

Smart Factory mit SAP

Erfolgreiche digitale Transformation im
Fertigungsunternehmen

» Hier geht's
direkt
zum Buch

DIE LESEPROBE

Kapitel 2

Digitalisierung der Produktion

Dieses Kapitel beschreibt die Aufgabenstellungen mit den technischen und planerischen Aspekten einer Unternehmensdigitalisierung sowie personenbezogenen Themen, die im Rahmen eines Projekts berücksichtigt werden sollten.

Bisher läuft die Digitalisierung innerhalb von Unternehmen in den seltensten Fällen aus einer zentral gesteuerten Instanz heraus. Dabei geht es nicht darum, ob die Digitalisierung z. B. durch die Geschäftsführung oder das C-Level forciert und diktiert ist. Es geht vielmehr darum, dass die Verwaltung der Projekte zentralisiert, koordiniert und strukturiert über alle Digitalisierungsvorhaben innerhalb des Unternehmens hinweg erfolgt. Darüber hinaus stellt sich ein maximaler Erfolg bei der Durchführung der Unternehmensdigitalisierung (z. B. zum Erreichen einer Smart Factory) nur ein, wenn das Projekt gewerksübergreifend durchgeführt wird.

Wir zeigen in diesem Kapitel auf, welche Faktoren für den Erfolg eines Digitalisierungsprojekts relevant sind, welche Bereiche sich oft als Großbaustellen erweisen und wie diese erfolgreich bewältigt werden können. Dazu beginnen wir in Abschnitt 2.1 mit dem wichtigsten Aspekt eines Digitalisierungsprojekts, dem Change Management. Vorbereitend auf Kapitel 3, geben wir Ihnen in Abschnitt 2.2 eine Einführung in das Product Lifecycle Management. Als Vorbereitung auf Kapitel 4, »Smart Factory«, folgen in Abschnitt 2.3 Einblicke in die Produktionsplanung und in Abschnitt 2.4 in die Manufacturing Execution. In Abschnitt 2.5 zeigen wir anhand eines Negativbeispiels, welche Fallstricke Digitalisierungsprojekte bereithalten können.

2.1 Change Management

Laut einer Studie des University College London, die im »European Journal of Social Psychology« veröffentlicht wurde, dauert es durchschnittlich 66 Tage, bis neue Verhaltensweisen zur Gewohnheit werden. Je nach den indi-

viduellen Umständen kann dieser Zeitraum allerdings zwischen 18 und 254 Tagen variieren. Das heißt, für einige dauert es fast ein ganzes Jahr, um sich mit etwas Neuem zu arrangieren (Lally et al., 2010, S. 998–1009).

Digitalisierung aus Sicht der Mitarbeitenden	In einem umfassenden Digitalisierungsprojekt entsteht für etablierte Mitarbeitende auf allen Ebenen oftmals der Eindruck, dass kein Stein auf dem anderen bleibt. Neue Prozesse, neue Systeme, komplett neue Arbeitsabläufe. Jahrelang eingeschwungene und erlernte Prozesse werden aus der Sicht der Mitarbeitenden plötzlich über den Haufen geworfen, erarbeitete Fähigkeiten nicht mehr benötigt, gewohnte Routinen aufgebrochen. Das führt bei fehlender Einbeziehung der Stakeholder auf allen Ebenen sehr früh zu Ablehnung oder zu organisatorisch bedingten Hürden, die mit der Zeit nicht oder nur mit hohem Aufwand überwunden werden können.
Ziele des Change Managements	Dabei ist es oft nicht schwer, früh Unterstützung auf allen Ebenen zu finden, Ängste abzubauen, die Vision zu vermitteln, Begeisterung für die Projektziele zu wecken und eine saubere Struktur aufzusetzen, die es erlaubt, schnell und dynamisch zu agieren. Ein gut aufgesetztes Change Management ist, von Beginn an umgesetzt, in Transformationsprojekten daher ein essenzieller Faktor für den Erfolg. Was ist nötig, damit der Wandel gelingt und Ihre Firma wirklich vorangebracht wird?
Erfolgsfaktoren	Laut einer Studie, die die Beratungsfirma BBH gemeinsam mit der Deutschsprachigen SAP-Anwendergesellschaft (DSAG) 2021 veröffentlichte, sind die Projekte in Bezug auf inhaltliche Zielerreichung, Akzeptanz bei den Anwenderinnen und Anwendern sowie der Einhaltung des Zeit- und Budgetrahmens am erfolgreichsten, denen es gelingt, den Wandel im Projekt aktiv zu managen. Neben der Relevanz einer ausreichenden Vorbereitung und Planung ist vor allem der Fokus auf die Menschen im Projekt von entscheidender Bedeutung: Der Aufbau einer packenden Transformationsstory ist genauso zentral wie die Befähigung von Führungskräften und die integrative Betrachtung von IT und Fachbereichen als gemeinsamer Handlungsbereich – nicht als Gegenspieler wie häufig in klassischen Organisationsformen. Diese Erfolgsfaktoren sind in Abbildung 2.1 zusammengefasst. Der zentrale Erfolgsfaktor besteht also darin, die Menschen im Projekt in den Fokus zu nehmen. Ihre Wünsche, Ängste und Sorgen – aber auch ihr Verständnis vom Projekt und die für sie damit verbundenen Chancen haben zentralen Einfluss auf den Erfolg des Projekts.

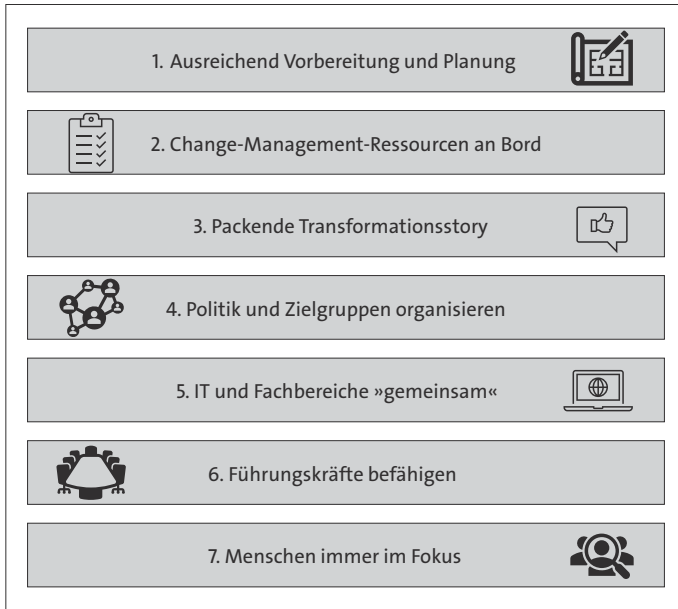


Abbildung 2.1 Erfolgsfaktoren in Digitalisierungsprojekten

In einem Digitalisierungsprojekt liegt der Fokus der Beteiligten oft auf den offensichtlichsten Aspekten: Der Veränderung von Technologie und IT-Systemen. Auf diese Aspekte werden wir in den folgenden Abschnitten detailliert eingehen. Zentrales Handlungsfeld des Change Managements ist allerdings die Dimension, die häufig weniger Beachtung findet: der People Change (siehe Abschnitt 2.1.3, »People Change: die Stakeholder immer im Blick«, und Abbildung 2.2).

Weit mehr als ein IT-Projekt

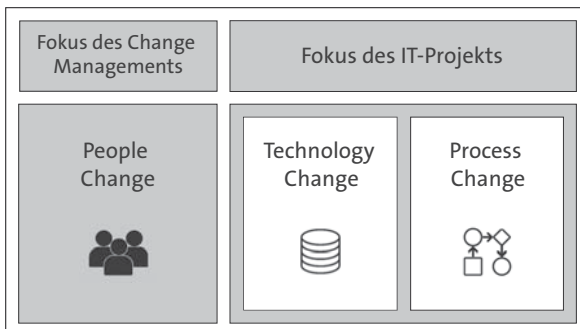


Abbildung 2.2 Fokus im Change Management und Fokus im IT-Projekt

2.1.1 Grundlagen des Change Managements

Drei-Phasen-Modell von John Kotter

Aber wie integrieren Sie nun den Change-Aspekt in Ihr Digitalisierungsprojekt? Wir werfen zunächst einen Blick auf die Theorie und zeigen dann praktische Beispiele und Herangehensweisen auf. Bereits in den 1990er-Jahren hat John Kotter ein Drei-Phasen-Modell entwickelt (siehe Abbildung 2.3), das als Weiterentwicklung des Drei-Phasen-Modells von Lewin (Unfreezing, Changing, Refreezing) gilt.

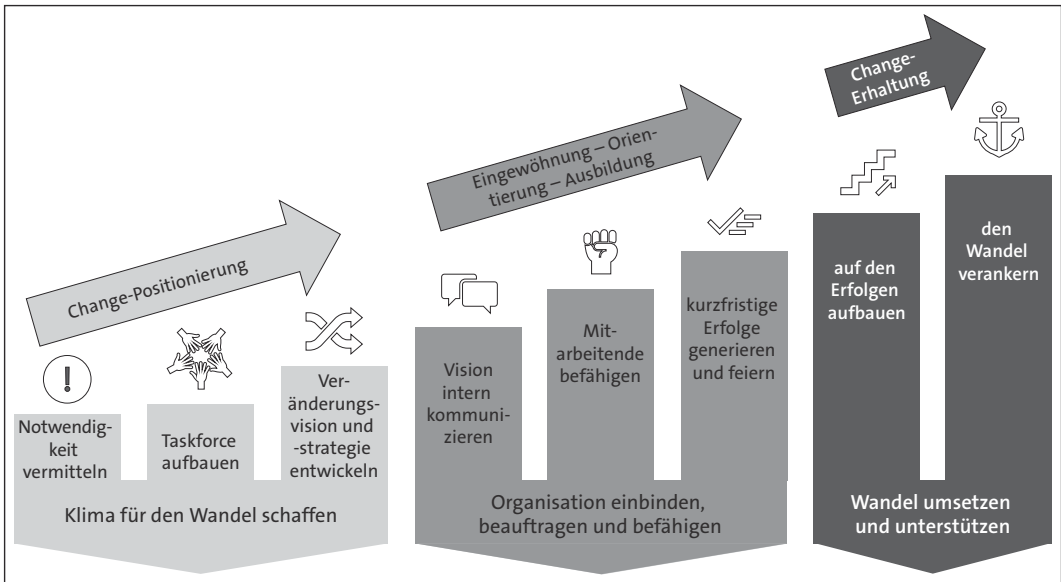


Abbildung 2.3 John Kotters Drei-Phasen-Modell

Grundsätzlich aufgeteilt ist das Modell in drei Phasen: Zunächst muss ein Klima für den Wandel geschaffen werden. Daraufhin wird die Organisation mit dem eigentlichen Change konfrontiert, darin geschult, und es werden die Kernkompetenzen aufgebaut. Abschließend wird der Change finalisiert und im Unternehmen verankert.

Acht Schritte der drei Phasen

Die Phasen sind in einzelne Schritte aufgeteilt (siehe Abbildung 2.3).

1. Notwendigkeit vermitteln

Für eine erfolgreiche Veränderung wird zuallererst ein Anlass benötigt, der einen gemeinsamen Sense of Urgency schafft. Dieser kann entweder durch die Dringlichkeit – basierend auf Missständen – oder sich bietende Möglichkeiten entstehen und muss ernsthaft genug sein, um wirksam zu werden.

2. Taskforce aufbauen

Um die angestrebte Veränderung voranzutreiben, wird eine Führungs-koalition aus Gleichgesinnten mit einer ähnlichen Wahrnehmung der Dringlichkeit benötigt. Um eine gewisse Reichweite zu erzielen, ist eine entsprechende Reputation der Beteiligten im Unternehmen von Vorteil.

3. Veränderungs-vision und -strategie entwickeln

Bei der Entwicklung von Strategien und Visionen in Führungskonferenzen sind eine positive Vision und ein »Hin-zu«-Szenario inspirierender als ein »Weg-von«-Szenario. Diese Szenarien helfen außerdem bei der Umsetzung von Veränderungen, besonders wenn das Unternehmen bereits einen starken Purpose (also einen starken Zweck) sowie eine starke Identität besitzt.

4. Vision intern kommunizieren

Um in Veränderungsprozessen kritische Wendepunkte zu vermeiden – wie etwa den Moment, in dem mangelnde Unterstützung oder Widerstände aus der Belegschaft die Umsetzung gefährden könnten –, ist es entscheidend, möglichst viele Mitarbeitende mit klaren, nachvollziehbaren und inspirierenden Visionen und Strategien zu erreichen und zu motivieren. Dadurch wird ein Bewusstsein für die Dringlichkeit geschaffen und das Vertrauen in die Strategie gestärkt.

5. Mitarbeitende befähigen

Bei Veränderungsprozessen können Widerstände in Form von ineffizienten Prozessen, unzureichenden Technologien sowie suboptimalen Strukturen und Routinen auftreten. Zusätzlich kann der mehr oder weniger sichtbare Widerstand von Mitarbeitenden auftreten. Hier ist es wichtig, diese ernst zu nehmen und zu hören, um so die Hindernisse gegen die Umsetzung der Vision zu beseitigen.

6. Kurzfristige Erfolge generieren und feiern

Der Fokus soll darauf liegen, kurzfristige Erfolge zu erzielen, sichtbar zu machen und diese zu feiern, um die Motivation aufrechtzuerhalten. Dabei sollte man sich auf greifbare Zwischenziele konzentrieren, die das Vertrauen der Mitarbeitenden in die Veränderung stärken und die ersten Mutigen würdigen.

7. Auf den Erfolgen aufbauen

Viele Managerinnen und Manager lassen sich zu früh von den Erfolgen blenden. Es empfiehlt sich jedoch, auch weiterhin wachsam zu sein und die Veränderungen mit dem gleichen Fokus und derselben Ernsthaftig-

keit wie in den ersten sechs Phasen voranzutreiben, indem man sich genau ansieht, was bisher gut gelaufen ist, und dementsprechend das Vorgehen durchgehend weiter anpasst.

8. Den Wandel verankern

Die Verankerung der Veränderung in der Unternehmenskultur, also intuitive Überzeugung der Mitarbeitenden sowie die Auswahl und Entwicklung künftiger Top-Führungskräfte mit dem neuen Mindset, sind entscheidende Faktoren, um eine nachhaltige Veränderung zu gewährleisten.

2.1.2 Zielbild: Warum der ganze Aufwand?

Ziel definieren	Elementar für ein gutes Change Management ist es, ein <i>Zielbild</i> zu definieren, das mit der Vision oder Change Story verknüpft ist. Das Zielbild sollte die Kernfrage beantworten: Was möchte ich mit dem Digitalisierungsprojekt erreichen? Noch heute hören wir von Kunden, die ein neues System einführen und bei der Frage nach dem Ziel des Wechsels ins Schlingern geraten. Das System wird sicher nicht zum Selbstzweck eingeführt. Welchen Vorteil bringt es der Firma, den Endanwenderinnen und -anwendern oder dem Kunden? Durch das Zielbild kann der Change positiv in der Organisation verankert werden.
Betroffene zu Beteiligten machen	Nehmen Sie sich Zeit, ein Zielbild zu entwickeln. Beziehen Sie dabei verschiedene Interessengruppen in Ihrer Organisation mit ein. Natürlich hat der Auftraggeber oder Projektponsor ein wichtiges Wort mitzureden. Aber warum fragen Sie nicht die späteren Key User nach ihren Vorstellungen? Wer kann am besten bewerten, wie man den Kundennutzen im Rahmen des Projekts verbessern kann? Wie können Sie dem mittleren Management helfen?
Key Player motivieren	Neben fachlich validem Input erreichen Sie damit vor allem eins: motivierte Key Player, die das Projekt unterstützen. Schließlich dient es auch dem Erreichen derjenigen Ziele, die sie selbst mit erarbeitet haben. Nehmen Sie sich die Zeit, sich im Vorfeld des Projekts über die Zielsetzung klar zu werden. Dabei gibt es vier Kernfragen, die zu erarbeiten sind: Was ist die Ausgangslage, von der aus gestartet wird? Welchen Nutzen versprechen wir uns? Welcher Zeitrahmen wird für die Erreichung des Zielbildes festgelegt? Und welche Zielgruppen wollen wir mit der Erreichung des Zielbildes beeinflussen? Schauen Sie sich dazu Abbildung 2.4 an.

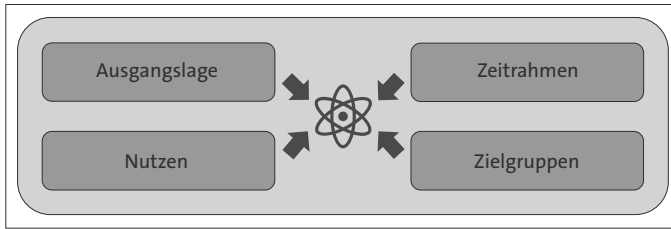


Abbildung 2.4 Elemente der Change Story

Neben der Aktivierung der Key Player ist das Zielbild auch während des kompletten Projekts ein zentraler Bestandteil. Es wird immer dann wieder als Leitplanke herangezogen, wenn grundlegende Entscheidungen anstehen. Das Projektteam kann darin Orientierung finden und sich auch im hektischen Projektalltag, der oft in sehr granularen Diskussionen mündet, wieder auf das große Ganze besinnen.

Das große Ganze im Fokus

Darüber hinaus lässt sich aus dem Zielbild die Change Story ableiten – die zentrale Message, die das Projekt senden soll. Eine gute Change Story ist die Grundlage der Projektkommunikation und wird im Rahmen von Catch Phrases und Key Messages immer wieder aufgegriffen und neu gesendet. Daraus kann auch der Projektname und – bei Bedarf – auch das Projektmarketing abgeleitet werden. Wird die Change Story dann noch von Visualisierungen in Form von Filmen oder Bildern unterstützt, entfacht sie die gewünschte Wirkung noch besser. Im Idealfall kreieren Sie so im Projekt und der Organisation ein Wir-Gefühl. Jeder möchte an dem neuen spannenden Thema mitarbeiten, beteiligt sein, wissen, was passiert. In einer solchen Stimmung kann ein Digitalisierungsprojekt erfolgreich durchgeführt werden.

Vom Zielbild zur Change Story

Eine Change Story ist auch nie komplett über das gesamte Projekt hinweg unverändert. Die Grundzüge und Weichenstellungen dürfen zwar nicht verändert werden, andererseits bedürfen gerade agile Projekte einer ständigen Weiterentwicklung und Ergänzung der Change Story – angereichert durch neue Entwicklungen im Projekt und weiteres Feedback.

2.1.3 People Change: die Stakeholder immer im Blick

Kernelement eines guten Change Managements sind die Menschen. Wir sprechen von *People Change*. Im Fokus unseres Handelns im Projekt sind die Menschen, die direkt oder indirekt vom Projekt und dem damit einhergehenden Wandel betroffen sind: die Stakeholder.

Stakeholder im Fokus

Wenn wir uns noch mal die Erfolgsfaktoren im Change Management von SAP-Projekten aus Abbildung 2.1 in Erinnerung rufen, haben sechs von sieben Faktoren direkt mit Personen im Projekt zu tun. Das zeigt die elementare Bedeutung des Stakeholder-Managements als zentralem Handlungsfeld des Change Managements. Das bedeutet auch, dass ein Vernachlässigen des Stakeholder-Managements in den meisten Fällen zu erheblichen Schwierigkeiten im Projekt führt.

Beispiel

Stellen Sie sich vor, Sie sind Teamleiterin oder Teamleiter. Würden Sie eine Ihrer Key-Ressourcen gerne in einem Projekt abstellen, dafür Ihr Tagesgeschäft umorganisieren, Ihre anderen Teammitglieder dadurch mit Mehrarbeit belasten und ggf. auch selbst ein höheres Arbeitspensum in Kauf nehmen für ein Projekt, von dem Sie nur auf dem Flur gehört haben? Wenn dieses Projekt allerdings als das Leuchtturmprojekt und die Chance für die Organisation – und auch Ihren Bereich – vorgestellt wurde und Sie sich selbst bei der Zieldefinition einbringen konnten, dürfte Ihre Grundeinstellung zu der Anfrage eine andere sein.

Wie baut man nun aber ein gutes Stakeholder-Management auf? Zunächst werden wir die organisatorische Perspektive beleuchten. Verantwortlich für die Initiierung des Stakeholder-Managements ist im Normalfall die Projektleitung. Es empfiehlt sich, vorgelagert zum eigentlichen Digitalisierungsprojekt eine Projekt-Setup-Phase mit Change-Management-Ressourcen zu starten. Darin wird das gesamte Change-Management-Vorgehen aufgesetzt, darunter auch das Stakeholder-Management.

Stakeholder-Management

Abbildung 2.5 zeigt die Vorgehensweise beim Stakeholder-Management: Nach der Identifikation der zu betrachtenden Stakeholder folgen deren Einordnung und Kategorisierung nach ihrem Impact im Projekt in einem Portfolio. Darauf aufbauend, können über diverse direkte und indirekte Maßnahmen Stimmungsbilder von als besonders relevant betrachteten Stakeholdern herausgearbeitet werden, z. B. durch Key-Player-Interviews. Abschließend folgt aus diesen Schritten die Ableitung der Stakeholder-Strategie, die Sie durch das gesamte Projekt begleiten wird.

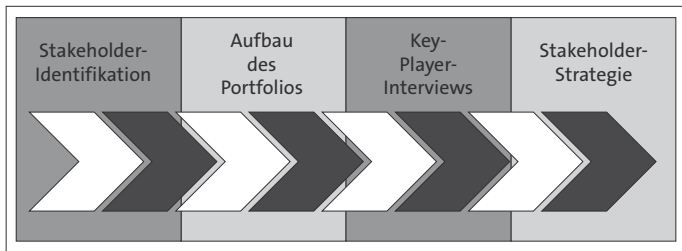


Abbildung 2.5 Stakeholder-Management

Stakeholder-Identifikation

Der erste Schritt ist also die Identifikation von Stakeholdern. Es empfiehlt sich, hier ein Brainstorming mit der internen Projektleitung durchzuführen, in dem relevante Stakeholder zusammengetragen werden – zunächst ohne Bewertung oder Kategorisierung. Ob hier von Einzelpersonen oder von Personengruppen gesprochen wird, ist zunächst irrelevant. Es ist wichtig, dass Sie in alle möglichen Richtungen denken. Die Aufführung des Topmanagements, der Führungskräfte, Projektspensoren und zentral beteiligten Abteilungen (IT, Business etc.) ist meist schnell erledigt. Natürlich sollten Sie sich aber auch Gedanken machen, inwieweit Kunden, Lieferanten, Konkurrenz, Kapitalgeber, Organisationen etc. vom Projekt betroffen sind oder ggf. Einfluss darauf haben. Dabei kommt oft die erste Erkenntnis: Die Liste ist meist lang. Sinnvollerweise wird das Brainstorming mit weiteren Personengruppen, wie z. B. dem Projektponsor oder weiteren dem Projekt gegenüber positiv eingestellten Mitgliedern der Organisation, wiederholt, um ein umfassendes Bild zu erhalten.

Brainstorming

Das Stakeholder-Portfolio

Sind die Stakeholder initial identifiziert, müssen sie kategorisiert werden. Ziel ist der Aufbau einer Stakeholder-Matrix, in der die Stakeholder auf ihr Konfliktpotenzial und den Einfluss auf das Projekt hin bewertet werden. Dies kann zunächst auf Basis einer Tabelle oder direkt per Einordnung in eine Matrix erfolgen (siehe Abbildung 2.6).

Kategorisierung

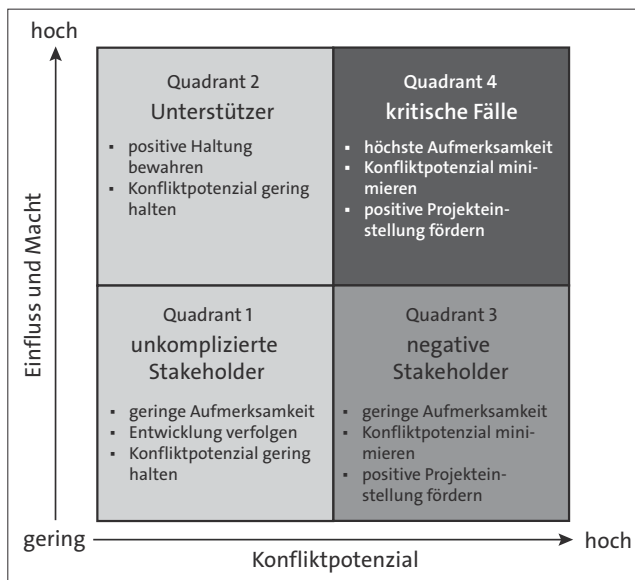


Abbildung 2.6 Stakeholder-Matrix

Auf dieser Basis hat man eine transparente Darstellung, welche Stakeholder mit welcher Kritikalität betrachtet werden müssen. Die Matrix dient als Basis für den weiteren Umgang mit ihnen.

Quadranten der Stakeholder-Matrix

In der Matrix steht das Konfliktpotenzial auf der x-Achse. Je weiter rechts ein Stakeholder eingeordnet wird, desto höher ist das von ihm ausgehende Konfliktpotenzial. An der y-Achse wird der Einfluss auf das Projekt bewertet. Je höher ein Stakeholder in der Matrix steht, desto größer ist sein Einfluss auf das Projekt. Unterteilt man diese Matrix dann in vier Quadranten, ergeben sich erste Indikationen für die Stakeholder-Strategie:

■ **Quadrant 1 – unkomplizierte Stakeholder: Einfluss gering, Konfliktpotenzial gering**

Hier sind die unkomplizierten Stakeholder zu finden. Sie werden mit wenig Aufmerksamkeit bedacht, eher beobachtet – immer mit dem Ziel, das Konfliktpotenzial weiter niedrig zu halten.



Beispiel für Quadrant 1

Ein Beispiel für Quadrant 1 ist ein motivierter Key User, der dem Projekt offen gegenübersteht und sich davon Verbesserungen verspricht.

■ **Quadrant 2 – die Unterstützer: Einfluss hoch, Konfliktpotenzial gering**

Je mehr Stakeholder in diesem Bereich sind (vorzugsweise möglichst weit links), desto besser. Einflussreiche Unterstützer benötigt jedes Projekt. Durch Maßnahmen für die Stakeholder soll die positive Einstellung beibehalten werden, das Konfliktpotenzial sollte nicht steigen.



Beispiel für Quadrant 2

Der Chief Operations Officer, der sich vom Projekt einen Anstieg der Produktivität und der Attraktivität der Organisation verspricht.

■ **Quadrant 3 – die negativen Stakeholder: Einfluss gering, Konfliktpotenzial hoch**

Stakeholder in diesem Quadranten haben wenig Einfluss auf das Projekt, bringen aber Konfliktpotenzial mit sich. Aufgrund des geringen Einflusses werden sie mit weitgehend niedriger Aufmerksamkeit bedacht, trotzdem müssen ggf. Maßnahmen eingeleitet werden, um das Kon-

fliktpotenzial zu verringern und die Einstellung dieser Stakeholder zum Projekt zu verbessern.

Beispiel für Quadrant 3

Ein unauffälliger Mitarbeiter der IT-Fachabteilung, der Expertise für die alte Systemwelt besitzt und den neuen Themen nicht viel abgewinnen kann.

[zB]

■ Quadrant 4 – kritische Fälle: Einfluss hoch, Konfliktpotenzial hoch

In diesem Quadranten sind die besonders kritischen Fälle zu finden. Dieser Gruppe sollten Sie Ihre maximale Aufmerksamkeit widmen. Es muss mit allen Mitteln versucht werden, das Konfliktpotenzial zu verringern und die Einstellung dieser Stakeholder zum Projekt zu verbessern. Sie sollten individuelle Maßnahmen mit möglicherweise hohem Aufwand einleiten.

Beispiel für Quadrant 4

Der auf allen Ebenen gut vernetzte Abteilungsleiter des Bereichs Finanzen, der das Projekt als zu kostspielig betrachtet und eine andere Lösung favorisiert.

[zB]

Die identifizierten Stakeholder werden dann gemäß den beiden Kriterien bewertet und in das Portfolio eingetragen. Als Hilfestellung empfiehlt es sich, eine Tabelle der identifizierten Stakeholder anzulegen und die beiden folgenden Fragen einzubeziehen:

Tabelle anlegen

- Welche Erwartungshaltung/Motivation verbindet der Stakeholder mit dem Projekt?
- Was erwarten Sie aus Sicht der Projektleitung/des Change Managements von diesem Stakeholder?

Sind diese Fragen beantwortet, können Sie anhand der Antworten die Bewertungen vornehmen. Es empfiehlt sich, eine Punkteskala, z. B. von 1–5 für beide Achsen, einzuführen, die in der Tabelle gepflegt wird (siehe Abbildung 2.7).

Das Ergebnis ist eine Tabelle mit einer großen Anzahl von Einträgen, die Sie nun in die beschriebenen Quadranten eintragen (siehe Abbildung 2.8).

Bewertungen in die Matrix übertragen

#	Stakeholder	Konflikt-potenzial	Einfluss
Beispiel 1	Betriebsrat	3	5
Beispiel 2	Mitarbeiter Konstruktion	4	2
Beispiel 3	Aufsichtsratsmitglied	3	5
....			

Abbildung 2.7 Beispielhafte Tabelle für das Stakeholder-Portfolio

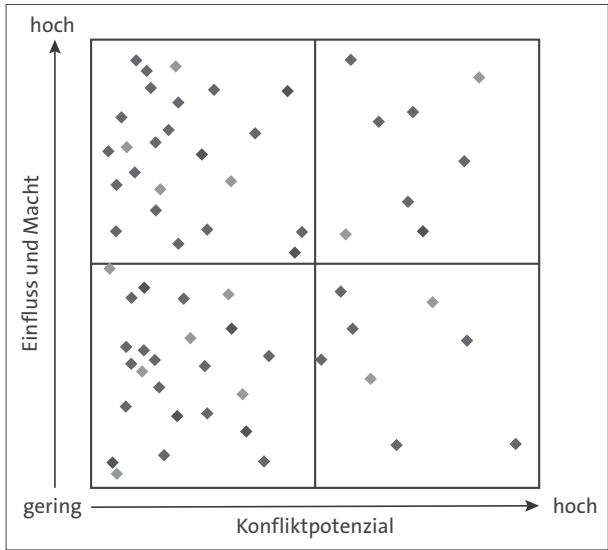


Abbildung 2.8 Die Stakeholder-Bewertungen im Stakeholder-Portfolio

Die so entstandene Matrix bezeichnen wir als *Stakeholder-Portfolio*. Diskutieren Sie auf Basis des ersten Portfolios noch mal die Einordnung der Stakeholder relativ zueinander: »Ist Stakeholder 1 tatsächlich negativer eingestellt als Stakeholder 2?«, »Haben wir den Einfluss von Stakeholder 3 korrekt bewertet, eigentlich hat er doch weniger zu sagen als Stakeholder 4?«. Die Einordnung ist immer subjektiv, wichtig ist aber, dass überall die gleichen grundlegenden Kriterien angesetzt werden.

Stakeholder-Interviews

Einzel-Interviews

Ist das Stakeholder-Portfolio erstellt, haben Sie einen ersten transparenten Überblick über die zentralen Stakeholder des Projekts. Bevor Sie daraus die Stakeholder-Strategie ableiten, empfiehlt es sich, besonders relevante

Stakeholder im Rahmen von Einzel-Interviews konkret zu ihrer Einstellung/Erwartungshaltung zum Projekt zu befragen. Die Vorgehensweise ist dabei mehrstufig:

1. Auswahl der Stakeholder
2. Vorbereitung des Fragebogens
3. Durchführung der Interviews
4. Auswerten der Interviews

Die Stakeholder-Interviews sind mit einem nicht unerheblichen zeitlichen Aufwand verbunden, daher sollte die Auswahl der Stakeholder mit Bedacht erfolgen. Es empfiehlt sich dabei, auf eher kritische Fälle einzugehen, also Stakeholder, die im vierten Quadranten zu finden sind. Allerdings können auch andere Kriterien bei der Auswahl relevant sein, wie z. B.:

Auswahl der Stakeholder

- Unklarheit über die tatsächliche Einstellung des Stakeholders zum Projekt
- frühzeitige Einbindung von noch beeinflussbaren Stakeholdern, um eine gute Basis zu schaffen
- zu erwartende relevante Inputs für die weitere Projektplanung vom jeweiligen Stakeholder

Bei der Vorbereitung des Fragebogens sollten Sie darauf achten, dass hier individuell auf die Kandidatinnen und Kandidaten eingegangen wird, damit aus den Interviews das maximal mögliche Ergebnis erzielt wird. Grundsätzlich empfehlen sich allgemeine Fragen zur Erwartungshaltung an das Projekt, wenn möglich, Erfahrungen mit dem Projektgegenstand sowie weitere Fragen, um die konkrete Motivation des Stakeholders besser bewerten zu können. Es empfiehlt sich, den Kandidatinnen und Kandidaten den Fragebogen im Vorfeld bereits zukommen zu lassen.

Vorbereitung des Fragebogens

Bei der Durchführung der Interviews ist zunächst die Frage zu klären, in welchem Rahmen das Interview stattfinden soll. Auch hier sollte individuell auf den Stakeholder Rücksicht genommen werden. Es empfiehlt sich, hier eine persönliche Atmosphäre zu schaffen, in der offen und vertrauensvoll gesprochen werden kann. Einen erheblichen Einfluss auf die Resultate des Interviews hat zudem die Auswahl des Interviewers. Ist ein externer Change Manager involviert, kann die Außensicht hier einen Mehrwert bringen, da die Inputs dann frei von Beziehungen und Firmeninterna gehalten werden können. Ziel sollte in jedem Fall sein, eine möglichst offene und detaillierte Rückmeldung zu bekommen. Die Antworten auf die Fragen sollten Sie auf jeden Fall während des Interviews oder über eine Aufzeichnung protokollieren.

Durchführung der Interviews

Auswertung der Interviews

Bei der Auswertung der Interviews sollten die Antworten auf die Fragen auf Basis der Protokolle zusammengetragen und die bisherigen Einschätzungen zum Stakeholder aktualisiert werden. Es kann ratsam sein, bereits nach der Durchführung des ersten Interviews probeweise eine Auswertung vorzunehmen und bei Bedarf Optimierungen an Fragebogen und Vorgehensweise vorzunehmen.

Ableiten der Stakeholder-Strategie

Priorisierung und Strategie ableiten

Mit dem Stakeholder-Portfolio erhalten Sie eine transparente Aufstellung über die Stakeholder und ihre Einstellung zum Projekt. Damit ist der Grundstein für die Stakeholder-Strategie gelegt. Diese Strategie soll die Vorgehensweise mit jedem Stakeholder definieren. Die Priorisierung und grundlegende Strategie ergeben sich aus dem Quadranten im Stakeholder-Portfolio, dem der jeweilige Stakeholder zugeordnet ist (siehe Abbildung 2.9).

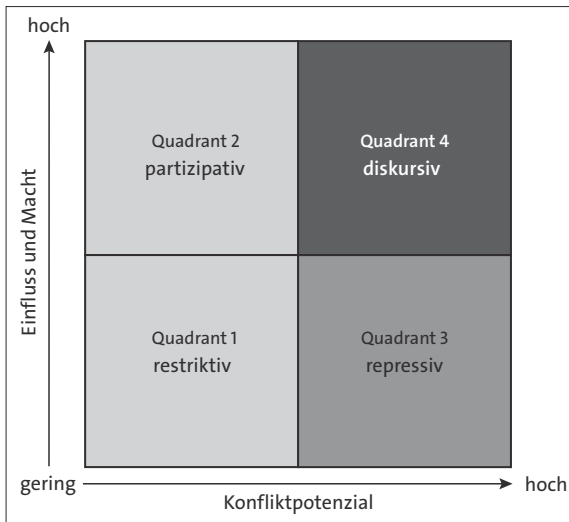


Abbildung 2.9 Strategien anhand des Stakeholder-Portfolios

■ **Quadrant 1: Restriktiv– informiert halten**

Die Stakeholder im ersten Quadranten sind dem Projekt positiv gesonnen, haben aber einen geringen Einfluss. Sie werden mit dem Projekt vermutlich wenig zu tun haben. Trotzdem sollte man die Netzwerkeffekte und selbstständige Kommunikation im Unternehmen nicht unterschätzen. Das können Sie sich zunutze machen, indem Sie diese Stakeholder regelmäßig informieren – allerdings ohne zu viel Aufwand zu investieren. Dies kann über Newsletter, Intranet oder Rundmails geschehen.

■ Quadrant 2: Partizipativ – stark einbinden

Die Stakeholder in diesem Quadranten sind Ihre Key Player im Projekt, auf sie können Sie zählen. Die Verbindung aus einem hohen Einfluss auf das Projekt – meist auch auf die Organisation – und der positiven Einstellung macht sie zu idealen Promotern, die für die Verbreitung der Change Story des Projekts elementar sind. Das können z. B. die Auftraggeber oder Kunden sein, die im Zielbild des Projekts sind. Sie sind im Projekt motiviert dabei und engagieren sich. Diese Stakeholder managen Sie eng und investieren viel Zeit in sie. Wir beziehen sie in die maßgeblichen Entscheidungen des Projekts mit ein und lassen sie aktiv mitwirken. Änderungen oder wichtige strategische Entscheidungen fällen Sie mit ihnen gemeinsam.

■ Quadrant 3: Repressiv – überwachen

Mit diesen Stakeholdern empfiehlt sich ein ähnlicher Umgang wie mit denen in Quadrant 1: Halten Sie die Stakeholder lose informiert, und versuchen Sie auf diese Weise, das Konfliktpotenzial zu minimieren. Aktiv einbezogen in Diskussionen oder Entscheidungen werden diese Stakeholder allerdings nicht, da ihr Einfluss auf das Projekt eher klein ist. Sie müssen nicht aktiv mit ihnen arbeiten, sollten aber immer ein Auge auf sie haben, da sich der Einfluss auch ändern kann und Sie dann eine neue Strategie für sie bräuchten.

■ Quadrant 4: Diskursiv – zufriedenstellen

Es wird einflussreiche Personen in der Organisation geben, die dem Digitalisierungsprojekt nicht positiv gegenüberstehen – aus vielerlei Gründen. Diese diskursiven Stakeholder können zu Risiken im Projekt werden, es ausbremsen oder im schlimmsten Fall sogar stoppen. Mit der Identifikation dieser Stakeholder haben Sie aber schon einen ersten Schritt getan, um das Problem einzudämmen. Es empfiehlt sich, eng an diesen Stakeholdern dran zu sein, sie abzuholen und möglichst zufriedenzustellen. Sie binden sie nicht aktiv ins Projekt ein, allerdings hören Sie sich ihre Kritik an, berücksichtigen diese und lassen den Input ggf. einfließen. Im direkten Kontakt, z. B. über direkte Gespräche oder Statusmeetings, holen Sie Feedback ein und geben ihnen das Gefühl, dass Sie ihre Anliegen ernst nehmen.

Mit diesem Wissen ergänzen Sie Ihre Aufstellung der Stakeholder (siehe Abbildung 2.7) um eine zusätzliche Spalte für die passende Strategie. Beginnen Sie mit den Stakeholdern aus dem vierten Quadranten, und bestimmen Sie anhand der genannten Empfehlungen, wie die Strategie und der Kommunikationskanal gestaltet werden.

**Zyklus des
Stakeholder-
Managements**

Nichts ist dynamischer als die Macht- und Meinungsgefüge in Unternehmen. Aus diesem Grund muss das Stakeholder-Portfolio regelmäßig auf Aktualität geprüft werden. Hat vielleicht eine negativ eingestellte Person durch Beförderung oder neue Konstellationen einen höheren Einfluss auf das Projekt bekommen? Sind ursprünglich positiv eingestellte Key Player durch hohe Arbeitslast oder unglückliche Entscheidungen verärgert, und erhöht sich das von ihnen ausgehende Konfliktpotenzial? Sind neue Stakeholder aufgetaucht? Wie stehen diese zum Projekt? Das sind nur einige Fragen, die sich Change Manager und Managerinnen und Mitglieder der Projektleitung regelmäßig stellen sollten. In Abbildung 2.10 sehen Sie den Zyklus des Stakeholder-Managements.

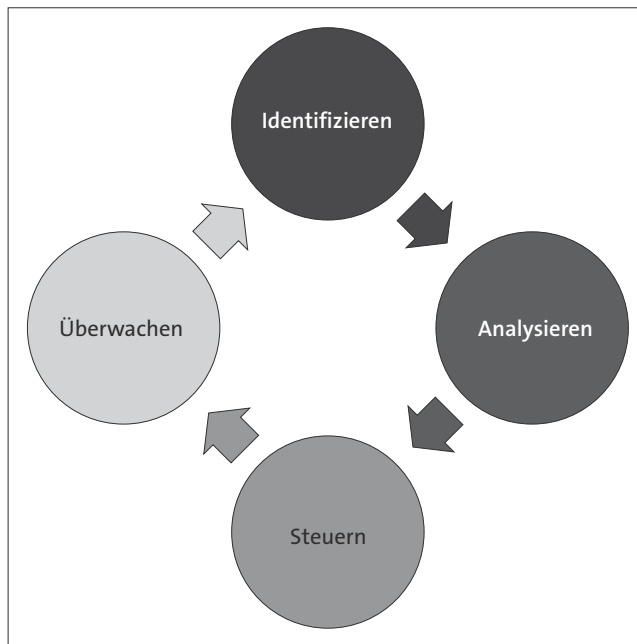


Abbildung 2.10 Zyklus des Stakeholder-Managements

2.1.4 Stakeholder-Kommunikation

**Kommunikations-
kanal wählen**

Mit der Stakeholder-Strategie haben Sie ein mächtiges Instrument erarbeitet, das die Grundlage für die Stakeholder-Kommunikation im Projekt darstellt. Je nach Einordnung im Portfolio – bei einflussreichen Stakeholdern ggf. auch nach individuellen Vorlieben – werden daraus nun der optimale Kommunikationskanal und die Kadenz der Kommunikation festgelegt. Eine Übersicht über mögliche Kommunikationskanäle sehen Sie in Abbildung 2.11.

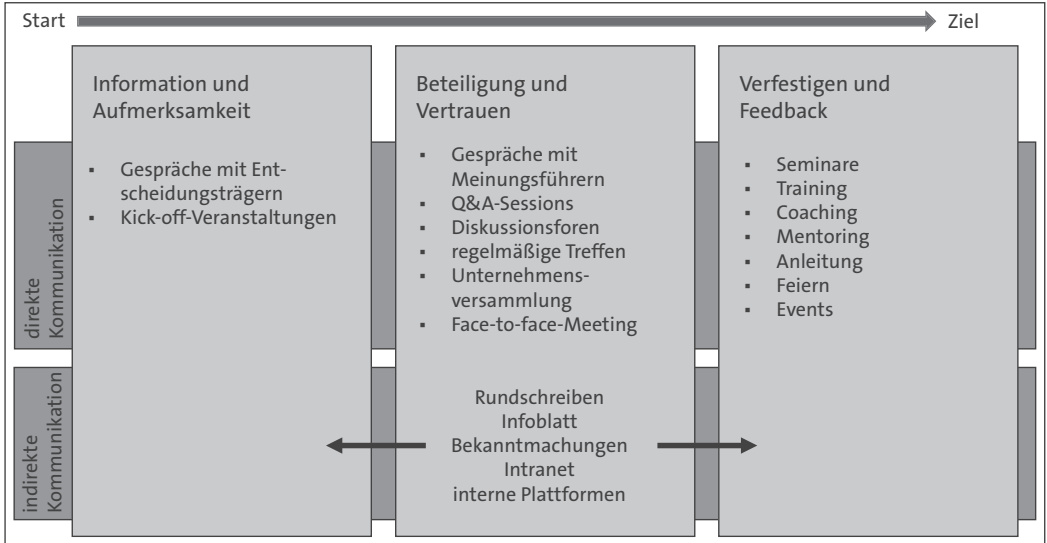


Abbildung 2.11 Übersicht möglicher Kommunikationskanäle

Das Ergebnis der Festlegung von Kommunikationskanal und Kadenz wird in einer Kommunikationsmatrix dargestellt, die den Projektablauf, die jeweiligen Kommunikationsmaßnahmen, ihren Kanal und die Kadenz beinhaltet. In Abbildung 2.12 sehen Sie eine beispielhafte Kommunikationsmatrix.

Kommunikationsmatrix

Kommunikationsmaßnahmen	Startdatum	Kick-Off						Go-live			Zieldatum
Vision	Basis der Kommunikation										
Workshop	Workshop										
Pulse Check Projektteam			Check		Check			Check		Check	
Network	durchgehend										
Mails			Info				Info		Info		
Newsletter			Info			Info				Info	
Initialinfo		Info									
Events	Key-Player-Interview		Kick-off-Party			Road-show			Go-live-Party		Abschluss

Abbildung 2.12 Kommunikationsmatrix über den Projektzeitablauf

2.2 Product Lifecycle Management

Setzt man bei der Digitalisierung den Fokus auf die Produkte, bringt das Product Lifecycle Management (PLM) Neuerungen und Paradigmenwechsel mit sich. Product Lifecycle Management ist die ganzheitliche Betrachtung der Produkte im Unternehmen. Dies beginnt bereits bei der Aufnahme der Produkthanforderungen aus dem Markt, aus Gesetzen oder aus managementspezifischen Ausrichtungen und zieht sich über die eigentliche Definition des Produkts, die Logistikkette, die Produktion bis hin zu Maintenance, Service, Entsorgung und letztlich die Ausphasung aus dem Markt.

Digitalisierung im PLM

Bei der Digitalisierung im Bereich PLM werden alle am Produktschöpfungsbis zum Ausphasungsprozess beteiligten Systeme digital zusammengeführt. Außerdem soll das in den Systemen erzeugte Wissen leicht zugänglich und miteinander logisch verbunden werden.

Kapitel 3, »Product Lifecycle Management«, beschäftigt sich ausführlicher mit dieser Thematik. Die folgenden Abschnitte dienen als einleitende Grundlage für Kapitel 3.

2.2.1 Master Data Governance und Master Data Management

Definition der Master Data Governance

Unter *Master Data Governance* (MDG) versteht man eine Reihe von Prozessen, Richtlinien, Regeln, Definitionen, Quellen, Metriken und Werkzeugen, um eine Konsistenz und Integrität (also auch eine Qualität) der Stammdaten im Unternehmen her- bzw. sicherzustellen.

Definition des Master Data Managements

Das *Master Data Management* (MDM) hingegen bezieht sich auf alle organisatorischen, strategischen, technologischen oder methodischen Aktivitäten, die in Bezug zu den Unternehmensstammdaten stehen.

MDG vs. MDM

MDG beschreibt somit die Definition der Stammdaten und Stammdatenstrukturen, die dann durch das MDM mit Inhalt und Leben gefüllt werden.

Hoher immaterieller Unternehmenswert

Stammdaten sind gerade bei fertigenden Unternehmen von hohem Wert, da sie nicht nur – wie bei allen anderen Unternehmen – organisatorische Informationen für die Geschäftsprozesse, sondern zusätzlich (Detail-)Informationen zu allen Produkten und Fertigungsschritten beinhalten.

Qualität der Stammdaten

In Bezug auf die Digitalisierung stehen u. a. Optimierungen durch Automatisierungen im Fokus. Ein hoher Grad an Automatisierung kann nur erreicht werden, wenn Menschen im Prozess nicht bzw. nur geringfügig beteiligt sind. Dies erfordert vollständige und vor allem korrekte Stammdaten, d. h., in Bezug auf die Zielsetzung der Digitalisierung im Unternehmen sind

die Stammdaten, deren Qualität und damit die Konsistenz bei der Anlage und bei etwaigen Änderungen von zentraler Wichtigkeit.

Bei vielen Unternehmen ist dabei die Verteilung von Stammdaten auf unterschiedliche Systeme ein Problem. Dies liegt vor allem darin begründet, dass diese Systeme oftmals nur teilweise miteinander verbunden sind, in manchen Fällen aber z. B. aufgrund des Alters der Applikationen als unabhängige Systeme ohne zentrale Schnittstellen betrieben werden müssen. Hier stellt vor allem die Konsistenz der Daten eine große Herausforderung dar, da die Systeme manuell abgeglichen werden müssen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Redundanzen in den Daten vorhanden und erforderlich sind, um die jeweiligen Einzelsysteme nutzbar zu machen. Je höher die Redundanzen sind, desto höher sind die für die Pflege der geänderten Daten zu investierende Zeit und demzufolge auch die Kosten.

Stammdaten in verschiedenen Systemen

Um dies besser zu verdeutlichen, geben wir Ihnen ein Beispiel: Wenn ein Szenario wie in Abbildung 2.13 vorliegt, müssen Unternehmen im Rahmen der MDG-Richtlinien definieren, welche Stammdaten in welchen Systemen wie verwaltet werden. Außerdem muss ein Konsens vorhanden sein, wo die Datenquellen, die die Datenhoheit haben, und die Konsumentenprozesse der erzeugten Daten sind. Ebenso gilt es zu definieren, ob es aufgrund der Zielsetzung (erleichterter Datenzugang) ein System von Single Source of Truth sein soll, in dem alle Daten zusammengeführt werden.

Beispiel

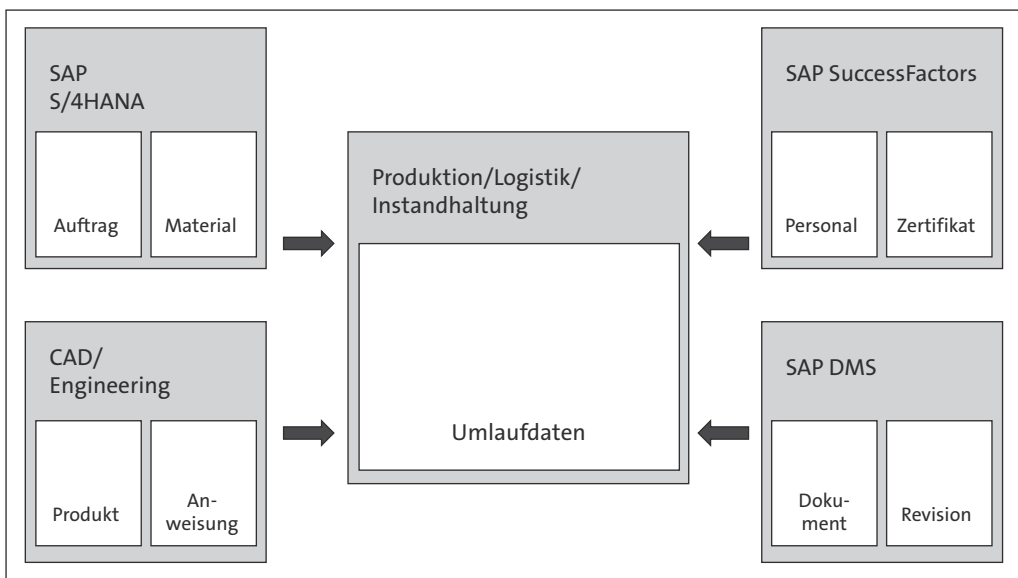


Abbildung 2.13 Beispielhafte Datenhoheiten über verschiedene Systemkomponenten

Eine Vollautomatisierung der Stammdatenpflege ist derzeit nur bedingt möglich. Es gibt Stammdaten, die situativ nur durch Fachabteilungen bzw. Fachbereiche bewertet werden können. MDG definiert das Regelwerk, das bestimmt, welcher Bereich für welche Stammdaten die Verantwortung hat und wann und wie die Bearbeitung der Stammdaten erfolgen muss. Dies betrifft Personalstammdaten genauso wie Produkt- oder Kundendaten.

Saubere Grundlage schaffen

Die Definition dieser Grundlagen ist typischerweise zeitintensiv, sollte aber bei einer Unternehmensdigitalisierung zwingend durchgeführt werden, um die Erstellung und Pflege der Stammdaten auch langfristig in einem sauberen Rahmen zu halten und die Mehraufwände zu reduzieren, die durch falsch oder nicht gepflegte Stammdaten entstanden sind.

Bedingungen für die Qualität der Stammdatenpflege

Die MDG-Leitlinien erlauben es, im Rahmen des MDM eine optimale Qualität bei der Stammdatenpflege zu erreichen. Für eine hohe Qualität der Stammdaten müssen vor allem die folgenden Kriterien durchweg erfüllt sein:

■ Eindeutigkeit

Stammdaten müssen eindeutig definiert sein, um keinen Spielraum für Auslegung oder Interpretation zu lassen. So wird vermieden, dass Stammdaten zwar gepflegt, aber falsch genutzt werden. Eine Eindeutigkeit kann auf verschiedene Arten und Weisen, wie z. B. durch automatisierte Materialnummernvergabe, erreicht werden.

■ Konsistenz

Für die Konsistenz von Stammdaten sind vor allem konsistente Inhalte, weiter gefasst aber auch die systemübergreifende konsistente Nutzung der Stammdaten, relevant. So darf es z. B. nur ein CAD-Hauptmodell pro Material geben.

■ Vollständigkeit

Es ist essenziell, dass Stammdaten vollständig gepflegt werden. Dies bedeutet zum einen, dass alle Datensätze zu allen Materialstämmen gleichmäßig und vollständig gepflegt werden. Die Vollständigkeit ist in diesem Fall abhängig von den in den Unternehmensprozessen benötigten Informationen und kann bei Anpassungen, Änderungen und Erweiterungen der Fertigungsprozesse oder -tiefe auch eine Anpassung der Stammdaten notwendig werden lassen. Es muss deshalb durchgängig geprüft werden, ob die Vollständigkeit der Stammdaten gewährleistet ist. Ansonsten könnte es z. B. vorkommen, dass eine Auslieferung an einen Kunden erfolgt, bei dem jedoch die Auslieferungsadresse nicht gepflegt ist.

■ Genauigkeit/Korrektheit

Auch die Genauigkeit von Stammdaten spielt eine elementare Rolle bei ihrer späteren Verwendung. Genauigkeit ist aber nicht nur bei der Anzahl der Nachkommastellen, z. B. bei der Definition von Materialviskositäten, sondern auch bei der Definition von Bestellzeiten oder Kundeninformationssätzen notwendig. Je genauer die Stammdaten sind, desto gewinnbringender können sie in den Prozessen genutzt werden. Aus diesem Grund werden Stammdaten gerade mit Bezug zur Produktion, etwa bei Prozessplanzeiten, ständig geprüft und angepasst.

■ Aktualität

Aus den bereits genannten Punkten ergibt sich die Notwendigkeit der Aktualität von Stammdaten. Die ständigen Änderungen von Prozess- oder Umgebungsvariablen machen die Aktualität der Stammdaten ebenso wichtig wie etwa die Anpassung von Personal- oder Lieferantinformationen.

■ Integrität

Die Integrität der Stammdaten bezieht sich auf die Gesamtheit aller zuvor genannten Punkte. Das bedeutet, Stammdaten müssen immer einheitlich, eindeutig, konsistent, vollständig, genau und aktuell sein. Eine hohe Datenintegrität sollte also die Ausgangslage aller weiteren Bestrebungen einer Unternehmensdigitalisierung sein. Allerdings wird die Integrität der Stammdaten auch im Hinblick auf Elemente wie z. B. den Datenschutz relevant, da in diesem Rahmen definiert wird, wer wie auf welche Daten zugreifen kann.

Im Rahmen des Änderungsmanagements müssen ebenfalls Regelwerke definiert werden, an denen klar erkennbar ist, wann ein Produkt so stark abgeändert wurde, dass es eigentlich ein neues Produkt ist, und wann und wie man signifikante Änderungen am Produkt einstellt, ohne dessen Form, Fit und Function zu ändern. Außerdem muss sichergestellt werden, dass sich Bagatellen, wie z. B. Änderungen von Schreibfehlern, von diesen großen Änderungen abgrenzen. Je nach Schweregrad der Änderung müssen entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden. So können Bagatelländerungen anders gehandhabt werden, da diese keinen Einfluss auf den Folgeprozess haben.

In allen Fällen sollten die Änderungen aber durch eine verantwortliche Stelle bewertet, überwacht und freigegeben werden. Klassisch wäre z. B. die fachliche Freigabe von Änderungen an der Engineering-Stückliste durch die Konstruktion und die daraus resultierenden Änderungen an der Fertigungsstückliste durch die Produktion.

Änderungs-
management und
Änderungsdienste

Kommen wir wieder zu unserem Beispiel zurück: Im Rahmen des Änderungsmanagements wurden etwaige Abhängigkeiten im Vorfeld geprüft und bewertet. Dazu gehören u. a. Änderungen des Arbeitsplans, Änderungen der Servicestücklisten, Änderungen der Vertriebsstücklisten, Änderungen der Prüfpläne, Verteilung der Dokumentation, wie z. B. CAD-Dokumentation, etwaige Lagerbestände oder offene Bestellungen, die eventuell durch andere Abteilungen bearbeitet werden müssen.

Die folgenden Abschnitte beschäftigen sich mit Ansätzen der Digitalisierung, die alle eine hohe Qualität der Stammdaten und ein durchgängiges Änderungsmanagement voraussetzen.

2.2.2 CAD-Integration

Definition CAD (Computer Aided Design) beschreibt die Erstellung der Designs am Computer. CAD hat das Zeichnen des Designs per Hand ersetzt. Im Rahmen von Projekten in der Fertigungsindustrie werden in den meisten Fällen CAD-Systeme mit mechanischem oder elektrischem Fokus betrachtet.

Integration Obwohl die Entwicklung neuer Produkte bei den meisten Unternehmen schon seit Jahrzehnten computerunterstützt ist, ist die Integration der CAD-Systeme in die Ressourcenplanung und Operational Excellence erst vor Kurzem in den Fokus gerückt. Von *CAD-Integration* spricht man im Allgemeinen, wenn in Unternehmen die eingesetzten CAD-Systeme ihre erzeugten Daten automatisiert an andere Systeme übertragen und diese dort weitergenutzt werden können. In welchem Format die Daten weitergegeben werden müssen bzw. dürfen, hängt vom Konsumentenprozess ab. Es muss definiert werden, ob die originären Daten des CAD-Systems oder eventuell nur abgeleitete bzw. verfremdete Neutralformate weitergegeben werden dürfen.

Neben der dreidimensionalen Modellierung von Einzelteilen und Baugruppen und der Beschreibung der Eigenschaften sowie Verarbeitungsvorgaben stehen in der Welt des CAD ebenso kinematische und dynamische Simulationen im Vordergrund. Aus den 3D-Modellen können unkompliziert 2D-/Vertriebs- und Fertigungszeichnungen sowie Explosionsdarstellungen abgeleitet werden. Zudem können Kollisionsprüfungen durchgeführt werden, die früher nicht möglich gewesen sind. Mithilfe spezieller Zusatzsoftware können außerdem Materialien (insbesondere Kunststoffe) auf ihre Stabilität oder ihr Fließverhalten hin untersucht werden.

Ein weiterer Vorteil von CAD besteht darin, dass Konstruktionen simultan als Simultaneous Engineering erfolgen können, d. h., es können mehrere Konstrukteurinnen und Konstrukteure gleichzeitig an einem Projekt bzw.

an einer Baugruppe arbeiten. Die Daten, die so in der Engineering-Welt erzeugt werden, liefern einen wichtigen Baustein im Lebenszyklus des Produkts und werden von diversen Folgeprozessen verwendet, etwa in der Fertigung, Wareneingangsprüfung, Qualitätssicherung oder in Bestellungen.

Aus den Daten des Produkt-Engineering entsteht zunächst ein großer Teil der Materialstückliste und damit die Grundlage für die Materialbedarfsplanung. Über die 3D-Zeichnungen und Arbeitsanweisungen werden Vorgaben für Produktion und Montage sowie für den Service bzw. die Wartung (engl. Maintenance, Repair, Overhaul, kurz MRO) generiert und durch ein zusammenhängendes Änderungsmanagement ständig aktualisiert. Durch eine umfassende Integration werden alle CAD-Informationen auch im Falle einer Änderung des Produkts automatisch überall ersetzt, wo es notwendig ist. Dies reduziert den manuellen Aufwand und minimiert Fehlerpotenziale durch Falscheingaben oder Interpretationen.

Durch den hohen Stellenwert der Engineering-Daten und vielfältige Konsumentenprozesse (z. B. Simulationen, Qualitätsanalysen, Produktdokumentation etc.) ist die umfassende Integration dieser Daten bei der Digitalisierung des Unternehmens von zentraler Bedeutung, siehe Abbildung 2.14.

3D-Zeichnungen
und Arbeits-
anweisungen

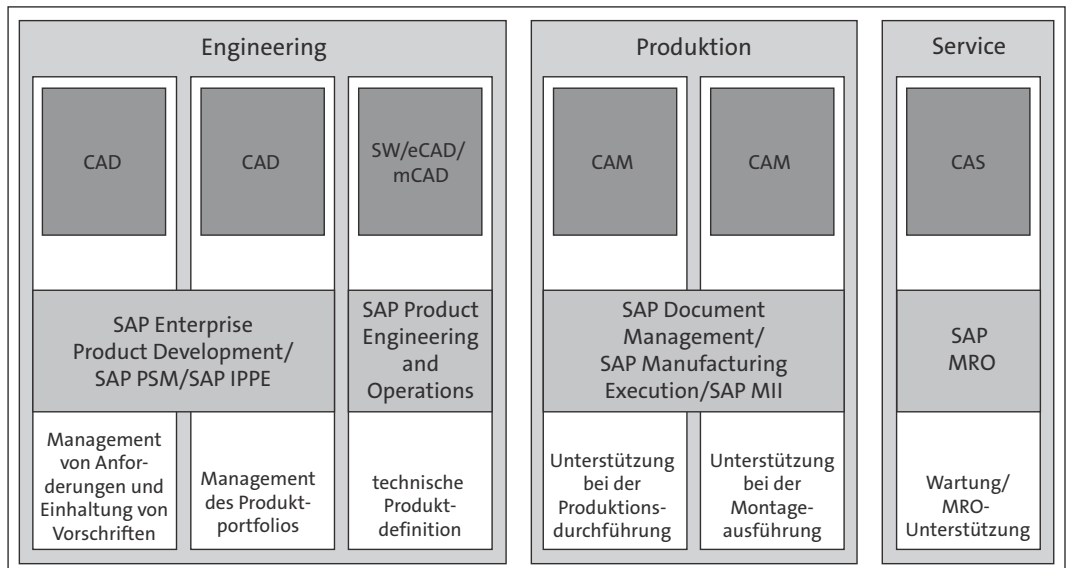


Abbildung 2.14 Verwendung von CAD-Daten entlang der Extended Supply Chain

2.2.3 Digitale Arbeitsanweisungen

Um digitale Arbeitsanweisungen handelt es sich, wenn fertigungsbezogene Daten wie z. B. Maschinenparameter oder Einstellungen mechanischer Vor-

richtungen bzw. die Abfolge von Fertigungsgängen und -schritten in elektronischer Form vorliegen. Die Verwendung unterschiedlicher Datenformate (Zeichnungen, Dokumente, Videos) ist dabei vorstellbar und eher die Regel als die Ausnahme.

**Arbeitsanweisung:
von der Erstellung
zur Nutzung**

Aber schauen wir uns zuerst kurz an, welche Schritte notwendig sind, damit eine Arbeitsanweisung ihren Weg von der Erstellung bis hin zur Nutzung durchlaufen kann. Als Hilfestellung dient dabei Abbildung 2.15.

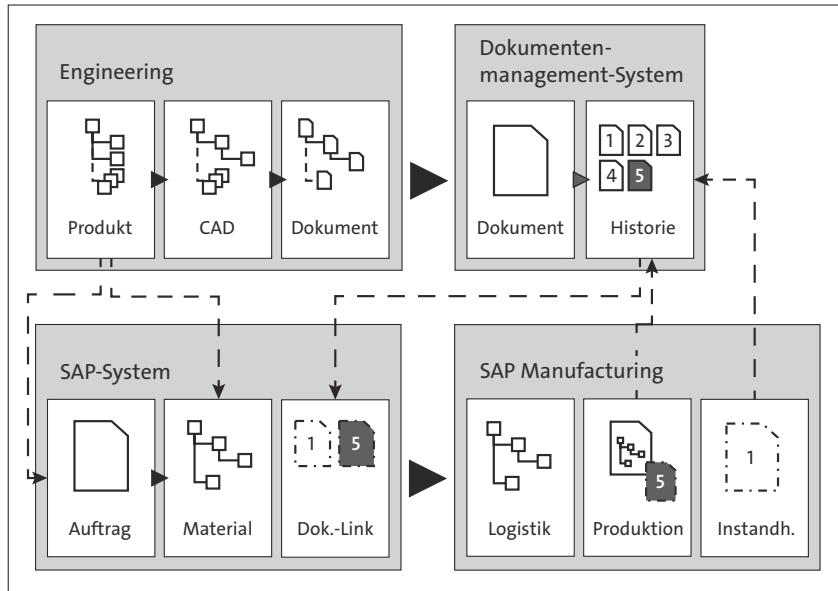


Abbildung 2.15 Arbeitsanweisung von der Erstellung im Engineering bis zur Nutzung in der Produktion

Mit der Erstellung des Produkts entstehen im Engineering neben verschiedenen Zeichnungen auch die Arbeitsanweisungen. Während produktbezogene Informationen wie etwa Materialstücklisten ins SAP-System übertragen und bei entsprechenden Fertigungsaufträgen hinterlegt werden, werden die Arbeitsanweisungen in ein DMS (Dokumentenmanagement-System) verschoben. Im DMS werden die Dokumente verwaltet und mit ihren Änderungen auch versioniert geführt. Die im DMS abgelegten Arbeitsanweisungen werden nun als Verknüpfungen im Arbeitsauftrag im SAP-System bei den entsprechenden Objekten hinterlegt und mit der Übertragung des Auftrags an SAP Manufacturing Execution übergeben. In SAP Manufacturing greifen die Anwenderinnen und Anwender nun über die Verknüpfungen auf die jeweils passenden Dokumente zu.

Die Verwendung digitaler Arbeitsanweisungen, vor allem in Verbindung mit Änderungsdiensten, hat, im Vergleich zu denen in Papierform, u. a. folgende Vorteile:

Vorteile digitaler Arbeitsanweisungen

- zentraler Ablageort
- anschauliche Bilddokumentation
- schnelles und unkompliziertes Abändern
- Übersichtlichkeit durch Versionierung
- Schonen von Ressourcen
- Reduktion von Kosten

Die reine Digitalisierung der Arbeitsanweisungen ist aber nur ein erster Schritt in Richtung Digitalisierung, da so lediglich eine Digitalisierung von Dokumenten an einem zentralen Ort geschaffen wurde, die zuvor in Papierform im Unternehmen verteilt waren.

Der gewünschte Industrie-4.0-Effekt stellt sich allerdings erst dann ein, wenn der ganze Prozess von der Generierung der Rohdaten über die Erzeugung der Dokumente, die Versionierung und die Ablage digital und automatisiert erfolgt. Die Daten müssen außerdem immer den Änderungs- und Freigabeprozessen und definierten Gültigkeiten unterliegen. Nur so können Änderungen als konsistentes Bundle eingespielt bzw. aktiviert werden, was das Fehlerpotenzial im Zusammenspiel von geänderten Dokumenten, wie z. B. Anweisungen zu laufenden Aufträgen des alten Stands, enorm reduziert.

2.2.4 Digitale Ausleitung von Prozessvorgaben

Doch nicht nur das Erzeugen von digitalen Arbeits- und Prüfanweisungen ist im PLM wichtig. Die nachträgliche Weiterverwendung verschiedener Engineering-Informationen ist ein weiterer Bestandteil und ein Kernelement für eine optimale Verteilung notwendiger Informationen für alle Folgeprozesse.

Für die digitale Weitergabe produktbezogener Metadaten sprechen zudem mehrere Aspekte: Wenn die Weitergabe der Metadaten nicht mehr manuell und/oder in Papierform erfolgt, wird die Fehleranfälligkeit verringert. Ansonsten können falsche, veraltete oder noch nicht gültige Dokumente ausgegeben werden oder die korrekten Dokumente innerhalb ihres Durchlaufs verloren gehen.

Vorteile der digitalen Weitergabe produktbezogener Metadaten

Dieser Informationsverlust hätte zur Folge, dass bei Zeitdruck von den Vorgaben abgewichen werden könnte und ein erheblicher Mehraufwand durch eine manuelle Datenbeschaffung entstünde. Die dadurch auftretenden

Wartezeiten und Doppelarbeit vermeiden

Wartezeiten und Doppelarbeit können durch eine digitale Weitergabe vermieden werden. Zudem kann außerhalb eines definierten Workflows nicht garantiert werden, dass alle dem Prozess zugeordneten Stellen auch wirklich am Prozess beteiligt wurden.



Beispiel für Mehraufwand durch manuelle Datenbeschaffung

Wir geben Ihnen hier einmal ein Beispiel für einen solchen Mehraufwand durch manuelle Datenbeschaffung.

Bei einem Auftragswechsel an einer Spritzgussmaschine müssen sowohl Form als auch Greifwerkzeug sowie das Granulat gewechselt und die Maschine muss gereinigt und neu eingestellt werden. Während die Instandhaltung damit beschäftigt ist, die Maschine auseinanderzubauen, liefert die Arbeitsvorbereitung die neue Form und das neue Greifwerkzeug. Parallel dazu wird das Granulat für den nächsten Auftrag durch die Intra-logistik aus dem Lagerbereich geholt, und das Industrial Engineering parametrisiert die Anlagensteuerung für den nächsten Auftrag neu. Nachdem die Maschine parametrisiert wurde, wurden Form und Werkzeug aufgespannt, das Granulat eingefüllt und die Anlage gestartet.

In dem Unternehmen wurden Änderungen an Werkzeugen und Fertigungshilfsmitteln immer mit der gleichen Materialnummer behandelt, auch wenn die Änderung nicht kompatibel war. Zusätzlich hatte der Einkauf in der manuellen Informationsverteilung die veralteten Dokumente erhalten. Hier wurde eine Spritzform auf Basis der veralteten Dokumente bestellt, die zwar zum Produkt, aber nicht zum Greifer kompatibel war. Dadurch wurden nach Aufspannen sowohl die Form als auch der Greifer irreparabel beschädigt. Es hat ca. vier Wochen gedauert, um die Ursache zu finden. Der entstandene Schaden belief sich auf 230.000 EUR.

Dieser kleine Prozess mit großen Folgen zeigt, dass die aktuell gültigen Informationen unternehmensweit und nicht nur den unmittelbar betroffenen Personen immer zur Verfügung stehen müssen.

Nachvollziehbarkeit gewährleisten

Durch definierte Regelwerke und die digitale Weitergabe der Informationen wird sichergestellt, dass aus dem SAP-System heraus die richtigen Rollen in der richtigen Reihenfolge angesprochen werden und kein Prozessschritt ausgelassen wird. Zudem muss eine lückenlose Nachvollziehbarkeit bezüglich der Dokumentation gewährleistet sein. Sind z. B. einzelne Dokumente, wie Angebote, Bestellungen oder Zeichnungen, ohne Zusammenhang im System abgelegt, ist eine Zuordnung nur sehr schwer realisierbar

und im Nachhinein mit sehr viel unvorhergesehenem Personalaufwand verbunden.

Die Bereitstellung von Metadaten in digitaler Form hat viele Vorteile, die im Verlauf der Supply Chain mehr und mehr an Bedeutung gewinnen:

Vorteile der Bereitstellung von digitalen Metadaten

- Reduktion von Doppelarbeiten durch repetitive Fertigung
- Verringerung der Suchzeiten, da die Maschinenparameter direkt mit dem Produkt verknüpft sind
- Sicherheit der Prozesse für die jeweiligen Produktionsprozesse/Produkte durch automatisches Einspielen etwa von Numerical-Control-Programmen (NC-Programmen) direkt in die jeweilige Fräsmaschine, keine manuelle Eingabe von Drehzahlen oder Drücken
- Arbeitssicherheit für das Werksteam, da durch automatisierte und optimierte Voreinstellungen Arbeitsunfälle vermieden werden können
- Kostenreduktion z. B. bei Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten, da bei automatisierter Anlagenparametrisierung keine Fehleinstellungen mehr möglich sind
- Automatisierte Dokumentation mit allen relevanten Unterlagen und Prozessparametern (z. B. Soll-Ist-Dokumentation für Vorschrift und Echtzeitinformation eines Drehmoments am Schraubvorgang)
- Nachvollziehbarkeit der Dokumentation im Rahmen von Kundenaudits, Rückrufaktionen und rechtlichen Fragen: Welches Drehmoment wurde vorgegeben, und wurde diese Vorgabe eingehalten?

2.3 Produktionsplanung

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Produktionsplanung und den verschiedenen Schritten innerhalb eines Unternehmens, die von der Grobplanung im Jahreshorizont bis zur Feinplanung im Tagesgeschäft reichen und die Grundlage für flexibles Arbeiten bei gleichzeitig hoher Datenintegrität liefern.

2.3.1 Stammdaten

Viele Unternehmen haben bereits vor langer Zeit damit begonnen, mit zentralen Stammdatenkonzepten zu arbeiten (siehe Abschnitt 2.2.1, »Master Data Governance und Master Data Management«). Eine hohe Stammdatenqualität ist auch für die Produktionsplanung relevant und entscheidet dadurch bereits sehr früh über den Erfolg einer Unternehmensdigitalisierung.

Einflussfaktoren auf die Stammdatenqualität

Wir stellen Ihnen im Folgenden exemplarisch die vier Kernelemente Arbeitsplan, Fertigungszeit, Instandhaltung und Produktqualität vor, die sehr stark durch die Qualität der vorhandenen Stammdaten beeinflusst werden oder diese beeinflussen können.

Arbeitsplan

Ablauf der Produktherstellung

Der *Arbeitsplan* dient der sauberen Strukturierung der Fertigung und beschreibt den Ablauf der Produktherstellung. Ein optimaler Arbeitsplan muss daher möglichst viele detaillierte Informationen beinhalten, die zur Ausleitung von Fertigungs- oder Prozessaufträgen notwendig sind. Informationen zu Stammdaten sind z. B. Informationen zu den Arbeitsplätzen oder Ressourcen (z. B. Anlagen), den einzusetzenden Werkzeugen, den verwendeten Materialkomponenten (und ihren Quellen) sowie zu relevanten Qualitätsprüfplänen und deren Vorgabeparametern, die ihren Ursprung entweder im Engineering oder der Qualitätssicherung haben. In Abbildung 2.16 sehen Sie einen Arbeitsplan im SAP-System.

Vor...	Unt...	Arbeitspl...	Werk	Ste...	Vorlagen...	Beschreibung	La...	Fe...	Kl...	Be...	Pe...	Ve...	Un...	Basismenge	Vo...	Rüstzeit	Ei...	Leistu...
<input type="checkbox"/>	0010	ASSEMBLY	1710	YBP1		Assembly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	ST	30	MIN	3
<input type="checkbox"/>	0020	TESTING	1710	YBP1		Final Acceptance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	ST	30	MIN	3
<input type="checkbox"/>	0030	PACK01	1710	YBP1		Packaging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	ST	30	MIN	3
<input type="checkbox"/>	0040	TESTING	1710	YBP1		Posting GR (with opt. SerialNo assignm.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100	ST	30	MIN	3

Abbildung 2.16 Arbeitsplan im SAP-System

So können Fertigungsaufträge sauber und auf Basis der Stammdateninformationen geplant werden. Die Informationen schaffen außerdem eine ordentliche Basis für eine Material-Requirements-Planung (MRP).

Fertigungszeit

Ein wesentlicher Bestandteil der Produktkostenkalkulation und der Planung und Terminierung von Fertigungsaufträgen ist die Abschätzung der *Fertigungszeit* für ein Los (eine Bestellung). Sie setzt sich zusammen aus der Addition von Rüstzeit und Bearbeitungszeit (maschinell wie manuell) pro Arbeitsschritt und Stück. Grundlage für die Kalkulation sind die sogenannten *Vorgabezeiten*, die ebenfalls Teil der Stammdaten sind.

Genauere Planzahlen

Je genauer die Planzahlen sind, desto genauer können die Aufträge und deren Kosten geplant werden. Aus diesem Grund sind viele Unternehmen bereits heute damit beschäftigt, ihre Planzeiten (Soll-Zeiten) mit den tat-

sächlichen Zeiten (Ist-Zeit) aus ihrer Fertigungsumgebung abzugleichen und anzupassen. Dieser Abgleich kann auch im Rahmen eines Digitalisierungsprojekts genutzt werden, um auf längere Sicht den tatsächlichen Einfluss der Digitalisierung auf die Durchlaufzeiten und damit die Produktkosten zu ermitteln.

Instandhaltung

Vor allem eine integrierte Instandhaltung benötigt verlässliche Stammdaten. Neben den klassischen Informationen für Anlagen und Werkzeuge (wie z. B. deren Alter und die fortlaufende Information zum Gebrauch) ist es wichtig, zu wissen, wie genau Anlagen und Werkzeuge ausgelastet sind. Daraus lässt sich in Abhängigkeit von den verfügbaren Echtzeitdaten und der bisher gemachten Produkterfahrung ermitteln, wie ein Störungsmanagement für die kommenden Tage und Wochen aufgebaut werden muss, um möglichst verlustarm und ohne Ausfälle produzieren zu können.

Je detaillierter die Stammdaten für die Instandhaltung sind, desto genauer kann die mögliche Einsatzdauer eines Werkzeugs berechnet werden. So ist z. B. die Lebensdauer eines Stanzwerkzeugs mit einer Anzahl von Hüben verbunden. Diese gegebene Anzahl basiert allerdings auf Durchschnittswerten und variiert in Abhängigkeit vom gestanzten Material (siehe Abbildung 2.17).

Detaillierte
Stammdaten

500 Hübe	1.000 Hübe	1.500 Hübe	2.000 Hübe	2.500 Hübe
Material 1 – 1.000 Hübe		nicht mehr verfügbar		
Material 2 – 1.500 Hübe			nicht mehr verfügbar	
Material 3 – 1.800 Hübe				nicht mehr verfügbar
Material 4 – 2.500 Hübe				
mittlere Lebensdauer (Plan) – 1.750 Hübe			nicht mehr verfügbar	

Abbildung 2.17 Variable Lebensdauer von Werkzeugen

Das Werkzeug kann z. B. weitaus mehr Hübe beim Einsatz mit Kupfer durchführen als etwa mit Aluminium oder Eisen, da der Abnutzungsgrad dort weitaus höher ist. Die Qualität der Stammdaten lässt sich also in diesem Fall mit der differenzierten Betrachtung der zu bearbeitenden Materialien und der dort korrekt gepflegten Hubvarianz verbessern. In Verbindung

mit einer kontinuierlichen Qualitätsprüfung kann der Verschleiß des Werkzeugs noch genauer bestimmt werden, und die Instandhaltung kann besser geplant werden.

Produktqualität

Die Produktqualität ist in weiten Teilen ebenfalls von der Qualität der Stammdaten abhängig. Sauber definierte Soll-Parameter erlauben eine Durchführung der Fertigungs- und Herstellungsprozesse in einem für das Produkt passenden Rahmen. Eine ständige Überwachung dieser Prozesse kann etwa durch eine statistische Prozesskontrolle (auf Englisch: Statistical Process Control) erfolgen. Dabei werden qualitätsrelevante Informationen wie Temperatur, Druck, Geschwindigkeit oder Energieverbrauch kontinuierlich überwacht und mit den Vorgabeinformationen aus den Qualitätsstammdaten verglichen. Grenzwertannäherungen oder Abweichungen können auf diese Weise schnell erfasst und korrigiert werden, bevor es zu einer Grenzwertverletzung und damit zu einem Qualitätsverlust eines Produkts kommt.

Im weiteren Verlauf der Produktion können Qualitätsdaten, die im Prozess erfasst worden sind, für eine Dokumentation genutzt werden und so möglicherweise nachgelagerte Prüfschritte ablösen.

2.3.2 Langfristige Produktionsplanung

Eine *langfristige Produktionsplanung* kann mehrere Jahre umfassen. Sinn und Zweck dieser Planung ist es, einen Überblick über die zukünftigen Bedarfssituationen zu gewinnen. Die Unternehmen erhalten durch diesen Planungszeitraum die Möglichkeit, die benötigten Ressourcen und Kapazitäten zu planen. Damit wird sichergestellt, dass sie den zukünftigen Anforderungen gerecht werden können.

**Produktions-
engpässe
vermeiden**

Die Phase, in der die langfristige Produktionsplanung erstellt wird, ist für Unternehmen entscheidend, um ihre Ziele für die entsprechenden Zeiträume zu erreichen und ihre Strategien umzusetzen. Außerdem werden durch die effektive Planung Produktionsengpässe vermieden, und gleichzeitig wird die Betriebseffizienz erhöht.

Zum besseren Verständnis stellen wir Ihnen an dieser Stelle vier langfristige Planungsszenarien vor. Diese können im Rahmen von Digitalisierungsprojekten erheblichen Einfluss auf die nachfolgenden Prozesse haben.

Forecast/Bedarfsprognose

Bevor mit der Planung begonnen werden kann, muss zuerst eine *Bedarfsprognose* (auch *Forecast* genannt) erstellt werden. Diese stellt eine Schätzung oder, falls bereits Erfahrungen vorhanden sind, eine Vorhersage dar. Zuerst wird eine Angebotsprognose erstellt. Sie beschäftigt sich mit dem aufkommenden Ressourcenbedarf in allen Bereichen, die für die Herstellung benötigt werden – etwa Materialien, Arbeitskräfte oder Produktionskapazitäten. Wichtig ist dabei, dass nicht nur geprüft wird, ob der Bedarf, sondern auch die Verfügbarkeit der Ressourcen berücksichtigt wird.

Neben der Angebotsprognose ist es meist auch wichtig, eine Absatzprognose vorzunehmen. Dabei wird der zukünftige Absatz eines Produkts vorhergesagt. Es wird also geschätzt, wie viel von dem Produkt in einem bestimmten Zeitraum verkauft wird.

Absatzprognose

Aus Angebots- und Absatzprognose ergibt sich die Bedarfsprognose, die z. B. in *SAP Integrated Business Planning for Supply Chain* abgebildet werden kann (siehe Abbildung 2.18).

The screenshot displays the SAP Forecast/Bedarfsprognose interface for material TG11. The interface is organized into several sections:

- Header:** Includes a menu dropdown, buttons for 'Anderes Material', 'Zusatzdaten', 'OrgEbenen', 'Bilddaten prüfen', 'Material fixieren', and 'Dienste zum Objekt'. Navigation tabs include 'Disposition 4', 'Erweiterte Planung', 'Erweiterte SPP', 'Prognose' (active), 'Werksdaten/Lagerung1', 'Werksdaten/Lagerung2', and 'Lagerverwaltung 1'.
- Material Information:** Material: TG11, * Bezeich: Handelsware 11, PD, normaler Handel, Werk: 1010, Plant 1 DE.
- Allgemeine Daten:**
 - * Basismengeneinheit: ST, Prognosemodell: X, Periodenkennzeichen: M
 - Letzte Prognose: 01.07.2023, GeschJahresvariante: []
 - Bezugsmat. Verbrauch: [], Bezugswerk Verbrauch: [], Multiplikator: []
 - Datum bis: []
- Anzahl der gewünschten Perioden:**
 - VergangPerioden: 60, Prognoseperioden: 12, Perioden pro Saison: 3
 - Perioden für Init: [], Fixierte Perioden: []
- Steuerungsdaten:**
 - Initialisierung: X, Signalgrenze: 4,000, [x] Autom. Rücksetzen
 - Modellauswahl: [], ModellauswVerfahren: 2, [x] Parameteroptimierung
 - Optimierungsgrad: F, Gewichtungsguppe: [], [] Korrekturfaktoren
 - Glättung Grundwert: 0,29, Glättung Trendwert: 0,89
 - Glättung Saisonindex: 0,89, Glättung MAD: 0,30

Abbildung 2.18 Bedarfsprognose in SAP Integrated Business Planning for Supply Chain erstellen

Markttrends berücksichtigen

Für all diese Prognosen ist es notwendig, sich mit den aktuellen Markttrends zu beschäftigen. Diese geben Aufschluss über langfristige Veränderungen und Entwicklungen auf dem Markt, die wiederum die Nachfrage nach dem Produkt beeinflussen können. Verschiedene Faktoren können die Nachfrage beeinflussen. Dazu zählen u. a. der technologische Fortschritt, Veränderungen im Verbraucherverhalten, wirtschaftliche Entwicklungen, demografische Veränderungen sowie Veränderungen im Wettbewerbsumfeld.

Durch die Analyse der Markttrends können Unternehmen ihr Produktportfolio und ihre Programmplanung an die Bedürfnisse ihrer Kunden anpassen und so die Nachfrage genauer vorhersagen. Dies hilft dabei, die Produktion effizienter zu gestalten und das Risiko von Über- oder Unterproduktion zu minimieren. Eine genaue Bedarfsprognose ist auch für den Vertrieb von Vorteil, da verlässlichere Zusagen über Liefertermine gemacht werden können, wenn die Daten im System sauber und aktuell sind. Moderne Technologien wie Machine Learning und Künstliche Intelligenz können dabei helfen, die Vorhersagegenauigkeit zu verbessern und die langfristige Produktionsplanung zu optimieren.

Materialbedarfsplanung

Die Materialbedarfsplanung (auf Englisch: Material Requirements Planning) läuft in der Praxis meist während der Personalbedarfsplanung ab. Sie beginnt mit der Entwicklung des Fertigfabrikats und den damit verbundenen Anfragen der einzelnen Produktkomponenten oder Rohstoffe (Einkaufsprodukte) beim Lieferanten. Ausgangspunkte dabei sind sowohl die Konstruktionsstückliste als auch die daraus abgeleitete Fertigungsstückliste. In der Konstruktionsstückliste (EBOM) sind alle produktrelevanten Informationen standortübergreifend enthalten.

Bedarfsplansimulation

Unter anderem liefern CAD-Modelle und die daraus abgeleiteten Zeichnungen Klarheit über die Gestalt (Fit, Form, Function) des Fertigprodukts und deren Komponenten. Die nachgelagerte standortspezifische Fertigungsstückliste (MBOM) beinhaltet die Art und Weise, wie ein Produkt hergestellt werden soll. Als Basis dazu dienen Arbeitspläne, die sich z. B. in der Ausstattung des Maschinenparks von Werk zu Werk unterscheiden oder je nach spezifischer Umgebungsbedingung variieren können. Eine Änderung der Luftfeuchtigkeit durch unterschiedliche Klimazonen oder Jahreszeiten würde z. B. eine andere Vorbehandlung von Kunststoffen erfordern, was einen Mehr- bzw. Minderbedarf an bestimmten Materialien erfordert. Abbildung 2.19 zeigt eine Bedarfsplansimulation für die beiden Materialien

F-10A und F-10B über einen Horizont von acht Wochen. Abgeleitet aus der Fertigungsplanung, sind im MRP-Simulationslauf vom SAP-System Materialbedarfe für Woche 16 berechnet worden. Laut Planung hat sich für die übrigen Wochen eine Nullplanung ergeben. Das heißt, dass hier die beiden Materialien nicht in der Fertigung benötigt werden.

The screenshot shows the SAP 'Bedarfsplansimulation' (Requirements Simulation) interface. At the top, there are navigation and search options. Below that, simulation parameters are listed: 'Simulation: DEMO_PMRP_SIMU_0321', 'Kapazitätsprobleme → 0', 'Lieferleistung ↗ 100 %', 'Materialien mit ungültiger Quelle → 0', and 'Nicht erfüllte Einschränkungen → 0'. A dropdown menu 'Angezeigte Mengen' is set to 'Simulation'. The main table displays requirements for materials F-10A and F-10B across weeks 12 to 18, 2023. F-10A has a requirement of 10 units in week 16, while F-10B has a requirement of 10 units in week 17. All other weeks show zero requirements.

Material	Werk	ME	Woche 12, 2023	Woche 13, 2023	Woche 14, 2023	Woche 15, 2023	Woche 16, 2023	Woche 17, 2023	Woche 18, 2023
F-10A	1710	ST	0	0	0	0	10	0	0
F-10B	1710	ST	0	0	0	0	0	10	0

Abbildung 2.19 MRP-Lauf

Kapazitätsplanung

In dieser Planungsphase wird eine Abschätzung über die künftige Auslastung der Maschinen (Sachmittel) und der Werkerinnen und Werker (Personen) getroffen. Die Kapazitätsplanung hat dabei eine direkte Auswirkung auf die nachfolgende Personalbedarfsplanung.

Personalbedarfsplanung

Die oberste Maxime für ein Unternehmen ist die Bereitstellung von Gütern oder Dienstleistungen in geforderter Qualität zu möglichst geringen Preiskonditionen. Für jede Aufgabe im Produktionsumfeld muss sichergestellt werden, dass ausreichend Personal mit der erforderlichen Qualifikation vorhanden ist. In diesem Zusammenhang spricht man von *Personalbedarfsplanung* (auf Englisch: Personnel Requirements Planning).

Um eine saubere Personalbedarfsplanung durchzuführen, ist es wichtig, im Rahmen der Stammdatenkonzeptionierung eine Qualifikationsmatrix zu erstellen, um den Überblick über die individuelle Spezialisierung (Stärken und Schwächen) des Personals zu gewinnen, Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen und ggf. Schulungsmaßnahmen abzuleiten.

Qualifikationsmatrix erstellen

2.3.3 Mittelfristige Produktionsplanung

Die mittelfristige Planung ist zwischen der kurz- und langfristigen Planung einzuordnen. Der Zeitraum lässt sich auf etwa drei Monate bis zu einem

Jahr beschränken. Sie ist stark an die kurzfristige Planung angelehnt, enthält jedoch auch einige Elemente aus der langfristigen Planung.

Die *mittelfristige Planung* konzentriert sich typischerweise auf die mittelfristige Auslastung der Produktionskapazitäten und Bedarfsplanung. Im Gegensatz dazu zielt die kurzfristige Produktionsplanung auf die direkte Umsetzung der Produktion und die Anpassung an kurzfristige Schwankungen ab.

Neben dem Zeithorizont unterscheidet sich die mittelfristige Produktionsplanung von der kurzfristigen und langfristigen Planung durch den Planungsbereich und die Planungsziele. Während sich die mittelfristige Produktionsplanung auf die Planung und Steuerung der Produktion innerhalb der vorhandenen Produktionskapazitäten konzentriert, berücksichtigt die langfristige Produktionsplanung den langfristigen Aus- oder Abbau der Produktionskapazitäten und -ressourcen. Die kurzfristige Produktionsplanung wiederum legt den Fokus auf die operative Umsetzung der Produktion. Das bedeutet, dass schnelle Anpassungen an Veränderungen in der Nachfrage oder Verfügbarkeit von Ressourcen möglich sind. Diese bilden über längere Zeit gesehen wiederum den Grundstein für die mittelfristige Planung.

2.3.4 Kurzfristige Produktionsplanung

Unter *kurzfristiger Planung* versteht man die Planung im Horizont von einer bis zu wenigen Wochen. Die kurzfristige Planung behandelt den geplanten Einsatz produktionsnaher Ressourcen wie Anlagen oder Werkzeuge, aber auch die Materialdisposition und die genaue Terminplanung für die Fertigungs- oder Montageplätze.

Abbildung im
SAP-System

Eine kurzfristige Planung wird in SAP S/4HANA z. B. mit *Production Planning and detailed Scheduling for SAP S/4HANA Manufacturing* (PPDS) durchgeführt. PPDS setzt auf den im SAP-System verfügbaren Informationen auf und ermöglicht eine durchgehende Planung.

Planungselemente

Für die kurzfristige Planung ist vor allem die Betrachtung von vier Planungselementen relevant:

- Auftragsfeinplanung
- Rüstzeitoptimierung
- Tool- und Equipment-Planung
- Personaleinsatzplanung

Diese Planungselemente dienen der effektiven Steuerung der Produktion auf operativem Level. *Auftragsfeinplanung* bezeichnet die detaillierte Planung und Steuerung auf der Ebene einzelner Aufträge bzw. Auftragsteile. Die Fertigungsprozesse und -abläufe werden konkret geplant und koordiniert, um so eine optimale Auslastung der Ressourcen und eine termingerechte Fertigstellung der Aufträge zu gewährleisten.

**Auftrags-
feinplanung**

Im Zuge der *Rüstzeitoptimierung* werden die Rüstzeiten zwischen den Produktionsaufträgen geplant und optimiert. Die Umrüstzeiten an den Maschinen und Anlagen sollen dabei so kurz wie möglich gehalten werden. Das Ziel ist hier ebenfalls eine höhere Auslastung der Produktionsanlagen.

**Rüstzeit-
optimierung**

Die benötigten Werkzeuge, Maschinen und Ausrüstungen werden durch die *Tool- und Equipment-Planung* koordiniert. So soll sichergestellt werden, dass die richtigen Maschinen und Werkzeuge zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge verfügbar sind.

**Tool- und Equip-
ment-Planung**

Eine spezielle Form der kurzfristigen Planung ist die *Feinplanung* innerhalb der Fertigung selbst. Dabei handelt es sich streng genommen nicht um eine Planung, sondern um eine Abbildung der Ist-Situation in der Systemumgebung, damit kurzfristig und vor allem schnell auf aktuelle und notwendige Änderungen im geplanten Ablauf reagiert werden kann. Weitere Informationen zur Feinplanung finden Sie in Abschnitt 2.4, »Manufacturing Execution«.

Feinplanung

Verschiedene Tools wie z. B. *SAP Digital Manufacturing for Resource Orchestration* erlauben die weitere Detaillierung der Planungsergebnisse auf Basis des Ist-Zustands der Produktionsumgebung. SAP Resource Orchestration ist dabei also kein Planungstool, sondern eine Applikation zur Organisation des Tagesgeschäfts.

Die *Personaleinsatzplanung* legt den Fokus wiederum auf den Personaleinsatz. Sie gewährleistet die ausreichende Anzahl an qualifizierten Mitarbeitenden und deren effektiven Einsatz, damit die Produktion wirkungsvoll und termingerecht funktioniert. Die Personaleinsatzplanung kann von SAP Resource Orchestration profitieren, indem die App es dem Unternehmen ermöglicht, seine Mitarbeitenden effektiv einzusetzen und sicherzustellen, dass sie über die richtigen Fähigkeiten und Ressourcen verfügen, um die Produktionsaufträge zu erfüllen.

**Personaleinsatz-
planung**

Eine Übersicht zur langfristigen, mittelfristigen und kurzfristigen Planung sehen Sie in Abbildung 2.20.

Übersicht

Produktionsplanung				
langfristige Planung				Planungshorizont
Bedarfsprognose	Materialbedarfsplanung	Kapazitätsplanung	Personalbedarfsplanung	ein bis fünf Jahre
mittelfristige Planung				Planungshorizont
Planung und Steuerung der Produktionskapazitäten und Bedarfe				drei bis zwölf Monate
kurzfristige Planung				Planungshorizont
operative Umsetzung der Produktion, ermöglicht akute Anpassungen				eine bis wenige Wochen

Abbildung 2.20 Langfristige, mittelfristige und kurzfristige Planung

2.3.5 Orchestrierung

Betrachtet man Planungsanpassungen im Tagesgeschäft, also Anpassungen, die durch Änderungen der Ist-Situation in der Produktion erfolgen müssen, spricht man von einer *Orchestrierung*. Diese sollte größtenteils nicht (teil-)automatisiert erfolgen, da die Reaktionen auf Änderungen oft sehr kurzfristig und schnell geschehen und der Einfluss dieser Änderungen häufig aber nur einen sehr kurzen Horizont hat, zumindest was die notwendigen schnellen Reaktionen angeht. Schauen wir uns dazu ein Beispiel an, das vermutlich auf die meisten fertigenden Unternehmen zutrifft.



Anlagenausfall und seine Auswirkungen

In einem Fertigungsbereich gibt es acht Maschinen, die die gleichen Arbeiten durchführen. Organisatorisch zusammengefasst sind diese Maschinen in einer Arbeitsplatzgruppe. Im SAP-System wurde für jede Maschine ein Technischer Platz eingerichtet, um jede Maschine einzeln beplanen zu können. Pro Tag laufen über diese Maschinen 504 einzelne Fertigungsaufträge. Im Dreischichtbetrieb sind das pro Maschine etwas mehr als 2,6 Aufträge pro Stunde, also ein Zeitfenster von je knapp 23 Minuten.

Über SAP Manufacturing Integration and Intelligence (SAP MII) werden die für die Maschinen geplanten Aufträge durch die Schichtleitung überwacht und je nach Bedarf reorganisiert. Anpassungen erfolgen aufgrund der Variantenvielfalt, einer Mehrmaschinenbedienung und der großen Abhängig-