

Technische Universität Dresden
Institut für Baubetriebswesen

Automatisierung, Vernetzung und KI – Anwendungsszenarien auf der Baustelle

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Otto



78. Deutscher Betriebswirtschaftler-Tag, AK Baubetriebswirtschaft
KI-Transformation – eine neue Ära der Betriebswirtschaft // 11.09.2024

Vorstellung Institut für Baubetriebswesen



Institut für Baubetriebswesen

- Professur für Baubetriebswesen:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Jens Otto
- Professur für Bauverfahrenstechnik
und zirkuläre Wertschöpfung:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Katharina Kleinschrot
- 17 Mitarbeiter
- ca. 45 Absolventen pro Jahr

Forschungs-/Lehrschwerpunkte

- Vertragsanalyse, Ausschreibung
- Kalkulation und Baupreisbildung
- Bauausführung, Claim Management,
Kosten- und Terminverfolgung
- Brücken- und Infrastrukturbau
- Nachhaltigkeit, z. B. Ökobilanzierung,
Ressourceneffizienz, zirkuläres
Bauen / C2C, Recycling
- Sicherheit und Gesundheitsschutz

Digitalisierung, Planung und Bauen

- Evaluation BIM-Anwendungen
- planungsunterstützende Software
- Automatisierung von Planen und Bauen
- Industriestandard Carbonbeton

CONPrint3D®

C³ – Carbon Concrete Composite Construction Future Lab

Das Bauwesen der Zukunft ist digital

Construction Future Lab – das Zentrum für
Anwendungsforschung im digitalen Bauen

www.cflab.de

Erfindung

1 – 3_{TRL}

- Grundlagenorientierte Forschung
- Lehre und Ausbildung

Innovation

Fokus des CFLab

3 – 6⁺_{TRL}

- Angewandte Forschung & Entwicklung
- Marktorientierte Forschung & Entwicklung
- Prototypenentwicklung
-umsetzung, -untersuchung
- Bereitstellung von Erprobungs- und Testfeldumgebung (Technologie- & Wissenstransfer)
- Veröffentlichungen, Schulungen, Tagungen, Lehre

Diffusion

6 – 9_{TRL}

Serienentwicklung / -fertigung /
-betreuung

CFLab Netzwerkplattform

Leitthema 01_Digitale Laborbaustelle

Ideen testen. Zukunft erforschen.

„Innovation durch Experiment“ –
Großdemonstrations- und Testareal
mit einem leistungsfähigen
Kommunikations- und Testequipment

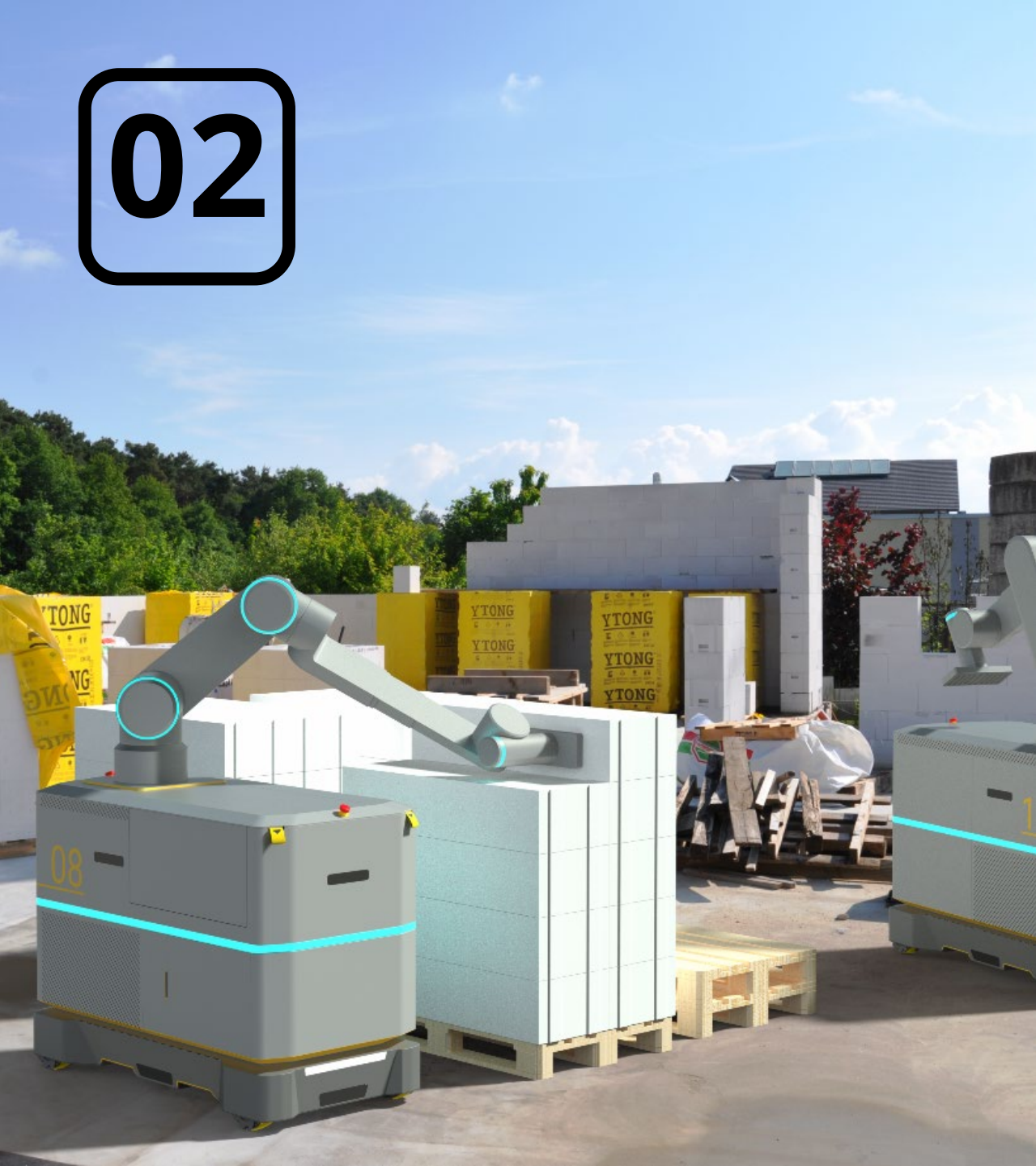
Szenariobasierte Modellierung und
Anpassung baustellentypischer
Arbeitsstationen und Wegstrecken

Konzeptnachweise maschinenbezogener
Bau- und Transportszenarien, vernetzter
Baustellenabläufe

Exemplarische Erprobung und Evaluation
von Use-Cases und Technologien



02



Leitthema 02_Baurobotik

Baurobotik entwickeln, testen, anwenden.

**Entwicklung und Erforschung neuer
Maschinenkonzepte und Komponenten**

**Entwicklung und Erprobung von
Softwarelösungen für u.a.:**

Indoor Lokalisierung und Pfadplanung

Erkennen und Identifizieren von
baustellentypischen Objekten

Gefahrenbereichsüberwachung

**Machbarkeitsuntersuchungen und
Konzeptentwicklungen zur Automatisierung
von Bauprozessen**

**Entwicklung, Test und Analyse neuer
Prozesswerkzeuge**

Material und Maschinentech- nologie von Morgen heute erproben.

nachhaltige Materialentwicklung,
Druckverfahren (Bewehrungsintegration,
Robustheit, Wirtschaftlichkeit)

Bereitstellung Maschinentechnologien für
die gesamte Prozesskette – Mischtechnik,
Großraum-Robotik bis Druckkopf

Entwicklung softwarebasierter
Planungstools sowie Prozess- und
Maschinensteuerungen

Gestaltung verfahrensangepasster
Baukonstruktions- und Architekturkonzepte

Zulassung und Qualitätssicherung



Digitalisierung Bauprozess

Schwerpunkt Arbeitssicherheit

Digital Safety Monitoring (DSM)

- sensorgestützten Sicherheitssystemen auf Baustellen

Schwerpunkt Prozesssicherheit

Digital Construction Process (DCP)

- durchgehender Digitaler Workflow von der Planung über die Ausführung bis zum Gebäudebetrieb
- digitale Erfassung erbrachter Bauleistung (Qualität, Menge, Zuordnung LV+BAP)
- digitale Document Storage / Search (unternehmensbezogenes ChatGPT)
- digitale Assistenzsysteme für Planung, AV Bauausführung und Bauüberwachung



Beispiel 1: Bildauswertung (KI) - Varianten der Objekterkennung



Beispiel 2: Assistenzsysteme Baugeräte (SafeCon3D)

Beispiel 3: Beton-3D-Druck (Vollwanddruck, modulare Elementbauweise)

Technische Universität Dresden
Institut für Baubetriebswesen

Automatisierung, Vernetzung und KI – Anwendungsszenarien auf der Baustelle

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Otto

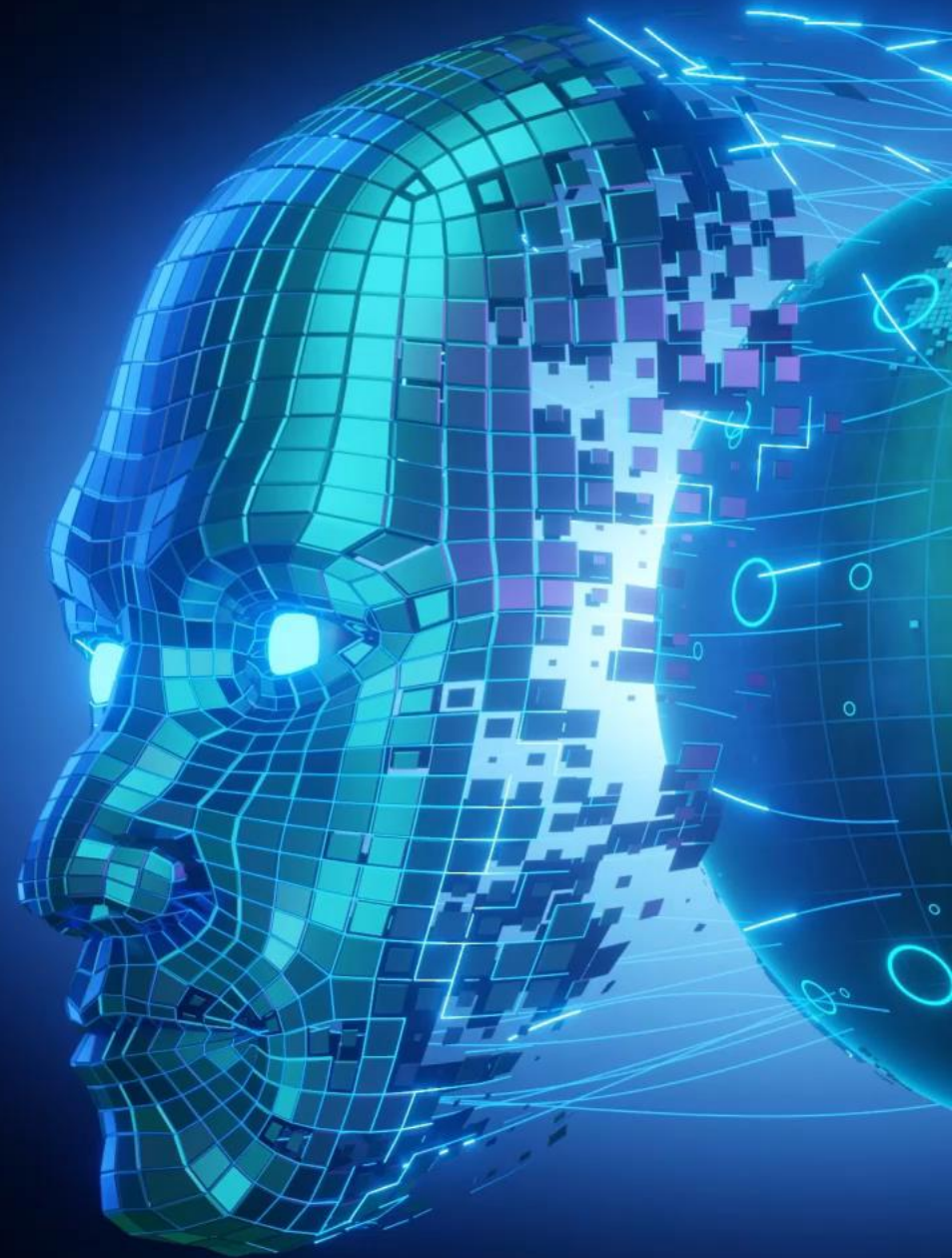


78. Deutscher Betriebswirtschaftler-Tag, AK Baubetriebswirtschaft
KI-Transformation – eine neue Ära der Betriebswirtschaft // 11.09.2024



KI-Assistent für die Kalkulation (in mittelständischen Bauunternehmen)

Prof. Dr. Ralf-Peter Oepen



Ein kurzer Einstieg

- BRZ Deutschland GmbH
- BRZ 365: Cloud-ERP für mittelständische Bauunternehmen
- KI-Kalkulationsassistent ist eine Applikation von BRZ 365
- KI-Ansatz = Unterstützungsfunktion für Routinearbeiten

- Nun aber Live in unsere Lösung

Zu den Anwendungen

BRZ 365 Bautechnik



Angebot, Vertrag & Rechnung



Mengenermittlung



Mengenermittlung REB



BIM-Viewer



Stammdaten



NU-Management



KI-Kalkulation



Import Stammdaten



GrZ 365

Vielen Dank.





Prof. Dr. Ralf-Peter Oepen

Mitglied der Geschäftsführung
BRZ Deutschland GmbH

ralf-peter.oepen@brz.eu

www.brz.eu



TU BAF

Die Ressourcenuniversität.
Seit 1765.



INNOVATION & RESILIENZ DURCH DIGITALISIERUNG

Infrastrukturmanagement und Auftragsvergabe

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG | 2024

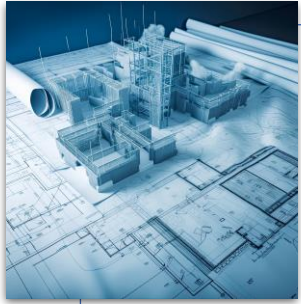


Referent: Prof. Dr. Marcus Wiens



- Inhaber der Professur für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insb. Innovations- und Risikomanagement an der TU Bergakademie Freiberg
- Principal Investigator am Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit (KASTEL) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT); Helmholtz-Topic Engineering Secure Systems (ESS)

Varianten zur Resilienzsteigerung durch Digitalisierung im Bauwesen



Building Information Modeling



Infrastrukturmanagement



Twin Transformation



Digitale Auftragsvergabe

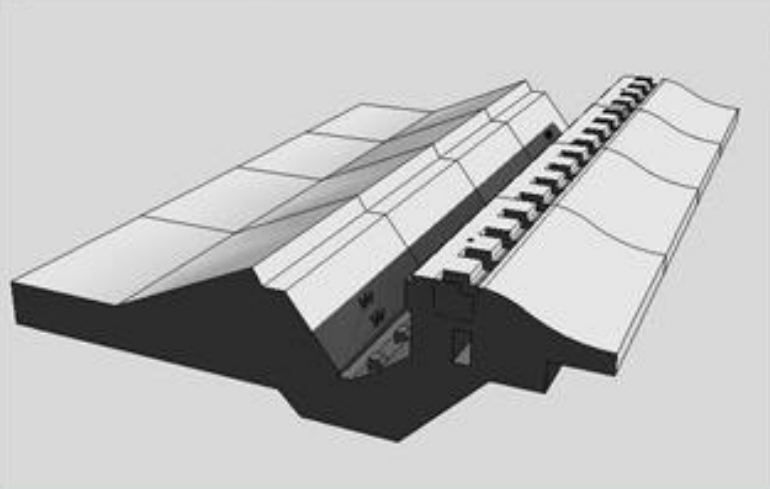
Infrastrukturmanagement (Verkehrswasserbau)



Übersicht Objekte

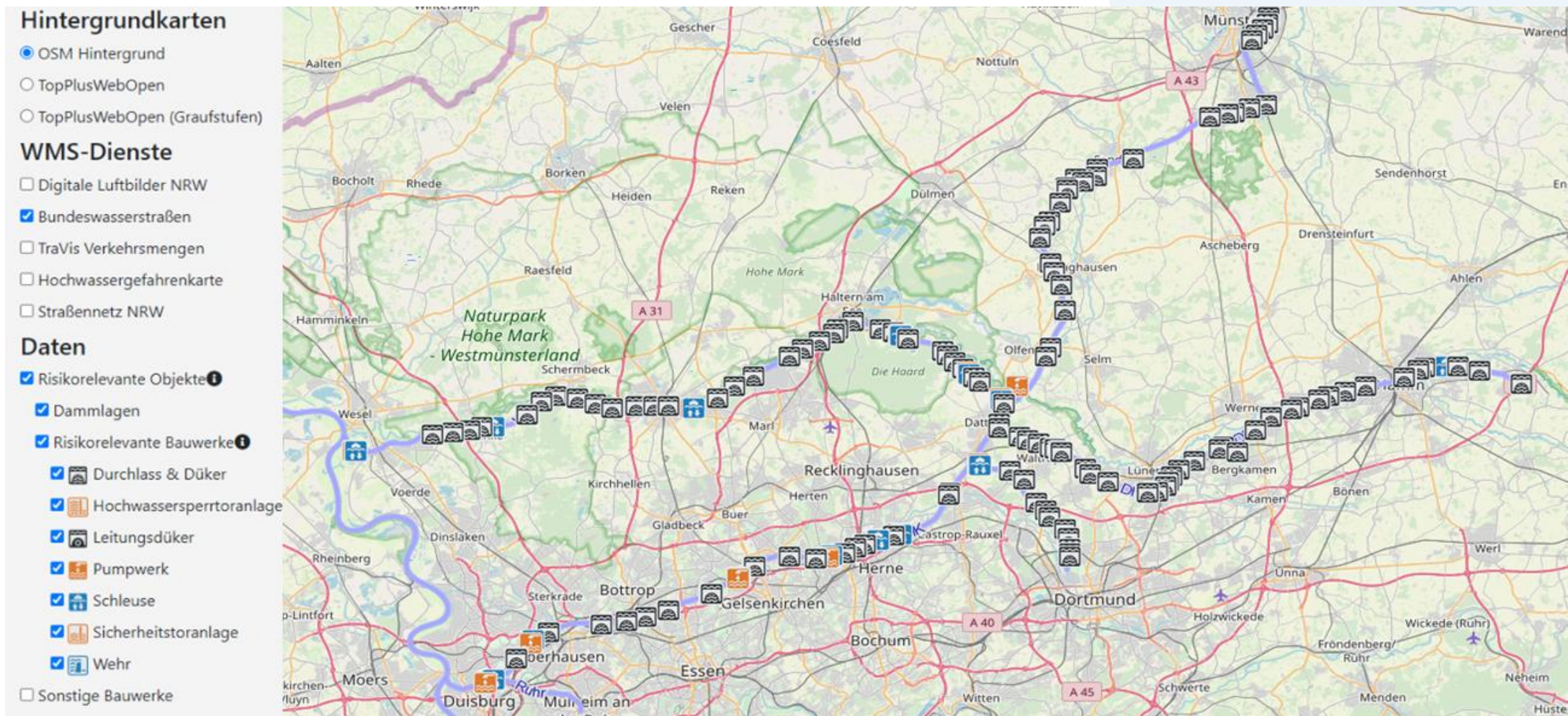
Projekt: H13563_0_3_Wehr_Geesthacht_Instandhaltung_WF3
Ersteller: Bertram
Datum / Zeit: 02.12.2020 / 11:21
Hinweis:

Ordnungszahl	Einbauort	Bauteiltyp	Baustoffe	Menge
			Stahlbeton	1.263,09 m³
			Stahlbeton	1.273,84 m³
			Stahlbeton	1.366,31 m³
			Stahlbeton	1.367,97 m³



Quelle: Ergebnisbericht „Digitalisierung im Verkehrswasserbau“; Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Dezember 2020.

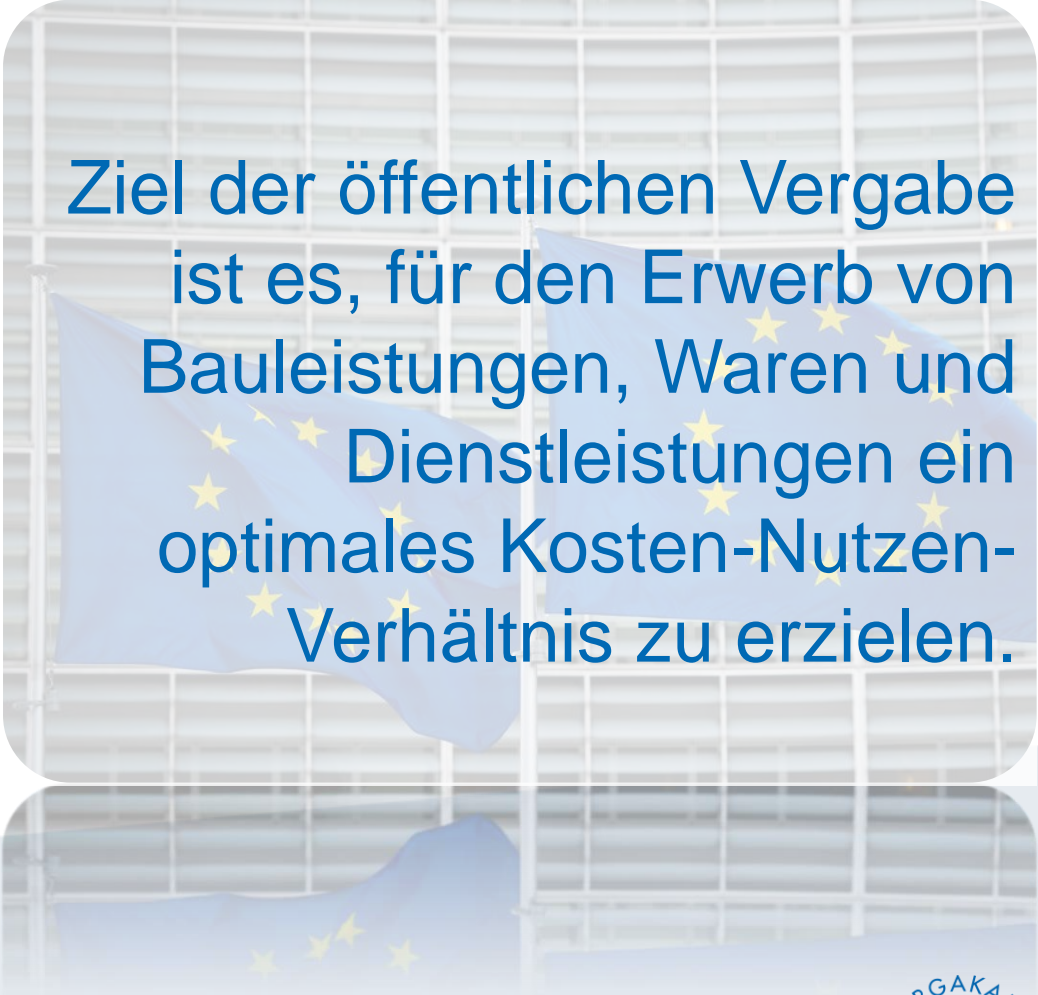
Infrastrukturmanagement (Verkehrswasserbau)



Öffentliche Auftragsvergabe

Das Gesamtvolumen (aller) öffentlich vergebener Aufträge beträgt in der Europäischen Union 2 Billionen Euro jährlich.

Dies entspricht einem Anteil am Bruttoinlandsprodukt der EU von 14% und ist somit ein Schlüsselement des Binnenmarktes.

The background of the right side of the slide features a large, semi-transparent image of the European Union flag, which is a blue field with twelve five-pointed gold stars arranged in a circle. The flag is shown waving and is set against a background of white window blinds.

Ziel der öffentlichen Vergabe ist es, für den Erwerb von Bauleistungen, Waren und Dienstleistungen ein optimales Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erzielen.

Quelle: Sonderbericht des Europäischen Rechnungshofes: Öffentliches Auftragswesen in der EU (2023)

Wie hat die Auftragsvergabe von Bauleistungen zu erfolgen?

”

*Der Zuschlag wird auf das **wirtschaftlichste Angebot** erteilt. Grundlage dafür ist eine **Bewertung** des öffentlichen Auftraggebers, ob und inwieweit das Angebot die vorgegebenen Zuschlagskriterien erfüllt.*

*Das wirtschaftlichste Angebot bestimmt sich nach dem **besten Preis-Leistungs-Verhältnis**. Zu dessen Ermittlung können neben dem Preis oder den Kosten auch **qualitative, umweltbezogene oder soziale Aspekte** berücksichtigt werden.*

”

Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)
§ 127 Zuschlag Abs. 1

Öffentliche Auftragsvergabe

Wie können Digitalisierung und Künstliche Intelligenz dabei helfen, die Vergabebewertung nach Wirtschaftlichkeitskriterien durchzuführen?

Anbieterbewertung und - Auswahl

Historische
Leistungsanalyse

Qualitätsbewertungen

Risikobewertung

Finanzielle Stabilität
des Anbieters

Projektrisikoaanalyse

Preis- Leistungs- bewertung

Angebotsvergleich

Lebenszyklus-
kostenanalyse

Öffentliche Auftragsvergabe

Wie können Digitalisierung und Künstliche Intelligenz dabei helfen, die Vergabebewertung nach Wirtschaftlichkeitskriterien durchzuführen?



KI in der Vergabe von Bauleistungen: Chancen und Risiken



Chancen

Datenmengen können besser überprüft und sortiert werden: eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit wird dadurch erst möglich

Effizienzsteigerung durch Automatisierung von Routineaufgaben

Reduzierung von menschlichen Fehlern

Bereits bestehende Vergabepattformen (z.B. eVergabe.de) können noch effektiver genutzt und ausgebaut werden

Risiken

Datenschutz und Cybersicherheit

Mangelnde Transparenz der Algorithmen, hohe Komplexität, Bias Fehler, mangelnde Akzeptanz bei Anwendern

Hohe Abhängigkeit von Technik, Systemausfälle können einen gesamten Vergabeprozess gefährden

Aktuell gängige Datenformate (GAEB, PDF) sind eventuell ungeeignet für komplexe digitale Vergabeverfahren

TUBAF

Die Ressourcenuniversität.
Seit 1765.

**VI ELEN DANK FÜR
IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG | 2024

