

HOCHSCHULE
FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN
MÜNCHEN

Jörg Kowolik, Mauritius Martin, Seda Ilgaz, Christoph Lämmermann,
Said Hashemi, Mohammad Noori

LEAN MANAGEMENT IN DER BAUAUSFÜHRUNG

Abschlusspräsentation | 30. Juni 2020
Wissenschaftliche Projektarbeit
Hochschule München für angewandte
Wissenschaften

Agenda



1. Allgemein

- Kurzvorstellung Trimble
- Technologien im Bau
- Ausgangslage
- Aufgabenstellung

3. Ergebnisse

- Diagramme der Auswertung
- Erläuterung der Potentiale

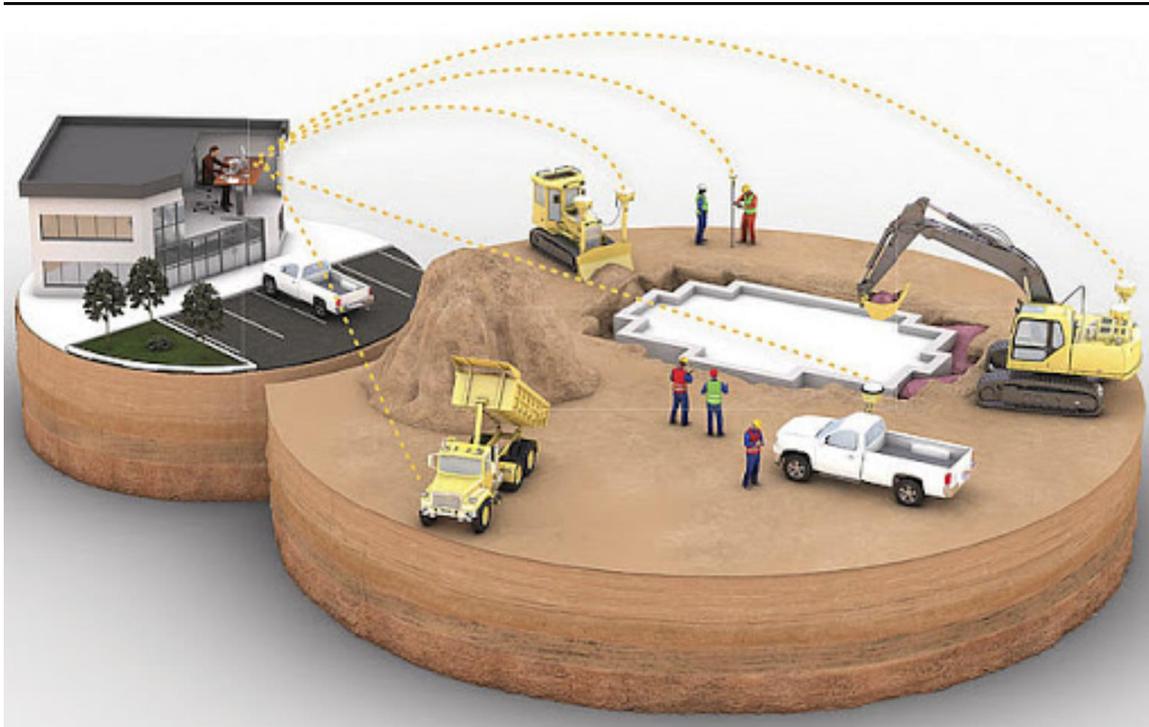
2. Vorgehensweise

- Ungenutzte Potentiale
- Umfrage

4. Resümee

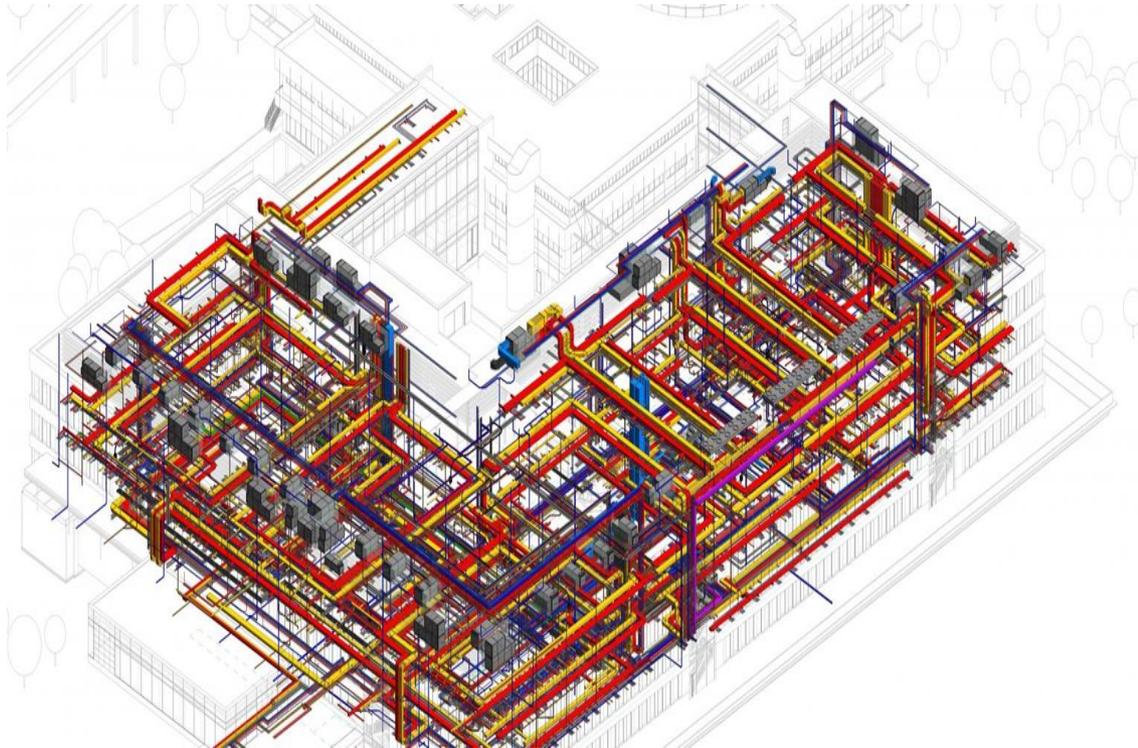
- Fazit
- Dank an Beteiligte

Wer ist Trimble?



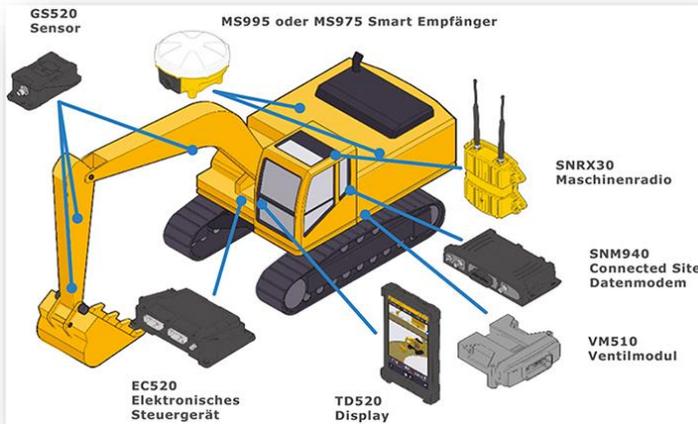
- Hersteller für geodätische Messinstrumente
- Führender Anbieter von globalen Navigationssatellitensystemen
- Ziel: Entwicklung und Kombination von
 - Positionierungstechnik
 - Mobilfunkkommunikation
 - Software

Technologien im Bau: BIM

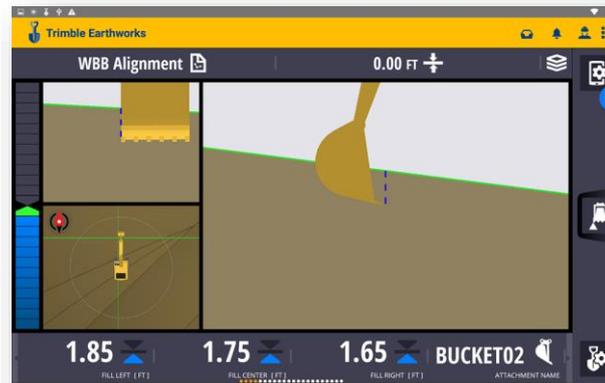


- Building Information Modeling (BIM)
- Intelligente 3D- Modelle
- Vernetzung der Projektbeteiligten
- 7 Dimensionen
- Kollisionsfreiheit

3D Maschinensteuerung am Beispiel Bagger



Ausstattung mit Hardware



CAD-Geländemodell in Computer laden



Zentimetergenaue, automatische Umsetzung

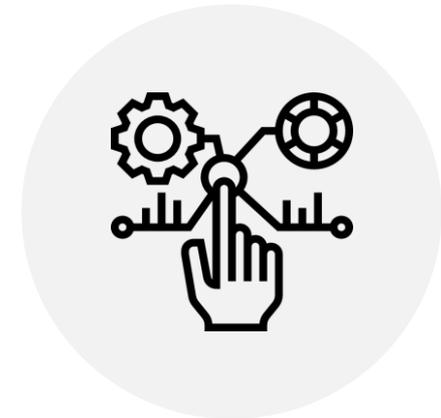
Ausgangslage



Fachkräftemangel



Unterschiedlichkeit der Baustellen

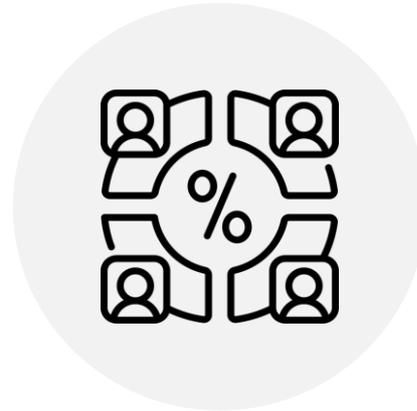


Rückstand in der Digitalisierung

Aufgabenstellung



**Effizienzsteigerung
durch Verwendung „smarte“
3D-Maschinensteuerung**



Umfrageprozess



Auswertung

Digitales Transformationsproblem



Fehlendes Knowhow in der Digitalisierung -> Angst vor Investition in moderne Technologien & Kleinunternehmen sehen Change Management kritisch

Fehlendes
Technologie-
verständnis

Hohe
Investitionskosten

“Es war schon
immer so” -
Mentalität

Ungenutzte Potentiale durch fehlende Technologienutzung im Bau



**Umsatz-
einbußen**



**Konkurrenzfähigkeit
sinkt**



**keine Chancen bei
manchen
Ausschreibungen**



**Ausgebildetes Personal
bevorzugt moderne
Technologien**



**Leistungs-
minderung**

Umfrage



- Befragung von digitalisierten Baufirmen
- Teilnahme von zehn Firmen (n=10)
- Über Google Forms durchgeführt
- 45 quantitative und qualitative Fragen
- Fragen erstellt in Zusammenarbeit mit Trimble
- Fragen zu:
 - Unternehmensprofil
 - Ist-Situation und Problematik der Digitalisierung im Unternehmen
 - Zukünftige Digitalisierung

Quantitative Forschung

- Erfassung von Daten
- Statistische Aussagekraft
- Keine Flexibilität

Qualitative Forschung

- Beschreibung statt Messung
- Größerer Spielraum
- Tieferes Verständnis
- Höherer Zeitaufwand

Wer wurde befragt?

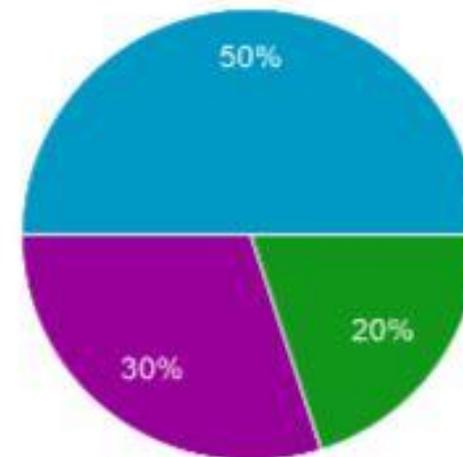


Befragte Firmen hauptsächlich aus Erd- und Tiefbau

50% Generalunternehmer,
50% Ausführung

Alle befragten Firmen setzen Maschinensteuerung ein

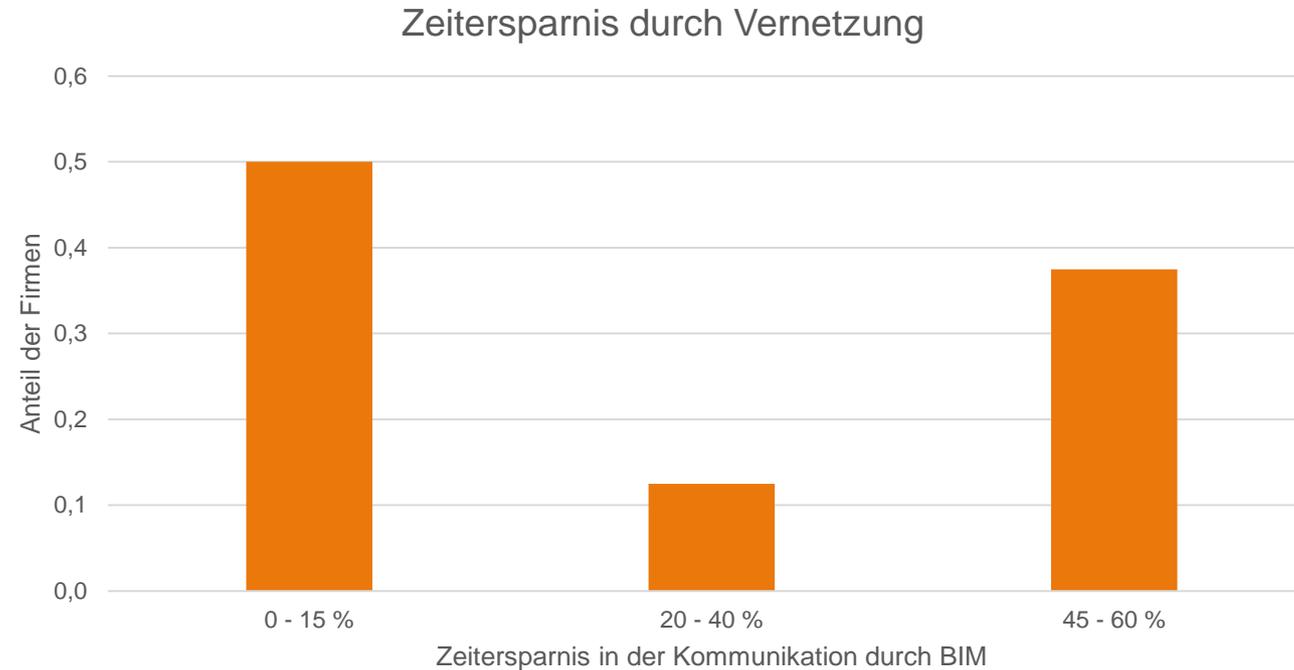
Anzahl der Mitarbeiter



Manuelles Überbringen von Daten kostet wertvolle Zeit



Ergebnisse: Zeitersparnis bei der Kommunikation

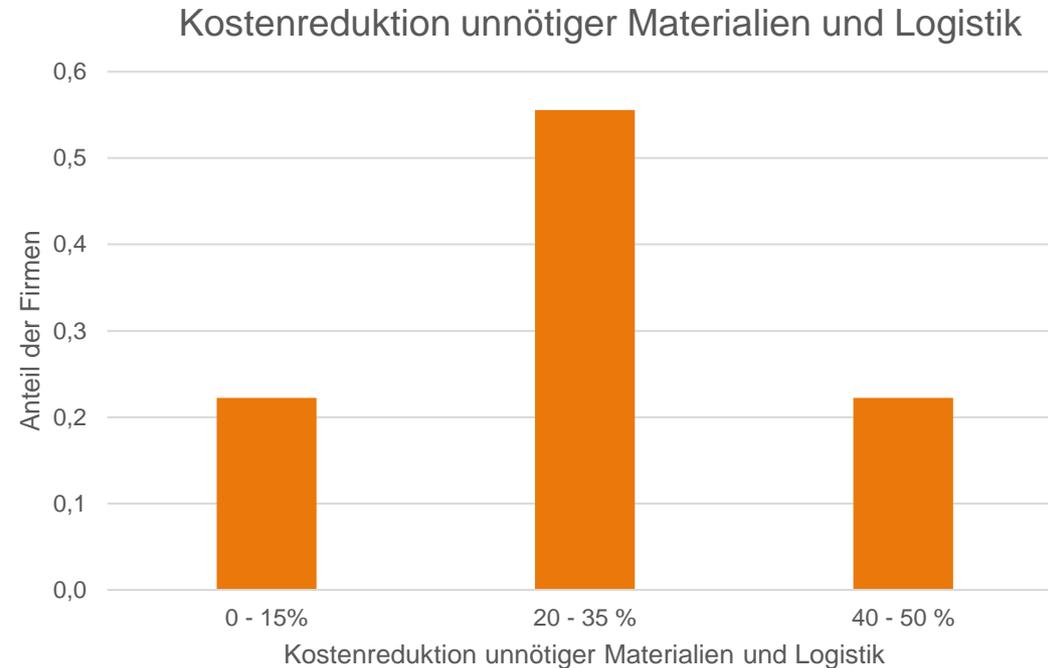


Mittelwert: 28% ± 15 %

A close-up photograph of a worker in a workshop. The worker is wearing a light-colored jacket and dark pants. They are using a power tool, likely a sander or grinder, on a metal surface. A large amount of bright orange sparks is being generated by the tool, creating a dynamic and industrial scene. The background is slightly blurred, showing a grey wall and a window. A blue text box is overlaid on the upper right portion of the image, containing the text 'Unnötige Kosten: 30% aller Arbeiten sind Nacharbeiten'. Below the blue box is a white horizontal bar.

**Unnötige Kosten: 30% aller
Arbeiten sind Nacharbeiten**

Ergebnisse: Unnötige Material- und Logistikkosten



Mittelwert: 29% ± 10 %

Fallbeispiel:

Versehentlicher Mehrabtrag auf 50m
beim Bau einer Landstraße

- Kauf und Rücktransport des Materials
- Maschinenstunden zum Auffüllen
- Zeitverzug

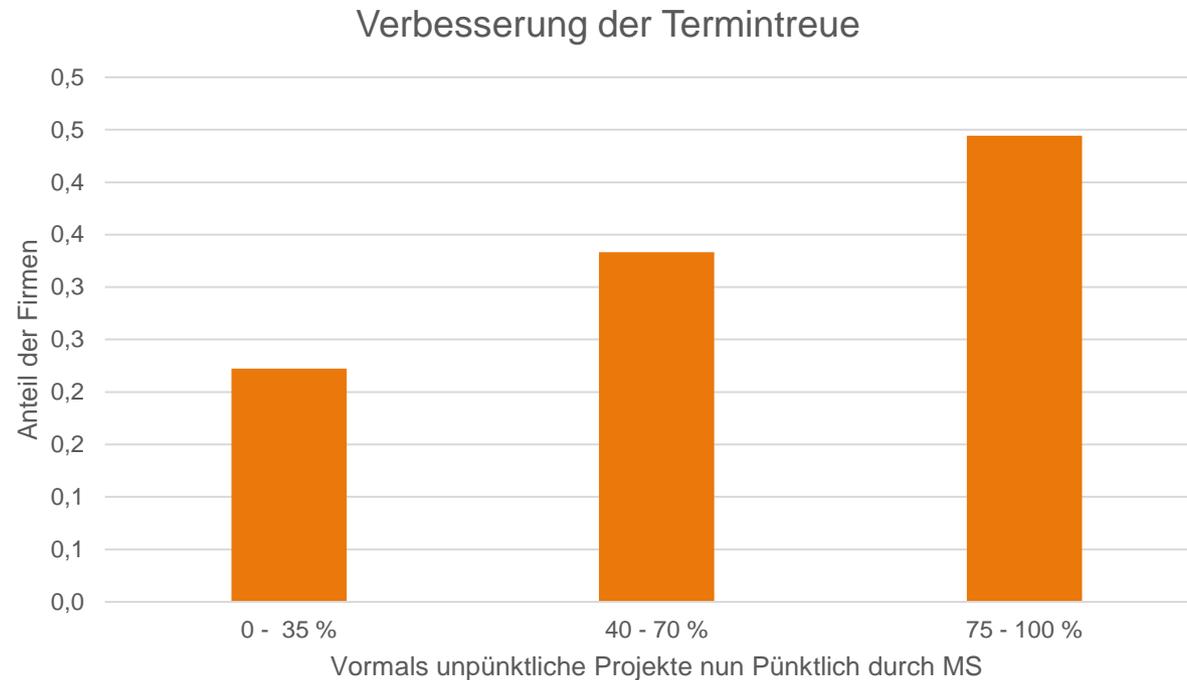
**Ca. 2.000 € direkte Kosten durch
vermeidbaren Mehrabtrag**



Schlechte Termintreue im Bausektor: Nur 10% aller Projekte sind pünktlich



Ergebnisse: Auswirkung auf die Termintreue



Mittelwert: 59% ± 25 %

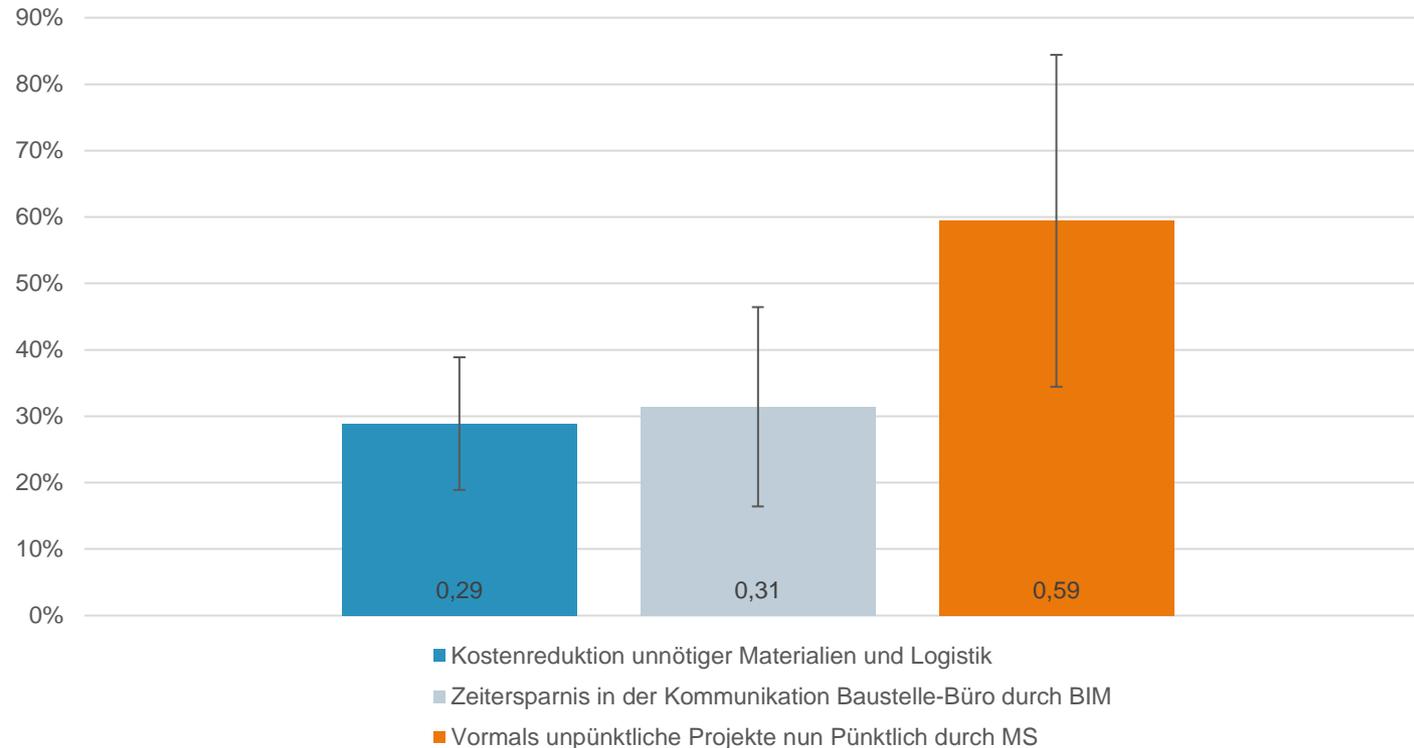
A photograph of a construction site at sunset. Several yellow tower cranes are visible against the orange and yellow sky. In the foreground, there are buildings under construction, some covered in green safety netting and others in blue. To the right, a completed high-rise apartment building is visible. A semi-transparent blue box is overlaid on the lower-left portion of the image, containing white text.

**Sind die festgestellten
Verbesserungen signifikant?**

Zusammenfassung



Vergleich der Verbesserungen



**Festgestellte Verbesserungen sind
signifikant**

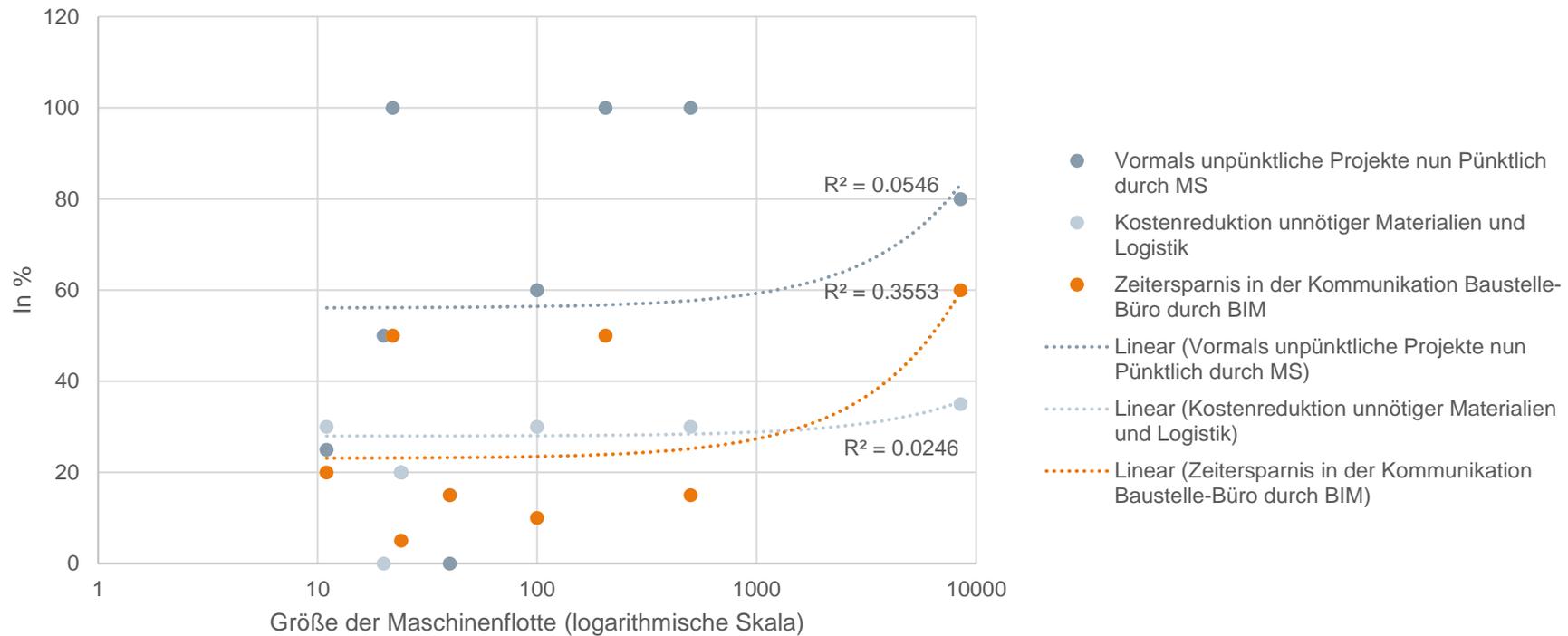
A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers with glass facades. The buildings are set against a clear, bright blue sky. The perspective makes the buildings appear to converge towards the top of the frame. A semi-transparent blue rectangular box is overlaid on the lower-left portion of the image, containing white text. Below this box is a thin, horizontal white bar.

**Profitieren große Unternehmen
mehr von der Digitalisierung?**

Zusammenhang von Firmengröße und Ausmaß der Verbesserungen



Effizienzsteigerung und Flottengröße



Keine signifikante Korrelation

Statistische Legitimation in der Auswertung



- Berechnung des arithmetischen Mittels und der Fehlerspanne auf Basis der empirischen Varianz und einem Signifikanzniveau von 5%
 - 95 prozentige Sicherheit, dass das Ergebnis nicht zufällig ist
- Grenzen:
 - Umfrage basiert auf Schätzungen der Befragten
 - Kleine Anzahl an Teilnehmern



Qualitative Erkenntnisse aus der Umfrage

Problematiken im Zusammenhang mit der Digitalisierung laut der befragten Unternehmen



- Keine Standardisierung der Schnittstellen bzw. keine Datennormen
- BIM teilweise als Mehraufwand wahrgenommen
- keine BIM-fähigen, oder schlechte Unterlagen aus Ingenieurbüros
- Mangel an qualifiziertem Personal
- Schlecht ausgebautes Mobilfunknetz

Erkannte Potentiale: Weitere Ansätze um Unternehmen zu erreichen

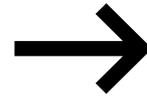


- Große Firmen kennen die Vorteile und sind mit der Thematik vertraut
 - “Standards und Schnittstellen für den digitalen Austausch und die Vernetzung der Akteure in der Bauwirtschaft klar definieren und festlegen”
 - Kompatibilität
- Kleinere Firmen sind eher unerfahren im Bereich Maschinensteuerung:
 - Kennen Förderung der “vernetzten Baustelle” nicht
 - Profitieren im selben Maß wie größere
 - Besonders betroffen von Krisen
 - Aber: Stärker digitalisierte Firmen sind besser für Krisenzeiten gewappnet

Fazit: Bestätigung der aufgestellten Hypothese



**Zentrale Umfrageergebnisse
zum Einsatz von
Maschinensteuerung**



**Zeitersparnis
Kommunikation 28 %**

**Kostenreduktion
Logistik 29%**

**Steigerung der
Termintreue auf 59%**



**Bestätigung der
Hypothese**

Danksagung



“Wir möchten uns bei der Firma Trimble und insbesondere bei Stefan Argiriu und Peter Lenk für die gute und angenehme Zusammenarbeit bedanken.”

Quellen



- https://www.wiemann-baumaschinen.de/wp-content/uploads/2019/04/JCB_220X.jpg
- Bertschek, Irene; Niebel, Thomas; Ohnemus, Jörg 2019: Zukunft Bau, Beitrag der Digitalisierung zur Produktivität in der Baubranche Endbericht
- Bertschek, Irene; Polder, Michael; Schulte, Patrick, 2019: ICT and resilience in times of crisis: evidence from cross-country micro moments data. *Economics of Innovation and New Technology*, 28. Jg.(8), S. 759–774.
- Kostka, Genia; Fiedler, Jobst, 2016: Large Infrastructure Projects in Germany: Between Ambition and Realities. Springer International Publishing AG Switzerland