

5. Prozessdesign

- Typisierung
- Prozessstrukturen
- Leistungsmessung und Verbesserung

Organisatorische Hinweise

- Klausurtermin: 01.08.2007 und 02.08.2007
- Anmeldetermin nicht versäumen!

Klausurrelevante Abschnitte

- Kapitel 1
- Kapitel 2: 2.1 – 2.4, 2.6
- Kapitel 3: 3.1 – 3.4
- Kapitel 4: 4.1 – 4.5
- Kapitel 5: 5.1, 5.2, 5.6 sowie 5.7 (teilweise)
- Kapitel 6: 6.1 – 6.3, sowie 6.6 (teilweise)
- Kapitel 7

Agenda

- Fallbeispiel: “Security Check bei OmegaJet”
- Prozess-Typen
- SCOR-Modell
- Prozess-Strukturen
- IBM-Case zur Prozess-Struktur-Optimierung
- Bewertung und Verbesserung
Prozessleistung
 - Prozessfluss-Analyse
 - Warteschlangen-Modelle

Fallbeispiel “Security Check bei OmegaJet”



OmegaJet-Beispiel-Daten

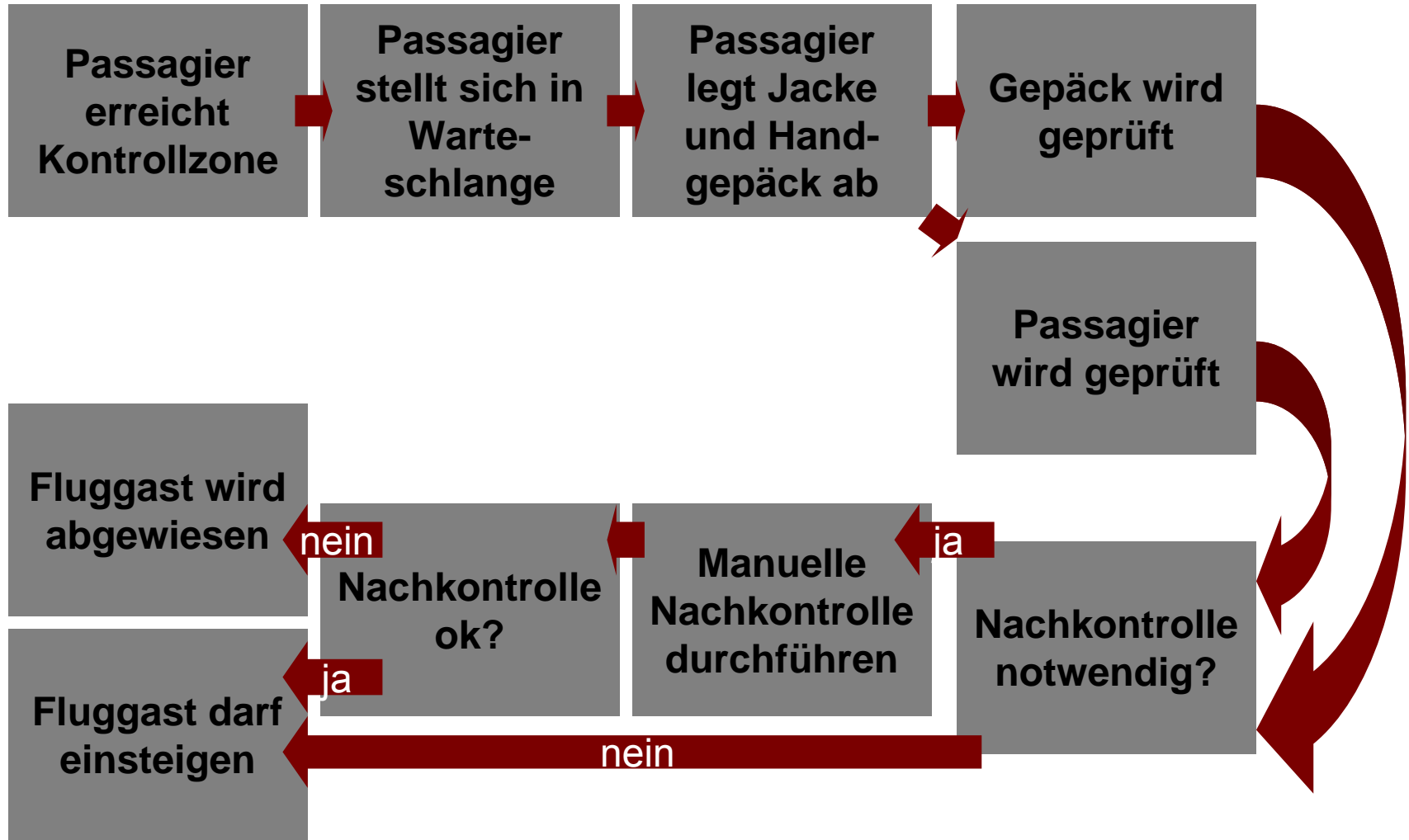
- Zwei Kundenklassen
 - HTC (High-Ticket-Class-Kunden): bevorzugt
 - LTC (Low-Ticket-Class-kunden): normal
- 3 Kontrollstationen: eine Warteschlange
 - 78 LTC-Kunden/Stunde
 - 25 HTC-Kunden/Stunde
- Durchschnittliche Wartezeit: 4,13 Minuten
- Wartezeit für HTC-Kunden soll kostenneutral verringert werden

Prozessbegriff

- Thonemann, S. 148

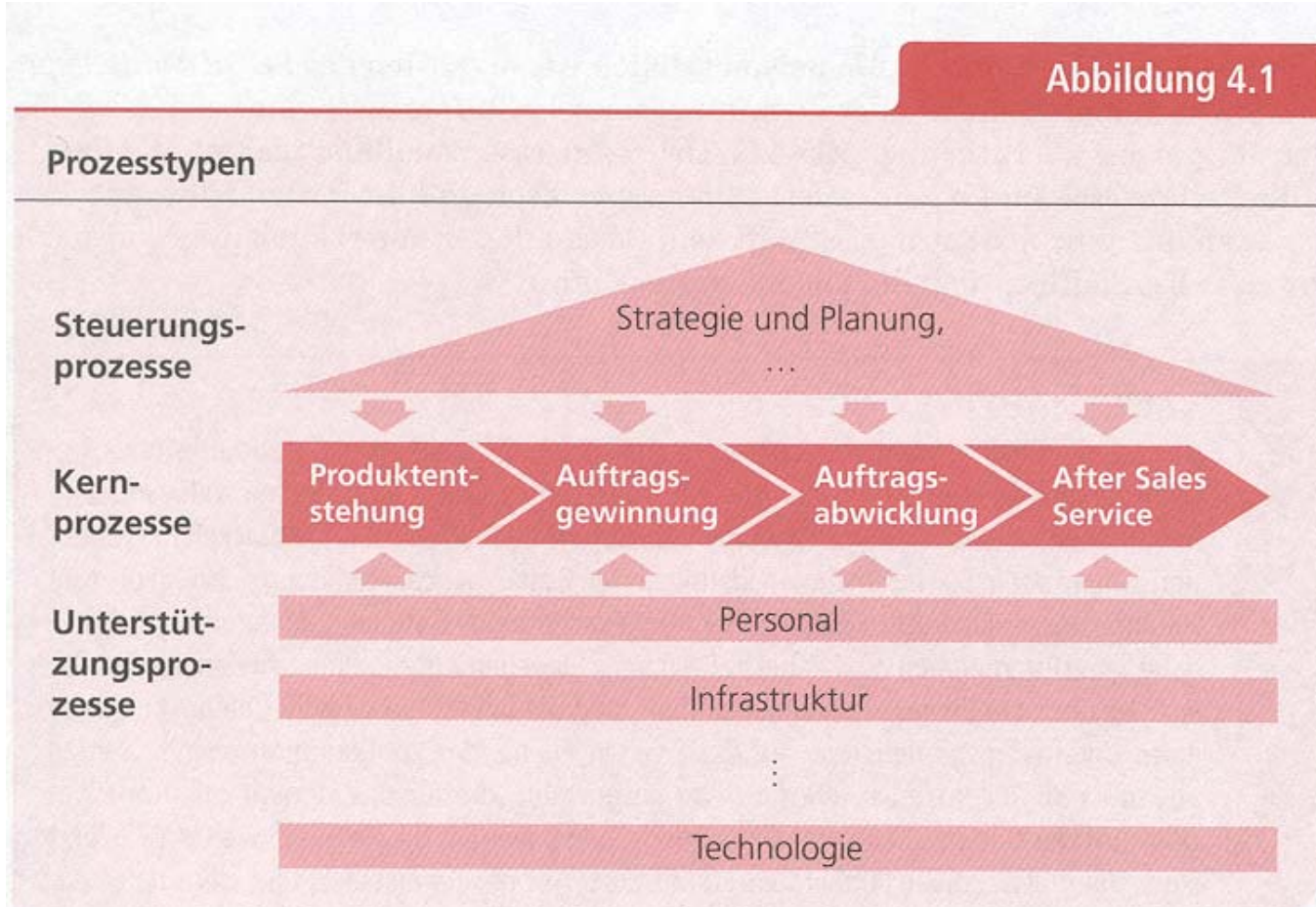
“... ist ein Prozess eine Folge von Aktivitäten zur Erstellung einer Leistung mit einem **Anfang**, einem **Ende** und einem **Ziel**”

Security-Check als Prozess



Prozesstypen

- Quelle: Thonemann, S. 149



Detailierungsgrade

- Quelle: Thonemann, S. 150

Abbildung 4.2

Prozesse auf verschiedenen Detaillierungsniveaus

Haupt-prozesse

Produktent-
stehung

Auftrags-
gewinnung

Auftrags-
abwicklung

After Sales
Service

Teil-prozesse

Marktbe-
arbeitung

Angebots-
erstellung

...

Vertrags-
abschluss

Sub-prozesse

Kunden-
kontaktauf-
nahme

Kunden-
analyse

...

Angebots-
abgabe

Aktivi- täten

• ...

• Eckdaten
erheben

• ...

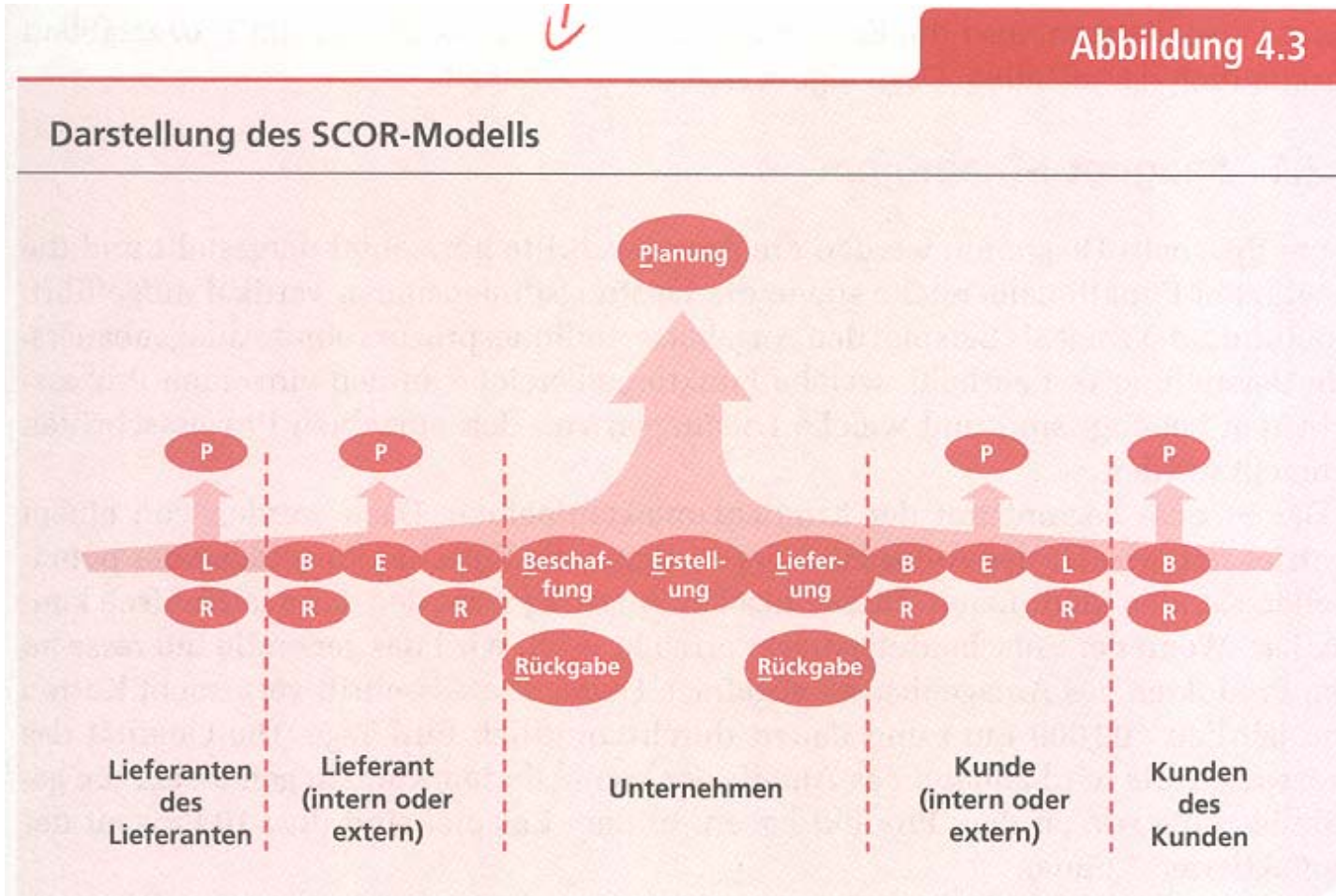
• ...

• Bonität
prüfen

• ...

SCOR-Referenzmodell

- Quelle: Thonemann, S. 151



Prozess-Restrukturierung: IBM-Case

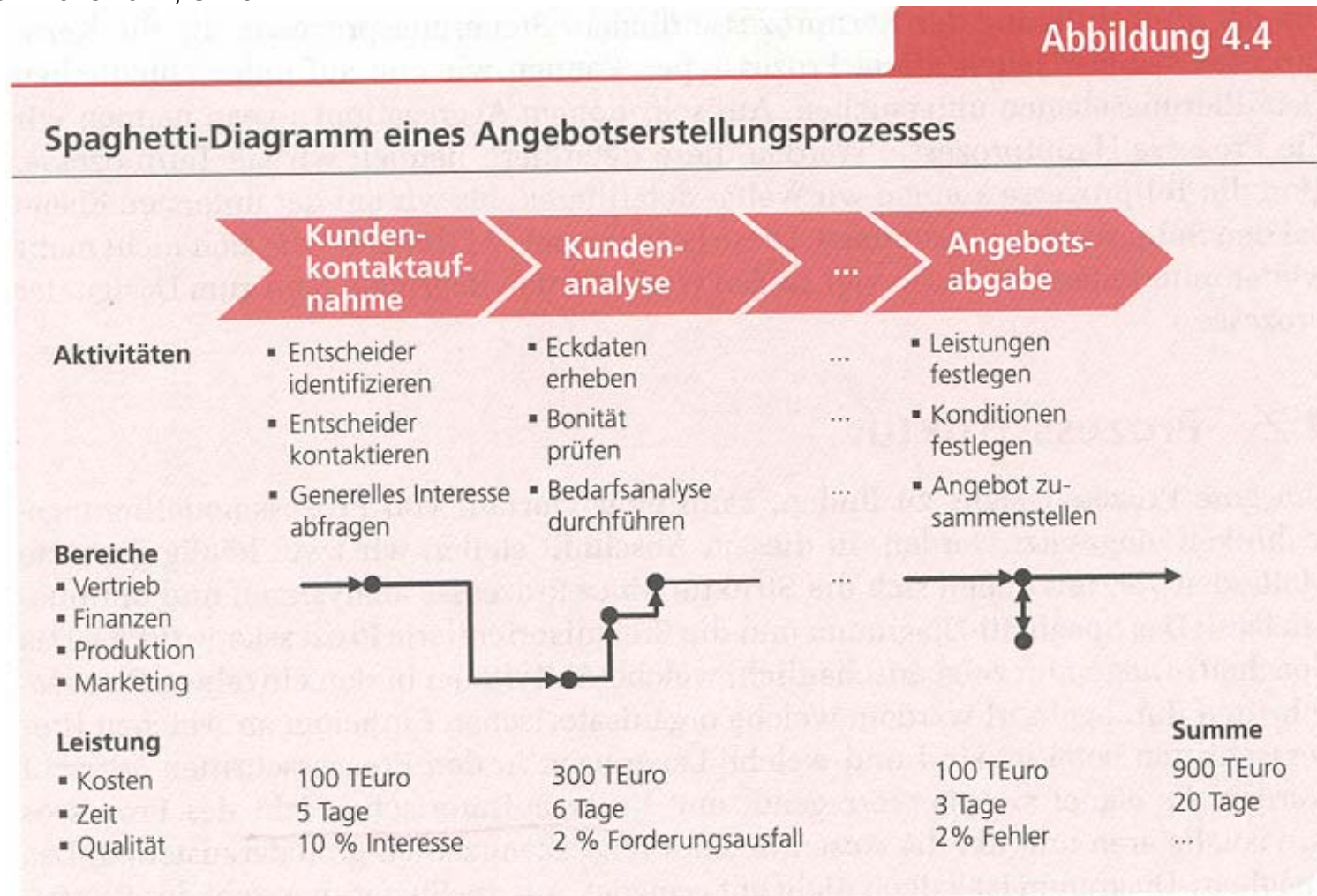
■ Quelle: Thonemann, S. 153

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].

Strukturierung: Spaghetti-Diagramm

- Quelle: Thonemann, S. 152

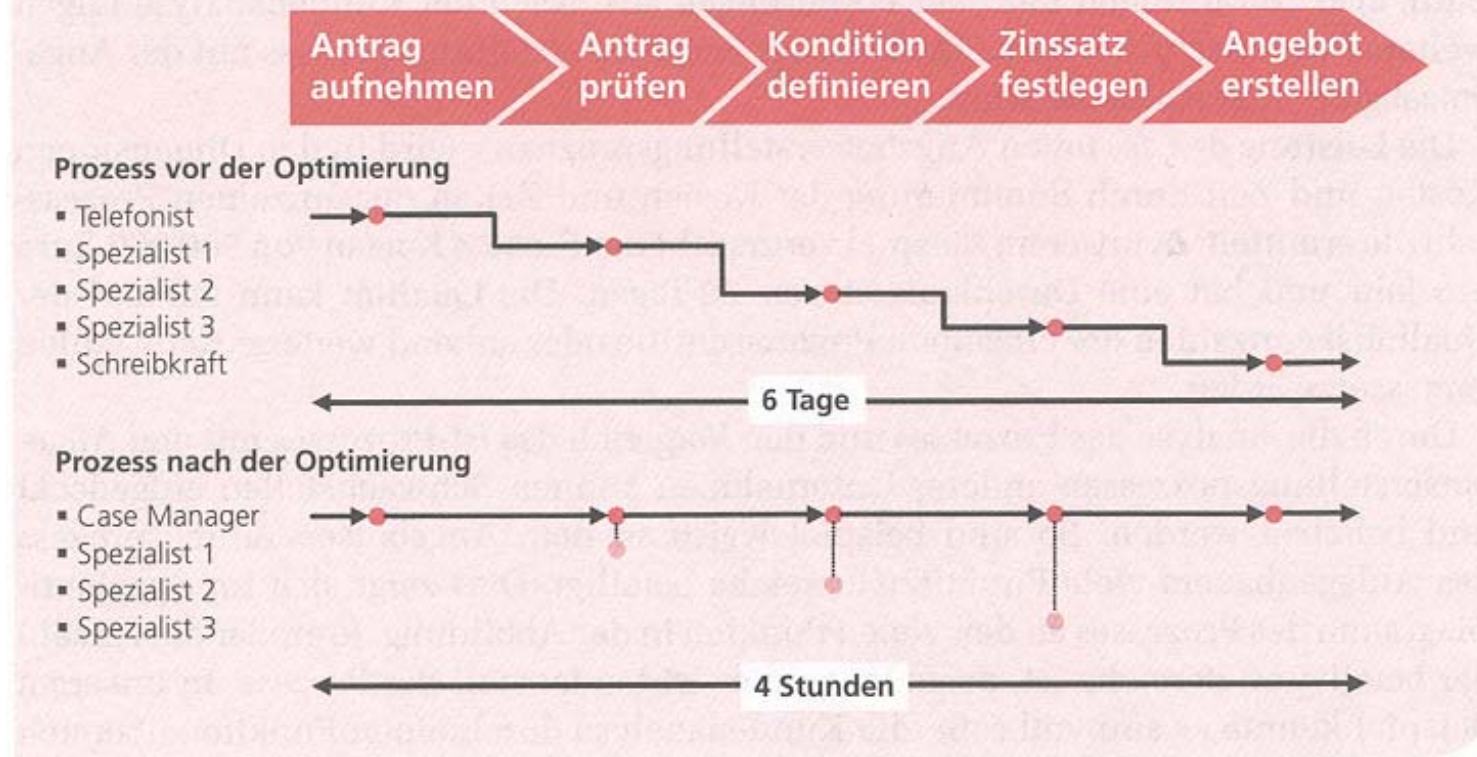


Restrukturierter Prozess

- Quelle: Thonemann, S. 154

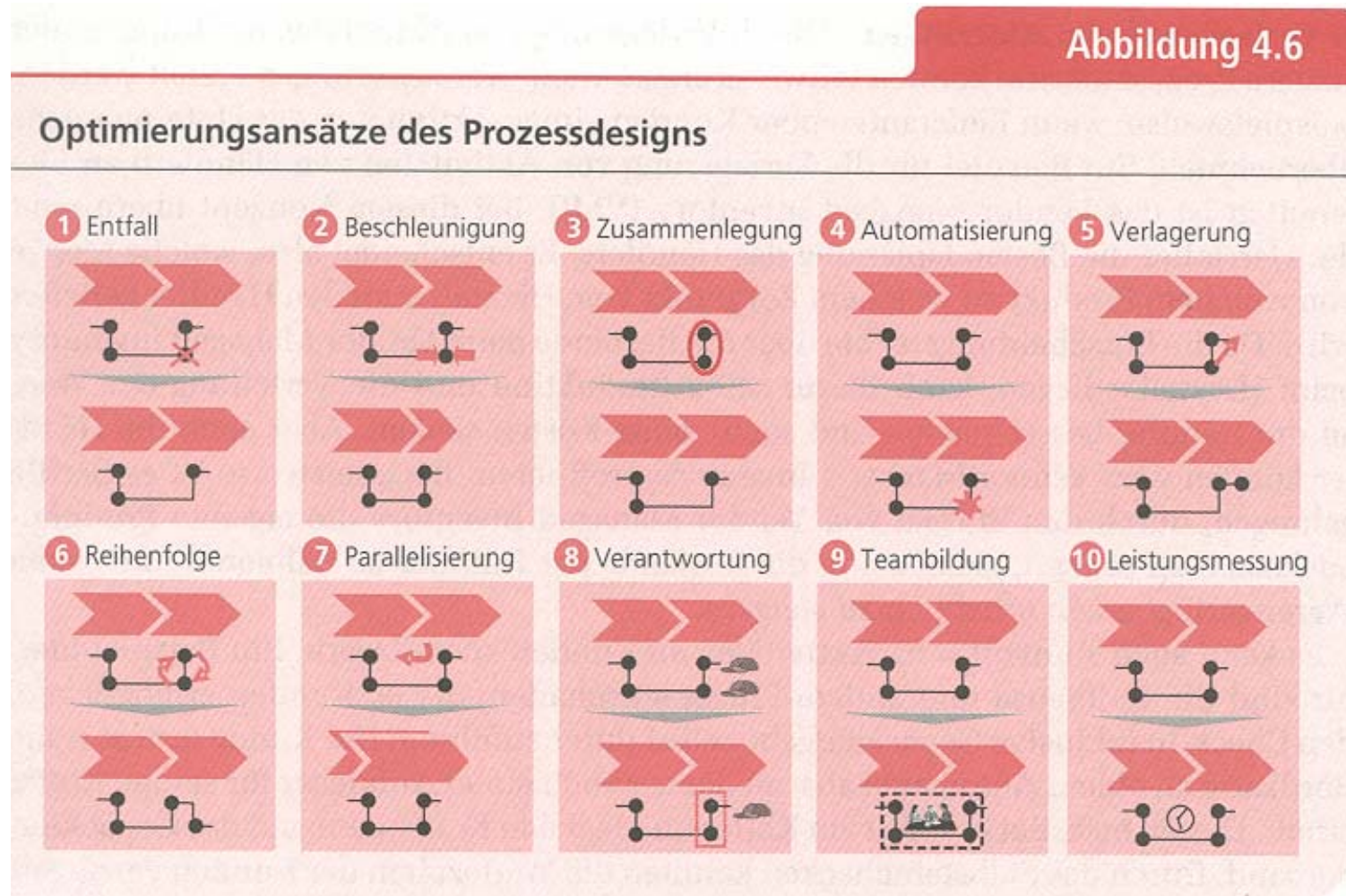
Abbildung 4.5

Optimierung des Kreditangebotsprozesses bei IBM



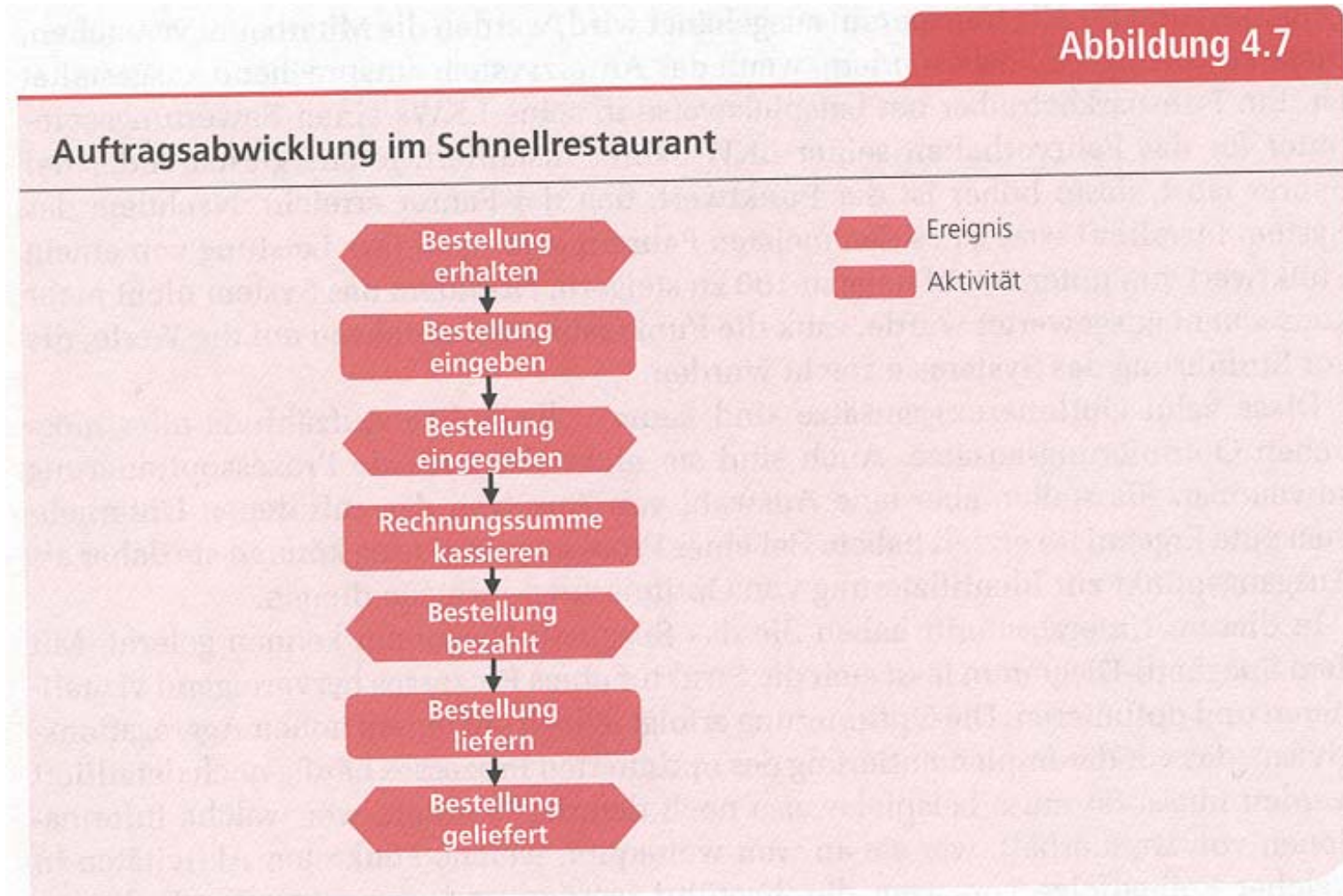
Ansätze zur Prozess-Restrukturierung

- Quelle: Thonemann, S. 155



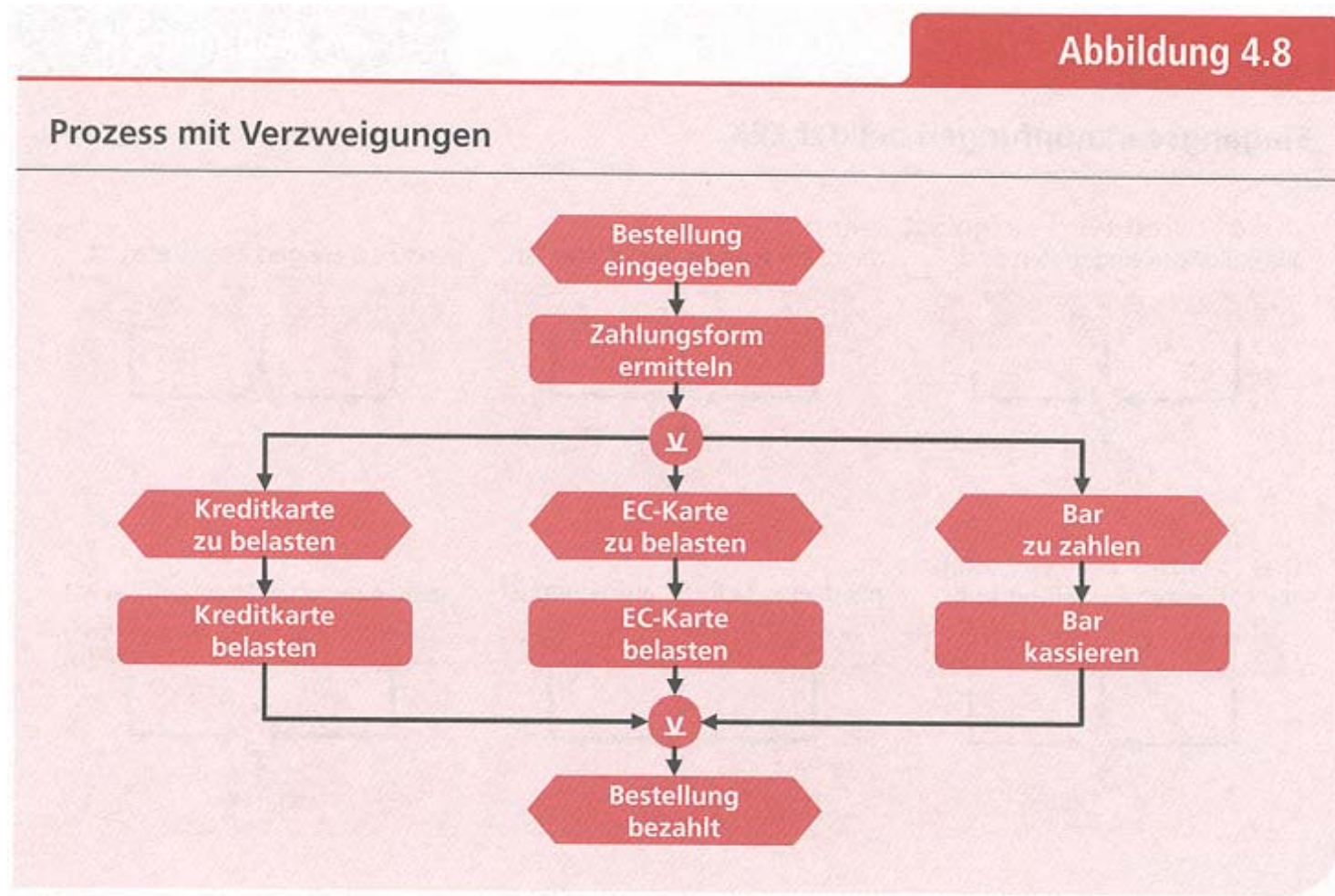
Struktur: Ereignisorientierte Prozesskette

- Quelle: Thonemann, S. 158



EPK: Bezahlung einer Bestellung

- Quelle: Thonemann, S. 159

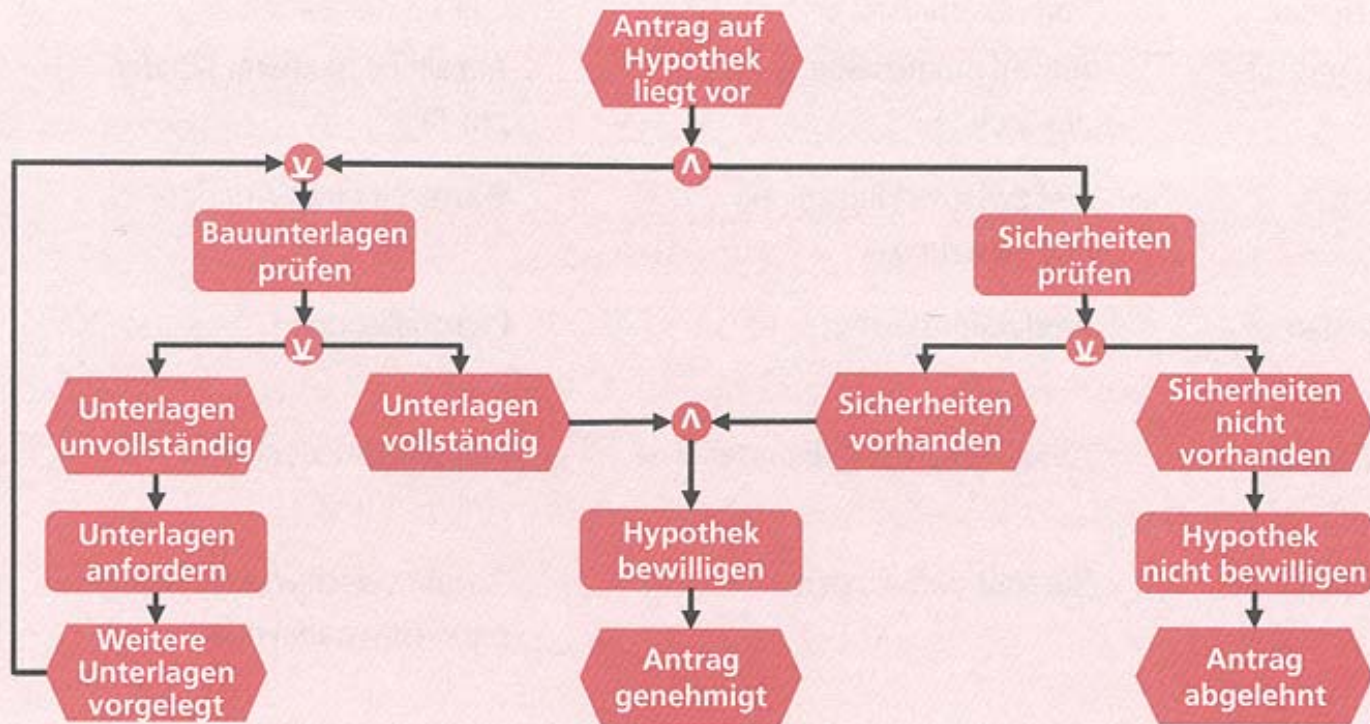


EPK:Hypothekenbeantragung

- Quelle: Thonemann, S. 151

Abbildung 4.11

EPK einer Hypothekenbeantragung



Prozessleistung

- Bewertung der Leistungsfähigkeit eines gegebenen Prozesses
- Situation 1 – deterministisches Szenario
 - alle Einflußgrößen sind bekannt
 - Methode: Prozess-Flußanalyse
- Situation 2 – stochastisches Szenario
 - Wahrscheinlichkeiten für Einflußgrößen
 - Methode: Warteschlagenanalyse

Mehr-dimensionale Leistungsmessung

- Quelle: Thonemann, S. 162

Tabelle 4.1

Beispiele zur Leistungsmessung in verschiedenen Dimensionen

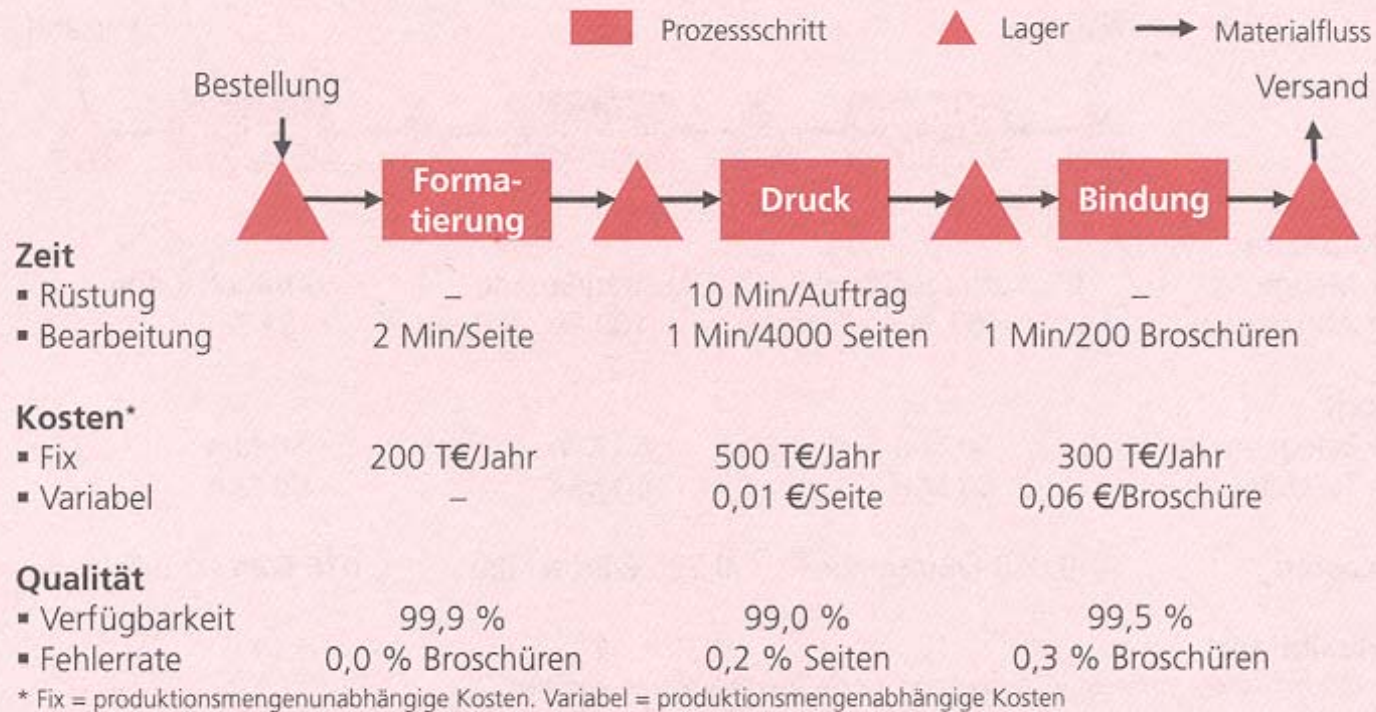
Leistung	Computerhersteller	Call-Center-Betreiber
Kapazität	Anzahl produzierbarer PCs pro Stunde	Anzahl bedienbarer Kunden pro Tag
Zeit	Zeit zwischen Bestellung und Lieferung	Wartezeit eines Anrufers
Kosten	Produktionskosten	Personalkosten
Qualität	Anteil fehlerfrei gelieferter Teile	Kundenzufriedenheit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

Beispiel Druckerei

- Quelle: Thonemann, S. 163

Abbildung 4.12

Basisdaten der Prozessflussanalyse einer Druckerei



Druckerei-Beispiel: Auftragsdaten

- 10.000 Explemplare einer Broschüre
- je Exemplar 20 Seiten

Druckerei-Beispiel: Ergebnis

- Quelle: Thonemann, S. 164

Abbildung 4.13

Ergebnisse der Prozessflussanalyse einer Druckerei



Kapazität

▪ Menge	1,5 Aufträge/Stunde	1 Auftrag/Stunde	1,2 Aufträge/Stunde
▪ Auslastung	67 %	100 %	83 %

Zeit

▪ Belegungszeit	40 Min	60 Min	50 Min
▪ Taktzeit	60 Min	60 Min	60 Min

Kosten

0,010 €/Broschüre	0,226 €/Broschüre	0,076 €/Broschüre
-------------------	-------------------	-------------------

Flexibilität*

1	1	1
---	---	---

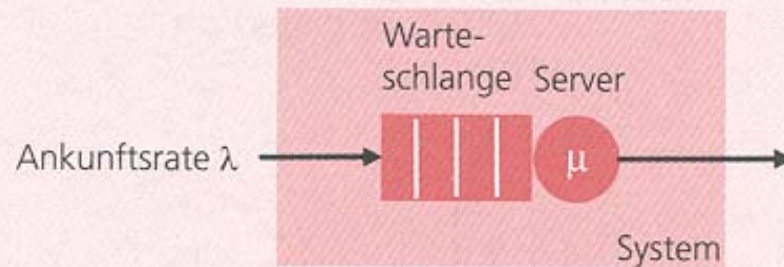
* Unterschiedliche Varianten. Im Beispiel wird nur die Standardvariante produziert

Warteschlangenmodell

- Quelle: Thonemann, S. 170

Abbildung 4.17

Notation eines Warteschlangenmodells



Notation: a/b/c

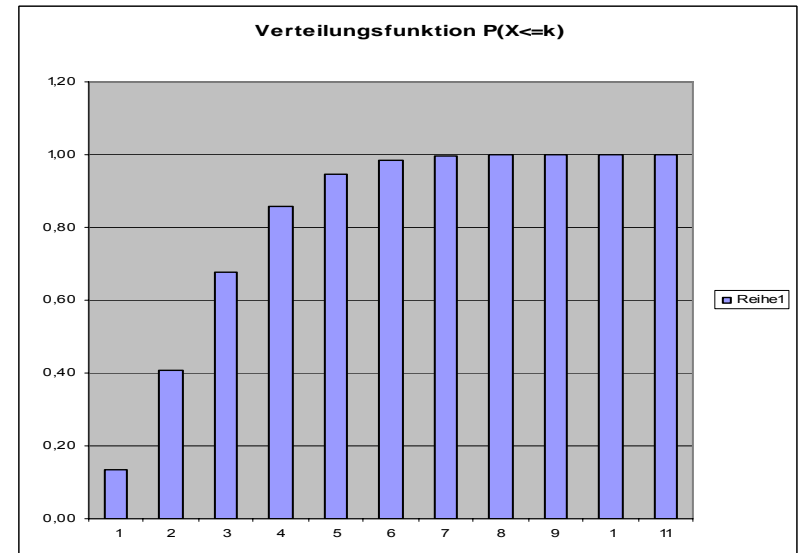
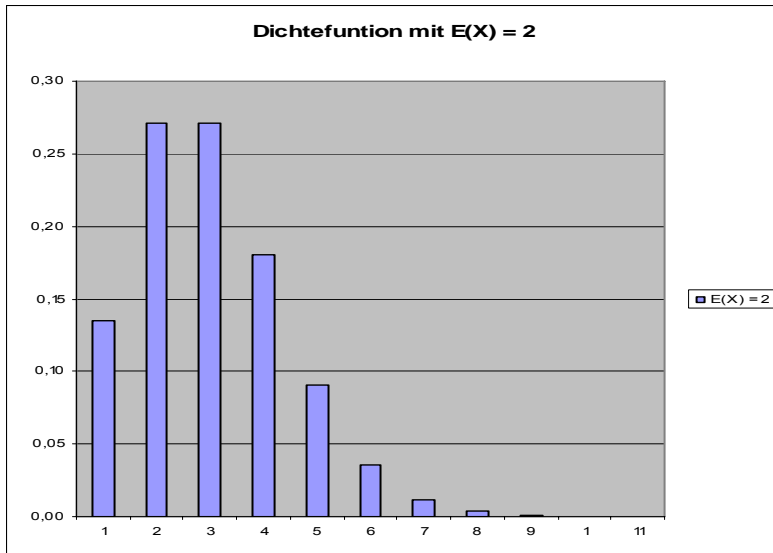
- a Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ankunftsrate
 - D = Deterministisch
 - M = Poisson
 - G = Generell
- b Wahrscheinlichkeitsverteilung der Abfertigungszeit
 - D = Deterministisch
 - M = Exponential
 - G = Generell
- c Anzahl Server

Ankunftsprozesses als Markov-Prozess

- Ankunft von diskreter Zahl von Objekten am Server

- Anzahl X ist Poisson-verteilt: $P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

- λ = Erwartungswert von X



Modellierung Zwischenankunftszeiten

- Zwischenankunftszeit: vergangene Zeit zwischen zwei direkt aufeinanderfolgenden Objekten
- Satz:
Wenn der Ankunftsprozess Poisson-verteilt ist, dann ist die Zwischenankunftszeit exponential-verteilt.

Exponentialverteilung ($\lambda=0.5$)

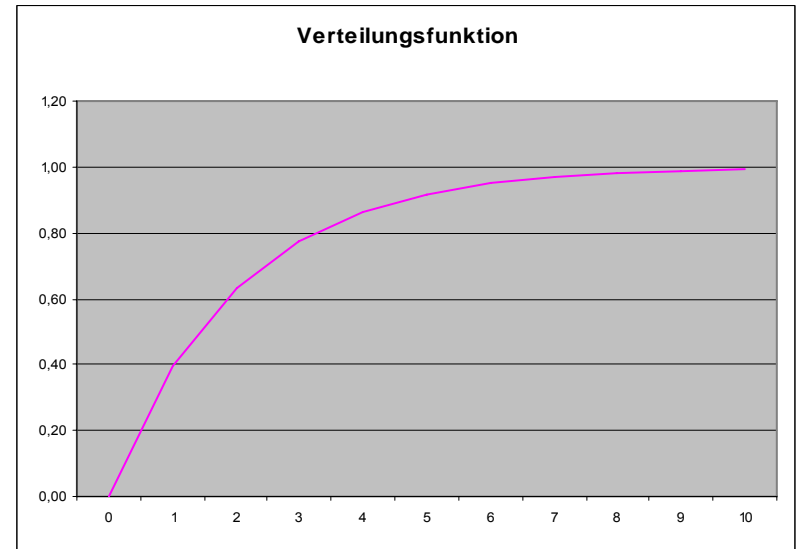
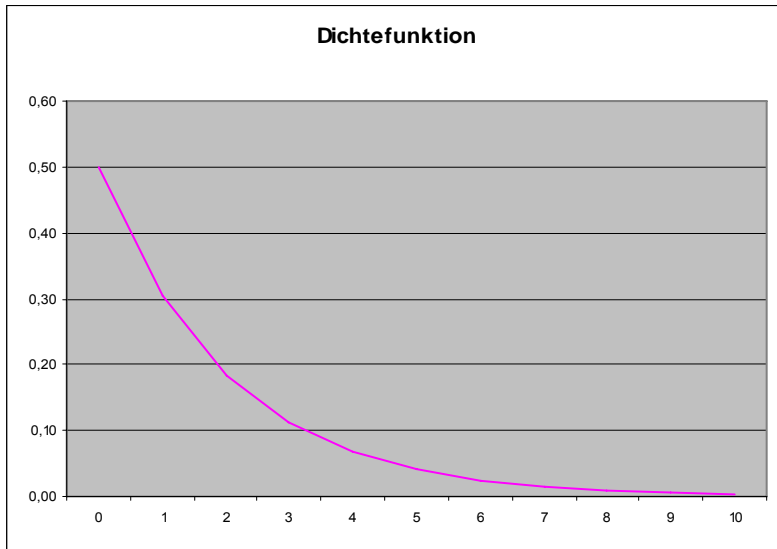
- Dichtefunktion:
- Verteilungsfunktion:
- Erwartungswert:
- Varianz (Streuung):

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$$

$$E(X) = \lambda^{-1}$$

$$\sigma(X) = E(X) = \lambda^{-1}$$



M/M/1-Warteschlange

- Ankunftsrate ist Poisson-verteilt
- d.h. Zwischenankunftszeit ist exponential-verteilt (“M”)
- Bearbeitungszeit ist exponential-verteilt (“M”)
- Eine Bearbeitungsstation (“1”)

M/M/1-Warteschlange - Systemsicht

- Ankunftsrate / Stunde: $\lambda = 22 \text{ PAX / h}$
- erwartete Zwischenankunftszeit $A := 1 / \lambda = 1/22$
- Abfertigungsrate / Std.: $\mu = 30 \text{ PAX / h}$
- Erwartete Zwischenankunftszeit $S := 1/\mu = 1/30$
- Auslastungsgrad: $\rho = \lambda/\mu = 22/30 = 0,733$

- LQ = Erwartete Anzahl von PAX in der Warteschlange: $LQ = \rho^2 / (1-\rho) = 2,012 \text{ PAX}$

- *Vergleich (determ. Modell) $LQ = 0$*

M/M/1-Warteschlange - Kundensicht

- Wartezeit eines Kunden (Little's Law):
- $WQ := LQ / \lambda = 2,012 \text{ PAX} / (22 \text{ PAX/h}) = 0,092\text{h} = 5,5 \text{ Minuten}$
- Erwartete Anzahl von Kunden im System
 - $LS = LQ + \rho = \rho / (1 - \rho) = 2,012 \text{ PAX} + 0.733 \text{ PAX} = 2,745 \text{ PAX}$
- Erwartete Zeit eines Kunden im System
 - $WS = WQ + 1/\mu = 5,5 \text{ Min.} + 2 \text{ Min} = 7,5 \text{ Min}$

Vergleich von Leistungszahlen

- Quelle: Thonemann, S. 172

Tabelle 4.3

Vergleich Bezeichnungen Prozessanalyse und Warteschlangenanalyse

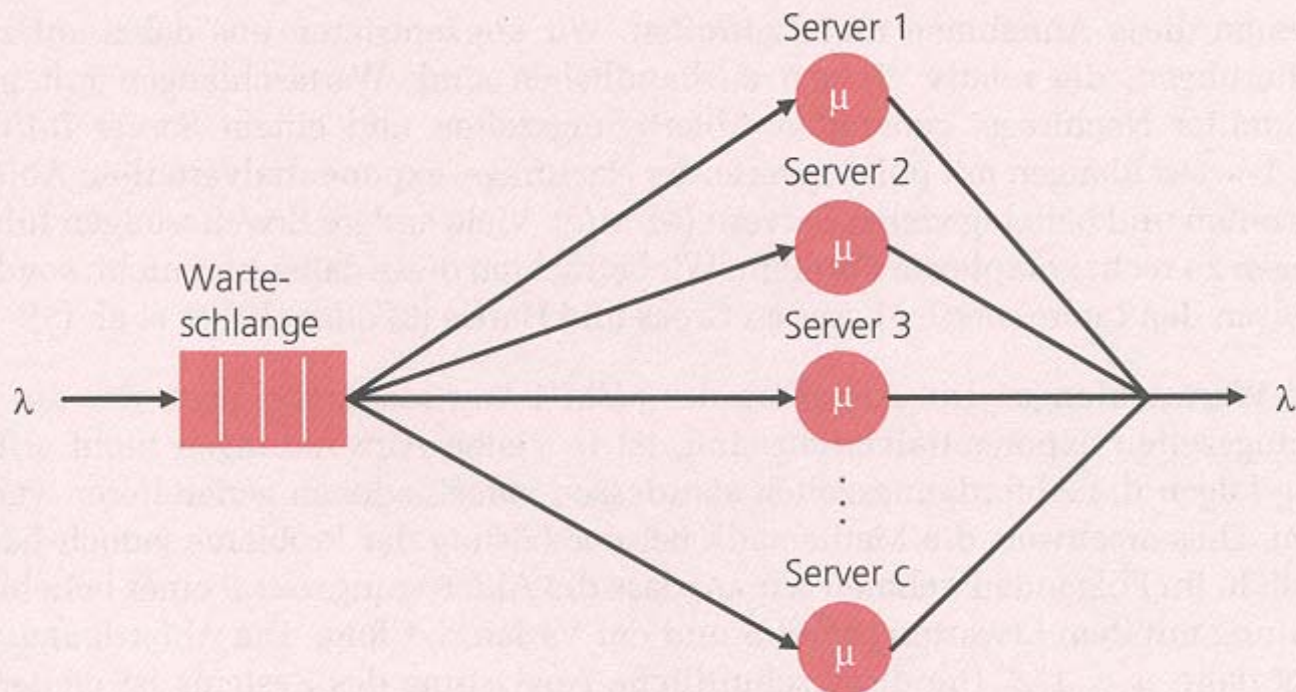
Prozessanalyse	Warteschlangenanalyse
Belegungszeit	Erwartete Abfertigungszeit S
Durchlaufzeit	Erwartete Zeit im System WS
Kapazität	Abfertigungsrate μ
Nachfrage	Ankunftsrate λ

M/M/c-Warteschlangen

Quelle: Thonemann, S. 180

Abbildung 4.23

Gemeinsame Warteschlange für c Server



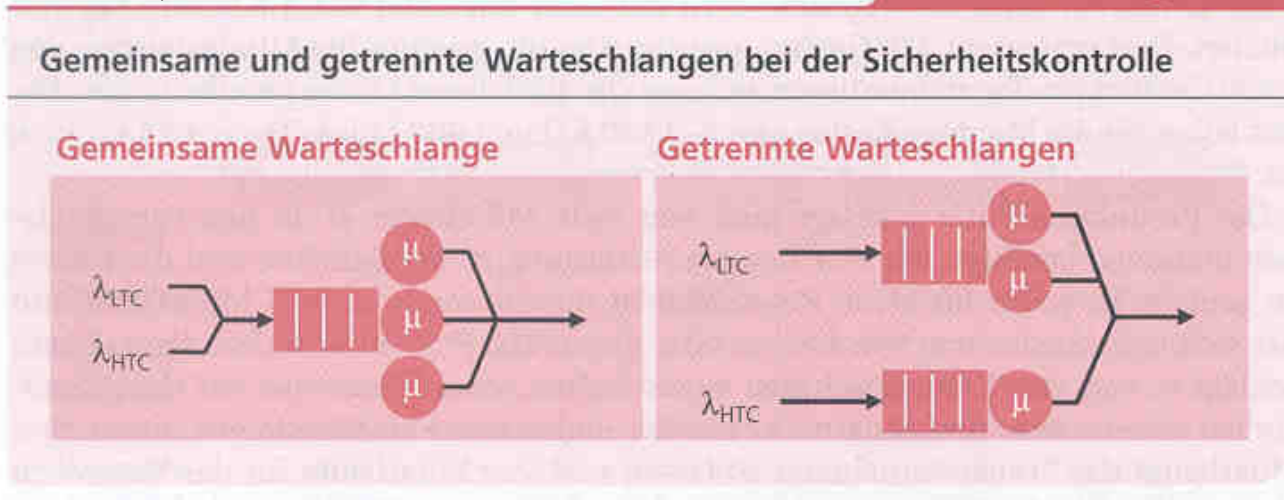
Leistungszahlen M/M/c-Warteschlange

- P_0 = Wahrscheinlichkeit, dass das System leer ist
- $LQ = c^c \rho^{c+1} / (c! (1-\rho)^2) P_0$
- $LS = LQ + c\rho$
- $WQ = LQ / \lambda$
- $WS = WQ + 1/\mu$

OmegaJet-Beispiel: Lösung (I/II)

Quelle: Thonemann, S. 188

Abbildung 4.27

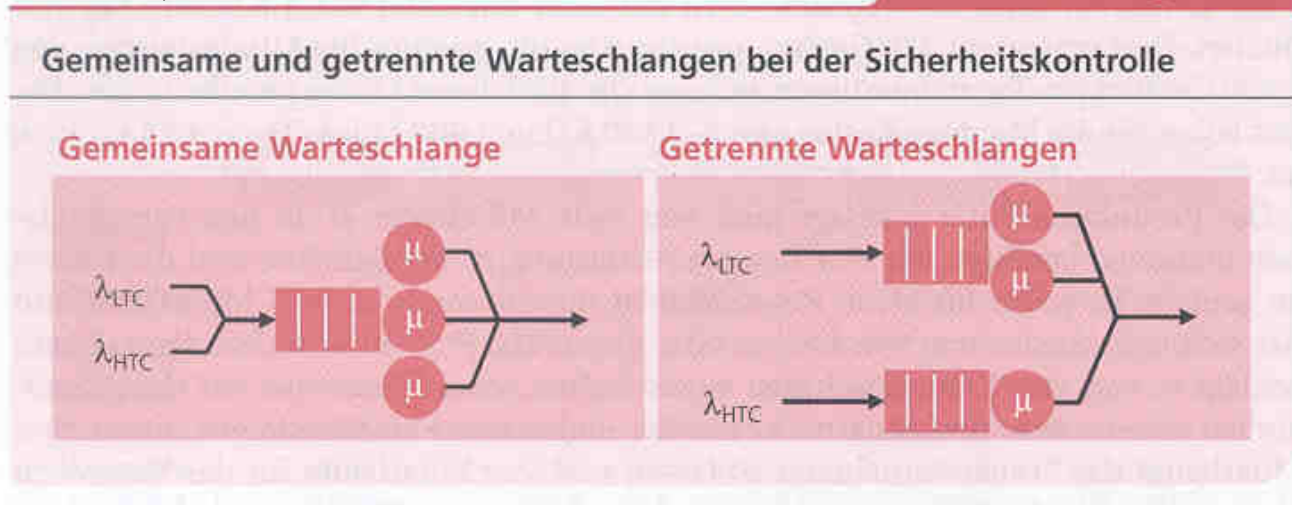


- Ankunftsrate / Stunde: $\lambda = 103 \text{ PAX} / \text{h}$
- Abfertigungsrate / Std.: $\mu = 40 \text{ PAX} / \text{h}$
- Auslastung: $\rho = \lambda / (3\mu) = 103/120 = 85,8 \%$
- Verweildauer WS = 4,13 Minuten

OmegaJet-Beispiel: Lösung (II/II)

Quelle: Thonemann, S. 188

Abbildung 4.27



Nach Umstrukturierung

- LTC: $\lambda_{LTC} = 78 \text{ PAX/h}$, d.h. $WS_{LTC} = 30,4 \text{ Min}$
- HTC: $\lambda_{HTC} = 25 \text{ PAX/h}$, d.h. $WS_{HTC} = 4,0 \text{ Min}$
- $\rho_{LTC} = 97,5 \%$

Zusammenfassung

- Klassifikation von Prozesstypen
- Analyse von Prozessstrukturen
- Ansätze zur Prozess-Restrukturierung
- Prozessbewertung
 - Kennzahlen
 - Prozessflußanalyse
 - Warteschlagen-Modelle

Zur Übung

- Thonemann, S.145-195
- Insbesondere Aufgabe 7 (S. 190)