space·tec PARTNERS

BHO LEGAL

NewSpace

Geschäftsmodelle an der Schnittstelle von Raumfahrt und digitaler Wirtschaft

Chancen für Deutschland in einer vernetzten Welt

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
„Untersuchung zu internationalen Kommerzialisierungstendenzen in der Raumfahrt und Möglichkeiten zur Übertragung auf Deutschland/Europa“.

Zusammenfassung

Die Studie wurde im Zeitraum Herbst 2015 bis Frühjahr 2016 Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie erstellt.

Hauptauftragnehmer war die Unternehmensberatung SpaceTec Partners (München/Brüssel). Im Unterauftrag wirkte die Kanzlei BHO Legal (Köln/München) mit.

SpaceTec Partners
Sendlinger Strasse 22
D-80331 München

info@spacetecpartners.eu
http://www.spacetecpartners.eu

BHO Legal | Rechtsanwälte und
Patentanwalt Partnerschaft mbB
Hohenstaufenring 29-37
D-50674 Köln

cologne@bho-legal.com
http://www.bho-legal.com

Diese Zusammenfassung enthält die wesentlichen Kernaussagen der Gesamtstudie, verfügbar unter http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen.html. Die Gesamtstudie erklärt die vorgestellten Konzepte und Fachbegriffe.

HINWEIS

Wir möchten darauf hinweisen, dass die in der vorliegenden Studien enthaltenen Aussagen und Empfehlungen nicht notwendigerweise die Meinungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie als Auftraggeber wiedergeben. Fehler und Mängel der vorliegenden Studie sind alleine dem Studienteam zuzurechnen.

Deckblattphotos: (v.l.n.r – v.o.n.u.): (1) ESA - AOES Medialab (2) ESA/ÖWF–P. Santek (3) NASA (4) NASA (5) NASA (6) NASA (7) ESA (8) NASA (9) NASA (10) NASA (11) frei verwendbar (12) European Forest Institute (13) SpaceTec Partners (14) frei verwendbar

Copyright © 2016 – SpaceTec Partners. Alle Rechte vorbehalten.

Rainer Horn

Dr. Norbert Frischauf

Als spezialisierte industrieunabhängige Unternehmensberatung sind wir in nahezu allen Raumfahrtdisziplinen zu Hause. Unsere Beratungsschwerpunkte liegen in den Anwendungen Navigation, Satellitenkommunikation, Erdbeobachtung, sowie übergreifenden mobilen Dienstleistungen und Sicherheitsanwendungen.

Unsere Berater haben langjährige Erfahrung in der Strategieberatung oder der Luft- und Raumfahrtindustrie. Unser Kernteam arbeitet seit 2003 zusammen, einzelne Experten blicken auf 30-jährige Raumfahrterfahrung zurück. Unser internationales Team umfaßt acht Nationalitäten. Mit Büros in München und Brüssel ist SpaceTec Partners international aktiv. Wir sind in der internationalen Raumfahrtszene bestens vernetzt und in diversen Expertengruppen vertreten.

Wir beraten Klienten in Strategie-, Organisations- und Regulierungsfragen. Zu unseren öffentlichen Kunden zählen die Europäische Kommission, Raumfahrtagenturen, sowie Bundes- und Landesbehörden. Wir unterstützen Industrieunternehmen bei der Geschäftsentwicklung, Internationalisierung bei Finanztransaktionen und Projektfinanzierung. Unsere zertifizierten Coaches begleiten kleine und mittelgroße Unternehmen in Geschäftsaufbau und -ausrichtung.

Dr. Ingo Baumann

Dr. Oliver Heinrich

BHO Legal berät öffentliche und industrielle Auftraggeber in europäischen und nationalen Technologieprojekten. Unser Beratungsspektrum fokussiert sich auf Vergaberecht, IT-Recht, F&E-Recht, Vertragsrecht, Luft- und Weltraumrecht, sowie das relevante Europa- und Völkerrecht. Wir unterstützen alle Arten von Raumfahrtprojekten im nationalen und europäischen Rahmen, darunter Großprojekte wie Galileo, EGNOS, Copernicus oder SatcomBW. Unternehmen beraten wir bei der Teilnahme an Vergabeverfahren oder Förderanträgen, bei der Vertragserstellung und Vertragsverhandlung, bei der Gründung von Projektgesellschaften und Projektkonsortien, sowie in allen Fragen des juristischen Projektmanagements. Außerhalb der Raumfahrt unterstützen wir vor allem Projekte in den Bereichen Geoinformation, UAV, Sicherheit und Verteidigung, sowie alle Aspekten von IT und F&E Projekten.

Unsere Kanzlei wurde im Dezember 2008 von den Rechtsanwälten Dr. Ingo Baumann, Dr. Oliver Heinrich und Dr. Roderic Ortner gegründet. BHO Legal erhielt 2010 den ersten Preis beim bundesweiten Kanzleigründerwettbewerb der Hans-Soldan-Stiftung, der Bundesrechtsanwaltskammer, des Deutscher Anwaltvereins sowie der FAZ.

BHO Legal hat seinen Stammsitz in Köln und eine Zweigstelle in München. Wir sind Mitglied im International Institute of Space Law (IISL), European Centre for Space Law (ECSL), dem Weltraumkommitee der International Bar Association (IBA), der European Association of Remote Sensing Companies (EARSC), BavAIRia e.V., dem UAV DACH und UVS International.

INHALTSVERZEICHNIS

1. HINTERGRUND UND STUDIENINHALT 1

2. CHANCEN DURCH NEWSPACE TRENDS 4

3. ERFOLGSFAKTOREN FÜR NEWSPACE IN DEUTSCHLAND UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN 6

3.1 Geschäftsphilosophie – Mehr Unternehmertum fördern 6

3.2 Finanzierung – NewSpace-gerechte Finanzierung schaffen 8

3.3 Technologiemanagement – Digitalisierung leben 10

3.4 Rahmenbedingungen – Wettbewerbsfähigkeit sichern 12

4. NEWSPACE ALS BINDEGLIED ZWISCHEN RAUMFAHRTSTRATEGIE UND DIGITALER AGENDA 15

1. HINTERGRUND UND STUDIENINHALT

Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung aus dem Jahre 2010 hat wesentliche Entwicklungen der internationalen Raumfahrt identifiziert und mit ihren Leitlinien wichtige Akzente für die Positionierung Deutschlands gesetzt. So wurden beispielsweise die Auswirkungen der US-Weltraumpolitik zur verstärkten Kommerzialisierung und staatlichen Nutzung privater Anbieter bei Trägersystemen und Satellitendiensten schon berücksichtigt. Die Kommerzialisierung schreitet insbesondere in den USA schnell voran. Die Gründung neuer Unternehmen mit hohem privatem Kapitaleinsatz, die Nutzung neuer Technologien und Herangehensweisen, und die Konvergenz mit dem Informationstechnologie-Sektor bilden die Grundlagen dessen, was in der Fachwelt seit einiger Zeit als „**NewSpace**“ bezeichnet wird.

Die Wichtigkeit der Informationstechnologie in der Raumfahrt steigt beständig. Vor 50 Jahren war die Raumfahrt Wegbereiter der IKT-Industrie. Heute ist es die IKT-Industrie, die den Takt in der Raumfahrt angibt. Die Dynamik des IKT-Sektors ist sehr viel höher als in der klassischen Raumfahrt, getrieben durch einen kurzen Generationszyklus von 2-3 Jahren, hohen Wettbewerbs- und Innovationsdruck in Massenmärkten, und die **immer breitere Digitalisierung der globalen Wirtschaft** und der privaten Lebenswelt.

In den letzten sechs Jahren sind bereits zwei IT-Generationen ins Land gezogen. In diesem Zeitraum wurden in den USA 2-3 Mrd. US$ in Firmen und Projekte wie SpaceX, SkyBox, Spire, PlanetLabs oder OneWeb investiert. Die weltweit **einzigartige Kombination von Venture Capital und Unternehmertum** an der US-Westküste ist zum Taktgeber der kommerziellen Raumfahrt geworden. US-Regierungsbehörden unterstützen die Entwicklung durch massive Investitionen und als Ankerkunden für die neuen Systeme und Dienstleistungen.

Megakonstellationen auf **Mini-, Mikro- und Nanosatelliten**basis („CubeSats“) sind die Ikonen der NewSpace-Szene. Sie haben das Potential für vielfältige kommerzielle Anwendungen, insbesondere in der Erdbeobachtung, für Breitbandverbindungen und für das Internet der Dinge. Von Internet-Unternehmern inspiriert, entstehen neue Big-Data- und Geoinformations-Geschäftsmodelle. Mini-, Mikro- und Nanosatelliten benötigen andere Startsysteme als ein fünf Tonnen schwerer geostationärer Kommunikationssatellit.

Weltweit werden neue Trägerraketen entworfen und gebaut, um den NewSpace-Unternehmen einen kostengünstigeren Zugang zum All zu ermöglichen. Startsysteme müssen zudem flexibler und in deutlich kürzeren Abständen als bislang verfügbar sein. Elon Musk hat mit SpaceX und Falcon-9 Fakten geschaffen. Der visionäre Internet-Unternehmer verfolgt seit seiner Kindheit ein Ziel: die Menschheit auf den Mars zu bringen. SpaceX ist ein Element für die dazu notwendige interplanetare Transportinfrastruktur. Das Versprechen, einen kostengünstigen Zugang zum All zu schaffen, brachte Musk frühe und nachhaltige Unterstützung von Behörden und Satellitenbetreibern ein. NewSpace wird auch für institutionelle Akteure höchst relevant.

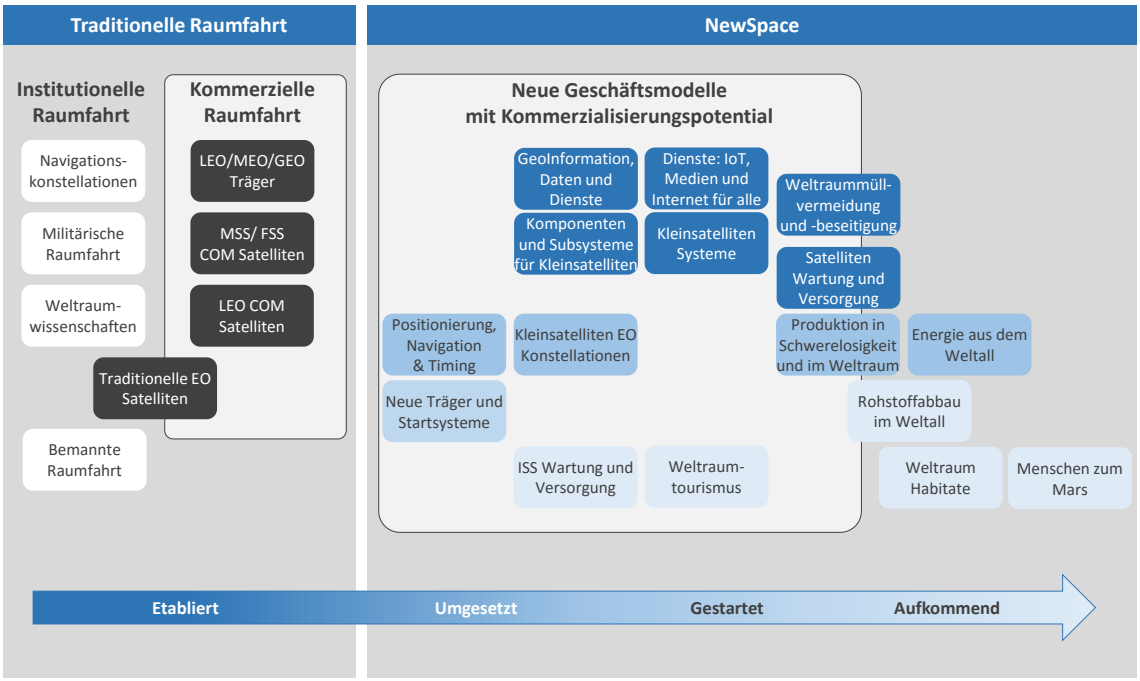


Abbildung 1: Gegenwärtige und zukünftige NewSpace Geschäftsfelder

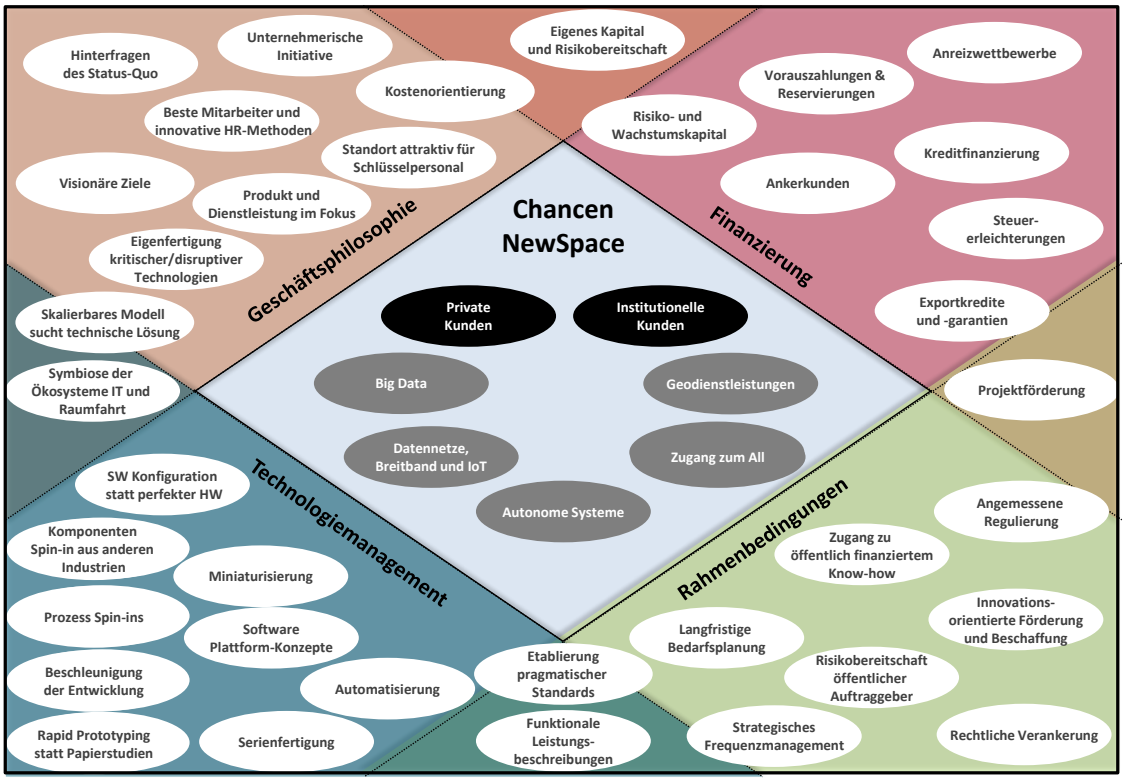
Abbildung 1 zeigt die vielfältigen, heute wirtschaftlich bedeutendsten Geschäftsfelder der traditionellen Raumfahrt und verschiedenste NewSpace Geschäftsmodelle. **NewSpace erschließt** nach und nach **neue kommerzielle Felder über den traditionellen kommerziellen Raumfahrtsektor hinaus**.

Diese Studie ist Teil eines Aktionsplans von BMWi/DLR-Raumfahrtmanagement, BDLI und IG Metall, um die deutschen Rahmenbedingungen angesichts aktueller und zukünftiger Entwicklungen – insbesondere der rasanten Entwicklung der kommerziellen Raumfahrt in den USA – zu überprüfen.

Mit der vorliegenden Studie hat das Bundeswirtschaftsministerium den NewSpace-Faden aufgenommen. Im Bestreben, die Triebkräfte von NewSpace besser zu verstehen und so Vorteile für die deutsche Wirtschaft zu generieren, **untersucht** die Studie:

- **Geschäfts- und Finanzierungsmodelle** von NewSpace im Zusammenhang,
- Ansätze zur Nutzung resultierender **Chancen** für die deutsche Industrie, und
- die dafür notwendigen **Rahmenbedingungen** und **politischen Handlungsfelder**.

Die Dimensionen von Erfolgsfaktoren wurden iterativ erarbeitet und als Studiengliederung herangezogen. Insgesamt wurden 37 Erfolgsfaktoren identifiziert, beschrieben, und auf ihre Relevanz für Deutschland analysiert:



Hinsichtlich der Untersuchung rechtlicher Rahmenbedingungen wird ein Überblick über die für NewSpace relevanten Fragestellungen gegeben. Dabei liegt der Fokus nicht alleine auf dem internationalen und nationalen Weltraumrecht; gewünscht war vielmehr eine möglichst breite Erfassung der für NewSpace wesentlichen Aspekte aus den unterschiedlichsten Rechtsgebieten.

2. CHANCEN DURCH NEWSPACE TRENDS

NewSpace wird sowohl durch neue Märkte für Dienste und Anwendungen, als auch durch die Entwicklung disruptiver Technologien und Produkte getrieben. Anders als in der klassischen Raumfahrt liegt der **Fokus** allerdings nicht auf Technologien, sondern **auf dem Markterfolg durch innovative Anwendungen**.

Viele Gründer der amerikanischen NewSpace-Firmen kommen aus der IT-Branche und nutzen ihre in vorangegangenen Gründungen gewonnenen Erfahrungen und finanziellen Mittel. Ihre Geschäftsphilosophie zeichnet sich aus durch die **Fokussierung auf die bedarfsgerechte Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen**, das Hinterfragen des Status Quo, die Förderung innovativer Ideen abseits der Norm, auf strenge Kostenorientierung, sowie auf Firmenstandorte, die für hochqualifizierte Arbeitnehmer aus aller Welt attraktiv sind.

Die **zunehmende Konvergenz der Raumfahrt mit dem IT-Sektor** äußert sich auf mehreren Ebenen: Einerseits ergibt sich aus dem IT-Sektor eine große Nachfrage nach globalen Systemen und Diensten zur Deckung des Breitbandbedarfs, für das Internet der Dinge, für Location Based Services oder für Big Data. Anderseits werden Geschäftsmodelle (E-Commerce), Dienste (Cloud Computing) und Herangehensweisen (agile Softwareentwicklung) vom IT-Sektor auf die Raumfahrt übertragen.

Produktionstechnisch bevorzugt man die Eigenfertigung kritischer Elemente, ist jedoch bei strategischem Nutzen einem Teilen der Ideen nach dem „Open Source“ - Prinzip nicht abgeneigt. Analog zur IT **werden für skalierbare Geschäftsmodelle technische Lösungen gesucht**. Anstatt - wie für die Raumfahrt üblich - auf maßgeschneiderten und daher teuren Einzelanfertigungen zu bestehen, bedient man sich möglichst kommerziell erhältlicher Komponenten z.B. aus der Luftfahrt oder der Automobilbranche.

Kennzeichnend für die unternehmerische Initiative der Akteure ist die **Bereitschaft, die Erstfinanzierung auf eigenes Risiko** zu übernehmen. Grundlage dafür ist die physische Nähe zu **Risikokapitalgebern**, welche den Hauptanteil der Finanzierung sicherstellen. Aber auch auf staatliche Unterstützung wird zurückgegriffen, sei es durch Exportkredite staatlicher Banken, durch langfristige Dienstleistungsverträge mit Bedarfsträgern bzw. Abnahmegarantien, die Nutzung klassischer F&E-Fördermodelle, die Übernahme oder Nutzung staatlicher Infrastrukturen oder auch durch Steuererleichterungen.

Begünstigend wirken in den USA die **auf Kommerzialisierung ausgerichteten rechtlichen Rahmenbedingungen**, die in kurzen Zyklen auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Nachdem schon früh die Kommerzialisierung der Satellitenkommunikation und der Erdbeobachtung geregelt wurde, erfolgte mit dem Space Act 2015 ein weiterer Schritt: die Wegbereitung für kommerzielle Vorhaben zum Rohstoffabbau im All.

Charakteristisch für Anbieter im NewSpace ist die **primäre Ausrichtung ihres Geschäftsmodelles auf Marktchancen.** Diese entstehen durch:

- **Institutionelle Kunden**, wie Raumfahrtagenturen, Sicherheitsbehörden oder das Militär
- **Neue private Kunden**, vor allem aus dem IKT-Sektor, zunehmend aber auch aus anderen Industriesektoren.

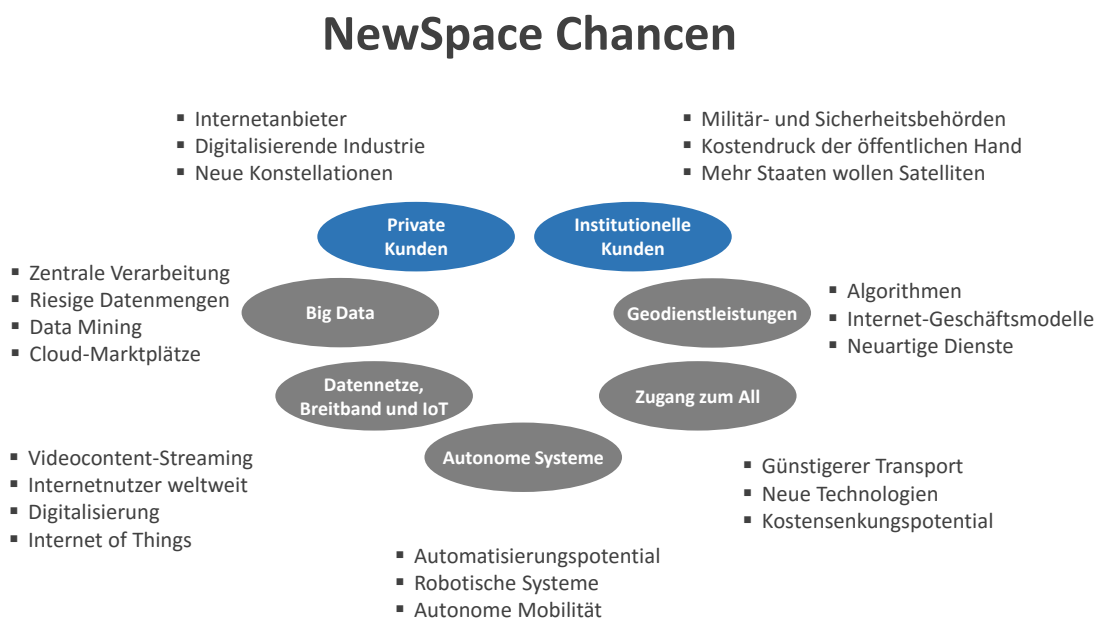


Abbildung 2: Chancen und Markttreiber von NewSpace

Die Markttreiber liegen vorwiegend in folgenden Anwendungsfeldern:

- **Weltweite Datennetze, Breitbandversorgung, und das Internet der Dinge**
- **Geoinformationsdienste** für privatwirtschaftliche Anwendungen, z.B. im Versicherungssektor oder in der Öl- und Gasindustrie
- **Big Data** Anwendungen, deren Datengewinnung satellitengestützt erfolgt
- **Autonome Systeme**, die sich zur Steuerung und Kontrolle auf Satellitennavigation und -kommunikation stützen.

3. Erfolgsfaktoren für NewSpace in Deutschland und Handlungsempfehlungen

Unsere Analyse der Trends und Treiber von NewSpace hat ergeben, dass das **US-Vorbild nicht 1:1 auf Deutschland übertragbar ist**. Zu unterschiedlich ist die Ausprägung in den vier Dimensionen von Erfolgfaktoren:

3.1 Geschäftsphilosophie – Mehr Unternehmertum fördern

Das nordamerikanische NewSpace-Ökosystem à la Silicon Valley ist einzigartig im Hinblick auf Unternehmertum, Innovation, Risikobereitschaft, Personalpolitik, Kommunikationskultur und globale Marktambitionen. Es fehlt in Deutschland der Gründergeist, aus dem traditionellen System auszubrechen und sich konsequent auf neue Märkte und Kunden zu fokussieren.

Aufgrund der Starrheit des Raumfahrtsektors und der hohen Einstiegsinvestitionen gibt es auch kaum branchenfremde Gründer oder Investoren. Die Spezies des „Serial Entrepreneur“ ist in Deutschland (und Europa) nicht weit verbreitet. Die Dimension „Geschäftsphilosophie“ wird für die deutsche Raumfahrtindustrie schwer zu emulieren, geschweige denn zu replizieren sein. Sie wird aber früher oder später auf die Herangehensweisen und den Kostendruck bei NewSpace reagieren müssen.

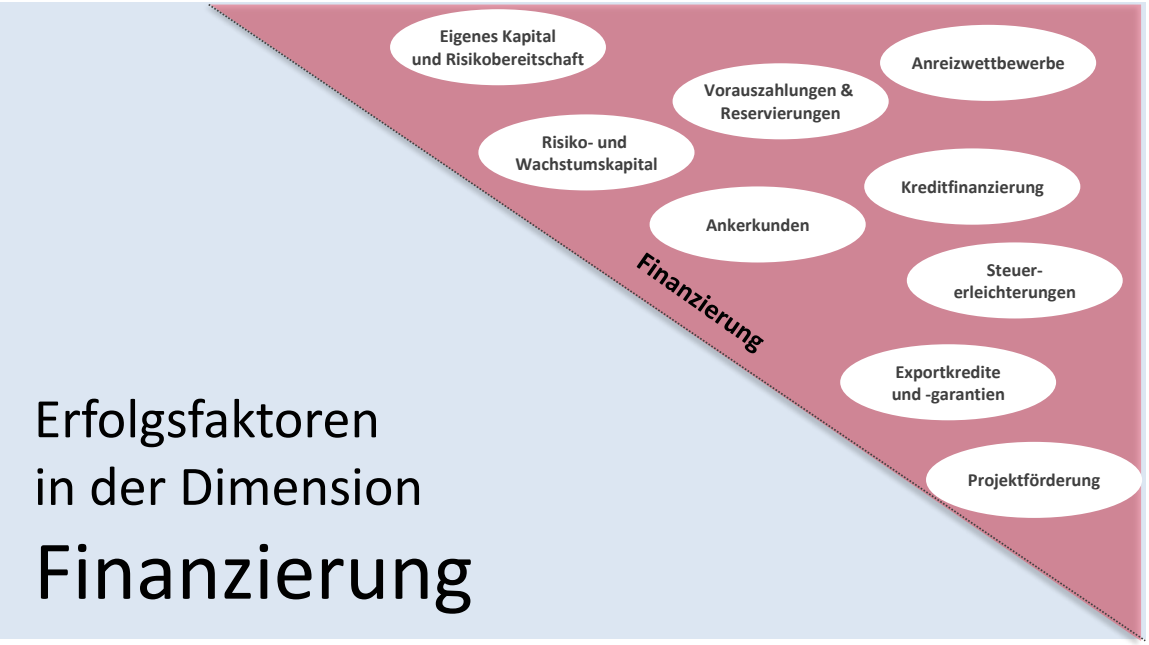
- NewSpace-Unternehmer sind von bedingungsloser Anwendungs-, Markt- und Kostenorientierung getrieben.
- Bei „Think-Big“ skalierbaren Geschäftsmodellen ist Raumfahrttechnik oft nicht mehr als nur ein Mittel zum Zweck.
- Unternehmerische Ansätze aus der IT-Branche ermöglichen eine in der Raumfahrt bislang nicht gekannte Schlagzahl für dynamische Unternehmensentwicklungen
- Der Status quo wird immer wieder systematisch in Frage gestellt, ‚make or buy‘, ‚in- or outsourcing‘ wird rein pragmatisch entschieden.
- Das Silicon Valley verfügt über einen einzigartigen Personalpool mit hoher Anziehungskraft für Talente aus der ganzen Welt.
- Erfolgreiche NewSpace-Firmen gewinnen und halten die besten Mitarbeiter, indem sie ihnen das Gefühl vermitteln, etwas Besonderes zu sein, und zusätzlich Gehaltspakete schnüren, welche höchsten Einsatz und Loyalität belohnen.

Die beschleunigte Kommerzialisierung der Raumfahrt braucht ein neues Unternehmertum – bei allen Beteiligten: in der etablierten Raumfahrtindustrie, bei jungen Unternehmen, aber auch bei den relevanten Institutionen. Unternehmertum kann nicht von staatlicher Seite verordnet werden; aber der Staat kann Anreize setzen und Rahmenbedingungen schaffen für die erfolgreiche Gründung neuer Unternehmen und die Erschließung neuer Märkte. Die Industrie muss sich auf die durch die Digitalisierung der Raumfahrt veränderte Marktlage einrichten und ein Verständnis für NewSpace-Kunden oder deren Märkte (z.B. die Internetwirtschaft) entwickeln. Nur so können neue Kundengruppen erschlossen werden.

Ein Start-up-Ökosystem kann junge Unternehmen, Ausgründungen und Technologietransfer unterstützen, und Unternehmerkultur fördern. Ein verstärkter Austausch mit Unternehmern der IT- und Internetwirtschaft und der starken Industrie-Softwarebranche könnte in Deutschland Impulse für NewSpace bringen.

Institutionen, die NewSpace unterstützen und die neuen Möglichkeiten nutzen wollen, sollten ihrerseits den neuen Anbietern unternehmerischen Spielraum lassen für kreative Lösungsansätze, anstelle von Spezifikation bis ins kleinste Detail. Die Möglichkeiten des Haushalts- und Vergaberechts sollten insofern auch ausgeschöpft werden, einschließlich der Nutzung vertraglicher Gestaltungsoptionen.

3.2 Finanzierung – NewSpace-gerechte Finanzierung schaffen



Die Kombination aus vermögenden Unternehmerpersönlichkeiten und gut vernetzten Risikokapitalgebern im Westen der USA, gestützt durch eine auf Kommerzialisierung ausgerichtete Weltraumpolitik und den enormen Bedarf von Militär und Sicherheitsbehörden, bietet außergewöhnliche Möglichkeiten. Erste spektakuläre Erfolgsgeschichten (SkyBox, SpaceX, etc.) ziehen neue Gründer an, befeuern die VC-Szene und ermöglichen die Finanzierung sog. „disruptiver“ Technologien und Geschäftsmodelle.

Eine vergleichbar lückenlose Finanzierungskette mit schnellen und risikobereiten Entscheidungen gibt es in Kontinentaleuropa derzeit noch nicht. Für deutsche Banken ist die Raumfahrt per se zu risikoreich und exotisch, die langen Entwicklungs- und Projektzyklen schrecken die wenigen privaten Kapitalgeber ab. Während sich in den USA Risikokapitalgesellschaften stark engagieren, ist davon in Europa noch wenig zu spüren.

- NewSpace Unternehmer in USA scheuen sich nicht, als erstes eigenes Kapital zu investieren und damit weitere potentielle Geldquellen zu erschließen.
- Die Finanzierungskette in den USA funktioniert. Business Angels, Risiko- und Wachstumsfonds arbeiten eng zusammen, unterstützt durch die physische und oft auch persönliche Nähe von HighTech Unternehmern und Investoren.
- Die Motivation der Investoren ist zu allererst finanzieller Art. Einige große VCs investieren aber auch mit gewissem persönlichem Eigeninteresse in NewSpace.
- 25 Milliardäre haben sich bislang im NewSpace engagiert.
- Über 60 VC Investoren sind im NewSpace aktiv. Einige Venture Funds investieren regelmäßig in NewSpace und Frontier-Tech.
- Im NewSpace Finanzierungsmix wird Venture Capital mit klassischen Finanzierungsinstrumenten der Raumfahrt (öffentliche Aufträge, Staat als Ankerkunde und Exportunterstützung) kombiniert.
- Öffentlich ausgeschriebene Anreizwettbewerbe mit präzise formulierten Zielsetzungen können weltweite Kreativität mobilisieren, der finanzielle Faktor ist dabei zweitranging.

Deutschland hat eine einzigartige Dichte an Initiativen für die Frühphase, diversen HighTech-Hotspots, und schlagkräftigen staatlichen Banken und Fondablegern. Dies gibt das Potential, NewSpace vielfältig zu unterstützen und **Finanzierungslücken graduell zu schließen**. Ziel sollte es sein, einen breiteren Unternehmerpool anzuzapfen und gleichzeitig eine Durchgängigkeit der Finanzierung zu schaffen, indem auf jeder Finanzierungsstufe **Multiplikatoren** die „NewSpace-Idee“ hochhalten: Bekanntheit bei Business Angels, systematischer Einsatz der (halb-)staatlichen Frühphaseninvestoren und Bereicherung des Venture-Capital-Ökosystems durch spezialisierte Fonds. Staatliche Garantien und gut aufbereitete Musterbeispiele könnten helfen, das Kreditgewerbe für Raumfahrtthemen zu mobilisieren.

Projektförderung in NewSpace sollte **marktnah** erfolgen, z.B. durch Finanzierung von zielgerichteten Vorhaben, die erfolgreichen Markteintritt versprechen. Instrumente wie Anreizwettbewerbe können zusätzlich Innovation fördern und gleichzeitig eine Breitenwirkung entfachen. Um die Exportstärke der deutschen Raumfahrt zu erhalten und auf NewSpace auszudehnen, sollten internationale Wettbewerbsnachteile durch fehlende Exportfinanzierungsinstrumente vermieden werden. Eine für die Exportentwicklung deutscher Unternehmen zuständige Stelle könnte wichtige Unterstützung bieten.

3.3 Technologiemanagement – Digitalisierung leben

Bei NewSpace geht es nicht so sehr um die Entwicklung neuer Technologien, sondern vielmehr um die **konsequente Umsetzung von Geschäftsmodellen** und Herangehensweisen des IKT-Sektors („patching and releasing“), die Nutzung von bewährten Produkten aus anderen Technologiebereichen („Spin-in“), und die Fokussierung auf Marktchancen („surfing the trend wave“).

Mit NewSpace werden die Karten in der Raumfahrt neu gemischt. Ein Zulieferer von heute kann morgen schon Systemkompetenz haben, und zu einem globalen Spieler aufsteigen. Die **strikte Marktorientierung** von NewSpace erlaubt ein Wachstum, das auf diese Art und Weise in der Raumfahrt bislang nicht bekannt ist.

In Europa und in Deutschland fehlen global agierende Internetunternehmen (Google, Amazon, etc.), die die Phantasie für neue Geschäftsmöglichkeiten beflügeln. Dafür gibt es hierzulande **mögliche Synergien mit anderen Sektoren** (Automobil, Maschinenbau, etc.), in denen Deutschland weltweit führend ist. Intelligente Verkehrssysteme, selbstfahrende Autos und das Internet der Dinge bieten große Chancen. Dabei gilt es, schnell zu agieren. Die Skaleneffekte von NewSpace gehen mit großen Markteintrittshürden einher, wenn ein oder zwei Firmen eine Nische schon besetzt haben.

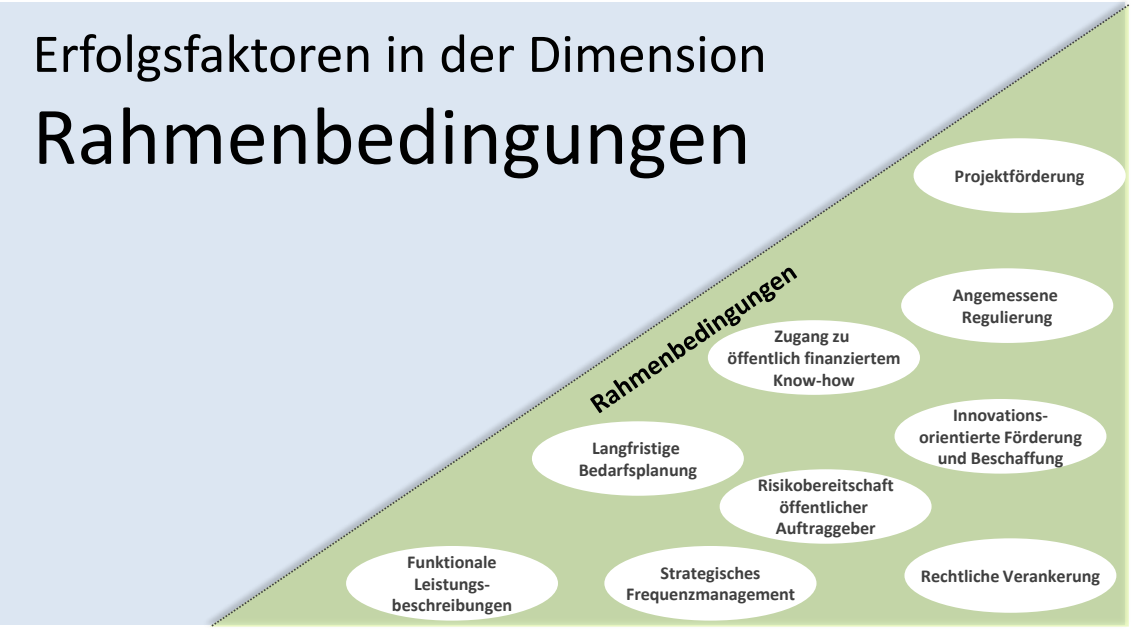
- Die Symbiose der Raumfahrt mit der IT-Branche als Technologiegeber, Prozessquelle und Marktpotential ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für NewSpace (in den USA).
- Die Nutzung von bereits in anderen Branchen kommerziell erhältlichen Komponenten ist günstiger und effizienter als teure Spezialentwicklungen.
- Die Leistungs- und Adaptionsfähigkeit moderner Software ermöglicht den Einsatz von nicht perfekter Hardware.
- Leistungsfähigere Computer ermöglichen das Aufkommen von KI-Algorithmen, die eine gesteigerte Autonomie erlauben - Einsparungen bei Satellitenbetriebskosten im zweistelligen Bereich scheinen möglich.
- Die Etablierung und Nutzung pragmatischer Standards reduziert die Zeit vom Papier zum Orbit in erheblichem Maße.
- Additive Fertigung (auch als 3D-Druck bezeichnet) ermöglicht durch Rapid Prototyping eine schnellere Entwicklung und in der Serie eine höhere Flexibilität, hilft Gewicht zu sparen, und reduziert das Lieferantenrisiko.
- Die Miniaturisierung ist und bleibt einer der großen NewSpace-Triebkräfte, da sie Akteuren mit großen Ambitionen aber kleiner Brieftasche ermöglicht, in der Raumfahrt Fuß zu fassen und den Sektor mit Innovationen zu versorgen.

Um im NewSpace erfolgreich zu sein, sollte sich die deutsche Raumfahrtindustrie für **Innovationen und Prozesse aus anderen Industrien** öffnen und konsequent auf Anwendungs- und Kundenorientierung setzen. Es braucht dabei mehr als Technologie. Um in einem kompetitiven Umfeld à la NewSpace erfolgreich zu sein, ist Schnelligkeit entscheidend. Wer heute Zweiter ist, mag morgen schon keinen Markt mehr vorfinden.

In Anbetracht der rasanten Technologie- und Marktentwicklungen mit verkürzten Generationszyklen muss die **Entwicklung schnel**ler werden und **eng mit der Produktion verzahnt** werden. Die Instrumente dafür - Rapid Prototyping, agile Software-Modelle und 3D-Drucktechnik - stehen bereit.

Diese Art des Denkens mag neu für klassische Raumfahrtfirmen sein, in anderen Branchen ist sie aber etabliert. Ein industrieübergreifender Austausch ist daher notwendig. Dieser sollte in beide Richtungen gehen, ein **Mentoring** durch nicht-Space Firmen einschließen, aber auch anwendungsorientierte **NewSpace-Promotoren** in Industrie-4.0-Arbeitsgruppen einbringen. Dies erlaubt den Blick über den Tellerrand und befördert Innovationen, die im Markt erfolgreich sein können.

3.4 Rahmenbedingungen – Wettbewerbsfähigkeit sichern



Schon seit den 80er Jahren wurden in den USA politisch wie rechtlich der Rahmen für die Kommerzialisierung der Raumfahrt gesetzt. Private Betreiber von Kommunikationssatelliten wurden etabliert, und so das weltweite Monopol der internationalen Satellitenorganisation Intelsat gebrochen. Im nächsten Schritt wurde die Erdbeobachtung für private Unternehmen geöffnet. Durch langfristige Dienstleistungsaufträge ermöglichen die US-Behörden Unternehmen wie DigitalGlobe, das Kapital zum Aufbau und Erhalt leistungsfähiger kommerzieller Erdbeobachtungssysteme zu erhalten. Mit dem Commercial Space Launch Competitiveness Act („Space Act 2015“) wurde Ende 2015 nun der rechtliche Rahmen für die weitere Kommerzialisierung, vor allem bei Trägersystemen, Weltraumtourismus oder auch den Rohstoffabbau im All gesetzt. Das strenge Exportkontrollrecht wurde geändert, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit amerikanischer Unternehmen zu stärken. Das staatliche Kreditinstitut EXIM wird eingesetzt, um große Exportgeschäfte amerikanischer Unternehmen zu stützen. Aber auch einige europäische Länder haben bereits gesetzgeberisch auf NewSpace reagiert, insbesondere hinsichtlich der Anpassung von Genehmigungsverfahren, Haftungsregelungen und Versicherungspflichten für Klein- und Kleinstsatelliten.

- Die Raumfahrtindustrie unterliegt einem sehr komplexen internationalen und nationalen Regulierungsrahmen. NewSpace führt in einigen Aspekten, insbesondere für Klein- und Kleinstsatelliten, zu neuem Regulierungsbedarf.
- Durch Megakonstellationen und generell die hohe Zahl an geplanten Satelliten steigt die Knappheit des nutzbaren Frequenzspektrums. Staaten müssen sich Nutzungsrechte für ihren eigenen Bedarf und den ihrer Industrie sichern.
- Leichter und kostengünstiger Zugang zu staatlich geförderten Forschungsergebnissen und staatlichen Forschungsinfrastrukturen fördert die Entwicklung kommerzieller Produkte und Dienste durch innovative Unternehmen.
- Der Staat als Kunde muß im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten höhere Risiken in Kauf nehmen, um neue Unternehmen mit ihren Produkten und Diensten in den Markt zu bringen.
- Langfristige Bedarfsplanung staatlicher Kunden gibt der Industrie Anreize und Investitionssicherheit.
- Funktionale Leistungserforderungen fördern die Innovation auf Unternehmensseite.

Ein zukünftiges **deutsches Raumfahrtgesetz** könnte die Grundlage für neue kommerzielle Systeme und für die Gründung von NewSpace-Unternehmen werden. Orientierungspunkte liefern die kürzlich erfolgten Änderungen von Raumfahrtgesetzen anderer europäischer Staaten. Haftungs- und Versicherungspflichten sollten so ausgestaltet werden, dass sie die nationale Industrie im europäischen und internationalen Vergleich nicht unangemessen benachteiligen und von vorneherein auch Regelungen für Klein- und Kleinstsatelliten beinhalten.

Aufbauend auf der deutschen Raumfahrtstrategie und bereits eingeleiteten Maßnahmen wie der DLR-Komponenteninitiative sollte es eine **dezidierte Exportstrategie** geben, welche NewSpace mitbetrachtet. In anderen Industriebereichen etablierte und bewährte Maßnahmen (Delegationsreisen, Vertretung auf internationalen Messen, gezielte bilaterale Kooperationsverträge) sollten gezielt eingesetzt und NewSpace-spezifisch ausgerichtet werden. Durch die massive Unterstützung von EXIM und Coface haben amerikanische und französische Unternehmen sichtbare Wettbewerbsvorteile erlangt. Es sollte überlegt werden, ob und wie auch **deutsche Institute zur Exportförderung** (KfW etc.) für den Export der deutschen Raumfahrtindustrie wirksam eingesetzt werden können.

Deutschland muss in der Lage sein, für zukünftige öffentliche und kommerzielle Satellitensysteme **adäquate Nutzungsrechte bei der ITU** zu erlangen. Aufgrund der großen Zahl von Anmeldungen für neue Megakonstellationen verschärft sich die Knappheit geeigneter Frequenzen. Deutsche Nutzungsrechte sollten erhalten und möglichst ausgebaut werden.

Neue **innovationsorientierte Förder- und Vergabeinstrumente** (PCP, PPI, Innovationspartnerschaft) sollten in der Raumfahrt getestet werden. Sie können dazu beitragen, dass neue Produkte und Dienstleistungen sich an dem konkreten Bedarf öffentlicher Auftraggeber ausrichten und ohne „Tal des Todes“ von der Prototypentwicklung zum Markteintritt gelangen. Öffentliche Auftraggeber können Forschung- und Entwicklung im Hinblick auf ihren zukünftigen Bedarf gezielt steuern. Gefordert ist insofern eine langfristige, für die Industrie verlässliche Planung.

Eine **systematische Erhebung des öffentlichen Bedarfs** für satellitengestützte Dienste in Deutschland könnte einen wichtigen Impuls für die Kommerzialisierung setzen. Durch gemeinsame oder koordinierte Beschaffungen könnte anschließend eine kritische Größe geschaffen werden, bei der Unternehmen gezielt den Anforderungen entsprechende Dienstleistungen entwickeln und anbieten. Langfristige Dienstleistungsverträge nach dem amerikanischen Vorbild der NGA würden nationale Behörden als Ankerkunden für deutsche Unternehmen etablieren.

Für neue Unternehmen in der Start-up-Phase kann es entscheidend sein, in Forschungseinrichtungen **vorhandene Infrastrukturen**, zum Beispiel für Test und Validierung, **ohne zu große administrative Hürden und Kosten nutzen** zu können. In einer neuen Studie für die NASA wurde dies besonders hervorgehoben.

4. NewSpace als Bindeglied zwischen Raumfahrtstrategie und Digitaler Agenda

Neue Raumfahrtanwendungen bieten breite Einsatzfelder in anderen Branchen. Im industriellen Internet der Dinge könnte NewSpace neue Kundenkreise mit sichereren Kommunikations-, Überwachungs- und Navigationssystemen, gerade auch für sicherheitskritische Anwendungen, gewinnen. In der Zusammenarbeit mit der Industrie 4.0 besteht die einzigartige Chance für Deutschland, dem US NewSpace etwas Eigenes entgegenzusetzen.

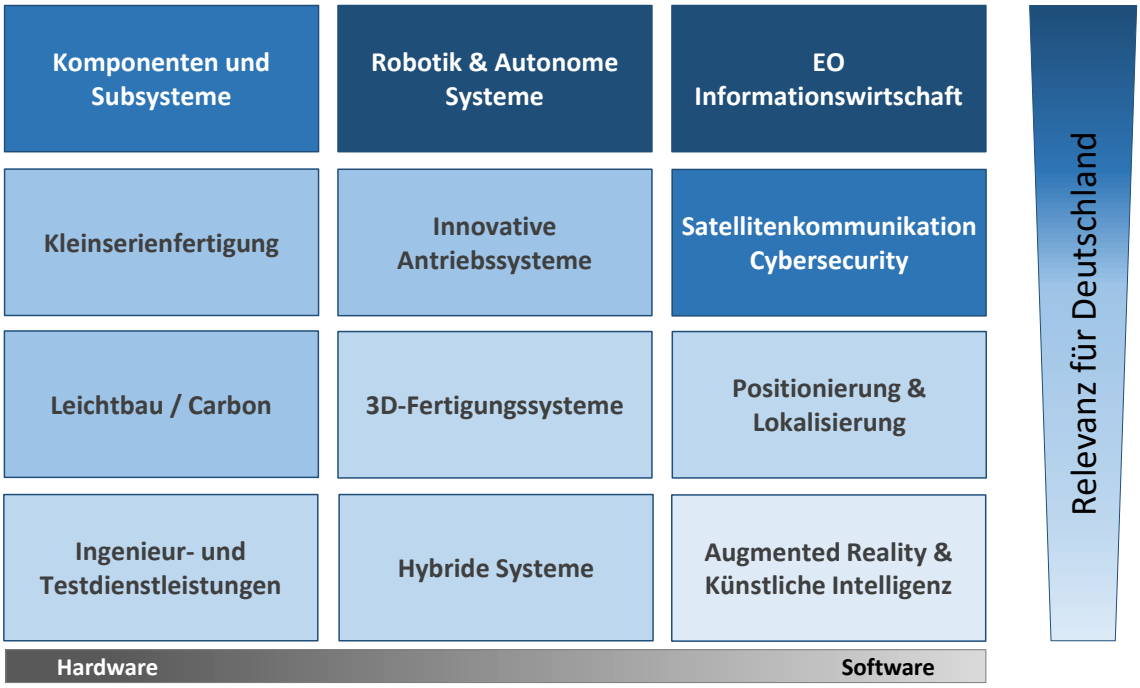


Abbildung 3: Industriefähigkeiten als Bausteine für ein deutsches NewSpace-Ökosystem

Geschäftsmodelle in den Bereichen Geoinformation und industrieorientierte Breitbandkommunikation sind voraussichtlich die attraktivsten NewSpace-Bereiche für Deutschland. Positionierungs- und Navigationsdienste werden vorwiegend von Unternehmen außerhalb der Raumfahrtindustrie im engeren Sinne entwickelt, trotzdem sollten auch sie dem NewSpace zugerechnet werden. Ihnen kommt vor allem bei intelligenten Verkehrssystemen und selbstfahrenden Autos eine entscheidende Bedeutung zu. Weitere Synergien ergeben sich in den Bereichen Robotik und Künstliche Intelligenz („KI“). NewSpace Unternehmen in Deutschland sollten unbedingt

Partnerschaften mit der IT-, Automobil- und anderen relevanten Industrien suchen und mit ihnen die Potentiale ausschöpfen.

Darüber hinaus bestehen gute Chancen für die deutsche Raumfahrtindustrie als Zulieferer von Komponenten und Subsystemen für NewSpace-Systeme. Dies bezieht sich auf Klein- und Mikrosatellitenkomponenten, aber auch auf Subsysteme, die für das Verteidigungsgeschäft entwickelt wurden und nun für neuartige Trägersysteme in Frage kommen.

Es können folgende Annahmen und Ansätze festgehalten werden:

- In Deutschland gibt es exzellentes Fachwissen und Technologien für viele der NewSpace-Trends.
- Das industrielle Internet der Dinge und die autonome Mobilität zu Lande und in der Luft sind vielversprechend für Raumfahrtanwendungen aus Deutschland.
- In der Automobilindustrie, dem Maschinenbau und anderen relevanten Branchen sind deutsche Unternehmen Weltmarktführer.
- Robotik und autonome Systeme sind essentiell für die Automatisierung von Industrieprozessen und für viele sicherheitskritische Anwendungen.
- Die Industriesoftwarebranche könnte ein Stimulus für NewSpace sein.
- Deutsche Erdbeobachtungsunternehmen gehören zur Weltspitze. In Zusammenarbeit mit deutschen IT-Unternehmen (SAP, T-Systems) können die Potentiale von Big Data und Cloud Computing für neue Anwendungen und Märkte der Erdbeobachtung realisiert werden.
- Raumfahrtunternehmern, die vorwiegend mit Raumfahrtagenturen arbeiten, fällt es schwer, neue Märkte zu erschließen. Es fehlt oft an Kapital, aber auch an Risikobereitschaft und unternehmerischer Initiative.
- Unternehmertypen sind in der deutschen Raumfahrtszene tendenziell rar, insbesondere fehlt es an Persönlichkeiten mit „Think Big“-Mentalität.
- Innovative Geschäftsmodelle werden nicht laut angedacht - hier ist mehr Ambition gefordert.
- Eine enge Verknüpfung mit Unternehmern und Unternehmen aus anderen Branchen ist notwendig, um das geschlossene System der Raumfahrtindustrie zu durchbrechen und NewSpace-Potentiale erfolgreich zu realisieren.

Die Initialzündung in den USA hat dem dortigen Sektor den „First Mover“ - Vorteil verschafft. Deutschland muss schnell die notwendigen Schritte einleiten, um eine relevante Rolle im NewSpace einnehmen zu können. Der Kommerzialisierungsschub in der Raumfahrt bietet große Möglichkeiten für die exportorientierte deutsche Industrie, verknüpft die Raumfahrt mit allgemeinen Trends der globalen Wirtschaft (Industrie 4.0, Internet der Dinge, globaler Breitbandzugang, autonome Mobilität, etc.), und unterstützt die Beherrschung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Umweltschutz, Klimawandel und Sicherheit.

Die deutsche Bundesregierung hat mit der Raumfahrtstrategie und der Digitalen Agenda zentrale politische Handlungsfelder gesetzt. **NewSpace könnte die Brücke zwischen Raumfahrt und digitaler Wirtschaft werden**. Hieraus ergeben sich große Chancen für Deutschland und seine Industrie.

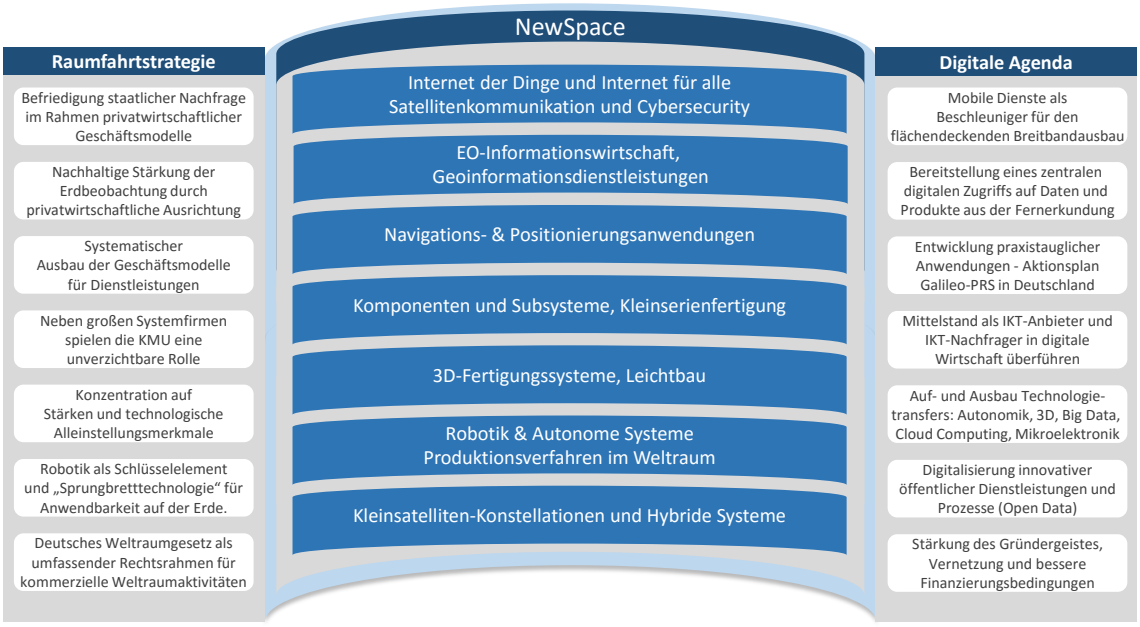


Abbildung 4: NewSpace als Bindeglied zwischen der Raumfahrtstrategie und der digitalen Agenda

Deutschland ist gut aufgestellt, um im NewSpace erfolgreich zu sein. Nun gilt es, dieses vorhandene Industriewissen durch das spezifische Digitalisierungs-Know-how zu ergänzen und in bzw. für die Raumfahrt zu transformieren, damit NewSpace auch in Deutschland erfolgreich sein kann. Die Handlungsempfehlungen dieser Studie mögen als erste Wegmarken auf dem Weg dorthin dienen.

Die Kommerzialisierung der Raumfahrt schreitet insbesondere in den USA schnell voran. Die Gründung neuer Unternehmen mit hohem privatem Kapitaleinsatz, die Nutzung neuer Technologien und Herangehensweisen, und die Konvergenz mit dem Informationstechnologie-Sektor bilden die Grundlagen dessen, was in der Fachwelt seit einiger Zeit als „NewSpace" bezeichnet wird. Neue Unternehmen verfolgen neue Ansätze und Geschäftsmodelle. Vor 50 Jahren war die Raumfahrt noch Wegbereiter der IT-Industrie. Heute scheint die Informationstechnologie den Takt in der Raumfahrt anzugeben. Durch NewSpace entstehen Chancen und Risiken für Deutschland und seine Raumfahrtindustrie.

Kann dieser Ansatz in Deutschland übernommen werden? Was sind die Erfolgsfaktoren? Was sind die dahinterliegenden Geschäfts- und Finanzierungsmodelle? Wie ist NewSpace im Zeitalter von Industrie 4.0 und Digitalisierung einzuordnen? Welche Handlungsoptionen bestehen für Industrie und Institutionen?

Diese und viele weitere Fragen wurden in dieser Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie untersucht.

Copyright © 2016 – SpaceTec Partners. Alle Rechte vorbehalten.