

dieses Prozessschritts beträgt sechs Tage. Die Qualität wird anhand des Forderungsausfalls gemessen und beträgt 2 Prozent: Wenn das Unternehmen also einen Umsatz von einer Milliarde Euro mit Kunden erzielt, deren Bonität in diesem Prozessschritt als gut eingeschätzt wird, dann fallen durchschnittlich 2 Prozent von einer Milliarde Euro, also 20 Millionen Euro der Forderungen aus. Nach der Kundenanalyse folgen weitere Prozessschritte, bis schließlich der Angebotserstellungsprozess mit der Angebotsabgabe abgeschlossen wird.

Die Leistung des gesamten Angebotserstellungsprozesses wird in den Dimensionen Kosten und Zeit durch Summierung der Kosten und Zeiten der einzelnen Prozessschritte ermittelt. In unserem Beispiel verursacht der Prozess Kosten von 900 000 Euro pro Jahr und hat eine Durchlaufzeit von 20 Tagen. Die Qualität kann anhand der Qualitätskennzahlen der einzelnen Prozessschritte oder anhand weiterer Kennzahlen gemessen werden.

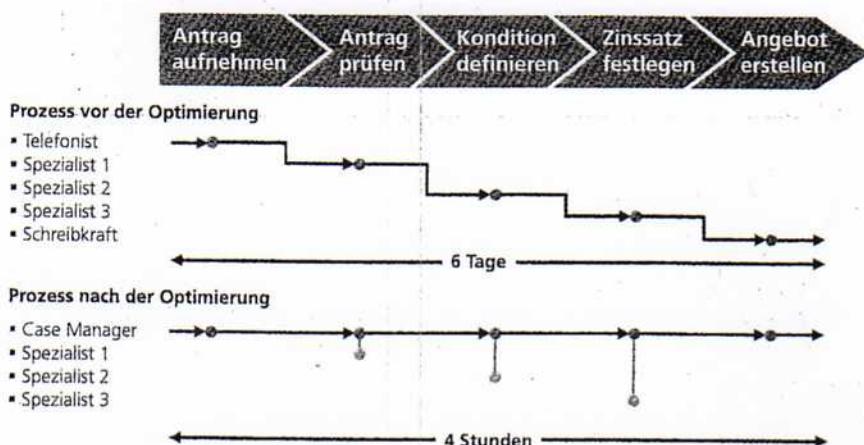
Durch die Analyse des Prozesses und den Vergleich des Ist-Prozesses mit den Angebotserstellungsprozessen anderer Unternehmen können Schwachstellen aufgedeckt und behoben werden. So sind beispielsweise an dem Angebotserstellungsprozess des Anlagenbauers viele Funktionalbereiche beteiligt. Dies zeigt sich im Spaghetti-Diagramm des Prozesses an den vielen Punkten in der Abbildung. Je größer die Anzahl der beteiligten Bereiche ist, desto langsamer ist tendenziell der Prozess. In unserem Beispiel könnte es sinnvoll sein, die Kundenanalyse durch einen Funktionalbereich statt durch drei Funktionalbereiche durchführen zu lassen. Im Kasten *IBM Kreditangebotsprozess* wird gezeigt, wie durch eine ähnliche Optimierung bei IBM die Durchlaufzeit für den Kreditangebotsprozess von sechs Tagen auf vier Stunden verkürzt werden konnte.

### **IBM Kreditangebotsprozess**

Viele Aufträge bei IBM werden von den Kunden über Kredite finanziert, die von einem IBM-Tochterunternehmen vergeben werden. Der Kreditangebotsprozess in diesem Tochterunternehmen erwies sich als problematisch, da er sehr lange dauerte. Daher wurde eine Prozessoptimierung durchgeführt. Vor der Optimierung waren fünf verschiedene Mitarbeiter in den Prozess für ein Kreditangebot eingebunden. Nachdem ein Telefonist die Anfrage aufgenommen hatte, wurde von verschiedenen Spezialisten der Antrag geprüft, die Konditionen definiert und der Zinssatz festgelegt. Danach wurde von einer Schreibkraft ein Angebot verfasst. Dabei war für den Kunden von außen nicht ersichtlich, wer gerade seine Anfrage bearbeitete. Durch die funktionelle Arbeitsteilung betrug die durchschnittliche Durchlaufzeit sechs Tage. Dies war für viele Kunden zu lange, so dass sie das Geschäft platzen ließen oder Angebote anderer Lieferanten annahmen. Aufgrund dieser Probleme wurde eine Prozessanalyse vorgenommen, die zeigte, dass der eigentliche Kreditangebotsprozess innerhalb von 90 Minuten vorgenommen werden konnte, während die verbleibende Zeit alleine durch Warten und die Informationsweitergabe verursacht wurde. Seit der Optimierung wird der gesamte Kreditangebotsprozess von einem einzigen Case Manager vorgenommen, der alle Teilprozesse bearbeitet und dabei von einem Computersystem unterstützt wird. In schwierigen Fällen kann der Case Manager von Experten der verschiedenen Bereiche unterstützt werden. Durch die Optimierung der Prozessstruktur war es IBM möglich, die durchschnittliche Durchlaufzeit für einen Fall auf vier Stunden zu senken, die Mitarbeiterzahl zu reduzieren und dabei ein Vielfaches der Kreditangebote zu erstellen. Abbildung 4.5 zeigt den Prozess vor und nach der Optimierung. Quelle: Hammer und Champy [4].

Abbildung 4.5

## Optimierung des Kreditangebotsprozesses bei IBM



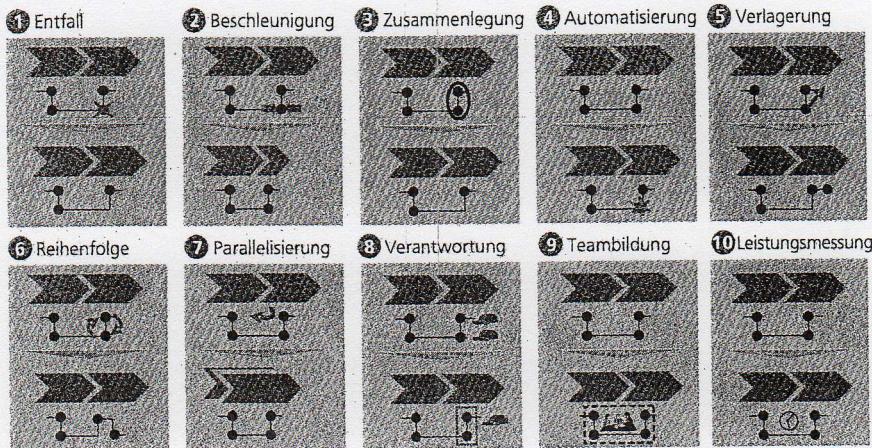
Bei der Optimierung des Prozessdesigns ist es häufig hilfreich, Optimierungsansätze zu untersuchen, die bei anderen Unternehmen bereits erfolgreich eingesetzt wurden. In Abbildung 4.6 sind zehn solcher Optimierungsansätze aufgeführt. Diese erläutern wir im Folgenden anhand einiger Beispiele.

**1. Entfall von Aktivitäten** Es kommt immer wieder vor, dass Aktivitäten durchgeführt werden, die keinen oder nur geringen Nutzen haben. Durch das Weglassen solcher Aktivitäten können Prozesse beschleunigt und Kosten gespart werden. Ein Beispiel sind Bestellvorgänge für Büromaterialien. Wenn ein Mitarbeiter Büromaterial benötigt, muss er dazu in einigen Unternehmen einen Bestellschein ausfüllen. Dieser wird an den Einkauf oder eine Verwaltungseinheit weitergeleitet, die die Bestellung zunächst kontrolliert und dann aufgibt. Bei kostengünstigen Produkten kann es jedoch sinnvoll sein, Mitarbeiter das Büromaterial direkt bestellen zu lassen, beispielsweise über Intra-/Internet. Dadurch entfällt zwar die Kontrolle der Beschaffungsprozesse, doch ist der Mehrwert der Kontrolle häufig geringer als deren Nutzen.

**2. Beschleunigung von Aktivitäten** Aktivitäten können teilweise durch organisatorische oder technische Hilfsmittel beschleunigt werden, zum Beispiel durch Standardisierung von Prozessen. Durch Standardisierung wird vermieden, dass das Rad immer wieder neu erfunden wird. So sind die Formate von Präsentationen in den meisten Managementberatungen standardisiert. Die Berater müssen sich also keine Gedanken darüber machen, ob sie für den Folientitel Arial 28 Punkt oder Times 24 Punkt verwenden; die Formatvorlage spezifiziert genau, was in welcher Größe mit welcher Schriftart und welcher Farbe an welcher Stelle der Folien zu erscheinen hat. Dadurch wird zwar der individuelle Gestaltungsfreiraum eingeschränkt, doch beschleunigt die Standardisierung den Folienerstellungsprozess und stellt sicher, dass alle Folien qualitativ hochwertig sind.

Abbildung 4.6

## Optimierungsansätze des Prozessdesigns



**3. Zusammenlegung von Aktivitäten** Je häufiger eine Aufgabe übergeben wird, desto länger ist tendenziell die Durchlaufzeit des Prozesses. Es gibt jedoch gute Gründe, einen Prozess in Aktivitäten zu unterteilen, denn durch die Unterteilung können Spezialisierungsvorteile ausgenutzt werden. So würde es beim Computer-Kundendienst offensichtlich keinen Sinn machen, die Aktivitäten telefonische Störungsannahme, telefonische Störungslokalisierung, telefonische Entstörung, Vor-Ort-Entstörung und Rechnungsstellung zusammenzulegen. Es könnte aber sinnvoll sein, die telefonische Störungsannahme, -lokalisierung und telefonische Entstörung zusammenzulegen. Einige Kundendienste haben dies erfolgreich umgesetzt, indem sie ihren Mitarbeitern Listen mit den gängigsten Problemen und potenziellen Lösungen zur Verfügung gestellt haben. Somit können häufig vorkommende Fehler zügig und kostengünstig behoben werden, und das alles mit einem einzigen Kundenkontakt. Durch diese Zusammenlegung von Aktivitäten gehen zwar Spezialisierungsvorteile verloren, doch werden Prozesse beschleunigt und Übertragungsfehler bei der Kommunikation reduziert.

**4. Automatisierung von Aktivitäten** Papierbasierte und manuelle Bearbeitungsaktivitäten sind häufig attraktive Kandidaten für die Automatisierung. Statt Bestellungen per Fax oder Telefon aufzugeben, können diese auch über Internet übermittelt werden, zum Beispiel Serviceanfragen beim Computer-Kundendienst. Bei Dell können Kunden via Internet aus einer Datenbank Lösungsvorschläge abrufen. Falls diese nicht ausreichen, kann allerdings auch ein Mitarbeiter des technischen Kundendienstes direkt kontaktiert werden. Andere Beispiele der Automatisierung sind der Kartenverkauf am Automaten statt am Schalter und der Zusammenbau von Fahrzeugen durch Roboter statt durch Mitarbeiter. Da die Automatisierung häufig mit hohen Investitionen verbunden ist, muss fallweise entschieden werden, ob es sinnvoll ist zu automatisieren oder nicht.

**5. Verlagerung von Aktivitäten** Durch Verlagerung von Aktivitäten auf frühere oder spätere Prozessschritte können teilweise erstaunliche Verbesserungen erzielt werden, beispielsweise, wenn Lieferanten oder Kunden einige Aktivitäten des Unternehmens übernehmen. Ein Beispiel für die Verlagerung von Aktivitäten von Händlern an Lieferanten ist das Vendor Managed Inventory (VMI). Bei diesem Konzept übernimmt der Hersteller die Bestandsplanung des Händlers. Er entscheidet also, welche Menge von welchem Produkt zu welchem Zeitpunkt vom Hersteller an den Händler geliefert wird. Da die Entscheidungsrechte über die Bestände beim Vendor Managed Inventory beim Hersteller liegen, kann dieser seine Produktion und die Verteilung der Ware an die Händler besser planen und somit seine Kosten senken. Aber auch die Händler können vom Vendor Managed Inventory profitieren. Beispielsweise ist es Barilla gelungen, durch den Einsatz von Vendor Managed Inventory die eigenen Produktionskosten zu senken, gleichzeitig die Bestände der Händler zu halbieren und deren Warenverfügbarkeit erheblich zu steigern.

Es kann auch sinnvoll sein, Aktivitäten an Kunden zu verlagern. Ein Beispiel hierfür sind die Lufthansa und andere Fluggesellschaften, die es Kunden ermöglichen, den Check-In inklusive Gepäckaufgabe selbst durchzuführen. Der Kunde drückt seine Bordkarte an einem Automaten aus, an dem er auch einen Aufkleber für seinen Koffer erhält. Diesen befestigt er selbst am Koffer und legt den Koffer dann auf das Gepäckförderband. Durch das Selbsteinchecken konnten die Wartezeiten der Kunden verringert und gleichzeitig Personalkosten eingespart werden.

**6. Veränderung der Aktivitätenreihenfolge** Nicht immer ist die Reihenfolge, in der die Aktivitäten durchgeführt werden, unveränderbar. Durch Änderung der Reihenfolge können gegebenenfalls erhebliche Prozessverbesserungen erzielt werden. Benetton konnte beispielsweise auf diese Weise seinen Produktionsprozess optimieren. Traditionell wird bei der Produktion von Bekleidung der Stoff zunächst gefärbt, bevor er genäht wird. Bei Benetton wurde die Reihenfolge dieser beiden Aktivitäten vertauscht. Benetton näht einen Teil seiner Bekleidung, bevor diese dann gefärbt wird. Da die nachgefragte Kleidungsgröße und der Kleidungsstil besser prognostizierbar sind als die nachgefragte Farbe, konnte Benetton durch die Änderung der Aktivitätenreihenfolge Lagerbestände senken und die Warenverfügbarkeit verbessern.

**7. Parallelisierung von Aktivitäten** Wenn Aktivitäten, die ursprünglich nacheinander durchgeführt wurden, parallel durchgeführt werden, lässt sich die Durchlaufzeit eines Prozesses verringern. In der Produktentwicklung der Automobilindustrie wird die Parallelisierung intensiv genutzt. So werden beispielsweise Motoren, Fahrgestelle, Türen et cetera parallel entwickelt und erst relativ spät im Produktentwicklungsprozess zusammengeführt. Die parallele Durchführung von Aktivitäten erfordert allerdings üblicherweise einen höheren Koordinationsaufwand als die sequenzielle Durchführung, doch können mit ihr häufig hohe Zeiteinsparungen erzielt werden. Unter anderem durch die Parallelisierung konnten die Entwicklungszeiten in der Automobilindustrie von durchschnittlich sechs Jahren im Jahr 1990 auf circa drei Jahre im Jahr 2005 reduziert werden.

**8. Vereinheitlichung der Verantwortung** „One Face to the Customer“ ist aus Kundensicht der Idealzustand. Dann hat der Kunde einen einzigen Ansprechpartner, der sich um alle seine Wünsche und Probleme kümmert. Dieses Konzept hat beispielsweise die Globus SB-Warenhaus GmbH in Süddeutschland umgesetzt. Wenn sich ein

Kunde an einen Mitarbeiter wendet, ist dieser dafür verantwortlich, dass das Anliegen des Kunden bearbeitet wird. Durch die Vereinheitlichung der Verantwortung werden Reibungsverluste und Informationsübertragungsfehler reduziert. Allerdings kann unter vereinheitlichter Verantwortung der Koordinationsaufwand höher sein als unter verteilter Verantwortung.

**9. Arbeit in interdisziplinären Teams** In interdisziplinären Teams arbeiten Mitarbeiter aus unterschiedlichen Bereichen gemeinsam an einer Aktivität oder an einem Teilprozess. Hierdurch wird sichergestellt, dass Wissen aus unterschiedlichen Funktionalbereichen zur Problemlösung verfügbar ist und effizient ausgetauscht werden kann. Bei der Lieferantenauswahl in der Automobilindustrie werden beispielsweise interdisziplinäre Teams genutzt, die unter anderem aus Mitarbeitern des Einkaufs, der Entwicklung und der Produktion bestehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass Lieferanten fundiertes Wissen aus allen relevanten Bereichen erhalten, also beispielsweise erfahren, wie der spätere Produktionsprozess aussieht, in dem ihr Produkt eingebaut wird, wie das Zusammenspiel mit anderen Produkten aussieht und welche Lieferkonditionen sie zu erwarten haben. Es wird auch sichergestellt, dass die Lieferantenbewertung gut fundiert ist, da alle relevanten Funktionalbereiche eingebunden sind. Interdisziplinäre Teams müssen jedoch straff geführt werden. Damit ein Team gut funktioniert, benötigt es eine klare Aufgabe, klare Ziele, klare Verantwortungen und die richtige Anreizstruktur. Denn nur so wird das eigennützige Handeln der Teammitglieder auf das Teamziel ausgerichtet und somit sichergestellt, dass das Team zielführend arbeitet.

**10. Leistungsmessung** Was gemessen wird, wird gemanagt. Diese alte Managementweisheit gilt auch für Prozesse. Wenn die Ausschussrate eines Produktionsprozesses gemessen und für alle transparent ausgehängt wird, werden die Mitarbeiter versuchen, diese zu verringern, insbesondere, wenn das Anreizsystem entsprechend ausgestaltet ist. Ein Fuhrparkbetreiber hat beispielsweise in seine LKWs einen Bewertungscomputer für das Fahrverhalten seiner LKW-Fahrer installiert. Je energiesparender der Fahrer fährt, desto höher ist der Punktwert, den der Fahrer erreicht. Nachdem das System installiert war, ist es den meisten Fahrern gelungen, ihre Leistung von einem Punktwert von unter 50 auf nahezu 100 zu steigern. Nachdem das System nicht mehr konsequent ausgewertet wurde, sank die Punktzahl wieder nahezu auf die Werte, die vor Einführung des Systems erreicht wurden.

Diese zehn Optimierungsansätze sind keine vollständige Aufzählung aller möglichen Optimierungsansätze. Auch sind sie nicht alle auf jede Prozessoptimierung anwendbar. Sie stellen aber eine Auswahl von Ansätzen dar, mit denen Unternehmen gute Ergebnisse erzielt haben. Bei einer Prozessoptimierung können sie daher als Ausgangspunkt zur Identifizierung von Optimierungsansätzen dienen.

In diesem Unterabschnitt haben Sie das Spaghetti-Diagramm kennen gelernt. Mit dem Spaghetti-Diagramm lässt sich die Struktur eines Prozesses hervorragend visualisieren und optimieren. Die Optimierung erfolgt jedoch auf einem hohen Aggregationsniveau, das vor der Implementierung des optimierten Prozesses häufig noch detailliert werden muss. So muss beispielsweise noch definiert werden, wer welche Informationen von wem erhält, wer sie an wen weitergibt, welche konkreten Aktivitäten in welcher Reihenfolge von wem durchgeführt werden und so weiter. Zu all diesem eignet sich die EPK hervorragend.

## 4.2.2 Ereignisorientierte Prozesskette

Eine EPK besteht im Wesentlichen aus zwei Elementen: Ereignissen und Aktivitäten. Abbildung 4.7 zeigt als einfaches Beispiel den Auftragsabwicklungsprozess in einem Schnellrestaurant. Ereignisse sind als Sechsecke und Aktivitäten als abgerundete Rechtecke dargestellt. Die *Ereignisse* der EPK stellen den Zustand des Prozesses dar, wie im Beispiel die Zustände „Bestellung erhalten“ und „Bestellung eingegeben“. Ereignisse besitzen keine Entscheidungskompetenz, das heißt, dass Ereignisse keinen Einfluss auf den Prozessverlauf haben. Sie werden daher als passive Elemente bezeichnet. *Aktivitäten* sind die aktiven Elemente der EPK. Aktivitäten reagieren auf ein oder mehrere Ereignisse und können Entscheidungskompetenzen besitzen. Im Beispiel löst das Ereignis „Bestellung erhalten“ die Aktivität „Bestellung eingegeben“ aus. Nachdem die Aktivität „Bestellung eingegeben“ ausgeführt ist, wird das Ereignis „Bestellung eingegeben“ erreicht.

Grundsätzlich beginnt und endet eine EPK mit einem Ereignis. Auf ein Ereignis folgt außer am Prozessende immer mindestens eine Aktivität und auf eine Aktivität folgt immer mindestens ein Ereignis. Dadurch wird sichergestellt, dass der Prozess grundsätzlich von einem Ereignis über eine Aktivität in ein Folgeereignis überführt wird.

In unserem obigen Beispiel finden keine Verzweigungen im Prozessablauf statt. Um Prozessverzweigungen zu modellieren, sieht die EPK drei Verknüpfungsoperatoren vor: Und ( $\wedge$ ), Oder ( $\vee$ ) und Entweder/Oder (XOR,  $\vee\wedge$ ). Abbildung 4.8 zeigt ein Beispiel mit Verzweigung. In der Abbildung ist ein Ausschnitt aus dem Auftragsabwicklungsprozess eines Schnellrestaurants dargestellt, in dem der Kunde mit Kreditkarte,

**Abbildung 4.7**

### Auftragsabwicklung im Schnellrestaurant

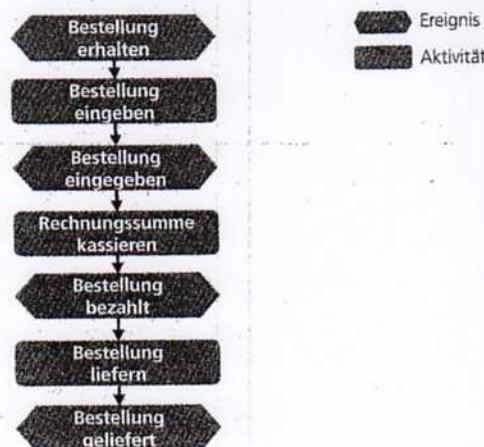


Abbildung 4.8

### Prozess mit Verzweigungen



EC-Karte oder bar bezahlen kann. Nachdem der Kassierer die Zahlungsform ermittelt hat, wird der entsprechende Teilprozess durchlaufen. Da in dem Beispiel eine *XOR*-Verknüpfung verwendet wird, wird genau ein Teilprozess durchlaufen. Nachdem der Kunde die Rechnung bezahlt hat, erreichen wir das Ereignis „Bestellung bezahlt“. Bei einer *Oder*-Verknüpfung muss mindestens ein Teilprozess durchlaufen werden. Bei der *Und*-Verknüpfung müssen alle Teilprozesse durchlaufen werden. Die *Oder*- und *Und*-Verknüpfungen machen in unserem Beispiel keinen Sinn, sind aber in anderen Anwendungen häufig nützlich.

In unserem Beispiel wird der Prozess durch die obere *XOR*-Verknüpfung in drei Teilprozesse aufgespalten, durch die untere Verknüpfung werden die drei Teilprozesse wieder zusammengeführt. Generell werden aufspaltende Verknüpfungen als *Ausgangsverknüpfungen* und zusammenführende Verknüpfungen als *Eingangsverknüpfungen* bezeichnet. Die Eingangsverknüpfungen, die bei der Modellierung mit EPKs eingesetzt werden können, sind in Abbildung 4.9 dargestellt, die Ausgangsverknüpfungen in Abbildung 4.10. Beachten Sie, dass als Ausgangsverknüpfung nach einem Ereignis nur die *Und*-Verknüpfung zulässig ist, nicht jedoch die *Oder*- oder *XOR*-Verknüpfung, da Ereignisse keine Entscheidungskompetenz besitzen.

Mit EPKs können auch Prozesse mit komplexen Entscheidungsstrukturen anschaulich dargestellt werden. In Abbildung 4.11 ist beispielsweise der Beantragungsprozess für eine Hypothek dargestellt. Der Prozess beginnt mit dem Vorliegen eines Antrags auf eine Hypothek und kann mit zwei Ereignissen enden: Einem genehmigten oder einem abgelehnten Antrag. Diese zwei Ereignisse stellen die Anfangsereignisse anderer Prozesse dar.

Abbildung 4.9

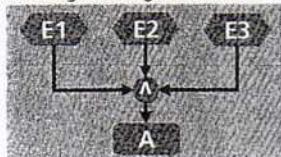
### Eingangsverknüpfungen bei der EPK

Die Aktivität wird ausgelöst, wenn ...

alle Ereignisse eingetreten sind

mind. ein Ereignis eingetreten ist

genau ein Ereignis eingetreten ist



Das Ereignis tritt ein, wenn ...

alle Aktivitäten ausgeführt sind

mind. eine Aktivität ausgeführt ist

genau eine Aktivität ausgeführt ist

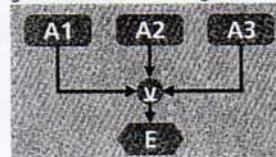
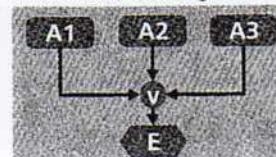
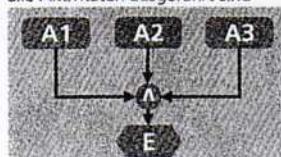


Abbildung 4.10

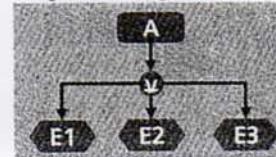
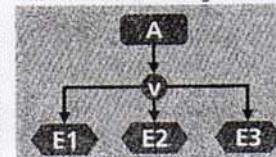
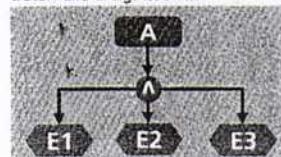
### Ausgangsverknüpfungen bei der EPK

Nach Auslösung der Aktivität ...

treten alle Ereignisse ein

tritt mindestens ein Ereignis ein

tritt genau ein Ereignis ein

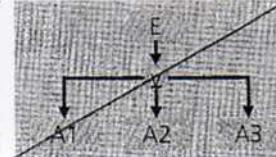
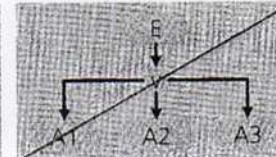
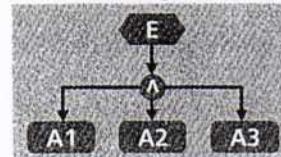


Bei Eintreten des Ereignisses werden ...

alle Aktivitäten ausgelöst

nicht zulässig

nicht zulässig

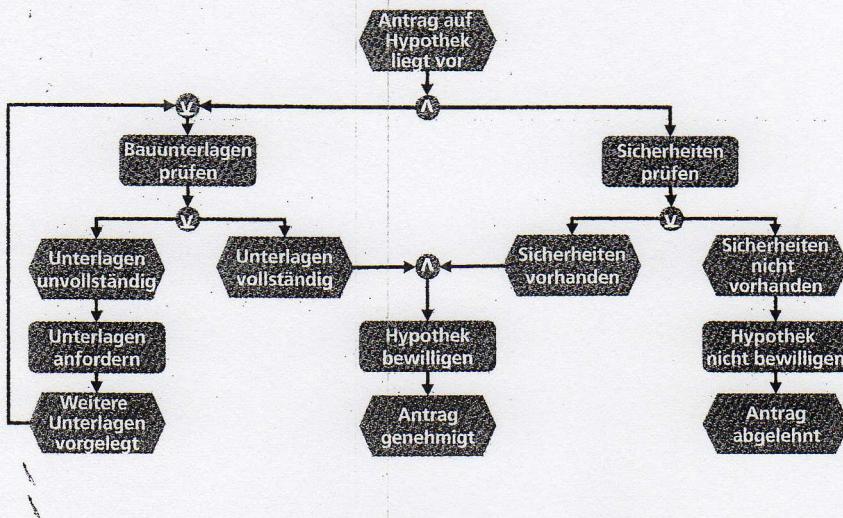


### Zusammenfassung

In diesem Abschnitt haben Sie zwei Methoden kennengelernt, mit denen sich die Struktur eines Prozesses analysieren und optimieren lässt: Das Spaghetti-Diagramm und die EPK. Das Spaghetti-Diagramm stellt Prozesse auf einem hohen Aggregations-

Abbildung 4.11

### EPK einer Hypothekenbeantragung



niveau dar und zeigt anschaulich, welche Aktivitäten in welcher Reihenfolge von wem durchgeführt werden. Es enthält auch eine grobe Abschätzung der Prozessleistung. Das Spaghetti-Diagramm eignet sich hervorragend, um Prozesse auf hohem Aggregationsniveau zu analysieren und zu optimieren. Es eignet sich jedoch nicht gut dazu, detaillierte Entscheidungen und Verzweigungen im Prozessablauf zu visualisieren. Dazu ist die EPK besser geeignet. Wir haben in diesem Abschnitt die Basisversion der EPK vorgestellt. Mit Erweiterungen der EPK können zusätzliche Informationen über den Prozess, wie Informationen über die relevanten Daten der einzelnen Aktivitäten und Informationen über die zu erbringenden Leistungen, dargestellt werden. Wir weisen den interessierten Leser an Becker und Schütte [2]. Die EPK bildet somit ein umfassenderes Bild des Prozesses ab als das Spaghetti-Diagramm. Sie ist allerdings auch komplexer und somit schwieriger zu verstehen als das Spaghetti-Diagramm.

Mit Spaghetti-Diagramm und EPK wird die Struktur eines Prozesses untersucht und optimiert. Für eine fundierte Bewertung der Leistung unterschiedlicher Prozessstrukturen sind sie jedoch nicht geeignet. So lässt sich beispielsweise weder mit dem Spaghetti-Diagramm noch mit der EPK gut abschätzen, an welchen Prozessschritten ein Kapazitätsengpass besteht und wie sich die Leistung des Prozesses ändert, wenn der Engpass beseitigt wird. Wie die Leistung eines Prozesses analysiert wird, zeigen wir im nächsten Abschnitt.

## 4.3 Prozessleistung

Die Leistung eines Prozesses wird in den Dimensionen Kapazität, Zeit, Kosten, Flexibilität und Qualität gemessen. Ziel des Prozessdesigns ist es, einen Prozess so zu entwerfen, dass er in allen fünf Dimensionen die gewünschten Leistungen erzielt. Für die Messung der Leistung in den fünf Dimensionen kann eine Vielzahl von Kennzahlen

Tabelle 4.1

**Beispiele zur Leistungsmessung in verschiedenen Dimensionen**

Leistung	Computerhersteller	Call-Center-Betreiber
Kapazität	Anzahl produzierbarer PCs pro Stunde	Anzahl bedienbarer Kunden pro Tag
Zeit	Zeit zwischen Bestellung und Lieferung	Wartezeit eines Anrufers
Kosten	Produktionskosten	Personalkosten
Qualität	Anteil fehlerfrei gelieferter Teile	Kundenzufriedenheit
Flexibilität	Rüstzeit und -kosten	Anzahl verschiedener, bearbeitbarer Geschäftsvorfälle

mit verschiedenen Definitionen genutzt werden, die häufig unternehmensspezifisch sind. Beispiele für einen Computerhersteller und einen Call-Center-Betreiber finden Sie in Tabelle 4.1.

In den meisten Fällen muss ein unternehmensspezifisches Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Zielgrößen gefunden werden, da sich die Ziele teilweise gegenseitig widersprechen. So kann der Call-Center-Betreiber seine Mitarbeiter mit viel Aufwand schulen und dadurch die Anzahl der unterschiedlichen Geschäftsvorfälle, die von ihnen bearbeitet werden können, erhöhen. Während dies tendenziell eine Steigerung der Kundenzufriedenheit zur Folge hat, hat dies tendenziell einen negativen Effekt auf die Personalkosten. Analog kann ein Computerhersteller die Zeit zwischen der Bestellung durch einen Kunden und der Auslieferung gering halten, indem er eine hohe Fertigungskapazität bereithält. In Zeiten mit vielen Bestellungen werden die vorgehaltenen Arbeitsplätze durch Personal aus Zeitarbeitsfirmen besetzt. Als nachteilig erweist sich dabei der geringe Auslastungsgrad der Fertigungskapazität in Zeiten mit wenigen Bestellungen.

Zur Analyse der Prozessleistung stellen wir zwei Verfahren vor, die Prozessflussanalyse und die Warteschlangenanalyse.

### 4.3.1 Prozessflussanalyse

Bei Prozessen mit stabiler Nachfrage kann die Prozessleistung gut mit Hilfe der Prozessflussanalyse abgeschätzt werden. Abbildung 4.12 zeigt das Prozessflussdiagramm einer Druckerei für die Herstellung von Werbebrochüren. Werbeagenturen senden die Broschüren als Datei via E-Mail an die Druckerei. Die Bearbeitung in der Druckerei erfolgt in drei Prozessschritten. Im ersten Prozessschritt werden die Daten formatiert, das heißt, das Dateiformat wird an die Anforderungen der Druckerei angepasst. Das Formatieren dauert zwei Minuten je Seite. Im zweiten Prozessschritt werden die Broschüren gedruckt. Die Druckzeit besteht aus zwei Komponenten: Einer Rüstzeit von

Abbildung 4.12

## Basisdaten der Prozessflussanalyse einer Druckerei



zehn Minuten pro Auftrag und einer Bearbeitungszeit von 1 Minute pro 4 000 Seiten. Während der *Rüstzeit* wird die Druckmaschine gereinigt und kundenspezifisches Papier eingelegt. Sie fällt also pro Auftrag an. Während der *Bearbeitungszeit* findet das eigentliche Drucken statt. Sie fällt pro Seite an. Im dritten Prozessschritt werden die Broschüren gebunden. Pro Minute können 200 Broschüren gebunden werden.

In dem Prozessflussdiagramm sind die Prozessschritte als Rechtecke, die Lager als Dreiecke und die Material- und Informationsflüsse als Pfeile dargestellt. In unserem Beispiel befindet sich vor jedem Prozessschritt ein Lager.

In dem Prozessflussdiagramm sind auch die wesentlichen Parameter der einzelnen Prozessschritte angegeben. Diese Informationen sind in der Regel einfach zu erhalten und können genutzt werden, um die Leistungsfähigkeit des Prozesses abzuschätzen. Die Abschätzung der Leistung kann somit erfolgen, bevor Anlagen angeschafft, Mitarbeiter eingestellt und die Produkte vermarktet werden. Die Prozessflussanalyse kann somit genutzt werden, um die Prozessleistung unterschiedlicher Optionen zur Prozessoptimierung zu prognostizieren, bevor in Maschinen und Gebäude investiert wird.

Lassen Sie uns die Leistung der Druckerei bestimmen. Dazu gehen wir zunächst davon aus, dass alle Bestellungen einer Standardbestellung entsprechen: 10 000 Exemplare einer Broschüre mit einem Umfang von 20 Seiten. Die Ergebnisse der Leistungsberechnung sind in dem Prozessflussdiagramm in Abbildung 4.13 zusammengefasst. Wir erläutern die Berechnungen im Folgenden.

**Kapazität** Zur Bestimmung der Kapazität des Gesamtprozesses berechnen wir zunächst die Kapazität der einzelnen Prozessschritte. Um diese zu berechnen, benötigen wir zunächst die Belegungszeit eines Auftrags für die einzelnen Prozessschritte. Die *Belegungszeit* eines Auftrags ist die Zeit, in welcher ein Auftrag eine Maschine belegt, also die Summe aus der Rüstzeit und der Bearbeitungszeit.