

Plattformisierung in der Automobilindustrie: Ein Strategie-Leitfaden für Präzisionstechnologie- Zulieferer im Nordschwarzwald

Prof. Dr. Bernhard Kölmel

Hochschule Pforzheim

April 2025

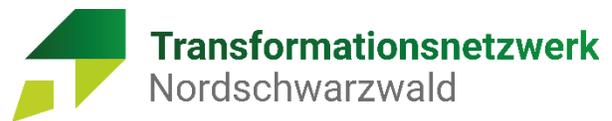


Ansprechpartner:

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



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



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

The logo for Region Nordschwarzwald Wirtschaftsförderung features a stylized graphic on the right composed of three overlapping triangles in shades of green and yellow. To the left of the graphic, the text "REGION NORDSCHWARZWALD" is written in a bold, black, sans-serif font, with "Wirtschaftsförderung" in a smaller, green, sans-serif font below it.

REGION NORDSCHWARZWALD
Wirtschaftsförderung

1. Einleitung: Die Automobilindustrie im Umbruch – Herausforderungen und Chancen der Plattformisierung für Zulieferer im Nordschwarzwald

Die globale Automobilindustrie befindet sich inmitten einer fundamentalen Transformation, die von tiefgreifenden technologischen und wirtschaftlichen Kräften angetrieben wird. Digitalisierung, der unaufhaltsame Übergang zur Elektromobilität und der Vormarsch der Plattformökonomie prägen diesen Wandel. Diese Entwicklungen beschränken sich nicht auf die Fahrzeugtechnologie allein, sondern gestalten die gesamte automobilen Wertschöpfungskette neu. Im Zentrum dieser Neugestaltung steht die Plattformökonomie, die durch die Aggregation von Ressourcen, die Entwicklung standardisierter Komponenten und die Steigerung der Produktionsflexibilität mittels modularer Produktarchitekturen neue Effizienzpotenziale erschließt. Doch dieser Trend zur Standardisierung, sowohl bei Prozessen als auch bei Fahrzeugmodulen, birgt auch signifikante Risiken, insbesondere die Erosion etablierter Geschäftsmodelle und eine deutliche Intensivierung des Wettbewerbsdrucks.

Für Automobilzulieferer, speziell für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in traditionsreichen Industrieregionen wie dem Nordschwarzwald, stellen diese Umwälzungen erhebliche Herausforderungen dar. Die zunehmende Standardisierung kann dazu führen, dass ihre hochspezialisierten Produkte als austauschbare Massenware („Commodities“) wahrgenommen werden. Dies erschwert es KMU, die oft durch begrenzte finanzielle und personelle Ressourcen gekennzeichnet sind, sich erfolgreich zu differenzieren und ihre Innovationsfähigkeit langfristig aufrechtzuerhalten. Die fortschreitende Integration von Hardwarekomponenten in komplexe Software-Ökosysteme verschärft diesen Wettbewerb zusätzlich. Plattformansätze, wie das Mobility in Harmony (MIH) Konsortium, beschleunigen diesen Trend, indem sie durch standardisierte Schnittstellen und offene Strukturen neue Marktteilnehmer integrieren und so den Druck auf etablierte Zulieferer erhöhen.

Die globale Wettbewerbslandschaft im Bereich der Präzisionstechnologie für die Automobilindustrie ist bereits intensiv. Ein Mix aus großen multinationalen Konzernen, agilen Nischenanbietern und spezialisierten mittelständischen Unternehmen ringt um Marktanteile. Insbesondere die Region Asien-Pazifik, allen voran China, hat sich aufgrund ihres starken Produktionsökosystems und des boomenden Automobilmarktes zu einer dominanten Kraft im Markt für Präzisionsteile entwickelt. Dies bedeutet für Zulieferer aus dem Nordschwarzwald einen direkten Wettbewerb nicht nur mit europäischen und nordamerikanischen Akteuren, sondern auch mit schnell wachsenden asiatischen Herstellern. Gleichzeitig zeigt der globale Markt für Präzisionsteile ein beachtliches Wachstumspotenzial: Prognosen erwarten eine durchschnittliche jährliche

Wachstumsrate (CAGR) von etwa 9 % bis 9,43 % und einen potenziellen Marktwert von über 400 Milliarden US-Dollar bis 2029-2030, was auf erhebliche Chancen für spezialisierte Zulieferer hindeutet.

Automobilzulieferer müssen daher einen schwierigen Balanceakt meistern: das Potenzial zur Erschließung neuer Märkte steht der Herausforderung gegenüber, sich in einem von Preissensibilität und hohen technologischen Anforderungen geprägten Umfeld zu differenzieren. Insbesondere KMU kämpfen darum, ihre traditionellen Stärken wie Flexibilität und enge Kundenbeziehungen, die bisher wichtige Alleinstellungsmerkmale (USPs) darstellten, in einem zunehmend plattformbasierten Ökosystem zu behaupten. Gleichzeitig steigt die Bedeutung hochentwickelter Präzisionstechnik, etwa durch Fortschritte in der Bearbeitungstechnologie wie der 5-Achs-CNC-Bearbeitung, für die Herstellung komplexer Bauteile moderner Fahrzeuge, insbesondere für Elektrofahrzeuge (EVs) und solche mit fortschrittlichen Sicherheitsfunktionen. Die Spezialisierung auf bestimmte Materialien und Anwendungen, wie sie beispielsweise APT Global in den Vereinigten Arabischen Emiraten mit Fokus auf extrudierte Aluminiumkomponenten und Leichtbaulösungen für den EV-Sektor verfolgt, unterstreicht die Notwendigkeit einer klaren Positionierung. Präzisionstechnik ist zudem unerlässlich, um die strengen Leistungs- und Sicherheitsstandards in Schlüsselmärkten wie den USA und Europa zu erfüllen.

Die Entwicklungen innerhalb der Plattformökonomie eröffnen somit neue Wachstumspfade, üben aber gleichzeitig erheblichen Anpassungsdruck auf regionale KMU aus. Dieses Whitepaper zielt darauf ab, verschiedene Plattformmodelle – geschlossen, offen und hybrid – zu analysieren und daraus strategische Implikationen für Automobilzulieferer in der Region Nordschwarzwald abzuleiten. Dabei werden der globale Wettbewerbskontext und zukünftige Branchentrends explizit berücksichtigt.

Die Analyse stützt sich auf eine solide theoretische Grundlage und nutzt praktische Beispiele, um die spezifischen Charakteristika der Plattformmodelle zu illustrieren. Das MIH-Konsortium (offen), die Volkswagen (VW) MQB-Plattform (geschlossen) und die VW MEB-Plattform (hybrid) dienen als Fallstudien. Es ist hervorzuheben, dass diese Plattformen grundlegend unterschiedliche Ansätze und Ziele verfolgen. Ihr Vergleich verdeutlicht die Vielfalt innerhalb der Plattformökonomie und unterstreicht die Notwendigkeit maßgeschneiderter strategischer Überlegungen für Zulieferer. Aufbauend auf der Analyse der Plattformattribute werden SWOT-Analysen durchgeführt und die Branchenstruktur mittels Porters Fünf-Kräfte-Modell betrachtet, um strategische Positionierungsoptionen für KMU zu identifizieren.

Dieses Papier konzentriert sich bewusst auf die geschäftlichen und strategischen

Dimensionen der Plattformmodelle. Technische Spezifikationen, spezifische IT-Anforderungen sowie rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen werden ausgeklammert, um den Fokus auf praxisrelevante strategische Fragestellungen zu legen. Ebenso wird auf Vergleiche mit Plattformökonomien anderer Branchen verzichtet. Diese klare Abgrenzung ermöglicht eine zielgerichtete Analyse zur praktischen Unterstützung regionaler KMU.

Die Untersuchung adressiert die folgenden Forschungsfragen:

1. Wie können geschlossene, offene und hybride Plattformmodelle in der Automobilindustrie hinsichtlich ihrer zentralen Merkmale und Strukturen definiert und beschrieben werden?
2. Welche spezifischen Strukturen, Funktionalitäten, Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken weisen geschlossene, offene und hybride Plattformmodelle in der Praxis auf?
3. Welche strategischen Empfehlungen können für Zulieferer in der Region Nordschwarzwald entwickelt werden, um unter Berücksichtigung des globalen Wettbewerbsumfelds und zukünftiger Herausforderungen erfolgreich an geschlossenen, offenen und hybriden Plattformmodellen in der Automobilindustrie teilzunehmen?

Die Methodik dieser Studie basiert auf einer systematischen Literaturübersicht (SLR), die dem Fünf-Phasen-Modell von Brocke et al. folgt und eine robuste theoretische sowie empirische Grundlage sicherstellt. Der Fokus lag auf der Integration von Forschungsergebnissen, Theorien und praktischen Anwendungen zur Plattformisierung und zum globalen Wettbewerb, relevant für KMU im Nordschwarzwald. Schlüsselbegriffe wurden identifiziert und strukturiert, gefolgt von einer systematischen Literatursuche (hauptsächlich Google Scholar, 2018-2024) in Deutsch und Englisch. Die Analyse und Synthese erfolgte mittels einer Konzeptmatrix, um Forschungsschwerpunkte und Lücken zu identifizieren, insbesondere bezüglich einheitlicher Definitionen und der Analyse globaler Wettbewerbsdynamiken für Präzisionstechnologiezulieferer. Daraus wurden die oben genannten Forschungsfragen abgeleitet.

2. Analyse von Plattformmodellen in der Automobilindustrie

2.1. Theoretische Grundlagen

- **Platform Economy Fundamentals:** Im Kern basiert die Plattformökonomie auf Plattformen, die als zentrale Vermittler agieren und diverse Interessengruppen über eine gemeinsame digitale Infrastruktur verbinden. Im Gegensatz zu traditionellen Geschäftsmodellen, die oft auf dem direkten Angebot physischer Produkte beruhen, konzentrieren sich Plattformunternehmen häufig darauf, die Infrastruktur für den

Austausch bereitzustellen. Schlüsseltreiber der Plattformökonomie sind Netzwerkeffekte – der Wert einer Plattform steigt mit der Anzahl der Nutzer (direkt) oder wenn eine Nutzergruppe wächst und dadurch den Wert für eine andere Gruppe erhöht (indirekt). Weitere Mechanismen sind die Mehrseitigkeit (Bedienung unterschiedlicher Nutzergruppen), Skaleneffekte (Kostenvorteile durch Größe) und reduzierte Transaktionskosten (geringere Kosten für Austauschprozesse). Diese Mechanismen begünstigen tendenziell die Konzentration von Marktmacht beim Plattformbetreiber, da größere Plattformen durch Netzwerkeffekte und Skalenvorteile attraktiver werden und kleinere verdrängen können (Winner-takes-it-all-Effekt). Gleichzeitig stehen Plattformen vor Herausforderungen wie dem „Henne-Ei-Problem“ (Schwierigkeit, erste Nutzer ohne bestehende Inhalte/Nutzer zu gewinnen).

- **Modular Automotive Platforms:** Im Automobilkontext bezieht sich der Begriff „Plattform“ sowohl auf digitale Vermittlungsplattformen als auch auf die technische und strukturelle Basis eines Fahrzeugs. Modulare Fahrzeugplattformen bestehen aus miteinander verbundenen Subsystemen und standardisierten Schnittstellen, die eine effiziente Entwicklung und Produktion vielfältiger Produktvarianten ermöglichen. Zu ihren Hauptmerkmalen zählen eine gemeinsame Basis, modulare Variabilität für unterschiedliche Konfigurationen, die Bildung von Produktfamilien, die Klassifizierung von Modulen (Montage- vs. Konstruktionsmodule), Skalierbarkeit für verschiedene Fahrzeuggrößen und -typen sowie die Stabilität der Kernarchitektur.
- **Pros and Cons of Modularity:** Die Vorteile modularer Plattformen liegen auf der Hand: Reduzierung der Komplexität in Design und Fertigung, erhebliche Kosteneinsparungen durch Skaleneffekte, beschleunigte Entwicklungszyklen, verbesserte Produktqualität durch Standardisierung und höhere Flexibilität bei der Reaktion auf Marktanforderungen. Gerade die durch Standardisierung erzielten Skaleneffekte und Kostenvorteile sind ein Haupttreiber für die Einführung von Plattformen durch OEMs. Allerdings birgt genau diese Standardisierung eine Gefahr für spezialisierte Zulieferer, deren Bauteile dadurch potenziell austauschbar und somit zu „Commodities“ werden könnten, was den Preisdruck erhöht und Margen schmälert. Demgegenüber stehen Nachteile: Herausforderungen bei der Integration von Zulieferern in das modulare System, potenziell hohe Wartungskosten für integrierte Module, erhebliche anfängliche Entwicklungsaufwände und Investitionen, das Risiko struktureller Redundanzen, komplexes Management von Toleranzen über Modulgrenzen hinweg, die Gefahr des Verlusts spezifischer Kompetenzen im Unternehmen und der kontinuierliche Bedarf an weiteren Investitionen zur Wartung und Aktualisierung der Plattform. Die Herausforderungen bei der Zuliefererintegration und die hohen Anfangsinvestitionen stellen insbesondere für ressourcenbeschränkte KMU eine signifikante Hürde dar („Integration Hurdle“), die ihre Fähigkeit zur Teilnahme an solchen Plattformen

einschränken kann.

- **Value Creation Networks:** Die Plattformisierung transformiert traditionelle, lineare automobiler Wertschöpfungsketten in komplexe, interorganisationale Wertschöpfungsnetzwerke. Diese Netzwerke verbinden ein breites Spektrum von Akteuren, von Rohstofflieferanten (Tier-n) über Systemintegratoren (Tier-1) bis hin zu den Fahrzeugherstellern (OEMs). In dieser sich entwickelnden Landschaft werden strategische Zusammenarbeit und effektive Koordination zwischen den verschiedenen Einheiten entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit. Digitale Plattformen und unterstützende Technologien wie digitale Zwillinge spielen eine zentrale Rolle bei der Verbesserung der Transparenz, der Kommunikation und der Gesamtkoordination in diesen komplexen Netzwerken.

2.2. Typologie: Geschlossene, Offene und Hybride Modelle im Vergleich

Die Analyse der Plattformökonomie in der Automobilindustrie offenbart drei grundlegende Modelle, die sich hinsichtlich Kontrolle, Zugänglichkeit, Innovationsansatz und Struktur der Wertschöpfungsnetzwerke unterscheiden.

- **Defining Closed Platforms:** Geschlossene Plattformmodelle sind strategisch kontrollierte Systeme, bei denen die Produktentwicklung und Kerntechnologien weitgehend intern beim Plattformbetreiber, typischerweise dem OEM, verbleiben. Dieser Ansatz ermöglicht dem Betreiber eine strikte Kontrolle über Innovationsprozesse und minimiert externe Einflüsse. Der OEM behält die volle Kontrolle über die zugrunde liegende Technologie, Qualitätsstandards und die gesamte Wertschöpfungskette. Wesentliche Merkmale sind ein proprietäres architektonisches Design, begrenzter Zugang für externe Akteure, die Pflege langfristiger Partnerschaften mit einer ausgewählten Gruppe von Zulieferern innerhalb eines streng regulierten, hierarchischen Netzwerks und ein Fokus auf interne Modularität zur Effizienz- und Skalierungssteigerung. Das zugehörige Wertschöpfungsnetzwerk ist durch die zentrale Kontrolle des OEMs gekennzeichnet, der die spezifischen Rollen und Leistungsstandards für alle teilnehmenden Zulieferer definiert, oft strukturiert in einem mehrstufigen System (Tier-1, Tier-2 etc.). Für Zulieferer bedeutet dies potenziell stabile, aber stark abhängige Beziehungen mit begrenztem Spielraum für eigene Innovationen außerhalb der OEM-Vorgaben.
- **Defining Open Platforms:** Im Gegensatz dazu zeichnen sich offene Plattformmodelle durch ihre zugängliche, flexible und modulare Natur aus. Sie sind darauf ausgelegt, Innovation und Zusammenarbeit zwischen einer Vielzahl von Akteuren durch standardisierte Schnittstellen und hohe Interoperabilität zu fördern. Obwohl der Plattformanbieter in der Regel ein gewisses Maß an zentraler Steuerung beibehält,

werden externe Akteure befähigt, innerhalb klar definierter Regeln autonom beizutragen. Schlüsselmerkmale sind hohe Zugänglichkeit für potenzielle Teilnehmer, aktive Förderung externer Innovation, Nutzung von Netzwerkeffekten zur Wertsteigerung, standardisierte Schnittstellen zur nahtlosen Integration externer Beiträge, eine potenziell kollaborative Governance-Struktur und eine modulare Struktur, die erhebliche Skaleneffekte durch gemeinsame Komponenten ermöglicht. Das Wertschöpfungsnetzwerk umfasst typischerweise den Plattformanbieter (Architekt/Koordinator), OEMs (als Systemintegratoren/Innovationspartner), verschiedene Zulieferstufen (Tier-1, -2, -3) sowie Technologieanbieter und Start-ups, die Innovationen vorantreiben. Offene Plattformen können Eintrittsbarrieren senken, erhöhen aber auch den globalen Wettbewerb und erfordern von Zulieferern hohe Anpassungsfähigkeit und Kompetenzen im Management von Kooperationen und geistigem Eigentum.

- **Defining Hybrid Platforms:** Hybride Plattformmodelle stellen eine Mischung aus offenen und geschlossenen Merkmalen dar. Sie bieten selektive Zugänglichkeit für eine sorgfältig ausgewählte Gruppe externer Partner, während der OEM die zentrale Kontrolle über Kerntechnologien und die strategische Gesamtausrichtung behält. Diese Plattformen nutzen typischerweise eine modulare Struktur, die die Integration externer Innovationen in bestimmten Bereichen erlaubt, ohne die Integrität des Kerndesigns zu gefährden. Wichtige Merkmale sind die selektive Integration externer Partner unter strengen Qualitäts- und Risikomanagementprotokollen, die Aufrechterhaltung der zentralen OEM-Kontrolle zur Sicherstellung von Strategie und Stabilität sowie die Flexibilität, diverse Fahrzeugmodelle auf einer Basisplattform zu produzieren. Das Wertschöpfungsnetzwerk ist oft hierarchisch organisiert: Der OEM steht im Zentrum, Tier-1-Zulieferer agieren als wichtige Systemintegratoren, Tier-2-Zulieferer liefern spezifische Komponenten, und externe Technologiepartner tragen projektbezogen unter kontrolliertem Zugang bei. Für Zulieferer bieten hybride Modelle potenziell Zugang zu Großprojekten, erfordern aber die Erfüllung hoher Standards und die Akzeptanz der strategischen Vorgaben des OEMs.
- **Comparative Table:** Die folgende Tabelle fasst die wesentlichen Merkmale der drei Plattfortmtypen zusammen:

Tabelle 3-1: Übersicht über geschlossene, offene und hybride Plattformen

Merkmak	Geschlossen	Offen	Hybrid
Definition	Strategisch kontrollierte Systeme;	Zugängliche, modulare Systeme mit	Kombination aus offenen/geschlossene

	interne Innovation/Technologie	standardisierten Schnittstellen; fördern externe Innovation/Kollaboration	n Eigenschaften; selektive Offenheit für spezifische externe Partner
Kontrolle	Volle OEM-Kontrolle über alle Prozesse und Technologien	Zentrale Kontrolle durch Plattformanbieter; Offenheit für externe Akteure unter definierten Regeln	Zentrale OEM-Kontrolle; Integration externer Akteure unter definierten Standards
Innovation	Interne Kontrolle; externe Beiträge stark eingeschränkt	Externe Akteure tragen bei; fördert Netzwerkeffekte und Kollaboration	Externe Beiträge in definierten Bereichen erlaubt; zentrale Kontrolle bleibt bestehen
Zugänglichkeit	Wenig Zugang für externe Akteure; proprietäre Architektur	Hohe Zugänglichkeit; standardisierte Schnittstellen	Selektive Offenheit; eingeschränkter Zugang zu spezifischen Plattformkomponenten
Struktur	Modular; hoch hierarchisch und vertikal integriert; OEM kontrolliert Wertschöpfungskette	Modular; externe Komponenten werden unabhängig entwickelt/integriert	Modular mit klarer Trennung zentraler/externer Komponenten; stabile Architektur
Wertschöpfungsnetzwerk	Zentralisierte OEM-Kontrolle; hierarchische Lieferantenstruktur	Dezentrale Zusammenarbeit (Technologieanbieter, Start-ups, Zulieferer); Standardschnittstellen	Mischung aus hierarchischer Kontrolle und externer Kooperation; projektbasierte externe Integration
Vorteile	Hohe Konsistenz/Kontrolle;	Fördert Innovation/Skaleneffekte	Kombiniert Vorteile von

	Schutz von Innovation/Markenwert	kte; reduzierte Kosten/Entwicklungskosten	Offenheit/Kontrolle; fördert Innovation mit Stabilität
Nachteile	Begrenzte Flexibilität; hohe Abhängigkeit von internen Prozessen	Hoher Governance-/Koordinationsaufwand für externe Akteure; Kontrollverlust	Erhöhter Managementaufwand zur Balance von Offenheit/Kontrolle

Diese Gegenüberstellung verdeutlicht die fundamentalen Unterschiede und die daraus resultierenden strategischen Implikationen für Zulieferer, die je nach Plattfortmtyt variieren.

3. Plattfortmstrategien in der Praxis: Fallbeispiele

Die theoretischen Modelle geschlossener, offener und hybrider Plattfortmen manifestieren sich in konkreten Strategien der Fahrzeughersteller und neuer Akteure. Die folgenden Fallbeispiele illustrieren die praktische Umsetzung und deren Konsequenzen.

3.1. Geschlossene Plattfortm: VW MQB (Modularer Querbaukasten)

- **Background & Scale:** Der Modulare Querbaukasten (MQB) wurde 2012 von Volkswagen eingeführt und ist für Fahrzeuge mit quer eingebauten Motoren konzipiert, wie z.B. VW Golf, Audi A3 oder Škoda Octavia. Er ermöglicht die Produktion einer breiten Palette von Modellen verschiedener Marken des VW-Konzerns auf einer einzigen technischen Basis. Die enorme Skalierung wird durch die Produktionszahl von über 33 Millionen Fahrzeugen bis 2022 unterstrichen.
- **Operational Mode:** Die Funktionsweise des MQB ist durch strikte Lieferantenmanagementprotokolle gekennzeichnet. Diese basieren auf dem umfassenden Verhaltenskodex von VW, strengen Nachhaltigkeitsanforderungen (S-Rating) und rigorosen Qualitätsstandards. Der Zugang zur Plattfortm ist im Wesentlichen auf Marken innerhalb des Volkswagenkonzerns beschränkt, und externe Lieferanten müssen einen anspruchsvollen Qualifizierungsprozess durchlaufen. Dies verdeutlicht die hohe Kontrolle des OEMs in einem geschlossenen System, bei dem Zulieferer klar definierte Regeln und Standards erfüllen müssen, um teilnehmen zu können.
- **SWOT Analysis:**
 - *Stärken:* Signifikante Kosteneffizienz durch Skaleneffekte und Standardisierung (berichtete Kostenreduktionen bis 20 %, Montagezeitreduktionen um 30 %), hohe Flexibilität zur Anpassung an verschiedene Antriebsstränge, breite Palette

ableitbarer Fahrzeugmodelle, nahtlose Integration fortschrittlicher Technologien (ADAS, Elektrifizierung), starke Marktposition des VW-Konzerns und globale Skalierbarkeit der Produktion.

- *Schwächen:* Erhebliche anfängliche Investitionskosten (geschätzt ca. 50 Mrd. Euro), hohe Komplexität in Implementierung und Management, potenzielles Risiko weit verbreiteter Probleme bei Fehlern (Plattformabhängigkeit), Risiken durch Lieferantenabhängigkeit, begrenzte Freiheit für Lieferanteninnovationen innerhalb des rigiden Rahmens und Potenzial für Markenerosion durch die gemeinsame technische Basis.
- *Chancen:* Anpassung an den Übergang zur Elektromobilität, Expansion in aufstrebende Märkte, Integration zukünftiger Technologien (autonomes Fahren), kontinuierliche Verbesserung der Nachhaltigkeit, vertiefte Zusammenarbeit mit Schlüssellieferanten und Nutzung von Datenanalysen zur Optimierung.
- *Risiken:* Zunehmender Wettbewerb durch andere globale Plattformen (z.B. Toyota TNGA, Hyundai K), sich ändernde regulatorische Vorgaben (Umwelt, Sicherheit), Marktabhängigkeit von Europa, technologische Veralterung und Reputationsrisiken bei Mängeln.
- **Future Outlook:** Der MQB bleibt neben neueren Plattformen wie dem MEB ein wichtiger Baustein der VW-Strategie mit geplanten Weiterentwicklungen. Langfristig soll er jedoch voraussichtlich durch die neue Scalable Systems Platform (SSP) ersetzt werden, deren Einführung um 2028 geplant ist.

3.2. Offene Plattform: MIH (Mobility in Harmony) Konsortium

- **Background & Growth:** Das MIH-Konsortium, initiiert von der Foxconn Technology Group und offiziell im Juli 2021 gestartet, positioniert sich als "offenes EV-Technologie-Ökosystem". Sein Hauptziel ist die Förderung von Zusammenarbeit und Innovationen in der Elektrofahrzeugindustrie. Mit über 2.500 Mitgliedern bis Ende 2022 verzeichnete es ein schnelles Wachstum, basierend auf einem kostenlosen Basis-Mitgliedschaftsmodell mit optionalen kostenpflichtigen Diensten.
- **Operational Mode:** Die MIH-Plattform setzt auf standardisierte Komponenten und legt einen starken Fokus auf die Entwicklung von Software-Defined Vehicles (SDVs). Sie bietet eine offene Infrastruktur, die es Mitgliedern ermöglicht, in spezifischen Arbeitsgruppen (z.B. Fahrzeugstruktur, Antriebsstrang, E/E-Architektur, Autonomie, Thermomanagement, Smart Cabin, Sicherheit, OTA-Updates) zusammenzuarbeiten. Dieser Ansatz zielt darauf ab, durch Standardisierung die Eintrittsbarrieren zu senken und Innovationen zu beschleunigen.
- **SWOT Analysis:**
 - *Stärken:* Die offene Architektur fördert breite Zusammenarbeit und schnelle

Innovation im EV-Ökosystem, potenziell kürzere Entwicklungszeiten und geringere Kosten für Teilnehmer, niedrigere Markteintrittsbarrieren für neue Akteure und Technologien, Skaleneffekte durch Komponentenstandardisierung, Zugang zu einem globalen Netzwerk und vielfältigem Wissen sowie ein starker Fokus auf Zukunftstechnologien (SDVs, KI, IoT).

- *Schwächen:* Potenzielle Abhängigkeit von der Qualität und Zuverlässigkeit externer Partner (Lieferkettenrisiken), inhärente Sicherheitsrisiken offener Kollaboration (Cybersicherheit, IP-Schutz), Komplexität der Koordination eines großen, diversen Netzwerks, Herausforderung, mit etablierten OEMs mitzuhalten, und mögliche regulatorische Hürden.
- *Chancen:* Erleichterung des Markteintritts für neue Player und Technologien, signifikante Skaleneffekte durch Standardisierung, Förderung von Innovationen und neuen Geschäftsmodellen (MaaS), Potenzial zur Etablierung von Industriestandards für EV-Technologien und Ausrichtung an globalen Nachhaltigkeitstrends.
- *Risiken:* Intensiver Wettbewerb durch proprietäre Plattformen etablierter OEMs, Abhängigkeit vom Engagement der Mitglieder, Unsicherheit bezüglich der breiten Akzeptanz der MIH-Plattform, regulatorische Unsicherheiten (insbesondere Datensicherheit), Wettbewerb um Talente im EV-Sektor und Herausforderungen beim Schutz geistigen Eigentums in einem offenen Netzwerk. Die Offenheit, die den globalen Wettbewerb fördert, birgt gleichzeitig Risiken bezüglich Koordination, Standarddurchsetzung und IP-Schutz, was die praktische Umsetzung erschweren könnte.
- **Future Outlook:** Das MIH-Konsortium entwickelt aktiv modulare Fahrzeugkonzepte wie "Project X", das bis 2025 eine Reihe von 3-, 6- und 9-Sitzer-Fahrzeugen vorsieht. Der Fokus liegt auf austauschbaren Komponenten und Standardhardware zur Kostensenkung und Nachhaltigkeitsförderung.

3.3. Hybride Plattform: VW MEB (Modularer E-Antriebsbaukasten)

- **Background & Purpose:** Der Modulare E-Antriebsbaukasten (MEB) wurde von Volkswagen spezifisch als modulare Architektur für batterieelektrische Fahrzeuge (BEVs) entwickelt, um die Elektro-Offensive des Konzerns zu beschleunigen. Er bildet die Basis für Modelle wie den ID.3 und ID.4, von denen weltweit bereits über 1 Million Fahrzeuge produziert wurden.
- **Hybrid Nature - External Licensing:** Während der MEB primär von Marken des VW-Konzerns genutzt wird, verfolgt VW eine hybride Strategie, indem die Plattform auch selektiv an externe Partner lizenziert wird. Prominente Beispiele sind Ford und Mahindra, die Komponenten beziehen oder eigene Fahrzeuge auf der MEB-Basis

entwickeln. Dies zeigt den Versuch, Skaleneffekte über die Konzerngrenzen hinaus zu erweitern, ohne die Kontrolle über die Kerntechnologie vollständig aufzugeben.

- **Operational Mode (Internal):** Die MEB-Architektur ist modular und speziell für BEVs ausgelegt, was hohe Flexibilität für verschiedene Fahrzeugtypen und -segmente ermöglicht. Ein zentrales Merkmal ist die Integration des Batteriepakets im Fahrzeugboden. Die Plattform unterstützt Heck- und Allradantrieb sowie verschiedene Batteriekapazitäten und verfügt über eine standardisierte Elektronikarchitektur.
- **Operational Mode (External Partners):** Externe Partner, die den MEB nutzen, integrieren typischerweise eigene Komponenten oder bauen komplette Fahrzeuge auf der lizenzierten Basis auf. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit mit VW und die strikte Einhaltung der von VW etablierten Standards und vertraglichen Vereinbarungen. Volkswagen behält dabei die strategische Gesamtkontrolle über die Plattform. Diese selektive Offenheit bietet externen Partnern Zugang zu einer erprobten EV-Plattform, unterwirft sie aber gleichzeitig den Rahmenbedingungen und Qualitätsanforderungen des OEMs, was typisch für ein hybrides Modell ist. (Hinweis: Der Originaltext bricht hier ab, daher keine SWOT-Analyse verfügbar).

4. Implikationen für Präzisionstechnologie-Zulieferer im Nordschwarzwald

Die Analyse der verschiedenen Plattformmodelle und ihrer praktischen Umsetzung offenbart tiefgreifende Implikationen für Präzisionstechnologie-Zulieferer, insbesondere für KMU im Nordschwarzwald.

- **Recap of Core Challenges:** Die zentralen Herausforderungen, die bereits in der Einleitung skizziert wurden, werden durch die Plattformisierung weiter verschärft. Die durch Plattformen vorangetriebene Standardisierung birgt die Gefahr der Kommodifizierung spezialisierter Bauteile, was Margen unter Druck setzt. Gleichzeitig intensiviert sich der globale Wettbewerb, da Plattformen, insbesondere offene, den Marktzugang für internationale Konkurrenten (z.B. aus Asien-Pazifik) erleichtern können. Hinzu kommen die oft begrenzten Ressourcen von KMU, die notwendige Anpassungen und Investitionen erschweren, sowie die Schwierigkeit, traditionelle Wettbewerbsvorteile wie Flexibilität und enge Kundenbeziehungen in den neuen, oft stärker standardisierten und formalisierten Plattform-Ökosystemen aufrechtzuerhalten. Es entsteht ein Paradoxon: Die Effizienzsteigerung durch Plattformen, von der Zulieferer indirekt profitieren sollen, basiert auf einer Standardisierung, die ihre eigene Differenzierungsfähigkeit untergräbt.
- **Platform Impact Magnification:** Die spezifischen Auswirkungen hängen stark vom jeweiligen Plattfortmtyt ab:
 - **Geschlossene Plattformen (z.B. MQB):** Hier dominieren hohe Eintrittsbarrieren,

strenge OEM-Vorgaben (Qualität, Prozesse, Nachhaltigkeit) und ein begrenzter Spielraum für eigenständige Innovationen. Das Risiko der Kommodifizierung ist für standardisierte Teile hoch. Eine Auswahl als Lieferant kann jedoch zu stabilen, langfristigen Geschäftsbeziehungen führen, birgt aber auch eine hohe Abhängigkeit von einem einzigen Ökosystem.

- **Offene Plattformen (z.B. MIH):** Diese bieten nominell niedrigere Eintrittsbarrieren und Chancen zur Mitgestaltung und Innovation. Allerdings gehen damit hohe Koordinationsaufwände, Risiken bezüglich des Schutzes geistigen Eigentums und eine direkte Konfrontation mit globalen Wettbewerbern innerhalb der Plattform einher. Die Unsicherheit über den langfristigen Erfolg und die Stabilität solcher Plattformen sowie die Notwendigkeit erheblicher Integrationsleistungen stellen weitere Hürden dar.
- **Hybride Plattformen (z.B. MEB):** Sie bieten einen Mittelweg mit potenziellem Zugang zu Großprojekten etablierter OEMs durch selektive Partnerschaften. Dies kann Stabilität und Volumen Chancen kombinieren. Jedoch müssen Zulieferer die hohen Standards des OEMs erfüllen, sich im Wettbewerb um die begehrten Partner-Slots durchsetzen und innerhalb des vom OEM vorgegebenen strategischen Rahmens agieren.
- **The Role of Precision Technology:** Hochentwickelte Präzisionstechnologie bleibt zwar unverzichtbar, insbesondere für komplexe Komponenten in EVs und Fahrzeugen mit fortschrittlichen Sicherheitsfunktionen. Jedoch verändert sich die Art und Weise, wie diese Technologie integriert und bewertet wird. Der Fokus könnte sich verschieben:
 - Weg von hochindividuellen Einzelanfertigungen hin zur effizienten Herstellung hochpräziser, aber standardisierter Komponenten in Großserie (Kostenfokus).
 - Hin zur Spezialisierung auf Nischenanwendungen oder komplexe Module innerhalb einer Plattform, bei denen weiterhin spezifisches Know-how gefragt ist (Nischenfokus).
 - Zur Entwicklung innovativer Präzisions-Fertigungsprozesse, die Kosten- oder Qualitätsvorteile bieten und mit den Anforderungen der Plattform kompatibel sind (Prozessinnovationsfokus).
- **The Integration Imperative:** Unabhängig vom Plattfortmtyyp wird die Fähigkeit zur nahtlosen technologischen und prozessualen Integration zu einer kritischen Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Dies umfasst den standardisierten Datenaustausch, die Anbindung an digitale Systeme (ggf. bis hin zu digitalen Zwillingen) und die Implementierung kompatibler Qualitätsmanagementsysteme. Für KMU mit begrenzten Ressourcen stellt der Aufbau dieser Integrationsfähigkeiten eine erhebliche Investitionshürde dar, die über Teilnahme oder Ausschluss entscheiden kann.

5. Strategische Empfehlungen zur Positionierung in der Plattformökonomie (Adressierung RQ3)

Basierend auf der Analyse der Plattformmodelle und der spezifischen Herausforderungen für Präzisionstechnologie-KMU im Nordschwarzwald lassen sich folgende strategische Empfehlungen ableiten. Es gibt keine Einheitsstrategie; die Wahl hängt von den individuellen Fähigkeiten, der Risikobereitschaft und den Zielplattformen des jeweiligen Unternehmens ab.

5.1. Strategien für Geschlossene Plattformen (z.B. VW MQB/SSP):

- **Fokus: Operationale Exzellenz & Kostenführerschaft:** Wettbewerb über höchste Effizienz, Qualität und Liefertreue bei standardisierten Komponenten, die vom OEM klar definiert werden. Dies erfordert Investitionen in Lean Management, Automatisierung und robuste Qualitätssicherungsprozesse.
- **Tiefe Integration & Partnerschaft:** Anstreben einer Position als Tier-1 oder strategischer Tier-2-Lieferant. Hierfür sind erhebliche Investitionen in die Angleichung von Prozessen, IT-Systemen und Qualitätsstandards an die anspruchsvollen OEM-Vorgaben (z.B. VW S-Rating) notwendig. Der Aufbau langfristiger, vertrauensvoller Beziehungen ist essenziell.
- **Nischenspezialisierung (innerhalb der Vorgaben):** Identifikation komplexer Komponenten oder Subsysteme, bei denen der OEM auch innerhalb des geschlossenen Systems auf externes Spezialwissen angewiesen ist. Positionierung als unverzichtbarer Experte für diese spezifische Nische.
- **Risikominimierung:** Aktive Diversifizierung des Kundenstamms, um die hohe Abhängigkeit von einer einzigen geschlossenen Plattform zu reduzieren. Kontinuierliche Beobachtung der Plattformentwicklung (z.B. Übergang von MQB zu SSP).

5.2. Strategien für Offene Plattformen (z.B. MIH):

- **Fokus: Innovation & Kollaboration:** Nutzung der Offenheit zur Einbringung innovativer Modulkonzepte oder spezialisierter Technologien. Aktive Teilnahme an relevanten Arbeitsgruppen des Konsortiums, um Standards mitzugestalten und Netzwerke zu knüpfen.
- **Beherrschung der Standardisierung:** Exzellenz in der Entwicklung und Produktion von Komponenten, die den offenen Standards der Plattform entsprechen. Potenzial zur Skalierung durch Belieferung mehrerer Plattformteilnehmer.
- **Agilität & Geschwindigkeit:** Ausnutzung der potenziell kürzeren Entwicklungszyklen in

offenen Ökosystemen durch agile interne Prozesse und schnelle Reaktionsfähigkeit.

- **IP-Management & Risikobewertung:** Entwicklung klarer Strategien zum Schutz des eigenen geistigen Eigentums in einem kollaborativen Umfeld. Sorgfältige Bewertung der Stabilität, Governance und der Schlüsselpartner der Plattform, bevor signifikante Ressourcen investiert werden.
- **Netzwerkaufbau:** Aktives Knüpfen von Kontakten innerhalb des Ökosystems (zu anderen Zulieferern, Technologieanbietern, Integratoren), um Kooperationsmöglichkeiten zu identifizieren und Synergien zu nutzen.

5.3. Strategien für Hybride Plattformen (z.B. VW MEB Licensing):

- **Fokus: Gezieltes Wertversprechen:** Genaues Verständnis der Bereiche, in denen der OEM externe Partner oder Komponenten sucht. Präzise Ausrichtung der eigenen Fähigkeiten auf diese spezifischen Bedarfe.
- **Erfüllung hoher Standards:** Nachweis der Fähigkeit, die Kernstandards des OEMs in Bezug auf Qualität, Prozesse und Integration auch als externer Partner zu erfüllen. Dies ist eine Grundvoraussetzung für die Auswahl.
- **Ausbalancierter Ansatz:** Kombination von operationaler Exzellenz bei der Lieferung standardisierter Komponenten mit der Bereitschaft zur Ko-Entwicklung oder Anpassung innerhalb des vom OEM erlaubten Rahmens.
- **Beziehungsmanagement:** Aufbau starker Beziehungen zu den Entscheidungsträgern beim OEM, die für die Auswahl und Integration externer Partner verantwortlich sind.
- **Strategische Selektivität:** Sorgfältige Prüfung der Vertragsbedingungen und des geforderten Integrationsaufwands. Sicherstellen, dass die Geschäftschancen die potenziellen Abhängigkeiten und den Ressourceneinsatz rechtfertigen.

5.4. Generelle Strategische Überlegungen für Nordschwarzwald-KMU:

- **Fähigkeitsbewertung:** Durchführung einer ehrlichen Selbstanalyse: Wo liegen die wahren Kernkompetenzen? In welchen Bereichen ist ein Wettbewerb realistisch (Kosten, Nischentechnologie, Prozessinnovation)? Welche Ressourcen (finanziell, personell) stehen für die notwendige Anpassung zur Verfügung?
- **Investition in Integration:** Priorisierung von Investitionen in digitale Fähigkeiten, die für die Plattformteilnahme unerlässlich sind: standardisierter Datenaustausch, Prozessautomatisierung, eventuell Simulationsfähigkeiten oder Anbindung an digitale Zwillinge. Dies ist eine entscheidende Hürde, die überwunden werden muss.
- **Kollaboration & Regionale Cluster:** Prüfung von Partnerschaften mit anderen regionalen KMU, Forschungseinrichtungen oder Technologieanbietern. Ziel ist die Bündelung von Ressourcen, die Teilung von Risiken und das Angebot umfassenderer Lösungen, die den Anforderungen der Plattformen besser entsprechen.

- **Fokus auf Zukunftstechnologien:** Ausrichtung der eigenen Präzisionstechnologie-Kompetenzen auf die durch Plattformen verstärkten Trends, wie Komponenten für Elektromobilität, Fahrerassistenzsysteme (ADAS), Leichtbau oder Thermomanagement.
- **Kontinuierliche Marktbeobachtung:** Aktive Verfolgung der Entwicklung verschiedener Plattformen, der Strategien von Wettbewerbern und sich ändernder OEM-Anforderungen. Strategische Agilität und Anpassungsfähigkeit sind überlebenswichtig.

6. Fazit: Proaktive Gestaltung der Zukunft in der Plattform-basierten Automobilindustrie

Die Plattformisierung stellt einen unumkehrbaren Trend dar, der die Automobilindustrie und ihre Wertschöpfungsnetzwerke grundlegend verändert. Für Präzisionstechnologie-Zulieferer im Nordschwarzwald bedeutet dies eine Zeit erheblicher Herausforderungen, aber auch neuer Chancen. Die Analyse geschlossener, offener und hybrider Plattformmodelle zeigt, dass Standardisierung, veränderte Machtverhältnisse, globaler Wettbewerb und hohe Integrationsanforderungen die zentralen Faktoren sind, mit denen sich insbesondere KMU auseinandersetzen müssen.

Passivität ist angesichts dieser Dynamik keine Option. Eine erfolgreiche Zukunft in der plattformbasierten Automobilindustrie erfordert eine proaktive strategische Anpassung. Dies beinhaltet eine ehrliche Bewertung der eigenen Stärken und Schwächen, die gezielte Entwicklung notwendiger (insbesondere digitaler) Fähigkeiten, die sorgfältige Auswahl der Plattformen, an denen man teilnehmen möchte, und die Entwicklung einer darauf abgestimmten Positionierungsstrategie – sei es durch Kostenführerschaft, Nischenspezialisierung, Innovation oder eine Kombination daraus.

Die Ära der Plattformen muss nicht zwangsläufig eine Bedrohung darstellen. Für gut vorbereitete, strategisch agierende und kooperationsbereite Präzisionstechnologie-Zulieferer bietet sie die Möglichkeit, ihre Position im zukünftigen automobilen Wertschöpfungsnetzwerk nicht nur zu sichern, sondern aktiv mitzugestalten und von den neuen Marktstrukturen zu profitieren.