

Fast Lane Factory

Wie Fabriken schneller geplant und gebaut werden können

Autoren



Prof. Dr. Peter Burggräf, MBA
Chief Executive Officer
p.burggraef@drive-consulting.de



Jan-Philip Ganser
Vice President Automotive
j.ganser@drive-consulting.de



Tobias Eberle
Associate
t.eberle@drive-consulting.de



Andreas Renner
Consultant
a.renner@drive-consulting.de

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Fabriken sind das Rückgrat des Industriestandortes Deutschland. Sie verkörpern industrielle Revolutionen, Produktqualität, Arbeitsplätze und Wohlstand „Made in Germany“. Wie alle Lebensbereiche sind sie heute einem umfassenden Wandel ausgesetzt.

Um für die Zukunft gerüstet zu sein, müssen Fabriken digitaler, resilienter und nachhaltiger werden.

Sie müssen im internationalen Wettbewerb bestehen. Ihre Kernaufgabe bleibt die effiziente und hochwertige Produktion von Gütern im möglichst perfekten Zusammenspiel von Mensch und Maschine.

All dies verleiht der Planung von Fabriken eine wachsende Komplexität. Heutige Fabrikplanungsprojekte sind durch Spezialisierung und Interdisziplinarität gekennzeichnet. Etablierte Vorgehensweisen stoßen dabei immer öfter an ihre Grenzen. Gleichzeitig steigt der Druck auf die Unternehmen, die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit ihrer Produktion zu erhalten.

Für viele Unternehmen ist dies eine durch Risiko, Zeit und Kosten geprägte Herkulesaufgabe. Obwohl der Transformationsdruck hoch ist, sinkt die Anzahl der Fabrikfertigstellungen in Deutschland seit Jahren.

Wie kann der Fabrikbau einfacher und schneller werden? Gibt es eine Überholspur, eine Fast Lane, die ermöglicht, dass wieder mehr Fabriken geplant und gebaut werden?

Bei DRIVE haben wir uns intensiv mit dieser Fragestellung beschäftigt. Aus Fabrikplanungsvorhaben mit besonders progressiven Unternehmen haben wir vier neuartige Planungsbausteine identifiziert und diese hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Erfolgspotentiale bewertet.

Das Resultat dieser Analyse: Die vier neuartigen Planungsbausteine eignen sich als effektive Weiterentwicklung etablierter Modelle.

Eine Fast Lane Factory ist möglich, wenn die Bausteine frühzeitig und projektspezifisch adaptiert werden.

Das vorliegende Whitepaper fasst die Ergebnisse unserer Analyse zusammen. Damit entsteht ein erster systematischer und praxisbezogener Überblick über neue optimierte Wege in der Fabrikplanung.

Das Whitepaper soll allen Interessierten als Information und Anregung zur Diskussion dienen.

Wir wünschen Ihnen eine aufschlussreiche und inspirierende Lektüre!



Prof. Dr. Peter Burggräf, MBA
Chief Executive Officer



Jan-Philip Ganser
Vice President Automotive

Inhalt

Editorial	3
Was ist Fabrikplanung?	5
Fabrikplanung unter Druck	6
Gibt es eine Fast Lane?	7
Vier neue Bausteine	8
Baustein 1: Parallelisierung	9
Baustein 2: Minimal Viable Production	10
Baustein 3: Kritischer Pfad	11
Baustein 4: Partnerauswahl	12
Machbarkeitsanalyse	13

Was ist Fabrikplanung?

Die Planung einer Fabrik umfasst den gesamten Prozess von der ersten Idee des Industriegebäudes bis zur Inbetriebnahme der jeweiligen Produktion.

Allgemein wird dabei von einem 5-Stufen-Modell ausgegangen:

1. **Vorbereitung:** Am Anfang des Projekts werden alle relevanten Planungsdaten zusammengetragen. Dazu zählen Produkt-, Produktions- und Immobiliendaten, Ziele und Prognosen sowie notwendige Ressourcen für die spätere Produktion.
2. **Strukturplanung:** Im Anschluss an die Datenerhebung werden Kapazitäts- und Flächenbedarf, Betriebsmittel und Personalressourcen strukturiert, um die definierten Fabrikziele bestmöglich zu erfüllen. Es entsteht ein realisierbares Groblayout der Fabrik.
3. **Detailplanung:** Als Teil der Leistungsbeschreibung werden genaue Anforderungen für den Bau der Fabrik spezifiziert. Auf Basis eines verfeinerten Layouts erfolgt eine erste Kostenberechnung.
4. **Ausführungsplanung:** Angebote von potentiellen Lieferanten und Gewerken werden eingeholt und geprüft. Um einen reibungslosen Ablauf zu garantieren, wird zur Auftragsvergabe ein Umsetzungskonzept für alle beteiligten Akteure erarbeitet.
5. **Ausführung:** Die letzte Phase des Fabrikplanungsprozesses dient dazu, den termingerechten Start der Produktion auf dem geplanten Leistungsniveau sicherzustellen. Dazu werden Meilensteine und Kosten während des Baus der Fabrik sowie der Inbetriebnahme der Maschinen gemonitort.

Fabrikplanung unter Druck

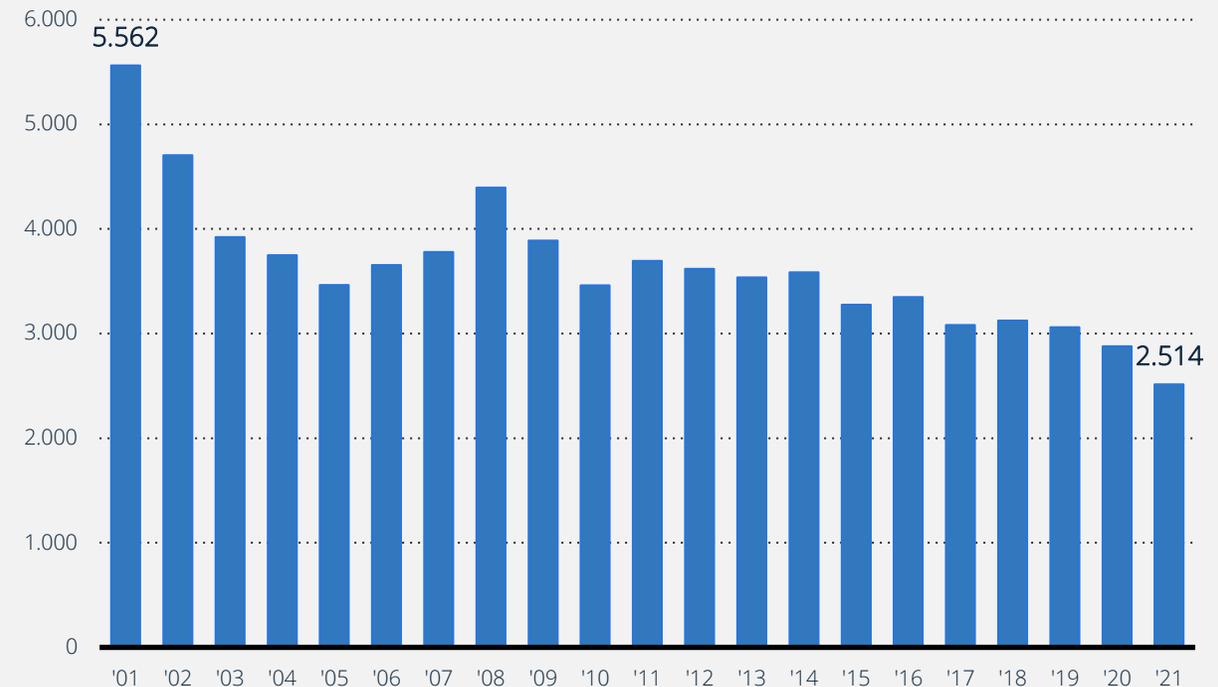
Die Anforderungen an die Fabrikplanung steigen. Etablierte Planungsmodelle stoßen an ihre Grenzen. Die Gründe dafür sind komplex.

Moderne Fabriken sind in ein globales Ökosystem eingebunden, das eine schnelle, effiziente und automatisierte Produktion ermöglicht. Kommt es zu Störungen innerhalb dieses Ökosystems, sind diese unmittelbar in der Produktion spürbar. Gleiches gilt für die Fabrik selbst. Die aktuellen Krisen und ihre ökonomischen Folgen erschweren die Planung und termingerechte Fertigstellung. Die Fabrikplanung gerät aus einer Vielzahl von Gründen unter Druck:

1. Störungen in globalen Lieferketten führen zu hohen Preisen und langen Lieferzeiten bei Baustoffen und Betriebsmitteln, die im Fabrikbau von essentieller Bedeutung sind.
2. Verkürzte Produktlebenszyklen, wie z. B. in der Automobilbranche, erfordern Umbauten der Fabrikgebäude und Produktionsabläufe in immer kürzeren Zeitfenstern und -abständen.
3. Ambitionierte Großprojekte („Gigafactory“) von Automobil- und Batterieherstellern erzeugen mediale Aufmerksamkeit für den Fabrikbau und erhöhen den Realisierungsdruck für andere Marktakteure.
4. Die stetige Weiterentwicklung der Produkte und die Vernetzung der Produktion erhöhen die Komplexität in der Fabrikplanung.

In Summe wird die Fabrikplanung für viele Unternehmen zu einer Herausforderung, die nur mit hohen Kosten und Ressourcen zu bewältigen ist.

Anzahl der Baufertigstellungen von Fabrik- und Werkstattgebäuden in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2021.



Gibt es eine Fast Lane?

Kann der Fabrikbau einfacher werden?

Wir haben Leuchtturmprojekte identifiziert und analysiert.

Für dieses Whitepaper haben wir uns insgesamt neun Leuchtturmprojekte aus drei Industrien (Fahrzeug, Luftfahrt, Elektronik) angeschaut. Alle Projekte waren Neubauten („Greenfield“), die innerhalb der letzten fünf Jahre in Deutschland fertiggestellt wurden. Die Größe der Fabriken reicht von 15.000 m² bis 600.000 m² Fläche. Alle Projekte wurden im geplanten Zeitraum und Kostenbudget fertiggestellt. Die Unternehmen hinter den Projekten sind Vorreiter ihrer Branchen – vom Start-up bis zum Großkonzern. Sie alle sind neue Wege gegangen, um ihre Fabrik termingerecht fertigzustellen.

Die Analyse fand in drei Schritten statt:

1. Zunächst haben wir das Planungsvorgehen der Leuchtturmprojekte mit dem etablierten 5-Stufen-Modell der Fabrikplanung verglichen und die einzelnen Projekteschritte dem Modell zugeordnet.
2. Im nächsten Schritt haben wir neue Planungsbausteine identifiziert, die über das etablierte Modell hinausgehen oder es verändern.
3. Abschließend wurden die neuen Planungsbausteine von einer Expertengruppe in Bezug auf Machbarkeit und Erfolgspotential begutachtet und gewichtet.

Vier neue Bausteine

Wir haben vier neue Planungsbausteine identifiziert, die das Potential haben, den Neubau von Fabriken zu vereinfachen.

Die analysierten Leuchtturmprojekte sind aufgrund ihrer termingerechten Fertigstellung innerhalb des betrachteten Zeitraums Best-Practice-Beispiele für optimierten Fabrikbau. Die neuen Planungsbausteine helfen dabei, die Fabrikplanung auch unter erschwerten Rahmenbedingungen, wie z. B. Lieferengpässe oder verkürzte Produktionszyklen, zu beherrschen. Jeder einzelne Baustein wurde in einem oder mehreren der betrachteten Leuchtturmprojekte erfolgreich angewendet:

1. Parallelisierung
2. Minimal Viable Production
3. Kritischer Pfad
4. Partnerauswahl

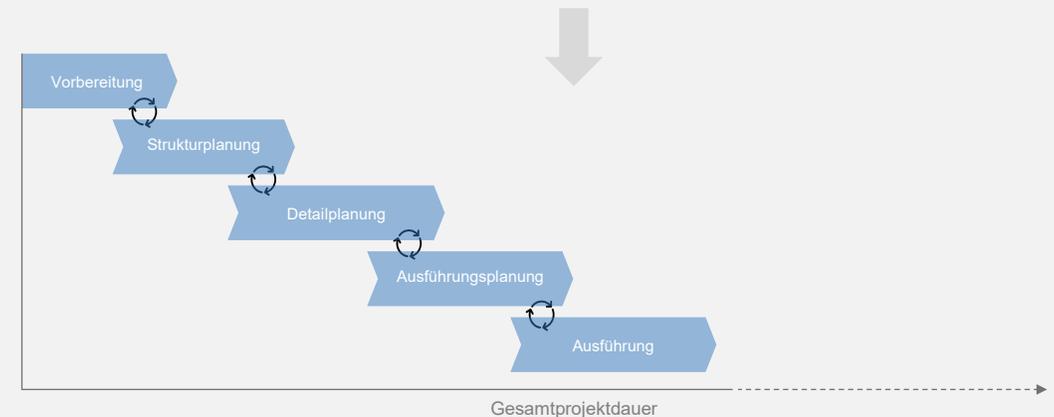
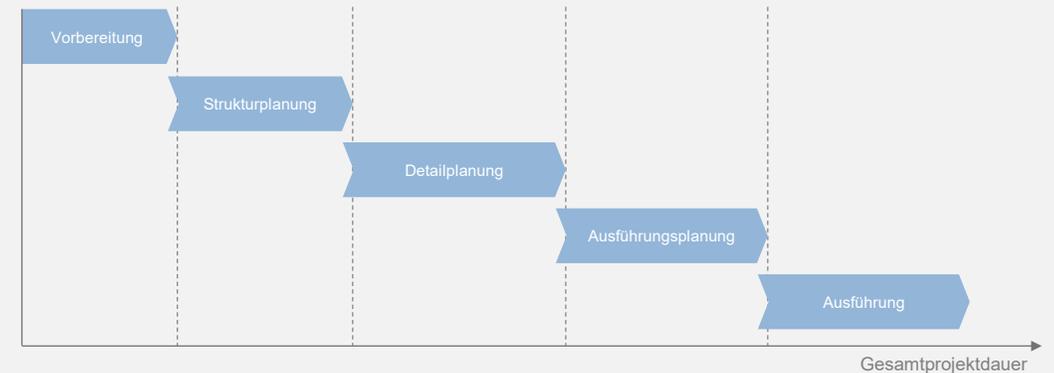
Baustein 1: Parallelisierung

Durch die **Parallelisierung der Projektplanungsschritte** können **Risiken und Mehrkosten früh erkannt** und **Gegenmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet** werden.

Die fünf Schritte der Fabrikplanung werden möglichst simultan ausgeführt. Dabei startet der jeweils nächste Schritt, bevor der vorherige abgeschlossen ist. Planung und Umsetzung rücken so näher aneinander. Der Zeitraum für externe Störeinflüsse verringert sich. Für die etablierte Vorgehensweise bedeutet das:

1. Das Groblayout der Fabrik wird standardisiert, um Zeit bei der Strukturplanung zu gewinnen. Mögliche individuelle Änderungen werden im laufenden Projekt in Echtzeit vorgenommen.
2. Die Detailplanung wird entlang vordefinierter Meilensteine zeitgleich mit der Implementierung vorangetrieben. Es entsteht ein wechselseitiger, transparenter Informationsfluss zwischen Planung und Umsetzung. Verbesserungen können kontinuierlich in den Gesamtprozess einfließen und von den beteiligten Akteuren bzw. Gewerken umgesetzt werden.
3. Parallelisiertes Arbeiten bedarf ausgeprägter Projektmanagementfähigkeiten. Die zeitgleiche Bearbeitung von iterativen Planungs- und Ausführungsaufgaben erfordert daher eine frühe Einbindung und einen transparenten, zentral organisierten Informationsaustausch zwischen allen Akteuren, von der Planung bis hin zur Produktentwicklung.

Planungs- und Ausführungsaufgaben werden **simultan durchgeführt** und die **Gesamtdauer verkürzt**.



Baustein 2: Minimal Viable Production

Die Minimal Viable Production steht für einen schlanken, stark auf die zentrale Wertschöpfung fokussierten Aufbau des Produktionssystems. Die Produktion kann früh und mit reduzierter Kapitalbindung gestartet werden.

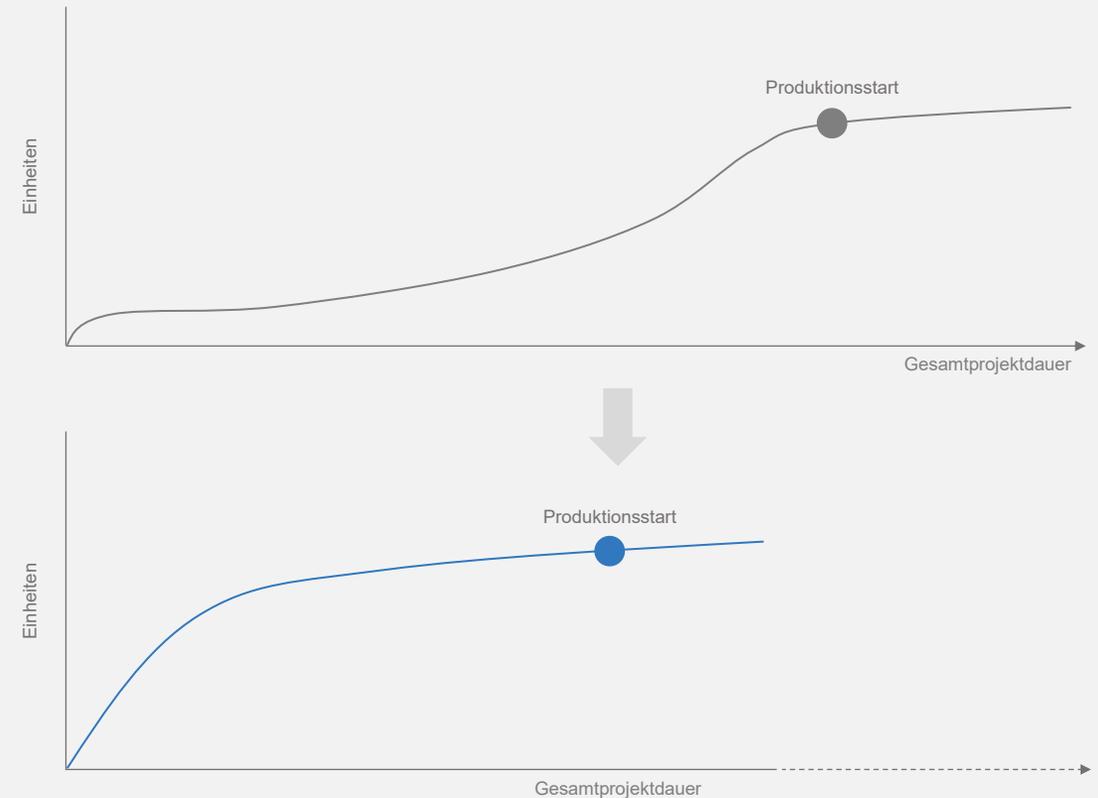
Bei der Minimal Viable Production wird die Produktion in der Strukturplanung in produktnahe und -ferne Prozesse unterschieden. Die genaue Analyse der einzelnen Prozessschritte ermöglicht eine optimierte Verteilung der Planungsressourcen.

Drei Punkte sind dafür entscheidend:

1. Produktionsnahe Prozesse werden klar priorisiert und vollumfänglich umgesetzt.
2. Für produktionsferne Prozesse kommen temporäre Zwischenlösungen zum Einsatz.
3. Skalierungen und Erweiterungen der Produktion folgen zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die zentrale Wertschöpfung produktions- und kostenoptimiert läuft.

Die drei Komponenten der Minimal Viable Production erlauben es, den Produktionsstart vorzuziehen, Mängel frühzeitig zu erkennen und einzelne Produktionsprozesse neu zu justieren.

Produktionsnahe Prozesse werden priorisiert, sodass der Produktionsstart früher erfolgen kann.



Baustein 3: Kritischer Pfad

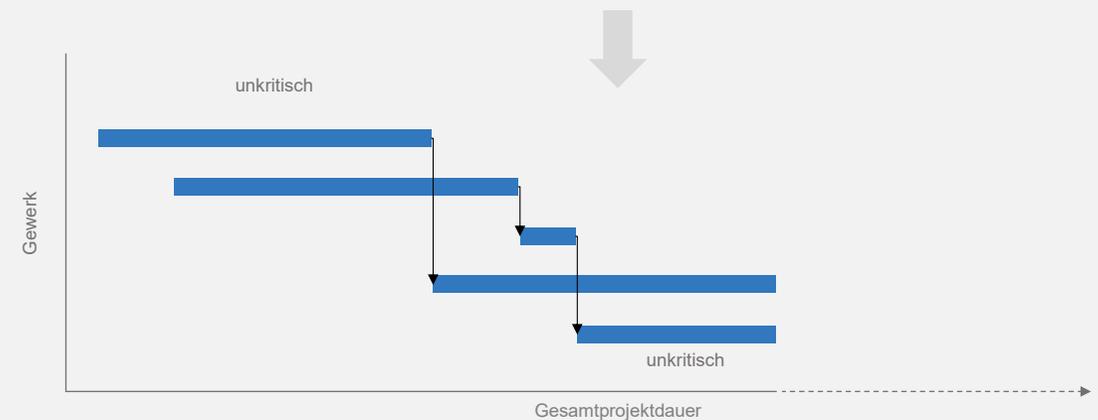
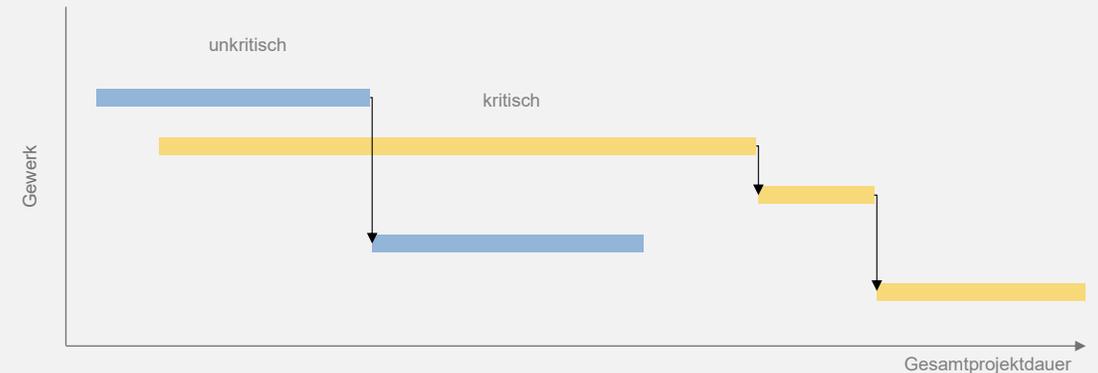
Als **Kritischer Pfad** wird die **längste produktnahe Prozesskette innerhalb eines Projektplans bezeichnet**. Kritische Pfade haben im Planungsprozess **Priorität, um die Gesamtdauer zu reduzieren**.

Auf den Kritischen Pfad entfallen nach Möglichkeit alle Ressourcen und Kapazitäten, die im Projekt verfügbar sind. Darüber hinaus wird auch die zeitliche gegenüber der finanziellen Dimension priorisiert. Die Priorisierung des Kritischen Pfades dient dazu, die Fertigstellung der Fabrik zu beschleunigen. Die Voraussetzungen dafür sind:

1. Eindeutige Definition und Identifikation des Kritischen Pfades.
2. Kontinuierliche Überprüfung der Aktivitäten, Termine und Meilensteine sowie der Einflüsse auf andere, untergeordnete Pfade.
3. Kontrolle der Standards und der Qualität des Kritischen Pfades sowie schnelle Reaktionen bei Mängeln.

Die Fokussierung auf den Kritischen Pfad mindert das Risiko, den Überblick über die Projektplanung zu verlieren. Dies ist vor allem bei einem gewerksübergreifenden Problemlösungsverfahren wichtig.

Planungs-, ausführung- und kontrollaufwände werden entlang der längsten Prozesskette priorisiert.



Baustein 4: Partnerauswahl

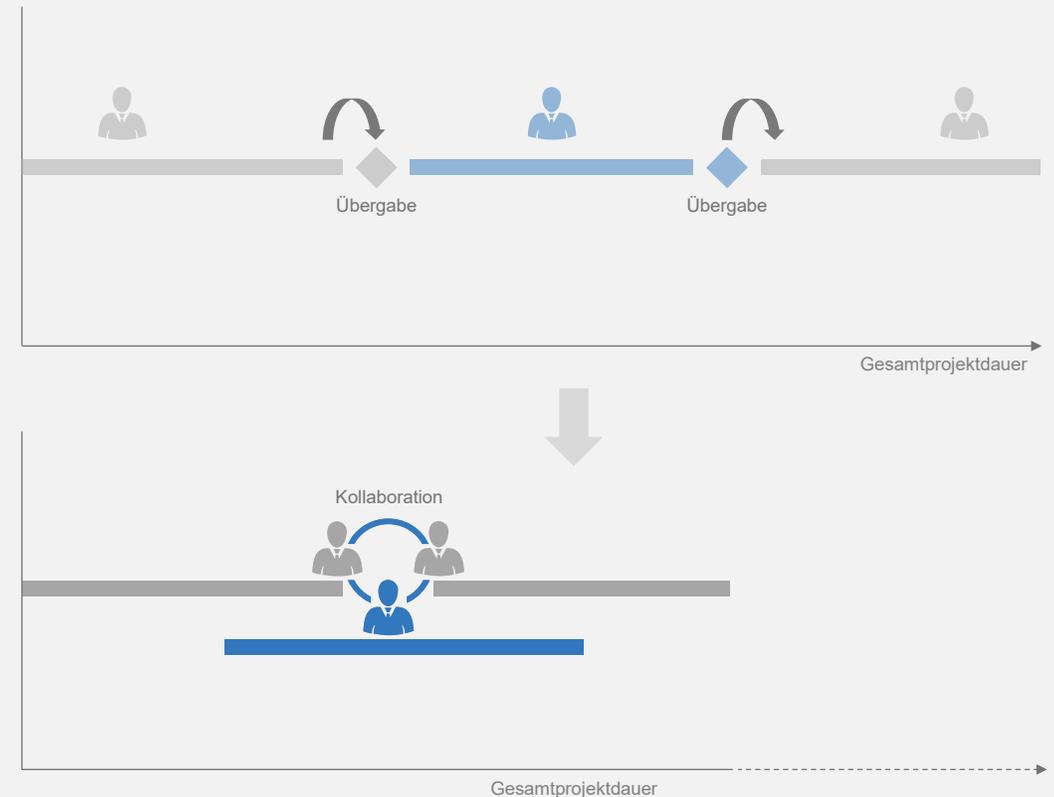
Die Auswahl der Planungspartner ist ein kritischer Erfolgsfaktor für den Fabrikbau. Geeignete Partner zeichnen sich durch Agilität und Flexibilität in einem volatilen Projektumfeld aus.

Die Fast Lane zur fertigen Fabrik erfordert ein perfektes Zusammenspiel zwischen allen beteiligten Akteuren. Der Ausfall oder Austausch eines Partners gefährdet das gesamte Projekt. Die Partnerauswahl zum Projektstart ist daher wesentlich für den Gesamterfolg. In den von uns betrachteten Leuchtturmprojekten wurde diese Einschätzung bestätigt. Die wichtigsten Kriterien der Partnerauswahl sind folgende:

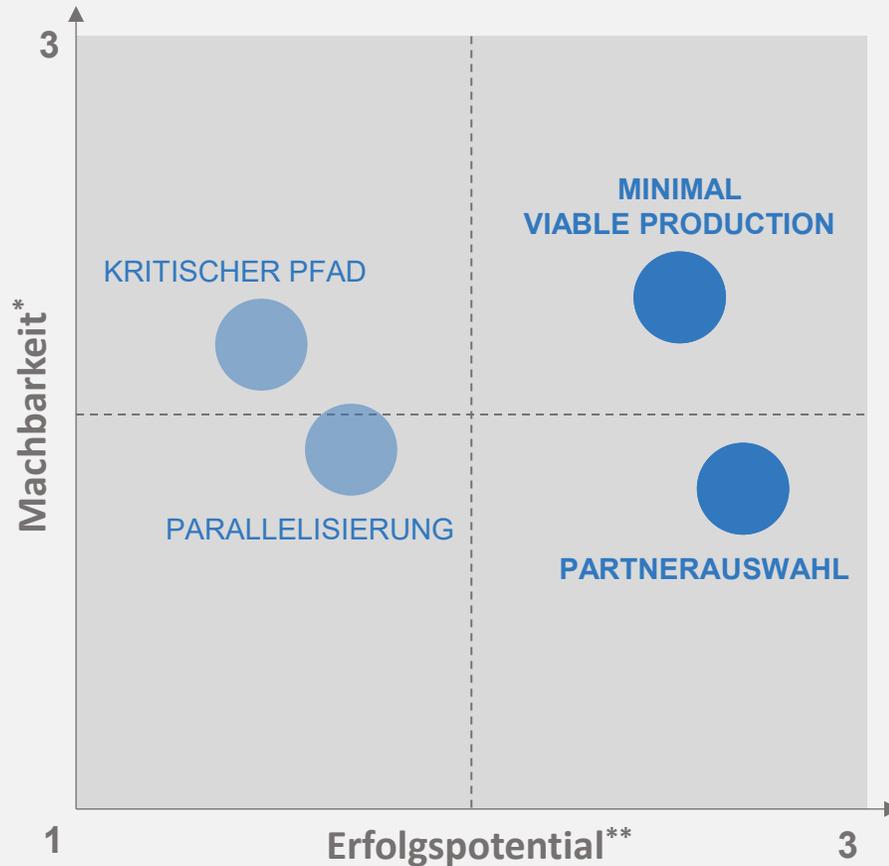
1. Die Partner müssen eine hoch agile und flexible Arbeitsmentalität und -weise mitbringen, so dass die Anzahl der Übergabepunkte reduziert wird.
2. In der Zusammenarbeit wird ein erfahrener Umgang mit unscharfen Produktanforderungen und konstanten Produktionsanpassungen vorausgesetzt.
3. Die Partner sind offen für kreative Produktionsanpassungen und zeichnen sich durch ein gemeinsames Problemlösungsverfahren aus.

Erfüllen die Partner diese Kriterien, ist die Grundvoraussetzung für eine schnelle und flexible Zusammenarbeit verschiedener Gewerke gegeben. Gleichzeitig muss ein gemeinsames Problemlösungsverständnis aufgebaut werden, um Konfliktpotentiale zu reduzieren. Eine offene Fehlerkultur ist dafür ebenso unumgänglich wie schnelle Entscheidungswege.

Ideale Partner zeichnen sich durch eine agile und flexible Arbeitsweise sowie durch Erfahrung mit unscharfen Anforderungen aus.



Machbarkeitsanalyse



* Machbarkeit = Umsetzungswahrscheinlichkeit unter gegebenen Projektprämissen
 ** Erfolgspotential = Fähigkeit zu schnellem Projekterfolg



Die vier neuen Planungsbausteine aus den neun Leuchtturmprojekten weichen von dem etablierten 5-Stufen-Modell der Fabrikplanung ab, indem sie dieses verändern oder erweitern. Alle neuen Bausteine wurden in der Praxis angewendet und haben einen wichtigen Beitrag zur termingerechten Fertigstellung der jeweiligen Fabrik geleistet. Aber sind diese Bausteine auch für andere Fabrikplanungsprojekte geeignet? Diese Frage haben wir zehn Branchenexperten gestellt. Auf Basis unserer Analyseergebnisse haben die Experten jeden der vier neuen Planungsbausteine auf seine Machbarkeit und sein Erfolgspotential hin untersucht und auf einer Skala von 1 (niedrig) bis 3 (hoch) gewichtet.

Das Ergebnis: Von den insgesamt vier Bausteinen schreiben die Experten insbesondere zwei Bausteinen eine relativ hohe Machbarkeit und potentielle Erfolgsaussicht zu – der Minimal Viable Production und der Partnerauswahl. Insgesamt haben alle vier Bausteine das Potential, den Druck auf die Fabrikplanung zu reduzieren und die Fertigstellung zu beschleunigen. Aus diesem Grund sollten sie bei neuen Bauvorhaben berücksichtigt und weiter erprobt werden.

Bildquelle:

S. 1: zffoto designed by Freepik (www.freepik.com) | S. 5: [Lalit Kumar auf Unsplash](#) |
S. 6: [Statista ID 257718](#) | S. 7: [Red Zeppelin auf Unsplash](#) | S. 8: [Joel Filipe auf Unsplash](#) |
S. 14: zffoto designed by Freepik (www.freepik.com)