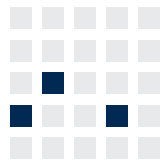




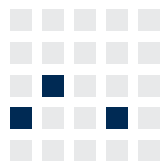
Simulation von Geschäftsprozessen

VL 11, Geschäftsprozessmanagement, WS 20/21

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Prozesse und Systeme
Universität Potsdam



Chair of Business Informatics
Processes and Systems
University of Potsdam

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau
Lehrstuhlinhaber | Chairholder

August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany

Tel +49 331 977 3322

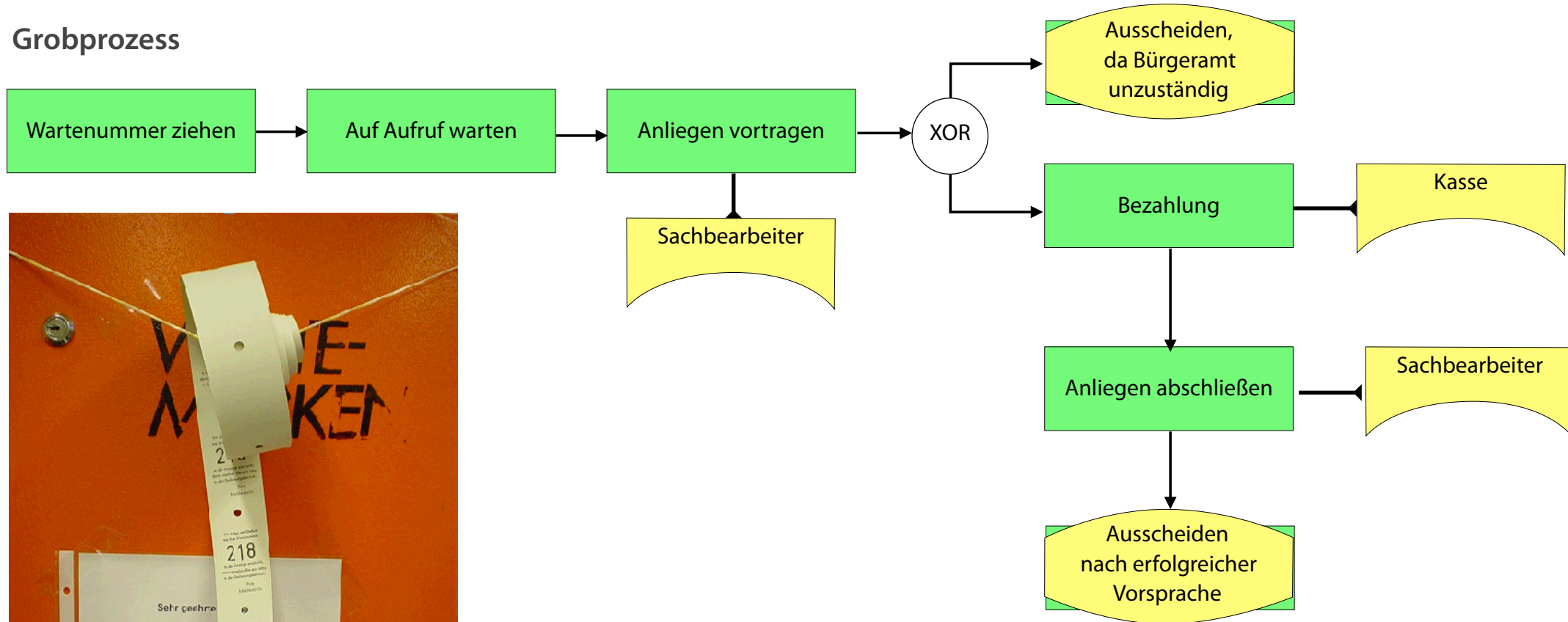
Fax +49 331 977 3406

E-Mail ngronau@lswi.de

Web lswi.de

Simulation der Abläufe in einem Berliner Bürgeramt

Grobprozess

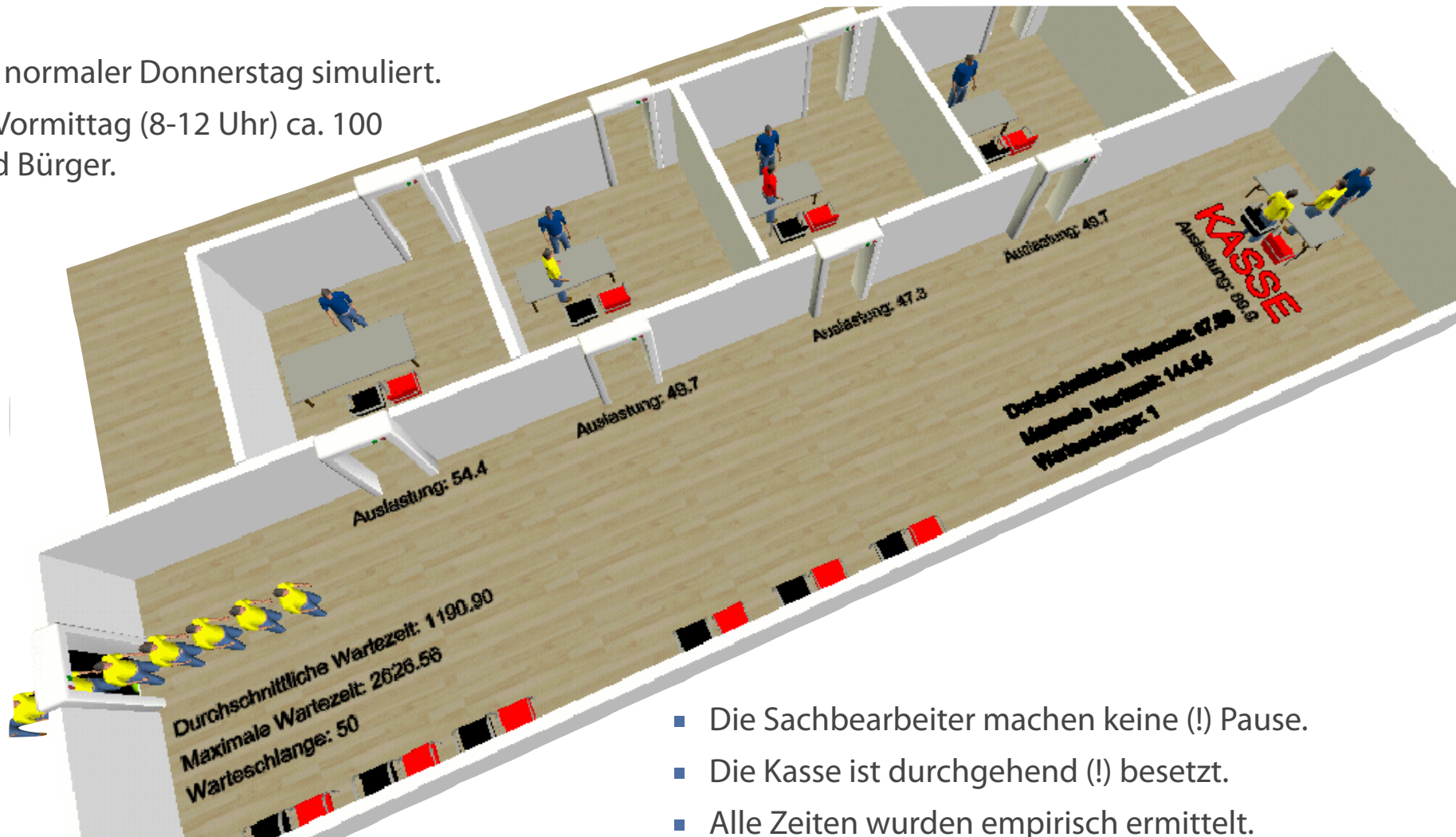


Parameter der Simulation

IST-Zustand

Annahmen

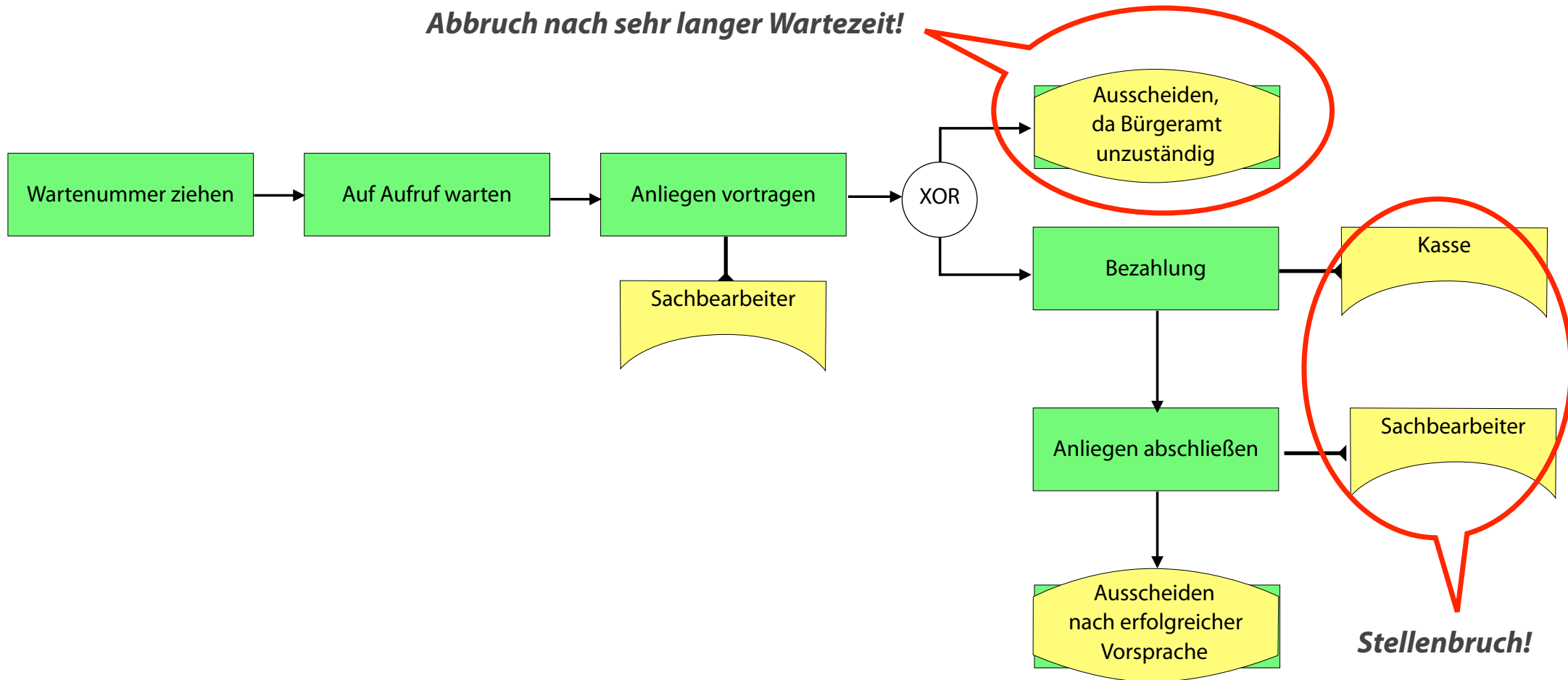
- Es wird ein ganz normaler Donnerstag simuliert.
- Es kommen am Vormittag (8-12 Uhr) ca. 100 Bürgerinnen und Bürger.



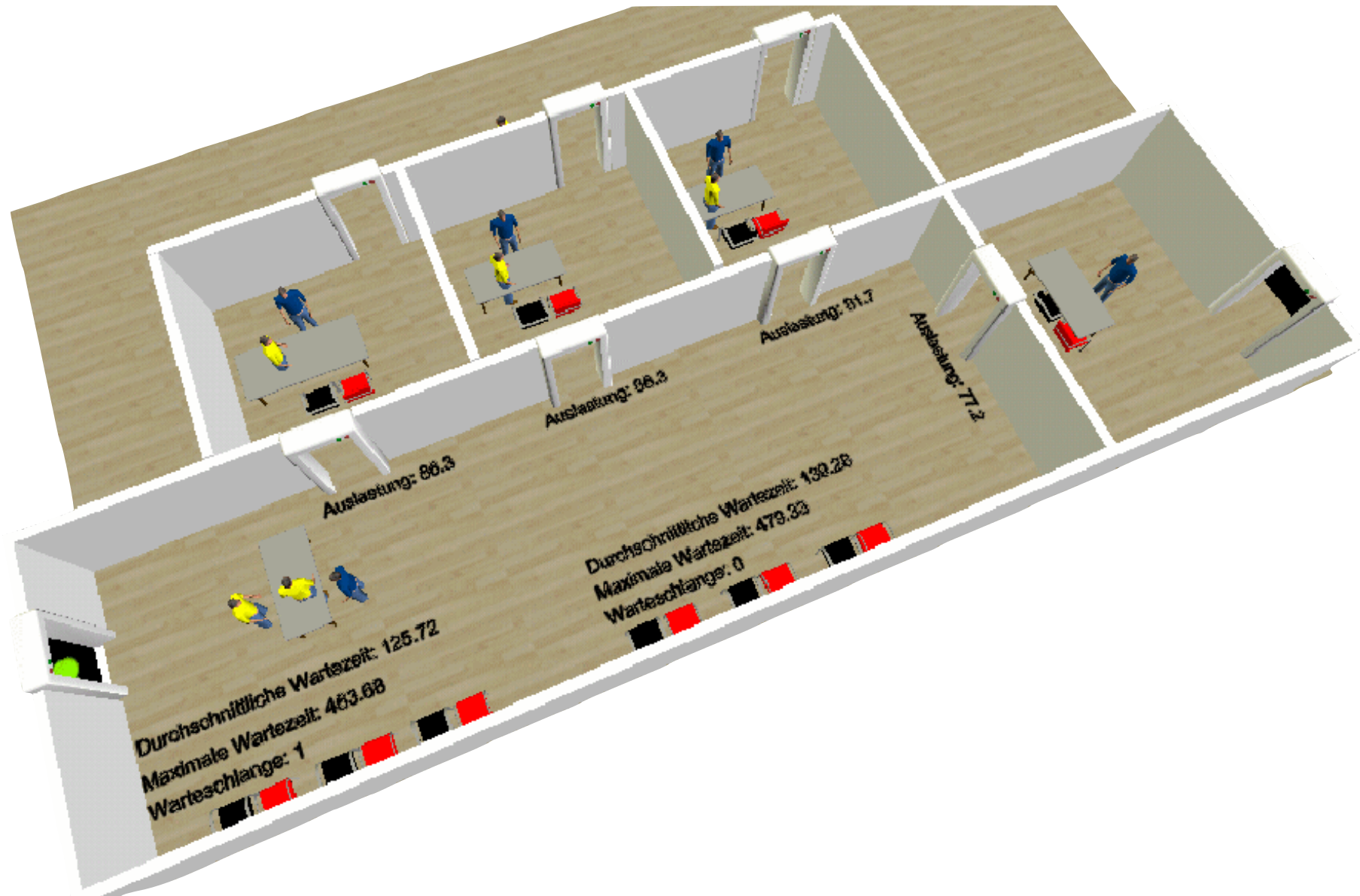
- Die Sachbearbeiter machen keine (!) Pause.
- Die Kasse ist durchgehend (!) besetzt.
- Alle Zeiten wurden empirisch ermittelt.

Probleme der Abläufe in einem Berliner Bürgeramt

Abbruch nach sehr langer Wartezeit!

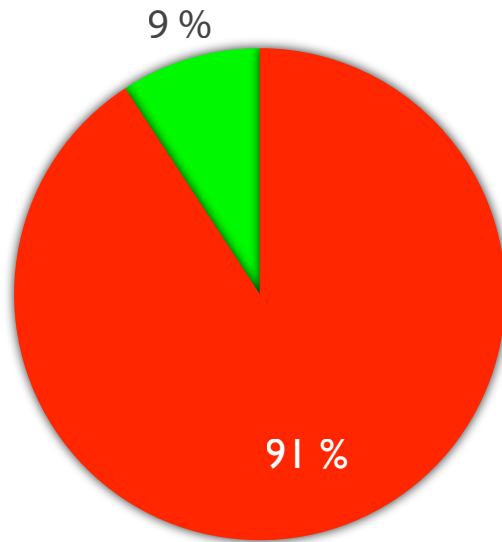


Sollprozess mit Infopoint und Aufgabensynthese



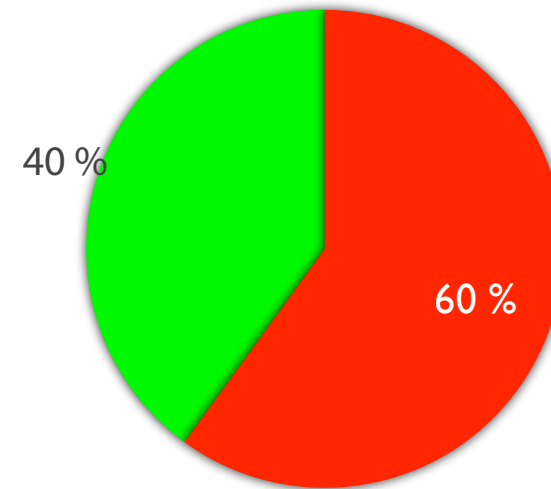
Vergleich des bisherigen mit dem optimierten Prozess

Alter Prozess



Prozessdauer 65 min

Neuer Prozess



Prozessdauer 15 min

● Wartezeit
● Bearbeitungszeit

Trotz erheblich verkürzter Prozessdauer können auch noch Mitarbeiter eingespart werden.



Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

Bewertung der Simulation

Definitionen

Simulation

- Nachbilden von Prozessen in realen Systemen in einem Modell
- Durchführen von Experimenten an diesem Modell

Perspektive

- Verhaltens- und Zustandsänderungen eines Systems
- Einwirkungen aus der Umwelt

Rückkopplung

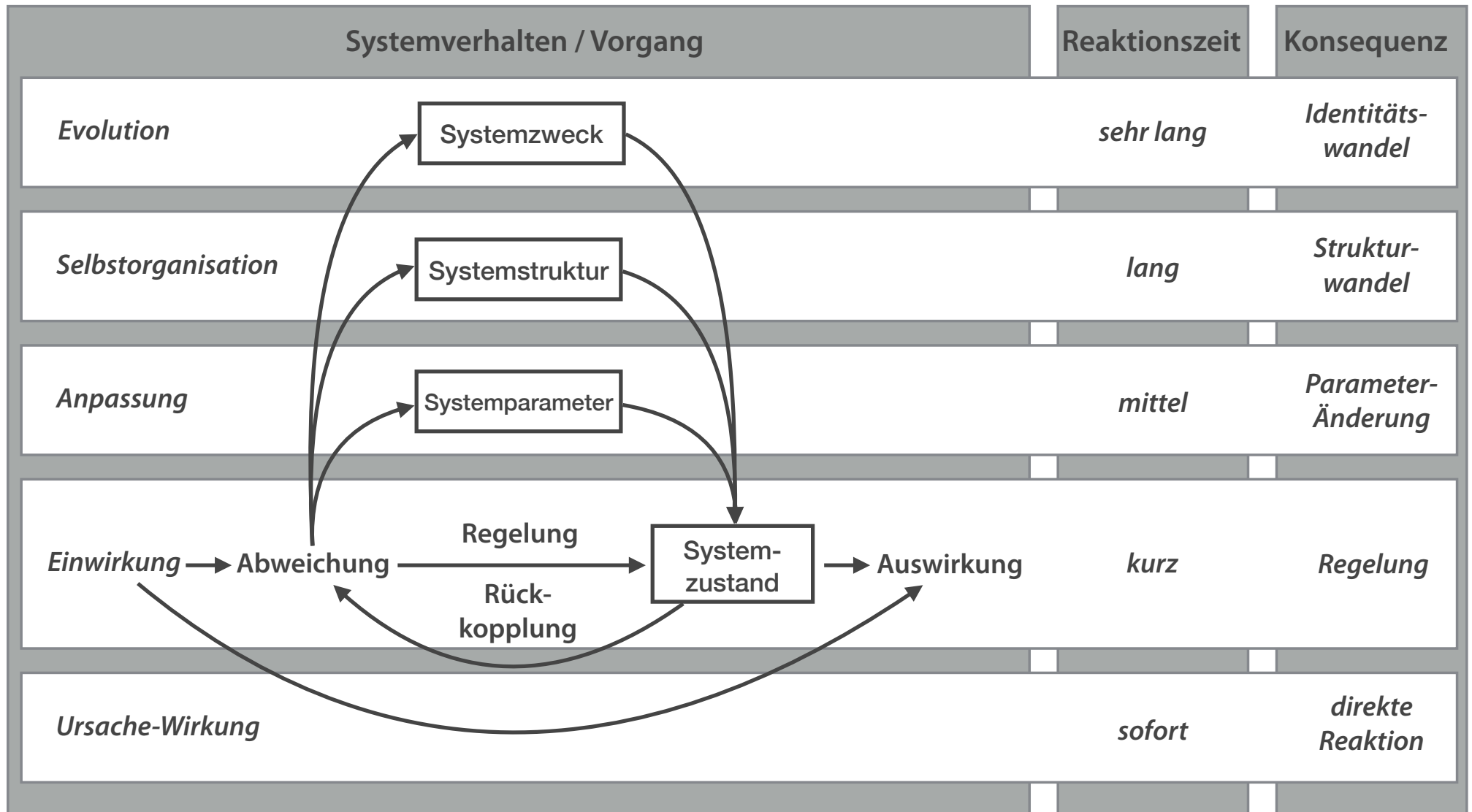
- Systemzustand beeinflusst sich selbst
- Umwelteinwirkungen beeinflussen System

Die Simulation von Geschäftsprozessen stellt spezifische Anforderungen.

Anforderungen an die Simulation von Geschäftsprozessen

- Direkte oder indirekte Mitwirkung des Kunden:
Berücksichtigung dieses externen Einflusses bei
Modellierung und Simulation
- Prozesse mit autonomen Bearbeitern
- Komplexe Zuordnung von Aktivitäten zu Bearbeitern
- Durchführung von Aktivitäten im Team
- Starke Schwankungen der Bearbeitungszeiten
aufgrund heterogenen Aufgabenspektrums

Möglichkeiten der Anpassung eines Systems





Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

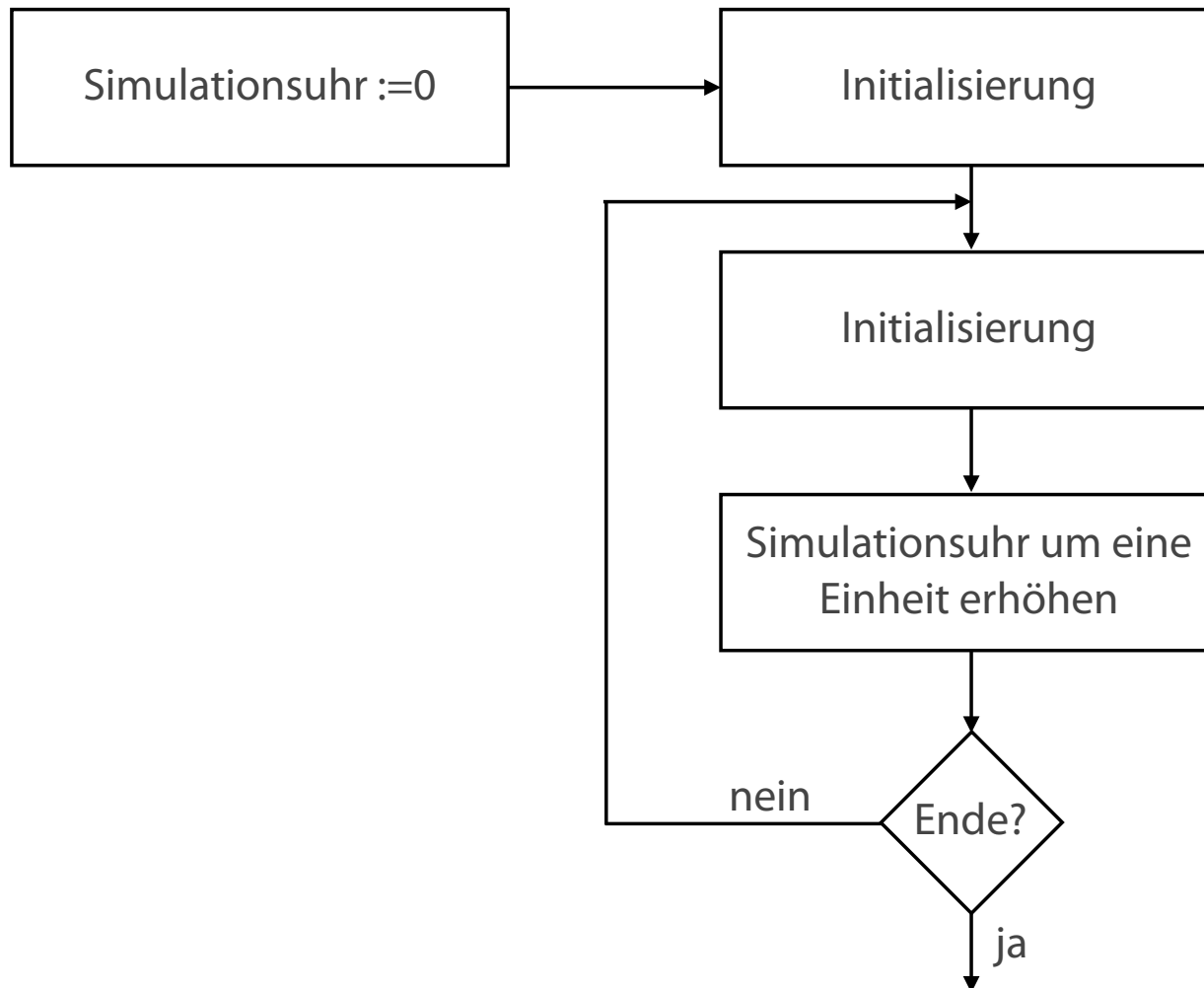
Bewertung der Simulation

Wichtige Simulationsarten

Wechsel zwischen den Systemzuständen	Kontinuierlich	Diskret
Vorherbestimmbarkeit	Deterministisch	Stochastisch
Betrachtung des Zeitablaufs	Statisch	Dynamisch
Einbezug in die Betrachtung	Rückgekoppelt	nicht rückgekoppelt

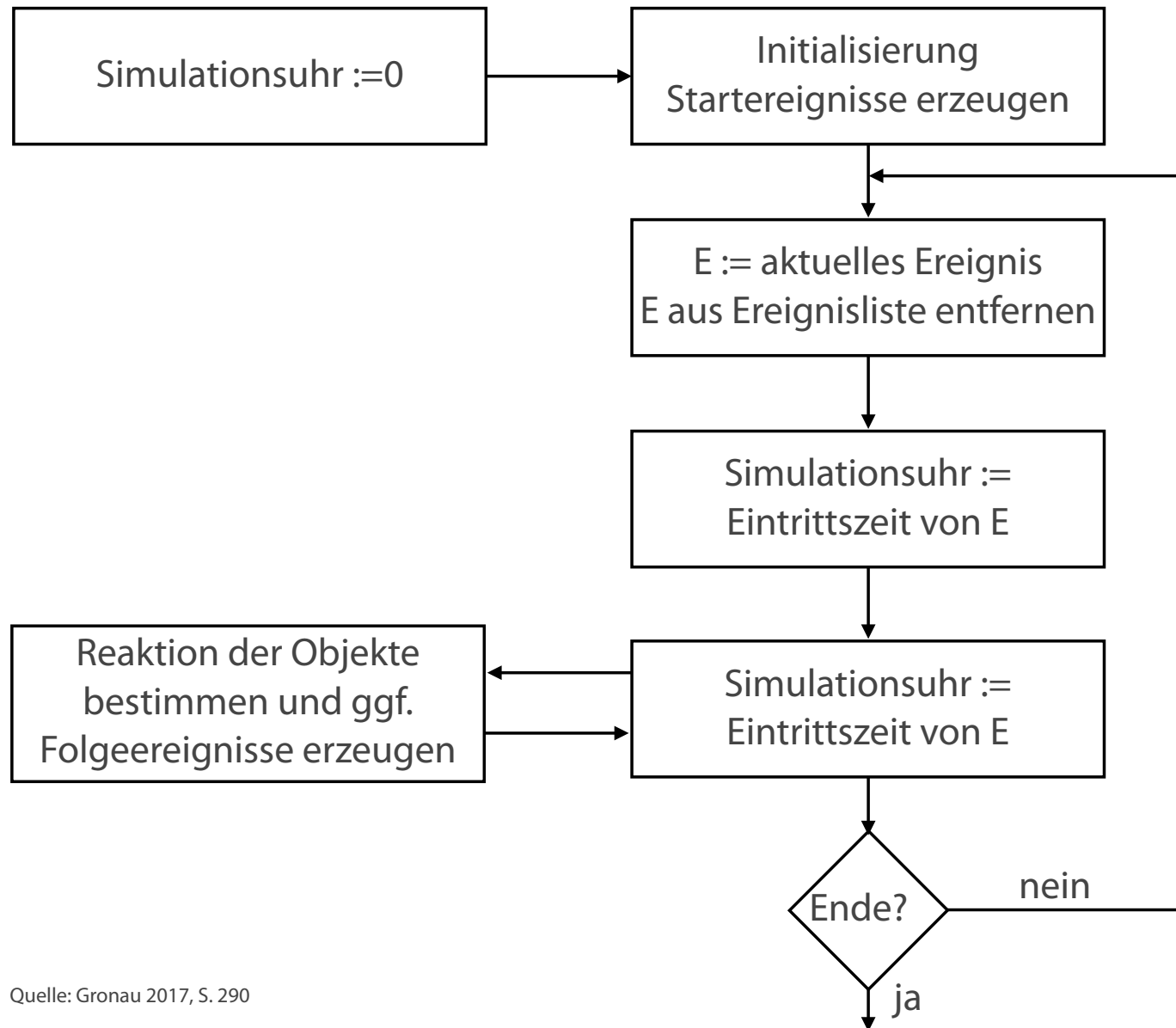
Weitere Differenzierungen betrachten den Zweck (Wissenschaft/Technik) oder den Charakter (Computerspiel).

Zeitorientierte Simulation



Wenn zwischen Aufruf und Ende einer Methode Zeit vergeht, handelt es sich um eine methodenorientierte Simulation.

Ereignisorientierte Simulation





Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

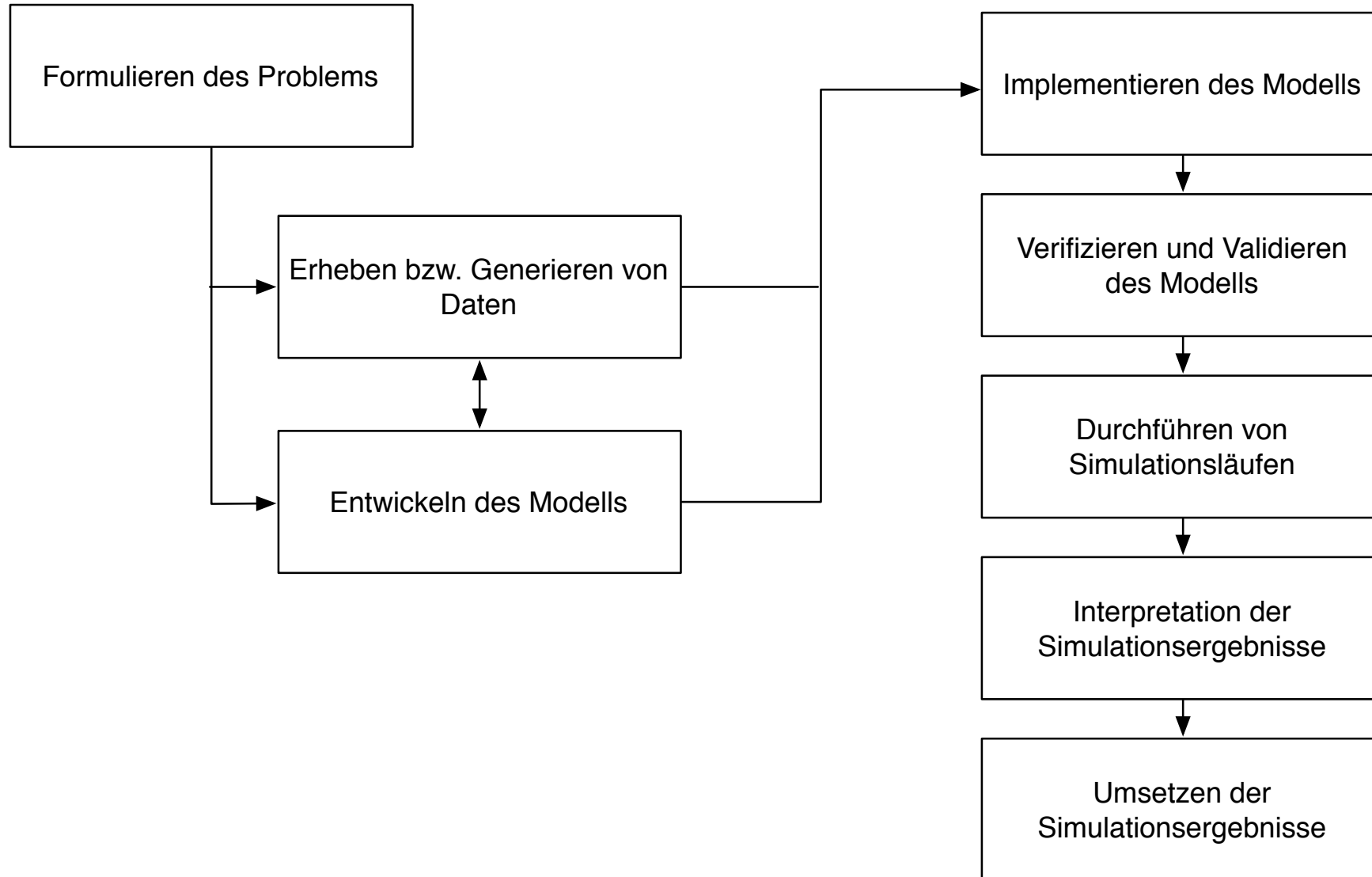
System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

Bewertung der Simulation

Ablauf einer Simulationsstudie



Die Schritte bei einer Simulationsstudie

1. Formulieren des Problems

- Was soll untersucht werden?
- Abgrenzung Diskursbereich
- Bestimmung Detaillierungsgrad des Modells

2. Entwickeln des Modells

- Erfassung von Eingangs- und Ausgangsgrößen und deren Abhängigkeiten
- Zumeist empirische Ermittlung
- Zeitliche Auflösung festlegen
- Art der Simulation festlegen

Erheben bzw. Generieren von Daten

- Empirische Ermittlung, z.B. aus Vergangenheitsdaten
- Festlegung einer Verteilung bei Generierung von Daten durch einen Zufallsgenerator

4. Implementieren des Modells

- Abbildung in Software
- Nutzung einer Modellierungssprache oder grafische Form

5. Verifizieren und Validieren des Modells

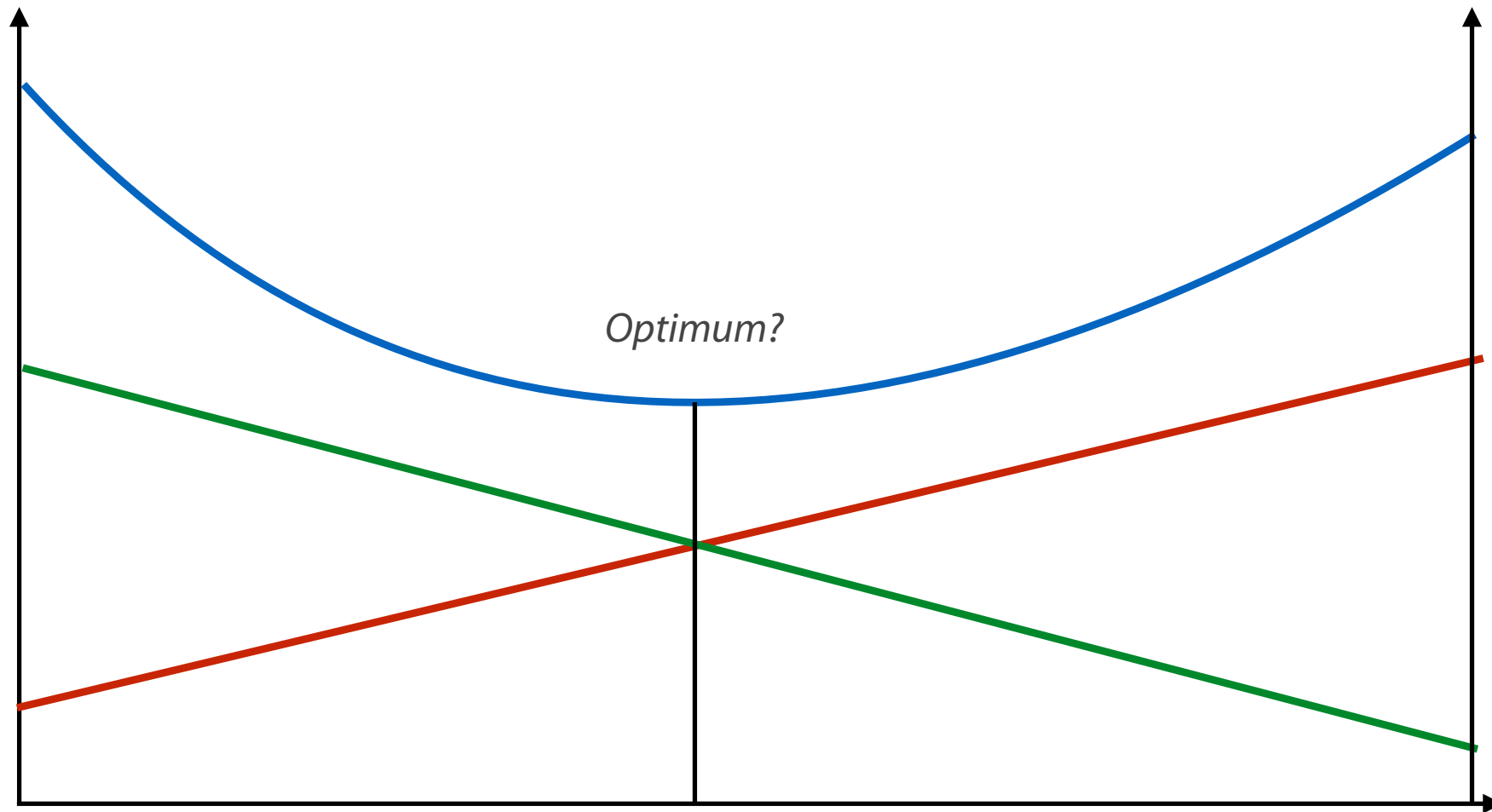
- Verifikation: Untersuchung des Übergangs vom formalen Modell zum Computermodell („building the model right“)
- Validierung: Überprüfung der Korrektheit des Gesamtergebnisses („Building the right model“)

6. Durchführen und Auswerten von Simulationsläufen

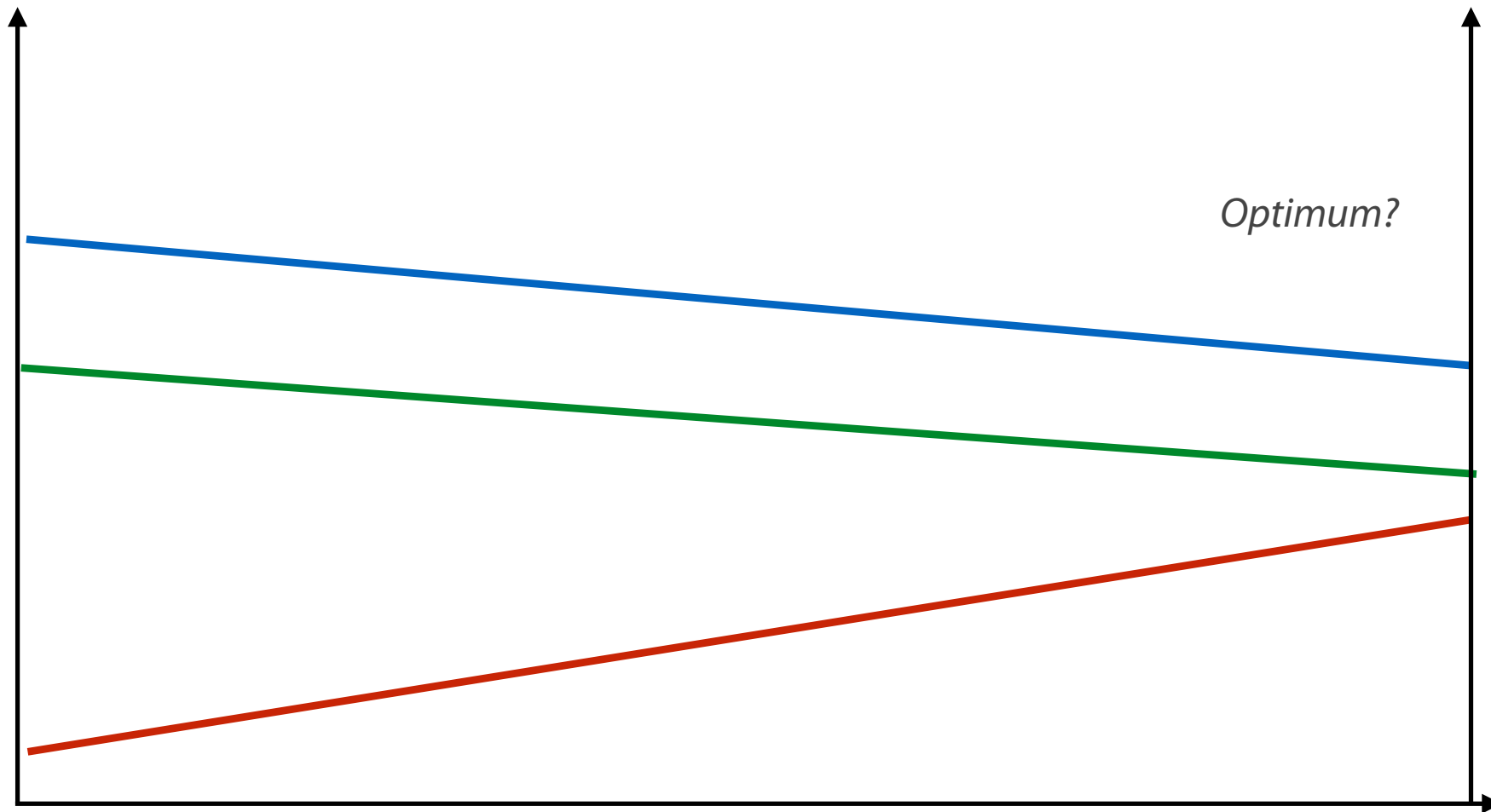
- Anfangszustand des Systems festlegen
- Sind nichtstationäre Prozesse vorhanden (Einschwingverhalten?)

Anschließend werden die Simulationsergebnisse interpretiert.

Sensitivitätsanalyse



Sensitivitätsanalyse





Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

Bewertung der Simulation

System Dynamics

Charakter

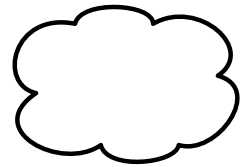
- Kombination von Theorien, Methoden und Philosophien
- Analyse des Verhaltens von Systemen aus unterschiedlichen Domänen wie Management, Ökologie, Volkswirtschaft und Medizin
- Methode zur Darstellung und Analyse von dynamischen Systemen.

Ursprung

- Mangelnde Berücksichtigung von nichtlinearen Systemen in den Methoden des Operation Research
- Entscheidungsunterstützung in sozialen Systemen
- Basierend auf der Theorie der Informations-Feedback-Systeme, der formalisierten Entscheidungstheorie und der Simulationstechnik
- Ursprünglich Industrial Dynamics

...ist die erste Methode zur Analyse dynamischen Systemverhaltens.

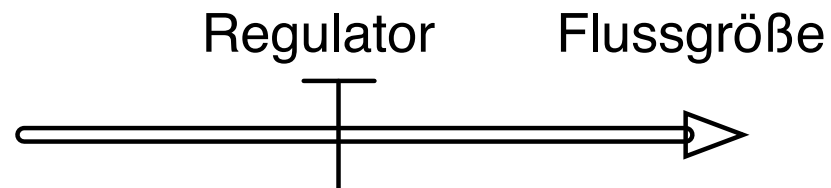
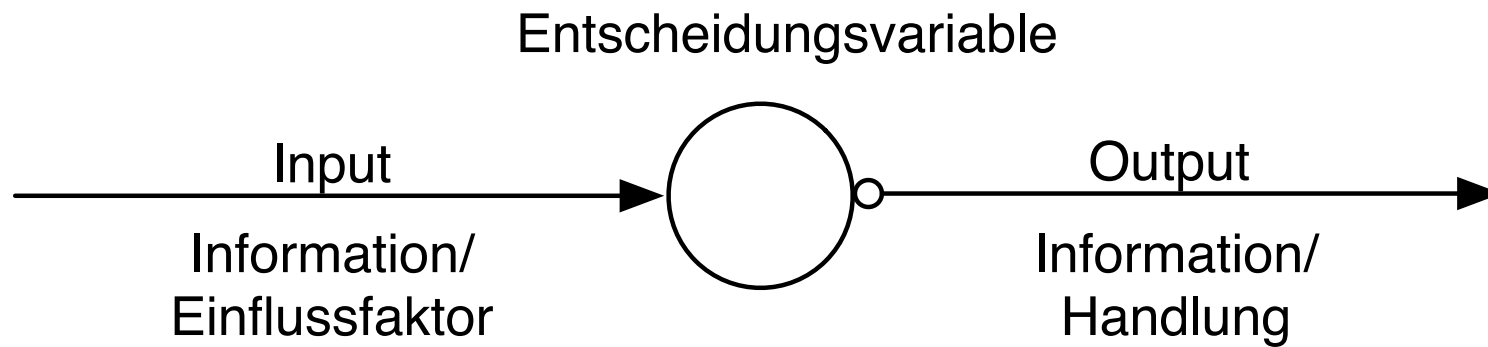
Elemente des Systems Dynamics Modells



Quelle/Senke



Zustandsgröße



Hierarchische Strukturtheorie

Geschlossene Systemgrenzen

- Bestimmung des Systemverhaltens durch alle Eigenschaften
- Interne Faktoren bestimmen Verhalten
- Dennoch Austausch mit Umwelt

Elemente von Rückkopplungen

- Entscheidungsvariablen
- Zustandsgrößen
- Flussgrößen

...dient als Basis für System Dynamics

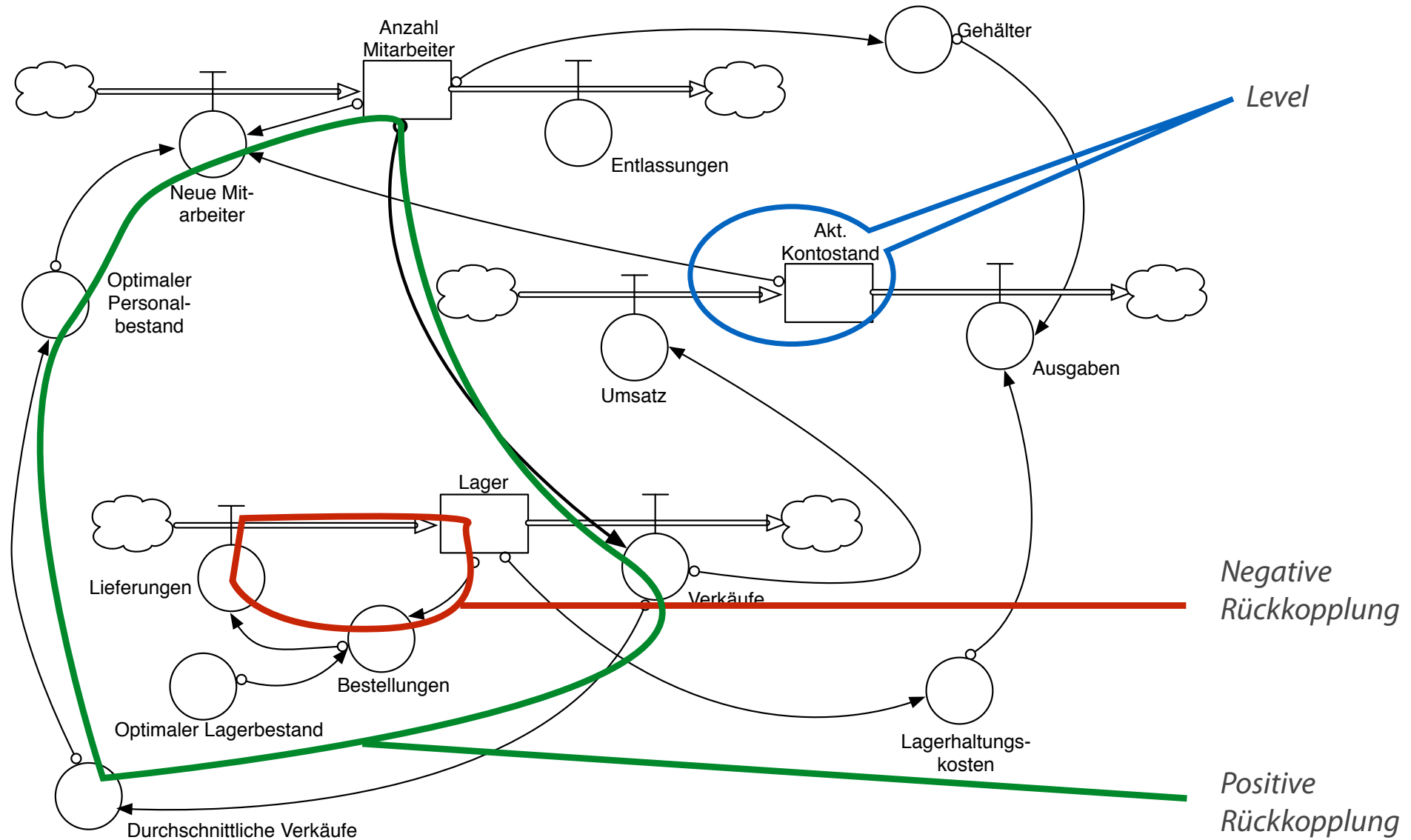
Rückkopplungen

- Positive Rückkopplung: Sich selbst verstärkender Wachstums- oder Schrumpfungsprozess
- Negative Rückkopplung: Abschwächung des Systemverhaltens

Elemente von Entscheidungsvariablen

- Ziel der Entscheidung
- Beobachtete Zielerreichung
- resultierende Zielabweichung
- Handlung zur Angleichung von Istwert an Sollwert

Beispiel für Rückkopplungen



Modellierungswerkzeuge für System Dynamics

Tool	Anbieter	für macOS	für Windows
Stella	isee systems	X	X
ithink	isee systems	X	X
Powersim	Powersim Software AS	-	X
Vensim	Ventana Systems	X	X



Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

System Dynamics

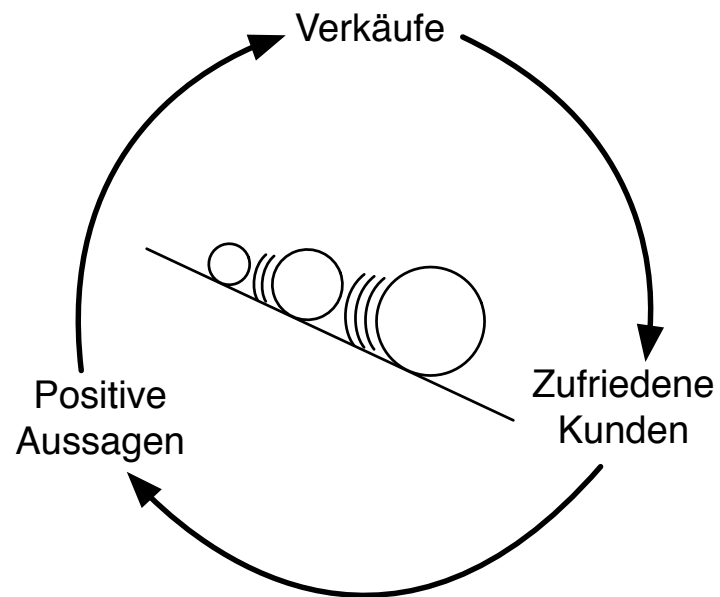
Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

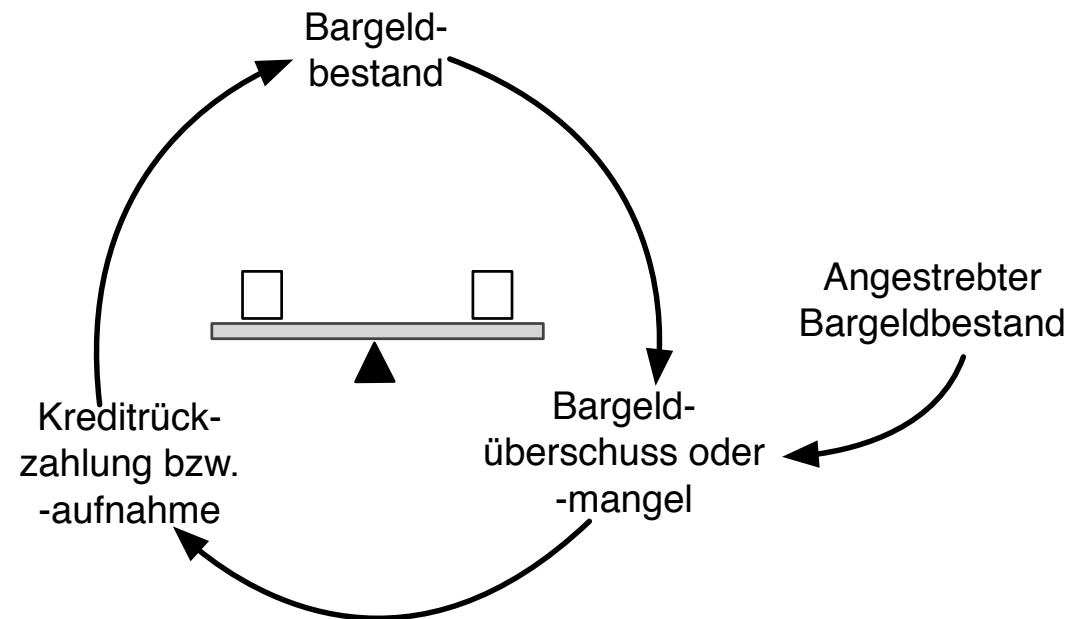
Bewertung der Simulation

Grundmuster

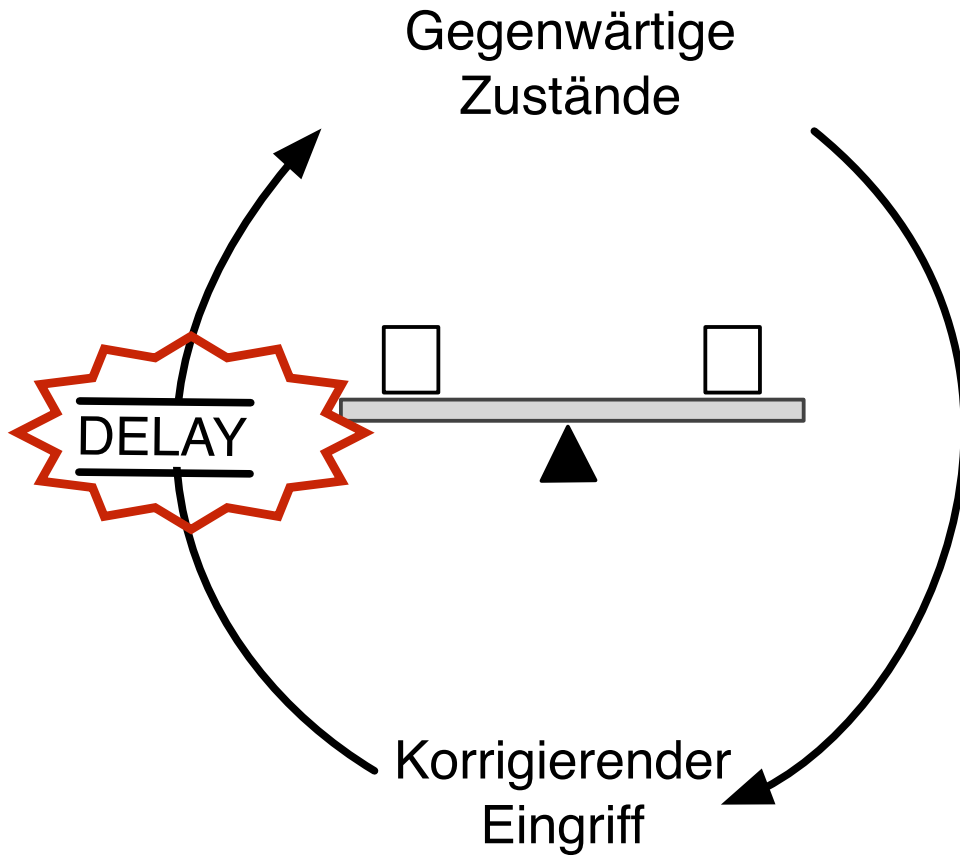
Verstärkung



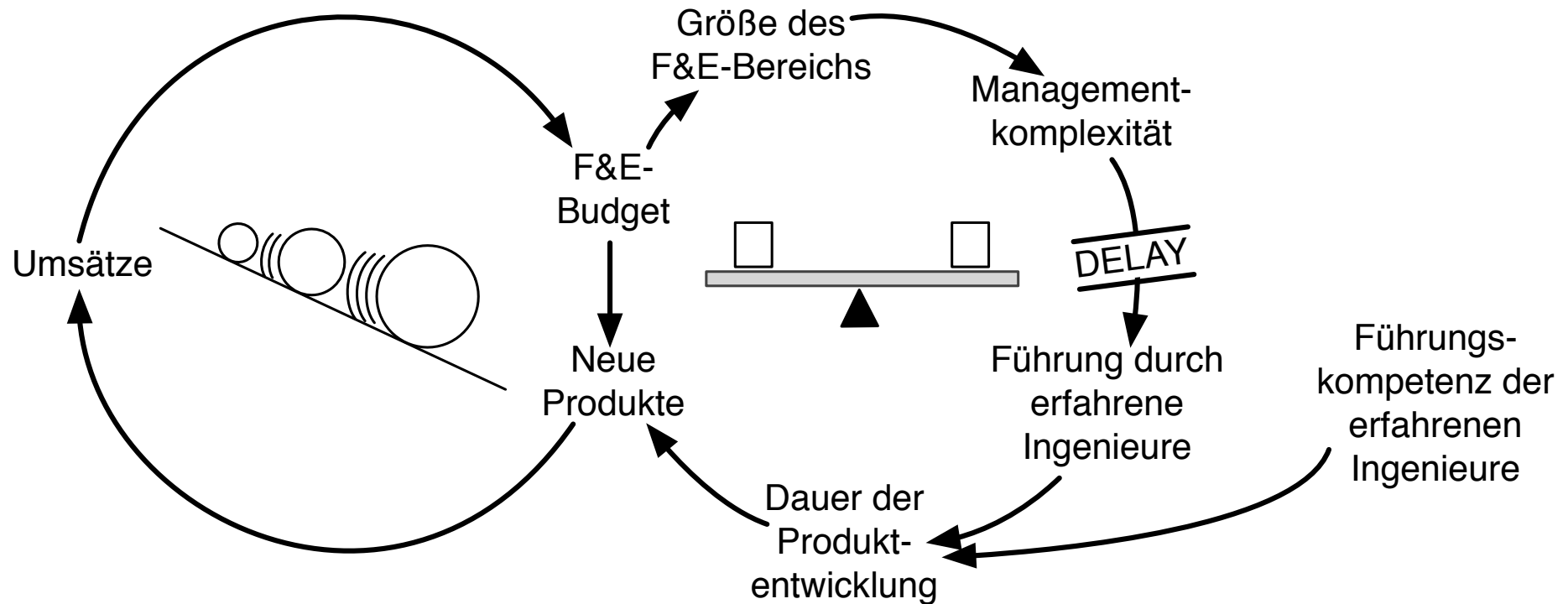
Stabilisierung



Verzögerter Ausgleich

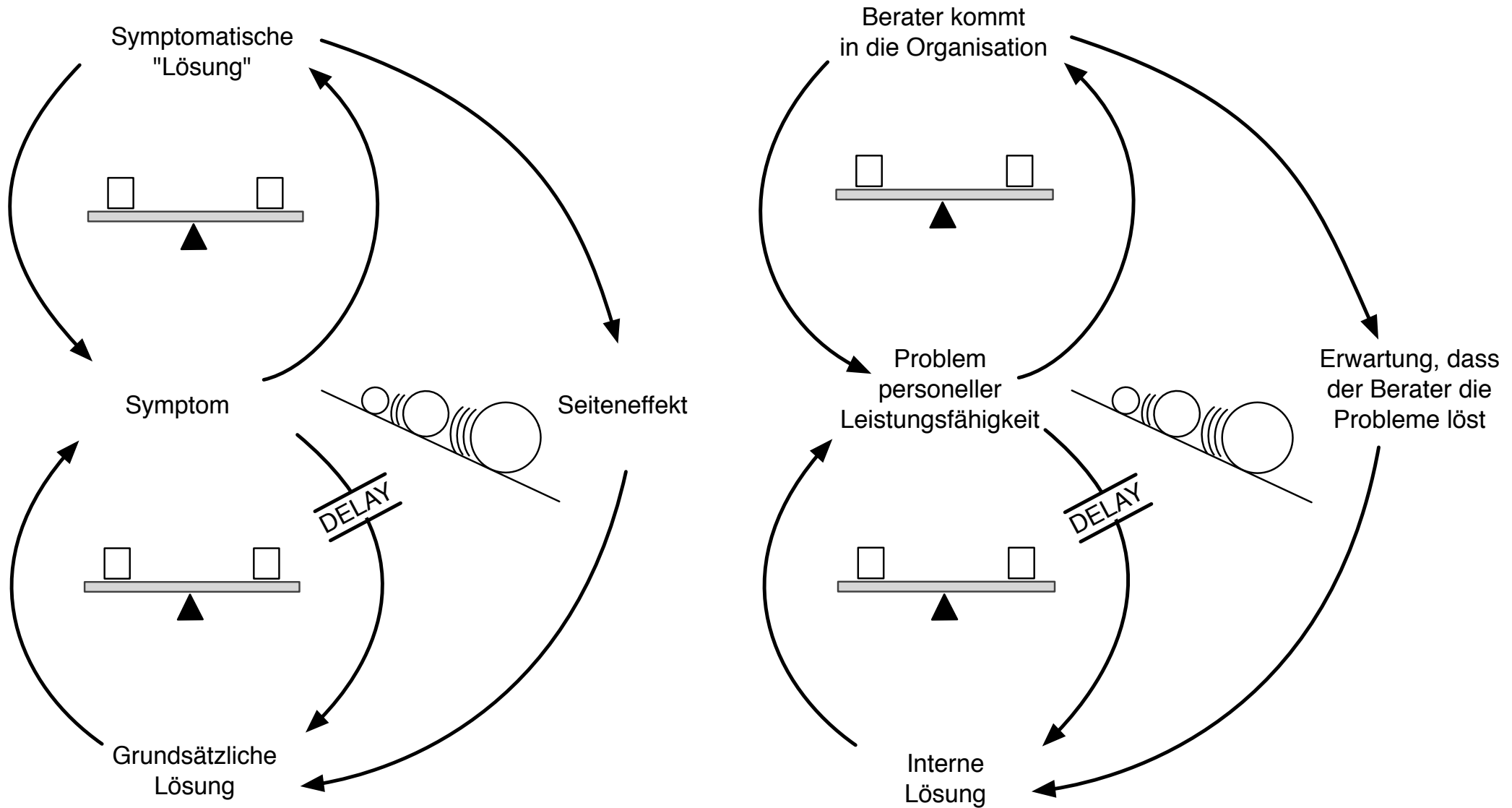


Wachstumsgrenzen

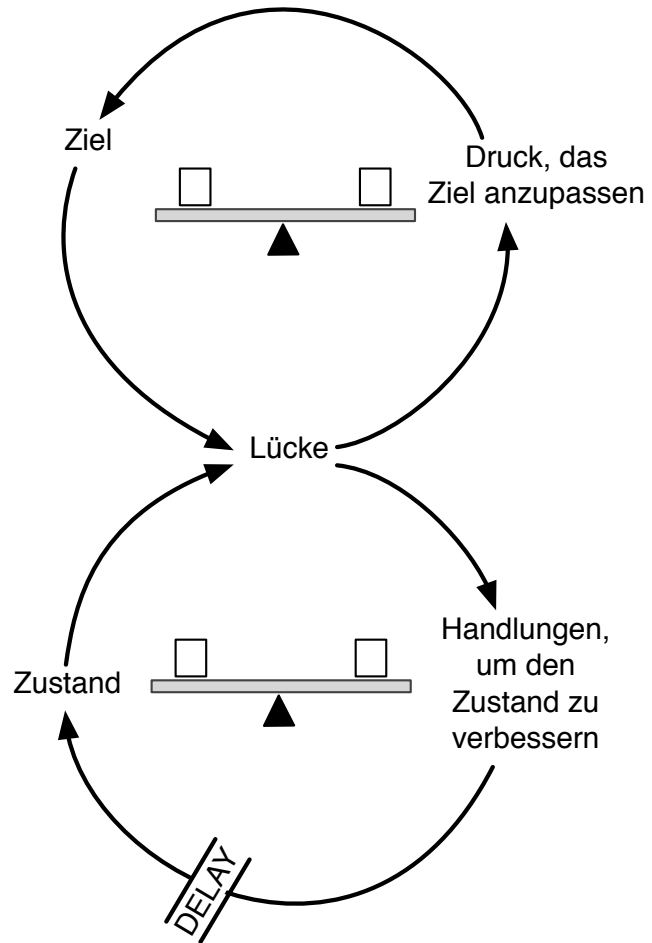


Eine verstärkenden Folge wird mit einer stabilisierenden gekoppelt.

„Shifting the burden“ - Übertragen der Last

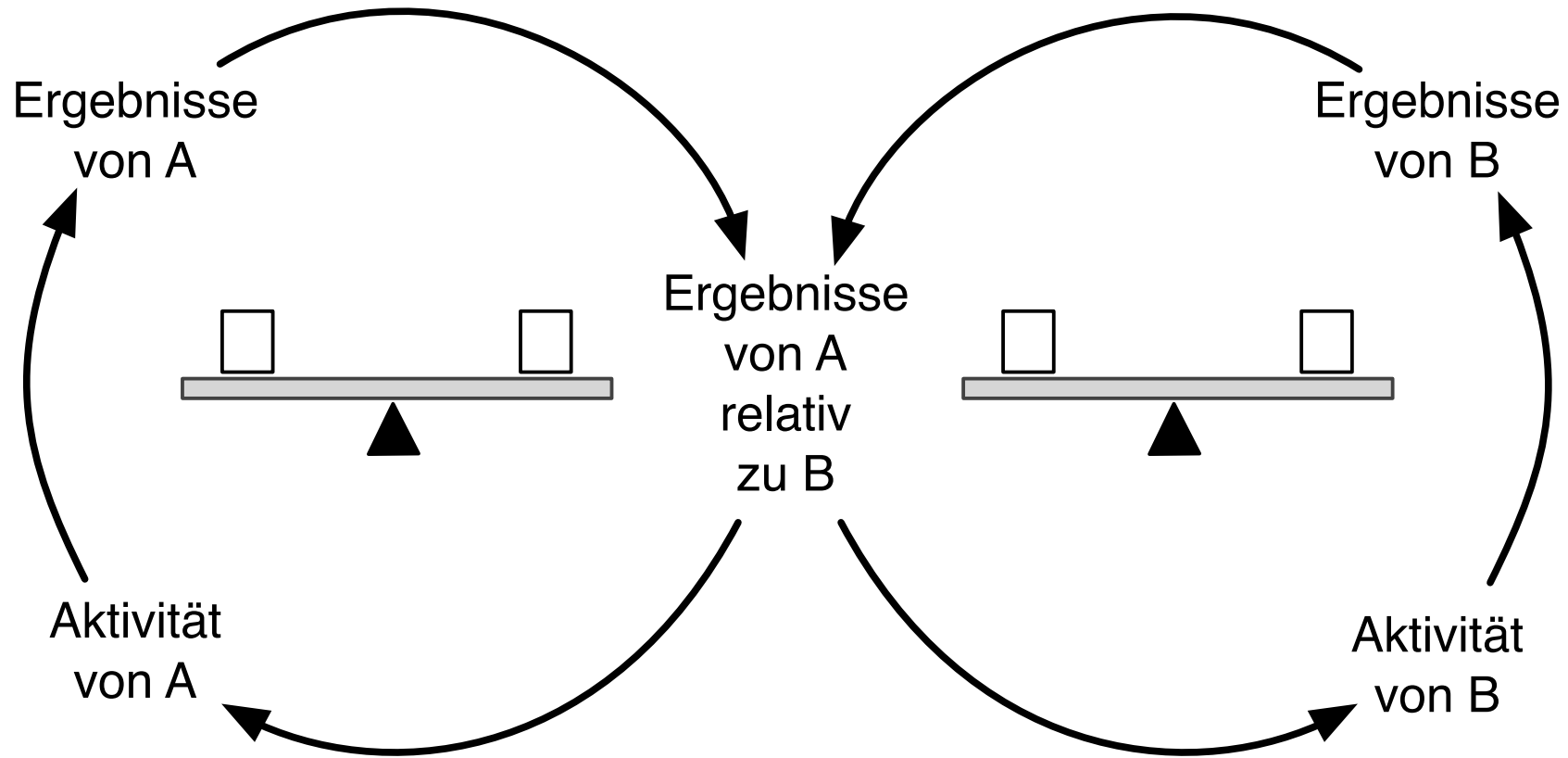


Erodierende Ziele



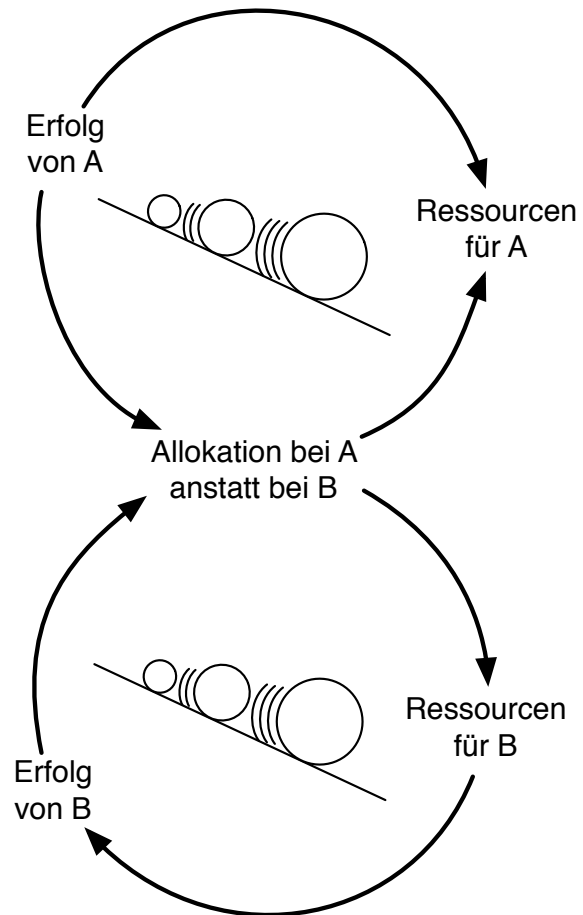
...stellt eine weitere Form von „Shifting the burdens“ dar.

Eskalation



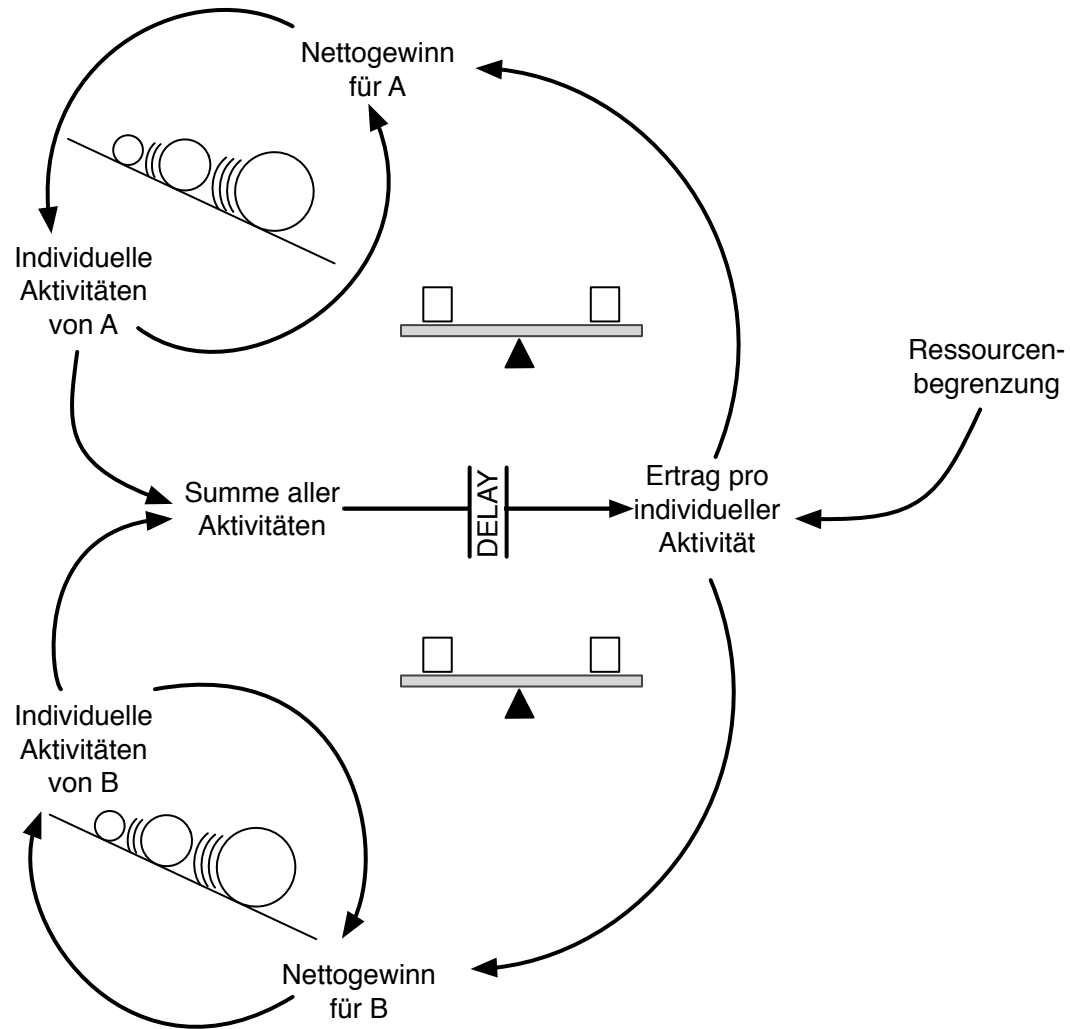
Stabilisierende Regelkreise sind über ein gemeinsames Ziel miteinander verbunden.

Erfolg für die Erfolgreichen

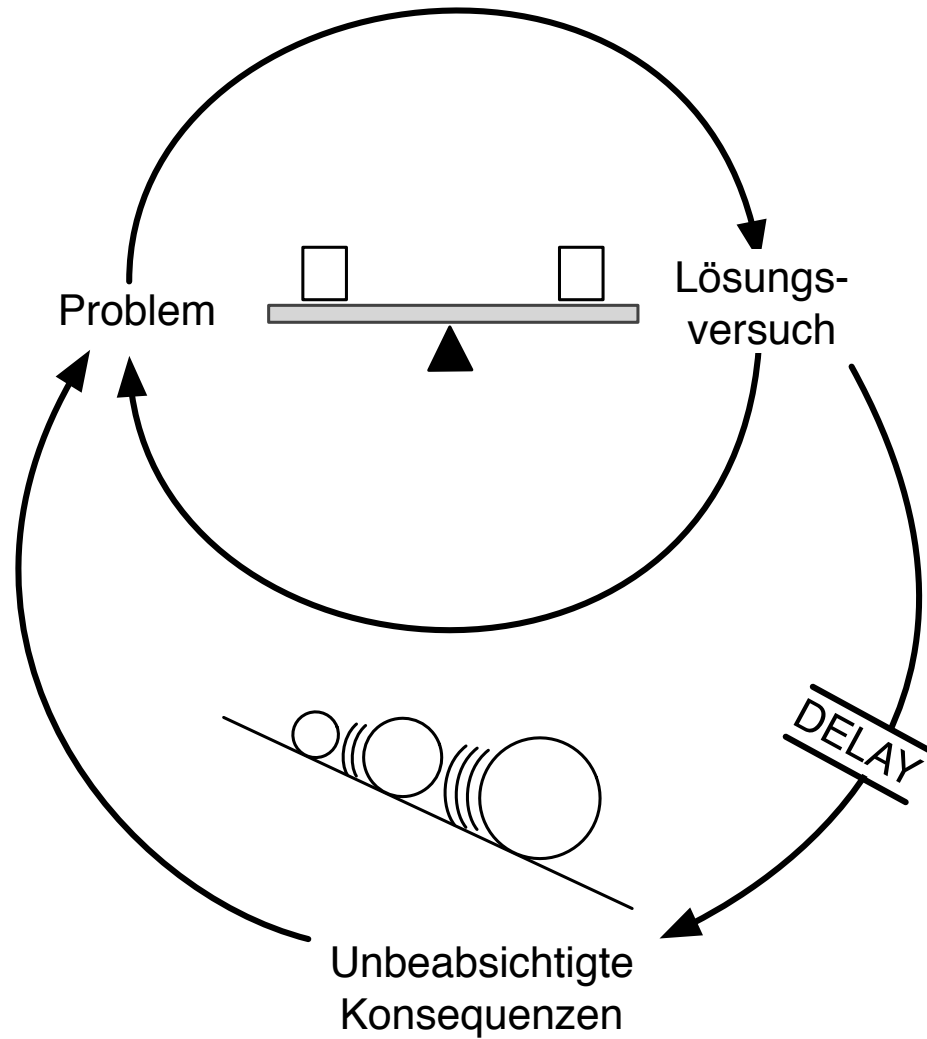


Verstärkende Kreisläufe konkurrieren um die gleichen Ressourcen.

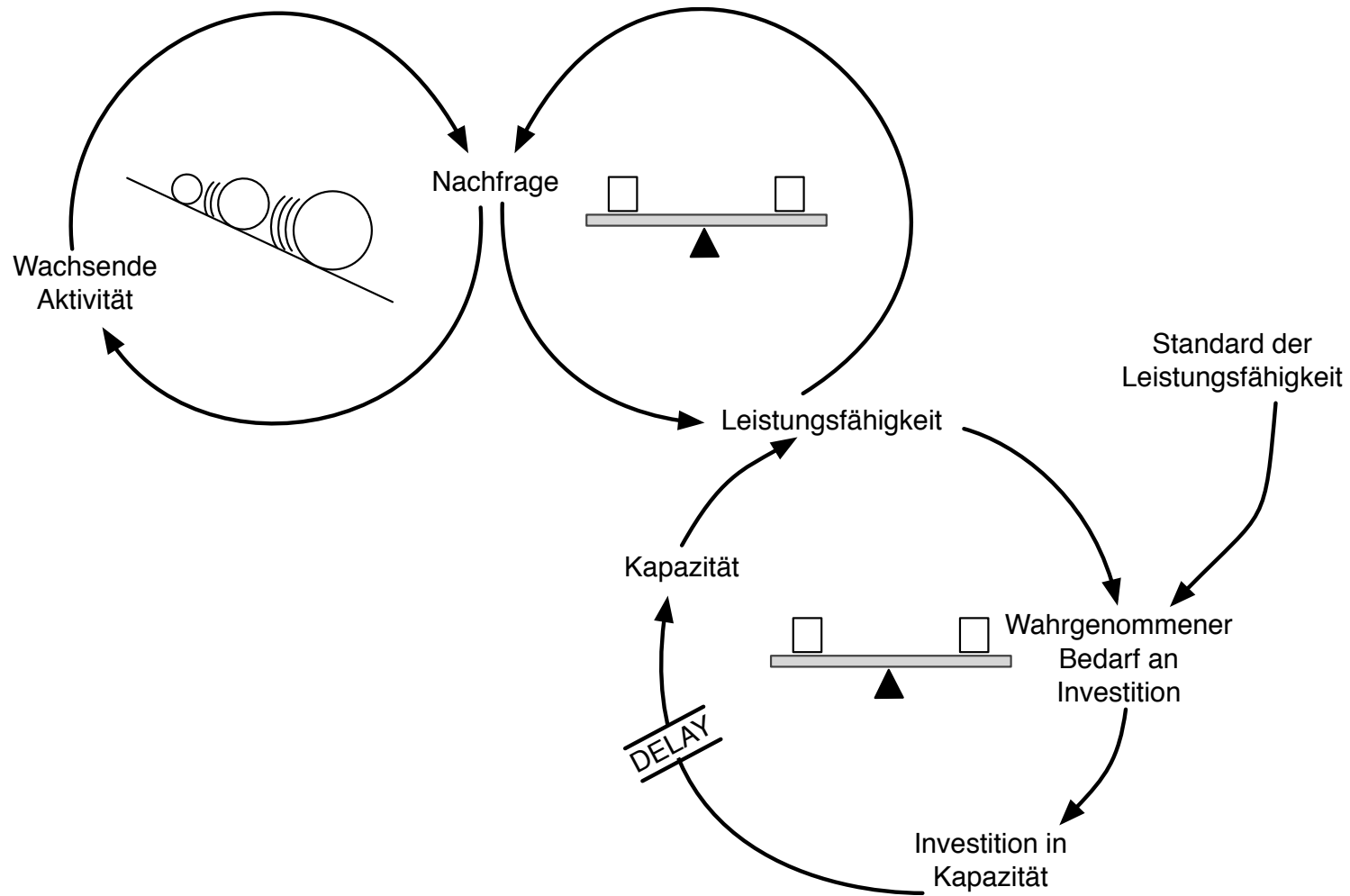
Das Problem des Öffentlichen Gutes



Unzureichende Problemlösung - „Fixes that fail“



Wachstum ohne Investition





Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

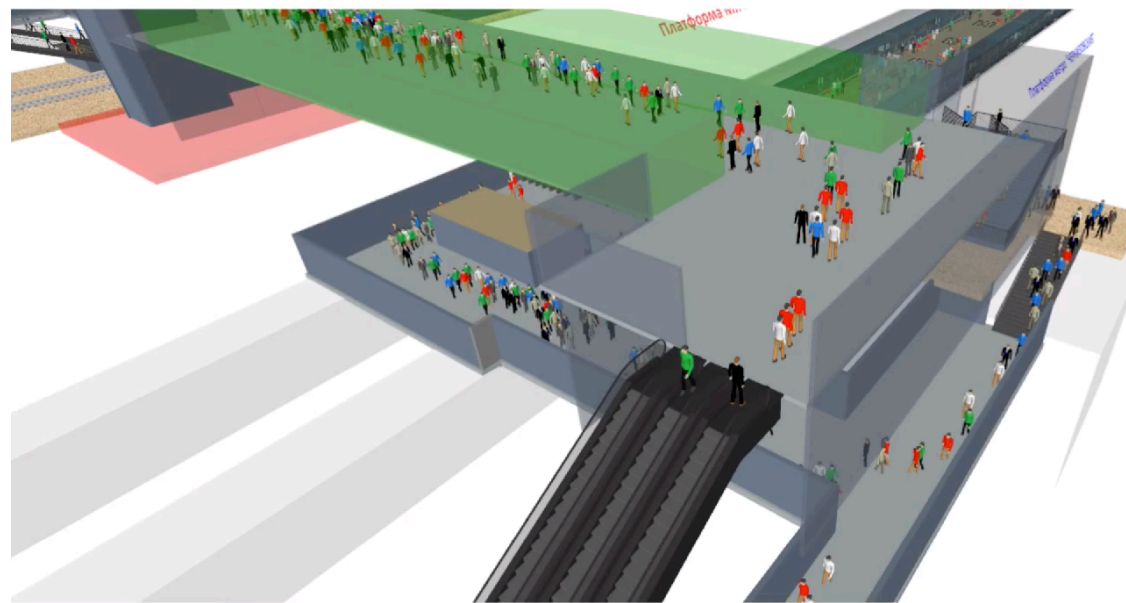
System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

Bewertung der Simulation

Simulationswerkzeug: Anylogic



<https://www.youtube.com/watch?v=cJ2OgT4z2co>



Definitionen

Typen von Simulationen

Ablauf einer Simulationsstudie

System Dynamics

Dynamische Prozessmuster

Simulationswerkzeuge

Bewertung der Simulation

Potenzielle Vor- und Nachteile

Vorteile

- Erfassung der Prozesskomplexität
- Erhöhtes Systemverständnis
- Alternative zu realen Experimenten
- Signalwirkung
- Bestimmung der Strategie
- Entscheidungshilfe
- Möglichkeiten zur Integration
- Anregung zur Datenerfassung
- Zeitraffer

Nachteile

- Realitätsferne
- Gleichsetzung von Modell und Prozess
- Mangelnde Transparenz
- Mangelnde Daten
- Fehleranfälligkeit
- Hoher Konstruktionsaufwand
- Computergläubigkeit

Zum Nachlesen

Norbert Gronau (Hrsg.)

Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung

Analyse, Modellierung und Konzeption



Gronau, N.:

Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung

Analyse, Modellierung und Konzeption

2. Auflage Berlin 2017, ISBN 978-3-95545-192-9

Kontakt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau

Center for Enterprise Research

Universität Potsdam

August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam

Germany

Tel. +49 331 977 3322

E-Mail ngronau@lswi.de

Literatur

Bossel, H.: Systeme Dynamik Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt 2004

Gronau, N.: Geschäftsprozessmanagement in Wirtschaft und Verwaltung. 2. Aufl. Berlin 2017