

## Produktion im Bauwesen

### MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis



Source: Baustelle Inselspital Bern, Baufeld 12 am 15. März 2019, Peter Scherer, 2019

## Agenda

Einstieg, Ausgangslage, Motivation

Fragestellung

Systematik, Methode

Status quo, Potenziale in Theorie und Praxis (Simulation, Experimente usw.)

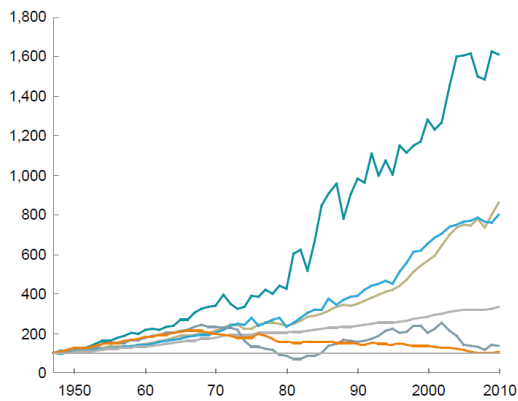
Synthese für das Schweizer Planungs- und Bauwesen

Zusammenfassung

Ausblick

## Einleitung – Wir haben ein globales Problem!

Gross value added per hour worked, constant prices  
Index: 100 = 1947



Category	Compound annual growth rate, 1947–2010 (%)	Total change
Agriculture	4.5	16.1x
Manufacturing	3.5	8.6x
Wholesale and retail	3.4	8.0x
Overall economy	1.9	3.3x
Mining	0.5	1.4x
Construction	0.1	1.1x

Source: McKinsey Global Institut, 2017

© 2019, Peter Scherer, MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis

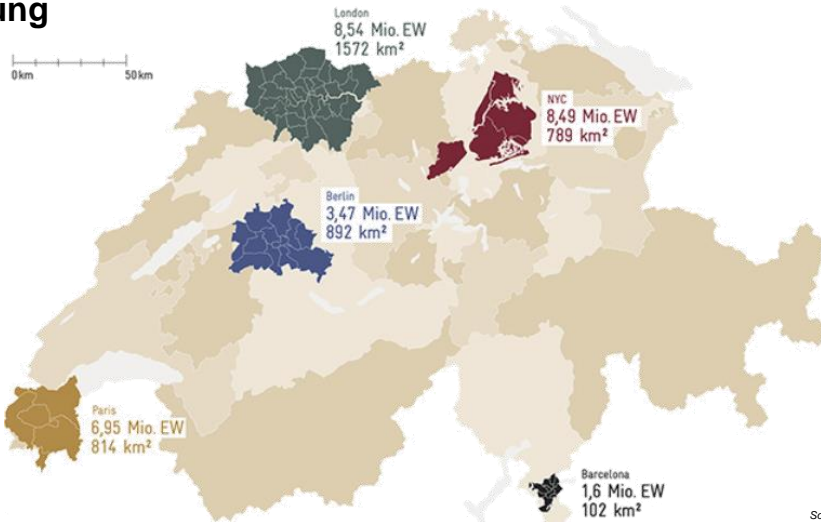
12.04.19

3

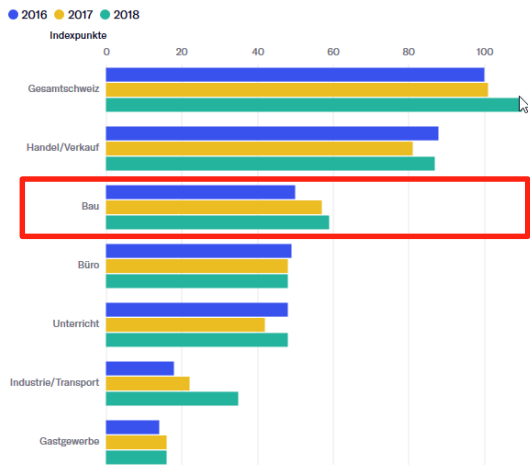


Source: dpa

### Verdichtung



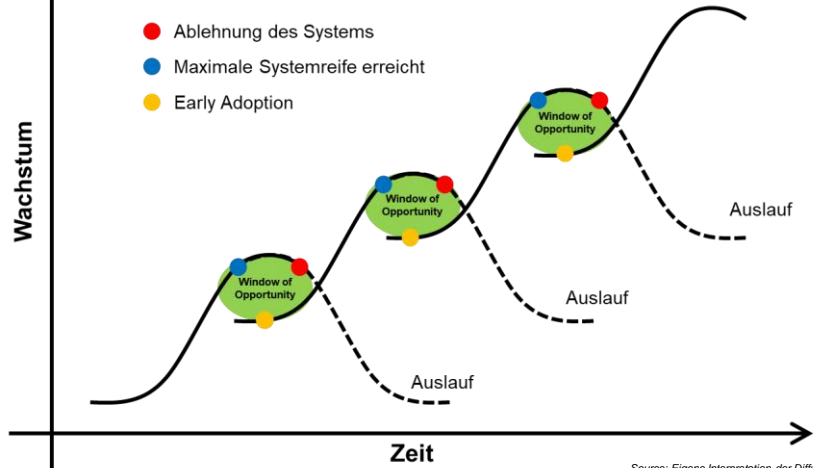
### Fachkräftemangel



**«Ich habe ein Jahre lang nach meiner Bachelor Ausbildung Fensterdetails kontrolliert!»**

[Architektin ETH, 28, aus Zürich]

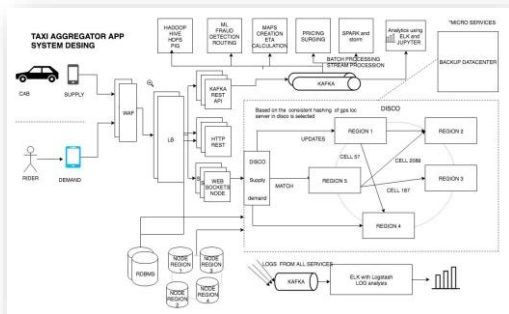
### Das System muss verändert werden



Source: Eigene Interpretation der Diffusionskurve (Everett, 2003)

### Bauen ist komplex und nicht einfach kompliziert

**Uber als System, kompliziert  
aber nicht komplex**



**Lösung: primär technologisch**

Source: [System Uber, 2018](#)

**Bauen als System, komplex**



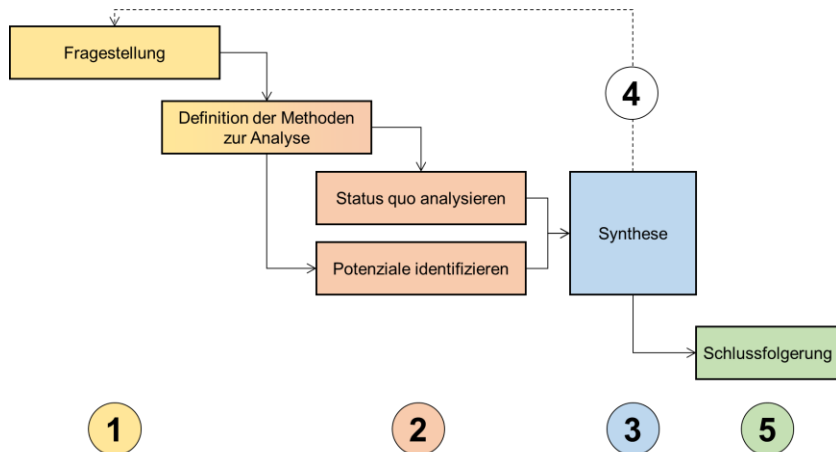
**Lösung: primär prozessual**

Source: <https://www.ingkt.de/recht/mediation-im-bauwesen/>

## Fragestellung

**Wie kann das Prozessdenken in der Planung verbessert und mit der Ausführung zusammengeschlossen werden?**

## Systematik - Vorgehen



## Identifizierte Potenziale nach Themen Cluster

Regulierung neu definieren und Transparenz erhöhen

**Zusammenarbeit und Verträge optimieren**

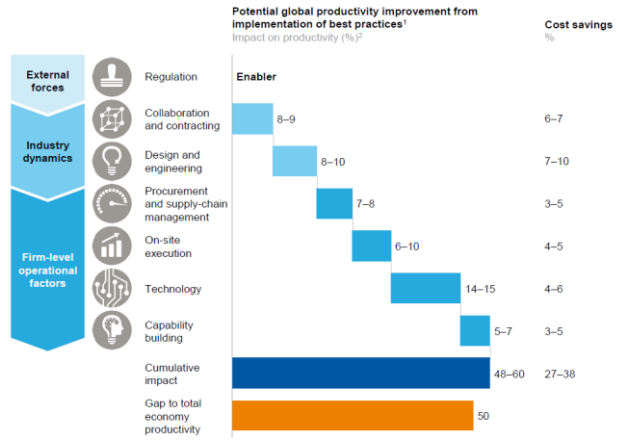
**Besseres Engineering**

**Beschaffung und Wertschöpfung optimieren**

**Verbesserung der Ausführung vor Ort**

Technologien und Automatisierung

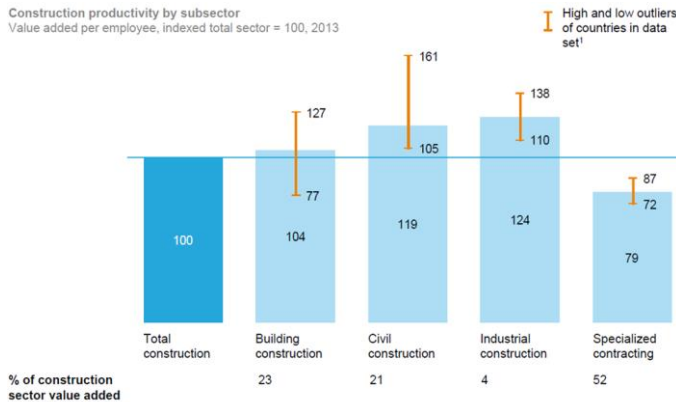
**Qualifizierung der Arbeitskräfte**



Source: McKinsey Global Institut, 2017

## Bauwerke mit Potenzial

Construction productivity by subsector  
Value added per employee, indexed total sector = 100, 2013



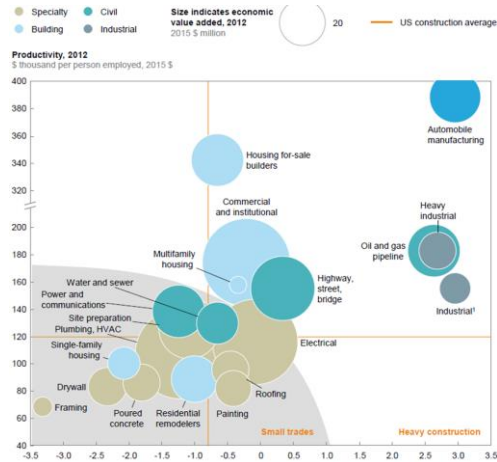
- «kleine» Bauwerke mit spezialisiertem Charakter
- kleine Teile
- mehrere Beteiligte

<sup>1</sup> United States, Canada, Australia, EU-15 (Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Portugal, Spain, Sweden, United Kingdom).

Source: McKinsey Global Institut, 2017



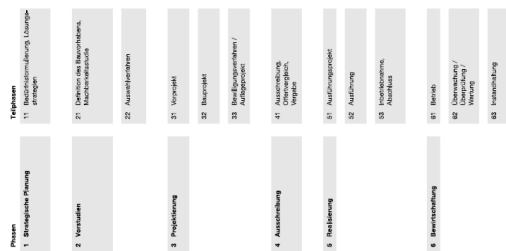
## Produktivität pro beschäftigte Person



Source: McKinsey Global Institut, 2017

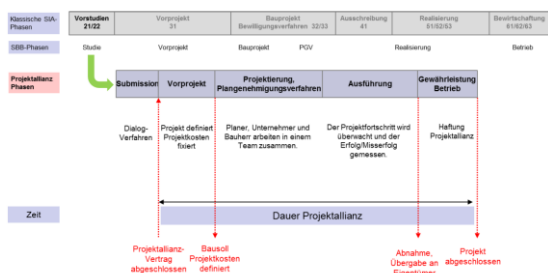
## Produktionssysteme heute

### Modell Bauplanung nach SIA 112



Source: SIA 112

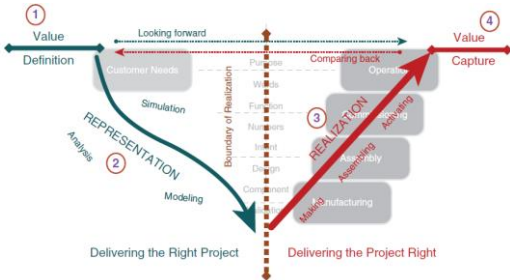
### Projektallianz



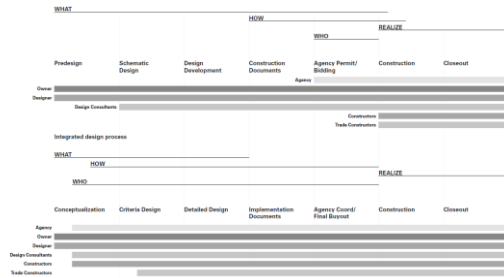
Source: SBB, USIC, Infra, 2016

## Produktionssysteme heute

### FOUR-PHASE PROJECT DELIVERY AND THE PATHWAY TO PERFECTION



### Integrated Project Delivery

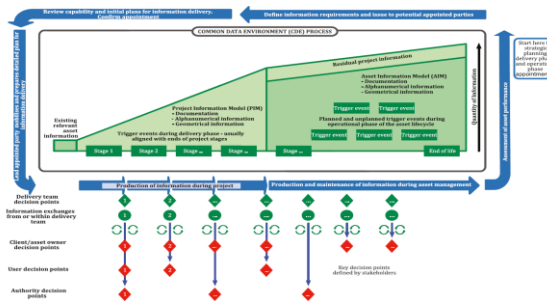


Source: Digby Christian, Jason Bredbury, Samir Emdanat, Frank Haase, Alex Kurz, Zigmund Rubel and Glenn Ballard  
© 2019, Peter Scherer, MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis

Source: AIA, 2007  
12.04.19 15

## Produktionssysteme heute

### «nur» Informationsmanagement (SN) EN ISO 19650-1

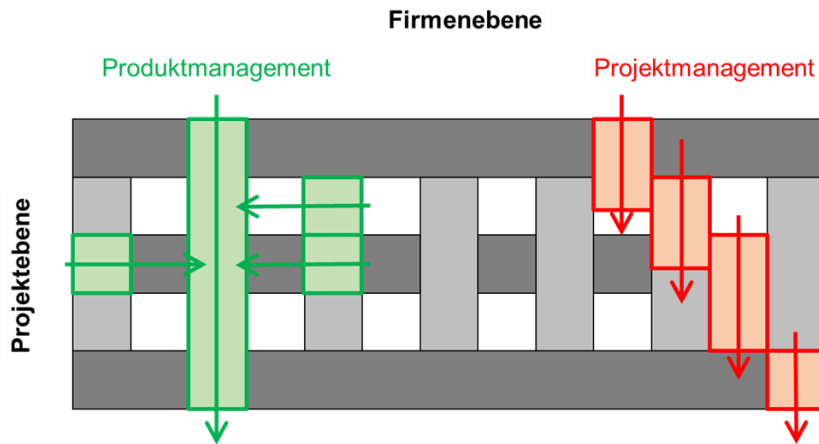


© 2019, Peter Scherer, MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis

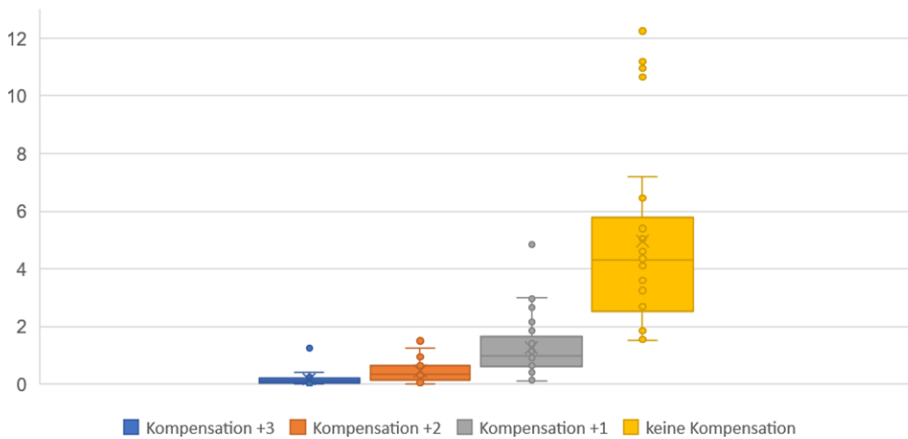
Source: EN ISO 19650-1, 2018  
12.04.19 16



## Unterschiede zur industriellen Produktion

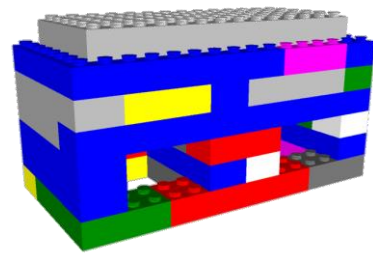


## Angebot und Nachfrage – eine Simulation



## Mit Prozessen Arbeiten – Ein Experiment

- 300 Teilnehmende in 15 Workshops haben diese Haus gebaut
- 11 von 20 Teams haben korrekte Zahlen abgegeben, jedoch nicht alle geforderten
- 10 von 20 Teams haben alle Zahlen abgegeben, jedoch waren diese nicht alle korrekt
- 4 von 20 Teams haben alle Zahlen korrekt abgegeben
- «Nur» 5 Teams haben das Gebäude nicht korrekt erstellt
- 8 Teams hatten zwischen einem und vier Bausteine falsch platziert, trotz Qualitätskontrolle durch die Bauleitung
- Alle Teams haben das Bauwerk zwischen 8 und 12 Minuten erstellt



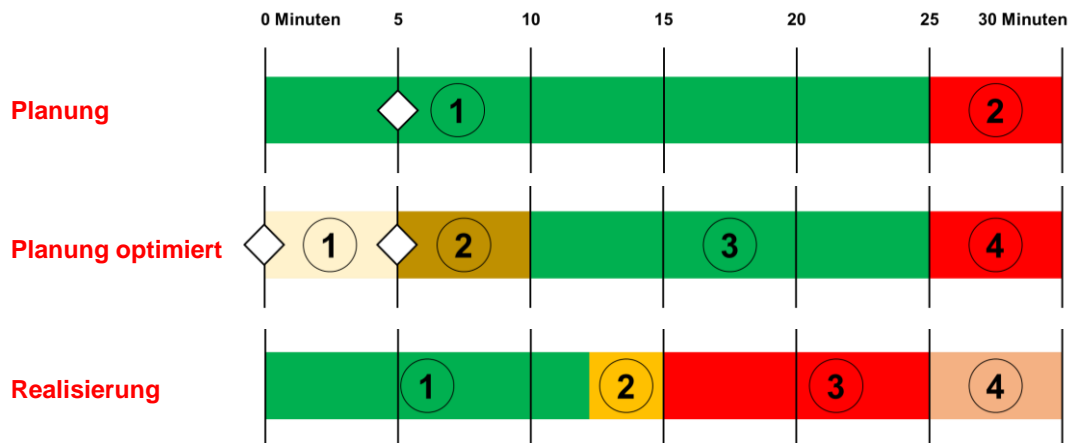
Source: Peter Scherer, 2019

© 2019, Peter Scherer, MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis

12.04.19

19

## Reflektion und Resultate



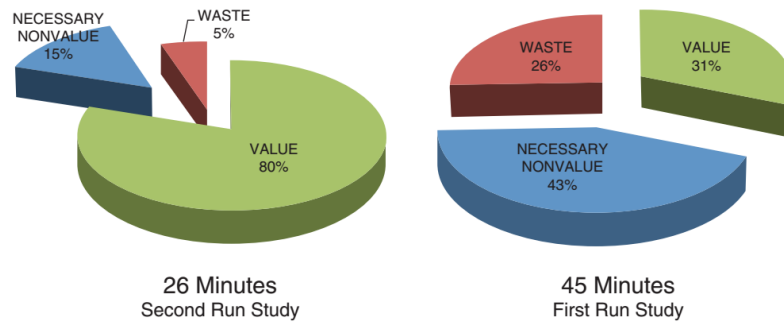
Source: Peter Scherer, 2019

© 2019, Peter Scherer, MAS FHNW Digitales Bauen - Masterthesis

12.04.19

20

## Resultate ähnlicher Experimente



Source: (Fischer, Ashcraft, Reed, Khanzode, 2017)

## Wie kann dieses Potenzial erschlossen werden?

- Das Vorgehen muss gemeinsam definiert werden
- Das Vorgehensmodell muss über das «Projekt als Produkt» betrachtet werden
- «Kleinteiligkeit» in der Realisierung kann nicht effektiv sein
- selbstoptimierende Einheiten (klein wie gross) mit klaren und ganzheitlichen Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten sind näher an der Lösung als konfrontative Situationen
- administrative Vorgaben sind in der Regel «Papiertiger» und keine Lösungen

## Begriffe und Definitionen

### Vorgehensmodell ≠ Prozessart (seriell, parallel, reziprok)

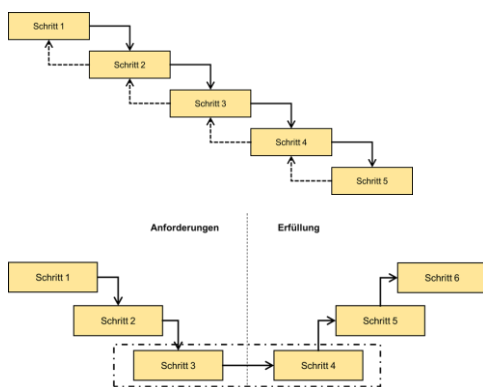
Ein Vorgehensmodell organisiert einen Prozess der gestaltenden Produktion in verschiedene, strukturierte Abschnitte, denen wiederum entsprechende Methoden und Techniken der Organisation zugeordnet sind. (Wikipedia)

**Projekt ≠ Firma**

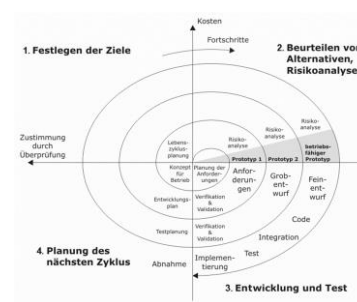
**Projektmanagement ≠ Produktionsmanagement**

## Vorgehensmodelle – eine Übersicht

### statisch



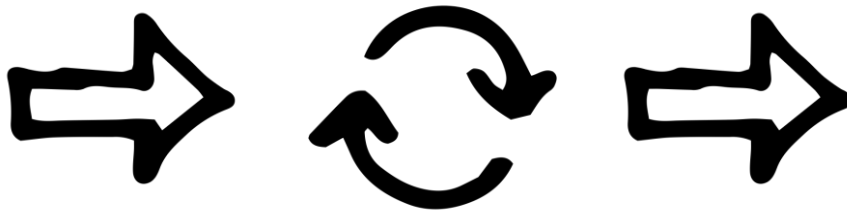
### dynamisch



Source: Peter Scherer, 2019

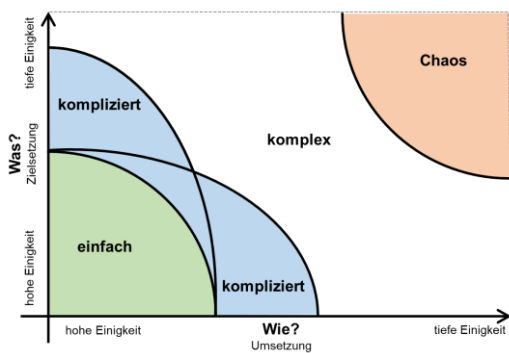
Source: Wikipedia

## Hybride Vorgehensmodelle

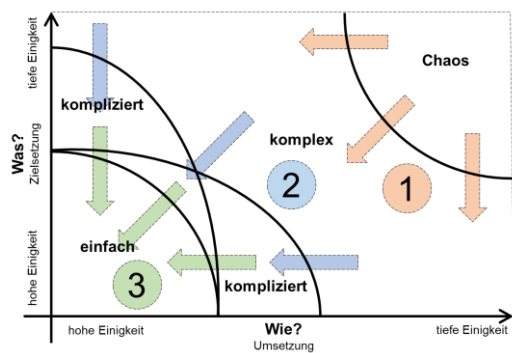


## Vorgehensmodelle einordnen

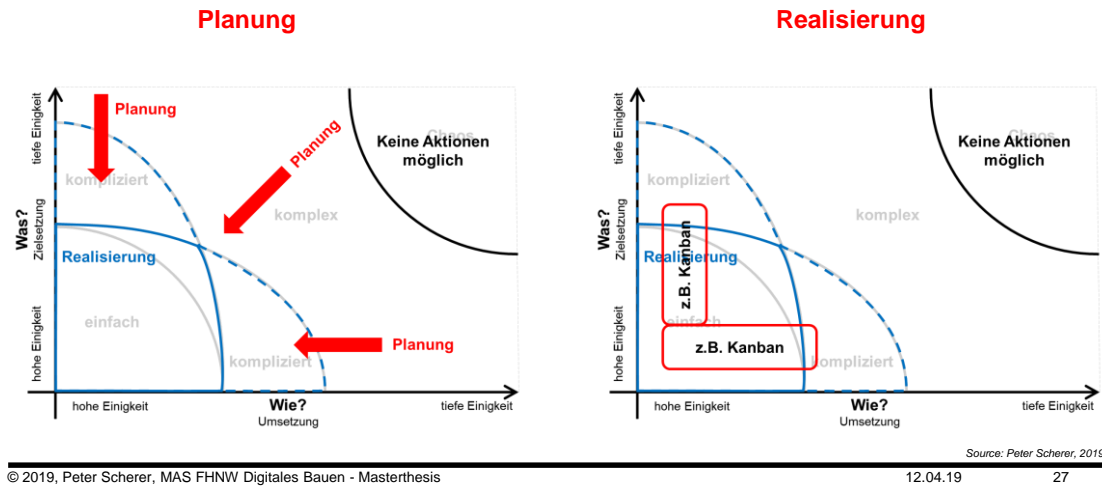
### Grundlagen



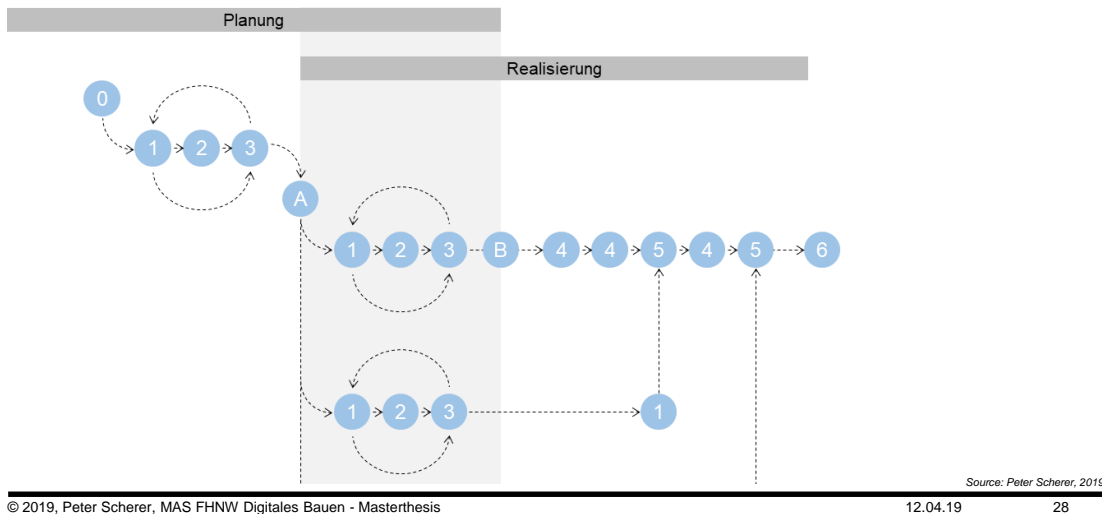
### Vorgehen



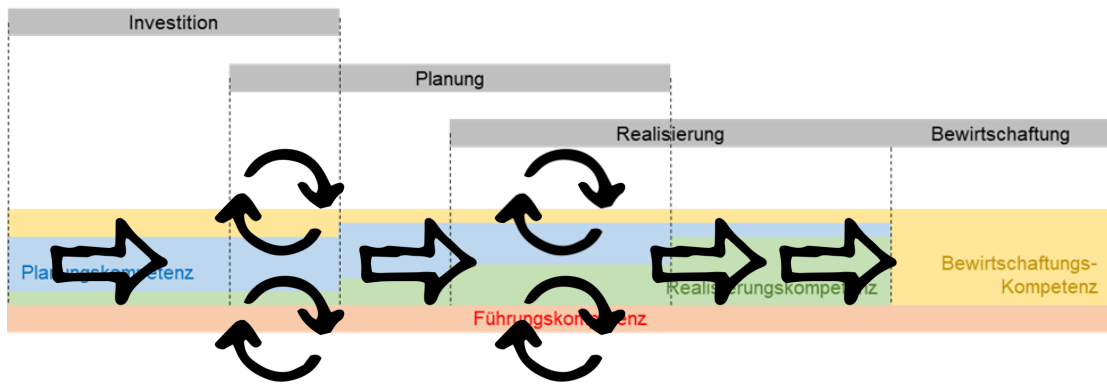
## Unterschied zwischen Planung und Realisierung



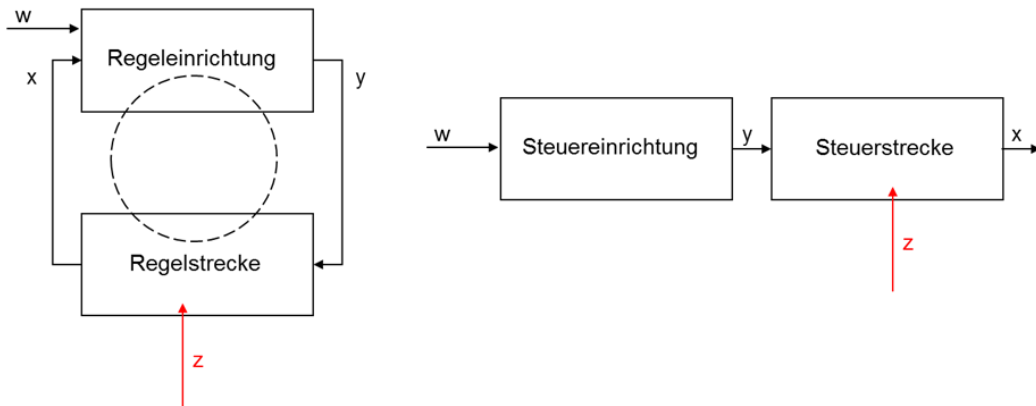
## Synthese für die Vorgehensmodelle



### «Kompetenzen» involvieren

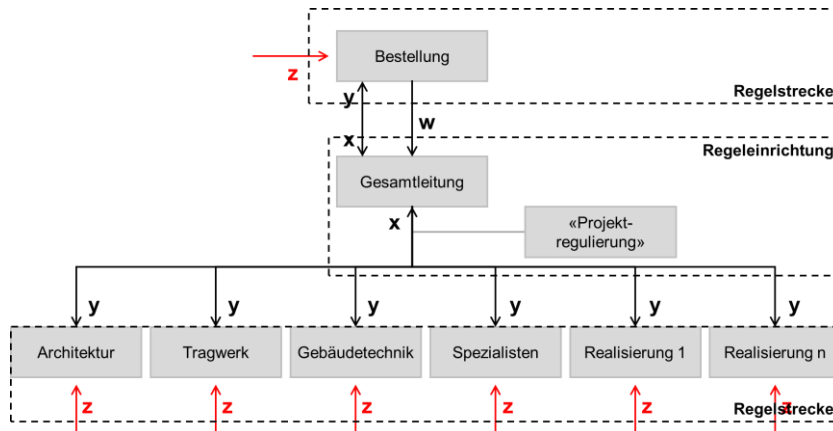


### Die Wichtigkeit von Rückmeldungen – eine Analogie





## Rückmeldungen als Grundlage der Kultur



Source: Peter Scherer, 2019

## Zusammenfassung

Wenn die Produktivität gesteigert werden will oder muss, dann durch:

- Steigerung der Stabilität in der Realisierung durch integrierte Zusammenarbeit. Nicht nur zwischen den Disziplinen, sondern vor allem zwischen Planung, Realisierung und Bewirtschaftung
- Vorgehensmodelle, anstelle des Denkens in Phasen zur Förderung des gemeinsamen Verständnisses für die spezifische Projektabwicklung
- Nutzung der Möglichkeiten zum optimierten Informationsaustausch zur Steigerung der Transparenz und Effektivität der Zusammenarbeit
- Das Vorgehensmodell muss gemeinsam definiert werden – dazu braucht es primär Führungs- und Moderationsqualitäten
- Die Definition von gemeinsamen Werten (in Projekten) ist zwingend

## Ausblick

- Die Diskussion um «das Problem» muss in der Schweiz geführt werden, bevor (seriös) an der Lösung gearbeitet werden kann.
- Konsequenter Fokus auf die Vorgehensmodelle, vor den umfassenden, technischen Lösungen Integration der Themen in der Aus- und Weiterbildung wie in Online Kursen, damit eine Verbreitung erreicht werden kann
- Aufzeigen von positiven Beispielen von integrierter Zusammenarbeit, welche vor allem im Ausland zu finden sind.
- Die Erkenntnisse können nur durch das eigene Tun und dessen Reflektion herbeigeführt werden, dementsprechend sind Übungsbeispiele in der Weiterbildung dem Frontalunterricht vorzuziehen.

