

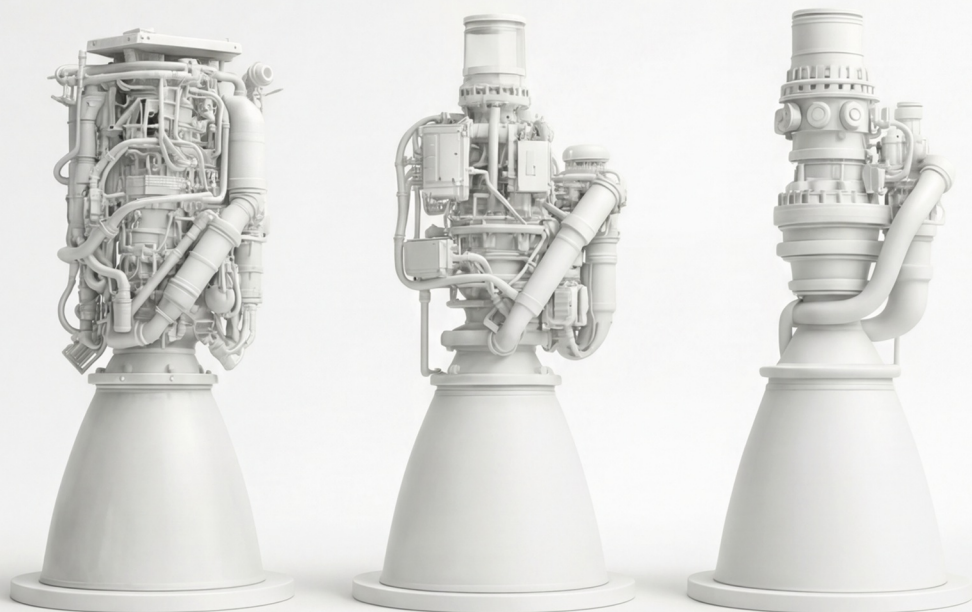
Mit
Praxistipps
für den
Mittelstand

Wer die Mechanik hinter SpaceX sucht,
nicht nur den Mythos, ist hier richtig.

Daniel Metzler | CEO, Isar Aerospace

Das **SpaceX** Playbook

7 Prinzipien hinter dem Aufstieg
der wichtigsten Firma unserer Zeit



MARK KUGEL

MARK KUGEL

Das SpaceX Playbook

MARK KUGEL

Das SpaceX Playbook

7 Prinzipien hinter dem Aufstieg
der wichtigsten Firma unserer Zeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Die automatisierte Analyse des Werkes, um daraus Informationen insbesondere über Muster, Trends und Korrelationen gemäß §44b UrhG („Text und Data Mining“) zu gewinnen, ist untersagt.

© 2026 Mark Kugel

Lektorat: Dr. Reinhold Kugel, Kressbronn | Oliver Kugel, München
Korrektur: Dr. Reinhold Kugel, Kressbronn | Oliver Kugel, München
Illustrationen: Mark Kugel, inspiriert von SpaceX/Isar Aerospace

Dieses Buch ist ein unabhängiges Werk und steht in keiner geschäftlichen oder sonstigen Verbindung zu SpaceX. Es ist weder autorisiert, genehmigt, unterstützt noch gesponsert.

Herstellung und Verlag:

BoD · [Books on Demand GmbH](#), Überseering 33, 22297 Hamburg

ISBN: 978-3-6957-6724-3

Für Steffi, Lea & Jonas: Greift nach den Sternen.

Inhalt

Über den Autor	11
Hinweis	12
Einleitung	14
Das Playbook auf einen Blick	21
Kapitel 1: Denke in Moonshots - die Kraft kühner Ziele	25
Eine Million Menschen auf dem Mars	28
Moonshots als Prinzip - historische Wurzeln.....	32
Moonshots in der Praxis: Beispiele jenseits von SpaceX.....	34
Moonshots für den deutschen Mittelstand	37
Konkrete Tools: Moonshot denken - und machen	42
Schluss: Moonshots als Überlebensstrategie.....	49
Kapitel 2: Der „Idioten-Index“ und First-Principles Thinking .	55
Kost-was? Cost-Plus!	55
Wie Elon Musk lernte, Raketen neu zu denken	57
Der „Idioten-Index“: Musks Kompass gegen Ineffizienz.....	59
Vom Idioten-Index zu First-Principles.....	64
First-Principles in der Werkhalle.....	71
Konkrete Tools und Checklisten.....	77
Schlussgedanke - 10x statt 10%	81
Kapitel 3: Die Kunst des Weglassens	87
Ist das Kunst oder kann das weg?	89
Beispiele jenseits von SpaceX.....	98

Weniger Teile, weniger Prozess - mehr Erfolg	100
Kapitel 4: Iterieren statt perfektionieren	109
Falcon 1 auf Kwajalein	110
Das Muster: Drei Fehlschläge und ein Durchbruch	113
Software-Denken in der Hardware	121
Psychologie der Fehlerkultur.....	125
Wie iterative Kultur im Alltag gelingt	131
Praxis-Tools	134
Schluss: Geschwindigkeit schlägt Perfektion	138
Kapitel 5: Inhouse, wenn's drauf ankommt.....	143
Vertikale Integration als Prinzip bei SpaceX	146
Software first: SpaceX' Avionik-Alleingang	149
Risiken und Herausforderungen der Vertikalität	151
Übertragung auf den Mittelstand	154
Schritt-für-Schritt zur richtigen Fertigungstiefe.....	157
Fazit: Der kluge Mix macht's.....	161
Kapitel 6: Reuse or Lose.....	165
Die Rakete, die zurückkam.....	167
Die ökonomische Logik der Wiederverwendung	170
Parallelen in anderen Branchen	173
Praxisbeispiele & Übertragung auf den Mittelstand.....	177
Handlungs-Playbook	181
Schlussgedanke.....	184
Kapitel 7: Die Fabrik mitdenken.....	187

„Wie bauen wir 1000 davon?“	189
Die Serienlogik von SpaceX	190
Tesla: „Die Maschine, die Maschinen baut“	195
Das Beispiel Isar Aerospace	198
Der Bruch im Mittelstand	201
Praxistipps	206
Schlussgedanke	209
Ein Appell zum Schluss.....	212
Danksagungen	218
Glossar	221
Quellen	233

Über den Autor



Beim Yuri SpaceX Launch

Mark Kugel ist Gründer von Yuri, einem Startup an der Schnittstelle von Raumfahrt und Biotechnologie mit Kunden in 25 Ländern auf vier Kontinenten, darunter die NASA, der Pharmakonzern GSK und die Charité Berlin. Gemeinsam mit seinen Mitgründern entwickelte er Yuri zu einem der international führenden Unternehmen im Bereich „Space Biotech“ - mit zahlreichen erfolgreichen Raketenstarts (meist mit SpaceX) und Finanzierungsrunden mit internationalen Top-Investoren. Während dieses Buch entstand, umkreiste zeitgleich die weltweit fortschrittlichste Anlage für Raumfahrtbiologie, entwickelt von Yuri, in einer SpaceX-Dragon-Kapsel die Erde.

Zuvor arbeitete er mehrere Jahre bei Airbus und Rolls-Royce. Er studierte an der TU München und absolvierte das CDTM, eines der renommiertesten Startup-Programme der Welt. Er ist Träger des Deutschen Gründerpreises, Finalist beim EY Entrepreneur of the Year und Gewinner des Sir Henry Royce Awards für herausragende Innovationen.

Mark Kugel ist gefragter Keynote Speaker und lebt mit seiner Frau und seinen zwei Kindern am Bodensee.

www.markkugel.de

Hinweis

Noch ein Hinweis in eigener Sache, bevor wir tiefer in die Werkhallen und Denkmodelle eintauchen.

Elon Musk ist in diesem Buch eine Figur - aber nicht mein Vorbild. Seit der Twitter-Übernahme im Jahr 2022 wirkt seine persönliche und politische Entwicklung auf mich mindestens besorgniserregend und irritierend. Seine öffentliche Parteinahme in den USA, sein Hang zur Zuspitzung, und vor allem die Einmischung in europäische Wahlkämpfe zugunsten nicht-demokratischer Kräfte sind mit meinem Werte- und Demokratieverständnis nicht vereinbar. Das sage ich klar. Und ich distanziere mich davon ebenso klar. Dieses Buch ist keine Apologie, keine Fanpost (obwohl ich lange Elon Fanboy war), kein „Genie darf alles“-Narrativ.

Worum es mir geht, ist etwas anderes - und eigentlich sehr unromantisch: **die Baupläne des Erfolgs**. SpaceX (und auch Tesla) sind organisatorische und industrielle Meisterleistungen, nicht weil dort ein einzelner Mensch magische Kräfte hätte, sondern weil Teams in einer radikal komplexen Umgebung Dinge geschafft haben, die zuvor als unmöglich galten. Diese Leistung verdient Respekt - und vor allem verdient sie

Analyse. Nicht, weil man jede Haltung des Gründers teilt. Sondern weil man verstehen will, *wie* ein System entsteht, das Raketen wie Flugzeuge behandelt, Fabriken wie Produkte denkt und aus Visionen Takt macht.

Man kann - und sollte - beides gleichzeitig tun: moralisch sauber trennen *und* intellektuell genau hinschauen. Bewunderung für die Ingenieurs- und Organisationsleistung ist kein Freifahrtschein für politische Irrwege. Umgekehrt darf bei aller politischer Kritik auch die beeindruckende unternehmerische Leistung erkannt und honoriert werden. Ich will lernen, was lernbar ist. Und ich will es für unseren Kontext übersetzen: für Industrie, Mittelstand, Werkhallen.

Und noch ein kleiner Hinweis, bevor wir endlich ins Buch starten: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichte ich in diesem Buch auf Sonderformen wie Sternchen, Doppelpunkt oder Unterstrich. Selbstverständlich sind bei Personenbezeichnungen immer Menschen aller Geschlechter gleichermaßen gemeint.

Einleitung

Gin Tonic mit NASA

New York City, November 2022. Ein Abend im 60. Stock, die Fensterfront rahmt die Lichter von Manhattan, irgendwo im Blickfeld das Empire State Building, das wie ein leuchtendes Lineal in den Himmel zeigt. Im Raum ein Summen von Gesprächen, gedämpfte Stimmen, ein Kellner, der unauffällig Tablett mit Drinks durch die Menge balanciert. Ich halte ein Glas Gin Tonic in der Hand, der Eiswürfel klirrt beim leichten Schwenken.

„War das ihr Ernst?“, frage ich, ungläubig, fast mit einem Lächeln. Eine kurze Stille. Nur das leise Knistern der Klimaanlage und das Klingen von Gläsern nebenan. Dann lacht sie, nimmt einen Schluck und sagt mit einer Selbstverständlichkeit, die so amerikanisch wirkt: „Nein, wirklich - überhaupt kein Problem.“

Ich blicke in mein Glas, sehe, wie die Blasen aufsteigen. Eigentlich war ich nur auf einem Event der Luxembourg Space Agency, ein Termin wie viele, Badge um den Hals, Agenda im Programmheft. Gelegenheit, unser Startup *Yuri* zu präsentieren - gegründet drei Jahre zuvor mit Maria, Christian und Philipp. Unser Ziel ist so einfach formuliert wie ambitioniert: Forschung im All zehnmal günstiger und schneller machen. Mini-

Labore, bestückt mit Proben von Kunden, als Rundum-sorglos-Paket zur Internationalen Raumstation und wieder zurück. Ein logistischer Service für die Schwerelosigkeit, wie ein Kurierdienst mit Zielkoordinate „Orbit“.

Gerade hatten wir den ersten großen Raketenstart hinter uns - Wallops Island, Virginia. Ich erinnere mich genau: die feuchte Atlantikluft, das Knistern der Lautsprecher beim Countdown, die Anspannung, die in der Brust sitzt wie ein Gewicht. Sekunden später das Donnern, das erst die Luft zerreißt und dann im Bauch vibriert. Euphorie pur. Nun also, nur eine Woche danach, Smalltalk mit einer NASA-Mitarbeiterin, hoch über den Straßen von Manhattan. Wir reden über SpaceX, über die Kommerzialisierung des Weltraums, über das, was noch kommen könnte. Ich erwähne unseren erfolgreichen Start mit Northrop Grumman letzte Woche - und den nächsten im Februar, diesmal mit SpaceX. Fast beiläufig füge ich hinzu, dass ich vielleicht Frau und einjährige Tochter mit nach Florida nehme, weil dieser Launch historisch werden könnte.

Ihre Antwort trifft mich wie ein Kurzschluss, unerwartet und klar: *„Oh, klingt super. Ihr könnt bei mir wohnen. Ich habe ein Haus direkt bei Cape Canaveral. My house is your house.“*

Ich verschlucke fast den Eiswürfel. „Das ist nett“, lache ich, halb ungläubig, „aber das meinst du doch nicht ernst.“ - „Doch, doch. Wirklich, überhaupt kein Problem.“

Sunshine State, Raketenroutine

Drei Monate später. Ein Flug nach Florida, Tickets auf dem Handy, die Tochter schläft auf dem Schoß, während draußen das Triebwerk aufheult. Vier Wochen verbringen wir im Sunshine State, halb Geschäftsreise, halb Familienabenteuer. Palmen im Wind, Luft, die schon am Morgen warm und schwer auf der Haut liegt. Abends zirpen Grillen, während am Himmel Kondensstreifen von Starts und Landungen bleiben.

Und ja - wir wohnen tatsächlich bei der NASA-Mitarbeiterin. Ein Haus unweit des Strandes, Veranda, Sandwege, Meeresrauschen in Reichweite. Gastfreundschaft, die nicht erklärt werden muss, weil sie schlicht selbstverständlich gelebt wird.

Der Höhepunkt: unser SpaceX-Start. Vier Kunden, eine Rakete, alles läuft nach Plan. Als NASA-VIP-Gäste stehen wir in erster Reihe. Unsere Tochter darf extra lange wach bleiben heute. Sicherheitskontrollen, Ausweise, das Dröhnen der Lautsprecher. Dann dieser Augenblick, wenn die Triebwerke zünden: grelles Licht, dumpfes Beben, Sekunden, die wie gedehnt wirken. Ein Moment, den man nicht vergisst.

Noch beeindruckender als der Erfolg von unserem Startup Yuri in diesen Wochen aber ist die Routine von SpaceX. Im Schnitt alle drei Tage hebt dort eine Rakete ab. Was für uns Ausnahme und Gänsehaut ist, ist hier beinahe Normalität. Einmal sehen wir den Start vom Strand aus, zwischen Muscheln und

Handtuch. Das Kind spielt im Sand, während der Himmel ein weißes Ausrufezeichen malt. Viele Einheimische drehen sich nicht einmal um - für sie gehört es längst zum Alltag.

Ich denke an meine Heimat am Bodensee. Dort zieht der Zepelin fast täglich seine Kreise. Touristen reißen die Handys hoch, staunen, als sähen sie ein Wunder. Wir Einheimischen hingegen schenken ihm kaum Beachtung. So ähnlich muss es auch den Bewohnern der Space Coast gehen. Raketenstarts - nichts Besonderes mehr, sondern Hintergrundgeräusch.

Und dieser Wandel, von der Sensation zur Gewohnheit, ist vor allem einer Firma zu verdanken: SpaceX.

Vom Garagenprojekt zur Weltmacht

Gegründet 2002 von Elon Musk, finanziert mit einem Teil der PayPal-Millionen, ist SpaceX heute nicht nur die wichtigste Raumfahrtfirma der Welt. Manche würden sagen: vielleicht die wichtigste Firma überhaupt, wenn man an Zukunftstechnologien denkt.

Die Geschichte liest sich wie eine Startup-Legende, die man fast zu oft gehört hat, um sie noch zu glauben: die frühen Jahre voller Rückschläge, das Beinahe-Aus, der rettende Auftrag der NASA, die ersten Landungen, und schließlich die globale Dominanz. Wer tiefer eintauchen will, greift zu Eric Bergers

„Liftoff“ oder den gängigen Musk-Biografien. Ich selbst zitiere daraus ebenso wie aus meinen eigenen Begegnungen - als Kunde, Partner und, ja, auch als Fanboy.

Die nackten Fakten wirken eindrucksvoller als jede Anekdote:

- >10.000 Mitarbeiter - von einem kleinen Ingenieursteam zur globalen Industriegröße.
- >600 Falcon-9-Starts bis Ende 2025, mit einer Erfolgsquote von 99,5 Prozent
- >160 Starts allein im Jahr 2025 - fast die Hälfte aller Orbitalstarts weltweit, gebündelt in einer Firma.
- Ca. 10.000 aktive Starlink-Satelliten - Internet aus dem Orbit, verfügbar überall¹
- Für 2026 ist ein IPO geplant – er könnte mit 1,5 Billionen US-Dollar der größte der Geschichte werden.²

Zahlen, die eine klare Sprache sprechen: Was einst Pionierleistung war, ist heute Benchmark.

Die große Frage

Wie schafft es ein Startup, in einer der komplexesten und strengsten Industrien der Welt - dominiert von staatsnahen Konzernen wie Boeing und Airbus - zur globalen Nummer eins aufzusteigen? Wie gelingt es, Raketenstarts zu einem Preis anzubieten, der weniger als die Hälfte der Konkurrenz beträgt?

Die Antwort liegt nicht in einem einzigen Trick, sondern in einem Bündel aus Prinzipien, Mindset, Technologie und Führung. Genau darum geht es in diesem Buch.

Ich habe zahlreiche Mitarbeiter, Investoren, Partner und Wettbewerber von SpaceX getroffen und war selbst Kunde. Ich habe Bücher und Interviews verschlungen, Analysen gelesen, Interviews geführt und meine eigenen Erfahrungen hinzugefügt.

Herausgekommen sind sieben Prinzipien, die nicht nur für Raketen gelten. Sie sind übertragbar - auf Maschinenbau, Zulieferindustrie, Mittelstand. Auf all jene, die im produzierenden Gewerbe arbeiten und täglich die gleiche Frage stellen: *Wie werden wir wieder Weltklasse?*

Deshalb endet jedes Kapitel mit Praxistipps (halten Sie Ausschau nach den schwarzen Kreisen): konkret, anwendbar, übertragbar. Es geht nicht um graue Theorie, sondern um Werkzeuge, die sich am Montagmorgen in der Werkhalle einsetzen lassen.

Dieses Buch ist die Kombination zweier Leidenschaften, die mich nicht mehr loslassen: die Raumfahrt, die zeigt, wie groß man denken kann. Und eine zukunftsfähige deutsche Industrie, die zeigen muss, dass sie den globalen Vergleich nicht scheuen braucht.

Beides zusammen ergab, neben vielen gehaltenen Keynotes zu dem Thema, irgendwann zwangsläufig dieses Manuskript. Ich konnte es schlicht nicht *nicht* schreiben. Meine Hoffnung: dass meine Begeisterung auch Sie ansteckt - und in Ihrem Unternehmen vielleicht ein Funke, vielleicht sogar ein ganzes SpaceX-Feuer entfacht.

Ad Astra,

Mark Kugel

Das Playbook auf einen Blick

Bevor wir in Kapitel 1 einsteigen, lohnt sich ein kurzer Blick auf die Landkarte. Dieses Buch erzählt keine Heldengeschichte, sondern verdichtet die Mechanik hinter SpaceX zu sieben übertragbaren Prinzipien. Zusammen erklären sie, wie aus einer ambitionierten Vision industrielle Umsetzung wird: aus Idee wird Takt, aus Takt wird Skalierung.

Es geht dabei nicht darum, SpaceX zu kopieren. Die Bedingungen in Hawthorne oder Boca Chica unterscheiden sich grundlegend von denen in Biberach, Bochum oder Böblingen. Übertragbar sind jedoch die Denk- und Führungsprinzipien, die in jeder technischen Organisation wirken: wie Ziele gesetzt werden, wie Annahmen geprüft werden, wie Komplexität reduziert wird, wie Lernen beschleunigt wird, wie Wertschöpfungstiefe gewählt wird, wie Wiederverwendung Ökonomie verändert - und wie man Fabriken so baut, dass sie tragen statt bremsen.

Die sieben Prinzipien sind kein Dogma. Sie müssen nicht alle gleichzeitig umgesetzt werden. In vielen Unternehmen ist es klüger, einen Hebel gezielt anzusetzen – und erst dann den nächsten. Jedes einzelne Prinzip kann bereits messbaren Mehrwert schaffen: kürzere Entwicklungszeiten, niedrigere

Stückkosten, stabilere Qualität, schnellere Ramp-ups oder bessere Lieferfähigkeit.

Auch die Kapitel sind bewusst modular aufgebaut. Sie bilden keinen starren Ablauf, sondern einen Werkzeugkasten. Sie können linear lesen – oder dort einsteigen, wo Ihr größter Engpass liegt: bei Moonshots, wenn Richtung fehlt; bei First Principles, wenn Kosten als Naturgesetz gelten; beim Weglassen, wenn Varianten explodieren; beim Iterieren, wenn Projekte nicht enden; bei Inhouse, wenn Lieferketten dominieren; bei Reuse, wenn Margen unter Druck stehen; oder bei der Fabrik, wenn der Hochlauf nicht gelingt.

Die sieben Prinzipien in Kürze:

1. Denke in Moonshots

Moonshots sind kein Wunschdenken, sondern ein Führungsinstrument. Sie geben Richtung, bündeln Energie und erzwingen Priorisierung – vorausgesetzt, sie werden in Etappen, Messpunkte und Verantwortlichkeiten übersetzt.

2. First Principles & der „Idioten-Index“

Probleme werden auf ihre Grundlagen zurückgeführt. Statt Gewohnheiten zu folgen, wird gefragt, was wirklich notwendig ist. Der „Idioten-Index“ macht sichtbar, wo Kosten und Komplexität den Bezug zur Realität verloren haben.

3. Die Kunst des Weglassens

Weglassen bedeutet Präzision. Entfernt wird, was keinen klaren Beitrag zur Wertschöpfung leistet. Die zentrale Frage lautet nicht „Was fügen wir hinzu?“, sondern „Was können wir streichen – ohne Nutzen zu verlieren?“.

4. Iterieren statt perfektionieren

Nicht lange planen, sondern früh testen, messen und verbessern. Iteration ist kein Qualitätsverzicht, sondern der schnellste Weg zur Wahrheit.

5. Inhouse, wenn's drauf ankommt

Vertikale Integration heißt nicht alles selbst zu machen, sondern das Kritische zu kontrollieren – dort, wo Tempo, Qualität oder Differenzierung entscheiden.

6. Reuse or Lose

Wiederverwendung verändert die Ökonomie. Sie verschiebt den Wettbewerb von Einmalverkauf zu dauerhaftem Betrieb und zwingt zu besserem Design und robusteren Prozessen.

7. Die Fabrik mitdenken

Ein Produkt ist nur so gut wie seine Herstellbarkeit. Skalierung ist kein Nachgedanke, sondern Teil der Lösung. Wer nur das Produkt optimiert, baut Prototypen – aber keine Industrie.