

Die Produktivität der Baustelle und Missverständnisse über den Faktor Arbeit im Produktionsprozess

Professor Dipl.-Ing. Christian Waibel

pms-Vorträge 2023 am 30.06.2023

Konjunkturmaschine Deutschland dreht auf



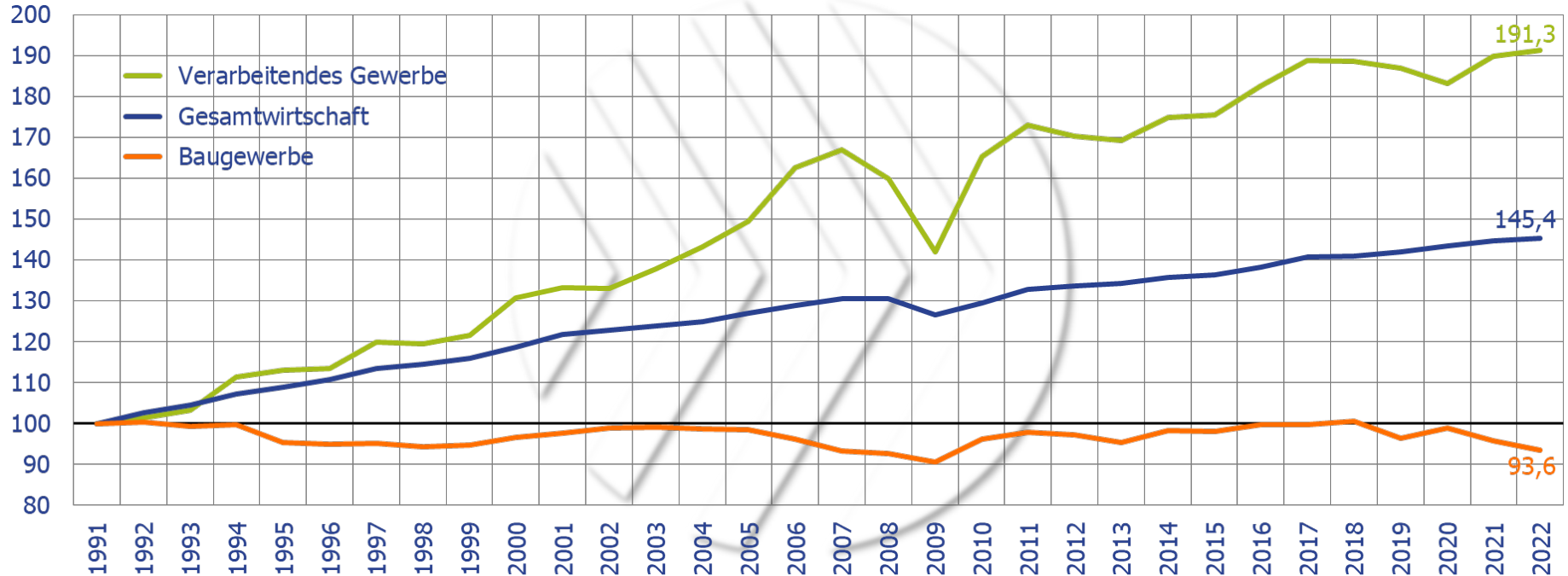
Quelle: www.manager-magazin.de

Deutsche Wirtschaft rutscht in Rezession



Quelle: www.zdf.de

Arbeitsproduktivität je geleisteter Erwerbstätigenstunde (1991 = 100)



Quelle: www.destatis.de



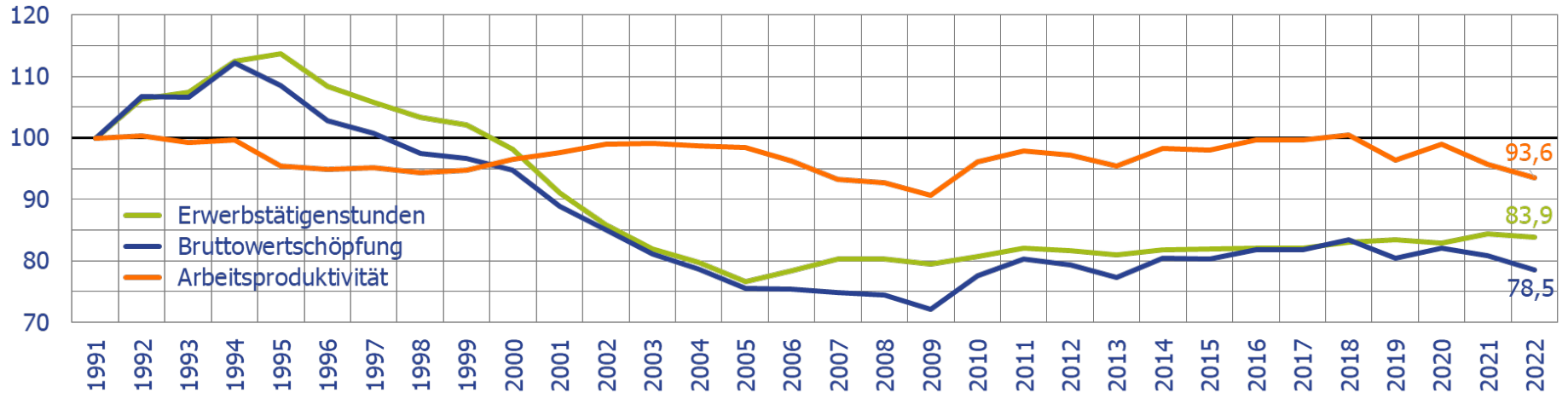
*[Die Bauzeit muss] für das konkrete Vorhaben realistisch bemessen sein und **übliche Störungen** berücksichtigen.*

Quelle: BGH, Urteil vom 30.09.2004 - VII ZR 456/01
Anmerkung: Urteil zu Architektenvertrag

1. Produktivität in der amtlichen Statistik
2. Produktivität im Baubetrieb
3. Störungen im Bauablauf
4. Nachweis störungsbedingter Minderleistung

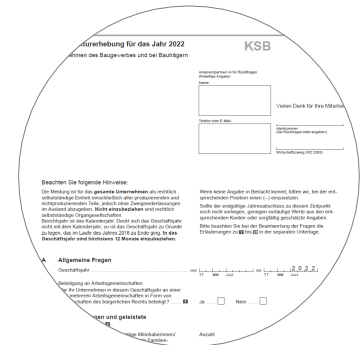
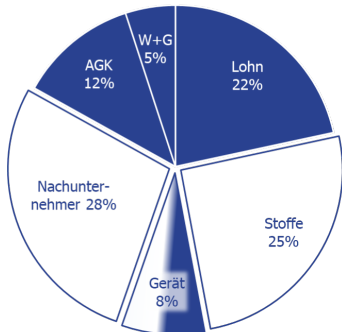
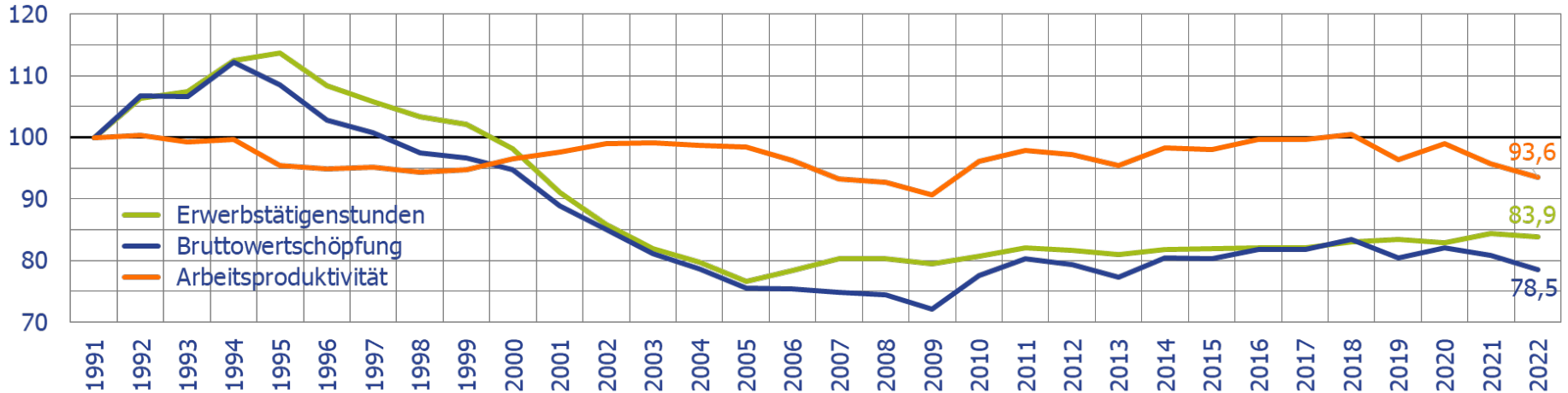


1. Produktivität in der amtlichen Statistik



$$\text{Arbeitsproduktivität} = \frac{\text{reale Bruttowertschöpfung}}{\text{Erwerbstätigenstunden}} = \frac{\text{Bruttoproduktionswert} - \text{Vorleistungen}}{\text{Erwerbstätigenstunden}}$$

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$



2. Produktivität im Baubetrieb

$$\text{Aufandswert } w_A = \frac{\text{Lohnstunden}}{\text{Leistungseinheit}} \left(\frac{\text{Lh}}{\text{LE}} \right) = \frac{\text{Input}}{\text{Output}}$$

Anwendung bei menschlicher (vorwiegend händischer) Arbeit;
z.B. 0,5 h/m² Schalung; 15,0 h/t Bewehrung; 0,8 h/m³ Beton

$$\text{Leistungswert } Q_A = \frac{\text{Leistungseinheiten}}{\text{Zeiteinheit}} \left(\frac{\text{LE}}{\text{ZE}} \right) = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Anwendung bei maschineller Arbeit;
z.B. 100 m³/h Bodenaushub



Abhängigkeit der Aufwands- und Leistungswerte

- Arbeitsvorbereitung
- Schwierigkeitsgrad
- auszuführende Menge
- Baustoff
- Geometrie der Bauwerksteile
- Fähigkeit des Personals (Ausbildung, körp. Konstitution, Motivation)
- Kolonnengröße
- Art und Zustand zur Verfügung stehender Geräte und Hilfsmittel
- Größe und Zugänglichkeit des Arbeitsplatzes
- Baustellenbedingungen und –logistik
- Verkehrsverhältnisse
- Jahreszeit, Tageszeit und Witterung
- etc.



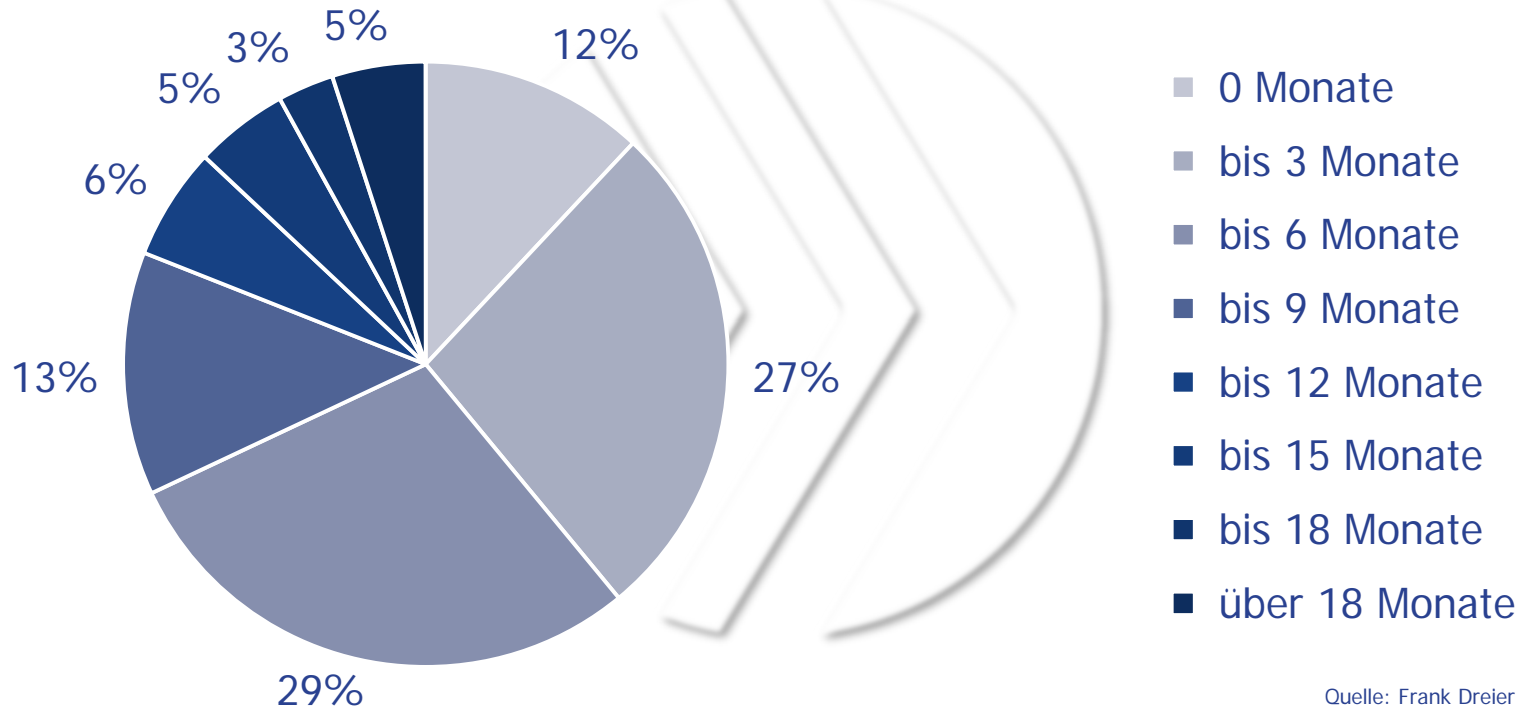
Ermittlung der Aufwands- und Leistungswerte

- Nachkalkulation
- Erfahrung
- Kalkulationshandbücher
- Berechnungen
- Herstellerangaben
- Arbeitsstudien
- Simulationen
- Probeläufe
- etc.



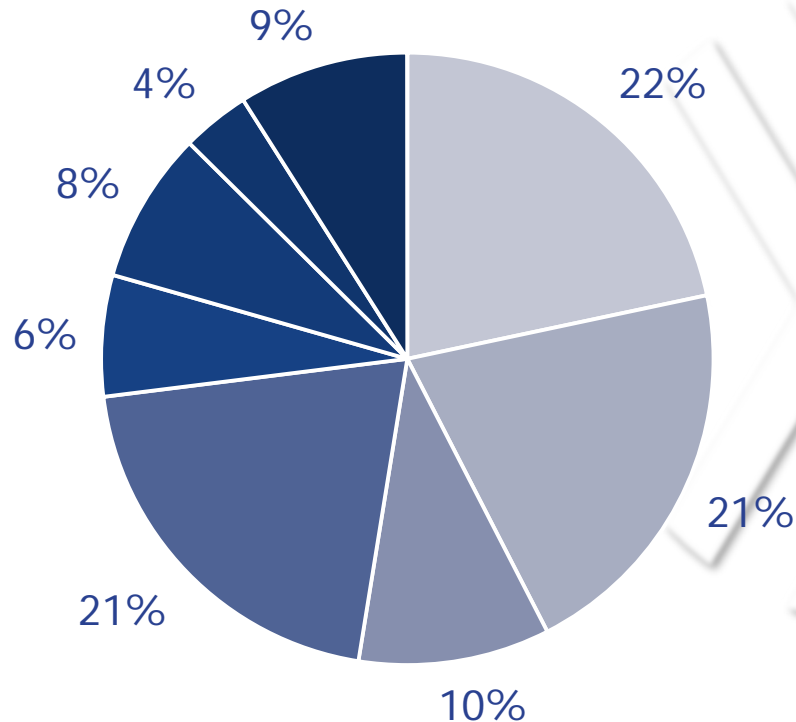
3. Störungen im Bauablauf

Bauzeitverlängerung



Quelle: Frank Dreier

Störungsursachen



- geänderte / zusätzliche Leistungen
- verspätete Planlieferungen
- fehlerhafte / unvollständige Planung
- fehlende / verspätete AG-Vorleistungen
- fehlende / verspätete AG-Entscheidungen
- AG-Eingriffe in das Ablaufkonzept
- außergewöhnliche Witterungseinflüsse
- Baugrundeinflüsse

Quelle: Frank Dreier

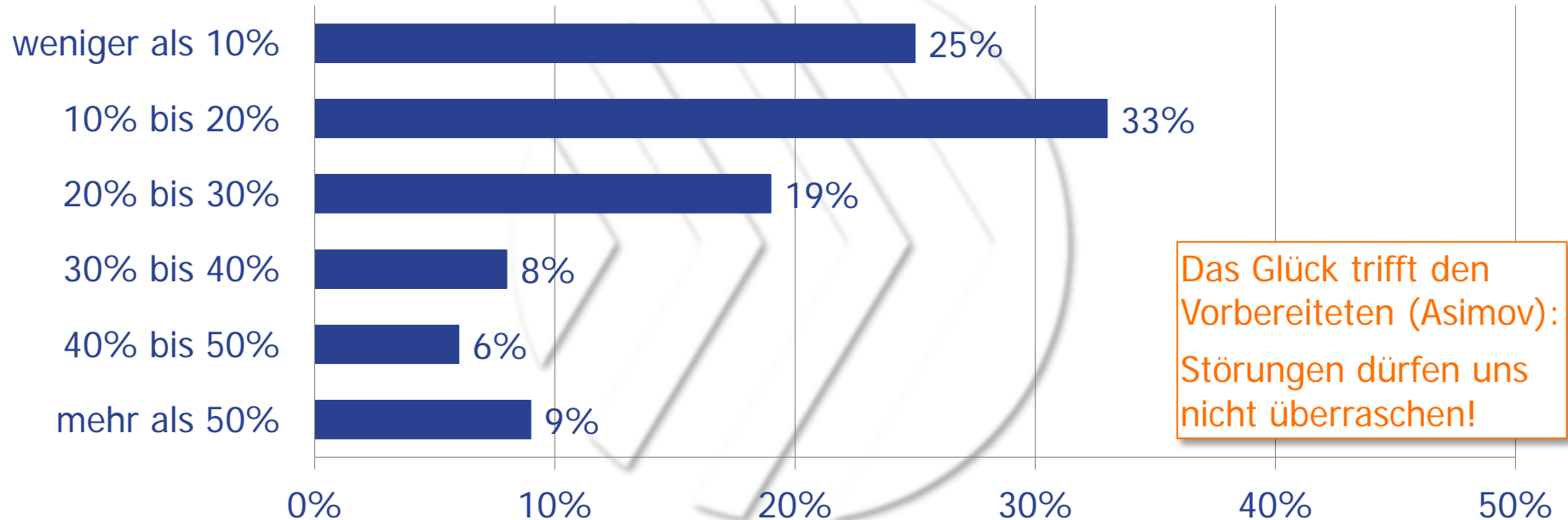
Störungsursachen

... ferner aus der Sphäre des Auftragnehmers:

- unzureichende Arbeitsvorbereitung (Produktionsplanung)
- fehlendes oder unqualifiziertes Personal
- verspätete Lieferungen von Geräten und Baustoffen
- ungeeignetes Gerät / falsches Material
- fehlerhafte Beurteilung von Leistungsbeschreibung und Leistungsfähigkeit
- falsches Verständnis von Zusammenwirken Konstruktion, Werkstoffen und Baugrund
- Schlechtleistung / Mängel
- Etc.

Quelle: Frank Dreier

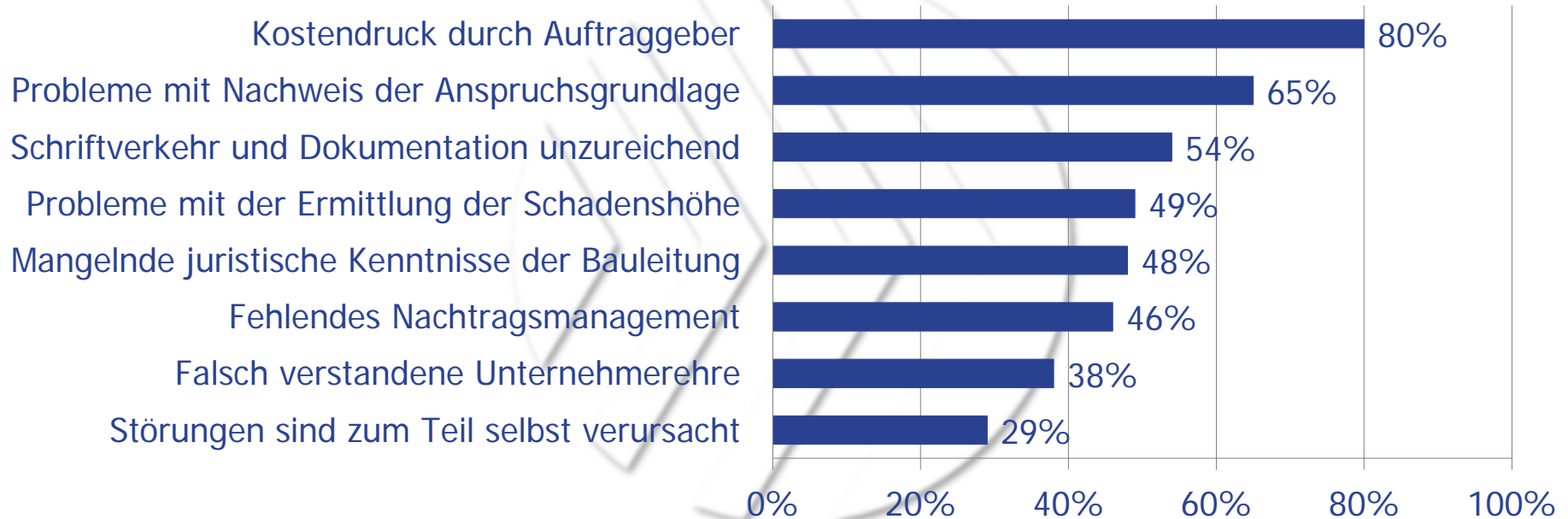
Höhe der Störungsmehrkosten im Tiefbau



Das Glück trifft den Vorbereiteten (Asimov):
Störungen dürfen uns nicht überraschen!

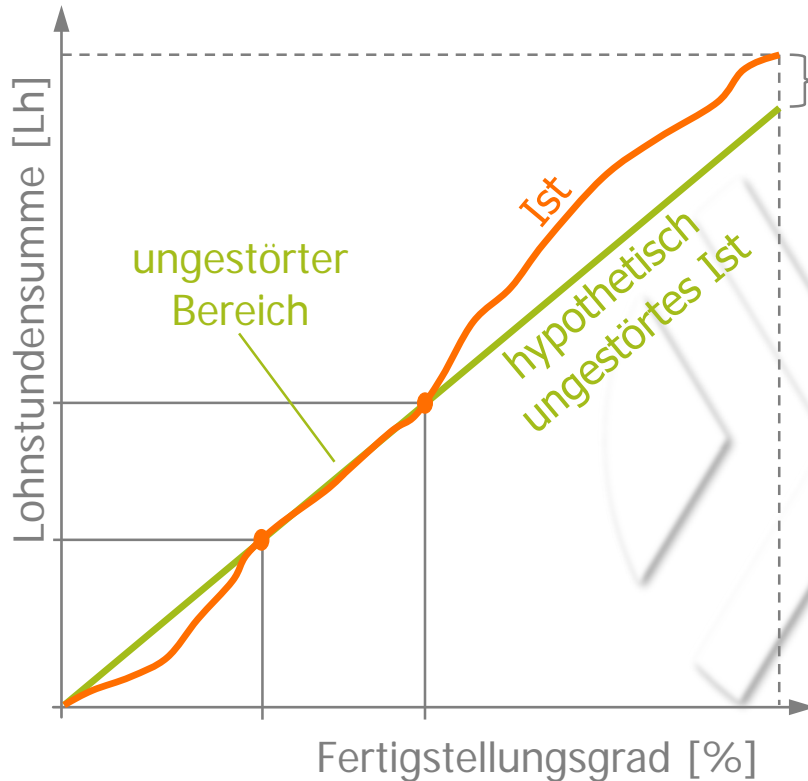
Quelle: Thomas Heilfort

Ursachen für die Nichtdurchsetzung von störungsbedingten Mehrkosten



Quelle: Thomas Heilfort

4. Nachweis störungsbedingter Minderleistung



Minderleistung

Measured Miles Methode anstatt abstrakter Erfahrungswerte (sog. Minderleistungskennzahlen):

- Vergleich der Produktivität identischer Teilleistung im gestörten und ungestörten Bereich unter ansonsten gleichen Bedingungen
- Im ungestörten Bereichen wird die sog. Productivity Baseline als Bezugsmaßstab bestimmt
- Ermittlung der Minderleistung erfolgt konkret auf das jeweilige Projekt bezogen und unter Berücksichtigung der tatsächlich erreichten (nicht hypothetischen) Produktivität



Prof. Dipl.-Ing.
Christian Waibel

Centa-Hafenbrädl-Straße 61
81249 München

T +49 89 30 90 672 - 50

F +49 89 30 90 672 - 99

waibel@pms-baubetrieb.de

www.pms-baubetrieb.de

nerschaft mbB

benz · Waibel

München · Berlin/Brandenburg · Osnabrück

pms-Vorträge 2023 am 30.06.2023