

Branchenspezifisches Handbuch für den Markteintritt von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in den Bereich Luft- und Raumfahrt

Auftraggeber: Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald, Projekt TraFoNetz

Autoren: Emilie Kärcher (Atrineo AG), Christoph Ullrich (Atrineo AG)

Karlsruhe, 14. Juli 2025





Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Einleitung..... | 4 |
| 2. Vorbereitung und Analyse – Den Grundstein legen..... | 5 |
| 2.1. Interne Bestandsaufnahme: Ist Ihr KMU bereit? | 5 |
| 2.2. Marktidentifikation und -auswahl: Methoden und Kriterien..... | 8 |
| 2.3. Marktanalyse im Detail: den Zielmarkt verstehen | 14 |
| 2.3.1. Quantitative Marktdimensionen erfassen | 14 |
| 2.3.2. Qualitative Marktdynamiken verstehen | 15 |
| 2.3.3. Wettbewerbslandschaft analysieren..... | 17 |
| 2.3.4. Markteintrittsbarrieren bewerten | 18 |
| 2.3.5. Chancen und Risiken ableiten | 19 |
| 2.4. Regulatorische Rahmenbedingungen und Zertifizierungen..... | 20 |
| 2.4.1. Übergreifende Rahmenbedingungen..... | 20 |
| 2.4.2. Luft- und Raumfahrt-spezifische Normen und Standards..... | 21 |
| 3. Strategieentwicklung – Den Weg definieren..... | 22 |
| 3.1. Geschäftschancen finden und Geschäftsmodelle anpassen | 22 |
| 3.1.1. Mögliche Produkt- und Dienstleistungsansätze..... | 23 |
| 3.1.2. Best-Practice-Beispiel: Erfolgreiches KMU in der Luft- und Raumfahrt..... | 24 |
| 3.1.3. Geschäftsmodelle gezielt anpassen: Der Business Model Canvas | 25 |
| 3.2. Kernstrategien für den Markteintritt | 29 |
| 3.3. Marktbearbeitungs- & Vertriebsstrategie entwickeln | 32 |
| 3.3.1. Potenzielle Kundenstrukturen in der Luft- und Raumfahrt verstehen | 33 |
| 3.3.2. Typische Vertriebswege für die Luft- und Raumfahrt | 35 |
| 3.3.3. Partnerschaftliche Modelle für KMU in der Luft- und Raumfahrt | 37 |
| 3.3.4. Eine individuelle Strategie entwickeln: Schlüsselfaktoren und nächste Schritte..... | 40 |
| 4. Ressourcenplanung – Die Mittel bereitstellen..... | 41 |
| 4.1. Technologische und personelle Anforderungen | 42 |
| 4.1.1. Erforderliche technologische Kernkompetenzen und Ausrüstung | 42 |
| 4.1.2. Personelle Anforderungen und Kompetenzaufbau..... | 46 |
| 4.1.3. Forschungs- und Entwicklungsbedarf (F&E)..... | 48 |
| 4.1.4. Sind Sie bereit für den Markteintritt? | 50 |
| 4.2. Finanzierung und Förderung | 51 |
| 4.2.1. Finanzierungsbausteine für den Markteintritt..... | 51 |



| | |
|---|-----------|
| 4.2.2. Die Förderlandschaft | 54 |
| 4.2.3. Der Weg zur Förderung: Ein praktischer Leitfaden für KMU | 56 |
| 4.3. Risikoanalyse | 59 |
| 4.3.1. Der Prozess der Risikoanalyse: Ein strukturierter Ansatz..... | 60 |
| 4.3.2. Identifikation wesentlicher Risikofelder..... | 61 |
| 4.3.3. Bewertung der Risiken mit der Risikomatrix | 63 |
| 4.3.4. Ableitung von Handlungsstrategien | 64 |
| 5. Umsetzung und Kontrolle – Den Plan umsetzen..... | 65 |
| 5.1. Roadmap für den Markteintritt: Den Plan in die Tat umsetzen..... | 65 |
| 5.1.1. Die operative und finanzielle Basis: Business Case und Finanzierung | 65 |
| 5.1.2. Der Zeit- und Maßnahmenplan: Ein exemplarisches Gantt-Diagramm für den Markteintritt | 66 |
| 5.1.3. Praktische Umsetzung: Checklisten für kritische Erfolgsfaktoren..... | 67 |
| 5.2. Controlling und Anpassung | 69 |
| 5.2.1. Das Cockpit für den Markterfolg: Ein Kennzahlensystem für KMU..... | 69 |
| 5.2.2. Der agile Regelkreis: Messen, Analysieren, Steuern und Lernen | 71 |
| 5.2.3. Checkliste für das laufende Controlling und die strategische Anpassung | 73 |
| 6. Literaturverzeichnis..... | 75 |
| Anhang 1 | 84 |



1. Einleitung

Dieses Handbuch dient als umfassender Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Deutschland, die einen erfolgreichen Markteintritt in den dynamischen und strategisch bedeutsamen Sektor der Luft- und Raumfahrt anstreben. Angesichts globaler Herausforderungen wie der Notwendigkeit nachhaltiger Mobilität, zunehmender geopolitischer Spannungen und dem Streben nach technologischer Souveränität gewinnt die Luft- und Raumfahrtbranche stetig an Bedeutung. Sie bietet erhebliche wirtschaftliche Chancen für innovative Unternehmen, die Lösungen für die Zukunft des Fliegens, der Weltraumnutzung und der nationalen Sicherheit entwickeln und anbieten. Die Luft- und Raumfahrt ist ein hochkomplexer Querschnittsbereich mit vielfältigen Technologien, Produkten und Dienstleistungen – von Flugzeugen und Satelliten bis hin zu Software und Cybersicherheit. Der deutsche Sektor zählt international zur Spitze, gestützt auf ein starkes industrielles Fundament, hohe Innovationskraft und förderliche politische Rahmenbedingungen. Für KMU bieten sich viele Chancen mit spezialisierten Lösungen. Die Branche ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor: In Baden-Württemberg erzielen rund 200 Unternehmen mit 16.000 Beschäftigten über fünf Milliarden Euro Umsatz. Bundesweit fließen über 17% des Branchenumsatzes in Forschung und Entwicklung.

Dieses Handbuch zielt darauf ab, KMU im Nordschwarzwald die erforderlichen Informationen und Werkzeuge bereitzustellen, um den Markteintritt in die Luft- und Raumfahrtbranche erfolgreich zu gestalten und vorhandene Potenziale optimal zu nutzen. Zur Orientierung und Navigation durch das Handbuch können die grünen Kästen als Leitfaden verwendet werden. Diese fassen die Inhalte und Vorgehensweisen zusammen, während die Kapitel selbst detaillierte Informationen enthalten. Nutzen Sie die grünen Kästen, um sich schnell einen Überblick zu verschaffen, und lesen Sie die entsprechenden Kapitel aufmerksam, sobald Sie mit der konkreten Umsetzung einer Aktivität beginnen möchten.

Der Prozess beginnt mit einer internen Bestandsaufnahme und der Bildung von Fokus-Teams aus interessierten Mitarbeitenden. Im nächsten Schritt werden Zielmärkte identifiziert und ausgewählt. Parallel dazu werden erste Produktideen entwickelt und geprüft. Diese Ideen werden während des gesamten Prozesses laufend evaluiert, aktualisiert, priorisiert und schließlich umgesetzt. Nach der Auswahl können der anvisierte Zielmarkt und die passenden regulatorischen Rahmenbedingungen zur Bespielung des Marktes im Detail analysiert werden. Im nächsten Schritt wird der Fokus auf die Strategieentwicklung gerichtet. In diesem Kontext kann der Business-Model-Canvas als Werkzeug eingesetzt werden. Auf dieser Grundlage werden eine oder mehrere Kernstrategien für den Markteintritt sowie Vertriebsstrategien entwickelt. Im weiteren Verlauf erfolgt die Planung der Ressourcen für technische und personelle Anforderungen sowie die Prüfung der möglichen Fördermöglichkeiten zur Erreichung dieser Ziele. Eine detaillierte Risikoanalyse ist ein wesentlicher Bestandteil des Prozesses, um potenzielle Gefahren zu identifizieren und zu minimieren, die während des Markteintritts und in den darauffolgenden Phasen auftreten könnten. Im Anschluss ist der Plan in die Tat umzusetzen und laufenden, situationsbezogenen Anpassungen zu unterziehen.

Ein Großteil der im Handbuch aufgeführten Fragen lässt sich am einfachsten durch Expertengespräche beantworten. Sollten bereits Branchenkontakte vorhanden sein, ist dies ein großer Vorteil. Andernfalls wird eine der herausforderndsten Aufgaben im Hinblick auf den Markteintritt die Generierung von Kontakten zu relevanten Akteuren im Markt für Luft- und Raumfahrt sein, um Einblicke in die spezifische Nische zu erlangen. Erste Erkenntnisse können durch Desktop- oder KI-Recherche gewonnen werden, müssen jedoch durch Gespräche mit Experten verifiziert und ergänzt werden.



2. Vorbereitung und Analyse – Den Grundstein legen

Ein erfolgreicher Einstieg in den Zukunftsmarkt der Luft- und Raumfahrt ist kein Zufallsprodukt, sondern das Ergebnis einer sorgfältigen und systematischen Vorbereitung. Der Einstieg in den Luft- und Raumfahrtsektor ist kein leichter Weg. Es braucht viel Zeit, hohe Innovationskraft, Ressourcen und jede Menge Resilienz, um sich einen erfolgreichen und nachhaltigen Platz in der Branche zu sichern. In diesem Kapitel finden Sie einen praktischen Leitfaden, der Ihnen dabei hilft, das entscheidende Fundament für Ihre strategischen Entscheidungen zu legen. Zunächst nehmen wir eine ehrliche Bestandsaufnahme Ihrer Stärken und Ressourcen vor, bevor wir den Blick nach außen richten. Schritt für Schritt zeigen wir Ihnen, wie Sie vielversprechende Märkte identifizieren, ihr Potenzial und ihr Wettbewerbsumfeld detailliert bewerten und die komplexen regulatorischen Rahmenbedingungen verstehen.

2.1. Interne Bestandsaufnahme: Ist Ihr KMU bereit?

Um die erforderlichen Ressourcen zu bestimmen, wird eine interne Bestandsaufnahme durchgeführt. Im Rahmen der Prüfung werden die vorhandenen Qualifikationen und Erfahrungen der Mitarbeitenden, das bereits existierende Kundenportfolio, die technische Ausstattung sowie die Innovationsfähigkeit des KMU und bereits bestehende Zertifizierungen und Normkonformitäten berücksichtigt. Bereits während der Bestandsaufnahme können Fokus-Teams zu relevanten Kompetenzen und Interessen gebildet und in den Folgeprozess eingebunden werden. Gemeinsam lassen sich so erste Ideen entwickeln und bewerten. Ergänzt werden diese Punkte um die Empfehlung einer gezielten Kommunikation der Maßnahmen an die Belegschaft.

Bevor ein mittelständisches Unternehmen (KMU) den Schritt in den Markt für Luft- und Raumfahrt wagt, ist eine gründliche interne Bestandsaufnahme unerlässlich. Diese Selbstanalyse hilft, vorhandene Stärken optimal zu nutzen, Schwachstellen zu identifizieren und den Grundstein für eine erfolgreiche Markteintrittsstrategie zu legen. Sie bildet die Grundlage für strategische Entscheidungen, hilft bei der Einschätzung der eigenen Marktreife und deckt ungenutzte Potenziale auf. Ziel ist es, eine ehrliche Einschätzung der vorhandenen Ressourcen, Kompetenzen und Anknüpfungspunkte systematisch durchzuführen, in Form eines Katalogs übersichtlich darzustellen und die eigene Position zu bewerten.

Ein zentrales Element ist die Analyse der vorhandenen Qualifikationen und Erfahrungen der Mitarbeitenden:

- **Fachliche Qualifikationen:** Gibt es Mitarbeitende mit Vorkenntnissen in der Luft- und Raumfahrttechnik, z.B. in der Bearbeitung von Hochleistungswerkstoffen (Titanlegierungen, Nickel-Superlegierungen, Verbundwerkstoffe) oder in der Fertigung komplexer Geometrien? Gibt es Mitarbeiter mit spezifischem Wissen zu Luftfahrtnormen, NADCAP-Akkreditierungen oder regulatorischen Anforderungen der EASA?
- **Interesse und Innovationspotenzial:** Gibt es Mitarbeitende, die besonderes Interesse an Luft- und Raumfahrttechnologien zeigen oder bereits erste Ideen eingebracht haben? Wie kann die Motivation der Mitarbeiter für eine strategische Neuausrichtung in Richtung Luft- und Raumfahrt gefördert werden?
- **Digitale Kompetenzen:** Welche digitalen Kompetenzen sind im Team vorhanden, die für neue, datengetriebene Technologien aus dem Bereich Luft- und Raumfahrt oder deren Vertrieb



nützlich sein könnten (z.B. CAD/CAM-Kenntnisse, idealerweise mit CATIA; Erfahrung mit Product Lifecycle Management (PLM)-Systemen, Datenanalyse)?

- **Weiterbildungsbedarf:** In welchen Bereichen könnten gezielte Schulungen oder Weiterbildungen erforderlich sein, um Kompetenzen im Luft- und Raumfahrtsektor aufzubauen (z.B. Schulungen zur EN 9100, Weiterbildung zur CNC-Fachkraft für 5-Achs-Bearbeitung, Werkstoffkunde für Titan- und Nickellegierungen)?

Auch das Kundenportfolio kann wertvolle Hinweise für den Einstieg in die Luft- und Raumfahrt liefern:

- **Bestehende Kunden mit Branchenbezug:** Gibt es Kunden, die bereits im Luft- und Raumfahrtsektor tätig sind oder eine Diversifizierung in diese Richtung planen? Insbesondere große Tier-1-Zulieferer, z.B. aus der Automobilindustrie, können auch eine Aerospace-Sparte haben.
- **Anknüpfungspotenziale:** Können bestehende Produkte oder Dienstleistungen so angepasst oder erweitert werden, dass sie den Anforderungen dieser Kunden besser entsprechen (z.B. Präzisionskomponenten für Triebwerke, Strukturbauteile, Fahrwerke oder Satellitentechnik)?
- **Referenzen:** Können Sie bestehende Kundenbeziehungen nutzen, um erste Pilotprojekte oder Referenzen im Bereich Luft- und Raumfahrt zu generieren?
- **Cross-Selling-Chancen:** Gibt es die Möglichkeit, zusätzlich Aerospace-spezifische Lösungen (z.B. Baugruppenmontage, Engineering-Dienstleistungen, zertifizierte Spezialprozesse) an bestehende Kunden zu vermarkten?

Die technische Ausstattung und Innovationsfähigkeit des Unternehmens spielen eine zentrale Rolle beim Einstieg in neue Märkte:

- **Kernkompetenzen:** Welche Ihrer Kernkompetenzen (z.B. Präzisionsfertigung, Materialbearbeitung, Systemintegration) sind potentiell auf die Anforderungen von Luft- und Raumfahrttechnologien übertragbar?
- **Produktionsanlagen und Maschinen:** Welche technischen Einrichtungen sind vorhanden und lassen sich potentiell für Produkte oder Dienstleistungen im Luft- und Raumfahrtsektor nutzen oder umrüsten (z.B. 5-Achs-Bearbeitungszentren, additive Fertigungsanlagen)? Sind Investitionen in neue Anlagen oder Anpassungen bestehender Geräte notwendig, um spezifische Anforderungen (z.B. Bearbeitung von Titanlegierungen, höhere Präzision, engere Toleranzen) zu erfüllen?
- **Produkte:** Existieren vorhandene Produkte im Portfolio, welche potentiell im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik eingesetzt werden können?
- **Forschungs- und Entwicklungsressourcen (F&E):** Existiert eine F&E-Abteilung oder -Kooperation oder existieren sonstige Kapazitäten für technologische Weiterentwicklungen?
- **Digitalisierung und Datenverfügbarkeit:** Welche digitalen Tools sind bereits im Einsatz, z. B. für Simulation (FEM), Produktdesign (CAD/CAM) oder die Verwaltung von Produktdaten (PLM)?

Ein oft unterschätzter Wettbewerbsvorteil können bestehende Zertifizierungen und Normkonformitäten sein:

- **Bestehende Zertifikate:** Verfügt das Unternehmen bereits über Zertifizierungen wie ISO 9001 (Qualitätsmanagement) oder IATF 16949 (Automobilindustrie), die eine hohe Prozessreife und Qualitätsorientierung belegen?



- **Regulatorisches Know-how:** Ist im Unternehmen Wissen über relevante Luftfahrtnormen und -richtlinien vorhanden (z.B. Anforderungen der EN 9100, EASA-Vorschriften, Konfigurationsmanagement, Rückverfolgbarkeit)?
- **Branchenspezifische Standards:** Gibt es branchenspezifische Zertifizierungen, deren prozessorientierte Ansätze (z.B. FMEA, PPAP) auf die strengen Anforderungen der Luft- und Raumfahrt übertragbar sind?
- **Erweiterungspotenzial:** Welche zusätzlichen Zertifizierungen sind für den Einstieg in den Luft- und Raumfahrtsektor unerlässlich (z.B. EN 9100) oder für spezifische Prozesse erforderlich (z.B. NADCAP-Akkreditierungen) und wie kann der Weg dorthin geplant werden? (Beispielhafte Auswahl siehe Kapitel 2.4.)

Die interne Bestandsaufnahme ist keine bloße Pflichtübung, sondern ein strategisches Instrument. Sie hilft, Stärken zu identifizieren, Synergien zu nutzen und gezielt Lücken zu schließen. Nur wer sein eigenes Unternehmen kennt, kann fundierte Entscheidungen für den Markteintritt in den Luft- und Raumfahrtsektor treffen.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme der Mitarbeitenden können bereits Fokus-Teams zu den identifizierten fachlichen Kompetenzen und Interessen gebildet werden. Diese können anschließend in den weiteren Schritten eingebunden werden. In Zusammenarbeit mit den neu gebildeten Teams können bereits erste Ideen gesammelt und entwickelt sowie im nächsten Schritt bewertet werden. Hierbei ist es empfehlenswert, so viele Ideen wie möglich zu sammeln und den jeweiligen möglichen Markteintritt bereits mitzudenken. Durch die kontinuierliche Ergänzung und Aktualisierung der Ideenliste kann ein lebendiger Ideenpool entstehen, in dem neue Ideen einfließen und weniger realistische Ideen aufgrund hinzukommender Informationen eliminiert werden.

Die Prüfung des Eintritts in einen so anspruchsvollen Sektor wie den der Luft- und Raumfahrt ist eine tiefgreifende Veränderung, die über eine rein technische Analyse hinausgeht. Sie erfordert die aktive Unterstützung der gesamten Belegschaft. Mitarbeiter könnten Sorgen und Widerstände entwickeln und diese entspringen oft nachvollziehbaren, praxisbezogenen Ängsten:

- **Respekt vor den Hürden:** "Die Zertifizierung nach EN 9100 klingt extrem kompliziert und aufwendig. Schaffen wir das überhaupt?"
- **Unsicherheit über die eigene Rolle:** "Welche neuen Fähigkeiten muss ich lernen? Ist mein jetziges Wissen noch etwas wert?"

Eine proaktive und transparente Kommunikation durch die Geschäftsführung ist daher von Beginn an entscheidend, um diese Sorgen in Motivation und Engagement umzuwandeln.

- **Das "Warum" kommunizieren:** Erklären Sie die strategische Vision. Betonen Sie die Chancen, die sich aus der Diversifizierung ergeben: die Zukunftssicherung des Unternehmens durch Erschließung eines hochmodernen Wachstumsmarktes und die damit verbundene Sicherung von Arbeitsplätzen. Heben Sie den Prestigegewinn und den Stolz hervor, an einer technologischen Spitzenbranche mitzuwirken.
- **Den Weg gemeinsam aufzeigen:** Seien Sie transparent bezüglich der Herausforderungen. Erkennen Sie an, dass der Weg anspruchsvoll ist, aber vermitteln Sie die klare Botschaft: "Wir investieren in unsere gemeinsame Zukunft und in Ihre Kompetenzen." Präsentieren Sie einen klaren Plan für Qualifizierung und Weiterbildung, um den Mitarbeitern die Angst vor den neuen Anforderungen zu nehmen.



- **Zur Partizipation einladen:** Nutzen Sie die interne Bestandsaufnahme als erste Stufe der aktiven Einbindung. Die beschriebene Bildung von Fokus-Teams ist nicht nur ein Werkzeug zur Ideengenerierung, sondern ein entscheidendes Instrument des Change-Managements. Sie schafft Vertrauen, fördert die Akzeptanz und macht die Mitarbeiter von Betroffenen zu Beteiligten des Transformationsprozesses.

2.2. Marktidentifikation und -auswahl: Methoden und Kriterien

Die Marktidentifikation und -auswahl erfolgt in vier Schritten: Im ersten Schritt ist der Zugang zu prüfen (*Können wir diesen Markt überhaupt erreichen – mit vertretbarem Aufwand und Risiko?*), im zweiten dann die Umsetzbarkeit zu evaluieren (*Kann der Markt auch bedient werden?*), im dritten die Umsetzung zu beurteilen (*Kann der Markt durch mein KMU praktisch erschlossen werden?*) und schlussendlich im vierten die erforderlichen Zertifizierungen zu identifizieren.

Nachdem die interne Bestandsaufnahme (Kapitel 2.1.) ein klares Bild der eigenen Stärken, Schwächen und Ressourcen gezeichnet hat, folgt der entscheidende Schritt der Identifikation und Auswahl geeigneter Zielmärkte im Bereich der Luft- und Raumfahrt. Diese Entscheidung sollte auf einer systematischen Bewertung basieren, die sowohl externe Chancen als auch interne Fähigkeiten berücksichtigt – entlang von vier entscheidenden Schritten: Zugang, Umsetzbarkeit, Umsetzung und Zertifizierungen.

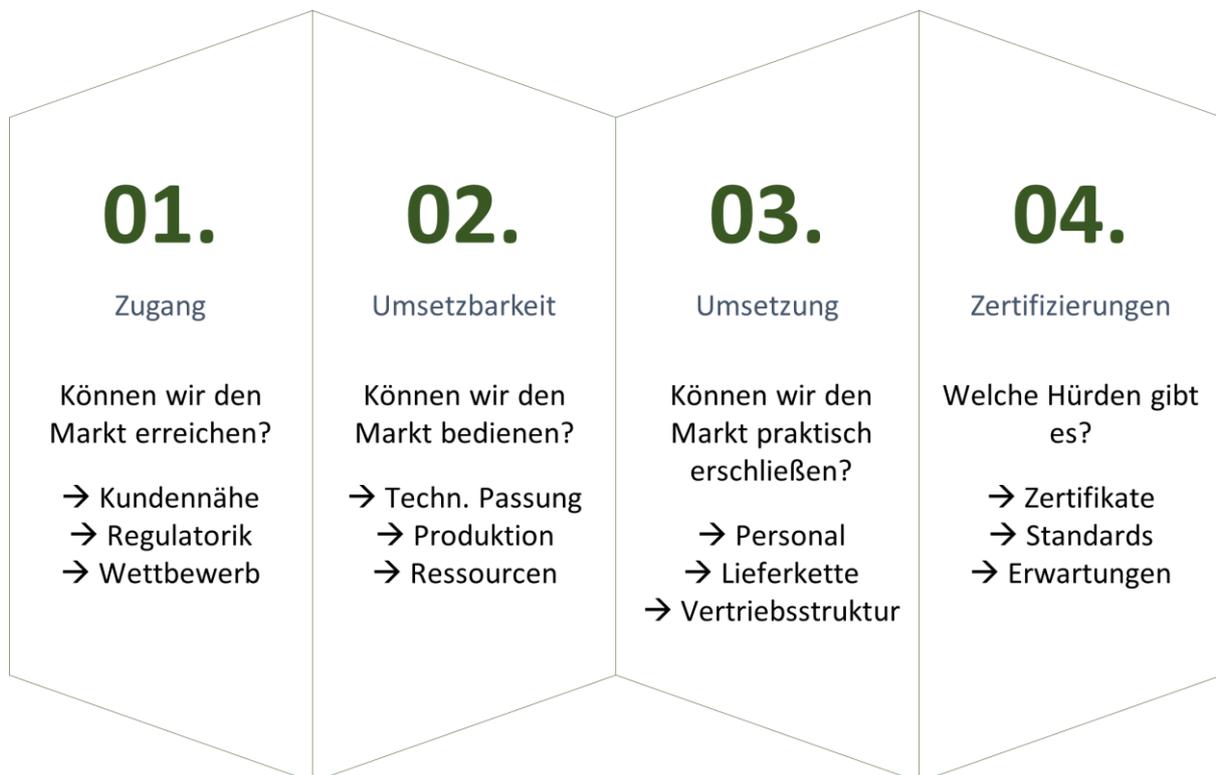


Abbildung 1: Schritte zur Auswahl geeigneter Zielmärkte in der Luft- und Raumfahrt.

Schritt 1: Zugang – Potenzial und Erreichbarkeit des Zielmarkts prüfen

Zunächst muss der Markt aus Sicht des Zugangs bewertet werden. Zentral ist dabei die Frage: Können wir diesen Markt überhaupt erreichen – mit vertretbarem Aufwand und Risiko?



Kriterien für die Marktidentifikation:

- **Kundennähe:** Gibt es bereits Kontakte, Netzwerke oder Kunden, die Berührungspunkte mit Technologien aus der Luft- und Raumfahrt haben? Können Synergien mit bestehenden Produkten oder Dienstleistungen genutzt werden, um diesen Kunden neue Lösungen anzubieten?
- **Pain-Point Identifikation:** Können Sie aus Gesprächen mit Schlüsselkunden (Key Accounts) spezifische Bedürfnisse oder "Pain Points" im Bereich der Luft- und Raumfahrt ableiten? Welche spezifischen Kundengruppen innerhalb der breiten Luft- und Raumfahrtbranche (z.B. OEMs, Systemintegratoren (Tier-1), Komponentenhersteller (Tier-2/3), NewSpace-Unternehmen) haben ungedeckte Bedürfnisse, die zu Ihren Kompetenzen passen?
- **Markttransparenz:** Verfügbarkeit von Daten, Studien und Einblicken in Nachfrage, Wettbewerber, Preisniveaus etc.
- **Regulatorische Zugänglichkeit:** Ist der Markt offen für neue Anbieter eines spezifischen Bauteils oder Services oder durch regulatorische Hürden wie die Zertifizierung nach EN 9100, kundenspezifische Freigaben oder Exportkontrollen eingeschränkt?
- **Politische Rahmenbedingungen:** Gibt es staatliche Förderprogramme oder politische Rahmenbedingungen (z.B. das Luftfahrtforschungsprogramm LuFo, Verteidigungshaushalte), die bestimmte Märkte der Luft- und Raumfahrt besonders attraktiv machen?
- **Wettbewerbsintensität:** Wer sind die Hauptakteure in den potenziellen Zielmärkten? Wie viele Anbieter bedienen bereits das Segment? Gibt es erkennbare Nischen?
- **Vertriebskanäle:** Besteht Zugang zu den relevanten Distributionswegen (z.B. direkte Lieferantenbeziehungen zu OEMs und Systemintegratoren, Branchennetzwerke und Cluster, spezialisierte Messen)?

Ein praxistauglicher Einstieg ist die Kombination aus Sekundärforschung (Eigene Desktoprecherche) und qualitativen Methoden wie Kundeninterviews oder Gesprächen auf Messebesuchen. Nach der Erreichbarkeitsanalyse sowie ersten Gesprächen mit potenziellen Kunden können bereits initiale Ideen zu konkreten Angeboten entwickelt werden, mit welchen ein Markteintritt gelingen könnte.

Schritt 2: Umsetzbarkeit – Abgleich mit internen Ressourcen

Nach der Einschätzung der Erreichbarkeit muss geprüft werden, ob der Markt auch bedient werden kann. Dabei stehen die operativen und technologischen Voraussetzungen im Vordergrund.

Prüffragen zur Umsetzbarkeit:

- **Technologische Passung:** Inwieweit passen Ihre vorhandenen technologischen Fähigkeiten (z.B. Präzisionsbearbeitung, Sensorik-Integration, Softwareentwicklung, Materialkompetenz) zu den spezifischen Anforderungen von Produkten oder Lösungen für die Luft- und Raumfahrt? Können bestehende Technologien oder Fertigungskompetenzen für die neue Anwendung adaptiert werden? Können Sie mit Ihrer Technologie einen echten Mehrwert oder eine Differenzierung im Zielmarkt bieten?
- **Produktionsinfrastruktur:** Sind Maschinen, Software oder Prüfeinrichtungen (z.B. Koordinatenmessmaschinen, Reinräume) bereits vorhanden oder mit vertretbarem Aufwand anpassbar? Sind Ihre Produktionsanlagen und -prozesse flexibel genug, um neue Materialien zu verarbeiten oder veränderte Qualitätsstandards zu erfüllen?



- **Ressourcen:** Stehen ausreichend finanzielle Mittel für Produktentwicklung, Markteintrittsaktivitäten und eventuell notwendige Investitionen zur Verfügung?
- **Logistik und Lieferfähigkeit:** Ist das Unternehmen in der Lage, die typischen Lieferbedingungen des Zielmarkts zu erfüllen (z.B. Just-in-Time, lückenlose Rückverfolgbarkeit, Einhaltung von Verpackungs- und Dokumentationsstandards)? Ist die Produktion bei Erfolg skalierbar?
- **Partnerschaften:** Gibt es bereits Kooperationspartner (z.B. Systemintegratoren, spezialisierte Dienstleister, Forschungsinstitute wie das DLR), die fehlendes Know-how oder Ressourcen ergänzen könnten? Gibt es Möglichkeiten für sonstige strategische Allianzen, Joint Ventures oder Kooperationen mit etablierten Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder Start-ups im Luft- und Raumfahrtbereich, um den Markteintritt zu beschleunigen oder Risiken zu teilen? (Netzwerke wie das Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald können hier Ansprechpartner sein.)

Die internen Fähigkeiten sind auch im Kontext möglicher Skaleneffekte zu bewerten: Kann das Unternehmen wirtschaftlich in kleiner Serie liefern oder sind größere Volumina notwendig, die aktuell nicht machbar sind? Der Markteintritt kann häufig gelingen, wenn vorhandene Kompetenzen nur geringfügig modifiziert werden müssen.

Schritt 3: Umsetzung – Personal, Know-how und Branchenerfahrung

Ein Markt ist nur so gut, wie er durch die Organisation auch praktisch erschlossen werden kann. Die Umsetzungsebene ist dabei ein häufiger Engpass bei KMU.

Wichtige Kriterien:

- **Branchenspezifisches Know-how:** Gibt es Mitarbeitende mit Erfahrung oder Affinität zur Zielbranche (z.B. Luft- und Raumfahrt, Verteidigung)? Welche Schlüsselkompetenzen (technisch, kaufmännisch, regulatorisch) werden im Team benötigt und wie können eventuelle Lücken geschlossen werden (Weiterbildung, Neueinstellungen, externe Berater)?
- **Lernfähigkeit der Organisation:** Wie schnell kann sich das Unternehmen in neue regulatorische, technische oder kulturelle Anforderungen einarbeiten?
- **Lieferkette:** Sind alle notwendigen Rohstoffe, Materialien und Komponenten für die Herstellung der Produkte für die Luft- und Raumfahrt zuverlässig und in der geforderten Qualität verfügbar oder zeitnah zu beschaffen? Müssen neue Lieferanten identifiziert und qualifiziert werden, da Qualitätsanforderungen oft über die gesamte Lieferkette weitergegeben werden (Flow-down)? (Hierbei ist die Betrachtung der Resilienz und Nachhaltigkeit der Lieferkette zunehmend wichtig.)
- **Vertriebsstruktur:** Gibt es bereits ein Vertriebsmodell, das für den Zielmarkt geeignet ist? Falls nicht: Ist ein Aufbau (z.B. digital, via Partnerschaften oder direkt) realistisch und finanzierbar? Sind die Marketingmaterialien und die Unternehmenskommunikation auf die spezifischen Bedürfnisse und die "Sprache" der Zielgruppe im Luft- und Raumfahrtsektor ausgerichtet?
- **Change-Bereitschaft:** Wie offen ist die Organisation für neue Geschäftsmodelle, Vertriebsmethoden oder Preisstrukturen?
- **Standort:** Bietet Ihr aktueller Standort Vorteile für den Einstieg in den gewählten Luft- und Raumfahrtmarkt (z.B. Nähe zu Kunden, Zulieferern, qualifizierten Arbeitskräften,



Industrieclustern, Forschungseinrichtungen, wie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt – DLR in Stuttgart oder sonstigen Themenspezifischen Einrichtungen wie dem ESA Business Incubation Centre in Reutlingen)?

Reifegradmodelle können bei der Einschätzung helfen, ob und wie ein Markt aktiv entwickelt werden kann. Ein häufiger Erfolgsfaktor ist der gezielte Aufbau von Know-how durch Weiterbildung oder Recruiting.

Exkurs: Das Reifegradmodell für den B2B-Vertrieb

Um eine objektive Selbsteinschätzung zu ermöglichen, bietet sich ein Reifegradmodell an, das die Entwicklung einer Vertriebsorganisation in drei Stufen unterteilt.

- **Stufe 1: Initial (Reaktiv/Ad-hoc):** Der Vertrieb ist unstrukturiert und wird oft vom Gründer oder der Geschäftsführung nebenbei betrieben. Aufträge entstehen primär aus dem bestehenden Netzwerk und reaktiv auf Anfragen. Es gibt keine formalisierten Prozesse, keine klaren Zielgruppendefinitionen und keine unterstützenden Technologien wie ein CRM-System; stattdessen werden oft Excel-Listen zur Kontaktverwaltung genutzt. Der Fokus des Unternehmens liegt fast ausschließlich auf der technischen Exzellenz des Produkts.
- **Stufe 2: Strukturiert (Definiert/Taktisch):** Es gibt erste etablierte Strukturen und Prozesse im Vertrieb. Ein kleines, dediziertes Vertriebsteam mit zugewiesenen Rollen ist vorhanden. Ein Basis-CRM-System wird zur Verwaltung von Kundendaten und Aktivitäten eingesetzt. Marketingmaßnahmen wie Messeauftritte oder eine Unternehmenswebsite existieren, sind aber noch nicht strategisch mit dem Vertrieb verzahnt. Die Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen findet oft noch in Silos statt.
- **Stufe 3: Optimiert (Integriert/Strategisch):** Vertrieb und Marketing agieren als eine eng verzahnte, datengesteuerte Einheit. Die Prozesse sind weitgehend digitalisiert und auf die gesamte Customer Journey ausgerichtet. Ein professioneller Technologie-Stack aus CRM, Marketing-Automation und Analyse-Tools wird systematisch genutzt. Der Vertrieb agiert proaktiv und strategisch, nutzt präzise Marktsegmentierungen und wendet anspruchsvolle Methoden wie Key Account Management (KAM) oder Account-Based Marketing (ABM) an. Die Vertriebsstrategie ist direkt aus der Unternehmensstrategie abgeleitet.

Mithilfe der folgenden Checkliste können Entscheidungsträger ihre eigene Organisation verorten. Die ehrliche Beantwortung dieser Fragen liefert eine solide Grundlage für die nachfolgende Strategiewahl.

Tabelle 1: Checkliste zur Verortung es eigenen Unternehmens innerhalb des Reifegradmodells.

| Kriterium | Stufe 1: Initial (Reaktiv) | Stufe 2: Strukturiert (Definiert) | Stufe 3: Optimiert (Integriert) |
|------------------|--|---|---|
| Vertriebsprozess | Unstrukturiert, ad-hoc, nicht dokumentiert | Definierte Schritte (z.B. Angebotserstellung), teilweise dokumentiert | Vollständig dokumentiert, visualisiert, automatisiert und auf die Customer Journey ausgerichtet |
| CRM-Nutzung | Keine oder Nutzung von Excel/Outlook | Basis-CRM zur Kontakt- & Aktivitätsverwaltung | Professionelles CRM als zentrale Steuerungsplattform, integriert mit anderen |



| | | | |
|-------------------------------|--|---|--|
| | | | Systemen (z.B. Marketing Automation) |
| Marketing-Vertriebs-Alignment | Keine Zusammenarbeit, Marketing ist reine "Broschüren-Abteilung" | Gelegentliche Abstimmung, Marketing generiert unspezifische Leads | Vollständig integrierte Teams mit gemeinsamen Zielen (z.B. Umsatz), klaren Prozessen (z.B. Lead-Übergabe) und gemeinsamer Datenbasis |
| KPIs & Reporting | Keine oder nur Umsatz/Auftragseingang | Basis-KPIs (z.B. Anzahl Angebote), manuelle Reports | Umfassendes KPI-System (z.B. Conversion Rates, Sales Cycle), automatisierte Dashboards, Sales Forecasts |
| Team & Kompetenzen | Vertrieb durch Geschäftsführung / Technik | Dediziertes Vertriebsteam mit Basis-Schulungen | Spezialisierte Rollen (KAM, Sales Development), kontinuierliche Weiterbildung, Coaching-Kultur |

Viele Präzisionstechnik-KMU befinden sich auf den unteren Stufen des Reifegradmodells – oft ein Resultat ihres bisherigen Erfolgs. Technische Exzellenz stand im Vordergrund, Vertrieb war eher reaktiv, da die Kunden von selbst kamen. In neuen Märkten wie dem Raum- und Luftfahrtsektor funktioniert dieses Modell jedoch nicht mehr. Dort kennt niemand das Unternehmen oder sein Produkt. Sichtbarkeit, Vertrauen und Kundengewinnung erfordern eine aktive, systematische Vertriebsstrategie. Wer diesen Wandel unterschätzt und auf alte Muster setzt, riskiert das Scheitern. Die Einsicht in den eigenen Entwicklungsbedarf im Vertrieb ist daher ein zentraler erster Schritt.

Schritt 4: Zertifizierungen – Türöffner oder Barriere?

Zertifizierungen spielen im Bereich der Luft- und Raumfahrt eine besondere Rolle – nicht nur als Qualitätssiegel, sondern oft auch als zwingende Voraussetzung für den Marktzugang. Eine frühzeitige Bewertung ist entscheidend.

Checkliste für die Bewertung:

- **Notwendige Zertifikate:** Welche Nachweise (spezifische Prozess- und Produktzertifizierungen, Leistungsnachweise, Sicherheitsstandards etc.) sind im Zielmarkt Pflicht? Die zentrale Norm ist die **EN 9100**, das international anerkannte Qualitätsmanagementsystem für die Luft- und Raumfahrtindustrie, das auf der ISO 9001 aufbaut und diese um branchenspezifische Anforderungen erweitert. Je nach Tätigkeit können auch spezialisierte Normen wie die **EN 9110** (für Instandhaltungsbetriebe) oder die **EN 9120** (für Händler und Lagerhalter) relevant sein. Hinzu kommen oft kundenspezifische Freigaben (z.B. von Airbus oder Boeing) sowie die Einhaltung von Materialvorschriften wie **REACH** oder **RoHS**. Zentrale Anlaufstellen sind die International Aerospace Quality Group (IAQG) mit ihrer **OASIS-Datenbank** sowie nationale und europäische Luftfahrtbehörden.



- **Vorhandene Zertifikate:** Welche Zertifizierungen bringt das Unternehmen bereits mit und inwieweit sind sie übertragbar? Eine bestehende **ISO 9001** für Qualitätsmanagement ist eine hervorragende Grundlage für die EN 9100. Weitere Zertifikate wie **ISO 14001** für Umweltmanagement, **ISO 50001** für Energiemanagement oder **ISO 45001** für Arbeitsschutz können in ein integriertes Managementsystem einfließen und die organisatorische Reife des Unternehmens demonstrieren.
- **Aufwand und Zeithorizont:** Wie lange dauert eine Zertifizierung im Schnitt, welche Kosten entstehen (Beratung, Prüfungen, Audits, Zertifizierung selbst etc.), und ist dies mit den verfügbaren Ressourcen realisierbar?
- **Regulatorische Rahmenbedingungen:** Welche spezifischen Gesetze und Verordnungen im Luftrecht (z.B. Vorgaben der EASA oder des Luftfahrt-Bundesamtes) sind für Ihre Produkte und deren Einsatz im Zielmarkt relevant? Gibt es länderspezifische Anforderungen, Exportkontrollvorschriften oder Genehmigungsverfahren wie die Zulassung zur "sicheren Lieferkette" (z.B. als bekannter Versender), die berücksichtigt werden müssen?
- **Kundenerwartungen:** Gibt es Kundensegmente, bei denen bestimmte Zertifizierungen wie die EN 9100 zwingend vorausgesetzt werden? Können bestimmte (freiwillige) Zertifizierungen als Alleinstellungsmerkmal (USP) im Wettbewerb dienen und das Vertrauen potenzieller Kunden stärken?

Einige Zertifikate wie ISO 9001 oder EN 9100 schaffen vertrauensbildende Maßnahmen gegenüber Neukunden oder öffentlichen Auftraggebern – auch wenn sie nicht verpflichtend sind. Einige große Luft- und Raumfahrtunternehmen wie Airbus oder Boeing verlangen möglicherweise eine Zertifizierung nach EN 9100. Frühzeitige Gespräche mit potenziellen Kunden, Beratern oder Prüforganisationen helfen, realistische Zeithorizonte und Anforderungen zu klären.

Die Auswahl des passenden Markts für die Luft- und Raumfahrt sollte nicht auf Bauchgefühl oder Einzelmeinungen beruhen, sondern einem strukturierten Vorgehen folgen. Das beschriebene Vier-Stufen-Modell hilft dabei, systematisch vorzugehen und sicherzustellen, dass Zugang, Umsetzbarkeit, Umsetzung und Zertifizierungsvoraussetzungen aufeinander abgestimmt sind. Für diese engere Auswahl empfiehlt sich dann eine vertiefte Analyse entweder mithilfe von Instrumenten, wie der PESTEL-Analyse (politische, wirtschaftliche, soziale, technologische, ökologische und rechtliche Faktoren) und Porter's Five Forces (Analyse der Branchenstruktur und Wettbewerbskräfte), oder dem im Folgenden beschriebenen Vorgehen, um die Marktattraktivität und die eigenen Erfolgsaussichten final zu bewerten und eine fundierte Entscheidung für Ihren primären Zielmarkt zu treffen. Nur durch diese gesamthafte Perspektive lassen sich Risiken reduzieren und Erfolgchancen gezielt erhöhen.



2.3. Marktanalyse im Detail: den Zielmarkt verstehen

Um den Zielmarkt zu verstehen, ist eine detaillierte Marktbetrachtung erforderlich, die über ein initiales Interesse hinausgeht. Im Rahmen der Analyse werden quantitative Marktdimensionen (Marktvolumen, Wachstum, Prognosen etc.) sowie qualitative Aspekte (Kundenbedürfnisse, Trends, Treiber etc.) berücksichtigt. Zudem wird die Wettbewerbslandschaft (Akteure, Intensität, Fragmentierung etc.) untersucht. Schließlich werden auch Markteintrittsbarrieren (strukturell, technologisch, finanziell etc.) sowie Chancen und Risiken evaluiert. Dies bildet die Grundlage für alle weiteren strategischen Entscheidungen. Sollte es zu der Feststellung kommen, dass der Markt nicht den Erwartungen entspricht, besteht die Möglichkeit, einen anderen Zielmarkt auszuwählen und den Prozess von neuem zu beginnen.

Nachdem eine erste Identifikation und Auswahl potenzieller Zielmärkte im Bereich Luft- und Raumfahrt erfolgt ist, steht nun die detaillierte Analyse des ausgewählten Marktes an. Diese Tiefenanalyse ist entscheidend, um ein fundiertes Verständnis für die Marktmechanismen, Akteure, Chancen und Risiken zu entwickeln. Nur so kann eine passgenaue Markteintrittsstrategie formuliert werden, Risiken minimiert und Ressourcen optimal eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie, dass manche Quellen und Berichte durch eine Paywall geschützt sein können. In diesem Fall wird empfohlen, gemeinsam mit anderen Zulieferern eine Lizenz für die jeweilige Plattform zu erwerben oder einzelne gewünschte Berichte anzufragen. Das Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald unterstützt bei der Auswahl geeigneter Partner und Marktforschungsunternehmen.

2.3.1. Quantitative Marktdimensionen erfassen

Die Marktgröße (Umsatzvolumen, Stückzahlen, installierte Basis) sowie die Wachstumsraten sind erste Indikatoren für die Attraktivität eines Segments. Aus ihnen lassen sich Rückschlüsse auf das wirtschaftliche Potenzial ziehen. Beispielsweise erreichte die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie laut dem Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI) im Jahr 2023 einen Gesamtumsatz von 46 Mrd. Euro, mit einer Prognose von 52 Mrd. Euro für 2024. Der globale Markt wird für das Jahr 2024 auf rund 374 Mrd. US-Dollar geschätzt und soll bis 2034 mit einer jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 7,8 % auf etwa 792 Mrd. US-Dollar anwachsen.

Marktgröße und Marktvolumen:

- Wie groß ist das aktuelle und historische Marktvolumen des spezifischen Luft- und Raumfahrt-Subsegments (z.B. zivile Luftfahrt, Verteidigung, NewSpace, Triebwerkskomponenten) in Ihrem Zielgebiet (regional, national, international)?
- Welche Einheiten werden zur Messung herangezogen (Umsatz, abgesetzte Einheiten, installierte Kapazität etc.)?
- Quellen: Amtliche Statistiken (z.B. Destatis und für Deutschland, Eurostat für die EU), Branchenverbände (z.B. BDLI Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie,

Deutscher Luft- und Raumfahrt-Markt

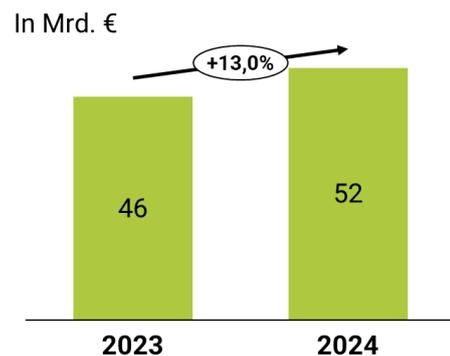


Abbildung 2: Deutscher Luft- und Raumfahrt-Markt in 2023 und 2024 mit CAGR von 13%.



DGLR Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, regionale Cluster wie Hanse-Aerospace oder bavAIRia), internationale Organisationen, spezialisierte Marktforschungsunternehmen (kommerzielle Berichte können hier detaillierte Daten liefern).

Marktwachstum und Prognosen:

- Wie haben sich Marktvolumen und -umsatz in den letzten Jahren entwickelt?
- Welche Wachstumsprognosen gibt es für die nächsten 3-5 Jahre und darüber hinaus?
- Welche spezifischen Treiber beeinflussen das erwartete Wachstum positiv oder negativ?
- Gibt es Unterschiede im Wachstum verschiedener Nischen innerhalb des Subsegments?
- Quellen: Marktstudien, Analysen von Wirtschaftsförderungsinstitutionen wie GTAI (Germany Trade & Invest) oder Bundesministerien und -ämtern wie das BMW (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, z.B. im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms LuFo) und das DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), Bankenreports.

Marktanteile (falls ermittelbar):

- Wie verteilen sich die Marktanteile im spezifischen Segment auf die wichtigsten Wettbewerber? (Statista sowie MarketsandMarkets liefern hier oft wichtige Informationen)
- Gibt es dominante Marktführer oder ist der Markt eher fragmentiert?
- Quellen: Geschäftsberichte börsennotierter Wettbewerber (z.B. Airbus, Boeing, Safran), Schätzungen in Marktstudien, Brancheninsider.

Im Rahmen der Erfassung quantitativer Kennzahlen kann auch eine „Guesstimation“ genutzt werden, um eine realistische Marktgröße herzuleiten, die einem eine Einschätzung der potenziellen Umsätze mit einem bestimmten Produkt in einem bestimmten Markt ermöglicht. Hierfür wird nach dem Bottom-Up-Prinzip zuerst die Anzahl der Bauteile, die in einem Endprodukt beim Kunden eingebaut werden mit der Anzahl der Endprodukte multipliziert, welche die Kunden damit herstellen. Auf diese Zahl können dann mehrere Variablen angerechnet werden, beispielsweise den Prozentsatz der Kunden, der die Teile realistisch betrachtet kaufen könnte. Zum Schluss wird die Zahl mit dem Preis der Bauteile verrechnet und ergibt somit die Kenngröße „Umsatz“.

2.3.2. Qualitative Marktdynamiken verstehen

Neben den reinen Zahlen ist das Verständnis der qualitativen Aspekte und der treibenden Kräfte im Markt unerlässlich. Im Bereich der Luft- und Raumfahrt lassen sich einige allgemeine Treiber identifizieren, darunter fallen beispielsweise die globalen Ziele für ein klimaneutrales Fliegen, der technologische Wandel hin zu neuen Antriebskonzepten (Wasserstoff, Sustainable Aviation Fuels), der immense Kostendruck durch die Flugzeughersteller (OEMs), die Anforderungen an Leichtbau und absolute Zuverlässigkeit, steigende Verteidigungshaushalte und spezifische Förderstrukturen (z.B. das Luftfahrtforschungsprogramm LuFo).

Qualitative Daten können generell am besten über Kundeninterviews, Umfragen, Gespräche auf Messen und Konferenzen sowie Gespräche mit Vertriebspartnern gewonnen werden. Eine Desktoprecherche (z.B. Analyse von Ausschreibungen, Fachpublikationen, wissenschaftliche Studien, Patentanalysen etc.) ist dagegen nur bedingt geeignet.

Kundenbedürfnisse und Kaufverhalten (Bedarf):



- Welche spezifischen Probleme wollen die Zielkunden mit Technologien für die Luft- und Raumfahrt lösen (z.B. Gewichtsreduktion zur Steigerung der Treibstoffeffizienz, Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit, Einhaltung strengster Zulassungsvorschriften, Senkung der Lebenszykluskosten)?
- Was sind die wichtigsten Kaufkriterien (Preis, Qualität und Prozesssicherheit (Zero-Defect), Zuverlässigkeit und Liefertreue, Innovationsgrad, Zertifizierungen (EN 9100), Referenzen)?
- Wie sehen die typischen Entscheidungsprozesse bei B2B (Business-to-Business) -Kunden aus (wer ist am Beschaffungsprozess beteiligt, wie lange dauert er, welche Informationsquellen werden genutzt)?
- Gibt es Unterschiede im Bedarf und Verhalten verschiedener Kundensegmente (z.B. OEMs vs. Tier-1-Systemlieferanten vs. MRO-Betriebe)?

Marktsegmentierung (verfeinert):

- Lässt sich der Zielmarkt in kleinere, homogenere Segmente unterteilen (z.B. nach Anwendungsbereich wie zivil / militärisch / Raumfahrt, nach Flugzeugsystem wie Triebwerk / Struktur / Avionik, nach Werkstoffklasse, geografischer Region)?
- Welche dieser Segmente sind für Ihr KMU besonders attraktiv und bearbeitbar?

Technologische Trends und Entwicklungen:

- Welche aktuellen und absehbaren technologischen Trends prägen das Segment der Luft- und Raumfahrt (z.B. Digitalisierung / Digital Thread, Additive Fertigung (3D-Druck), neue Antriebskonzepte, fortschrittliche Werkstoffe wie Composites und Hochtemperaturlegierungen, Automatisierung der Fertigung)?
- Wie hoch ist die Innovationsgeschwindigkeit und die Akzeptanz neuer Technologien bei den Kunden?
- Gibt es disruptive Technologien, die den Markt grundlegend verändern könnten?

Politische und rechtliche Rahmenbedingungen:

- Welche nationalen und internationalen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien beeinflussen den Markt (z.B. Luftrecht, Zulassungsvorschriften der EASA / LBA, Qualitätsnormen der EN 9100-Reihe, Exportkontrollgesetze)?
- Gibt es Förderprogramme, Subventionen oder steuerliche Anreize für die Entwicklung bestimmter Luftfahrttechnologien?
- Wie stabil ist das politische und rechtliche Umfeld? Gibt es geplante Änderungen, die Chancen oder Risiken darstellen?

Ökologische und soziale Treiber:

- Wie stark beeinflussen der politische und gesellschaftliche Druck zur Reduzierung von Emissionen und Fluglärm die technologische Entwicklung und die Nachfrage?
- Welche Rolle spielen die Themen nationale Sicherheit und technologische Souveränität als Nachfragetreiber im Verteidigungs- und Raumfahrtsektor?
- Welchen Stellenwert hat Corporate Social Responsibility (CSR) und nachhaltiges Wirtschaften bei Ihren potenziellen Kunden?



2.3.3. Wettbewerbslandschaft analysieren

Eine genaue Kenntnis der Wettbewerber ist unerlässlich, um die eigene Positionierung und Strategie zu definieren. Die Marktanteile sind je nach Segment sehr unterschiedlich, und viele Player / Wettbewerber sind als sogenannte "Hidden Champions" in ihren jeweiligen Nischen aktiv. Die Luft- und Raumfahrtindustrie ist an der Spitze von wenigen globalen Flugzeugherstellern (OEMs) und Systemlieferanten (Tier-1) dominiert, verfügt aber über eine breite Basis hochspezialisierter KMU in den nachgelagerten Lieferketten. Deutschland genießt traditionell einen hervorragenden Ruf für Hochtechnologie und Ingenieurskunst, was eine starke industrielle Basis für diesen Sektor bildet. Allerdings ist der internationale Wettbewerb intensiv. Bei standardisierten Verbindungselementen oder einfachen Bauteilen kann ein Preiswettbewerb bestehen. In den technologisch anspruchsvollen, sicherheitskritischen Nischen dominieren jedoch eindeutig der Qualitäts- und Innovationswettbewerb, absolute Prozesssicherheit (nachgewiesen durch Zertifizierungen wie EN 9100) und Zuverlässigkeit. Gängige Quellen können hier Unternehmenswebsites, Geschäftsberichte, Produktbroschüren, Expertengespräche, Messeauftritte, Kundenfeedback, Testberichte sowie kommerzielle Marktanalysen sein.

Identifikation und Profilierung der Wettbewerber (Akteure):

- Wer sind Ihre direkten Wettbewerber (Anbieter ähnlicher Produkte/Lösungen) und indirekten Wettbewerber (Anbieter von Substitutionsprodukten oder alternativen Lösungen)?
- Profile der wichtigsten Wettbewerber erstellen: Größe, Marktanteil (geschätzt), Produktportfolio, Preisstrategie, Vertriebskanäle, Marketingaktivitäten, Stärken und Schwächen, Innovationsfähigkeit etc.
- Gibt es potenzielle neue Marktteilnehmer, nach denen man Ausschau halten sollte (z.B. Start-ups, etablierte Unternehmen aus anderen Branchen)?

Wettbewerbsintensität und -dynamik:

- Wie intensiv ist der Wettbewerb im Markt? (Rivalität unter bestehenden Wettbewerbern, Bedrohung durch neue Anbieter, Verhandlungsmacht der Abnehmer, Verhandlungsmacht der Lieferanten, Bedrohung durch Ersatzprodukte)
- Gibt es einen starken Preiswettbewerb oder wird eher über Qualität und Innovation konkurriert?

Marktstruktur und -fragmentierung:

- Ist der Markt von wenigen großen Unternehmen dominiert (oligopolistisch) oder gibt es viele kleine und mittlere Anbieter (fragmentiert)?
- Welche Chancen ergeben sich aus der Marktstruktur für Ihr KMU (z.B. Nischenbesetzung in fragmentierten Märkten, Kooperationsmöglichkeiten)?
- Wer sind die Flugzeughersteller (OEMs), Systemintegratoren (Tier-1), Komponentenhersteller (Tier-2/3), Luftfahrtbehörden (z.B. EASA, LBA), MRO-Dienstleister und Distributoren? (Analyse der Wertschöpfungskette)
- Existieren etablierte Netzwerke, Branchencluster oder regionale Verbände, denen man beitreten könnte?



Der Zugang zum Luft- und Raumfahrtmarkt erfolgt für neue Unternehmen fast ausnahmslos über die etablierte, streng hierarchisch organisierte Lieferkette. Die Kenntnis der eigenen potenziellen Position in dieser Pyramide und der Erwartungen der Kunden auf der jeweils nächsthöheren Stufe ist entscheidend.

Die Lieferkette lässt sich typischerweise in folgende Ebenen unterteilen:

- **OEMs (Original Equipment Manufacturers):** An der Spitze stehen die Systemintegratoren wie Airbus, Boeing (Luftfahrt) oder OHB (Raumfahrt), die das Endprodukt entwerfen, montieren und verkaufen. Sie sind die ultimativen Kunden, aber selten der erste Ansprechpartner für ein neu eintretendes KMU.
- **Tier-1-Zulieferer (Systemlieferanten):** Diese Unternehmen liefern komplette Systeme oder große Baugruppen direkt an die OEMs, z.B. Liebherr-Aerospace (Fahrwerke) oder Safran (Triebwerke). Sie sind ein primäres Ziel für KMU, die Komponenten oder spezialisierte Dienstleistungen anbieten.
- **Tier-2-Zulieferer (Komponentenlieferanten):** Auf dieser Ebene findet sich der häufigste Einstiegspunkt für spezialisierte KMU. Sie fertigen einzelne Bauteile oder Sub-Baugruppen und liefern diese an die Tier-1-Systemlieferanten.
- **Tier-3-Zulieferer und darunter:** Diese Ebene liefert Rohmaterialien, Normteile oder grundlegende Bearbeitungsdienstleistungen an die höheren Ebenen der Kette.

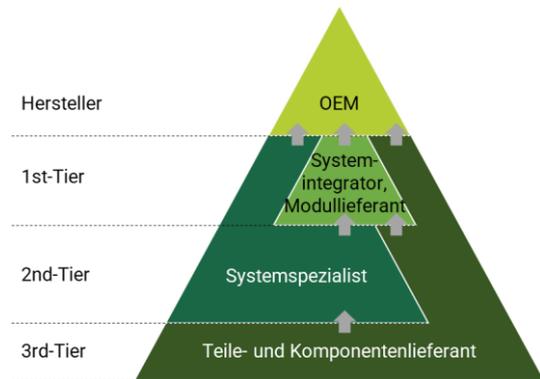


Abbildung 3: Darstellung der Lieferkette in der Luft- und Raumfahrt.

2.3.4. Markteintrittsbarrieren bewerten

In diesem Kapitel werden die Herausforderungen bzw. Hürden, die den Eintritt in den Markt erschweren oder das Überleben im Markt gefährden könnten, analysiert und bewertet. Im Bereich der Luft- und Raumfahrt können insbesondere in den Bereichen Technologie (hohe Anforderungen an Produktdesign, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Leichtbau), Zertifizierungen (z.B. EN 9100, NADCAP, EASA Part 21G), Akkreditierungs- und Ausschreibungsverfahren (OEMs und Tier-1-Zulieferer erfordern präqualifizierte Anbieter) und Marktzugang (Zugang über die etablierte Lieferkette der OEMs und Systemanbieter oft zwingend) Eintrittsbarrieren festgestellt werden.

In diesem Zusammenhang können Fachpublikationen, Expertengespräche und kommerzielle Marktanalysen einen wichtigen Beitrag leisten.

Strukturelle / Ökonomische Barrieren:

- **Skaleneffekte:** Können etablierte Wettbewerber durch hohe Stückzahlen signifikant günstiger produzieren?
- **Hoher Kapitalbedarf:** Sind große Investitionen in F&E, Produktionsanlagen, Zertifizierungen oder Marketing für den Markteintritt erforderlich?
- **Zugang zu Vertriebskanälen:** Wie schwierig ist es, Zugang zu den etablierten Lieferketten der OEMs und Tier-1-Zulieferer zu erhalten?
- **Netzwerkeffekte:** Steigt der Wert des Produkts / der Dienstleistung mit der Anzahl der Nutzer (relevant z.B. bei digitalen Kollaborationsplattformen der OEMs)?



Technologische Barrieren:

- **Spezifisches Know-how:** Ist hochspezialisiertes Wissen oder Erfahrung für die Entwicklung, Produktion oder den Vertrieb der Luft- und Raumfahrttechnologie notwendig?
- **Patente und Schutzrechte:** Blockieren Patente etablierter Anbieter den Zugang oder erschweren sie die Entwicklung eigener Lösungen?
- **Hohe F&E-Intensität:** Sind kontinuierlich hohe Ausgaben für Forschung und Entwicklung erforderlich, um wettbewerbsfähig zu bleiben?

Rechtliche / Regulatorische Barrieren:

- **Lizenzen, Genehmigungen, Zulassungen:** Sind komplexe und langwierige Genehmigungsverfahren (z.B. Zulassung als Herstellungsbetrieb nach EASA Part 21G, NADCAP-Akkreditierung für Spezialprozesse) zu durchlaufen?
- **Produktnormen und Standards:** Müssen spezifische technische Vorschriften, Qualitätsstandards oder Zertifizierungen (siehe Kapitel 2.2, Step 4) wie die EN 9100 erfüllt werden?
- **Zölle und Handelsbeschränkungen:** Erschweren staatliche Maßnahmen wie Exportkontrollen den Import oder Export?

Kundenbezogene Barrieren:

- **Hohe Wechselkosten:** Entstehen für Kunden (OEMs, Tier-1) hohe Kosten oder großer Aufwand, wenn sie von einem etablierten Anbieter zu Ihnen wechseln (sog. "Lock-in-Effekt")?
- **Markenloyalität:** Gibt es eine starke Bindung der Kunden an bereits etablierte und bewährte Lieferanten aufgrund des hohen Risikobewusstseins in der Branche?

Ressourcenbasierte Barrieren:

- **Zugang zu Fachkräften:** Ist es schwierig, qualifiziertes Personal mit spezifischen Kenntnissen in der Luft- und Raumfahrttechnik (z.B. Ingenieure, zertifizierte Prüfer) zu finden?
- **Zugang zu Rohstoffen / Lieferanten:** Werden kritische Rohstoffe (z.B. Titan, Superlegierungen) oder spezielle Komponenten von wenigen Lieferanten kontrolliert?

2.3.5. Chancen und Risiken ableiten

Zum Schluss müssen die Ergebnisse der Detailanalyse zusammengefasst werden, um ein klares Bild der Chancen und Risiken im ausgewählten Zielmarkt zu erhalten. Im Allgemeinen können beispielsweise folgende Chancen und Risiken im Bereich der Luft- und Raumfahrt berücksichtigt werden:

- **Chancen:** Ungedeckte Kundenbedürfnisse (z.B. klimaneutrales Fliegen), starkes Wachstum im zivilen Flugzeugbau und "NewSpace"-Sektor, Spezialisierung auf anspruchsvolle Fertigungsverfahren (z.B. additive Fertigung), günstige politische Entwicklungen, Förderprogramme wie das Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo), geringe Wettbewerbsintensität in bestimmten Bereichen, Möglichkeit zur Differenzierung
- **Risiken:** Enormer Preis- und Kostendruck (Marktmacht weniger großen Flugzeughersteller (OEMs) und Systemlieferanten), schneller technologischer Wandel, komplexe politische oder rechtliche Rahmenbedingungen, hohe Markteintrittsbarrieren, Abhängigkeit von einzelnen Großkunden oder Lieferanten

Diese detaillierte Marktanalyse ist ein iterativer Prozess und bildet die unerlässliche Grundlage für alle weiteren strategischen Entscheidungen. Dazu zählen unter anderem die Produktentwicklung, die



Preisgestaltung, der Vertriebsaufbau und die konkrete Marketingplanung. Sie unterstützt dabei, die Attraktivität des Marktsegments realistisch einzuschätzen und die Erfolgchancen des KMU zu maximieren.

Sollte im Laufe der Analyse festgestellt werden, dass das betrachtete Marktsegment nicht für das eigene Unternehmen geeignet ist, kann aus dem Fundus der Bestandsaufnahme ein neuer Markt ausgewählt werden. Dieser durchläuft dann den iterativen Prozess der Marktbetrachtung im Detail von Neuem.

2.4. Regulatorische Rahmenbedingungen und Zertifizierungen

Der Luft- und Raumfahrtsektor ist stark reguliert. KMU müssen frühzeitig relevante Gesetze, Normen und Zertifizierungen kennen, um Marktchancen nutzen zu können. EU-Vorgaben wie der Green Deal, REACH, RoHS und die Ökodesign-Verordnung schaffen neue Anforderungen und Innovationspotenziale. Zentrale Standards wie EN 9100, EASA Part 21 und 145 oder das geplante EU-Weltraumgesetz sowie segmentspezifische technische Normen (DIN, EN, ISO, IEC), die für einzelne Komponenten gelten, sind für den Marktzugang unerlässlich. Diese können über gezielte, produktbezogene Recherchen identifiziert werden.

Der Sektor für Luft- und Raumfahrt ist extrem durch das regulatorische Umfeld geprägt. Der Zugang zu Märkten der Luft- und Raumfahrt ist nicht nur eine technologische, sondern in hohem Maße eine regulatorische Herausforderung. Die Technologien unterliegen einer Vielzahl von strengen internationalen Normen, Gesetzen und Zertifizierungsanforderungen. Für KMU ist es essenziell, frühzeitig zu verstehen, welche Anforderungen erfüllt werden müssen, welche Standards notwendig sind und wie deren Erfüllung zur Grundvoraussetzung für den Marktzugang wird.

2.4.1. Übergreifende Rahmenbedingungen

Die meisten umweltpolitischen Vorgaben in Europa leiten sich von der übergeordneten Strategie des European Green Deal ab. Für die Luft- und Raumfahrtindustrie bedeutet dies nicht nur neue Compliance-Anforderungen, sondern auch die Schaffung neuer Märkte. Wesentliche Treiber sind der **Circular Economy Action Plan**, der ein professionelles Management von Flugzeugen am Ende ihrer Lebensdauer fördert, sowie das „**Fit for 55**“-Paket, das durch die Reform des Emissionshandels (EU-ETS) und verbindliche Quoten für nachhaltige Flugkraftstoffe (SAF) Investitionen in neue Technologien lenkt.

Von zentraler Bedeutung ist zudem die **Ökodesign-Verordnung (ESPR)**, die über den Digitalen Produktpass (DPP) Anforderungen an die Nachhaltigkeit und Transparenz von Flugzeugkomponenten stellt. Materialbezogene Richtlinien wie **REACH** und **RoHS** erzeugen durch Stoffverbote und auslaufende Ausnahmen einen ständigen Druck zur Substitution und schaffen Risiken bei der Bauteilbeschaffung, insbesondere bei Elektronik in der Avionik.

Zuletzt spielt das **Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG)** eine Rolle, vor allem bei größeren Kunden. Dieses Gesetz verpflichtet Unternehmen ab einer bestimmten Größe, Verantwortung für die Einhaltung von Menschenrechten und Umweltstandards in ihren globalen Lieferketten zu übernehmen. Auch wenn KMU nicht immer direkt betroffen sind, werden die Anforderungen oft von größeren Kunden (den Hauptauftragnehmern) weitergegeben. Ein proaktives Management der Lieferkette zur Sicherstellung von Transparenz und Resilienz, insbesondere zur Vermeidung von Komponenten aus nicht vertrauenswürdigen Quellen, wird somit zur Notwendigkeit.



2.4.2. Luft- und Raumfahrt-spezifische Normen und Standards

Neben den allgemeinen EU-Vorgaben existiert ein Gerüst aus hochspezialisierten, verbindlichen Normen, die den Kern der Branche definieren. Die Einhaltung wird oft durch zertifizierte Managementsysteme nachgewiesen.

- **EN 9100-Reihe:** Der auf ISO 9001 basierende, international anerkannte Standard für Qualitätsmanagementsysteme in der Luft- und Raumfahrt. Eine Zertifizierung ist oft eine Grundvoraussetzung, um als Lieferant für große Hersteller (OEMs) tätig zu werden.
- **EASA Part 21:** Regelt die Zulassung von Entwicklungs- (DOA) und Herstellungsbetrieben (POA). Sie ist die "Geburtsurkunde" für jedes Flugzeug und Bauteil und stellt dessen grundsätzliche Sicherheit und Konformität sicher.
- **EASA Part 145:** Legt die Anforderungen für zertifizierte Instandhaltungsbetriebe (MROs) fest. Sie gewährleistet, dass Wartung und Reparatur nach höchsten, einheitlichen Standards erfolgen, um die fortlaufende Lufttüchtigkeit zu sichern.
- **ReFuelEU Aviation & EU-ETS:** Diese Instrumente setzen die Klimaziele operativ um, indem sie verbindliche Beimischungsquoten für nachhaltige Flugkraftstoffe (SAF) festlegen und CO₂-Emissionen über den Emissionshandel direkt bepreisen.
- **EU-Weltraumgesetz (Vorschlag):** Schafft einen neuen, harmonisierten Rechtsrahmen für Weltraumaktivitäten mit Fokus auf Sicherheit, Nachhaltigkeit (Vermeidung von Weltraumschrott) und Cybersicherheit.

Im Sektor der Luft- und Raumfahrt gibt es eine Vielzahl spezifischer und sicherheitskritischer technischer Normen (z.B. AS/EN 9100, NADCAP), die für sämtliche Komponenten und Prozesse gelten. Welche dieser Normen und Zulassungen tatsächlich relevant sind, hängt vom spezifischen Anwendungsbereich, dem Produkt selbst sowie den zwingenden Anforderungen der Kunden und Luftfahrtbehörden (z.B. EASA, FAA) ab. Beispiele sind Normen für die Materialermüdung von Turbinenschaufeln, für die Ausfallsicherheit von Avioniksystemen oder für die Prozesskontrolle bei Leichtbaustrukturen. Diese lassen sich beispielsweise auf den Websites von DIN, ISO, IEC, CEN sowie der IAQG (für AS-Normen) und anderen Normungsorganisationen recherchieren. Empfehlenswert ist außerdem eine produktbezogene Recherche mit Schlagwörtern wie „Norm“, „Zertifizierung“, „Standard“, „Conformity“ oder „Compliance“ in Kombination mit dem entsprechenden Produktnamen oder -typ. Auch Whitepapers, Hersteller-FAQs und Seiten von Branchenverbänden können wichtige Anhaltspunkte liefern. KMU sollten sich daher intensiv mit den spezifischen Normen ihres anvisierten Nischenmarktes auseinandersetzen.

Der Eintritt in den Luft- und Raumfahrtsektor erfordert von Präzisionstechnik-KMU eine proaktive und strategische Auseinandersetzung mit den regulatorischen Rahmenbedingungen. Die Einhaltung von Gesetzen und Normen ist die absolute Grundlage. Hierbei ist die Zertifizierung nach der Qualitätsmanagementnorm AS/EN 9100 keine Option, sondern die grundlegende Voraussetzung für den Marktzugang. Sie dient weniger als Marketinginstrument, sondern ist vielmehr das entscheidende Differenzierungsmerkmal, um als qualifizierter Lieferant überhaupt in Betracht gezogen zu werden. Ein systematischer Ansatz zur Identifizierung und Erfüllung der relevanten Anforderungen minimiert nicht nur Risiken, sondern stärkt die Zukunftsfähigkeit und eröffnet den Zugang zu diesem hochattraktiven Marktsegment.



3. Strategieentwicklung – Den Weg definieren

Für KMU, die in den Luft- und Raumfahrtsektor expandieren möchten, ist eine durchdachte Strategie der Schlüssel zum Erfolg. Die vorangegangenen Analysen zeigen deutlich: Der Luft- und Raumfahrtmarkt birgt ein enormes Potenzial, stellt KMU jedoch auch vor große Herausforderungen. Technologische Stärke allein ist nicht ausreichend. Vielmehr ist ein klarer, marktorientierter Plan gefragt, der bestehende Kompetenzen in zukunftsfähige Geschäftsmodelle überführt. Dieses Kapitel dient als strategischer Leitfaden für diesen Wandel und gliedert sich in zwei Schritte: Zunächst werden attraktive Marktchancen identifiziert und das Geschäftsmodell gezielt angepasst. Darauf aufbauend wird eine passende Marktbearbeitungs- und Vertriebsstrategie entwickelt, um neue Zielgruppen zu erreichen und langfristig zu wachsen. Diese Schritte bilden zusammen das Fundament für einen erfolgreichen Eintritt in die Luft- und Raumfahrtmärkte.

3.1. Geschäftschancen finden und Geschäftsmodelle anpassen

Der Markt für Luft- und Raumfahrttechnologien bietet KMU zweifellos enorme Chancen. Die globale Notwendigkeit, effizienter und nachhaltiger zu fliegen, die kommerzielle Revolution im Weltraum („New Space“) und neue Mobilitätskonzepte treiben eine stetig wachsende Nachfrage nach innovativen Produkten, Dienstleistungen und Systemlösungen an. Für KMU bedeutet dies ein Marktumfeld mit erheblichem Wachstumspotenzial, das jedoch auch eine sorgfältige Analyse der Gegebenheiten, eine klare strategische Positionierung und die Bereitschaft zur kontinuierlichen Anpassung des eigenen Geschäftsmodells erfordert. Zur Darstellung des Ist-Zustands und zur Anpassung in den Soll-Zustand kann ein Business-Model-Canvas herangezogen werden.

Der Eintritt in die Luft- und Raumfahrtindustrie stellt für KMU, insbesondere aus dem Hochtechnologie- und Präzisionssektor, eine strategische Entscheidung von weitreichender Bedeutung dar. Es handelt sich hierbei um den Zugang zu einem komplexen, global vernetzten Ökosystem, das von außergewöhnlicher Innovationskraft, langfristigen Projektzyklen, hoher Risikoaversion und einer hohen technologischen Wertschöpfung geprägt ist. Die Branche zeichnet sich durch eine bemerkenswerte Resilienz und eine beeindruckende Wachstumsdynamik aus. Nach der tiefgreifenden Krise infolge der COVID-19-Pandemie, die den Passagierluftverkehr und damit die gesamte zivile Lieferkette temporär zum Erliegen brachte, hat die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie einen starken Aufwind erfahren. Im Jahr 2024 erreichte sie einen Rekordumsatz von 52 Milliarden Euro, ein Plus von 13 % gegenüber dem Vorjahr, und eine Rekordbeschäftigung von 120.000 Mitarbeitern. Diese Zahlen unterstreichen das langfristige Potenzial, das weit über kurzfristige Konjunkturzyklen hinausgeht und die Branche zu einem der attraktivsten Zukunftsmärkte für Präzisionstechnik-KMU macht.

Der Reiz dieses Marktes liegt jedoch nicht allein in den Wachstumswerten. Er ist von einer fundamentalen Dualität geprägt: Auf der einen Seite stehen enorme Investitionen von staatlicher und privater Seite, eine hohe Dynamik in Zukunftsfeldern wie „New Space“ und Urban Air Mobility sowie die ständige Nachfrage nach technologischen Innovationen. Auf der anderen Seite ist die Branche durch eine Kultur der extremen Risikovermeidung, eine Null-Fehler-Toleranz, hochkomplexe, stark regulierte Beschaffungsprozesse und somit einer hohen Kundentreue sowie hohen Markteintrittshürden definiert. Für ein KMU bedeutet dies, dass die potenziellen Erträge und technologischen Spillover-Effekte für das gesamte Unternehmen immens sein können, die Eintrittshürden – in Form von Investitionen in Qualitätssicherung, Zertifizierungen und den Aufbau von



Vertrauensbeziehungen – jedoch ebenso signifikant sind. Der strategische Kern für einen erfolgreichen Markteintritt liegt darin, ein Geschäftsmodell zu entwickeln, das diese Dualität meistert: Es muss die Agilität und Innovationsfähigkeit für neue Entwicklungen besitzen und gleichzeitig die Zuverlässigkeit und Prozessdisziplin liefern, die in dieser sicherheitskritischen Industrie alternativlos ist.

3.1.1. Mögliche Produkt- und Dienstleistungsansätze

Der erste Schritt zur Erschließung eines neuen Marktes ist die systematische Analyse der potenziellen Anwendungsfelder. Für den Bereich der Luft- und Raumfahrt lassen sich hier die Segmente Zivile Luftfahrt, Militärische Luftfahrt, Raumfahrt und das Zukunftsfeld Urban Air Mobility unterscheiden. Innerhalb dieser Segmente ergeben sich für KMU vielfältige Produkt- und Dienstleistungsansätze, die oft an bestehende Kernkompetenzen anknüpfen können.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über mögliche Produkt- und Dienstleistungsideen für KMU in ausgewählten Segmenten der Luft- und Raumfahrt und soll als Inspirationsquelle dienen:

Tabelle 2: Beispiele für Produkt- und Dienstleistungsideen für KMU in verschiedenen Bereichen der Luft- und Raumfahrt.

| Segment | Produktbeispiele für KMU | Dienstleistungsbeispiele für KMU | Digitale Lösungsansätze |
|--------------------------|--|---|---|
| Zivile Luftfahrt | Hochpräzise, gewichtsoptimierte Komponenten für Triebwerke, Fahrwerke, Strukturbauteile (aus Titan, FVK). Bauteile für Kabinenausstattung (z.B. Sitzmechanik, Bordküchen). | Spezialisierte MRO-Dienstleistungen (Maintenance, Repair, Overhaul), Qualifizierung & Lieferung von Ersatzteilen, Engineering-Beratung zur Gewichtsreduktion. | Software für vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance), digitale Zwillinge von Komponenten zur Lebensdauer-Simulation, Plattformen für Ersatzteilmanagement. |
| Militärische Luftfahrt | Komponenten für etablierte Plattformen (z.B. Eurofighter, A400M), Bauteile für unbemannte Systeme (UAVs), robuste Sensorgehäuse, sichere Steckverbinder. | Langfristige Wartungs- und Instandhaltungsverträge, Obsoleszenz-Management für ältere Systeme, Kalibrierungsdienste für Test-Equipment. | Cybersecurity-Lösungen für vernetzte Systeme, Software für Missionsplanung und -auswertung, sichere Kommunikationsprotokolle. |
| Raumfahrt (New Space) | Komponenten für Satelliten (z.B. Antennen, Solarpaneel-Mechanik, Nutzlastgehäuse), Bauteile für Trägerraketen, qualifizierte COTS+-Komponenten. | Testdienstleistungen (z.B. Vibrations-, Thermal-Vakuum-Tests), Montage von Sub-Systemen (Assembly, Integration and Testing - AIT), Beratung zur Qualifizierung von Bauteilen. | Software zur Satellitensteuerung und -überwachung, Plattformen zur Auswertung von Erdbeobachtungsdaten, Applikationen für Satellitennavigation. |
| Urban Air Mobility (UAM) | Leichtbau-Strukturkomponenten für eVTOLs, Gehäuse für elektrische | Prototypenbau und Kleinserienfertigung, Entwicklung und Bau von Ladeinfrastruktur für | Flottenmanagement-Software, Luftraum-Management-Systeme (U-Space), digitale |



| | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| | Antriebseinheiten und Batteriemodule, kompakte Avionik-Komponenten. | Vertiports, Zertifizierungsunterstützung. | Buchungs- und Serviceplattformen. |
|--|---|---|-----------------------------------|

Eine reine Fokussierung auf den Verkauf von Komponenten kann KMU in stark umkämpften Standardmärkten schnell unter Preisdruck setzen. Deutlich bessere Differenzierungsmöglichkeiten ergeben sich oft durch die Spezialisierung auf technologisch anspruchsvolle Nischen und die Entwicklung von umfassenden Systemlösungen. Hierbei werden Hardware-Komponenten intelligent mit Software und spezifischen Dienstleistungen kombiniert; diese sind für komplexe Probleme besonders gefragt. Ein KMU, das beispielsweise eine hochpräzise Komponente inklusive digitalem Zwilling und vorausschauender Wartung anbietet, schafft einen höheren, schwer kopierbaren Kundenmehrwert und erzielt potenziell bessere Margen.

Insbesondere KMU aus der Präzisionstechnik sind oft durch ihre ausgeprägten Engineering-Kompetenzen gut positioniert, um solche Systemlösungen zu entwickeln. Der Trend zur "Servitization", also zur Entwicklung von Produkt-Service-Systemen, wird in der Luft- und Raumfahrt durch die fortschreitende Digitalisierung massiv beschleunigt. Durch das Internet der Dinge (IoT) können Komponenten und Systeme kontinuierlich Daten liefern, was KMU die Chance gibt, innovative Dienstleistungen zu entwickeln. Dazu gehören Fernüberwachung, vorausschauende Wartung oder "Power-by-the-Hour"-Modelle, bei denen Kunden für die garantierte Verfügbarkeit und Leistung statt für das Produkt selbst zahlen. Dieser Wandel von einem produkt- zu einem lösungsorientierten Geschäftsmodell schafft neue, wiederkehrende Einnahmequellen und führt zu engeren, langfristigen Kundenbeziehungen.

3.1.2. Best-Practice-Beispiel: Erfolgreiches KMU in der Luft- und Raumfahrt

Das folgende Beispiel illustriert, wie kleine und mittlere Unternehmen erfolgreich Geschäftschancen in verschiedenen Segmenten der Luft- und Raumfahrt identifizieren und nutzen sowie ihre Geschäftsmodelle entsprechend anpassen können.

Kegelman Technik GmbH – Vom Automobil-Prototypenbauer zum führenden Anbieter additiver Fertigung in der Luftfahrt

Die 1989 gegründete Kegelman Technik GmbH zählt zu den Pionieren der additiven Fertigung (AM) in Europa. Das Unternehmen etablierte sich als führender Anbieter von Modellen, Prototypen, Werkzeugen und Kleinserien – mit besonderem Fokus auf die Automobilindustrie (zertifiziert nach IATF 16949). Im Zentrum stand die schnelle Bereitstellung hochpräziser Teile für Entwicklungs- und Vorserienprozesse auf Basis eines durchgängig digitalen Workflows.

Getrieben von einer unternehmerischen Vision, erweiterte Kegelman seinen Fokus über die Prototypenfertigung hinaus und strebte an, als Hersteller von Endprodukten in Hochtechnologiemärkten Fuß zu fassen. Ziel war es, die Abhängigkeit von der volatilen Automobilbranche zu reduzieren und margenstärkere Märkte zu erschließen. Die Luft- und Raumfahrt bot sich aufgrund ihres Bedarfs an komplexen, leichten Bauteilen als idealer Wachstumsmarkt an.

Der Markteintritt war das Ergebnis eines mehrjährigen strategischen Prozesses. Der entscheidende Schritt war die erfolgreiche Zertifizierung nach EN 9100 – der Qualitätsnorm für die Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie. Die Kombination aus „Connected Prototyping“ und vollständig digitalem



Workflow ermöglicht es dem Unternehmen, auch die strengen Anforderungen an Dokumentation, Prozesskontrolle und Rückverfolgbarkeit zuverlässig zu erfüllen.

Wesentliche Erfolgsfaktoren

- **Proaktive Unternehmensstrategie:** Die klare Vision, sich vom Zulieferer und Dienstleister zu einem vollwertigen Fertigungspartner für Endprodukte zu entwickeln.
- **Nutzung der Kernkompetenz:** Die konsequente Anwendung der tiefen und langjährigen Expertise in der additiven Fertigung und in digitalen Prozessketten auf einen neuen, anspruchsvollen Markt.
- **Bekennnis zu höchster Qualität:** Der Nachweis der eigenen Leistungsfähigkeit durch das erfolgreiche Bestehen der EN 9100-Zertifizierung, aufbauend auf dem bereits etablierten IATF 16949-Standard.
- **Kundenintegrierende Philosophie:** Das Geschäftsmodell des „Connected Prototyping“, das den Kunden und seine Anforderungen in den Mittelpunkt stellt, passte perfekt zur kollaborativen und entwicklungsintensiven Natur der Luft- und Raumfahrtindustrie.

3.1.3. Geschäftsmodelle gezielt anpassen: Der Business Model Canvas

Für KMU, die in den dynamischen Markt der Luft- und Raumfahrt eintreten oder ihre Position darin stärken wollen, ist die Fähigkeit zur Anpassung und Innovation ihrer Geschäftsmodelle von entscheidender Bedeutung. Ein äußerst nützliches und praxisorientiertes Werkzeug hierfür ist der Business Model Canvas (BMC), der von Alexander Osterwalder und Yves Pigneur entwickelt wurde. Der BMC ermöglicht es, bestehende Geschäftsmodelle auf einer einzigen Seite visuell darzustellen, kritisch zu analysieren, gezielt weiterzuentwickeln oder gänzlich neue Modelle zu konzipieren. Er dient als eine Art Landkarte des Geschäftsmodells und beschreibt die grundlegende Logik, wie ein Unternehmen Werte für seine Kunden schafft, diese Werte liefert und im Gegenzug Erträge erzielt. Der Business Model Canvas ist zur Reflexion und Beschreibung der eigenen Situation, bzw. zukünftigen Situation gedacht. Er eignet sich nur bedingt zur Darstellung der Gesamtsituation auf einer einzelnen Folie, da nicht genug Details dargestellt werden können.



Abbildung 4: Business Model Canvas (BMC).



Der Business Model Canvas besteht aus neun miteinander verbundenen Bausteinen:

1. **Schlüsselpartnerschaften (Key Partners):** Dieser Baustein beschreibt das Netzwerk von Lieferanten und Partnern, das für den Erfolg des Geschäftsmodells entscheidend ist.
 - Wer sind unsere wichtigsten Lieferanten/Partner?
 - Welche Partner sind für F&E, Produktion, Vertrieb oder Service kritisch?
 - Welche Kooperationen (Forschung, Vertrieb, Finanzierung) sind notwendig, um komplexe Luft- und Raumfahrtlösungen anzubieten (z.B. mit Forschungsinstituten wie DLR/Fraunhofer, Hochschulen)?
 - Gibt es Synergien mit anderen Akteuren des Sektors (OEMs, Tier-1, Tier-2, Tier-3)?
2. **Schlüsselaktivitäten (Key Activities):** Hier werden die wichtigsten Dinge beschrieben, die ein Unternehmen tun muss, um sein Geschäftsmodell erfolgreich zu betreiben.
 - Welche Kernaktivitäten erfordert unser Wertangebot (z.B. Hochpräzisionsfertigung, F&E, Systemintegration, Qualifizierungsprozesse)?
 - Welche Aktivitäten sind entscheidend für unsere Vertriebskanäle und Kundenbeziehungen?
 - Wie stellen wir die Einhaltung von Qualitätsstandards und regulatorischen Anforderungen sicher?
3. **Schlüsselressourcen (Key Resources):** Dies sind die wichtigsten Vermögenswerte, die erforderlich sind, damit das Geschäftsmodell funktioniert.
 - Welche materiellen Ressourcen sind erfolgskritisch? (Produktionsanlagen, Spezialwerkzeuge, Labore)
 - Welches intellektuelle Kapital (IP) ist entscheidend? (Patente, Lizenzen, Marken, spezifisches Know-how, Daten)
 - Welche personellen Ressourcen sind unverzichtbar? (Fachexperten, Ingenieure, Vertriebsspezialisten)
 - Sind spezifische Zertifizierungen oder Akkreditierungen eine Schlüsselressource?
4. **Wertangebote (Value Propositions):** Das Herzstück des BMC. Es beschreibt das Bündel an Produkten und Dienstleistungen, das für ein bestimmtes Kundensegment Wert schafft, wie direkte Kosteneinsparungen, Reduktion CO₂-Ausstoß etc.
 - Welchen spezifischen Nutzen stiften wir für unsere Kunden (z.B. Gewichtsreduktion, Erhöhung der Zuverlässigkeit, Treibstoffeffizienz, Einhaltung von Normen)?
 - Wie tragen wir zur Lösung ökologischer Probleme unserer Kunden bei?
 - Was unterscheidet uns von Wettbewerbern? (USP)
 - Bieten wir Produkte, Dienstleistungen oder integrierte Lösungen (Product-Service Systems)?
5. **Kundenbeziehungen (Customer Relationships):** Hier wird definiert, welche Art von Beziehung ein Unternehmen mit seinen spezifischen Kundensegmenten aufbaut und pflegt.
 - Welche Art von Beziehung erwartet jedes Kundensegment? (z.B. persönlich, automatisiert, Self-Service, Co-Creation)



- Wie gewinnen, halten und entwickeln wir Kunden?
 - Sind langfristige Serviceverträge oder Projektgeschäft dominierend?
6. **Kanäle (Channels):** Dieser Baustein beschreibt, wie ein Unternehmen mit seinen Kundensegmenten kommuniziert und sie erreicht, um seine Wertangebote zu liefern.
- Über welche Kanäle möchten unsere Kundensegmente erreicht werden und wie erreichen wir sie aktuell?
 - Welche Kanäle sind am effektivsten und kosteneffizientesten, um unsere Wertangebote zu kommunizieren, zu vertreiben und zu liefern (z.B. Direktvertrieb, Partner, online, offline)?
 - Wie sind unsere Kanäle in die verschiedenen Phasen der Customer Journey (Aufmerksamkeit, Bewertung, Kauf, Lieferung, Nachbetreuung) integriert?
 - Welche Rolle spielen digitale Kanäle (Website, SEO / SEM, Content Marketing, Social Media, E-Mail) und wie können diese Luft- und Raumfahrt-spezifischen Angebote optimiert werden?
 - Wie stellen wir eine konsistente und positive Kundenerfahrung über alle genutzten Kanäle hinweg sicher?
7. **Kundensegmente (Customer Segments):** Dieser Baustein definiert die Zielgruppen, die ein Unternehmen erreichen und bedienen möchte
- Für wen schaffen wir Wert? Wer sind unsere wichtigsten Kundengruppen?
 - Welche Branchen / Unternehmen stehen vor den größten Herausforderungen, für die wir Lösungen haben?
 - Gibt es Nischen mit spezifischen regulatorischen Anforderungen oder Förderprogrammen?
 - Sind unsere Kunden Unternehmen (B2B) oder öffentliche Einrichtungen (B2G)?
8. **Kostenstruktur (Cost Structure):** Hier werden alle wichtigen Kosten erfasst, die bei der Umsetzung des Geschäftsmodells anfallen.
- Was sind die wichtigsten Kostenblöcke in unserem Geschäftsmodell? (Fixkosten, variable Kosten)
 - Welche Schlüsselressourcen und -aktivitäten sind am teuersten?
 - Gibt es Skaleneffekte oder Verbundvorteile?
 - Wie hoch sind die Kosten für Zertifizierungen und die Einhaltung von Standards?
9. **Einnahmequellen (Revenue Streams):** Dieser Baustein beschreibt, wie und durch welche Mechanismen ein Unternehmen Einnahmen aus seinen Kundensegmenten generiert.
- Wofür sind unsere Kunden bereit zu zahlen?
 - Wie zahlen sie aktuell? Wie würden sie bevorzugt zahlen?
 - Welche verschiedenen Einnahmeströme haben wir? (z.B. Produktverkauf, Servicegebühren, Lizenzen, Abonnements, Contracting)
 - Können wir neben Produktverkäufen auch datenbasierte Services oder Performance-basierte Verträge anbieten?



Anleitung zur Nutzung des Canvas für KMU im Luft- und Raumfahrtsektor:

Es empfiehlt sich, mit dem Bereich „Value Proposition“ zu beginnen und anschließend die Kundensegmente („Customer Segments“) zu behandeln. Im Anschluss können Sie sich den anderen Segmenten widmen. Der Business Model Canvas kann von KMU im Luft- und Raumfahrtsektor in einem iterativen Prozess eingesetzt werden:

- **Ist-Analyse:** Zunächst wird das bestehende Geschäftsmodell (falls vorhanden) auf dem Canvas abgebildet. Dies schafft Transparenz und ein gemeinsames Verständnis über die aktuelle Funktionsweise des Unternehmens.
- **Chancen-Identifikation:** Basierend auf Marktanalysen (Trends, Kundenbedürfnisse, regulatorische Änderungen) werden potenzielle Chancen für die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells identifiziert. Wie können beispielsweise neue Trends (z.B. die Digitalisierung in der Fertigung, der steigende Bedarf an nachhaltigen Fluglösungen) oder veränderte Kundenbedürfnisse (z.B. Nachfrage nach Product-Service-Systemen) in das bestehende Modell integriert oder für ein neues Modell genutzt werden?
- **Szenario-Entwicklung:** Mit dem Canvas können verschiedene Varianten des Geschäftsmodells durchgespielt und verglichen werden. Was passiert, wenn der Fokus von reinem Produktverkauf auf umfassende Serviceleistungen verlagert wird? Wie würde sich das Geschäftsmodell verändern, wenn neue Kundensegmente oder geografische Märkte erschlossen werden?
- **Hypothesen testen:** Die Annahmen, die den verschiedenen Bausteinen des Canvas zugrunde liegen (insbesondere bezüglich Kundensegmenten, Wertangeboten und Einnahmequellen), sollten als Hypothesen betrachtet und systematisch validiert werden, beispielsweise durch Kundeninterviews, Umfragen, die Entwicklung von Prototypen oder Pilotprojekten.

Integration neuer Vertriebsansätze in das Geschäftsmodell:

Die Wahl und Ausgestaltung der Vertriebsansätze hat direkten Einfluss auf mehrere Bausteine des BMC und sollte daher integraler Bestandteil der Geschäftsmodellentwicklung sein. Moderne Vertriebsansätze lassen sich wie folgt mit dem BMC verknüpfen:

- **Digitaler Vertrieb:** Die Nutzung digitaler Kanäle beeinflusst maßgeblich die Bausteine Kanäle (z.B. Unternehmenswebsite, SEO/SEM, Content Marketing, Social Selling), Kundenbeziehungen (z.B. durch automatisierte Kommunikation, personalisierte Ansprache, digitale Verkaufsräume) und potenziell auch die Einnahmequellen (z.B. durch E-Commerce-Plattformen oder Online-Lead-Generierung).
- **Direktvertrieb:** Ein starker Direktvertrieb kann die Kundenbeziehungen intensivieren und ermöglicht direktes Feedback, erfordert aber entsprechende Schlüsselressourcen wie ein qualifiziertes Vertriebsteam oder Marketingmaterialien und beeinflusst die Kostenstruktur.
- **Indirekter Vertrieb:** Die Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern erweitert die Kanäle und kann den Marktzugang beschleunigen, erfordert aber sorgfältiges Partner-Management (Schlüsselpartnerschaften) und führt in der Regel zu einer Teilung der Einnahmequellen (Margen für Partner).



- **Key Account Management (KAM) / Account-Based Marketing (ABM):** Diese fokussierten Ansätze zielen auf spezifische Kundensegmente und den Aufbau intensiver Kundenbeziehungen ab. Sie erfordern hohe Schlüsselressourcen (spezialisierte Teams, Tools) und eine enge Abstimmung zwischen Marketing und Vertrieb als Schlüsselaktivität.

Der Business Model Canvas ist nicht nur ein internes Planungsinstrument, sondern auch ein wertvolles Kommunikationsmittel. Er hilft KMU, ihre oft komplexen Geschäftsmodelle prägnant und verständlich darzustellen. Die visuelle Aufbereitung auf einer Seite reduziert die Komplexität und macht die Logik der Wertschöpfung nachvollziehbar. Dies erleichtert es, Mitarbeiter intern für die Strategie zu gewinnen und externe Partner wie Investoren oder Kooperationspartner von den Vorteilen einer Zusammenarbeit zu überzeugen.

3.2. Kernstrategien für den Markteintritt

Die Wahl der geeigneten Markteintrittsstrategie ist von entscheidender Bedeutung. Hierbei können sowohl direkte als auch indirekte Einstiege gewählt werden. Wenn Sie sich für den direkten Weg entscheiden, erhalten Sie unmittelbares Kundenfeedback, das in die weitere Strategie einfließen sollte. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung kann eine digitale Strategie oder eine Kombination aus direktem und digitalem Vertrieb große Vorteile bringen.

Die Wahl der Markteintrittsstrategie ist eine der fundamentalsten Entscheidungen im Internationalisierungs- oder Diversifizierungsprozess. Sie legt den Rahmen für das Maß an Kontrolle, Risiko und Ressourceneinsatz fest.

Für den Einstieg in diese neuen technologischen Märkte können KMU verschiedene Ansätze wählen, die sich in Kontrollgrad, Ressourceneinsatz und Geschwindigkeit des Marktzugangs unterscheiden.

1. Direktvertrieb an OEMs und Tier-1-Zulieferer

Beim Direktvertrieb baut das Unternehmen spezialisierte Kapazitäten auf, um Hauptauftragnehmer (OEMs wie Airbus, Boeing, Safran) oder deren direkte Systemlieferanten (Tier-1) gezielt anzusprechen.

- **Funktionsweise:** Ein hochqualifiziertes Vertriebs- und Engineering-Team wird aufgebaut. Dieses Team muss nicht nur tiefes technisches Verständnis der eigenen Produkte besitzen, sondern vor allem die Normen (z. B. AS/EN 9100), Zertifizierungsanforderungen (z. B. EASA Part 21J/G) und die spezifischen Programm-Anforderungen der Luft- und Raumfahrt verstehen. Das Team adressiert Entwicklungs-, Einkaufs- und Qualitätsabteilungen der Zielkunden direkt.
- **Vorteile:** Direkte, langfristige Kundenbeziehung, unmittelbares Feedback aus den Entwicklungsprogrammen, volle Kontrolle über den Vertriebsprozess und Schutz des geistigen Eigentums.
- **Nachteile:** Extrem hoher Ressourcenbedarf für die Qualifizierung und den Personalaufbau, sehr langwieriger Marktaufbau (oft Jahre bis zum ersten Auftrag), hohe Fixkosten und Notwendigkeit, in Vorleistung für Zertifizierungen zu gehen.



- **Geeignet für:** Unternehmen mit technologisch führenden, hoch spezialisierten oder missionskritischen Produkten (z. B. neue Werkstoffe, Avionik-Komponenten) und dem Ziel, sich als strategischer Partner in langfristigen Flugzeug- oder Raumfahrtprogrammen zu etablieren.

2. Indirekter Vertrieb über etablierte Zulieferer

Dieser Ansatz nutzt die etablierte Position und die bestehenden Zertifizierungen von Akteuren in der Zuliefererkette.

- **Funktionsweise:** Vertrieb der eigenen Komponenten oder Technologien an einen etablierten Tier-1- oder Tier-2-Zulieferer. Das eigene Produkt wird so Teil eines größeren, bereits qualifizierten Systems (z. B. ein Sensor in einem Fahrwerkssystem). Man nutzt dessen Marktzugang und dessen Lieferantenstatus beim OEM.
- **Vorteile:** Schnellerer Marktzugang durch Nutzung bestehender Lieferantenbeziehungen, geringerer eigener Aufwand für die Endkunden-Qualifizierung, reduziertes finanzielles Risiko.
- **Nachteile:** Geringere Kontrolle über die Endkundenbeziehung und Markenpräsentation, starke Abhängigkeit vom Partner, potenziell niedrigere Margen, da man eine Stufe tiefer in der Lieferkette agiert.
- **Geeignet für:** KMU mit exzellenten Nischenprodukten, die aber nicht über die Ressourcen oder die Reputation verfügen, um OEMs direkt zu beliefern. Dies ist der häufigste Weg für neue Marktteilnehmer.

3. Digitaler Kompetenzaufbau und Sichtbarkeit

Eine starke digitale Präsenz ist in der Luft- und Raumfahrt weniger ein direkter Vertriebskanal als vielmehr eine unerlässliche Basis zum Aufbau von Glaubwürdigkeit und zur Positionierung als Experte.

- **Funktionsweise:** Aufbau einer gezielten Online-Präsenz durch Content-Marketing (z. B. Whitepaper zu spezifischen technischen Herausforderungen wie "Gewichtsreduktion durch Verbundwerkstoffe" oder "Thermisches Management für Satelliten"), Suchmaschinenoptimierung (SEO) für Fachbegriffe (z. B. "zertifizierte Zerspanung", "konforme Softwareentwicklung") und gezieltes Networking auf Plattformen wie LinkedIn, um Ingenieure, Programm-Manager und Einkäufer zu erreichen.
- **Vorteile:** Kosteneffizienter Aufbau von Reputation, direkter Zugang zu globalen Nischenmärkten, Positionierung als Vordenker (Thought Leader) in einem Technologiefeld.
- **Nachteile:** Generiert selten direkte Aufträge; der Erfolg ist nur mittel- bis langfristig messbar. Benötigt tiefes technisches und branchenspezifisches Marketing-Know-how.
- **Geeignet für:** Alle Unternehmen, um ihre Kompetenz zu demonstrieren und sich auf dem Radar potenzieller Kunden und Partner zu positionieren, bevor Ausschreibungen stattfinden.

4. Strategische Partnerschaften & Joint Ventures

Dies ist eine vertiefte Form der Zusammenarbeit, um gemeinsam die hohen Hürden der Branche zu überwinden und komplexe Lösungen zu entwickeln und zu vermarkten.



- **Funktionsweise:** Ein KMU kooperiert eng mit einem Partner, der komplementäre Fähigkeiten besitzt (z. B. ein Design-Haus mit einem zertifizierten Produktionsbetrieb). Ziel kann die gemeinsame Entwicklung und Zertifizierung eines Produkts, die Bündelung von Kompetenzen für einen größeren Auftrag oder die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens (Joint Venture) sein, um sich auf ein großes Verteidigungs- oder Raumfahrtprogramm zu bewerben.
- **Vorteile:** Kombination von Know-how und Zertifizierungen, geteiltes Risiko und geteilte Investitionen (besonders bei F&E), Zugang zu neuen Technologien und bestehenden Vertriebskanälen des Partners.
- **Nachteile:** Hoher Koordinationsaufwand, potenzielle Konflikte bei Zielen und Unternehmenskultur, komplexe vertragliche Gestaltung bezüglich Haftung und geistigem Eigentum.
- **Geeignet für:** Unternehmen, die Systemlösungen anbieten wollen, denen aber spezifische Qualifikationen fehlen und die bereit sind, Kontrolle für einen fundierteren Markteintritt abzugeben.

5. Direktinvestition (Akquisition)

Dies ist die kapitalintensivste, aber auch schnellste Strategie, um sich signifikante Marktanteile, Kompetenzen und vor allem die entscheidenden Zulassungen zu sichern.

- **Funktionsweise:** Kauf eines bereits im Luft- und Raumfahrtmarkt etablierten und qualifizierten Unternehmens. Dadurch werden dessen Lieferantennummern, Zertifizierungen, Kundenstamm, Know-how und bestehende Aufträge sofort übernommen.
- **Vorteile:** Unmittelbarer Marktzugang und Umsatz, Erwerb von etablierten Prozessen und Personal, das mit den Branchenstandards vertraut ist. Übernahme eines Platzes in laufenden und zukünftigen Programmen.
- **Nachteile:** Sehr hoher Kapitalbedarf, Risiko der Fehlbewertung (versteckte Risiken in Verträgen oder Programmen), große Herausforderungen bei der Integration von hochspezialisierten Unternehmenskulturen und Qualitätssicherungssystemen.
- **Geeignet für:** Kapitalstarke Unternehmen, die eine strategische Schlüsselposition einnehmen wollen und über Erfahrung in der Post-Merger-Integration verfügen.

6. Eintritt über Förderprogramme und Forschungsk Kooperationen

Diese Strategie nutzt öffentlich finanzierte Forschung als Türöffner.

- **Funktionsweise:** Aktive Teilnahme an nationalen (z. B. Luftfahrtforschungsprogramm LuFo in Deutschland) oder europäischen (z. B. Clean Aviation, Horizon Europe) Forschungsprogrammen. In diesen Konsortien arbeitet man oft direkt mit OEMs, Forschungsinstituten (DLR, Fraunhofer) und etablierten Zulieferern an den Technologien der nächsten Generation.
- **Vorteile:** Kofinanzierung der eigenen F&E, Aufbau von Kontakten und Reputation auf einer nicht-kommerziellen Ebene, frühzeitige Positionierung für zukünftige Programme.
- **Nachteile:** Hoher bürokratischer Aufwand, keine Garantie für eine anschließende kommerzielle Verwertung, lange Laufzeiten.



7. Eintritt über den Aftermarket (MRO - Maintenance, Repair & Overhaul)

Diese Strategie konzentriert sich auf die Wartung, Reparatur und Überholung der bereits fliegenden Flotte.

- **Funktionsweise:** Entwicklung und Zertifizierung von Ersatzteilen (z. B. über eine PMA – Parts Manufacturer Approval) oder Reparaturverfahren (z. B. als zertifizierter EASA Part 145 Betrieb). Zielkunden sind Fluggesellschaften und unabhängige MRO-Dienstleister.
- **Vorteile:** Weniger abhängig von den langen Zyklen der Flugzeugentwicklung, direkter Zugang zu einem riesigen, bestehenden Markt, wiederkehrende Umsätze.
- **Nachteile:** Starker Wettbewerb durch die OEMs, die ihr Aftermarket-Geschäft verteidigen; hohe regulatorische Anforderungen an die Lufttüchtigkeit der Teile und Verfahren.

Die Wahl der Strategie ist letztlich eine Abwägung zwischen dem Wunsch nach Kontrolle und der Bereitschaft zur Ressourcenbindung. Für hochwertige Präzisionsprodukte, deren Wert stark von Qualität, Service und IP abhängt, ist Kontrolle ein entscheidender Faktor. Daher sind Strategien mit einem höheren Kontrollgrad (Direkter Einstieg mit starkem Support, JVs, Direktinvestitionen) langfristig oft überlegen, auch wenn sie höhere Anfangsinvestitionen erfordern. Allgemein ist es ratsam, sich zunächst über nicht-sicherheitskritische Bauteile einen Zugang zum Markt zu verschaffen und sich danach in sicherheitskritische Bauteile weiterzuentwickeln.

3.3. Marktbearbeitungs- & Vertriebsstrategie entwickeln

Für KMU ist beim Eintritt in den Luft- und Raumfahrtmarkt eine systematische, kundenorientierte Vertriebsstrategie entscheidend, da technologische Exzellenz allein nicht ausreicht. Der Erfolg hängt vom tiefen Verständnis der heterogenen Kundenstruktur ab, die von globalen OEMs wie Airbus, über Tier-1-Systemlieferanten als realistischstem Einstiegspunkt, bis hin zu agilen "New Space"-Unternehmen reicht. Als effektivster Vertriebsweg erweist sich oft ein hybrides Modell, das den technischen Direktvertrieb für Schlüsselkunden mit indirekten Kanälen über Distributoren für den Aftermarket kombiniert. Digitale Präsenz durch hochwertiges Content Marketing dient primär der Vertrauensbildung und der Generierung qualifizierter Anfragen. Zudem sind strategische Partnerschaften, etwa in Forschung und Entwicklung oder durch die aktive Teilnahme an Clustern wie dem BDLI oder LR BW, unerlässlich, um hohe Markteintrittsbarrieren zu überwinden und die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Die Entwicklung einer individuellen Strategie, die Zielgruppenfokus, ein klares Wertversprechen und definierte KPIs integriert, ist somit der Schlüssel zum nachhaltigen Erfolg.

Für KMU, die in einen neuen Markt einsteigen, sind trotz guter Marktchancen spezifische Herausforderungen wie begrenzte Ressourcen, ein geringer Bekanntheitsgrad und lange Vertriebszyklen zu bewältigen. Oft liegt der Fokus auf technischer Exzellenz, während ein systematischer Vertrieb vernachlässigt wird. Eine klare Vertriebsstrategie ist daher essenziell. Sie hilft, Ressourcen effizient einzusetzen, Zielkunden passgenau anzusprechen und Wettbewerbsvorteile zu sichern. Dabei geht es nicht nur um den reinen Produktverkauf, sondern um die Entwicklung kundenorientierter Lösungen für komplexe ökologische und ökonomische Probleme. In einem



dynamischen Markt können sich KMU nicht allein auf ihre Technologie verlassen. Eine proaktive, kundenzentrierte Vertriebsstrategie wird zum entscheidenden Erfolgsfaktor, um gezielt Kunden zu gewinnen und sich von Wettbewerbern abzuheben.

3.3.1 Potenzielle Kundenstrukturen in der Luft- und Raumfahrt verstehen

Die Kundenlandschaft im Sektor der Luft- und Raumfahrt ist äußerst heterogen und unterscheidet sich fundamental von vielen anderen Industriezweigen. Eine präzise Analyse und ein tiefes Verständnis der potenziellen Abnehmergruppen sind unabdingbar, um das eigene Leistungsangebot zu positionieren und die Vertriebsressourcen effizient einzusetzen. Die Identifikation der richtigen Zielkunden ermöglicht es KMU, ihre Marketingbotschaften zu schärfen und Vertriebsaktivitäten auf die vielversprechendsten Segmente zu konzentrieren. Diese detaillierte Betrachtung der Kundensegmente ist ein fundamentaler Baustein, der direkt in das Feld "Customer Segments" des Business Model Canvas einfließt und somit die Grundlage für die Gestaltung des gesamten Geschäftsmodells bildet. Die Hauptkundensegmente lassen sich in Original Equipment Manufacturers (OEMs), Tier-1-Systemlieferanten, Tier-2- und Tier-3-Zulieferer, MRO-Unternehmen (Maintenance, Repair, and Overhaul) sowie die aufstrebenden "New Space"-Unternehmen unterteilen.

Original Equipment Manufacturers (OEMs) – Die Systemführer

An der Spitze der Wertschöpfungskette stehen globale OEMs wie Airbus und Boeing. Als Endintegratoren konzipieren und montieren sie das Gesamtsystem (z.B. Flugzeug) und liefern es an Endkunden. Sie verlagern Entwicklungsrisiken auf ihre Lieferkette, weshalb der direkte Einstieg für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine immense Hürde darstellt. OEMs fordern von ihren Partnern finanzielle Stabilität, globale Präsenz und die Nutzung standardisierter digitaler Lieferportale.

- **Typische Vertreter:** Airbus, Boeing, Lockheed Martin, BAE Systems
- **Primäre Bedürfnisse / Treiber:** Risikominimierung, Kostensenkung durch Verlagerung auf Lieferkette, technologische Führerschaft, langfristige Stabilität
- **Wichtige Entscheidungsfaktoren:** Finanzielle Stabilität des Lieferanten, globale Lieferfähigkeit, Bereitschaft zu Risk-Sharing, höchste Prozessreife, Einhaltung aller Standards
- **Typische Beschaffungswege / Ansprache:** Hoch formalisierte Prozesse über Lieferantenportale (z.B. AirSupply, Exostar), langfristige Rahmenverträge, strategische Partnerschaften

Tier-1-Systemlieferanten – Die strategischen Partner

Große Systemlieferanten wie Safran, MTU oder Collins Aerospace entwickeln komplexe Systeme (z.B. Triebwerke, Fahrwerke) und liefern diese direkt an die OEMs. Für KMU stellen sie den realistischsten Einstiegspunkt in die Branche dar. Tier-1-Lieferanten suchen technologisch führende Partner und geben die hohen Qualitätsanforderungen der OEMs, insbesondere die Norm EN 9100, an ihre eigene Lieferkette weiter.

- **Typische Vertreter:** Safran, MTU Aero Engines, Collins Aerospace, Rolls-Royce
- **Primäre Bedürfnisse / Treiber:** Technologische Exzellenz, absolute Zuverlässigkeit der Komponenten, Prozesssicherheit, Kostenkontrolle, Innovationspartnerschaft
- **Wichtige Entscheidungsfaktoren:** Nachgewiesene Qualität (EN 9100), Liefertreue, technische Problemlösungskompetenz, wettbewerbsfähige Kosten, langfristige Partnerschaftsfähigkeit



- **Typische Beschaffungswege / Ansprache:** Technischer Vertrieb, Key Account Management, Qualifizierungsprozesse, langfristige Lieferverträge, enge Entwicklungszusammenarbeit

Tier-2- und Tier-3-Zulieferer – Das Rückgrat

Diese Zulieferer bilden das Fundament der Industrie. Tier-2 liefert komplexere Komponenten an Tier-1, während Tier-3 grundlegendere Elemente wie Rohmaterialien bereitstellt. Diese Ebene ist das primäre Ziel für neu eintretende KMU, wobei der Fokus auf operativer Exzellenz liegt: Liefertreue, zertifizierte Qualität und wettbewerbsfähige Preise.

- **Typische Vertreter:** Spezialisierte Fertigungsbetriebe, Komponentenhersteller, Materiallieferanten
- **Primäre Bedürfnisse / Treiber:** Liefertreue (On-Time Delivery), Einhaltung exakter Spezifikationen, Kosteneffizienz, Prozessstabilität
- **Wichtige Entscheidungsfaktoren:** Preis, Qualität (Zertifikate), Lieferfähigkeit, Zuverlässigkeit, Fähigkeit zur Integration in Logistikketten (z.B. JIT)
- **Typische Beschaffungswege / Ansprache:** Direktvertrieb, Teilnahme an Ausschreibungen, Aufbau von Beziehungen zu Einkaufs- und Qualitätsabteilungen

MRO-Unternehmen (Maintenance, Repair, and Overhaul) – Der Aftermarket

Der Aftermarket wird von MRO-Dienstleistern wie Lufthansa Technik dominiert, die sich auf Wartung und Reparatur konzentrieren. Sie benötigen schnell und zuverlässig zertifizierte Ersatzteile, oft in Kleinserien. Dies bietet Chancen für KMU mit flexibler Fertigung, für die Verfügbarkeit, Schnelligkeit und zertifizierte Qualität entscheidend sind.

- **Typische Vertreter:** Lufthansa Technik, Delta Tech Ops, AFI KLM E&M
- **Primäre Bedürfnisse / Treiber:** Schnelle Verfügbarkeit von Ersatzteilen, kurze Durchlaufzeiten bei Reparaturen, zertifizierte Qualität (z.B. EASA Part 145), Kosteneffizienz bei der Wartung
- **Wichtige Entscheidungsfaktoren:** Geschwindigkeit (insb. bei AOG), Verfügbarkeit ab Lager, zertifizierte Konformität der Teile, Reparaturkompetenz, Preis
- **Typische Beschaffungswege / Ansprache:** Spezialisierte Distributoren, direkte Anfrage bei AOG-Situationen, Rahmenverträge für Reparaturdienstleistungen

"New Space"-Unternehmen – Die agilen Disruptoren

Unternehmen wie Isar Aerospace revolutionieren als "New Space"-Akteure die Raumfahrt durch agile Entwicklung und Kostensenkung. Im Gegensatz zur traditionellen Branche suchen sie schnelle, flexible und technologisch kompetente Partner und haben in der Regel noch keine gefestigten Lieferantenbeziehungen. Dies eröffnet attraktive Chancen für KMU, die auf schnelle Prototypenentwicklung oder additive Fertigung spezialisiert sind und erste Referenzen in der Branche sammeln wollen.

- **Typische Vertreter:** Isar Aerospace, Rocket Factory Augsburg (RFA), The Exploration Company
- **Primäre Bedürfnisse / Treiber:** Agilität, Geschwindigkeit, Flexibilität, Kosteneffizienz, schnelle Prototypen, kollaborative Partnerschaft, technologische Innovation



- **Wichtige Entscheidungsfaktoren:** Technische Kompetenz, Problemlösungsfähigkeit, schnelle Reaktions- und Lieferzeiten, Bereitschaft zur Co-Entwicklung, "Win-Win"-Ansatz
- **Typische Beschaffungswege / Ansprache:** Direkter Kontakt zu Gründern und Entwicklungsteams, agile Vertragsgestaltung, Fokus auf technische Machbarkeit und Geschwindigkeit

3.3.2 Typische Vertriebswege für die Luft- und Raumfahrt

Die Wahl der richtigen Vertriebswege ist eine zentrale strategische Entscheidung, die maßgeblich vom Grad der Produktkomplexität, der anvisierten Zielgruppe, der gewünschten geografischen Marktabdeckung und den verfügbaren Ressourcen des KMU abhängt. Für die oft hochgradig erklärungsbedürftigen und sicherheitskritischen Produkte der Luft- und Raumfahrt ist häufig ein Mix aus verschiedenen Kanälen, ein sogenanntes hybrides Vertriebsmodell, sinnvoll, um sowohl Effizienz als auch die notwendige Kundennähe und das erforderliche Vertrauen aufzubauen. Die hier getroffenen Entscheidungen über die Vertriebswege sind direkt mit dem Baustein "Channels" im Business Model Canvas verbunden, der beschreibt, wie ein Unternehmen seine Kundensegmente erreicht und anspricht, um sein Wertversprechen zu liefern. Im Folgenden sind typische Vertriebswege für den Luft- und Raumfahrtsektor beschrieben. Der wichtigste Vertriebsweg ist in der Präzisionstechnik der Direktvertrieb, kombiniert mit einer ausgefeilten Marketingstrategie.

Für die Ansprache der strategisch wichtigsten Kunden wie OEMs und Tier-1-Systemlieferanten ist der Aufbau langfristiger, persönlicher und vertrauensvoller Beziehungen unerlässlich. Dies kann nicht über indirekte Kanäle oder reinen Online-Vertrieb erreicht werden. Hier ist ein hochqualifizierter technischer **Direktvertrieb** gefragt, dessen Mitarbeiter nicht als reine Verkäufer, sondern als kompetente technische Berater auf Augenhöhe mit den Ingenieuren und Einkäufern der Kunden agieren. Für die systematische Betreuung dieser Schlüsselkunden ist ein strategisches Key Account Management (KAM) die Methode der Wahl. KAM ist in diesem Kontext keine reine Vertriebstaktik, sondern eine strategische Unternehmensfunktion. Der Key Account Manager ist verantwortlich für das Wachstum und die Profitabilität des Kunden, koordiniert interne Ressourcen (aus Technik, Qualität, Produktion), um kundenspezifische Lösungen zu entwickeln, und pflegt das Beziehungsnetzwerk auf allen relevanten Ebenen des Kundenunternehmens. Dies erfordert neben tiefem technischen Verständnis auch exzellente Projektmanagement-Fähigkeiten und strategisches Denken. Zu den **Vorteilen** zählen die volle Kontrolle über Kundenansprache, Markenpräsentation und Preisgestaltung sowie der direkte Zugang zu Kundenfeedback, das in die Weiterentwicklung einfließen kann. Auch höhere Gewinnspannen sind möglich, da keine Margen an Zwischenhändler abgegeben werden müssen. Allerdings ist der Direktvertrieb **ressourcenintensiv**: Er erfordert qualifiziertes Personal, laufende Schulungen und eine entsprechende Infrastruktur. Zudem kann die geografische Reichweite begrenzt sein und setzt eine hohe Vertriebs- und Marketingkompetenz voraus.

Der **indirekte Vertrieb** über Partner spielt vor allem im globalen Aftermarket und bei der Versorgung des fragmentierten MRO-Marktes eine entscheidende Rolle. Spezialisierte Luftfahrt-Teilehändler und Distributoren wie Aviall (eine Boeing-Tochter) oder Proponent sind hier die zentralen Akteure. Ihr Wertversprechen geht weit über reine Logistik hinaus. Sie übernehmen die Lagerhaltung von tausenden verschiedenen Teilen, verwalten komplexe Bestände, konsolidieren Lieferanten, brechen Großmengen auf und bieten Mehrwertdienste wie Kitting (Zusammenstellung von Teilesätzen für bestimmte Wartungsereignisse), einfache Vormontagen oder die Verwaltung von Austauschprogrammen an. Für KMU, die eher standardisierte, zertifizierte Produkte wie Normteile, Verbrauchsmaterialien oder häufig benötigte Ersatzteile herstellen, ist der Vertrieb über diese



Distributoren ein hocheffizienter Weg. Er ermöglicht eine breite, oft globale Marktabdeckung im Aftermarket, ohne dass das KMU einen eigenen, weltweiten Vertrieb mit der dazugehörigen komplexen Logistik aufbauen muss. Zu den Vorteilen zählen eine schnelle Ausweitung der Marktpräsenz bei vergleichsweise geringen Fixkosten, da bestehende Vertriebsstrukturen von Partnern genutzt werden können. Dem gegenüber stehen Nachteile wie ein geringerer Einfluss auf den direkten Kundenkontakt, die Markenpräsentation und Preisgestaltung. Zudem sinken durch Margenabgaben die Gewinnspannen. Die Zusammenarbeit erfordert ein aktives Partnermanagement, um Qualität und Motivation der Vertriebspartner sicherzustellen und Know-how-Abfluss zu vermeiden.

Im Gegensatz zu vielen anderen B2B-Branchen, in denen **E-Commerce und Online-Verkauf** eine immer größere Rolle spielen, ist der digitale Auftritt in der Luft- und Raumfahrt primär ein Instrument zur Vertrauensbildung und zur Demonstration von Expertise. Kein Einkäufer eines OEMs wird ein flugkritisches Bauteil über einen Online-Shop bestellen. Vielmehr nutzen Ingenieure und Beschaffungsexperten das Internet intensiv, um potenzielle Lieferanten zu identifizieren, deren Fähigkeiten zu bewerten und eine Vorauswahl zu treffen. Der Schlüssel zum Erfolg liegt daher im Content Marketing. Hochwertige, technische Inhalte positionieren ein KMU als Experten und schaffen die notwendige Glaubwürdigkeit für eine erste Kontaktaufnahme. Erfolgreiche Formate sind:

- **Technische Whitepaper:** Detaillierte Abhandlungen, die ein spezifisches technisches Problem der Branche (z. B. Gewichtsreduktion, Vibrationsdämpfung, Hitzebeständigkeit) analysieren und Lösungsansätze aufzeigen.
- **Case Studies und Anwendungsberichte:** Konkrete Beispiele, die zeigen, wie die Technologie oder das Bauteil des KMU erfolgreich in einem realen Projekt eingesetzt wurde und welchen Mehrwert es geschaffen hat.
- **Blogartikel zu technischen oder regulatorischen Themen:** Regelmäßige Beiträge, die tiefes Fachwissen zu Werkstoffen, Fertigungsverfahren oder den Implikationen neuer Normen (z. B. EN 9100-Änderungen) demonstrieren.
- **Professionelle Website:** Die Unternehmenswebsite dient als zentrale Anlaufstelle. Sie muss Professionalität, technische Kompetenz und vor allem die vorhandenen Zertifizierungen klar und prominent kommunizieren. Virtuelle Werksführungen oder detaillierte Videos von Fertigungsprozessen können zusätzliches Vertrauen schaffen.
- **Social Selling auf B2B-Plattformen:** Insbesondere LinkedIn ist ein entscheidender Kanal, um sich mit Ingenieuren, Qualitätsmanagern und Einkäufern der Zielunternehmen zu vernetzen, Fachexpertise durch das Teilen von Content zu zeigen und gezielt Kontakte anzubahnen.

Das Ziel dieser digitalen Aktivitäten ist nicht der direkte Verkauf, sondern die Generierung hochqualifizierter Anfragen von potenziellen Kunden, die bereits von der Kompetenz des KMU überzeugt sind.

Eine Besonderheit der Luft- und Raumfahrtindustrie ist die zentrale Rolle **geschlossener Online-Portale**, über die die großen OEMs ihre gesamte Lieferanteninteraktion abwickeln. Plattformen wie "AirSupply", die von Airbus in Zusammenarbeit mit SupplyOn entwickelt wurde, oder das "Boeing Partners Network" und "Exostar" bei Boeing sind das digitale Nadelöhr für jeden potenziellen und bestehenden Lieferanten. Über diese Portale laufen alle zentralen Prozesse: von der ersten Registrierung und dem aufwendigen Qualifizierungsprozess über die Teilnahme an Ausschreibungen (Requests for Information/Quotation - RFI/RFQ) und die Abwicklung von Bestellungen bis hin zum Austausch von Qualitätsdaten und Konformitätsdokumenten. Für ein KMU ist die Fähigkeit, diese



komplexen Systeme zu bedienen und die dort geforderten Daten und Dokumente in der korrekten Form und Qualität bereitzustellen, eine zwingende, wenn auch administrative, Voraussetzung, um überhaupt als Lieferant in Betracht gezogen zu werden. Die Bereitstellung der personellen und technischen Ressourcen für das Management dieser Portale muss daher von Anfang an in der Strategie eines KMU berücksichtigt werden.

3.3.3 Partnerschaftliche Modelle für KMU in der Luft- und Raumfahrt

Für KMU, sind Kooperationen und Partnerschaften oft ein entscheidender Schlüssel, um die hohen Hürden der Luft- und Raumfahrtbranche zu überwinden. Angesichts enormer Entwicklungskosten, langer Projektzyklen und extremer technologischer Anforderungen ermöglichen Partnerschaften, Ressourcenengpässe zu überwinden, Zugang zu spezifischem Know-how oder neuen Technologien zu erhalten und komplexe, größere Projekte erfolgreich zu realisieren. Im dynamischen und oft interdisziplinären Feld der Luft- und Raumfahrt können solche partnerschaftlichen Modelle vielfältige Formen annehmen und sind ein integraler Bestandteil der Branchenkultur. Die hier diskutierten partnerschaftlichen Modelle sind eng mit dem Baustein "Key Partners" des Business Model Canvas verknüpft, der das Netzwerk von Lieferanten und Partnern beschreibt, die zum Funktionieren des Geschäftsmodells beitragen.

Vertriebspartnerschaften:

- **Beschreibung:** Dies ist eine Form der Zusammenarbeit mit externen Akteuren im Bereich der Luft- und Raumfahrt. Diese Rolle wird von hochspezialisierten Distributoren übernommen, die tief in die globale Lieferkette integriert sind und kritische Funktionen übernehmen (siehe auch Abschnitt 3.2.3 Indirekter Vertrieb).
- **Management:** Der Erfolg von Vertriebspartnerschaften hängt maßgeblich von einem professionellen Management ab. Dazu gehören klare vertragliche Vereinbarungen über Ziele, Verantwortlichkeiten und Konditionen, regelmäßige Schulungen der Partner zu Produkten, die Bereitstellung von Marketingmaterialien, die Entwicklung gemeinsamer Marketingaktivitäten, faire Anreizsysteme und ein kontinuierliches, aktives Partner Relationship Management (PRM). Grundlegende Erfolgsfaktoren sind gegenseitiges Vertrauen, eine offene und transparente Kommunikation sowie die Ausrichtung auf gemeinsame Ziele.
- **Beispiel:** Luftfahrt-Distributoren wie Proponent oder Aviall (eine Boeing-Tochter) bieten ein umfassendes Leistungsportfolio, das weit über den reinen Verkauf hinausgeht. Dazu gehören die Lagerhaltung riesiger Bestände, die Konsolidierung von Lieferanten, die Bereitstellung von Teilesätzen für Wartungsereignisse (Kitting) und die Verwaltung von Austauschprogrammen. Sie sind essenziell, um die Lieferkette zu optimieren und die Verfügbarkeit von Teilen zu gewährleisten.

Technologie- und F&E-Kooperationen

- **Beschreibung:** Dies umfasst die Zusammenarbeit mit externen Partnern wie Forschungseinrichtungen (z.B. Hochschulen, Fraunhofer-Institute), anderen Unternehmen (auch branchenfremden) oder innovativen Start-ups. Ziel ist die Entwicklung neuer Technologien, die Anpassung bestehender Lösungen an neue Anforderungen oder die Durchführung gemeinsamer Forschungsprojekte. Die Luft- und Raumfahrt ist eine der forschungs- und entwicklungsintensivsten Branchen überhaupt, weshalb Kooperationen eine Notwendigkeit sind, um die eigene Innovationsfähigkeit zu sichern.



- **Eignung und Management:** Solche Kooperationen sind besonders wertvoll, um die eigene Innovationskraft zu stärken, Zugang zu Spitzenforschung und neuem Wissen zu erhalten und Technologierisiken zu teilen oder zu minimieren. Eine zentrale Rolle spielt hier das **deutsche Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo)**, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgelegt wird. LuFo fördert gezielt Verbundprojekte, in denen Unternehmen – insbesondere auch KMU – gemeinsam mit Forschungseinrichtungen an den Technologien für die nächste Generation von Flugzeugen arbeiten, mit Schwerpunkten wie klimaneutrales Fliegen, neue Antriebstechnologien und digitalisierte Fertigungsverfahren.
- **Beispiele:** Ein wichtiger Partner ist das **Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)**. Das DLR betreibt nicht nur Grundlagenforschung, sondern bietet über seine Institute auch gezielten Technologietransfer und Beratungsleistungen für KMU an, um Forschungsergebnisse in industrielle Anwendungen zu überführen. Auch die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist mit ihrer Allianz "Aviation and Space" ein wichtiger Kooperationspartner für die Industrie.

Die strategische Nutzung von Netzwerken, Clustern und Verbänden

- **Beschreibung:** Über die direkte Zusammenarbeit mit einzelnen Partnern hinaus ist die aktive Teilnahme an übergeordneten Netzwerken, Clustern und Verbänden für KMU in der Luft- und Raumfahrt von strategischer Bedeutung. Diese Plattformen bündeln die Interessen und Kompetenzen verschiedener Akteure und schaffen so ein Ökosystem, das Innovation und Wachstum fördert.
- **Typen und Funktionen:**
 - **Deutschlandweit:** Der **Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI)** ist der nationale Spitzenverband und vertritt die Interessen der Branche gegenüber Politik und Öffentlichkeit. Er bietet seinen Mitgliedern Zugang zu Marktinformationen und organisiert Arbeitsgruppen zu zentralen Themen wie der Stärkung der Lieferkette. Über sein Regionalforum arbeitet der BDLI eng mit regionalen Verbänden zusammen.
 - **Landesebene (Baden-Württemberg):** Das **Forum Luft- und Raumfahrt Baden-Württemberg e.V. (LR BW)** ist das zentrale Bindeglied zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik im Land und legt einen besonderen Fokus auf die mittelständische Zuliefererindustrie. Es unterstützt aktiv die Luft- und Raumfahrtstrategie des Landes unter der Dachmarke "THE Aerospace LÄND".
 - **Regionale Ebene (Nordschwarzwald):** Für Unternehmen aus der Region sind die **Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald (WFG)** und das **Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald** zentrale Anlaufstellen, die Netzwerke unterstützen und den Kontakt zu wichtigen Akteuren herstellen.
 - **Weitere Cluster:** Wichtige regionale Cluster in Deutschland sind zudem **BavAIRia** in Bayern und **Hanse-Aerospace** in Norddeutschland, die die regionalen Kompetenzen bündeln und die Vernetzung fördern.
- **Vorteile für KMU:** Die aktive Netzwerkarbeit bietet KMU entscheidende Vorteile: Zugang zu aktuellem Wissen, potenziellen Kooperationspartnern für Vertrieb oder F&E und neuen Märkten. Zudem steigert die Mitgliedschaft in einem renommierten Cluster die eigene Sichtbarkeit und das Image, was den Marktzugang erleichtert.

Messen und B2B-Matchmaking-Events



- **Beschreibung:** Internationale Leitmesse wie die **ILA Berlin** und die **Farnborough International Airshow** in Großbritannien sind die zentralen globalen Treffpunkte der Branche.
- **Management/Funktionsweise:** Ihr strategischer Wert für KMU liegt in den hochstrukturierten B2B-Matchmaking-Programmen. Formate wie "ILA Connect & Meet" oder der "Business Connections Exchange" sind speziell darauf ausgelegt, Lieferanten und Einkäufer gezielt zusammenzubringen. Über Online-Plattformen können KMU im Vorfeld Termine mit Einkäufern von OEMs und Tier-1-Lieferanten anfragen.
- **Beispiele:** Diese vorab organisierten Einzelgespräche sind eine extrem effiziente Methode, um hochrangige Kontakte zu knüpfen, die im normalen Geschäftsalltag nur schwer erreichbar wären. Die ILA Berlin bietet mit ihrem "Connect & Meet"-Programm, das in Partnerschaft mit dem Enterprise Europe Network durchgeführt wird, eine solche Plattform. Ebenso bietet die Farnborough Airshow mit dem "Business Connections Exchange" (früher "Meet the Buyer") eine etablierte Möglichkeit zum gezielten Networking.

Risikoteilungspartnerschaften (Risk-Sharing Partnerships)

- **Beschreibung:** Dieses in der zivilen Luftfahrt etablierte Geschäftsmodell beschreibt die Praxis der OEMs, einen signifikanten Teil der Entwicklungsrisiken und -kosten für neue Flugzeugprogramme auf ihre Hauptlieferanten (Tier-1) zu übertragen.
- **Eignung/Relevanz für KMU:** Auch wenn KMU selten direkte Risk-Sharing-Partner von OEMs sind, spüren sie die Auswirkungen dieses Modells indirekt über die Tier-1-Ebene. Von ihnen wird erwartet, dass sie ebenfalls in die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen investieren und die Fähigkeit nachweisen, die damit verbundenen technischen und kommerziellen Risiken über lange Zeiträume zu managen. Das Verständnis dieses Prinzips ist wichtig, um die Erwartungshaltung der Tier-1-Kunden richtig einschätzen zu können.

Projektkonsortien / Bietergemeinschaften

- **Beschreibung:** Hierbei schließen sich mehrere Unternehmen – oft KMU mit hochspezialisierten Kompetenzen gemeinsam mit größeren Partnern – zusammen, um gemeinsam an Ausschreibungen für komplexe Anlagen oder Großprojekte teilzunehmen.
- **Eignung:** Dieses Modell ist dann sinnvoll, wenn die Leistungsfähigkeit und das Angebotsspektrum eines einzelnen KMU nicht ausreichen, um alle Anforderungen einer umfangreichen Ausschreibung abzudecken.
- **Beispiel:** Die Teilnahme an großen europäischen Forschungsprogrammen wie Horizon Europe oder nationalen Programmen wie LuFo erfordert oft die Bildung von Konsortien, um die geforderten Projektgrößen und technologischen Anforderungen zu erfüllen.

Erfolgreiche Partnerschaften erfordern mehr als eine bloße Vereinbarung – insbesondere für KMU ist ein systematischer Ansatz über den gesamten Lebenszyklus hinweg essenziell. Dieser beginnt bei der Auswahl passender Partner, die sowohl fachlich als auch kulturell zum Unternehmen passen, und reicht über strukturiertes Onboarding, gemeinsame Zieldefinition, offene Kommunikation und Performance-Messung bis hin zur Weiterentwicklung oder geordneten Beendigung der Zusammenarbeit. Ein strategisch geführtes "Partnership Lifecycle Management" maximiert den langfristigen Nutzen und reduziert Risiken wie Kontrollverlust oder Abhängigkeiten. Damit wird Partnermanagement zu einer zentralen strategischen Fähigkeit, die über punktuelle Kooperationen hinausgeht.



3.3.4. Eine individuelle Strategie entwickeln: Schlüsselfaktoren und nächste Schritte

Die Entwicklung einer wirksamen Marktbearbeitungs- und Vertriebsstrategie für die Luft- und Raumfahrt ist ein iterativer Prozess, der eine sorgfältige Analyse, klare strategische Entscheidungen und eine konsequente Umsetzung erfordert. Für KMU sind dabei mehrere Kernelemente von entscheidender Bedeutung, um die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Abschnitten in einen kohärenten Plan zu überführen:

- **Zielgruppenfokus:** Eine grundlegende Voraussetzung ist die klare Definition und ein tiefes Verständnis der ausgewählten Kundensegmente. Es muss analysiert werden, welche spezifischen Bedürfnisse, Probleme und Kaufmotivationen diese Zielgruppen haben. Nur so können Angebote und Kommunikationsmaßnahmen passgenau ausgerichtet werden. Eine "Hidden Champion"-Strategie, die sich auf eine technologisch anspruchsvolle Nische konzentriert (z. B. hochpräzise Komponenten für ein spezifisches Triebwerkssystem oder spezialisierte Fertigungsverfahren für den New-Space-Sektor), ist oft erfolversprechender als ein breiter, undifferenzierter Ansatz. Die strategische Weichenstellung zwischen dem traditionellen, von langen Zyklen und hoher Regulierung geprägten Luftfahrtmarkt und dem agilen, schnelllebigen New-Space-Markt ist dabei eine der fundamentalsten Entscheidungen.
- **Klare Positionierung und Wertversprechen (Value Proposition):** KMU müssen den einzigartigen Nutzen (USP), den sie ihren Zielkunden bieten, prägnant und überzeugend kommunizieren. In der Luft- und Raumfahrt muss dieses Wertversprechen auf die extremen Anforderungen der Branche zugeschnitten sein: absolute Zuverlässigkeit, nachgewiesene Qualität (manifestiert durch die EN 9100-Zertifizierung), höchste Prozesssicherheit und nachweisbare Innovationskraft. Zunehmend gewinnt dabei, ähnlich wie in der Umwelttechnik, die "doppelte Nachhaltigkeitsanforderung" an Bedeutung. Kunden fordern nicht nur Produkte, die zu mehr Nachhaltigkeit im Flugbetrieb beitragen (z. B. leichtere Bauteile zur Reduktion des Kerosinverbrauchs, Komponenten für Antriebe mit Sustainable Aviation Fuels - SAF), sondern erwarten auch Nachweise, dass der Lieferant selbst nachhaltig produziert (z. B. geringer CO₂-Fußabdruck der Fertigung, transparente Lieferketten). Dieses Wertversprechen ist ein zentraler Baustein ("Value Propositions") im Business Model Canvas und beschreibt, wie das Unternehmen Werte für seine Kundensegmente schafft.
- **Passender Vertriebs- und Partnermix:** Die Auswahl und Integration der Vertriebskanäle (direkt, indirekt, digital, hybrid) und der partnerschaftlichen Modelle muss strategisch erfolgen und optimal zu den Unternehmenszielen, den verfügbaren Ressourcen und den Charakteristika der Zielgruppen passen. Selten wird ein einziger Weg der richtige sein; oft ist eine intelligente Kombination verschiedener Ansätze am erfolgreichsten.
- **Strategische Netzwerkimtegration:** Die aktive Teilnahme und Nutzung von regionalen, landesweiten und überregionalen Branchenverbänden, Clustern und thematischen Netzwerken ist kein Nebenschauplatz, sondern ein strategisches Instrument, um Wissenslücken zu schließen, Innovationspartner zu finden, die Sichtbarkeit zu erhöhen und neue Märkte zu erschließen. Das Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald kann bei der Identifikation von Clustern und potentiellen Partnern sowie bei der Netzwerkarbeit behilflich sein.

Definition von Vertriebszielen und KPIs: Eine erfolgreiche Strategie benötigt klare Ziele. Diese sollten spezifisch, messbar, erreichbar, relevant und zeitgebunden sein (SMART-Kriterien). Beispiele für Vertriebsziele könnten die Steigerung des Umsatzes in einem bestimmten Marktsegment um X Prozent



innerhalb von Y Jahren, die Gewinnung einer bestimmten Anzahl von Neukunden in einer neuen Zielbranche oder die Erhöhung des Marktanteils für ein spezifisches Produkt sein. Um den Fortschritt und Erfolg messbar zu machen, müssen geeignete Key Performance Indicators (KPIs) definiert werden. Relevante KPIs im Vertrieb sind beispielsweise die Anzahl qualifizierter Leads, die durchschnittliche Auftragsgröße, Qualifizierungsdauer bei Zielkunden, die Dauer des Verkaufszyklus (Sales Cycle Length), die Kosten für die Akquise eines Neukunden (Customer Acquisition Cost - CAC) oder der Wert eines Kunden über die gesamte Dauer der Geschäftsbeziehung (Customer Lifetime Value - CLV).

Integration von Marketing- und Vertriebsaktivitäten: Für eine effektive Marktbearbeitung ist eine enge Abstimmung zwischen Marketing und Vertrieb unerlässlich. In der Luft- und Raumfahrt ist das Marketing primär dafür verantwortlich, die Reputation des Unternehmens als technischer Experte aufzubauen und qualifizierte Anfragen (Leads) zu generieren. Dies geschieht vor allem durch die Erstellung und Verbreitung von hochwertigem Content. Der technische Vertrieb übernimmt dann diese qualifizierten Kontakte, um in tiefgehenden Gesprächen die spezifischen Bedarfe zu klären und die Anfragen in langfristige, partnerschaftliche Geschäftsbeziehungen zu überführen.

Kontinuierliche Anpassung und Lernen: Eine einmal entwickelte Strategie ist kein statisches Dokument. Der Luft- und Raumfahrtmarkt ist von hoher Dynamik geprägt – durch neue Technologien, veränderte geopolitische Lagen, neue Wettbewerber oder sich wandelnde Kundenanforderungen. Für KMU ist es daher entscheidend, Mechanismen für ein regelmäßiges Monitoring der Vertriebsleistung (anhand der definierten KPIs) und für das systematische Sammeln von Marktfeedback zu etablieren. Diese Informationen bilden die Grundlage für eine agile Anpassung von Ansätzen, Maßnahmen oder sogar strategischen Zielen. Dies erfordert eine lernende Organisation, die offen für Feedback ist und die Fähigkeit besitzt, schnell und flexibel auf Veränderungen zu reagieren. Es geht um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess speziell für die Vertriebsstrategie.

4. Ressourcenplanung – Die Mittel bereitstellen

Mit der Entscheidung für den Einstieg in den Luft- und Raumfahrtsektor beginnt die kritische Umsetzungsphase. Dieses Kapitel schlägt die Brücke zwischen strategischer Vision und operativer Umsetzung. Im Fokus steht die Frage, wie ein Präzisionstechnik-KMU die nötigen technologischen, personellen und finanziellen Ressourcen mobilisiert, um im dynamischen Aerospace-Sektor erfolgreich zu agieren. Dafür beleuchtet Abschnitt 4.1 die technologischen und personellen Anforderungen und identifiziert mögliche Lücken. Kapitel 4.2 widmet sich der Finanzierung und zeigt Wege auf, Investitionen durch passende Finanzierungs- und Förderinstrumente abzusichern. Kapitel 4.3 schließt mit einer strukturierten Risikoanalyse, die als Grundlage für belastbare Entscheidungen und das Vertrauen externer Partner dient. So entsteht eine tragfähige, ressourcenbasierte Umsetzungsstrategie.



4.1. Technologische und personelle Anforderungen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein erfolgreicher Markteintritt modernste und präzise Fertigungstechnologien sowie eine lückenlose Qualitätssicherung erfordert. Entscheidend ist zudem, dass das Personal über spezifisches Fachwissen zur Zielbranche und zertifizierte Kompetenzen im Qualitäts- (z.B. EN 9100) und Risikomanagement verfügt. Darüber hinaus muss die Fähigkeit zur Entwicklung mechatronischer Systeme und die Kompetenz zur Steuerung von F&E-Kooperationen im Management vorhanden sein. Schließlich sind ein systematischer Prozess zur Trendbeobachtung und eine klare Innovationsstrategie unerlässlich, um Produkte erfolgreich anpassen und weiterentwickeln zu können. Hier gerne die Checkliste in Kapitel 4.1.4. beachten.

Für KMU der Präzisionstechnik bedeutet der Eintritt in den Luft- und Raumfahrtsektor keine bloße Erweiterung des Kundenstamms, sondern eine fundamentale strategische Evolution. Diese Branche operiert unter einem Paradigma, das von anderen Industrien unerreicht ist: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Präzision sind keine verhandelbaren Qualitätsmerkmale, sondern absolute, unverzichtbare Grundvoraussetzungen. Jeder Fehler, jede Abweichung und jede Ungenauigkeit kann katastrophale Folgen haben. Der Erfolg erfordert daher mehr als die bloße Übertragung vorhandener Kompetenzen. Die technologischen, regulatorischen und personellen Anforderungen sind extrem hoch und oft neuartig. Werkstoffe, Fertigungsprozesse, digitale Infrastrukturen und vor allem die Zertifizierungen müssen frühzeitig und mit strategischer Weitsicht berücksichtigt werden.

Dieses Kapitel unterstützt Präzisionstechnik-KMU dabei, ihre technologische und personelle Ausgangslage realistisch einzuschätzen. Es gliedert sich in drei zentrale Bereiche: die erforderlichen technologischen Kernkompetenzen und Ausrüstungen, die personellen Anforderungen und den notwendigen Kompetenzaufbau sowie den strategischen Forschungs- und Entwicklungsbedarf (F&E). Ziel ist es, eine fundierte Antwort auf die entscheidende Frage zu geben: Sind wir als Unternehmen bereit für diesen anspruchsvollen Markt, oder müssen wir gezielt in unsere Fähigkeiten investieren, um die Eintrittsschwelle zu überwinden?

4.1.1. Erforderliche technologische Kernkompetenzen und Ausrüstung

Die technologische Leistungsfähigkeit ist das Fundament für jeden Zulieferer in der Luft- und Raumfahrt. Sie umfasst nicht nur die eigentlichen Fertigungsprozesse, sondern auch die unterstützende digitale Infrastruktur und ein lückenloses, nachweisbares Qualitätsmanagement.

Das Fundament: Präzisionsfertigung und Materialbeherrschung

Die Kernkompetenz von Präzisionstechnik-KMU liegt in der Fertigung. Für die Luft- und Raumfahrt müssen diese Fähigkeiten jedoch auf ein neues Niveau gehoben werden, das durch extreme Materialien, komplexe Geometrien und absolute Prozesssicherheit definiert wird. Folgende Fertigungstechniken können beispielsweise im Luft- und Raumfahrtsektor Anwendung finden.

CNC-Zerspanung

Während KMU oft über eine hohe Expertise in der CNC-Bearbeitung verfügen, erfordert die Luft- und Raumfahrt eine signifikante Steigerung in Komplexität und Prozessbeherrschung. Es geht darum, Komponenten zu fertigen, deren Leistung unter extremsten Bedingungen fehlerfrei sein muss.



- **Multi-Achsen-Fähigkeit:** Die Herstellung typischer Luft- und Raumfahrtkomponenten wie Turbinenschaufeln, komplexe Strukturbauteile (z.B. Rippen, Spanten) oder Gehäuse mit anspruchsvollen Konturen ist ohne den Einsatz von **5-Achsen-CNC-Bearbeitungszentren** kaum denkbar. Diese Technologie ermöglicht nicht nur die Fertigung komplexer Geometrien in einer einzigen Aufspannung, was die Präzision erhöht, sondern ist auch eine Grundvoraussetzung für die Realisierung von Leichtbaukonzepten und aerodynamisch optimierten Bauteilen.
- **Bearbeitung von Superlegierungen:** Eine der größten Herausforderungen ist die prozesssichere Zerspanung von Hochleistungswerkstoffen. Dazu zählen insbesondere **Titanlegierungen** wie die weit verbreitete Legierung Ti-6Al-4V und **Nickelbasislegierungen** wie Inconel 718, die in den heißesten Zonen von Triebwerken eingesetzt werden. Diese Werkstoffe sind aufgrund ihrer Zähigkeit, ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit und ihrer Neigung zur Kaltverfestigung extrem schwer zu bearbeiten. Dies erfordert nicht nur leistungsfähige Maschinen, sondern auch ein tiefes Prozessverständnis, spezielle Werkzeuge (z.B. aus Keramik oder polykristallinem Diamant (PKD)), optimierte Schnittparameter und hochentwickelte Kühlstrategien, um die Wärme aus der Schnittzone abzuführen und die Werkzeugstandzeit zu maximieren.
- **Höchste Präzision und Wiederholgenauigkeit:** Die Fähigkeit, engste Toleranzen im Mikrometerbereich (z.B. +/-0.005 mm oder enger) nicht nur zu erreichen, sondern über ganze Serien hinweg prozesssicher zu halten, ist unabdingbar. Diese Präzision ist kein Selbstzweck, sondern stellt sicher, dass Millionen von Einzelteilen in einem Flugzeug perfekt zusammenpassen, um die strukturelle Integrität und funktionale Sicherheit zu gewährleisten.
- **Beispielhafte Produkte,** die im Automobilssektor und im Markt für Luft- und Raumfahrt Anwendung finden können: Hochleistungslager (Präzise gefertigte Wälz- und Gleitlager für Pkw-Getriebe sowie für Triebwerkswellen und militärische Getriebe), Kolben und Pleue (aus hochfesten Aluminium- oder Titanlegierungen), Ventilblöcke (Steuerung von adaptiven Fahrwerken und von Flugsteuerungssystemen) sowie Präzisions-Zahnräder (Automatikgetriebe, die in ähnlicher Form auch in Helikoptergetrieben zu finden sind).

Additive Fertigung (3D-Druck)

Die additive Fertigung (AM) hat sich von einer reinen Prototyping-Technologie zu einem zertifizierten Produktionsverfahren für fliegende Teile entwickelt. Für KMU bietet sie strategische Vorteile, die über die reine Bauteilherstellung hinausgehen.

- **Leichtbau und Funktionsintegration:** AM ermöglicht die Herstellung von Bauteilen mit einer Komplexität, die mit konventionellen Verfahren unerreichbar ist. Mittels topologischer Optimierung können organisch anmutende, extrem leichte und dennoch hochfeste Strukturen geschaffen werden. Ein prominentes Beispiel sind Satellitenhalterungen, bei denen durch additives Design das Gewicht um 50% reduziert und die Anzahl der Einzelteile von 360 auf eins gesenkt werden konnte. Dies reduziert direkt die Startkosten und erhöht die Lebensdauer des Satelliten. Ebenso können komplexe Kühlkanäle direkt in Turbinenschaufeln oder Gehäuse integriert werden, was die thermische Effizienz steigert.
- **Rapid Tooling & Prototyping:** Der zugänglichste und oft wirtschaftlichste Einstiegspunkt für KMU ist die Nutzung von AM zur Herstellung von Werkzeugen, Vorrichtungen und Lehren für die eigene Fertigungslinie (Rapid Tooling). Anstatt teure und zeitaufwändige Werkzeuge extern fertigen zu lassen, können sie schnell und kostengünstig intern gedruckt werden. Dies



beschleunigt nicht nur die Produktentwicklung, sondern kann auch die Kosten für Werkzeuge um 60% bis 90% senken.

- **Produktionsteile:** Bei der Herstellung von Endbauteilen wird zwischen nicht-sicherheitskritischen Innenraumteilen (z.B. aus Hochleistungspolymeren wie PEEK) und flugkritischen mechanischen Bauteilen (z.B. aus Titan) unterschieden. Während erstere relativ einfach zu zertifizieren sind, unterliegen metallische, flugkritische Teile extrem strengen und langwierigen Qualifizierungsprozessen.
- **Beispielhafte Produkte,** die im Automobilsektor und im Markt für Luft- und Raumfahrt Anwendung finden können: Halterungen (zur Befestigung von Steuergeräten im Auto und von Avionikkomponenten im Flugzeug) sowie schnell gefertigte Prototypen für Karosserie- oder Motorteile sowie 3D-gedruckte Formen und Montagevorrichtungen für die Fertigungslinien beider Branchen.

Werkstoffkompetenz

Die Beherrschung der Fertigungstechnologien ist untrennbar mit einem tiefen Verständnis der verwendeten Werkstoffe verbunden.

- **Leichtbau-Metalle:** Die Titanlegierung Ti-6Al-4V (Grade 5) ist aufgrund ihres exzellenten Verhältnisses von Festigkeit zu Gewicht, ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit und ihrer Temperaturbeständigkeit bis ca. 400°C der am weitesten verbreitete Werkstoff in der Luft- und Raumfahrt. Für Zulieferer ist die Kenntnis der relevanten Luftfahrt-Spezifikationen wie **WL 3.7164**, **AMS 4928** und **AMS 4911** entscheidend. Für Anwendungen in den heißesten Bereichen von Triebwerken, wo Temperaturen weit über 600°C herrschen, sind Nickelbasis-Superlegierungen wie Inconel 718 die erste Wahl. Sie bieten außergewöhnliche Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit unter extremsten Bedingungen.
- **Faserverbundwerkstoffe (CFK/GFK):** Moderne Flugzeuge wie der Airbus A350 bestehen zu über 50% aus Faserverbundwerkstoffen. Diese Materialien ermöglichen eine signifikante Gewichtsreduktion bei gleichzeitig hoher spezifischer Festigkeit und Steifigkeit. KMU, die in diesen Bereich eintreten, müssen Kompetenzen im Umgang mit verschiedenen Materialformen wie Endlosfasern, vorimprägnierten Materialien (Prepregs) oder textilen Halbzeugen aufbauen und die zugehörigen Verarbeitungsverfahren (z.B. Autoklav, Vakuuminfusion) beherrschen.
- **Beispielhafte Produkte,** die im Automobilsektor und im Markt für Luft- und Raumfahrt Anwendung finden können: Kardanwellen aus CFK (zur Gewichtsreduktion in Autos verbaut und in Helikoptern als Heckrotor-Antriebswelle zur Vibrationsminderung eingesetzt) sowie Strukturkomponenten aus CFK (kleinere Struktur- und Versteifungselemente im Fahrzeugbau, in der Luftfahrt sind es ganze Rumpfsegmente, Tragflächen und Leitwerke).

Spezialverfahren und Oberflächentechnik

Viele Luft- und Raumfahrtkomponenten erfordern spezielle Prozesse, die über die reine Zerspanung hinausgehen. Diese werden oft von hochspezialisierten und akkreditierten Dienstleistern durchgeführt. Ein KMU muss jedoch die Anforderungen verstehen, um die Prozesse in der Lieferkette steuern zu können.

- **Spezialprozesse:** Dazu gehören unter anderem das **Schweißen** von hochfesten Legierungen, das mit minimalen Fehlern und maximaler Konsistenz erfolgen muss, um die strukturelle Integrität nicht zu gefährden.



- **Oberflächenbehandlung:** Beschichtungen wie PVD (Physical Vapour Deposition) oder CVD (Chemical Vapour Deposition) werden zum Schutz vor Verschleiß, Erosion und Korrosion auf Triebwerkskomponenten aufgebracht. Das **Anodisieren** (Eloxieren) schützt Aluminiumbauteile vor Korrosion.
- **NADCAP-Akkreditierung:** Viele dieser Spezialprozesse unterliegen der **NADCAP-Akkreditierung** (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program). Es ist entscheidend zu verstehen, dass NADCAP keine Systemzertifizierung wie EN 9100 ist, sondern eine tiefgehende, technische **Akkreditierung eines spezifischen Prozesses** (z.B. Wärmebehandlung, Chemische Verfahren, Zerstörungsfreie Prüfung, Beschichtungen) durch Fachexperten. Für Zulieferer ist die NADCAP-Akkreditierung oft eine direkte Kundenforderung und somit eine zwingende Voraussetzung, um Aufträge zu erhalten. Die Kosten und der Aufwand sind erheblich, werden aber durch den Marktzugang gerechtfertigt.
- **Beispielhafte Produkte**, die im Automobilsektor und im Markt für Luft- und Raumfahrt Anwendung finden können: Inertiale Messeinheiten (Kompakte Sensoreinheiten wie Gyroskope oder Beschleunigungsmesser, die als Kernkomponente für das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) im Auto und für die Navigation von Drohnen und Flugzeugen dienen) und Kolben oder Lager mit reibungs- und verschleißmindernden Beschichtungen (z.B. DLC-Beschichtung) im Motorenbau, die technologisch fast identisch sind mit den Schutzschichten auf Triebwerks- oder Fahrwerkskomponenten in der Luftfahrt.

Lückenlose Qualitätssicherung und digitale Infrastruktur

Die fortschrittlichsten Fertigungstechnologien sind wertlos ohne die übergeordneten Systeme, die Qualität, Konformität und Rückverfolgbarkeit über den gesamten Lebenszyklus sicherstellen. Ein nach **ISO 9001** zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem ist die absolute Mindestvoraussetzung, aber für die Luft- und Raumfahrtindustrie bei weitem nicht ausreichend. Der weltweit anerkannte Standard ist die Normenreihe **EN 9100**, die auf der ISO 9001 aufbaut, diese aber um zahlreiche, branchenspezifische Anforderungen erweitert. Die Zertifizierung nach EN 9100 ist die Eintrittskarte in die globale Lieferkette der Luft- und Raumfahrt und führt zur Listung in der internationalen **OASIS-Datenbank** (Online Aerospace Supplier Information System), dem Verzeichnis qualifizierter Lieferanten der Branche.

Messtechnik und Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)

Die Fähigkeit, die geforderte Qualität nicht nur herzustellen, sondern auch lückenlos nachzuweisen, ist eine eigenständige technologische Kernkompetenz. Dies erfordert erhebliche Investitionen in die Prüf- und Messtechnik.

- **Messtechnik:** Ein klimatisierter Messraum, ausgestattet mit modernen **3D-Koordinatenmessgeräten (KMG)**, optischen Scannern und der zugehörigen Auswertesoftware, ist für den Nachweis der Einhaltung engster Toleranzen oft unerlässlich. Die Prüfmittel müssen kalibriert und ihre Fähigkeit nachgewiesen sein.
- **Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP / NDT):** Um innere Fehler wie Risse, Lunker oder Delaminationen in Schweißnähten, Gussteilen oder Faserverbundwerkstoffen aufzudecken, ohne das Bauteil zu beschädigen, sind ZfP-Verfahren wie **Röntgen- und Computertomografie (CT)-Prüfungen** zwingend erforderlich. Diese Verfahren sind oft selbst NADCAP-akkreditierungspflichtig.

Digitale Durchgängigkeit



Die immensen Anforderungen an Dokumentation, Konfigurationsmanagement und Rückverfolgbarkeit sind ohne eine moderne, integrierte IT-Infrastruktur nicht beherrschbar.

- **Product Lifecycle Management (PLM):** PLM-Systeme sind die zentrale Datenquelle für alle produktbezogenen Informationen. Sie verwalten CAD-Modelle, Spezifikationen, Stücklisten, Änderungsanträge und Freigabeprozesse über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg – von der ersten Idee bis zur Ausmusterung.
- **Enterprise Resource Planning (ERP):** ERP-Systeme steuern die betrieblichen und kaufmännischen Prozesse, wie Auftragsabwicklung, Materialbeschaffung, Produktionsplanung, Lagerhaltung und Finanzwesen.

Die entscheidende Fähigkeit liegt in der **nahtlosen Integration von PLM und ERP**. Diese Verknüpfung schafft den sogenannten **"Digitalen Faden" (Digital Thread)** – einen durchgängigen, vernetzten Datenfluss, der es ermöglicht, jede Information zu einem Bauteil jederzeit abzurufen. Diese digitale Durchgängigkeit ist die technologische Grundlage, um die strengen Traceability- und Konfigurationsmanagement-Anforderungen der EN 9100 effizient zu erfüllen. Darüber hinaus ermöglicht sie die Erstellung von **"Digitalen Zwillingen" (Digital Twins)** – virtuellen Abbildern physischer Produkte, die für Simulationen, Analysen und vorausschauende Wartung genutzt werden können. Für ein KMU ist die Investition in eine solche integrierte digitale Infrastruktur ebenso kritisch wie die Investition in eine neue 5-Achsen-Fräsmaschine.

4.1.2. Personelle Anforderungen und Kompetenzaufbau

Die fortschrittlichste Technologie ist nur so gut wie die Menschen, die sie bedienen, steuern und weiterentwickeln. Der Erfolg im Luft- und Raumfahrtmarkt wird daher maßgeblich von den Fähigkeiten und dem Wissen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter getragen. Der branchenweite Fachkräftemangel stellt hierbei eine besondere strategische Herausforderung dar. Es geht nicht nur darum, Personal zu finden, sondern gezielt die richtigen Kompetenzen aufzubauen und eine Kultur der absoluten Qualität und Sicherheit zu etablieren.

Fachkompetenzen

- **Ingenieurwesen und Konstruktion:** Ingenieur*innen müssen über ein tiefes, disziplinübergreifendes Verständnis in Fachbereichen wie Aerodynamik, Thermodynamik, Werkstoffkunde und Strukturmechanik verfügen. Die Beherrschung von CAD/CAM- und Simulationssoftware ist eine Selbstverständlichkeit. Entscheidend ist jedoch die Fähigkeit zum systemischen Denken: das Verständnis, wie die eigene Komponente im Gesamtsystem Flugzeug oder Satellit funktioniert und welche Wechselwirkungen bestehen.
- **Produktion und Fertigung:** Die Anforderungen an Fachkräfte in der Produktion gehen weit über die eines klassischen Zerspanungsmechanikers hinaus. Gefragt sind hochqualifizierte Mitarbeiter*innen, die komplexe 5-Achsen-Maschinen programmieren und bedienen, die Besonderheiten der Zerspanung von Superlegierungen verstehen und die Notwendigkeit einer lückenlosen Prozessdokumentation und -kontrolle verinnerlicht haben. Mit zunehmender Automatisierung werden auch Kenntnisse in der Robotik und der Wartung automatisierter Fertigungszellen immer wichtiger.

Strategische Kompetenzen



- **Qualitäts- und Compliance-Management:** Die Rolle des Qualitätsmanagements ist in der Luft- und Raumfahrt von zentraler strategischer Bedeutung. Benötigt werden Spezialisten, die nicht nur die Normen EN 9100 und die relevanten NADCAP-Anforderungen im Detail kennen, sondern diese auch im Unternehmen implementieren, auditieren und kontinuierlich verbessern können. Die Kosten für entsprechende Schulungen für EN 9100, die zwischen 1.160 EUR und 1.600 EUR pro Person für einen zweitägigen Kurs liegen können, müssen fest im Budget eingeplant werden. Sie sind die internen Treiber einer Null-Fehler-Mentalität und die entscheidende Schnittstelle zu Kunden und Zertifizierungsstellen.
- **Hybride Kompetenzprofile:** Die zunehmende Verschmelzung von Mechanik, Elektronik und Software in modernen Luft- und Raumfahrtssystemen erfordert Mitarbeiter mit hybriden Kompetenzen. Der klassische Maschinenbauingenieur muss grundlegende Kenntnisse in Datenanalyse und Softwareintegration mitbringen, während der Facharbeiter in der Produktion mit vernetzten Maschinen und digitalen Zwillingen umgehen können muss. Der "Mechatronik-Denker" wird auf allen Ebenen zur Schlüsselqualifikation.
- **Management und Führung:** Die Unternehmensführung trägt die ultimative Verantwortung für die Etablierung einer tiefgreifenden **Sicherheitskultur**. Diese geht weit über die Einhaltung von Prozessen hinaus und schafft ein Umfeld, in dem jeder einzelne Mitarbeiter sich für die Sicherheit verantwortlich fühlt und ermutigt wird, potenzielle Risiken oder Bedenken ohne Furcht vor negativen Konsequenzen anzusprechen. Darüber hinaus benötigt das Management die Kompetenz, komplexe, oft über mehrere Partner verteilte F&E-Projekte strategisch zu steuern.
- **Soft Skills:** In kaum einer anderen Branche sind "weiche" Faktoren so "hart" erfolgsentscheidend. Absolute Präzision, ein extrem hohes Verantwortungsbewusstsein, Zuverlässigkeit, Genauigkeit, Teamfähigkeit und eine klare, unmissverständliche Kommunikation sind keine optionalen Tugenden, sondern Grundvoraussetzungen für die Tätigkeit in diesem Sektor.

Kompetenzaufbau: Gezielte Weiterbildung als strategische Investition

Angesichts des Fachkräftemangels ist es für KMU oft realistischer, die vorhandene Belegschaft gezielt weiterzuentwickeln, als zu versuchen, fertig ausgebildete Experten auf dem Markt zu finden.

- **Strukturierte Weiterbildung:** Ein strategischer Personalentwicklungsplan ist unerlässlich. Schlüsselpersonal aus den Bereichen Qualität, Engineering und Produktion muss zu spezialisierten Schulungen entsandt werden, um das notwendige Wissen über die EN 9100, interne Auditierung, NADCAP-Prozesse oder die Bearbeitung neuer Werkstoffe zu erwerben. Zahlreiche Anbieter wie TÜV, DGQ oder Vorest AG bieten entsprechende Kurse und Zertifizierungen an.
- **Kooperationen im Bildungsbereich:** Die Zusammenarbeit mit Fachhochschulen, Universitäten und Berufsschulen ist ein wichtiger Weg, um frühzeitig Talente zu identifizieren, Einfluss auf Lehrinhalte zu nehmen und den eigenen Bekanntheitsgrad als attraktiver Arbeitgeber in einer High-Tech-Branche zu steigern.

Um KMU eine strukturierte Selbsteinschätzung ihrer personellen Aufstellung zu ermöglichen, dient die nachfolgende beispielhafte Kompetenzmatrix. Unternehmen können ihre vorhandenen Fähigkeiten



auf einer Skala bewerten, um gezielt Lücken zu identifizieren und den Entwicklungsbedarf für strategische Personalentscheidungen abzuleiten. Die Bewertung ist abhängig von der jeweiligen Fachdisziplin sowie der entsprechenden Expertise. In manchen Fällen kann bereits eine Bewertung mit 2 (oder 3) Punkten völlig ausreichend sein. Dies muss jedoch im jeweiligen Kontext geprüft werden. Bewertungen mit den Zahlen 0 und 1 geben Hinweise darauf, in welchen Bereichen neue Kompetenzen erworben werden müssen. Bei Interesse des Unternehmens kann eine Bewertung mit 4 entsprechend in ein zusätzliches Geschäftsfeld – Trainingsangebote – weiterentwickelt werden.

Tabelle 3: Beispiel für eine strukturierte Selbsteinschätzung für KMU. (Bewertungsskala: 0 = nicht vorhanden, 1 = Basiswissen, 2 = Fortgeschritten, 3 = Experte, 4 = Multiplikator / Trainer)

| Funktionsbereich | PLM/ERP Anwendung & Integration | Faserverbund- werkstoffe (CFK) | CNC-Bearbeitung Superlegierungen | ... |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----|
| Management / Strategie | 2 | 2 | 2 | ... |
| F&E / Engineering | 3 | 4 | 3 | ... |
| Produktion / Fertigung | 4 | 3 | 3 | ... |
| Qualitäts- management | 3 | 2 | 2 | ... |
| Vertrieb / Marketing | 2 | 2 | 1 | ... |

4.1.3. Forschungs- und Entwicklungsbedarf (F&E)

Langfristiger Erfolg in den hochinnovativen Luft- und Raumfahrtmärkten ist ohne kontinuierliche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten undenkbar. Für ein KMU bedeutet F&E jedoch nicht zwangsläufig, Grundlagenforschung im eigenen Labor zu betreiben. Vielmehr geht es um eine strategische Ausrichtung auf relevante Technologietrends und die intelligente Nutzung von Kooperationen.

Analyse der Technologietrends: Wo die Zukunft der Luft- und Raumfahrt liegt

Zwei Megatrends treiben die Innovation in der Branche maßgeblich an und eröffnen Chancen für spezialisierte KMU:

- **Megatrend 1: Nachhaltiges Fliegen:** Der Druck zur Reduzierung der Klimaauswirkungen des Luftverkehrs ist der größte Technologietreiber der Branche. Für Präzisionstechnik-KMU ergeben sich hieraus konkrete Ansatzpunkte bei der Entwicklung und Fertigung von Komponenten für:
 - **Wasserstoff-Antriebe:** Dies umfasst Bauteile für die kryogene Speicherung von flüssigem Wasserstoff, Hochdruckventile und -leitungen sowie Komponenten für Brennstoffzellen.
 - **Elektrifizierung und SAFs:** Hier sind gewichtsoptimierte Gehäuse für Elektromotoren und Batterien sowie hochbelastbare Komponenten für Getriebe und Systeme gefragt, die mit nachhaltigen Flugkraftstoffen (Sustainable Aviation Fuels) kompatibel sind.



- **Leichtbau und Effizienz:** Unabhängig vom Antriebskonzept bleibt die Reduzierung des Flugzeuggewichts ein zentraler Hebel zur Effizienzsteigerung. Die Nachfrage nach leichten und gleichzeitig hochfesten Bauteilen aus Titan, CFK und anderen fortschrittlichen Materialien wird weiter steigen.
- **Megatrend 2: New Space:** Die Kommerzialisierung der Raumfahrt, angetrieben durch private Unternehmen, verändert die Branche fundamental. Kürzere Entwicklungszyklen, geringere Kosten und die Serienfertigung von Satelliten und Trägerraketen schaffen ein ideales Umfeld für agile und spezialisierte KMU. Chancen liegen in der Produktion von:
 - **Komponenten für Satellitenkonstellationen:** Kleine, präzise und in Serie gefertigte Bauteile für Kommunikations- und Erdbeobachtungssatelliten (z.B. Halterungen, Antennenkomponenten, Gehäuse).
 - **Bauteile für wiederverwendbare Trägerraketen:** Hochrobuste und zuverlässige Komponenten, die den extremen Belastungen mehrerer Starts und Landungen standhalten können.

F&E-Strategie für KMU: Adaption, Innovation und Kooperation

Für KMU sollte der Fokus der F&E-Aktivitäten weniger auf disruptiver Grundlagenforschung als vielmehr auf anwendungsorientierter Entwicklung liegen.

- **Produktadaption und Prozessinnovation:** Die primären F&E-Aufgaben bestehen oft darin, bestehende Produkte an die spezifischen Material- oder Geometrieanforderungen der Luft- und Raumfahrt anzupassen (Produktadaption) oder die eigenen Fertigungs- und Qualitätssicherungsprozesse effizienter und prozesssicherer zu gestalten (Prozessinnovation).
- **Die zentrale Rolle von F&E-Kooperationen:** Der effektivste Weg für KMU, an Spitzenforschung teilzuhaben, ohne untragbare Investitionen in eigene F&E-Abteilungen tätigen zu müssen, ist die strategische Zusammenarbeit.
 - **Forschungseinrichtungen:** Institutionen wie das **Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)** und die **Fraunhofer-Gesellschaft** sind ideale Partner für anwendungsorientierte Forschung und Technologietransfer. Sie verfügen über die Infrastruktur und das Know-how, um neue Materialien zu testen, Fertigungsverfahren zu entwickeln und Prototypen zu qualifizieren.
 - **Industrieverbände und Netzwerke:** Der **Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie (BDLI)** ist die zentrale Plattform, die KMU mit den großen Herstellern (OEMs), anderen Zulieferern und der Forschung vernetzt. Eine aktive Teilnahme an Verbandsaktivitäten und regionalen Luftfahrtclustern ist entscheidend, um Kooperationspartner zu finden und über Trends informiert zu bleiben.
 - **Nutzung von Förderprogrammen:** Um das finanzielle Risiko von F&E-Projekten zu minimieren, ist die Nutzung öffentlicher Fördergelder unerlässlich. Das **Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo)** des Bundes ist das wichtigste Instrument zur Förderung von F&E in der zivilen Luftfahrt in Deutschland. Es fördert explizit Verbundprojekte zwischen Industrie und Wissenschaft, wobei das DLR als Projektträger fungiert. Für KMU wird damit die Fähigkeit, qualitativ hochwertige Förderanträge zu schreiben und geförderte Projekte professionell zu managen, zu einer wichtigen strategischen Kompetenz.



4.1.4. Sind Sie bereit für den Markteintritt?

Die vorangegangenen Abschnitte haben die vielfältigen und anspruchsvollen Anforderungen an Präzisionstechnik-KMU beim Eintritt in die Luft- und Raumfahrtmärkte dargelegt. Um die Ergebnisse dieser Analyse in eine konkrete Entscheidungsgrundlage zu überführen, dient die folgende Checkliste zur finalen Bereitschaftsanalyse. Sie soll es der Unternehmensführung ermöglichen, schnell zu erkennen, wo Stärken liegen und wo möglicherweise strategischer Handlungsbedarf besteht.

Technologie & Ausrüstung:

- Verfügen wir über z.B. 5-Achsen-CNC-Zentren und das Prozess-Know-how zur prozesssicheren Bearbeitung von Luftfahrt-typischen Werkstoffen wie Titan- und Nickelbasislegierungen?
- Ist unser Qualitätsmanagementsystem nach **EN 9100** zertifiziert oder haben wir einen klaren Fahrplan und die Ressourcen für eine Zertifizierung innerhalb der nächsten 12-18 Monate?
- Haben wir die notwendigen **NADCAP-Akkreditierungen** für unsere internen Spezialprozesse oder haben wir bereits qualifizierte und akkreditierte Lieferanten dafür identifiziert und auditiert?
- Verfügen wir über die notwendige und kalibrierte Messtechnik (z.B. KMG, ZfP), um die geforderte Qualität lückenlos zu prüfen, zu verifizieren und zu dokumentieren?
- Ist unsere digitale Infrastruktur (ERP/PLM) modern und integriert genug, um die steigenden Anforderungen an Rückverfolgbarkeit (Digital Thread) und Konfigurationsmanagement zu erfüllen?

Personal & Kompetenzen:

- Verfügen wir über Mitarbeiter*innen mit spezifischem Fachwissen über die Technologien und die regulatorischen Rahmenbedingungen der Zielbranche?
- Besitzen wir im Unternehmen ausgewiesene und zertifizierte Kompetenz im Qualitäts- (EN 9100) und Risikomanagement nach Luftfahrtstandards?
- Sind unsere Ingenieure und Fachkräfte in der Lage, mechanische mit digitalen Komponenten (Sensorik, Aktorik, Software) zu integrierten, mechatronischen Systemen zu verbinden?
- Besitzt das Management die strategische Kompetenz, eine Sicherheitskultur zu etablieren und komplexe F&E-Kooperationen aktiv zu steuern?
- Haben wir eine strategische Personalentwicklungsplanung, um die spezifischen Kompetenzlücken für die Luft- und Raumfahrt gezielt zu schließen?

Forschung & Entwicklung:

- Haben wir einen etablierten Prozess zur systematischen Beobachtung von Technologie- und Markttrends im Zielsegment?
- Sind wir in der Lage, bestehende Produkte gezielt anzupassen oder inkrementell neue Lösungen für den Zielmarkt zu entwickeln?
- Haben wir eine klare Strategie für den Umgang mit dem Thema F&E und Innovation (intern, extern, kooperativ)?
- Besitzen wir die Kompetenz und die Netzwerkkontakte (z.B. zu DLR, Fraunhofer, BDLI), um uns erfolgreich an öffentlich geförderten F&E-Verbundprojekten (z.B. LuFo) zu beteiligen?



Beantwortet ein KMU zentrale strategische Fragen mit „Nein“ oder „nur teilweise“, deutet das klar auf Handlungsbedarf hin. Ein Markteintritt ohne die nötigen technologischen oder personellen Ressourcen birgt hohe Risiken und kann zu Fehlinvestitionen führen. Die Analysen und die Kompetenzmatrix dieses Kapitels zeigen konkrete Wege zur Schließung solcher Lücken auf. Ein schrittweiser Aufbau – etwa durch Weiterbildung, gezielte Neueinstellungen und F&E-Kooperationen – ist dabei oft der sinnvollste Weg.

4.2. Finanzierung und Förderung

Eine umfassende Finanzierung und Förderung ist von entscheidender Bedeutung für den Erfolg in einem neuen Marktsegment. Dabei können Eigenkapital und Fremdkapital eine entscheidende Rolle spielen, da sie einen Großteil der neuen Investitionen von KMU finanzieren. Darüber hinaus können Unternehmen auf Förderprogramme wie ZIM oder KMU-innovativ zurückgreifen. Die Förderdatenbank des Bundes oder Berater können bei der Identifizierung geeigneter Förderlinien behilflich sein.

Die Luft- und Raumfahrtindustrie ist durch eine extreme Kapitalintensität, lange und risikoreiche Entwicklungszyklen sowie ein kompromissloses regulatorisches Umfeld gekennzeichnet. Für KMU, insbesondere aus der Präzisionstechnik, ist der Markteintritt daher nicht nur eine Frage der Produkthanpassung, sondern ein tiefgreifendes strategisches und finanzielles Unterfangen. Die Fähigkeit, die notwendigen Investitionen zu sichern, ist untrennbar mit der Fähigkeit verbunden, die außergewöhnlichen technologischen, personellen und prozessualen Standards der Branche zu erfüllen und nachzuweisen. Die Zertifizierung nach dem Qualitätsmanagementsystem EN 9100 und die Akkreditierung für spezielle Prozesse nach NADCAP sind oft nicht nur Qualitätsmerkmale, sondern die eigentliche Eintrittskarte in die Lieferketten der großen Hersteller (OEM).

4.2.1. Finanzierungsbausteine für den Markteintritt

Die Finanzierungsstruktur deutscher KMU basiert traditionell auf einem Mix aus Eigen- und Fremdkapital. Laut Analysen der KfW Bankengruppe wird etwa die Hälfte der Mittelstandsfinanzierung über Eigenmittel erbracht, während Bankkredite rund ein Drittel ausmachen und öffentliche Fördermittel (ca. 13%) eine ergänzende, aber wichtige Rolle spielen. Für den kapitalintensiven und risikoreichen Eintritt in die Luft- und Raumfahrt ist eine intelligente Kombination dieser Bausteine entscheidend, um finanzielle Stabilität und strategische Flexibilität zu gewährleisten.

Eigenkapitalfinanzierung: Das Fundament der Unabhängigkeit

Eigenkapital, das von den Eigentümern eingebracht oder durch einbehaltene Gewinne (Thesaurierung) gebildet wird, ist die stabilste Finanzierungsform. Eine robuste Eigenkapitalquote ist in der Luft- und Raumfahrt von noch größerer Bedeutung als in anderen Branchen. Sie signalisiert nicht nur finanzielle Stärke und Krisenresistenz gegenüber Banken, sondern auch langfristiges Engagement und Verlässlichkeit gegenüber den OEM-Kunden, die auf Lieferketten mit jahrzehntelanger Perspektive angewiesen sind.



- **Gesellschaftermittel und Thesaurierung:** Dies ist die klassische Basis der Mittelstandsfinanzierung, die jedoch für die hohen Anfangsinvestitionen im Aerospace-Sektor oft nicht ausreicht.
- **Beteiligungskapital (Venture Capital / Private Equity):** Für technologieorientierte und stark wachsende Unternehmen, insbesondere im dynamischen „New Space“-Sektor, kann die Aufnahme von externem Beteiligungskapital eine strategische Option sein. Spezialisierte Risikokapitalfonds (Venture Capital, VC) stellen Kapital im Austausch gegen Unternehmensanteile zur Verfügung. Dies ist zwar mit der Abgabe von Kontrollrechten verbunden, bringt aber neben der Finanzierung auch wertvolles Know-how und entscheidende Netzwerkkontakte ins Unternehmen. In jüngster Zeit haben sich auch in Deutschland VC-Fonds formiert, die gezielt in europäische Raumfahrt-Start-ups investieren.
- **Business Angels:** Hierbei handelt es sich um vermögende Privatpersonen, oft ehemalige Führungskräfte aus der Industrie, die junge Unternehmen nicht nur mit Kapital, sondern auch mit ihrer Erfahrung und ihrem persönlichen Netzwerk unterstützen.

Fremdkapitalfinanzierung: Der klassische Weg über die Bank

Fremdkapital ist für die meisten KMU der zentrale Hebel zur Finanzierung von Investitionen. Der Zugang zu Bankkrediten ist jedoch in den letzten Jahren restriktiver geworden, insbesondere für Vorhaben mit hohem Risiko.

- **Das Hausbankprinzip als Nadelöhr:** In Deutschland werden nahezu alle Förderkredite, beispielsweise von der staatlichen KfW Bankengruppe, nicht direkt vergeben, sondern über die Hausbank des Unternehmens beantragt. Die Hausbank agiert als Vermittler, führt eine eigene, umfassende **Risikoprüfung** (Bonitätsprüfung) durch und übernimmt einen Teil des Kreditrisikos. Die Beziehung zur Hausbank und deren Vertrauen in das Geschäftsmodell sind daher von zentraler Bedeutung. Dabei werden insbesondere folgende Aspekte bewertet:

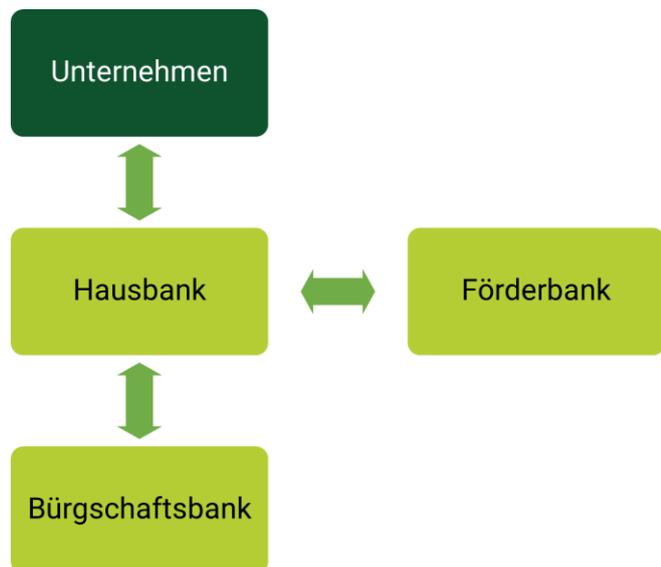


Abbildung 5: Darstellung des Hausbankprinzips.

- **Tragfähigkeit des Geschäftsmodells:** Ist die Geschäftsidee plausibel? Bestehen ein klarer Markt und ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil?
- **Kapitaldienstfähigkeit:** Kann das Unternehmen aus den zukünftigen Erträgen die Zins- und Tilgungszahlungen leisten? Dies wird anhand einer detaillierten Rentabilitäts- und Liquiditätsplanung geprüft.
- **Qualifikation des Managements:** Verfügen die Gründer oder die Geschäftsführung über die notwendige fachliche und kaufmännische Kompetenz?



- **Sicherheiten:** Welche Sicherheiten kann das Unternehmen stellen (z. B. Grundschulden, Sicherungsübereignung von Maschinen, Bürgschaften)?

- **Der Businessplan als Schlüssel:** Ein professioneller und umfassender Businessplan ist die entscheidende Grundlage für jedes Finanzierungsgespräch. Für den Aerospace-Sektor muss dieser Plan über die üblichen Inhalte hinausgehen. Er muss die Tragfähigkeit des Geschäftsmodells belegen und vor allem glaubhaft darlegen, wie die extremen technologischen und regulatorischen Hürden (insbesondere die Zertifizierungen nach EN 9100 und ggf. NADCAP) gemeistert werden. Ein Plan, der diese Risiken und die Strategien zu ihrer Minderung detailliert adressiert, beweist dem Kapitalgeber, dass das Management die branchenspezifischen Herausforderungen verstanden hat. Ein überzeugender Businessplan umfasst typischerweise folgende Kapitel:
 1. **Zusammenfassung (Executive Summary):** Eine prägnante Übersicht über die wichtigsten Punkte des Vorhabens.
 2. **Gründerperson/Managementteam:** Darstellung der Qualifikationen und Erfahrungen.
 3. **Geschäftsidee, Produkt/Dienstleistung:** Beschreibung des Angebots und des einzigartigen Kundennutzens (USP).
 4. **Markt- und Wettbewerbsanalyse:** Analyse der Zielgruppe, des Marktpotenzials und der Konkurrenzsituation.
 5. **Marketing und Vertrieb:** Strategie zur Kundengewinnung und -bindung.
 6. **Unternehmensorganisation und Rechtsform:** Darstellung der geplanten Struktur.
 7. **Chancen- und Risikoanalyse (SWOT-Analyse):** Eine ehrliche Auseinandersetzung mit den Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des Vorhabens.
 8. **Finanzplan:** Der detaillierte Zahlenteil, bestehend aus Kapitalbedarfsplan, Investitionsplan, Umsatz- und Kostenplanung, Rentabilitätsvorschau und Liquiditätsplanung.

Für die Erstellung eines Finanzierungsantrags bei einer lokalen Bank wie der Sparkasse Pforzheim Calw sind konkrete Unterlagen wie Gehaltsabrechnungen, Einkommenssteuerbescheide, Eigenmittelnachweise und bei Selbstständigen die Jahresabschlüsse der letzten Jahre erforderlich.

Alternative und ergänzende Finanzierungsformen

Neben dem klassischen Kredit haben sich weitere Instrumente etabliert, die strategische Vorteile bieten und die Liquidität schonen.

- **Leasing:** Anstatt teure Spezialmaschinen (z. B. 5-Achs-CNC-Zentren, KMGs) zu kaufen und damit Kapital zu binden, ermöglicht Leasing die Nutzung dieser Güter gegen eine feste monatliche Rate. Dies schont die Liquidität für andere Zwecke (z. B. F&E, Personal), erhält die Kreditlinien bei der Hausbank und sorgt für technologische Aktualität.
- **Factoring:** Ein wichtiges Instrument zur Sicherung der Liquidität, insbesondere im Umgang mit Großkunden. Da OEMs in der Luft- und Raumfahrt oft lange Zahlungsziele (z. B. 90 Tage oder mehr) haben, kann der Verkauf dieser offenen Forderungen an eine Factoring-Gesellschaft die



sofortige Liquidität sichern. Das Factoring-Unternehmen zahlt den Rechnungsbetrag abzüglich einer Gebühr sofort aus und kann zudem das Risiko von Zahlungsausfällen übernehmen.

- **Mezzanine-Kapital:** Diese Mischform aus Eigen- und Fremdkapital (z. B. über stille Beteiligungen oder Nachrangdarlehen) stärkt die wirtschaftliche Eigenkapitalbasis, ohne dass die Eigentümer Stimmrechte abgeben müssen. Dies verbessert das Rating des Unternehmens und erleichtert den Zugang zu weiterem Fremdkapital. Mezzanine-Kapital eignet sich besonders zur Finanzierung von Wachstumsphasen, wie der Erschließung neuer Märkte.

Die deutsche Finanzierungslandschaft für KMU stellt ein komplexes Ökosystem dar, in dem die verschiedenen Instrumente eng miteinander verknüpft sind. Die oft hohen Anforderungen der Banken an Sicherheiten, insbesondere bei innovativen und damit risikoreicheren Vorhaben, schaffen eine Lücke, die durch alternative Finanzierungsformen und die öffentliche Hand geschlossen wird. So ermöglicht Leasing Investitionen ohne Belastung der Kreditlinie, während Factoring die durch lange Zahlungsziele gebundene Liquidität freisetzt. Gleichzeitig greift der Staat mit gezielten Förderinstrumenten ein: Bürgschaftsbanken reduzieren das Risiko für die Hausbanken und machen Kredite erst möglich, während Förderbanken wie die KfW und die L-Bank durch zinsverbilligte Darlehen und Zuschüsse die Finanzierungskosten senken und die Attraktivität von Investitionen erhöhen. Eine kluge Finanzierungsstrategie für ein KMU kombiniert daher diese Bausteine, um eine robuste, flexible und kosteneffiziente Kapitalbasis für Wachstum und Transformation zu schaffen.

4.2.2. Die Förderlandschaft

Die öffentliche Hand spielt in der Luft- und Raumfahrt eine entscheidende Rolle. Förderprogramme sind nicht nur eine finanzielle Unterstützung, sondern ein strategisches Instrument von Bund, Ländern und EU, um technologische Entwicklungen zu lenken, die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und politische Ziele zu erreichen. Diese lassen sich grob in zwei Kategorien einteilen: nicht rückzahlbare **Zuschüsse**, die direkt die Investitionskosten senken, und **zinsverbilligte Darlehen**, die über günstigere Konditionen als am Kapitalmarkt die Finanzierungslast reduzieren. Für ein KMU ist die erfolgreiche Navigation dieser Förderlandschaft ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil. Ein erfolgreicher Antrag erfordert, das eigene Projekt überzeugend in die strategischen Ziele des jeweiligen Förderprogramms einzubetten – sei es Klimaneutralität, Digitalisierung oder europäische Souveränität.

Bundesweite Förderprogramme

Eine Reihe von Programmen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) steht Unternehmen in ganz Deutschland zur Verfügung.

- **Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo):** Dies ist das zentrale und wichtigste nationale Förderprogramm für die zivile Luftfahrtforschung in Deutschland. Es wird vom BMWK aufgelegt und vom **DLR Projektträger (PT-LF)** administrativ betreut. Der aktuelle Schwerpunkt „**LuFo Klima**“ zielt auf die Entwicklung von Technologien für eine umweltfreundlichere Luftfahrt ab. Die Förderung konzentriert sich auf drei Säulen: alternative klimaneutrale Antriebstechnologien (insbesondere Wasserstoff und Elektrifizierung), Reduktion des Energiebedarfs und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sowie Ressourceneffizienz. Gefördert werden Verbundprojekte, in denen Unternehmen mit Forschungseinrichtungen



zusammenarbeiten. Konkrete förderfähige Themen sind unter anderem die Entwicklung von Komponenten für Brennstoffzellen, kryogene Wasserstofftanksysteme, Leichtbaustrukturen, effiziente Kabinensysteme und digitalisierte Fertigungsprozesse.

- **Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM):** Das ZIM ist das größte technologieoffene Förderprogramm für den deutschen Mittelstand. Es eignet sich hervorragend für F&E-Projekte, die nicht exakt in die spezifischen Themen des LuFo passen. Die Förderung erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss, dessen Höhe von der Unternehmensgröße und der Projektart abhängt. Gefördert werden können:
 - **FuE-Einzelprojekte** eines Unternehmens.
 - **FuE-Kooperationsprojekte** zwischen Unternehmen oder zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.
 - **Innovationsnetzwerke**, in denen Partner entlang der Wertschöpfungskette zusammenarbeiten, um neue Lösungen zu entwickeln.
- **KMU-innovativ (BMFTR):** Diese Förderinitiative des Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) richtet sich gezielt an KMU, um risikoreiche Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu unterstützen und den Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in industrielle Anwendungen zu beschleunigen. Die Förderung ist in verschiedene Technologiefelder gegliedert. Gefördert werden Einzel- und Verbundprojekte, wobei die Förderdauer in der Regel zwei bis drei Jahre beträgt. Das Antragsverfahren ist zweistufig angelegt und Projektskizzen können zu den Stichtagen 15. April und 15. Oktober eingereicht werden. Nach positiver Bewertung folgt die Aufforderung zur Einreichung eines förmlichen Förderantrags.
- **KfW-Förderkredite:** Die KfW Bankengruppe bietet eine Reihe von Darlehensprogrammen an. Besonders relevant für den Markteintritt ist der **ERP-Förderkredit KMU** (Programmnummern 365/366). Er finanziert Investitionen in Anlagen und Maschinen sowie laufende Kosten (Betriebsmittel). Die Variante mit Haftungsfreistellung (366) ist besonders attraktiv, da die KfW 50% des Kreditrisikos der Hausbank übernimmt, was den Kreditzugang für das KMU erheblich erleichtert.

Förderprogramme in Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg ergänzt die Bundesprogramme durch spezifische Instrumente, die über die landeseigene Förderbank, die L-Bank, abgewickelt werden.

- **Angebote der L-Bank:** Das zentrale Programm ist die **Innovationsfinanzierung** (ehemals Innovationsfinanzierung 4.0). Es unterstützt KMU bei Innovations- und Digitalisierungsvorhaben mit zinsverbilligten Darlehen von bis zu 5 Millionen Euro. Ein besonderer Anreiz sind die Tilgungszuschüsse, die das Darlehen effektiv reduzieren. Die Höhe des Zuschusses ist vom Innovationsgrad abhängig und beträgt beispielsweise für innovative KI-Vorhaben bis zu 4 % (Stand Dezember 2024). Seit Kurzem wird auch die Entwicklung und Implementierung von KI-Technologien explizit gefördert.
- **Unterstützung durch die Bürgschaftsbank Baden-Württemberg:** Eine entscheidende Rolle im Finanzierungsökosystem spielt die Bürgschaftsbank. Wenn einem KMU die für einen Kredit notwendigen banküblichen Sicherheiten fehlen, kann die Bürgschaftsbank eine Ausfallbürgschaft von bis zu 80 % des Kreditbetrags (bis max. 2 Millionen EUR) übernehmen. Dies reduziert das Risiko für die Hausbank erheblich und macht eine Kreditvergabe oft erst möglich. Besonders hervorzuheben ist die **Kombi-Bürgschaft 50**, eine standardisierte 50 %-



Bürgschaft, die vereinfacht zusammen mit den Förderdarlehen der L-Bank beantragt werden kann.

EU-weite Förderprogramme

Die Europäische Union stellt umfangreiche Mittel zur Verfügung, um strategische Ziele wie den „European Green Deal“ und die digitale Transformation voranzutreiben.

- **Horizont Europa:** Dies ist das zentrale Rahmenprogramm der EU für Forschung und Innovation. Für die Luft- und Raumfahrt ist insbesondere **Cluster 5 „Klima, Energie und Mobilität“** relevant, das Projekte zur nachhaltigen Luftfahrt fördert. Horizont-Europa-Projekte sind in der Regel große, internationale Verbundprojekte, die eine enge Zusammenarbeit mit Partnern aus verschiedenen EU-Ländern erfordern.
- **European Innovation Council (EIC) Accelerator:** Dieses Programm ist speziell auf **einzelne, hochinnovative KMU und Start-ups** mit disruptiven „Deep-Tech“-Innovationen zugeschnitten (ab Technology Readiness Level TRL 5/6). Es bietet eine attraktive Mischfinanzierung („Blended Finance“), die nicht rückzahlbare **Zuschüsse** (bis zu 2,5 Millionen EUR) mit **Eigenkapitalinvestitionen** durch den EIC-Fonds (bis zu 15 Millionen EUR) kombiniert. Dies ist ideal für die Finanzierung des kapitalintensiven Scale-ups von Luft- und Raumfahrttechnologien.
- **European Defence Fund (EDF):** Der EDF fördert kooperative F&E-Projekte im Verteidigungssektor, was auch für KMU mit Dual-Use-Technologien relevant sein kann. Ziel ist die Stärkung der technologischen und industriellen Basis der europäischen Verteidigung.

4.2.3. Der Weg zur Förderung: Ein praktischer Leitfaden für KMU

Die Vielfalt der Förderprogramme kann überwältigend wirken. Ein systematisches und gut vorbereitetes Vorgehen ist daher entscheidend für den Erfolg. Dieser Abschnitt bietet eine schrittweise Anleitung von der Recherche bis zur Antragstellung.

Wo und wie finde ich das passende Programm?

Der erste und wichtigste Schritt ist die gezielte Recherche. Die zentrale Anlaufstelle hierfür ist die **Förderdatenbank des Bundes** (Quelle (182)). Dieses vom BMWK betriebene Portal bietet einen umfassenden und tagesaktuellen Überblick über alle Förderprogramme von Bund, Ländern und der EU. Über eine detaillierte Suchfunktion kann nach Zielgruppe (z. B. Unternehmen), Fördergebiet (z. B. Baden-Württemberg) und Förderart (z. B. Zuschuss, Darlehen) gefiltert werden, um die relevanten Programme zu identifizieren.

Darüber hinaus ist die Nutzung von Beratungsangeboten essenziell. Die **Förderberatung "Forschung und Innovation" des Bundes** bietet eine kostenfreie Erstberatung. Noch wichtiger sind jedoch die regionalen Ansprechpartner, die die spezifischen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen vor Ort kennen.

Der Antragsprozess: Von der Idee zur Auszahlung

Der Weg von der Projektidee bis zur Auszahlung der Fördermittel folgt einem strukturierten, mehrstufigen Prozess. Ein häufiger und kritischer Fehler ist der vorzeitige Maßnahmenbeginn: In der



Regel darf mit dem Vorhaben erst nach Erhalt des Zuwendungsbescheids begonnen werden, andernfalls geht der Förderanspruch verloren.

1. **Phase: Projektidee und Recherche:** Am Anfang steht eine klar definierte Projektidee (z. B. die Entwicklung eines neuen Präzisionsteils, die Digitalisierung eines Produktionsprozesses). Darauf folgt die Recherche nach passenden Förderprogrammen.
2. **Phase: Antrags-Vorbereitung und Unterlagen:** Dies ist die aufwendigste Phase. Es müssen umfassende Unterlagen erstellt werden, die das Vorhaben detailliert beschreiben und seine Förderwürdigkeit belegen. Zu den Kernunterlagen gehören:
 - **Businessplan:** Insbesondere bei kreditbasierten Förderungen unerlässlich.
 - **Projektskizze/Vorhabenbeschreibung:** Eine detaillierte Beschreibung der Ziele, des Innovationsgehalts, des Arbeitsplans (gegliedert in Arbeitspakete) und der Verwertungsstrategie.
 - **Projektkalkulation/Finanzplan:** Eine nachvollziehbare Aufstellung der geplanten Kosten (z. B. Personalkosten, Materialkosten, Kosten für Geräte und Anlagen) und des Finanzierungsplans (Aufteilung in Eigen-, Fremd- und Fördermittel).
 - **Weitere Dokumente:** Je nach Programm können weitere Nachweise wie Handelsregisterauszüge, Jahresabschlüsse oder Angebote für geplante Investitionen erforderlich sein.
3. **Phase: Antragstellung:** Der Weg der Antragstellung unterscheidet sich je nach Förderart:
 - **Darlehensbasierte Förderungen (z. B. KfW, L-Bank):** Der Antrag wird über die **Hausbank** gestellt. Diese führt ihre eigene Prüfung durch und leitet den Antrag bei positivem Votum an die Förderbank weiter.
 - **Zuschussbasierte Förderungen (z. B. ZIM, LuFo):** Der Antrag wird meist direkt bei einem vom Ministerium beauftragten **Projektträger** (z. B. AiF Projekt GmbH, Projektträger Karlsruhe) eingereicht. Das Verfahren ist oft zweistufig: Zuerst wird eine Projektskizze bewertet, dann wird das Unternehmen bei positivem Votum zur Einreichung eines förmlichen Vollartrags aufgefordert.
4. **Phase: Bewilligung und Umsetzung:** Nach positiver Prüfung ergeht der **Zuwendungsbescheid**. Erst jetzt darf mit dem Vorhaben begonnen werden. Die Projektlaufzeit beträgt je nach Programm meist zwischen 12 und 36 Monaten.
5. **Phase: Nachweis und Auszahlung:** Die Fördermittel werden oft in Raten ausgezahlt. Das Unternehmen muss den Projektfortschritt und die korrekte Verwendung der Mittel durch Zwischen- und Abschlussberichte (*Verwendungsnachweise*) belegen. Die Schlussrate wird in der Regel erst nach Prüfung des Abschlussberichts ausgezahlt.

Wichtige Rahmenbedingungen: Die De-minimis-Regel

Eine der wichtigsten beihilferechtlichen Vorschriften der EU ist die sogenannte De-minimis-Verordnung. Sie besagt, dass staatliche Beihilfen bis zu einem bestimmten Schwellenwert als unbedenklich für den Wettbewerb im Binnenmarkt gelten und daher ohne aufwendige Genehmigung durch die EU-Kommission gewährt werden dürfen. Für Unternehmen ist es entscheidend zu wissen, dass der Gesamtbetrag aller De-minimis-Beihilfen, die ein "einziges Unternehmen" erhält, innerhalb von drei Steuerjahren einen bestimmten Höchstbetrag nicht überschreiten darf. Zum 1. Januar 2024



wurde dieser Schwellenwert von 200.000 Euro auf 300.000 Euro angehoben. Unternehmen müssen bei jedem Antrag auf eine De-minimis-Beihilfe alle entsprechenden Förderungen der letzten drei Jahre angeben (Kumulierungspflicht).

Ansprechpartner in der Region Nordschwarzwald: Ihr lokales Lotsen-Netzwerk

Die Komplexität der Förderlandschaft und der Antragsprozesse kann durch eine professionelle Beratung umgangen werden. Für Unternehmen in der Region Nordschwarzwald stehen hierfür zwei zentrale, kompetente Anlaufstellen zur Verfügung, die als Lotsen und Wegbereiter fungieren.

- **Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald (WFG):** Die WFG versteht sich als zentraler Dienstleister und Projektkoordinator für die regionale Wirtschaft. Sie bietet eine umfassende Beratung zu EU-, Bundes- und Landesförderprogrammen an und unterstützt Unternehmen aktiv bei der Antragstellung. Durch die eigene Durchführung von Förderprojekten verfügt die WFG über tiefgreifende praktische Erfahrung. Ein konkretes Angebot ist der "**Innocheck-bw**", der in Kooperation mit Steinbeis 2i GmbH eine schnelle Ersteinschätzung von Fördermöglichkeiten für Innovationsvorhaben bietet.
 - **Kontakt:** Jochen Protzer (Geschäftsführer), Westliche Karl-Friedrich-Straße 29-31, 75172 Pforzheim, Tel.: 07231 154369 0, E-Mail: info@nordschwarzwald.de.
- **Industrie- und Handelskammer (IHK) Nordschwarzwald:** Die IHK ist ein weiterer wichtiger Partner für den Mittelstand. Ihr Innovations- und Technologiemanagement berät gezielt zu Fördermitteln für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Sie informiert über die wichtigsten Programme, organisiert regelmäßig **Finanzierungssprechtage** mit Experten von Banken und Förderinstituten und unterstützt bei der Erstellung von Businessplänen.
 - **Kontakt:** Mirko Trautz (Förderung), Dr.-Brandenburg-Straße 6, 75173 Pforzheim, Tel.: 07231 201-175, E-Mail: trautz@pforzheim.ihk.de.

Das dichte Unterstützungsnetzwerk im deutschen Fördersystem ist kein Zufall, sondern gezielt aufgebaut. Die Komplexität der Verfahren wirkt dabei auch als Qualitätsfilter: Wer Beratung bei IHK oder WFG nutzt, den Businessplan mit der Hausbank abstimmt und ggf. eine Bürgschaft erhält, durchläuft mehrere Stufen externer Prüfung. Das stärkt nicht nur die Erfolgchancen des Antrags, sondern signalisiert auch die Tragfähigkeit des Vorhabens. Für KMU ist die gezielte Nutzung dieses Ökosystems entscheidend, um den Zugang zu Kapital für ihre Transformation zu sichern.

Die folgende Checkliste dient als operatives Werkzeug, um die Vorbereitung eines Förderantrags zu strukturieren und sicherzustellen, dass die für die Luft- und Raumfahrt kritischen Aspekte berücksichtigt werden.

Tabelle 4: Checkliste zur Vorbereitung eines Förderantrags im Bereich Luft- und Raumfahrt.

| Kernaufgabe | Wichtige Aspekte für Luft- und Raumfahrt | Erledigt [] |
|--------------------------------------|--|-----------------|
| 1. Projektdefinition & Strategie-Fit | Ist das Projekt klar auf die Ziele des Förderprogramms ausgerichtet (z.B. Beitrag zur Klimaneutralität bei LuFo, disruptive Innovation bei EIC)? | [] |



| | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| | Ist der Innovationsgrad gegenüber dem Stand der Technik klar herausgearbeitet und belegbar? | [] |
| | Ist das wirtschaftliche Verwertungspotenzial realistisch und überzeugend dargestellt? | [] |
| 2. Partner-Akquise & Konsortium | Sind die passenden Kooperationspartner (Industrie / Forschung) für ein Verbundprojekt identifiziert und an Bord? | [] |
| | Wurde eine klare Vereinbarung über die Zusammenarbeit, Aufgabenverteilung und die Rechte am geistigen Eigentum (IP) getroffen (Konsortialvertrag)? | [] |
| 3. Kosten- & Finanzierungsplanung | Ist die Projektkalkulation detailliert, plausibel und nach den Vorgaben der Förderrichtlinie gegliedert (Personalkosten, Sachmittel etc.)? | [] |
| | Ist die Finanzierung des Eigenanteils nachweislich gesichert und dokumentiert (z.B. durch Bankbestätigung, Gesellschafterbeschluss)? | [] |
| | Wurden die Kosten für notwendige Zertifizierungen (EN 9100, NADCAP) und Qualifizierungen im Finanzplan berücksichtigt? | [] |
| 4. Antragserstellung & Dokumentation | Sind alle formalen Anforderungen des Antragsformulars erfüllt? | [] |
| | Ist die Projektbeschreibung präzise, verständlich und überzeugend formuliert? | [] |
| | Sind alle geforderten Anlagen (Businessplan, Finanzpläne, Angebote, De-minimis-Erklärung etc.) vollständig und korrekt beigelegt? | [] |
| 5. Formale Prüfung & Einreichung | Wurde der Antrag von einer externen Stelle (z.B. IHK, WFG, spezialisierter Berater) auf Plausibilität und Vollständigkeit geprüft? | [] |
| | Ist die fristgerechte Einreichung über den korrekten Weg (Hausbank / Projektträger) sichergestellt? | [] |
| | Ist der Grundsatz "Kein Maßnahmenbeginn vor Bewilligung" allen Beteiligten bekannt und wird er eingehalten? | [] |

4.3. Risikoanalyse

Zur Analyse von Risiken kann das Prinzip einer Risikomatrix genutzt werden. Diese ermöglicht die Bewertung von Risiken und die Ableitung von Strategien zur Steuerung und Überwachung der Risiken. Die Risiken werden in technische und kommerzielle Risiken unterteilt. Die Einteilung erfolgt anhand der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung in die Kategorien niedrig, mittel, hoch und kritisch. Abhängig davon können verschiedene Strategien implementiert werden, um mit den jeweiligen Risiken einer Kategorie umzugehen.

Der Einstieg in die Luft- und Raumfahrtindustrie ist eine strategische Entscheidung, die für Präzisionstechnik-KMU erhebliche Chancen bietet, aber auch mit außergewöhnlich hohen Risiken verbunden ist. Dieser Sektor ist durch eine Null-Fehler-Toleranz, extrem lange Produktlebenszyklen,



immense Kapitalanforderungen und ein komplexes regulatorisches Umfeld geprägt. Eine systematische und tiefgreifende Risikoanalyse ist daher kein optionaler Schritt, sondern ein zentrales Managementinstrument und eine Grundvoraussetzung für den Erfolg. Sie dient nicht dazu, Risiken vollständig zu eliminieren, was unmöglich ist, sondern hilft, potenzielle Gefahren frühzeitig zu erkennen, ihre Auswirkungen realistisch einzuschätzen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Für ein KMU ist der Markteintritt in die Luft- und Raumfahrt vergleichbar mit einer hochanspruchsvollen Expedition: Erfolg ist möglich, aber nur mit akribischer Vorbereitung, einem tiefen Verständnis der Umgebungsbedingungen und einem robusten Plan für jede Eventualität. Dieses Kapitel liefert die Methodik und die branchenspezifischen Inhalte, um diese Risiken zu identifizieren, zu bewerten und zu steuern.

4.3.1. Der Prozess der Risikoanalyse: Ein strukturierter Ansatz

Ein effektives Risikomanagement folgt einem systematischen Prozess, der sich in der Praxis bewährt hat und an Normen wie ISO 31000 angelehnt ist. Für ein KMU lässt sich dieser Prozess in vier handhabbare Schritte unterteilen:

1. **Risiken identifizieren:** Im ersten Schritt werden alle potenziellen Risiken, die das Vorhaben gefährden könnten, systematisch gesammelt. Dies geschieht durch Brainstorming-Workshops im Team, Experteninterviews, die Analyse von Wettbewerbern und die Auswertung der in den vorherigen Kapiteln durchgeführten Markt- und Kompetenzanalysen.
2. **Risiken bewerten:** Jedes identifizierte Risiko wird anschließend nach zwei Kriterien bewertet: der **Eintrittswahrscheinlichkeit** (Wie wahrscheinlich ist es, dass das Ereignis eintritt?) und der **Auswirkung** oder **Schadenshöhe** (Welchen Schaden würde das Ereignis verursachen, wenn es eintritt?). Diese Bewertung ist die Grundlage für die Priorisierung.
3. **Risiken steuern (Gegenmaßnahmen entwickeln):** Basierend auf der Bewertung werden Strategien für den Umgang mit den wichtigsten Risiken entwickelt. Mögliche Strategien sind die Risikovermeidung, -verminderung, -übertragung (z.B. durch Versicherungen) oder die bewusste Akzeptanz des Risikos.
4. **Risiken überwachen:** Risikomanagement ist kein einmaliger Akt, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Die Risikolandschaft verändert sich. Daher müssen die identifizierten Risiken und die Wirksamkeit der Gegenmaßnahmen regelmäßig überwacht und bei Bedarf angepasst werden.

Während dieser vierstufige Prozess eine universelle Managementmethode darstellt, erfährt er im Kontext der Luft- und Raumfahrt eine entscheidende Verschärfung. In anderen Branchen mag ein Produktrückruf zu finanziellen Verlusten und einem Imageschaden führen; in der Luft- und Raumfahrt kann ein Bauteilversagen katastrophale Folgen haben. Aus diesem Grund erwarten Regulierungsbehörden wie die EASA (European Union Aviation Safety Agency) und die FAA (Federal Aviation Administration) sowie die großen Originalgerätehersteller (OEMs) wie Airbus und Boeing von ihren Zulieferern nicht nur, dass sie ein Risikomanagement betreiben. Sie fordern einen auditierbaren Nachweis über dessen rigorose und lückenlose Anwendung über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Die Risikoanalyse selbst wird somit zu einem wesentlichen Bestandteil der Lieferantenqualifikation. Ein unzureichend nachgewiesener Risikomanagementprozess stellt für ein KMU ein unmittelbares und kritisches Geschäftsrisiko dar, das zur sofortigen Disqualifikation führen kann.



4.3.2. Identifikation wesentlicher Risikofelder

Relevante Risiken lassen sich in zwei Hauptkategorien einteilen: technische Risiken, die die Fähigkeit zur Herstellung eines konformen Produkts betreffen, und kommerzielle Risiken, die die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden.

Technische Risiken

Diese Risiken beziehen sich direkt auf das Produkt, die eingesetzte Technologie und die Produktionsprozesse.

- **Technologie- und Kompetenzlücken:**
 - **Werkstoff-Risiken:** Die Verarbeitung anspruchsvoller Materialien wie Titanlegierungen (z. B. Ti-6Al-4V) mit schwieriger Zerspanbarkeit, Nickel-Basis-Superlegierungen (z. B. Inconel) mit extremer Härte und Kaltverfestigung sowie Faserverbundwerkstoffe (CFK/GFK) mit hohen Anforderungen an Fertigung und zerstörungsfreie Prüfung stellt erhebliche Herausforderungen dar und erfordert spezialisierte Maschinen, Werkzeuge, Bearbeitungsstrategien und tiefgreifendes Prozess-Know-how.
 - **Fertigungsprozess-Risiken:** Hochpräzise CNC-Bearbeitung erfordert oft 5-Achs-Simultanmaschinen, die in KMU nicht immer verfügbar sind; additive Fertigung (AM) birgt Risiken wie Materialinhomogenität, Eigenspannungen, Porosität und hohe Hürden bei der behördlichen Qualifizierung; Spezialprozesse (z. B. Beschichten, Wärmebehandlung, Schweißen) gelten als besonders kritisch, da sie eine gesonderte und aufwendige Akkreditierung erfordern.
- **Qualitäts- und Konformitätsrisiken** Dies ist das vielleicht größte technische Risiko für einen neuen Zulieferer. Fehler in diesem Bereich führen unweigerlich zur Disqualifikation.
 - **EN 9100-Zertifizierung:** Als Voraussetzung für den Einstieg in die Luft- und Raumfahrt erfordert diese über die ISO 9001 hinausgehende Norm umfassende Zusatzanforderungen, darunter ein durchgängiges Risikomanagement über den Produktlebenszyklus, ein formales Konfigurationsmanagement, die Erstmusterprüfung (FAI) nach AS9102 sowie vollständige Rückverfolgbarkeit aller Materialien und Prozesse – insbesondere für unvorbereitete KMU mit hohem Aufwand verbunden.
 - **NADCAP-Akkreditierung:** Für die oben genannten "Spezialprozesse" fordern die meisten OEMs zusätzlich eine NADCAP-Akkreditierung (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program). Das Risiko liegt darin, dass dies keine Systemzertifizierung, sondern eine extrem detaillierte, prozessspezifische Akkreditierung der technischen Fähigkeit ist, die als sehr aufwendig und kostspielig gilt.
 - **Rückverfolgbarkeits- und Dokumentationsrisiken:** Jedes Bauteil, das in ein Luftfahrzeug eingebaut wird, benötigt eine lückenlose Dokumentation, die seine Konformität mit den genehmigten Konstruktionsdaten bescheinigt. Dies geschieht in Europa durch das **EASA Form 1** (Authorised Release Certificate). Das Risiko ist absolut: Ein physisch perfektes Bauteil ohne lückenlose und korrekte Dokumentation ist für die Luftfahrt wertlos und darf nicht verbaut werden.



- **Fachkräftemangel:** Die Luft- und Raumfahrt leidet unter einem akuten Mangel an hochqualifiziertem Personal, von Zerspanungsmechanikern mit Erfahrung in der Titanbearbeitung bis hin zu System- und Qualitätsingenieuren. Das Risiko für ein KMU besteht darin, die für die Bewältigung der technischen und qualitativen Anforderungen notwendigen Talente im Wettbewerb mit den großen OEMs nicht gewinnen oder halten zu können.

Kommerzielle Risiken

Diese Risiken betreffen den Markt, die Kunden und das wirtschaftliche Umfeld und gefährden die Rentabilität des gesamten Vorhabens.

- Marktakzeptanz- und Wettbewerbsrisiken
 - **Lieferantenqualifizierungs-Risiko:** Die größte kommerzielle Hürde ist der Qualifizierungsprozess der OEMs. Lieferant bei Airbus, Boeing oder deren Hauptzulieferern (Tier-1) zu werden, ist ein formalisierter, mehrjähriger Prozess, der intensive Audits der technischen Fähigkeiten, der Qualitätssysteme, der Prozessstabilität und der finanziellen Gesundheit umfasst. Das Risiko, nach jahrelangen Investitionen in diesem Prozess zu scheitern, ist erheblich. OEMs verlangen von neuen Lieferanten nicht nur technische Exzellenz, sondern auch den Nachweis gelebter und robuster Managementsysteme.
 - **Asymmetrische Kunden-Lieferanten-Beziehung:** Die Beziehung zu einem OEM ist von einer grundlegenden Asymmetrie geprägt. KMU müssen oft hohe Vorabinvestitionen tätigen – etwa in Entwicklung, Maschinen und Zertifizierungen – lange bevor ein erster Auftrag vorliegt. Gleichzeitig setzen OEMs die Rahmenbedingungen, wie etwa hohen Preisdruck und lange Zahlungsziele von 90 Tagen oder mehr, was erhebliche Liquiditätsrisiken bedeutet. Dieses Ungleichgewicht muss in jeder kaufmännischen Kalkulation berücksichtigt werden.
- Finanzierungs- und Liquiditätsrisiken
 - **Hoher Kapitalbedarf:** Die Luft- und Raumfahrt ist extrem kapitalintensiv. Die Kosten für 5-Achs-Bearbeitungszentren, spezialisierte Software für das Product Lifecycle Management (PLM) und Enterprise Resource Planning (ERP) sowie die wiederkehrenden, hohen Kosten für Zertifizierungen (EN 9100, NADCAP) stellen eine massive finanzielle Hürde dar.
 - **Liquiditätsrisiko durch lange Zahlungsziele:** Die in der Branche üblichen langen Zahlungsfristen stellen eine direkte Bedrohung für den Cashflow von KMU dar, da sie die gesamte Produktion vorfinanzieren müssen. Dieses Risiko kann durch Finanzinstrumente wie Factoring gemindert werden, was jedoch die ohnehin unter Druck stehenden Margen weiter reduziert.
 - **Unsicherheit bei der Förderlandschaft:** Obwohl es zahlreiche öffentliche Förderprogramme gibt (z.B. ZIM, LuFo, Horizont Europa, EIC Accelerator), ist deren Inanspruchnahme ein komplexer, wettbewerbsintensiver und langwieriger Prozess ohne Erfolgsgarantie. Eine Geschäftsplanung, die sich ausschließlich auf potenzielle Fördergelder verlässt, birgt ein hohes finanzielles Risiko.
- Lieferkettenrisiken
 - **Abhängigkeit von kritischen Rohstoffen:** Die Branche ist von Werkstoffen wie Titan und Nickel-Superlegierungen abhängig, deren Vorkommen und Verarbeitung oft auf wenige Länder konzentriert sind. Dies schafft geopolitische Abhängigkeiten und das Risiko von Lieferengpässen.



- **Abhängigkeit von OEMs:** Die Konsolidierung auf der Kundenseite führt zu einer starken Abhängigkeit von wenigen Großkunden. Eine strategische Neuausrichtung oder eine Reduzierung der Produktionsraten bei einem OEM kann für einen spezialisierten Zulieferer existenzbedrohend sein.
- Regulatorische und politische Risiken
 - **Exportkontrollen (z.B. ITAR):** Sobald ein Bauteil potenziell in einem militärischen oder Dual-Use-Kontext verwendet werden könnte, können die US-amerikanischen International Traffic in Arms Regulations (ITAR) zur Anwendung kommen – selbst für rein europäische Unternehmen. Die Nichteinhaltung dieser komplexen Vorschriften kann zu drakonischen Strafen führen und erfordert ein lückenloses, dokumentiertes Compliance-Programm. Dies ist ein oft unterschätztes rechtliches Risiko.
 - **Abhängigkeit von F&E-Programmen:** Ein signifikanter Teil der technologischen Innovation in der Luftfahrt wird durch staatlich finanzierte Forschungsprogramme wie das deutsche LuFo-Programm getrieben. Änderungen politischer Prioritäten oder Haushaltskürzungen können wichtige Technologieförderungen und damit Zukunftsprojekte gefährden.

4.3.3. Bewertung der Risiken mit der Risikomatrix

Nach der Identifikation der Risiken ist der nächste Schritt deren Bewertung. Ein bewährtes Werkzeug hierfür ist die Risikomatrix. Sie visualisiert die Risiken anhand der beiden Dimensionen Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung (Impact) und hilft so, Prioritäten für das weitere Vorgehen zu setzen. Für die Bewertung wird eine vereinfachte, qualitative Skala verwendet:

Tabelle 5: Skala für eine vereinfachte Bewertung von Risiken, aufgeteilt in Eintrittswahrscheinlichkeit (Erwartet, Vielleicht, Unwahrscheinlich) sowie Auswirkung (Hoch, Mittel, Niedrig).

| Eintrittswahrscheinlichkeit | Auswirkung (Impact) |
|--|---|
| Erwartet: Das Eintreten des Ereignisses ist sehr wahrscheinlich. | Hoch: Erhebliche bis existenzbedrohende Störung des Betriebs. |
| Vielleicht: Das Eintreten des Ereignisses ist möglich. | Mittel: Spürbare Störung des Betriebs. |
| Unwahrscheinlich: Das Eintreten des Ereignisses ist sehr unwahrscheinlich. | Niedrig: Geringe bis vernachlässigbare Störung. |

Durch die Kombination dieser beiden Dimensionen wird jedes Risiko einer Risikostufe zugeordnet. Die Felder der Matrix werden farblich codiert, um die Risikostufe auf einen Blick zu erfassen.

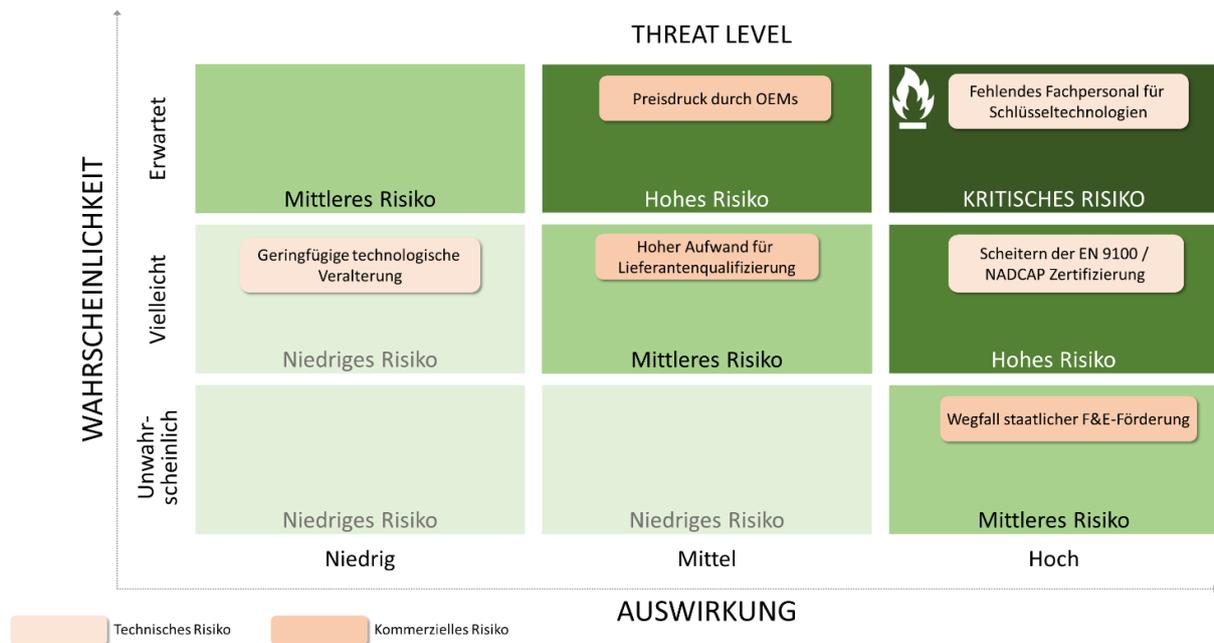


Abbildung 6: Vorlage für eine Risikomatrix unterteilt in Kritische, Hohe, Mittlere und Niedrige Risiken, mit beispielhaften Technischen und Kommerziellen Risiken.

Die Darstellung ermöglicht eine sequentielle Risikobewertung und bietet eine klare Übersicht. Hier sind beispielhaft sechs Risiken aufgeführt.

4.3.4. Ableitung von Handlungsstrategien

Die Position eines Risikos in der Matrix gibt klare Hinweise auf die notwendige Handlungsdringlichkeit. Je nach Risikostufe können vier grundlegende Strategien abgeleitet werden:

- **Kritisches Risiko:** Diese Risiken sind inakzeptabel und erfordern sofortiges Handeln. Die primäre Strategie ist hier die **Risikovermeidung** (z.B. Verzicht auf eine Technologie, für die das Know-how fehlt) oder eine intensive **Risikoreduktion** (z.B. gezielter Kompetenzaufbau durch Schulungen und Einstellung von Experten, enge Zusammenarbeit mit Zertifizierungsstellen von Beginn an).
- **Hohes Risiko:** Auch diese Risiken müssen aktiv gemanagt werden. Im Vordergrund steht die **Risikoreduktion** (z.B. Aufbau von Sicherheitsbeständen, langfristige Lieferverträge) und die **Risikoübertragung** (z.B. Absicherung durch Versicherungen oder vertragliche Regelungen mit Lieferanten).
- **Mittleres Risiko:** Diese Risiken sollten beobachtet und kontrolliert werden. Maßnahmen zur **Risikoreduktion** können sinnvoll sein, wenn sie mit vertretbarem Aufwand umsetzbar sind. Oft reicht es hier, Notfallpläne zu entwickeln für den Fall, dass das Risiko eintritt.
- **Niedriges Risiko:** Diese Risiken können in der Regel bewusst **akzeptiert** werden, da die potenziellen Schäden gering und/oder die Eintrittswahrscheinlichkeit sehr niedrig ist. Eine regelmäßige, aber nicht intensive Überwachung ist ausreichend.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Eintritt in die Luft- und Raumfahrtindustrie für ein Präzisionstechnik-KMU eine tiefgreifende Transformation erfordert. Die Risiken sind substanziell und gehen weit über das hinaus, was in anderen Industriezweigen üblich ist. Eine systematische, ehrliche und kontinuierlich gepflegte Risikoanalyse ist daher das entscheidende Navigationsinstrument, um die komplexen Herausforderungen zu meistern. Sie deckt schonungslos auf, wo investiert werden muss –



in Technologie, in Prozesse und vor allem in die Kompetenz der Mitarbeiter – und wird so zum Fundament für eine nachhaltig erfolgreiche Positionierung in diesem anspruchsvollen, aber potenziell sehr lohnenden Markt.

5. Umsetzung und Kontrolle – Den Plan umsetzen

Nach der strategischen Analyse, der Marktauswahl und der Festlegung der Eintrittsstrategie in den vorangegangenen Kapiteln, tritt der Markteintrittsprozess in seine entscheidende Phase: die Umsetzung. Für KMU ist diese Phase besonders herausfordernd, da begrenzte Ressourcen wenig Spielraum für Fehler lassen. Ein disziplinierter und kontrollierter Implementierungsprozess ist daher kein bürokratisches Hindernis, sondern ein zentrales Instrument zur Risikominimierung und Absicherung von Investitionen. Im hochregulierten Luft- und Raumfahrtsektor gilt dies in besonderem Maße. Hier sind eine „Null-Fehler“-Kultur, absolute Prozesssicherheit und die lückenlose Einhaltung von Qualitätsstandards keine optionalen Ziele, sondern die grundlegende Eintrittskarte in den Markt. Der Erfolg hängt nicht allein von der technologischen Exzellenz des Produkts ab, sondern maßgeblich von der Fähigkeit, die anspruchsvollen Prozesse der Branche zu beherrschen und die eigene Konformität jederzeit nachweisen zu können. Dieses Kapitel dient als praktischer Leitfaden, um diese anspruchsvolle Umsetzung zu strukturieren, zu steuern und den langfristigen Erfolg im Luft- und Raumfahrtmarkt zu sichern.

5.1. Roadmap für den Markteintritt: Den Plan in die Tat umsetzen

Um einen Markteintritt zu verwirklichen, kann auf Instrumente wie den Business Case, Gantt-Diagramme zur Meilensteinplanung und Checklisten für kritische Erfolgsfaktoren zurückgegriffen werden.

Die Umsetzung der Markteintrittsstrategie erfordert eine detaillierte operative Planung, die weit über die strategischen Grundsatzentscheidungen hinausgeht. Diese Roadmap zerlegt den komplexen Prozess in handhabbare Phasen und konkrete Arbeitspakete, von der finanziellen Absicherung bis zum ersten Kundenkontakt. Sie schafft Transparenz und stellt sicher, dass alle notwendigen Schritte in der richtigen Reihenfolge und mit den erforderlichen Ressourcen durchgeführt werden.

5.1.1. Die operative und finanzielle Basis: Business Case und Finanzierung

Die Grundlage jeder erfolgreichen Umsetzung ist ein robuster, detaillierter und ressourcenbasierter Business Case. Dieses Dokument ist mehr als nur ein interner Geschäftsplan; es ist das zentrale Instrument für die Finanzierungsakquise und die operative Steuerung. Es quantifiziert den Bedarf an Personal, Technologie und Kapital und stellt ihn den erwarteten Erträgen gegenüber.

Für den Eintritt in die Luft- und Raumfahrtindustrie muss der Business Case eine langfristige Perspektive einnehmen, die weit über die anfänglichen Investitionen hinausgeht. Der Markteintritt ist hier kein einmaliges Projekt, sondern der Beginn einer Verpflichtung zur dauerhaften Aufrechterhaltung höchster Qualitäts- und Sicherheitsstandards. Dies hat erhebliche finanzielle Implikationen. Zertifizierungs- und Akkreditierungsprozesse wie die nach EN 9100, EASA Part 21G oder NADCAP sind initial aufwendig und kostspielig und erfordern regelmäßige, kostenpflichtige Überwachungs- und Re-Akkreditierungsaudits. Beispielsweise kann allein eine NADCAP-Akkreditierung



jährliche Gebühren von 3.000 bis 5.000 US-Dollar pro Zertifikat verursachen, und der gesamte Prozess bis zur Erstakkreditierung kann 12 bis 18 Monate dauern. Eine EASA Part 21G Genehmigung kann sogar bis zu zwei Jahre in Anspruch nehmen.

Ein umfassender Business Case für den Markteintritt in die Luft- und Raumfahrt sollte daher folgende, branchenspezifisch angepasste Elemente enthalten:

- **Finanzplanung:** Eine detaillierte Aufstellung des Investitionsbedarfs, die neben Anlagen und Technologie auch spezifische Posten wie Kosten für die EN 9100 Zertifizierung (inkl. Voraudit, Hauptaudit, Nachaudit), NADCAP-Akkreditierungsgebühren, Ausgaben für spezialisierte Mess- und Prüftechnik sowie die Implementierung eines robusten Qualitätsmanagementsystems (QMS) berücksichtigt. Die laufenden Kosten müssen wiederkehrende Ausgaben für Überwachungsaudits, Kalibrierungen und die kontinuierliche Weiterbildung des Personals beinhalten.
- **Ressourcenplan:** Klare Definition des benötigten Personals, insbesondere die Benennung eines hauptverantwortlichen Qualitätsmanagementbeauftragten (QMB) mit nachweislicher Kompetenz in der Luft- und Raumfahrt. Zudem müssen die technologische Infrastruktur (z.B. ERP-System mit Rückverfolgbarkeitsmodul, CAQ-Software) und der Bedarf an externer Beratung für die Zertifizierungsprozesse geplant werden.
- **Zeitplan:** Ein realistischer Zeitplan, der die langen Vorlaufzeiten für Zertifizierungen und die sequenziellen Abhängigkeiten berücksichtigt (siehe Kapitel 5.1.2).
- **Compliance- und Risikokonzept:** Eine klare Darstellung, wie die Einhaltung relevanter gesetzlicher Vorgaben (z.B. Exportkontrollrecht, Produkthaftung) und die Anforderungen aus dem Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG), die von Großkunden weitergereicht werden, sichergestellt wird.
- **Finanzierungsstrategie:** Klärung der geplanten Finanzierungsquellen (Eigenmittel, Fremdkapital) und eine Liste der zu beantragenden Förderprogramme. Spezifische Programme wie AeroSME, SCRATCH oder FISSA können KMU bei den komplexen Antragsverfahren für europäische Forschungsmittel unterstützen.

5.1.2. Der Zeit- und Maßnahmenplan: Ein exemplarisches Gantt-Diagramm für den Markteintritt

Ein Gantt-Diagramm ist ein zentrales Projektmanagement-Tool, um Zeitpläne, Aufgaben und Meilensteine visuell darzustellen. Es schafft Transparenz über Abläufe, Dauer und Abhängigkeiten im komplexen Vorhaben „Markteintritt“. Für den Luft- und Raumfahrtmarkt ist die Logik dieses Plans jedoch fundamental anders als in anderen Branchen.

Die entscheidende Erkenntnis ist, dass Marketing- und Vertriebsaktivitäten nicht parallel zur operativen Vorbereitung laufen können. Die primären „Verkaufsargumente“ eines Zulieferers sind seine nachgewiesene Konformität und Qualität, manifestiert durch Zertifizierungen wie EN 9100 und die Listung in der internationalen Lieferantendatenbank OASIS (Online Aerospace Supplier Information System). Ein verfrühter Marktauftritt ohne diese Nachweise ist nicht nur wirkungslos, sondern schadet der Reputation. Die „Pilotphase“ in diesem Sektor ist keine Markterprobung, sondern der technische Beweis der Prozessfähigkeit durch die Erstmusterprüfung (First Article Inspection, FAI) nach AS9102.



Anhang 1 skizziert ein exemplarisches Gantt-Diagramm mit einem Zeitrahmen von 12 bis 18 Monaten. Es dient als anpassbare Vorlage und verdeutlicht die logische Abfolge und die kritischen Pfade. Vor allem die Zeitplanung sollte den Ressourcen des KMU entsprechend angepasst werden.

5.1.3. Praktische Umsetzung: Checklisten für kritische Erfolgsfaktoren

Während das Gantt-Diagramm den zeitlichen Rahmen (das „Was“ und „Wann“) vorgibt, stellen detaillierte Checklisten sicher, dass die kritischen Aufgaben qualitativ hochwertig und vollständig (das „Wie“) erledigt werden. Sie dienen als operative Leitplanken und interne Qualitäts-Gates für das Projektteam.

Checkliste 1: Rechtliche und Regulatorische Vorbereitung

Diese Checkliste hilft, die komplexen rechtlichen Rahmenbedingungen des Luft- und Raumfahrtsektors zu navigieren und Compliance-Risiken zu minimieren.

Allgemeine Compliance:

- Wurden alle für das Produkt / die Dienstleistung relevanten EU-Verordnungen und nationalen Gesetze identifiziert? (z.B. Ökodesign-RL, ReFuelEU Aviation)
- Ist die Relevanz der EU-Taxonomie-Verordnung für das eigene Geschäftsmodell geprüft und dokumentiert?

Exportkontrolle:

- Wurde geprüft, ob Produkte oder Technologien den US-amerikanischen Exportkontrollvorschriften (z.B. ITAR, EAR) oder europäischen Regelungen unterliegen?
- Ist ein interner Prozess zur Sicherstellung der Export-Compliance etabliert?

Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG):

- Wurde der Geltungsbereich des LkSG für das eigene Unternehmen geprüft (direkt oder indirekt als Zulieferer von OEMs)?
- Ist ein Risikomanagementsystem zur Überwachung der Lieferkette im Hinblick auf Menschenrechts- und Umweltstandards eingerichtet oder geplant?

Produkthaftung:

- Wurde eine spezifische Analyse der erhöhten Produkthaftungsrisiken in der Luft- und Raumfahrt durchgeführt?
- Ist der Versicherungsschutz ausreichend und auf die Branche zugeschnitten?

Geistiges Eigentum (IP):

- Sind die eigenen Technologien durch Patente oder andere Schutzrechte gesichert?
- Sind die vertraglichen Regelungen mit Kunden und Partnern bezüglich IP-Rechten klar definiert?

Checkliste 2: Zertifizierung (Beispiel EN 9100)

Diese Checkliste strukturiert den Prozess zur Erlangung der fundamentalen Qualitätsmanagement-Zertifizierung nach EN 9100, die als Voraussetzung für die Lieferantenzulassung gilt. Der Prozess basiert auf einem mehrstufigen Audit.

Phase 1: Vorbereitung und Voraudit

- Wurde der Geltungsbereich des Qualitätsmanagementsystems (QMS) klar definiert?



- Ist eine verbindliche Qualitätspolitik durch die Geschäftsführung formuliert und im gesamten Unternehmen kommuniziert?
- Wurden alle Prozesse gemäß dem prozessorientierten Ansatz der Norm dokumentiert und die Wechselwirkungen beschrieben?
- Wurden die branchenspezifischen Ergänzungen der EN 9100 (z.B. Konfigurationsmanagement, Risikomanagement, Produktsicherheit, Management von gefälschten Teilen) im QMS verankert?
- Wurde eine akkreditierte Zertifizierungsstelle (z.B. TÜV, DNV, DEKRA) ausgewählt und ein Voraudit zur Prüfung der Dokumentation und Auditreife durchgeführt?

Phase 2: Hauptaudit und Nachaudit

- Wurde das Hauptaudit (Stufe-2-Audit) terminiert und das Team auf die Prüfung der praktischen Umsetzung vor Ort vorbereitet?
- Ist ein Prozess zur systematischen Behandlung und Korrektur von Abweichungen (Non-Conformities), die im Audit festgestellt werden, etabliert?
- Sind die Ressourcen für ein eventuell notwendiges Nachaudit zur Überprüfung der Korrekturmaßnahmen eingeplant?

Phase 3: Nachbereitung und kontinuierliche Verbesserung

- Wurde das EN 9100-Zertifikat erhalten und sind die jährlichen Überwachungsaudits zur Aufrechterhaltung der Gültigkeit fest im Jahresplan verankert?
- Ist der Prozess der kontinuierlichen Verbesserung (KVP) des QMS, wie von der Norm gefordert, fest im Unternehmen etabliert (z.B. durch regelmäßige interne Audits und Management-Reviews)?

Checkliste 3: Aufbau der Vertriebs- und Marketingaktivitäten Diese Checkliste stellt sicher, dass die operativen Grundlagen für einen professionellen, auf den B2B-Markt der Luft- und Raumfahrt zugeschnittenen Vertrieb geschaffen werden. Der Fokus liegt auf Kompetenznachweis und strategischem Beziehungsmanagement.

Technologie & Prozesse:

- Wurde ein passendes CRM-System ausgewählt, das die Verwaltung langfristiger und komplexer Kundenbeziehungen zu OEMs (Original Equipment Manufacturers) unterstützt?
- Falls Kaltakquise geplant ist: Wurde ein Tool ausgewählt, um die Effizienz der Kaltakquise zu maximieren? (Beispielsweise apollo.io oder hunter.io)
- Ist ein Key Account Management (KAM)-Prozess für die Top-Zielkunden definiert (Account-Analyse, Beziehungs-Mapping, strategische Account-Pläne)?
- Sind standardisierte Vorlagen für Anfragen (Request for Quotation, RFQ), Angebote und technische Präsentationen erstellt, die den hohen formellen Anforderungen der Branche genügen?

Content & Kanäle:

- Wurde eine professionelle Website erstellt, die nicht primär Produkte, sondern technische Kompetenz, Prozesssicherheit und Qualitätsnachweise in den Vordergrund stellt?



- Ist ein Content-Plan erstellt, der die Veröffentlichung von technischen Whitepapers (z.B. über Materialkompetenz, Toleranzanalysen) und Case Studies erfolgreicher Qualifizierungsprozesse vorsieht?
- Ist die Eintragung in die OASIS-Datenbank nach erfolgreicher Zertifizierung als priorisierte Marketingmaßnahme geplant?
- Sind die Unternehmensprofile auf relevanten B2B-Netzwerken (insbesondere LinkedIn) professionell gestaltet und werden zur Positionierung als Fachexperte genutzt?

Team & Befähigung (Sales Enablement):

- Wurden klare Rollen und Ziele für das Vertriebs-/KAM-Team definiert?
- Hat das Team spezifische Schulungen erhalten zu: EN 9100 und anderen relevanten Standards, den Beschaffungsprozessen der Ziel-OEMs und den spezifischen technischen Anforderungen des Zielmarktes?
- Sind die zentralen Verkaufsargumente (Value Proposition), die auf Zuverlässigkeit, Qualität und Prozesssicherheit abzielen, klar formuliert und vom Team verinnerlicht?

5.2. Controlling und Anpassung

Nach dem erfolgreichen Markteintritt ist eine ständige Kontrolle und Anpassung des Geschäftsmodells unerlässlich. Für diesen Zweck ist es erforderlich, KPIs zu definieren und diese in regelmäßigen Abständen anzupassen. Die Entwicklung von Strategien zur Anpassung erfolgt auf Basis der KPIs in einem wiederkehrenden Regelkreis, der auch als Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus bezeichnet wird. Für diesen Zweck kann die Checkliste unter 5.2.3 herangezogen werden.

Der erfolgreiche Abschluss der Implementierungsphase markiert nicht das Ende, sondern den Beginn eines kontinuierlichen Managementprozesses. Märkte sind dynamisch, Kundenanforderungen ändern sich, und Wettbewerber reagieren. Ein starrer Plan, der nach dem Start nicht mehr angepasst wird, ist zum Scheitern verurteilt. Der Schlüssel zum langfristigen Erfolg liegt in einem agilen Regelkreis aus Messung, Analyse und Anpassung. Im Luft- und Raumfahrtsektor bedeutet Controlling nicht nur die Überwachung interner Finanzkennzahlen, sondern vor allem das aktive Management der eigenen Performance und Reputation aus der Perspektive des Kunden.

5.2.1. Das Cockpit für den Markterfolg: Ein Kennzahlensystem für KMU

Um den Markteintritt effektiv steuern zu können, benötigt die Unternehmensführung ein „Cockpit“ mit den wichtigsten Leistungsindikatoren (Key Performance Indicators, KPIs). Diese Kennzahlen machen den Erfolg messbar und schaffen eine objektive Grundlage für Entscheidungen.

In der Luft- und Raumfahrt ist es von entscheidender Bedeutung, dass dieses interne KPI-Dashboard die Kennzahlen widerspiegelt, die von den Kunden (OEMs) in deren Lieferanten-Scorecards verwendet werden. Große Hersteller wie BAE Systems bewerten ihre Lieferanten nach strengen Kriterien wie Qualität (gemessen in DPPM – Defects Per Parts Million) und Liefertreue (On-Time Delivery). Ein KMU, das seine internen KPIs an diesen externen Bewertungsmaßstäben ausrichtet, kann seine Leistung proaktiv steuern, potenzielle Probleme frühzeitig erkennen und seine Position als zuverlässiger Partner



sichern und verbessern. Dies wandelt das Controlling von einer reaktiven Berichtsfunktion in ein strategisches Steuerungsinstrument.

Die folgende Tabelle dient als Vorlage für ein solches KPI-Dashboard. Es sollte regelmäßig, z.B. quartalsweise, aktualisiert und im Führungsteam besprochen werden.

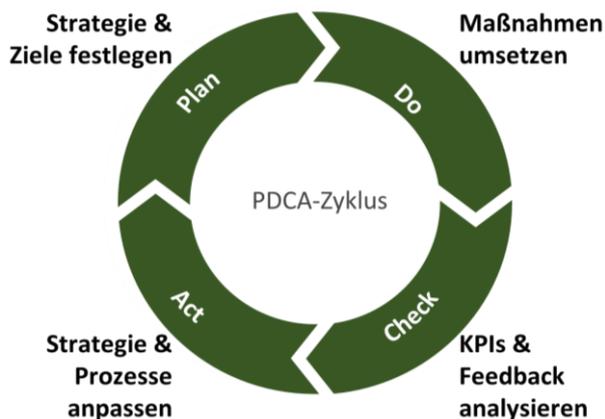
Tabelle 6: KPI-Dashboard für den Markteintritt in die Luft- und Raumfahrt.

| Perspektive | KPI (Key Performance Indicator) | Formel / Definition | Zielwert (Beispiel) | Aktueller Wert | Status |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|----------------|--------|
| Finanzen | Umsatz (Neuer Markt) | Summe der Erlöse aus dem neuen Marktsegment in der Periode. | 150.000 EUR / Q | | |
| | Deckungsbeitrag I (Neuer Markt) | Umsatz abzüglich variabler Kosten für das neue Produkt / die Dienstleistung. | > 35% | | |
| | Kosten der Konformität (CoC) | Summe aller direkten Kosten für Audits, Zertifizierungen, QMS-Pflege und Compliance-Personal in der Periode. | < 5% vom Umsatz | | |
| Kunden & Markt | Lieferanten-Scorecard-Bewertung | Bewertung durch Schlüsselkunden (z.B. Gold, Silver, Bronze) basierend auf deren Kriterien. | Silver-Status | | |
| | Anzahl Qualifizierungen bei Ziel-OEMs | Anzahl der erfolgreich durchlaufenen Lieferanten-Qualifizierungsprozesse. | 2 pro Jahr | | |
| | Angebots-Erfolgsquote (Hit Rate) | (Anzahl gewonnener Angebote / Anzahl abgegebener Angebote bei RFQs) * 100. | > 15% | | |
| Interne Prozesse & Lieferung | On-Time Delivery (OTD) | (Anzahl pünktlicher Lieferungen / Gesamtzahl Lieferungen) * 100. | > 98% | | |
| | First Pass Yield (FPY) | (Anzahl fehlerfrei im ersten Durchlauf produzierter Einheiten / Gesamtzahl produzierter Einheiten) * 100. | > 95% | | |
| | Scrap Rate (Ausschussquote) | (Anzahl verschrotteter Einheiten / Gesamtzahl produzierter Einheiten) * 100. | < 1.5% | | |
| | Produktionszykluszeit | Durchschnittliche Zeit vom Produktionsstart bis | < 20 Tage | | |



| | | | | | |
|-----------------------|---|---|-----------|--|--|
| | | zur Fertigstellung einer Einheit in Tagen. | | | |
| Qualität & Compliance | Defects Per Parts Million (DPPM) | (Gesamtzahl der fehlerhaften Teile / Gesamtzahl der gelieferten Teile) * 1.000.000. | < 2500 | | |
| | Anzahl offener SCARs | Anzahl offener Supplier Corrective Action Requests von Kunden. | < 2 | | |
| | Durchschnittliche Lösungszeit für SCARs | Durchschnittliche Zeit von der Ausstellung eines SCAR bis zur Implementierung der Korrekturmaßnahme in Tagen. | < 90 Tage | | |
| | Anzahl Konformitätsabweichungen | Anzahl kritischer oder schwerwiegender Abweichungen bei internen oder externen QMS-Audits. | 0 | | |

5.2.2. Der agile Regelkreis: Messen, Analysieren, Steuern und Lernen



Die im KPI-Dashboard gesammelten Daten sind nur dann wertvoll, wenn sie als Grundlage für einen strukturierten Managementprozess dienen. Der abstrakte Begriff der „agilen Anpassung“ wird durch einen wiederkehrenden Regelkreis, oft als Plan-Do-Check-Act (PDCA)-Zyklus oder Deming-Kreis bezeichnet, operationalisiert. Dieser Zyklus verwandelt das passive Beobachten in aktives Steuern und ist ein fundamentaler Baustein des Qualitätsmanagements, das auch in Normen wie EN 9100 verankert ist.

Abbildung 7: Darstellung des PDCA-Zyklus.

- **Plan (Planen):** In dieser Phase wird ein Problem identifiziert oder ein Verbesserungsziel festgelegt. Basierend auf einer Analyse des Ist-Zustands wird ein konkreter, messbarer Zielzustand definiert und ein Plan zur Erreichung dieses Ziels entwickelt.
 - *Beispiel in der Luft- und Raumfahrt:* Das KPI-Dashboard zeigt einen DPPM-Wert von 7.000, was im Lieferanten-Scorecard eines Kunden der Stufe „Bronze“ entspricht. Das **Ziel** wird definiert, den DPPM-Wert innerhalb von sechs Monaten auf unter 6.000 zu senken, um den „Silver“-Status zu erreichen. Die **Analyse** (z.B. mittels Ishikawa-Diagramm) zeigt, dass die häufigste Fehlerursache eine Maßabweichung an einer



bestimmten Bohrung ist. Der **Plan** ist, den Spannvorgang an der betreffenden CNC-Maschine zu optimieren.

- **Do (Umsetzen):** Die in der Plan-Phase festgelegten Maßnahmen werden umgesetzt, idealerweise zunächst in einem kontrollierten, kleinen Rahmen (Pilotprojekt). Alle Aktivitäten und Ergebnisse werden sorgfältig dokumentiert.
 - *Beispiel in der Luft- und Raumfahrt:* Das Engineering-Team entwickelt eine neue Spannvorrichtung. Ein Maschinenbediener wird geschult und eine Kleinserie von 50 Teilen wird mit dem neuen Prozess gefertigt. Die Messergebnisse jedes Teils werden dokumentiert.
- **Check (Überprüfen):** In dieser entscheidenden Analysephase werden die Ergebnisse der Umsetzungsphase mit den in der Plan-Phase definierten Zielen verglichen. Es wird objektiv geprüft, ob die Maßnahmen den gewünschten Effekt hatten. Die zentralen Inputs für diese Phase sind:
 - Das aktuelle KPI-Dashboard.
 - Systematisch gesammeltes Kundenfeedback (positive wie negative Rückmeldungen, Verbesserungsvorschläge).
 - Beobachtungen des Wettbewerbs (neue Produkte, Preisänderungen, Marketingkampagnen).
 - Informationen über veränderte Rahmenbedingungen (neue Gesetze, Normen, Förderprogramme).
 - *Beispiel in der Luft- und Raumfahrt:* Die Auswertung der 50 Teile zeigt, dass kein einziges Teil mehr die spezifische Maßabweichung aufweist. Der DPPM-Wert für diese Charge ist 0. Die Maßnahme war erfolgreich.
- **Act (Handeln):** Basierend auf der Überprüfung werden Konsequenzen gezogen. War die Maßnahme erfolgreich, wird der neue Prozess zum Standard erklärt und auf die gesamte Produktion ausgeweitet. Die Dokumentation (z.B. Arbeitsanweisungen) wird angepasst. War die Maßnahme nicht erfolgreich, wird der Zyklus mit einer neuen Analyse und einem neuen Plan wiederholt. Die Maßnahmen können vielfältig sein:
 - **Strategische Anpassung:** Die grundlegenden Annahmen werden in Frage gestellt. Muss das Wertversprechen nachgeschärft werden? Ist die Zielgruppe noch die richtige?
 - **Taktische Anpassung:** Die Marketingbotschaft wird geändert, die Preisstruktur angepasst oder der Vertriebsprozess optimiert.
 - **Operative Anpassung:** Zusätzliche Schulungen für das Vertriebsteam werden angesetzt, ein bestimmtes Produktmerkmal wird priorisiert oder die Ressourcen werden neu verteilt. Für jede beschlossene Maßnahme werden klare Verantwortlichkeiten und Fristen festgelegt. Diese angepassten Pläne bilden die neue Grundlage für die nächste "Do"-Phase.
 - *Beispiel in der Luft- und Raumfahrt:* Die neue Spannvorrichtung wird als Standard für diesen Produktionsschritt freigegeben. Alle relevanten Mitarbeiter werden geschult, und die Arbeitsanweisung wird aktualisiert. Der PDCA-Zyklus beginnt von Neuem, um die nächstgrößere Fehlerquelle zu identifizieren und zu beheben.



Durch das konsequente Durchlaufen dieses Regelkreises stellt ein KMU sicher, dass es sich kontinuierlich und systematisch verbessert. „Lernen“ wird zu einer bewussten und gesteuerten Managementaufgabe.

5.2.3. Checkliste für das laufende Controlling und die strategische Anpassung

Um den im vorigen Abschnitt beschriebenen Regelkreis zu strukturieren, kann die folgende Checkliste als Agenda für die regelmäßigen (z.B. quartalsweisen) Review-Meetings dienen. Sie stellt sicher, dass alle relevanten Aspekte systematisch beleuchtet und die richtigen Fragen gestellt werden, um fundierte Entscheidungen für die weitere Steuerung des Markteintritts zu treffen.

Table 7: Checkliste für Controlling und strategische Anpassung der KPIs.

| Themenblock | Leitfragen und Prüfpunkte | Status / Erkenntnisse / Maßnahmen |
|---|---|-----------------------------------|
| 1. Performance-Analyse (Rückblick) | <p>KPI-Dashboard überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche KPIs liegen im Ziel (grün), welche sind gefährdet (gelb), welche sind kritisch (rot)? ▪ Was waren die größten Erfolge und Misserfolge des letzten Quartals? ▪ Wurzel-Ursachen-Analyse: Was sind die Gründe für die signifikantesten Abweichungen? (z.B. Warum ist unsere OTD-Rate auf 97% gefallen? Was sind die Hauptursachen für Ausschuss laut FPY-Analyse?) | |
| 2. Markt- und Kunden-Feedback (Außenansicht) | <p>Kunden-Scorecards analysieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wie ist unsere aktuelle Bewertung bei den Schlüsselkunden (OEMs)? ▪ Gibt es Trends oder spezifisches Feedback aus den letzten Audits? <p>OASIS-Datenbank:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ist unser Eintrag aktuell? ▪ Gibt es Feedback oder Anfragen, die über die Datenbank kamen? <p>Wettbewerbsanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Haben wichtige Wettbewerber neue Zertifizierungen erlangt oder ihre Qualifikationen erweitert? ▪ Gibt es neue Akteure in unserer Nische? | |
| 3. Regulatorische & Technologische Entwicklungen (Umfeld) | <p>Regulatorik & Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gibt es angekündigte oder in Kraft getretene Änderungen bei relevanten Vorschriften | |



| | | |
|--|---|--|
| | <p>(EASA, FAA), Normen (EN 9100) oder Akkreditierungen (NADCAP)?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wie wirken sich diese auf unsere Prozesse und Kosten aus? <p>Technologie-Scouting:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gibt es neue Fertigungs- oder Messtechnologien, die unsere Qualität (DPPM, FPY) verbessern oder unsere Kosten senken könnten? | |
| <p>4. Strategische Diskussion & Maßnahmenplanung (Vorausschau)</p> | <p>Strategie-Validierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sind unsere ursprünglichen Annahmen über die Profitabilität des Marktes noch gültig? ▪ Müssen wir unsere langfristigen Ziele anpassen? <p>Maßnahmenplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche konkreten Maßnahmen leiten wir aus der Analyse ab? (z.B. Investition in neue Messtechnik zur Verbesserung der FPY; Start eines KVP-Projekts zur Reduzierung der Zykluszeit; Schulung des Teams zu neuen Kundenanforderungen). ▪ Was sind die Top 3-5 Prioritäten für das nächste Quartal, um unsere Lieferanten-Scorecard-Bewertung zu verbessern? ▪ Wer ist für jede Maßnahme verantwortlich und bis wann muss sie umgesetzt sein? | |



6. Literaturverzeichnis

- (1) Prof. Dr. Bernhard Kölmel (2025): Zukunftsfähigkeit sichern: Ein Praxisleitfaden zur Markterschließung für mittelständische Präzisionstechnikunternehmen
- (2) Prof. Dr. Bernhard Kölmel (2025): Praxisorientiertes Unterstützungsdokument: Aufbau und Etablierung neuer Vertriebsansätze für Präzisionstechnik-KMU
- (3) <https://www.bdli.de/meldungen/branchendaten-2024-deutsche-luft-und-raumfahrtindustrie-im-aufwind>
- (4) <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-luft-und-raumfahrt.html>
- (5) <https://www.worthyhardware.com/de/news/best-materials-for-cnc-machining-in-aerospace-applications/>
- (6) <https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/zertifizierung/enas-9100/>
- (7) <https://www.boeingssuppliers.com/become/terms/nadcap-faq>
- (8) <https://www.visiativ.de/software/catia/>
- (9) <https://www.acscm.com/multimedia/lessons-the-automotive-sector-can-give-the-aerospace-industry/>
- (10) <https://www.laro-nc.de/CNC-Fertigung-Raumfahrt>
- (11) <https://www.zetwerk.com/en-us/resources/knowledge-base/miscellaneous/a-guide-to-precision-components-in-the-aerospace-sector/>
- (12) <https://www.3ds.com/de/products/product-lifecycle-management/plm-system>
- (13) <https://www.tuv-nord.com/in/en/blog/blog-details/article/automotive-qms-iatf-16949-and-aerospace-qms-as9100/>
- (14) <https://aeroimpulse.de/insights/en-9120-2018-luftfahrtnorm-haendler/>
- (15) <https://www.wassermann-group.com/lohnfertigung-systemfertigung/teillieferant-luftfahrt-raumfahrt/>
- (16) <https://www.dnv.de/services/zertifizierung-nach-as-en-9100-9110-9120-qualitatsmanagement-in-der-luft-und-raumfahrt-3279/>
- (17) https://www.hbm.com/de/5916/luft-und-raumfahrt-industrie/?product_type_no=Luft-%20und%20Raumfahrtindustrie
- (18) <https://www.dsv.com/de-de/einblicke/expertenmeinungen/luft-und-raumfahrt>
- (19) <https://www.assent.com/de/loesungen/branche/luftfahrt-raumfahrt-lieferkette/>
- (20) <https://www.bdli.de/>
- (21) <https://www.dqsglobal.com/de-de/zertifizieren/en-9100-zertifizierung>
- (22) <https://www.destatis.de/DE/Home/inhalt.html>
- (23) <https://ec.europa.eu/eurostat/de/home>
- (24) <https://de.statista.com/>
- (25) <https://www.marketsandmarkets.com/>



- (26) <https://www.gtai.de/de/trade>
- (27) <https://www.precedenceresearch.com/aerospace-market>
- (28) <https://www.dglr.de/startseite/>
- (29) <https://www.hanse-aerospace.net/>
- (30) <https://www.bavaria.net/>
- (31) <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/luftfahrttechnologie-02.html>
- (32) <https://www.dlr.de/de>
- (33) <https://www.dlr.de/de/pt-lf/foerderprogramme/bundesebene/das-luftfahrtforschungsprogramm-des-bundes-lufo-klima/lufo-klima-vii>
- (34) <https://www.enpc-intrans.eu/prazisionsanforderungen-fur-drehdurchfuehrungen-in-der-luft-und-raumfahrt/>
- (35) <https://iqi-gmbh.de/was-ist-nadcap/>
- (36) <https://sassofia.com/blog/whats-involved-in-an-easa-part-21-subpart-g-organisation/>
- (37) https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/luftfahrtstrategie-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- (38) <https://t2informatik.de/wissen-kompakt/lock-in-effekt/>
- (39) https://www.igmetall.de/download/2022_01_26_air_connect_Umfrage_2021_Ergebnisse_100_53fde3cd10ddb7b1fc7094ad9706e760a1c26b15.pdf
- (40) <https://www.gtai.de/de/trade/eu/specials/europaeische-union-beschliesst-verordnung-zu-kritischen-rohstoffen-1743904>
- (41) <https://www.ilt.fraunhofer.de/de/maerkte/Luft-und-Raumfahrt.html>
- (42) <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMWi/luftfahrtforschungsprogramm-862800.html>
- (43) <https://www.luther-lawfirm.com/newsroom/blog/detail/kritische-rohstoffe-wie-unternehmen-von-strategischen-projekten-profitieren-koennen>
- (44) https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en
- (45) <https://www.bdl.aero/wp-content/uploads/2024/07/2024-impact-assessment-effects-of-fit-for-55-zusammenfassung-deutsch.pdf>
- (46) <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:de:PDF>
- (47) <https://aviftech.com/quality-compliance/rohs/>
- (48) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/neue-oekodesign-verordnung-fuer-nachhaltige>
- (49) <https://www.gesetze-im-internet.de/lksg/BJNR295910021.html>
- (50) <https://greenvisionsolutions.de/csddd/>
- (51) https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-space-act_en
- (52) <https://www.icao.int/MID/Documents/2019/ACAO-ICAO%20Airworthiness/Part%2021%20Overview1.pdf>
- (53) <https://aeroimpulse.de/en/insights/easa-part-145-maintenance/>



- (54) <https://www.easa.europa.eu/de/light/topics/refuelev-aviation>
- (55) https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/09_20_23_factsheet_aviation_in_the_eu_ets_and_corsia.pdf
- (56) <https://www.dinmedia.de/de>
- (57) <https://www.iso.org/home.html>
- (58) <https://iec.ch/homepage>
- (59) <https://www.cencenelec.eu/>
- (60) <https://iaqg.org/>
- (61) https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/luft-und-raumfahrtindustrie-in-deutschland-zwischen-boom-und-krise.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- (62) <https://defence-network.com/52-milliarden-hoehenflug-luftfahrtbranche/>
- (63) <https://www.marktundmittelstand.de/technologie/mittelstand-im-orbit-wie-deutsche-unternehmen-vom-weltraum-boom-profitieren>
- (64) <https://www.zollner.de/branchen/luftfahrt-verteidigung/zivile-luftfahrt>
- (65) <https://blog.brennaninc.com/what-are-the-three-tiers-in-the-aerospace-supply-chain>
- (66) <https://hdcmsg.com/de/industrie/luft-und-raumfahrtindustrie/>
- (67) <https://future-markets-magazine.com/de/tag/power-by-the-hour-servicevertrag/>
- (68) https://www.supplyon.com/en/blog/space_supplyon-2/
- (69) <https://www.tulankide.com/en/goimek-at-the-forefront-of-measurement-techniques-together-with-zeiss-a-leading-company-in-industrial-metrology>
- (70) <https://www.terhoek.com/de/industrien/luftfahrtindustrie>
- (71) <https://business.esa.int/funding/invitation-to-tender/space-for-urban-air-mobility>
- (72) https://elib.dlr.de/209832/1/240910_Brosch%C3%BCre_DLR_A4_high-res_engl.pdf
- (73) https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/20230927-raumfahrtstrategie-breg.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- (74) <https://www.ktechnik.de/connected-prototyping/ueber-uns/firmenhistorie/>
- (75) <https://www.ktechnik.de/zertifizierung-en-9100-2016-luftfahrt-raumfahrt-verteidigung-6231/>
- (76) <https://www.buchhaltung-einfach-sicher.de/steuern/business-model-canvas>
- (77) <https://www.wiseguyreports.com/de/reports/aerospace-and-defense-mro-market>
- (78) <https://www.compliancequest.com/bloglet/aerospace-supply-chain-management/>
- (79) https://www.researchgate.net/publication/352947081_The_Procurement_Management_Process_Method_and_Best_Practice_of_Airbus_-_Case_Study_of_the_Airbus_A380
- (80) <https://www.airbus.com/en>
- (81) <https://www.safran-group.com/sites/default/files/2024-03/2023-safran-integrated-report.pdf>



- (82) <https://www.mtu.de/?fc=1>
- (83) <https://www.nqa.com/en-ca/resources/blog/august-2017/guide-to-the-as9100-standard>
- (84) <https://www.sislercompanies.com/tier-1-supplier>
- (85) <https://simpleflying.com/aerospace-manufacturing-supply-chain-guide/>
- (86) <https://www.numberanalytics.com/blog/aerospace-supply-chain-ultimate-guide>
- (87) <https://www.precisionaviationgroup.com/publications/navigating-the-mro-supply-chain/>
- (88) <https://d-nb.info/1199537284/34>
- (89) <https://www.getac.com/en/industries/transport-logistics/aircraft-ground-logistics/>
- (90) <https://www.deltaglobalsolutions.com/blog/aircraft-on-ground>
- (91) <https://www.lufthansa-technik.com/en/approvals>
- (92) <https://newspaceconomy.ca/2025/06/30/a-guide-to-europes-commercial-launch-companies/>
- (93) <https://www.rfa.space/>
- (94) <https://www.weforum.org/stories/2025/05/how-space-technology-is-revolutionizing-supply-chains-and-mobility/>
- (95) <https://isaraerospace.com/>
- (96) <https://www.bcg.com/publications/2016/engineered-products-infrastructure-corporate-development-finance-can-airplane-oems-increase-their-share-of-profits>
- (97) <https://www.mototok.com/blog/mro-business-model-a-comprehensive-guide>
- (98) <https://gsaw.org/wp-content/uploads/2024/03/2024-WG-A-New-Space-into-Traditional-v0.pdf>
- (99) <https://www.salesforce.com/blog/key-account-management/>
- (100) <https://us.ark.com/role-of-aerospace-parts-distributors-in-aerospace-industry/>
- (101) <https://wolfable.com/digital-marketing-for-aerospace-component-manufacturers/>
- (102) <https://oneims.com/blog/digital-marketing-strategies-for-b2b-manufacturing-companies>
- (103) <https://www.cognism.com/blog/b2b-marketing-for-technology-companies>
- (104) https://microeconomicvaluation.jrc.ec.europa.eu/index.php/system/files/2024-03/SA.55829_IR.pdf
- (105) <https://www.fraunhofer.de/de/institute/institute-einrichtungen-deutschland/fraunhofer-allianzen/aviation-and-space.html>
- (106) https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Partner_der_Raumfahrt_in_Deutschland
- (107) <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/luft-und-raumfahrtstandort-baden-wuerttemberg-staerken>
- (108) <https://www.ila-berlin.de/de>
- (109) <https://www.farnboroughairshow.com/>
- (110) <https://ilaconnectandmeet.b2match.io/>



- (111) <https://www.farnboroughairshow.com/the-show/leading-networking/business-connections-exchange/>
- (112)
- (113) <https://www.pwc.com/us/en/industries/industrial-products/library/aerospace-and-defense-trends.html>
- (114) <https://www.workshopdigital.com/blog/guide-to-digital-marketing-for-b2b-manufacturers/>
- (115) <https://echo-factory.com/aerospace-marketing-agencies-drive-growth-for-industrial-clients/>
- (116) <https://www.forum-verlag.com/fachwissen/kommunales/bietergemeinschaft/>
- (117) <https://www.plexus.com/de-de/market-sectors/aerospace-defense/aerospace>
- (118) <https://hitopindustrial.com/de/cnc-bearbeitung-fur-die-luft-und-raumfahrt/>
- (119) <https://www.3ds.com/de/make/solutions/industries/cnc-machining-aerospace-sector>
- (120) <https://www.worthyhardware.com/de/news/best-materials-for-cnc-machining-in-aerospace-applications/>
- (121) <https://www.zintilon.com/de/blog/cnc-machining-titanium/>
- (122) <https://at-machining.com/de/metal-cnc-machining/titanium/>
- (123) <https://www.makerverse.com/de/ressourcen/3d-druck/einfuhrung-der-additiven-fertigung-in-der-luftfahrt/>
- (124) <https://www.ipk.fraunhofer.de/de/branchenangebote/luftfahrtindustrie.html>
- (125) <https://fit.technology/branchen/aerospace>
- (126) <https://www.3ds.com/de/make/solutions/industries/3d-printing-aerospace>
- (127) <https://formlabs.com/de/blog/additive-fertigung-3d-druck-in-luftfahrt/>
- (128) <https://www.samaterials.de/blog/titanium-alloys-transforming-the-aerospace-industry.html>
- (129) <https://machining-quote.com/de/bolg/10-properties-of-titanium-alloy-ti-6al-4v/>
- (130) <https://www.robemetall.de/produkte/titan/>
- (131) <https://mhcnc.com/inconel-718-die-zukunft-der-raumfahrt-mit-hightech-legierungen-gestalten/>
- (132) https://elib.dlr.de/83824/1/66-Schiffbau_full_presentation.pdf
- (133) <https://www.prk-ill.de/Leichtbau-mit-GFK-CFK>
- (134) <https://www.ionbond.com/de/beschichtungsservice/luft-und-raumfahrt/>
- (135) <https://weldero.com/de/interessante-tatsache/schweissen-in-der-luft-und-raumfahrtindustrie-qualitat-und-technologische-anforderungen/>
- (136) <https://www.dienerrapp.de/oberflaechenbearbeitung-anodisieren/>
- (137) <https://www.vorest-ag.com/Luft-Raumfahrt-EN-9100/>
- (138) <https://de.scribd.com/document/663172670/Metrology-and-Measurement-Systems>
- (139) <https://www.dgzfp.de/qualitaetssicherung-in-der-luftfahrt-das-nandtb-germany/>
- (140) <https://visuresolutions.com/de/Luft--und-Raumfahrt-und-Verteidigung/Produktlebenszyklus-Management/>



- (141) <https://www.infor.com/de-de/industries/aerospace-defense>
- (142) <https://www.3ds.com/de/technologies/product-lifecycle-management>
- (143) <https://www.tintschl.de/blog/personal-f%C3%BCr-die-zukunft>
- (144) <https://www.get-in-engineering.de/magazin/arbeitswelt/fachbereiche/was-macht-ein-luft-und-raumfahrtingenieur>
- (145) <https://rest.arbeitsagentur.de/infosysbub/berufepool-rest/ct/v1/archivpdfs/7347.pdf>
- (146) <https://www.cplace.com/loesungen/luft-und-raumfahrt/>
- (147) <https://www.ingenieur.de/karriere/schlüsselqualifikationen/welche-soft-skills-brauchen-ingenieure/>
- (148) <https://qualitaetsmanagement.me/din-en-9100-schulung/>
- (149) <https://www.tuvsud.com/de-de/store/akademie/seminare-management/qualitaetsmanagement/qm-luftfahrtindustrie/1111214>
- (150) <https://shop.dgg.de/products/din-en-9100-qualitaetsmanagement-luft-und-raumfahrt>
- (151) <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/kooperation-zwischen-dlr-und-luftwaffe-5574658>
- (152) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V (2024): Positionspapier zur Bundestagswahl 2025 | »Luft- und Raumfahrt«
- (153) <https://www.produktion.de/technik/laser-und-3d-drucker-machen-luft-und-raumfahrt-nachhaltiger-744.html>
- (154) <https://www.bodensee-airia.de/news/detail/veranstaltung-zukunftschancen-fuer-kmu-im-us-spacetech-markt/>
- (155) <https://www.kmu-beratung-luftfahrt.de/index.php/matchmaking/>
- (156) <https://www.dlr.de/de/pt-lf/aktuelles/nachrichten/2025/bdli-ueberreicht-positionspapier-zur-weiterentwicklung-der-luftfahrtforschung>
- (157) <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/05/20240521-klimaneutralitaet-und-innovation.html>
- (158) <https://www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/KfW-Research/Mittelstand.html>
- (159) <https://www.econstor.eu/obitstream/10419/51566/1/671706829.pdf>
- (160) Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (2020): New Space – neue Dynamik in der Raumfahrt (TAB-Kurzstudie Nr. 1)
- (161) <https://www.aerointernational.de/aviation/300-millionen-euro-risikokapital-fuer-europaeische-raumfahrt-start-ups.html>
- (162) <https://www.iwoca.de/presse/kmu-index-q4-2024>
- (163) <https://www.fulfin.com/de/blog/unternehmensfinanzierung-kmu/>
- (164) <https://finanzierung.com/unternehmensfinanzierung/moderne-finanzierungsformen/>
- (165) <https://gruenderplattform.de/finanzierung-und-foerderung/hausbankprinzip>
- (166) <https://www.businessplan.org/finanzierung/>
- (167) <https://smzh.ch/de/leasing-fuer-kmu/>



- (168) <https://www.vr-factoring.de/factoring/>
- (169) <https://www.ihk.de/darmstadt/produktmarken/beraten-und-informieren/festigung-wachstum/finanzierung/mezzanine-finanzierungsformen-2538514>
- (170) https://www.foerderinfo.bund.de/foerderinfo/de/foerderung/bund/kmu/zentrales-innovationsprogramm/zentrales-innovationsprogramm_node.html
- (171) [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Gr%C3%BCndung-und-Nachfolge/F%C3%B6rderprodukte/ERP-F%C3%B6rderkredit-KMU-\(365-366\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Gr%C3%BCndung-und-Nachfolge/F%C3%B6rderprodukte/ERP-F%C3%B6rderkredit-KMU-(365-366)/)
- (172) https://www.bmbf.de/DE/Forschung/Gesellschaft/ZukunftDerArbeit/KmuInnovativ/kmuinnovativ_node.html
- (173) <https://www.reutlingen.ihk.de/aktuelles/meldung/l-bank-startet-foerder-programme/>
- (174) <https://www.l-bank.de/produkte/wirtschaftsfoerderung/innovationsfinanzierung-4.0.html>
- (175) <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/Baden-Wuerttemberg/kombi-buergschaft-50-bw.html>
- (176) <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6275194/be65e768db4ed25616cb1b07aeb22ebc/ppt-gesamt250924-data.pdf>
- (177) https://www.foerderinfo.bund.de/foerderinfo/de/foerderung/eu/horizont-europa/horizont-europa_node.html
- (178) <https://www.dlr.de/en/pt-lf/news/events/2025/horizon-europe-cluster-5-info-days-2025-a-look-at-the-future-of-climate-energy-and-mobility>
- (179) <https://hardwarebee.com/electronic-breaking-news/eic-aims-to-support-deep-tech-startups-with-pre-accelerator/>
- (180) https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator_en
- (181) <https://eufundingoverview.be/funding/european-defence-fund>
- (182) <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html>
- (183) https://www.foerderinfo.bund.de/foerderinfo/de/home/home_node.html
- (184) <https://www.dlr.de/de/pt-lf/ueber-uns/der-projekttraeger-luftfahrtforschung>
- (185) https://www.aws.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Beihilfenrechtliche_Grundlagen/De-minimis_Kurzmerkblatt.pdf
- (186) <https://www.nordschwarzwald.de/>
- (187) <https://www.ihk.de/nordschwarzwald/existenzgruendung/finanzierung-und-foerderung/finanzierung>
- (188) <https://domonda.com/controlling/warum-gibt-es-risikomanagement/>
- (189) <https://www.trusteddecisions.com/blog/risikomanagement-strategien/>
- (190) https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/Zertifizierte-Informationssicherheit/IT-Grundschutzschulung/Online-Kurs-Notfallmanagement/4_RisikenAnalysieren/2_Risiken%20bewerten/RisikenBewerten_node.html
- (191) <https://secureframe.com/de-de/hub/grc/risk-management-strategy>



- (192) <https://visuresolutions.com/de/Luft--und-Raumfahrt-und-Verteidigung/Leitfaden-zu-den-Anforderungen-der-Luft--und-Raumfahrt/>
- (193) <https://www.dekmake.de/herausforderungen-bei-der-bearbeitung-von-titan/>
- (194) <https://mhcnc.com/inconel-718-die-zukunft-der-raumfahrt-mit-hightech-legierungen-gestalten/>
- (195) <https://www.prk-ill.de/Leichtbau-mit-GFK-CFK>
- (196) <https://www.engineering.com/understanding-faa-and-easa-efforts-to-certify-3d-printed-parts/>
- (197) https://www.bwb-group.com/wp-content/uploads/pdf/Anodisieren_Broschur_Web_DE.pdf
- (198) <https://www.weltderfertigung.de/archiv/jahrgang-2018/ausgabe-mai-2018/rueckverfolgbarkeit-in-der-luftfahrt-sichern.php>
- (199) <https://vc-xray.com/de/maerkte/luft-und-raumfahrt/>
- (200) <https://www.qcm.ch/wp-content/uploads/EASA-FORM1-COMPLETION-REV05-020620.pdf>
- (201) <https://www.iwkoeln.de/studien/alexander-burstedde-filiz-koneberg-fachkraeftemangel-im-flugverkehr.html>
- (202) <https://karkhana.io/comprehensive-guide-to-aerospace-certifications-for-suppliers/>
- (203) <https://www.bdli.de/meldungen/luftfahrtzulieferer-brauchen-schnell-unkomplizierte-unterstuetzung-ergebnisse-der-hz>
- (204) <https://visuresolutions.com/de/Luft--und-Raumfahrt-und-Verteidigung/Produktlebenszyklus-Management/>
- (205) <https://schunck-group.de/aktuelles/lange-zahlungsziele-gefaehrden-liquiditaet/>
- (206) <https://www.qz-online.de/a/news/zu-lange-zahlungsziele-sind-ein-risiko-295666>
- (207) <https://www.springerprofessional.de/rohstoffe/automobilwirtschaft/abhaengigkeit-von-rohstoffen-so-gross-wie-nie/50195438>
- (208) <https://www.scs-team.org/covid-luftfahrt/>
- (209) <https://www.deltek.com/en/government-contracting/guide/itar>
- (210) https://www.pmdt.state.gov/ddtc_public/ddtc_public?id=ddtc_kb_article_page&sys_id=24d528fddbfc930044f9ff621f961987
- (211) https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/Zertifizierte-Informationssicherheit/IT-Grundschutzschulung/Online-Kurs-Notfallmanagement/4_RisikenAnalysieren/4_StrategienWaehlen/StrategienWaehlen_node.html
- (212) <https://iqi-gmbh.de/was-ist-die-en-9100/>
- (213) <https://aqmauditing.com/cost-timeframe-for-gaining-nadcap-certification/>
- (214) <https://aeroimpulse.de/en/insights/easa-part-21g-production/>
- (215) <https://cordis.europa.eu/article/id/13320-helping-smes-in-aeronautics/de>
- (216) <https://www.safetycenter.ch/zertifizierung/systeme-produkte/normen-standards/en-9100-9100>



- (217) <https://www.lexcocable.com/resources/blog/understanding-fai-ppap-and-as9102-a-guide-for-modern-manufacturers/>
- (218) <https://blog.hubspot.de/marketing/gantt-diagramm>
- (219) <https://www.ihk.de/hamburg/produktmarken/beratung-service/innovation/nachhaltigkeit/gesetzliches-5895234>
- (220) <https://www.pipedrive.com/de/blog/sales-cycle>
- (221) <https://www.controllingportal.de/Fachinfo/Kennzahlen/Umschlagshaeufigkeiten-Arten-und-Beispiele.html>
- (222) <https://refa.de/service/refa-lexikon/pdca-zyklus>
- (223) <https://www.baesystems.com/en-us/who-we-are/electronic-systems/supplier-center/scorecard>
- (224) <https://www.buske.com/what-is/on-time-delivery>
- (225) <https://www.wisesystems.com/blog/how-to-track-on-time-delivery-otd-as-a-kpi/>
- (226) <https://www.machinometrics.com/blog/first-pass-yield>
- (227) <https://www.nexgenam.com/blog/first-pass-yield/>
- (228) <https://theplanningmaster.com/scrap-kpi/>
- (229) <https://blog.proactioninternational.com/en/15-lean-manufacturing-kpis-you-need-to-track>
- (230) <https://www.echolon.de/de/echolon-und-der-demingkreis/>
- (231) <https://www.apollo.io/>
- (232) <https://hunter.io/>



Anhang 1

Tabelle 8: Gantt-Diagramm für den Markteintritt in die Luft- und Raumfahrt.

| Phase | Aufgabe | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 -18 | Verantwortlich |
|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|------------|--------------------|
| 1. Fundament & QMS-Aufbau | 1.1 Business Case & Finanzplan finalisieren | ■ | | | | | | | | | | | | | GF/Controlling |
| | 1.2 Fördermittel beantragen (ZIM etc.) | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | GF/Finanzen |
| | 1.3 Projektteam & QMS-Verantwortlichen benennen | ■ | | | | | | | | | | | | | GF/QM |
| | 1.4 Detaillierte rechtl./regulatorische Prüfung (Exportkontrolle, IP) | | ■ | | | | | | | | | | | | Recht/Extern |
| | 1.5 Kick-off EN 9100: Gap-Analyse & QMS-Dokumentation erstellen | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | QM/Team |
| | Meilenstein 1: QMS-Implementierung gestartet & Finanzierung gesichert | | | | | ◆ | | | | | | | | | Projektleitung |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Zertifizierung & Qualifizierung | 2.1 Zertifizierer für EN 9100 auswählen & Voraudit durchführen | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | QM |
| | 2.2 Lieferanten für Spezialprozesse (z.B. Wärmebehandlung) für NADCAP-Anforderungen qualifizieren | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | Einkauf/QM |
| | 2.3 EN 9100 Hauptaudit & ggf. Nachaudit | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | QM/Team |
| | 2.4 Produktionsprozesse für Pilotprodukt anpassen & dokumentieren | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | Produktion/Technik |
| | 2.5 Erstmusterprüfung (FAI) nach AS9102 für Pilotprodukt durchführen | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | QM/Produktion |
| | Meilenstein 2: EN 9100 zertifiziert & FAI bestanden | | | | | | | | | | ◆ | | | | Projektleitung |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Marktzugang & Beziehungsaufbau | 3.1 Eintragung in OASIS-Datenbank | | | | | | | | | | ■ | | | | QM |
| | 3.2 Marketingunterlagen mit Fokus auf Kompetenz & Qualität erstellen | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | Marketing |
| | 3.3 Key-Account-Planung für Ziel-OEMs | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | Vertrieb/GF |
| | 3.4 Gezielte Ansprache von Engineering/Procurement bei Ziel-OEMs | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | Vertrieb |
| | 3.5 Erste Angebote für Prototypen / Kleinserien abgeben | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | Vertrieb |
| | Meilenstein 3: In OASIS gelistet & erste OEM-Angebote platziert | | | | | | | | | | | | ◆ | | Projektleitung |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Serienhochlauf & Performance-Management | 4.1 Analyse der ersten Lieferanten-Scorecards von Kunden | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | QM/Vertrieb |
| | 4.2 KVP auf Basis von Qualitäts-KPIs (FPY, Scrap Rate) etablieren | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | QM/Produktion |
| | 4.3 Vertriebsaktivitäten ausweiten | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | Vertrieb |
| | 4.4 Vorbereitung des ersten Performance-Reviews | | | | | | | | | | | ■ | | | Controlling |
| | Meilenstein 4: Serienlieferung gestartet & erster KPI-Review-Zyklus abgeschlossen | | | | | | | | | | | | | ◆ | Projektleitung |
| | | | | | | | | | | | | | | | |



Kontakt

Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald GmbH
Westliche Karl-Friedrich-Str. 29-31
75172 Pforzheim
Telefon: +49 7231 / 1543690
E-Mail: info@nordschwarzwald.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages