

GOR Health Care Management
12.-13. Februar 2010
Cottbus



Qualitative Aggregation von Geschäftsprozessen (GP) – Erfahrungen aus dem Spitalwesen

Markus Meier

Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum WWZ der Universität Basel
Forschungsstelle für quantitative Planung



Effizienzsteigerungspotenzial

Angangslage

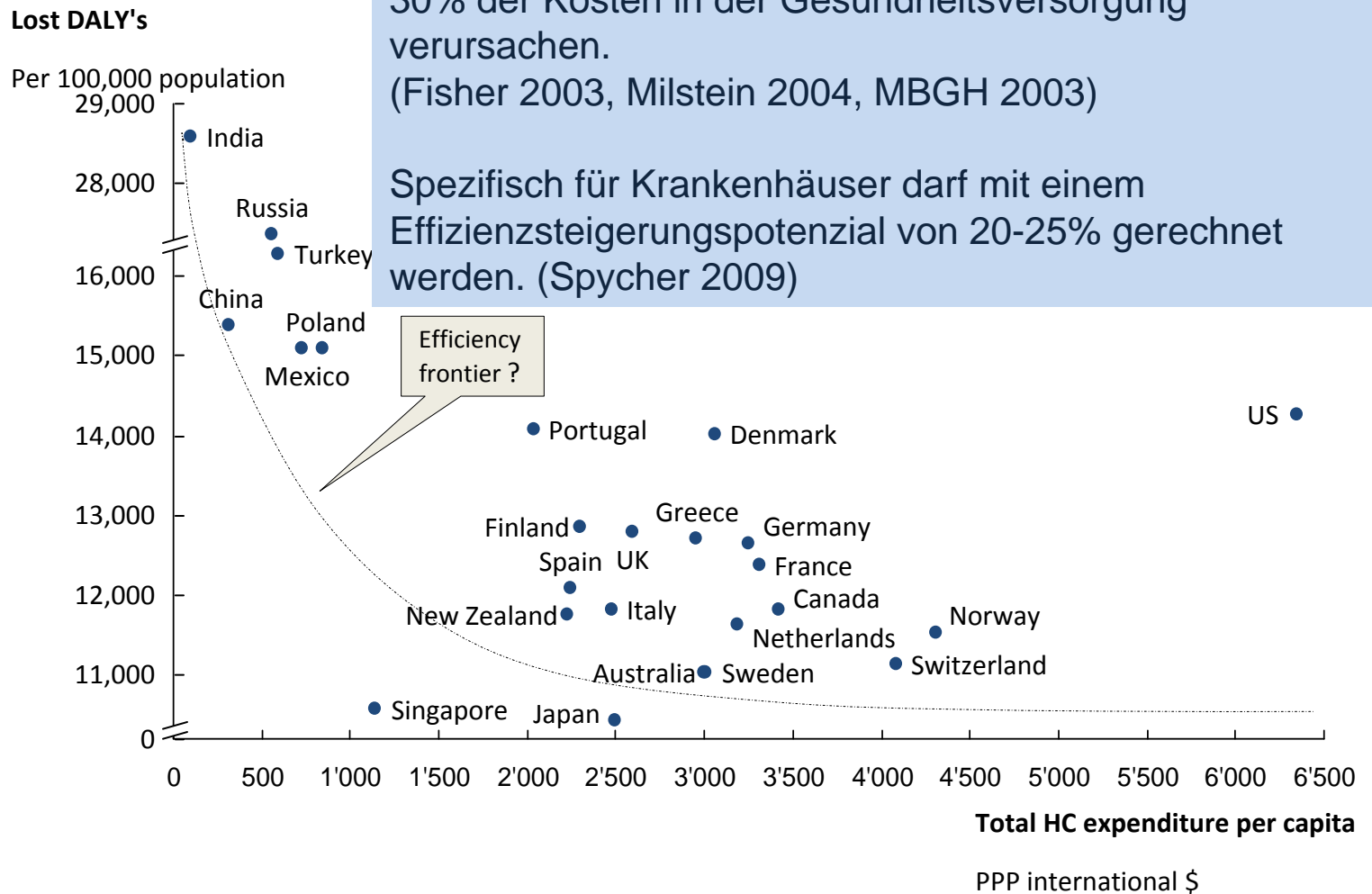
Methode

Resultate

Erkenntnisse

Verschiedene wissenschaftliche Studien kommen zum Ergebnis, dass schlecht koordinierte Arbeitsabläufe bis zu 30% der Kosten in der Gesundheitsversorgung verursachen.
 (Fisher 2003, Milstein 2004, MBGH 2003)

Spezifisch für Krankenhäuser darf mit einem Effizienzsteigerungspotenzial von 20-25% gerechnet werden. (Spycher 2009)



Quelle: WHO Health Statistics 2008 (WHOSIS), Global burden disease report

Ausgangslage

Methode

Resultate

Erkenntnisse

Die modellgestützte Planung hat das Potenzial für die teilweise Lösung der Probleme im Gesundheitswesen

Generische Elemente von ereignisgesteuerten Prozessgraphen (EPG):



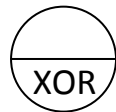
Patient trifft
ein

Ereignisse



Medikamente
verabreichen

Aktivitäten



XOR

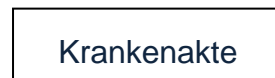
Logischer Konnektoren

(mit den drei logischen Funktionen AND, OR und XOR)



Arztsekretariat

Organisationseinheit



Krankenakte

Informationsobjekt /
Produktionsfaktor / Ressource

Ausgangslage

Methode

Resultate

Erkenntnisse



Optimierungsbemühungen in Krankenhäusern beschränken sich vorwiegend auf die qualitative Modellierung.

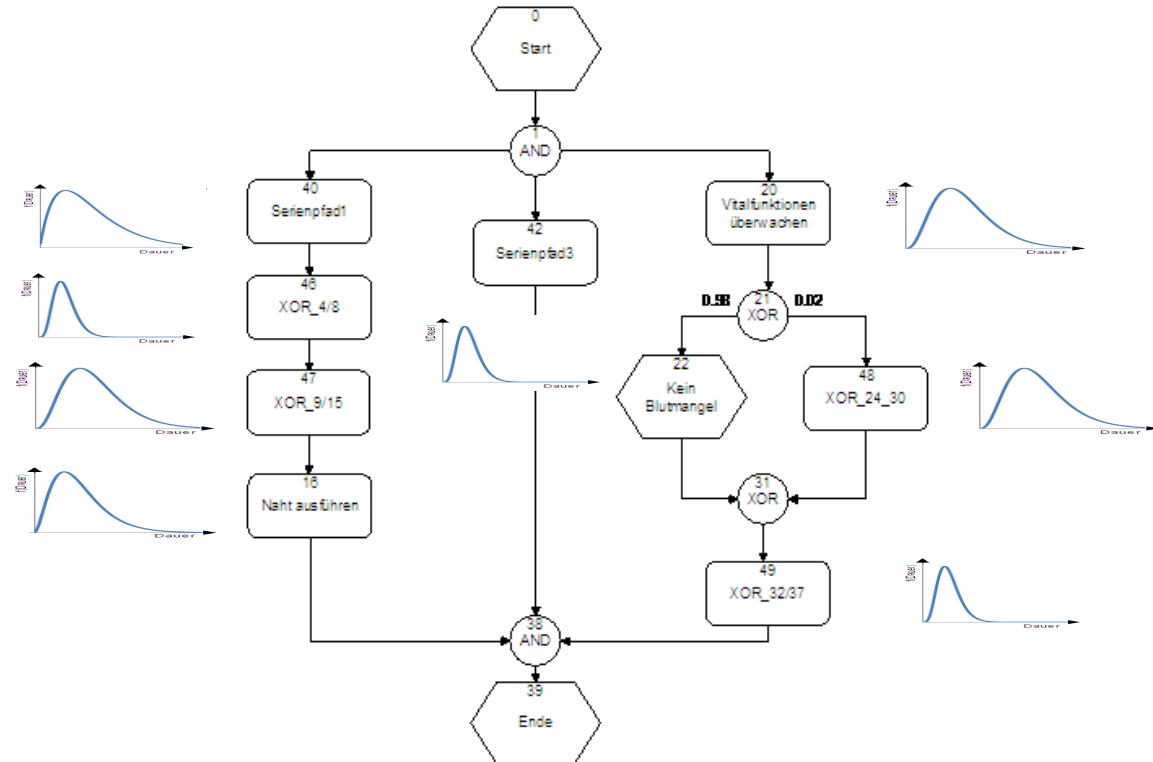
Wesentliche Prozessinnovationen folgen häufig dieser strukturellen Modellierung von GP, die im Krankenhauswesen meist mehrere hundert Aktivitäten umfassen.

Ausgangslage

Methode

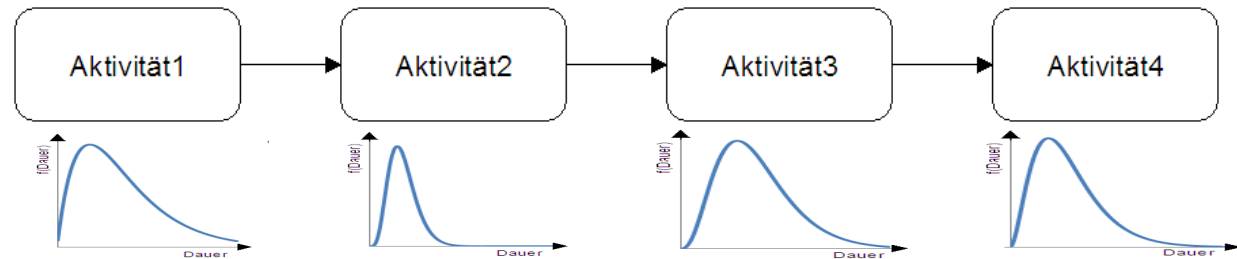
Resultate

Erkenntnisse



Die quantitative Modellierung erfasst, beschreibt und erklärt im Gegensatz zur qualitativen Modellierung, wie gut Prozesse ablaufen. Häufig werden hierzu Methoden der stochastischen Simulation eingesetzt. Die meisten der hierfür notwendigen Daten sind in ERP Systemen bereits vorhanden.

Aggregieren von Serienpfaden



Gesamtdauer:

$$E (X) = \sum_{i=1}^n E (\mu_i)$$

$$Var (X) = \sum_{i=1}^n Var (\mu_i)$$

Gesamtkosten: dito

Min	Max	E (X)	Var(X)
142.00	346.00	219.15	254.30

Deterministische Aggregation

Min	Max	E (X)	Var(X)
166.59	286.46	219.11	258.56

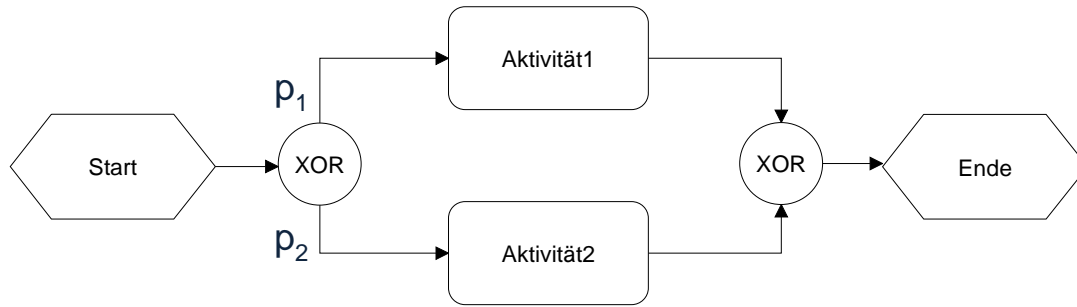
Stochastische Simulation

95% Konfidenzintervall für den Mittelwert

Untergrenze 218.837

Obergrenze 219.662

Aggregieren von XOR Pfaden



Gesamtdauer:
$$E (X) = \sum_{i=1}^n p_i \mu_i$$

$$Var (X) = \sum_{i=1}^n p_i Var (D_i) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i p_j (\mu_i - \mu_j)^2$$

Gesamtkosten: dito

E (X)	Var(X)
145.06	1032.67

Deterministische Aggregation

E (X)	Var(X)
145.26	1057.81

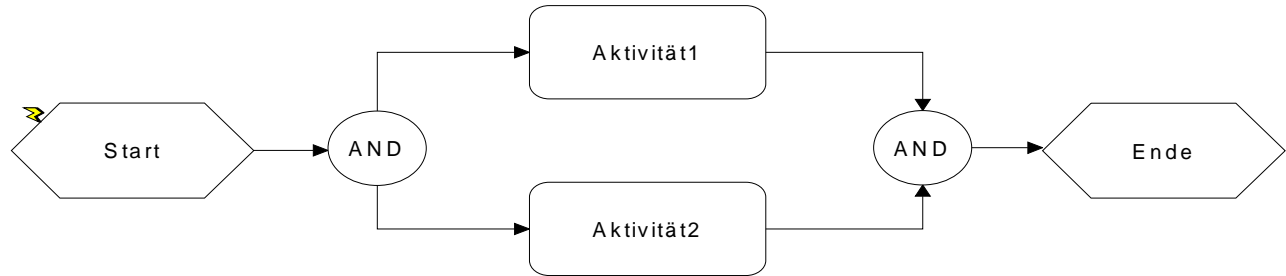
Stochastische Simulation

95% Konfidenzintervall für den Mittelwert

Untergrenze 144.385

Obergrenze 146.162

Aggregieren von AND Pfaden



Gesamtdauer:
$$E (X) = \sum_{i=1}^n \max E (\mu_i)$$

$$Var (X) = \sum_{i=1}^n Var \max(\mu_i)$$

Gesamtkosten:
$$E (X) = \sum_{i=1}^n E (\mu_i)$$

$$Var (X) = \sum_{i=1}^n Var (\mu_i)$$

E (X)	Var(X)
200.00	100.00

Deterministische Aggregation

E (X)	Var(X)
199.92	103.87

Stochastische Simulation

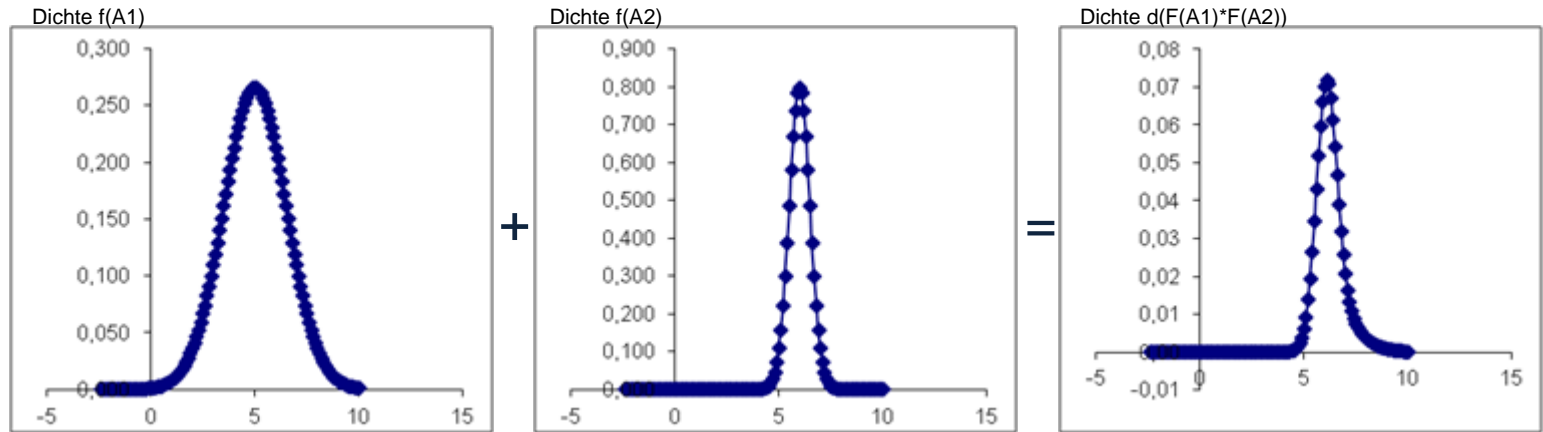
95% Konfidenzintervall für den Mittelwert

Untergrenze 199.724

Obergrenze 200.124

Überlappung von AND Pfaden

Ausgangslage
 Methode
Resultate
 Erkenntnisse



$E(X) = 5.00$
 $VAR(X) = 2.25$

$E(X) = 6.00$
 $VAR(X) = 0.25$

$E(X) = 6.28$
 $VAR(X) = 0.55$

	Deterministisch	Stochastisch	Differenz
$E(X)$	6.00	6.28	+ 0.28
$Var(X)$	0.25	0.55	+ 0.30

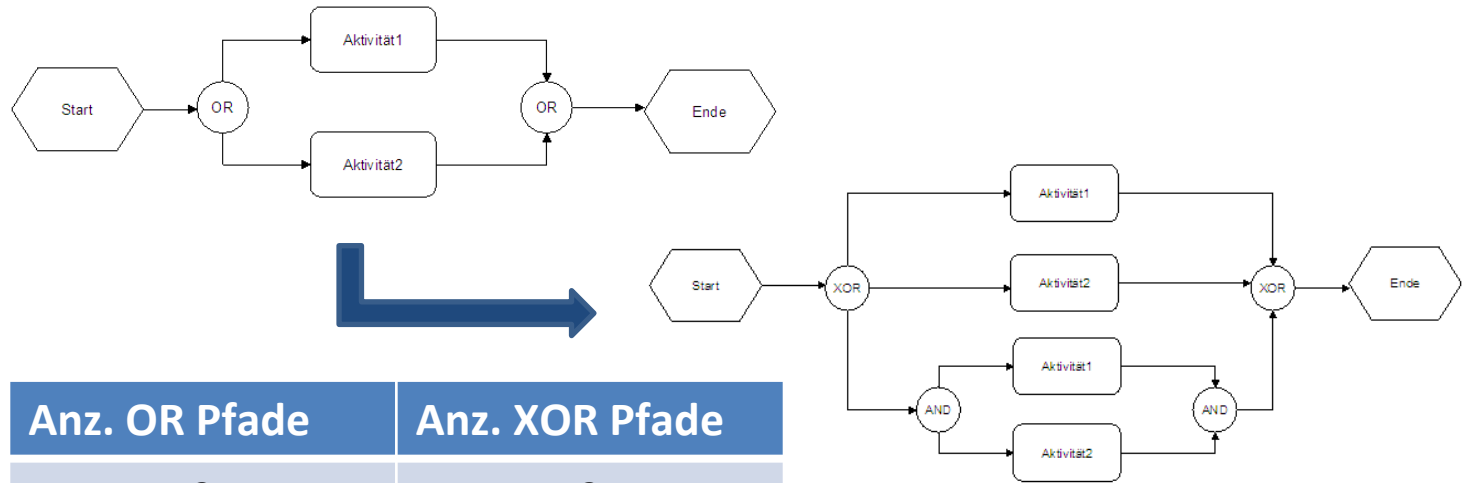
Kritikalitätsindex:

Praxis: 0.275

Theorie: 0.264

Aggregieren von OR Pfaden

Ausgangslage
Methode
Resultate
Erkenntnisse



Anz. OR Pfade	Anz. XOR Pfade
2	3
3	6
4	12
5	20
n	$n(n-1)$

E (X)	Var(X)
180.00	1641.00

Deterministische Aggregation

E (X)	Var(X)
180.16	1696.20

Stochastische Simulation

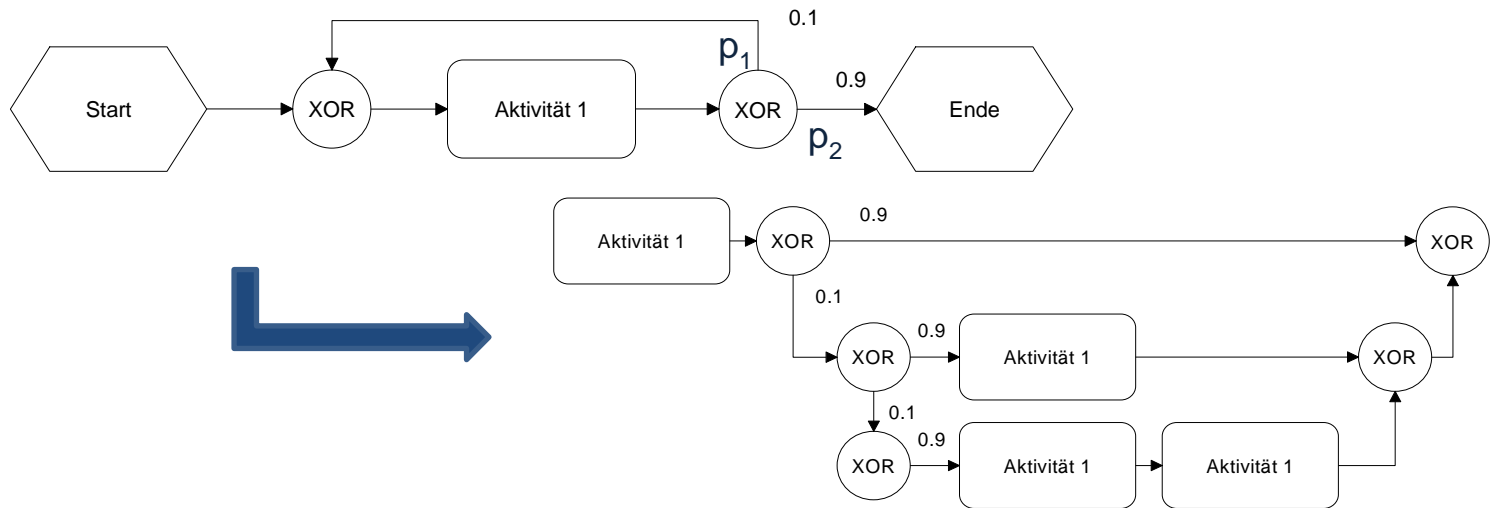
95% Konfidenzintervall für den Mittelwert

Untergrenze 179.350

Obergrenze 180.964

Aggregieren von Zyklen

Ausgangslage
 Methode
Resultate
 Erkenntnisse



Gesamtdauer:
$$E(X) = \sum_{n=0}^{\infty} p^n \cdot \sum_{i=1}^m E(\mu_i)$$

$$Var(X) = \sum_{i=1}^{\infty} (p^{i-1} - p^i) (i * Var(A) + (i * \mu_A - \bar{\mu}_Z)^2)$$

Gesamtkosten: dito

E (X)	Var(X)
111.11	1921.69

Deterministische Aggregation

E (X)	Var(X)
110.96	1943.93

Stochastische Simulation

95% Konfidenzintervall für den Mittelwert

Untergrenze 110.088

Obergrenze 111.833

Ausgangslage

Methode

Resultate

Erkenntnisse

Auf der Basis der Studienresultate können wir den Schluss ziehen, dass sowohl für sequenzielle GP als auch für GP, die logische AND-, OR, und XOR-Konnektoren enthalten, die Prozessgraphen und ihre Daten ohne stochastische Simulation analytisch aggregiert werden können.

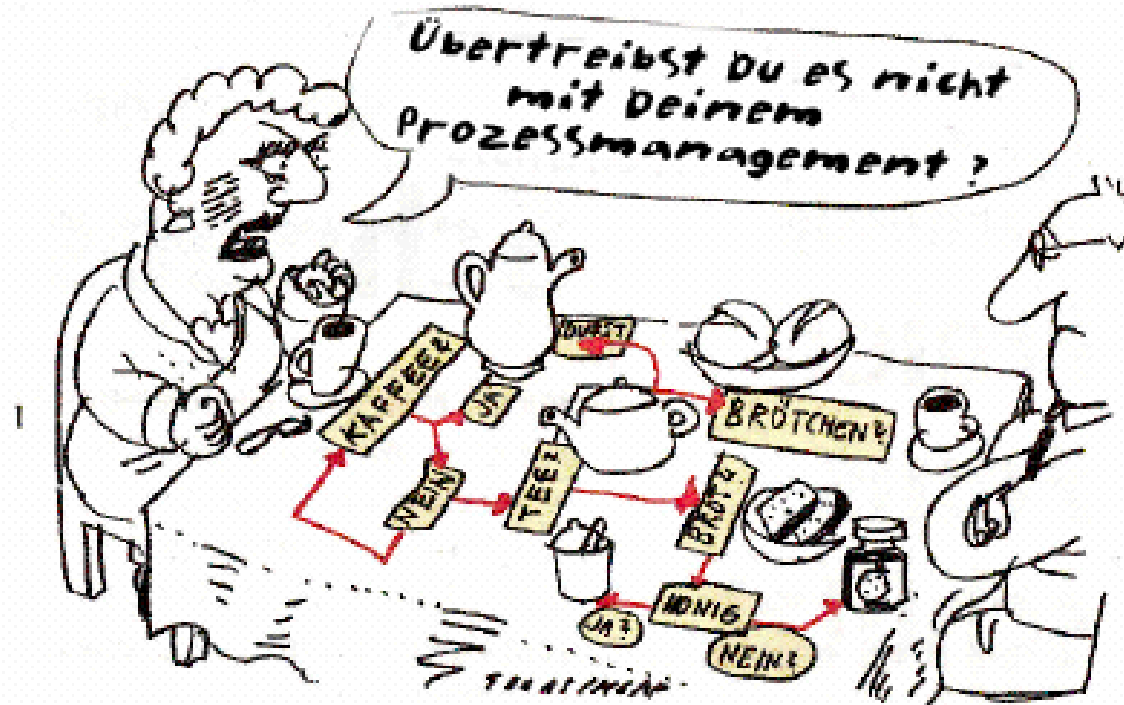
Nach dem Prinzip der Sparsamkeit sind diese Methoden der stochastischen Simulation in der Praxis vorzuziehen.

Allerdings liefert dieses Vorgehen nur Informationen über die ersten und zweiten, nicht aber über Momente höherer Ordnung der interessierenden Prozessgrößen.

Markus Meier

Universität Basel
 Forschungsstelle für
 Quantitative Planung
 Peter Merian-Weg 6
 CH-4002 Basel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Prozessmanagement ist nicht alles, aber ohne
 Prozessmanagement ist alles nichts.