufbewahrung und Rückverfolgbarkeit über lange Zeiträume <sup>3</sup>	Notwendiger Zugang zu vertragsrelevanter Doku für GQAR/Auftraggeber, Konformitätszertifikat (CoC) bei Lieferung gefordert <sup>4</sup>
<b>Nichtkonforme Produkte</b>	Steuerung nichtkonformer Ergebnisse	Spezifische Prozesse für Kundenbenachrichtigung,	Ähnlich ISO 9001, aber im Kontext Produktsicherheit/Konfigurations	Detaillierte Prozesse zur Identifikation, Steuerung,

		Analyse, Disposition	management	Segregation; Information an GQAR/Auftragge ber; Genehmigung für Reparatur/Sonde rfreigabe durch GQAR/Auftragge ber <sup>4</sup>
<b>Spezifische Forderungen</b>	-	Automotive Core Tools (APQP, PPAP, FMEA, SPC, MSA), Customer Specific Requirements (CSRs)	First Article Inspection (FAI), PEARs (EN 9101)	Quality Plan (QP), GQA- Schnittstelle, CoC, Risikomanageme ntplan, CMP <sup>4</sup>

Quellenhinweis für Tabelle:<sup>3</sup>

Die Tabelle verdeutlicht, dass der Übergang von IATF 16949 zu EN 9100/AQAP 2110 mehr ist als nur ein Austausch von Zertifikaten. Es erfordert die Implementierung neuer Prozesse (insbesondere Konfigurationsmanagement, operatives Risikomanagement, Fälschungsschutz), eine Anpassung der Dokumentationsstruktur und -tiefe sowie eine veränderte Herangehensweise an die Lieferantensteuerung und den Umgang mit Nichtkonformitäten. Dies stellt eine erhebliche Herausforderung für Organisation und Personal dar.

### C. Anforderungen an die organisatorische und kulturelle Anpassung

Die erfolgreiche Transformation erfordert auch einen Wandel in der Organisation und der Unternehmenskultur:

- **Mindset-Shift:** Die Prioritäten verschieben sich von Kostenoptimierung und Volumeneffizienz hin zu absoluter Zuverlässigkeit, Sicherheit und strikter Compliance, auch bei geringen Stückzahlen. Fehlervermeidung bleibt wichtig, aber die Konsequenzen von Fehlern sind im Verteidigungsbereich oft ungleich höher.
- **Sicherheitskultur:** Eine durchdringende Sicherheitskultur muss etabliert werden. Alle Mitarbeiter, die mit VS oder in sicherheitsempfindlichen Bereichen arbeiten, müssen die Notwendigkeit und die Regeln des Geheimschutzes verstehen und konsequent anwenden. Dies erfordert regelmäßige Schulungen und eine klare Kommunikation

durch das Management.

- **Projektmanagement:** Die Fähigkeit, komplexe, langlaufende Projekte zu managen, gewinnt an Bedeutung. Dies kann andere Methoden und Tools erfordern als im Automotive-Bereich üblich.
- **Vertrieb und Geschäftsentwicklung:** Es muss ein neues Verständnis für die spezifischen Beschaffungsprozesse, die Akteure (BAAINBw, Primes) und die Anforderungen des Verteidigungsmarktes entwickelt werden. Der Vertriebsansatz muss angepasst werden.
- **Personal:** Es besteht Bedarf an Personal mit spezifischen Kenntnissen (z.B. MIL-Standards, EN 9100/AQAP, Exportkontrolle) und der Bereitschaft und Eignung für Sicherheitsüberprüfungen. Gezielte Weiterbildung und potenziell Neueinstellungen sind notwendig, was durch den allgemeinen Fachkräftemangel erschwert wird.

#### **D. Investitionsbedarf und Ressourcenallokation**

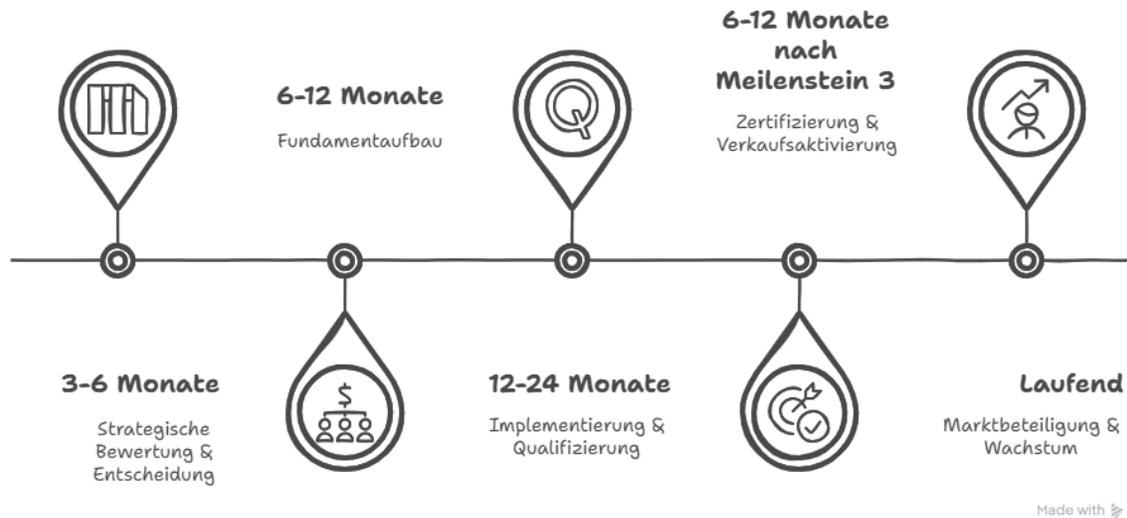
Wie in Abschnitt IV.D dargelegt, sind die finanziellen und personellen Investitionen für den Markteintritt erheblich. Diese Ressourcen müssen bereitgestellt werden, was eine klare strategische Priorisierung erfordert.

Besonders kritisch ist die Tatsache, dass viele Automobilzulieferer bereits mitten in einer tiefgreifenden Transformation stecken, getrieben durch Elektrifizierung, Digitalisierung, neue Mobilitätskonzepte und volatile Lieferketten. Diese Transformation bindet erhebliche finanzielle Mittel und Managementkapazitäten. Die Entscheidung für einen Einstieg in den Verteidigungsmarkt bedeutet, zusätzliche Ressourcen für eine weitere, parallel laufende Transformation bereitzustellen. Unternehmen müssen realistisch bewerten, ob sie die finanzielle Kraft und die organisatorische Bandbreite haben, beide Herausforderungen gleichzeitig zu meistern. Es könnte notwendig sein, sich von weniger profitablen oder nicht-strategischen Geschäftsbereichen im Automotive-Sektor zu trennen (Divestment), um die notwendigen Mittel und den Fokus für den Verteidigungsmarkt freizusetzen.

#### **VI. Strategischer Fahrplan für den Markteintritt: Ein Schritt-für-Schritt-Modell**

Der Eintritt in den Verteidigungsmarkt sollte als strategisches Projekt mit klar definierten Phasen und Meilensteinen angegangen werden. Die folgende Roadmap skizziert einen möglichen Ablauf, wobei zu beachten ist, dass Phasen sich überlappen können und Iterationen notwendig sein werden. Dieses Modell adressiert direkt die Anforderung nach einem Vorgehensmodell mit Meilensteinen.

## Strategische Roadmap für den Markteintritt in den Verteidigungsmarkt



### Phase 1: Strategische Bewertung & Entscheidung (Geschätzte Dauer: 3-6 Monate)

- **Aktivitäten:**

- Durchführung einer detaillierten Marktanalyse zur Identifizierung spezifischer, passender Nischen im Verteidigungssektor.
- Umfassende interne Fähigkeitsanalyse (SWOT – Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken) im Abgleich mit den Marktanforderungen.
- Erstellung einer fundierten Machbarkeitsstudie inklusive Kosten-Nutzen-Analyse und Risikobewertung.
- Erste Prüfung der grundlegenden rechtlichen und regulatorischen Implikationen (Exportkontrolle, SÜG/GHB).
- Interne Diskussion und Bewertung ethischer Aspekte, Sicherstellung eines Konsenses auf Führungsebene.
- Sondierung potenzieller strategischer Partnerschaften (z.B. mit etablierten Primes).

- **Ergebnis:** Detaillierter Business Case für den Markteintritt, fundierte Go/No-Go-Entscheidung durch die Geschäftsführung.

- **Meilenstein 1: Go/No-Go-Entscheidung & definierte Nischenstrategie.**

### Phase 2: Fundamentlegung (Geschätzte Dauer: 6-12 Monate)

- **Aktivitäten:**

- Benennung eines Projektverantwortlichen und Zusammenstellung eines Kernteams für den Markteintritt.
- Sicherstellung der initialen Finanzierung für die nächsten Phasen.
- Ausarbeitung einer detaillierten Markteintrittsstrategie und eines Businessplans.
- Festlegung der Ziel-Zertifizierungen (typischerweise EN 9100 als Basis, AQAP 2110 bei konkretem Bedarf/Vertragsanforderung).
- Durchführung einer detaillierten Gap-Analyse des bestehenden QMS (z.B. IATF 16949) gegenüber den Anforderungen der EN 9100.
- Planung der QMS-Anpassung und Implementierung.
- Identifizierung und Kontaktaufnahme mit Schlüsselpartnern (Primes, spezialisierte Berater für Regulierung/Zertifizierung, Forschungsinstitute).
- Einleitung des Prozesses zur Sicherheitsüberprüfung (SÜG) für Schlüsselpersonal, das Zugang zu VS benötigt.
- Beginn gezielter Schulungsmaßnahmen für Mitarbeiter (Grundlagen EN 9100, Sicherheitsbewusstsein).
- **Ergebnis:** Detaillierter Implementierungsplan, erste Partnerschaftsgespräche/-vereinbarungen, Einleitung der Sicherheitsprozesse.
- **Meilenstein 2: Fundamentale Bereitschaft (Genehmigter Plan, Schlüsselpartner identifiziert/kontaktiert, Sicherheitsprozesse initiiert).**

### **Phase 3: Implementierung & Qualifizierung (Geschätzte Dauer: 12-24 Monate)**

- **Aktivitäten:**
  - Umsetzung der geplanten Änderungen im QMS (Anpassung von Prozessen, Erstellung/Überarbeitung von Dokumentationen).
  - Ggf. Anpassung von Produktionsprozessen und -anlagen für geringere Losgrößen und höhere Flexibilität.
  - Implementierung der erforderlichen Maßnahmen für den materiellen Geheimschutz gemäß GHB (Einrichtung sicherer Bereiche, VS-Verwaltung etc.).<sup>6</sup>
  - Rollout von Sicherheitsschulungen für betroffenes Personal.
  - Durchführung der Sicherheitsüberprüfungen für das benötigte Personal.
  - Aufbau eines internen Exportkontroll-Compliance-Programms (ICP) mit klaren Verantwortlichkeiten und Prozessen.
  - Ggf. Investition in spezifische Prüfmittel, Technologien oder Anlagen.
  - Durchführung interner Audits nach EN 9100 zur Überprüfung der Wirksamkeit und Konformität der implementierten Maßnahmen.
- **Ergebnis:** Angepasstes QMS implementiert und intern auditiert, Sicherheitsinfrastruktur (materiell/personell) etabliert, erste Mitarbeiter sicherheitsüberprüft, ICP grundlegend aufgebaut.

- **Meilenstein 3: Auditbereitschaft & erste Sicherheitsfreigaben.**

#### **Phase 4: Zertifizierung & Vertriebsaktivierung (Geschätzte Dauer: 6-12 Monate nach Erreichen von Meilenstein 3)**

- **Aktivitäten:**
  - Auswahl und Beauftragung einer akkreditierten Zertifizierungsstelle für EN 9100.
  - Durchführung des offiziellen Zertifizierungsaudits (Stufe 1 und Stufe 2).
  - Bearbeitung eventueller Nichtkonformitäten aus dem Audit.
  - Erlangung des EN 9100 Zertifikats.
  - Registrierung in relevanten Datenbanken (z.B. OASIS-Datenbank für EN 9100 zertifizierte Unternehmen <sup>7</sup>) und Lieferantenportalen der Primes.
  - Falls vertraglich gefordert: Durchführung der AQAP 2110 Konformitätsprüfung/Auditierung, oft in Zusammenarbeit mit der staatlichen Qualitätssicherung (GQA/Güteprüfdienst der Bundeswehr).
  - Aufbau oder dedizierte Zuweisung eines Vertriebs-/Business Development-Teams für den Verteidigungsmarkt.
  - Aktive Teilnahme an Ausschreibungen (RFIs/RFPs), primär über Partner oder bei entsprechender Qualifikation auch direkt.
- **Ergebnis:** Offizielle EN 9100 (und ggf. AQAP) Zertifizierung/Konformität, Listung als qualifizierter Lieferant, aktive Marktbearbeitung.
- **Meilenstein 4: Volle Zertifizierung & Vertriebsfähigkeit.**

#### **Phase 5: Marktengagement & Wachstum (Laufend)**

- **Aktivitäten:**
  - Akquise und Abwicklung erster Aufträge nach den Standards des Verteidigungssektors.
  - Aufbau und Pflege von Kundenbeziehungen (Primes, ggf. BAAINBw).
  - Aufrechterhaltung der Zertifizierungen (Überwachungsaudits, Re-Zertifizierungen alle 3 Jahre für QM) und Sicherheitsfreigaben (Aktualisierung/Wiederholung SÜG alle 5 Jahre).
  - Kontinuierliche Verbesserung der Prozesse und Produkte.
  - Fortlaufende Beobachtung des Marktes und Anpassung der Strategie.
  - Basierend auf Erfahrungen und Marktfeedback: Ausbau des Angebotsportfolios und/oder der Partnerschaften.
- **Ergebnis:** Generierung von Umsätzen im Verteidigungssegment, etablierte Marktpräsenz, nachhaltige Compliance.
- **Meilenstein 5: Erster signifikanter Auftrag gewonnen.**

Die folgende Tabelle fasst die Roadmap zusammen und gibt indikative Einschätzungen zu Dauer und Kostenfaktoren:

**Tabelle 2: Roadmap Markteintritt Verteidigungsmarkt – Phasen, Dauer, Kosten, Meilensteine**

Phase	Wesentliche Aktivitäten	Geschätzte Dauer	Haupt-Kostenfaktoren	Geschätzte Kosten (Indikativ)*	Meilenstein
<b>1. Strategische Bewertung &amp; Entscheidung</b>	Marktanalyse, Fähigkeitsanalyse, Machbarkeitsstudie, Regulierungs-Check, Ethik-Check, Partner-Sondierung	3-6 Monate	Interne Ressourcen, ggf. externe Beratung (Markt/Strategie)	Gering (< 50 T€)	<b>MS1:</b> Go/No-Go & Nischenstrategie
<b>2. Fundamentlegung</b>	Teamaufbau, Detailplanung, Finanzierung sichern, QMS-Gap-Analyse, Partnerverträge anbahnen, SÜG-Prozess starten, erste Schulungen	6-12 Monate	Interne Ressourcen, externe Beratung (QM, Regulierung), erste Schulungskosten	Mittel (50 - 200 T€)	<b>MS2:</b> Fundamentale Bereitschaft (Plan, Partner, Sicherheit initiiert)
<b>3. Implementierung &amp; Qualifizierung</b>	QMS-Implementierung, Prozessanpassung, GHB-Umsetzung, Sicherheitsschulungen, SÜG-Durchführung, ICP-Aufbau, interne Audits, ggf. Investitionen	12-24 Monate	Interne Ressourcen, externe Beratung, Schulungskosten, Investitionen (Sicherheitstechnik, IT, ggf. Anlagen), SÜG-Admin	Hoch (200 T€ - 1 Mio €+)	<b>MS3:</b> Auditbereitschaft & erste Sicherheitsfreigaben
<b>4. Zertifizierung &amp; Vertriebsaktivierung</b>	EN 9100 Audit & Zertifizierung, OASIS/Portal-Registrierung, ggf. AQAP-Prüfung, Vertriebsaufbau, erste Angebote	6-12 Monate	Zertifizierungsgebühren, interne Ressourcen (Auditbegleitung), Vertriebspersonal, Marketing/Messen	Mittel - Hoch (100 - 500 T€+)	<b>MS4:</b> Volle Zertifizierung & Vertriebsfähigkeit
<b>5. Marktengagement &amp; Wachstum</b>	Auftragsakquise & -abwicklung, Kundenmanagement, Aufrechterhaltung Compliance (Audits, SÜG), KVP, Strategieberatung	Laufend	Laufende Kosten für Personal, Compliance, Vertrieb, Marketing, ggf. weitere F&E	Laufende Kosten	<b>MS5:</b> Erster signifikanter Auftrag
<b>Gesamt (bis MS5)</b>		<b>ca. 3 - 5 Jahre</b>	<b>Gesamtinvestition (kumuliert, sehr grob)</b>	<b>Sehr Hoch (&gt; 500 T€ - Mio € Bereich)</b>	

*\*Anmerkung: Kosten sind stark abhängig von Unternehmensgröße, Ausgangslage (QMS-Reife, vorhandene Infrastruktur), Anzahl der zu überprüfenden Mitarbeiter, gewählter Nische und externem Beratungsbedarf. Die Angaben sind rein indikativ und erfordern eine detaillierte unternehmensspezifische Kalkulation.*

## VII. Essenzielle Partnerschaften für den Erfolg

Aufgrund der Komplexität des Marktes, der hohen Anforderungen und der etablierten Strukturen sind strategische Partnerschaften für einen erfolgreichen Markteintritt unerlässlich.

### A. Zusammenarbeit mit Hauptauftragnehmern und Systemintegratoren

Für einen Automobilzulieferer ist der direkteste Weg in den Markt oft die Positionierung als qualifizierter und zuverlässiger Zulieferer für die großen Systemhäuser wie Rheinmetall, KNDS, Hensoldt, Diehl oder Airbus. Diese Unternehmen verfügen über den direkten Zugang zu den Endkunden (z.B. Bundeswehr), definieren die Systemanforderungen und managen die komplexen Lieferketten. Eine Partnerschaft bietet:

- **Marktzugang:** Zugang zu konkreten Projekten und Ausschreibungen.
- **Glaubwürdigkeit:** Profitieren von der Reputation und den etablierten Beziehungen des Partners.
- **Anforderungsmanagement:** Unterstützung bei der Interpretation und Erfüllung komplexer technischer und prozessualer Anforderungen. Der Fokus sollte darauf liegen, die spezifischen Anforderungen dieser potenziellen Kunden zu verstehen (z.B. über deren Lieferantenportale und -richtlinien) und sich als kompetenter Partner für die definierte Nische zu etablieren.

### B. Nutzung von Forschungseinrichtungen

Die Zusammenarbeit mit spezialisierten Forschungseinrichtungen kann helfen, technologische Lücken zu schließen und Innovationen voranzutreiben. Besonders relevant ist die Fraunhofer-Gesellschaft mit ihrem Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung (VVS). Institute wie das Fraunhofer FHR (Hochfrequenzphysik und Radartechnik), FKIE (Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie) oder IOSB (Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung) bieten Expertise in verteidigungsrelevanten Schlüsseltechnologien. Sie können Partner sein für:

- **Forschung und Entwicklung (F&E):** Gemeinsame Entwicklungsprojekte zur Anpassung von Technologien oder Entwicklung neuer Lösungen.
- **Machbarkeitsstudien und Analysen:** Unabhängige Bewertung von technologischen Ansätzen oder Marktpotenzialen.
- **Technologietransfer:** Zugang zu neuesten Forschungsergebnissen und Unterstützung bei deren Implementierung. Auch Kooperationen mit Universitäten, beispielsweise im Rahmen von Forschungsprojekten zu spezifischen Themen wie neuen Materialien oder Antriebskonzepten, können sinnvoll sein.

## C. Engagement spezialisierter Berater

Da der Aufbau interner Expertise in allen relevanten Bereichen (Regulierung, Zertifizierung, Sicherheit, Marktzugang) zeit- und kostenintensiv ist, ist die gezielte Einbindung externer Berater oft sinnvoll, insbesondere in der Anfangsphase. Schwerpunkte für Beratungsbedarf sind:

- **Markteintrittsstrategie:** Unterstützung bei der Marktanalyse, Nischenidentifikation und Strategieentwicklung.
- **Regulatorische Compliance:** Expertise im deutschen und europäischen Exportkontrollrecht (BAFA, KrWaffKontrG, Dual-Use) und Unterstützung beim Aufbau eines ICP.
- **Zertifizierungsbegleitung:** Unterstützung bei der Implementierung und Vorbereitung auf Audits nach EN 9100 und AQAP 2110.
- **Sicherheitsberatung:** Unterstützung bei der Umsetzung der Anforderungen des SÜG und GHB, sowohl personell als auch materiell.
- **Beschaffungsprozesse:** Beratung zum Verständnis und zur Navigation der Vergabeverfahren der Bundeswehr und der Prozesse von Prime Contractors. Bei der Auswahl von Beratern ist auf nachgewiesene Erfahrung und Referenzen im Verteidigungssektor zu achten. Plattformen wie Consultport oder spezialisierte Beratungsunternehmen wie Strategy& (PwC), Grant Thornton oder Anwaltskanzleien mit Verteidigungsfokus bieten entsprechende Dienstleistungen an.

## VIII. Geschätzte Zeitrahmen und Kostenfaktoren

Der Markteintritt in den Verteidigungssektor ist ein langwieriges und kostenintensives Unterfangen. Präzise Angaben sind stark unternehmensabhängig, jedoch lassen sich typische Zeitrahmen und wesentliche Kostenblöcke identifizieren.

### A. Typische Zeitdauern für Schlüsselmeilensteine

- **EN 9100 Zertifizierung:** Ausgehend von einem etablierten QMS (z.B. IATF 16949) ist für die Implementierung der zusätzlichen Anforderungen, die Durchführung interner Audits und den externen Zertifizierungsprozess (Stufe 1 & 2 Audit, Behebung von Abweichungen) ein Zeitraum von **1,5 bis 3 Jahren** realistisch. Das reine externe Auditverfahren benötigt innerhalb dieses Zeitraums mehrere Monate.
- **AQAP 2110 Konformität:** Die Erfüllung der AQAP-Anforderungen ist oft an konkrete Verträge geknüpft und erfordert die Einbindung der staatlichen Qualitätssicherung (GQA). Eine Bestätigung durch das BAAINBw setzt beispielsweise einen laufenden Vertrag und eine erfolgreiche Überprüfung durch den Güteprüfdienst der Bundeswehr voraus. Dies kann den Prozess um weitere Monate verlängern oder parallel zur späten

Phase der EN 9100 Implementierung laufen.

- **Sicherheitsüberprüfungen (SÜG):** Die Dauer variiert erheblich. Während eine einfache Überprüfung (Ü1) unter Umständen in wenigen Wochen bis Monaten abgeschlossen sein kann, können erweiterte Überprüfungen (Ü2, Ü3), insbesondere bei internationalen Bezügen oder komplexen Lebensläufen, **viele Monate bis über ein Jahr** in Anspruch nehmen. Dies muss bei der Personalplanung und Projektbesetzung berücksichtigt werden.
- **Gesamter Markteintritt (bis zum ersten Auftrag):** Unter Berücksichtigung der Phasen für Strategie, Fundamentlegung, Implementierung, Zertifizierung, Sicherheitsfreigaben und der typischen Länge von Akquisezyklen im Verteidigungssektor ist ein Gesamtzeitraum von **mindestens 3 bis 5 Jahren** von der initialen Go-Entscheidung bis zum Gewinn des ersten signifikanten Auftrags als realistisch anzusehen.

## B. Wesentliche Kostenkategorien

Die Investitionen verteilen sich auf verschiedene Bereiche:

- **Zertifizierungskosten:** Gebühren für externe Berater zur Vorbereitung und Begleitung, Auditgebühren der Zertifizierungsstelle (für EN 9100), Kosten für interne Ressourcen (Personalzeit für Implementierung, Auditbegleitung). Allein die Schulung von Mitarbeitern für EN 9100 kann mehrere tausend Euro pro Person kosten; die eigentlichen Zertifizierungskosten liegen deutlich höher (im Bereich mehrerer zehntausend Euro).
- **Personal- und Schulungskosten:** Kosten für die Rekrutierung von Spezialisten (Qualität, Sicherheit, Exportkontrolle) oder die umfassende Schulung vorhandenen Personals.
- **Sicherheitskosten:** Investitionen in physische Sicherheit (Einrichtung/Umbau von Sicherheitsbereichen, Sicherheitsschränke), IT-Sicherheit (Hardware, Software, ggf. separate Netzwerke, Penetrationstests) und administrativer Aufwand für die Abwicklung der SÜG-Verfahren. Die Sicherheitsüberprüfungen selbst sind für Unternehmen derzeit in der Regel gebührenfrei, verursachen aber internen Aufwand. Zukünftige Gebühren werden diskutiert.
- **F&E / Produktpassung:** Kosten für die Modifikation von Produkten, Entwicklung neuer Komponenten oder Technologien, um militärische Spezifikationen (z.B. Robustheit, EMV, Temperaturbereiche) zu erfüllen.
- **Geschäftsentwicklung und Vertrieb:** Kosten für den Aufbau eines verteidigungsspezifischen Vertriebs, Reisen, Messeauftritte, Erstellung von Angebotsunterlagen.
- **Compliance-Kosten:** Laufende Kosten für die Aufrechterhaltung der Zertifizierungen

(Überwachungsaudits), die Aktualisierung von Sicherheitsüberprüfungen, die Pflege des Exportkontrollsystems und die Anpassung an neue Vorschriften.

### C. Tabelle 3: Geschätzte Kostenbereiche und Zeitrahmen für wesentliche Eintrittsschritte

Die folgende Tabelle gibt eine indikative Übersicht über Kosten und Zeitrahmen für zentrale Schritte des Markteintritts. Es ist zu betonen, dass dies grobe Schätzungen sind, die stark von den spezifischen Gegebenheiten des Unternehmens abhängen.

**Tabelle 3: Indikative Kosten- und Zeitrahmen für Schlüssel-Eintrittsschritte**

Schlüsselschritt / Phase	Geschätzte Dauer	Geschätzte Kosten (Indikativ)*	Wesentliche Annahmen / Treiber
<b>Strategie &amp; Machbarkeit (Phase 1)</b>	3-6 Monate	< 50 T€	Interne Ressourcen, ggf. externe Markt-/Strategieberatung.
<b>EN 9100 Implementierung &amp; Zert. (Teil von Phase 2-4)</b>	1,5 - 3 Jahre	150 T€ - 500 T€+	Reifegrad des bestehenden QMS, Unternehmensgröße/-komplexität, externer Beratungsbedarf, interne Ressourcenverfügbarkeit, Auditgebühren.
<b>Sicherheits-Setup &amp; SÜG (Teil von Phase 2-4)</b>	1 - 2+ Jahre	100 T€ - 400 T€+ (ohne ggf. hohe IT-Investitionen)	Anzahl Mitarbeiter mit SÜG-Bedarf (Ü1/Ü2), Notwendigkeit physischer Sicherheitsbereiche (GHB), IT-Sicherheitsanforderungen (VSITR/U), interner Admin-Aufwand.
<b>AQAP 2110 Konformität (falls nötig, Teil von Phase 4)</b>	6-12 Monate (oft vertragsgebunden)	50 T€ - 150 T€+ (zusätzlich zu EN 9100)	Spezifische Vertragsanforderungen, GQA-Einbindung, zusätzlicher Dokumentations-/Prozessaufwand.
<b>Vertriebsaufbau &amp; erste Akquise (Teil von Phase 4-5)</b>	Laufend (ab Jahr 2-3)	> 100 T€ p.a. (Personal, Reisen, Marketing) + Angebotskosten	Dediziertes Personal, Reisekosten, Messebeteiligungen, Aufwand für komplexe

			Angebotslegung.
<b>Gesamtinvestition erster Auftrag</b>	<b>bis</b>	<b>3 - 5 Jahre</b>	<b>&gt; 500 T€ - deutlich im Mio. € Bereich möglich</b>
			Summe der Einzelposten, abhängig von Nische, Partnerschaften, Komplexität.

*\*Anmerkung: Kosten sind stark abhängig von Unternehmensgröße, Ausgangslage (QMS-Reife, vorhandene Infrastruktur), Anzahl der zu überprüfenden Mitarbeiter, gewählter Nische und externem Beratungsbedarf. Die Angaben sind rein indikativ und erfordern eine detaillierte unternehmensspezifische Kalkulation.*

## **IX. Fazit und strategische Handlungsempfehlungen**

### **A. Synthetisierte Machbarkeitsbewertung für den Automobilzulieferer**

Der Eintritt in den deutschen und europäischen Verteidigungsmarkt stellt für Präzisionstechnikunternehmen aus dem Automobilsektor eine strategische Option mit erheblichem Potenzial dar. Die steigenden Verteidigungsausgaben, der hohe technologische Anspruch und die Nachfrage nach präzisen Komponenten schaffen attraktive Rahmenbedingungen. Automobilzulieferer bringen wertvolle Kernkompetenzen in der Fertigung und im Prozessmanagement mit.

Allerdings ist der Übergang vom volumenorientierten Automotive-Geschäft zum hochregulierten, sicherheitssensiblen und oft kleinvolumigen Verteidigungsmarkt eine tiefgreifende Transformation. Die Hürden sind beträchtlich: die Notwendigkeit zur Implementierung neuer, anspruchsvoller Qualitätsmanagementsysteme (EN 9100, ggf. AQAP), die Erfüllung strikter personeller und materieller Sicherheitsanforderungen (SÜG, GHB), die Navigation komplexer Exportkontrollvorschriften und die Anpassung an lange Entwicklungs- und Beschaffungszyklen sowie erhebliche Vorabinvestitionen.

#### **Die Machbarkeit hängt entscheidend von mehreren Faktoren ab:**

- 1. Strategische Passung:** Das Unternehmen muss über spezifische technologische Fähigkeiten oder Nischenkompetenzen verfügen, die im Verteidigungsmarkt einen echten Mehrwert bieten.
- 2. Commitment & Ressourcen:** Die Unternehmensführung muss bereit sein, die notwendigen finanziellen und personellen Ressourcen langfristig bereitzustellen und den Wandel aktiv zu unterstützen.

3. **Anpassungsfähigkeit:** Die Organisation muss fähig und willens sein, ihre Prozesse, Kultur und Denkweise grundlegend an die Anforderungen des Verteidigungssektors anzupassen.

Der Einstieg in die Verteidigungstechnik ist **keine schnelle Lösung** für konjunkturelle oder strukturelle Probleme im Automobilsektor. Er ist vielmehr eine langfristige strategische Diversifizierung, die nur bei voller Überzeugung und mit erheblicher Anstrengung gelingen kann. Unter diesen Voraussetzungen ist der Übergang jedoch **realistisch und potenziell lohnend**.

## **B. Identifikation kritischer Erfolgsfaktoren**

Basierend auf der Analyse lassen sich folgende kritische Erfolgsfaktoren für den Markteintritt ableiten:

- **Klares Bekenntnis der Unternehmensführung:** Eine eindeutige strategische Entscheidung und sichtbare Unterstützung durch das Top-Management sind unerlässlich.
- **Ausreichende finanzielle Ausstattung und langfristige Perspektive:** Die Fähigkeit, die hohen Anfangsinvestitionen zu tätigen und lange Phasen bis zum Return on Investment zu überbrücken.
- **Erfolgreiche QMS-Transformation:** Die vollständige Implementierung und Zertifizierung nach EN 9100 (und ggf. AQAP) ist eine Grundvoraussetzung.
- **Robuste Sicherheitsarchitektur:** Konsequente Umsetzung der personellen (SÜG) und materiellen (GHB) Geheimschutzanforderungen.
- **Effektive Partnerschaftsstrategie:** Aufbau von Vertrauen und Kooperationen mit etablierten Rüstungsunternehmen, Forschungseinrichtungen und spezialisierten Beratern.
- **Gezielte Nischenfokussierung:** Konzentration auf spezifische Produkte oder Technologien, bei denen ein Wettbewerbsvorteil besteht.
- **Dedizierte Compliance-Kompetenz:** Aufbau interner Expertise oder Sicherstellung externer Unterstützung für Exportkontrolle und andere regulatorische Anforderungen.
- **Kulturelle Adaption:** Bereitschaft zur Veränderung von Arbeitsweisen, Prioritäten und Sicherheitsbewusstsein.

## **C. Konkrete, handlungsorientierte Empfehlungen**

Für ein Präzisionstechnikunternehmen aus dem Automobilsektor, das den Eintritt in den Verteidigungsmarkt erwägt, werden folgende strategische Handlungsempfehlungen abgeleitet:

**1. Empfehlung 1: Führen Sie eine rigorose interne Bewertung durch.**

- **Aktion:** Analysieren Sie ehrlich und detailliert Ihre technologischen Kernkompetenzen, Ihre finanzielle Leistungsfähigkeit, Ihre Risikobereitschaft und die kulturelle Bereitschaft Ihrer Organisation für die spezifischen Anforderungen des Verteidigungsmarktes (Compliance-Orientierung, Sicherheitsdenken, Langfristigkeit). Gleichen Sie dies mit konkret identifizierten Nischenchancen ab.
- **Ziel:** Eine fundierte Entscheidungsgrundlage schaffen, ob der Markteintritt strategisch sinnvoll und realistisch ist.

**2. Empfehlung 2: Verfolgen Sie einen phasengesteuerten Eintrittsansatz.**

- **Aktion:** Nutzen Sie die vorgestellte Roadmap (Abschnitt VI). Konzentrieren Sie sich zunächst auf die Erlangung der EN 9100 Zertifizierung und den Aufbau grundlegender Sicherheitsstrukturen (personell/materiell). Suchen Sie den Marktzugang primär über Partnerschaften mit etablierten Primes oder Tier-1-Lieferanten. Ziehen Sie eine AQAP-Konformität erst in Betracht, wenn diese explizit für einen konkreten, vielversprechenden Auftrag gefordert wird.
- **Ziel:** Risiken minimieren, Lernkurven nutzen und Ressourcen schrittweise aufbauen.

**3. Empfehlung 3: Priorisieren Sie Sicherheit und Compliance von Beginn an.**

- **Aktion:** Integrieren Sie die Anforderungen des personellen (SÜG) und materiellen (GHB) Geheimschutzes sowie der Exportkontrolle (AWG/AWV, Dual-Use-VO) von Anfang an fest in Ihre Strategie und Prozessgestaltung. Benennen Sie frühzeitig verantwortliche Personen (Sicherheitsbevollmächtigten, Ausführverantwortlichen) und investieren Sie in deren Schulung sowie notwendige Tools und Prozesse.
- **Ziel:** Sicherstellen, dass diese nicht verhandelbaren Grundvoraussetzungen erfüllt werden und keine Compliance-Verstöße den Markteintritt gefährden.

**4. Empfehlung 4: Bauen Sie strategische Partnerschaften auf.**

- **Aktion:** Identifizieren und kontaktieren Sie proaktiv potenzielle Partner unter den Hauptauftragnehmern, deren Bedarfsprofil zu Ihren Nischenkompetenzen passt. Prüfen Sie Kooperationsmöglichkeiten mit Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer VVS zur Technologieentwicklung oder -anpassung. Ziehen Sie spezialisierte Berater für die Navigation durch Regularien, Zertifizierungen und Sicherheitsthemen hinzu.
- **Ziel:** Marktzugang beschleunigen, Glaubwürdigkeit erhöhen und Wissenslücken schließen.

**5. Empfehlung 5: Sichern Sie eine dedizierte Finanzierung.**

- **Aktion:** Stellen Sie ein separates, ausreichendes Budget für das Markteintrittsprojekt bereit, das den langen Zeithorizont und die potenziell verzögerte Umsatzrealisierung berücksichtigt. Planen Sie Puffer für

unvorhergesehene Kosten ein. Prüfen Sie aktiv Fördermöglichkeiten, z.B. über den Europäischen Verteidigungsfonds (EDF) via der Nationalen Kontaktstelle (NKS) oder Finanzierungsinstrumente der Europäischen Investitionsbank (EIB) für Dual-Use-Projekte, auch wenn diese oft auf größere Projekte oder spezifische Innovationen abzielen.

- **Ziel:** Die finanzielle Durchhaltefähigkeit während der langen Anlaufphase gewährleisten.

#### 6. **Empfehlung 6: Fokussieren Sie auf Mitarbeiterqualifizierung und Kulturwandel.**

- **Aktion:** Investieren Sie gezielt in die Weiterbildung Ihrer Mitarbeiter in den Bereichen EN 9100/AQAP, Sicherheitsprotokolle, Exportkontrolle und spezifische Verteidigungstechnologien. Rekrutieren Sie bei Bedarf gezielt Personal mit Erfahrung im Verteidigungssektor. Fördern Sie aktiv einen Kulturwandel hin zu einem erhöhten Bewusstsein für Sicherheit, Compliance und akribische Dokumentation als integralen Bestandteil der Ingenieurs- und Fertigungsqualität.
- **Ziel:** Die notwendigen Kompetenzen und das erforderliche Mindset im Unternehmen verankern.

## Referenzen

1. www.ey.com, Zugriff am April 19, 2025, <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/de-de/newsroom/2025/02/ey-dekabank-studie-verteidigungsinvestitionen.pdf>
2. Top 10: Die größten Rüstungsunternehmen Deutschlands - Produktion.de, Zugriff am Januar 12, 2025, <https://www.produktion.de/schwerpunkte/ruestungsindustrie/top-10-die-groessten-ruestungsunternehmen-deutschlands-190614-194.html>
3. EN 9100 - Norm für Luftfahrt-Zulieferer \\* Nützliche Hinweise ..., Zugriff am April 19, 2025, <https://aeroimpulse.de/wissenswertes/en-9100/>
4. www.difesa.it, Zugriff am April 19, 2025, [https://www.difesa.it/assets/allegati/34116/aqap-2110\\_edd\\_v1\\_e.pdf](https://www.difesa.it/assets/allegati/34116/aqap-2110_edd_v1_e.pdf)
5. 4.2.1 Arten der Sicherheitsüberprüfung - BMWK-Sicherheitsforum, Zugriff am April 19, 2025, [https://www.bmwk-sicherheitsforum.de/handbuch/text/?fk\\_menu=59](https://www.bmwk-sicherheitsforum.de/handbuch/text/?fk_menu=59)
6. www.verfassungsschutz.bayern.de, Zugriff am April 7, 2025, [https://www.verfassungsschutz.bayern.de/mam/spionageabwehr/content/ghb\\_2017.pdf](https://www.verfassungsschutz.bayern.de/mam/spionageabwehr/content/ghb_2017.pdf)
7. EN 9100 Vorbereitung zur Zertifizierung \\* Nützliche Tipps, Zugriff am März 11, 2025, <https://aeroimpulse.de/wissenswertes/zertifizierung-en-9100-vorbereitung/>