

Strategiepapier Raumtransport Bayern 2040

1. Situation Raumtransport Bayern 2024

1.1 Chancen und Herausforderungen im Raumfahrtmarkt

Der Raumfahrtmarkt steht vor zahlreichen Herausforderungen, darunter niedrige Startkosten, die den Preisdruck auf die Unternehmen erhöhen, sowie der Fokus auf Nachhaltigkeit, der umweltfreundliche Technologien erfordert. Zudem verkürzen sich Innovations- und Betriebszyklen, während geopolitische und sicherheitsrelevante Faktoren globale Lieferketten beeinflussen. Gleichzeitig bietet aber die aktuelle geopolitische Lage auch große Chancen für die Raumfahrt in Bayern. Das Wachstum der Branche eröffnet neue Möglichkeiten, insbesondere für bayerische Unternehmen, ihre Marktanteile zu steigern und international zu expandieren. Durch strategische Ausrichtung und gezielte Förderung kann Bayern seine Position in der Raumfahrtindustrie nachhaltig stärken.

1.2 Bayerns Raumfahrtbranche

Bayern spielt eine führende Rolle in der Raumfahrt, besonders im Raumtransport. Mit Unternehmen wie der ArianeGroup und MT Aerospace, die seit 1979 Trägerraketen bis zur aktuellen Ariane 6 entwickeln, ist Bayern ein Schlüsselakteur in der europäischen Raumfahrt. Die neue Ariane 6 Schwerlastrakete hat mit zwei erfolgreichen Starts eindrucksvoll bewiesen, dass sie auch weiterhin Europas unabhängigen Zugang ins All sicherstellt. Neben diesen etablierten Firmen treiben Start-ups wie Rocket Factory Augsburg, Isar Aerospace und Hylmpulse die Branche voran, indem sie für die Zukunft flexible und kostengünstige Startlösungen bis 1,5 Tonnen Nutzlast anbieten. Das Raumfahrt-Ökosystem wird durch Zulieferer, Forschungseinrichtungen und Hochschulen gestärkt, die neue Technologien entwickeln und Industrie sowie Wissenschaft vernetzen. Die

Bayerische Staatsregierung unterstützt dies durch gezielte Förderung und schafft so optimale Rahmenbedingungen für Innovationen und wirtschaftlichen Erfolg.

1.3 Bayerns Weg in die Zukunft der Raumfahrt

Bayerns Zukunft in der Raumfahrt erfordert neben Finanzierungen durch die ESA langfristige Strategien. Eine nachhaltige und planbare Entwicklung von Technologien und Fähigkeiten ist essenziell. Zentrale Herausforderungen sind die Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung sowie der schnelle Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis. Eine langfristige Vision mit einem klaren Narrativ schafft es, Akteure zu vereinen und Nachwuchs zu begeistern. Dazu braucht es eine wertschöpfungsorientierte Strategie „Raumtransport Bayern 2040“ als Teil der bayerischen und deutschen Raumfahrtstrategie. Langfristige Forschungsprogramme sollten die ESA-Initiativen ergänzen, um kontinuierliche Innovationen zu sichern. Durch strategische Investitionen und industrienaher Forschung kann Bayern seine führende Rolle in der Raumfahrt weiter ausbauen und langfristig sichern.

2. Die Vision „Raumtransport Bayern 2040“

Die Vision „Raumtransport Bayern 2040“ definiert Leitlinien, um Bayern als globalen Vorreiter im Raumtransport zu etablieren. Sie basiert auf sieben zentralen Elementen, die die Branche bis 2040 prägen.

Führung: Bayern strebt eine Spitzenposition in nachhaltigen Raumtransport-Dienstleistungen, Antrieben und Stufensystemen an und setzt internationale Maßstäbe in Technologie und Innovation.

Wertschöpfung: Durch kontinuierliche und gezielte Weiterentwicklung von Technologien wird Bayern als wirtschaftlich starker Standort gefestigt.

Alleinstellung: Eine hochgradig transfereffiziente Forschung wird durch eine einzigartige Infrastruktur unterstützt, die alle Prozesse von der Grundlagenforschung bis zur Validierung abdeckt.

Wettbewerbsfähigkeit: Innovationen und effizienter Technologietransfer stärken Bayerns Raumtransportindustrie inklusive einer performanten Lieferkette, von der ersten Wertschöpfungsstufe bis zum Endprodukt.

Integration: Die enge Zusammenarbeit von Industrie, Wissenschaft und Forschung schafft eine nachhaltige Entwicklungsbasis.

Partnerschaften: Bayern baut seine Rolle im deutschen und europäischen Raumtransport aus und gestaltet aktiv die europäische Raumfahrtagenda mit.

Nachwuchs: Begeisternde Ausbildungsangebote sowie vielfältige Berufschancen sichern Bayerns Zugang zu den besten Talenten.

Diese Vision setzt den Rahmen für Bayerns technologische, wirtschaftliche und soziale? Entwicklung in der Raumfahrtbranche bis 2040.

3. Strategie „Raumtransport Bayern 2040

3.1 Die vier Säulen der Strategie Raumtransport Bayern 2040

Die Strategie "Raumtransport Bayern 2040" fußt auf vier zentralen Säulen, die den Weg zu einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Raumfahrtbranche in Bayern sichern.

Entwicklung und Validierung von Technologien: Ein zentraler Bestandteil der Strategie ist die Entwicklung nachhaltiger Trägersysteme und Antriebe, sowohl für Einweg- als auch für wiederverwendbare Stufen. Dafür wird eine durchgängige physische und digitale Prozesskette geschaffen – von der Materialentwicklung bis zu vollmaßstäblichen Trägerstrukturen und Antrieben. Die Validierung erfolgt durch Flugexperimente, Prüfstandtests sowie die Entwicklung und Integration nachhaltiger Treibstoffe.

Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltige Produktion: Die Strategie zielt auf die Optimierung der Produktionsprozesse ab, indem (teil)automatisierte, digitalisierte und ressourceneffiziente Verfahren eingesetzt werden. Zu diesen zählen additive Fertigungsmethoden und der Einsatz künstlicher Intelligenz. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vermeidung von Weltraummüll und der Förderung nachhaltiger Technologien, um Umweltaspekte in der Raumfahrt zu berücksichtigen und gleichzeitig die Effizienz zu steigern.

Kooperation und Marktpositionierung: Eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Forschung und Industrie – von Großunternehmen bis Start-ups – ist entscheidend für Bayerns Wettbewerbsfähigkeit. Durch technologische und industrielle Kompetenzen soll Bayern als führender Raumfahrtakteur positioniert werden. Ein einzigartiges Kompetenzprofil und eine herausragende Forschungsinfrastruktur stärken diese Rolle auf nationaler und europäischer Ebene.

Komplementäre Zusammenarbeit: Die Strategie setzt auf eine effiziente Kooperation mit Schlüsselpartnern innerhalb Bayerns sowie auf komplementäre Partnerschaften mit den Bundesländern, insbesondere Baden-Württemberg und Bremen. Diese Zusammenarbeit stärkt die Raumfahrtbranche insgesamt und ermöglicht den effizienten Austausch von Wissen, Ressourcen und Technologien.

Mit diesen Säulen bietet die Strategie "Raumtransport Bayern 2040" eine solide Grundlage, um die technologische Exzellenz Bayerns weiter auszubauen und eine führende Rolle im globalen Raumfahrtmarkt einzunehmen.

3.2 Alleinstellungsmerkmal

Bayern besitzt ein einzigartiges Alleinstellungsmerkmal in der deutschen und europäischen Raumfahrt, das seine Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft stärkt. Die gesamte Prozesskette – von Materialentwicklung über Bau, Test und Validierung bis hin zu Flugexperimenten – wird abgedeckt. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Industrie, Universitäten und Forschungseinrichtungen ermöglicht einen schnellen Technologie-transfer und fördert Synergien. Ergänzend dazu stärkt die Kooperation mit Baden-Württemberg und Bremen die Raumfahrtbranche durch die Bündelung von Ressourcen und Wissenstransfer.

Dieses Profil sichert Bayerns führende Rolle und schafft ideale Voraussetzungen für die Entwicklung innovativer Raumfahrttechnologien und deren internationale Positionierung.

4. Strategische Ziele und Handlungsfelder

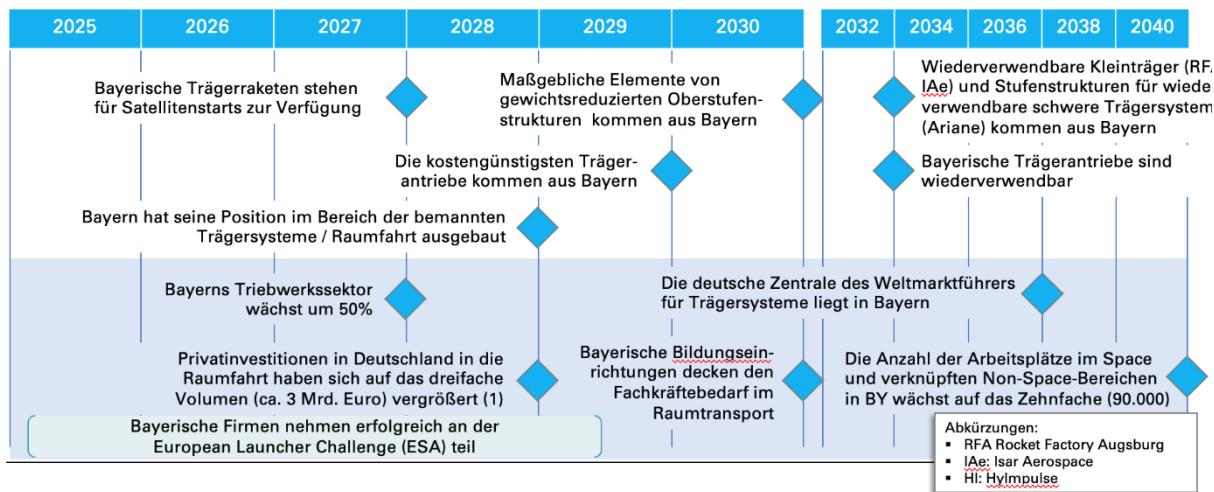
4.1 Strategische Ziele – Entwicklung der Wertschöpfung

Die strategischen Ziele für Bayerns Raumtransportsektor sichern die regionale und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Bis 2027 sollen bayerische Trägerraketen für Satellitenstarts einsatzbereit sein, begleitet von einem 50-prozentigen Wachstum des Triebwerkssektors. Bis 2028 wird Bayern seine Stellung in der bemannten Raumfahrt stärken, während sich die Privatinvestitionen in Deutschland auf drei Milliarden Euro verdreifachen.

Bis 2030 sollen gewichtsreduzierte Oberstufenstrukturen aus Bayern die Effizienz steigern und den Standort als Innovationsführer im Raumtransport etablieren. Gleichzeitig

wird erwartet, dass bayerische Bildungseinrichtungen den Fachkräftebedarf vollständig decken. Bis 2032 sollen wiederverwendbare Kleinträger und Trägerstufen in Bayern entwickelt werden, wobei bayerische Antriebe als kostengünstigste auf dem Markt gelten. Bis 2036 soll die deutsche Zentrale des Weltmarktführers für Trägersysteme in Bayern entstehen und den Standort als globalen Raumfahrt-Hub festigen. Schließlich soll die Zahl der Arbeitsplätze in der Raumfahrt bis 2040 auf 90.000 steigen, was die wirtschaftliche Bedeutung der Branche und Bayerns Rolle als Innovationsmotor unterstreicht.

Strategische Ziele – Entwicklung der Wertschöpfung



4.2 Strategische Handlungsfelder – Schlüsselfähigkeiten und Alleinstellung

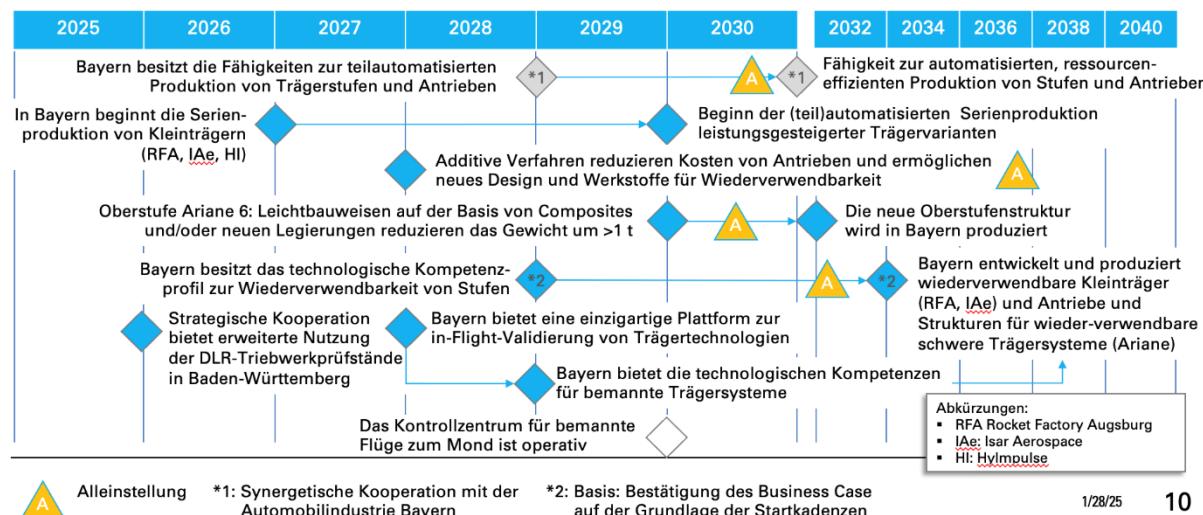
Die Raumfahrtstrategie Bayern 2040 fokussiert sich auf den Ausbau zentraler Fähigkeiten und Alleinstellungsmerkmale, um Bayern als globalen Innovationshub im Raumtransport zu etablieren.

Ab 2025 werden durch strategische Kooperationen die DLR-Triebwerkprüfstände in Baden-Württemberg intensiver genutzt, um neue Technologien voranzutreiben. Bis 2026 soll die Serienproduktion von Kleinträgern durch Unternehmen wie Rocket Factory Augsburg, Isar Aerospace und HylImpulse starten, um kostengünstige und flexible Trägersysteme bereitzustellen.

Im Jahr 2027 wird Bayern eine Plattform für die In-Flight-Validierung von Trägertechnologien bieten, während additive Fertigung die Antriebskosten senkt und Wiederverwendbarkeit fordert. Bis 2028 wird die teilautomatisierte Produktion von Trägerstufen und Antrieben aufgebaut, wobei Synergien z.B. mit der Automobilindustrie eine Schlüsselrolle spielen.

Ab 2029 beginnt die automatisierte Fertigung leistungsgesteigerter Trägervarianten, während leichtere Oberstufen für die Ariane 6 entwickelt werden. Parallel dazu wird das Kontrollzentrum für Mondmissionen operativ. Bis 2030 werden Stufen und Antriebe effizient und automatisiert produziert, und 2031 startet die Fertigung neuer Oberstufenstrukturen für die Ariane in Bayern.

Strategische Handlungsfelder – Schlüsselfähigkeiten und Alleinstellung



4.3 Strategische Handlungsfelder - Kooperation und Marktpositionierung

Bayerns Raumtransportstrategie setzt auf verstärkte Kooperation und klare Marktpositionierung, um die Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu sichern. Zentral ist die enge Zusammenarbeit zwischen Forschung, Wissenschaft und Industrie, insbesondere durch eine digital unterstützte, integrierte Kooperation entlang der gesamten Prozesskette – von der Werkstoffentwicklung bis zur Validierung neuer Technologien.

Eine starke Kooperationskultur mit minimalen Ergebnistransferkosten (was bedeutet das?) gewährleistet die schnelle Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis. Zur Umsetzung dieser Ziele sind gezielte Fördermaßnahmen erforderlich. Ein langfristig ausgelegtes nationales Trägertechnologie-Programm soll die Industrie-Forschungs-Kooperation unterstützen, und auch auf europäischer Ebene soll gezielt gefördert werden. Das Landesförderprogramm „Raumtransport Bayern 2040“ wird über zehn Jahre finanziert und konzentriert sich auf anwendungsorientierte Verbundforschung sowie den effizienten Technologietransfer in die Unternehmen. Attraktive Förderbedingungen, ähnlich dem LuFo-Programm des Bundes, sollen die Innovationskraft Bayerns weiter stärken und eine nachhaltige Entwicklung im Raumfahrtsektor sichern.

Zusammenfassung

Die vorliegende Strategie „Raumtransport Bayern 2040“ zielt darauf ab, Bayern als globalen Innovationsstandort im Raumtransport zu etablieren. Sie adressiert niedrige Startkosten, Nachhaltigkeitsanforderungen und geopolitische Herausforderungen, während sie das Wachstum der Raumfahrtindustrie nutzt. Bayern profitiert dabei von etablierten Unternehmen wie ArianeGroup oder MT Aerospace ebenso wie von innovativen Start-ups wie Rocket Factory Augsburg, Isar Aerospace und Hylmpulse.

Die Strategie setzt auf enge Kooperation zwischen Forschung, Wissenschaft und Industrie sowie die Entwicklung nachhaltiger Technologien und effizienter Produktionsprozesse. Meilensteine sind wiederverwendbare Trägersysteme, der Ausbau bemannter Raumfahrtkapazitäten und steigende Privatinvestitionen. Zudem wird ein inspirierendes Narrativ Nachwuchskräfte anziehen.

Kernbereiche sind innovative Technologien, die Positionierung Bayerns im europäischen Raumfahrtmarkt und Kooperationen mit Baden-Württemberg und Bremen. Das Landesförderprogramm „Raumtransport Bayern 2040“ unterstützt den Technologietransfer und die industrielle Anwendung. Mit dieser Strategie will Bayern bis 2040 eine führende Rolle in der globalen Raumfahrt einnehmen.

Mitwirkung

Arbeitsgruppe aus Vertretern der Firmen und Einrichtungen

ArianeGroup

Isar Aerospace

bavAIRia

MT Aerospace

Rocket Factory Augsburg

Munich Aerospace

Hylmpulse

DLR

Vertretung der Arbeitsgruppe

Andreas Gundel (bavAIRia)

Prof. Dr. Heinz Voggenreiter (DLR)