



# Die Anordnung von Beschleunigungsmaßnahmen - Wirkung und Kosten -

**Referent** Prof. Dipl.-Ing.  
**Thomas Clausen**  
ö.b.u.v. SV für Baupreisermittlung und  
Abrechnung im Hoch- und Ingenieurbau  
sowie Bauablaufstörungen

# ZIEL

- Erläuterung der baubetrieblichen Zusammenhänge bei auftraggeberseitiger Beschleunigungsanordnung
- Vorstellung möglicher Beschleunigungsmaßnahmen und ihrer Auswirkungen
- Beurteilung von Beschleunigungsmaßnahmen hinsichtlich Kosten und Nutzen

# AGENDA

1. Ziel der Beschleunigung
2. Planung des Bauablaufs im Soll
3. Möglichkeiten und Folgen der Beschleunigung
4. Beispiel Wohnungsbau
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (am Beispiel)
6. Zusammenfassung

# 1. Ziel der Beschleunigung

## Ziel

Realisierung restliche Produktmenge V:

- a) innerhalb Restbauzeit
- b) Minimierung Fristüberschreitung
- c) Verkürzung Gesamtbauzeit

## Auslöser

- Verzögerungen im geplanten Bauablauf
- Änderung Projektziel des AG
- hier: Anordnung des AG

## Grundlage und Folgen

- VOB/B § 1.3: Änderungsrecht AG
- Mehr- / Minderkosten: § 2.5 VOB/B
- Zusatzleistung bei gleicher Bauzeit: § 2.6 VOB/B

## Erfordernis

- Steigerung Produktionsgeschwindigkeit  $c^V$

## Voraussetzungen

- geeignete Maßnahmen zur Beschleunigung sind möglich

## 2. Planung des Bauablaufs im Soll

### Randbedingungen Ablaufplanung

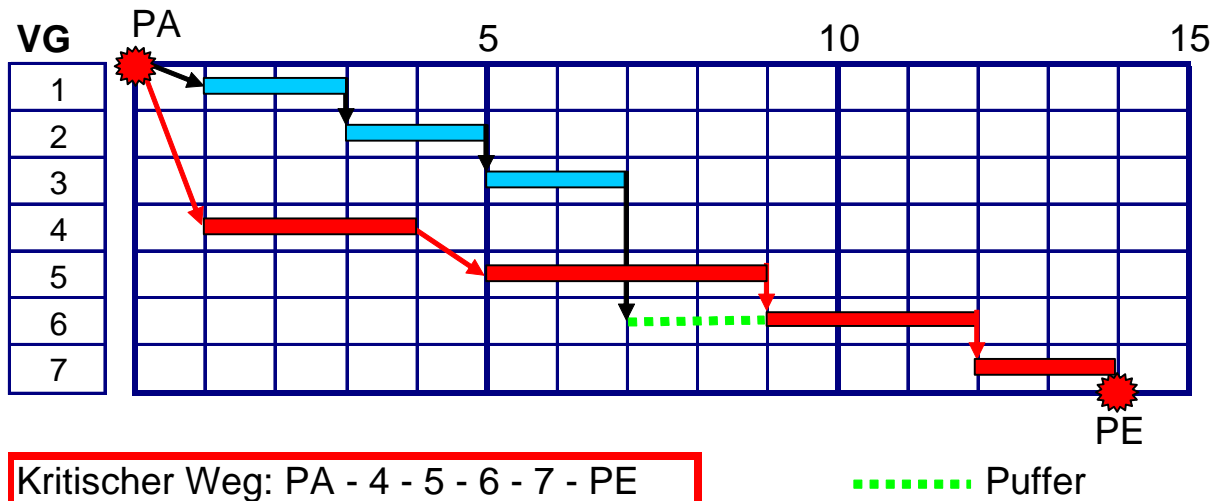
- Einzeldauern Vorgänge  
→ Verfahrenstechnik
- technische Abhängigkeiten  
→ Herstellungsreihenfolge, Ausschallfristen
- produktionsbedingte Abhängigkeiten  
→ Personaleinsatz, Hebezeug
- Gegebenheiten der Baustelle  
→ Platz, Objektgeometrie

beeinflussen die → **Ablaufstruktur**

# 2. Planung des Bauablaufs im Soll

## Ablaufstruktur - Balkenplan

### Ablaufplan - Früheste Lage



- ➔ **kritischer Weg** bestimmt frühestes Projektende
- ➔ nur Vorgänge/Prozesse des kritischen Wegs sind **wirksam** für Beschleunigungsmaßnahmen  
**Vorsicht: Neuer** kritischer Weg möglich !
- ➔ **Leitprozess** bestimmt die Produktionsgeschwindigkeit  $c^V$  (Bsp. Hochbau: Decken)

### 3. Möglichkeiten und Folgen der Beschleunigung

#### Möglichkeiten zur Beschleunigung

- A. Einzelne Vorgänge verkürzen
- B. Ablaufstruktur verändern

#### A: Verkürzung Vorgangsdauer

ausgehend von der Produktionsfunktion:

$$D = \frac{V * W^A}{Q * T^D}$$

<b>D</b>	Dauer
<b>V</b>	Produktmenge
<b>w<sup>A</sup></b>	Aufwandswert
<b>Q</b>	Ressourcen (z.B. Arbeitskräfte)
<b>T<sup>D</sup></b>	tägliche Arbeitszeit

# 3. Möglichkeiten und Folgen der Beschleunigung

A: Verkürzung Vorgangsdauer

## I. Produktionsmenge $V$

→ entfällt, da nicht veränderbar

## II. Aufwandswert $w_A$

### 1. Änderung der Verfahrenstechnik

*Bsp. Fertigteile statt Ortbeton*

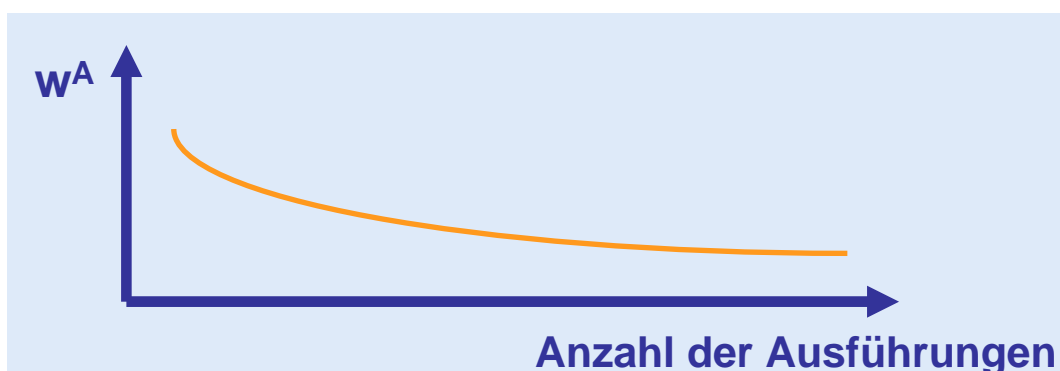
→ höhere Kosten (Vorlauf beachten!)

### 2. Einarbeitungseffekt

durch Wiederholung von Vorgängen

Rückgang des Zeitaufwands

→ höhere Kosten bei Wegfall oder erneuter Einarbeitung!





# 3. Möglichkeiten und Folgen der Beschleunigung

A: Verkürzung Vorgangsdauer

## III. Tägliche Arbeitszeit $T^D$

### 1. Überstunden

Verlängerung der Tages-/Wochenarbeitszeit  
(Tarif / Gesetz / Unfallgefahr)

→ Mehrkosten Löhne/Gehälter

### 2. Mehrschichtbetrieb

Erhöhung Personal-/Geräteeinsatz  
zeitversetzte Tätigkeit (Lärmschutz!)

→ Mehrkosten Löhne (Nachtarbeit) ggf. BL,  
ggf. Einmalige Kosten zus. Gerät

→ Minderkosten Vorhaltung BE, Gerät  
(bessere Auslastung)

## IV. (Baustellen-)Potential $Q$

Erhöhung Personal- / Geräteeinsatz  
Arbeitsraum!

Folgen wie vor, aber:

→ Mehrkosten aus Anpassung BE,  
Einrichtung zus. Gerät, ggf. Einarbeitung

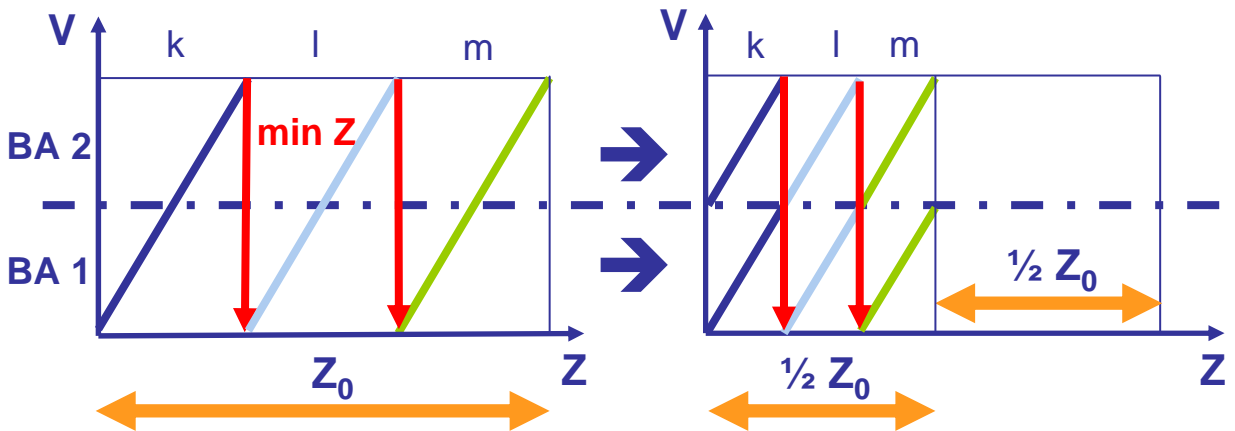
→ Minderkosten aus Vorhaltung BE, BL

# 3. Möglichkeiten und Folgen der Beschleunigung

## B: Beschleunigung der Struktur

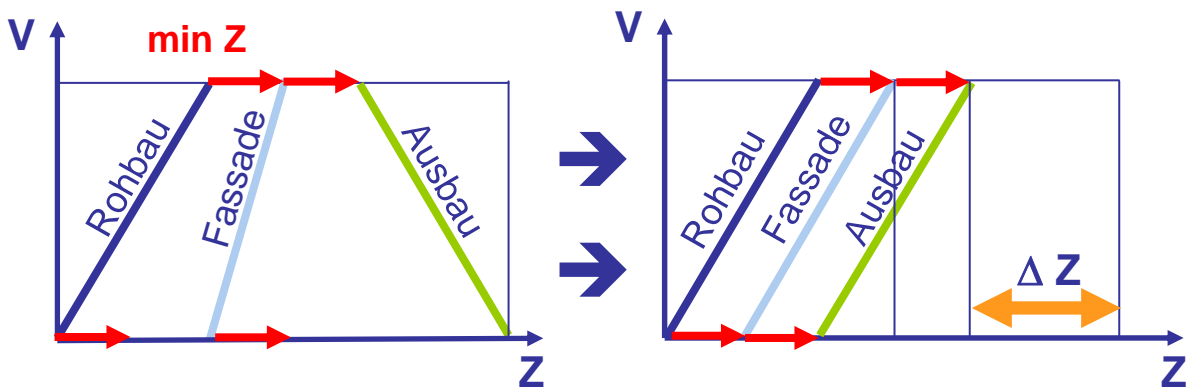
### I. Parallelarbeit

$$2 Q \sim \frac{1}{2} D$$



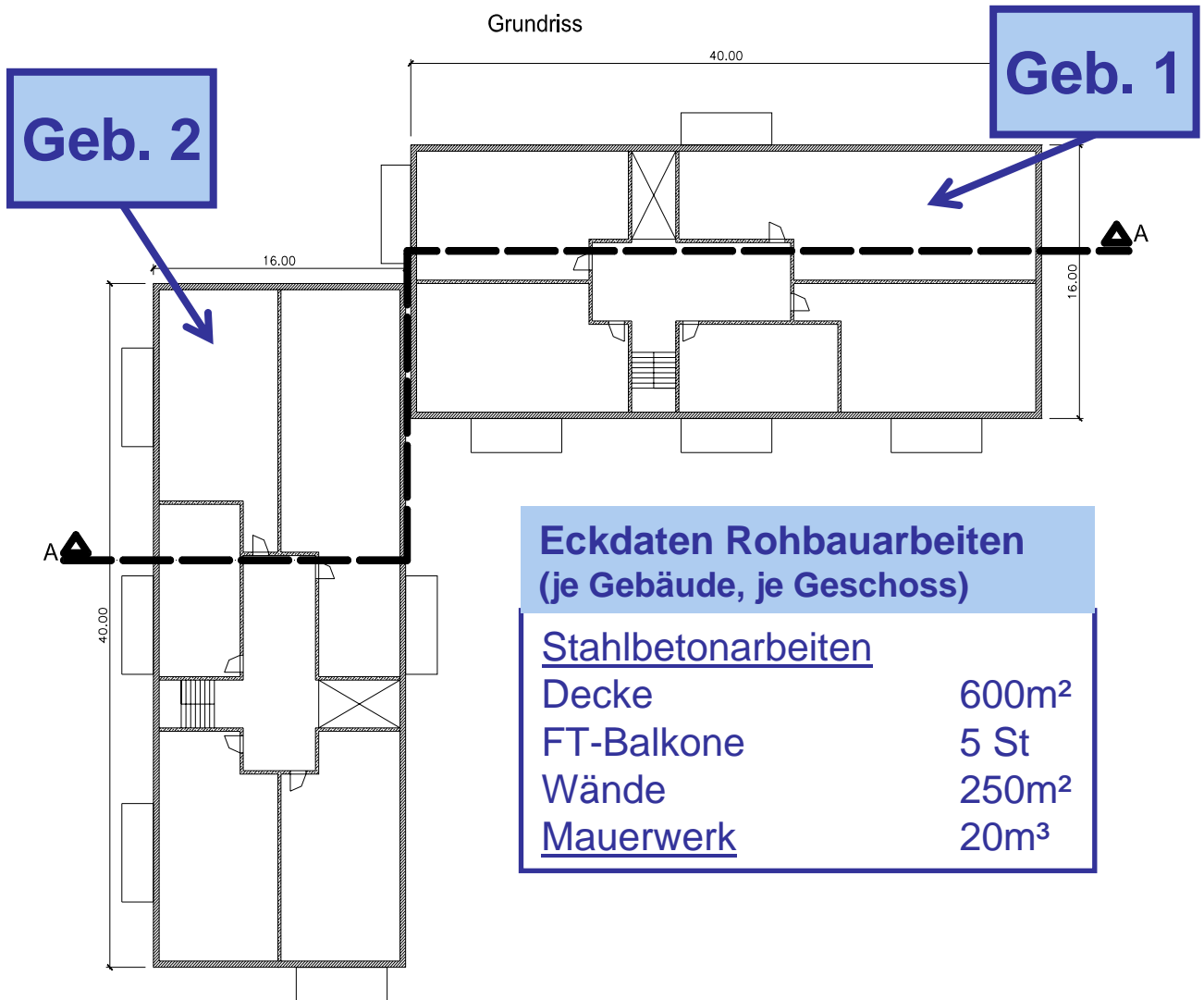
Folgen → Mehrkosten aus Einrichtung für zusätzliche BE, Gerät, Einarbeitung  
 → keine Mehrkosten aus Vorhaltung!

### II. Synchronisierung

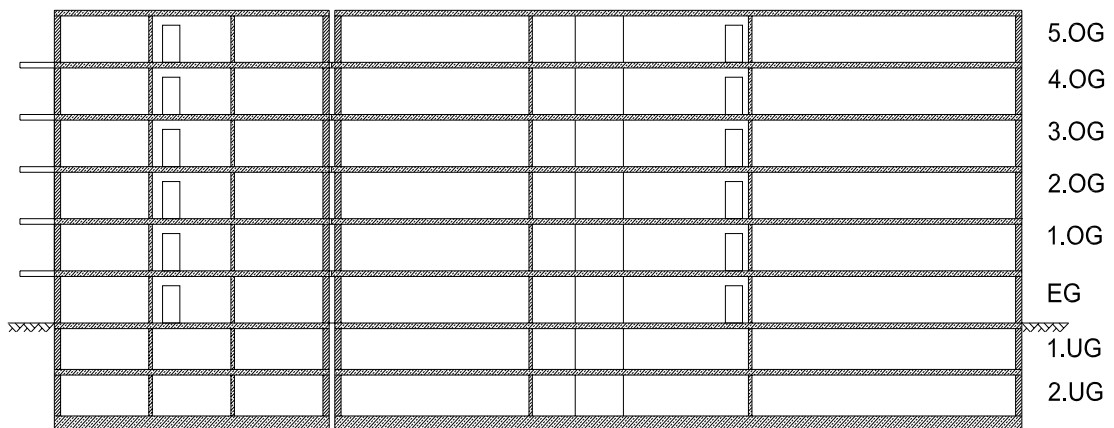


Folgen → Mehrkosten aus Einrichtung für zusätzliche BE, ggf. Behinderung  
 → Minderkosten aus Vorhaltung BE

# 4. Beispiel - Wohnungsbau



Schnitt A-A



## 4. Beispiel Wohnungsbau

### AG: Aufforderung zur Beschleunigung

- Motivation: Kunde des AG wünscht früheren Bezugstermin
- Aufforderung des AG an AN:  
„Angebot für Beschleunigung 10 W“

### Ausgangslage AN

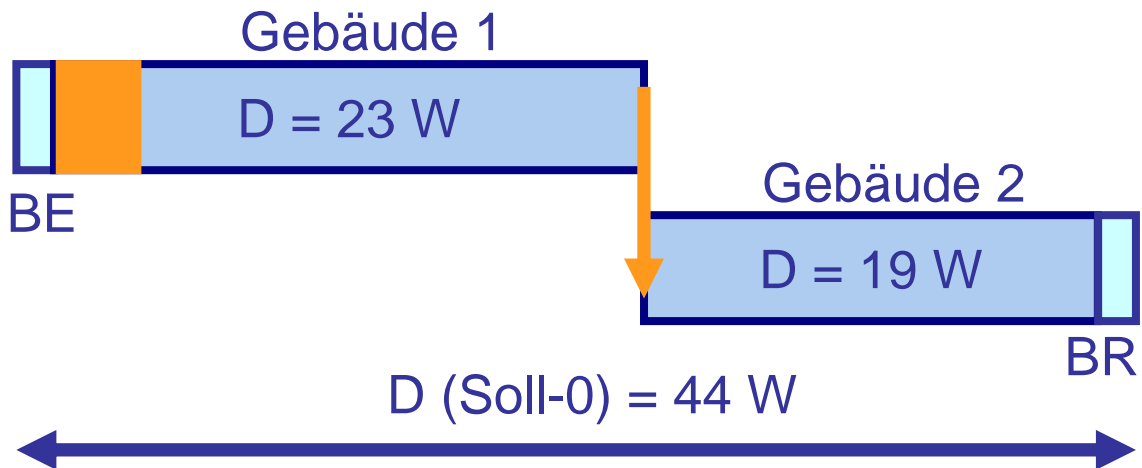
- geplanter Bauablauf bereits optimiert durch Taktplanung  
→ **Verkürzung kritischer Weg**

### Maßnahme AN

- **Verdoppelung  $Q_{\text{vorh}}$**   
→ Verdoppelung Mannschaft  
Zusätzliche Schalung  
Zusätzliche BE

# 4. Beispiel Wohnungsbau

Rohbau Planung „Soll-0“



## Angaben zum geplanten Ablauf

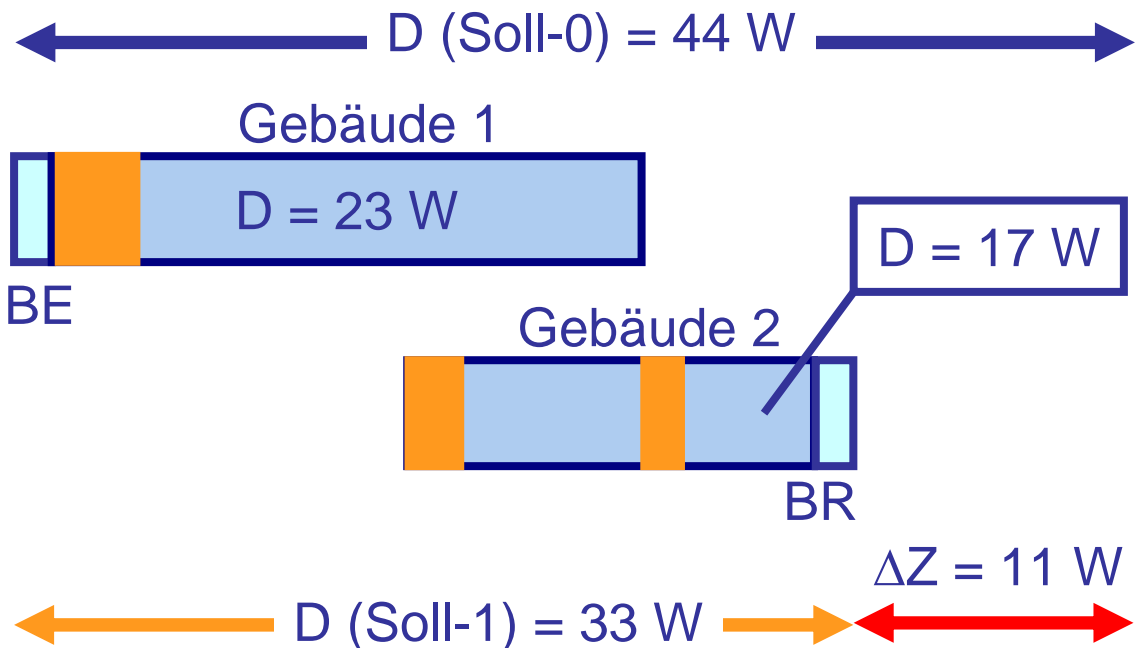
- Gebäude nacheinander: Geb. 1 → Geb. 2
- je 1 Kolonne mit 5 A für Wände / Decken
- Flechter als NU nach Bedarf (max. 5 A)
- je 1 Schalsatz für Wände / Decken (halbe Etage)
- 2-Wochen-Takt für eine Etage
- BE Einrichten und Räumen je 1 W

## Unterschiede Geb. 1 ⇔ Geb. 2

- **Vorlauf** (BE, BoPla) Geb. 1 mit 1 Kolonne
- 1 W für **Einrichtung** Schalung
- 2 W für **Einarbeitung** Taktplanung  
→ 4 W längere Dauer Geb. 1

# 4. Beispiel Wohnungsbau

## Rohbau Beschleunigung „Soll-1“



### Angaben zum beschleunigten Ablauf

- Herstellung Geb. 1 wie geplant
- Zus. Mannschaft beginnt mit Geb. 2 (ab 15. W)
- nach Ende Geb. 1: doppelte Mannschaft und Gerät auf Geb. 2

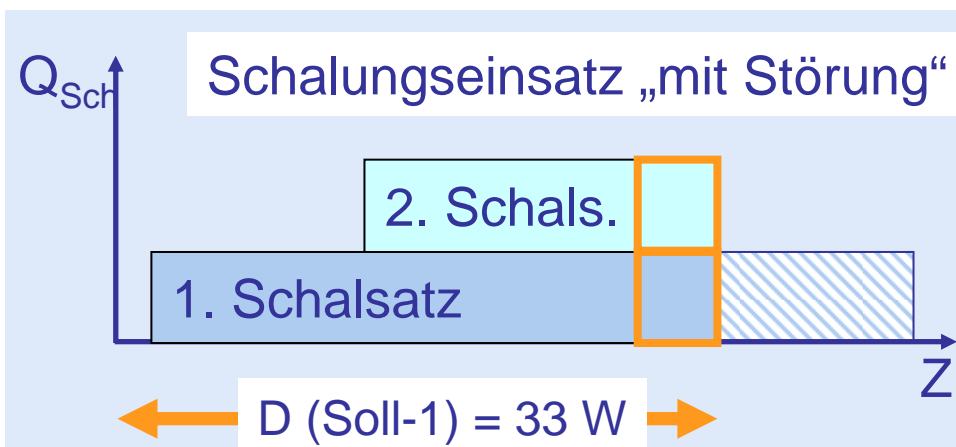
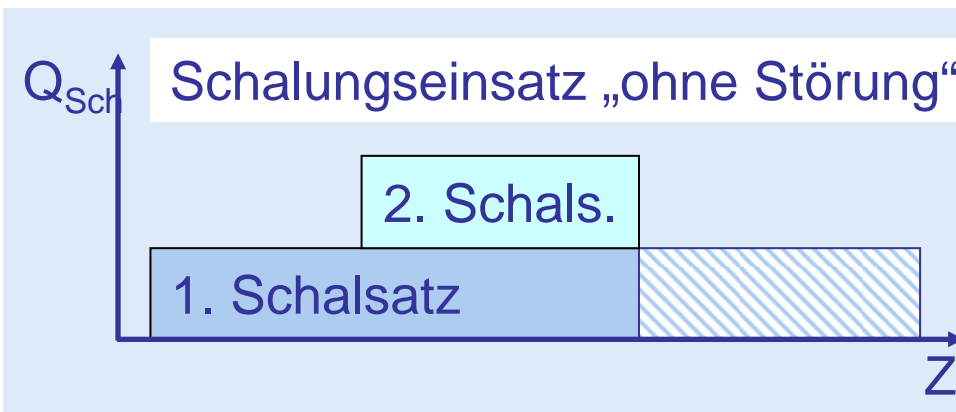
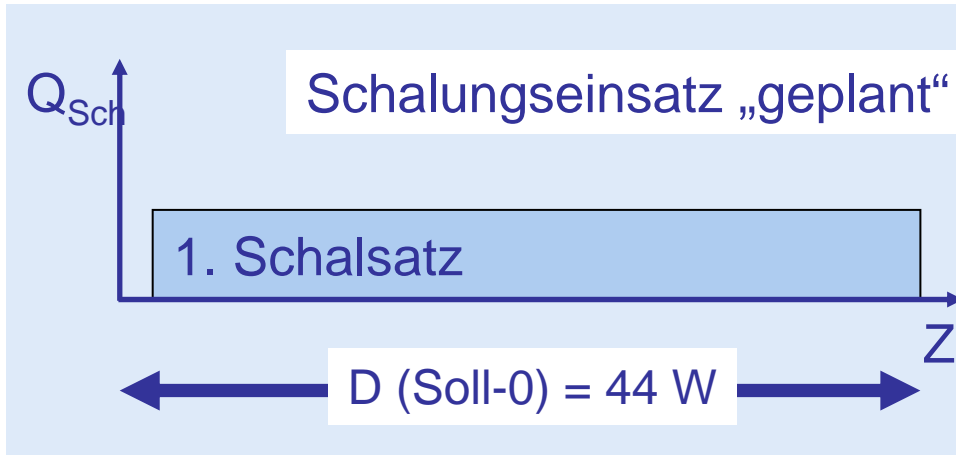
### Zusatzaufwand für Beschleunigung

- 1 W für **Einrichtung** BE, Schalung Geb. 2
- 2 W für **erneute** Einarbeitung Takt Geb. 2
- 1,5 W für **zusätzliche** Einarbeitung Takt durch „doppelte Mannschaft“
- Aufstockung BE: Container + 1 Kran
- Zusätzliche Schalsätze

# 4. Beispiel Wohnungsbau

## Kostenentwicklung durch Beschleunigung

### Schalung Wand/Decke



# 5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

## Kostenentwicklung durch Beschleunigung

### 1. Mehrkosten

#### **Einmalige Kosten** **+ 100%**

Grund → zusätzliche Installation

- 2. Schalung
- 2. Kran
- 2. BE

#### **Vorhaltekosten** **+ 17%**

Grund → längere Dauer (Einarbeitung/Störung)

- Bauleitung
- BE
- Schalung
- Personal → Lohn

### 2. Minderkosten

#### **Vorhaltekosten** **- 25%**

Grund → kürzere Gesamtdauer

- BL
- 1. Kran
- 1. BE



# 5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

## Beschleunigungskosten

### 1. Mehrkosten

Einmalige Kosten 20 T€

Vorhaltekosten 140 T€

### 2. Minderkosten

./. Vorhaltekosten - 40 T€

---

**Kosten Beschleunigung 120 T€**

## Projektbetrachtung

Bezogen auf Auftragssumme (Rohbau):

120 T€ / 2.400 T€ → 5%

Bezogen auf Baukosten (KG 300+400):

120 T€ / 7.000 T€ → 1,7%

Bezogen auf Gesamtprojekt → < 1%

**„...für eine Verkürzung der Bauzeit um 25% bei einer Verdoppelung der Kapazität“**

# 6. Zusammenfassung

- Wirksame Beschleunigung  
→ Verkürzung des **kritischen Wegs**  
und / oder: **Strukturänderung**
- Beschleunigung möglichst **frühzeitig**  
→ Einfluss nimmt über Projektdauer ab
- Beschleunigung durch **Intensivierung**  
innerhalb der verfügbaren Infrastruktur  
→ Kostenminderung
- Beschleunigungsmaßnahmen  
= **Störung** des Bauablaufs  
→ Leerarbeit (Mehrkosten)
- **Einmalige Kosten** entstehen für zusätzliche  
Installation
- Verminderte Bauzeiten führen  
zu **Gemeinkostensenkungen**  
→ kürzere Vorhaltezeiten
- Outsourcing von Leistungen möglichst für  
„neue Bereiche“ um keine  
**Rationalisierungseffekte** zu verschenken