



Drones2BIM – Datennutzung aus verschiedenen Perspektiven

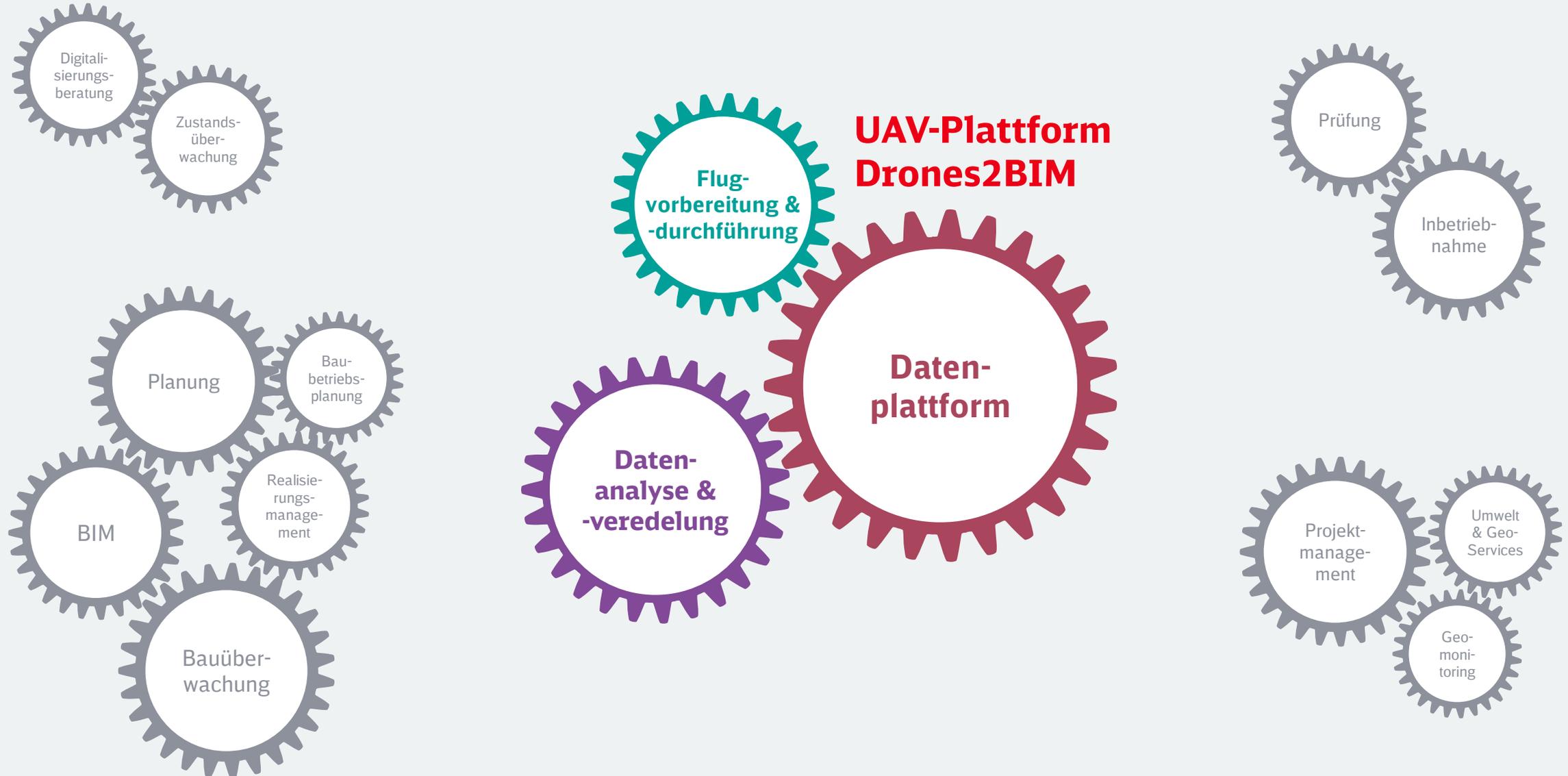
Unsere Leistungen im Bereich UAS

DB Engineering & Consulting | Bauüberwachung | Juni 2021

Drones2BIM – Überblick über das Leistungsportfolio

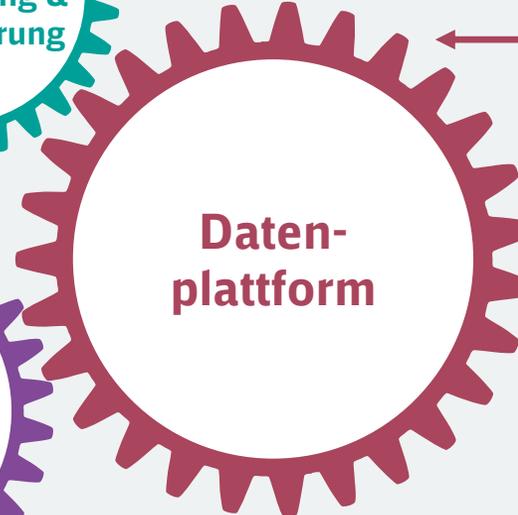


Drones2BIM – Wertvolle Ergänzung des Portfolios der DB E&C



Flugvorbereitung & -durchführung

- Flugrechtliche Fachprüfung und Flugplanung
- Einholen aller erforderlichen Genehmigungen
- Information der Bundespolizei & der Anwohner
- An- und Abmeldung beim Fahrdienstleiter
- Professionelles Fliegen – ausschließlich von geschulten Piloten
- Qualitätscheck des Rohmaterials
- Flugdokumentation
- Digitalisierung & Referenzierung der Planunterlagen



Datenplattform

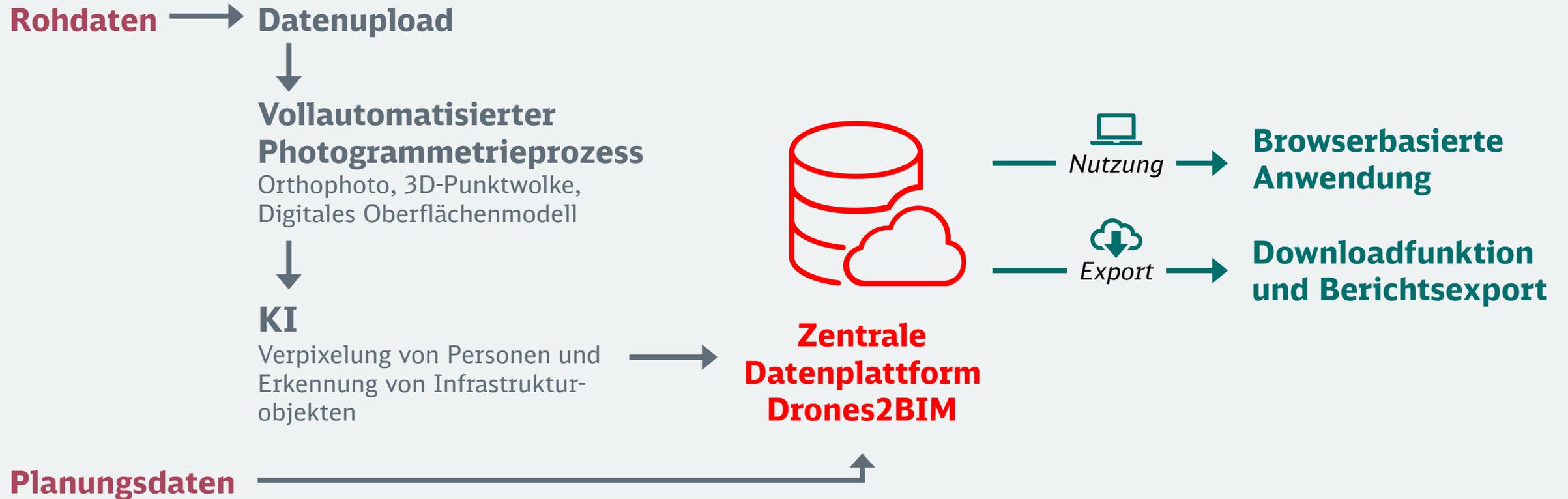
- Gesicherter Upload der Rohdaten
- Vollautomatisierter Photogrammetrieprozess
- Hochwertige Endprodukte – wenige Stunden nach Flug abrufbar
- Browserbasierte Nutzung für Enduser
- Integration von Planungsunterlagen
- Zugriffssteuerung durch umfassendes Rechtekonzept

Datenanalyse & -veredelung

- Customizing
- KI-Prozesse, u.a. zur weiteren Analyse
- Vielfältige Produkte – ganz nach Ihrem Bedarf

Wie funktioniert Drones2BIM?

Höchste technische Standards und Automatisierung



Drones2BIM als Begleiter im Anlagenlebenszyklus



Mehrwerte in konventionellen Prozessen – vom Projektbeginn bis zum Betrieb



Drones2BIM als Wegbereiter für BIM-Prozesse



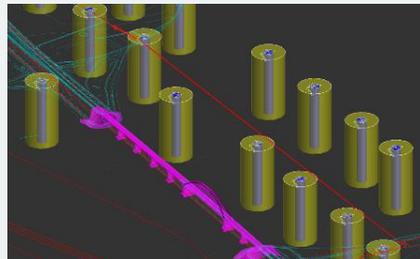
Schnell und flächig erzeugbare Datengrundlagen im Anlagenlebenszyklus



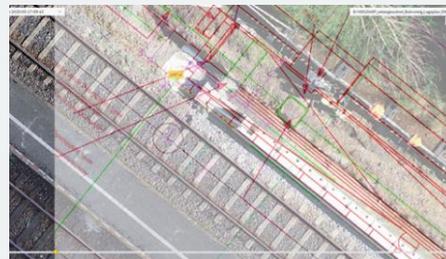
- BIM-fähige Datengrundlagen
- 3D-Bestandsmodellierung

Objektorientierte 3D-Modellierung ermöglicht:

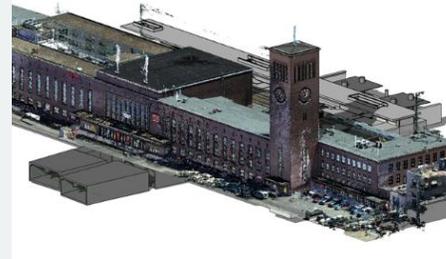
- Variantenuntersuchung
- Kollisionsprüfung
- Simulation von Bauabläufen



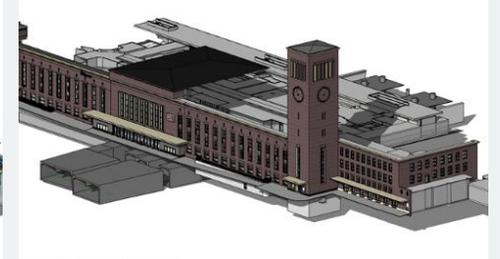
- Soll-Ist-Vergleich
- Digitale Kollaboration



- Bestandsmodellierung für „Digitalen Zwilling“



Schaffung eines „Digitalen Zwillings“ aus Befliegungsdaten



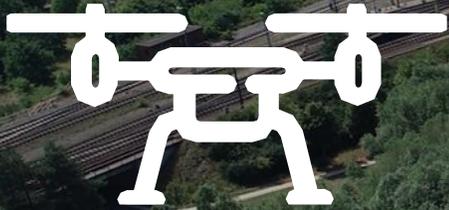
- Bestandsanalyse
- Pflege „Digitaler Zwillings“

Drones2BIM senkt Kosten und steigert die Effizienz



Gesteigerte
Effizienz

Moderne
Messmittel & -methoden



Ortsunabhängigkeit

Reduzierung
betrieblicher Beeinflussungen

Sekundenschneller
Gesamtüberblick

Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung



Drones2BIM – Produkte im Detail

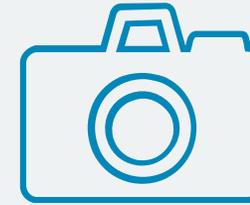


Das bieten wir im Bereich der Flugvorbereitung und -durchführung



Genehmigungsprozesse, Datenerhebung & Datenschutz

Rechts- und datenschutzkonforme Datenerhebung
als Rundum-Sorglos-Paket



Hochauflösende Foto- & Videodaten

Vielfältige Anwendungsgebiete durch neue Perspektiven



Genehmigungsprozesse, Datenerhebung & Datenschutz

Wir bieten ein rechtskonformes Gesamtpaket



Rechtlicher Rahmen

Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 | LuftVG | LuftVO | DSGVO | BMVI | Luftfahrt-Bundesamt | Landesluftfahrtbehörden | Polizeien | Örtliche Behörden | Grundstückseigentümer

Leistungen DB E&C

- Durchführung des Genehmigungs- und Risikoverfahrens gem. LuftVO
- Erwirkung von Einzelaufstiegserlaubnissen gem. LuftVO
- Einholung erforderlicher Zustimmungen und Betretungserlaubnisse
- Flugvorbereitung & -durchführung, Datenerhebung und Flugdokumentation
- DSGVO-konforme Datenaufbereitung

Vorteile

- Effiziente und zielgerichtete Erwirkung von Genehmigungen durch direkten Kontakt zu Behörden und enge Verzahnung im Konzern
- Bundesweite Standortabdeckung und flexible Einsatzmöglichkeit
- DSGVO-konforme Auswertung und Darstellung in Onlineplattform
- Rundum-Sorglos-Paket im Bereich Flugplanung und Datenerhebung



Hochauflösende Foto- und Videodaten

Vielfältige Anwendungsgebiete durch neue Perspektiven



Anwendungsgebiete

Öffentlichkeitsarbeit | Marketing | Fortschrittsdokumentation | Bestandserhebung | Grundlagenermittlung Planung | Bauüberwachung | Umwelt | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

- Fotos in 20MP-Auflösung (5472 x 3648 px)
- Videos in 4K-Auflösung (3840 x 2160 px)

Leistungen DB E&C

- Aufnahme und Bereitstellung von hochauflösenden Foto- und Videodaten
- Unterstützung von Einsatzkräften durch geschultes Personal in Schadenslagen
- Aufbereitung von Foto- und Videoprodukten auf Anfrage

Vorteile

- Werbewirksame Aufnahmen aus beeindruckenden Perspektiven
- Inspektionen ohne betriebliche Einflüsse
- Aufnahmen in unwegsamem Gelände

Das bietet unsere Drones2BIM-Plattform



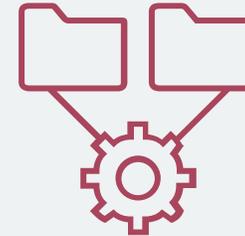
Orthophotos

Betrachtung & zeitliche Vergleichsmöglichkeit aus der Vogelperspektive



3D-Punktwolke

Digitales dreidimensionales Abbild der Bestandsanlage in kürzester Zeit



Soll-Ist-Vergleiche und Historien

Technische Tools in der Drones2BIM-Plattform ermöglichen sekundenschnellen Abgleich und Dokumentation



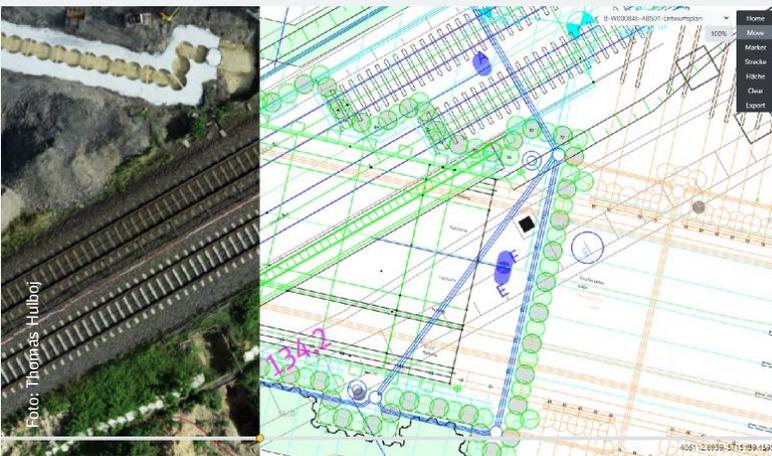
Inspektionsbefliegung mit photorealistischer Punktwolke

Ortsunabhängige Inspektion mit hochauflösenden Bilddaten



Drones2BIM – Die leistungsstarke Plattform

Intuitive, einfache und vielfältige Nutzung



Technologie

- Cloudbasierte Gesamtlösung für Uploadprozesse, Photogrammetrie, KI-Prozesse und Data Storage/Hosting auf höchstem technischen Standard
- Webbasierte Nutzeroberfläche für maximale Flexibilität

Features

- Bereitstellung der Produkte: Orthophoto und Punktwolke
- Gängige Messwerkzeuge: Strecke, Fläche, Volumen, Querprofil
- Soll-Ist-Vergleich durch georeferenzierte Planintegration & -überlagerung
- Zeitliche Zustandsvergleiche visuell sowie analytisch
- Exportfunktion sämtlicher Daten und Berichte
- Inspektfunktion (künftig)
- Umfassendes Rechtekonzept, einfacher Zugang über Microsoft-365-Konten

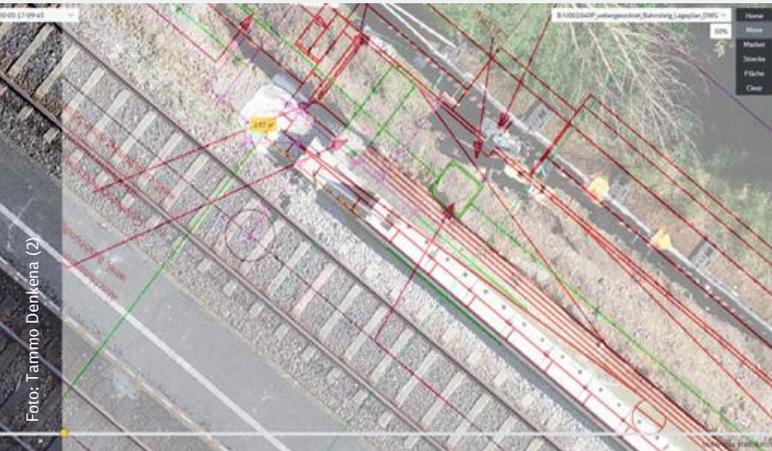
Vorteile

- DSGVO-Konformität des Gesamtprozesses
- Webanwendung aus dem Internet ortsunabhängig jederzeit erreichbar
- Effiziente Prozesse ohne Ortsbegehung oder Gleissperrung
- Nachvollziehbare und reproduzierbare (Mess-)Daten
- Simple Datennutzung ohne vertiefte Kenntnisse



Orthophotos

Betrachtung & zeitliche Vergleichsmöglichkeit aus der Vogelperspektive



Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Bestandsanalyse | Grundlagenermittlung Planung | Planung | Bauüberwachung | Fortschrittsdokumentation | Abnahmeprozesse | Umwelt | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit
(→ Messung zwischen Objekten im Bild)

x/y: bis zu 1 cm

Äußere Lagegenauigkeit
(RTK-Standard)

x/y: bis zu 3 cm

Äußere Lagegenauigkeit
(mit Passpunkten)

x/y: bis zu 1 cm

Leistungen DB E&C

- Erstellung eines Orthophotos mit einer Auflösung von 1 cm pro Pixel
- Bereitstellung auf der Plattform oder als Export
- Einbindung von georeferenzierten Plänen zur Überlagerung

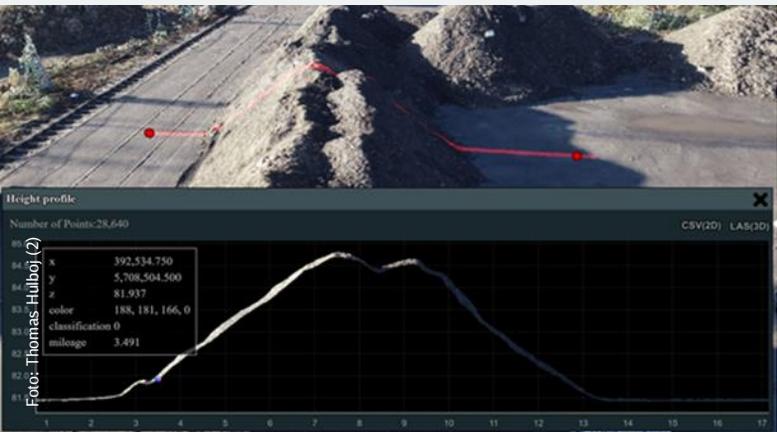
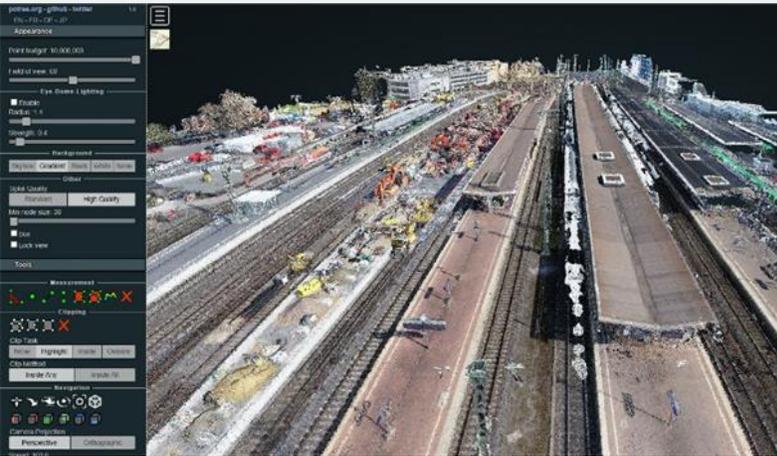
Vorteile

- Präzise Messungen von Strecken, Flächen und Volumen
- Soll-Ist-Vergleich mit dem aktuellen Zustand möglich
- Daten eins zu eins als Planungsgrundlage integrierbar
- Hochpräziser digitaler Überblick über große Bereiche



3D-Punktwolke

Digitales dreidimensionales Abbild der Bestandsanlage



Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Bestandsanalyse | Grundlagenermittlung Planung | Fortschrittsdokumentation | As-built-Abgleich | Vegetationsüberwachung | Umwelt

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit x/y: bis zu 1 cm z: bis zu 3 cm
(→ Messung zwischen Objekten im Bild)

Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 3 cm z: bis zu 5 cm
(RTK-Standard)

Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 1 cm z: bis zu 2 cm
(mit Passpunkten)

Leistungen DB E&C

- Erstellung einer 3D-Punktwolke mit einem Punktabstand von 2,5 cm im Raster
- Bereitstellung auf der Plattform oder als Export im gewünschten Format

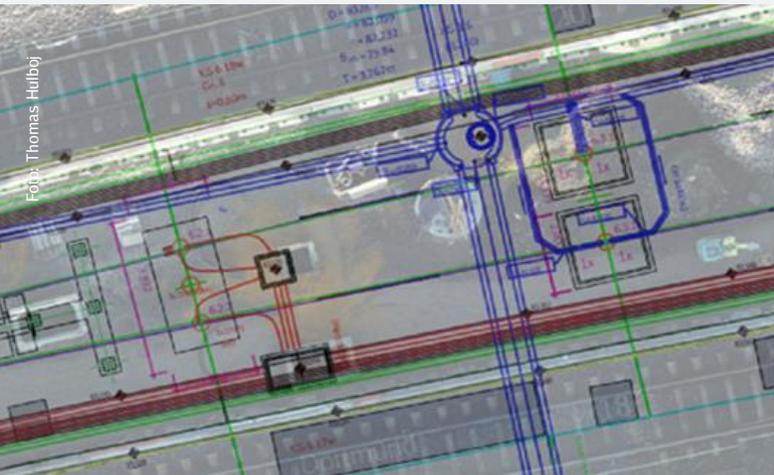
Vorteile

- Präzise Messungen von Strecken, Flächen, Höhen und Volumen
- Herleitung von Höhen- & Querprofilen
- Digitaler Zwilling der Bestandsanlage, Grundlage für DGM und BIM sowie für As-built-Abgleich und Bestandsmodell
- Hochpräziser digitaler Überblick über große Bereiche



Soll-Ist-Vergleiche und Historien

Technische Tools für sekundenschnellen Abgleich



Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Bestandsanalyse | Grundlagenermittlung Planung | Planung | Bauüberwachung | Fortschrittsdokumentation | Abrechnung | Abnahmeprozesse | Umwelt | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit
(→ Messung zwischen Objekten im Bild)

x/y: bis zu 1 cm

Äußere Lagegenauigkeit
(RTK-Standard)

x/y: bis zu 3 cm

Äußere Lagegenauigkeit
(mit Passpunkten)

x/y: bis zu 1 cm

Leistungen DB E&C

- Bereitstellung leistungsstarker Analysewerkzeuge auf der Plattform Drones2BIM inkl. Annotations- & Berichtsfunktionen
- Individualanalyse auf Anfrage inkl. Berichterstellung (Anlagenstandorte prüfen, Lageprüfung technischer Anlagen, Kabeltrassenprüfung etc.)

Vorteile

- Soll-Ist-Vergleich zwischen georeferenziertem Plan & Orthobild (2D) sowie zwischen Modell & Punktwolke (3D)
- Erweiterte Überwachungsmöglichkeiten, frühzeitiges Erkennen und Dokumentieren von Planabweichungen und Konflikten
- Einsparung von Vermessungsleistungen und örtlichen Messaufgaben der Fachbereiche

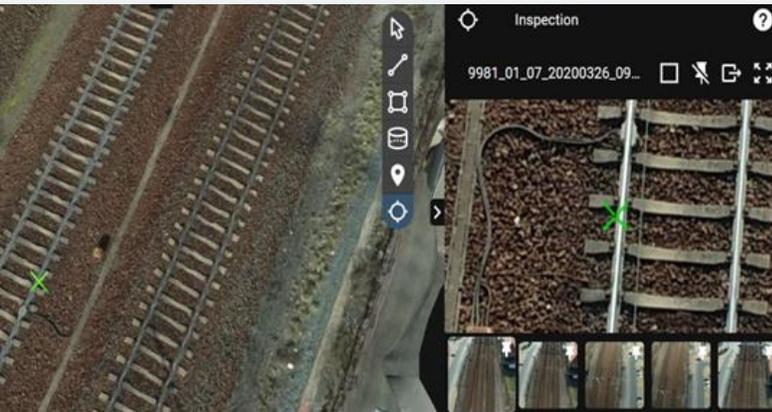


Inspektionsbefliegung mit photorealistischer Punktwolke

Ortsunabhängige Inspektionen mit hochauflösenden Bilddaten



Demnächst ...



Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Grundlagenermittlung Planung | Bauüberwachung | Umwelt | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

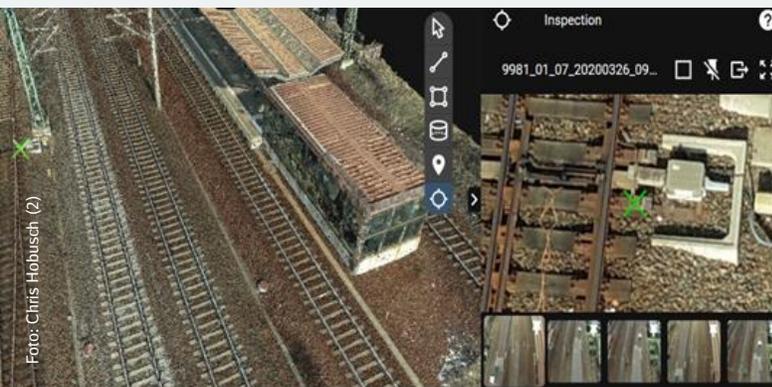
- Fotos in 20MP-Auflösung (5472 × 3648 px)

Leistungen DB E&C

- Erzeugung von 3D-Punktwolken, deren Einzelpunkte Informationen aus mehreren Einzelbildern beinhalten
- Bereitstellung der Inspektfunktion auf der Plattform

Vorteile

- Direkter Aufruf hochauflösender und referenzierter Einzelbilder
- Präzise Darstellung wichtiger Objektdetails oder Ausschnitte der Örtlichkeit (Anlagen, Bauteile, Flora, Fauna etc.)
- Möglichkeit der digitalen Erkennung und Bewertung von Mängeln
- Annotationsfunktionen sowie sofortige Dokumentation





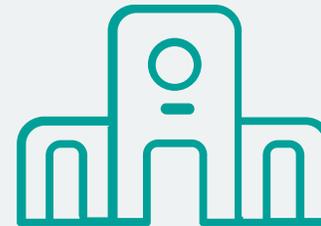
Digitales Gelände- modell – mit und ohne Bruchkanten

Wir schaffen eine
professionelle BIM-
Datengrundlage nach
Ihren Bedürfnissen.



Bestands- dokumentation & -analysen

Sie haben spezifische
Fragestellungen?
Wir analysieren und
dokumentieren gezielt
Ihren Bestand.



Bestands- modellierung

Sie benötigen Ihren
Bestand als Modell?
Wir kümmern uns gern
darum.



Umwelt-Services

Wir machen übergreifende
Perspektiven auch für den
Umweltbereich nutzbar.



Digitales Geländemodell mit und ohne Bruchkanten

Wichtige Grundlage für BIM-Prozesse

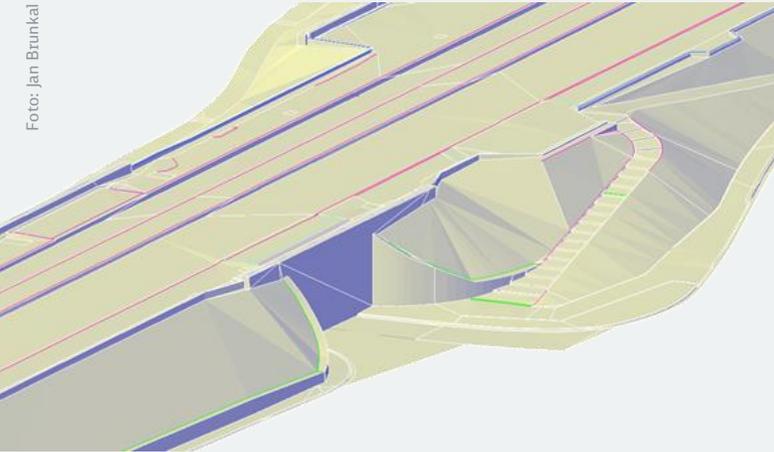


Foto: Jan Brunkal



Foto: Andreas Kohestani

Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Bestandsanalyse | Grundlagenermittlung Planung | Planung

Genauigkeit

Dieser Anwendungsfall bedingt aus technischen Gründen zwingend die Arbeit mit Passpunkten.

Innere Messgenauigkeit x/y: bis zu 1 cm z: bis zu 2 cm
(mit Passpunkten)

Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 1 cm z: bis zu 2 cm
(mit Passpunkten)

Leistungen DB E&C

- Individualleistung auf Anfrage
- Erstellung eines individuell anpassbaren DGM nach Kundenanforderung (Raster)
- Übergabe in allen gängigen Formaten möglich (z. B. REB, DXF, 3D-DWG, TXT)
- Bereitstellung als Download

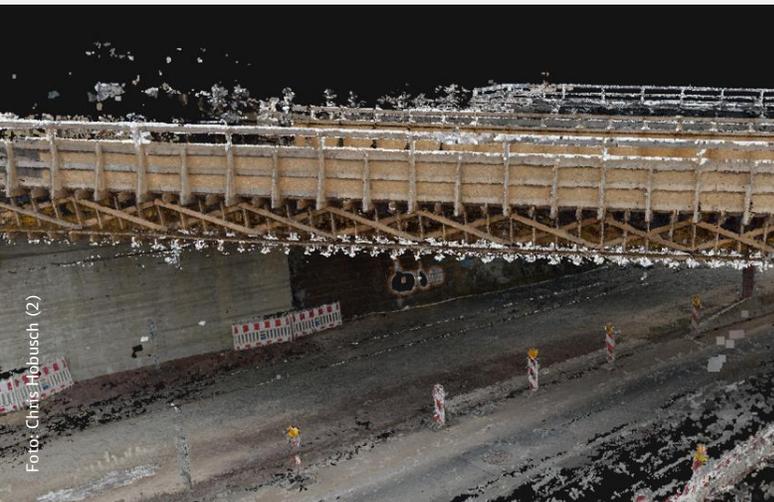
Vorteile

- Möglichkeit zur Implementierung in BIM-Software



Bestandsdokumentation & -analyse

Digitale Daten bieten erweiterte Grundlagen für Analysen



Anwendungsgebiete

Bestandsanalyse | Bestandsdokumentation | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit x/y: bis zu 0,5 cm
(→ Messung zwischen Objekten im Bild) z: bis zu 3 cm

Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 2 cm
(RTK-Standard) z: bis zu 5 cm

Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 1,5 cm
(mit Passpunkten) z: bis zu 3 cm

Leistungen DB E&C

- Individualleistung auf Anfrage
- Durchführung und Dokumentation von individuellen Analysen ausgehend von kundenspezifischen Fragestellungen, z. B.:
 - Hochauflösende Bauteildokumentation – auch an unzugänglichen Positionen
 - Analyse und Abgleich von Bestandsplänen
 - Abstands- & Freiraumanalysen
- Bei Bedarf und Möglichkeit kommen KI-Ansätze zum Einsatz

Vorteile

- Reduzierung ortsgebundener Prozesse und betrieblicher Einflüsse
- Grundlage für zustandsorientierte bzw. vorausschauende Wartungs-/Instandhaltungsmaßnahmen



Bestandsmodellierung

Schaffung von BIM-Eingangsdatengrundlagen



Foto: Jan Brunkal (2)

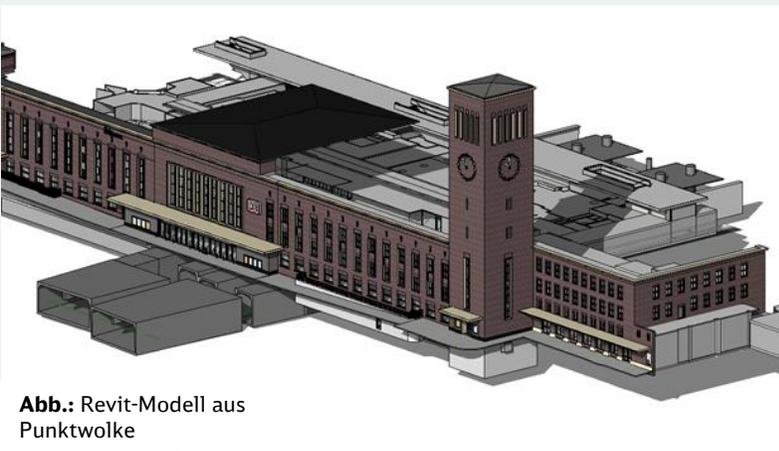


Abb.: Revit-Modell aus Punktwolke

Anwendungsgebiete

Bestandserhebung | Bestandsmodellierung | Grundlagenermittlung Planung | Planung | As-built-Modellierung/Digitaler Zwilling

Genauigkeit

Äußere Lagegenauigkeit | x/y: bis zu 3 cm z: bis zu 5 cm
(RTK-Standard)

Äußere Lagegenauigkeit | x/y: bis zu 0,5 cm z: bis zu 1 cm
(mit Passpunkten)

BIM-LOD (= Level of Detail): 100 - 400

Leistungen DB E&C

- Individualleistung auf Anfrage
- Beseitigung von Störelementen und Oberflächenglättung
- Datenanreicherung, Modellierung und Objektklassifizierung auf Basis der 3D-Punktwolke nach Kundenwunsch
- Bereitstellung in standardisierter Form zur schnellen Integration in gängige BIM-Planungssoftware

Vorteile

- Hochwertige Bestandsmodellgrundlagen inklusive klassifizierte Objekte als Ausgangspunkt weiterer Prozesse



Abb.: Prüfung der Lage & Abmessungen von Habitatflächen

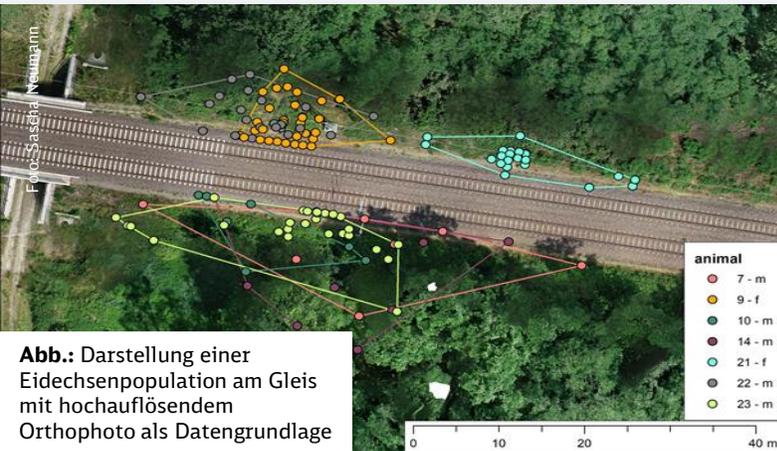


Abb.: Darstellung einer Eidechsenpopulation am Gleis mit hochauflösendem Orthophoto als Datengrundlage

Anwendungsgebiete

Umweltfachliche Bauüberwachung | Biotop-Kartierung | Planung | Landschaftspflegerische AP | Fauna-Kataster | Baugrubenbestimmung | Altlasten

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit x/y: bis zu 1 cm
(→ Messung zwischen Objekten im Bild) z: bis zu 3 cm
Äußere Lagegenauigkeit x/y: bis zu 3 cm
(RTK-Standard) z: bis zu 5 cm

Leistungen DB E&C

- Erstellung eines Orthophotos mit einer Auflösung von 1 cm pro Pixel (Genauigkeitssteigerung über Passpunkte möglich)
- Bereitstellung auf der Plattform für klassische Messungen und Soll-Ist-Vergleiche inkl. Einbindung von georeferenzierten Planungen sowie Möglichkeit zum Export oder Einbindung über WMS-Dienst
- Individualleistungen auf Anfrage (Gutachtenerstellung, Umweltplanungsanalysen)

Vorteile

- Hochpräziser digitaler Überblick über große Bereiche – ohne örtliche Begehung und Datenaufnahme
- Deutliche Zeitersparnis bei Bestandserhebung, maßnahmenbegleitenden Prozessen, Kontrolle von Schutzmaßnahmen etc.
- Präzise Messungen und Dokumentationen zu vielen umweltspezifischen Fragestellungen – auch in unwegsamem Gelände

Und alles andere können wir auch.

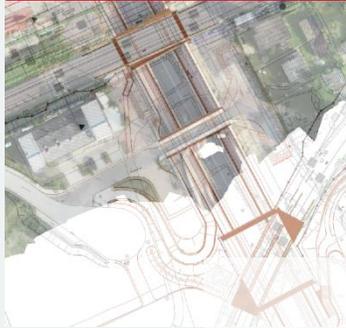
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Referenzen



Referenzen

Auswahl an Projekten, in denen Drones2BIM wertvolle Unterstützung lieferte



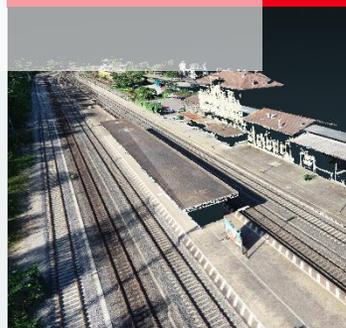
Neubau S4 Hamburg

- Neubau einer neuen S-Bahn-Linie zwischen Hamburg-Altona und Bad Oldesloe
- Drones2BIM zur Unterstützung der digitalen Bestandsdokumentation & Leistungsfeststellung mittels hochauflösender Orthophotos
- Flugaufkommen: ca. zwei Flüge pro Monat



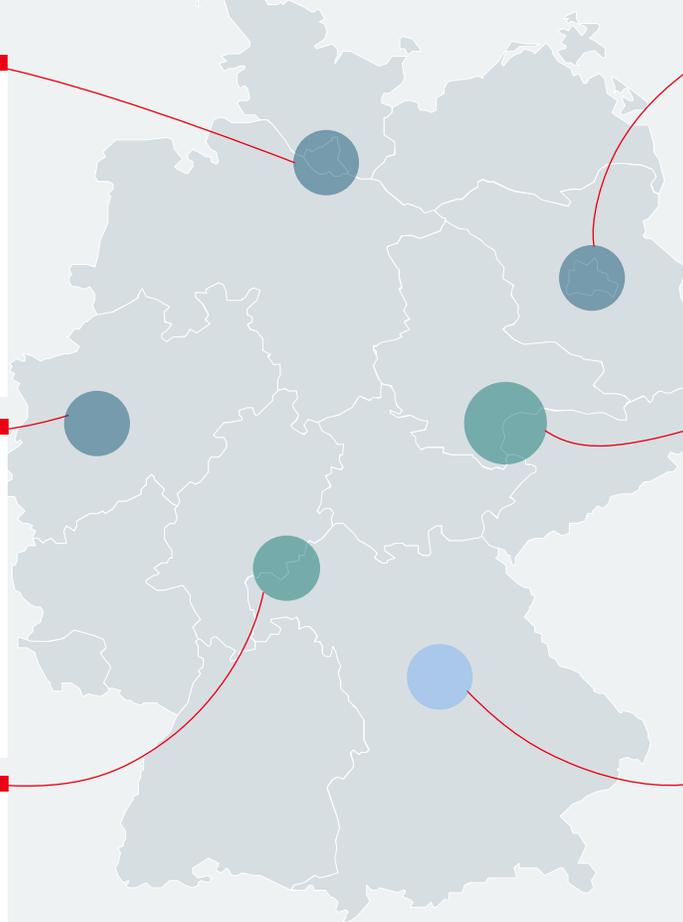
Dortmund Hbf

- Umfassende Modernisierung bei laufendem Betrieb
- Drones2BIM zur Unterstützung des Nachtragsmanagements, der Leistungsfeststellung, bei Vermessungsleistungen
- Flugaufkommen: ca. drei Flüge pro Monat



Befliegung der Strecke Fürth – Gemünden

- Neubau Befliegung eines 130 km langen Streckenabschnittes inkl. aller Unterwegsbahnhöfe
- Drones2BIM zur digitalen Bestandsdokumentation
- Abwicklung sämtlicher Flüge innerhalb eines Monats



Dresdner Bahn (Berlin Südkreuz – Blankenfelde)

- Aufrüstung, Elektrifizierung und Erweiterung bestehender Gleisanlagen zur Entlastung des Verkehrsknotens Berlin
- Drones2BIM zur Unterstützung bei Dokumentation, Analyse & Leistungsfeststellung, u. a. im Kabeltiefbau und bei Gleisschaltmitteln sowie zur Bestandsdokumentation



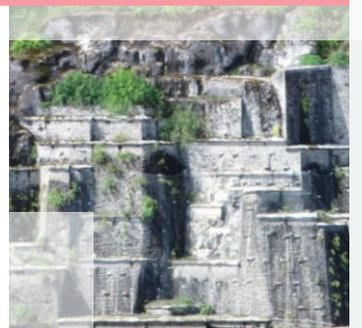
Knoten Halle

- Befliegung des Eisenbahnknotens Halle inkl. Zugbehandlungsanlage, Hbf, Vst, Flughafen und sämtlicher Zulaufstrecken
- Erzeugung hochauflösender georeferenzierter Orthophotos für den Bestandsplanabgleich



Felshangbefliegungen Treuchtlingen

- Befliegung schwer zugänglicher Felshänge
- Erzeugung hochauflösender Orthophotos zur Bestandsdokumentation
- Vermeidung des Einsatzes von Spezialkletterern im Rahmen der Inspektionsintervalle





Drones2BIM



Zum letzten Projekt springen?



Kontakt

→ **WEITERE INFORMATIONEN IM WEB:**

db-engineering-consulting.com/de/uas-unmanned-aircraft-systems

→ **MAILADRESSE FÜR ANFRAGEN:**

drones2BIM@deutschebahn.com