Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Ak 2.9.10

Ökologische Prozesse im Landscape Information Modelling (LIM)

Expertenworkshop „vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)“

16,17-05-2023, Online-Webinar

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Ihr Team im Headquarter des Expertenworkshops

Landesamt für Straßenbau und Verkehr M-V
Dezernat 21: Umweltschutz und Umweltplanung

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Moderation



Dr. Sven Reiter
Dezernatsleiter



Barbara Schlottke



Fanny Mundt



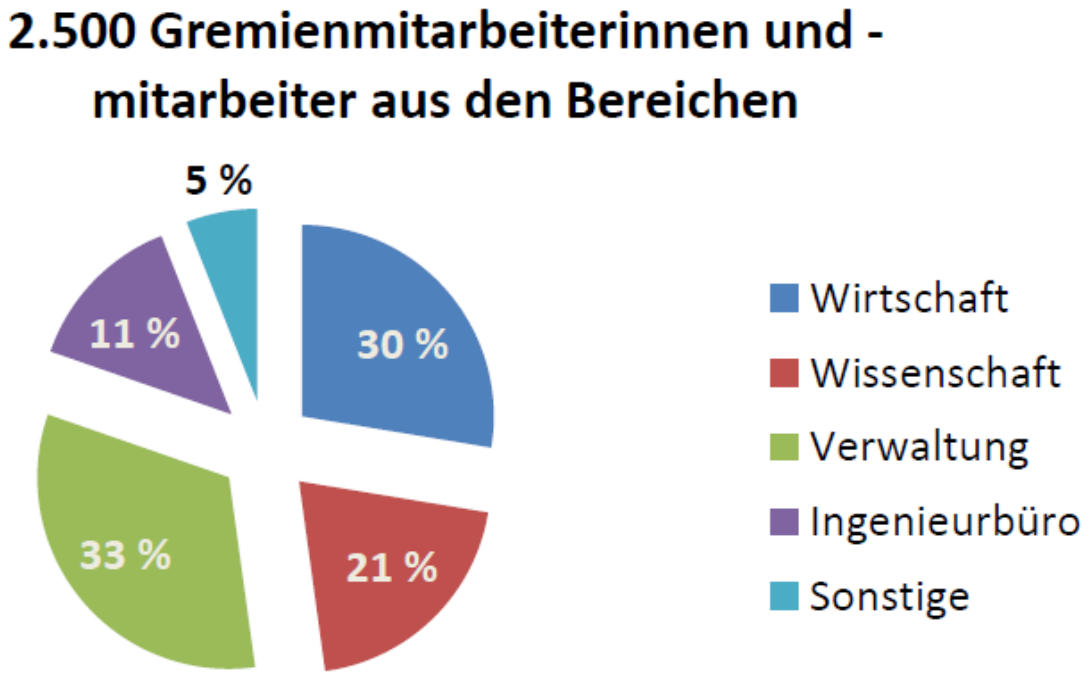
Florian Rottig

+ Dr. Johannes Gnädinger - PSU, München

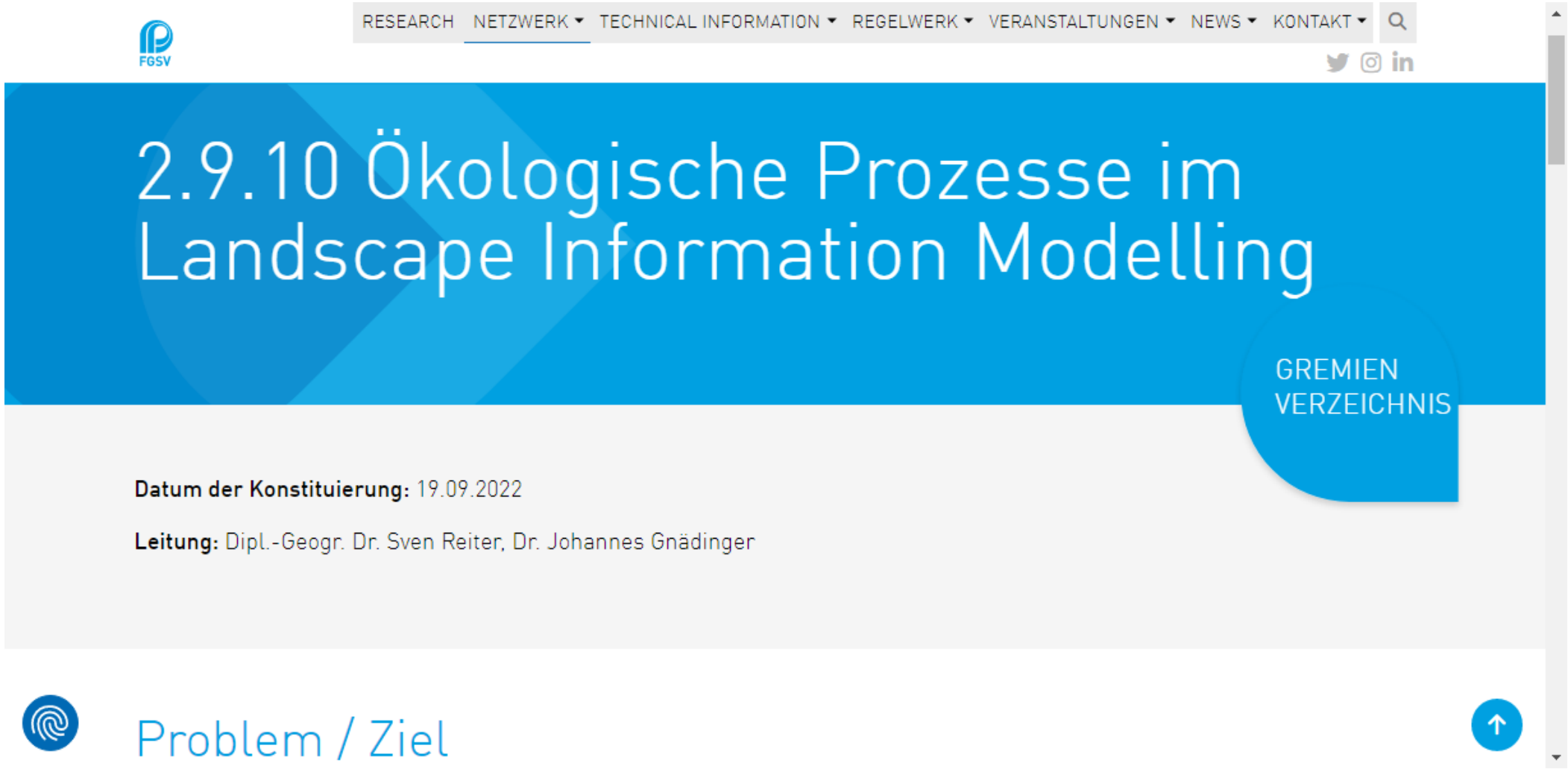
Was ist die FGSV?

- **Gemeinnütziger technisch-wissenschaftlicher Verein – seit 1924**
- **Ziel ist die Weiterentwicklung der technischen Erkenntnisse im gesamten Straßen- und Verkehrswesen, gemeinsam mit BMVI + BASt**
- **Wissens- und Kommunikationsplattform für Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft**
- **Regelwerkserstellung für das Straßen- und Verkehrswesen in Deutschland**

- Rund 2.500 Gremienmitarbeiterinnen und -mitarbeiter in
  - 8 Lenkungsausschüssen
  - 65 Arbeitsausschüssen mit 170 Arbeitskreisen
  - 18 Gemeinschaftsausschüssen mit dem DIN
  - 7 Querschnittsausschüssen mit 8 Querschnittsarbeitskreisen



Road Map


FGSV
RESEARCH
NETZWERK
TECHNICAL INFORMATION
REGELWERK
VERANSTALTUNGEN
NEWS
KONTAKT
2.9.10 Ökologische Prozesse im Landscape Information Modelling
GREMIEN VERZEICHNIS
Datum der Konstituierung: 19.09.2022
Leitung: Dipl.-Geogr. Dr. Sven Reiter, Dr. Johannes Gnädinger
Problem / Ziel

Angestrebte Ergebnisse (bis 2025)

1. „3 Expertenworkshops“
   PP-Präsentationen / Tagungsreader – FGSV-Verlag (FGSV-Website)

2. Eigene Forschungsprojekte initiiert von AK 2.9.10 / IT-Lösungen

3. Impulse für andere BIM-Arbeitsgruppen / IT-Lösungen

4. "Hinweise zu ökologischen Prozessen im LIM“ – Hinweisepapier (2025)

5. Erweiterung der FGSV-Postersammlung – Landschaftstagung 2025 in Potsdam

6. evtl. internationaler Workshop IENE-Conference 2024

Expertenworkshops des Ak 2.9.10

7. Planung interdisziplinärer Expertenworkshops (Zeitpunkt, Ort, Inhalte, Fachbereiche). Hierzu wird folgendes Konzept zur Diskussion gestellt:

   Anfang 2023 **Workshop I**: Vorstellung vorhandener Prozessmodelle in der Umweltplanung / Übernahmemöglichkeiten in BIM-/LIM-Modelle des Straßenbaus AK

   Ende 2023 **Workshop II:** Neue Ansätze für die Entwicklung vom BIM-/LIM-Modellen für die Straßenplanung

   Mitte 2024 **Workshop III:** Rechtliche und Genehmigungsfragen von BIM-/LIM-Modellen / Verwendung in UVP-Berichten / FFH-Verträglichkeitsprüfungen / ASB / LBP

FGSV-Expertenworkshop in Berlin, 2017



Dokumentation / Guidelines für den Online-Expertenworkshop

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- Vortrag 20 Minuten (strikte Zeitvorgabe, 2 Minuten Deadline-Info) durch Freischalten des eigenen Bildschirms **(Man kann hier über alles reden, nur nicht über 20 Minuten!)**
- 3 bis 4 Seiten Beitrag (ggf. mehr) für **Tagungsreader** (mit links zu weiterführenden Quellen)
- **PowerPoint-Präsentationen auf Websites der FGSV und des LS MV**
- Poster für Landschaftstagungen + FGSV-Website
- Publikation Wissensdokumente FGSV
- Diskussion im Workshop unter den Experten
- Zuhörer können Chatnachrichten senden, werden ggf. in die Diskussion integriert (insbesondere von AK 2.9.10-Mitgliedern), auf jeden Fall im Nachgang den Experten zugeleitet. Fragen und Antworten werden in die Dokumentation aufgenommen

Dokumentation:

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Suchbegriff...

Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Straßenbau und Verkehr

Verkehrsinfos | Projekte | Verwaltungsleistungen | Planfeststellung | Über uns | Karriere | Presse

Sie befinden sich hier: Landesamt für Straßenbau und Verkehr > Presse > Aktuelle Presseinformationen > Pressemitteilung

- Kommunikationsdezernat
- Aktuelle Presseinformationen
- Pressemitteilungen abonnieren
- Zahlen, Daten & Fakten

SUCHE

Suchbegriff(e)

Begriff eingeben

Bereich

Alle

Zeitraum wählen

Monat | Jahr

Suche jetzt starten

Online-Expertenworkshop zum Umwelt- und Naturschutz

Landesamt für Straßenbau und Verkehr wird zur Informationsdrehscheibe



Mit der Unterstützung seines Mitarbeiters Florian Rottig führte Dr. Sven Reiter als Moderator durch die Veranstaltung und referierte zum Thema: Mehrwert von innovativen Methoden, Schnittstelle Mensch und Maschine. © strassen-mv.de

Nr.02/2020 | *03.11.2020* | **SBV** | Landesamt für Straßenbau und Verkehr

27 Experten aus der Schweiz, Österreich und Deutschland diskutierten am 29. und 30. Oktober verschiedene Möglichkeiten, um dem Umwelt- und Naturschutz bei Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturanlagen noch besser gerecht zu werden.

„Für uns sind diese Veranstaltungen sehr wichtig. Wir teilen Erfahrungen und Methoden aus den verschiedensten Anwendungsgebieten und können diese auch auf den Straßenbau in unserem Land übertragen", erklärte Dr. Sven Reiter, Dezernatsleiter Umweltschutz und Umweltplanung im Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern und Arbeitskreisleiter der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV).

Er führte als Moderator durch die Veranstaltung, die die zahlreichen Aspekte von Umwelt- und Naturschutz im Zusammenhang mit Infrastrukturanlagen im Bereich des Schienen-, Straßen- und Wasserbaus zum Thema hatte. So wurden zum Beispiel die automatisierte KI-gestützte akustische

16./17. Mai 2023

Dokumentation Expertenwork-shops auf der Website des LS MV



FGSV Ak 2.9.

FGSV
DER VERLAG

AKTUALISIERUNGEN ARS TAGUNGSBÄNDE TAGUNGSBILDER

Tagungsdokumentation online

FGSV 002/133	Landschaftspflegerische Maßnahmen im Straßenbau - Expertenworkshop 2020 online 29.10.2020	*Mehrwert von innovativen Methoden, Schnittstelle Mensch und Maschine* Die Präsentation zur Veranstaltung ist im PDF verfügbar. Einführungsvorträge 1.1 Mehrwert von Inno...	Sven Reiter	
FGSV 002/133	Landschaftspflegerische Maßnahmen im Straßenbau - Expertenworkshop 2020 online 29.10.2020	*Ökologischer Sachverstand als Voraussetzung für die Interpretation innovativer, technikbasierter Erfassungsmethoden* Die Präsentation zur Veranstaltung ist im PDF verfügbar. Ökologische Dienste Ortlieb GmbH Kurzvorst...	Falk Ortlieb	
FGSV 002/133	Landschaftspflegerische Maßnahmen im Straßenbau - Expertenworkshop 2020 online 29.10.2020	*Standards vs. Innovation - Rechtssicherheit und Verwertbarkeit in Planungsverfahren* Die Präsentation zur Veranstaltung ist im PDF verfügbar. Rechtlicher Ausgangspunkt Habitatschutz R...	Marcus Lau	

Expertenworkshop am 30./31.10.20 – Tagungsreader in Bearbeitung



Inhaltsübersicht

Begrüßung und Einführung in die Thematik – 1. Tag
Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter, Rostock

Vorstellung des angewandten Forschungsprojektes „Handbuch technische Sonderlösungen für Landschaftspflegerische Maßnahmen (HTSL)"
Dipl.-Biol. Falk Ortlieb, Dipl. Geogr. Conrad Graf, Rostock

Einführungsvorträge

1.1 Mehrwert von innovativen Methoden, Schnittstelle Mensch und Maschine
Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter, Rostock

1.2 Ökologischer Sachverstand als Voraussetzung für die Interpretation innovativer, technikbasierter Erfassungsmethoden
Dipl.-Biol. Falk Ortlieb, Rostock

1.3 Standards vs. Innovation, Rechtssicherheit und Verwertbarkeit in Planungsverfahren
Dr. Marcus Lau, Leipzig

A: Umwelt-DNA

A.1 Einsatz genetischer Methoden in der Naturpraxis
Fabian Hofmann, M.Sc., Herisau (CH)

A.2 Identifizierung von Amphibien und Fischen in aquatischen Systemen anhand von eDNA
Patricia Holm, M.Sc.

A.3 Feldhamstererfassung mit genetischen Methoden über nicht invasive Haarproben
Leonard Adler, B. Sc.

A.4 DNA-Metabarcoding – Insektenproben
Dr. Corinna Wallinger, Innsbruck (A)

A.5 Bekanntheit und Nutzung von eDNA im Bereich Umweltplanung in Deutschland
Klara Hengst, M.Sc. cand., Berlin

B: Innovative Faunaerfassung

B.1 Drahtlose Sensornetzwerke zur automatisierten Telemetrie von (kleinen) Wirbeltieren
Dr. Simon Ripperger, Berlin

B.2 Beobachtungsstationen an Fischtreppen zwecks Monitoring mittels Vaki Counter
Ursula Rock, Gießen

B.3 Pheromondetektion zum Nachweis von Neunaugen in Fließgewässern
Dr. Annick Garniel, Kiel

B.4 Akustische Vogelerfassung zur automatisierten Artbestimmung
Dr. Hendrik Reers, Freiburg i. Breisgau

C: Innovative Erfassung von Flora/Vegetation

C.1 Innovative Fernerkundungsmethoden zur Detektion von Vegetationsveränderungen von der Flugzeuggestützten Luftbilderfassung zur Auswertung drohnengestützter Luftbilder
Dr. Maike Heuner, et.al., Koblenz

C.2 Wurzeldetektion von Alleebäumen mit Radar
Dipl.-Ing. Karsten Kriedemann, Schwerin

C.3 zur Pflanzenbestimmung Die App Flora incognita
Alice Deggelmann, Jena

D: Innovative Erfassungen für den Betrieb

D.1 Informationsgrundlagen eines ganzheitlichen Vegetationsmanagement
Felix Gerhardt

D.2 Automatisierte, KI-basierte Kartierung invasiver Neophyten an Schweizer Nationalstraßen
Dr. Michael Nobis

D.3 ÖBB: Laserscanning von Vegetation
Dipl.-Ing. Erik Pinter, Wien

D.4 Tree Motion Sensoren zur Überprüfung der Standfestigkeit
Arborist Kilian Wiegmann, B. Sc., Rostock

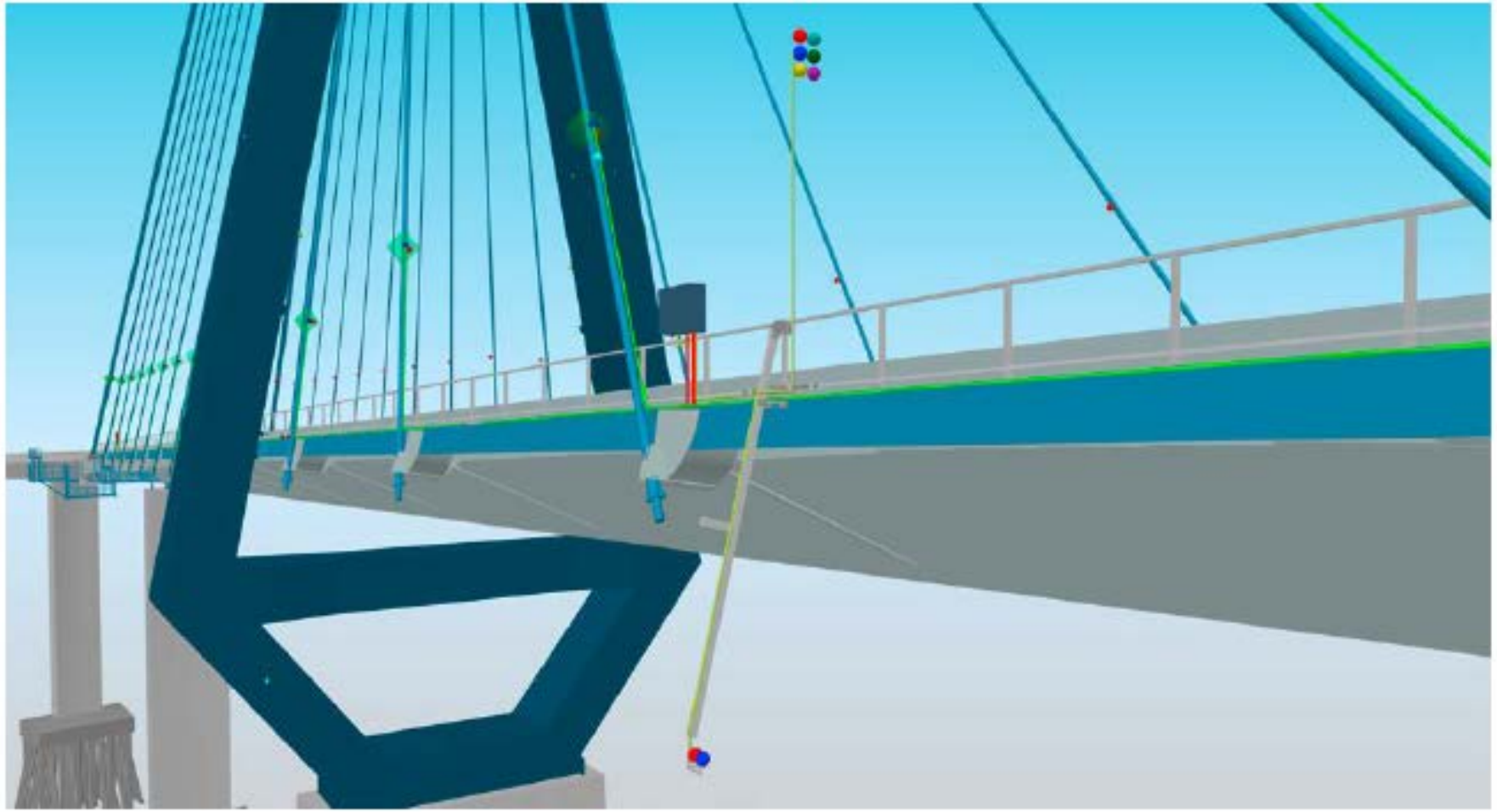
Resümee

Fortschreibung der Standards faunistischer Erfassung im Straßenbau
Dipl.-Biol. Klaus Albrecht

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

BIM in der Straßen- und Brückenplanung

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock



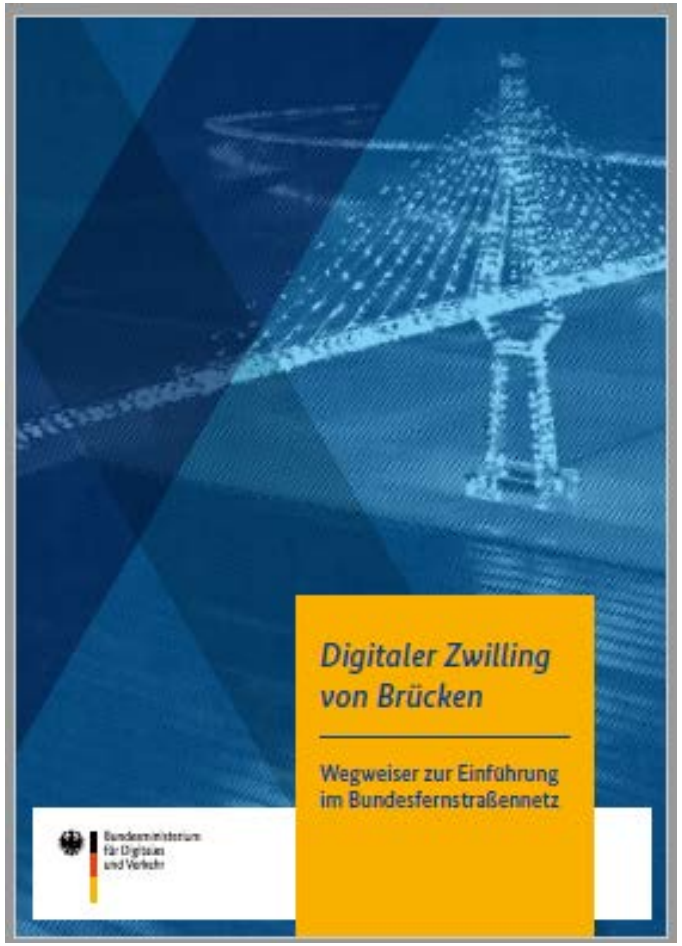


ABB 7.4 Geometrische Modellbildung in BIM-Fachmodell Monitoring der Köhlbrandbrücke [*Ullerich et al., 2020*]



ABB 10.3 Beispiel einer aggregierten Gesamtübersicht aus dem Projekt *smartBRIDGE Hamburg*, oben: integrale Ansicht des Bauwerks, unten: Darstellung eines partiellen Zustandsindikators

aggregierte Gesamtübersicht

Visualisierung Diagnosedaten

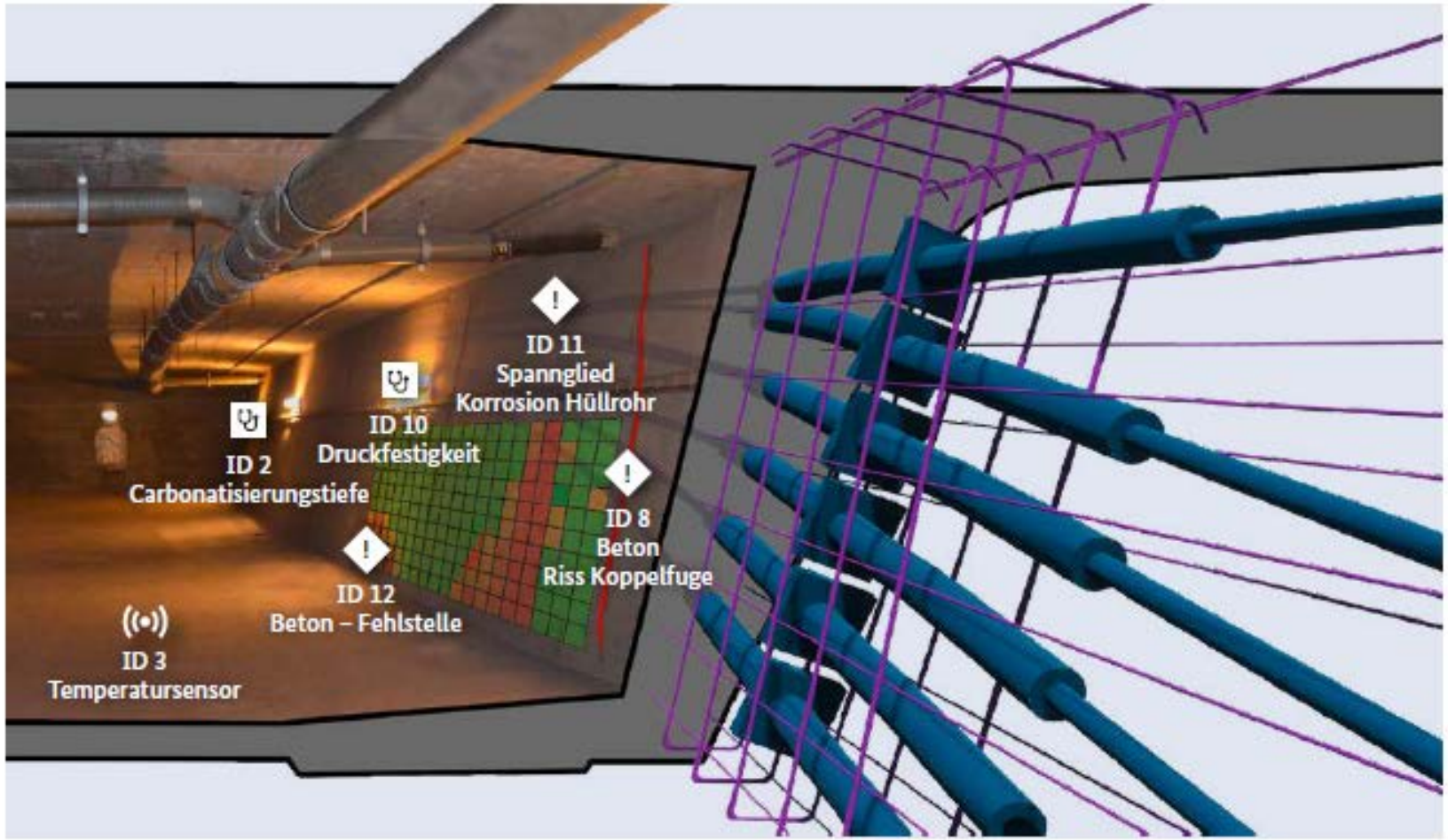


ABB 8.6 Exemplarische Visualisierung unterschiedlicher Diagnostikdaten nach [*DBV Heft 51, 2022*]

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

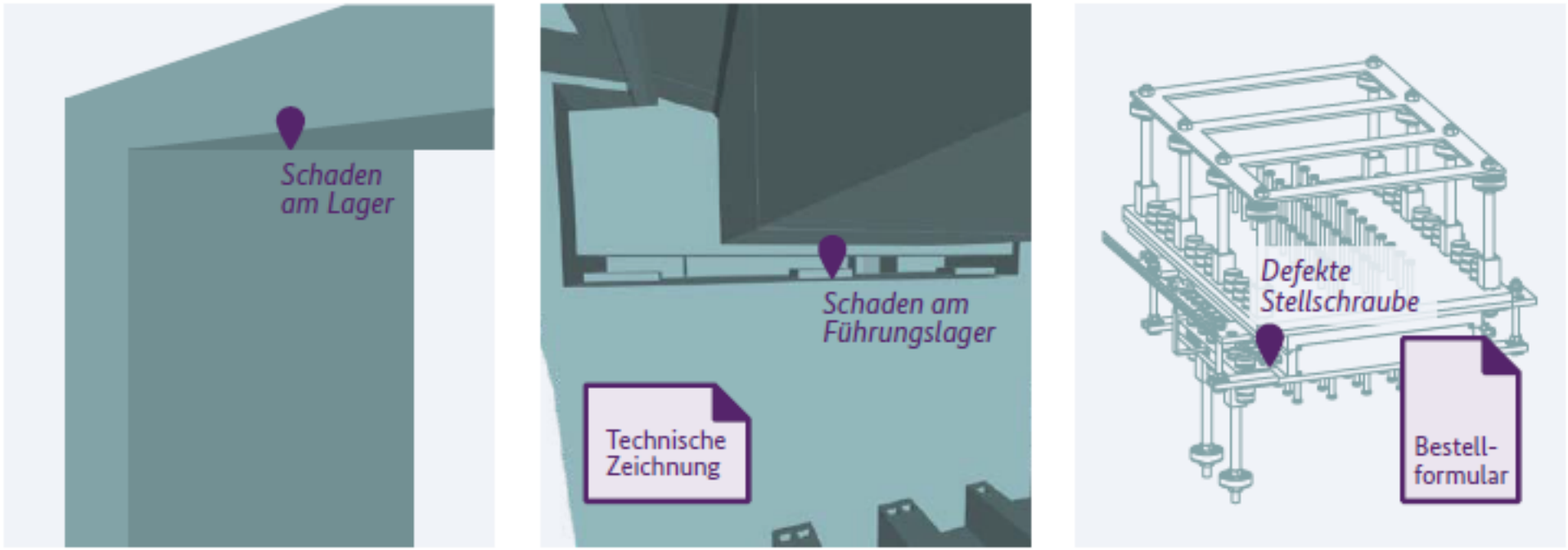


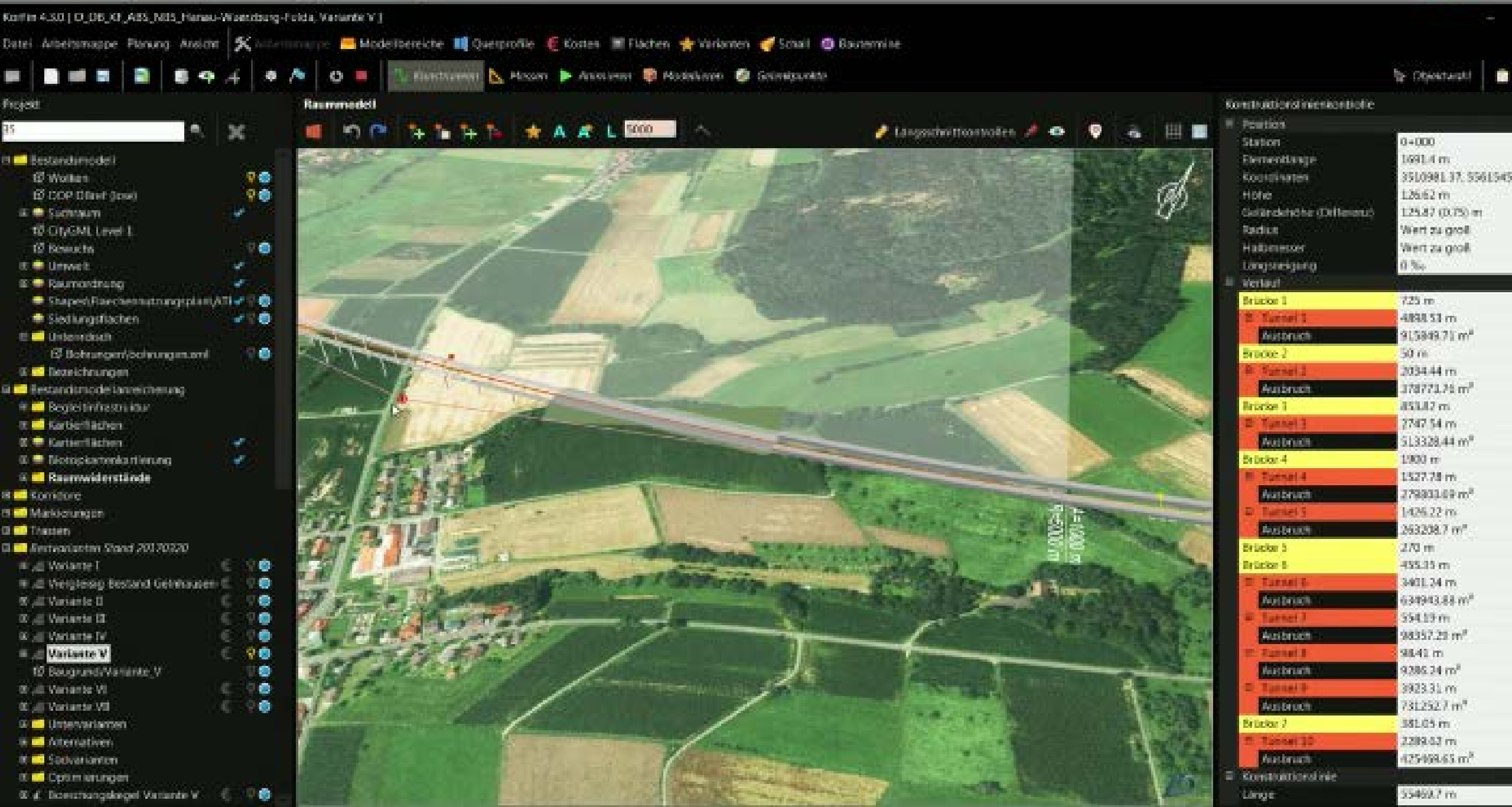
ABB 5.3 Darstellung eines Lagerschadens in verschiedenen Modellen unterschiedlicher Level of Geometry und Information

DB NETZE

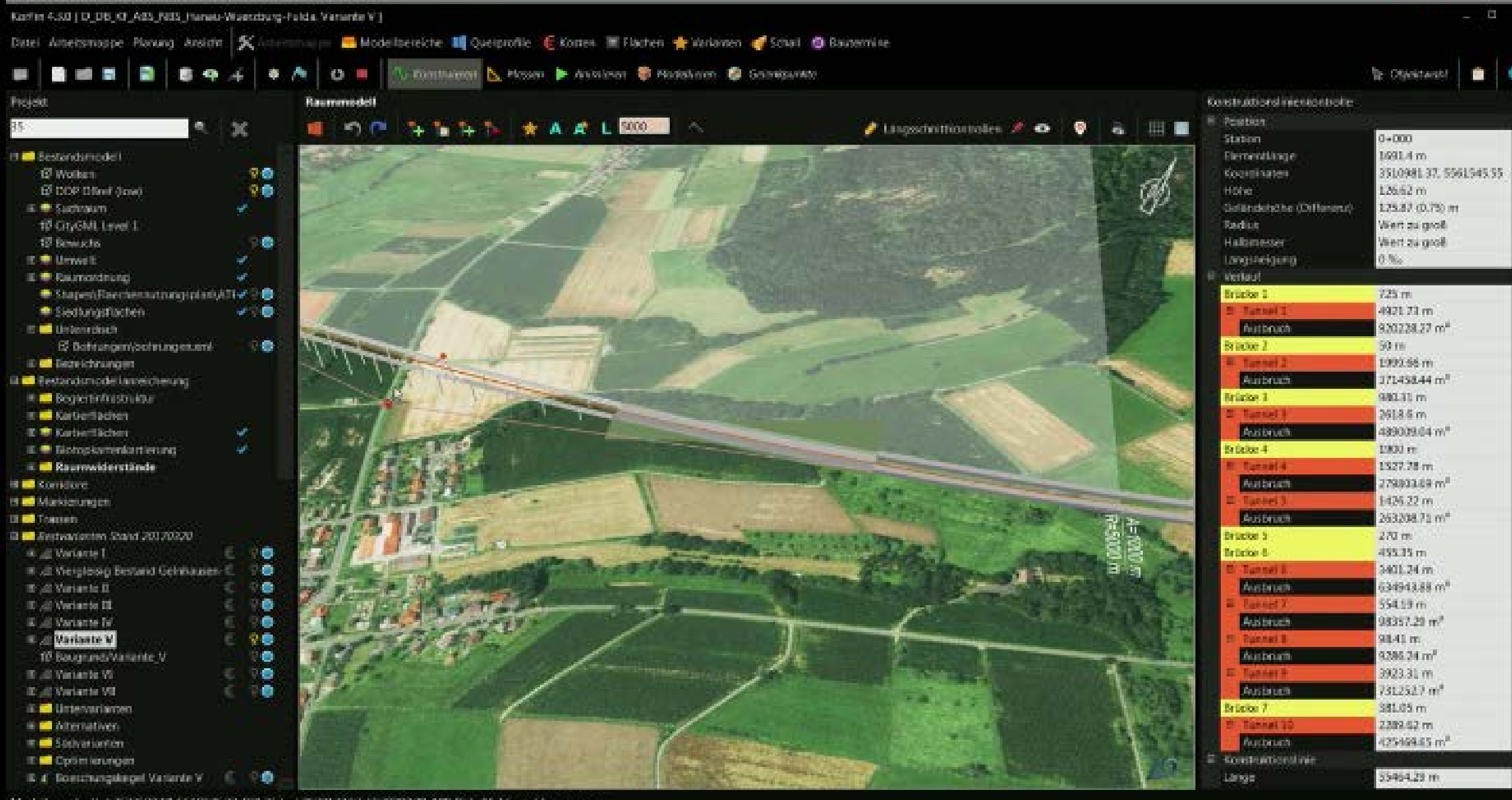
ABS/NBS Hanau-Würzburg / Fulda

Raumordnungsverfahren/Vorplanung mit KorFin® BIM 5D Plattform

Trassierung und Optimierung der Vorzugsvarianten

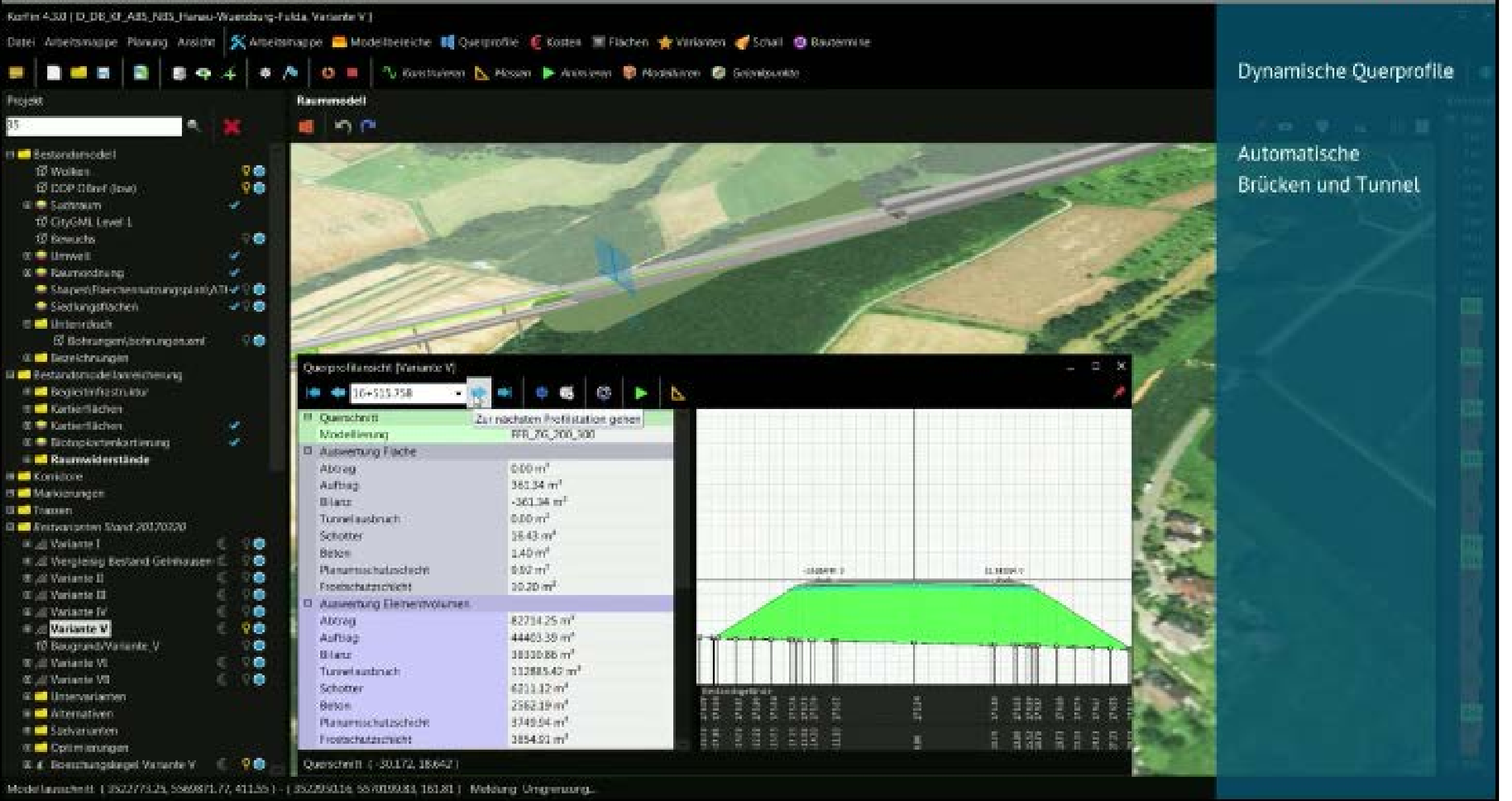


Trassierung und Optimierung der Vorzugsvarianten



Trassierung und Optimierung der Vorzugsvarianten

DB NETZE

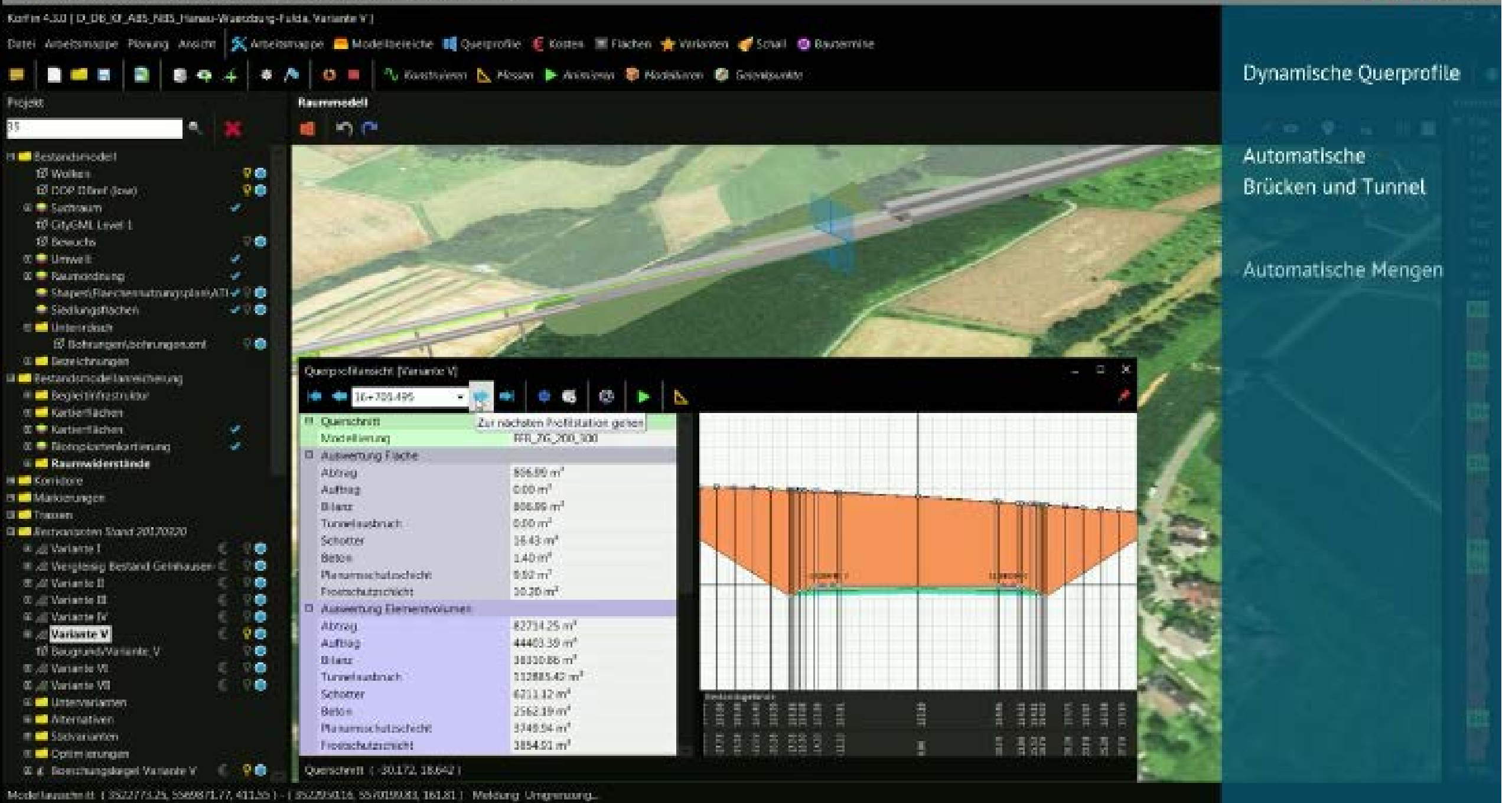


Dynamische Querprofile

Automatische
Brücken und Tunnel

Trassierung und Optimierung der Vorzugsvarianten

DB NETZE



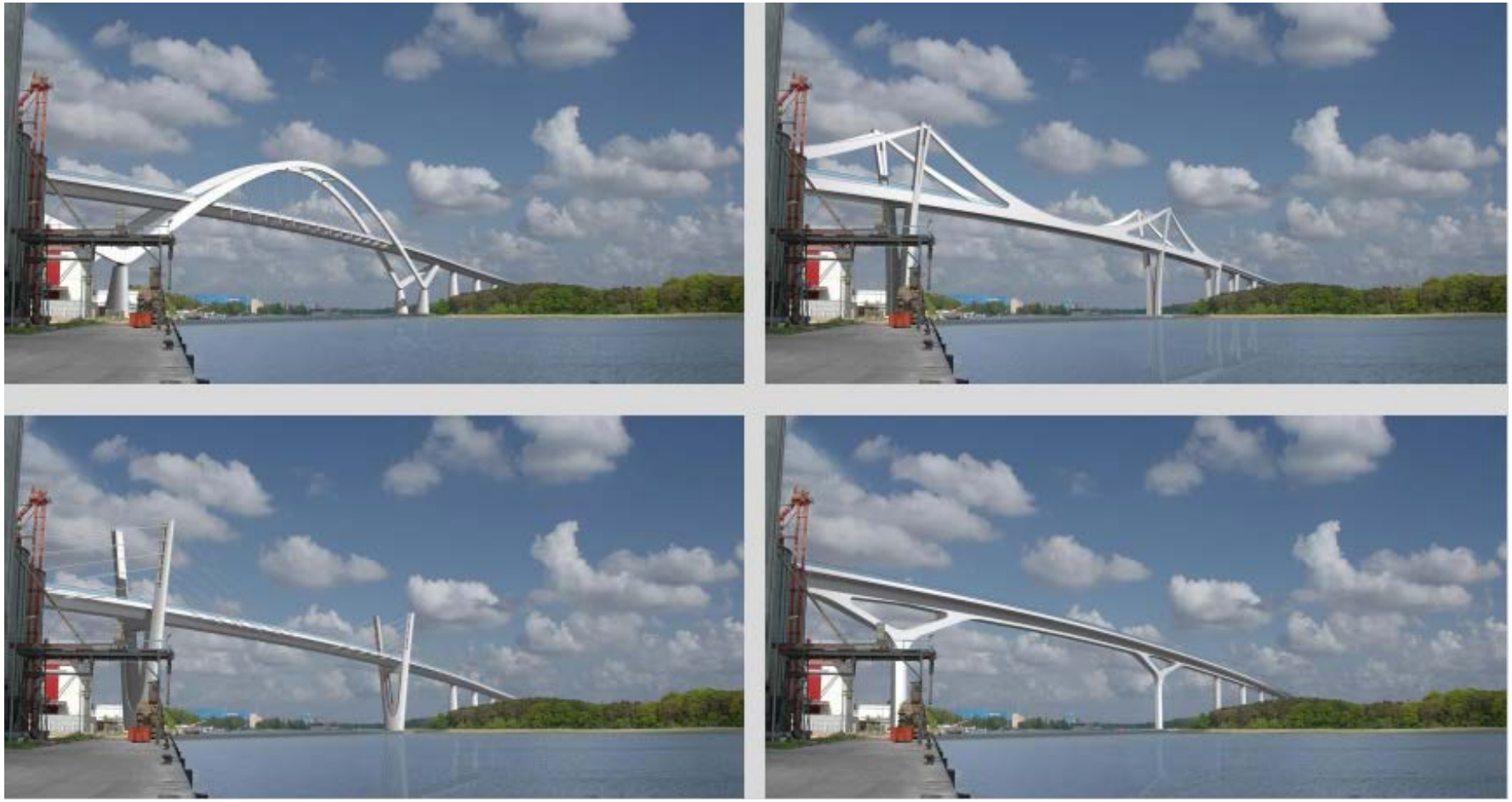
Beispiel 3D/4D-Prozesse
LIM-Ansatz für eine Brückenplanung unter Berücksichtigung von Flugbewegungen der Avifauna

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock



Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Visualisierungen –Ansicht Südwest



Radargestützte Zugvogelerfassung

im Bereich des Peenestroms bei Wolgast

Bericht Frühjahr 2017



IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
Carl-Hopp-Str. 4a, 18069 Rostock
Tel.: +49 381 252312-00
Fax: +49 381 252312-29

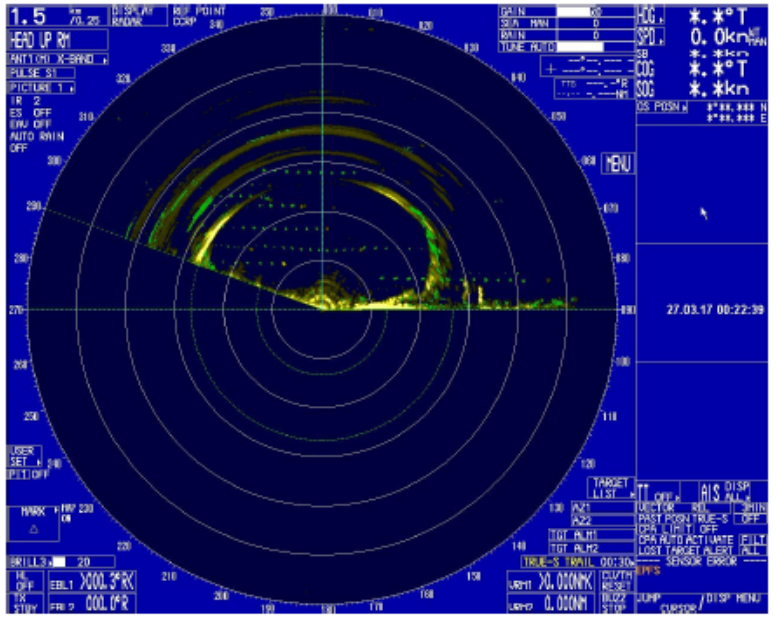


Abb. 4: Beispiel für ein Radarbild, das mit vertikal rotierendem Radarstrahl (Vertikalradar) erzeugt wurde. Horizontale Punktreihen stellen Vogelsignale dar, die sich durch den Bildausschnitt bewegen.

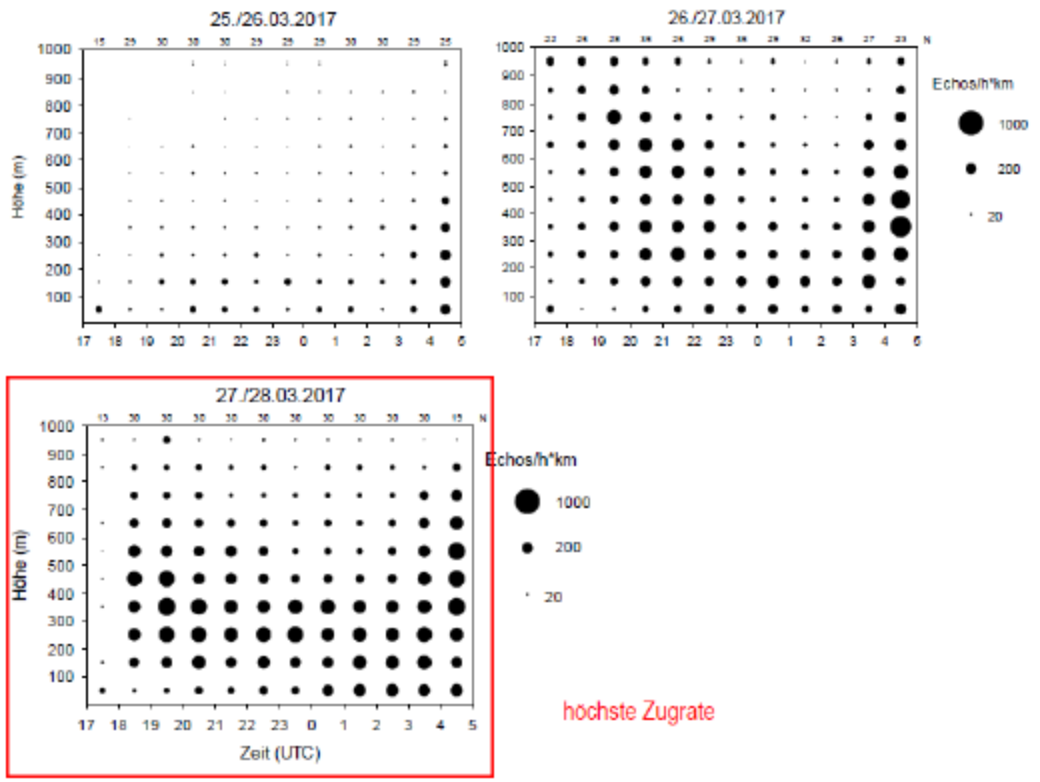
Thermal Imaging Cameras



Abb. 10: Beispiel für einen Blick durch die für nächtliche Vogelerfassungen eingesetzte Wärmebildkamera des Typs FLIR Scout II 640. Links oben im Bild ein Trupp fliegender Kormorane *(Phalocrocorax carbo)*. Rosarot: Östliches Ufer des Peenestroms.

Vertikalradar – Ergebnisse

DEGES



höchste Zugrate

Bei guter Sicht findet Vogelzug in größeren Höhen statt

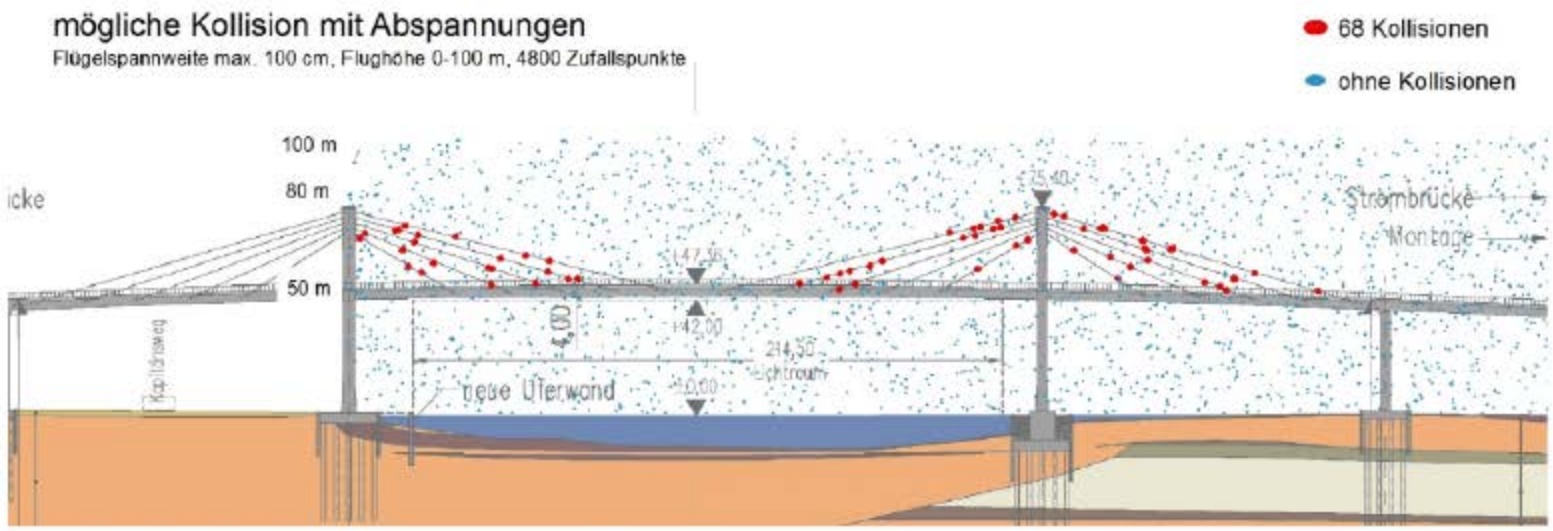
Orientierung am Sternenhimmel möglich

Zugvolumen (Σ Signale/h*km)	Datum (UTC)	Windrichtung	Windstärke (Bft.)	Sicht	Temperatur (°C)	Wolkendecke (Achte	Art Niederschlag	Niederschlag Nacht I
19.609	27/28.03.2017	keine, SW	0–1	sehr gut	4–9	0–1	trocken	0
19.321	16./17.03.2017	SW, S	2–3	sehr gut	5–8	0–8	trocken	0
17.528	21./22.03.2017	W, SW	1–3	sehr gut	3–6	0–8	trocken	0

Modellgestützte Kollisionssimulation

DEGES

Kollisionsrisiko Gänsesäger im Höhenbereich 0-100 m



Vorzug für Zügelgurtbrücke



Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Problem	Erfassungs-methoden	Modellbildung	Maßnahme
Vogelzug, Fledermauszug über Fluss, Meeresarm mit Brückenbauwerk	Radar Nachtsichtgeräte Wärmebildkameras	3-D-Modell Brücke im Luftraum Durchflugsimulation	Wahl der Brückenvariante
Tiefgründung im Flusstalmoor	Tiefenradar	3-D-Hydraulikmodell	Wahl der Gründungsvariante
Artenschutz an Straßenbäumen	Digitale Erfassung Fortpflanzungs- und Ruhestätten	3-D und 4D-Modell Entwicklung Vegetation über die Zeitachse	Analyse und Prognose Habitatangebot Prognose Migrationsgeschehen

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Expertenworkshop „vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)“

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Block A

09:00 – 11:00 Block A: LIM für den Straßenbau (5 Kurzvorträge Experten à 20 Minuten)
A.0 Begrüßung und Einführung in die Thematik Dipl.-Geogr. Dr. Sven Reiter, Landesamt für Straßenbau und Verkehr M-V
A.1 3d/4D-Simulationsmodelle für die Entwicklung von Alleestrecken an Straßen, insbesondere Ortsdurchfahrten M. Sc. Lisa Bareiß - PSU Prof. Schaller UmweltConsult, München
A.2 3-D-Laserscan-Einsatz zur Geländekartierung /Vegetationserfassung (automatische Erstellung Baumkataster) Sebastian Krauleidis - Fernerkundung Krauleidis, Kröpelin
A.3 Habitat-/Höhlenkartierung in Wäldern auf der Basis von 3-D-Laserscandaten Kollisionsanalyse und Vermeidungsmaßnahmen für Fledermäuse und Vögel in Wäldern mit LIM-Modellen im Straßenbau Dipl. Biol. Susanne Ehlers - Umweltplan GmbH, Stralsund; PSU Prof. Schaller UmweltConsult, München
A.4 GIS in der LBP-Maßnahmenplanung M. Sc. Debora Bodewitz - DEGES, Bereich Qualitätsmanagement
A.5 3-D-Laserscan-Einsatz zum Baustellenmanagement Sebastian Krauleidis - Fernerkundung Krauleidis, Kröpelin

10:40 bis 11:00 Diskussion

11:00 bis 11:15 Kaffeepause

Block B:

11:15 – 13:00 Block B: Digitale Erfassung (5 Kurzvorträge Experten à 15-20 Minuten)
B.1 Digitale faunistische Kartierung (ÖFS Brutvogelmonitoring NRW) M. Sc. Geographie Dominik Jablotschkin, LökPlan - Conze & Cordes GbR
B.2 Fernerkundliche Flächendeskription und multitemporale Analysen zur Detektion der Nutzungsintensität von Grünflächen M. Sc. Geographie Dominik Jablotschkin, LökPlan - Conze & Cordes GbR
B.3 Wildtiererfassung mit Drohnen Dipl. Forest Science Richard Georgi, Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung mbH (OGF)
B.4 Drohnengestützte Erfassung von Regenrückhaltebecken zum Sedimentmanagement Dipl.-Ing. David Mauro - Geospektor, München
B.5 KI-gestützte Erfassung von Grünlandvegetation Dr. agr. Phillipp Wree – Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Rostock

12:45 bis 13:00 - Diskussion

13:00 bis 14:00 - Mittagspause

Block C:

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

14:00 - 15:40 Block C: LIM für Eingriffsbewertung / Kompensation (5 Kurzvorträge à 20 Minuten)
C.1 Werkstattbericht zur frühzeitigen Abschätzung des Kompensationsbedarfs sowie KI-gestützte Erkennung von Biotoptypen Jörg Osarek, ClimateHackerz.com / Dipl.-Ing. Martina Lüttmann DG Netz AG
C .2 Automatisierte Bewertung der Avifauna in der Straßenplanung Dipl.-Geogr. Jürgen Förth, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH
C.3 Drones2BIM Datennutzung aus verschiedenen Perspektiven B. Eng. Finn Hildebrand, DB E&C GmbH
C.4 Modellbasierte Eingriffsermittlung für die LBP-Planung Dipl.-Geogr. Matthias Kunz, AFRY
C.5 Digitales Kompensationsflächenmonitoring M. Sc. Geographie Dominik Jablotschkin, LökPlan - Conze & Cordes GbR

15:40 bis 16:00 Schlussdiskussion und Fazit 1. Tag

Block D:

09:00 – 11:00 Block D: Immissionsschutz (4-5 Kurzvorträge Experten à 20 Minuten)
D.1 **Schallberechnung im BIM-Gesamtmodell mit KorFin®** B. Sc. Laura Höhle - A+S Consult GmbH, Dresden
D.2 3D/4D-Schallausbreitungs-Modell für Lastendrohnenflüge im BIM Dr. Johannes Gnädinger – PSU Prof. Schaller UmweltConsult, München
D.3 Reifen- und Straßenabrieb: Grundlagen und Modelle zur Ausbreitung in der Umwelt Dr. Ilka Gehrke - Fraunhofer Institute for Environmental, Safety and Energy Technology, Oberhausen Dr.-Ing. Harald Sommer, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbh, Hoppegarten
D.4 Luftschadstoffprognosen des Straßenverkehrs – Modellierung und Anregung für ein LIM Dipl.-Geogr. Falko Jänich - Lohmeyer GmbH, Karlsruhe, Dresden, Bochum

10:40 bis 11:00 - Diskussion

11:00 bis 11:15 – Kaffeepause

Block E:

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

11:15 – 13:00 Block E: Visualisierung / Stadtplanung (5 Kurzvorträge Experten à 20 Minuten)
E.1 Begehbares Raummodell von Straßenbauprojekten mit VR (Virtual Reality Brille) Elke Rausch, Landesbaudirektion Bayern, Nürnberg
E.2 Stadtklimafachmodelle zur Integration in die kommunale Landschaftsplanung Dr. Björn Büter – GEO-NET Umweltconsulting GmbH
E.3 Interaktives Planungsmodell (Modelltisch) Hafencity Hamburg Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig, André Landwehr - HafenCity Universität Hamburg
E.4 3D-Darstellung / Visualisierung von geschützten Vogelarten PSU Prof. Schaller UmweltConsult, München
E.5 Planungszwilling - digitaler Blick in die Zukunft der Stadt Wien Dipl.-Ing. Hubert Lehner, Stadt Wien

12:40 bis 13:00 - Diskussion

13:00 bis 14:00 - Mittagspause

Block F:

14:00 – 16:00 Block F: LIM in Fachplanungen (6 Kurzvorträge Experten à 20 Minuten)
F.1 Gefährdungsanalyse zu Georisiken an Straßen in Bayern / Verwaltung von Sicherungsbauwerken in GIS und BIM M. Sc. Philipp Jansen - Landesbaudirektion Bayern, München
F.2 3D/4D-Flutungsmodelle für Polder (integriertes Rheinprogramm) Andreas Hendrickx, Regierungspräsidium Freiburg
F.3 Modellbasierte Ermittlung von CO2-Footprints und Ökobilanzen in der Planung von Eisenbahninfrastruktur M. Sc. Manuel Kretlow - DB E&C GmbH
F.4 ferngesteuerte Großflächenpflege in nicht entmilitarisierten Gebieten. Michael Buhl, SEBU Natur GmbH
F.5 Pilotprojekt Drainagedetektion Dipl. Forest Science Richard Georgi, Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung mbH (OGF)
F.6 Virtuell, kollaborativ, synchron und georeferenzierte Zusammenarbeiten GF Stefan W. Kauling – LandPlan OS GmbH, Osnabrück

Resümee:

16:00 bis 16:20 - Diskussion

16:20 - 16:30 Resümee
Chancen und Möglichkeiten (der vorgestellten) Prozessmodelle zur Integration in BIM/LIM
Dipl.-Geogr. Dr. Sven Reiter, Landesamt für Straßenbau und Verkehr M-V, Rostock

16:30 bis 16:45 – Schlussdiskussion und Verabschiedung

3D/4D-Simulationsmodelle für die Entwicklung von Alleestrecken an Straßen

FGSV-Expertenworkshop 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Lisa Bareiß
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU
l.bareiss@psu-schaller.de

Domagkstraße 1a
80807 München
psu-schaller.de

Prof. Schaller UmweltConsult GmbH

- Firmensitz in München
- Etwa 20 Mitarbeitende
- 2009 als Nachfolgegesellschaft des seit 1984 existierenden Planungsbüro Schaller (PbS) gegründet
- Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur
- Entwicklung integrierter 2D- und 3D-Anwendungen mit Geoinformationssystemen (GIS) und Building Information Modeling (BIM)

Zur Person



Lisa Bareiß

BSc Umweltwissenschaften der Universität Lüneburg

MSc Geoinformatik der Universität Trier

Seit zwei Jahren bei PSU als GIS-Expertin und GIS-Anwendungsentwicklerin

Aufgabenbereiche:

- GIS/BIM Integration
- Datenprozessierung (python, ArcGIS Pro, FME)
- Toolentwicklung (ArcGIS Pro) mit python
- GIS Analysen (ArcGIS Pro, QGIS, FME, python, R)
- 3D-Visualisierung
- Datentransformierung (FME, python)

Hintergrund

- Möglichkeit schaffen, um geplante Alleen inklusive ihres Wachstums zu visualisieren
- Visualisierungen von verschiedenen Planungsvarianten erstellen
- Damit Bürgerbeteiligung ermöglichen (Abstimmung über Szenarien)

Agenda

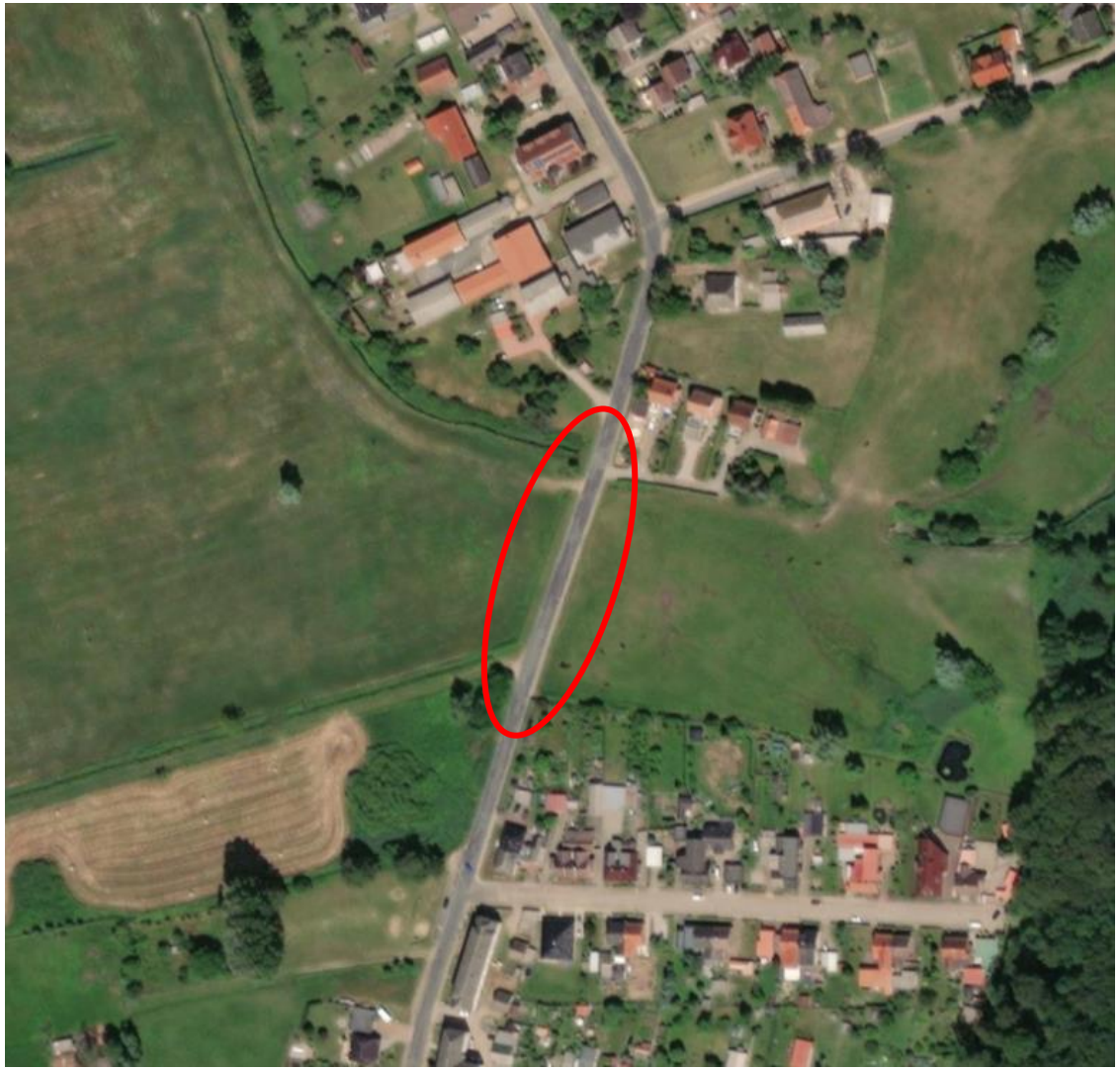
- Szenario 1: Neue Allee anlegen (flexibler Abstand zur Straße, flexibler Abstand zwischen den Bäumen)
- Szenario 2: Baumwachstum simulieren (flexible Zeitspanne)
- Szenario 3: Baummodelle von Laubwerk einbinden

Szenario 1

Neue Allee anlegen

Neue Allee anlegen

- Beispielszenario: Im Bereich der Markierung soll eine neue Allee angelegt werden
- Vorgegeben werden soll:
  - Abstand der Allee zur Straße
  - Abstand zwischen den Bäumen
  - Typ des Baumes
  - Höhe des Baumes
  - Kronendurchmesser des Baumes



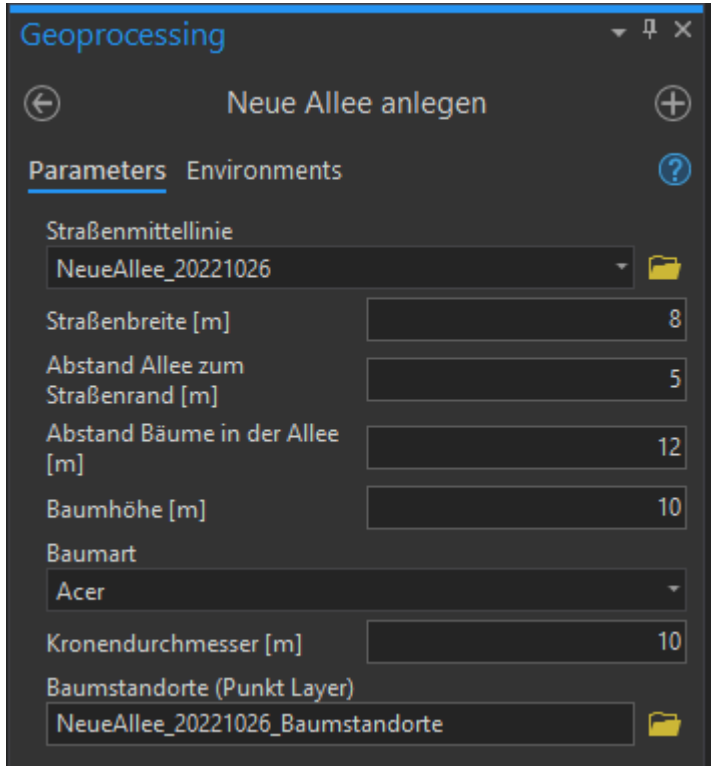
Neue Allee anlegen

- Dafür wird zunächst die Straßenmittellinie markiert



Neue Allee anlegen

- Dann wird ein Tool aufgerufen, in welchem folgende Parameter eingegeben werden müssen:
  - Der Layer mit der markierten Straßenmitte (Linien Feature)
  - Die Straßenbreite (z.B. 8m)
  - Der Abstand, den die Allee zum Straßenrand haben soll (z.B. 5m)
  - Der Abstand, den die Bäume untereinander haben sollen (z.B. 12m)
  - Die Baumhöhe (z.B. 10m)
  - Die Baumart (z.B. Acer)
  - Der Kronendurchmesser (z.B. 10m)
  - Der Ausgabe Layer (der die erzeugten Baumstandorte als Punkte enthält)



Neue Allee anlegen

- Ergebnis der generierten Baumstandorte mit vorgegebenem Abstand zur Straße und zwischen den Bäumen



5m Abstand der Allee zur Straße



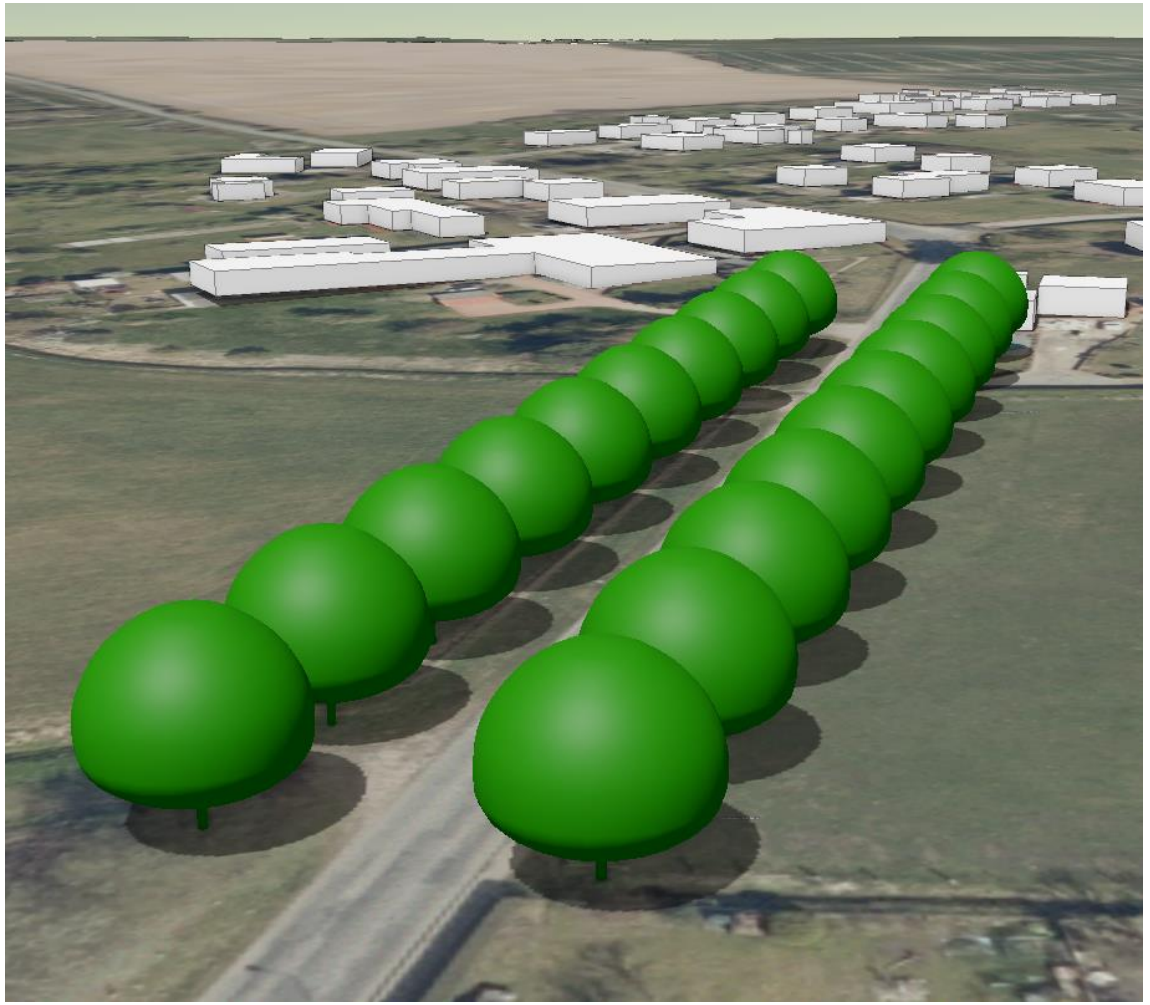
12m Abstand zwischen den Bäumen



Neue Allee anlegen

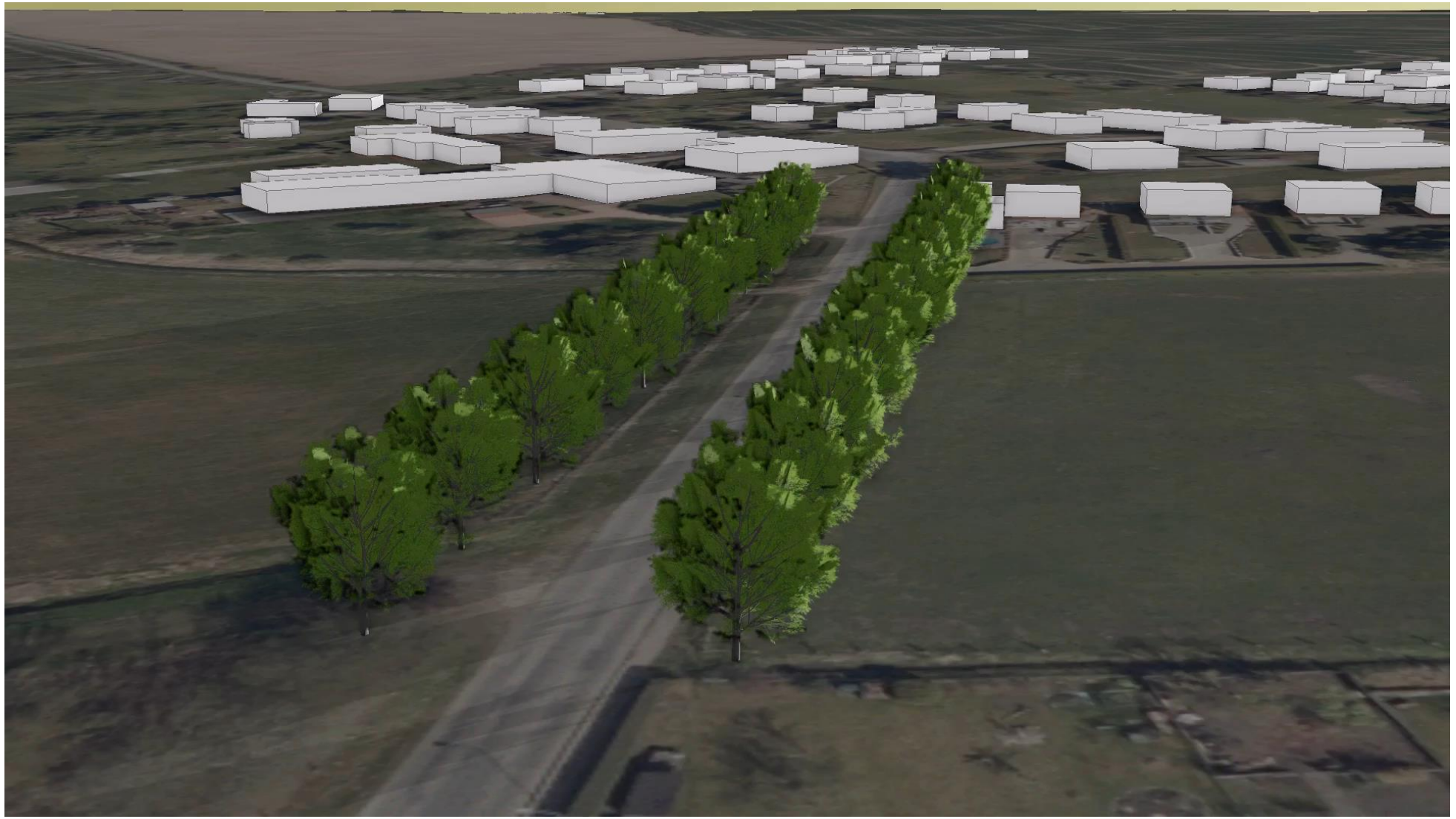


Realistische Darstellung



Schematische Darstellung

Neue Allee anlegen



Szenario 2

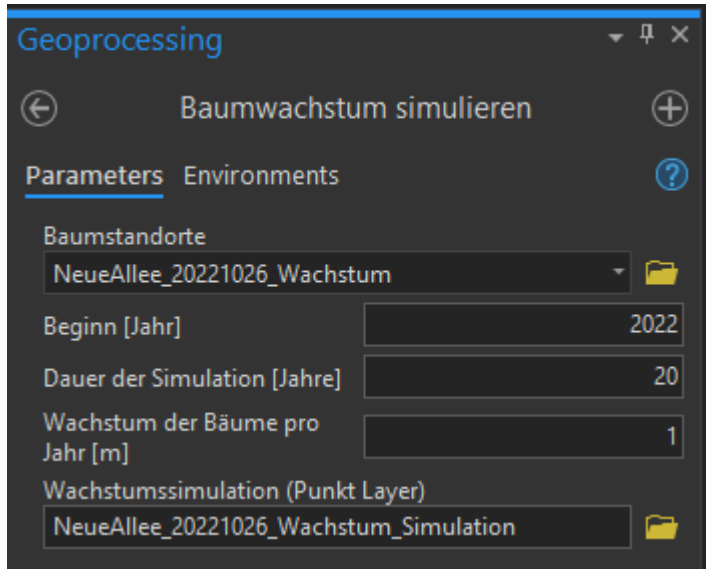
Baumwachstum simulieren

Baumwachstum simulieren - Baumkataster

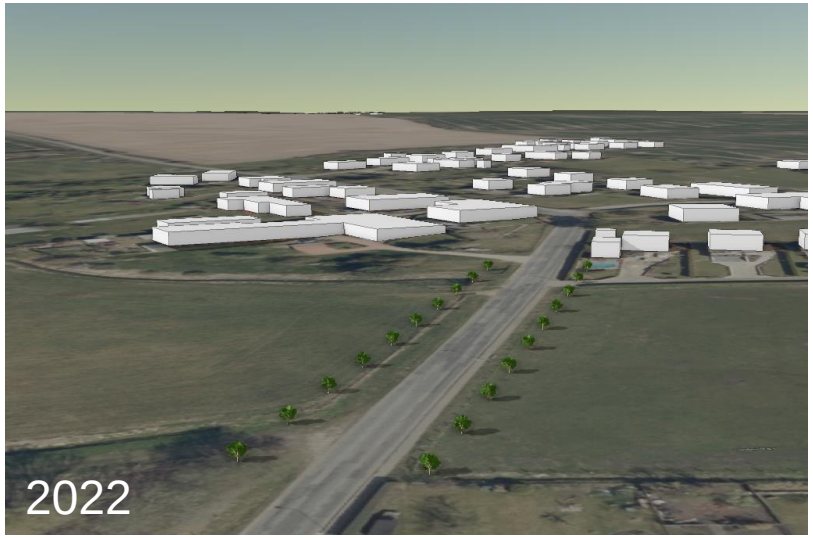


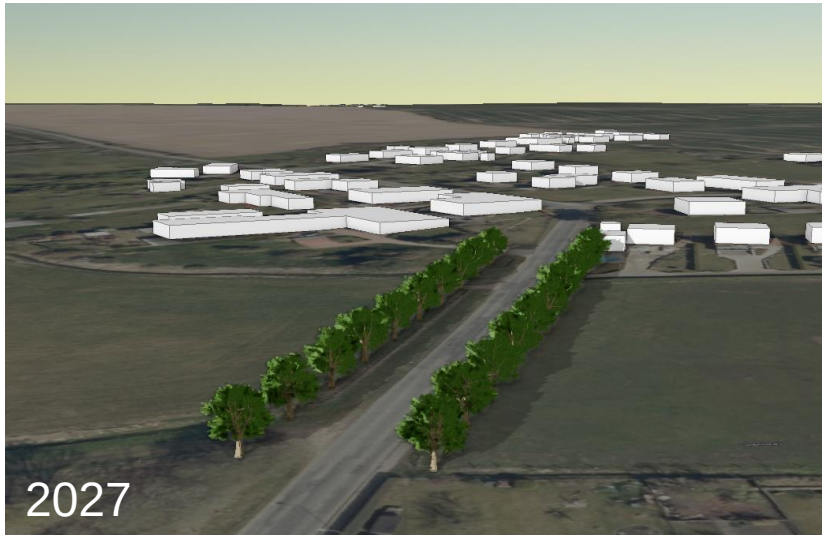
Baumwachstum simulieren – Neue Allee

- Mit dem Layer der Baumstandorte, der in Szenario 1 erzeugt wurde, kann dann Baumwachstum simuliert werden. Dafür wird das Tool „Baumwachstum simulieren“ aufgerufen. Folgende Parameter müssen festgelegt werden:
  - Das Jahr mit dem die Simulation beginnt
  - Die Dauer der Simulation in Jahren
  - Das Wachstum der Bäume pro Jahr (lineares Wachstum)



Baumwachstum simulieren – Neue Allee

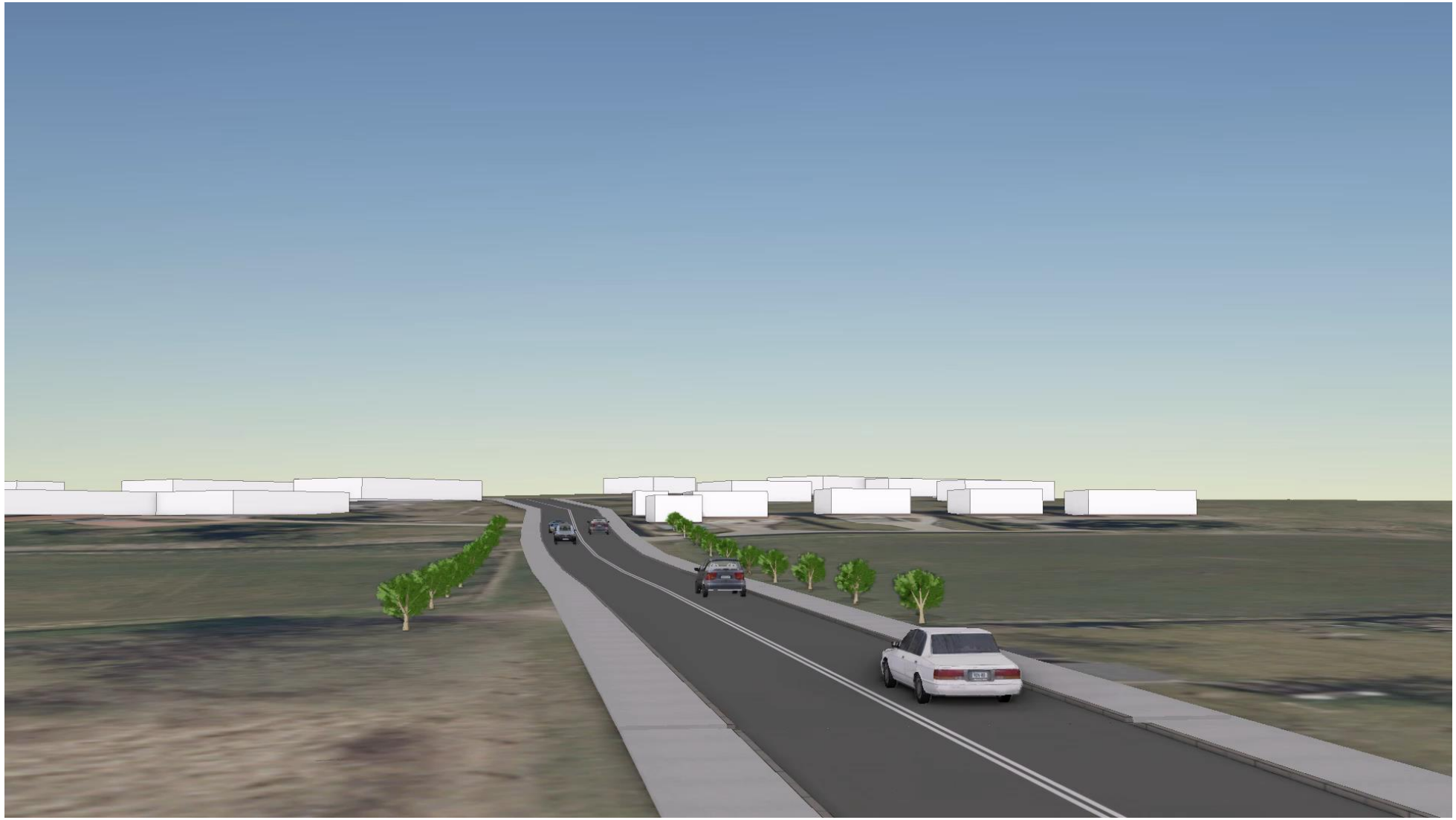








Baumwachstum simulieren – Neue Allee



Szenario 3

Baummodelle von Laubwerk einbinden

Baummodelle von Laubwerk einbinden

- Laubwerk: https://www.laubwerk.com/
- Firma, die detailreiche Visualisierungen von Bäumen produziert
- 3D Modelle können in unterschiedlichen Formaten exportiert und in unterschiedliche 3D Software eingelesen werden
- Genutzt wurde hier das kostenlose „Plants Kit Freebie“ (https://www.laubwerk.com/store/plants-kit-freebie/)

Baummodelle von Laubwerk einbinden

- Baummodelle in verschiedenen Altersstufen (jung, mittelalt, ausgewachsen*)



Feldahorn (jung)



Feldahorn (mittelalt)

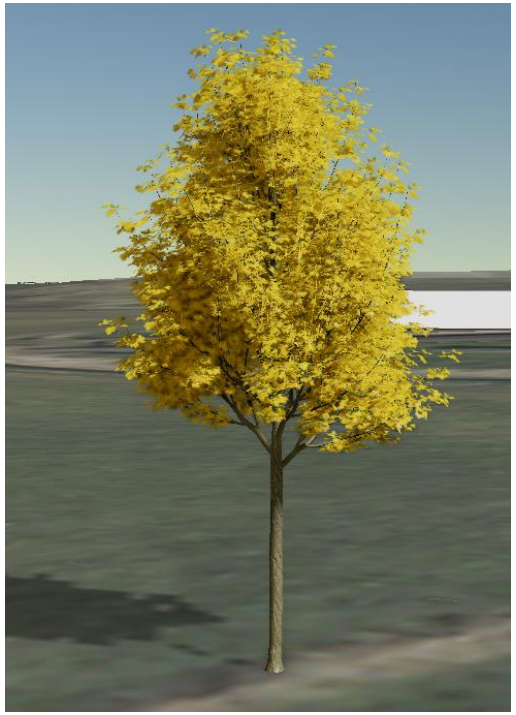
*hier gibt es noch Performance Probleme

Baummodelle von Laubwerk einbinden

- Baummodelle zu unterschiedlichen Jahreszeiten (Frühling, Sommer, Herbst, Winter)



Junger Feldahorn (Sommer)



Junger Feldahorn (Herbst)



Junger Feldahorn (Winter)



Junger Feldahorn (Frühling)

Baummodelle von Laubwerk einbinden









Ausblick

- Tools mit OpenSource Werkzeugen umsetzen
- Performance mit detaillierten Baummodellen verbessern
- Realistischeres Wachstum implementieren (bisher linear und für alle Baumarten gleich)
- Konkrete Visualisierungen von Ortsdurchfahrten mit unterschiedlichen Szenarien (z.B. verschiedenen Baumarten) umsetzen
- Webanwendung für Bürgerbeteiligung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

FERNERKUNDUNG
KRAULEIDIS

FERNERKUNDUNG KRAULEIDIS

DIENSTLEISTER FÜR UAV VERMESSUNG UND KARTIERUNG

UAV LIDAR UND FOTOGRAMMMETRIE VERMESSUNG
UAV MULTISPEKTRALE UND WÄRMEBILDAUFNAHMEN



- Georeferenzierte Punktwolken
- Georeferenzierte Orthofotos
- Digitale Geländemodelle (DGM, DOM)
- Volumenbestimmung und Mengenermittlung
- Baustellendokumentation
- Bestimmung des Vegetationsindex (NDVI)
- Inspektionen per IR Kamera

HELIKOPTER UND FOTOGRAMMMETRIE VERMESSUNG



- Georeferenzierte Orthofotos
- Digitale Geländemodelle (DOM)
- Volumenbestimmung und Mengenermittlung
- Große Flächen möglich



LIDAR DATENERHEBUNG
PROJEKT BAB-ZUBRINGER SCHWERIN SÜD

Die Punktwolke dient als Grundlage zur Weiterverarbeitung

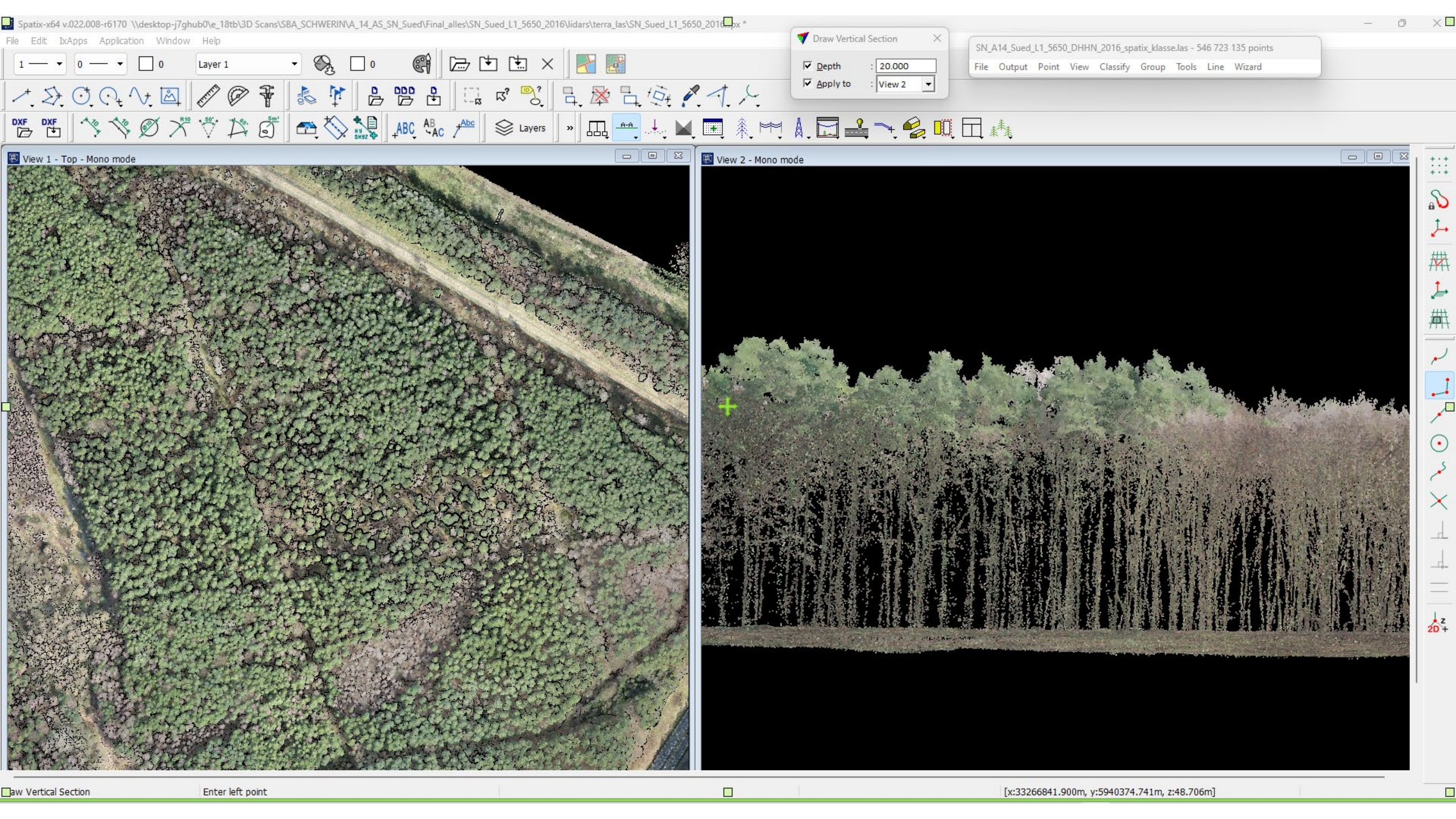


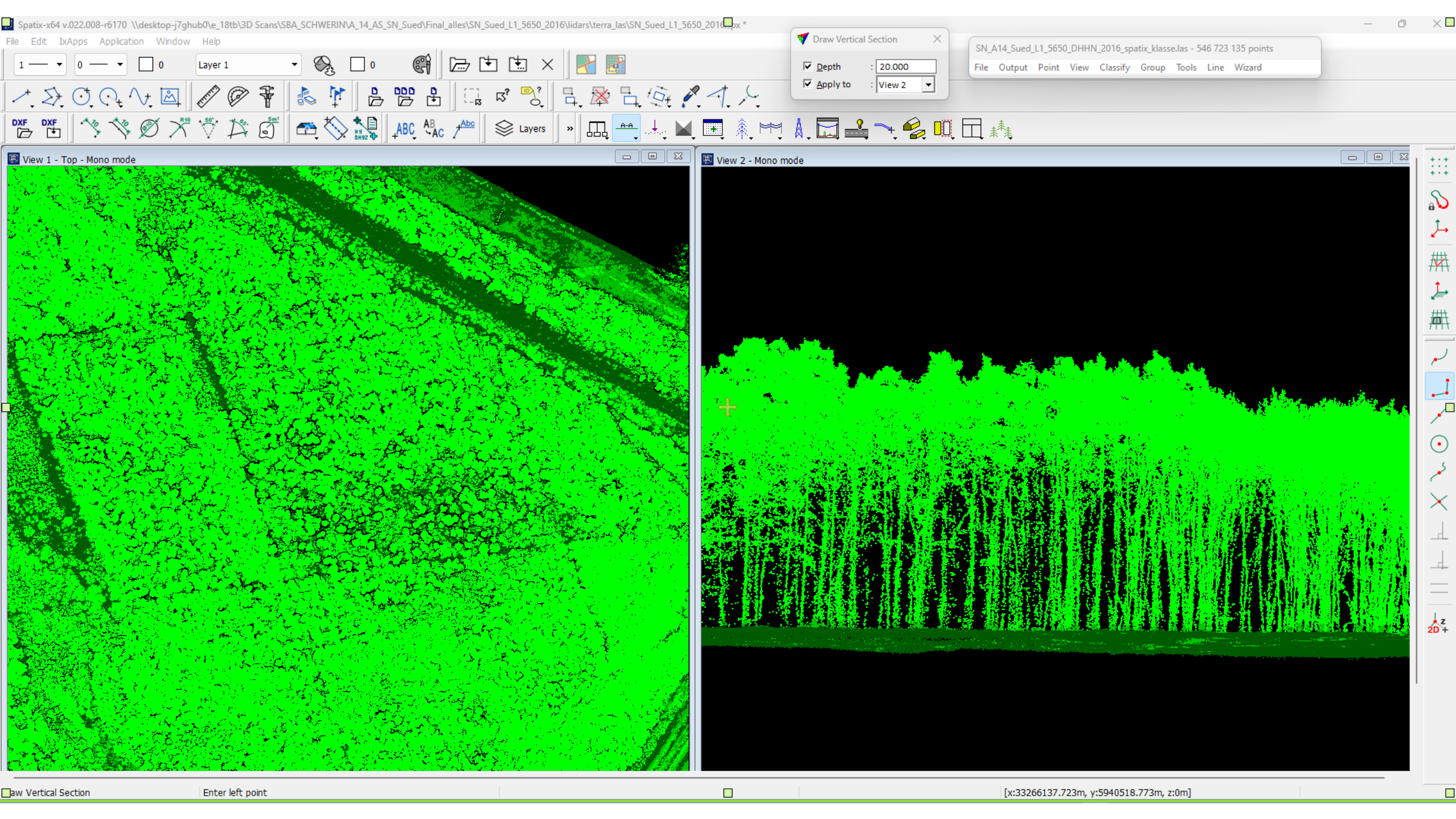
Drohne mit
LIDAR Scanner und SAPOS
(Light Detection and Ranging)

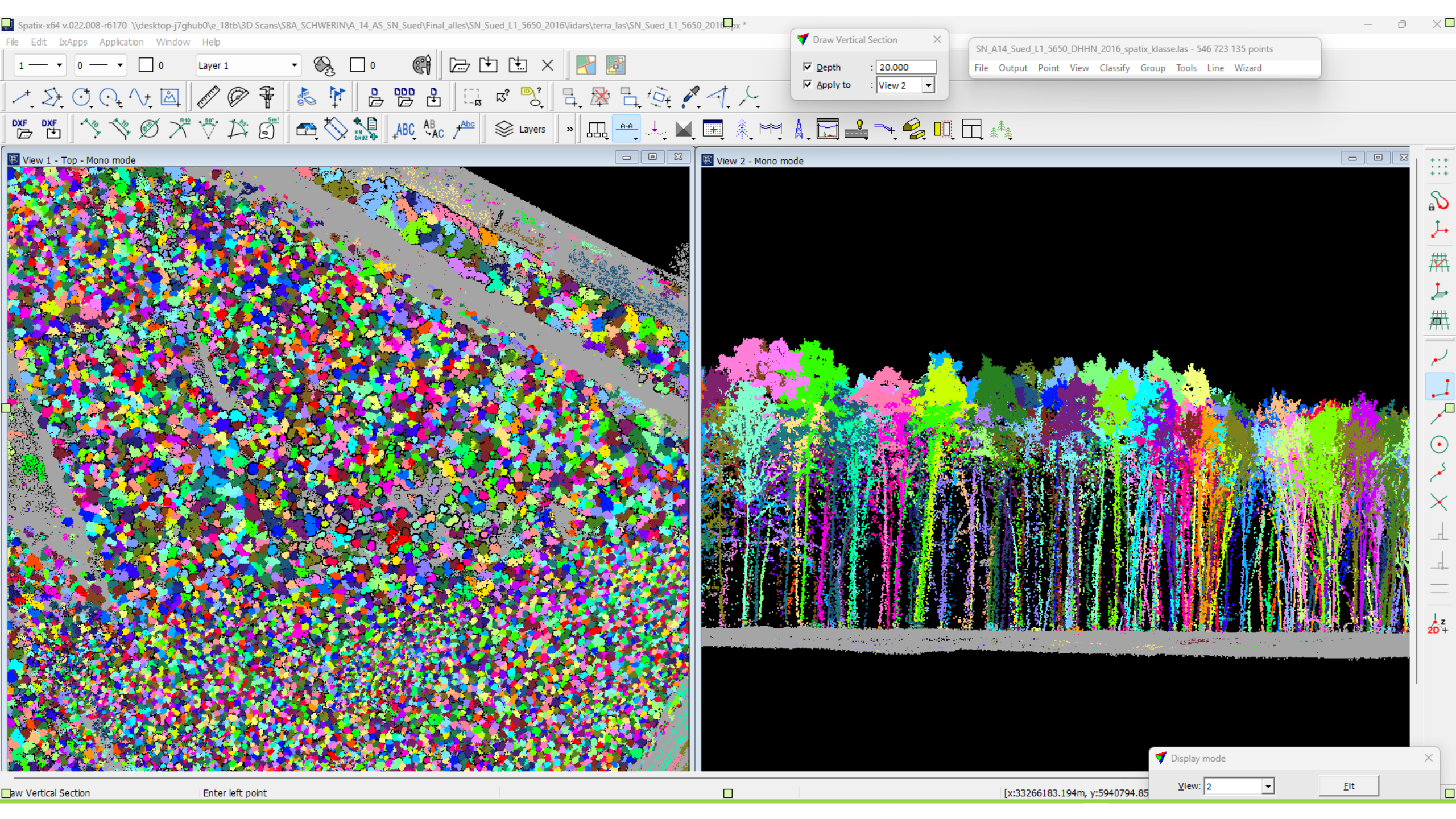


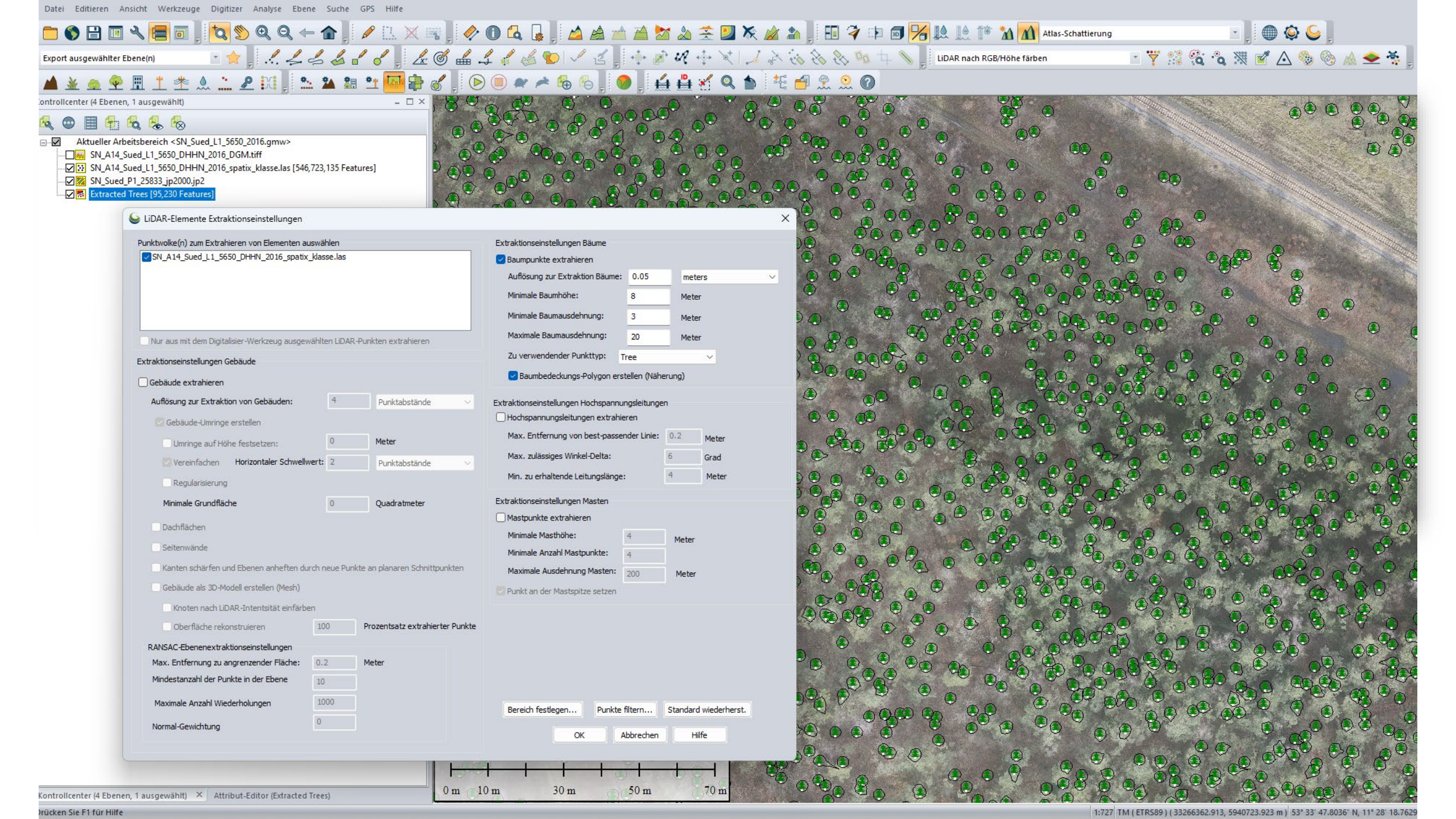
Handy RTK Rover mit SAPOS
(Real Time Kinematic)

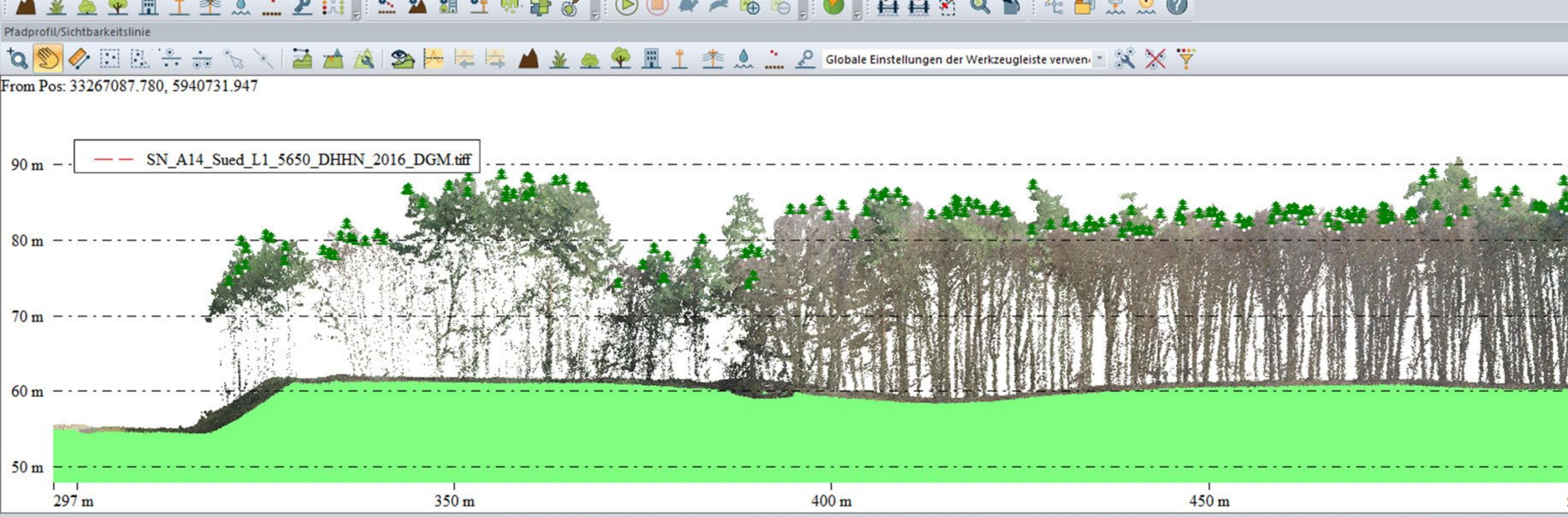
TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN


Spatix-x64 v.022.008-r6170 \\desktop-j7ghub0\e_18tb\3D Scans\SBA_SCHWERIN\A_14_AS_SN_Sued\Final_alles\SN_Sued_L1_5650_2016\lidars\terra_las\SN_Sued_L1_5650_2016.spx *
File Edit IxApps Application Window Help
Layer 1
Draw Vertical Section
Depth : 20.000
Apply to : View 2
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_spatix_klasse.las - 546 723 135 points
File Output Point View Classify Group Tools Line Wizard
Layers
View 1 - Top - Mono mode
View 2 - Mono mode
Enter left point
[x:33266841.900m, y:5940374.741m, z:48.706m]


Spatix-x64 v.022.008-r6170 \\desktop-j7ghub0\e_18tb\3D Scans\SBA_SCHWERIN\A_14_AS_SN_Sued\Final_alles\SN_Sued_L1_5650_2016\lidars\terra_las\SN_Sued_L1_5650_2016.spx *
File Edit IxApps Application Window Help
Draw Vertical Section
Depth : 20.000
Apply to : View 2
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_spatix_klasse.las - 546 723 135 points
File Output Point View Classify Group Tools Line Wizard
Layer 1
Layers
View 1 - Top - Mono mode
View 2 - Mono mode
Enter left point
[x:33266137.723m, y:5940518.773m, z:0m]


Spatix-x64 v.022.008-r6170 \\desktop-j7ghub0\e_18tb\3D Scans\SBA_SCHWERIN\A_14_AS_SN_Sued\Final_alles\SN_Sued_L1_5650_2016\lidars\terra_las\SN_Sued_L1_5650_2016.spx *
File Edit IxApps Application Window Help
Layer 1
Draw Vertical Section
Depth : 20.000
Apply to : View 2
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_spatix_klasse.las - 546 723 135 points
File Output Point View Classify Group Tools Line Wizard
View 1 - Top - Mono mode
View 2 - Mono mode
Layers
Display mode
View: 2
Fit
aw Vertical Section
Enter left point
[x:33266183.194m, y:5940794.85


Datei Editieren Ansicht Werkzeuge Digitizer Analyse Ebene Suche GPS Hilfe
Atlas-Schattierung
Export ausgewählter Ebene(n)
LiDAR nach RGB/Höhe färben
Controllcenter (4 Ebenen, 1 ausgewählt)
Aktueller Arbeitsbereich <SN_Sued_L1_5650_2016.gmw>
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_DGM.tiff
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_spatix_klasse.las [546,723,135 Features]
SN_Sued_P1_25833_jp2000.jp2
Extracted Trees [95,230 Features]
LiDAR-Elemente Extraktionseinstellungen
Punktwolke(n) zum Extrahieren von Elementen auswählen
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_spatix_klasse.las
Nur aus mit dem Digitalisier-Werkzeug ausgewählten LiDAR-Punkten extrahieren
Extraktionseinstellungen Gebäude
Gebäude extrahieren
Auflösung zur Extraktion von Gebäuden: 4 Punktabstände
Gebäude-Umringe erstellen
Umringe auf Höhe festsetzen: 0 Meter
Vereinfachen Horizontaler Schwellwert: 2 Punktabstände
Regularisierung
Minimale Grundfläche 0 Quadratmeter
Dachflächen
Seitenwände
Kanten schärfen und Ebenen anheften durch neue Punkte an planaren Schnittpunkten
Gebäude als 3D-Modell erstellen (Mesh)
Knoten nach LiDAR-Intentsität einfärben
Oberfläche rekonstruieren 100 Prozentsatz extrahierter Punkte
RANSAC-Ebenenextraktionseinstellungen
Max. Entfernung zu angrenzender Fläche: 0.2 Meter
Mindestanzahl der Punkte in der Ebene 10
Maximale Anzahl Wiederholungen 1000
Normal-Gewichtung 0
Extraktionseinstellungen Bäume
Baumpunkte extrahieren
Auflösung zur Extraktion Bäume: 0.05 meters
Minimale Baumhöhe: 8 Meter
Minimale Baumausdehnung: 3 Meter
Maximale Baumausdehnung: 20 Meter
Zu verwendender Punkttyp: Tree
Baumbedeckungs-Polygon erstellen (Näherung)
Extraktionseinstellungen Hochspannungsleitungen
Hochspannungsleitungen extrahieren
Max. Entfernung von best-passender Linie: 0.2 Meter
Max. zulässiges Winkel-Delta: 6 Grad
Min. zu erhaltende Leitungslänge: 4 Meter
Extraktionseinstellungen Masten
Mastpunkte extrahieren
Minimale Masthöhe: 4 Meter
Minimale Anzahl Mastpunkte: 4
Maximale Ausdehnung Masten: 200 Meter
Punkt an der Mastspitze setzen
Bereich festlegen...
Punkte filtern...
Standard wiederherst.
OK
Abbrechen
Hilfe
0 m 10 m 30 m 50 m 70 m
Kontrollcenter (4 Ebenen, 1 ausgewählt)
Attribut-Editor (Extracted Trees)
Drücken Sie F1 für Hilfe
1:727 TM (ETRS89) (33266362.913, 5940723.923 m) 53° 33' 47.8036" N, 11° 28' 18.7629

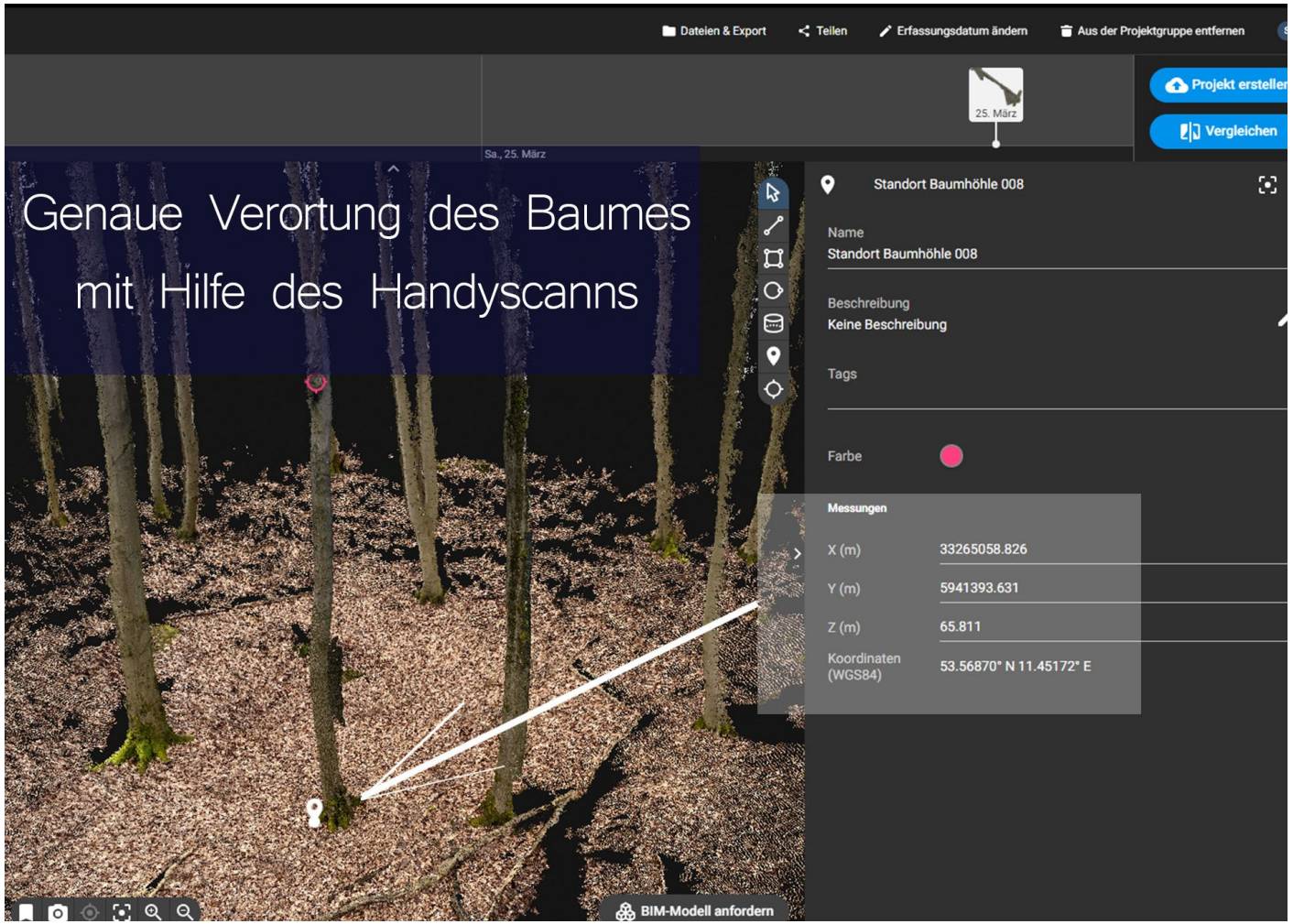

Pfadprofil/Sichtbarkeitslinie
Globale Einstellungen der Werkzeugleiste verwen
From Pos: 33267087.780, 5940731.947
SN_A14_Sued_L1_5650_DHHN_2016_DGM.tiff
90 m
80 m
70 m
60 m
50 m
297 m
350 m
400 m
450 m


Kontrollcenter (4 Ebenen)
70 m
Element-Information
Name: <NO LABEL>
Elementtyp: Tree
Geometrie: Point location: 33266822.138 5940347.646 (Lat/Lon: 53° 33' 36.3856" N, 11° 28' 44.6864" E) [81.966 m]
Ebene: Extracted Trees [Index in Layer: 37,914]
Metadaten...
Rechts-klicken Sie auf einen Eintrag für mehr Optionen (z.B. URL
Attribute
Value
ELEV 81.966
HEIGHT 21.214
AVG_SPREAD 3.1 m
MAX_SPREAD 3.3 m
Extracted Trees
<NO LABEL>
Höhe = 61.1359 m (SN_A1

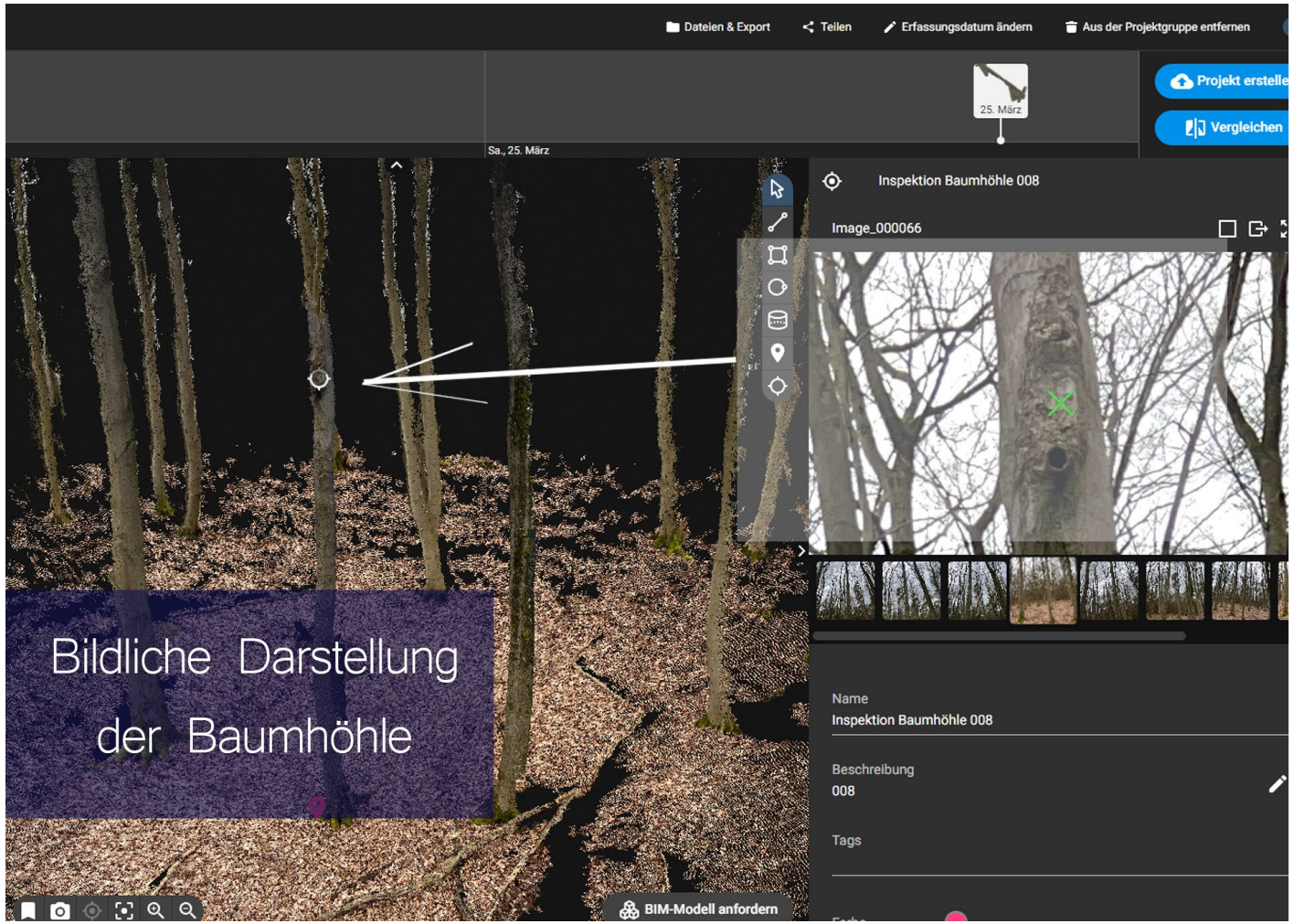
Zusätzliche Datenerhebung per Handy mit RTK Rover und SAPOS



VERORTUNG

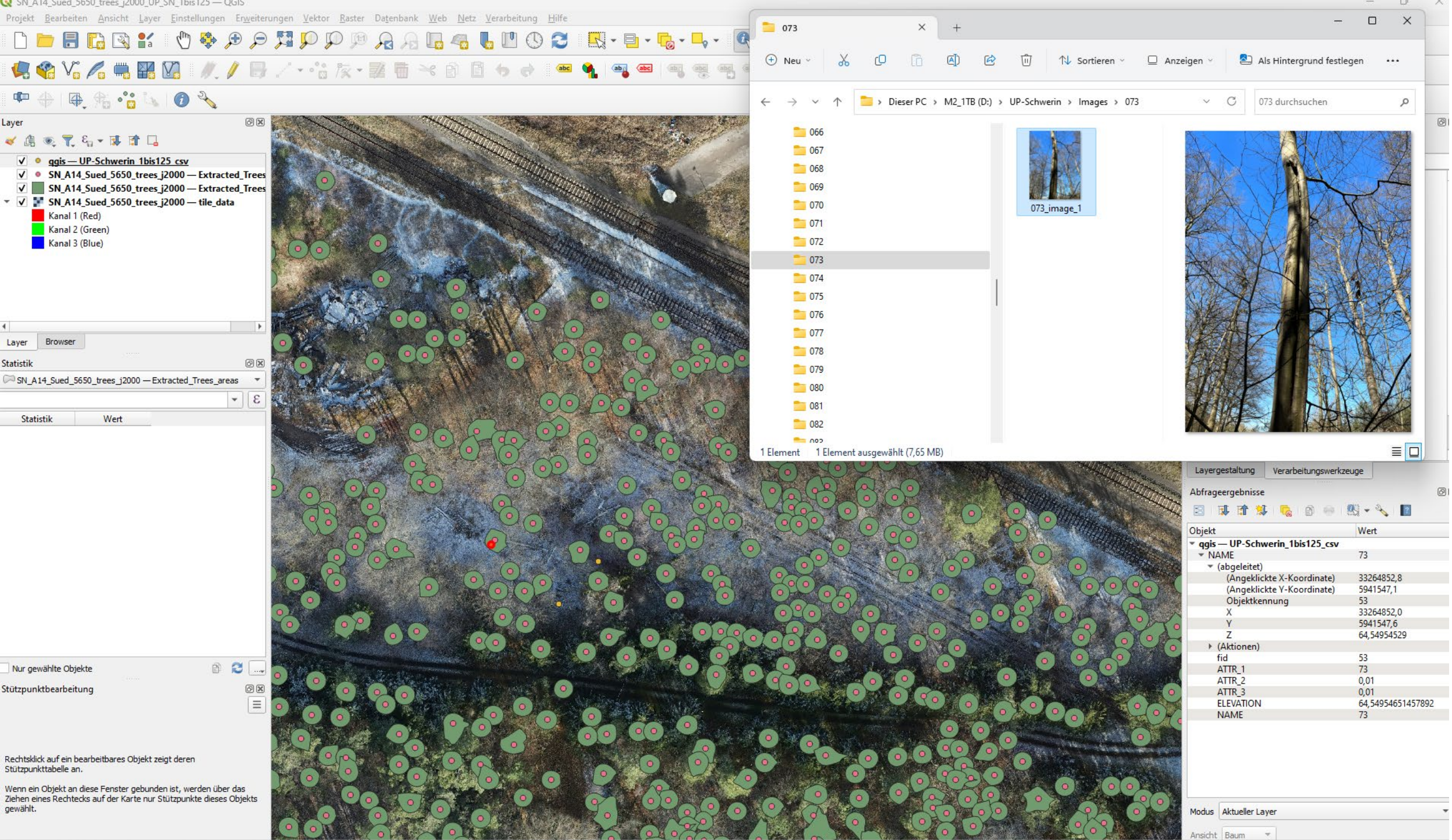

Dateien & Export
Teilen
Erfassungsdatum ändern
Aus der Projektgruppe entfernen
25. März
Projekt erstellen
Vergleichen
Sa., 25. März
Genaue Verortung des Baumes mit Hilfe des Handyscanns
Standort Baumhöhle 008
Name
Standort Baumhöhle 008
Beschreibung
Keine Beschreibung
Tags
Farbe
Messungen
X (m) 33265058.826
Y (m) 5941393.631
Z (m) 65.811
Koordinaten (WGS84) 53.56870° N 11.45172° E
BIM-Modell anfordern

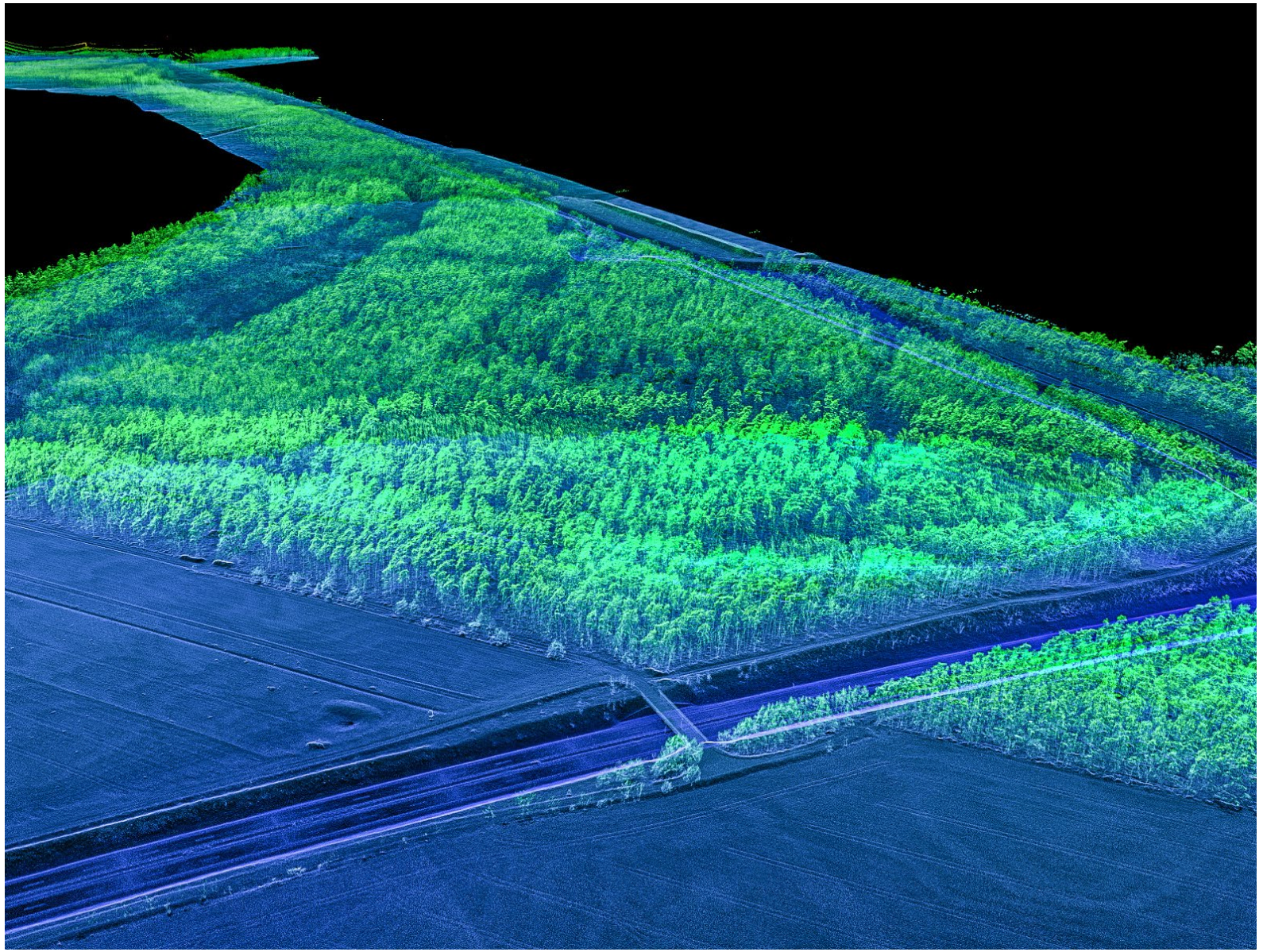
VERORTUNG


Dateien & Export
Teilen
Erfassungsdatum ändern
Aus der Projektgruppe entfernen
25. März
Projekt erstelle
Vergleichen
Sa., 25. März
Inspektion Baumhöhle 008
Image_000066
Bildliche Darstellung der Baumhöhle
Name
Inspektion Baumhöhle 008
Beschreibung
008
Tags
BIM-Modell anfordern

VERORTUNG




SN_A14_Sued_5650_trees_j2000_UP_SN_1bis125 — QGIS
Projekt Bearbeiten Ansicht Layer Einstellungen Erweiterungen Vektor Raster Datenbank Web Netz Verarbeitung Hilfe
Layer
qgis — UP-Schwerin_1bis125_csv
SN_A14_Sued_5650_trees_j2000 — Extracted_Trees
SN_A14_Sued_5650_trees_j2000 — Extracted_Trees
SN_A14_Sued_5650_trees_j2000 — tile_data
Kanal 1 (Red)
Kanal 2 (Green)
Kanal 3 (Blue)
Layer
Browser
Statistik
SN_A14_Sued_5650_trees_j2000 — Extracted_Trees_areas
Statistik
Wert
Nur gewählte Objekte
Stützpunktbearbeitung
Rechtsklick auf ein bearbeitbares Objekt zeigt deren Stützpunkttabelle an.
Wenn ein Objekt an diese Fenster gebunden ist, werden über das Ziehen eines Rechtecks auf der Karte nur Stützpunkte dieses Objekts gewählt.
073
Neu
Sortieren
Anzeigen
Als Hintergrund festlegen
Dieser PC › M2_1TB (D:) › UP-Schwerin › Images › 073
073 durchsuchen
066
067
068
069
070
071
072
073
074
075
076
077
078
079
080
081
082
073_image_1
1 Element
1 Element ausgewählt (7,65 MB)
Layergestaltung
Verarbeitungswerkzeuge
Abfrageergebnisse
Objekt
Wert
qgis — UP-Schwerin_1bis125_csv
NAME 73
(abgeleitet)
(Angeklickte X-Koordinate) 33264852,8
(Angeklickte Y-Koordinate) 5941547,1
Objektkennung 53
X 33264852,0
Y 5941547,6
Z 64,54954529
(Aktionen)
fid 53
ATTR_1 73
ATTR_2 0,01
ATTR_3 0,01
ELEVATION 64,54954651457892
NAME 73
Modus Aktueller Layer
Ansicht Baum



VIELEN DANK

SEBASTIANKRAULEIDIS@GMAIL.COM

FERNERKUNDUNG
KRAULEIDIS

Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Straßenbau
und Verkehr M-V

Planungsstrategie Kollisionsvermeidung in Waldgebieten auf der Basis von LIM-Tools

Expertenworkshop „Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)“ - 2023-05-16

Dr. Sven Reiter, Dezernatsleiter Umweltschutz und Umweltplanung beim
Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern



Vegetationsmanagement

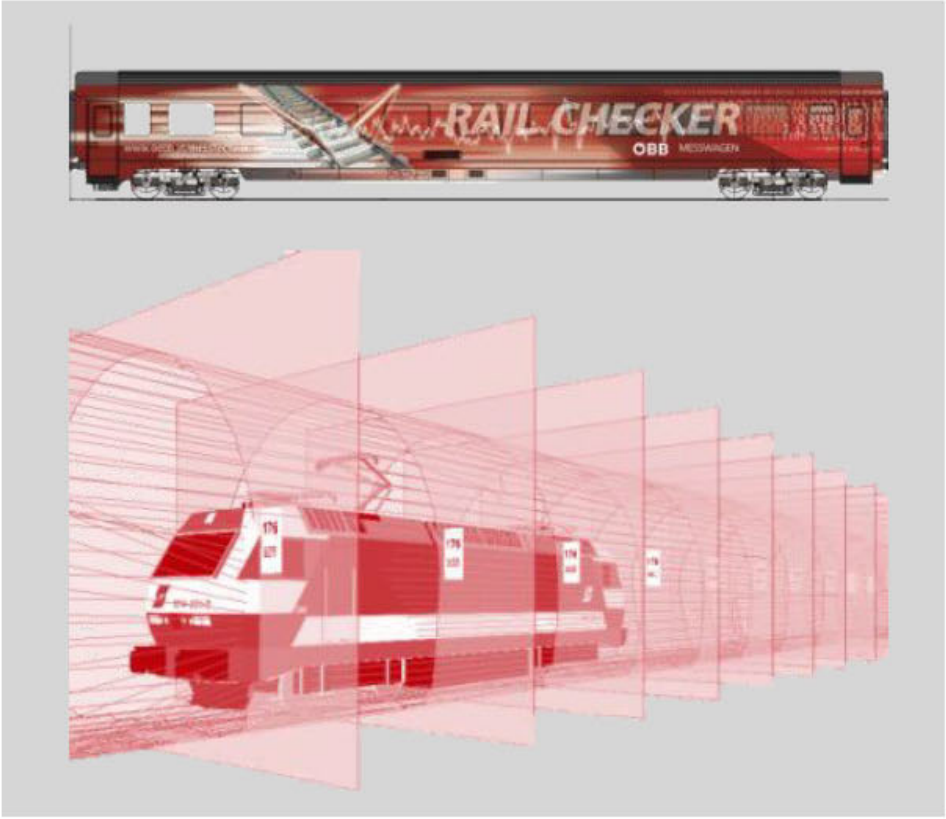
Vegetationserkennung mit Lichtraumscannerdaten

ÖBB INFRA

Lichtraumscannerdaten

ÖBB-Messwagen

- Gleisgeometrie, Schienenprofile, Schienenoberfläche, Streckenbilder,…
- **alle 25 cm** ein **Lichtraumscannerprofil** mit ca. 2000-3000 Punkten



Vegetationserkennung mit Lichtraumscannerdaten

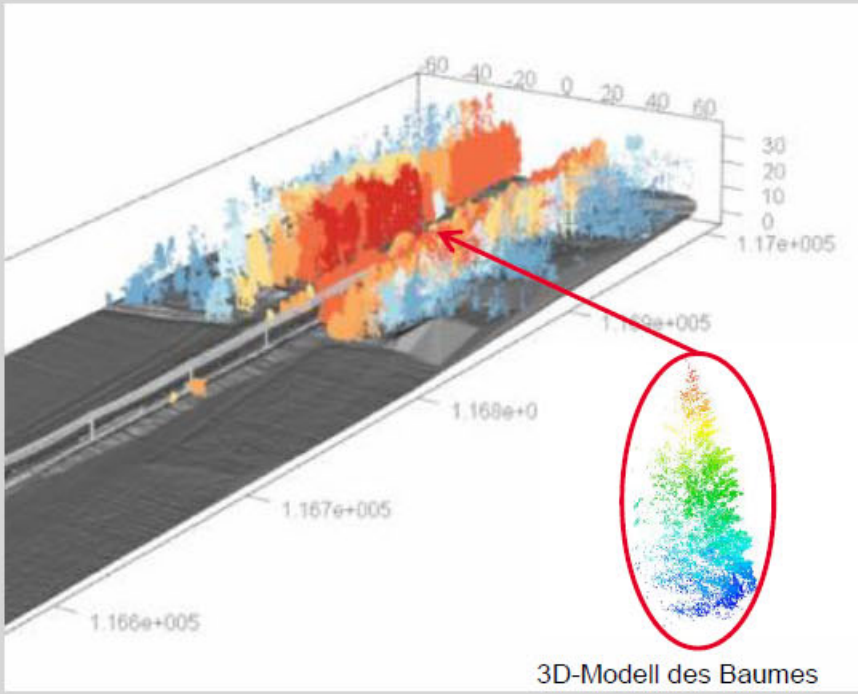
ÖBB INFRA

Detektion von Bäumen (baumähnlichen Objekten)

- Klassifizierung der **Geländepunkte**
- Erzeugung eines **Digitalen Geländemodells**
- Erzeugung eines **Vegetationshöhenmodells**
- **Clustering/Segmentierung der Bäume**
- **Zuweisung des Gefährdungspotentials** aufgrund der Kriterien des Regelwerks

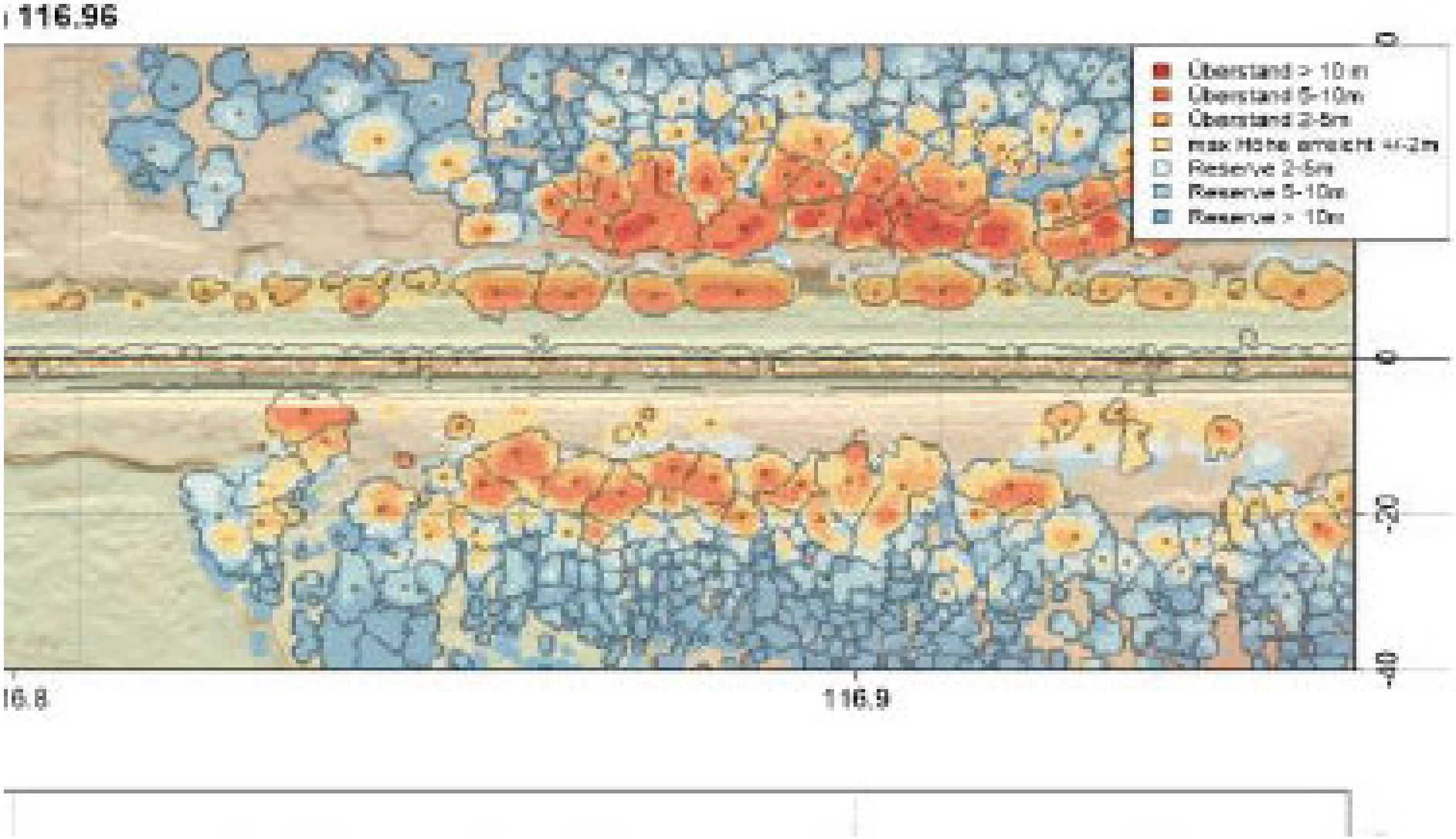
Gratulation! That‘s it!

It‘s not rocket science…



3D-Modell des Baumes

Tagungsreader „innovative Erfassungsmethoden“



Hopoverstrukturen

Zielsetzung des Monitoring

Alle heimischen Fledermausarten sind in der Lage, Freiflächen von der Breite einer mehrspurigen Autobahn zu queren. Zugleich laufen sie Gefahr, mit dem Verkehr zu kollidieren, wenn sie hierzu relativ bodennahe Flugwege wählen. Stellenweise dienen hohe Bäume oder Gehölzgalerien am Straßenrand, deren Astwerk über den Verkehrsraum weit in Richtung der gegenüberliegenden Seite reicht, als natürliche Brücken (*hop-overs*) (vgl. LIMPENS et al. 2005, BACH 2008, RUSSEL et al. 2009, BERTHINUSSEN & ALTRINGHAM 2012). Ein Monitoring sollte aufklären, ob und unter welchen Bedingungen Fledermäuse den Straßenraum an *hop-overs* tatsächlich höher queren und ob „technische *hop-overs*" mit einem Zaun auf beiden Seiten der Straße abweichende Resultate ergeben.

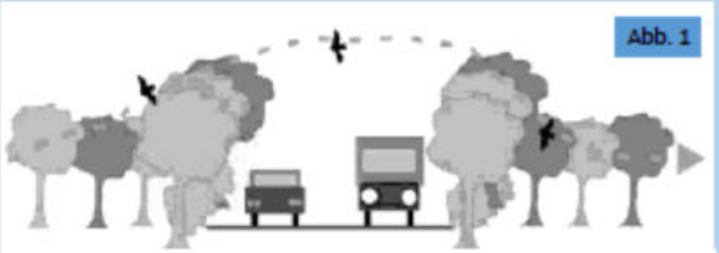


Abb. 1

Abb. 1: Von Straßenrandvegetation geprägtes „Hop-over" (aus BACH 2008)

Untersuchungsmethoden

Im Zeitraum 2006 – 2016 wurden 16 Straßenabschnitte an zweispurigen Bundesstraßen in Wäldern in verschiedenen Räumen in West- und Ostdeutschland mit unterschiedlichem Baumkronenschluss über den Fahrbahnen sowie zwei Abschnitte mit 4 m hohen Schutzzäunen beiderseits der Straße untersucht.

Die untersuchten Probestellen unterscheiden sich hinsichtlich Baumkronenschluss (Abb. 1 und 2). Die Struktur/Habitatausstattung auf beiden Seiten der untersuchten Straßenabschnitte war weitgehend homogen. An allen Standorten wurde während der Wochenstubenzeit in mind. 2-3 Blöcken von 3-5 Nächten untersucht. Synchron zu Videoaufnahmen des Flugverhaltens (Methodik in ARGE Fledermäuse u. Verkehr 2010) wurde die Fledermausaktivität mittels Detektoren (Petterson D240x + Recorder, ab 2009 Batcorder) dokumentiert. Abb. 2 zeigt den generellen Aufbau an jeder Untersuchungsstelle.


Abb. 2


Abb. 3

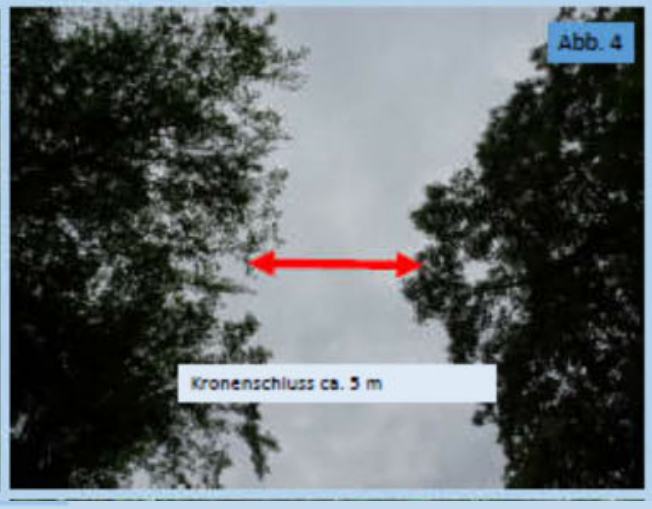


Abb. 4

Möglichkeiten und Grenzen

- An zweispurigen Straßen ermöglichen hohe Bäume/Gehölze am Straßenrand, deren Astwerk weit über den Verkehrsraum reicht, natürliche Brücken (*hop-overs*) für Fledermäuse.
- *Hop-overs* erreichen einen hohen Wirkungsgrad, wenn die verbleibende strukturfreie Lücke 7 m nicht wesentlich überschreitet. Bei Rückschnitten sollten entsprechende Strukturen gezielt erhalten bleiben.
- Von natürlichen *hop-overs* profitieren alle Fledermausarten, jedoch stark strukturgebundene Arten (Hufeisennasen, Langohren, Bechsteinfledermaus) vermutlich graduell weniger (s. auch CHRISTENSEN et al. 2017). (Eigene artspezifische Daten nur für wenige Arten ausreichend).
- Ein dichter Waldrand an der Straße trägt dazu bei, dass Fledermäuse eher im Kronenraum queren (Daten hier nicht präsentiert).

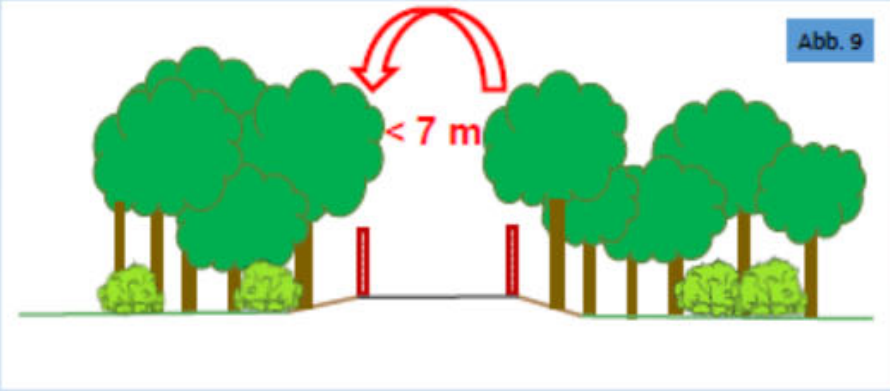


Abb. 9

QUELLEN

- ARGE Fledermäuse und Verkehr (2010/2014): Fledermäuse und Verkehr - Zerschneidungswirkungen von Straßen und Schienenverkehr auf Fledermäuse. Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen. Schlussbericht März 2010 - FuE des BMVBS Nr. 02.0256/2004/LR. www.foea.de
- Berthinussen A., Altringham J. (2012b): Do bat gantries and underpasses help bats cross roads safely? PLoS ONE, 7, e38775.



https://www.suedkurier.de/region/bodenseekreis/friedrichshafen/warum-es-an-der-b-31-

Google Maps | Google | Hauptseite – komp... | Intranet | YouTube | DB Bahn bahn.de -... | MSN Deut

Menü SÜDKURIER Heimatort



Mecklenburg-Vorpommern

Name der nachgeordneten
Behörde oder Institution

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Landesamt für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern
Dr. Sven Reiter
Telefon +49 381 122-3270
Sven.reiter@sbv.mv-regierung.de

UmweltPlan

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions



FGSV--Expertenworkshop am 16./17.05.2023
Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Habitat-/Höhlenkartierung in Wäldern auf der Basis von 3-D-Laserscandaten

Referentin:
Dipl.-Biol. Susanne Ehlers, UmweltPlan GmbH

Projektteam:
Dipl.-Ing. Henrik und M.Sc. Annette Pommeranz, Büro Nachtschwärmer
M.Sc. Tobias Sieber, UmweltPlan, Spezialist für Drohnenaufnahmen
Sebastian Krauleidis, technischer Support

UmweltPlan

Etablierte Methoden der Höhlenbaumkartierung

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions



suchen & dokumentieren





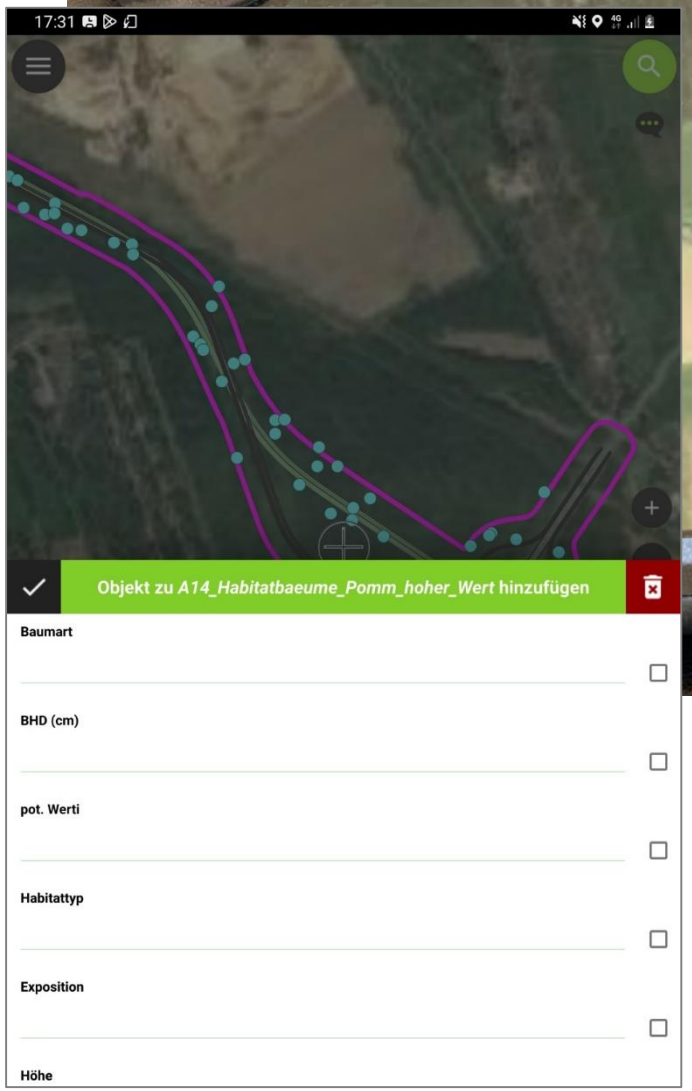
ausspiegeln, ggf. Endoskop

Etablierte Methoden der Höhlenbaumkartierung

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions

QField





Samsung Galaxy Tab Active Pro

UmweltPlan

Ergebnisse Höhlenbaumkartierung – QGIS Anwendung



UmweltPlan

Ergebnisse Höhlenbaumkartierung – QGIS Anwendung

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions

A14_Habitatbaeume — A14_Baeume_Pom — Objekte gesamt:263, gefiltert: 263, gewählt: 0

	CSName	name	description	Baumart	BHD (cm)	pot. Wertigkeit	Habitattyp	Exposition	Höhe	Bemerkungen	WQ-Eignung	pictureFolder	pictureName	picture
1	EPSG:5650	WPT 1	A14 Baeume	Rotbuche	60	+++	Höhlung und St...	O	4	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
2	EPSG:5650	WPT 2	A14 Baeume	Rotbuche	45	+++	Spechthöhle	N	15	Hohltaubenei u...	Ja	NULL	NULL	NULL
3	EPSG:5650	WPT 3	A14 Baeume	Rotbuche	35	++++	>3 Spechthöhlen	SO	13	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
4	EPSG:5650	WPT 4	A14 Baeume	Rotbuche	65	+	Astausfaulung	N	9	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
5	EPSG:5650	WPT 5	A14 Baeume	Kiefer	30	++	Höhlung|Spalte...	N	0 bis 3	abgestorben	Nein	NULL	NULL	NULL
6	EPSG:5650	WPT 6	A14 Baeume	Rotbuche	30	+	Borkenscholle	umlaufend	-	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
7	EPSG:5650	WPT 7	A14 Baeume	Rotbuche	70	+	Astausfaulung	SO	8	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
8	EPSG:5650	WPT 8	A14 Baeume	Rotbuche	40	+++	Spalt mit Verwa...	N	2.5	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
9	EPSG:5650	WPT 9	A14 Baeume	Rotbuche	75	++	Höhlung|Höhlu...	SO	1,5 bis 4	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
10	EPSG:5650	WPT 10	A14 Baeume	Rotbuche	60	+++	Höhlung	NO	8	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
11	EPSG:5650	WPT 11	A14 Baeume	Rotbuche	50	++	Astausfaulung	W	3.5	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
12	EPSG:5650	WPT 12	A14 Baeume	Rotbuche	75	++	verwallter Asta...	S	10	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
13	EPSG:5650	WPT 13	A14 Baeume	Rotbuche	50	+++	Spechthöhle	W	18	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
14	EPSG:5650	WPT 14	A14 Baeume	Rotbuche	55	+	Höhlung mit Ve...	W	1.5	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
15	EPSG:5650	WPT 15	A14 Baeume	Rotbuche	45	+	Astausfaulung	SW	3	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
16	EPSG:5650	WPT 16	A14 Baeume	Rotbuche	45	+	Astausfaulung	W	13	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
17	EPSG:5650	WPT 17	A14 Baeume	Rotbuche	45	++	Astausfaulung	N	14	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
18	EPSG:5650	WPT 18	A14 Baeume	Kiefer	40	++	Höhlung	umlaufend	-	abgestorben	Nein	NULL	NULL	NULL
19	EPSG:5650	WPT 19	A14 Baeume	Kiefer	40	+++	Spechthöhle	W	13	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
20	EPSG:5650	WPT 20	A14 Baeume	Rotbuche	20	+	Spechthöhle|3 S...	W	1 bis 3	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
21	EPSG:5650	WPT 21	A14 Baeume	Kiefer	40	+	Borkenscholle	umlaufend	-	abgestorben	Nein	NULL	NULL	NULL
22	EPSG:5650	WPT 22	A14 Baeume	Kiefer	40	++	Höhlung	W	11	NULL	Nein	NULL	NULL	NULL
23	EPSG:5650	WPT 22	A14 Baeume	Kiefer	40	+++	Spechthöhle	SO	8	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL
24	EPSG:5650	WPT 23	A14 Baeume	Eiche	40	++	Stammfußhöhle	W	0 bis 2	NULL	Ja	NULL	NULL	NULL

UmweltPlan

Ergebnisse Höhlenbaumkartierung – kategorisiert nach artenschutzrechtlich relevanten Parametern



Höhlenbaumkartierung mittels 3-D Laserscan

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions







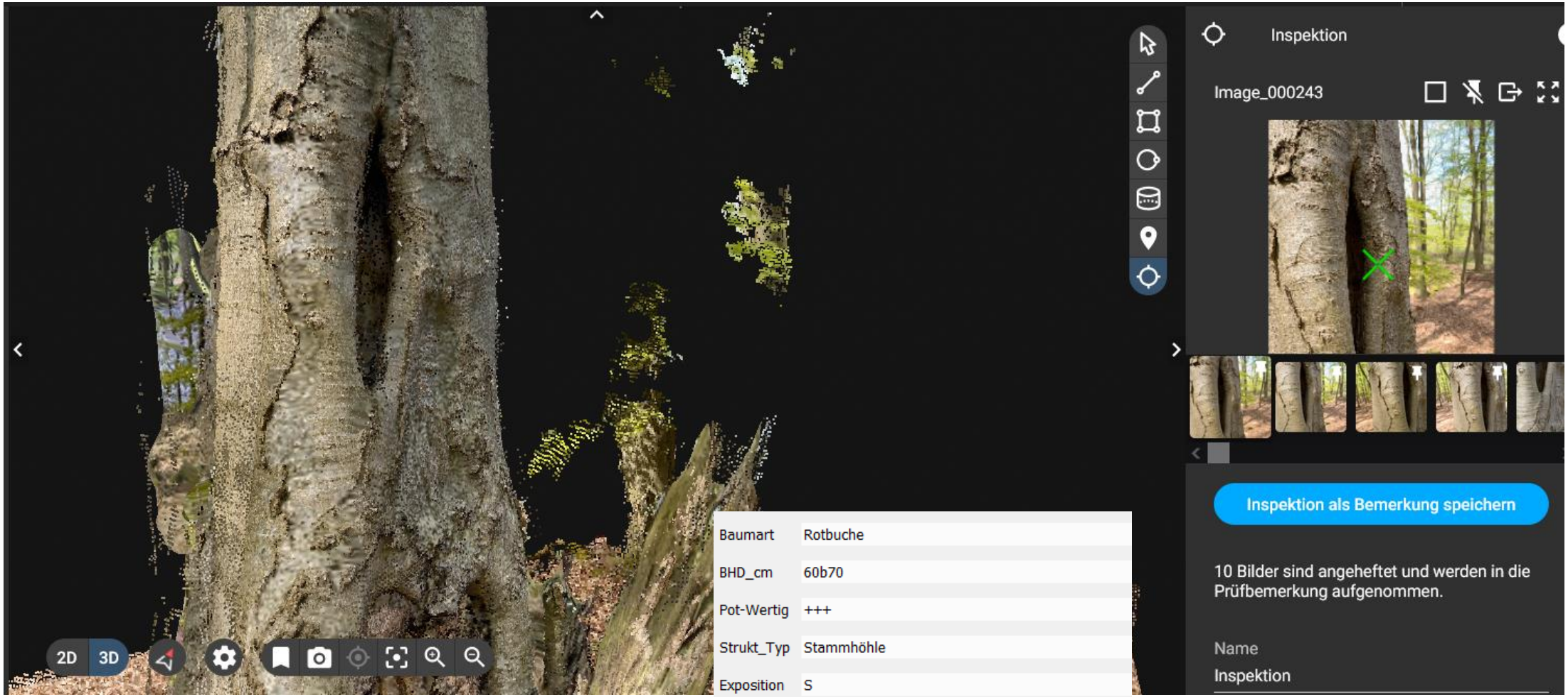
via Handy mit ViDoc RTK Rover und SAPOS

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions



Visualisierung in einem dreidimensionalen Raum mit Breite, Höhe und Tiefe vs. statisches Bild

https://cloud.pix4d.com/site/217528/dataset/1504495/model?shareToken=8112730c-3d34-4c94-920f-554a62d1c99a



Baumart	Rotbuche
BHD_cm	60b70
Pot-Wertig	+++
Strukt_Typ	Stammhöhle
Exposition	S
Hoehe_m	3b4
Bemerkung	NULL
X	33265194,08951894
Y	5941374,09990413

Bildinformation – ökologische Information

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions

Möglichkeiten und Grenzen

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions



- RTK Rover plus SAPUS → **verbesserte Verortung**
- **begrenzte Reichweite** in der Höhe → ca. 12 m
- **Zeitaufwand** (10 min pro Baum)
- Übungspraxis / Tagesgeschäft / **Erfahrungspraxis**
- **Quartierpotenziale**
- **Auswertung** und **Darstellung** in der Planungspraxis
- **Lösungsfindung** im **dreidimensionalen Raum**

UmweltPlan

1 Regional-planung
2 Umwelt-planung
3 Landschafts-architektur
4 Landschafts-ökologie
5 Wasser-bau
6 Immissions-schutz
7 Hydro-geologie
8 GIS-Solutions





A.4 GIS in der LBP-Maßnahmenplanung

Expertenworkshop – Ak 2.9.10 LIM

DEGES

16.05.2023

Gliederung

1. Notwendigkeit der Bearbeitung mit GIS
2. Herausforderungen
3. Ziele
4. Attributtabellen
5. Ausblick

1. Notwendigkeit der Bearbeitung mit GIS

- mehrere Planänderungen
- mehrere 100ha LBP- Maßnahmenflächen
- > 20 km Strecke

2. Notwendigkeit der Bearbeitung mit GIS

- Überlagerung vieler Informationen auf einem Plan
- Informationen strecken sich über mehrere Pläne
  - ungünstige Blattschnitte
  - Maßstabswechsel
  - uneinheitliche Datenformate (Rohdaten)

- Übersichtlichkeit der vorgezogenen naturschutzfachlichen Maßnahmen ($_{\text{CEF, FCS, SBM, KOH}}$)
  - verschieden Schutzgebiete (FFH, NSG, LSG, VSG, SPA, NP, NRP)
  - Datenübergabe in das Kompensationskataster

2. Herausforderungen

- lange Maßnahmenverzeichnisse in GIS überführen
- GIS – Bearbeitung ist in der RLBP gefordert
- zeitliche Abfolge der Maßnahmen

3. Ziele

- bessere Übersichtlichkeit der Maßnahmen
  - ✓ räumlich
  - ✓ zeitlich
  - ✓ rechtliche Zuordnung

- Verbesserung der Transparenz und Kommunikation
- Erstellung von Themenkarten
- Unterstützung für die Bauvorbereitung (z.B. Bauloseinteilung)
- Schnittstelle zum Grunderwerb

4. Aufbau der Attributtabellen

- naturschutzrechtliche Vorgaben
  - Schutzziele
  - Bodentyp
  - Flugrouten
  - Leitstrukturen
  - Quartiertypen
  - Maßnahmenart
    - rechtliche Zuordnung
  - Zielarten
  - Zaun- und Leiteinrichtungen
  - uvm.

4. Aufbau der Attributtabellen

- Bauloseinteilung
- Leitungen
- Grunderwerb
  - Gemarkung
  - Flur
  - Flurstück
- uvm.

4. Aufbau der Attributtabellen

- zeitliche Abfolge
  - Planfeststellung
  - rechtliche Sicherung
  - Bauablauf
  - Entwicklungspflege
  - Unterhaltungspflege
  - uvm.

5. Ausblick

- ✓ von Planung bis Datenübergabe weitergeführte Daten
- ✓ direkte Auffälligkeit von Konflikten
  - z.B. Darstellung der zeitlichen Abfolge
- ✓ Darstellung verschiedener Themenschwerpunkte
  - Schutzgebiete
  - Grunderwerb
  - Archäologie
  - technische Planung
  - Leitungen
  - Bauloseinteilung

5. Ausblick

Überführung GIS in der LBP-Maßnahmenplanung notwendig (BIM-Methode)

- Bei der Bearbeitung in der BIM-Methode erfolgt die Weiternutzung bei der Koordination der Planungsinhalte auf der CDE.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner

DEGES Deutsche Einheit
Fernstraßenplanungs-
und -bau GmbH

Debora Bodewitz
Qualitätsmanagement

Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Telefon 030 20243-255
bodewitz@deges.de

FERNERKUNDUNG KRAULEIDIS

FERNERKUNDUNG KRAULEIDIS

DIENSTLEISTER FÜR UAV VERMESSUNG UND KARTIERUNG

UAV LIDAR UND FOTOGRAMMMETRIE VERMESSUNG
UAV MULTISPEKTRAL UND WÄRMEBILDAUFNAHMEN

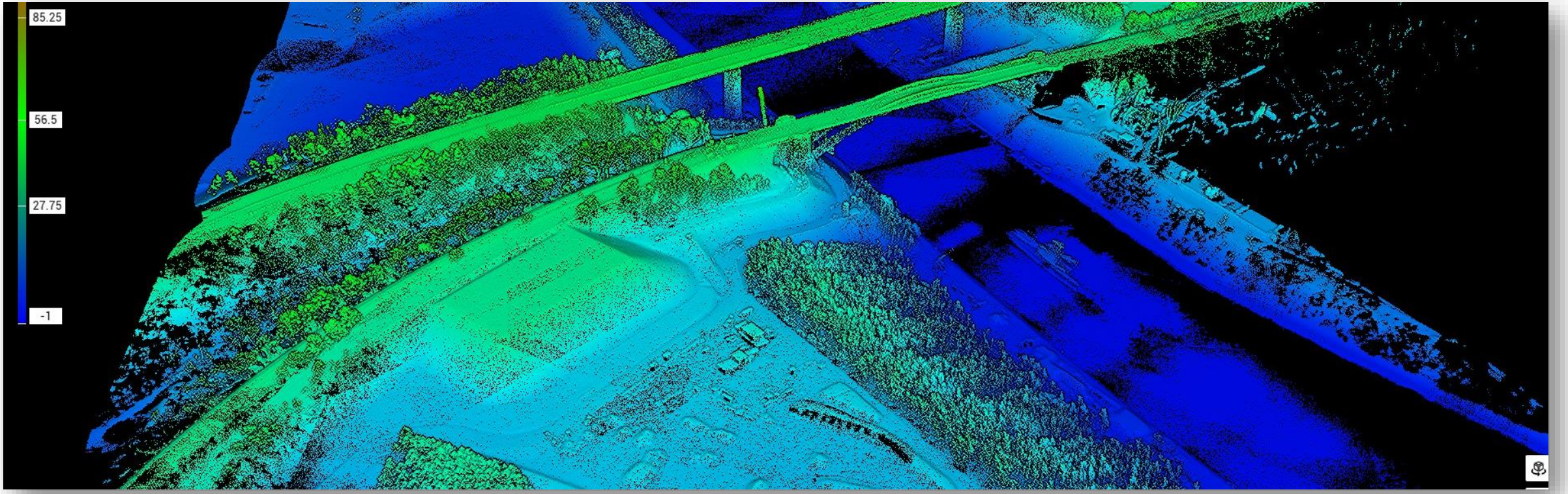


- Georeferenzierte Punktwolken
- Georeferenzierte Orthofotos
- Digitale Geländemodelle (DGM, DOM)
- Volumenbestimmung und Mengenermittlung
- Baustellendokumentation
- Bestimmung des Vegetationsindex (NDVI)
- Inspektionen per IR Kamera

HELIKOPTER UND FOTOGRAMMMETRIE VERMESSUNG



- Georeferenzierte Orthofotos
- Digitale Geländemodelle (DOM)
- Volumenbestimmung und Mengenermittlung
- Große Flächen möglich



DATENERHEBUNG LIDAR + FOTOGRAMMMETRIE
PROJEKT BAUSTELLENMANAGEMENT

Die Punktwolke und Fotos dienen als Grundlage zur Weiterverarbeitung



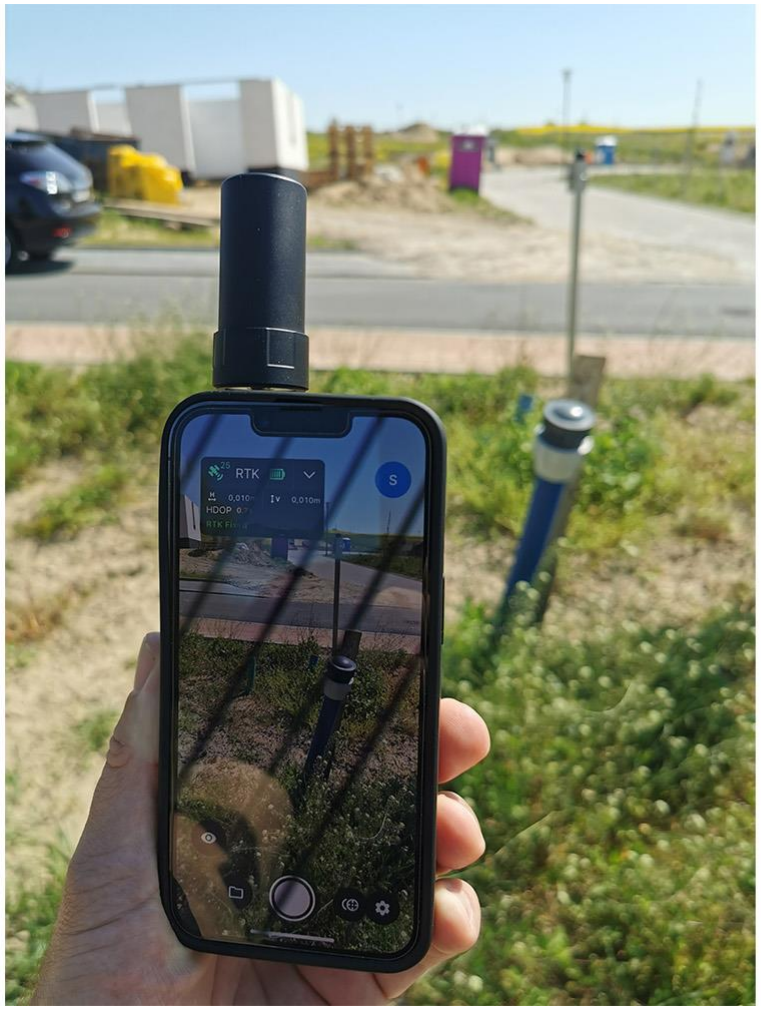


RTK Drohne mit
LIDAR Scanner oder RGB Kamera
+ SAPOS
(Light Detection and Ranging)

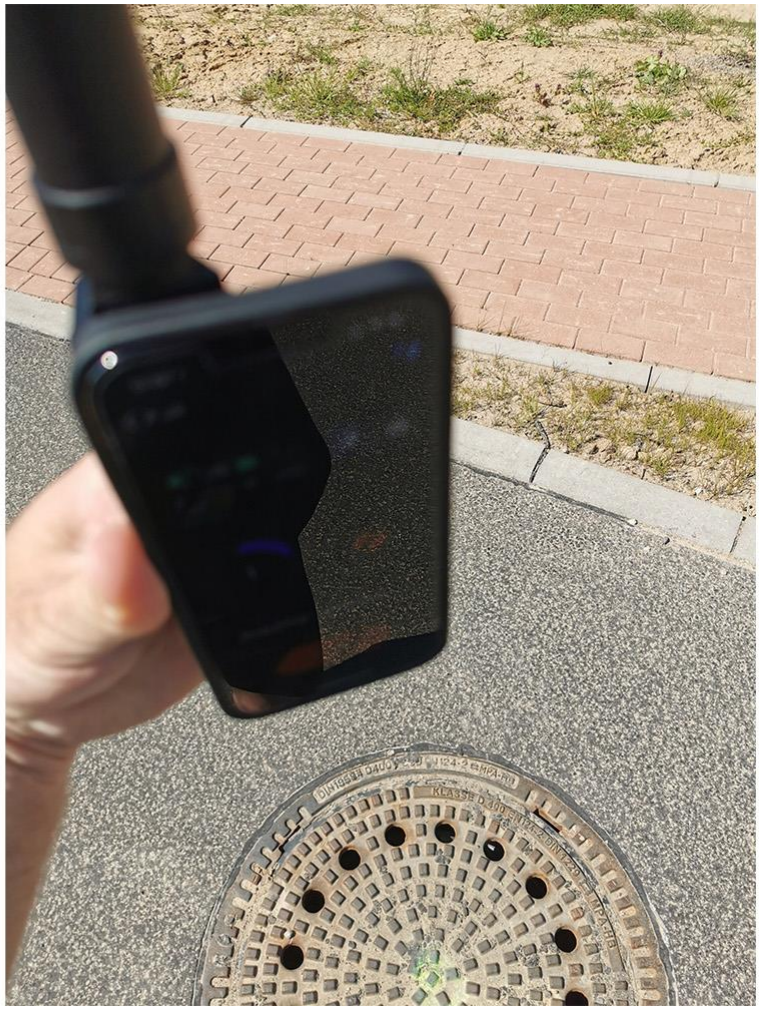


Handy RTK Rover mit SAPOS
(Real Time Kinematic)

TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

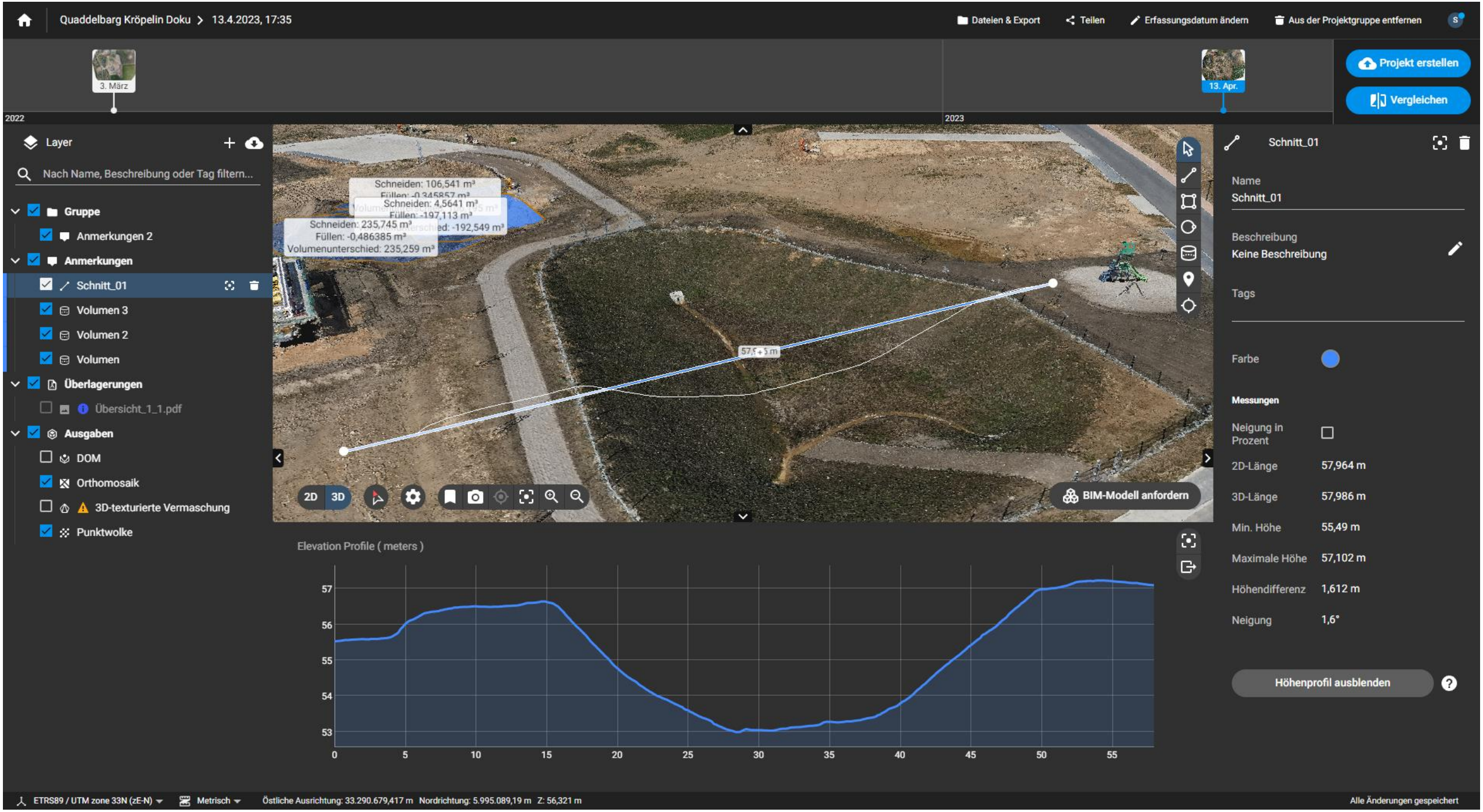


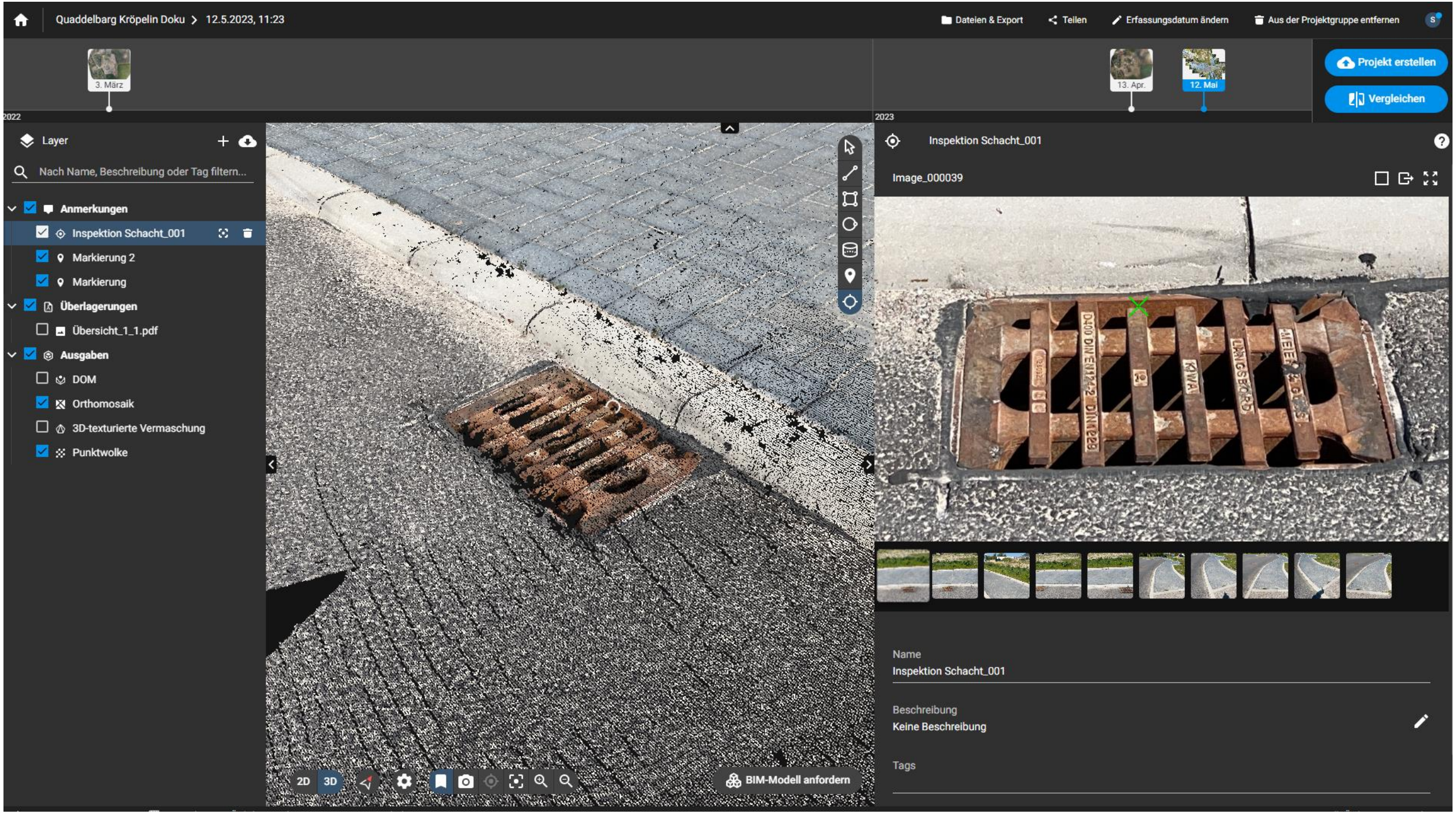


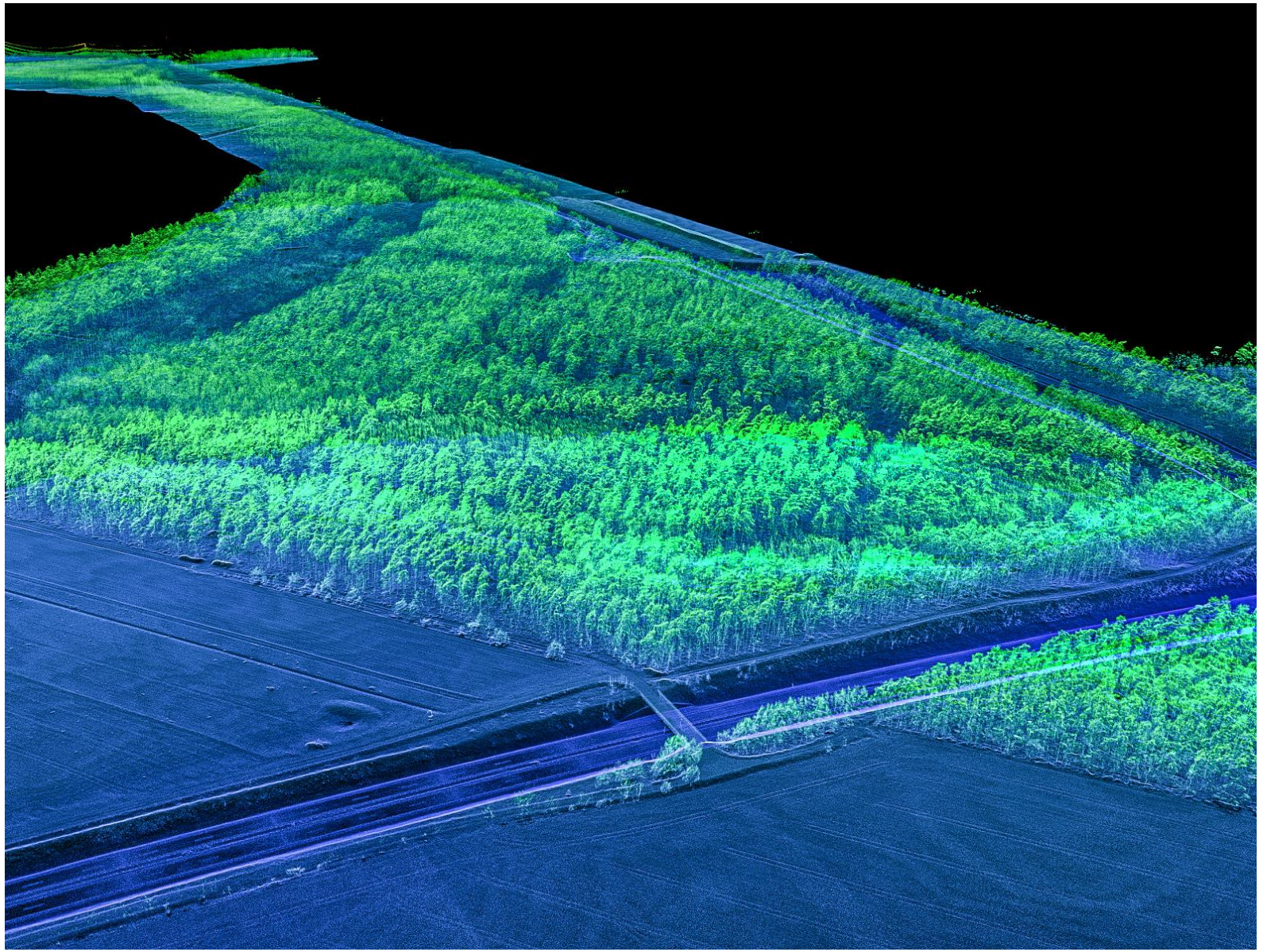


DATENERHEBUNG MIT HANDY RTK ROVER


Modus vergleichen
Horizontal geteilt
Vertikal geteilt
Teilen
Beenden des Vergleichsmodus
1
4/13/2023
Anmerkungen
Volumen 3
Volumen 2
Volumen
Überlagerungen
Ausgaben
DOM
Orthomosaik
3D-texturierte Vermaschung
Punktwolke
2
3/3/2022
Anmerkungen
Überlagerungen
Ausgaben
DOM
Orthomosaik
Punktwolke
1
2
2D
3D
ETRS89 / UTM zone 33N (zE-N)
Metrisch
Östliche Ausrichtung: 33.290.648,594 m
Nordrichtung: 5.995.152,394 m
Z: 56,217 m
Alle Änderungen gespeichert


Quaddelbarg Kröpelin Doku > 13.4.2023, 17:35
Dateien & Export
Teilen
Erfassungsdatum ändern
Aus der Projektgruppe entfernen
3. März
13. Apr.
2022
2023
Projekt erstellen
Vergleichen
Layer
Nach Name, Beschreibung oder Tag filtern...
Gruppe
Anmerkungen 2
Anmerkungen
Schnitt_01
Volumen 3
Volumen 2
Volumen
Überlagerungen
Übersicht_1_1.pdf
Ausgaben
DOM
Orthomosaik
3D-texturierte Vermaschung
Punktwolke
Schneiden: 106,541 m³
Füllen: -0,345857 m³
Schneiden: 4,5641 m³
Füllen: -197,113 m³
Schneiden: 235,745 m³
Füllen: -0,486385 m³
Volumenunterschied: 235,259 m³
2D
3D
BIM-Modell anfordern
Elevation Profile (meters)
57
56
55
54
53
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
Schnitt_01
Name
Schnitt_01
Beschreibung
Keine Beschreibung
Tags
Farbe
Messungen
Neigung in Prozent
2D-Länge 57,964 m
3D-Länge 57,986 m
Min. Höhe 55,49 m
Maximale Höhe 57,102 m
Höhendifferenz 1,612 m
Neigung 1,6°
Höhenprofil ausblenden
ETRS89 / UTM zone 33N (zE-N)
Metrisch
Östliche Ausrichtung: 33.290.679,417 m Nordrichtung: 5.995.089,19 m Z: 56,321 m
Alle Änderungen gespeichert


Quaddelbarg Kröpelin Doku > 12.5.2023, 11:23
Dateien & Export
Teilen
Erfassungsdatum ändern
Aus der Projektgruppe entfernen
3. März
13. Apr.
12. Mai
Projekt erstellen
Vergleichen
2022
2023
Layer
Nach Name, Beschreibung oder Tag filtern...
Anmerkungen
Inspektion Schacht_001
Markierung 2
Markierung
Überlagerungen
Übersicht_1_1.pdf
Ausgaben
DOM
Orthomosaik
3D-texturierte Vermaschung
Punktwolke
2D
3D
BIM-Modell anfordern
Inspektion Schacht_001
Image_000039
Name
Inspektion Schacht_001
Beschreibung
Keine Beschreibung
Tags



VIELEN DANK

SEBASTIANKRAULEIDIS@GMAIL.COM

FERNERKUNDUNG
KRAULEIDIS

FGSV

Mecklenburg-Vorpommern
Landesamt für Straßenbau und Verkehr

FGSV-Expertenworkshop am 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Digitalisierung von Geländekartierungen am Fallbeispiel des ÖFS Brutvogelmonitoring NRW

M.Sc. Geogr. Dominik Jablotschkin

LÖKPLAN

Hintergrund

RELEVANZ DES VORTRAGSTHEMAS IM KONTEXT BIM/ LIM

Faunistische & vegetationskundliche Kartierungen in LIM

Zentrales Element von Landscape Information Modeling

- **C**ommon **D**ata **E**nvironment (CDE) als **S**ingle **S**ource **O**f **T**ruth (SSOT)

Ziel: tagesaktuelle Integration der feldökologischen Daten in CDE

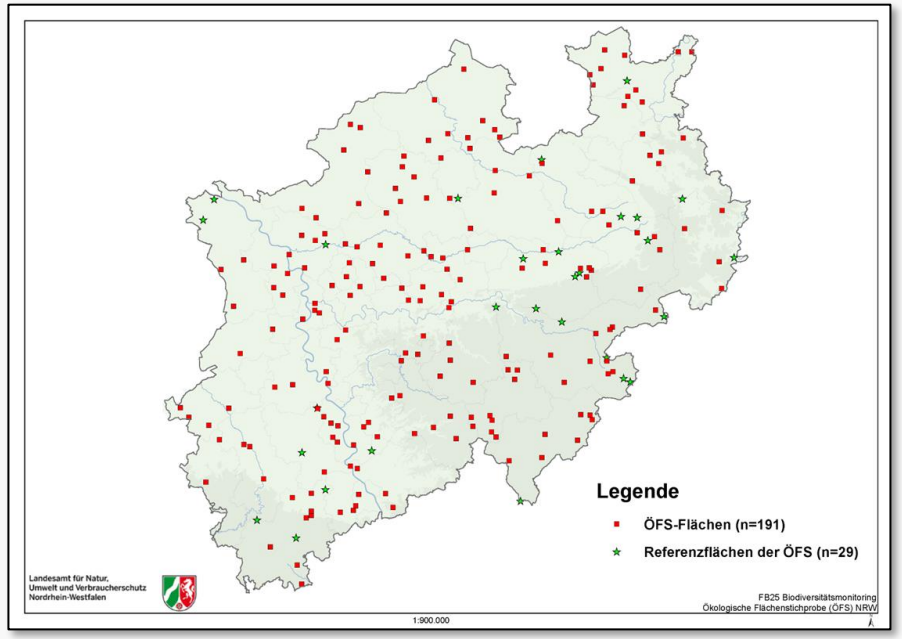
- Vorteile, u.a.
  - Frühzeitige Konflikterkennung (bspw. Vorkommen „planungsrelevanter Arten“)
  - Automatisierte Auswertungen auf aktuellem Datenstand (bspw. Entwurf Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung)
- Dazu notwendig: digitale Geländeerfassung
  - ≠ Feldbiologie-Standard

Eine kleine Einführung

WAS IST DIE ÖFS?

Die ökologische Flächenstichprobe (ÖFS)

- **Eckdaten**
  - Zentraler Baustein des Biodiversitätsmonitorings des Landes NRW
  - 191 zufällig ausgewählte Stichprobenflächen je 1 x 1 km
  - 29 Vergleichsflächen (naturnahe Referenzflächen)
- **Kartierungen im 6-Jahres-Turnus seit 1997**
  - **Biotope**
    - Biotoptypen, Strukturparameter, Pflanzengesellschaften, HNV, Pflanzenlisten mit Deckungsgrad, FFH-EHZ, GVO, …
  - **Brutvögel**
    - Revierkartierung, weitere faunistische Zielarten (Insekten, Reptilien, Amphibien, Säugetriere, …)
- **Verwendung**
  - EU-Berichtspflichten (*FFH*, *H*igh*N*ature*V*alue-Farmland, *F*armland*B*ird*I*ndex, u.a.)
  - Umweltberichterstattungen & Auswertungen für Bund & Land (bspw. Bestandsentwicklungen)



https://www.lanuv.nrw.de/natur/biodiversitaetsmonitoring/oekologische-flaechenstichprobe/

Das ÖFS-Brutvogelmonitoring

BISHER: EIN BEISPIEL FÜR DIE KLASSISCHE FELDÖKOLOGISCHE ARBEITSWEISE

Symbole für Verhaltensweisen, insbesondere Revier anzeigende Merkmale während der Revierkartierung

Zur grafischen Ermittlung der Brutreviere einzelner Vogelarten werden bei den einzelnen Begehungen alle Verhaltensweisen und insbesondere Revier anzeigende Beobachtungen aller Vogelarten in getrennte Artkarten eingetragen. Bei den Begehungen sind die entsprechenden Symbole zu verwenden. Die Gruppierung der Beobachtungen (Symbole) erfolgt in Anlehnung an die EOAC-Kriterien HAGEMEIJER & BLAIR 1997 hinsichtlich ihrer Bedeutung bzw. Sicherungsgrades eines Brutnachweises. Die Farben für die jeweiligen Begehungstermine sind ebenfalls festgelegt (siehe Begehungsliste im Anhang).

A: Nahrungsgäste / Beobachtungen im Nahrungsrevier: Beobachtung eindeutig außerhalb möglicher Bruthabitate, insbesondere Arten mit großen Revieren (Greifvögel, Krähenvögel, Tauben, Spechte usw.). Diese Beobachtungen werden bei der Abgrenzung der Papiereviere **nicht** berücksichtigt bzw. mit einbezogen.

- Vogel, Paar, Männchen, Weibchen außerhalb möglicher Bruthabitate (z.B. Nahrungsgast)
- Anzahl der beobachteten Individuen wird vorangestellt
- Flügge Jungvögel außerhalb des Brutbezirks

B: Brutzeitfeststellung / einfache Hinweise für ein vorhandenes Brutrevier
Beobachtung im pot. Brut-, Nestrevier oder Höhlenbezirk

- Singendes Männchen, Weibchen, Vogel
- Trommelndes Männchen, Weibchen, Vogel (Specht)
- Männchen, Weibchen, Vogel ohne Revier- od. Balzverhalten

C: Brutverdacht / starke Hinweise für ein vorhandenes Brutrevier
Beobachtung im pot. Brut-, Nestrevier oder Höhlenbezirk

- Beobachtung eines Paares im Bruthabitat
- Paarbalz (z.B. Duettgesang, Balzverhalten, Kopula)
- Erregtes Verhalten z.B. intensive Warnrufe, Revierkampf, Verfolgungsjagden
- Nestbau, Höhlenbau oder Nistmuldendrehen
- Männchen, Weibchen, Vogel mit Nistmaterial

http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/Arbeitsanleitung_fuer_Brutvogel_Revierkartierungen_NRW.pdf

D: Brutnachweis direkt oder indirekt:

- Vogel brütend, Brutablösung, Altvogel am Nest/Höhle fütternd, Nestjunge/Dunenjunge, Bettelrufe im Nest/Höhle, Nest mit Eiern od. frischen Eierschalen
- Männchen, Weibchen, Vogel mit Futter od. Kotballen
- Ablenkungsverhalten oder Verleiten
- Flügge Jungvögel **im unmittelbaren Brutbezirk**
  - Altvogel mit 2 Juv.

Weitere Symbole

- **Beobachtete Ortsbewegungen**
  (auch Flugbahnen werden in der Karte eingetragen)
  - Start- und Landepunkt lokalisierbar
  - nur Startpunkt lokalisierbar
  - nur Landepunkt lokalisierbar
  - weder Start- noch Landepunkt lokalisierbar
- **direkte Simultanbeobachtungen** müssen durch Trennstriche in der Karte kenntlich gemacht werden
- **Vermutete Simultanbeobachtung**
  (z.B. rufende Hohltaube ruft nach einer Stunde ca. 200m von der Erstbeobachtung entfernt. Bei den Beobachtungsumständen geht der Kartierer davon aus, dass es sich um einen Ortswechsel des Vogels handelt, der nicht direkt beobachtet wurde)
- Vorjährige, geeignete, aktuell (noch) nicht besetzte Nester (Horste) und Höhlen sollen ebenfalls kartographisch notiert werden
- Punkte, an denen Klangattrappen verwendet wurden, sind in der jeweiligen Artkarte in rot einzutragen

Abb 3: Symbole für die Revierkartierung im Rahmen der ÖFS und des Monitorings der Wildnisentwicklungsgebiete.

Brutvogel-Revierkartierung

Begehungsliste

Untersuchungsgebiet: _____

Jahr: _____ Bearbeiter: _____

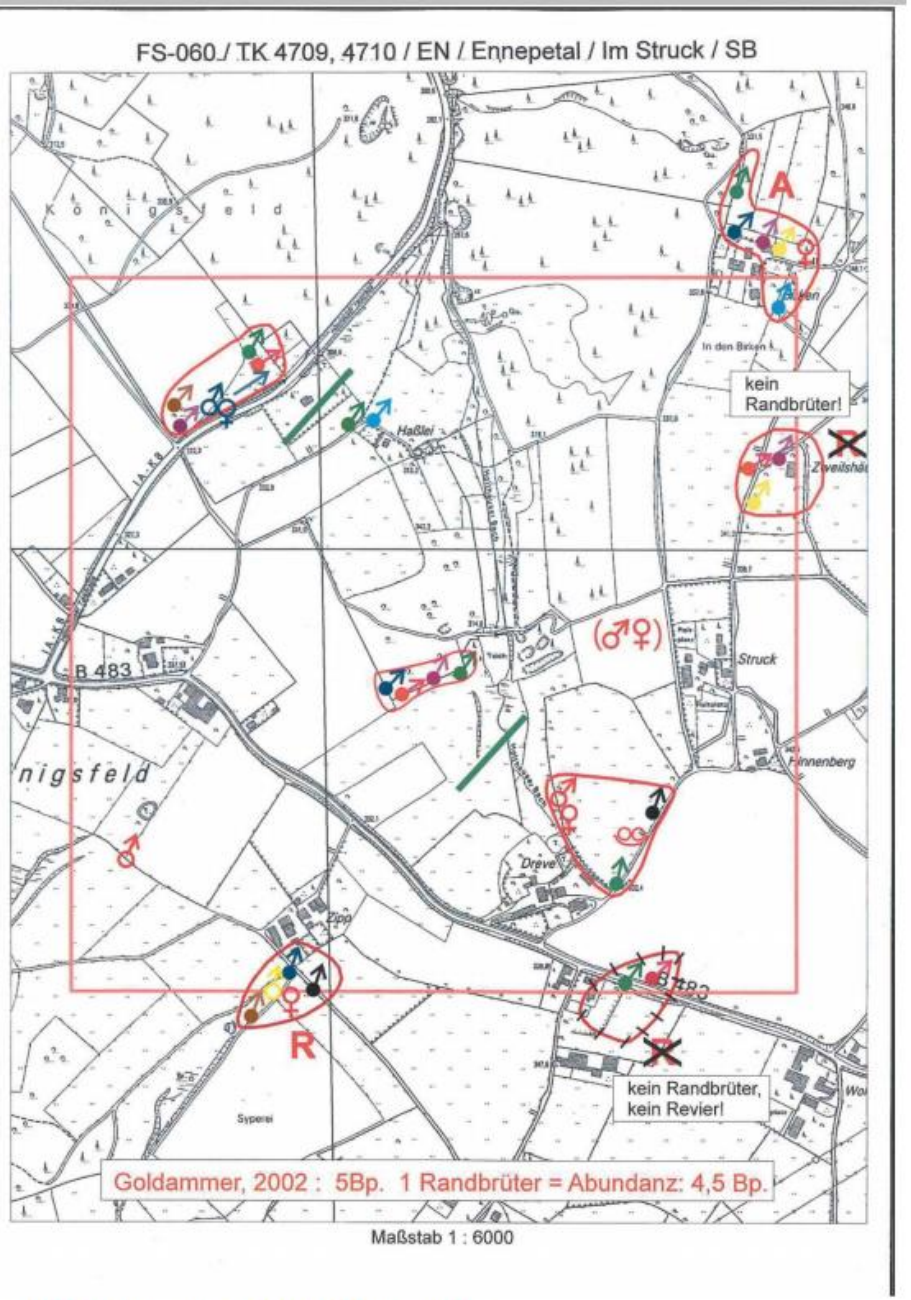
Begehung Nr.	Farbe (Stabilo point 88)	Zeitraum	Datum	Uhrzeit von - bis	Witterung
(Frühbegehung) (F)	32	*vor 15.03.*			
1. Hauptbegehung (H1)	41	15.03.-05.04.	Tag1: (Tag2):		
1. Nachtbegehung (N1)	96	Feb. / März			
2. Hauptbegehung (H2)	13	05.04.-15.04.	Tag1: (Tag2):		
3. Hauptbegehung (H3)	36	15.04.-25.04.	Tag1: (Tag2):		
4. Hauptbegehung (H4)	43	25.04.-05.05.	Tag1: (Tag2):		
2. Nachtbegehung (N2)	45	März / Mai			
5. Hauptbegehung (H5)	44	05.05.-15.05.	Tag1: (Tag2):		
6. Hauptbegehung (H6)	54	15.05.-25.05.	Tag1: (Tag2):		
7. Hauptbegehung (H7)	50	25.05.-05.06.	Tag1: (Tag2):		
(1. Spätbegehung) (S1)	56	*05.06.-15.06.*			
(3. Nachtbegehung) (N3)	46	*Mai / Juni*			
(2. Spätbegehung) (S2)	58	*nach 15.06.*			

Frühbegehung, Spätbegehung(en) sowie 3. Nachtbegehung sind nicht auf allen Untersuchungsflächen erforderlich, sondern in Abhängigkeit von dem Vorkommen bestimmter Arten (siehe Kartieranleitung)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Anhang 1: Begehungsliste

http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/Arbeitsanleitung_fuer_Brutvogel_Revierkartierungen_NRW.pdf

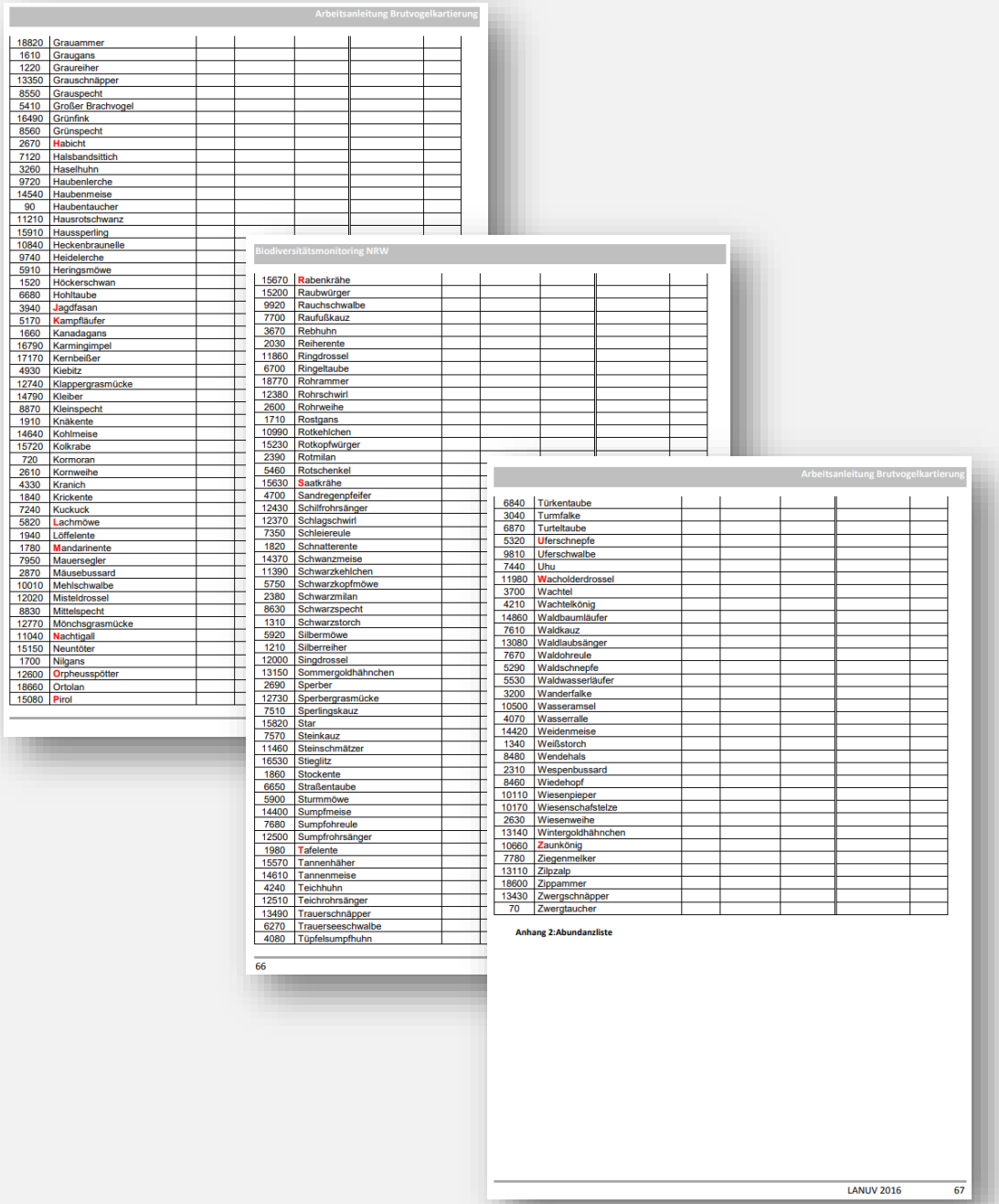


Anhang 8: Beispielkarte – Goldammer (Revierabgrenzung)

Untersuchungsfläche:	
Gemeinde:	
Flurname:	
Untersuchungsjahr:	
Kartierer:	

Euring Nr.	Art	Brut-reviere	Davon Randbrüter	Abundanz pro 100 ha	Nahrungsgast zur Brutzeit	Durch-zügler
26610	Alexandersittich					
16630	Alpenbirkenzeisig					
11870	Amsel					
4500	Austernfischer					
10200	Bachstelze					
13640	Bartmeise					
3100	Baumfalke					
10090	Baumpieper					
5190	Bekassine					
14900	Beutelmeise					
8400	Bienenfresser					
4290	Blässhuhn					
11060	Blaukehlchen					
14620	Blaumeise					
8410	Blauracke					
16600	Bluthänfling					
10050	Brachpieper					
1730	Brandgans					
11370	Braunkehlchen					
1770	Brautente					
16360	Buchfink					
8760	Buntspecht					
15600	Dohle					
12750	Dorngrasmücke					
12530	Drosselrohrsänger					
15390	Eichelhäher					
8310	Eisvogel					
15490	Elster					
16540	Erlenzeisig					
9760	Feldlerche					
12360	Feldschwirl					
15980	Feldsperling					
16660	Fichtenkreuzschnabel					
13120	Fitis					
4690	Flussregenpfeifer					
6150	Flussseeschwalbe					
5560	Flussuferläufer					
14870	Gartenbaumläufer					
12760	Gartengrasmücke					
11220	Gartenrotschwanz					
10190	Gebirgsstelze					
12590	Gelbspötter					
17100	Gimpel					
16400	Girlitz					
18570	Goldammer					

http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/Arbeitsanleitung_fuer_Brutvogel_Revierkartierungen_NRW.pdf



Arbeitsanleitung Brutvogelkartierung

18820	Grauammer
1610	Graugans
1220	Graureiher
13350	Grauschnäpper
8550	Grauspecht
5410	Großer Brachvogel
16490	Grünfink
8560	Grünspecht
2670	Habicht
7120	Halsbandsittich
3260	Haselhuhn
9720	Haubenlerche
14540	Haubenmeise
90	Haubentaucher
11210	Hausrotschwanz
15910	Haussperling
10840	Heckenbraunelle
9740	Heidelerche
5910	Heringsmöwe
1520	Höckerschwan
6680	Hohltaube
3940	Jagdfasan
5170	Kampfläufer
1660	Kanadagans
16790	Karmingimpel
17170	Kernbeißer
4930	Kiebitz
12740	Klappergrasmücke
14790	Kleiber
8870	Kleinspecht
1910	Knäkente
14640	Kohlmeise
15720	Kolkrabe
720	Kormoran
2610	Kornweihe
4330	Kranich
1840	Krickente
7240	Kuckuck
5820	Lachmöwe
1940	Löffelente
1780	Mandarinente
7950	Mauersegler
2870	Mäusebussard
10010	Mehlschwalbe
12020	Misteldrossel
8830	Mittelspecht
12770	Mönchsgrasmücke
11040	Nachtigall
15150	Neuntöter
1700	Nilgans
12600	Orpheusspötter
18660	Ortolan
15080	Pirol

Biodiversitätsmonitoring NRW

15670	Rabenkrähe
15200	Raubwürger
9920	Rauchschwalbe
7700	Raufußkauz
3670	Rebhuhn
2030	Reiherente
11860	Ringdrossel
6700	Ringeltaube
18770	Rohrammer
12380	Rohrschwirl
2600	Rohrweihe
1710	Rostgans
10990	Rotkehlchen
15230	Rotkopfwürger
2390	Rotmilan
5460	Rotschenkel
15630	Saatkrähe
4700	Sandregenpfeifer
12430	Schilfrohrsänger
12370	Schlagschwirl
7350	Schleiereule
1820	Schnatterente
14370	Schwanzmeise
11390	Schwarzkehlchen
5750	Schwarzkopfmöwe
2380	Schwarzmilan
8630	Schwarzspecht
1310	Schwarzstorch
5920	Silbermöwe
1210	Silberreiher
12000	Singdrossel
13150	Sommergoldhähnchen
2690	Sperber
12730	Sperbergrasmücke
7510	Sperlingskauz
15820	Star
7570	Steinkauz
11460	Steinschmätzer
16530	Stieglitz
1860	Stockente
6650	Straßentaube
5900	Sturmmöwe
14400	Sumpfmeise
7680	Sumpfohreule
12500	Sumpfrohrsänger
1980	Tafelente
15570	Tannenhäher
14610	Tannenmeise
4240	Teichhuhn
12510	Teichrohrsänger
13490	Trauerschnäpper
6270	Trauerseeschwalbe
4080	Tüpfelsumpfhuhn

66

Arbeitsanleitung Brutvogelkartierung

6840	Türkentaube
3040	Turmfalke
6870	Turteltaube
5320	Uferschnepfe
9810	Uferschwalbe
7440	Uhu
11980	Wacholderdrossel
3700	Wachtel
4210	Wachtelkönig
14860	Waldbaumläufer
7610	Waldkauz
13080	Waldlaubsänger
7670	Waldohreule
5290	Waldschnepfe
5530	Waldwasserläufer
3200	Wanderfalke
10500	Wasseramsel
4070	Wasserralle
14420	Weidenmeise
1340	Weißstorch
8480	Wendehals
2310	Wespenbussard
8460	Wiedehopf
10110	Wiesenpieper
10170	Wiesenschafstelze
2630	Wiesenweihe
13140	Wintergoldhähnchen
10660	Zaunkönig
7780	Ziegenmelker
13110	Zilpzalp
18600	Zippammer
13430	Zwergschnäpper
70	Zwergtaucher

Anhang 2:Abundanzliste

LANUV 2016 67

Vor- & Nachteile der analogen Revierkartierung

Vorteile

- Etabliertes Verfahren, bei entsprechender Erfahrung im Gelände ggf. etwas schneller

Nachteile

- Weniger einsteigerfreundlich
- hoher Vor- & Nachbereitungsaufwand für Kartierende & Landesamt
- Fehleranfällig durch manuelle Auswertung und externe Digitalisierung
- Keine dezentrale Datensicherung (ohne großen Aufwand)
- …

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Das Prozessmodell

DIE DIGITALISIERUNG DES ÖFS BRUTVOGELMONITORINGS

Digitale faunistische Kartierung (ÖFS Brutvogelmonitoring NRW)


Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Brutvogelkartierung

Arbeitsanleitung für Brutvogel-Revierkartierungen
im Auftrag des LANUV NRW

- Ökologische Flächenstichprobe (ÖFS)
- Monitoring in Wildnisentwicklungsgebieten
- Weitere ornithologische Kartierungen

(Stand: März 2016)

Untersuchungsnetz des
Biodiversitätsmonitoring

http://methoden.naturschutzinformationen.nrw.de/methoden/web/babel/media/Arbeitsanleitung_fuer_Brutvogel_Revierkartierungen_NRW.pdf

+ QGIS

+ QFIELD

ÖFS Brutvögel

Digitale faunistische Kartierung (ÖFS Brutvogelmonitoring NRW)



=

QGIS-basierte ökologische

Flächen-

Stichprobe im Monitoring der

Brutvögel NRWs

Warum QGIS/ QFIELD?

- **Flexibel**
  - Sehr hoher Funktionsumfang
    - ✓ Individuell auf jeweilige Fragestellung anpassbar
  - Breite Unterstützung von Betriebssystemen & Dateiformaten
    - ✓ BIM/ LIM-Anforderung: reibungsloser Daten- & Informationsaustausch
  - Online wie Offline nutzbar: Lokale Karten, Web-Karten, Synchronisierung von Änderungen im Transaktionsmodus
    - ✓ BIM/ LIM-Anforderung: zeitnaher Informationsfluss
- **Offen**
  - Individuelle Funktions-Erweiterungen durch OpenSource-Basis und offene Programmierschnittstellen
  - Offenes Ökosystem = viele Dienstleister, bspw. zur Programmierung individueller Erweiterungen
  - Öffentliches Plugin-Repositorium
- **Niedrigschwellig**
  - Kostenlos nutzbar
  - Große Nutzer- & Entwicklerbasis = guter Support

Digitale faunistische Kartierung (ÖFS Brutvogelmonitoring NRW)

Originalgetreue Digitalisierung des Arbeitsprozesses

Farbgebung

Kartieranleitung

Begehung Nr.	Farbe (Stabilo point 88)	Zeitraum
(Frühbegehung) (F)	32	*vor 15.03.*
1. Hauptbegehung (H1)	41	15.03.-05.04.
1. Nachtbegehung (N1)	96	Feb. / März
2. Hauptbegehung (H2)	13	05.04.-15.04.
3. Hauptbegehung (H3)	36	15.04.-25.04.
4. Hauptbegehung (H4)	43	25.04.-05.05.
2. Nachtbegehung (N2)	45	März / Mai
5. Hauptbegehung (H5)	44	05.05.-15.05.
6. Hauptbegehung (H6)	54	15.05.-25.05.
7. Hauptbegehung (H7)	50	25.05.-05.06.
(1. Spätbegehung) (S1)	56	*05.06.-15.06.*
(3. Nachtbegehung) (N3)	46	*Mai / Juni*
(2. Spätbegehung) (S2)	58	*nach 15.06.*

QFS

Projektfarben

Farbe	Beschriftung
	Frühbegehung
	1. Hauptbegehung
	1. Nachtbegehung
	2. Hauptbegehung
	3. Hauptbegehung
	4. Hauptbegehung
	2. Nachtbegehung
	5. Hauptbegehung
	6. Hauptbegehung
	7. Hauptbegehung
	1. Spätbegehung
	3. Nachtbegehung
	2. Spätbegehung

Symbole

Kartieranleitung

A: Nahrungsgäste / Beobachtungen im Nahrungsrevier: Beobachtung eindeutig außerhalb möglicher Brut-habitate, insbesondere Arten mit großen Revieren (Greifvögel, Krähenvögel, Tauben, Spechte usw.). Diese Beobachtungen werden bei der Abgrenzung der Papiereviere **nicht** berücksichtigt bzw. mit einbezogen.

- Vogel, Paar, Männchen, Weibchen außerhalb möglicher Bruthabitate (z.B. Nahrungsgast) (○), (♂), (♀), (⚥)
- Anzahl der beobachteten Individuen wird vorangestellt 3 (∞)
- Flügge Jungvögel außerhalb des Brutbezirks (ɣ)

B: Brutzeitfeststellung / einfache Hinweise für ein vorhandenes Brutrevier
Beobachtung im pot. Brut-, Nestrevier oder Höhlenbezirk

- Singendes Männchen, Weibchen, Vogel ♂ₛ, ♀ₛ, •
- Trommelndes Männchen, Weibchen, Vogel (Specht) ♂ₜ, ♀ₜ, •ₜ
- Männchen, Weibchen, Vogel ohne Revier- od. Balzverhalten ♂, ♀, ○

C: Brutverdacht / starke Hinweise für ein vorhandenes Brutrevier
Beobachtung im pot. Brut-, Nestrevier oder Höhlenbezirk

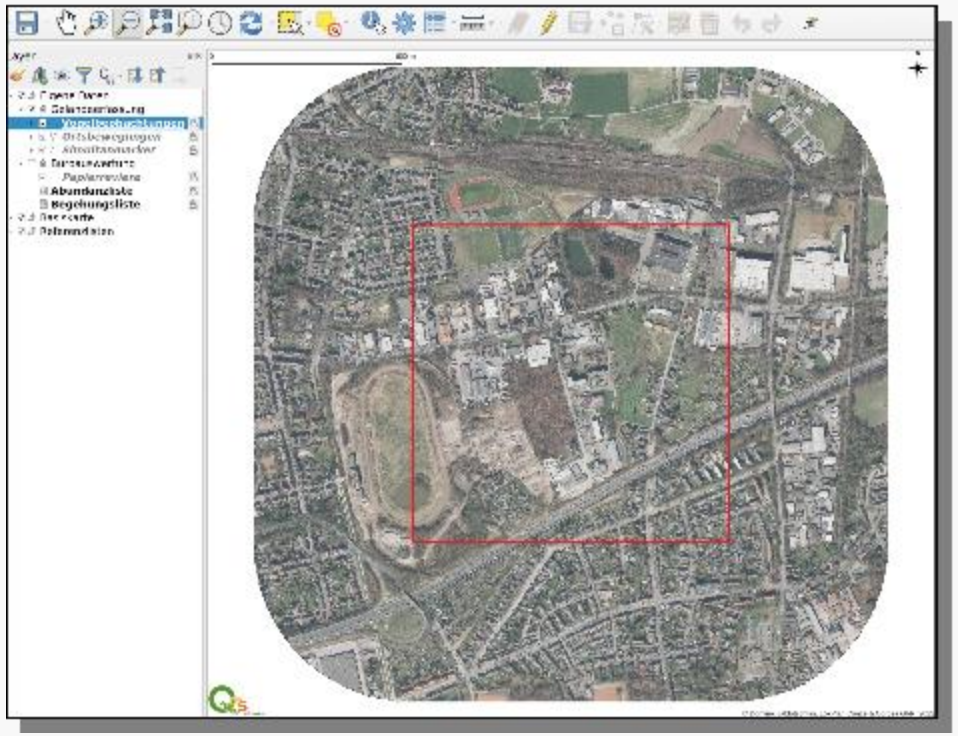
- Beobachtung eines Paares im Bruthabitat ⚮
- Paarbalz (z.B. Duettgesang, Balzverhalten, Kopula) ⚮
- Erregtes Verhalten z.B. intensive Warnrufe, Revierkampf, Verfolgungsjagden ♂!, ♀!, ⚮!, ○!2♂!
- Nestbau, Höhlenbau oder Nistmuldendrehen ∪!, ◇!
- Männchen, Weibchen, Vogel mit Nistmaterial ♂⚹, ♀⚹, ○⚹

QFS



QFS: Kompatibel mit allen Systemen

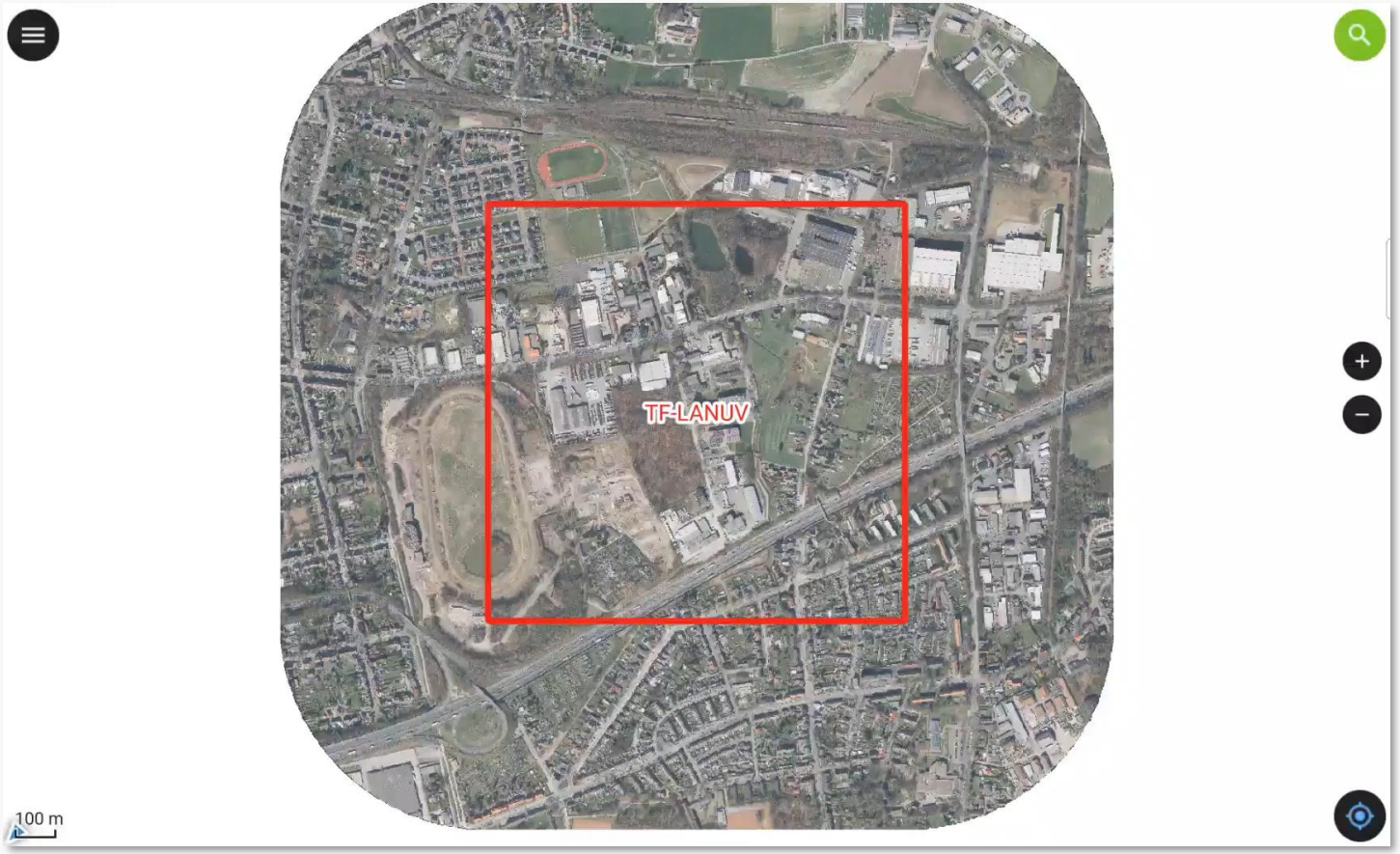
Desktop-Ansicht



mobile Ansicht

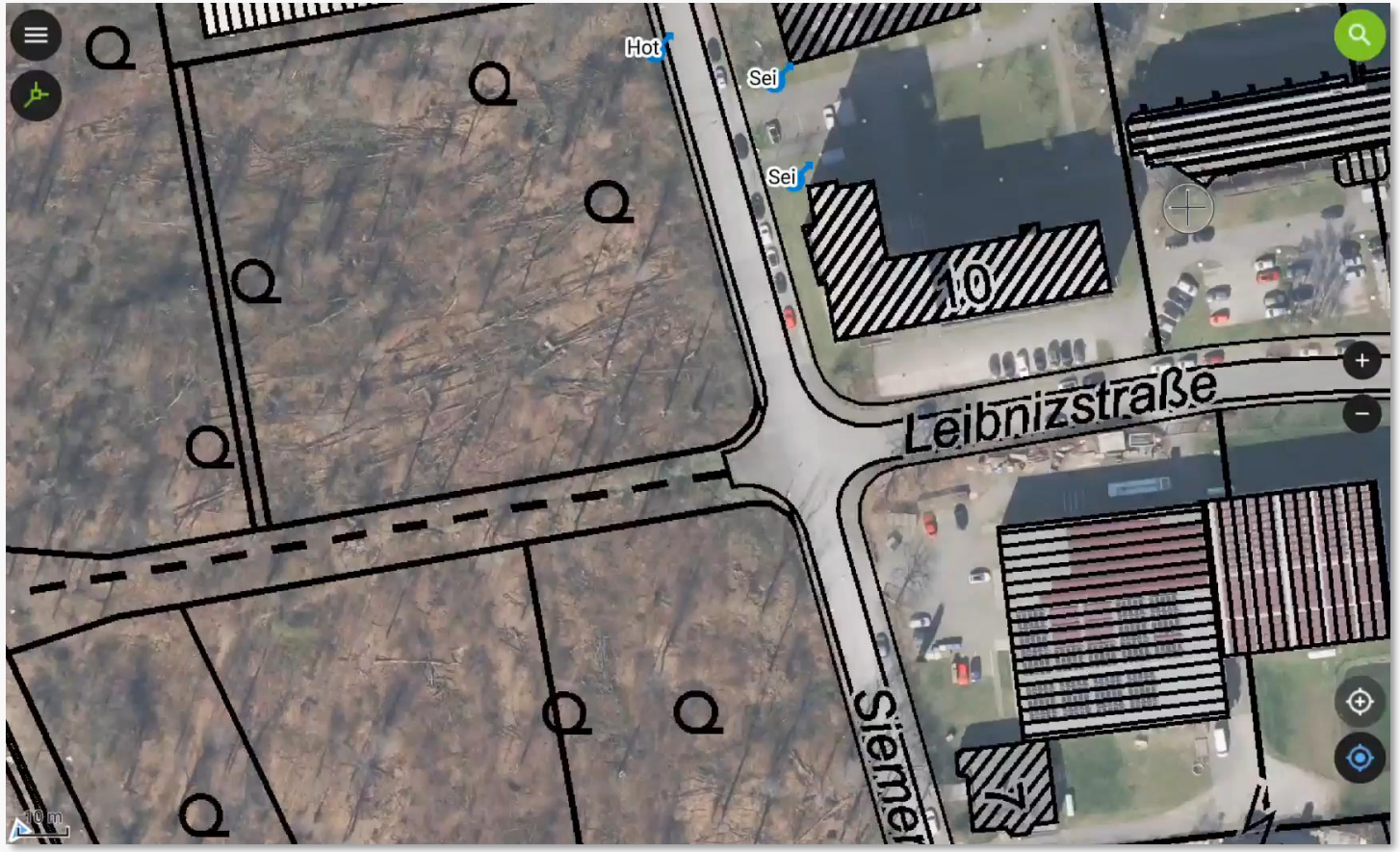


Beobachtungen erfassen



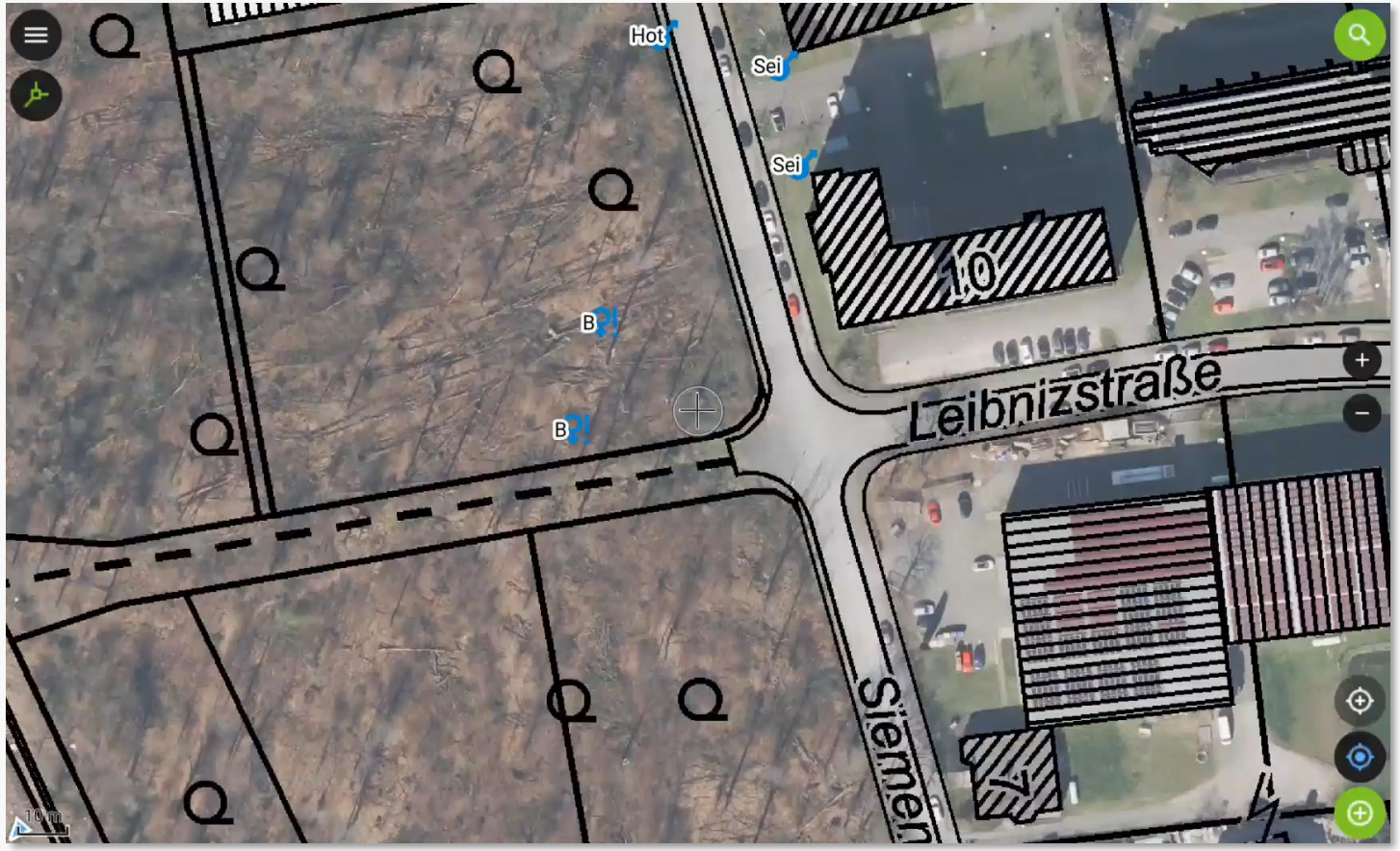
Video-Link für PDF-Version der Präsentation

Eingaben wiederverwenden



Video-Link für PDF-Version der Präsentation

Kindobjekte anlegen



Video-Link für PDF-Version der Präsentation

Dynamische Datenansicht/ -filterung



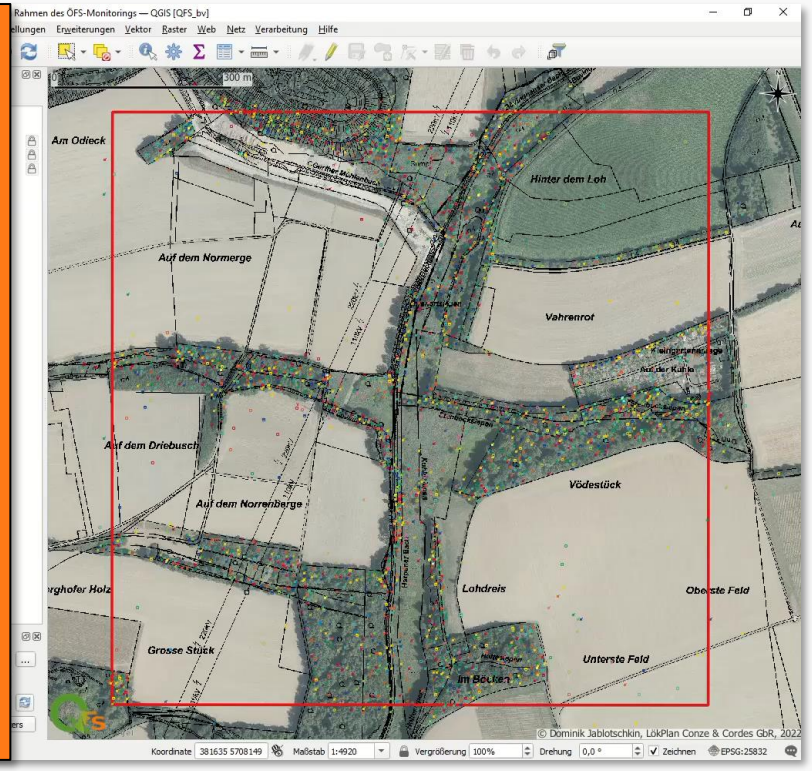
Video-Link für PDF-Version der Präsentation

Digitale faunistische Kartierung (ÖFS Brutvogelmonitoring NRW)

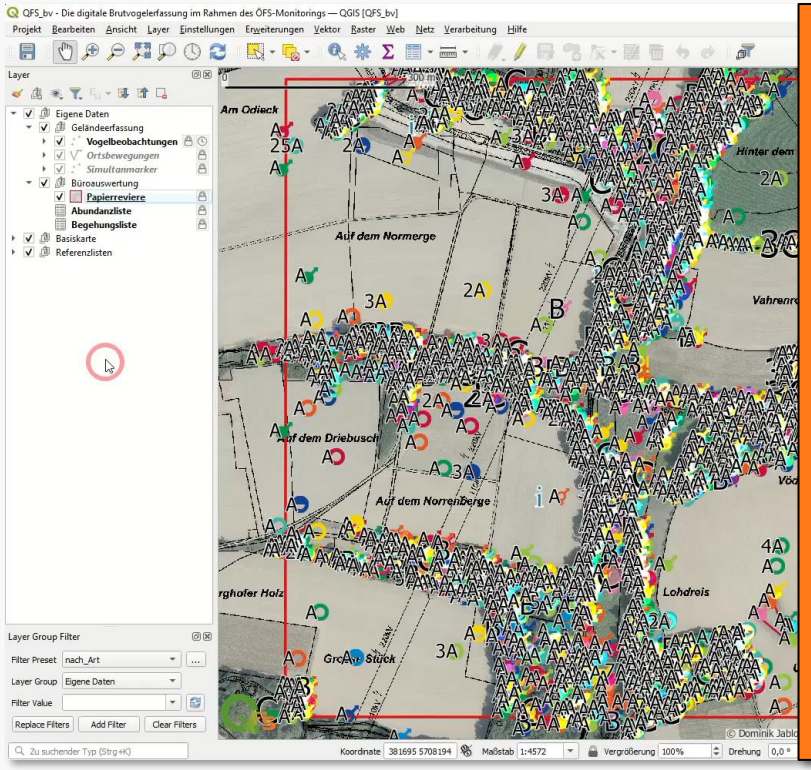
Automatisierte Auswertungsschritte am Desktop

Revierabgrenzung

Video-Link für PDF-Version der Präsentation



Listenerstellung



Video-Link für PDF-Version der Präsentation

Weitere QFS-Inhalte:

- Online-Handbuch
- Jährliches Funktions-Update
- Jährliche Schulung
- Support-“Hotline“
- Bilanz nach 4 Jahren:
  - Digitalisierungsquote: stetig steigend, aktuell ~ 70 % digital arbeitende Kartierende
  - Schätzung:
    - > 140.000 Vogelbeobachtungen
    - > 28.000 daraus abgeleitete Brutreviere
  - Eingang digitaler Daten im einheitlichen Datenstandard, kompatibel mit Datenmodell des Landesamts

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

FGSV

Mecklenburg-Vorpommern
Landesamt für Straßenbau und Verkehr

FGSV-Expertenworkshop am 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Fernerkundliche Flächendeskription und multitemporale Analysen zur Detektion der Nutzungsintensität von Grünlandflächen

M.Sc. Geogr. Dominik Jablotschkin

LÖK PLAN

Hintergrund

RELEVANZ DES VORTRAGSTHEMAS IM KONTEXT BIM/ LIM

Zustandsbeschreibung und Monitoring einer Fläche

4D-Planung in BIM/ LIM

- Abbildung des gesamten Projektlebenszyklus
- Zustandsbeschreibung des Projektbereichs u.a. zur Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung vor Umsetzung
- aber auch: bspw. Monitoring vereinbarter Ausgleichsmaßnahmen und deren Unterhaltungspflege

- **automatisierbare fernerkundliche Methoden können helfen**
  - Flächenzustände initial zu beschreiben
  - Flächenzustände fortlaufend auf gewünschte/ unerwünschte Veränderungen hin zu überprüfen

Methodik

BEISPIELE FÜR HERANGEHENSWEISE ZUR AUTOMATISIERTEN FERNERKUNDUNG

Fernerkundliche Flächendeskription und multitemporale Analysen zur Detektion der Nutzungsintensität von Grünlandflächen

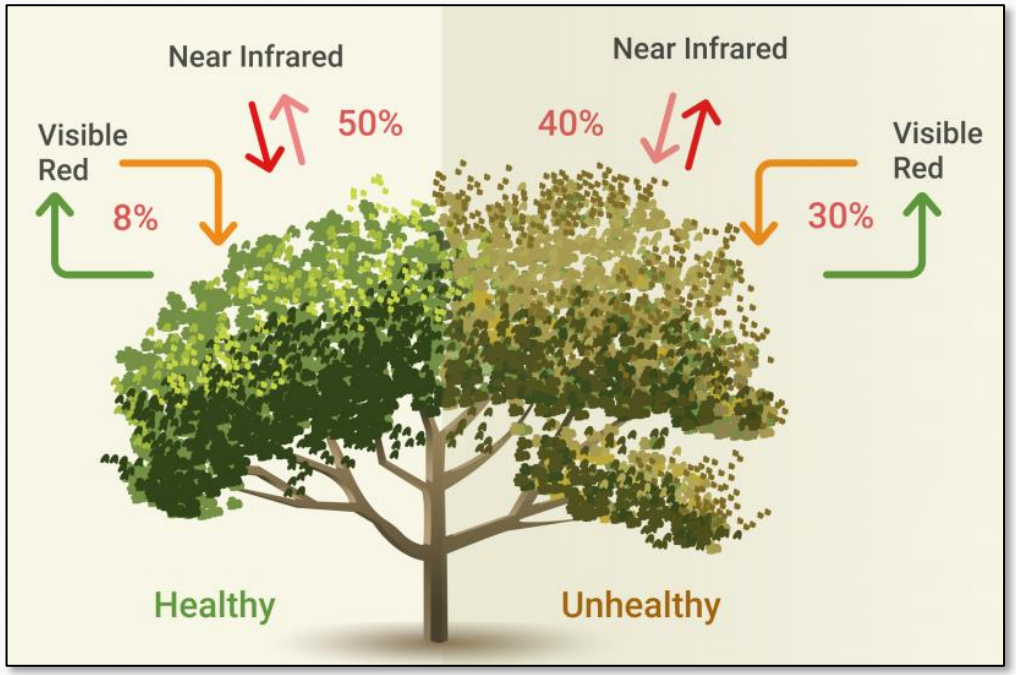
Sentinel-Satelliten





https://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/sentinel-2/sentinel-2_flyer_2018.pdf

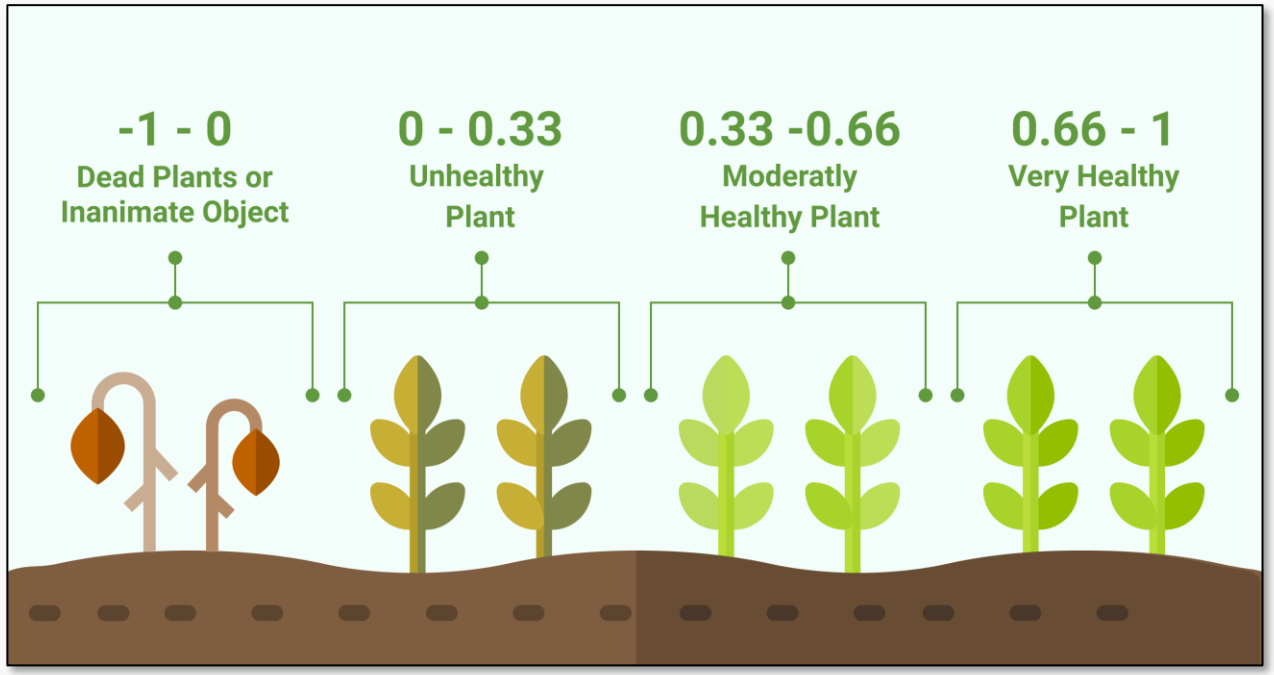
Exkurs: Normalized Difference Vegetation Index



Quelle Abbildungen: https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/ [13.05.2023]

Normierter differenzierter Vegetationsindex

$$NDVI = \frac{Nahes\ Infrarot - Rot}{Nahes\ Infrarot + Rot}$$



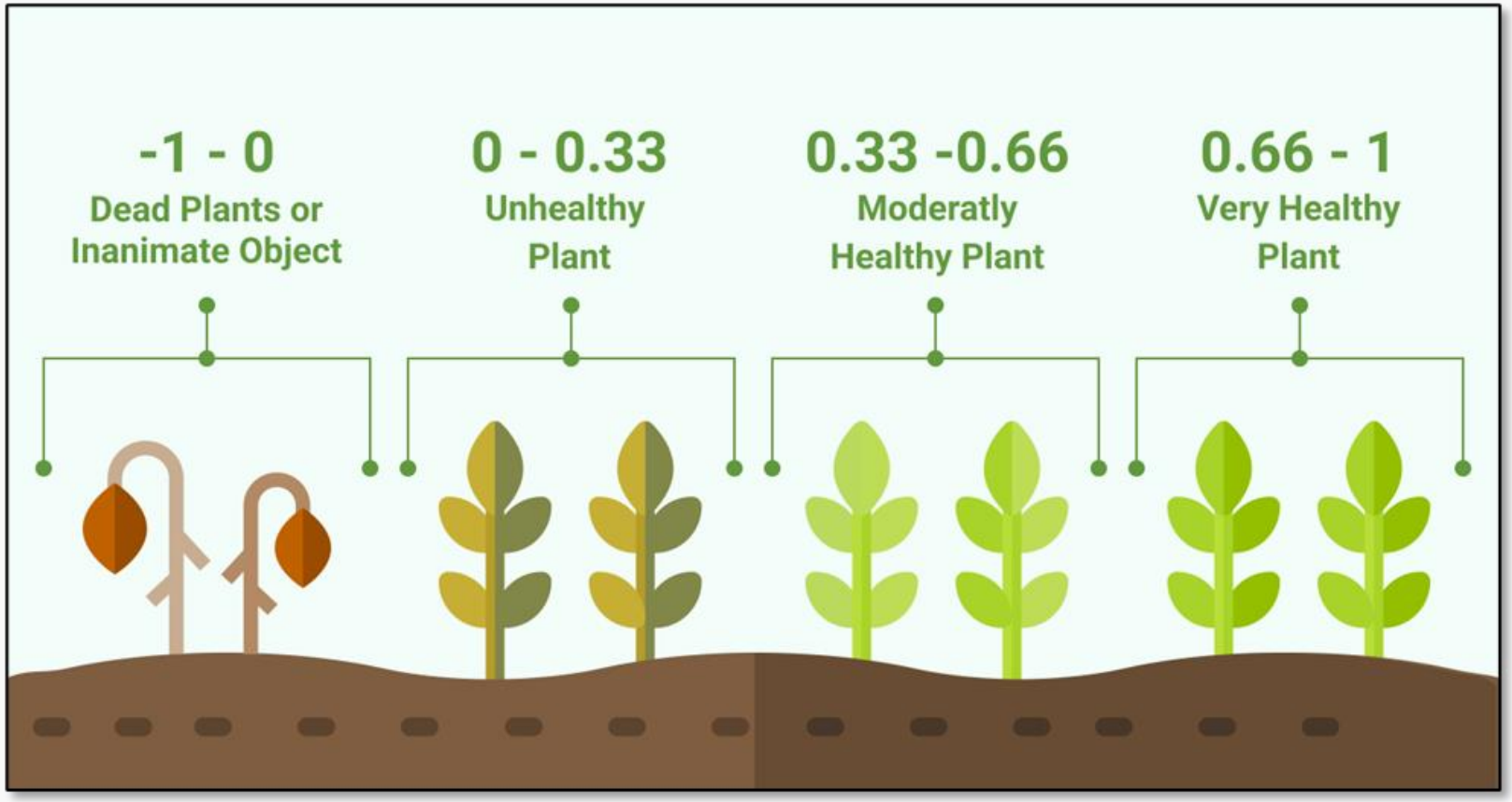
Es kommt auf den Kontext an…

Bebauung

Laubwald

Mahd

…



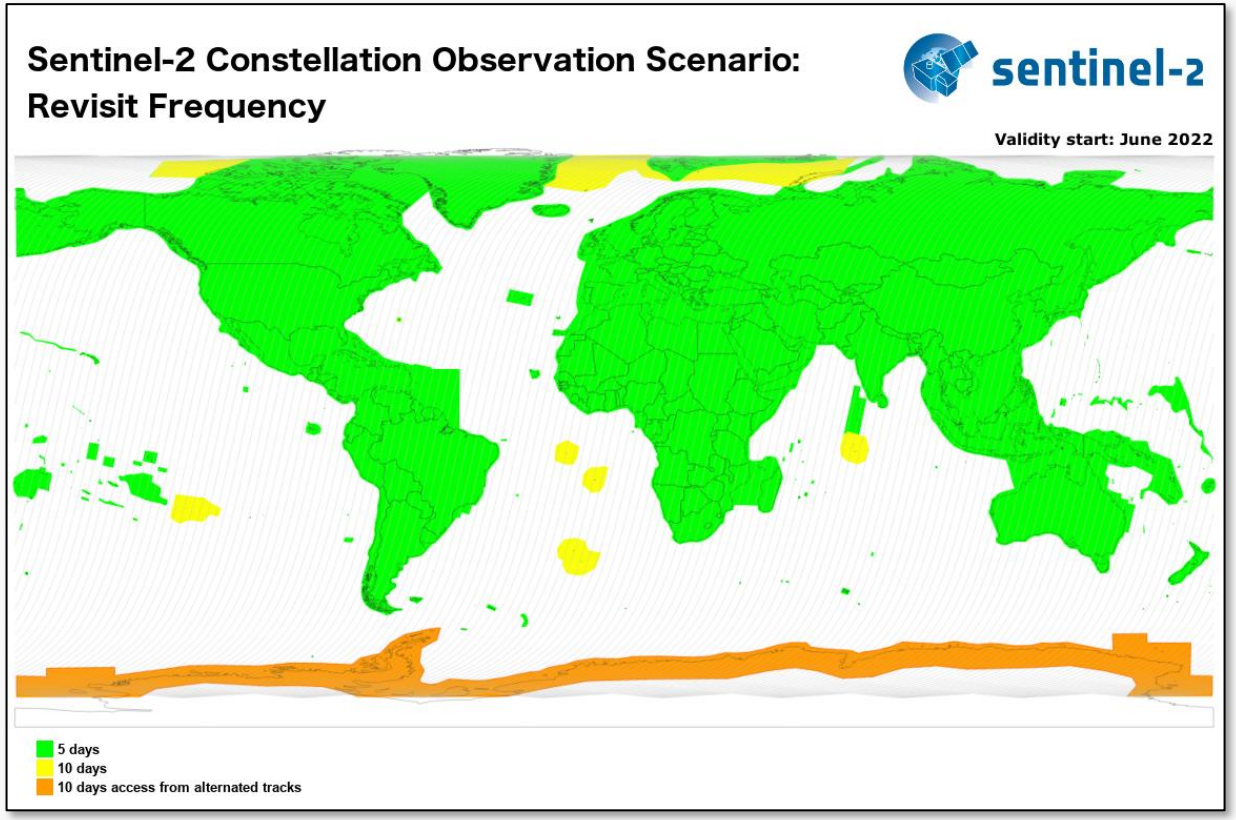
Vegetation

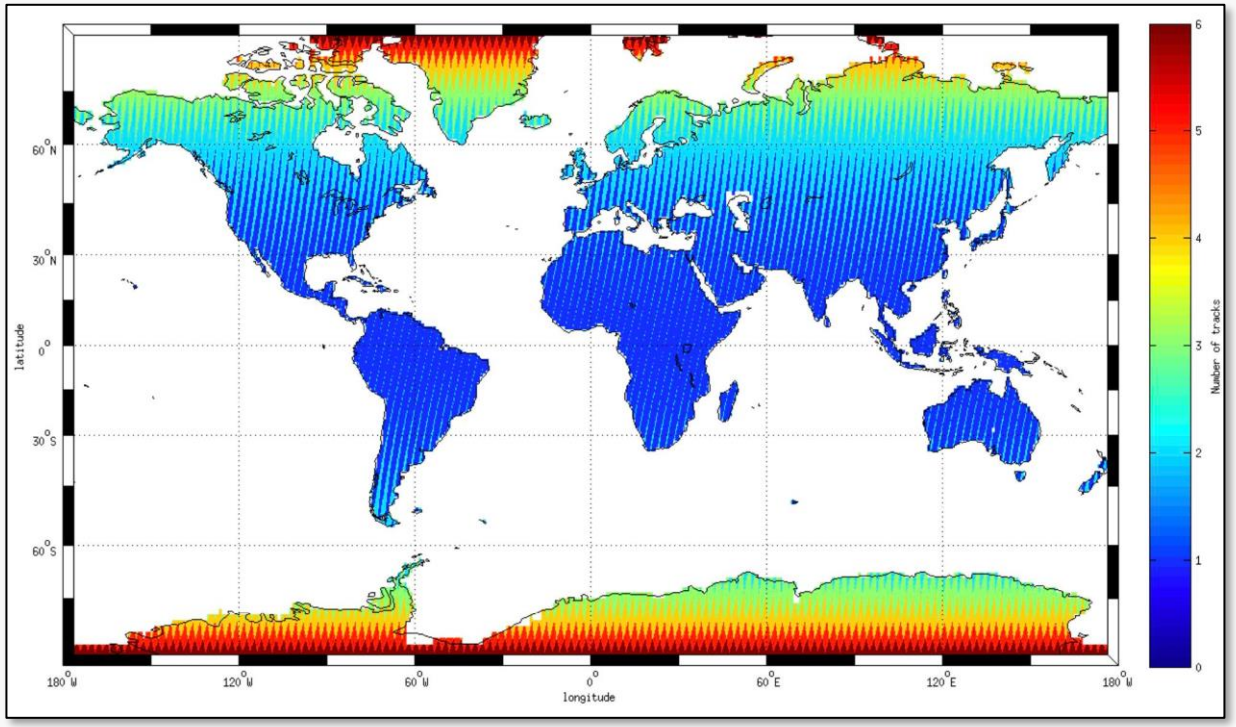
Nadelwald

Keine Mahd

…

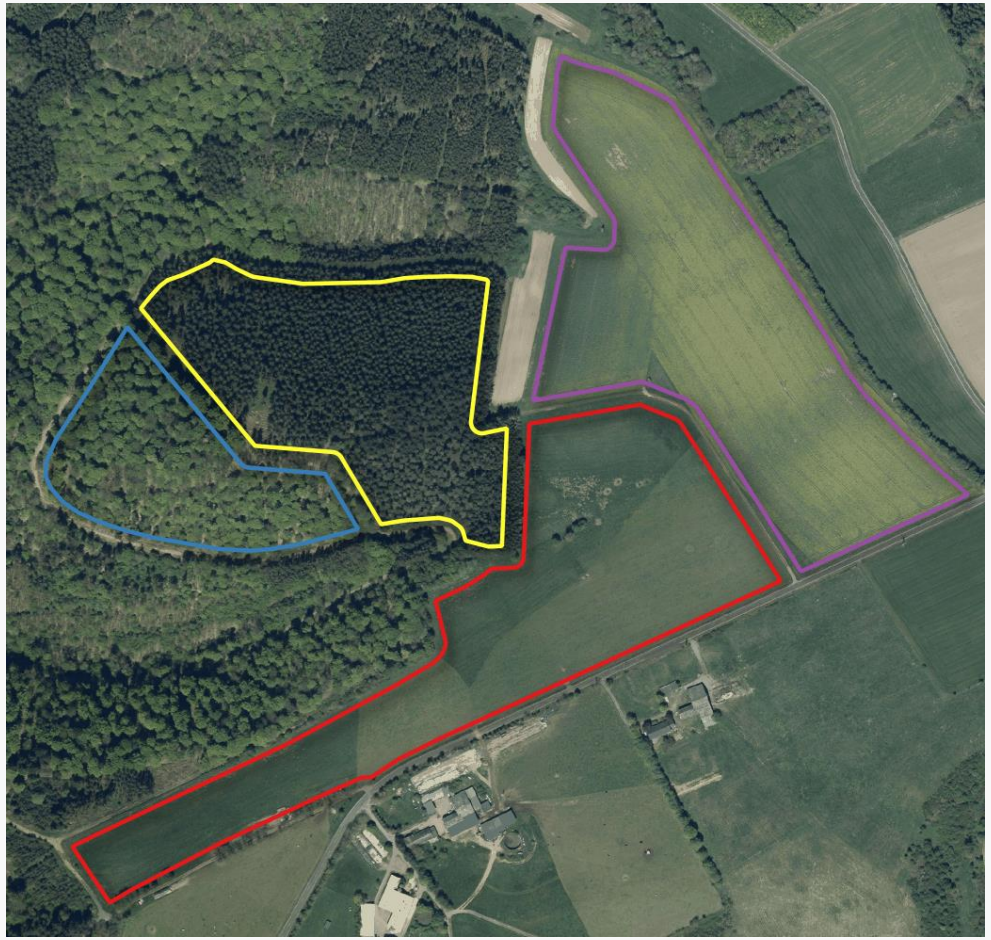
Sentinel 2: Bild-Frequenz

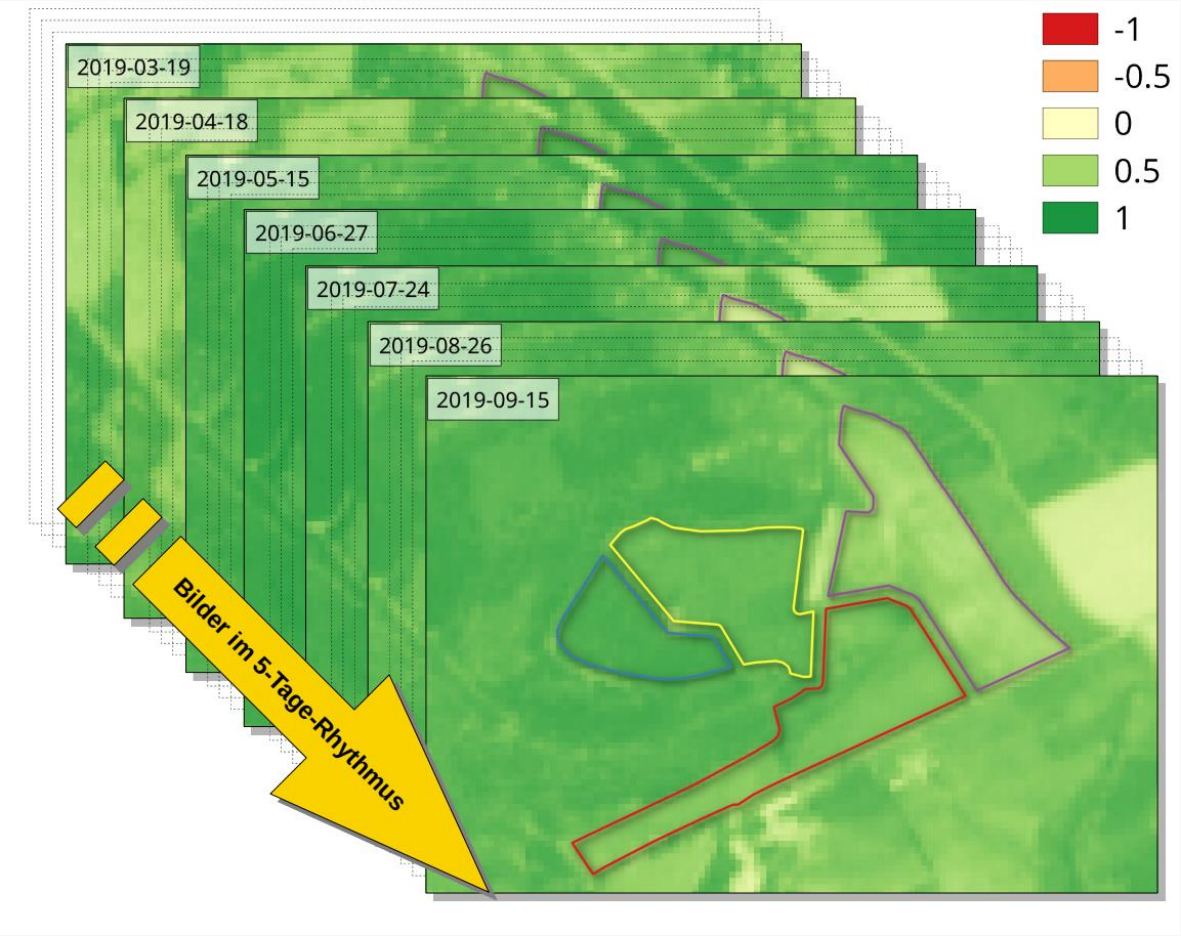




Quelle Abbildungen:
https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-2-msi/revisit-coverage [13.05.2023]

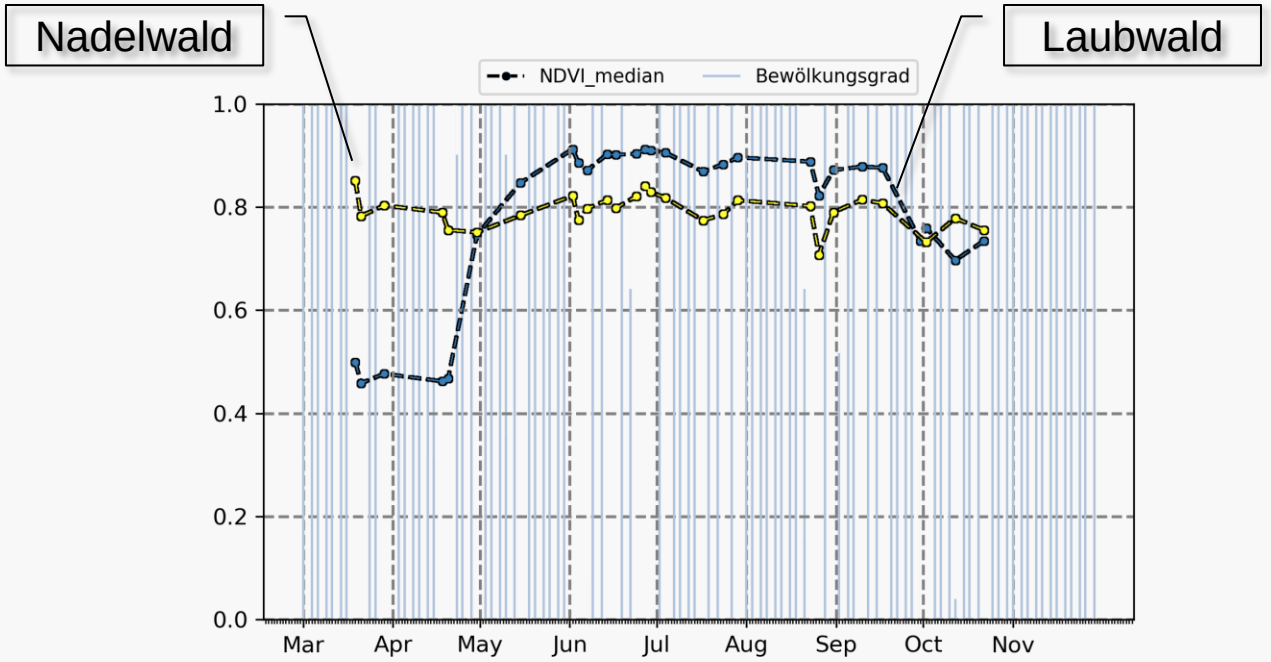
Sentinel 2: NDVI-Zeitreihen

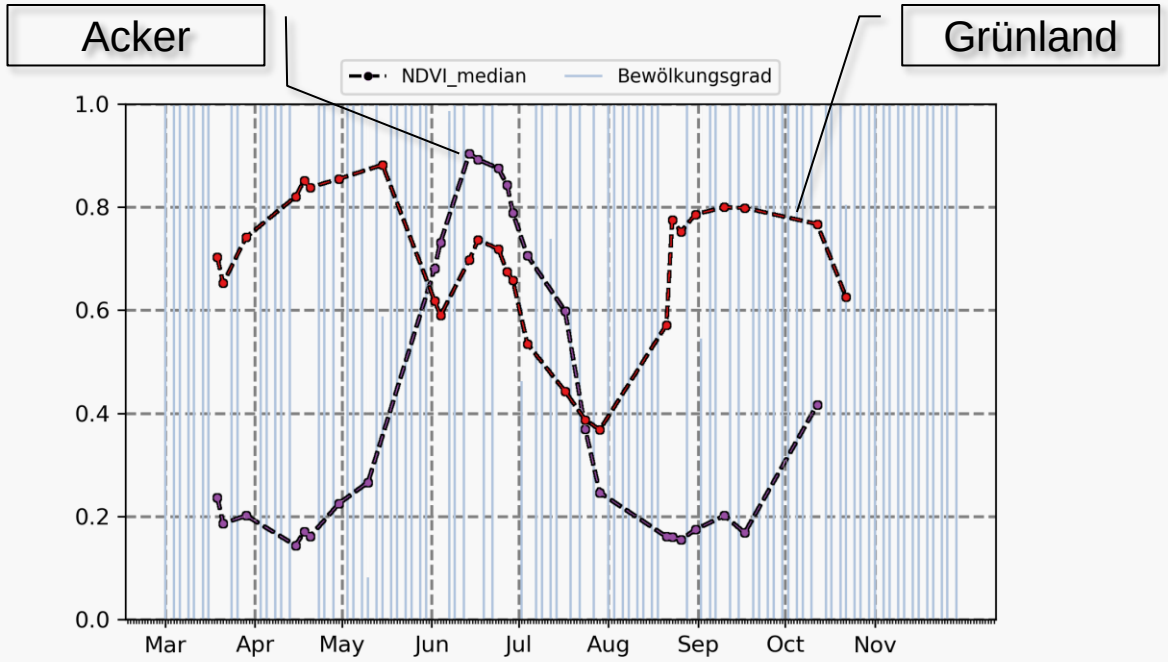




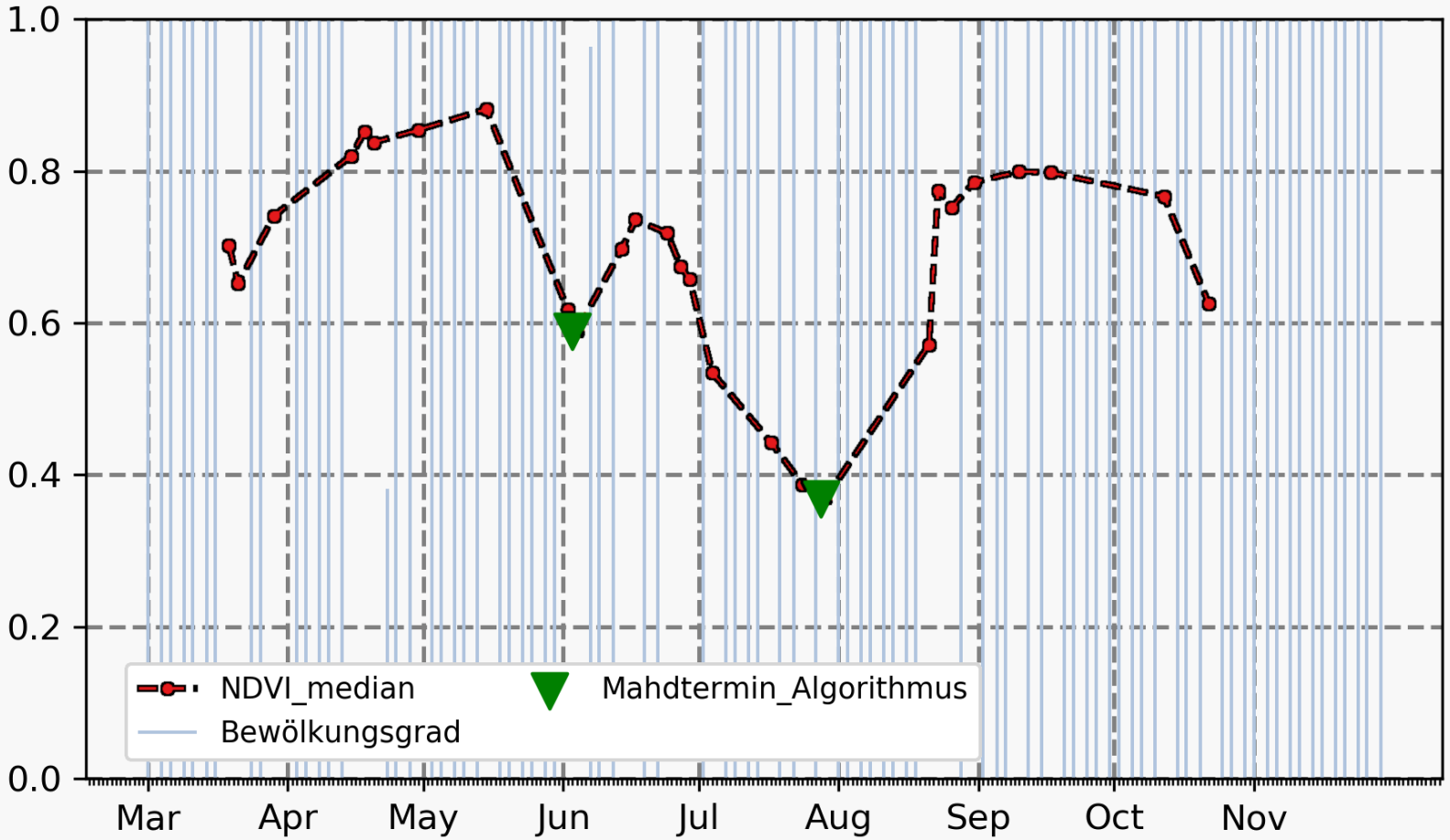
Berechnung von NDVI-Zeitreihen

- charakteristische NDVI-Profile je Biotoptypengruppe
- jede landwirtschaftlich genutzte Fläche individuelles Profil (Mahdtermine, Düngung, etc.)

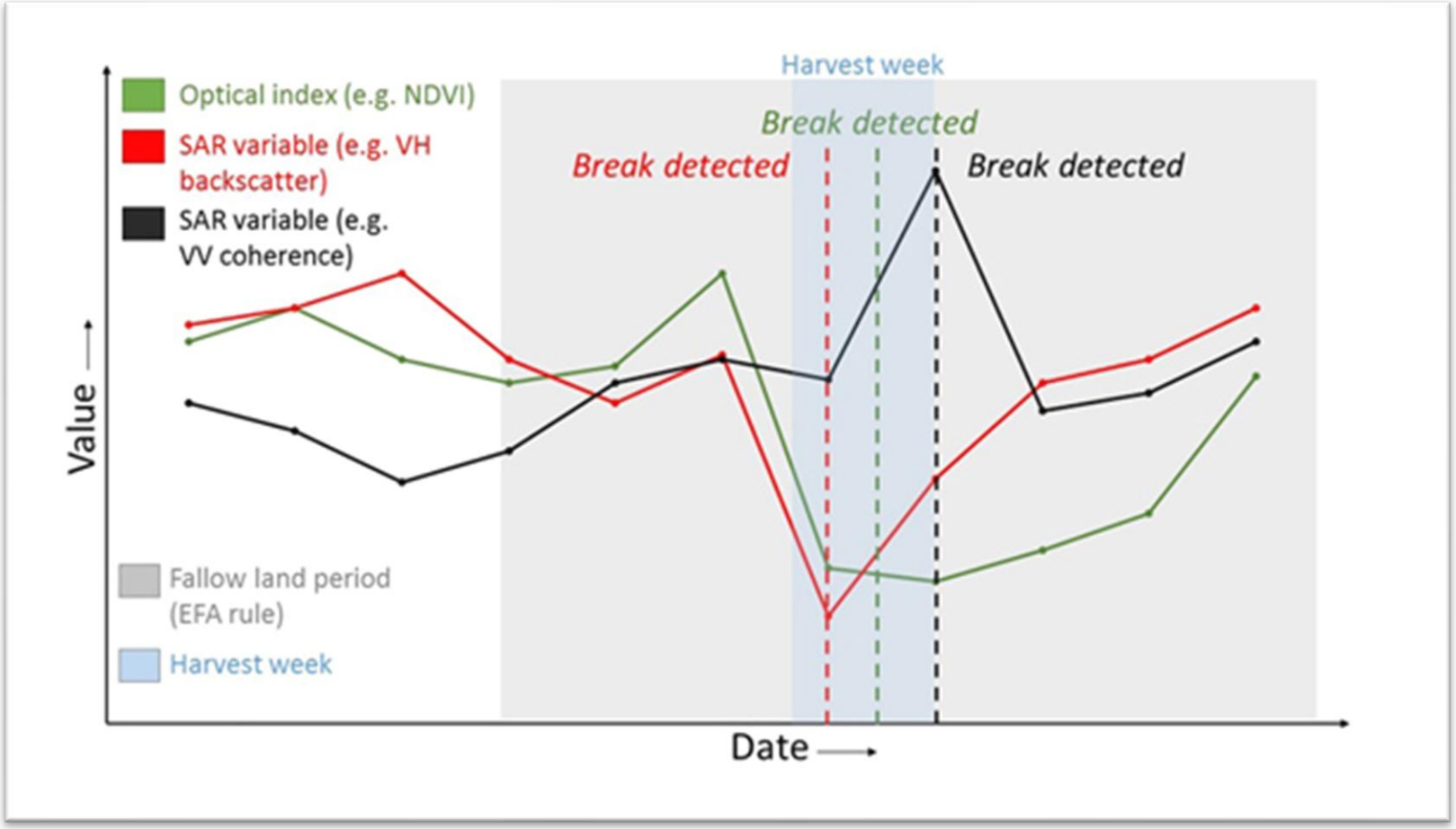




Automatisierte Detektion von Mahdereignissen

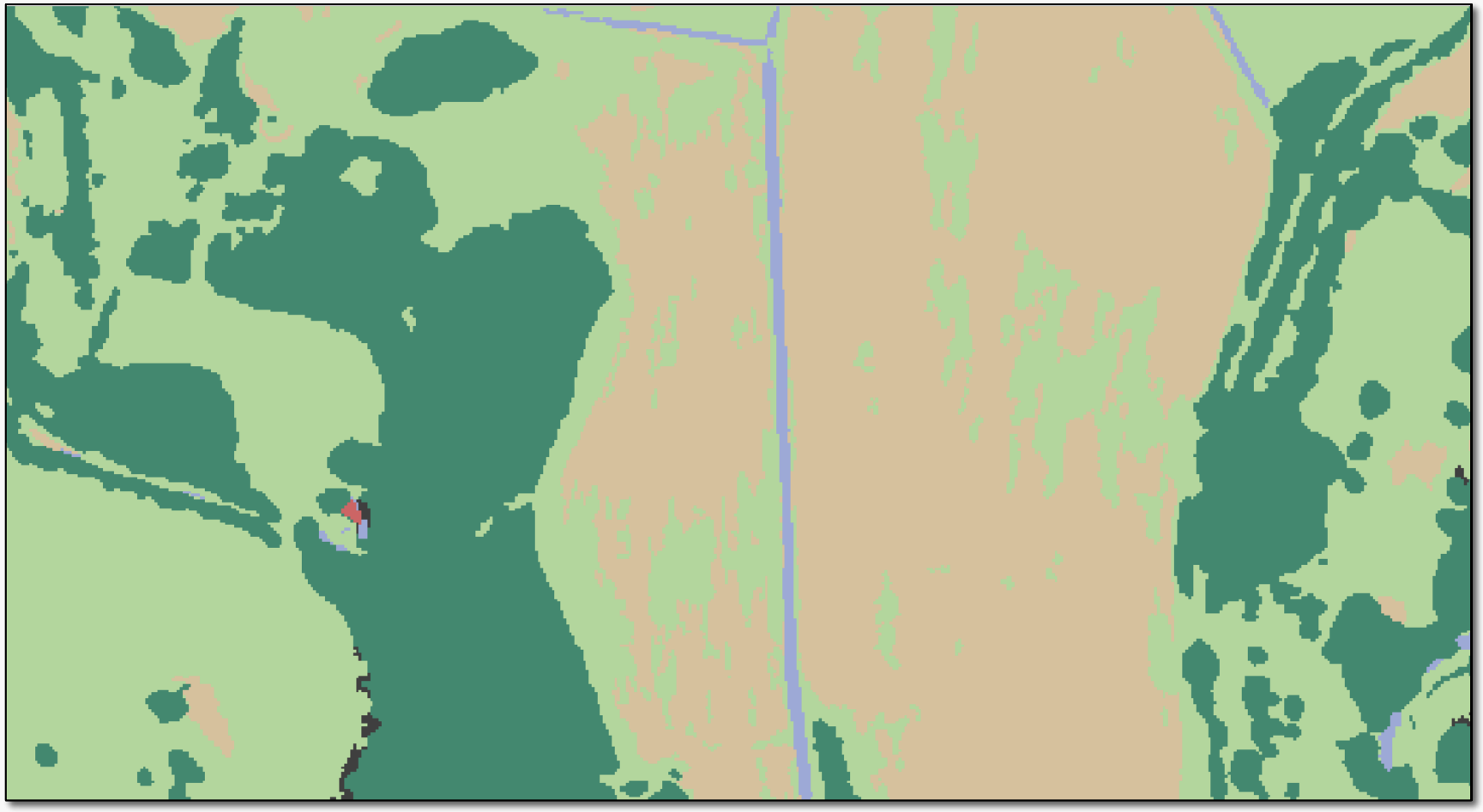


Andere Satelliten, andere Sensoren: bspw. Radar (S1)



Quelle Abbildung: http://esa-sen4cap.org/content/agricultural-practices [13.05.2023]

Weitere Ansätze zur fernerkundlichen Flächendeskription



https://natflo.de/natflo/index.php

Beispiel „NATFLO“:

- Objektbasierte Luftbildanalyse
- Attributierung, bspw. über Höhenmodelle

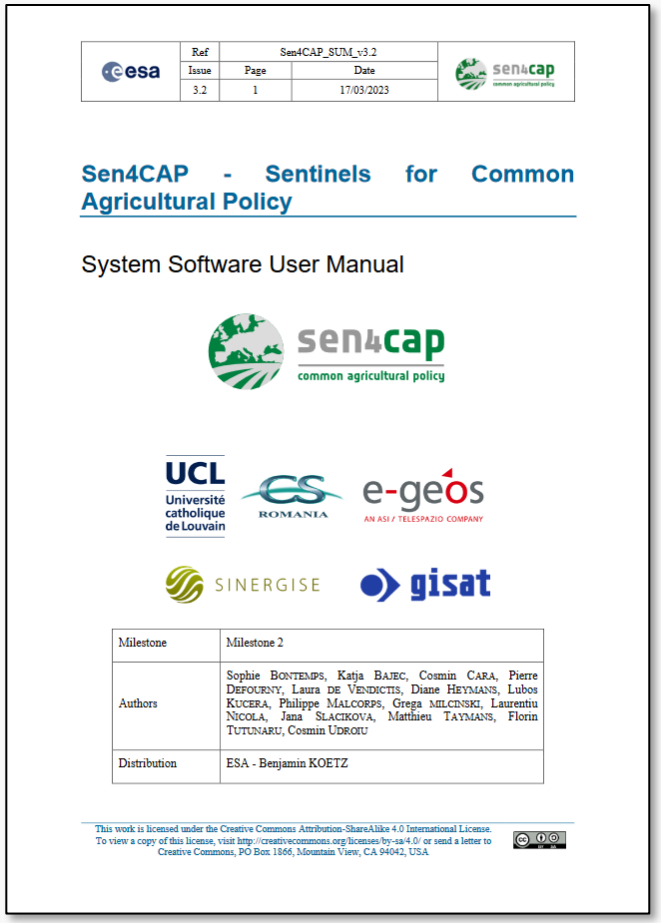
Beispielhafter Workflow

- **Vorgegebene Suchraumkulisse, bspw. Biotopkataster**
  - **Fragestellung: Gesetzlicher Schutzstatus noch vorhanden?**
  - **Prüfung je Polygon**
    - Passt Pflanzenformation noch zum ehemaligen Biotoptyp?
      - Magerwiese ≠ Verbuschung, Verbauung, o.ä. ➔ NATFLO
    - Deutet Nutzungsregime auf naturschutzfachlich potentiell hochwertiges Biotop hin?
      - Magerwiese ≠ > zweischürige Mahd ➔ Sentinel 1/ 2
    - Passt Geländelage zum Biotoptypen?
      - Trockene Glatthaferwiese ≠ Geländemulde ➔ Laserscan/ DGM
    - …
    - Ggf. Hinzuziehen von weiteren flächendecken vorliegenden Geofachdaten zu Geologie, Boden, Wasserhaushalt, Klima, etc.

- **Gezielter Einsatz der knappen Ressource: fachkundigeR FeldökologIn**

Fernerkundliche Flächendeskription und multitemporale Analysen zur Detektion der Nutzungsintensität von Grünlandflächen

Toolboxen



esa	Ref	Sen4CAP_SUM_v3.2		sen4cap
	Issue	Page	Date	
	3.2	1	17/03/2023	

Sen4CAP - Sentinels for Common Agricultural Policy

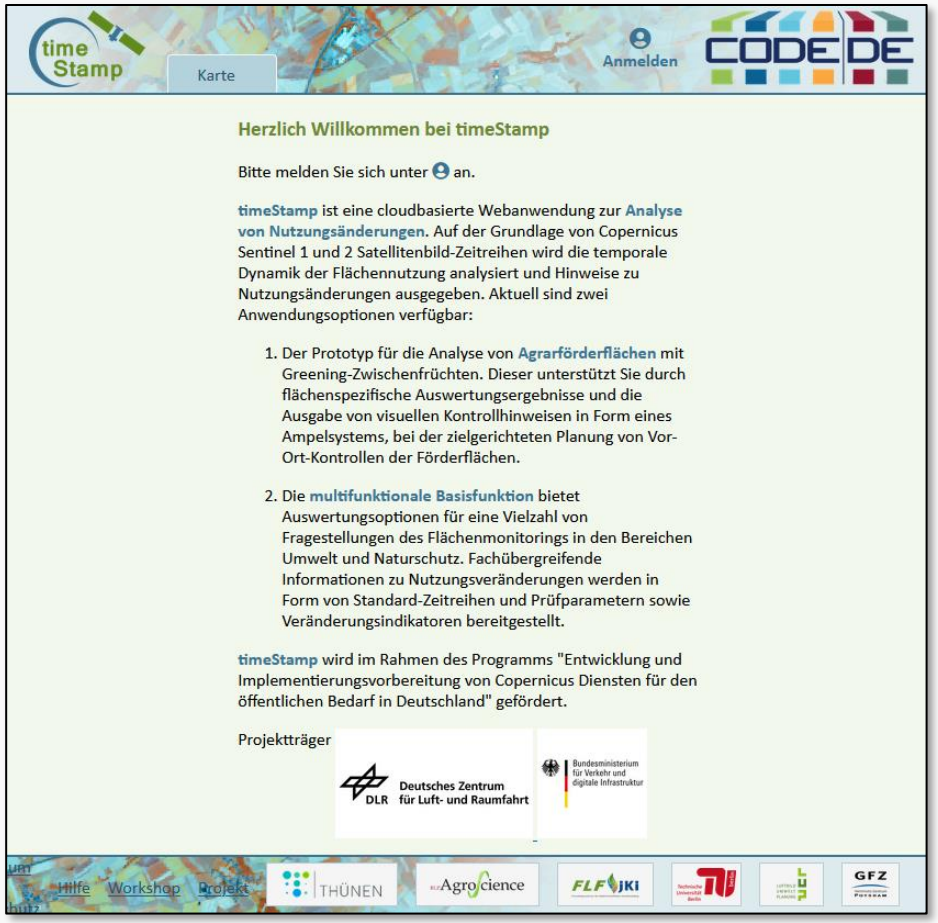
System Software User Manual

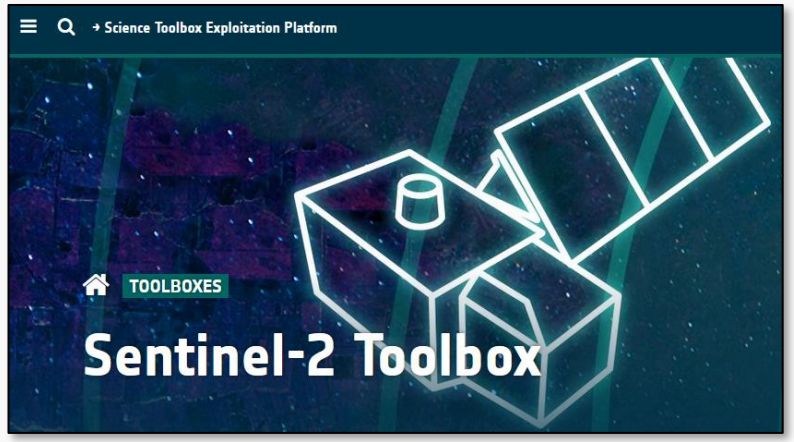
sen4cap common agricultural policy

UCL Université catholique de Louvain · ROMANIA · e-geos AN ASI / TELESPAZIO COMPANY · SINERGISE · gisat

Milestone	Milestone 2
Authors	Sophie BONTEMPS, Katja BAJEC, Cosmin CARA, Pierre DEFOURNY, Laura DE VENDICTIS, Diane HEYMANS, Lubos KUCERA, Philippe MALCORPS, Grega MILCINSKI, Laurentiu NICOLA, Jana SLACIKOVA, Matthieu TAYMANS, Florin TUTUNARU, Cosmin UDROIU
Distribution	ESA - Benjamin KOETZ

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/ or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

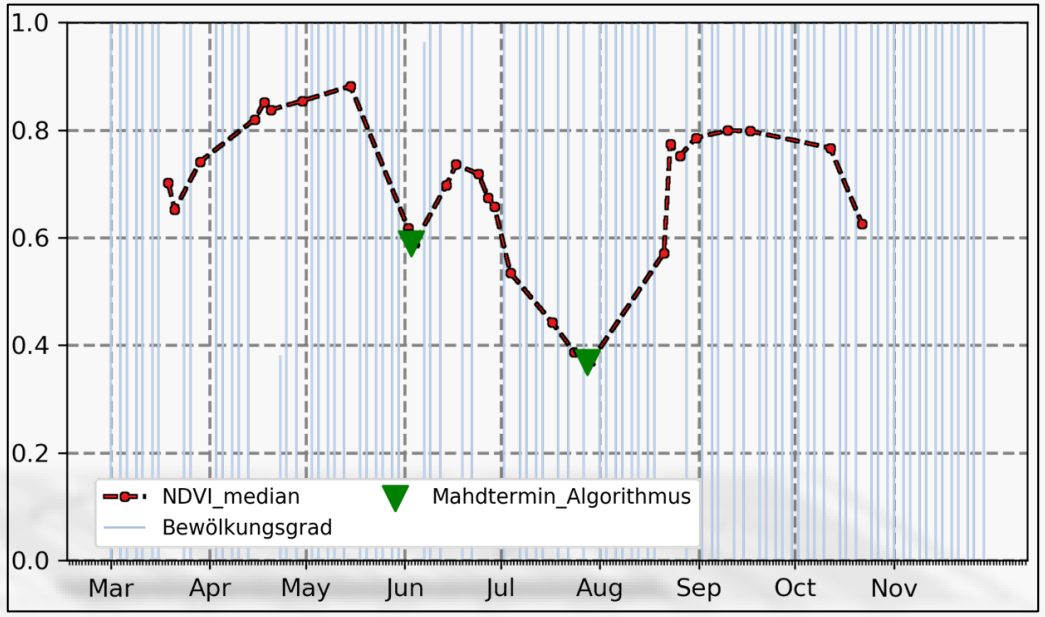




http://esa-sen4cap.org/content/download-package-description
https://timestamp.community.code-de.org/#
https://step.esa.int/main/toolboxes/sentinel-2-toolbox/

Und viele weitere mehr…

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





OGF
FOREST INNOVATIONS

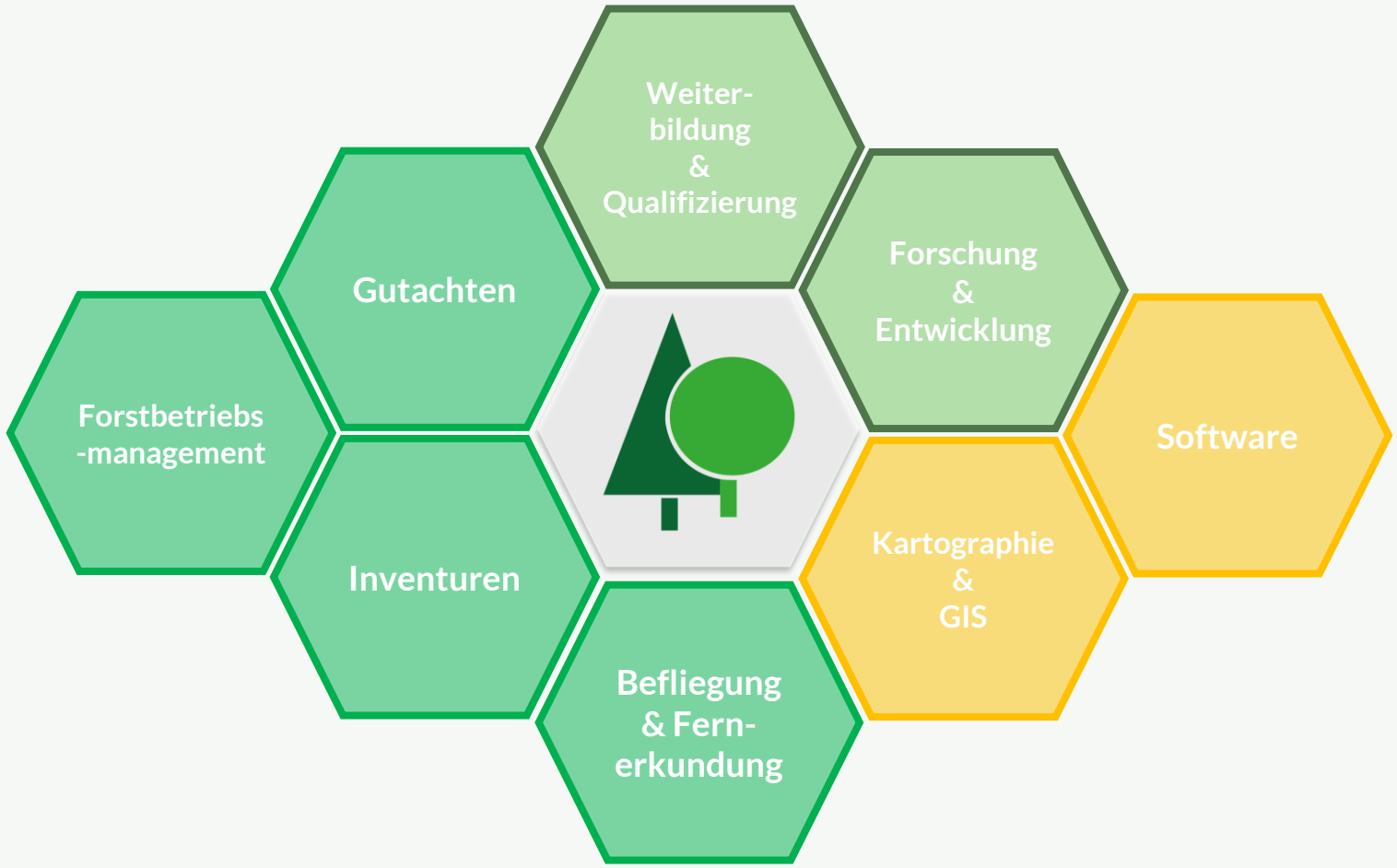
Richard Georgi

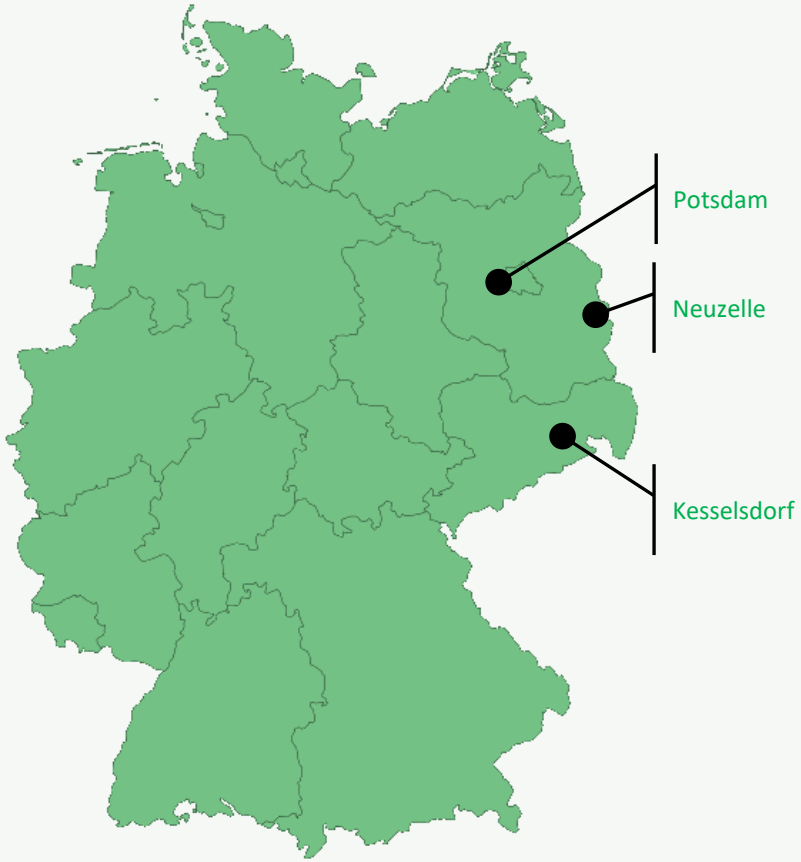
Wildtiererfassung mit Drohnen

FGSV—Expertenworkshop

Online-Workshop, 16./17.05.2023

OGF mbH | seit 1992





OGF

Einleitung





- Bau, Unterhaltung und Nutzung von Verkehrslinien beeinträchtigen Natur und Umwelt
- gemäß § 15 BNatSchG sind vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen
- **flächige** Erfassung „größerer“ besonders bzw. streng geschützter Wildtierarten (Wolf, Luchs, Seeadler etc.) sowie nicht unter besonderem Schutz stehender Wildtierarten (u. a. Rot-, Reh-, Schwarzwild) bisher schwierig
- Einsatz von UAV zur störungsarmen GPS-genauen Erfassung vieler Wildtierarten bietet neue Möglichkeiten in der Planung

Die Technik





Unser Verfahren

- Zwei-Mann-Verfahren (Pilot + Kamera-Operator)
- manuelle Befliegung von Flächen mittels Drohnen → bis zu 600 ha pro Tag im Wald oder bis zu 2.000 ha pro Tag im Feld
- während des Fluges nahezu ausschließliche Nutzung der Wärmebildkamera
- manuelle Detektion von Wärmequellen / verdächtigen Strukturen → Rahmenbedingungen
- Erzeugung von Fotos der Zoom-Kamera nur bei Funden (Datensparsamkeit, Privatsphäre)
- Erzeugung einer webbasierten Karte mit allen Fundstellen und Ausgabe in verschiedenen Geodatenformaten



Impressionen





Impressionen



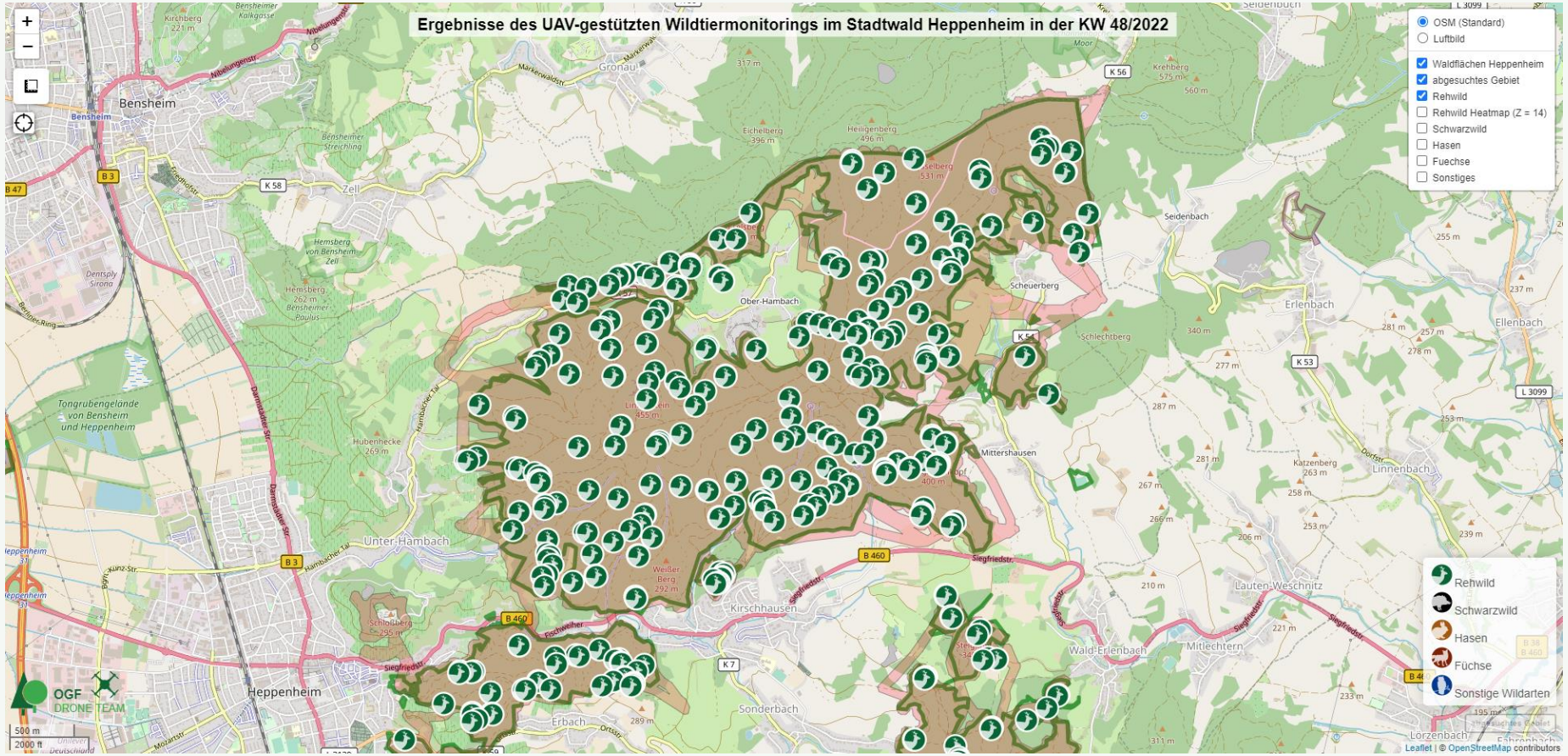


Impressionen

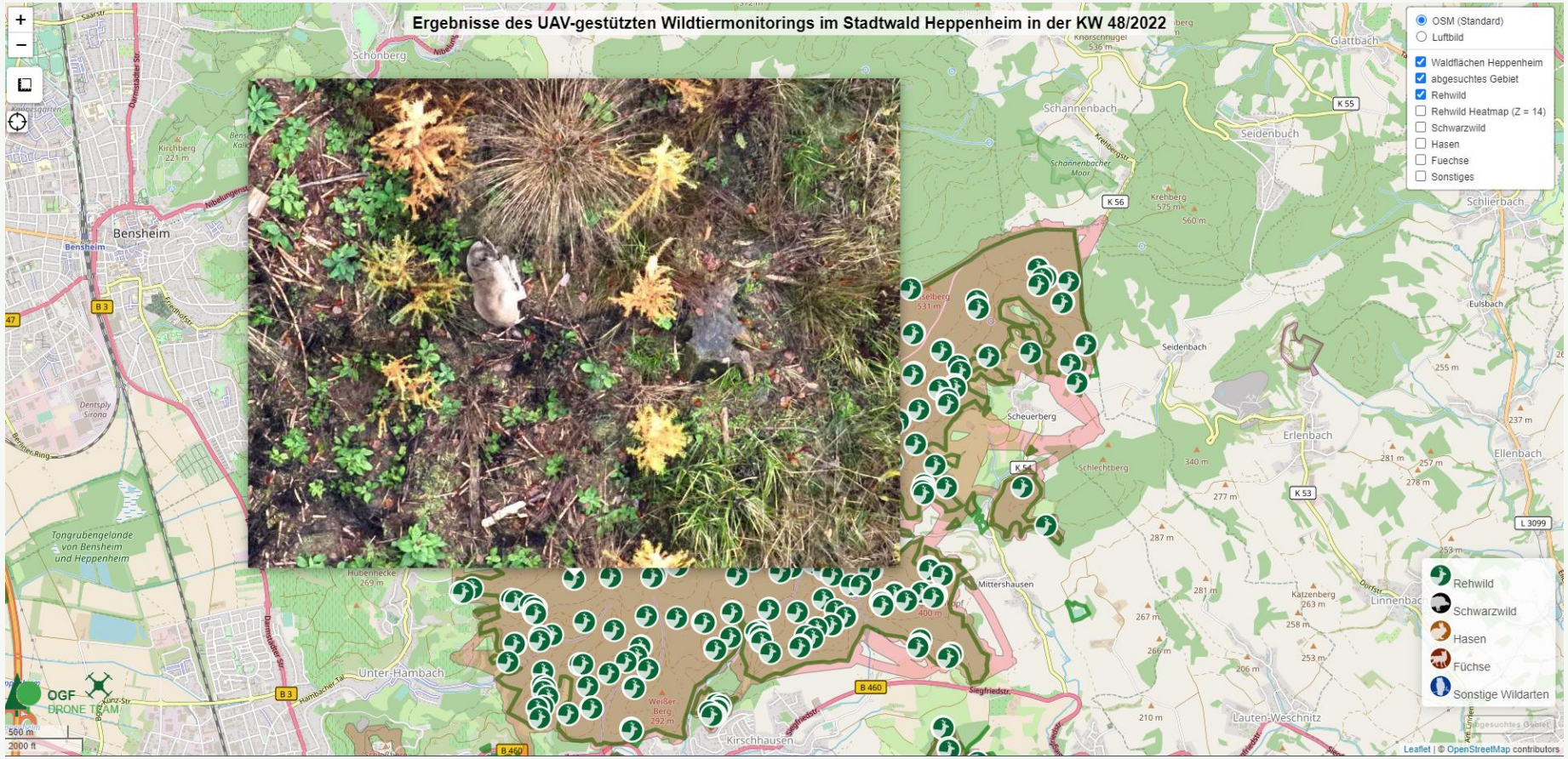




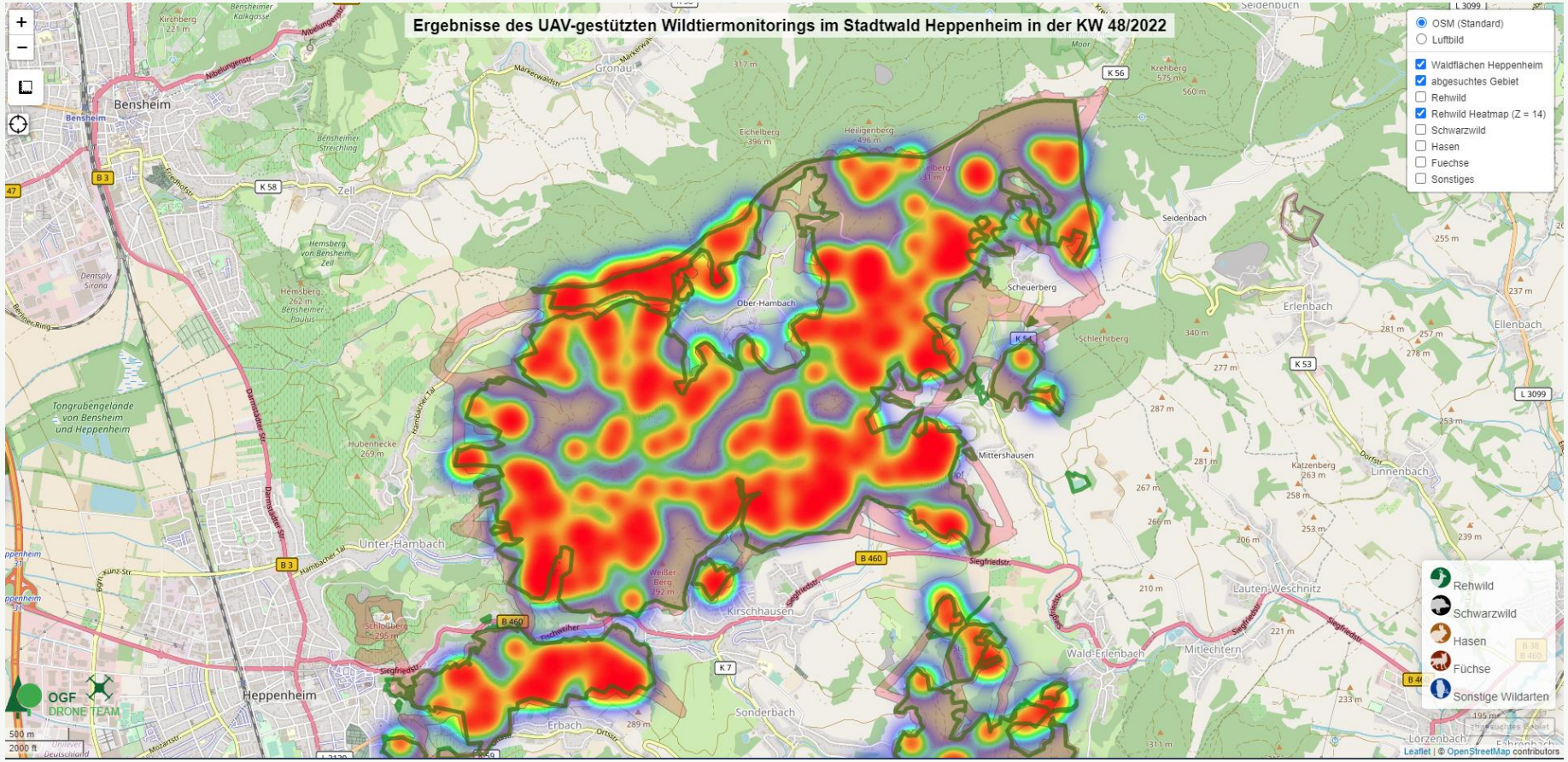
Ergebnisdarstellung



Ergebnisdarstellung



Ergebnisdarstellung



Ergebnisinterpretation

- Interpretation muss Artspezifisch erfolgen
  - unterschiedliche Raum- und Habitatansprüche müssen berücksichtigt werden
  - Eignung der Methodik der Erfassung (Übersehfehler) muss berücksichtigt werden → aktuell kaum Forschung
- Interpretation muss in Verbindung mit Landschaftsstrukturen interpretiert werden
- erfasste Individuen in Verbindung mit vorkommenden Habitatstrukturen setzen → digitaler Zwilling des Betrachtungsgebietes als Grundlage für Ausweisung geeigneter Habitate



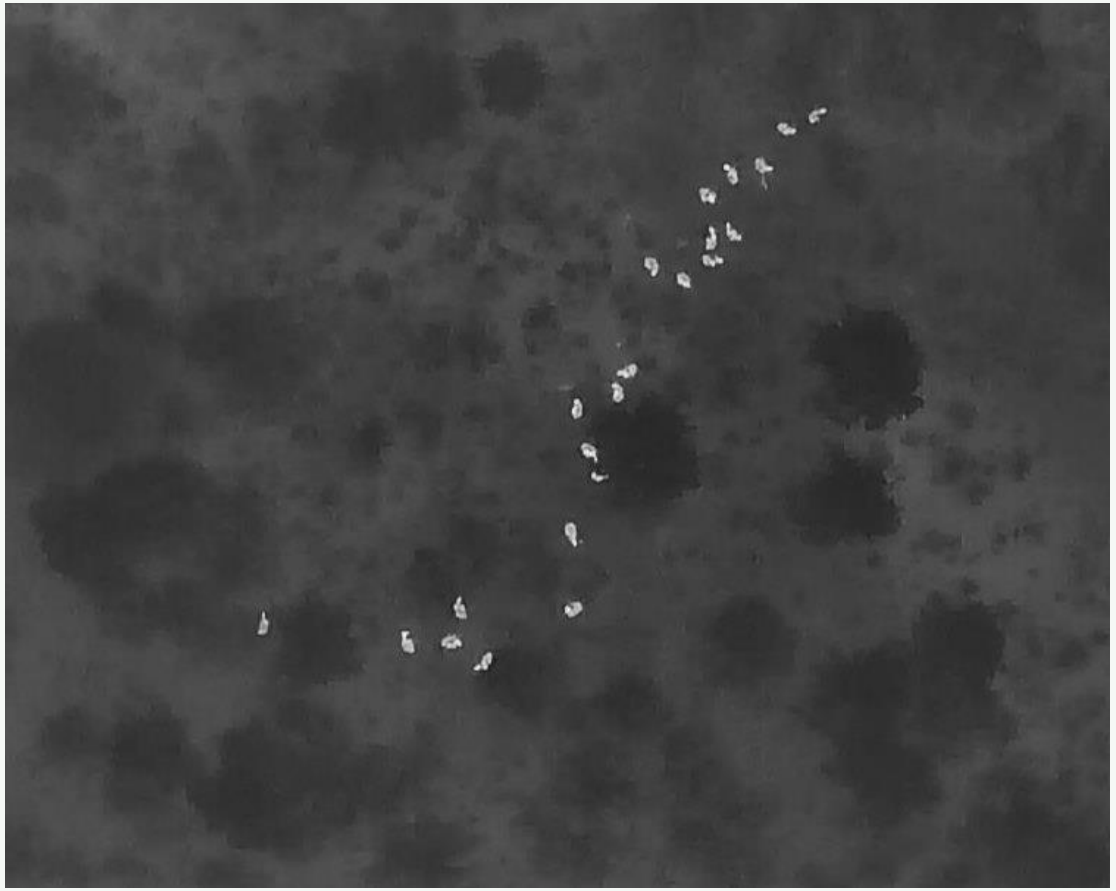
Verwendung im LIM



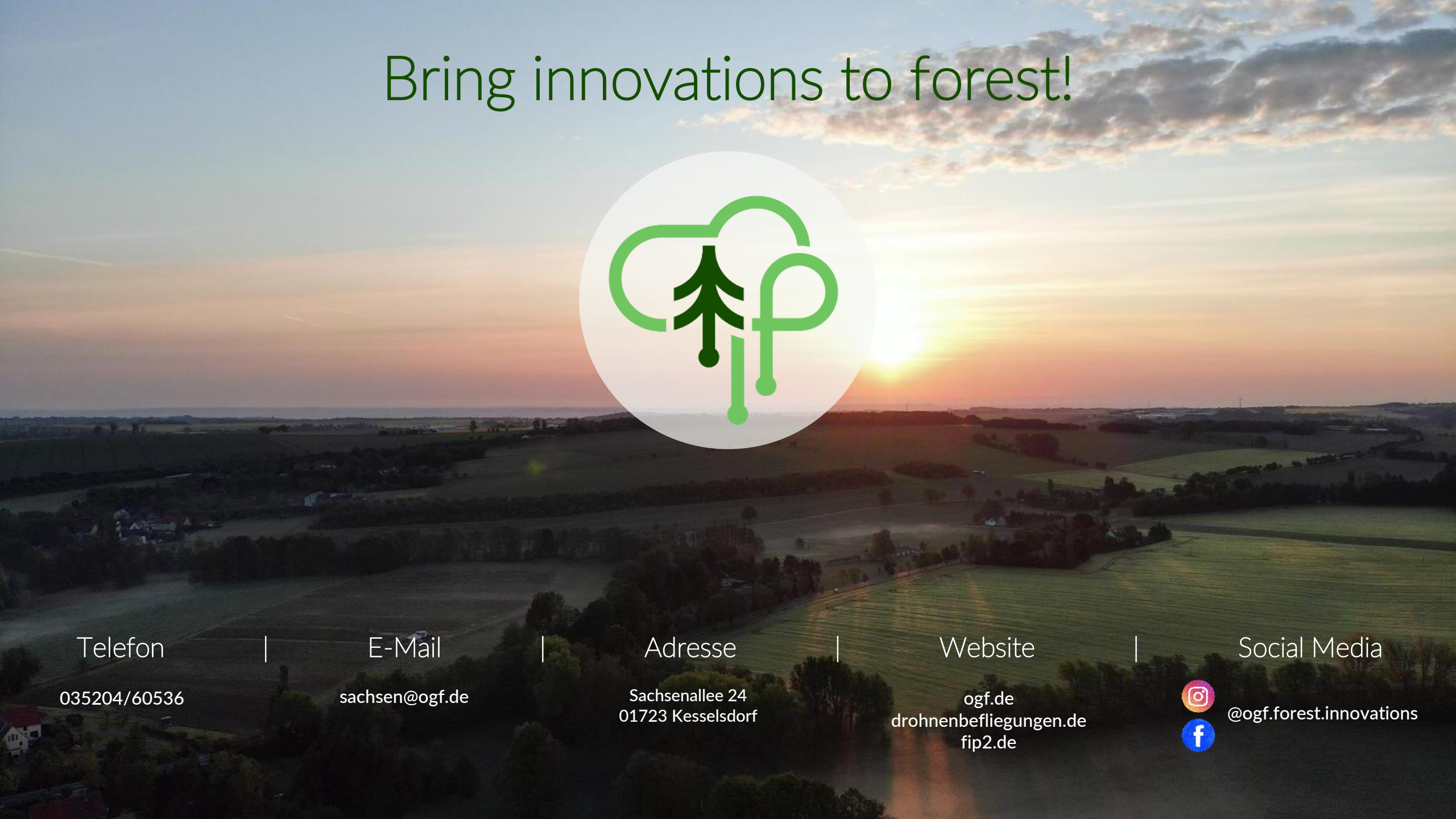
- Berücksichtigung bei Variantenbetrachtung unterschiedlicher Trassenverläufe
- Modellierung der Barrierewirkung durch Verkehrslinien
  - Optimierung der Anlage von Querungshilfen
  - Ermittlung der Notwendigkeit von Querungshilfen
  - Ermittlung des optimalen Standorts für Querungshilfen
- Modellierung von Verdrängungseffekten
  - verändertes Raum-Zeitverhalten!?
  - höhere intra- und interspezifische Konkurrenz?
  - Einfluss auf die Vegetationsentwicklung umliegender Flächen?

Zusammenfassung & Ausblick

- Einsatz moderner UAV bietet neue Möglichkeiten der störungsarmen, räumlich exakten Erfassung vieler Wildtierarten → **vor und nach einer Baumaßnahme**
- zusätzliche wertvolle Datengrundlage für Variantenbetrachtung bei Planung von Verkehrslinien → **fachliche Diskussion der Interpretations- / Modellierungsmöglichkeiten**
- Möglichkeiten sehr umfangreich und lange nicht vollumfänglich bekannt → **Forschungsbedarf**
- Kosten für Erhebung werden weiter sinken → autonome UAV technisch heute schon möglich



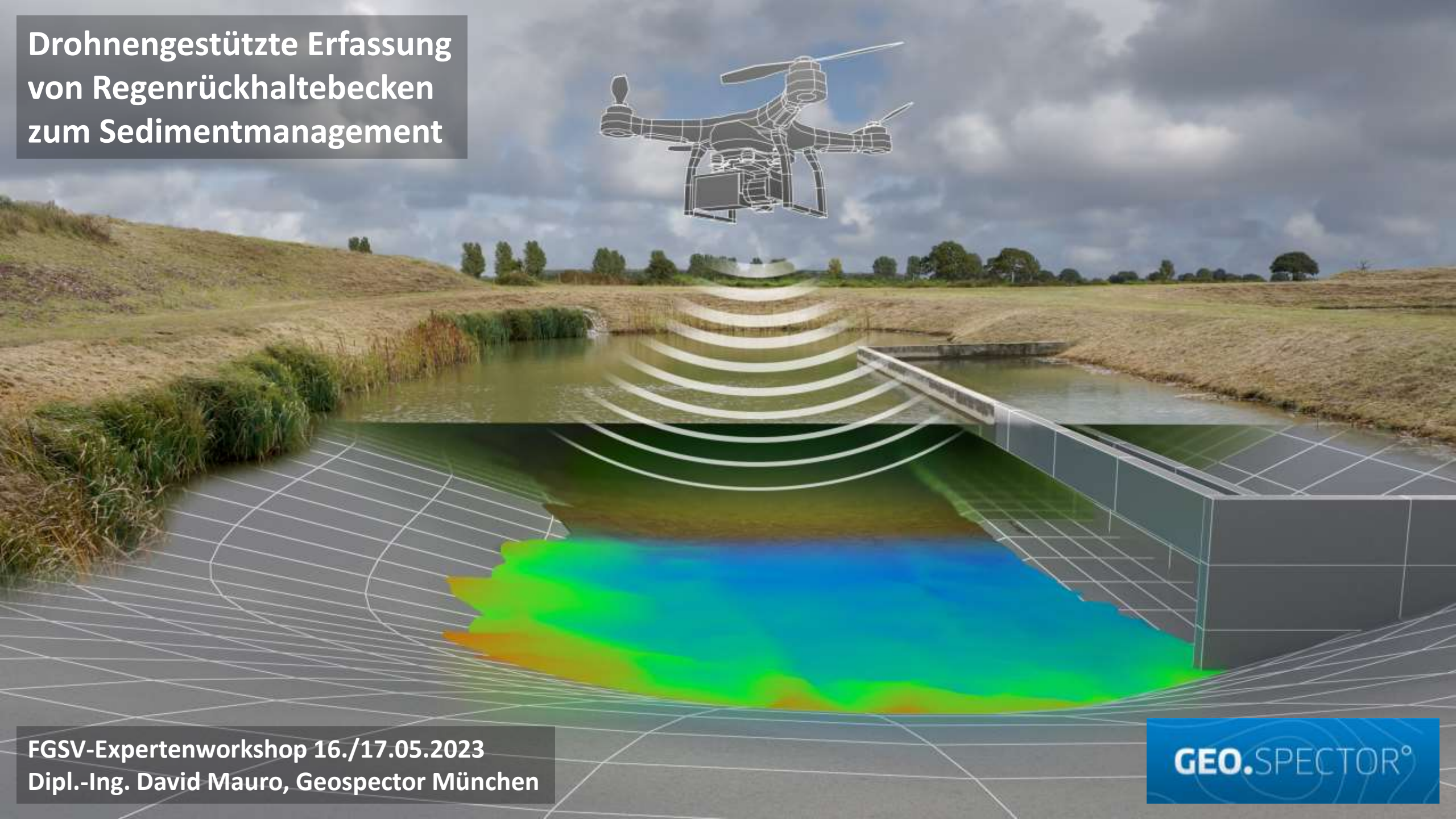
Bring innovations to forest!



Telefon | E-Mail | Adresse | Website | Social Media

035204/60536 | sachsen@ogf.de | Sachsenallee 24
01723 Kesselsdorf | ogf.de
drohnenbefliegungen.de
fip2.de | @ogf.forest.innovations

Drohnengestützte Erfassung von Regenrückhaltebecken zum Sedimentmanagement



FGSV-Expertenworkshop 16./17.05.2023
Dipl.-Ing. David Mauro, Geospector München

GEO.SPECTOR°

Rückhaltebecken

Wofür?

Puffer für Starkregen-Ereignisse
Absonderung von Schadstoffen

Wie?

Ober- oder unterirdisch
Beton oder natürliche Sohle
Teilbereiche: Absetzen, Rückhalten, Schönung
Trocken oder Dauerstau
Nutzvolumen typisch 150 – 250 m³

Wieviele?

In Deutschland ca. 24.000 (2002, Wikipedia)
Autobahnen: „Kilometerabstand“
Teilweise seit vielen Jahrzehnten in Betrieb

Kontinuierliches Monitoring des Nutzvolumens notwendig

GEO.SPECTOR°

Herausforderungen des Monitorings

Ziele

Sicherstellung des Puffervolumens
Entscheidungsgrundlage für kostspielige Sanierungen

Vorgehen

Messung des Schlammspiegels oder der Sedimentoberfläche
Nullmessung bzw. Sondierungen zur Beckensohle
Differenzbildung und Volumenermittlungen

Probleme

Vom Ufer aus nur (schräge) Randbereiche messbar
Bemannte Boote, Stege oder Kräne nebst Zufahrten notwendig
Punktuelle Messungen i.d.R. unzureichend
Geringe Genauigkeiten und mangelhafte Dokumentation
Oftmals fehlende Nullmessungen oder Pläne

→ Bisherige Vorgehensweise sehr aufwändig, aber trotzdem eher eine Schätzung oder gar unmöglich (fehlende Nullmessung)

GEO.SPECTOR°

Die Lösung

Bisher

~~Vom Ufer aus nur (schräge) Randbereiche messbar~~
~~Bemannte Boote, Stege oder Kräne nebst Zufahrten notwendig~~
~~Punktuelle Messungen i.d.R. unzureichend~~
~~Geringe Genauigkeiten und mangelhafte Dokumentation~~
~~Oftmals fehlende Nullmessungen oder Pläne~~

~~→ Bisherige Vorgehensweise sehr aufwändig, aber trotzdem eher eine Schätzung oder gar unmöglich (fehlende Nullmessung)~~

Geospector DTS Acqua

Schnelle Erfassung mit ferngesteuerter Sensorik
Ohne Vorbereitung sofort einsetzbar

Flächendeckend, Zentimeter-genau
Automatisierte Dokumentation

Ferngesteuerte Sondierung zur Sohlerfassung

Niedrigste Kosten
Exakte und gesamthafte Aussagen

GEO.SPECTOR°

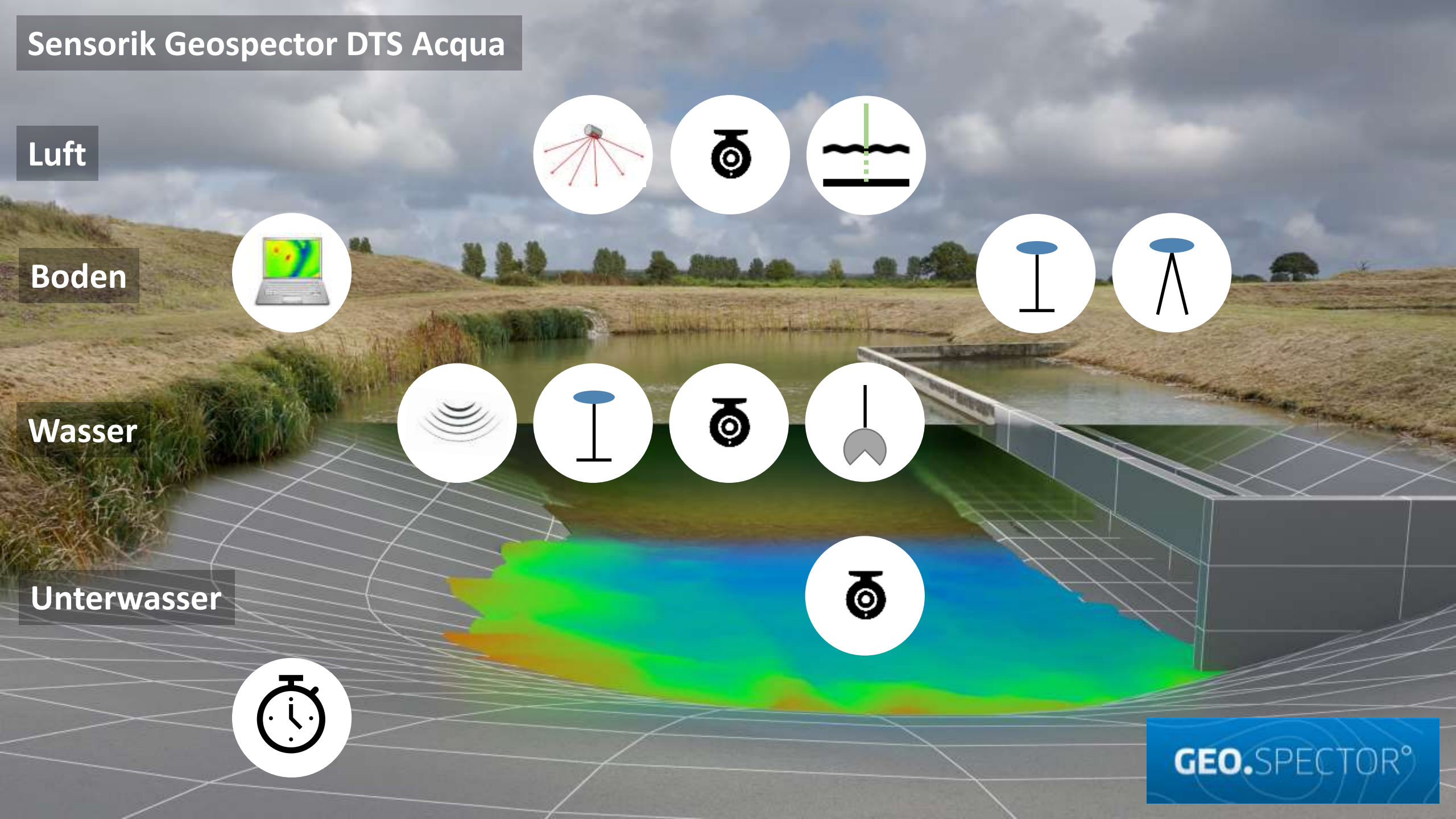
Sensorik Geospector DTS Acqua

Luft

Boden

Wasser

Unterwasser



GEO.SPECTOR°

Sensorik Geospector DTS Acqua







Beispielprojekt




Luftbild
N
GEO.SPECTOR°

CAD-Layout



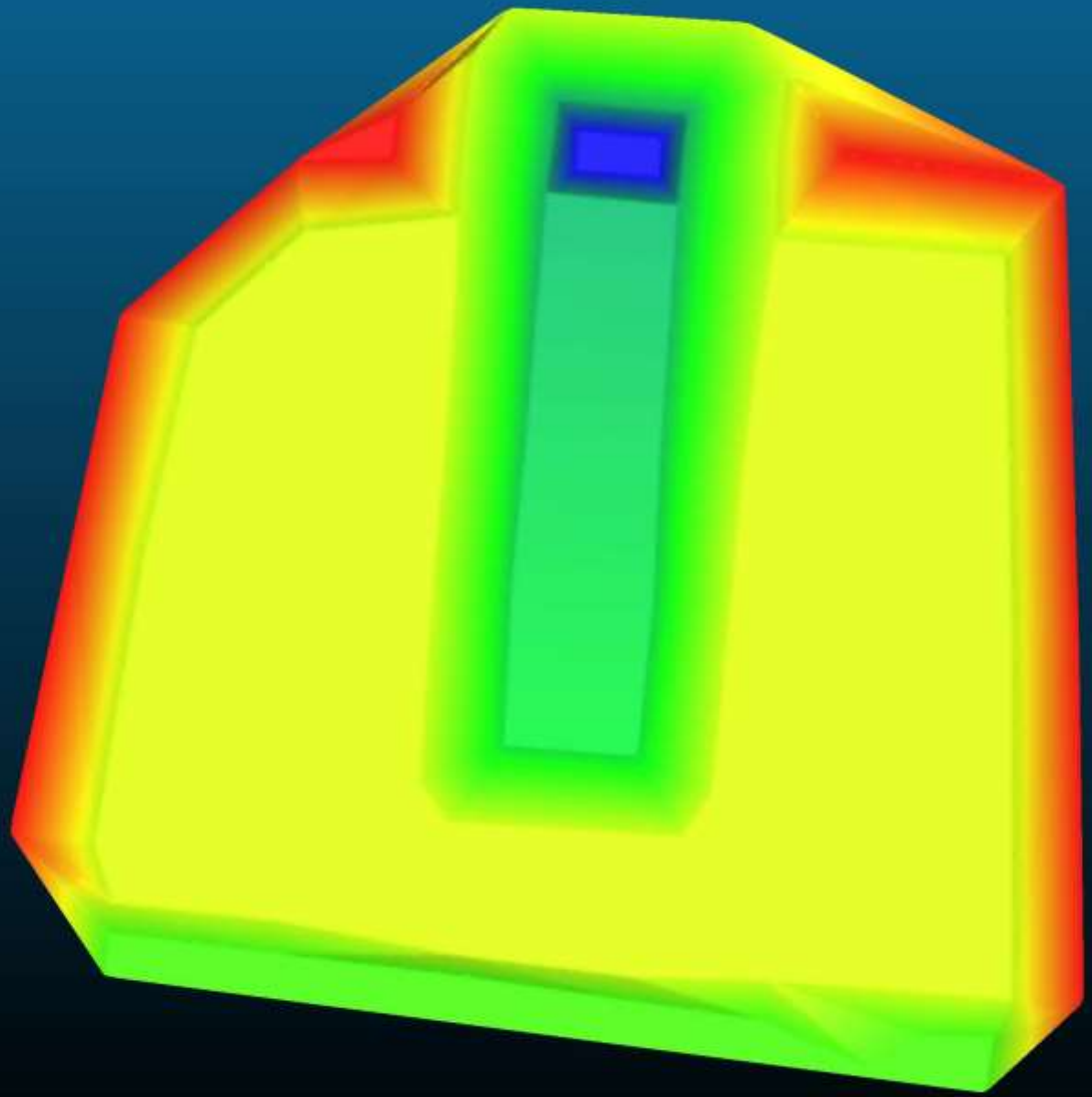
Sondierungen



Sonarmessung



Modellierte Sohle



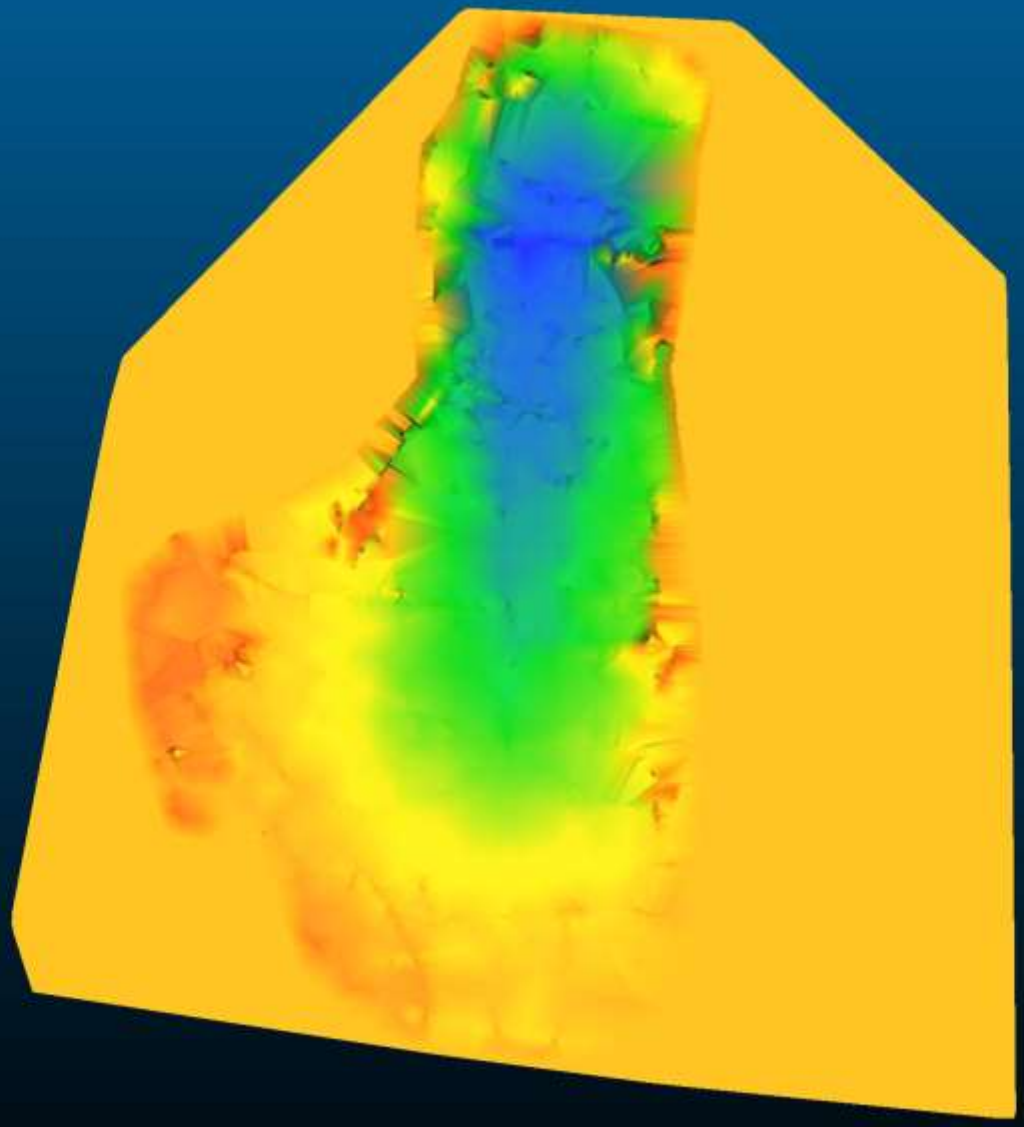
GEO.SPECTOR°

Sohle mit Wasserspiegel



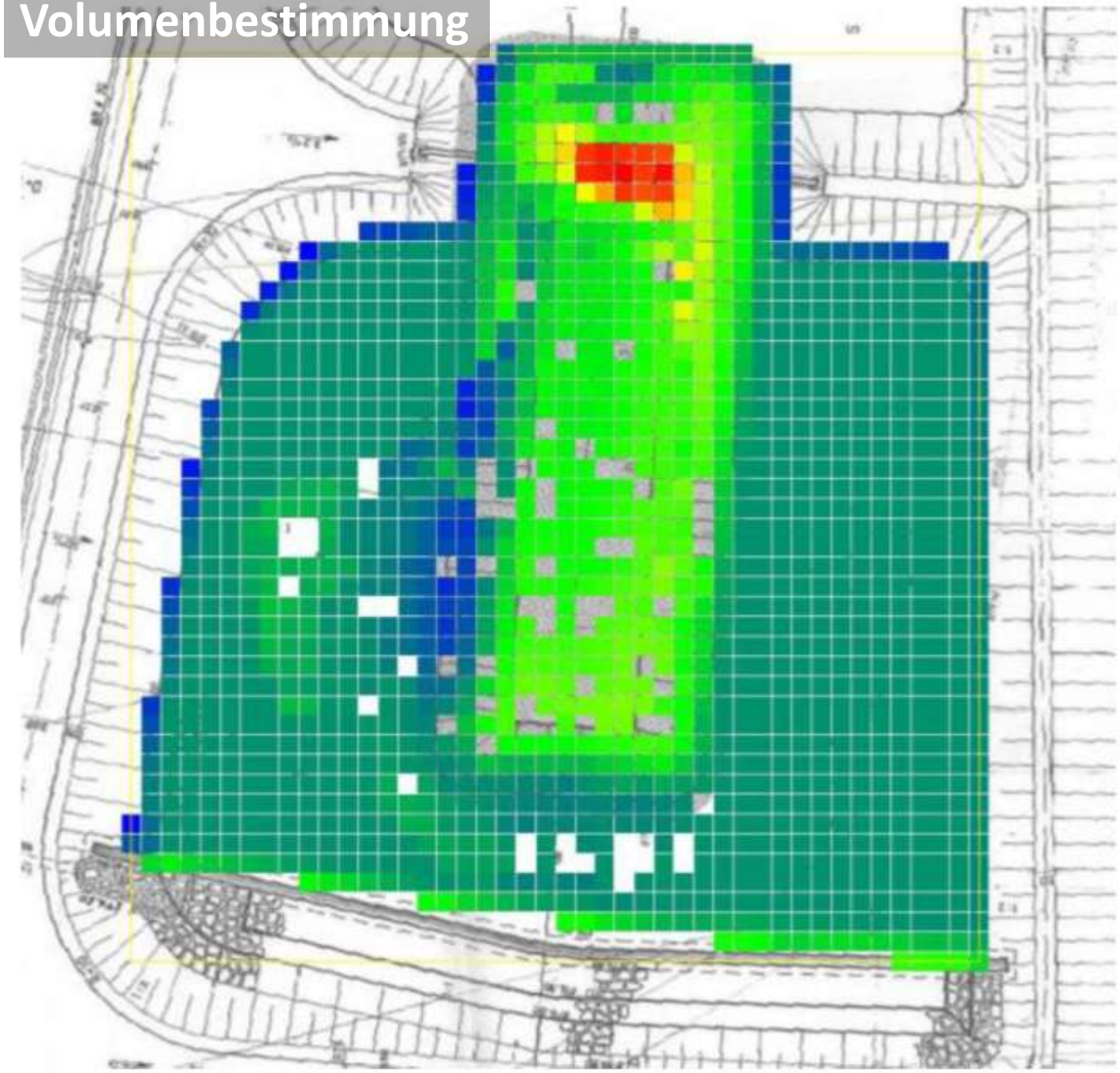
GEO.SPECTOR°

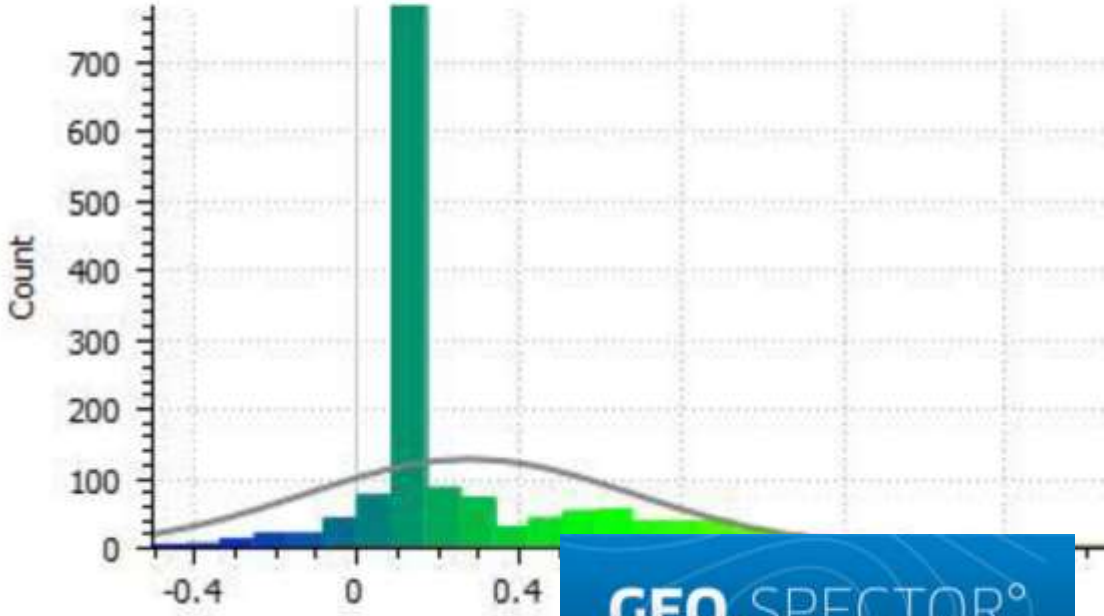
Schlammspiegel



GEO.SPECTOR°

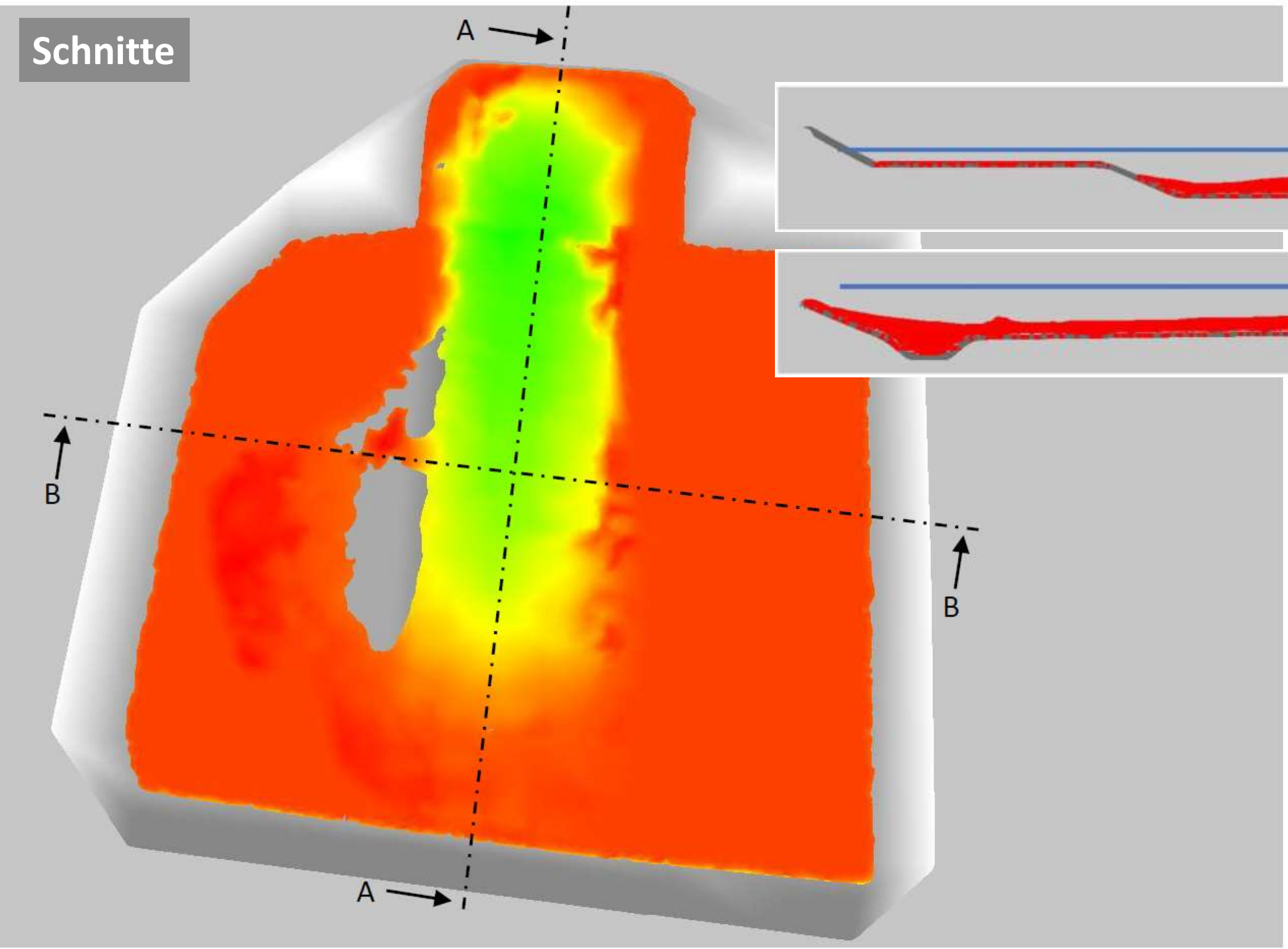
Volumenbestimmung





GEO.SPECTOR°

Schnitte



GEO.SPECTOR°

Dokumentation

Digitales Tiefenmodell Absetzbecken (Beispiel)

GEO.SPECTOR®

Auftraggeber	Autobahndirektion XYZ
Aufnahmedatum	22.07.2020
Objektdetails	Absetzbecken der RRB-Anlage #317 bei Musterdorf

Höhenreferenz

Objekt	Wasserzulauf
Höhe Plan	472,95 m
Höhe GNSS	472,97 m (Korrektur + 2 cm)

Auswertungsart	Bestimmung Schlammdicke
Bereich	Gesamte Fläche
Nullmessung	3D-Modell aus CAD-Daten

Ergebnisse

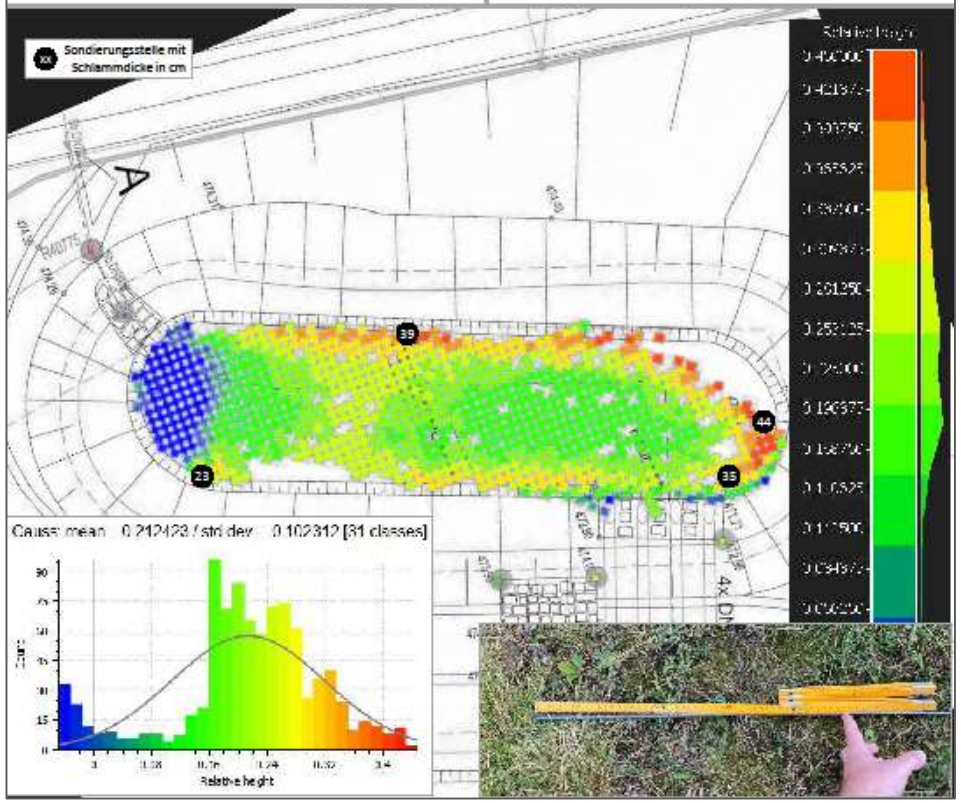
Wasserspiegel	ca. 472,15 m
Sondierungen	4

Schlammdicke

Minimum	0 cm
Maximum	45 cm
Mittel	21 cm
Volumenminderung	> 90 m³

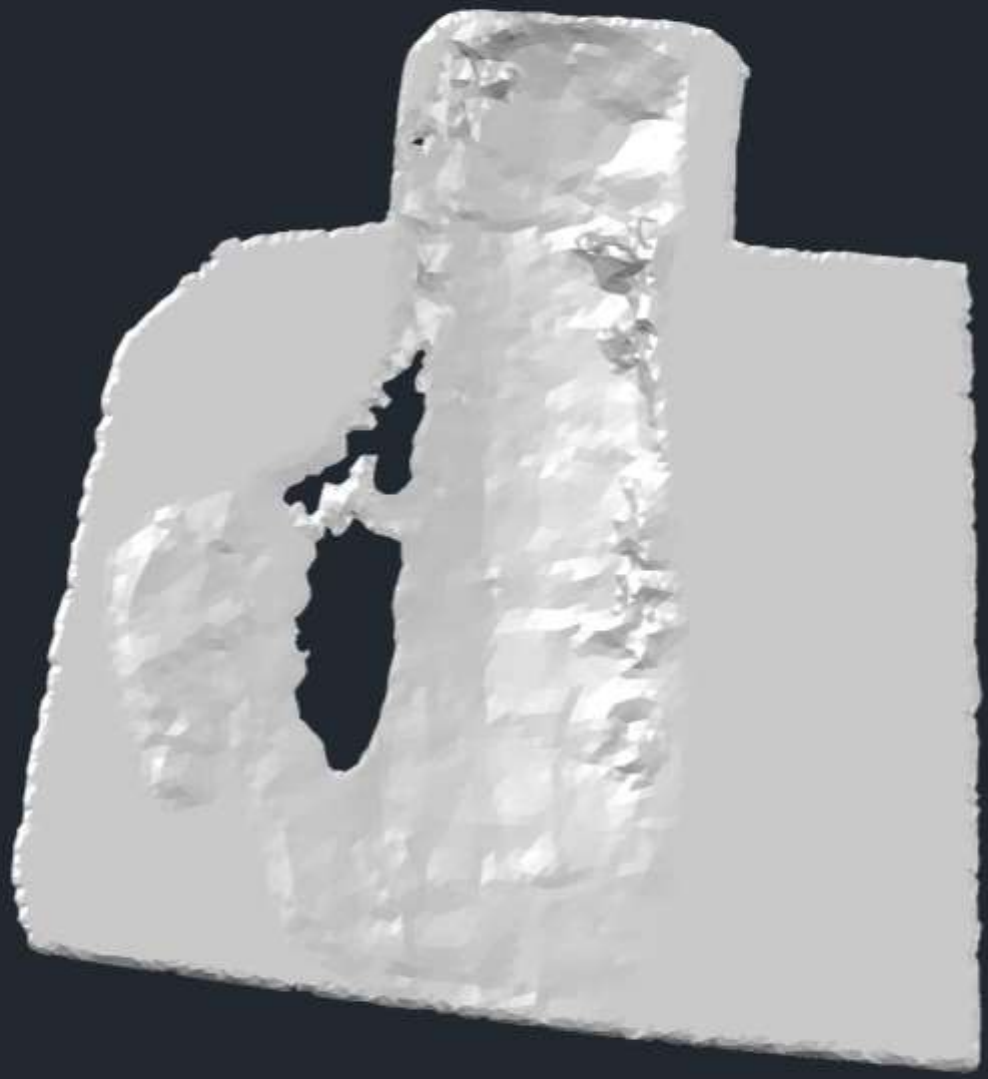
Anmerkungen

- Leichte Schilfbildung and den Randbereichen
- Gute Übereinstimmung mit den Sondierungen
- Durchgängige Schlammhöhe in der Ebene 20 cm
- Feinkörniger Schlamm bei Sondierung 44 cm



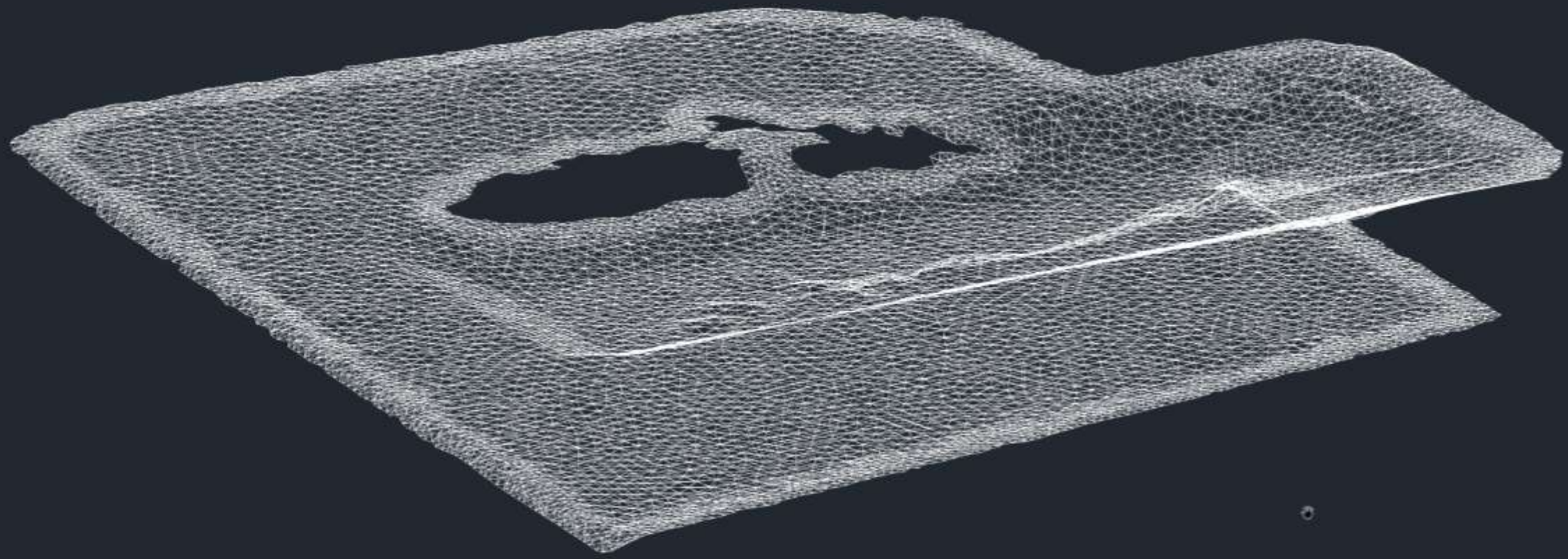
GEO.SPECTOR®

CAD-Modelle



GEO.SPECTOR°

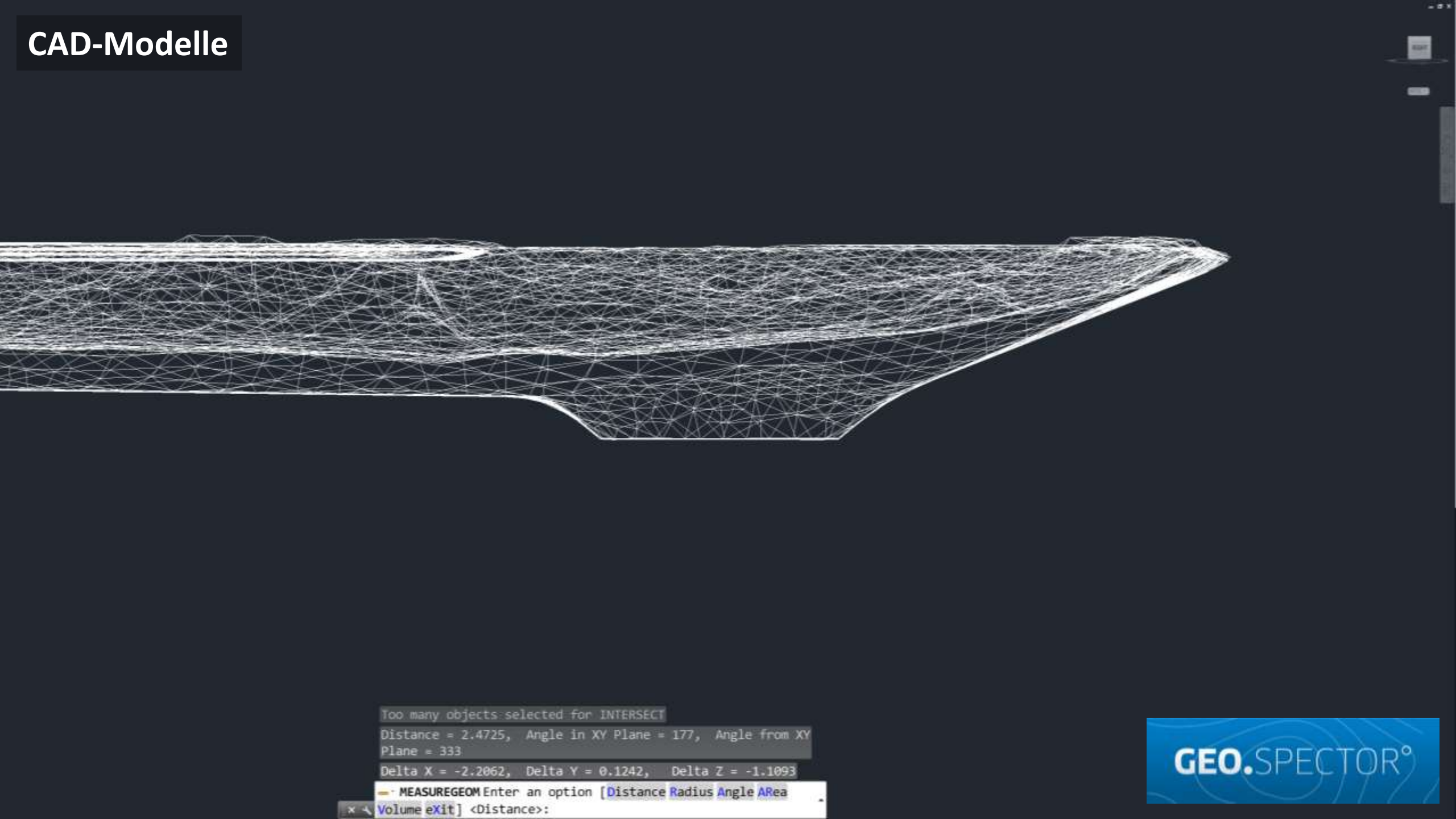
CAD-Modelle



PAN

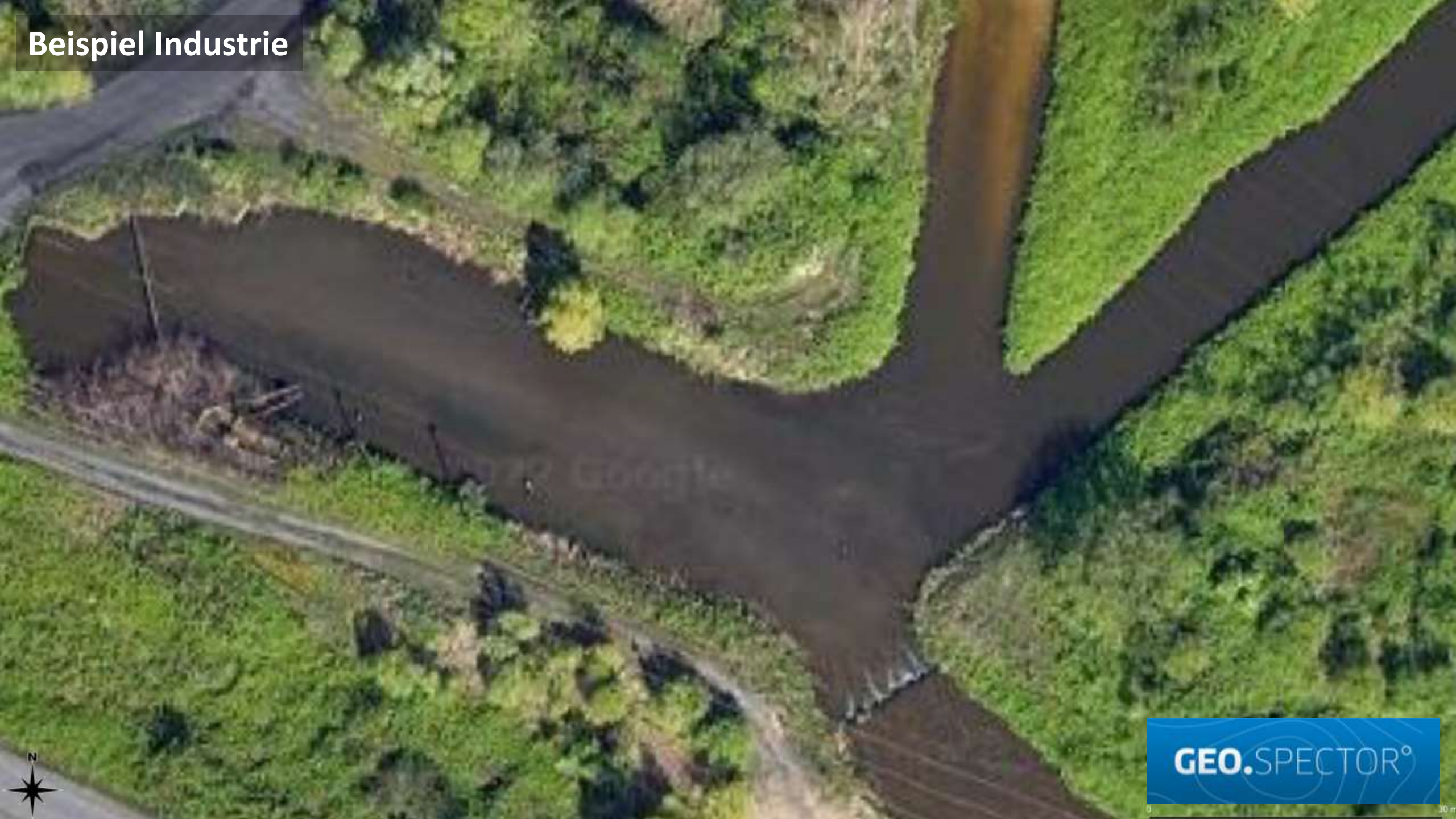
GEO.SPECTOR°

CAD-Modelle

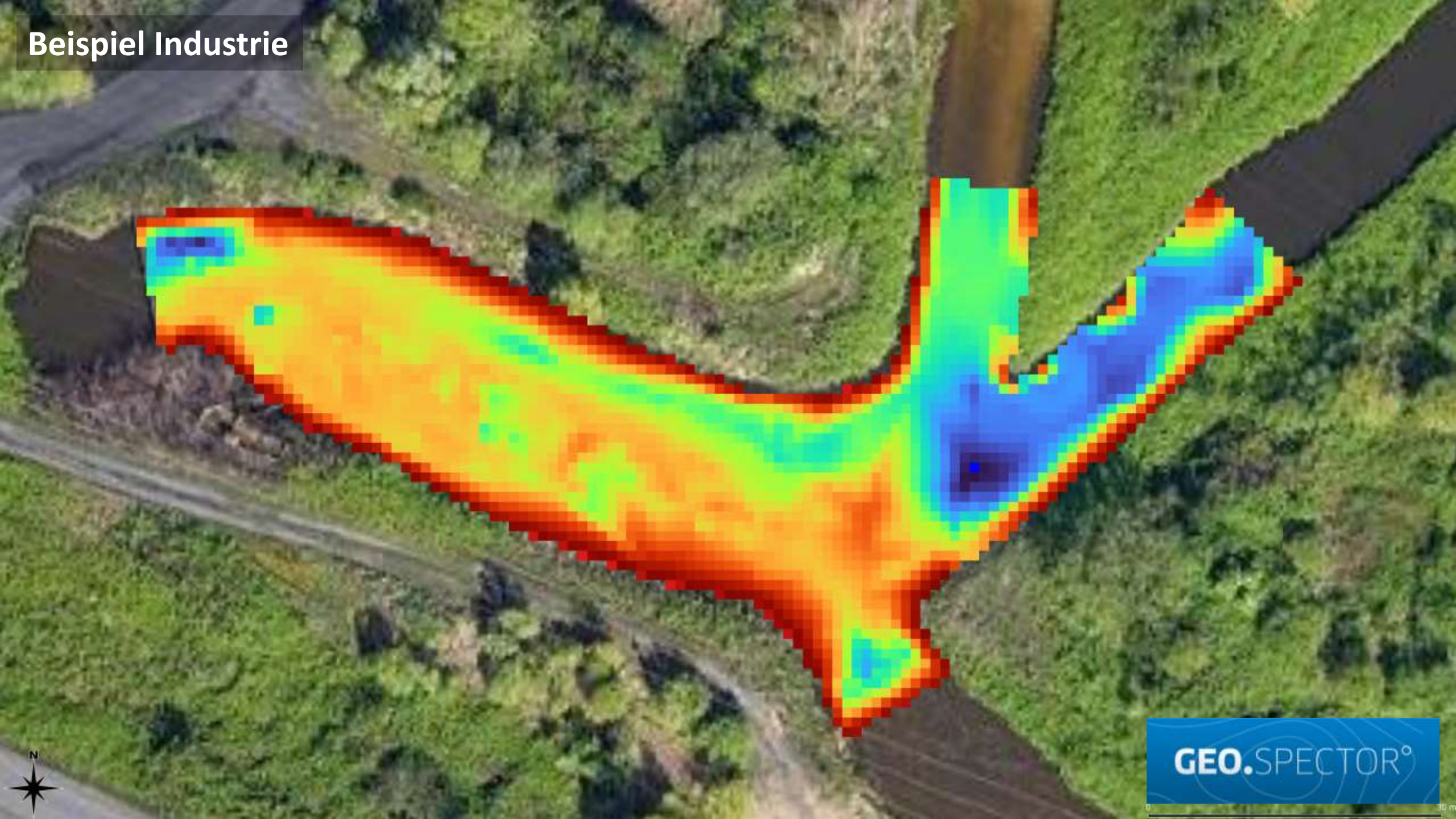


GEO.SPECTOR°

Beispiel Industrie



Beispiel Industrie



Beispiel Industrie



GEO.SPECTOR°


Unterwasserkamera
GEO.SPECTOR°


Unterwasserkamera
GEO.SPECTOR°

Unterwasserkamera



Vielen Dank

www.geospector.de

Büro München

Kronstadter Straße 4
81677 München

Tel +49-89-516169-36
Fax +49-89-516169-37

muenchen@geospector.de

Büro Italien

Via Fornaci 32
I-33056 Palazzolo dello Stella

Tel: +39-328-3067265

italien@geospector.de

GEO.SPECTOR°

Datenerhebung Drohne

Drohnentechnik und Kamerasysteme

Kamerasysteme:

- Artbestimmung
  - RGB-Kamera
  - Multispektralkamera
  - Hyperspekralkamera
- Biomassebestimmung
  - RGB-Kamera
  - LiDAR-Sensor
- Referenzwerte
  - Colorchecker Digital SG
  - MicaSense Calibration Panel







DJI Matrice 300 RTK, 12 m



RGB:
DJI P1



Multispektral:
MicaSense RedEdge MX



LiDAR:
DJI Zenmuse L1



Hyperspektral:
Cubert Ultris x20 Plus

fraunhofer_demo_4k_20220612 (2160p)(1).mp4

© Fraunhofer IGD

IGD-Folienvorlage-erweitert-de.potx, Version 3.2, 01.04.2022

Fraunhofer IGD

Sherlock Holmes im Orbit

Künstliche Intelligenz erkennt
Biotope auf Satellitenbildern,
unterstützt durch
Synthetic Data Sets

Download dieses Slide Decks:
DE: sherlock-ki.climatehackerz.com
EN: sherlock-ai.climatehackerz.com

Jörg Osarek, May 2023
m:contact at climatehackerz.com
T: +49-151-23-0-24-333



2023 - 2035

Images (where not mentioned otherwise) mostly generated by Midjourney Basic plan with General commercial terms 2023 or © by Joerg Osarek and Chuck Ian Gordon



Zur Person Jörg Osarek

- Homburger Bub, geboren 1970
- **Industriekaufmann** (IHK) 1991 Hewlett-Packard
- **IT-Consulting** seit 1992
- Selbständiger Unternehmensberater seit 2003,
- **Mitgründer its-people** Verbund, 4 Jahre Geschäftsführer its-people Hochtaunus GmbH
- Verlag Gordon's Arcade seit 2012
- http://skilltower.com/publications.html (60+ Einträge)
- YAM-Track-Record seit den 1980ern*
- **Gründer ClimateHackerz.com 2019**

Zur Person Jörg Osarek: Publizierte Bücher

2023: Work in Progress



Reisefuehrer.ClimateHackerz.com

2008



2016



2012



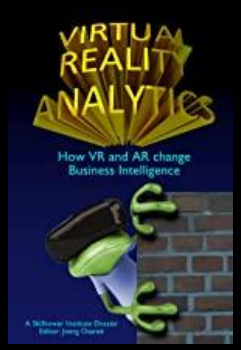
2014



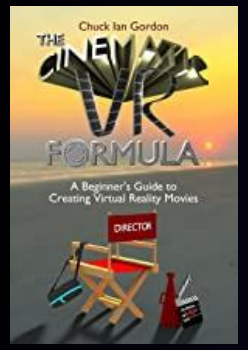
2012



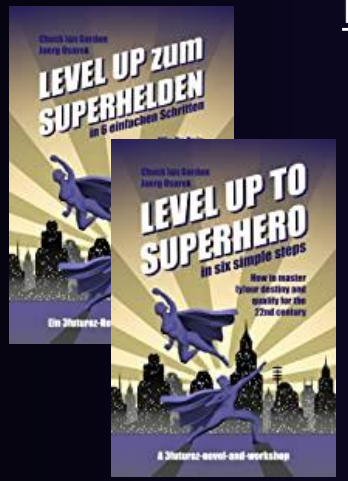
2016



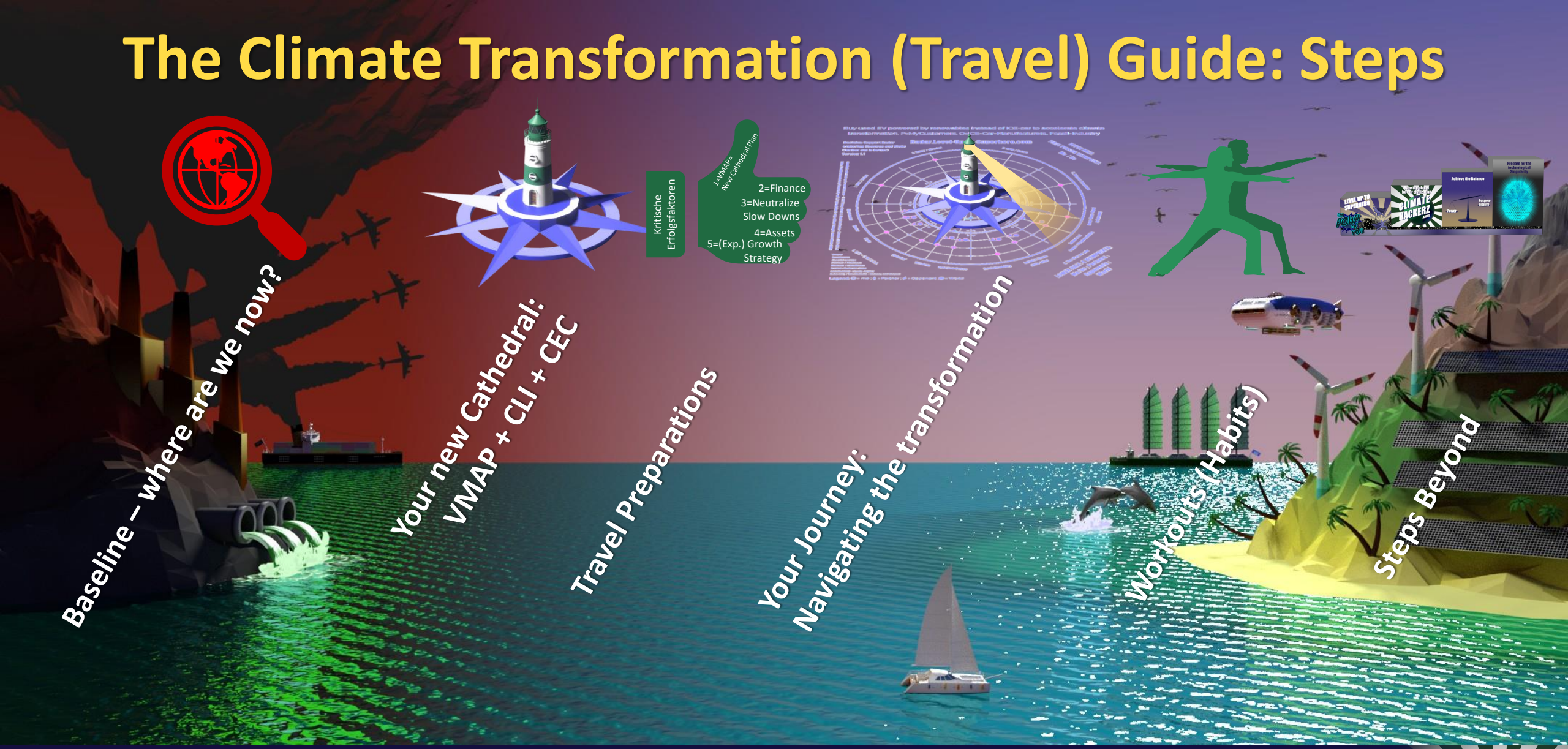
2017



2020



The Climate Transformation (Travel) Guide: Steps



Die Klimatransformation ist nur eine der aktuellen Prüfungen unserer Zivilisation

Transformation der Kultur > Erreichen der Balance von Macht und Verantwortung durch Unabhängigkeit und Eigentum an der neuen Welt permanenter Nachhaltigkeit (Emissionen und Kreislaufwirtschaft unter Kontrolle einer verantwortungsvollen Zivilisation)



Level Up 1: Empower our character and orgs

Level Up 2: Solve climate crisis with Doughnut economics (by Kate Raworth)

Level Up 3: Bring balance to our civilization

Level Up 4: Singularity preparation management **(AI/ML revolution)**

succeed → Q22C = Chance for Utopia

fail → If we don‘t do enough = guaranteed dystopia = hell on earth for most people.

www.Q22Century.org

© 2021 Skilltower Institute

Sherlock Holmes im Orbit

Künstliche Intelligenz erkennt Biotope auf Satellitenbildern,
unterstützt durch Synthetic Data Sets

zu einem feierlichen Anlass wie diesem
habe ich mir gedacht,
ich trage das auch etwas feierlich vor.

Der Anstoß



Ob CSRD, Green Deal, entwaldungsfreie Lieferketten
weil wir Nachhaltigkeit gern ohne Abholzung hätten.

Millionenfach muss man bald mit geschulten Blicken
Biotope kartieren und entwaldete Lücken
auf Satellitenbildern und von Daten mit Geobezug
Doch Kartierer sind teuer und es gibt nicht genug.

Daher ist künstliche Intelligenz oder kurz KI
zur Massenauswertung gefragt, wie noch nie.



Die AUFGABE

Die Aufgabe war einfach zu benennen.
Ein KI-System soll Biotope automatisch erkennen.
Wie Sherlock Holmes, der im Orbit kreist
und Biotope metergenau ausweist.

Damit wir wissen, ob und wie das geht
wo Wissenschaft und Technik heute steht
und auch, wie man dieses System skaliert
haben wir einen Proof of Concept durchgeführt.

Was wir gelernt beim POC, will ich mich eilen
mit Freude hier mit Euch zu teilen.



POC - Was haben wir gelernt

Frei nach Hadden's Regel für Investition: Warum nur einen Beweis

wenn Du zwei kannst bekommen für den doppelten Preis?

Zwei Anbieter aus Forschung und Wirtschaft wir wählten.

Mit bohrenden Fragen wir beide quälten.

Challenge gemischt mit gegenseitiger Befruchtung war das Resultat.

Wir lernten beide gut kennen und erhielten Klarheit für den weiteren Pfad.

befruchtende zwei Anbieter Challenge (Coopetition)



POC - Was haben wir gelernt

Mit der KI experimentieren, selbst Hand anzulegen war enorm wichtig und für unser Team ein Segen.

So wurde daraus ein Lern- und Verständnisprojekt, bessere Ergebnisse spielerisch gemeinsam entdeckt.

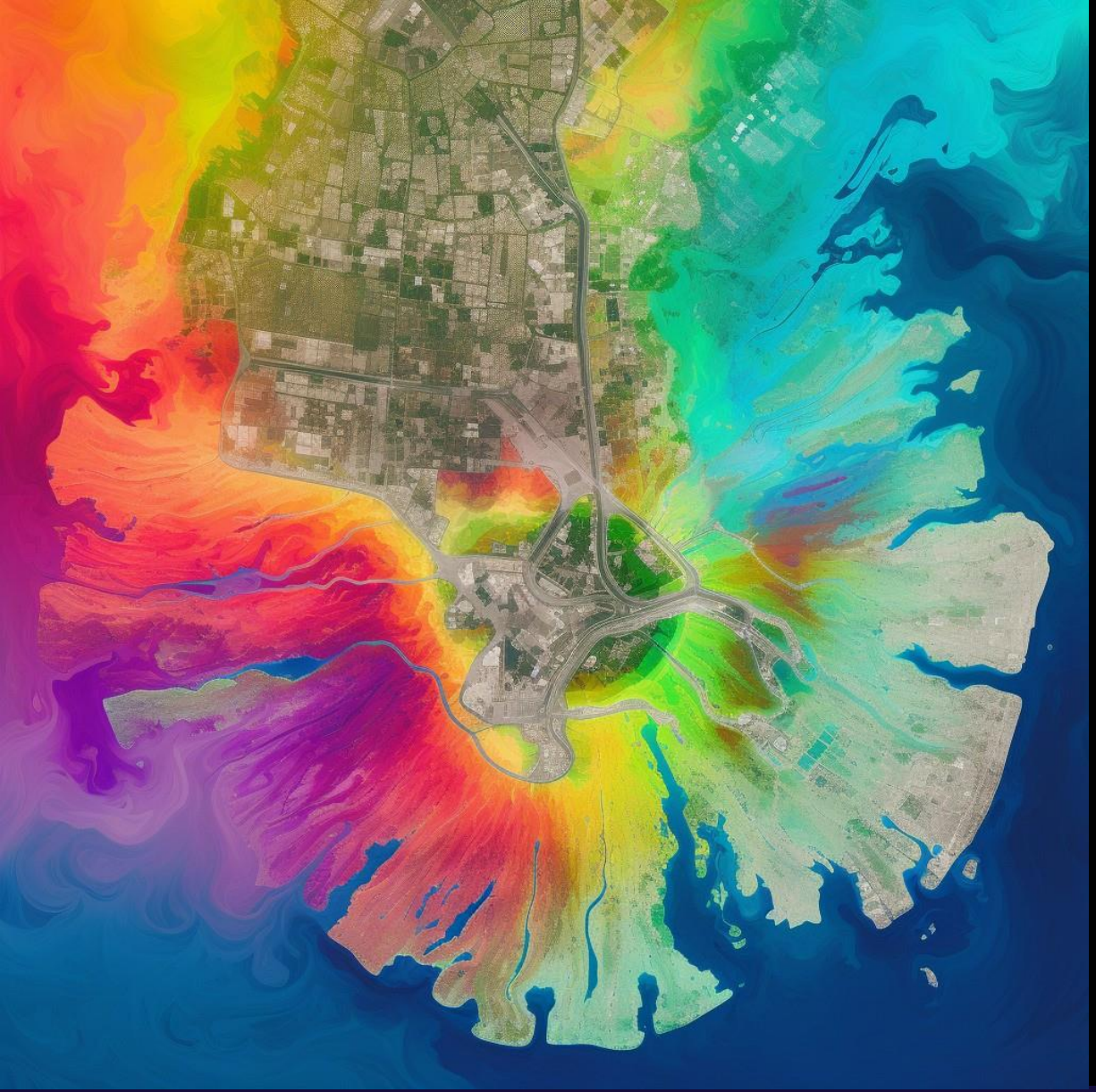
POC - Was haben wir gelernt



Bild rein, Antwort raus, war der Wunsch, sehr schlicht

doch zeigt die Praxis: so gehts leider nicht.

Kernidee: Einen offenen KI-Werkzeugkasten für mannigfaltige Aufgaben erstellen.



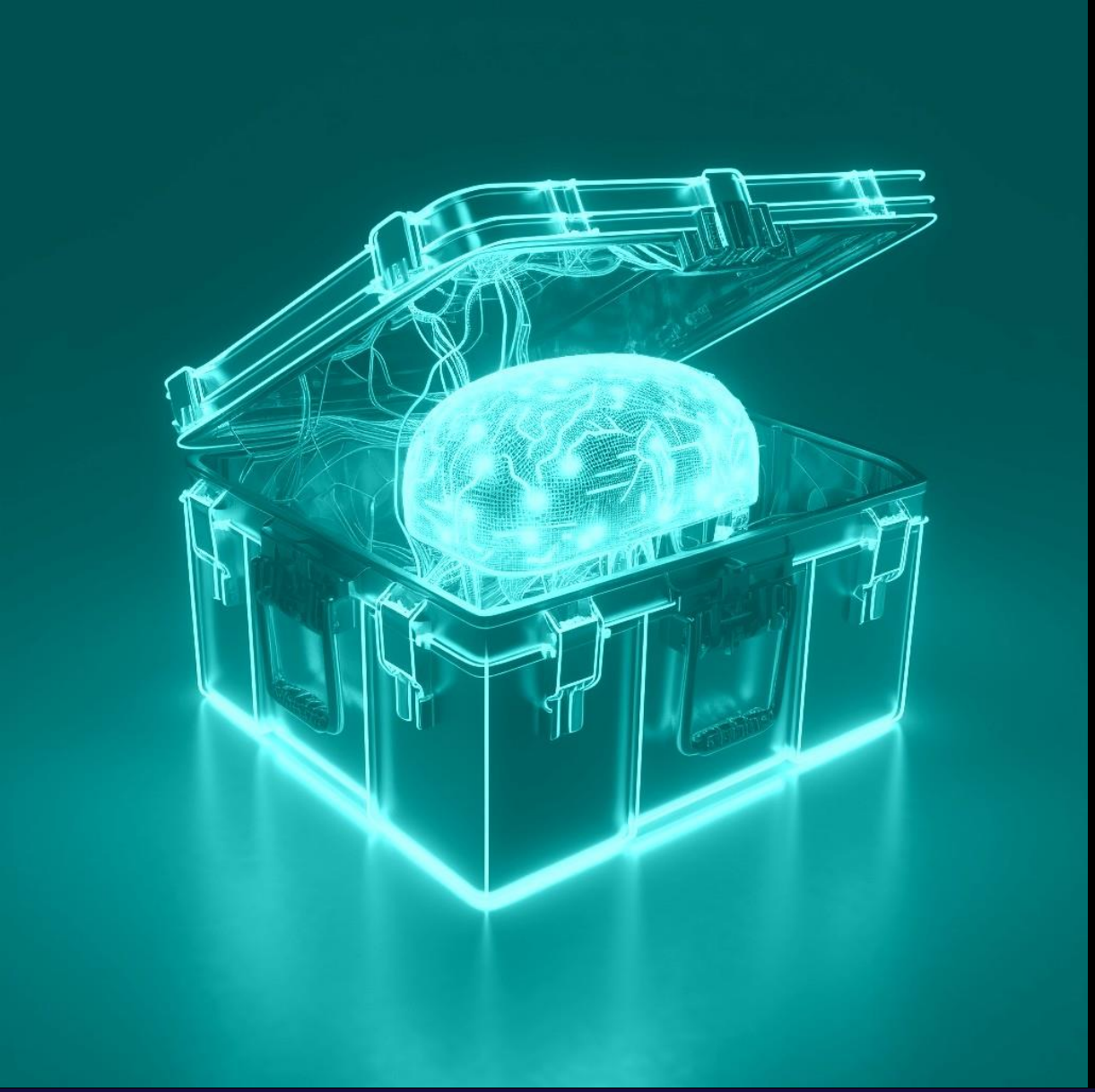
POC - Was haben wir gelernt

Explainable AI lässt Annahmen prüfen und Ideen lenken.

XAI ermöglicht, der KI zuzusehen beim Denken.*

Kernidee: Einen offenen KI-Werkzeugkasten für mannigfaltige Aufgaben erstellen.

* wichtig gerade jetzt in Zeiten sich nähernder Gefahr durch Krisen und die nahende Singularität: explainable AI – XAI. Zitat von - https://www.ibm.com/watson/explainable-ai : (Explainable artificial intelligence (XAI) is a set of processes and methods that allows human users to comprehend and trust the results and output created by machine learning algorithms. Explainable AI is used to describe an AI model, its expected impact and potential)



POC - Was haben wir gelernt

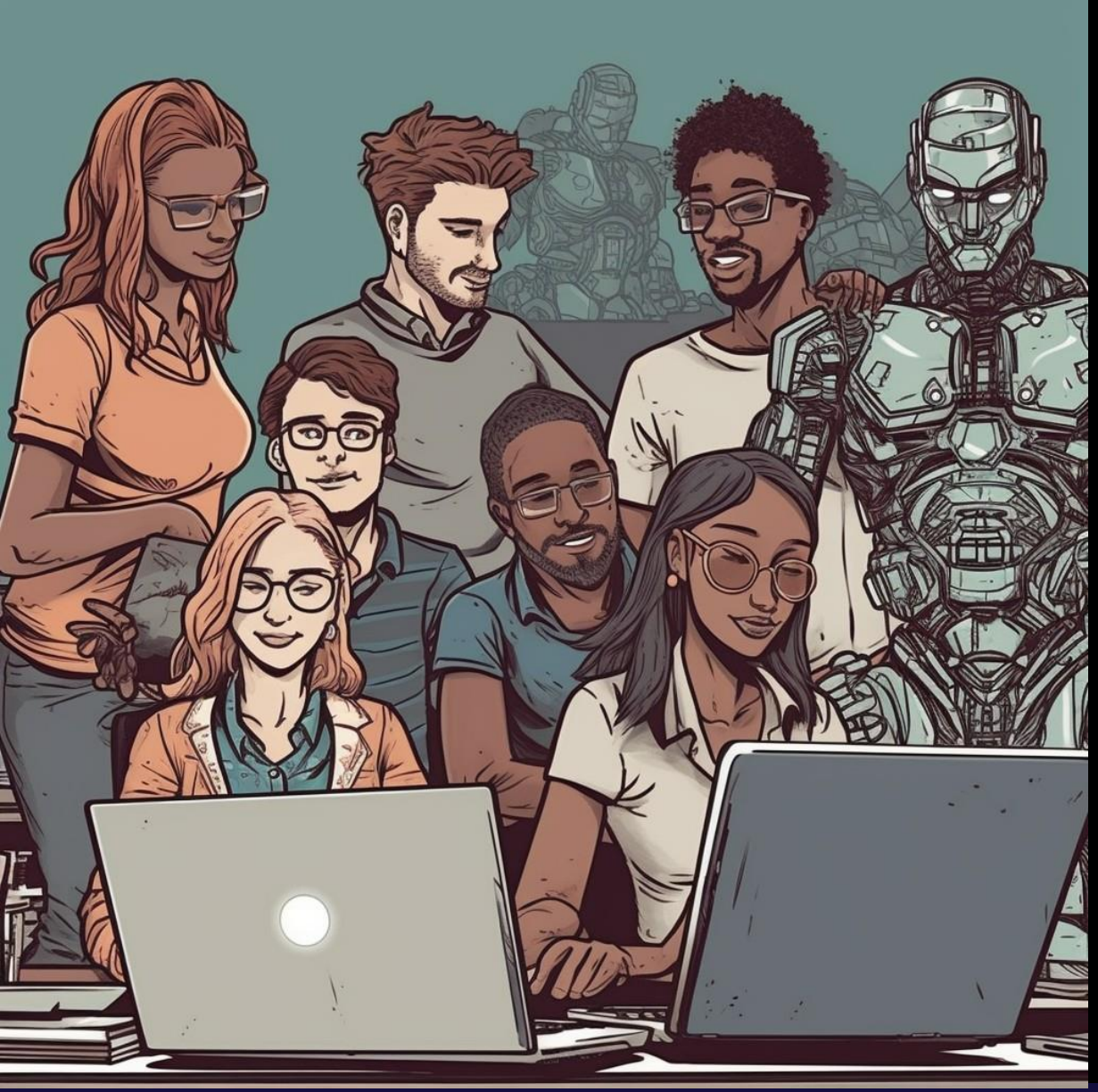
Ein spezialisiertes System: wie bauen wir das nur?
Als dynamische modulare Prozessarchitektur.

Einen offenen Werkzeugkasten für viele Szenarien
für heutige und zukünftige Auswertungs-Arien.

Denn in dieser beschleunigten, turbulenten Zeit
bietet nur Flexibilität Investitionssicherheit.

Kernidee: Einen offenen KI-Werkzeugkasten für mannigfaltige Aufgaben erstellen.

POC - Was haben wir gelernt



Am Allerwichtigsten: ein Team interdisziplinärer Enthusiasten.

Die können ihn bauen diesen magischen Machine-Learning-Kasten.

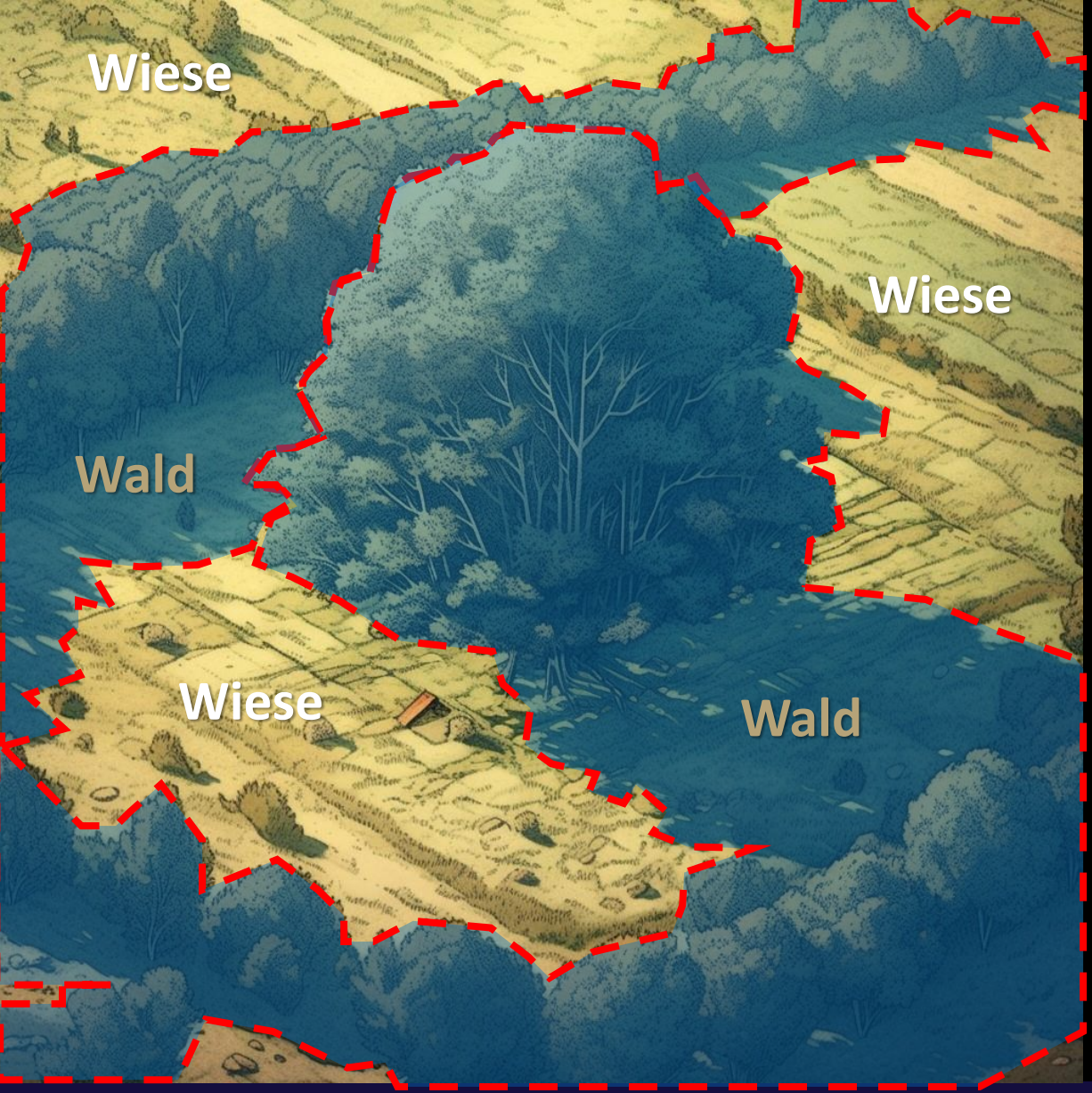
Kernidee: Einen offenen KI-Werkzeugkasten für mannigfaltige Aufgaben erstellen.



POC - Was haben wir gelernt

Auch wir sind in einige Fallen getappt.

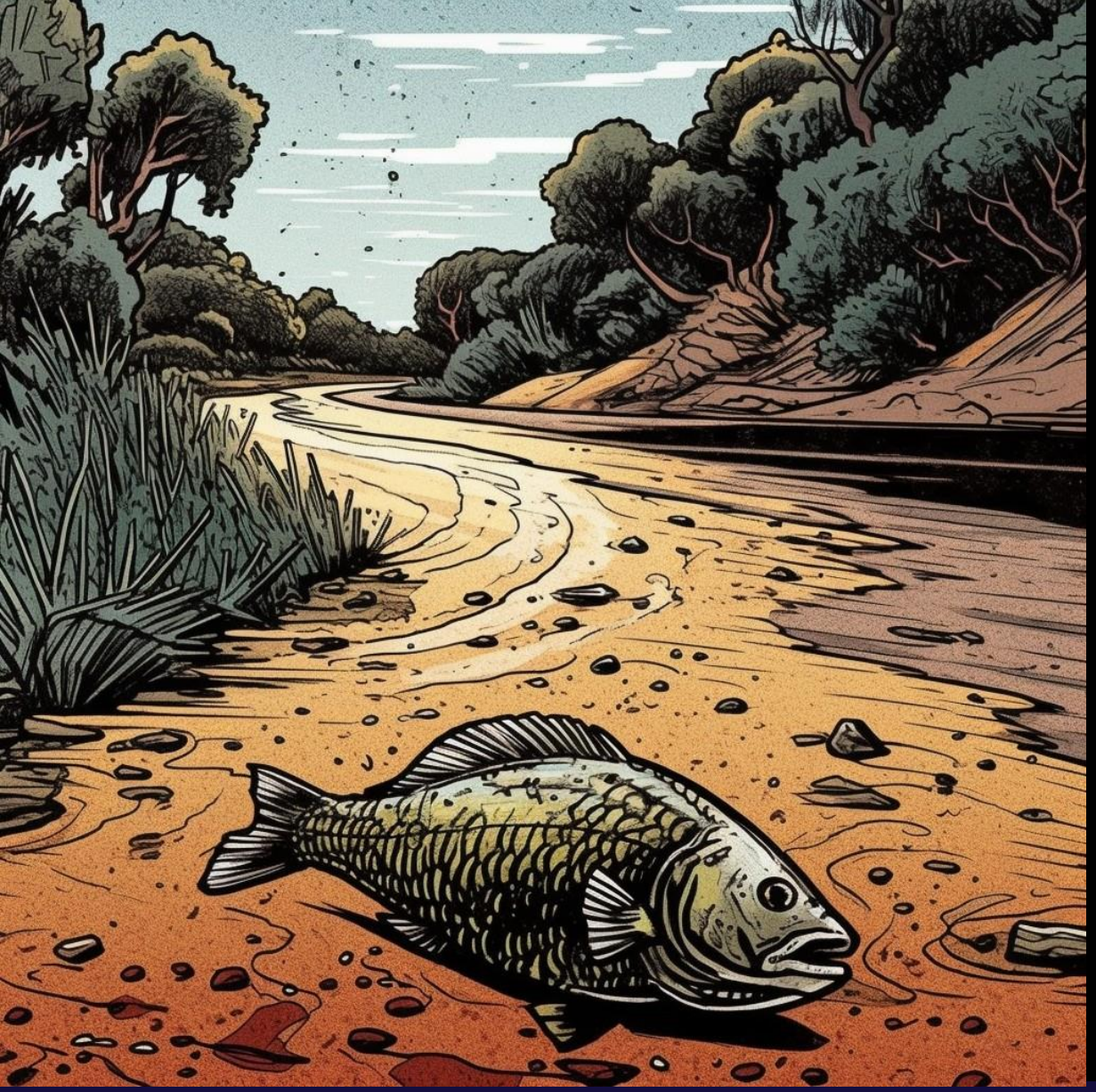
Welche fragt Ihr und wie es dann trotzdem klappt?



POC - Was haben wir gelernt

Für Watershed-Segmentierung war Baum gleich Schatten.

Wald wurde erkannt, obwohl wir dort Wiese hatten.



POC - Was haben wir gelernt

Obacht auch bei der Geo-Projektion:

wichtig: Koordinaten mit hoher Präzision.

Liegt ein Weg dicht an einem Fließgewässer

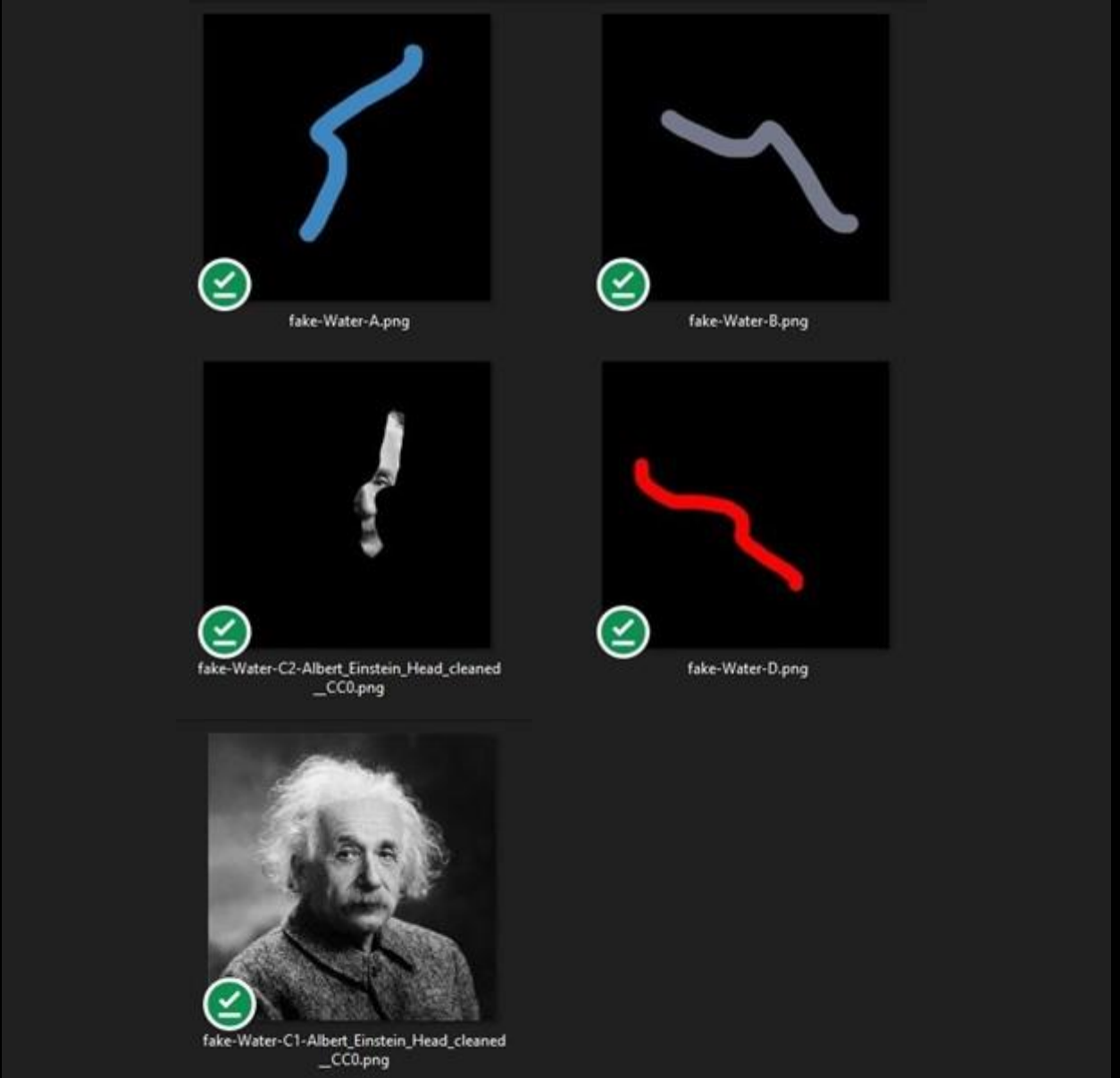
ist die Biotoperkennung schlecht, statt besser.

Das System lag schon mal 7 Meter daneben

aber auf Feldwegen können keine Fische leben.

Abhilfe schafft Testmanagement-Denken und -Handeln

Explainable AI hilft beim entdecken, beim Lenken und Wandeln.



POC - Was haben wir gelernt

Einen Bias* entdeckten wir durch Hinterfragen.
Zu viele Wasserläufe kamen aus den Vorhersagen.
Egal welche Farbe, bei länglicher Form
war die Wasserlaufquote einfach enorm.
Selbst Einsteins Foto als länglicher Schnitt:
als Wasserlauf erkannt. So ein Pech.

Einsteins ganzes Foto wurde klassifiziert
als Geröllhalde - wir hatten nur Biotope programmiert.
Die KI verwechselte Noise mit Signal.
Ein Training mit "Anderem" macht das zukünftig egal.

Lessons Learned: Fallstricke und Lösungsansätze
Problem: Bias erkennt lange Formen als Wasser. Dieser ist durch veränderte Trainingsstrategie zu vermeiden, denn es können z.B. auch Wege oder Gebäude sein.
Bilder von Flüssen mit nicht ausreichender geistiger Schöpfungshöhe von Jörg Osarek
Bild von Einstein - Photograph by Oren Jack Turner, Princeton, N.J. Public domain - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Albert_Einstein_1947.jpg



POC - Was haben wir gelernt

Die Biotoperkennung war teils gut, teils geraten.

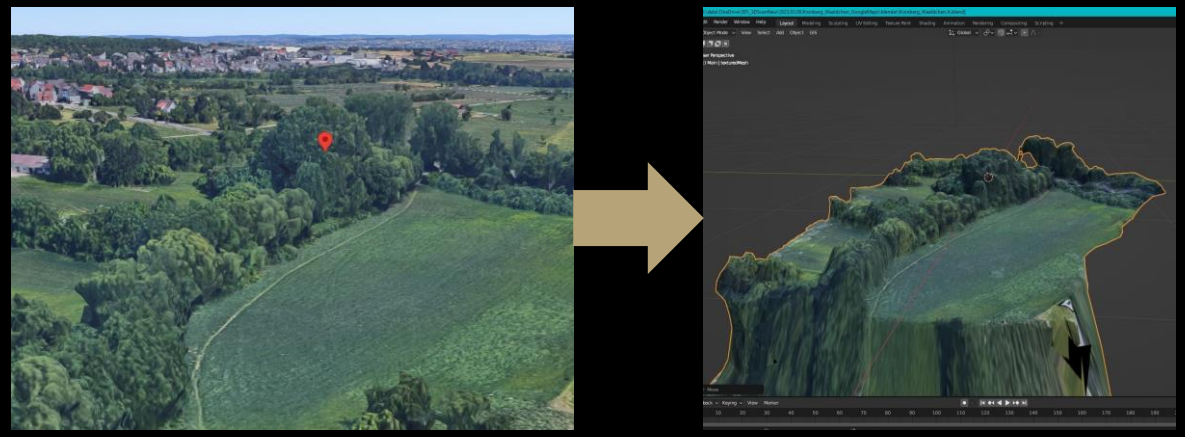
Die KI hatte viel zu wenig gelabelte Trainingsdaten.

Labeln durch Menschen stellt Wirtschaftlichkeitsfragen.

Heißt das, wir sind hier schmachvoll geschlagen?

Problem: Die Trainingsdatenmenge war deutlich zu gering.

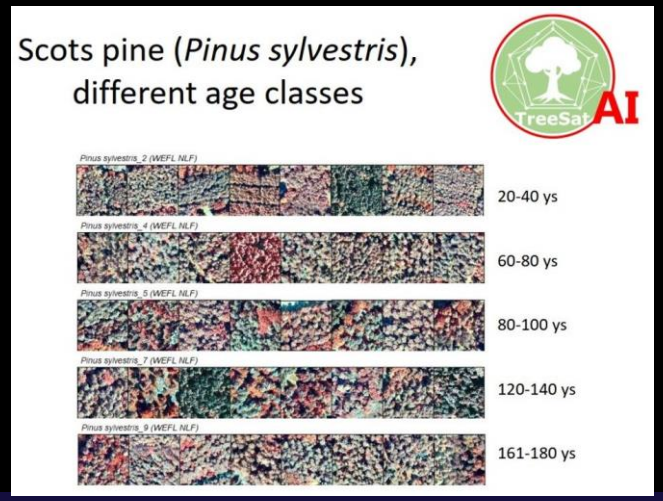
POC - Was haben wir gelernt



Für einen Teil helfen 3D Höhenmodelle*

Weitere Spektralbänder helfen an anderer Stelle.

TreeSat AI Study:
https://www.tu.berlin/geoinformation/forschung/projekte/laufende-projekte/treesatai
und
https://zenodo.org/record/6598391#.ZCLBFXZByUk – letzte Seite des PDFs:



Die TreeSatAI-Studie konnte den Nachweis liefern.

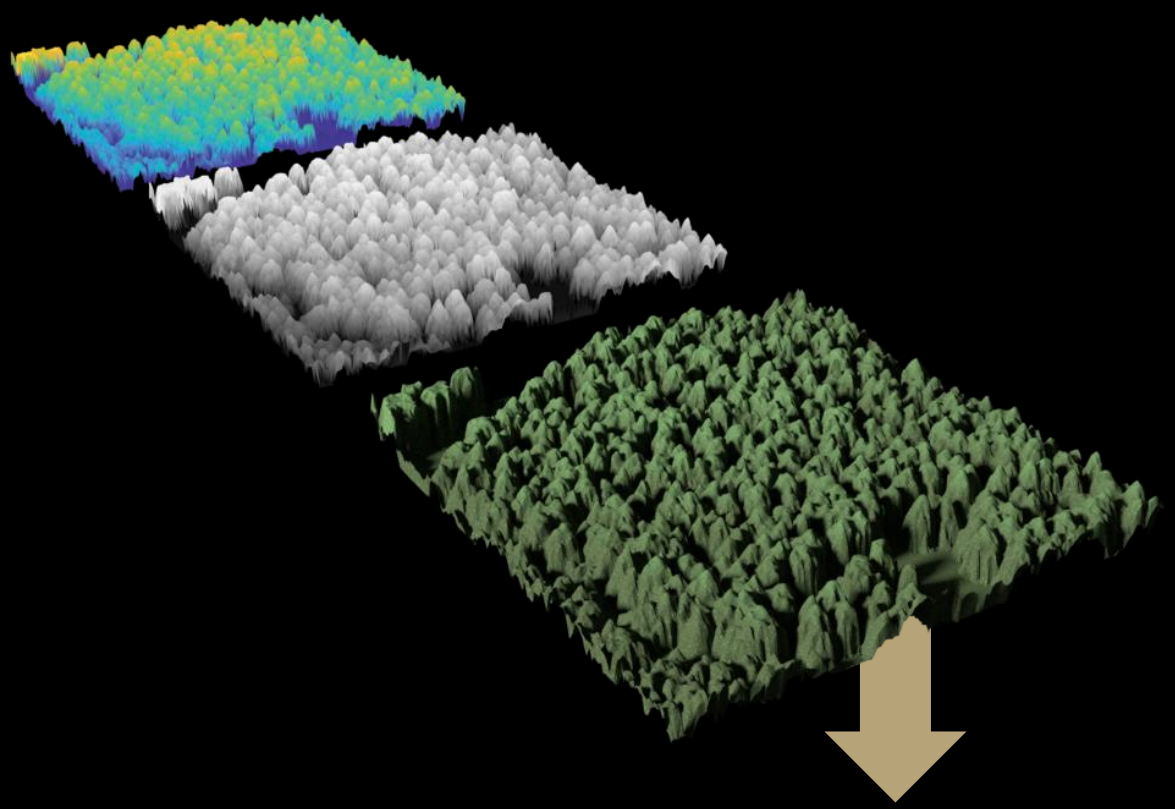
Mit Infrarot erkennt man sogar das Alter von Kiefern.

Problem: Die Trainingsdatenmenge war deutlich zu gering.

* 3D Höhenmodelle links oben Google Maps Screenshot > rechts 3D Modell in Blender aus Photogrammetrie – Wäldchen bei Kronberg Ts.

- Sat Radar Canopy height model = weitere Informationskanäle erschließen und die KI damit trainieren.
- Auch über weitere Spektren möglich. + Multiple Spektralbänder nir, infrarot, Studie TreeSat AI

POC - Was haben wir gelernt



Das ML-Modell identifizierte dies als Wald

Doch woher kommen gelabelte Trainingsdatenmassen?

Teils von Satelliten, teils können wir sie künstlich erzeugen lassen.

Synthetic Data Sets nennt sich die Methode.

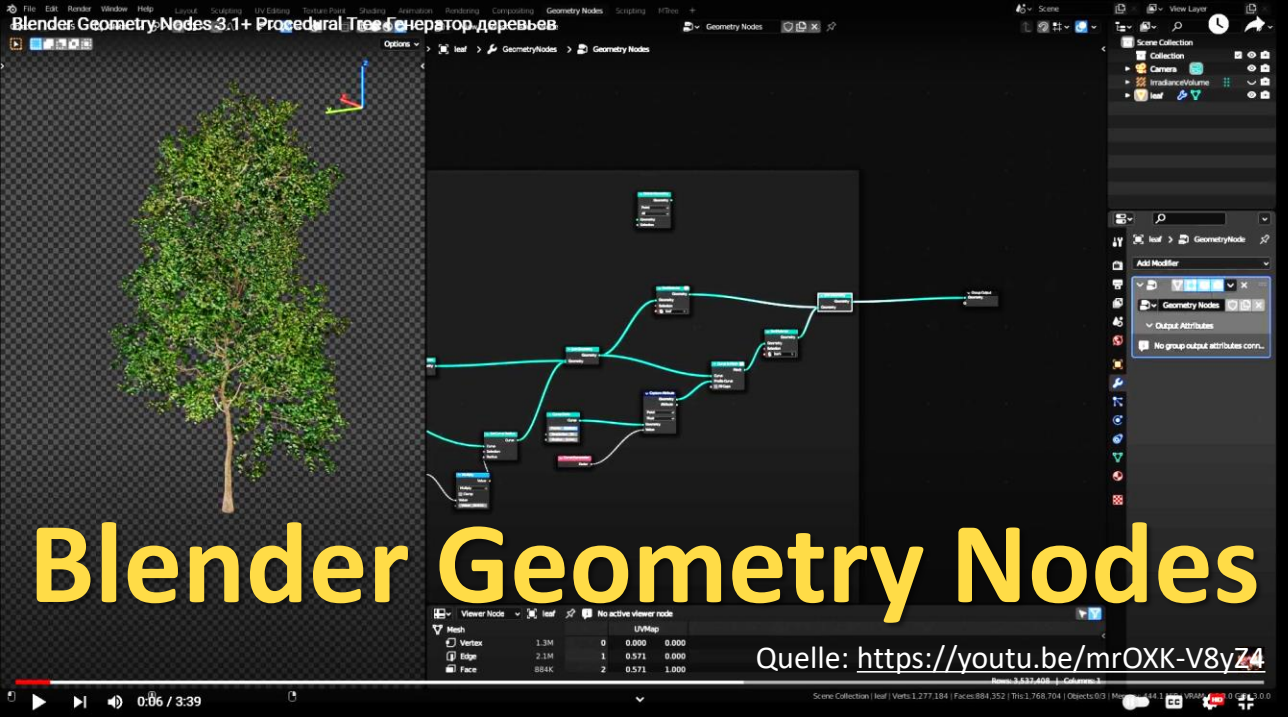
Beim autonomen Fahren schon groß in Mode.

Doch eignet sich das auch für Biotope hier?

Den KI-Erkennungs-Nachweis lieferten wir.

Problem: Die Trainingsdatenmenge war deutlich zu gering.
Idee: synthetic Data Sets to the rescue > proven 3d data set built.
Illustration © by Jörg Osarek – 3d model and lighting created in blender

POC - Was haben wir gelernt



Die freie 3D Software Blender kann prozedural Vegetation erzeugen in unendlicher Zahl.*

Das Labeln dabei automatisch abfällt:

Trainingsdatenmassen für viel weniger Geld.

Blender Addon Botaniq –

Quelle der Bilder: https://blendermarket.com/products/botaniq-trees



Wichtig ist umfassendes 3D Know How

damit die Abbildung der Natur ausreichend genau

Multispektral und im sichtbaren Licht

doch das schreckt den 3D Enthusiasten nicht.

Problem: Die Trainingsdatenmenge war deutlich zu gering.

* Mit Blender Geometry Nodes lassen sich komplexe 3D-Szenarien prozedural generieren und inzwischen auch simulieren. Für Vegetation gibt inzwischen es auf Geometry Nodes basierende teils kostenpflichtige Plugins, um eine beliebige Synthetic Data Set Pipeline zu bauen, die neben optischen und multispektralen Bildern weitere Daten wie Labels, und Höheninformationen liefern kann - so, wie es für die spezielle Aufgabenstellung benötigt wird. Wir haben experimentell nachgewiesen: Die AI/KI akzeptiert diese synthetisch erzeugten Bilder und erkennt Wald vom annähernd fotorealistischen gerendeten Bild.

POC - Was haben wir gelernt



Midjourney Herbstwald
Seed: 1359038443



Midjourney Frühlingswald
Seed: 17121117

Diejenigen, die sich mit Synthetischen Trainingsdaten befassen sollten Generative AI nicht außer Acht lassen.
Also mit Text Prompts erzeugte Bilder,
die werden wöchentlich immer besser und wilder.
Sind solche GANs zum Helfen in der Lage?
In Klärung ist gerade diese Frage. *

Was wir beim POC lernten war wirklich spitze.
Ich hoff, dass es Euch auch ein wenig nütze.
Habt Ihr Fragen, sprecht mich gerne an.
Ich freu mich, wenn ich weiterhelfen kann.

Problem: Die Trainingsdatenmenge war deutlich zu gering.
* Ob am Markt befindliche GANs ausreichend präzise steuerbar über einen längeren Zeitraum eine hinlängliche Realitätstreue erzeugen können, ist heute unklar. Trainiert man ein solches GAN selbst und liefert ihm nur akkurate, echte und relevante Trainingsdaten, sollte nichts dagegen sprechen, dass ein solches GAN präzise endlos viele Biotop-Bilder erstellen kann. Vielversprechend erscheint eine Aufteilung der Trainings-Pipeline in 1. einen ersten generativen Teil (Synthetic Data Sets), 2. das Trainieren eines speziellen GANs damit (Generative adversarial network) und 3. das Erzeugen der synthetic Datasets prompt based (Text to Image) direkt mit diesem trainierten GAN und 4. das Trainieren des eigentlichen neuronalen Netzwerks mit den durch das GAN erzeugten syntetischen Datasets. Dabei wird es hilfreich sein nicht nur Bilder zu erzeugen, sondern im gleichen Zug auch Depth Maps sowie weitere Spektren. Hinweis: Was zu beweisen wäre. Wenn sich dies als praktikabel erweist, lassen sich damit sehr effektive und effiziente KI-Trainingsdatenpipelines für hochkomplexe biologische, geologische oder auch Menschgemachte Umgebungen sowie für die Tierwelt (Fauna) oder auch die Medizin erstellen. Großer Vorteil: Ich habe den Bau der Trainingspipeline vollständig unter Kontrolle (wie das Klima in einem Gewächshaus) und die Trainingspipeline für das jeweilige ML-Projekt wird dadurch für den ML-Trainer deutlich vereinfacht.



Nächster Schritt: skaliertes System

Ein automatisches System, das über die globale Biosphäre wacht,
wäre das nicht wunderbar und eine Pracht?

Um ein solch edles System zu skalieren,
brauchen wir Menschen, die in das Projekt investieren.

47 Seiten POC Bericht lesen dauert eine Ewigkeit.
Vergeuden will ich nicht der Investoren kostbare Zeit.
Wie kann ich es den Damen und Herrn
schnell und einfach erklärn?
Vielleicht indem mein Gedicht sie erfreut.

Illustration zu „Die Sterntaler“ von Viktor Paul Mohn, 1882 (1842-1911), Public Domain – gemeinfrei, Urheberrecht abgelaufen – https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%D0%92-%D0%9F-%D0%9C%D0%BE%D0%BD-%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%8B.jpg



Sherlock Holmes im Orbit: Künstliche Intelligenz erkennt Biotope auf Satellitenbildern, unterstützt durch Synthetic Data Sets



Download dieses Slide Decks:
DE: sherlock-ki.climatehackerz.com
EN: sherlock-ai.climatehackerz.com

Jörg Osarek, May 2023
m:contact at climatehackerz.com
T: +49-151-23-0-24-333



2023 - 2035



Images (where not mentioned otherwise) mostly generated by Midjourney Basic plan with General commercial terms 2023 or © by Joerg Osarek and Chuck Ian Gordon

Automatisierte Bewertung der Avifauna im Straßenverkehr

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH
(Büro Trautner)
Filderstadt

Ziel des Vortrags

- Automatisierte Bewertung der Revierzentren und Lebensstätten und deren Erstellung
- Digitalisierung- und Automatisierungsgrad in der Vogelbewertung + Entwicklungspotentiale
- Anwendungsbereiche des Verfahrens

Der Weg ist das Ziel

- Ausgangslage Variantenplanung im Straßenbau:

  viele Varianten die sich spontan ändern können

- Wo wollen wir hin?

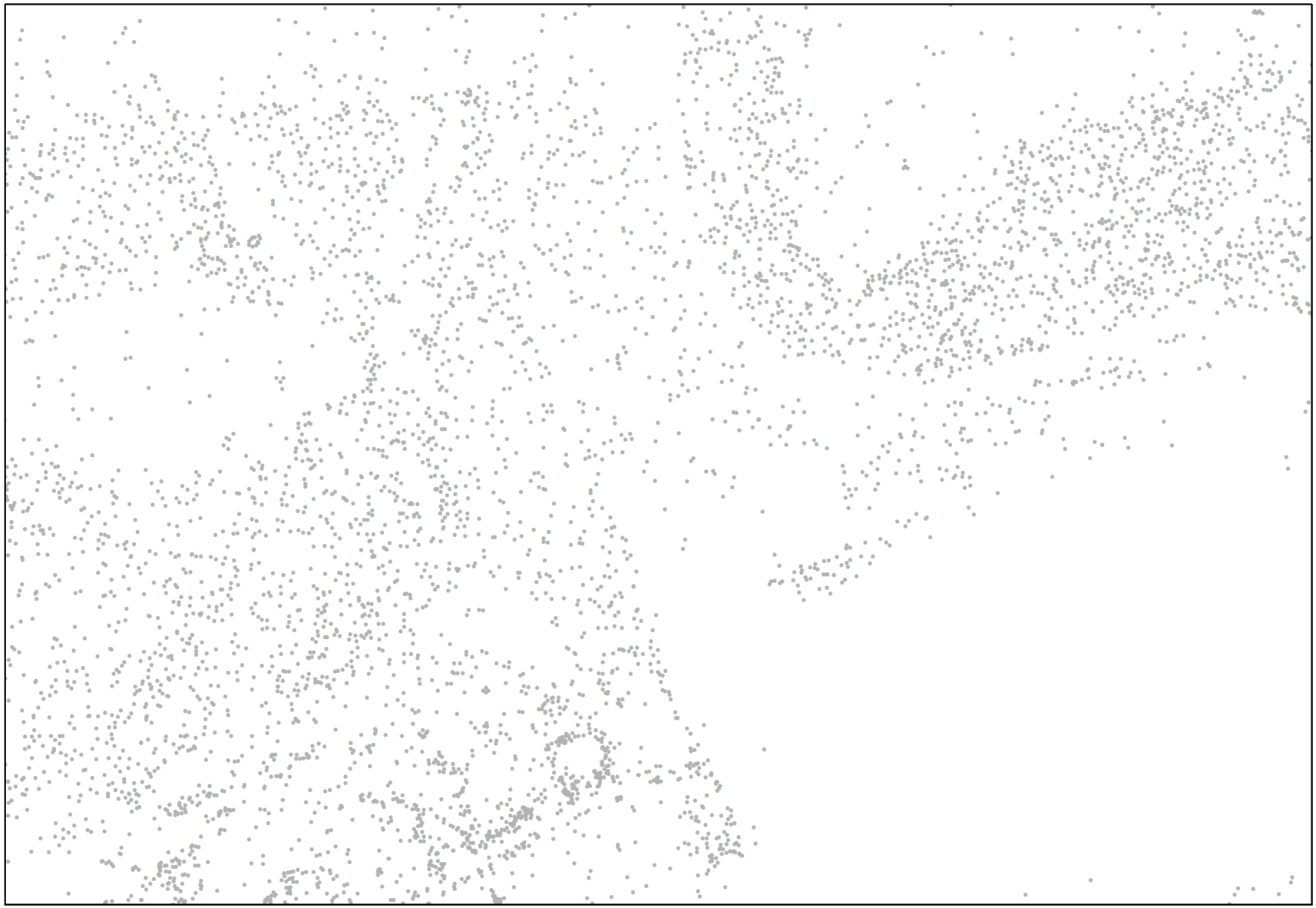
  Beschleunigung und leichter Wiederholbarkeit der Auswertung

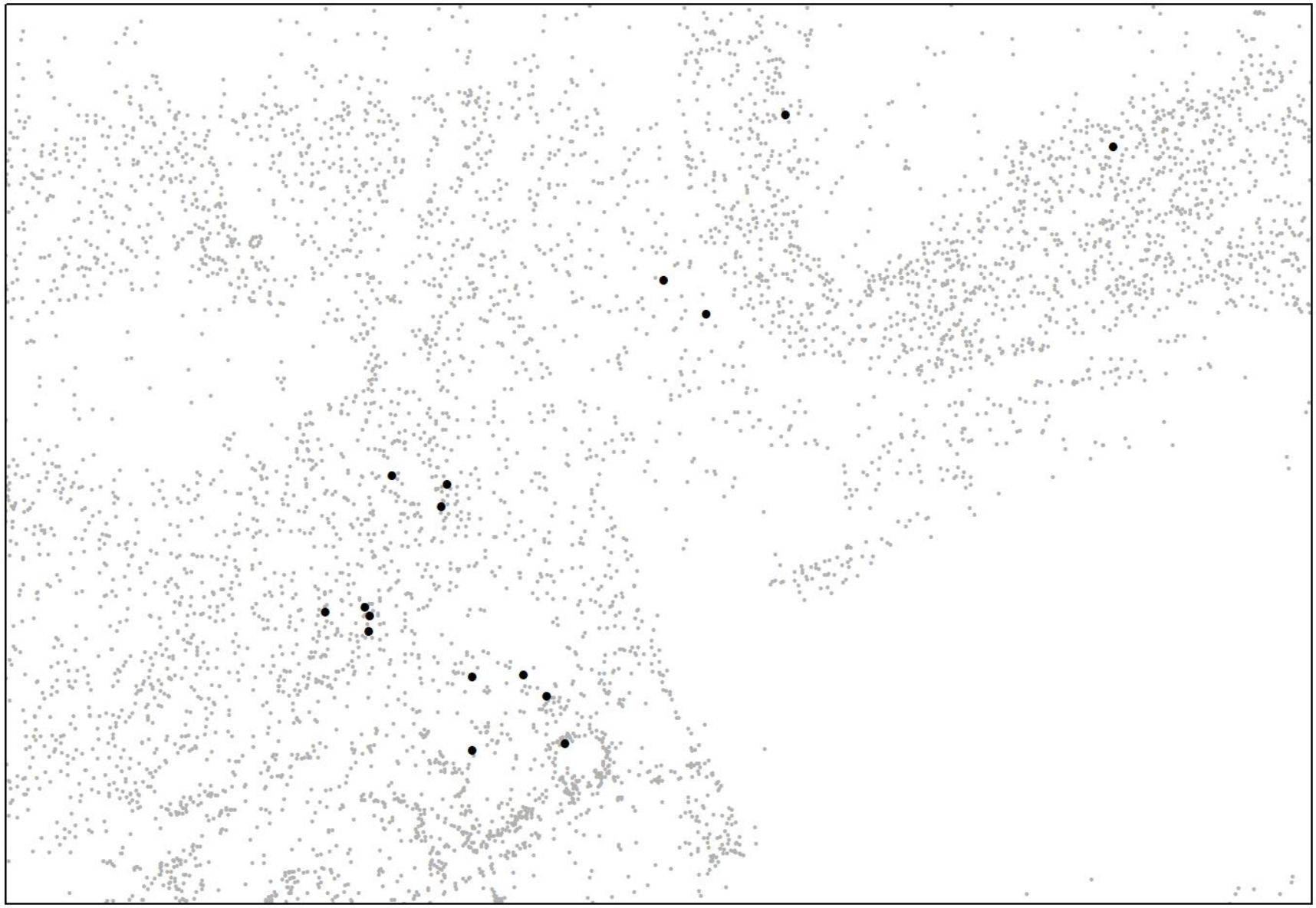
- Wie haben wir das gemacht?

  Die Bewertungsvorgaben mit Skripten teilautomatisiert

- Was soll da in Zukunft laufen?

  Vollautomatisierung im LIM-Modell







Ableitung Lebensstätten

Bewertung der Revierzentren reicht nicht aus, wir müssen zumindest versuchen dem *Flächenbedarf* der Arten gerecht zu werden.

Benötigt:

- Landnutzungsinformationen
- Habitatansprüche der Arten und deren
- Aktionsradien

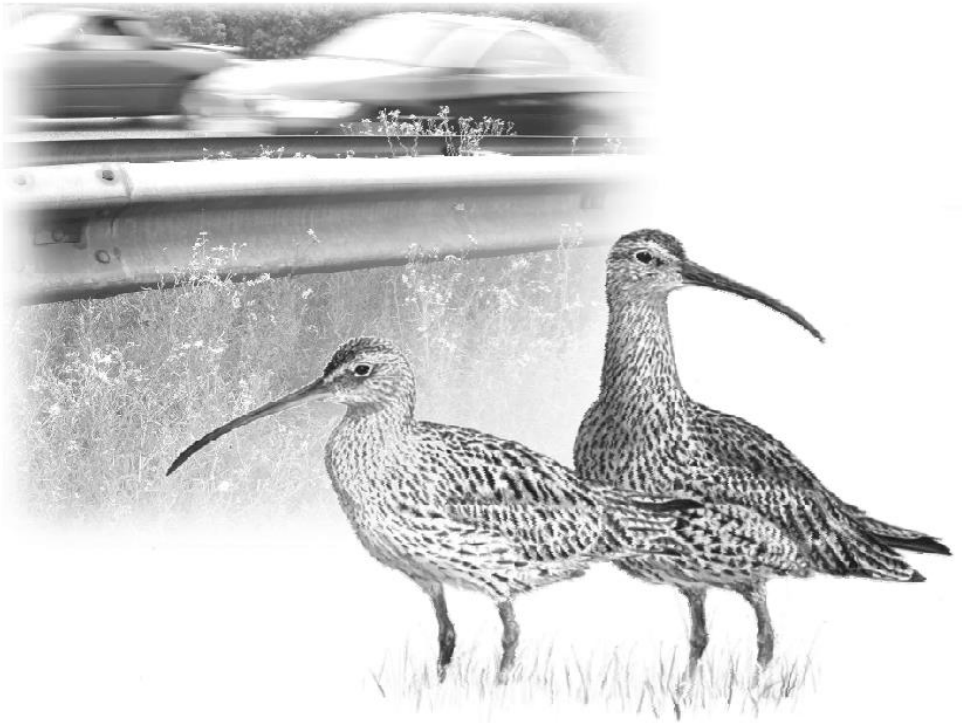


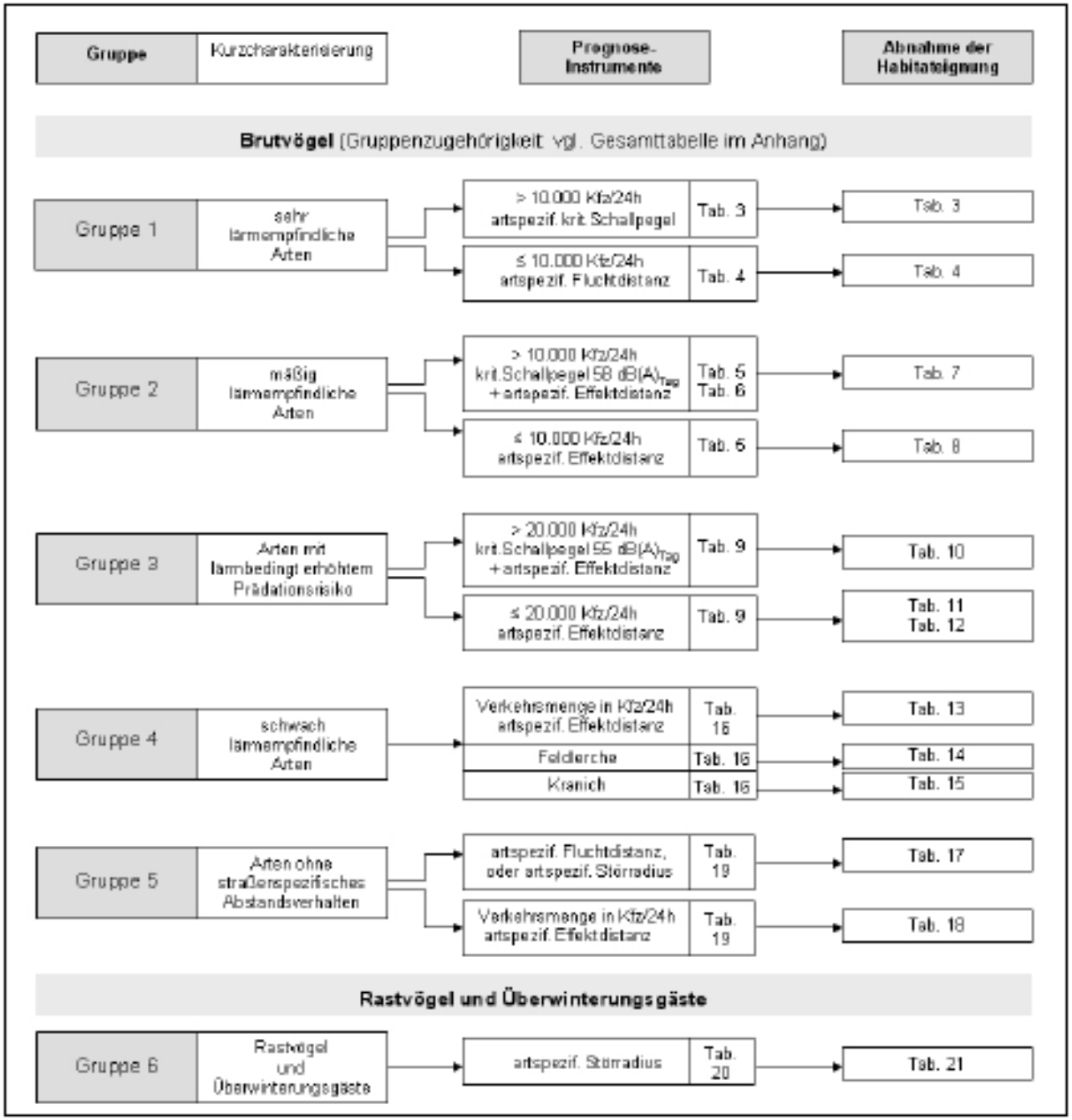


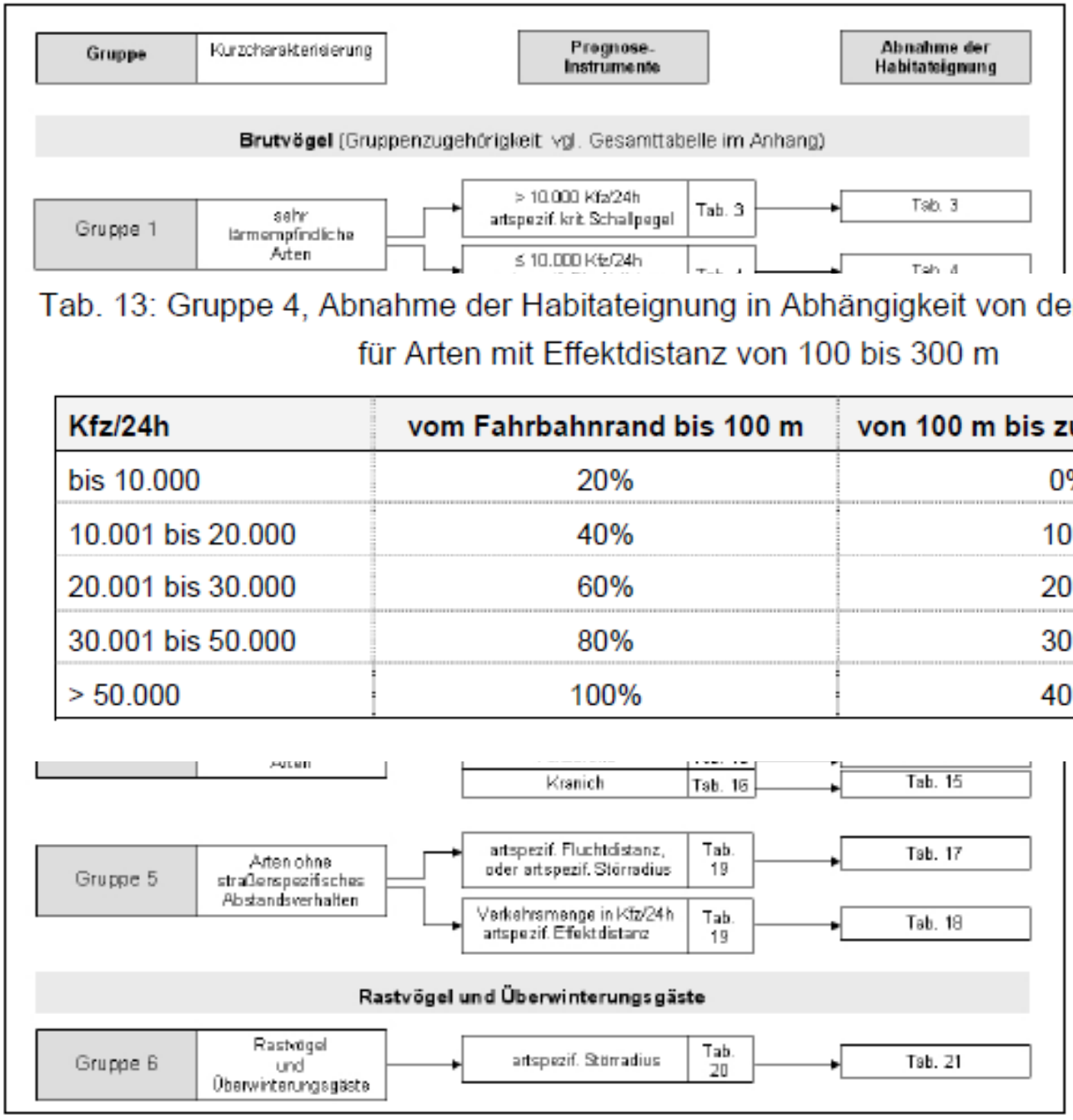


Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

Arbeitshilfe
Vögel und Straßenverkehr




Gruppe
Kurzcharakterisierung
Prognose-Instrumente
Abnahme der Habitateignung
Brutvögel (Gruppenzugehörigkeit vgl. Gesamttabelle im Anhang)
Gruppe 1
sehr lärmempfindliche Arten
> 10.000 Kfz/24h artspezif. krit. Schallpegel
Tab. 3
Tab. 3
≤ 10.000 Kfz/24h artspezif. Fluchtdistanz
Tab. 4
Tab. 4
Gruppe 2
mäßig lärmempfindliche Arten
> 10.000 Kfz/24h krit. Schallpegel 58 dB(A)Tag + artspezif. Effektdistanz
Tab. 5 Tab. 6
Tab. 7
≤ 10.000 Kfz/24h artspezif. Effektdistanz
Tab. 6
Tab. 8
Gruppe 3
Arten mit lärmbedingt erhöhtem Prädationsrisiko
> 20.000 Kfz/24h krit. Schallpegel 55 dB(A)Tag + artspezif. Effektdistanz
Tab. 9
Tab. 10
≤ 20.000 Kfz/24h artspezif. Effektdistanz
Tab. 9
Tab. 11 Tab. 12
Gruppe 4
schwach lärmempfindliche Arten
Verkehrsmenge in Kfz/24h artspezif. Effektdistanz
Tab. 16
Tab. 13
Feldlerche
Tab. 16
Tab. 14
Kranich
Tab. 16
Tab. 15
Gruppe 5
Arten ohne straßenspezifisches Abstandsverhalten
artspezif. Fluchtdistanz, oder artspezif. Störradius
Tab. 19
Tab. 17
Verkehrsmenge in Kfz/24h artspezif. Effektdistanz
Tab. 19
Tab. 18
Rastvögel und Überwinterungsgäste
Gruppe 6
Rastvögel und Überwinterungsgäste
artspezif. Störradius
Tab. 20
Tab. 21



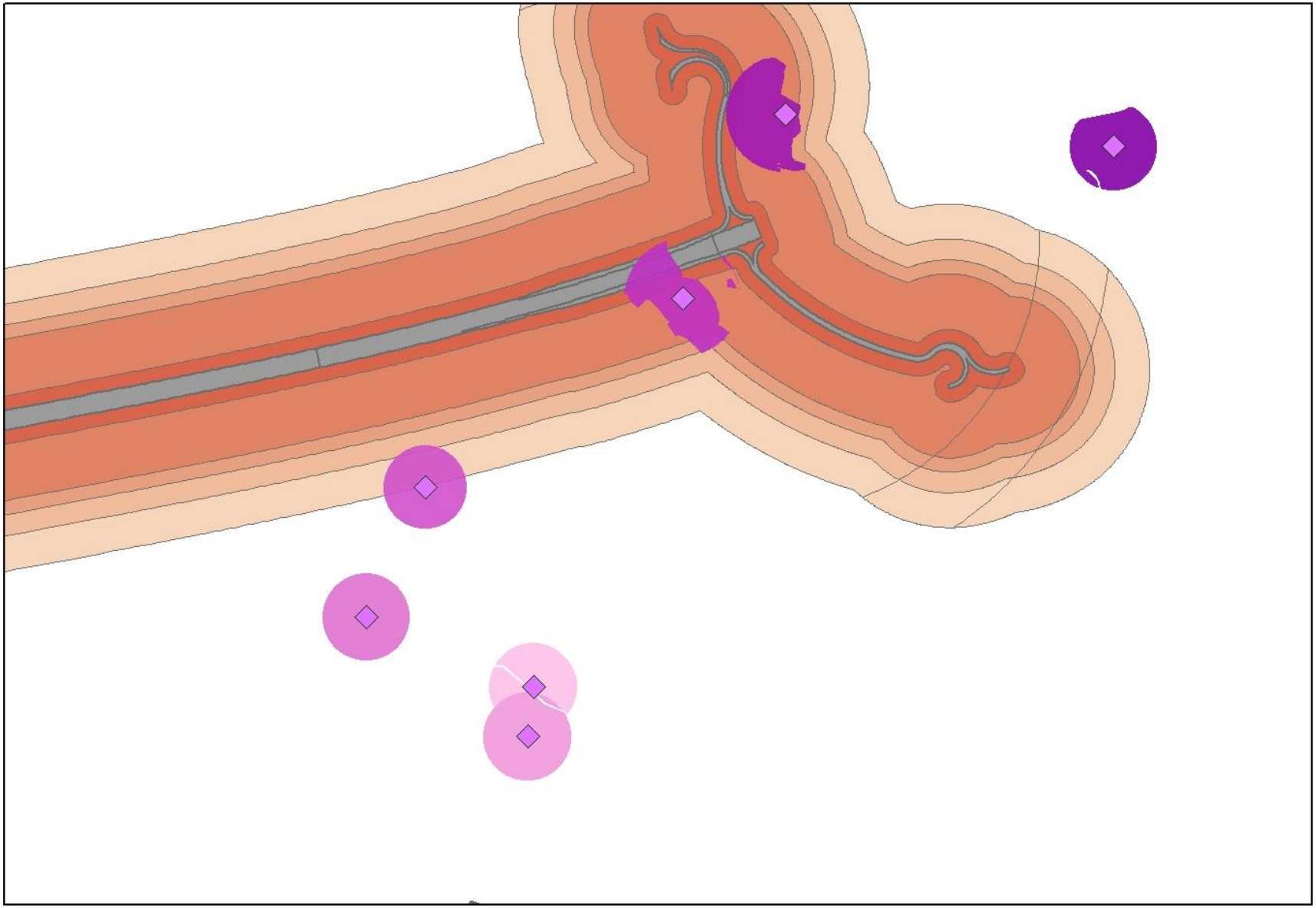
Tab. 13: Gruppe 4, Abnahme der Habitateignung in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge für Arten mit Effektdistanz von 100 bis 300 m

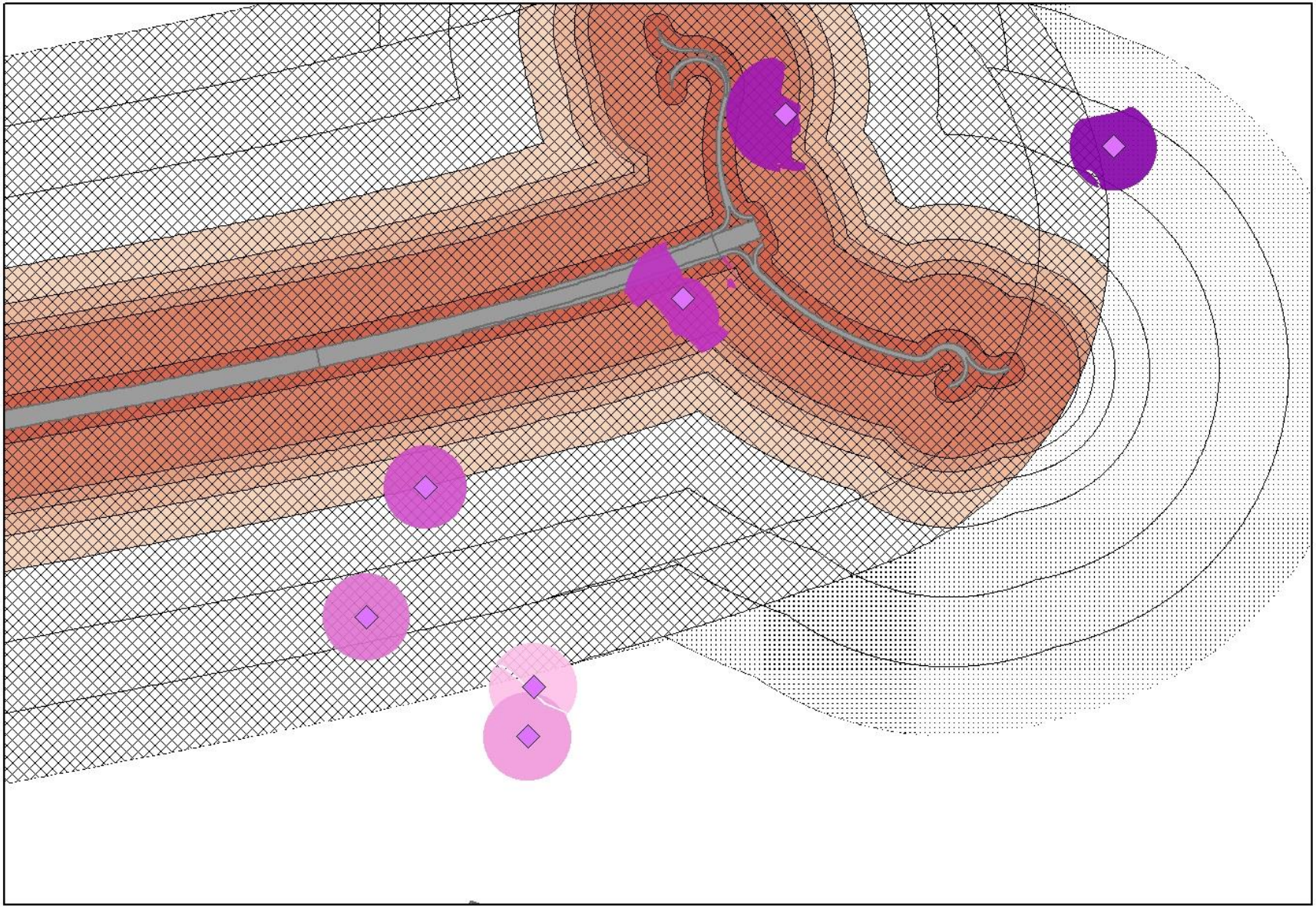
Kfz/24h	vom Fahrbahnrand bis 100 m	von 100 m bis zur Effektdistanz
bis 10.000	20%	0%
10.001 bis 20.000	40%	10%
20.001 bis 30.000	60%	20%
30.001 bis 50.000	80%	30%
> 50.000	100%	40%

Vögel im Straßenverkehr

Benötigt von extern:

- Lärmbeurteilung nach RLS-90 (veraltet)
- Verkehrsbelastung Kfz/24h, in 5 Klassen
- Trassen mit Baufeld





baubedingte Tötung	Anzahl Reviere	0	0	0	0
betriebsbedingte Störung	Anzahl Reviere	0	0	2	0
baubedingter Lebensstättenverlust	Fläche in ha	0	0	0,5	0,5
betriebsbedingte Lebensstättenentwertung	Flächenäquivalent in ha	0,18	0	1,99	0,22
	__Konfliktschwere__	gering	sehr gering	hoch	mittel

Was ist dafür nötig?

- Prognose der Verkehrsbelastung muss leicht auf neue Varianten übertragen werden können
- Vereinfachtes Lärmberechnung für den Naturschutz (z.B. ohne Siedlungsräume)?
- zuverlässige Landnutzungsdaten

Probleme:

Simplifizierung / Korrektur der externen Daten

Übersicht

digital

Erfassung Basisdaten

händisch

Revierbildung

Interne Fachgutachter Ornithologie

- Auswahl variantendifferenzierender Arten
- Reviergrößen festlegen
- Auswahl von Arten mit besonderer Bedeutung

digital, automatisierbar

Ableitung Lebensstätten

Analyse nach Garniel und Mierwald

Externe Fachgutachter / Ingenieure

- Trassen mit Baufeld
- Lärmbewertung nach RLS-90
- Verkehrsmengen (Kfz/24 Stunden)

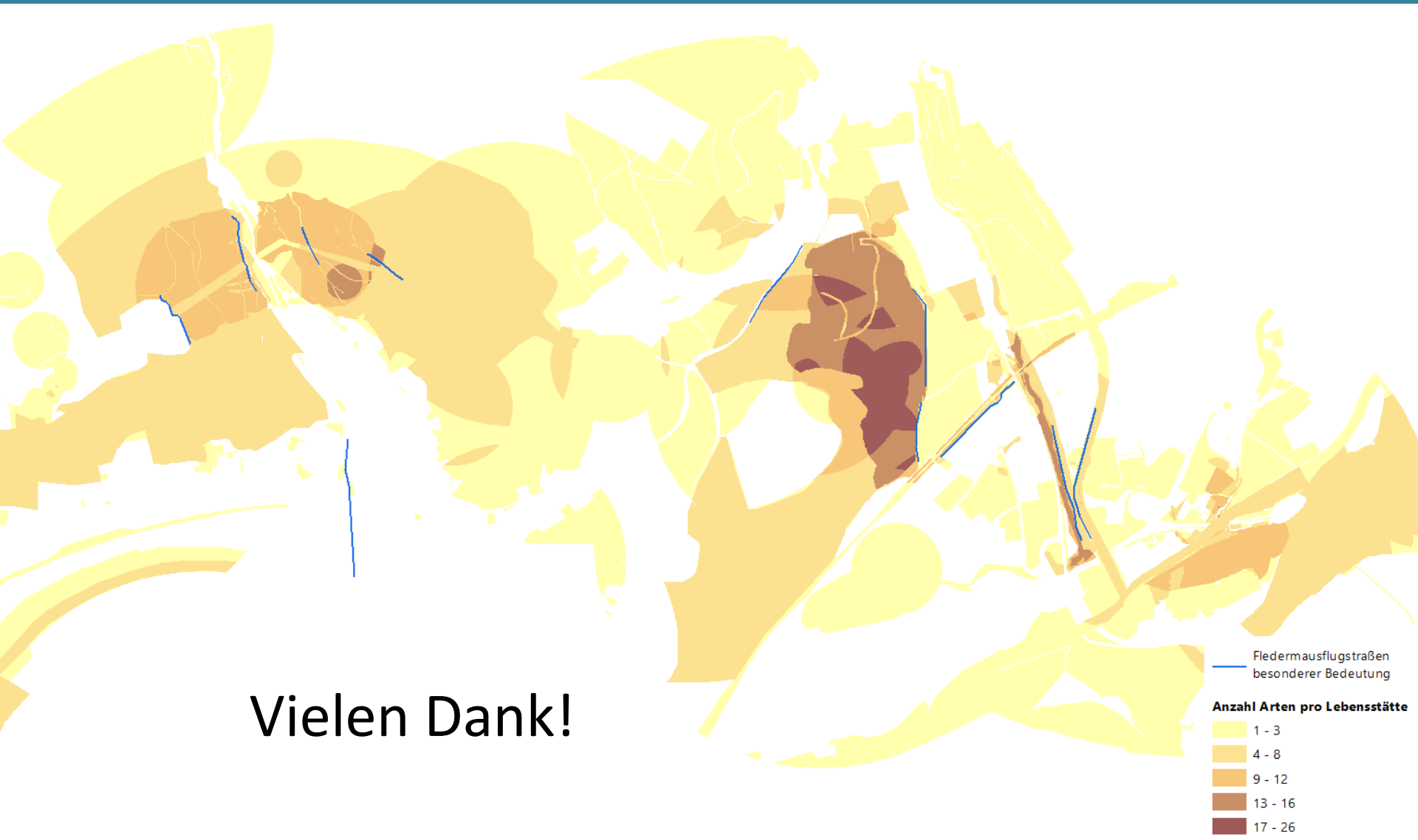
Störung & Lebensstätten-Entwertung

+ absoluter Revierverlust & Flächenverlust

=

Widerstandswert Avifauna

(und zusätzlich evtl Einschränkung durch besondere Arten)


Fledermausflugstraßen besonderer Bedeutung
Anzahl Arten pro Lebensstätte
1 - 3
4 - 8
9 - 12
13 - 16
17 - 26

Vielen Dank!



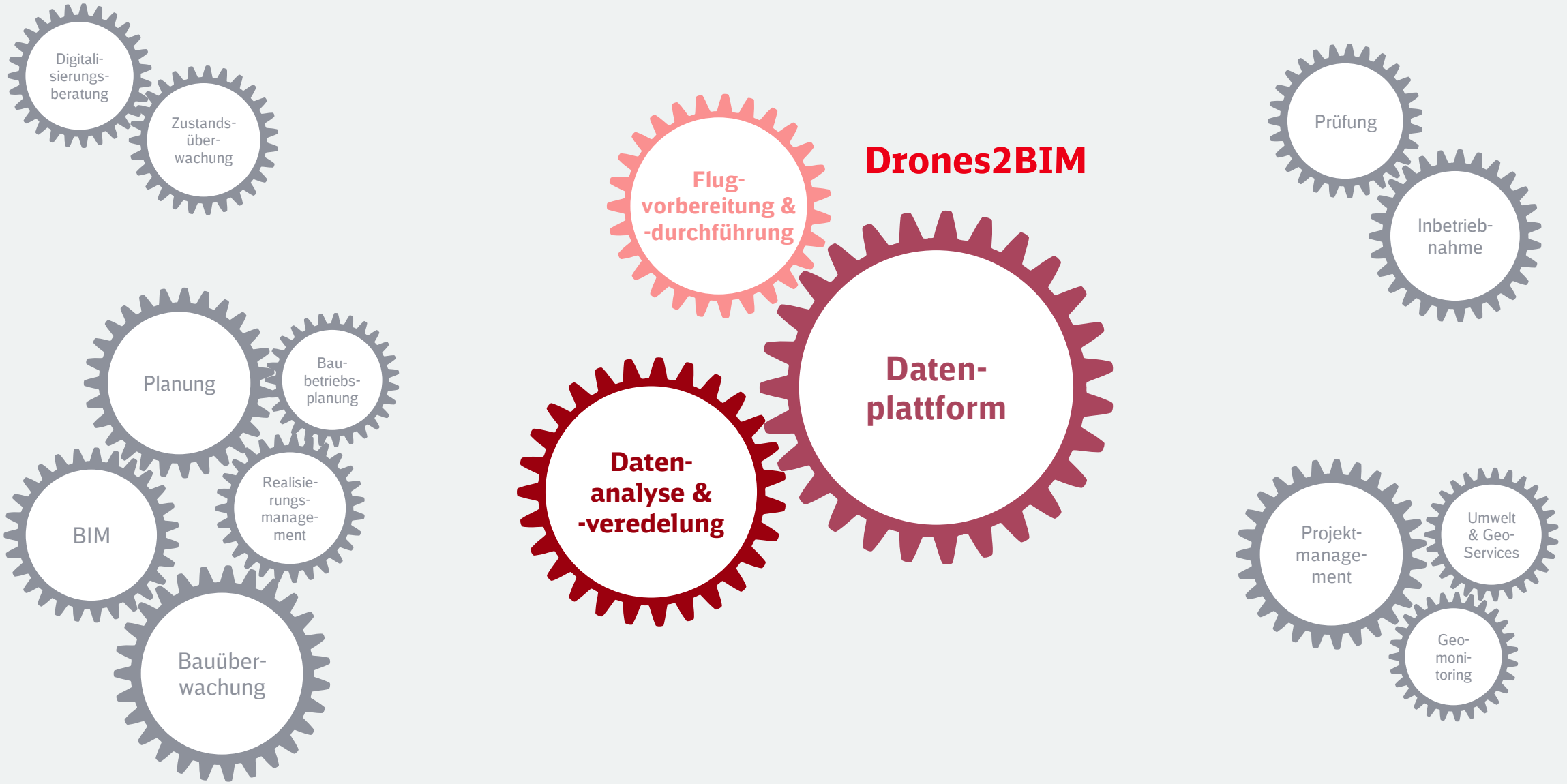
Drones2BIM – Datennutzung aus verschiedenen Perspektiven

UAV | Photogrammetrie | Digitale Realität

DB Engineering & Consulting | Bauüberwachung & Baumanagement

Foto: Jan Brunkal

Drones2BIM – Im Portfolio der DB E&C



Wie funktioniert Drones2BIM?

Höchste technische Standards und Automatisierung

Rohdaten → **Datenupload**

↓

Vollautomatisierter Photogrammetrieprozess

Orthophoto, 3D-Punktwolke, Digitales Oberflächenmodell

↓

KI

Verpixelung von Personen und Erkennung von Infrastruktur-objekten →



Zentrale Datenplattform Drones2BIM

Nutzung → **Browserbasierte Anwendung**

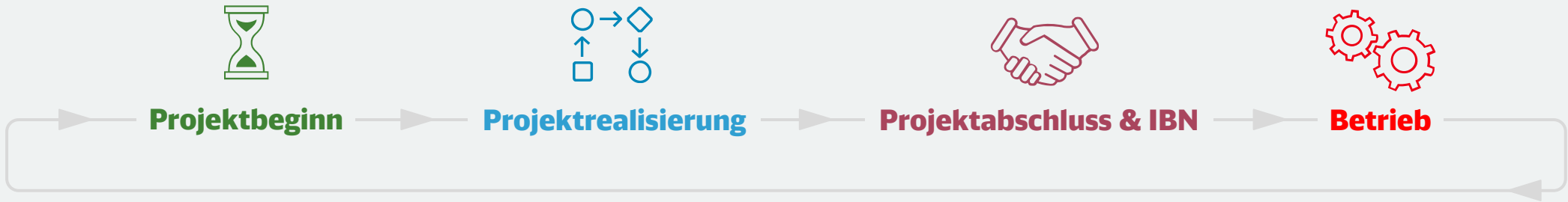
Export → **Downloadfunktion und Berichtsexport**

Planungsdaten →

Weitere Datenquellen →

Drones2BIM als Begleiter im Anlagenlebenszyklus

Mehrwerte in konventionellen Prozessen – vom Projektbeginn bis zum Betrieb



Projektbeginn

- Bestandsaufnahme, virtuelle Begehungen
- Planabgleich
- Umweltkartierung

Projektrealisierung

- Beweissicherung
- Planungsbegleitende Baustellenbegehung
- Soll-Ist-Vergleich
- Mängelmanagement
- Umwelt-/Baustellenlogistik, Prüfung Sicherungs-maßnahmen
- Plausibilisierung der Abrechnung

Projektabschluss & IBN

- Unterstützung Abnahmeprozesse
- Konformitätsprüfung Bestandsplan

Betrieb

- Bestandsanalyse

Drones2BIM als Wegbereiter für BIM-Prozesse

Schnell und flächig erzeugbare Datengrundlagen im Anlagenlebenszyklus

Projektbeginn → **Planungsphase** → **Projektrealisierung** → **Projektabschluss & IBN** → **Betrieb**

- BIM-fähige Datengrundlagen
- 3D-Bestands-modellierung

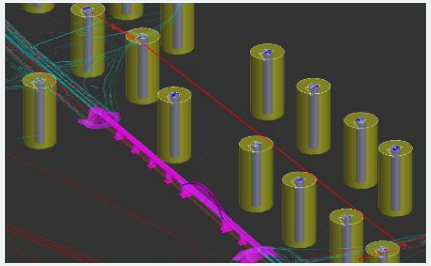
Objektorientierte 3D-Modellierung ermöglicht:

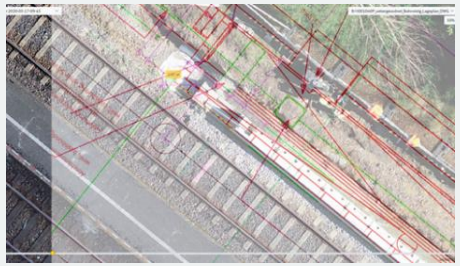
- Variantenuntersuchung
- Kollisionsprüfung
- Simulation von Bauabläufen

- Soll-Ist-Vergleich
- Digitale Kollaboration

- Bestandsmodellierung für „Digitalen Zwilling“

- Bestandsanalyse
- Pflege „Digitaler Zwilling“





Schaffung eines „Digitalen Zwillings“ aus Befliegungsdaten

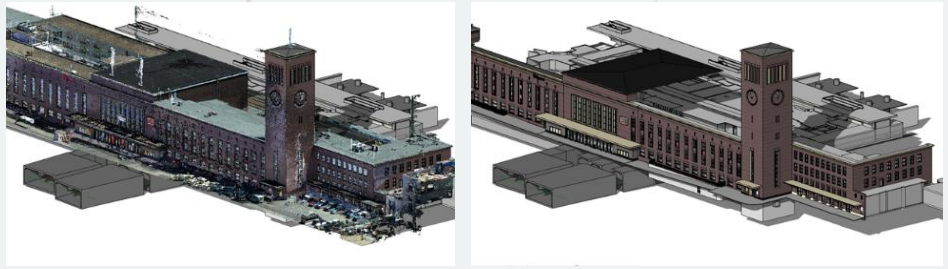


Foto: Alexander Winz, Tammo Denkena, Jan Brunkal (2)

Drones2BIM senkt Kosten und steigert die Effizienz

Gesteigerte
Effizienz

Moderne
Messmittel & -methoden



Ortsunabhängigkeit

Reduzierung
betrieblicher Beeinflussungen

Sekundenschneller
Gesamtüberblick

Foto: Finn Hildebrand

Drones2BIM
in der Anwendung



Foto: Jan Brunkal

Hochauflösende Foto- und Videodaten

Vielfältige Anwendungsgebiete durch neue Perspektiven


Foto: Arturo Peralta Calderon


Foto: Stephan Niehoff

Anwendungs-gebiete

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



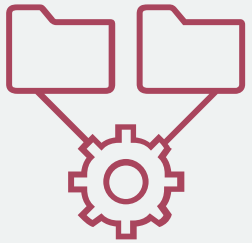
Orthophotos

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

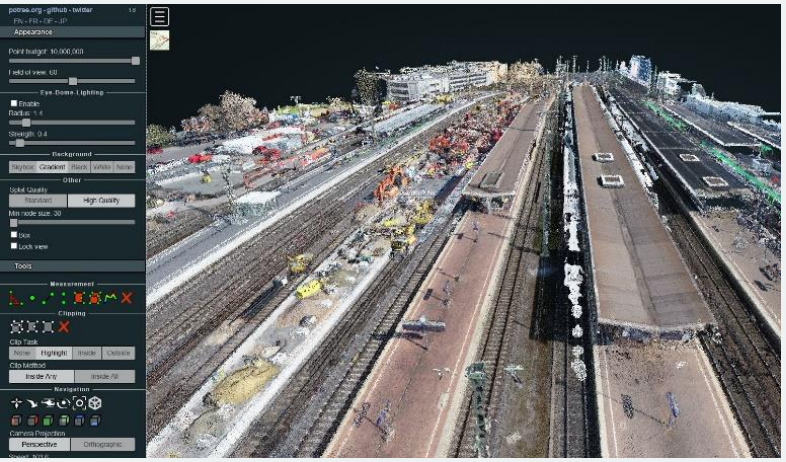


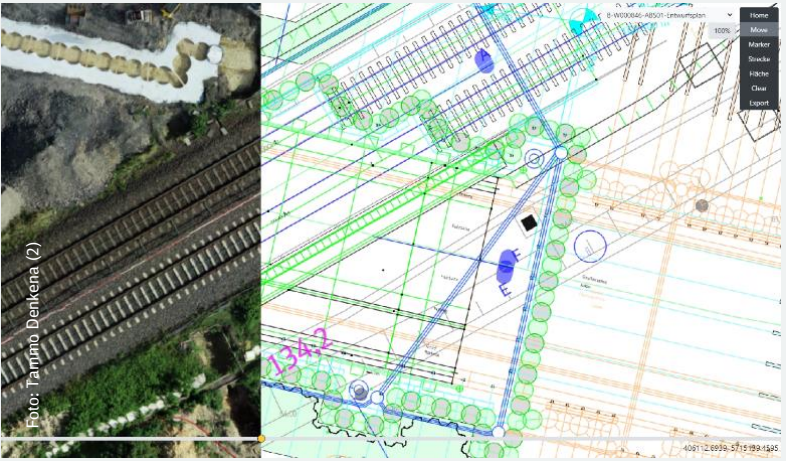
Inspektionsbefliegung mit photorealistischer Punktwolke

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 (künftig)
- 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



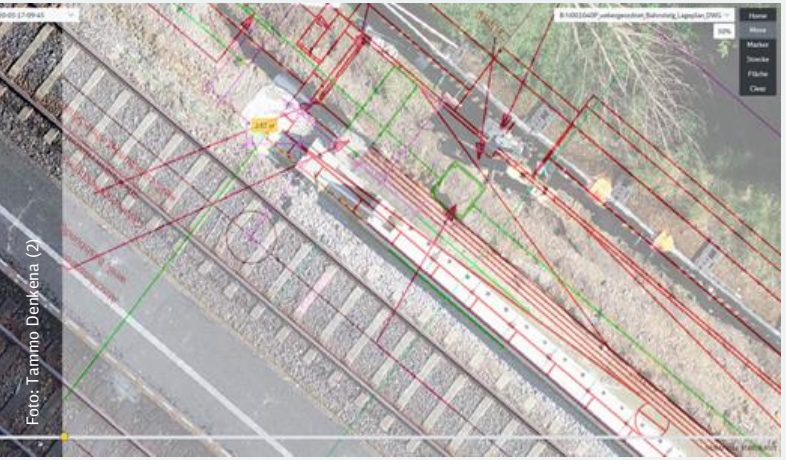


Foto: Tammo Denkena (2)

Anwendungs-gebiete

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

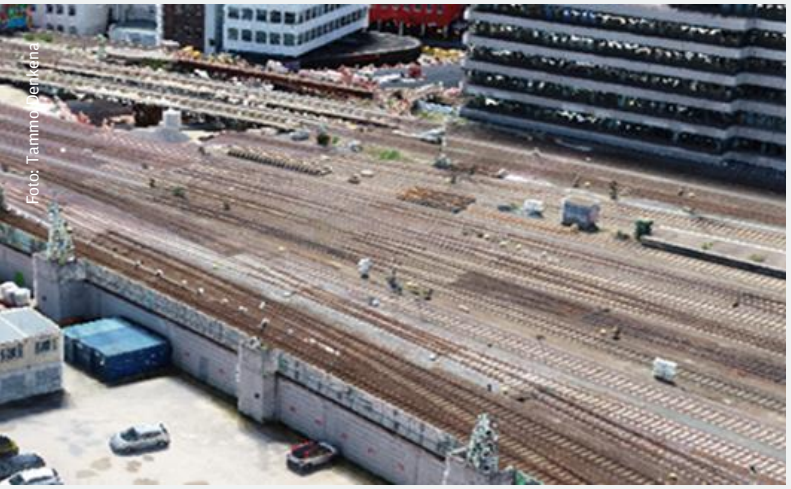


Foto: Tammo Jenkna

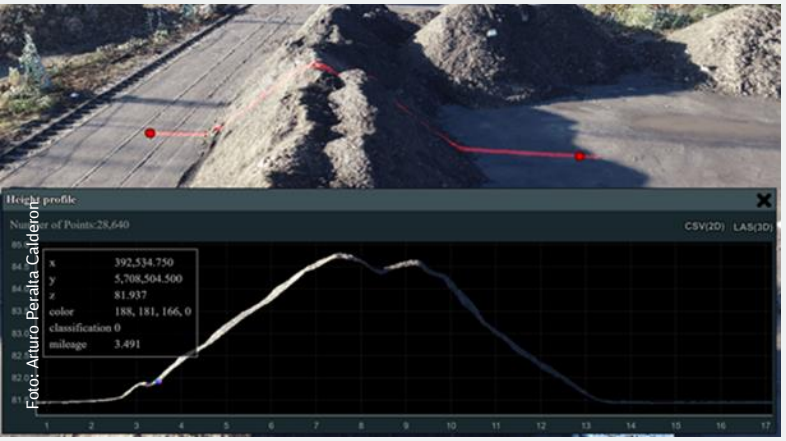


Foto: Arturo Peralta Calderon

Anwendungs-gebiete

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

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit (→ Messung zwischen Objekten im Bild)	x/y: bis zu 1 cm	z: bis zu 3 cm
Äußere Lagegenauigkeit (RTK-Standard)	x/y: bis zu 3 cm	z: bis zu 5 cm
Äußere Lagegenauigkeit (mit Passpunkten)	x/y: bis zu 1 cm	z: bis zu 2 cm

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

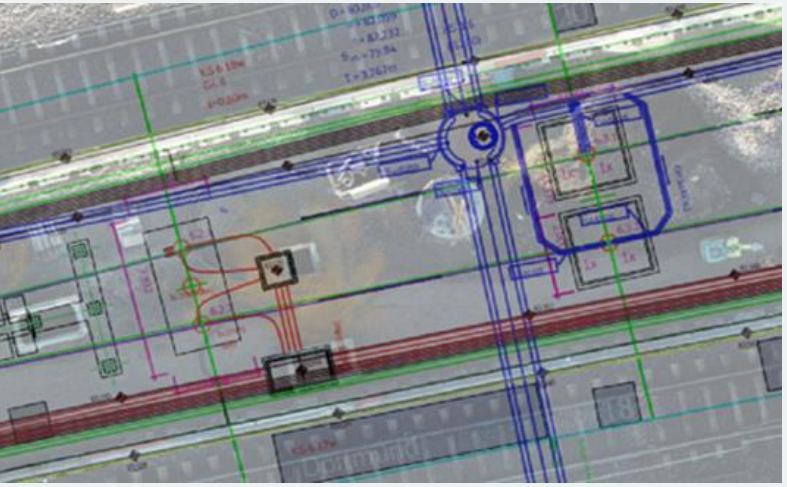




Foto: Tammo Denkena (2)

Anwendungs-gebiete

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.)

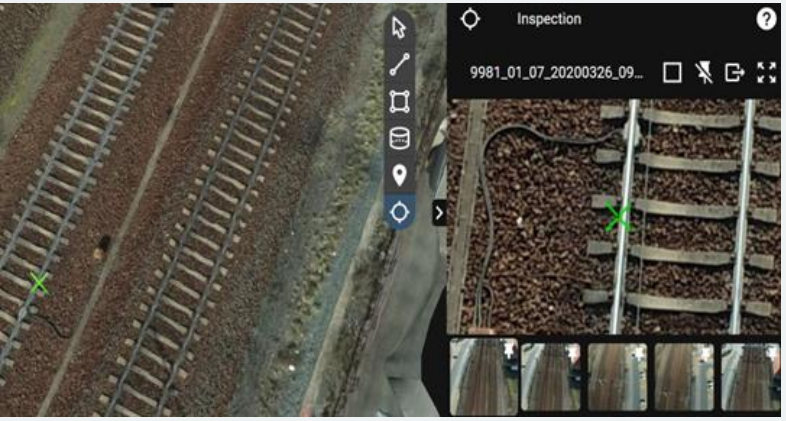
Vorteile

- 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 …



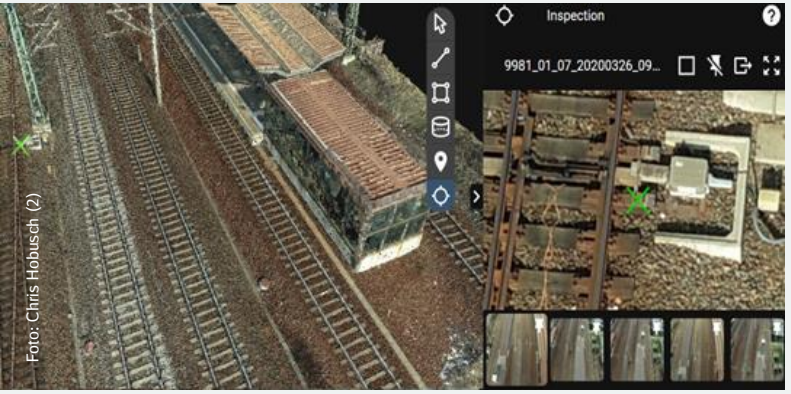


Foto: Chris Hobusch (2)

Anwendungs-gebiete

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

Genauigkeit

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

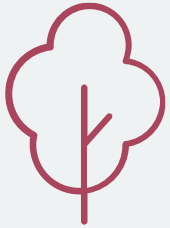
Leistungen DB E&C

- 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

Professionelle Datenveredelung und -analyse als Individualleistungen



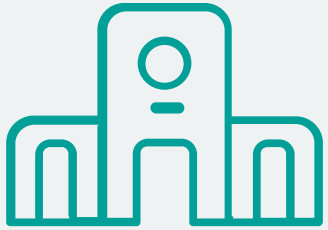
Digitales Gelände-modell – mit und ohne Bruchkanten

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

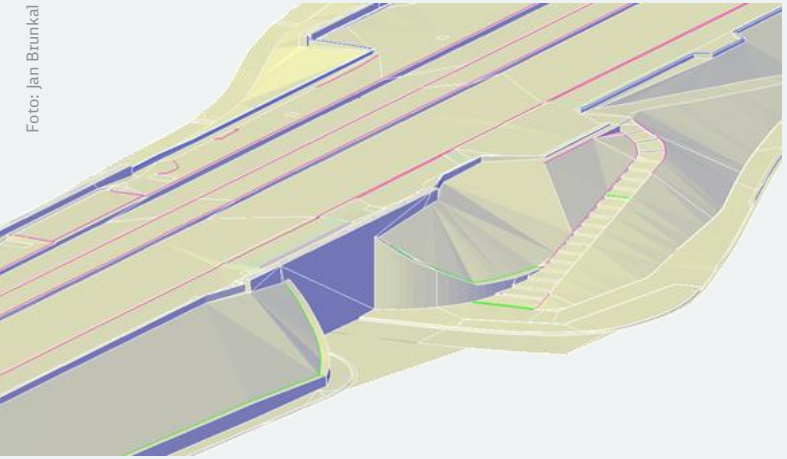


Foto: Jan Brunkal



Foto: Andreas Kohestani

Anwendungs-gebiete

Bestandserhebung | Bestandsanalyse | Grundlagenermittlung Planung | Planung

Genauigkeit

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

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

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





Foto: Chris Hobusch (2)

Anwendungs-gebiete

Bestandsanalyse | Bestandsdokumentation | Inspektion | Instandhaltung

Genauigkeit

Innere Messgenauigkeit (→ Messung zwischen Objekten im Bild)	x/y: bis zu 0,5 cm	z: bis zu 3 cm
Äußere Lagegenauigkeit (RTK-Standard)	x/y: bis zu 2 cm	z: bis zu 5 cm
Äußere Lagegenauigkeit (mit Passpunkten)	x/y: bis zu 1,5 cm	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

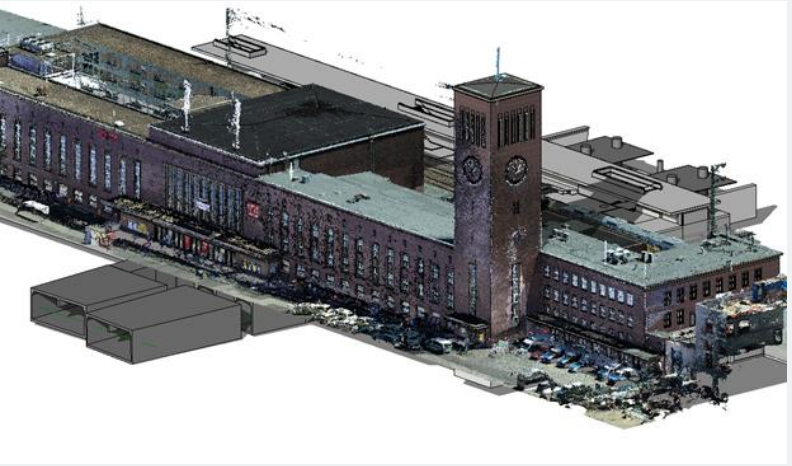




Foto: Jan Brunkal (2)

Anwendungs-gebiete

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

Genauigkeit

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

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

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

Umwelt-Services

Übergreifende Perspektiven auch für den Umweltbereich



Abb.: Prüfung der Lage & Abmessungen von Habitatflächen

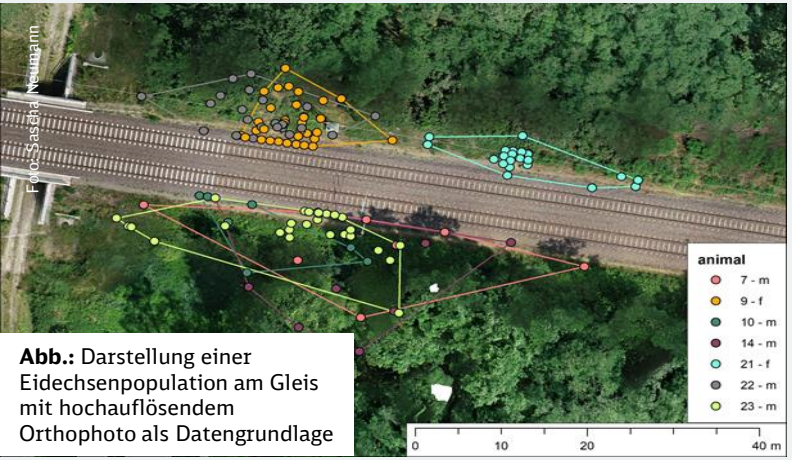


Abb.: Darstellung einer Eidechsenpopulation am Gleis mit hochauflösendem Orthophoto als Datengrundlage

Anwendungs-gebiete

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

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)

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, maßnahmen-begleitenden Prozessen, Kontrolle von Schutzmaßnahmen etc.
- Präzise Messungen und Dokumentationen zu vielen umweltspezifischen Fragestellungen – auch in unwegsamem Gelände

Referenzen



Foto: Jan Brunkal

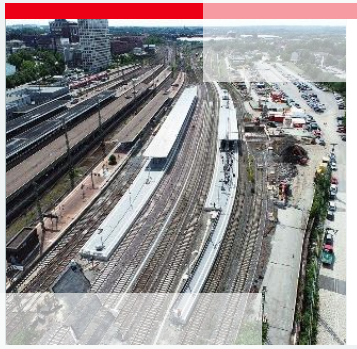
Referenzen

Auswahl an Projekten, in denen Drones2BIM wertvolle Unterstützung lieferte



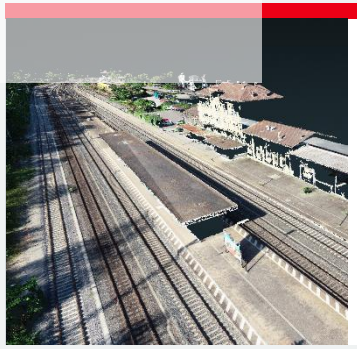
Neubau S4 Hamburg

- 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



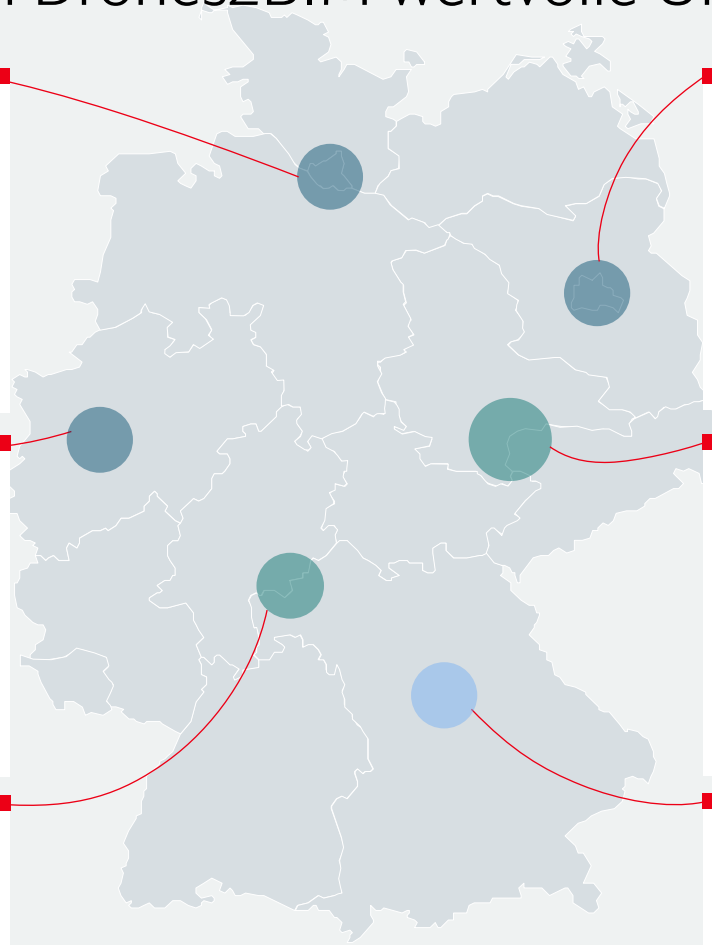
Dortmund Hbf

- 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

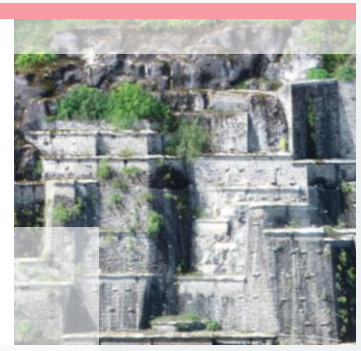


Foto: Finn Hildebrand (Hamburg), Thomas Hulboj (Dortmund), Chris Hobusch (Fürth), Sascha Neumann (Berlin), Chris Hobusch (Halle,Treuchtlingen)

Kontakt

Wir würden gerne mit Ihnen in Kontakt treten!

Finn Hildebrand
Senior Referent Multikopter
+49 (0)1523 7599755
Finn.Hildebrand@deutschebahn.com

db-engineering-consulting.com

Arturo Peralta Calderón
Teamleiter Digitalisierung/BIM
+49 (0)160 97470520
Arturo.Peralta-Calderon@deutschebahn.com

FGSV-EXPERTENWORKSHOP AM 16./17.05. 2023

ZAHLEN, FAKTEN

AFRY weltweit

Experten weltweit: 17.000

Jährlicher Umsatz: 2 Mrd €

Länder mit Büros: 50

AFRY
ÅF PÖYRY

FGSV-EXPERTENWORKSHOP AM 16./17.05. 2023

ZAHLEN, FAKTEN

AFRY Deutschland

Experten in Deutschland:

600

Projekte im Jahr:

3000

Standorte in Deutschland

17

Infrastruktur
Industrie
Energie



FGSV-EXPERTENWORKSHOP AM 16./17.05. 2023

Modellbasierte Eingriffsermittlung für die LBP Planung

Matthias Kunz
AFRY Deutschland GmbH

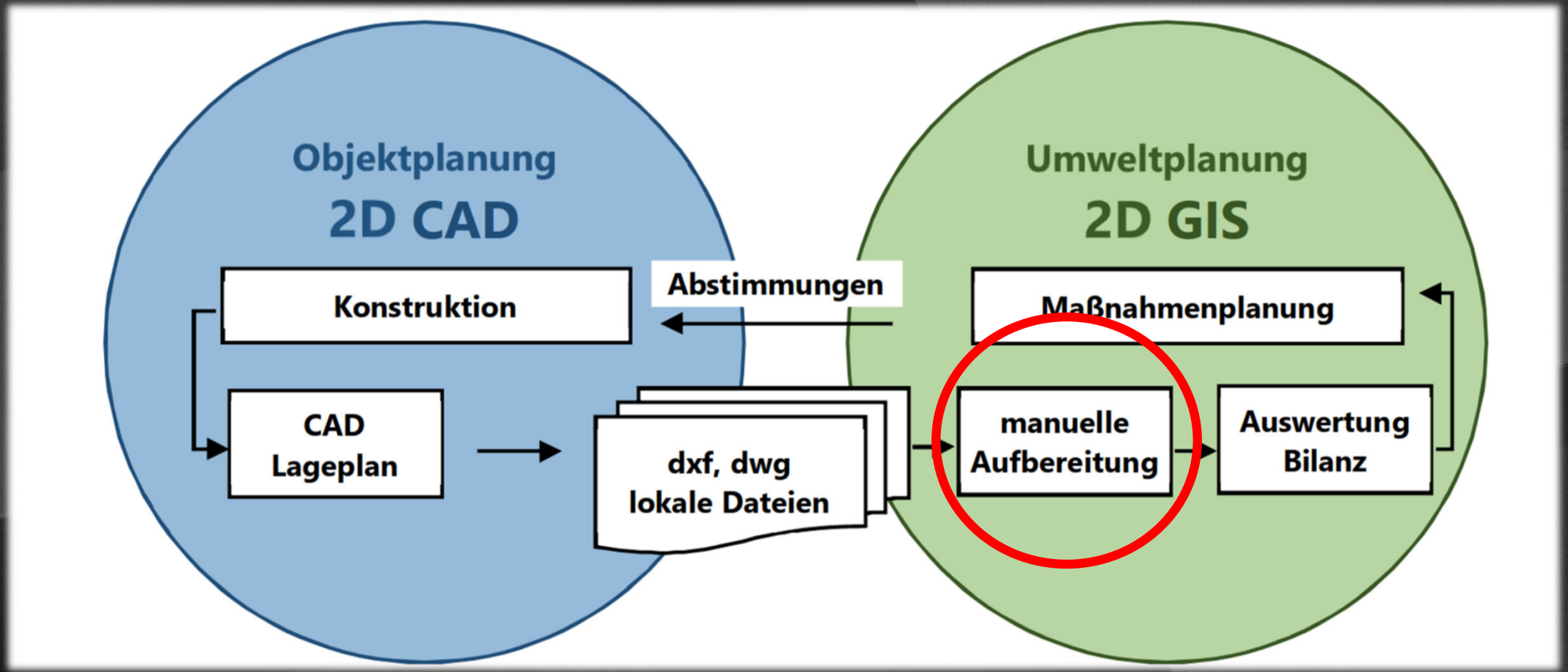
Siegburgerstr. 229b
50679 Köln

+49 172 62422206
matthias.kunz@afry.com



AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung „klassisch“

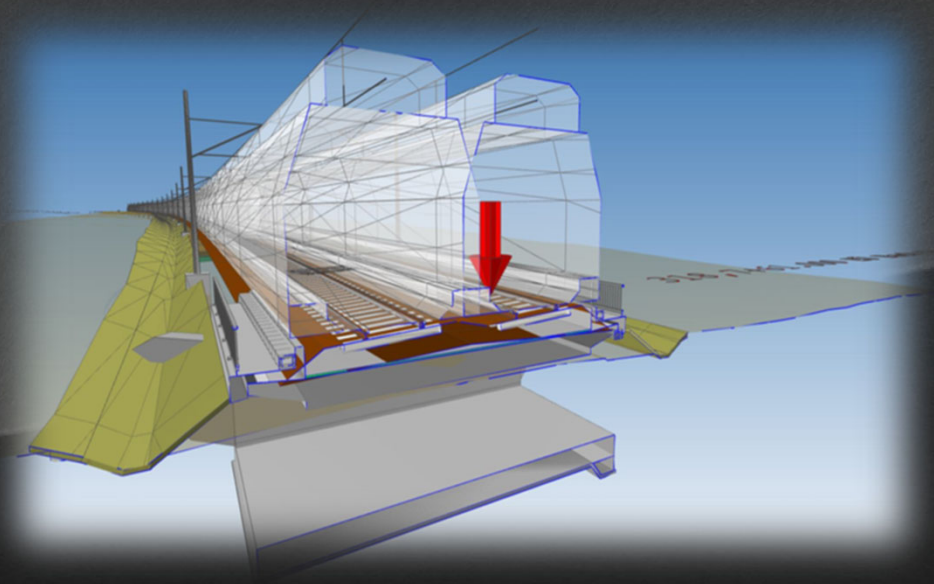


AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung

Der digitalen Zwilling sieht immer gut aus …

Typische 3D Visualisierungen





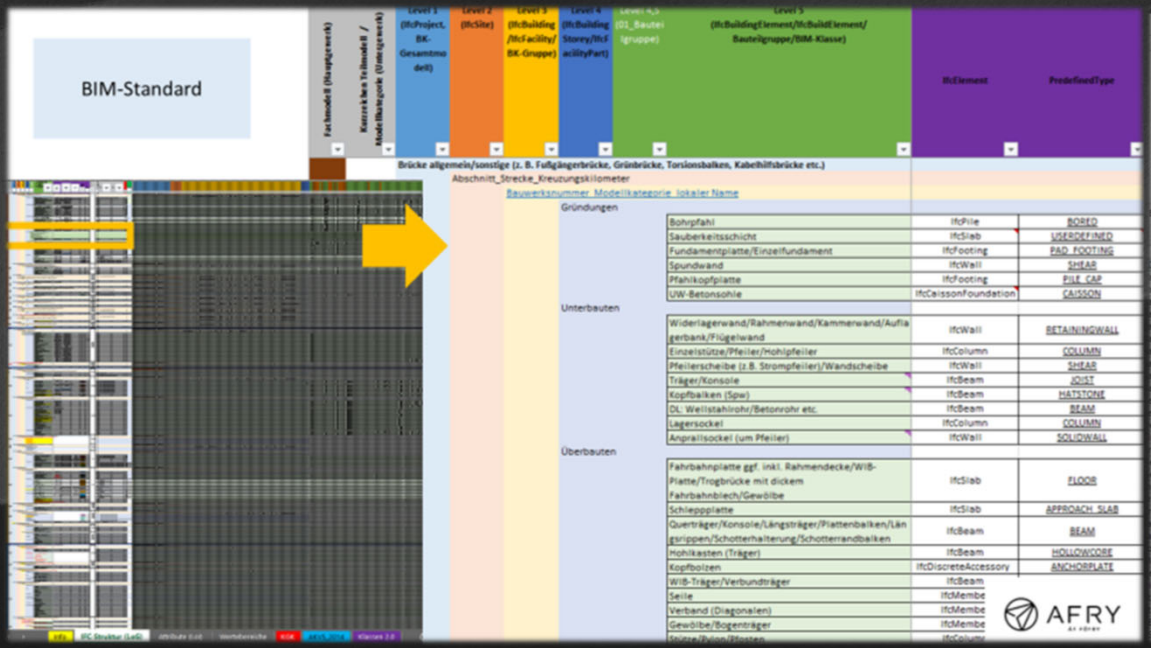
AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung

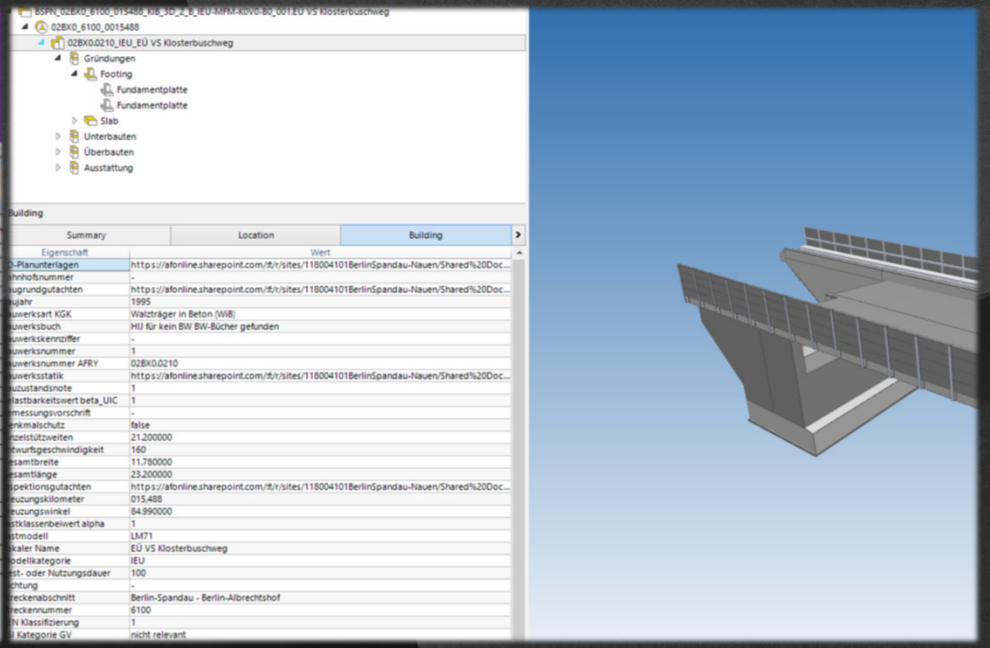
Der digitalen Zwilling sieht immer gut aus …
aber es kommt auf die inneren Werte an

Standardisierte Attribute und Merkmale

Auszug aus dem AFRY BIM Standard

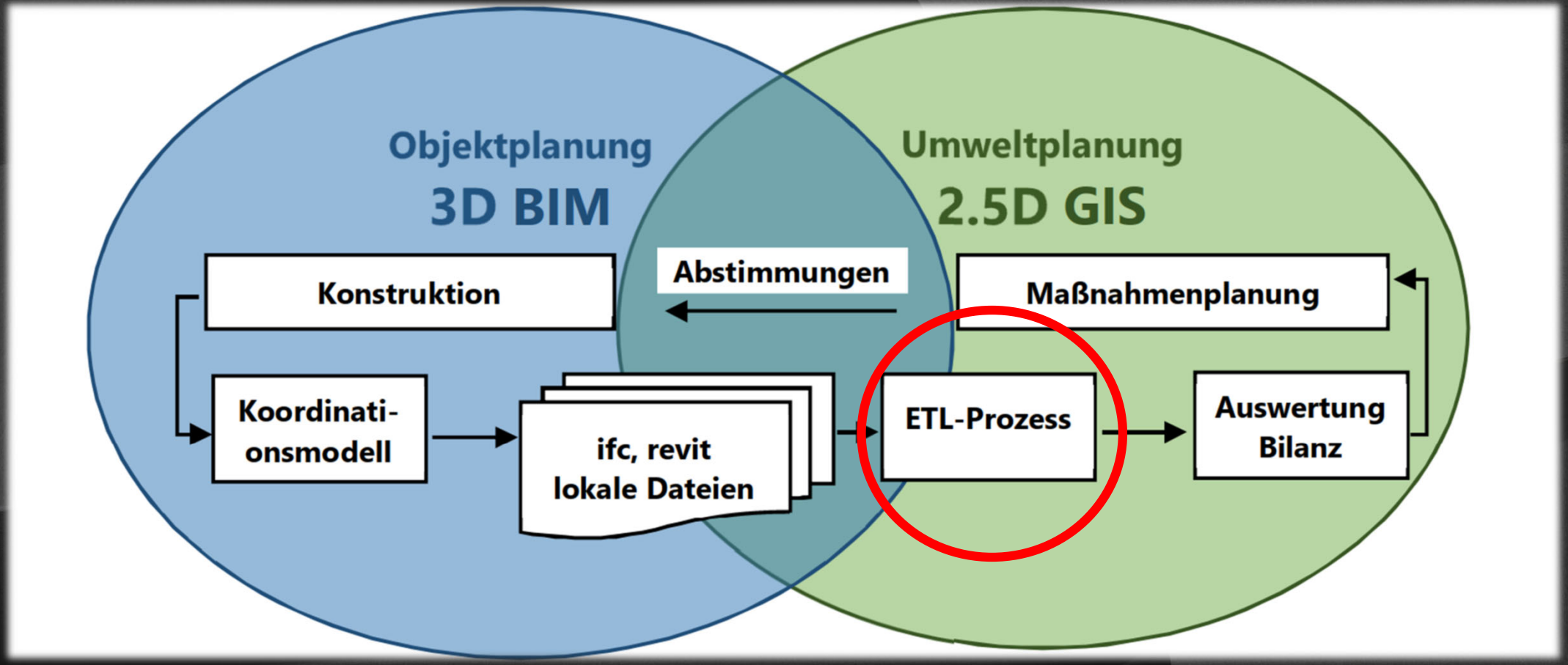


Anwendung in den Modellen



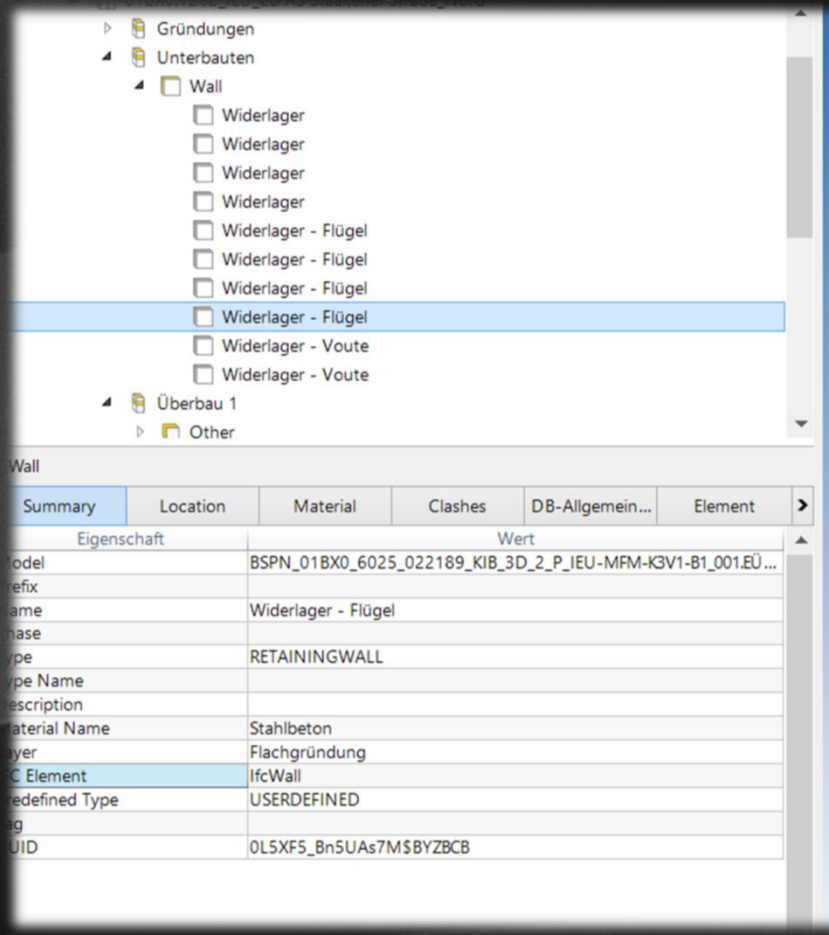
AFRY
ÅF PÖYRY

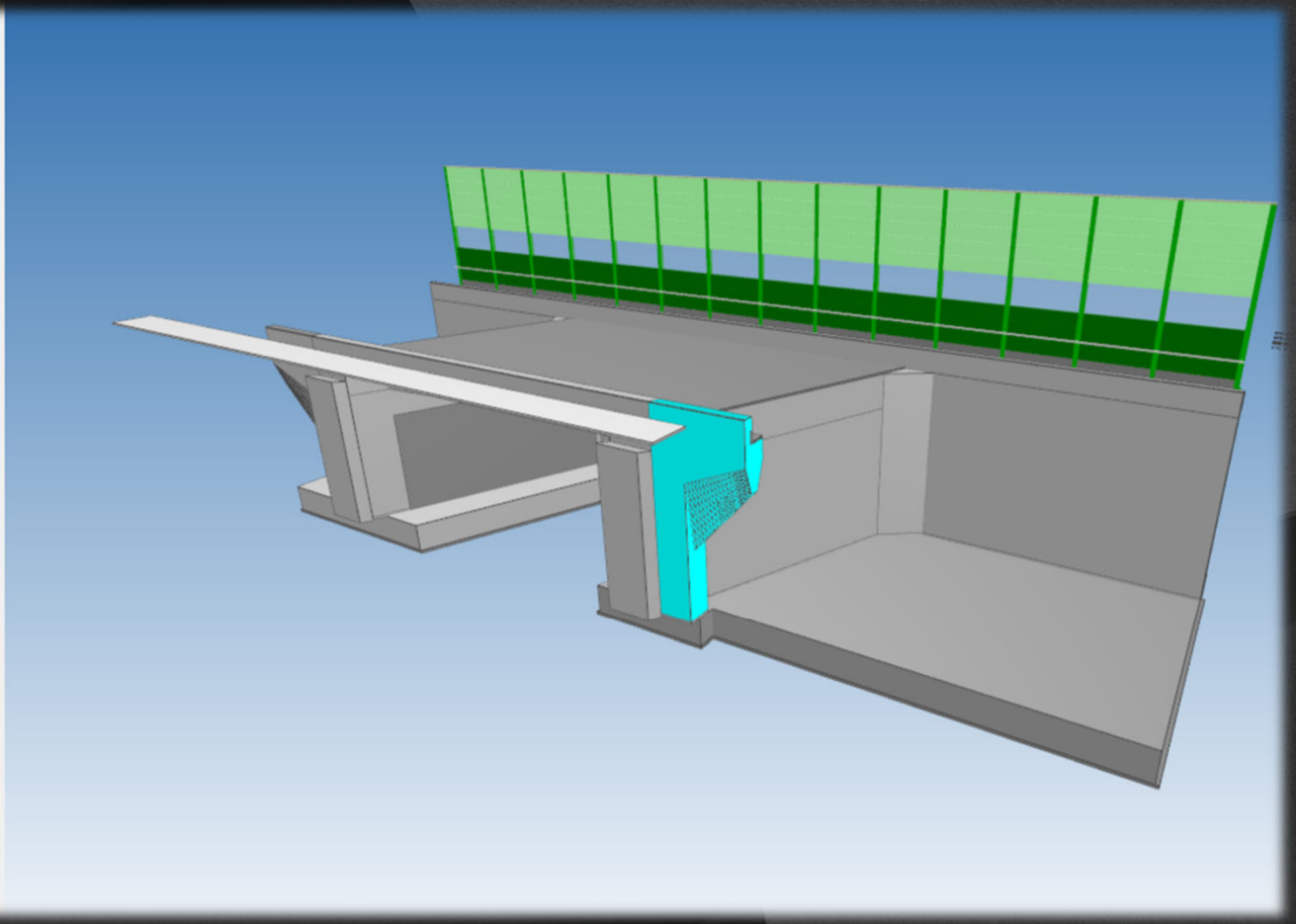
Modellbasierte Eingriffsermittlung „aktuell“



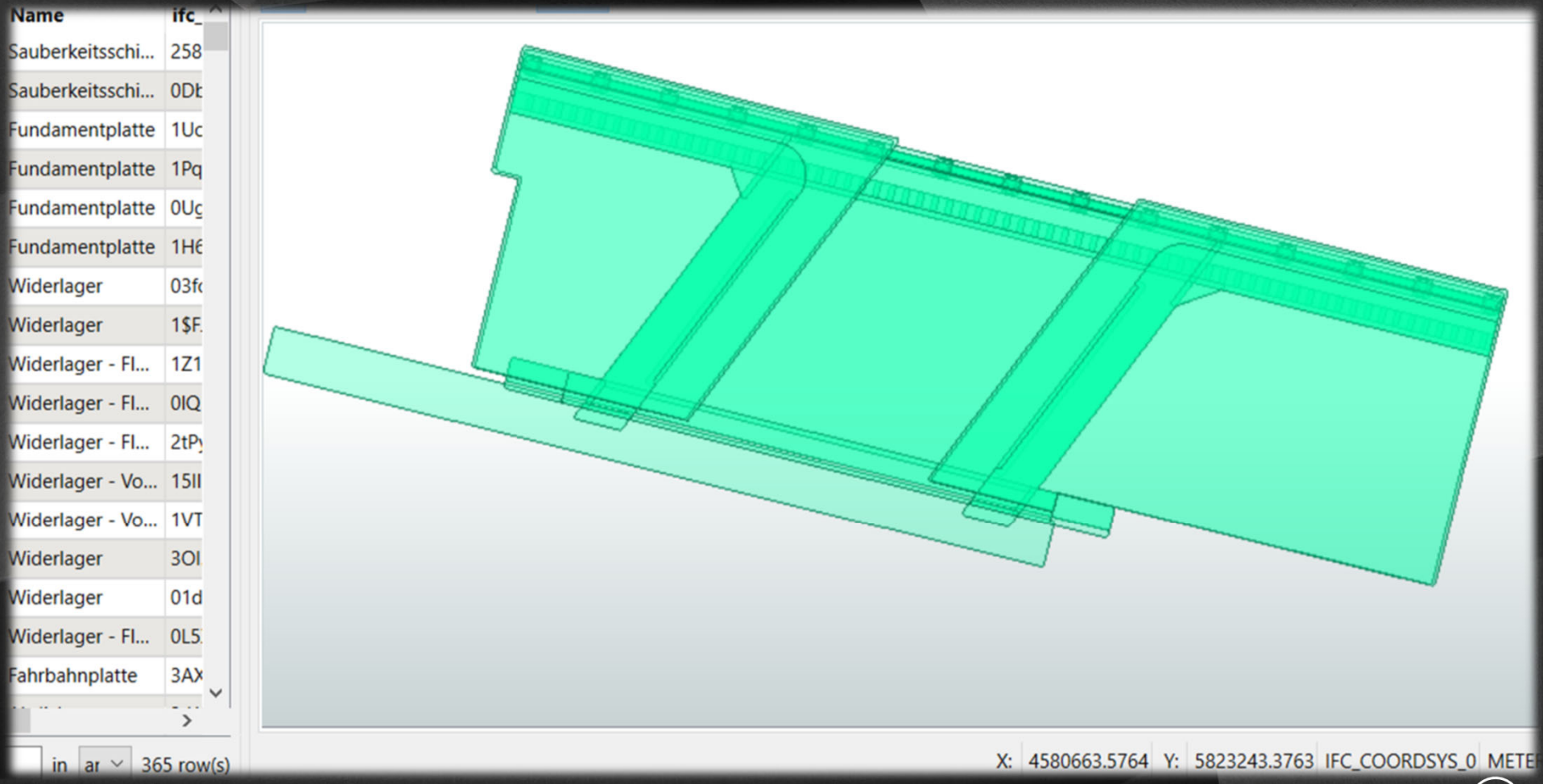
AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung
Ausgang: 3D BIM Modell



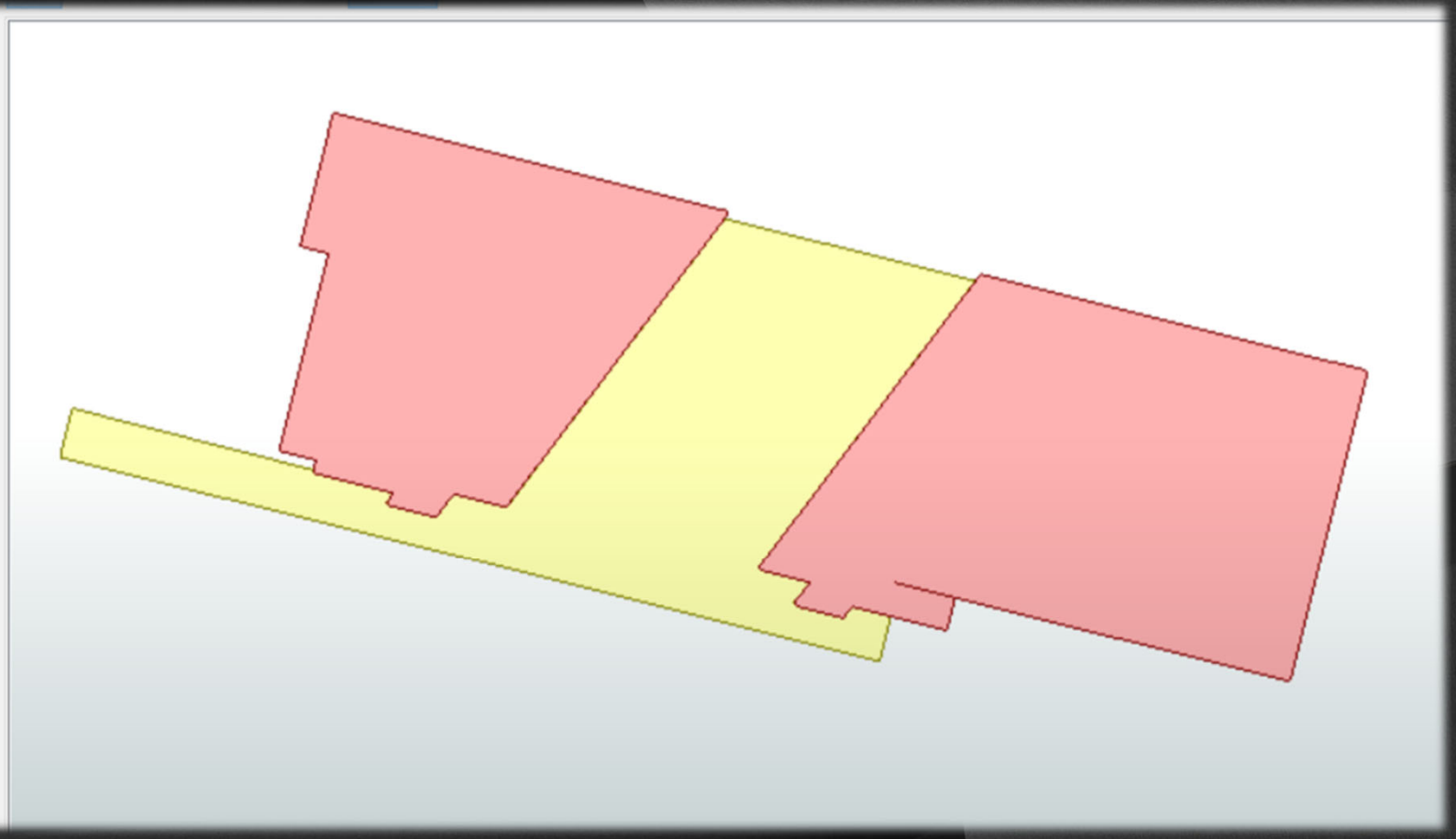


Modellbasierte Eingriffsermittlung
2D footprint



Modellbasierte Eingriffsermittlung

EingriffsTyp	fme
anlagebedingt - voll versiegelt	<mi
anlagebedingt - voll versiegelt	<mi
anlagebedingt - Brücke	<mi



AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung

Voraussetzung:

- Zuordnung von Bauteilen zu Eingriffstypen
  - über Attribute aus den Modellen
  - über Vorgaben aus der Modell-Namenskonvention
  - perspektivisch mit KI

Also aus den „inneren“ Werten

BAP - BIM Abwicklungsplan !!!

AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung

Automatisierung! – Ein Segen für die Umweltplanung

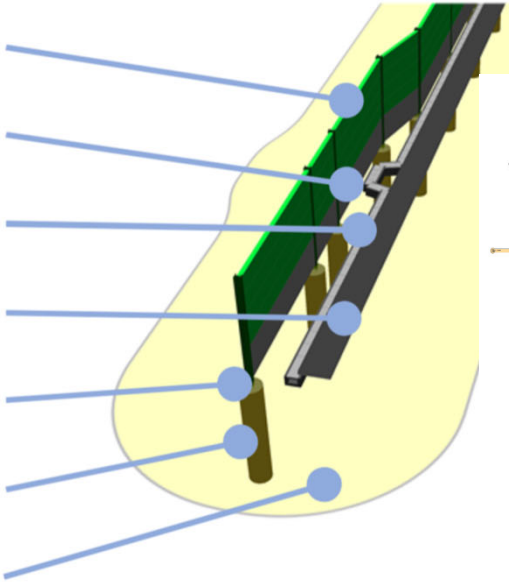
Ableitung von Eingriffsflächen aus BIM Daten für LBP Eingriffsbilanzen

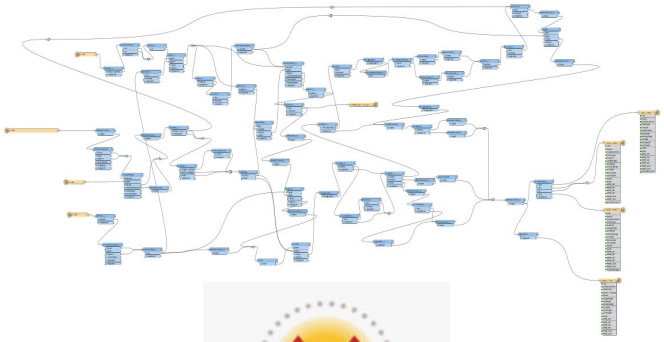
Objektplanung - Konstruktion

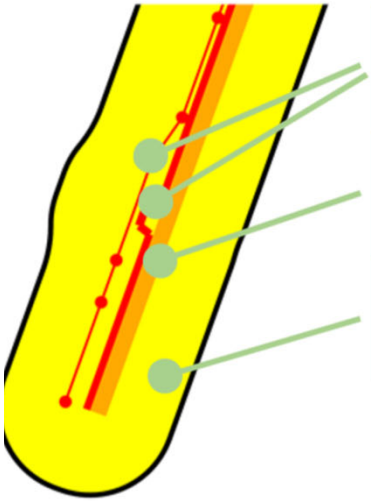
ETL-Prozess

Umweltplanung - Eingriffsflächen

- Wandelement
- Sockel
- Kabeltrog
- Seitenweg
- Füllbeton
- Gründung
- Baustreifen



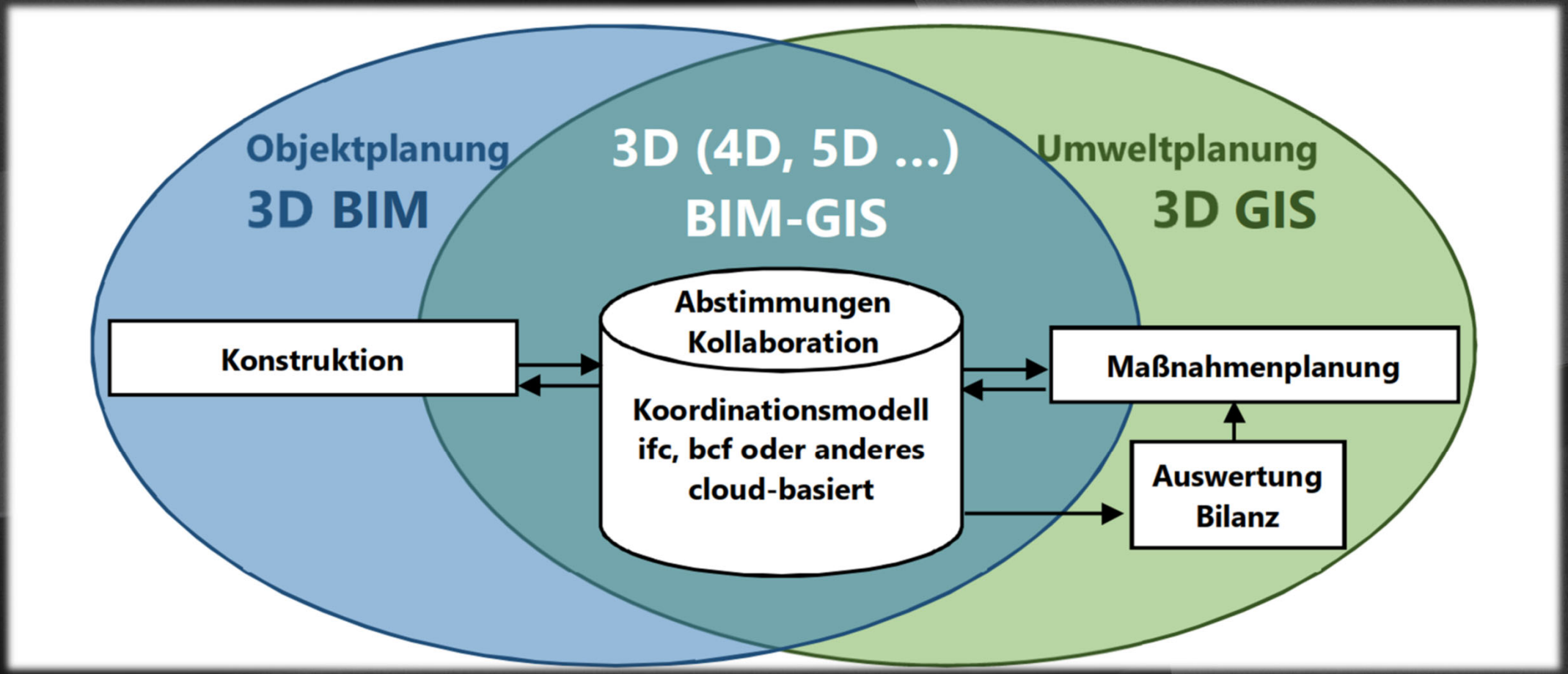




- anlagebedingte Vollversiegelung
- anlagebedingte Teilversiegelung
- baubedingt

AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung „im digitalen Zwilling“

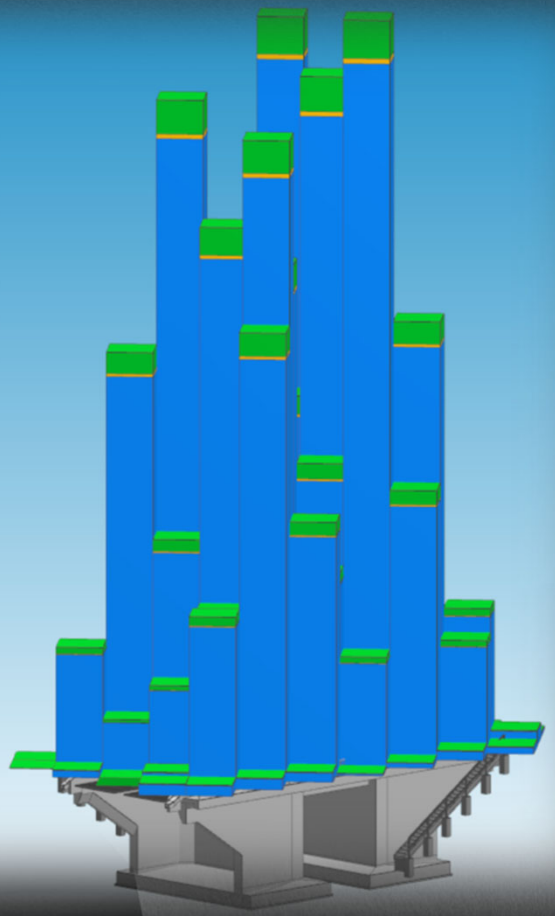


AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung 3D
z.B. THG-Emissionen

Herausforderung Nachhaltigkeit:
BIM Modelle und CO_2-Bilanz (räumlich)

Bsp. Brückenbauwerk zur Auswertung von CO_2-Werten
Eisenbahnüberführung, Richtzeichnung M – KAB 20
Lebenszyklusphasen Herstellungs- und Errichtungsphase (DIN EN 16627)



Fläche
≈ 28 m x 13 m
Materialvolumen
- Transportbeton C20/25 ≈ 117 m^3
- Bewehrungsstahl ≈ 2 m^3
- Bitumen, ECB Kunststoff-Dachbahn, Feuerverzinktes Stahlblech, Elastomer Fugenbänder je < 1 m^3

Darstellung
- A1-A3 Materialherstellung
- A4 Materialtransport
- A5 Errichtung/Einbau

Global Warming Potential für A1-A5 (GWP)
≈ 1.400 tCO_2-äquivalent

AFRY
ÅF PÖYRY

Modellbasierte Eingriffsermittlung 3D
z.B. THG-Emissionen

Herausforderung Nachhaltigkeit:
Darstellung und Auswertung der CO_2-Bilanz (räumlich)




Making Future
AFRY
ÅF PÖYRY

FGSV

Mecklenburg-Vorpommern
Landesamt für Straßenbau und Verkehr

FGSV-Expertenworkshop am 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Digitales Kompensationsflächenmonitoring

M.Sc. Geogr. Dominik Jablotschkin

LÖKPLAN

Hintergrund

RELEVANZ DES VORTRAGSTHEMAS IM KONTEXT BIM/ LIM

Digitales Kompensationsflächenmonitoring in LIM

BIM/ LIM = Digitalisierung beim Bauen & Planen

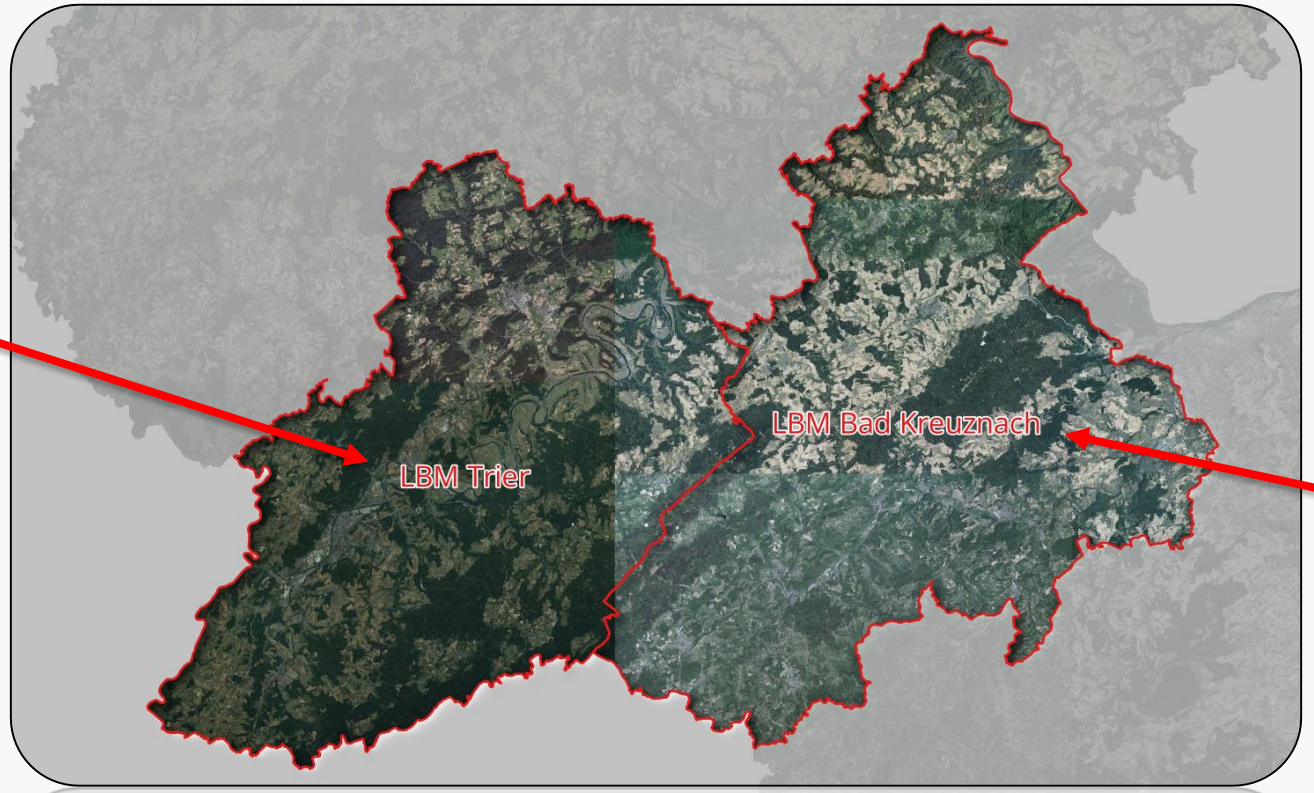
- „digitaler Zwilling“ über den gesamten Lebenszyklus
- dazu gehören auch Kompensationsmaßnahmen in ihren jeweiligen Stadien:
  - Planung
  - Ausführung
  - Unterhaltung
- Resultierende Notwendigkeiten
  - Digitale Datenhaltung und Erfassung, möglichst direkt bei der Planung bzw. Ausführung im Gelände
  - Je nach Maßnahmenart auch dauerhafte Sicherstellung einer entsprechenden Unterhaltung
    - Monitoring

Einführung

DAS DIGITALE KOMPENSATIONS-FLÄCHENMONITORING DES LBM RLP

Bereits abgeschlossene digitale Erfassungen

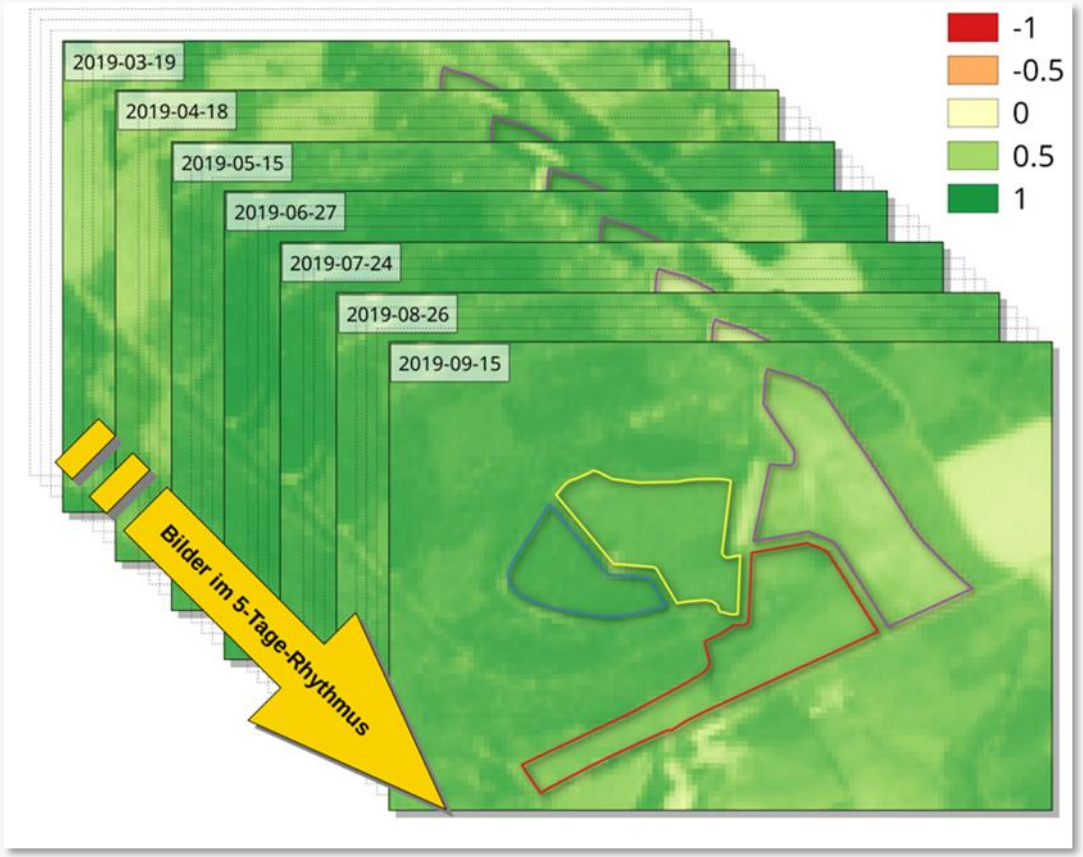
Erfassung 2021:
- **3.205 Teil-maßnahmen**



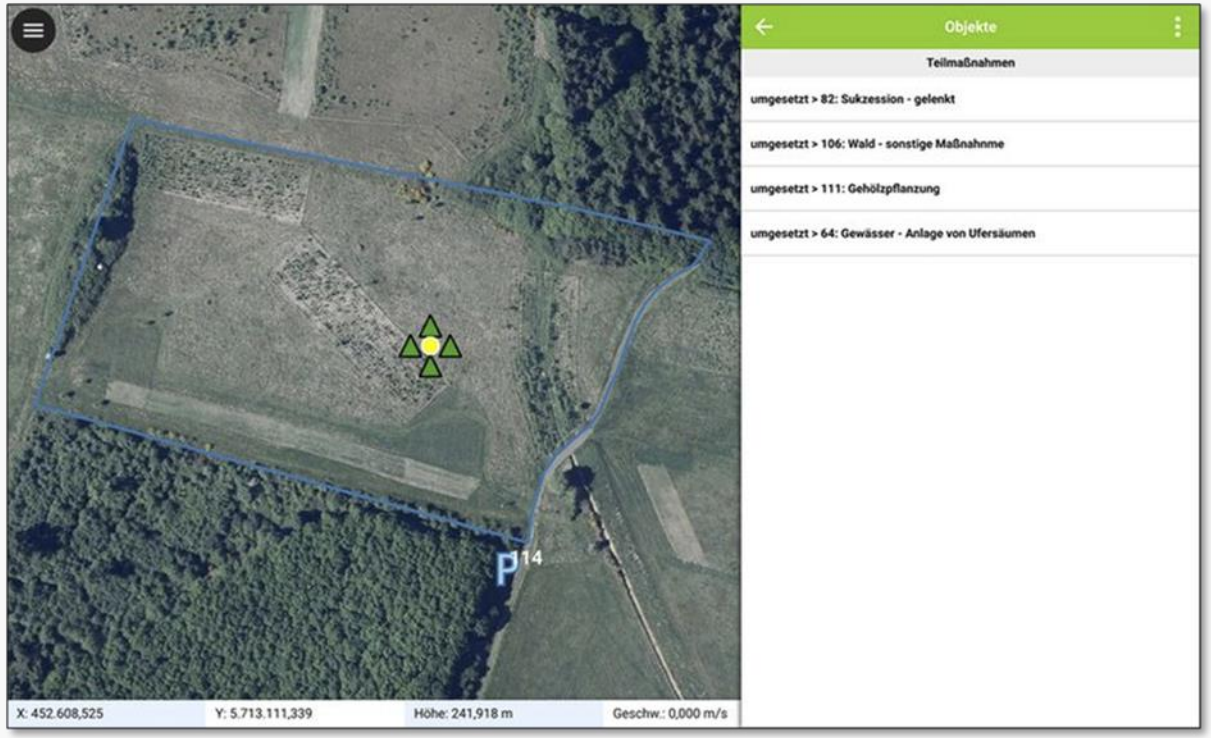
Erfassung 2022:
- **1.720 Teil-maßnahmen**

Unterstützung der Flächenerfassungen durch:

Fernerkundliches Screening



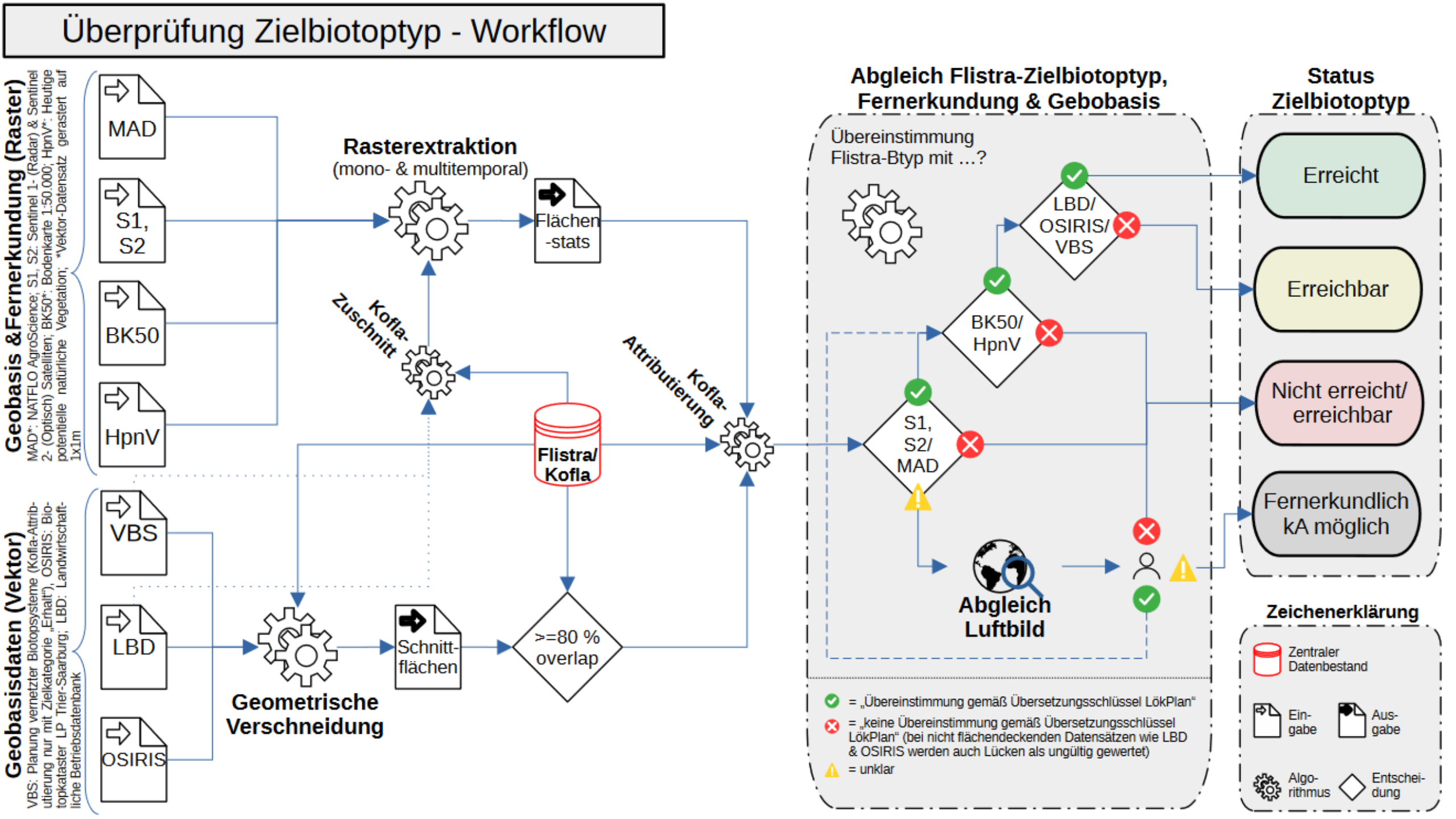
Digitale Geländeerfassung



Teil 1

DAS FERNERKUNDLICHE SCREENING

Überprüfung Zielbiotoptyp - Workflow



Validierung des fernerkundlichen Screenings

Teilmaßnahmenart	Klassifikations-rate	Prod.-genauigkeit umgesetzt/ nicht umgesetzt	Nutz.-genauig. umgesetzt/ nicht umgesetzt
Grünland -Entwicklung	96,30%	98,11% / 0%	98,11% / 0%
Sukzession - gelenkt	81,25%	83,87% / 0%	96,30% / 0%
Sukzession - ungelenkt	71,43%	71,43% / ---	100% / 0%
Acker – Umwandlung in Grünland	90%	90% / ---	100% / 0%
Waldumbau naturnah	76,92%	80,95% / 60%	89,47% / 42,86%
Wald - Laubaufforstung	87,50%	100% / 0%	87,50% / ---
Entbuschung	83,33%	100% / 50%	80% / 100%
Grünland - Anlage	95,83%	95,45% / 100%	100% / 66,67%

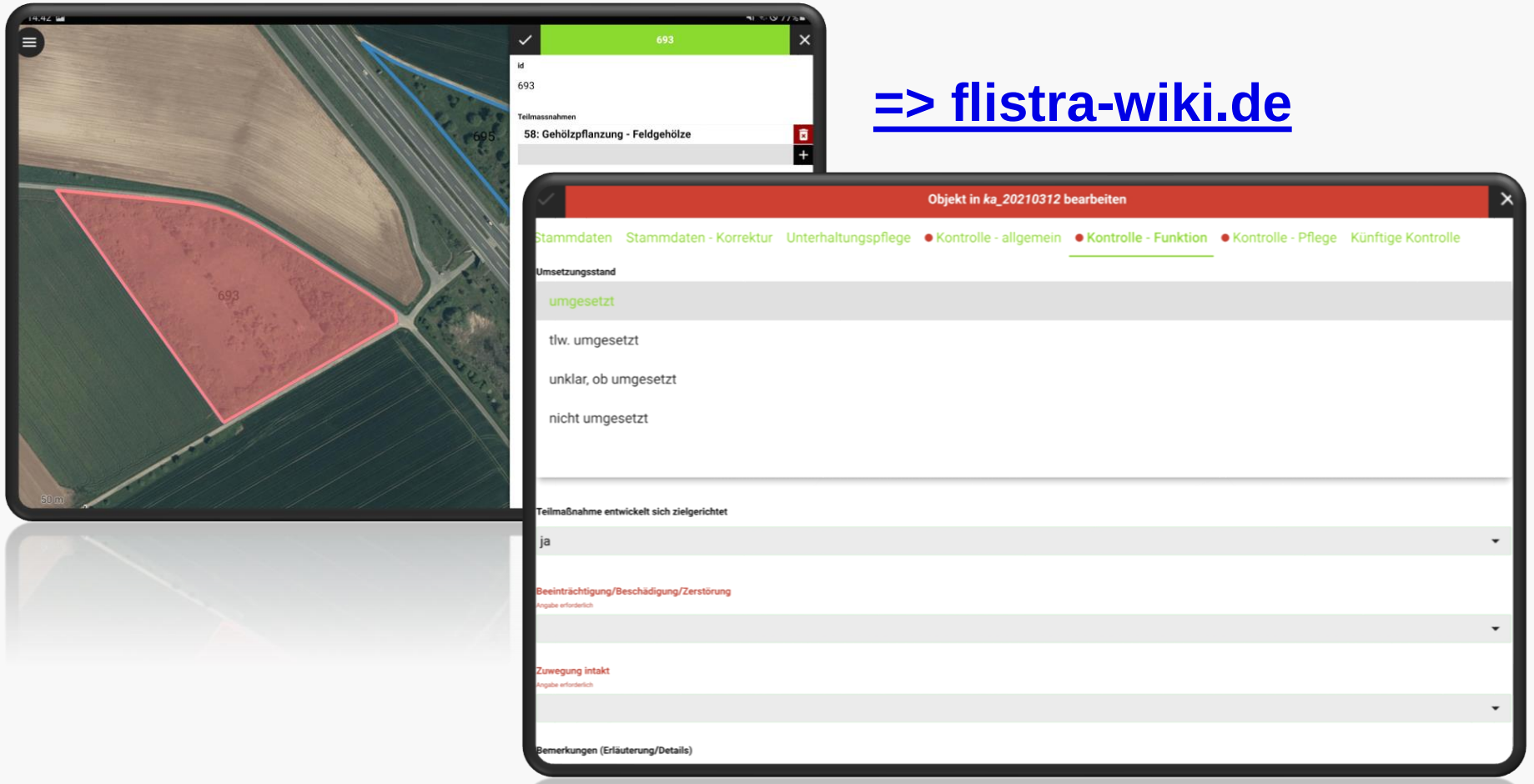
- **Gut automatisiert detektierbar:**
  - Großflächige Maßnahmen mit eindeutigem Nutzungszyklus oder Phänologie
  - Bspw. Grünland-Anlagen, Gehölz-Aufforstungen etc.
- **Gut am Luftbild detektierbar:**
  - Kleinflächige oder punktuelle Gehölzpflanzungen (wenn Alter der Maßnahme bekannt!)
  - Bspw. Heckenpflanzungen, Baumreihen, Einzelbäume, Streuobst
- **idR schlecht fernerkundlich detektierbar:**
  - Kleinflächige/ lineare, häufig verschattete Maßnahmen sowie Maßnahmen mit unvollständiger Datengrundlage
  - Bspw. Fließgewässer, Ufersäume, „sonstige“-Maßnahmen oder 1:n-Maßnahmen

Teil 2

DIE DIGITALE GELÄNDEERFASSUNG

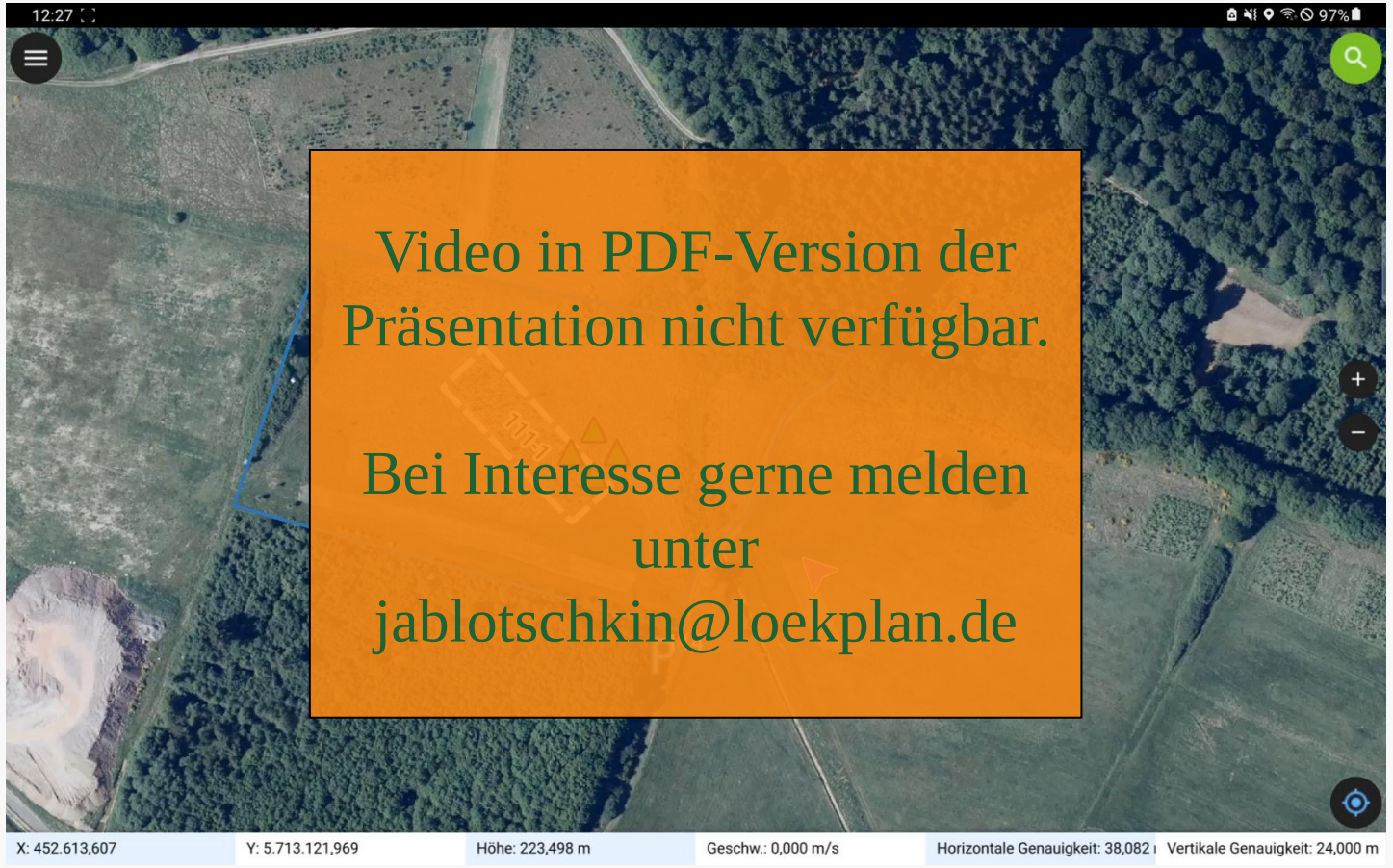
Digitale Geländeerfassung mit „FLISTRA*mobile*“

- Standardisierte, digitale Erfassung im Gelände
- Integrierte Plausibilitäts- & Fehlerkontrolle
- GPS-Verstandortung & Navigation
- Aufnahme von Geländefotos per integrierter Kamera



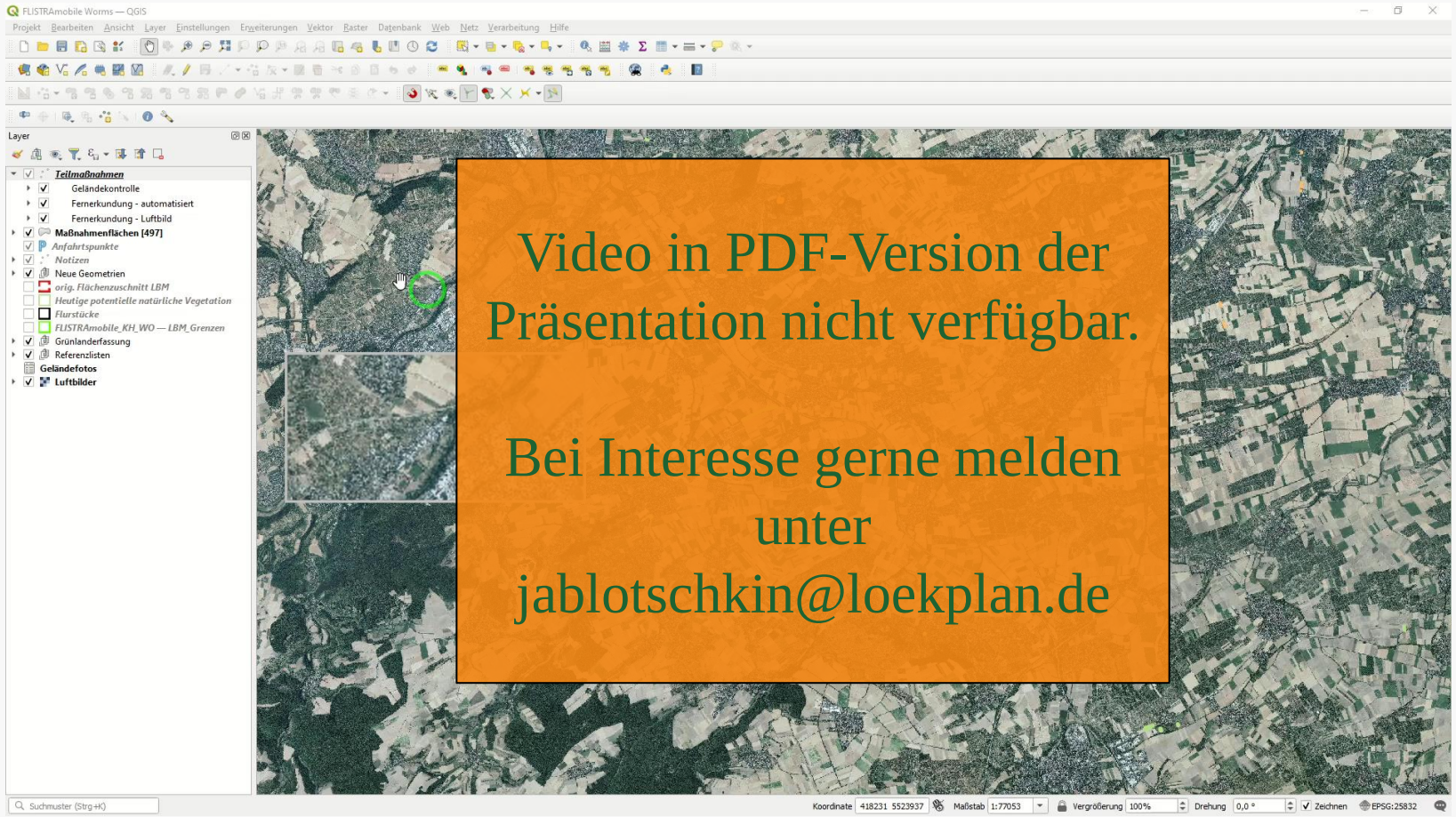
=> flistra-wiki.de

Digitale Geländeerfassung mit „FLISTRAmobile“



Auswertung & Weiterverarbeitung am PC

- **Bspw. über formularbasierte Filter**
  - Auf welchen Flächen liegt akuter Handlungsbedarf vor?



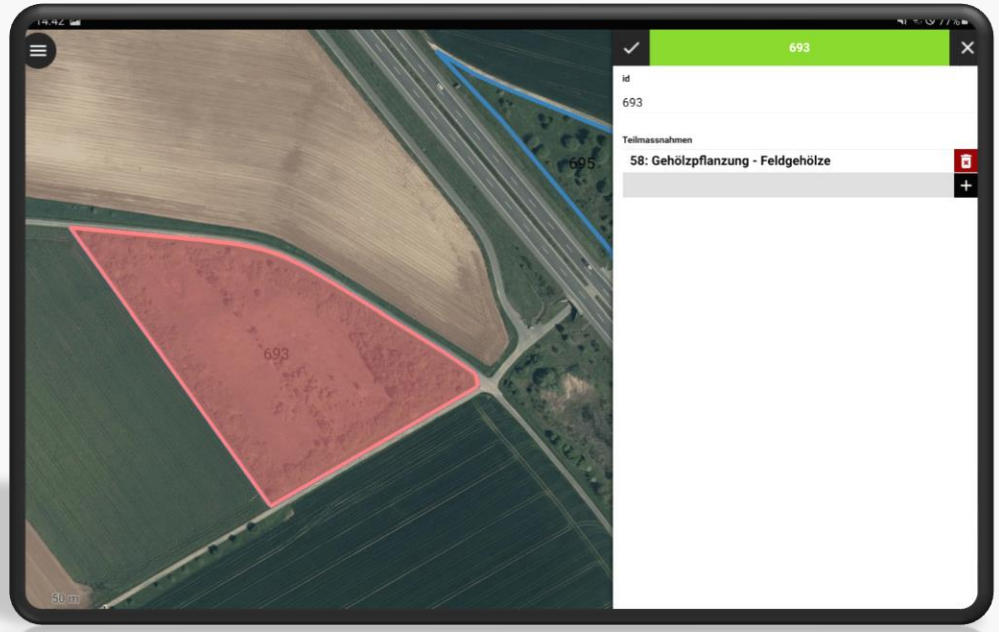
Video in PDF-Version der Präsentation nicht verfügbar.

Bei Interesse gerne melden unter jablotschkin@loekplan.de

Mögliche Weiterentwicklungen

- **Bestandsaufnahme, bspw.**
  - Fauna
  - Biotoptypen
  - Integriertes Biotopwertverfahren zur Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung auf Knopfdruck
- **Ausführungsplanung/ Auftragsgenerierung, bspw.**
  - Integration Standardleistungskatalog
  - Terminsetzungs- & Erinnerungsfunktion
  - Automatische Auftragsgenerierung je nach Handlungs- und Ausschreibungsbedarf

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





SCHALLBERECHNUNG IM BIM-GESAMTMODELL MIT KORFIN®

LAURA HÖHLE

A|PLUS|S

In Zusammenarbeit mit

MÖHLER+PARTNER INGENIEURE AG

INHALT

Teil 1: Schall und BIM

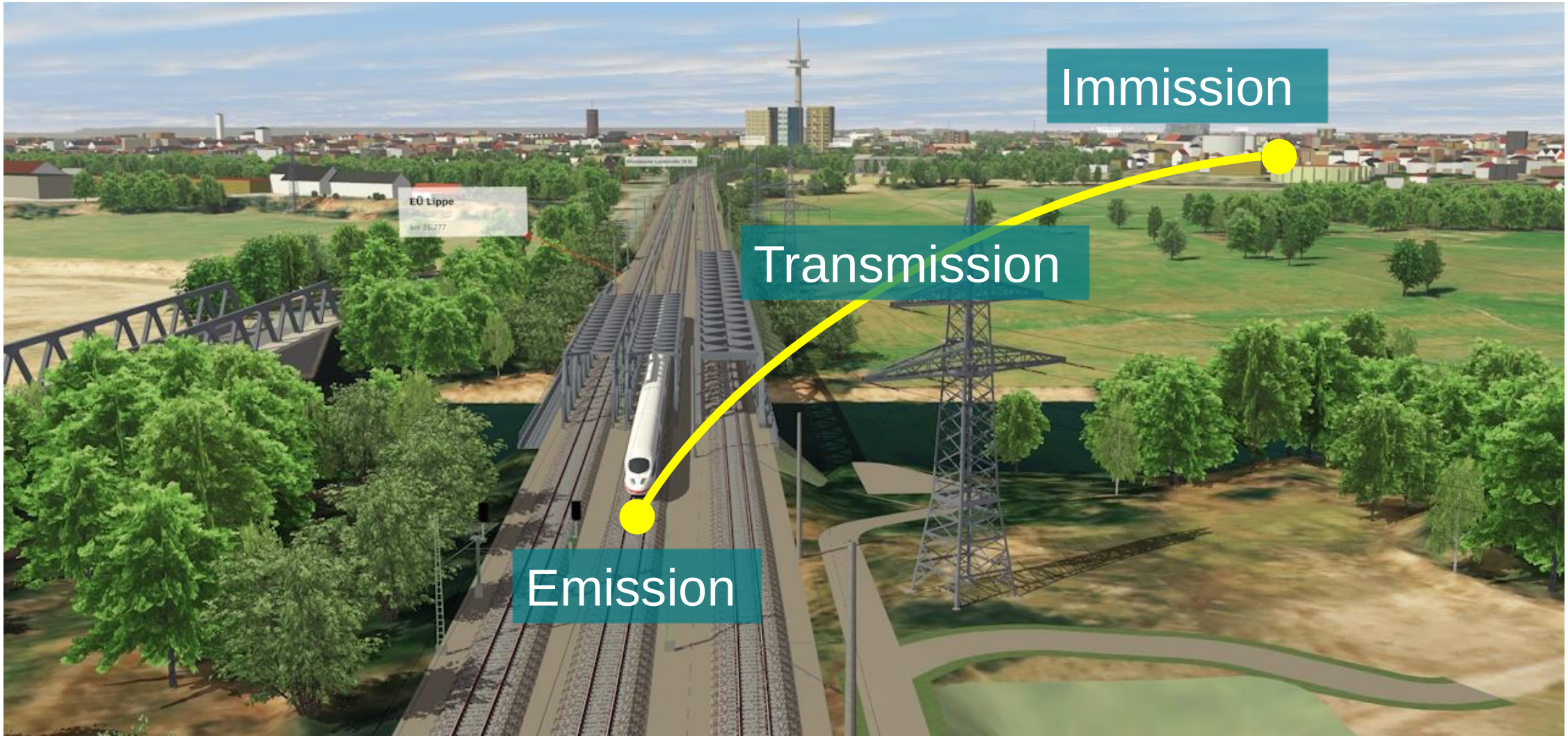
1. Grundlagen der Schallausbreitung und Schallschutzplanung
2. Welche daten braucht man für eine Schallberechnung?
3. Vorteile der Berechnung direkt im Gesamtmodell
4. Einfluss des Detailgrades von Modellobjekten
5. Vorteile der Anwendung von BIM in der Schallschutzplanung
6. Vorteile der Anwendung von BIM in der Auswertung der Schallbetroffenheit

Teil 2: Praxisvorführung KorFin® Sonic

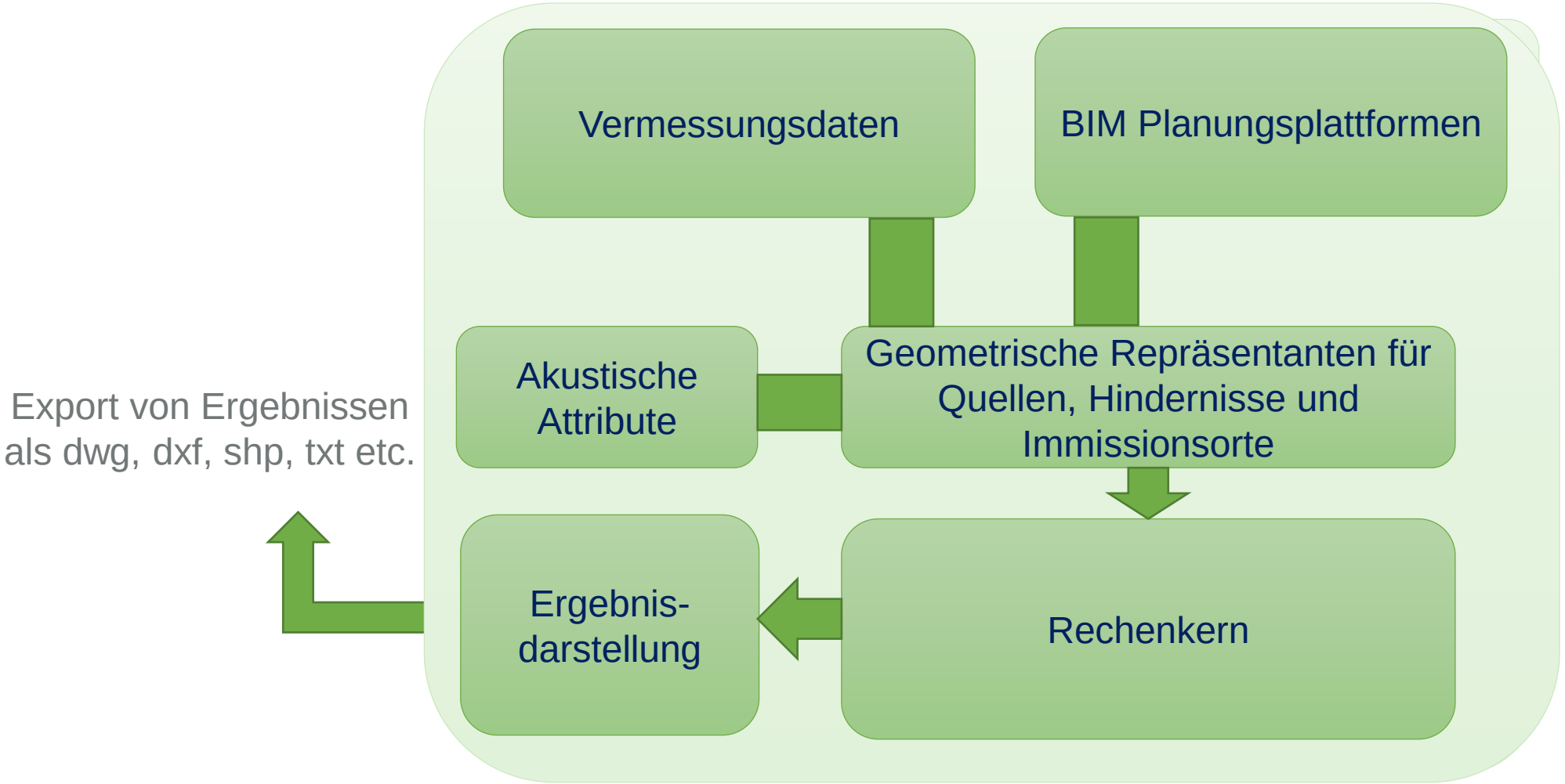
Teil 1

Schall und BIM

GRUNDLAGEN DER SCHALLAUSBREITUNG UND SCHALLSCHUTZPLANUNG



GRUNDLAGEN DER SCHALLAUSBREITUNG UND SCHALLSCHUTZPLANUNG



WELCHE DATEN BRAUCHT MAN FÜR EINE SCHALLBERECHNUNG?



WELCHE DATEN BRAUCHT MAN FÜR EINE SCHALLBERECHNUNG?



Im BIM-Gesamtmodell bereits enthalten!

→ Für Schallausbreitung ist nur die **Geometrie und Lage** der Quelle und der **Schallleistungspegel** (Emission) wichtig

© DEGES, B6 Ortsumgehung Dresden-Cossebaude

VORTEILE DER BERECHNUNG DIREKT IM GESAMTMODELL

Zeitgewinn

Vermeidung von unnötigen Importen und Exporten in externe Module

→ *Deduplikation*:
Alle nötigen Informationen sind bereits im Gesamtmodell vorhanden und werden direkt genutzt

Garantie für gültigen Datenbestand

Eindeutige Modellgrundlage nach dem „*Single Source Of Truth*“ - Prinzip

→ *Modelleindeutigkeit*:
Es gibt nur **eine** Datengrundlage auf der Planung und Schallberechnung stattfinden
→ *Versionseindeutigkeit:*
Es wird immer auf dem aktuellen Stand der Planung gearbeitet

VORTEILE DER BERECHNUNG DIREKT IM GESAMTMODELL

Zeitgewinn	Garantie für gültigen Datenbestand
Vermeidung von unnötigen Importen und Exporten in externe Module → *Nachjollizierbar*: Alle nötigen Informationen sind bereits im Gesamtmodell vorhanden und werden direkt genutzt	Eindeutige Modellgrundlage nach dem „*Single Source Of Truth*“ - Prinzip → *Modelleindeutigkeit*: Es ist durch die Datengrundlage auf einer Planung und Schallberechnung stattfinden → *Versionseindeutigkeit:* Es wird immer auf dem aktuellen Stand der Planung gearbeitet

nachvollziehbar

Wofür brauche ich das?

VORTEILE DER BERECHNUNG DIREKT IM GESAMTMODELL

Zeitgewinn

Vermeidung von unnötigen Importen und Exporten in externe Module

nachvollziehbar

Alle nötigen Informationen sind bereits im Gesamtmodell vorhanden und werden direkt genutzt

Garantie für gültigen Datenbestand

Wofür brauche ich das?

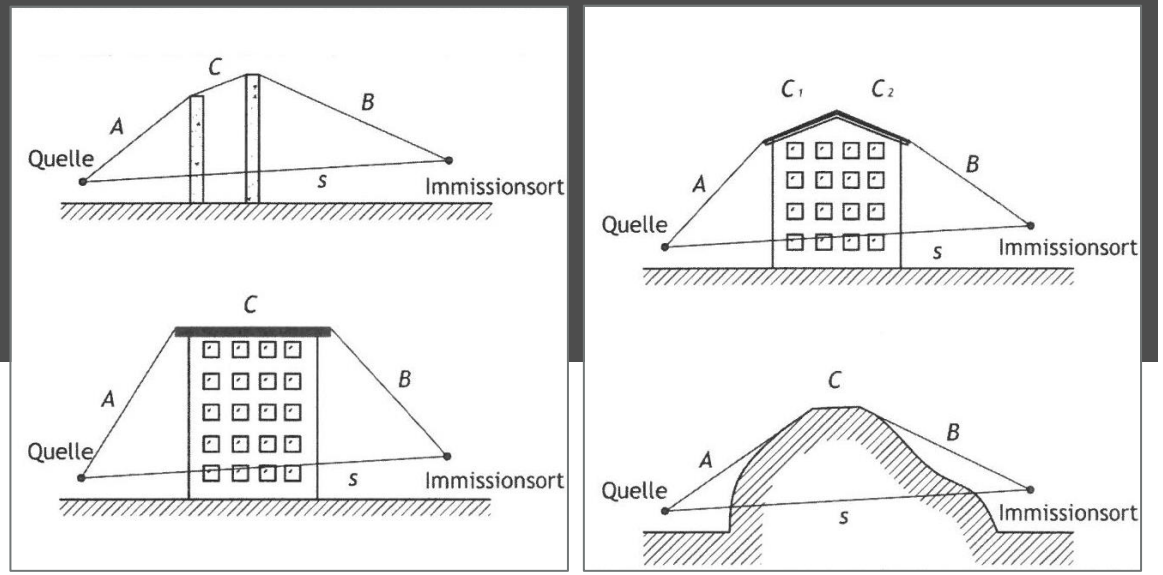
Dadurch KEINE FEHLER durch fehlende oder falsche Kommunikation (**menschliche Fehler**) oder durch Import und Export (**Informationsverlust durch Konvertierung**)

EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN

Welchen Einfluss hat die Geometrie der Gebäude (LOD1 oder LOD2) auf das **Abschirmmaß**?
→ Am Beispiel der RLS19 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019)

Für einen Immissionsort gilt:
„Immission“ = „Emission“ + Längenzuschlag - Pegelminderungen

Pegelminderungen durch
- geometrische Divergenz (Distanz)
- Luftdämpfung
- Bodendämpfung oder Abschirmung



Bildhafte Berechnung des Abschirmmaßes (RLS19, Bild 13)

EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN

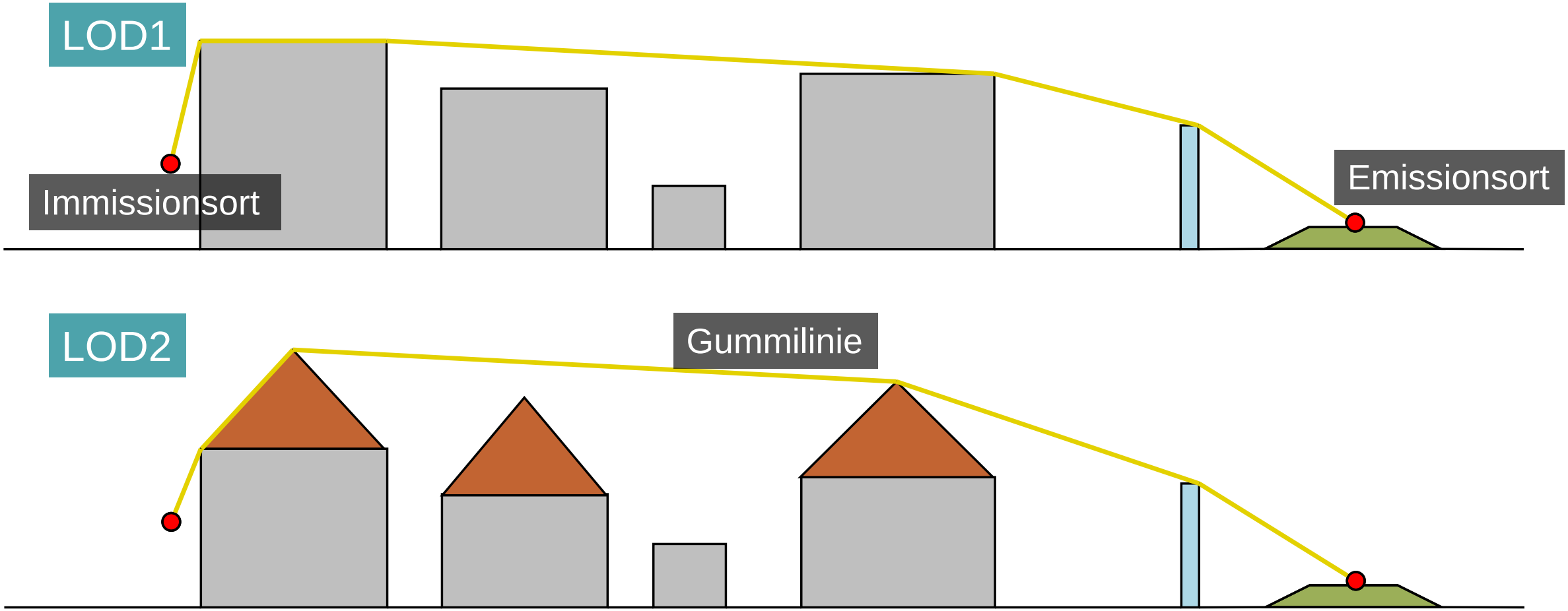


©DEGES: B221 - A 1, Ersatzneubau Weserstrombrücke, 8-str. Ausbau der A1 zwischen dem AD Stuhr und dem AK Bremen





EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN



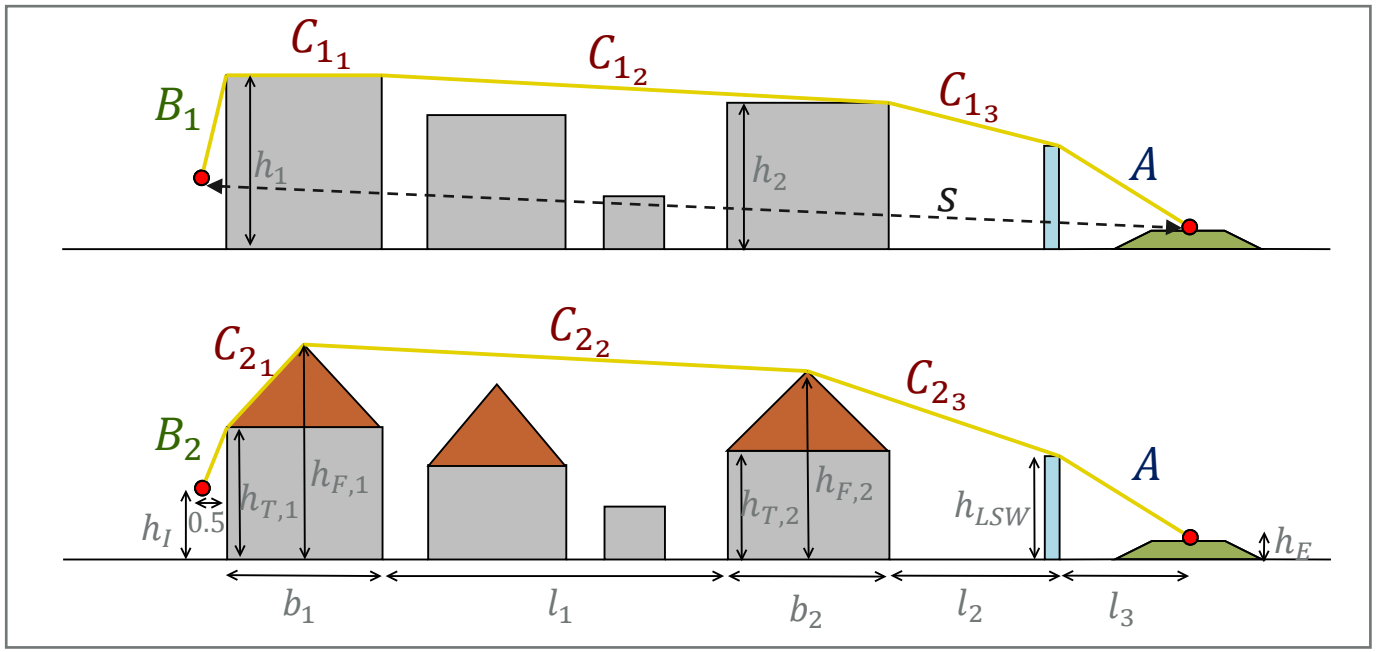
EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN

Abstand Immissions- und Emissionsort

$$s = \sqrt{(0.5 + b_1 + l_1 + b_2 + l_2 + l_3)^2 + (h_E - h_I)^2}$$

B = Abstand Immissionsort und letzte Beugungskante

$$B_1 = \sqrt{0.5^2 + (h_1 - h_I)^2} \qquad B_2 = \sqrt{0.5^2 + (h_{T,1} - h_I)^2}$$



C = Aufsummierter Weg über alle Beugungskanten

$$C_1 = C_{1_1} + C_{1_2} + C_{1_3}$$
$$C_{1_1} = b_1$$
$$C_{1_2} = \sqrt{(l_1 + b_2)^2 + (h_2 - h_1)^2}$$
$$C_{1_3} = \sqrt{l_2^2 + (h_{LSW} - h_2)^2}$$

$$C_2 = C_{2_1} + C_{2_2} + C_{2_3}$$
$$C_{2_1} = \sqrt{(0.5 \cdot b_1)^2 + (h_{F,1} - h_{T,1})^2}$$
$$C_{2_2} = \sqrt{(0.5 \cdot (b_1 + b_2) + l_1)^2 + (h_{F,2} - h_{F,1})^2}$$
$$C_{2_3} = \sqrt{(0.5 \cdot b_2 + l_2)^2 + (h_{LSW} - h_{F,2})^2}$$

A = Abstand Emissionsort und erste Beugungskante

$$A = \sqrt{l_3^2 + (h_E - h_{LSW})^2}$$

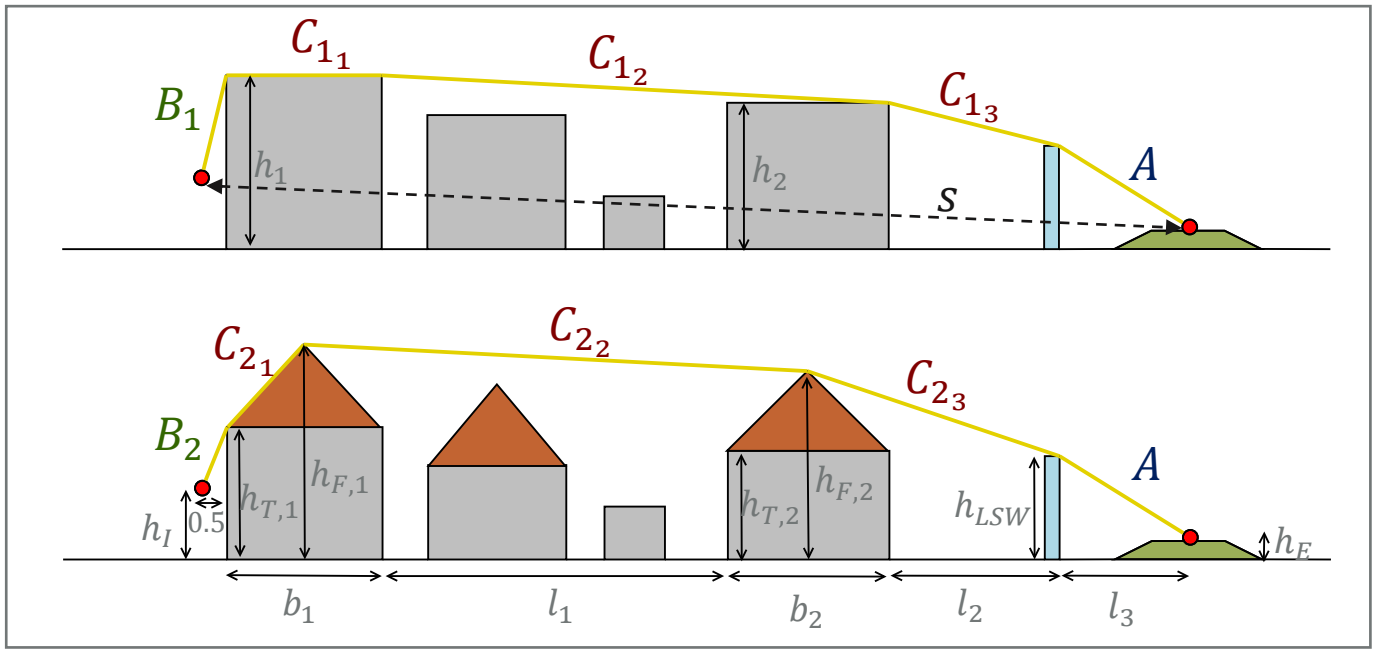
EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN

Beispielwerte

$h_{T,1} = 5\text{m}$	$h_{T,2} = 4\text{m}$	$l_1 = 20\text{m}$	$h_I = 2\text{m}$	$h_1 = 0.5 \cdot (h_{T,1} + h_{F,1}) = 6\text{m}$
$h_{F,1} = 7\text{m}$	$h_{F,2} = 6\text{m}$	$l_2 = 10\text{m}$	$h_E = 1\text{m}$	$h_2 = 0.5 \cdot (h_{T,2} + h_{F,2}) = 5\text{m}$
$b_1 = 8\text{m}$	$b_2 = 8\text{m}$	$l_3 = 5\text{m}$	$h_{LSW} = 4\text{m}$	

$s = 51.5097\text{m}$

$A = 5.831\text{m}$



$B_1 = 4.0311\text{m}$

$C_{1_1} = 8\text{m}$
$C_{1_2} = 28.0179\text{m}$
$C_{1_3} = 10.0499\text{m}$
$\Rightarrow C_1 = 46.0678\text{m}$

$B_2 = 3.0414\text{m}$

$C_{2_1} = 4.4721\text{m}$
$C_{2_2} = 28.0179\text{m}$
$C_{2_3} = 14.1421\text{m}$
$\Rightarrow C_2 = 46.6321\text{m}$

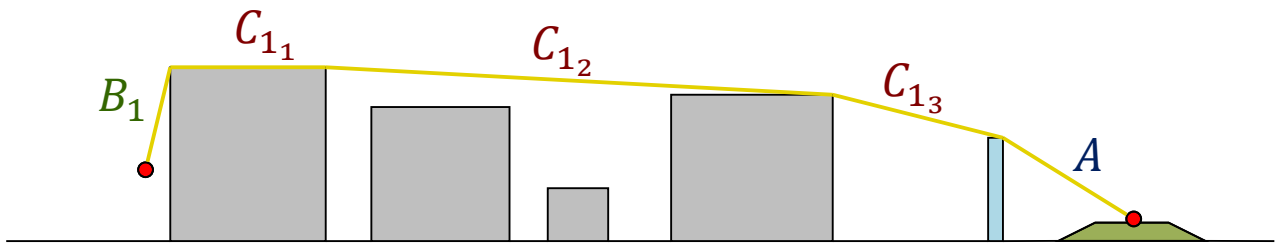
EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN

RLS19, Berechnung der Pegelminderung durch Abschirmung:

$D_Z = 10 \cdot \lg[3 + 80 \cdot z \cdot K_W] \rightarrow$ *Abschirmmaß*

$K_W = \exp(-\frac{1}{2000} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot B \cdot s}{2z}}) \rightarrow$ *Witterungskorrektur*

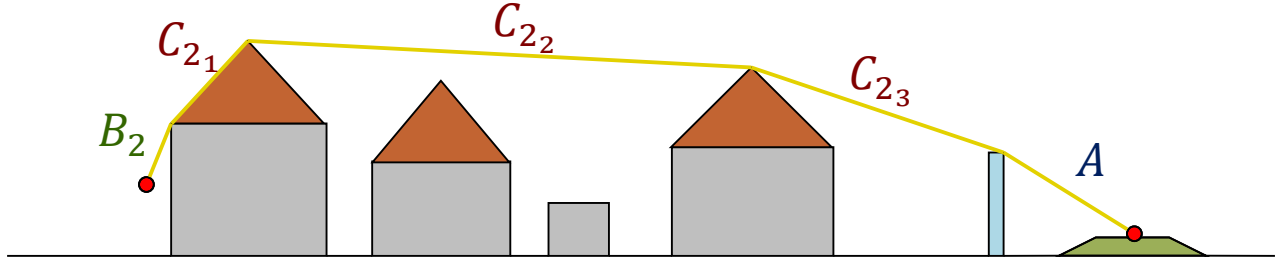
$z = A + B + C - s \rightarrow$ *Schirmwert*



$z_1 = 4.4202$

$K_{W_1} = 0.9942$

$\boldsymbol{D_{Z_1} = 25.497\text{dB}}$

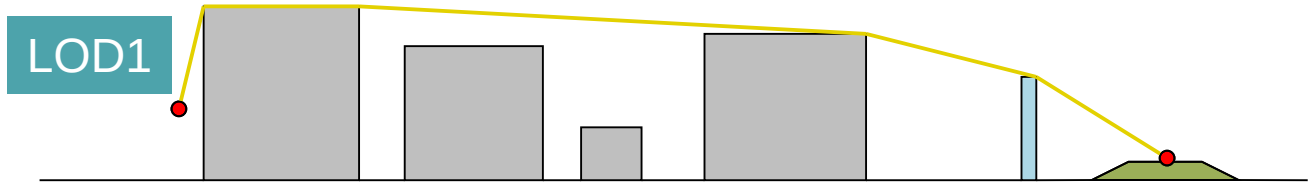


$z_2 = 3.9947$

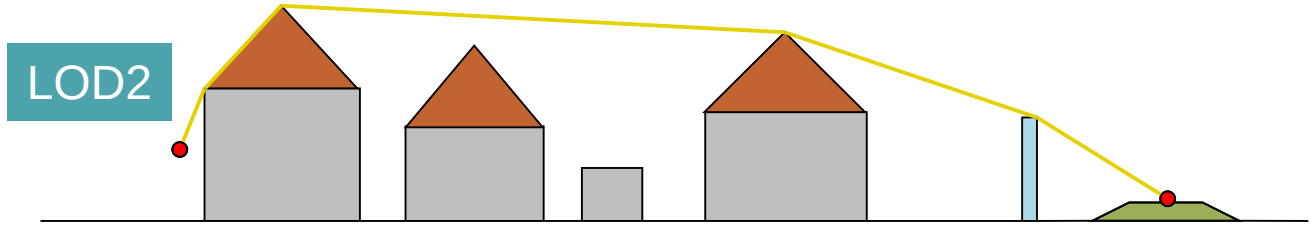
$K_{W_2} = 0.9947$

$\boldsymbol{D_{Z_2} = 25.064\text{dB}}$

EINFLUSS DES DETAILGRADES VON MODELLOBJEKTEN



Pegelminderung um **25.497dB**



Pegelminderung um **25.064dB**

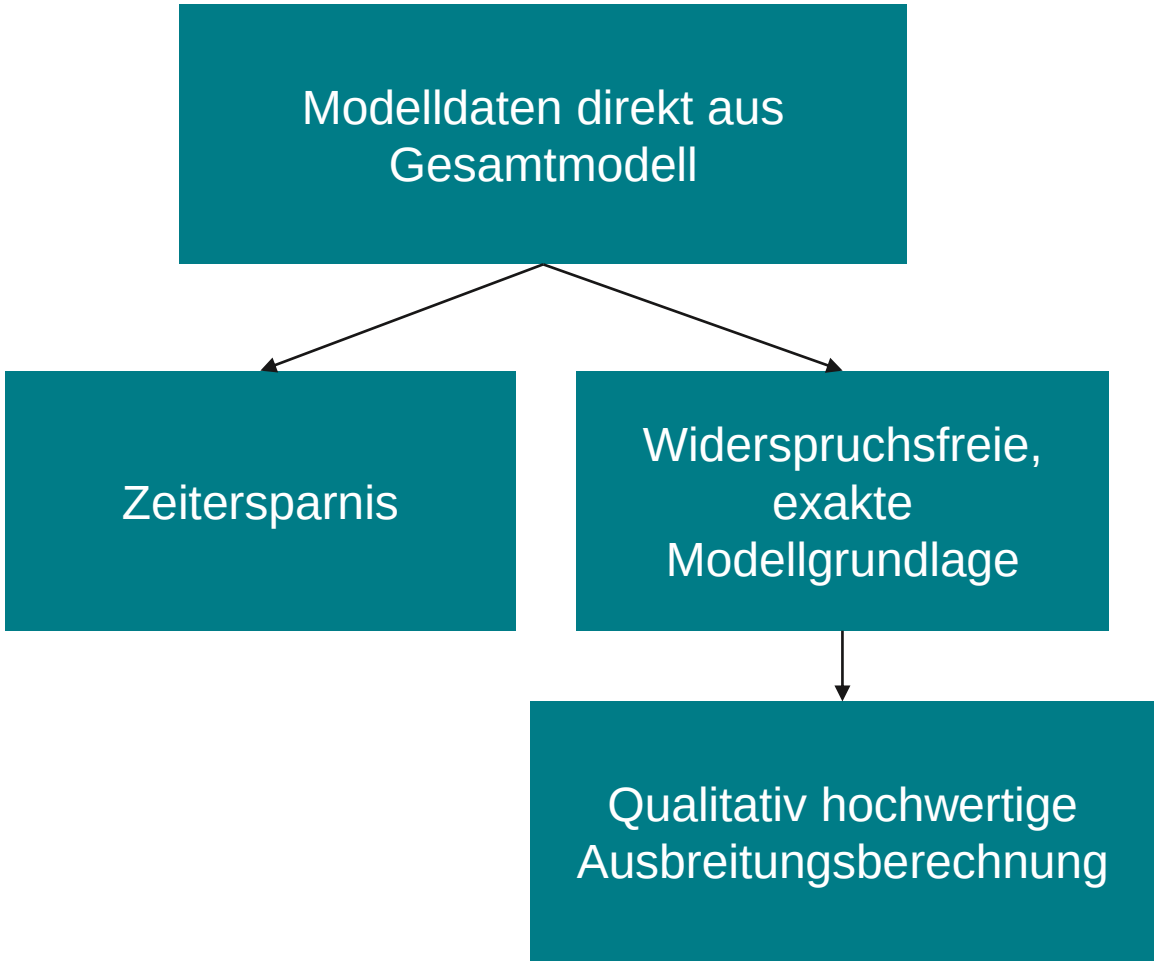
Differenz von 0.433dB!

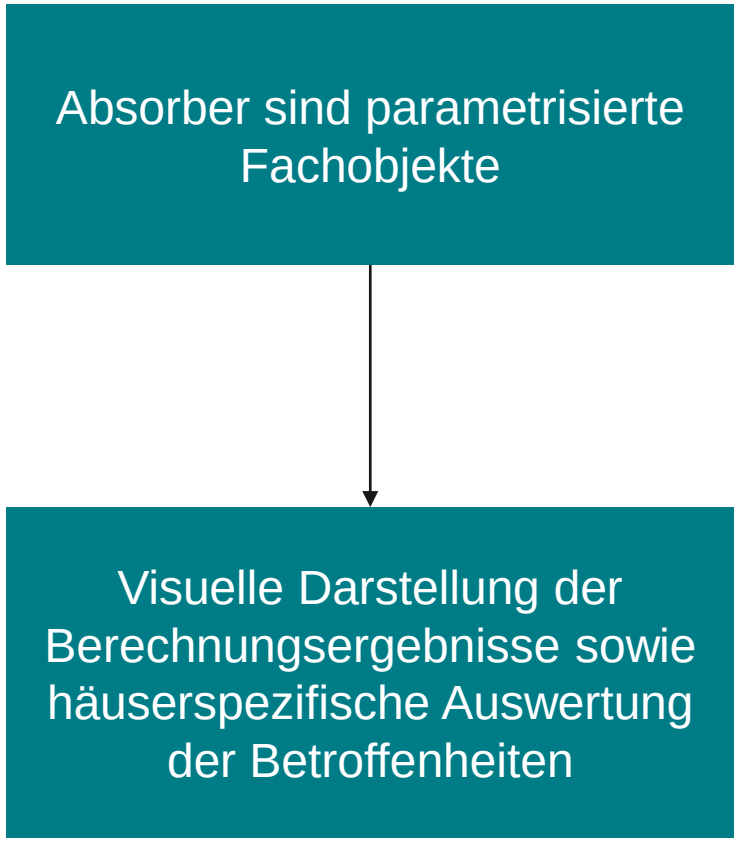
Einordnung dieses Wertes:

- 3dB entsprechen einer Verdopplung des Pegels (logarithmische Skala)
- Die Anforderung an die Präzision der Berechnung erlaubt Abweichungen von **maximal 0.1 dB.**

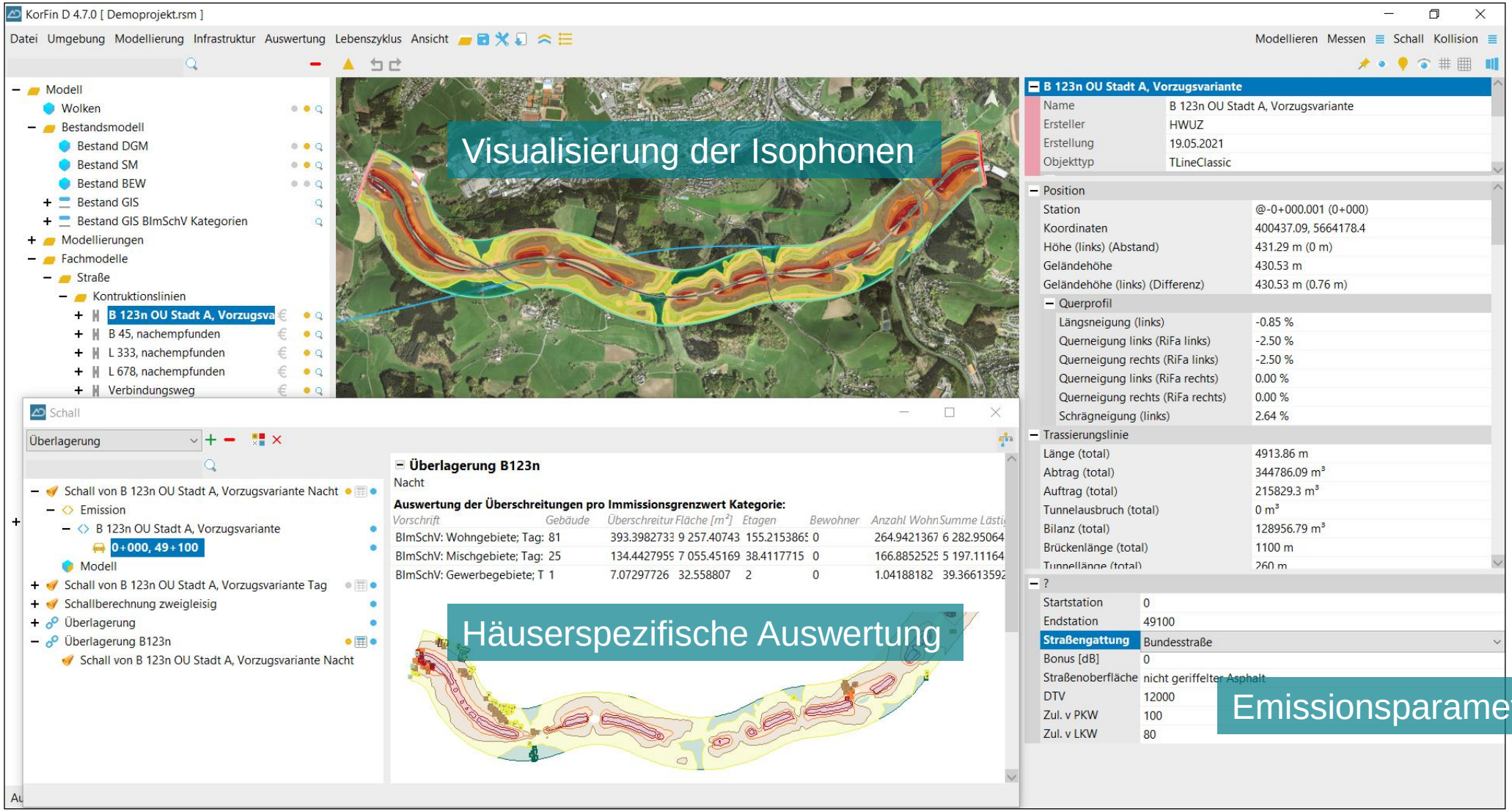
→ Die Schallberechnung hängt stark von der Genauigkeit der Datengrundlage ab!

VORTEILE DER ANWENDUNG VON BIM IN DER SCHALLSCHUTZPLANUNG

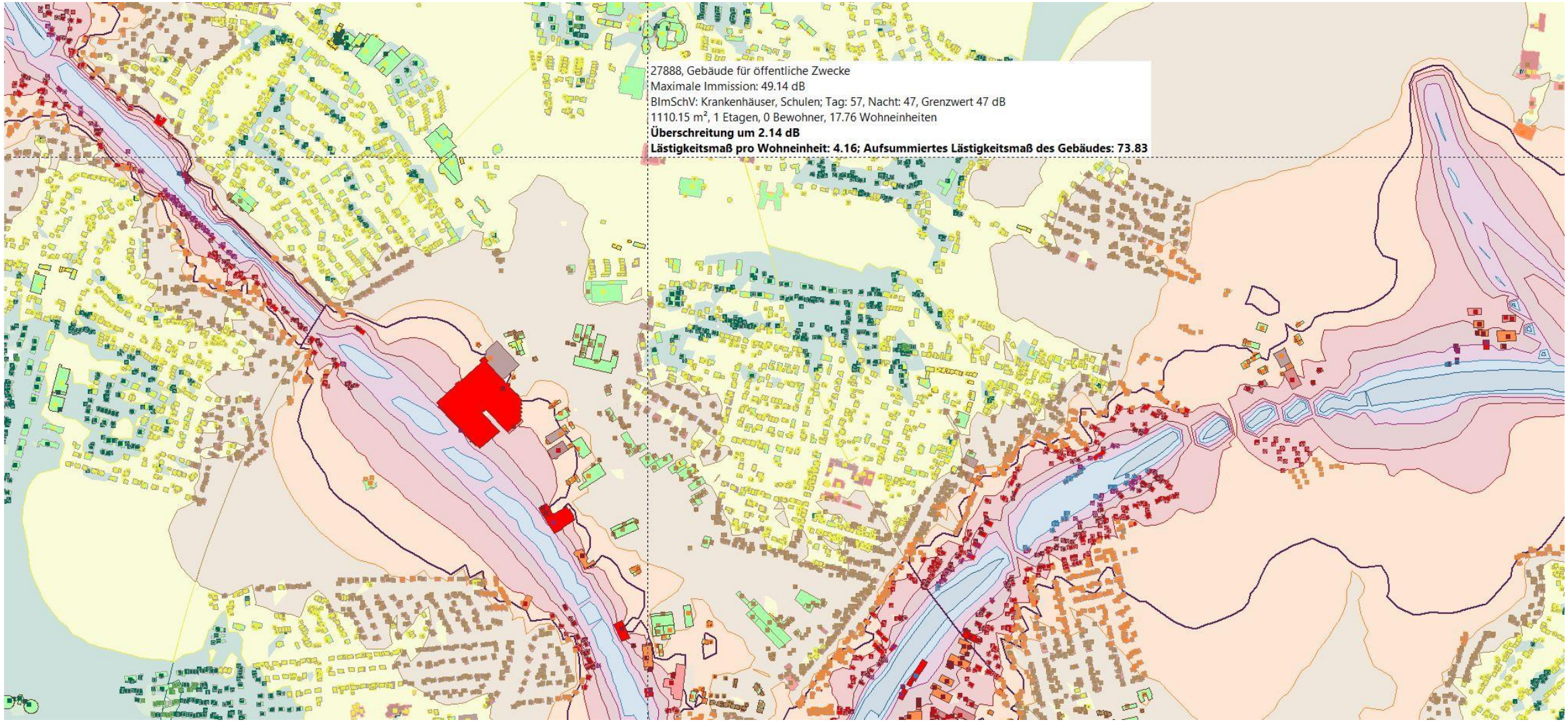




VORTEILE DER ANWENDUNG VON BIM IN DER AUSWERTUNG DER SCHALLBETROFFENHEIT



VORTEILE DER ANWENDUNG VON BIM IN DER AUSWERTUNG DER SCHALLBETROFFENHEIT



Teil 2

Praxisvorführung KorFin® Sonic

Vielen Dar  erksamkeit

Gefördert durch:
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
mFUND

3D/4D-Schallausbreitungs-Modell für Lastendrohnenflüge im BIM

FGSV-Expertenworkshop 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

psu

esri Partner Network Silver

Dr. Johannes Gnädinger
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU
j.gnaedinger@psu-schaller.de

Domagkstraße 1a
80807 München

psu-schaller.de

Hintergrund

- In Zukunft wird es (mehr) Drohnentransporte geben (auch im urbanen Gebiet)
- Wie kann dieser anhand von GIS Daten und Analysen umweltverträglich (in Bezug auf Lärm) gestaltet werden?
  - Berechnung von Lärmimmission auf Gebäude und Grund in überflogenem Gebiet
  - Berechnung von lärmoptimierten Flugrouten

Workflow

- Lärmmessungen von Drohnen in verschiedenen Flugphasen
- Erzeugung einer Lärmsphäre in der direkten Umgebung der Drohne
- Berechnung der Schallausbreitung der Drohne beim Flug über urbanes Gebiet mittels 3D-GIS Analysen
- Auswahl von lärmoptimierten Flugrouten und GIS Korridoranalysen

Schallausbreitung

Lärmmessungen

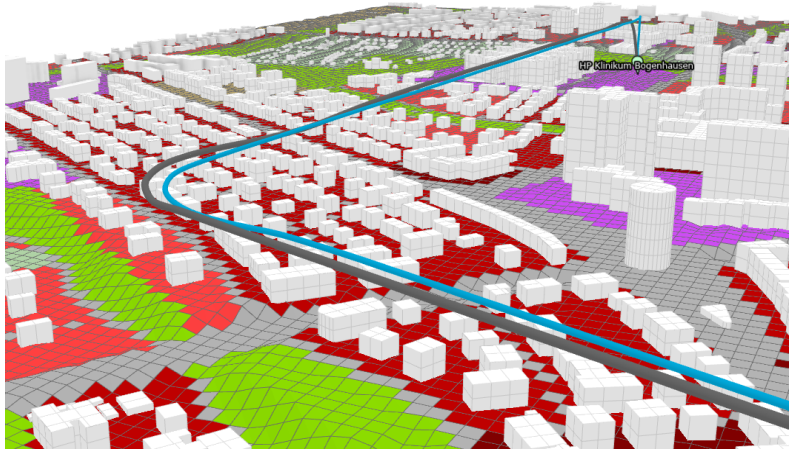
- Lärmmessungen von Transportdrohnen über offenem Messfeld
- Messungen durchgeführt durch TUM Lehrstuhl für Luftfahrtysteme und Phoenix Wings GmbH
- Erstellung eines analytisches Modells anhand der Messungen (TUM) das im GIS verarbeitet werden kann

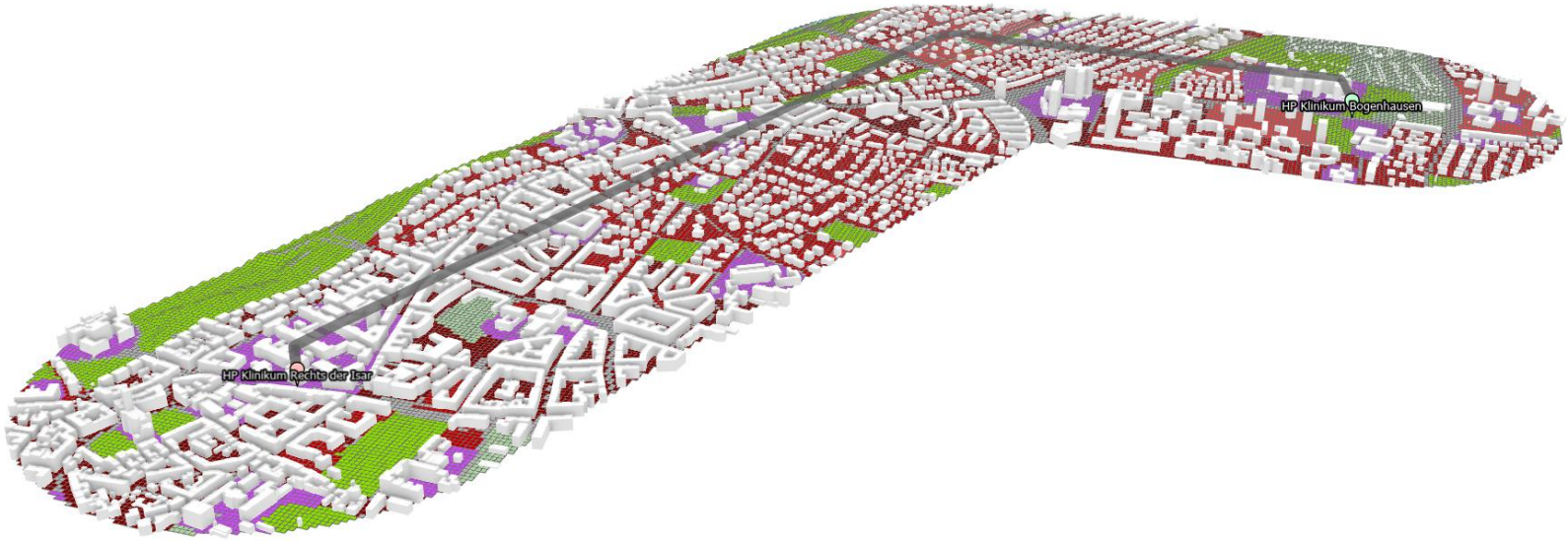




Schallausbreitung

- Auswahl einer Beispielroute für die 3D GIS Lärmbelastungsanalyse
- Bestimmung der kombinierten Lärmimmission von Straßenlärm und Drohnenfluglärm für eine ausgewählte Flugroute im urbanen Bereich zwischen Klinikum Rechts der Isar und Klinikum Bogenhausen
- Verarbeitung der Analysedaten der Lärmmessung mittels FME und ArcGIS Pro



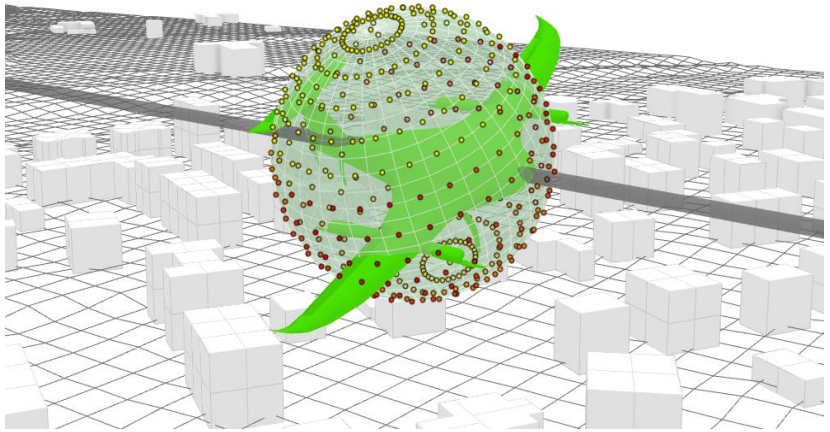


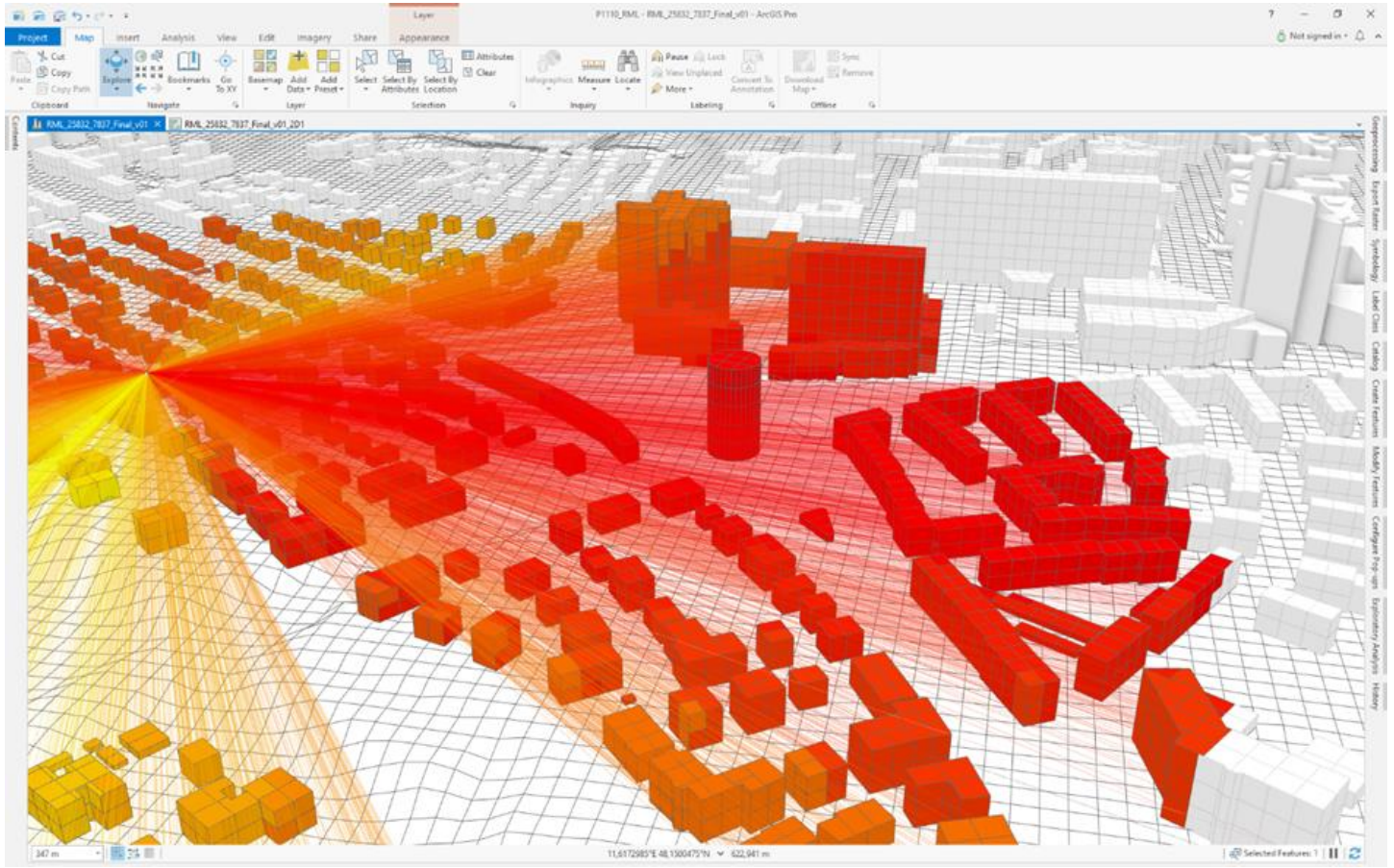
Testgebiet und Flugroute



Schallausbreitung im 3D-Stadtmodell

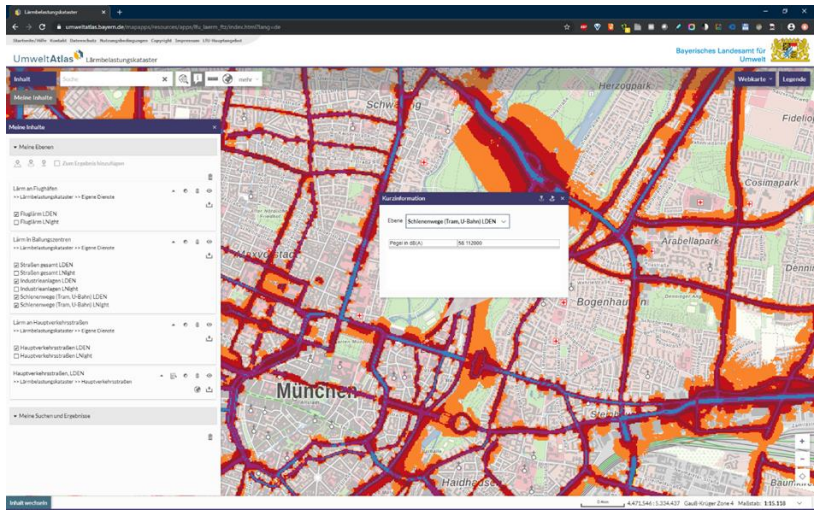
- Berechnung der Lärmimmission der Drohne auf die überflogenen Gebäude
- Kachelung der Gebäude in 10x10 m Kacheln

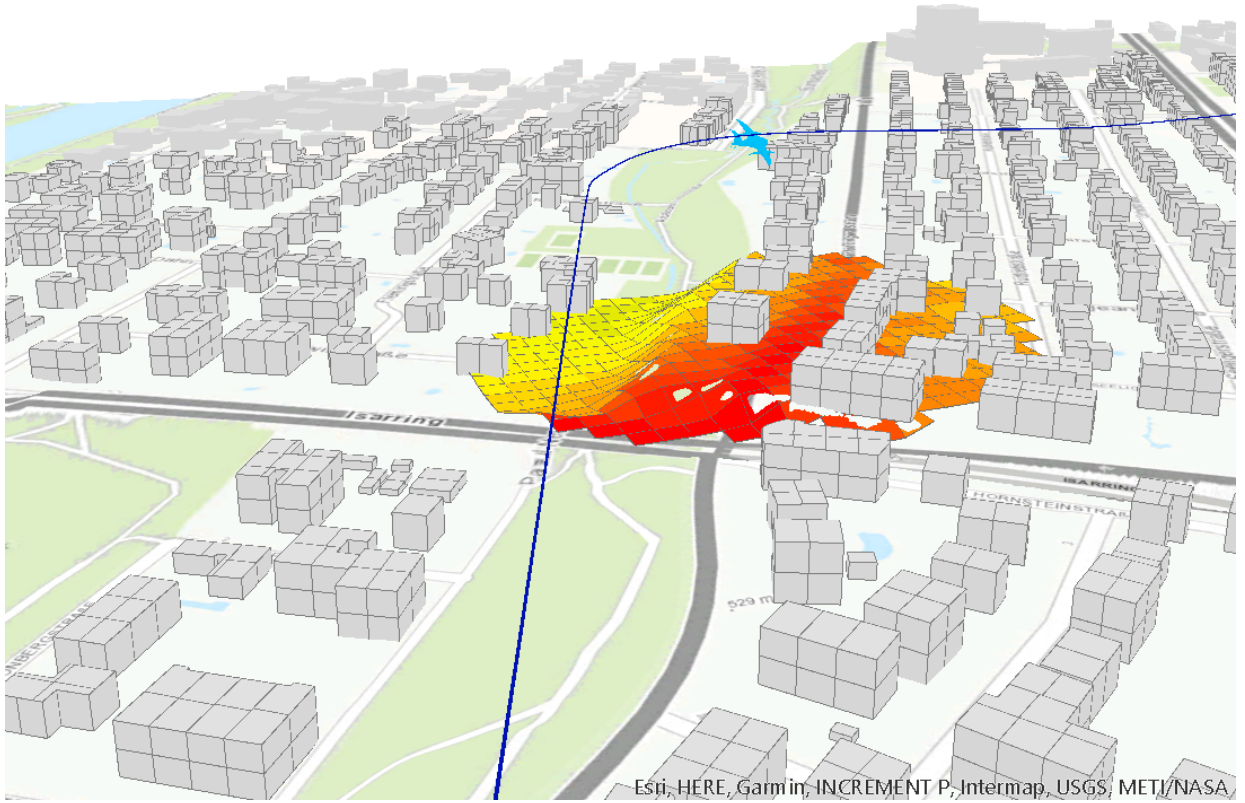




Schallausbreitung im 3D-Stadtmodell

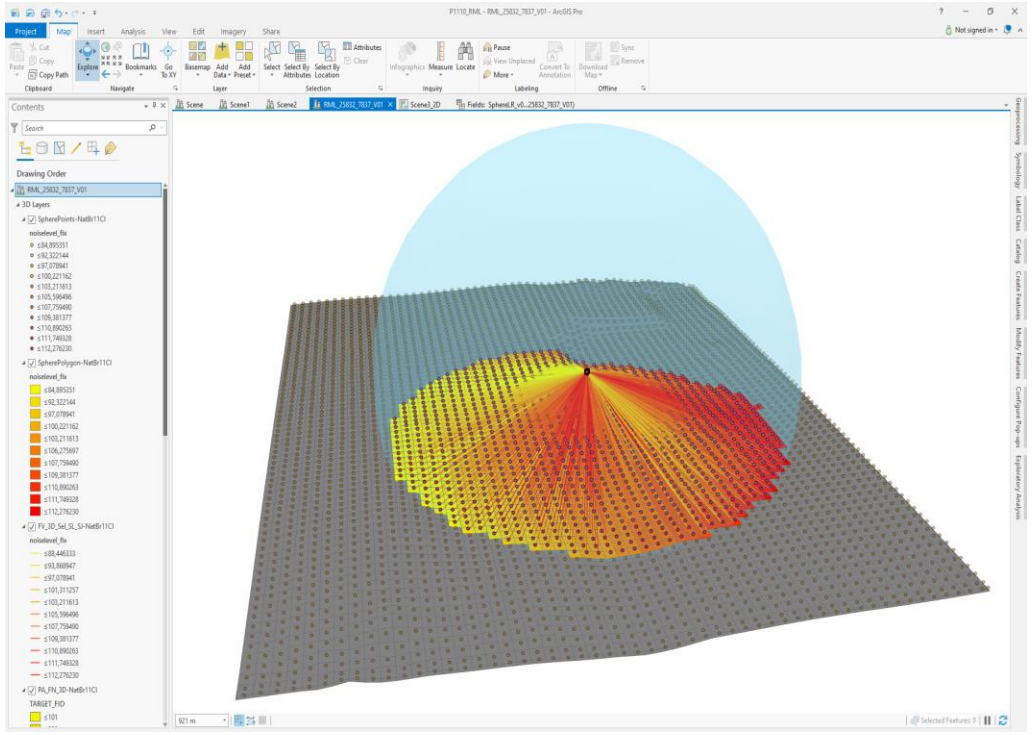
- Lärmimmission der Drohne auf den überflogenen Grund
- Kachelung des Geländes in 10x10 m Kacheln
- Inklusive Integration des Straßenlärms (LFU Bayerisches Landesamt für Umwelt)

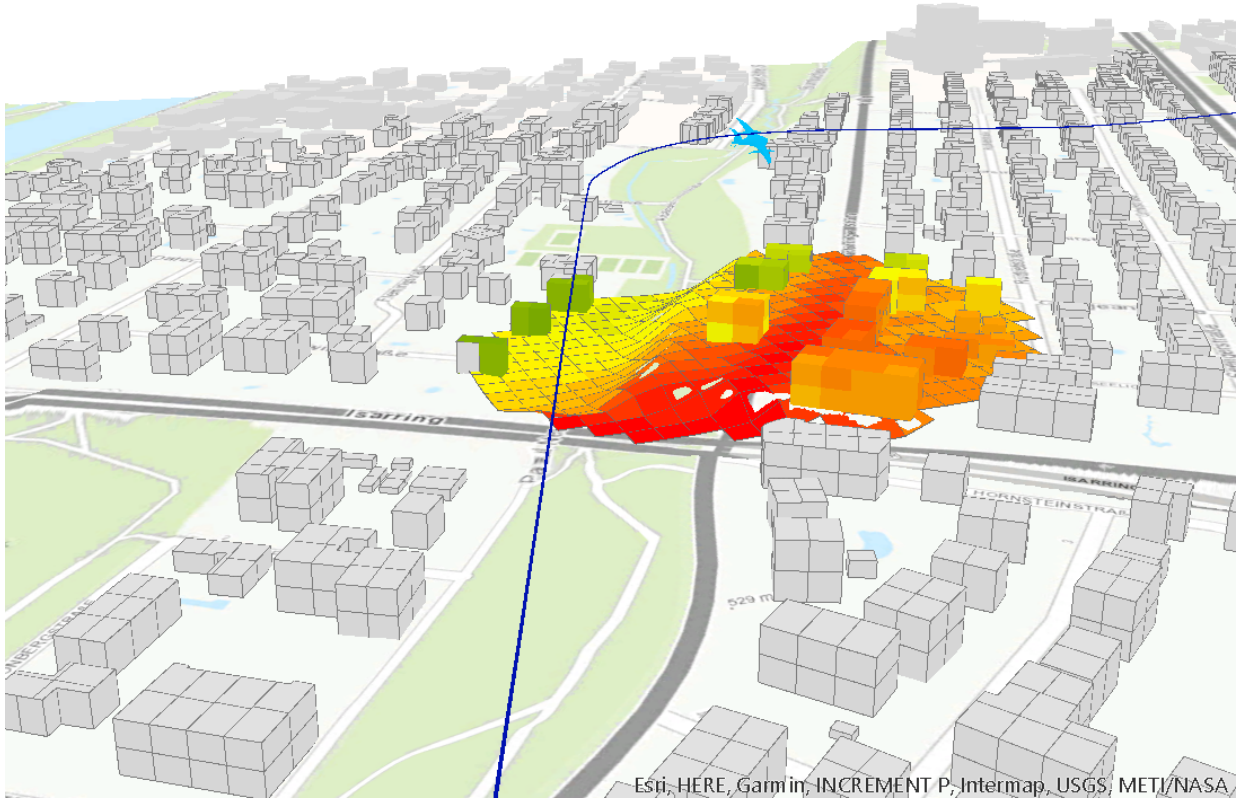




Schallausbreitung im 3D-Stadtmodell

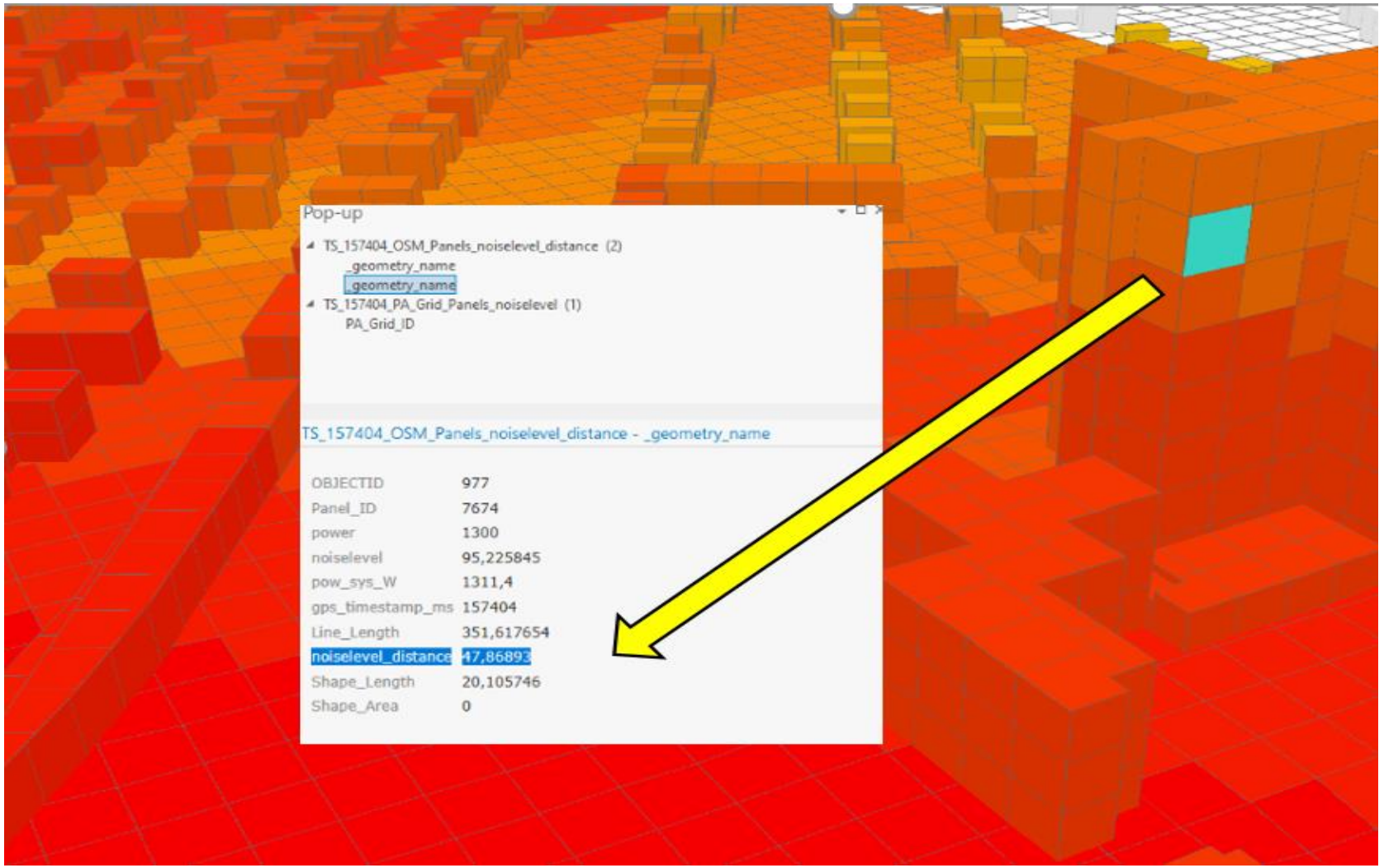
- Kombination von Lärmimmission auf Gebäude und auf Grund



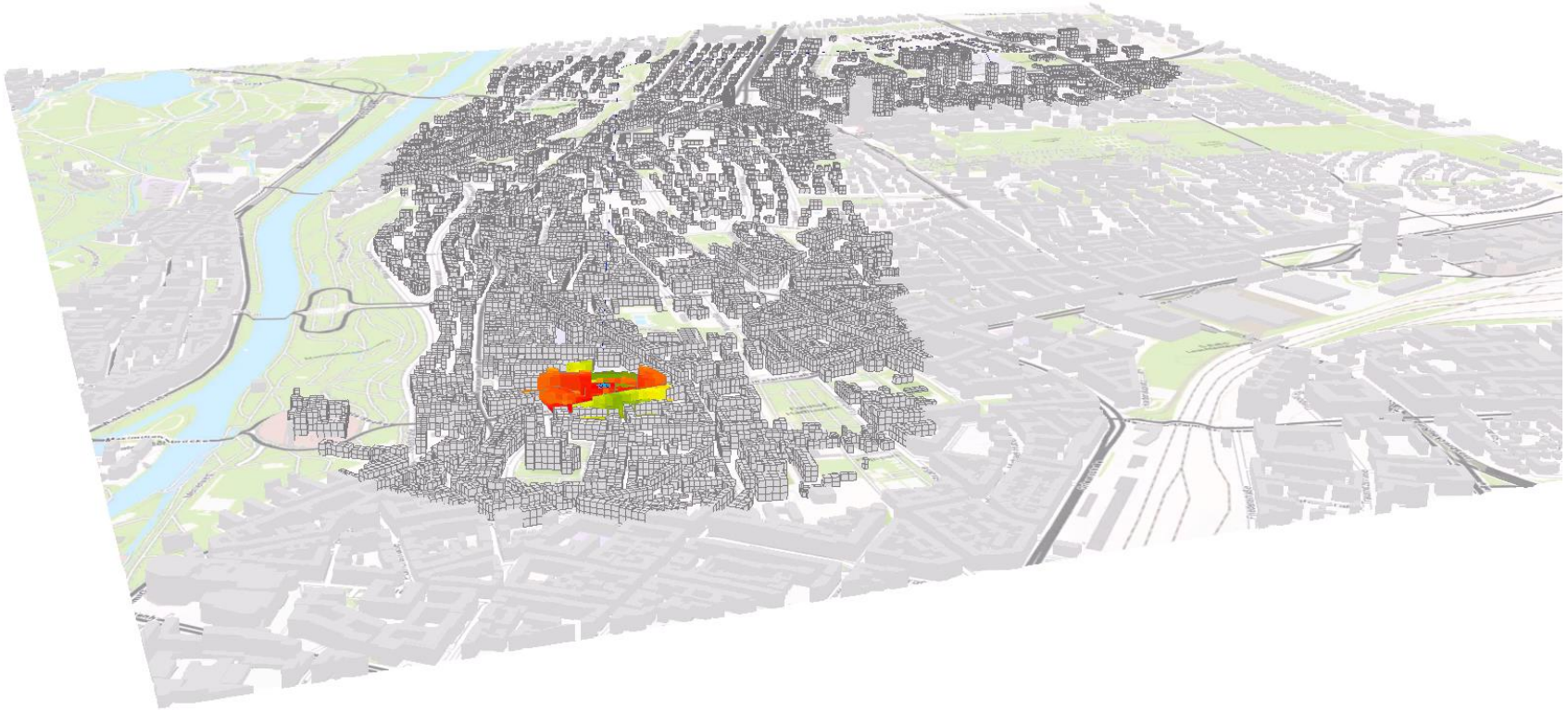


Schallausbreitung im 3D-Stadtmodell

- Einzelne Kacheln enthalten detaillierte Lärminformation zur Lärmimmission der Transportdrohne



Visualisierung eines Drohnen-Flugs



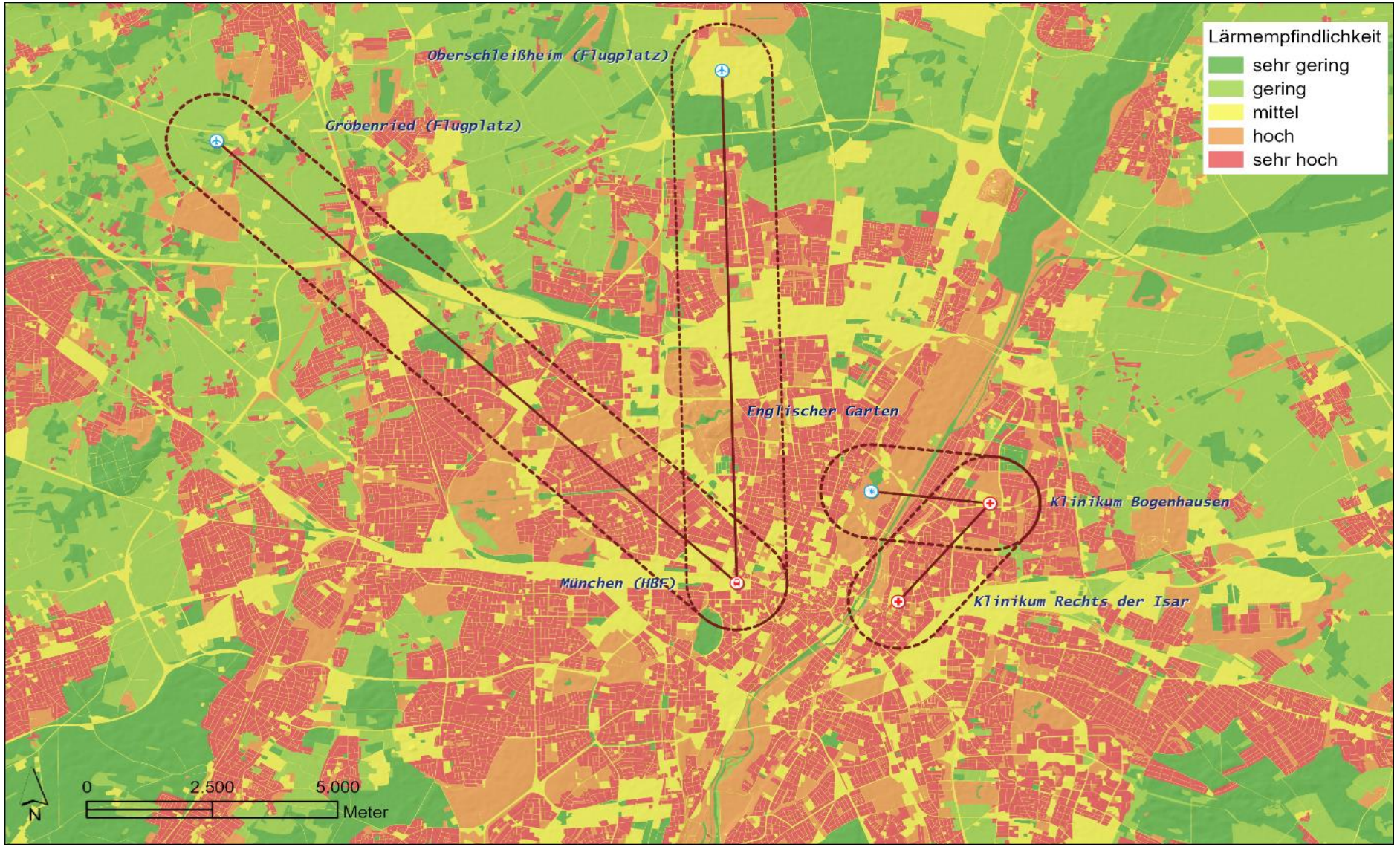
Berechnung lärmarmer Flugkorridore

Lärmoptimierte Flugrouten

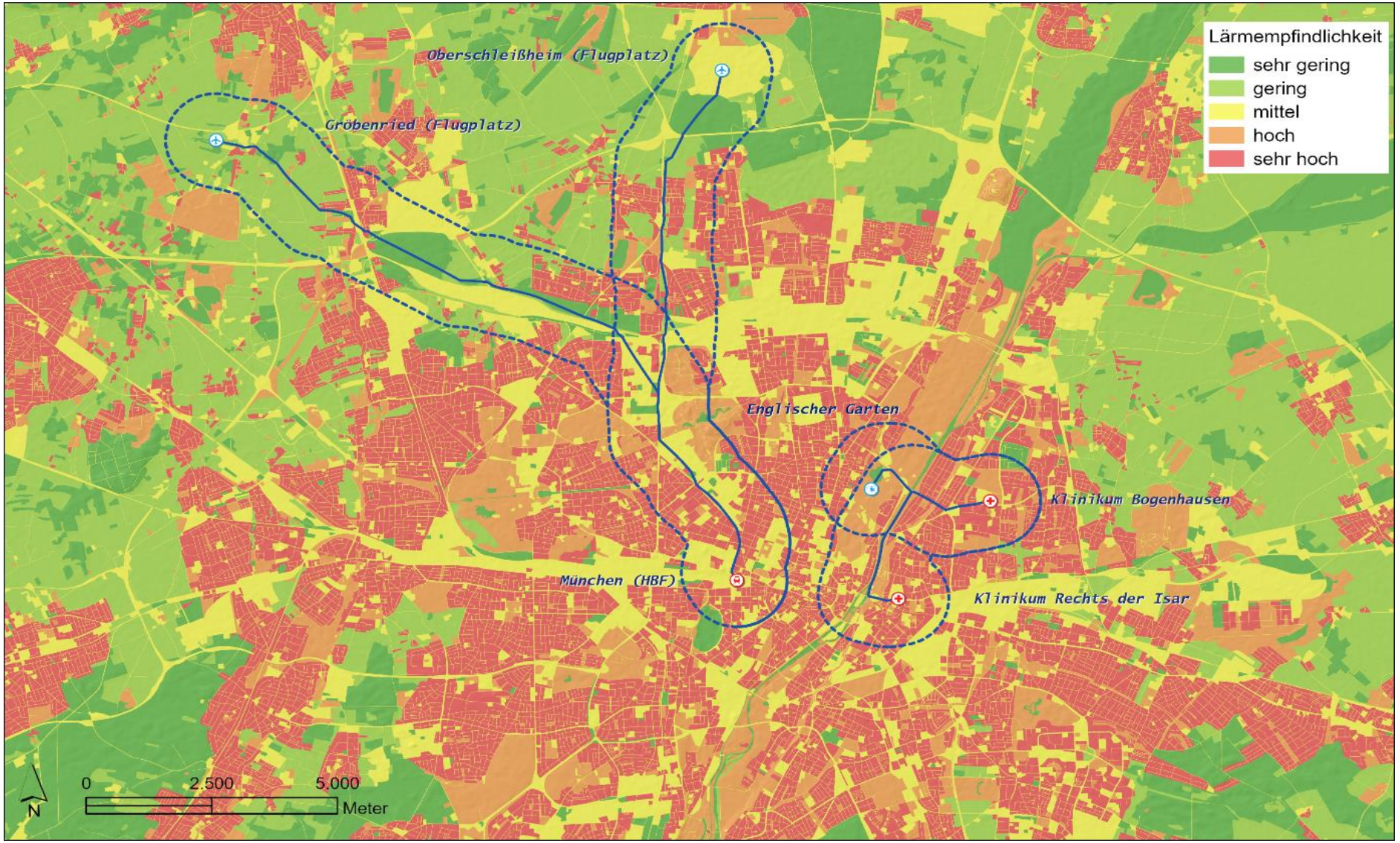
- Kategorisierung der Lärmempfindlichkeit der Erdoberfläche anhand der Urban Atlas Kategorien
- Fünf Lärmempfindlichkeitsklassen (sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch)
- Berechnung von lärmoptimierten Flugrouten anhand von 2D GIS Analysen
- Vergleich der Flugrouten anhand der Klassen der überflogenen Flächen

Urban Atlas					Lärmempfind-lichkeit
Hauptklasse	Unterklasse	Code	**Beschreibung**	**Beschreibung Deutsch**	**Klasse**
Artificial Surface	Urban Fabric	11100	Continuous Urban Fabric Sealing > 80%	Durchgehend städtische Bebauung, Versiegelung > 80 %	sehr hoch
		11210	Discontinuous **Dense** Urban Fabric Sealing 50% - 80%	Nicht durchgehend **dichte** städtische Bebauung, Versiegelung > 50 % bis 80 %	sehr hoch
		11220	Discontinuous **Medium** Urban Fabric Sealing 30% - 50%	Nicht durchgehende **mittlere** städtische Bebauung, Versiegelung > 30 % bis 50 %	sehr hoch
		11230	Discontinuous **Low Urban** Fabric Sealing 10% - 30%	Nicht durchgehende **niedrige** städtische Bebauung, Versiegelung > 10 % bis 30 %	sehr hoch
		11240	Discontinuous **Very Low Urban** Fabric Sealing < 10%	Nicht durchgehende sehr **geringe** städtische Bebauung, Versiegelung < 10 %	hoch
		11300	Isolated Structures	Isolierte städtische Strukturen	hoch
	Industrial, Commercial, Public, Military, Private	12100	Industrial, Commercial, Public, Military, Private Units	Industrie, Handel, Öffentliche Dienstleistung, Militär, Private Flächen, keine überwiegende Wohngebietsnutzung	mittel
		12210	Fast transit roads and associated land	Autobahnen, Schnellstraßen und dazugehörige Flächen	mittel
		12220	Other roads and associated land	Sonstige Straßen und dazugehörige Flächen	mittel
		12230	Railways and associated land	Eisenbahnflächen und dazugehörige Flächen	mittel
		12300	Port areas	Hafenbereiche	mittel
		12400	Airports	Flughäfen und Flugplätze	mittel
	Mine, dump and construction	13100	Mineral extraction and dump sites	Flächen zur Gewinnung von Bodenschätzen, Müllhalden und Deponien	sehr gering
		13300	Construction sites	Bauflächen sowie Entwicklungsflächen	sehr gering

Direkte Flugrouten

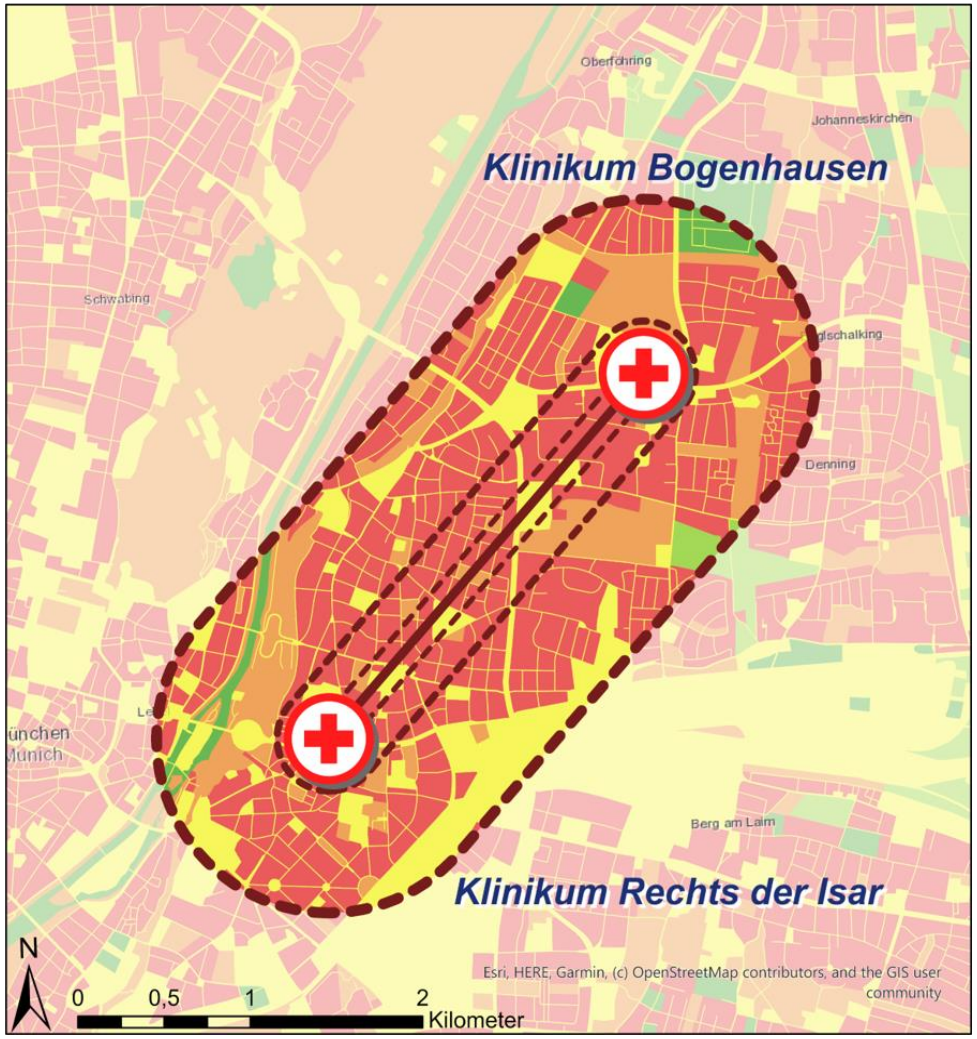


Lärmoptimierte Flugrouten

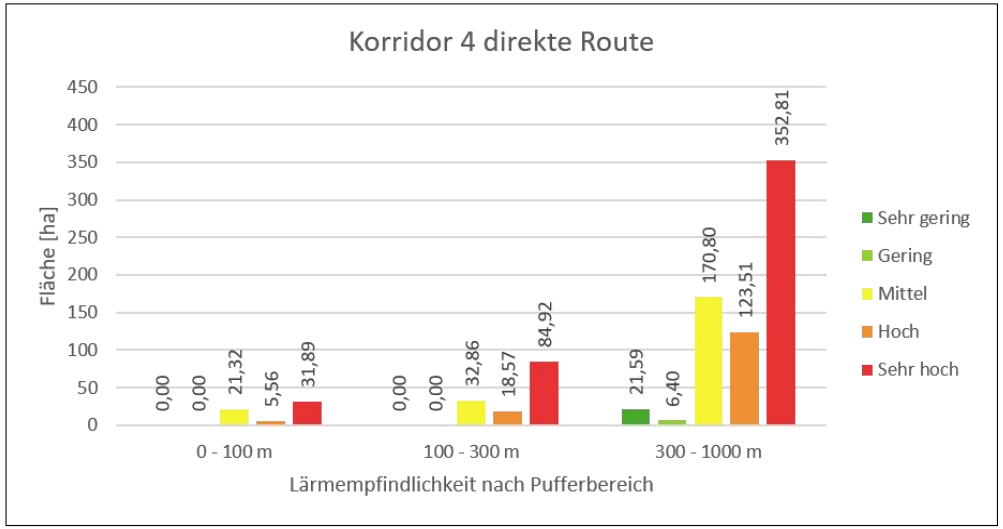


Direkte Flugroute

Korridor 4: Klinikum Rechts der Isar - Klinikum Bogenhausen

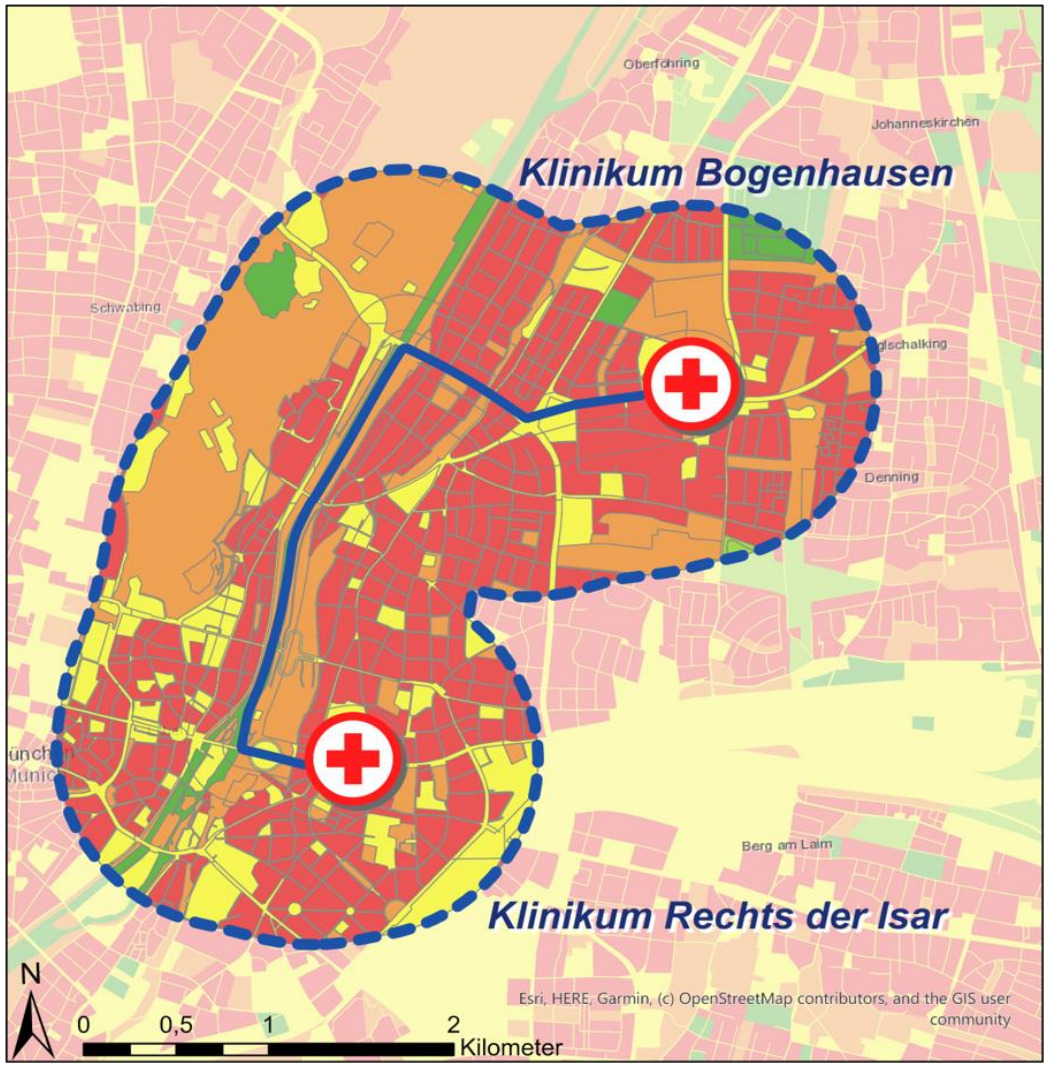


Karte 4c Direkte Flugroute - Lärmempfindlichkeit der Flächen je Puffer

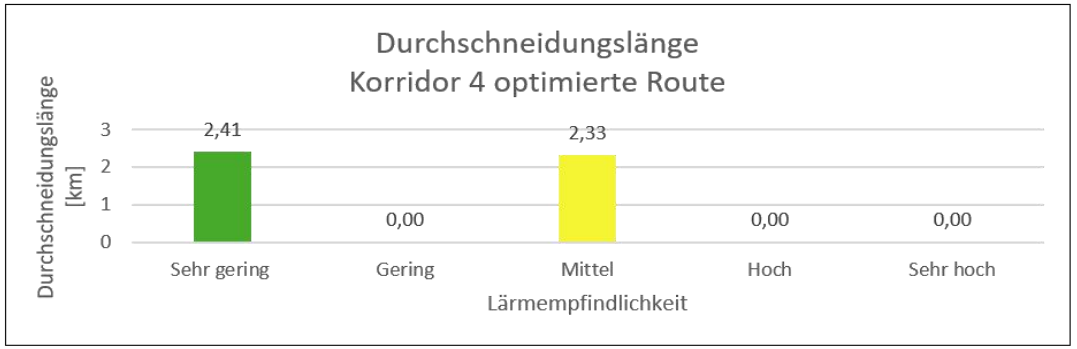


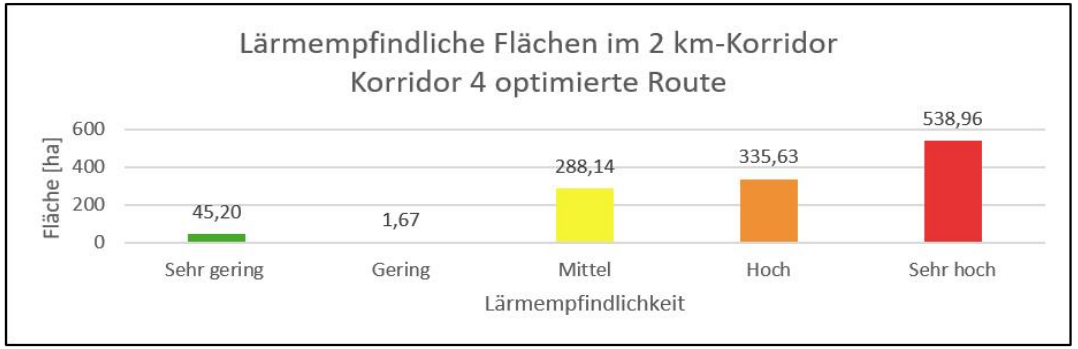
Lärmoptimierte Flugrouten mit 2D GIS Analysen

Korridor 4: Klinikum Rechts der Isar - Klinikum Bogenhausen



Karte 4b Optimierte Flugroute - Lärmempfindlichkeit der Flächen





Lärmempfindlichkeit	Sehr gering	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Durchschneidungslänge [km]:					
direkt	0,00	0,00	1,05	0,17	1,56
optimiert	2,41	0,00	2,33	0,00	0,00
Fläche [ha]:					
direkt	21,59	6,40	224,99	147,64	469,62
optimiert	45,20	1,67	288,14	335,63	538,96

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Reifen- und Straßenabrieb: Grundlagen und Modelle zur Ausbreitung in der Umwelt

FGSV--Expertenworkshop am 16. und 17.05.2023

Dr.-Ing. Ilka Gehrke

FRAUNHOFER UMSICHT

Dr.-Ing. Harald Sommer

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Gliederung

1. Reifen- und Straßenabrieb
   Qualität – Quantität – Einflussfaktoren
2. TyreWearMapping
   Verkehrsdatenmodell – Probabilistisches Modell – Ausbreitung und Verbleib in Luft und Wasser
   - Hotspots
3. Hotspots und Lösungen
   Gewässer – Straße – Atmosphäre
4. Ausblick
   Reifen- und Straßenabrieb im Kontext der Mobilitätswende
5. Zusammenfassung
6. Diskussion/Fragen

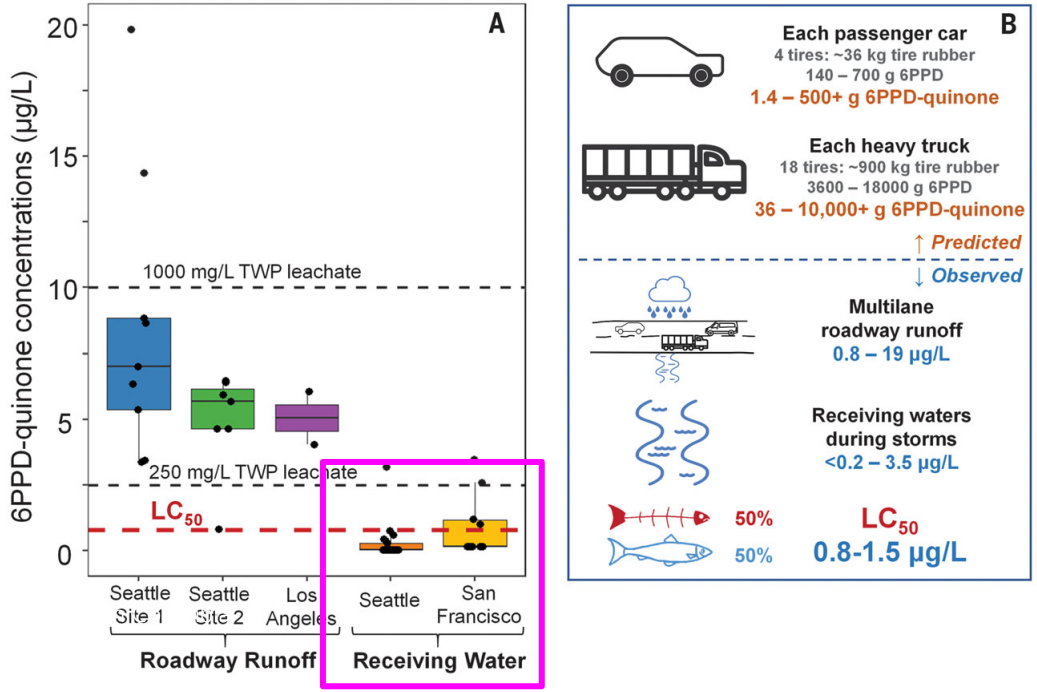
1 | Reifen- und Straßenabrieb
Qualität – Quantität – Einflussfaktoren

Sieker
Die Regenwasserexperten
Fraunhofer
UMSICHT

Massensterben von Lachsen durch Reifenabrieb!

- Nachweis hochtoxischer Antioxidanzien aus der Herstellung von Reifengummi und deren Derivate (6PPD-Chinon) in Regenwasserabläufen an Straßen und Fließgewässern nach Regenwasserereignissen.

⇒ Mutmaßlich verantwortlich für das Massensterben von Lachsen beim Laichen in städtischen Gewässern an der nordamerikanischen Westküste. [Tian et al. (2020)]



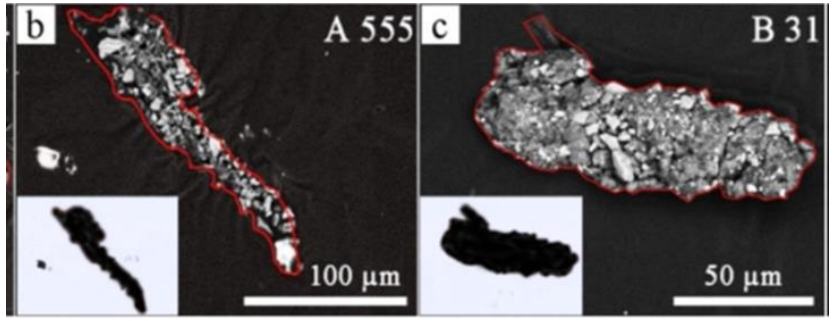
0,8 bis 1,5 µg/L 6PPD-Chinon töten 50 % aller jungen Lachse nach 5 Stunden!

- Tian, Z. et al.: A ubiquitous tire rubber–derived chemical induces acute mortality in coho salmon. Science 371, 6525 (2020), .S.185-189. DOI: 10.1126/science.abd6951originally published online December 3, 2020/
- LC50: Die mittlere Letaldosis LD50 ist die statistisch errechnete Einzeldosis einer Substanz, die voraussichtlich bei 50 % der exponierten Tiere innerhalb des Untersuchungszeitraums danach zum Tode führt.

Fraunhofer UMSICHT

Fakten zu Reifen- und Straßenabrieb in Deutschland (TRWP*)

- Etwa 110 mg/km Reifenabrieb produzieren PKW und 900 mg/km LKW (~1.3 kg/(cap*a)).
- Reifen sind Mischungen aus natürlichem und synthetischem Gummi, Ruß, Metallen usw.
- Sie formen in Kontakt mit der Straße spontan Konglomerate mit dem Straßenbelag und Staub, sog.
  *TRWP: Tyre and Road Wear Particle
- Konglomerate bestehen aus 50 % Reifenabrieb + 50 % Straßenabrieb → ca. 1.8 g/cm³.
- Weniger als 10 % des Reifenabriebs ist kleiner als 10 µm (PM10).



40 000 km run length, 7000 g weight of the new tyre
Wagner et al. 2018. In: Water research 139, 83–100. DOI: 10.1016/j.watres.2018.03.05
Sommer et al. 2018. In: Aerosol Air Qual. Res. 18 (8). DOI: 10.4209/aaqr.2018.03.0099

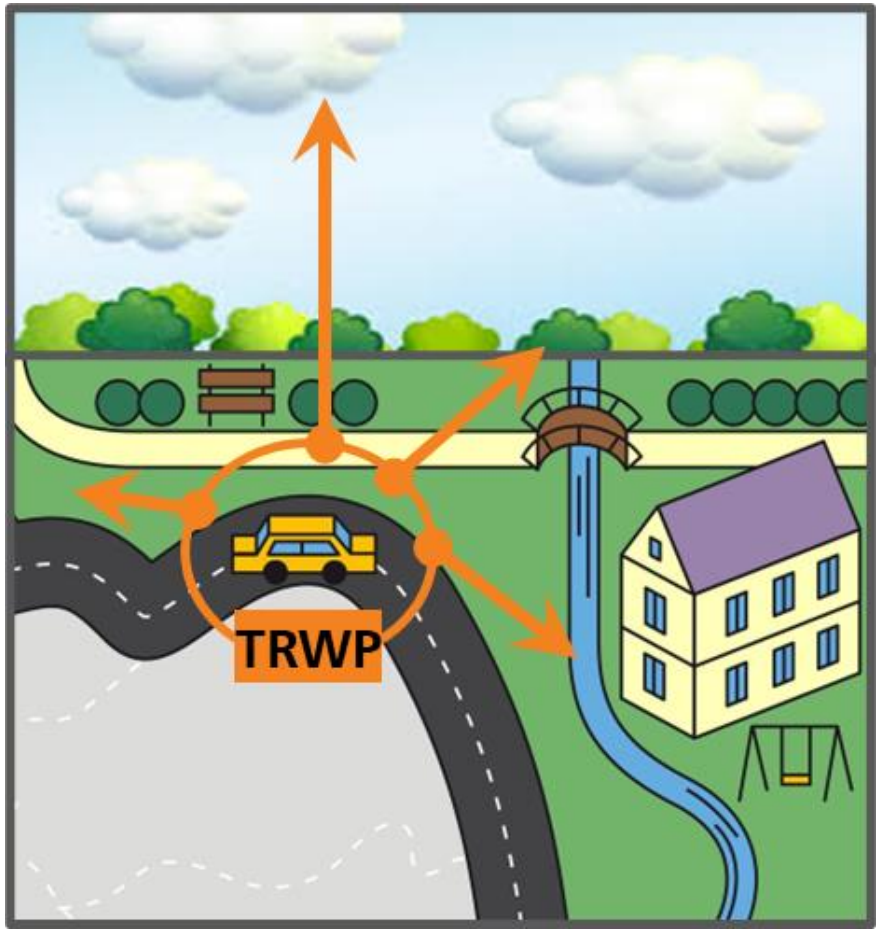
Sieker
Die Regenwasserexperten

Fraunhofer
UMSICHT

Was beeinflusst Reifenabrieb und wo gelangt er hin?

- Die Produktionsrate für TRWP und die physikalischen und chemischen Eigenschaften werden beeinflusst durch:
  - Reifencharakteristik
  - Straßencharakteristik
  - Straßentopographie
  - Fahrweise
  - Fahrzeugcharakteristika
  - Wetterbedingungen

- Reifenabrieb befindet sich im Straßenraum, der Luft, in den Straßenabläufen und in den umliegenden Böden.



Zusammenspiel von Straße, Reifen, Fahrzeug und Fahrer*innen bestimmt die Entstehung und Charakteristik von TRWP.

Chemrisk and DIK (2008), Continental (2012), Kreider et al (2010)

Sieker
Die Regenwasserexperten

Fraunhofer
UMSICHT

2 | TyreWearMapping

Verkehrsdatenmodell – Probabilistisches Modell - Ausbreitung/Verbleib in Luft und Wasser – Hotspots

TyreWearMapping* - Lösungsweg – Hotspots finden!

(1) Datenerfassung (BMVI, amtliche Geodaten, EUROSTAT, sonstige Datenbanken und Publikationen).

(2) Primäre Datenverarbeitung und -auswertung (probabilistische Modelle zur Verteilung von Reifenabrieb).

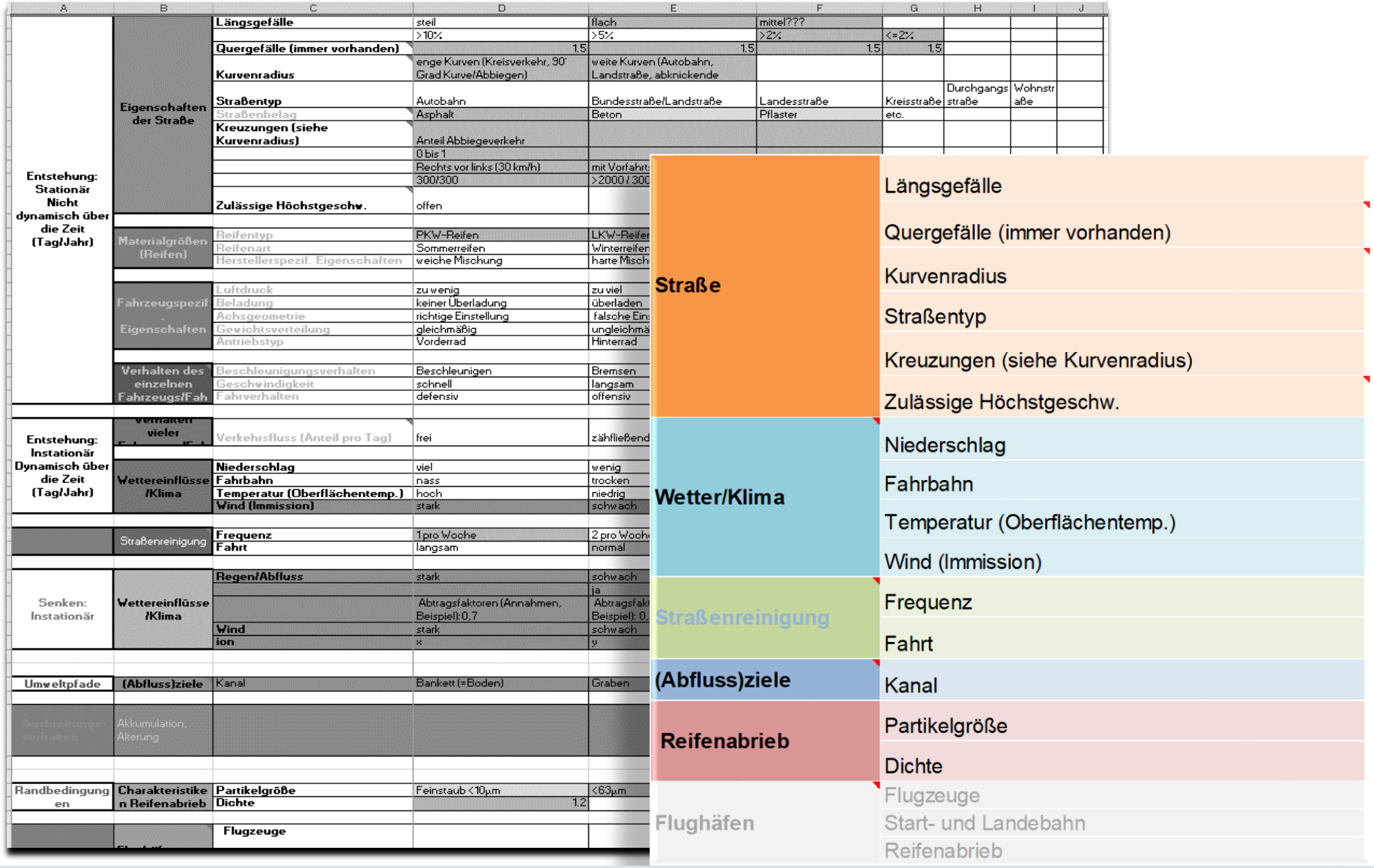
(3) Sekundäre, geographische Datenauswertung (Ausbreitungsmodelle von Reifenabrieb für Luft und Wasser).

(4) Planungs- und Entscheidungstools (Stadt- und Verkehrsplanung).

(5) Datenbasierte Anwendung für zwei exemplarische Modellregionen (Flusseinzugsgebiete Wupper und Panke).



Datenlücken-analyse



		Längsgefälle	steil	flach	mittel???				
			>10%	>5%	>2%	<=2%			
		Quergefälle (immer vorhanden)	1.5	1.5	1.5	1.5			
	Eigenschaften der Straße	**Kurvenradius**	enge Kurven (Kreisverkehr, 90° Grad Kurve/Abbiegen)	weite Kurven (Autobahn, Landstraße, abknickende					
		Straßentyp	Autobahn	Bundesstraße/Landstraße	Landesstraße	Kreisstraße	Durchgangsstraße	Wohnstraße	
		Straßenbelag	Asphalt	Beton	Pflaster	etc.			
		Kreuzungen (siehe Kurvenradius)	Anteil Abbiegeverkehr						
			0 bis 1						
			Rechts vor links (30 km/h)	mit Vorfahrt					
			300/300	>2000 / 300					
Entstehung: Stationär Nicht dynamisch über die Zeit (Tag/Jahr)		**Zulässige Höchstgeschw.**	offen						
	Materialgrößen (Reifen)	Reifentyp	PKW-Reifen	LKW-Reifen					
		Reifenart	Sommerreifen	Winterreifen					
		Herstellerspezif. Eigenschaften	weiche Mischung	harte Misch					
	Fahrzeugspezif. Eigenschaften	Luftdruck	zu wenig	zu viel					
		Beladung	keiner Überladung	überladen					
		Achsgeometrie	richtige Einstellung	falsche Ein					
		Gewichtsverteilung	gleichmäßig	ungleichmä					
		Antriebstyp	Vorderrad	Hinterrad					
	Verhalten des einzelnen Fahrzeugs/Fah	Beschleunigungsverhalten	Beschleunigen	Bremsen					
		Geschwindigkeit	schnell	langsam					
		Fahrverhalten	defensiv	offensiv					
Entstehung: Instationär Dynamisch über die Zeit (Tag/Jahr)	Verhalten vieler	Verkehrsfluss (Anteil pro Tag)	frei	zähfließend					
	Wettereinflüsse /Klima	**Niederschlag**	viel	wenig					
		Fahrbahn	nass	trocken					
		Temperatur (Oberflächentemp.)	hoch	niedrig					
		Wind (Immission)	stark	schwach					
	Straßenreinigung	**Frequenz**	1pro Woche	2 pro Woche					
		Fahrt	langsam	normal					
		Regen/Abfluss	stark	schwach					
				ja					
Senken: Instationär	Wettereinflüsse /Klima		Abtragsfaktoren (Annahmen, Beispiel): 0,7	Abtragsfakt Beispiel): 0,					
		Wind	stark	schwach					
		ion	x	y					
Umweltpfade	(Abfluss)ziele	Kanal	Bankett (=Boden)	Graben					
	Akkumulation, Alterung								
Randbedingungen	Charakteristiken Reifenabrieb	**Partikelgröße**	Feinstaub <10µm	<63µm					
		Dichte	1.2						
		Flugzeuge							

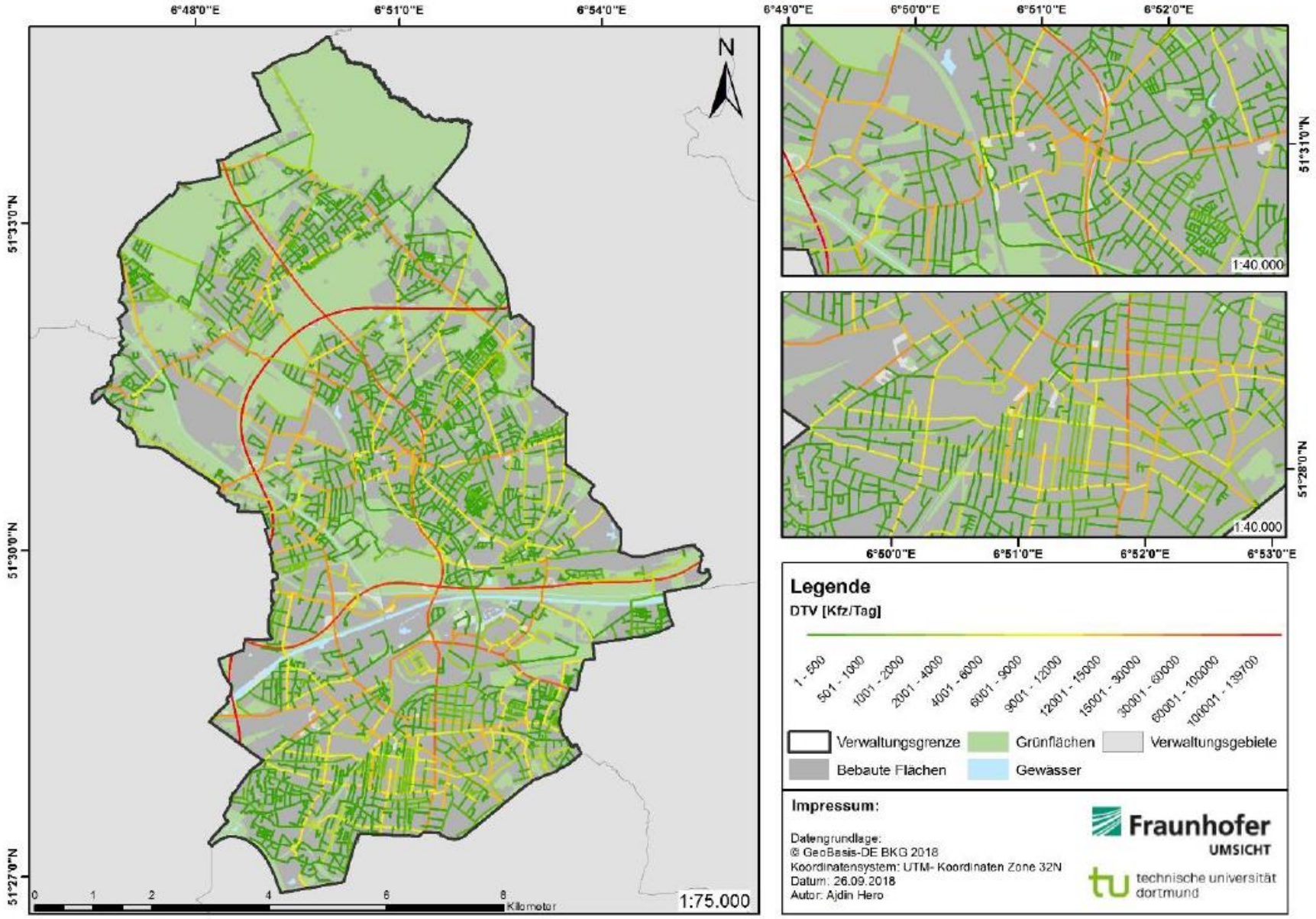
Straße	Längsgefälle
	Quergefälle (immer vorhanden)
	Kurvenradius
	Straßentyp
	Kreuzungen (siehe Kurvenradius)
	Zulässige Höchstgeschw.
Wetter/Klima	Niederschlag
	Fahrbahn
	Temperatur (Oberflächentemp.)
	Wind (Immission)
Straßenreinigung	Frequenz
	Fahrt
(Abfluss)ziele	Kanal
Reifenabrieb	Partikelgröße
	Dichte
Flughäfen	Flugzeuge
	Start- und Landebahn
	Reifenabrieb

Im kommunalen Bereich gibt es noch viele Datenlücken u/o nicht erschlossene Verwaltungsdaten.

TWM TyreWearMapping

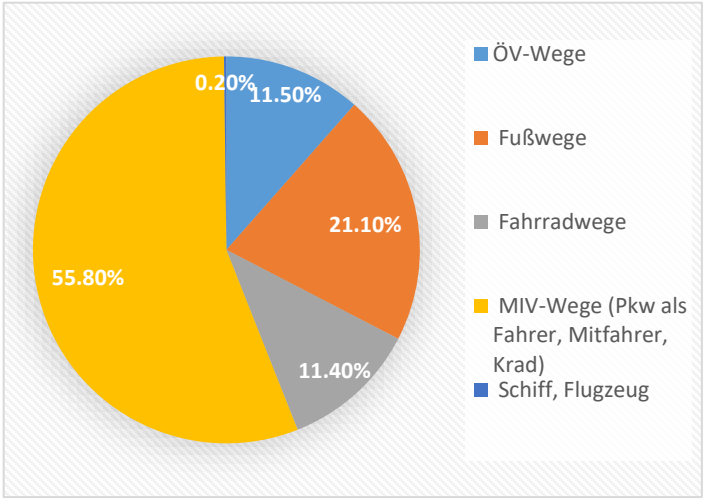
Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT


6°48'0"E
6°51'0"E
6°54'0"E
51°33'0"N
51°30'0"N
51°27'0"N
N
0 1 2 4 6 8 Kilometer
1:75.000

6°49'0"E
6°50'0"E
6°51'0"E
6°52'0"E
51°31'0"N
51°28'0"N
1:40.000
1:40.000
6°50'0"E
6°51'0"E
6°52'0"E
6°53'0"E

Legende
DTV [Kfz/Tag]
1 - 500
501 - 1000
1001 - 2000
2001 - 4000
4001 - 6000
6001 - 9000
9001 - 12000
12001 - 15000
15001 - 30000
30001 - 60000
60001 - 100000
100001 - 139700
Verwaltungsgrenze
Grünflächen
Verwaltungsgebiete
Bebaute Flächen
Gewässer
Impressum:
Datengrundlage:
© GeoBasis-DE BKG 2018
Koordinatensystem: UTM- Koordinaten Zone 32N
Datum: 26.09.2018
Autor: Ajdin Hero
Fraunhofer UMSICHT
technische universität dortmund

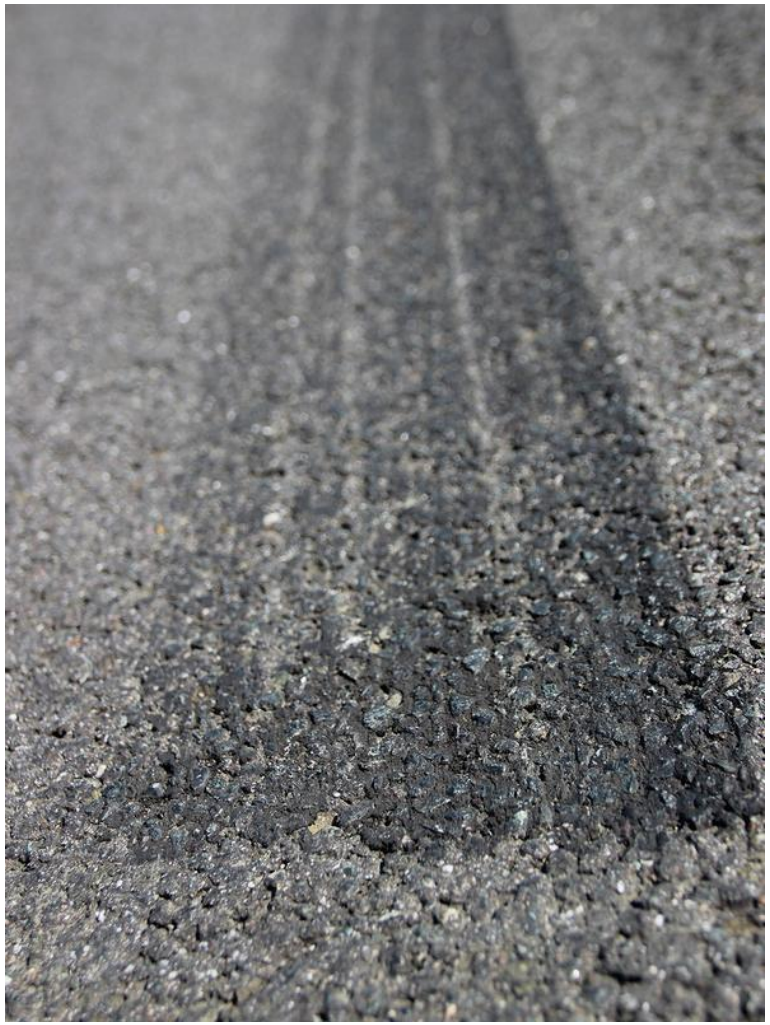

0.20%
11.50%
21.10%
55.80%
11.40%
ÖV-Wege
Fußwege
Fahrradwege
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)
Schiff, Flugzeug

N
W
E
S
Legende
Zusammengefügte Wohnbauflächen
Einwohnerzahl
23379
-1
Autor: Ajdin Hero
Institution: Fraunhofer UMSICHT Oberhausen
Datum: 26.01.2018
Raumbezugssystem: ETRS_1989_UTM_Zone_32N
Quelle: BKG ATKIS Basis DLM, Statistische Ämter des Bundes und der Länder
0 1 2 4 6 8 Kilometer

Probabilistitisches Modell

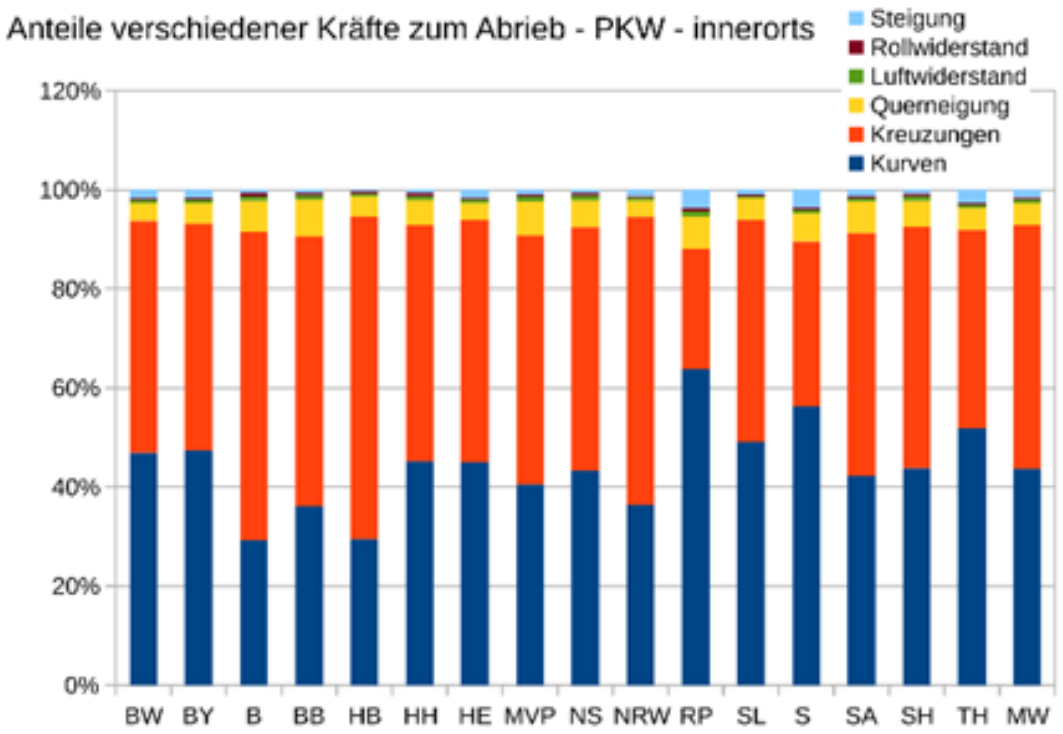
- Reifenabrieb ist eine Systemgröße (Reifen, Straße, Medium)
- Reifenabrieb hängt von den übertragenen Kräften ab
  - Verknüpfung des lokalen Reifenabriebs mit der dortigen Verkehrssituation = Berechnung der Intensität einer Fahrsituation (Abrieb für 1 Fahrzeug)
  - Verteilung des gesamten Reifenabriebs anhand der erhaltenen Verteilung (Kalibrierung)
- Gesamtmasse Reifenabrieb ca. 120 000 to/a

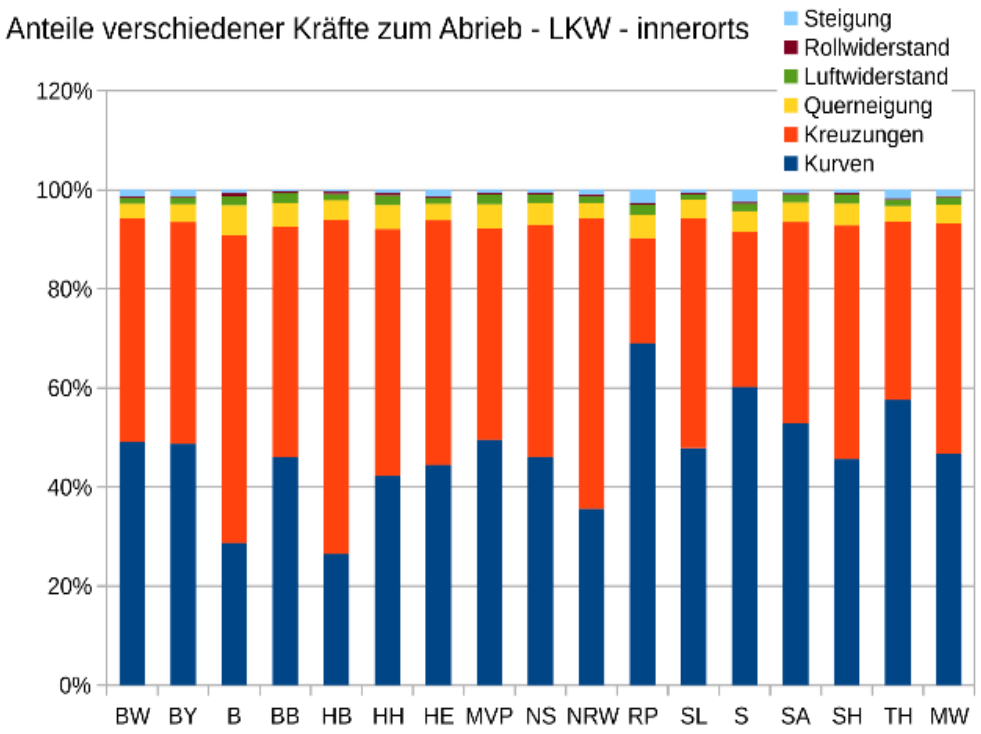
  PKW 110 mg/km LKW 900 mg/km



Hotspots | Kurven und Kreuzungen

Viele Kräfte beeinflussen den Reifenabrieb





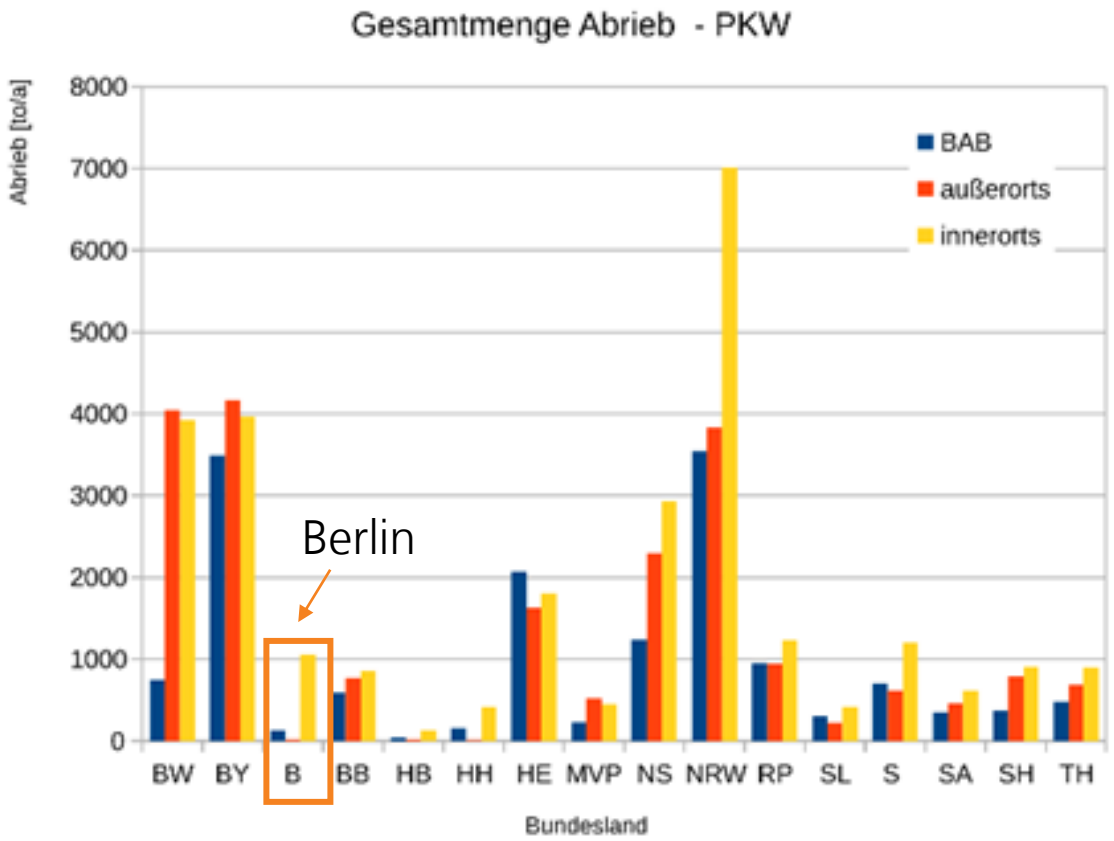
Kreuzungen und Kurven sind die wichtigsten Faktoren

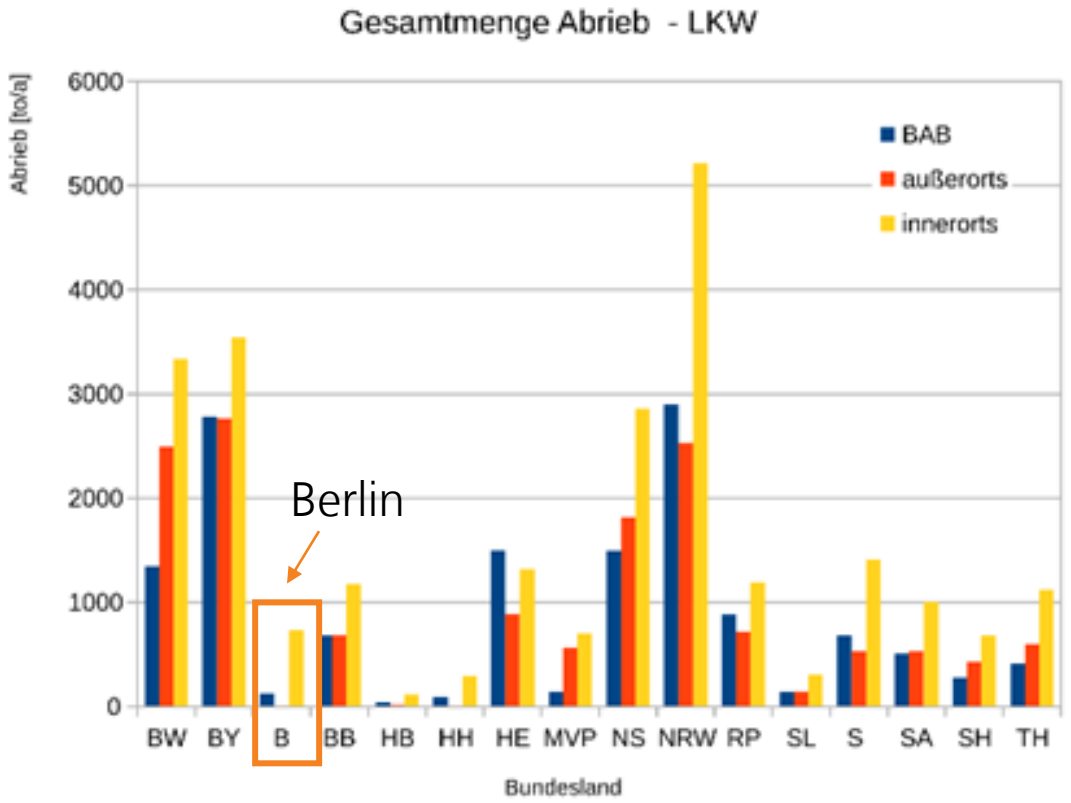
TWM TyreWearMapping

Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT

Hotspot | Berlin

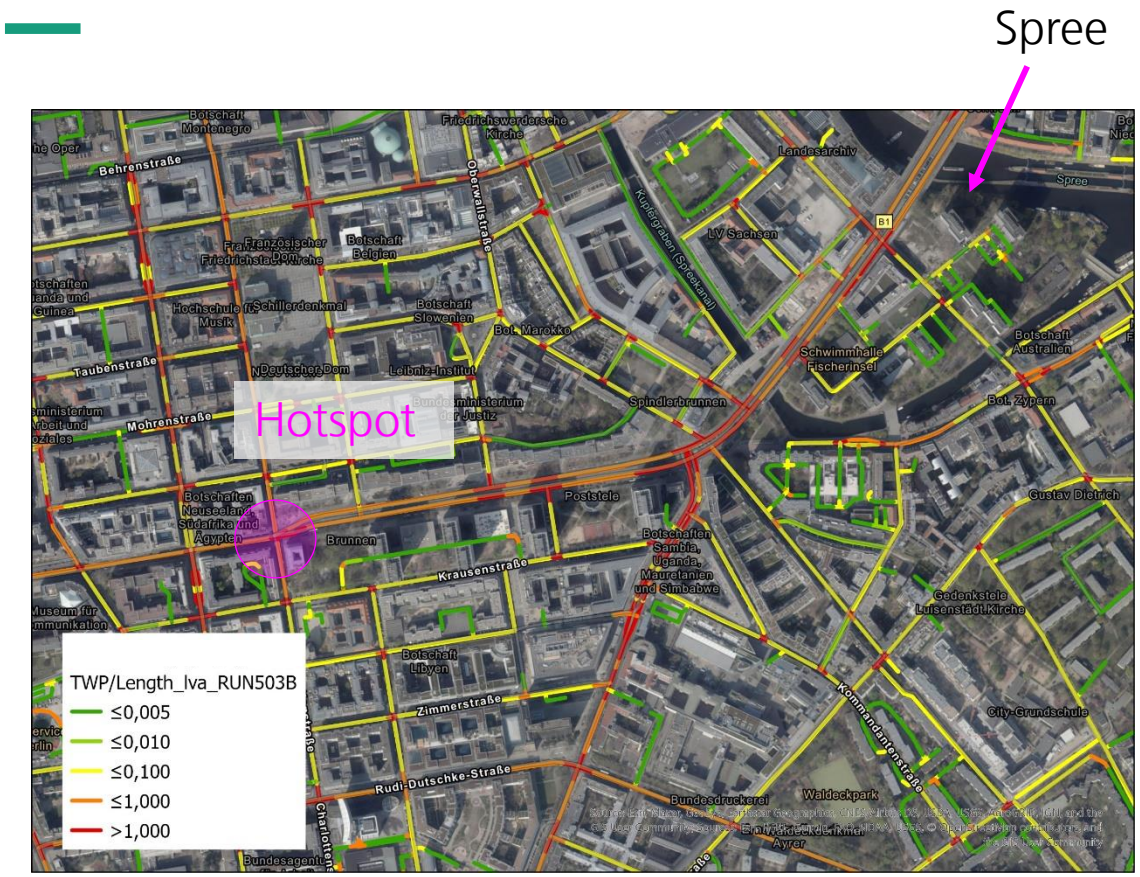


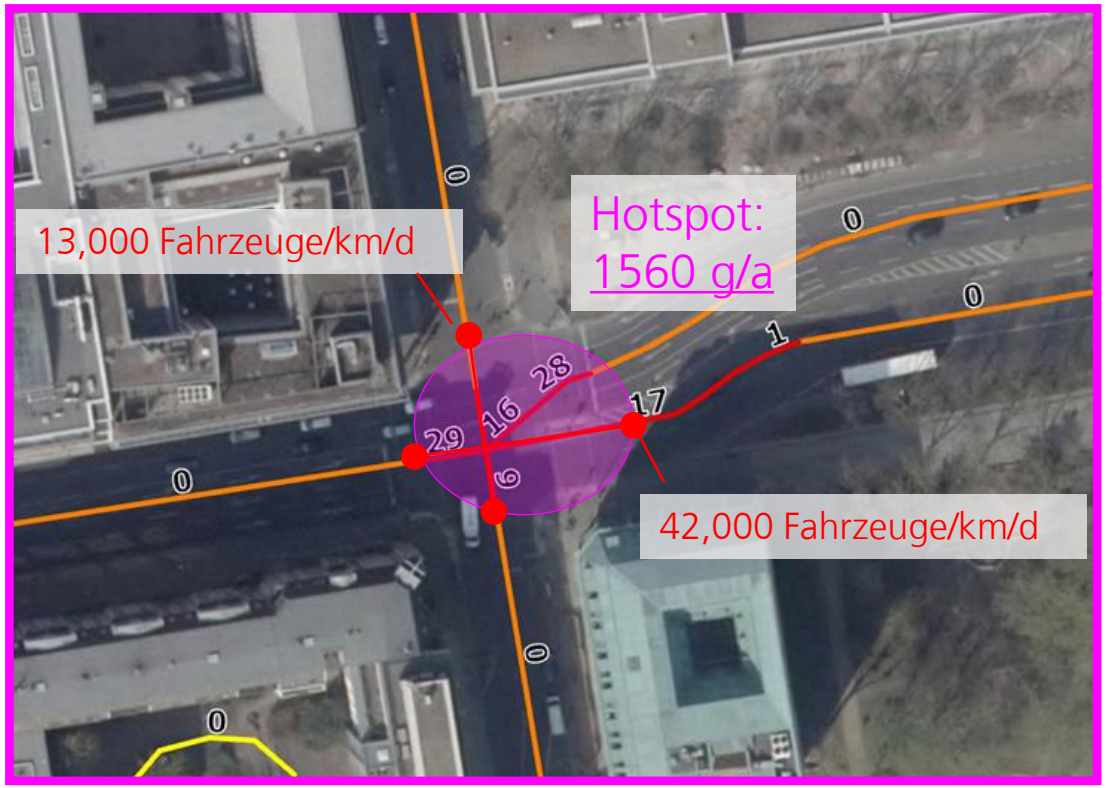


Berlin emittiert 1,5 t/a Reifenabrieb und trägt mit 1,24 % zur Gesamtemission in Deutschland bei.

Hotspot | Berlin-Panke

Reifenabrieb in Berlin-Mitte [g/m/a]





TWM TyreWearMapping

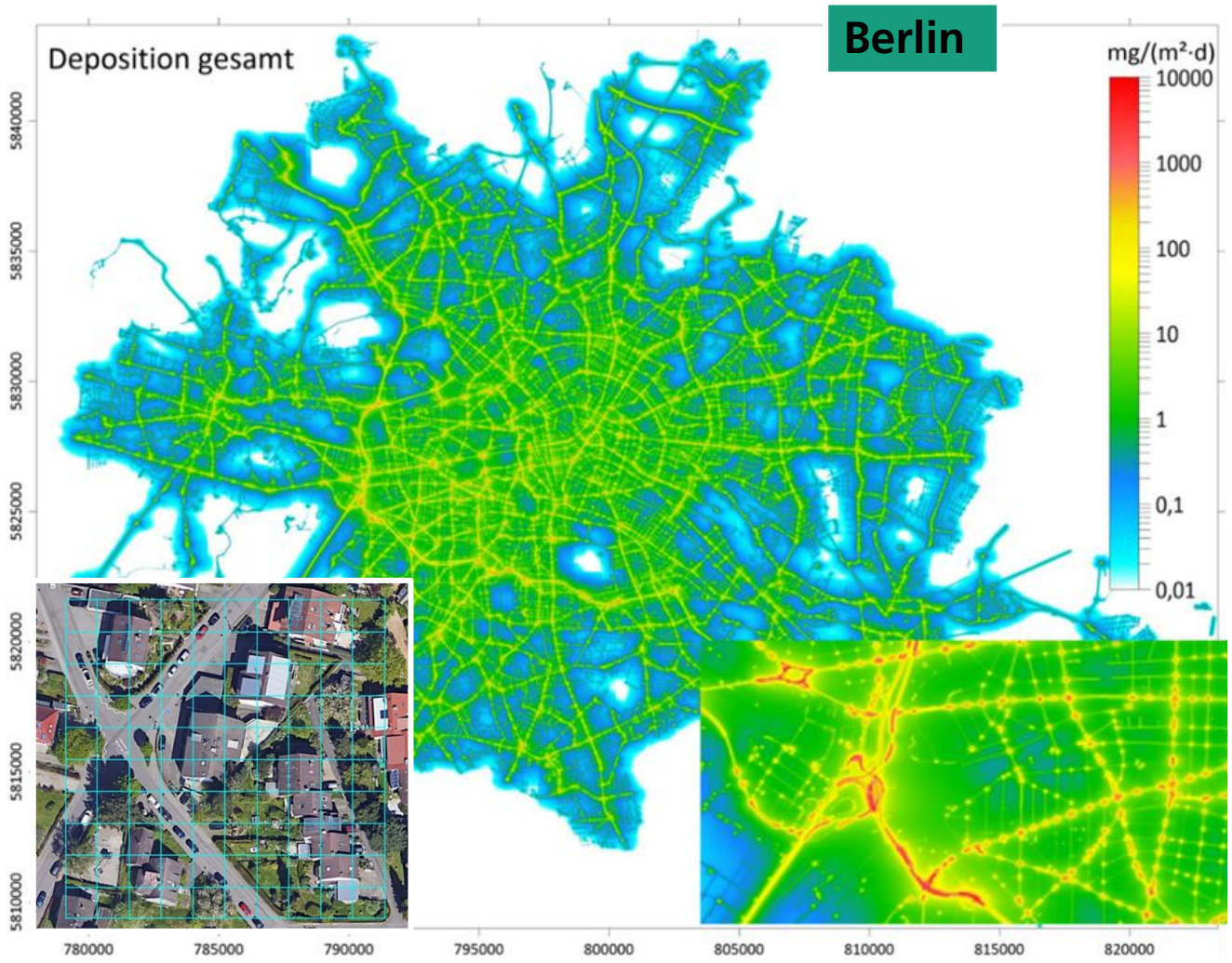
Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT

Vom Winde verweht – 10 bis 20 % Reifenabrieb wird diffus über die Luft verteilt



Fraction	Particle size [µm]	Mass percentage [%]
KGK1	0-50	10
KGK2	50-100	30
KGK3	100-500	60



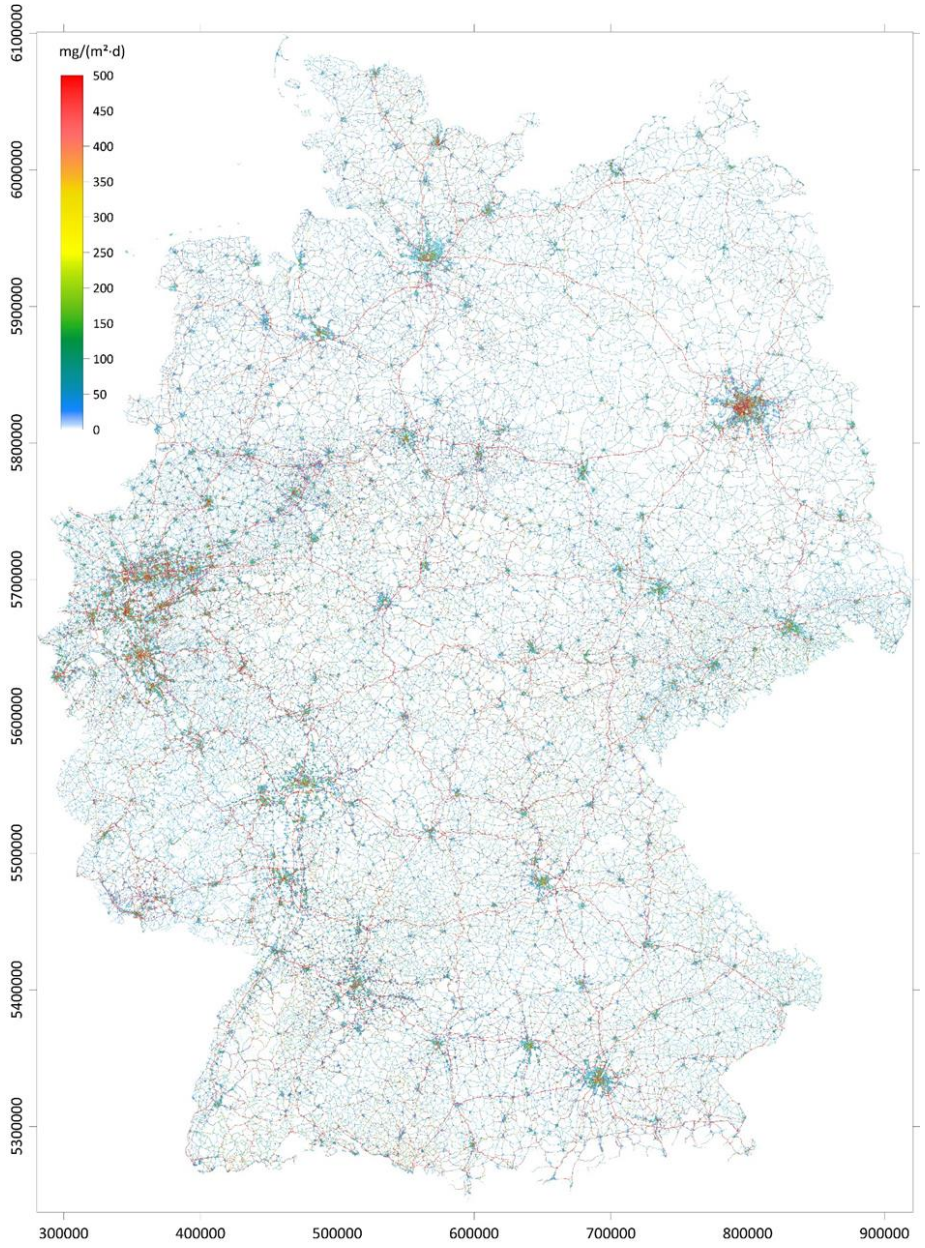
TWM TyreWearMapping

Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT

Atmosphärischer Transport von Reifenabrieb in Deutschland

- Durchschnittlich 6,5 % Reifenabrieb wird per Luft transportiert, in windarmen Regionen (BW) 3,8 % und in windigen Regionen (SH) 11,6 %.
- Die Stadtstaaten emittieren flächenmäßig den meisten Reifenabrieb
- NRW, BY und BW produzieren total den meisten Reifenabrieb

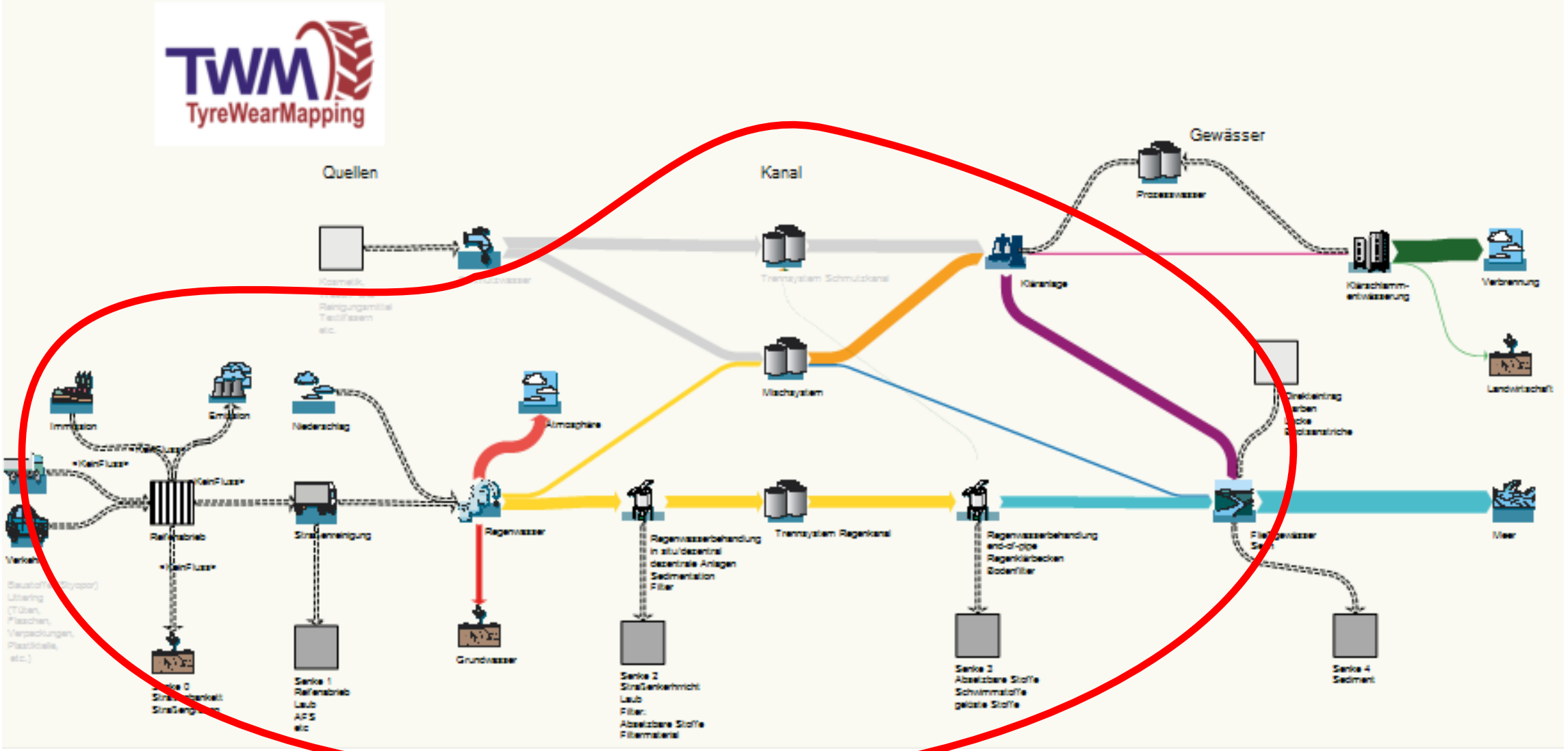


TWM TyreWearMapping

Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT

Betrachtungsraum Reifenabrieb auf dem “Wasserpfad”



3 | Hotspots und Lösungen

Straße – Atmosphäre – Gewässer

Maßnahmen gegen TRWP

Vorbeugende Maßnahmen gegen die Freisetzung von TRWP
Reduzierung des Fahrzeuggewichtes
Entwicklung von robusteren Gummimaterial
Achsvermessung und Radaufhängung
Design und Verbesserungen von Straßen
Einführung und Durchsetzung von Tempolimits
Optimierung der Antriebskräfte, freiwillige Geschwindigkeitsreduzierung und Änderung des Fahrverhaltens
Verbesserung und Instandhaltung
Steigerung des allgemeinen Bewusstseins für TRWP
Minderung des Verkehrsaufkommens & Verbesserung des Verkehrsflusses

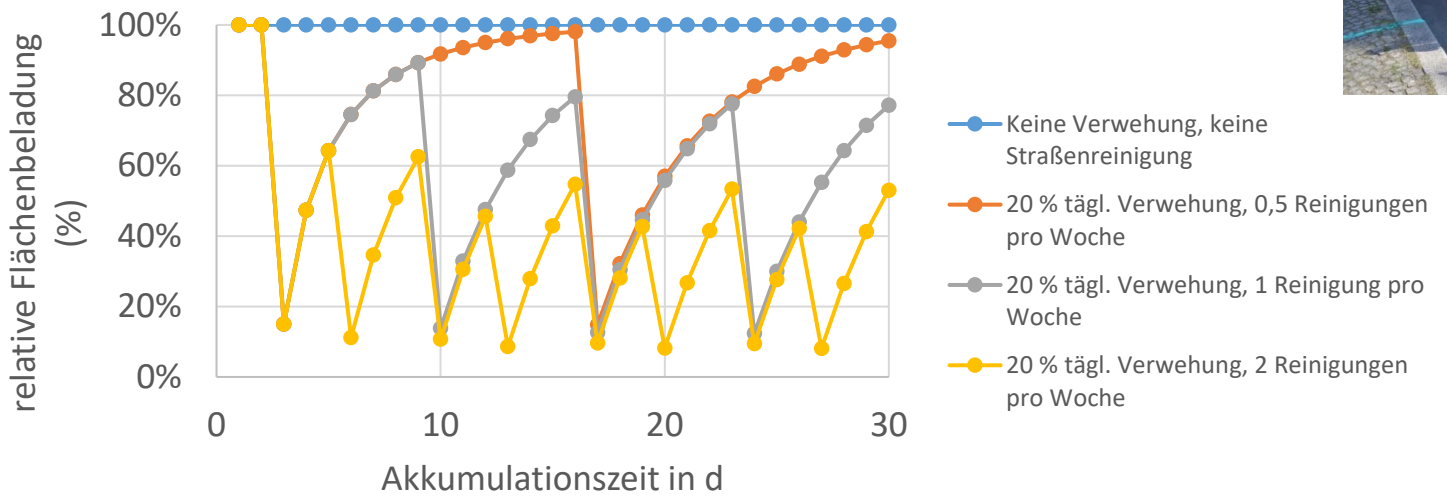
Nachsorgende Maßnahmen gegen TRWP nach der Freigabe in die Umwelt
Gullydeckel am Straßenrand
Rückhaltebecken
Kläranlage
Klärschlammverbrennung
Straßensäuberung

Faktoren der Akkumulation von Partikeln

Einfluss Straßenreinigung

Faktoren für Akkumulation:

- Emission
- Verwehung und Deposition
- Straßenreinigung
- Regenereignisse

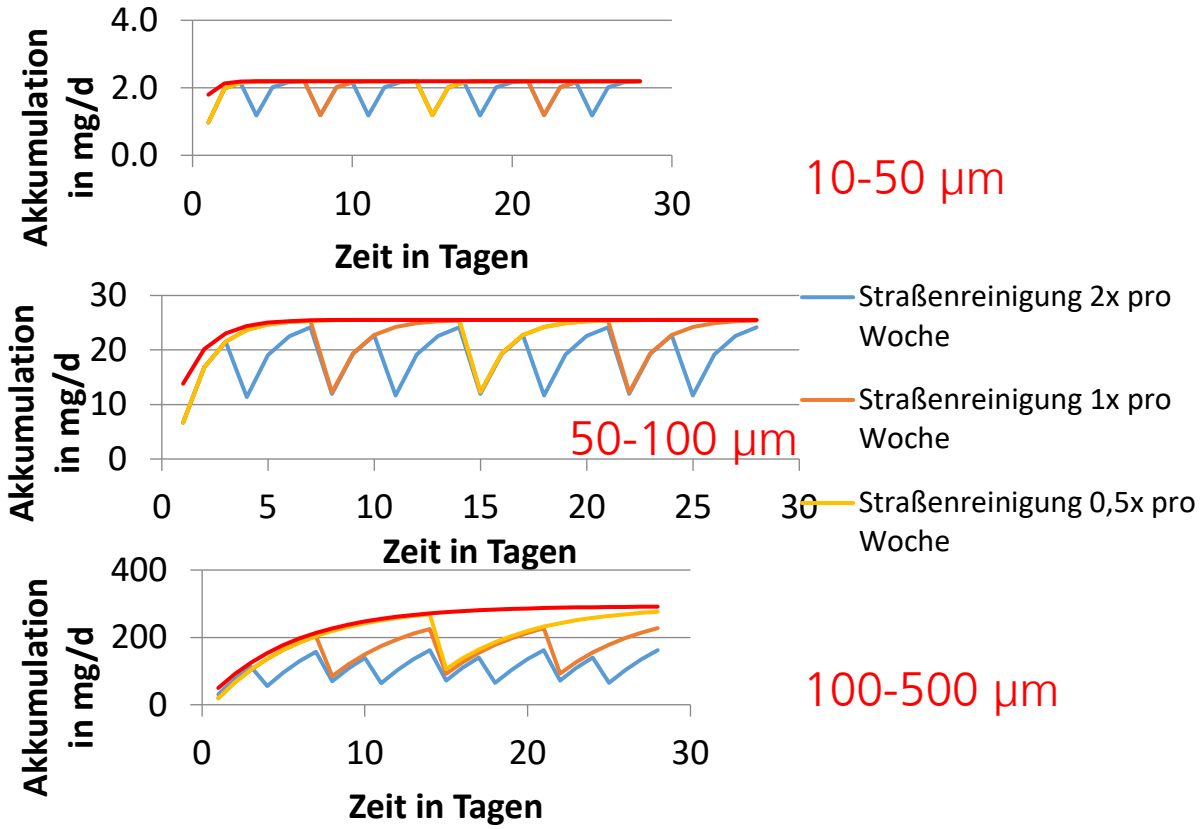






Die Akkumulation hängt von verschiedenen Faktoren ab, die nicht alle beeinflußbar sind.

Straßenreinigung und Partikelfraktionen





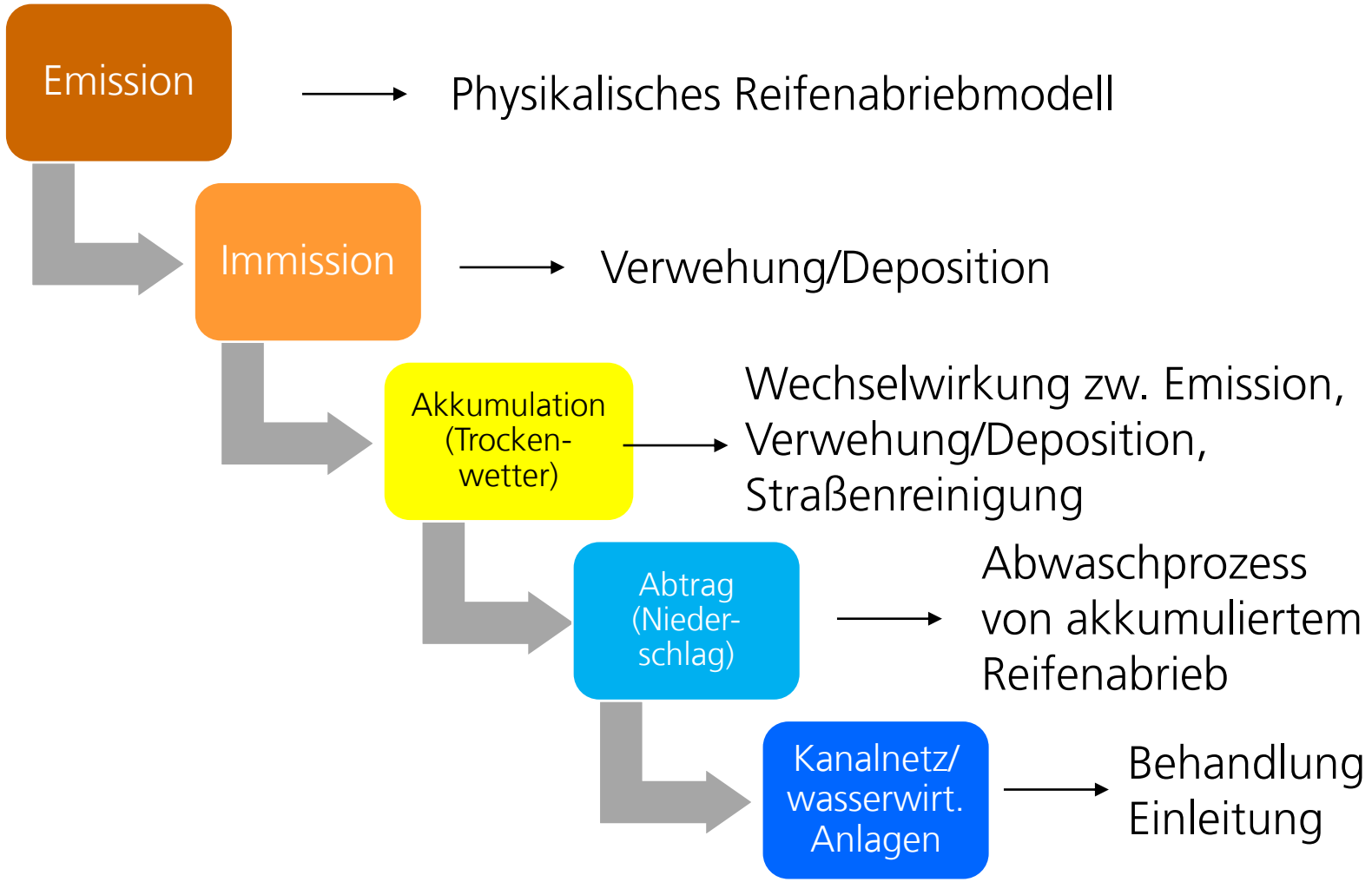


Auswirkung unterschiedlicher Intervalle auf die Partikelfraktionen sind klar erkennbar.

Sieker
Die Regenwasserexperten

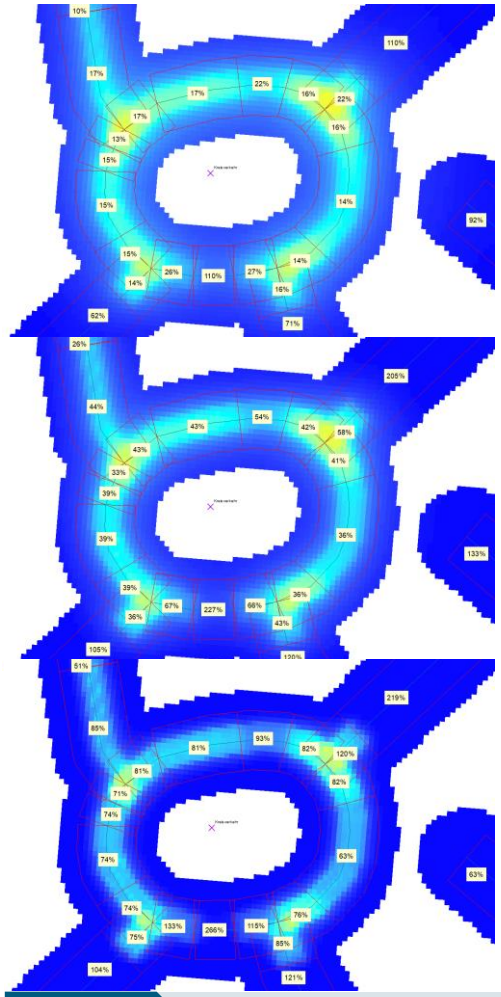
Fraunhofer
UMSICHT

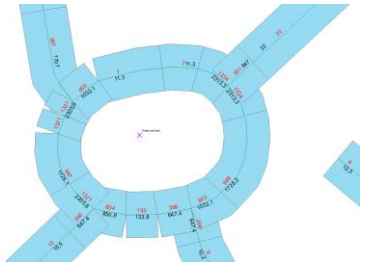
Gesamt-Modellierung Reifenabrieb

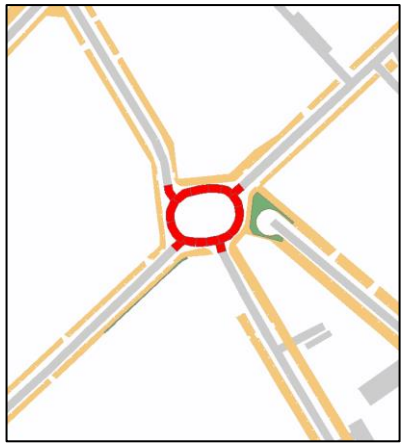


Nur die Kette der Modelle ergibt ein Gesamtbild der Prozesse.

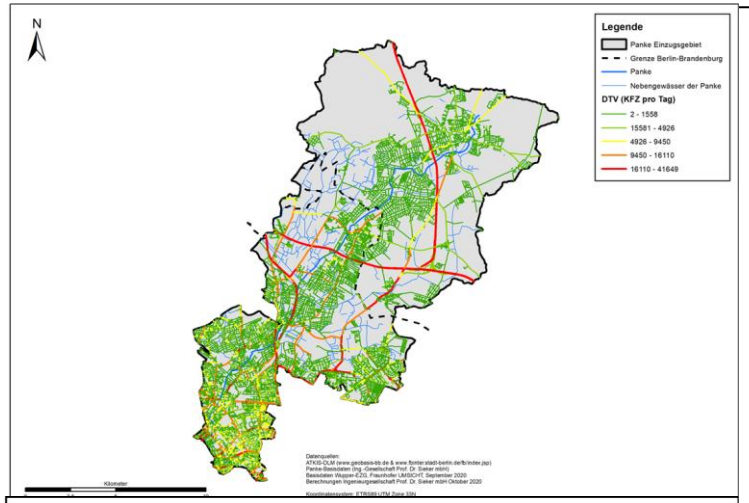
Gesamt-Modellierung Reifenabrieb

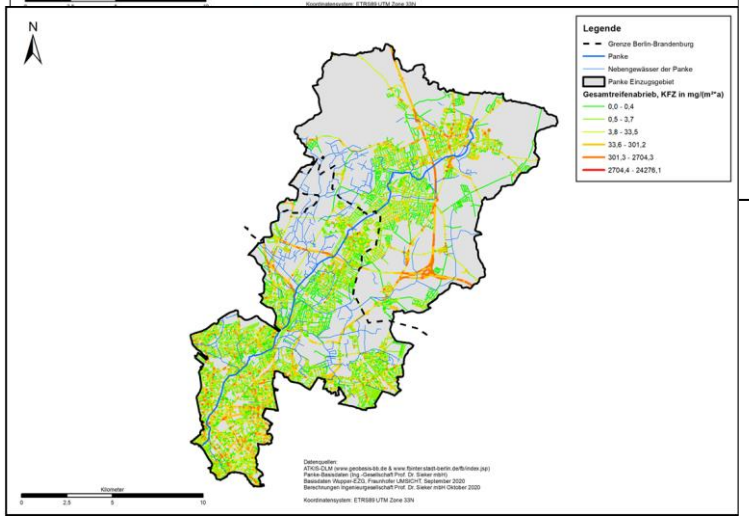


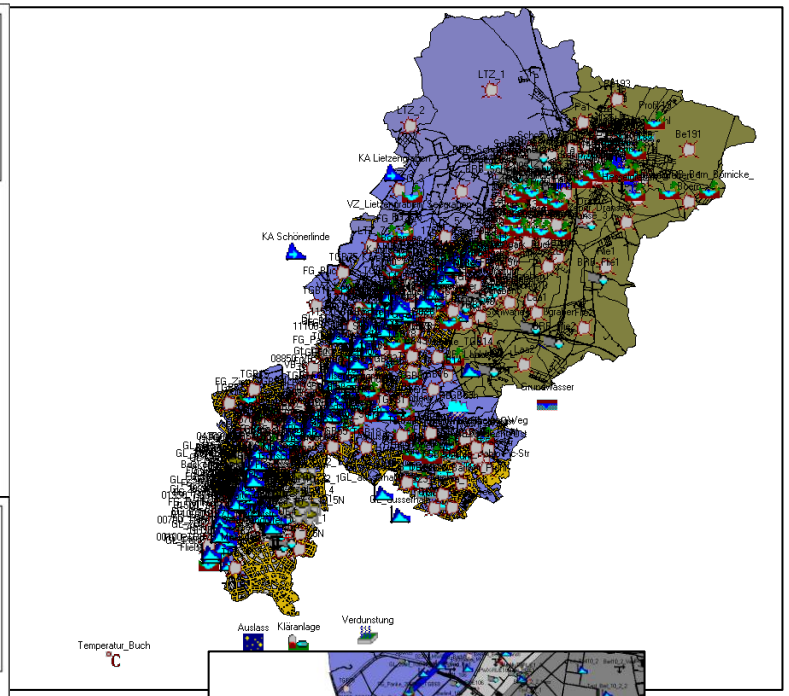


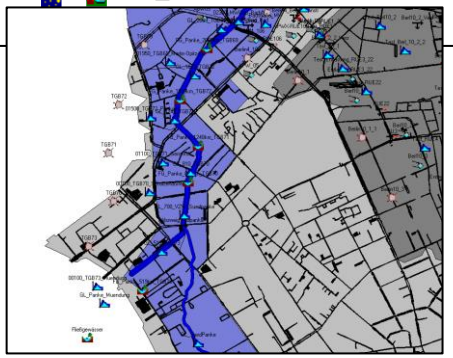


Kreisverkehr				
Faktor	Symbol	Wert_alt	Wert_neu	Einheit
KFZ pro Tag	DTVLVA	-	3.263	KFZ/d
Gesamtmasse	G	-	4.568	t
Anteil abbiegend	P	-	25	%
Gefälle, längs	s	-	2,6	%
Gefälle, quer	q	-	1,5	%
Kurvenradius	R	-	20	m
Geschwindigkeit	v		20	km/h
Reifenabrieb,ges	Rges	-	4.868	mg/(m*d)
Reifenabrieb je KFZ	R	-	1.492	mg/km







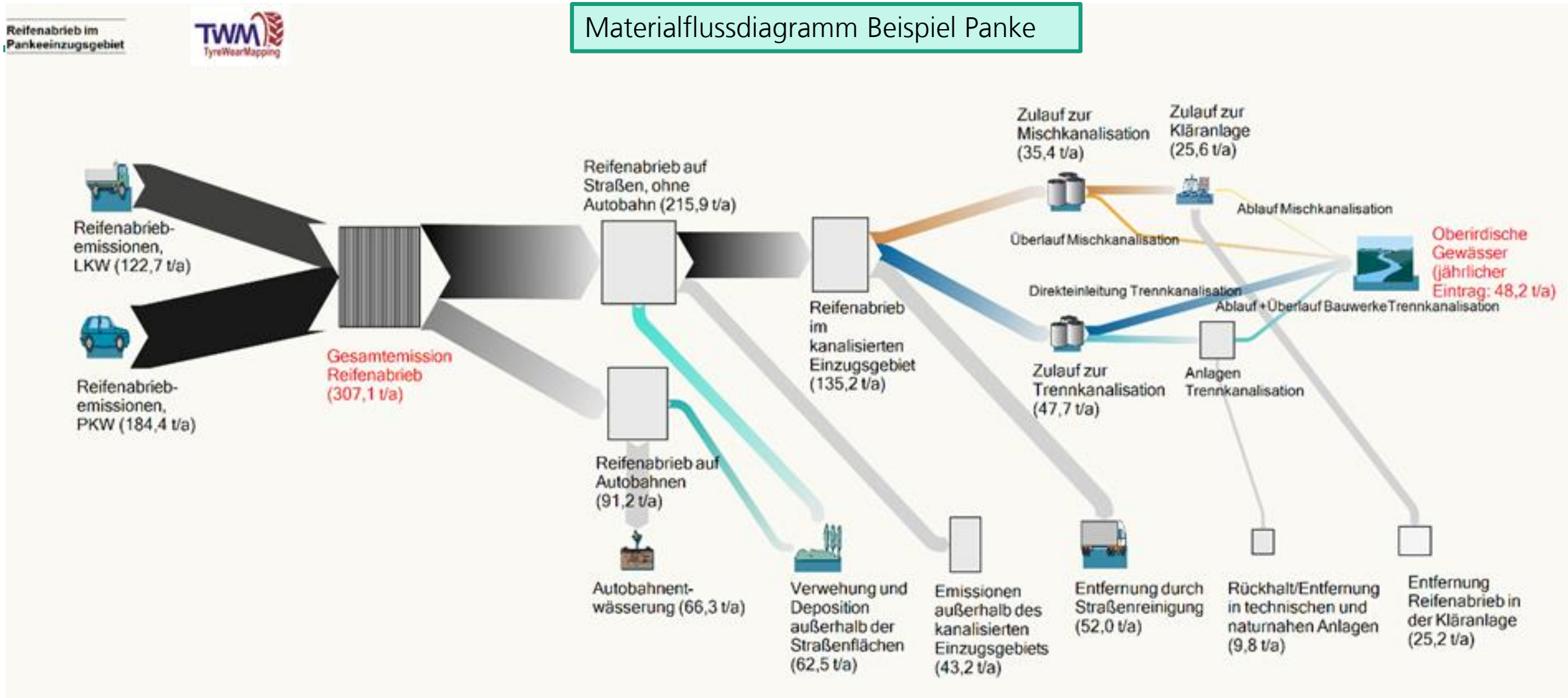


Eingangsdaten und hydrologisches Modell (BMBF-Projekt: RAU)

Sieker
Die Regenwasserexperten

Fraunhofer
UMSICHT

80 bis 90 % Reifenabrieb werden auf dem “Wasserweg” transportiert



Preventive und nachsorgende Maßnahmen gegen TWP

Einträge in Kanalnetz und Gewässer

Maßnahmentyp	Maßnahme	Reifenabriebeintrag in: Kanalnetz %	Panke %
-	Istzustand	100%	100%
Senkung der Emissionen	40 km/h (Bundes-/Landesstraßen unverändert)	83%	84%
	30 km/h (Bundes-/Landesstraßen unverändert)	81%	81%
	Grüne Welle. Hauptstraßen	98%	99%
Intensivere Straßenreinigung	n=0,5 Reinigung Nebenstr.	100%	100%
	n= 3 Reinigung Hauptstr.	58%	58%
	n= 3 Reinigung Kreuzungen Hauptstr.	64%	59%
Einsatz von Filteranlagen/ semizentralen Anlagen	Filter 50% Wirkung, Haupstr., Kreuzungen	61%	68%
	Semizentr. Anlagen 80% Wirkung, Haupstr., Kreuzungen	37%	49%
Kombination Straßenreinig. und Filteranlagen	n= 3 Reinigung Kreuzungen + Filter 50%, Hauptstr.	42%	47%
	n= 3 Reinig. Kreuzungen + Semizentr. Anlagen 80%, Hauptstr.	29%	36%

Tempo 30 (außer Bundes-/Landestraßen) ca. 20%
Tempo 30 (alle Straßen) ca. 50%
Fokussierte Reinigung der Hotspots 3x/Woche reduziert bis zu 70%,
Optimal: Gezielte Reinigung nach langen Trockenphasen, vor Niederschlägen

Maßnahmenübersicht

Behandlung von Straßenabläufen

Maßnahme	Anteil behandeltes Wasser [%]	Stoffrückhalt AFS [%]	Stoffrückhalt AFS 63 [%] (Für A 102)	Quelle Angabe	Stoffrückhalt Reifenpartikel <63 [%] Ergänzung A 102
Mulde	99	99	99	nach RISA 2013 sowie VKU 2013	99
Mulden-Rigolen-Element, kompakt	99	88	95	nach RISA 2013 sowie VKU 2013	99
Versickerungsrinne mit Substrat	99	95	80		80
Schacht mit Wirbelabscheider und Filter	80	95	80	nach A 102 Seite 43	80
Schacht mit Filter	80	95	80	nach A 102 Seite 43	80
Sedimentationsstrecke	80	88	80		80
Straßenablauf mit Filter und Sedimentation	80	70	55	Angabe vom Hersteller; Messung	55
Straßenablauf mit Sedimentation	80	60	30	DSWT	30
Becken mit Bodenfilter	95	98	95	nach RISA 2013 sowie VKU 2013	95
Becken ohne Filter	95	50	20	nach RISA 2013 sowie VKU 2013	40
Kläranlage	95	98	95		95

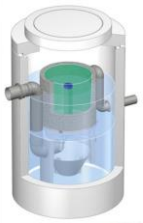
RAU Reifenabrieb in der Umwelt — Sieker Die Regenwasserexperten

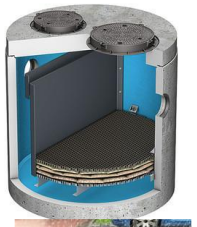
Maßnahmenkata

Maßnahme	Straßenablauf mit Filter und Sedimentati
Strassenablauffiltersystem INNOLET® 	Die INNOLET-Filterpatrone kann in best henden Standardstraßenabläufen (Trock und Nassschlammfängen) eingesetzt we den. Zur Nachrüstung wird der übliche Grobschmutzfang durch den INNOLET-Einsatz ersetzt, Im Filterkorb der ersten Stufe werden Grobstoffe zurückgehalten Die Filterpatrone der 2. Stufe hält Feinst und gelöste Verbindungen sowie Schwe metalle zurück. Das Verfahren wurde fü Nachrüstung von Straßen-abläufen nach DIN 4052 mit quadratischem oder rechte gem Aufsatz an hoch belasteten Straße abschnitten entwickelt. Es steht eine Va ante für Nassgullies zur Verfügung.
Kategorie	technisch
Entwässerungssystem	Trennsystem
Einsatzorte nach DWA-A 102-2	>15000 DTV (außerhalb Misch,Gewerbe dustrie), >2000 DTV (Misch,Gewerbe,In dustrie)
Straßenkategorie	Landesstraßen, Gemeindestraßen, Serv
DTV max	15
Straßentypen aus RAU	Kurve, Kreuzungen, LSA, Kreisverkehr
Produkt	INNOLET-G
Art der Anlage	Filter/Sedimentationsanlage
Behandlung / Versickerung	+/-
Lage	Straße und Straßenseitenraum
Einleitung in Oberflächengewässer (OW)/ Grundwasser (GW)	OW
Produkt	INNOLET-G
Hersteller	Funke Kunststoffe GmbH
anschließbare Fläche [m²]	250-400 m²
Oberflächenbedarf [%]	Nein
Spez. Speichervolumen [m³/ha]	
Spez. Filterfläche [m²/ha]	ca. 10
Systempreis pro Stk. (Listenpreise) [€]	1.400 - 1.500 €
Investition ca. [€/m²]	4,75 – 6,8
zusätzliche Kosten für Baumassnahmen (kurz)	Nein
zusätzliche Kosten für Baumassnahmen (ausführlich)	keine
Lage vorhandener Leitungen prüfen	Nein
Nachrüstung im Bestand	Ja
Allgemeine Anmerkungen Bau	Nachrüstung im bestehender Nassgullie Typ vor Einbau überprüfen
Kontrolle	Durchlässigkeit Filter

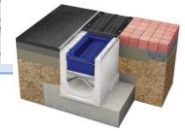
[2]

Wartung	Reinigung Filteroberfläche, Austausch Filtermaterial, Aussaugen Schlammfang
Intervall pro Jahr	1-2
Filter-material-austausch	1 Jahr
Anteil behandeltes Wasser [%]	80
Stoffrückhalt AFS [%]	70
Stoffrückhalt AFS 63 [%] (Für A 102)	55
Quelle Angabe	Angabe vom Hersteller; Messung
Stoffrückhalt Reifenpartikel <63 [%] Ergänzung A 102	55
Rückhalt gelöster Stoff [%] (N, P, org. V., Schwermetalle, Spurenstoffe)	40
Durchgangswert (Für M 153)	0,4
Quelle Angabe Durchgangswert	Angabe vom Hersteller
Retention	Nein
Sedimentation	Ja
Filtration	Ja
Adsorption	Ja
Ermittelt	In situ
Empfehlung für hohes Verkehrsauf-kommen	Ja
DIBt Zulassung	Nein
Landesliste LANUV	Ja










Abgeschätzte Wirkung von technischen Maßnahmen bezüglich AFS, AFS 63 und Reifenabrieb.

Sieker Die Regenwasserexperten

Fraunhofer UMSICHT

Straßenraumbezogene Maßnahmen gegen TWP

Straßenbelag | Poröser Asphalt



Porous asphalt, 2 layers

Maßnahme

- Straßenbeläge mit einer höheren Porosität können TRWP in den Poren auffangen.
- Ersetzen der bestehender Beläge durch poröse Beläge und Verwendung poröser Beläge für neue Straßen
- Regelmäßige Straßenreinigung ist erforderlich, um die eingeschlossenen Partikel zu entfernen

Einschränkungen

- Die Lebensdauer von sehr offenem Asphaltbeton ist kürzer als die von herkömmlichen Belägen → keine Verwendung in Städten.
- Die Verwendung von Spikereifen auf porösem Straßenbelag erhöht die RWP und die Lärmemissionen.
- In den nordischen und alpinen Ländern kaum verwendet, da die Verwendung von Spikereifen und harte Winter die Freisetzung von RWP und Geräuschemissionen begünstigen und poröser Asphalt generell anfällig für Frostschäden ist.

Fallstudie

- Niederlande: 95 % der Autobahnen sind in 30 Jahren mit porösem Asphalt ausgestattet
- 40 % des gesamten Reifenabriebs wird in den Niederlanden in porösem Asphalt gefangen.

Daten- und Wissenslücken

- Die Abrasivität spielt bei der Wahl des Straßenbelags nur eine untergeordnete Rolle.
- Bislang gibt es keinen quantitativen Zusammenhang zwischen Straßenrauheit und Reifenverschleiß oder TRWP.
- Wo sind Hotspots und wie lassen sich Maßnahmen kombinieren (z. B. poröser Asphalt und Straßenablaufreinigung)?

Kole, 2017; Kole, 2020; Lundberg, 2020; Verschoor, 2016

Straßenraumbezogene Maßnahmen gegen TRWP in der Luft

Pflanzung von Bäumen, Büschen und Moosen im Straßennebenraum

Hintergrund

- Vegetation am Straßenrand ⇒ Ablagerung von Feinstaub auf Pflanzen

Maßnahme

- Verschiedene Faktoren beeinflussen die Effektivität der Pflanzen
  - Entscheidend für die Platzierung der Vegetation ist, dass sie die gesamte Höhe der Abgasfahne abdeckt.
  - Vegetation muss nah an der Quelle platziert warden.
  - Die Vegetation sollte „behaarte“ Blätter mit großem Blattflächenindex haben, aber dennoch die Luftströmung durchlassen.
  - Die Vegetation sollte im Bezug auf die lokale Wetterbedingungen ausgewählt warden.

Fallstudie

- **Istanbul** pflanzt mediterrane Zypressen an stark befahrene Straßenränder

⇒ Bäume ohne Lücken verringerten PM2,5 um durchschnittlich 19 %.

Die Anpflanzung von Vegetation ist eine wirksame, einfach umzusetzende Maßnahme mit doppeltem Nutzen (Verringerung der Überschwemmungsfolgen, Kühlung, Luftqualität).

Janhall, 2015; Ozdemir, 2018

Sieker
Die Regenwasserexperten

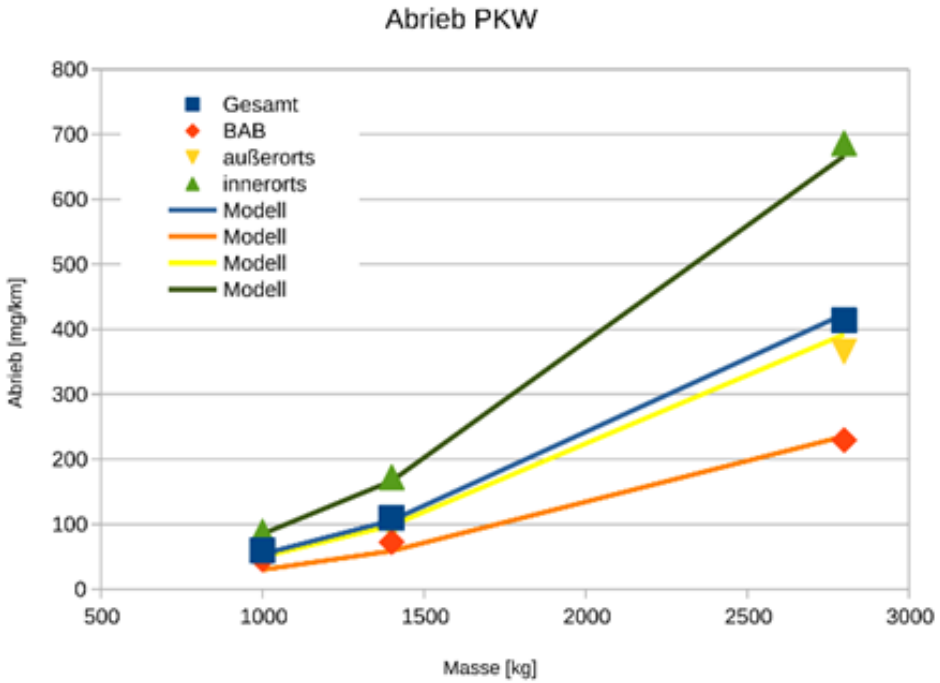
Fraunhofer
UMSICHT

4 | Ausblick

Reifen- und Straßenabrieb im Kontext der Mobilitätswende

TRWP im Fokus der E-Mobilität

- E-Fahrzeuge sind schwerer → TRWP ↑
- E-Fahrzeuge verleiten zur sportlichen Fahrweise → TRWP ↑
- E-Fahrzeuge emittieren kein Abgas → TRWP gerät in den Fokus von Behörden und Gesellschaft → Regulierungen?



E-Fahrzeuge produzieren keine Abgas- aber deutlich mehr Reifenabriebemissionen!

5 | Zusammenfassung

Reifenabrieb | Zusammenfassung

- Einzelne Anteile im Reifenabrieb sind toxisch
- Jeder Deutsche produziert jährlich ca. 1,3 kg Reifenabrieb.
- TyreWearMapping integriert Verkehrsdaten und ein probabilistisches Modell, um die Verteilung des Reifenverschleißes entlang der Straßen sowie seinen Verbleib in der Atmosphäre und in Gewässern zu berechnen.
- Tempo 30 % auf allen Straßen innerorts reduziert die Reifenabriebemissionen um ca. 50 %!
- Reifenabrieb wird zu 6,5 % über die Luft verfrachtet.
- Im Einzugsgebiet der Panke gelangen 17 % Reifenabrieb in die Gewässer.
- Straßen sind Teil des Problems und der Lösung und werfen noch viele Fragen auf.
- Filter, Mischsysteme, Verkehrs- und Umweltplanung sowie Grenzwerte und Monitoring können helfen.
- Gemeinden und Behörden müssen in eine gemeinsame Umwelt- und Verkehrsstrategie eingebunden werden.
- E-Mobilität – ein Verkehrsszenario mit hohen Reifenabriebemissionen.

Vielen Dank für Ihre Zeit.

Kontakt

Ilka Gehrke
ilka.gehrke@umsicht.fraunhofer.de

Harald Sommer
h.sommer@sieker.de



@ Guggenheim Museum Bilbao

Luftschadstoffprognosen des Straßenverkehrs

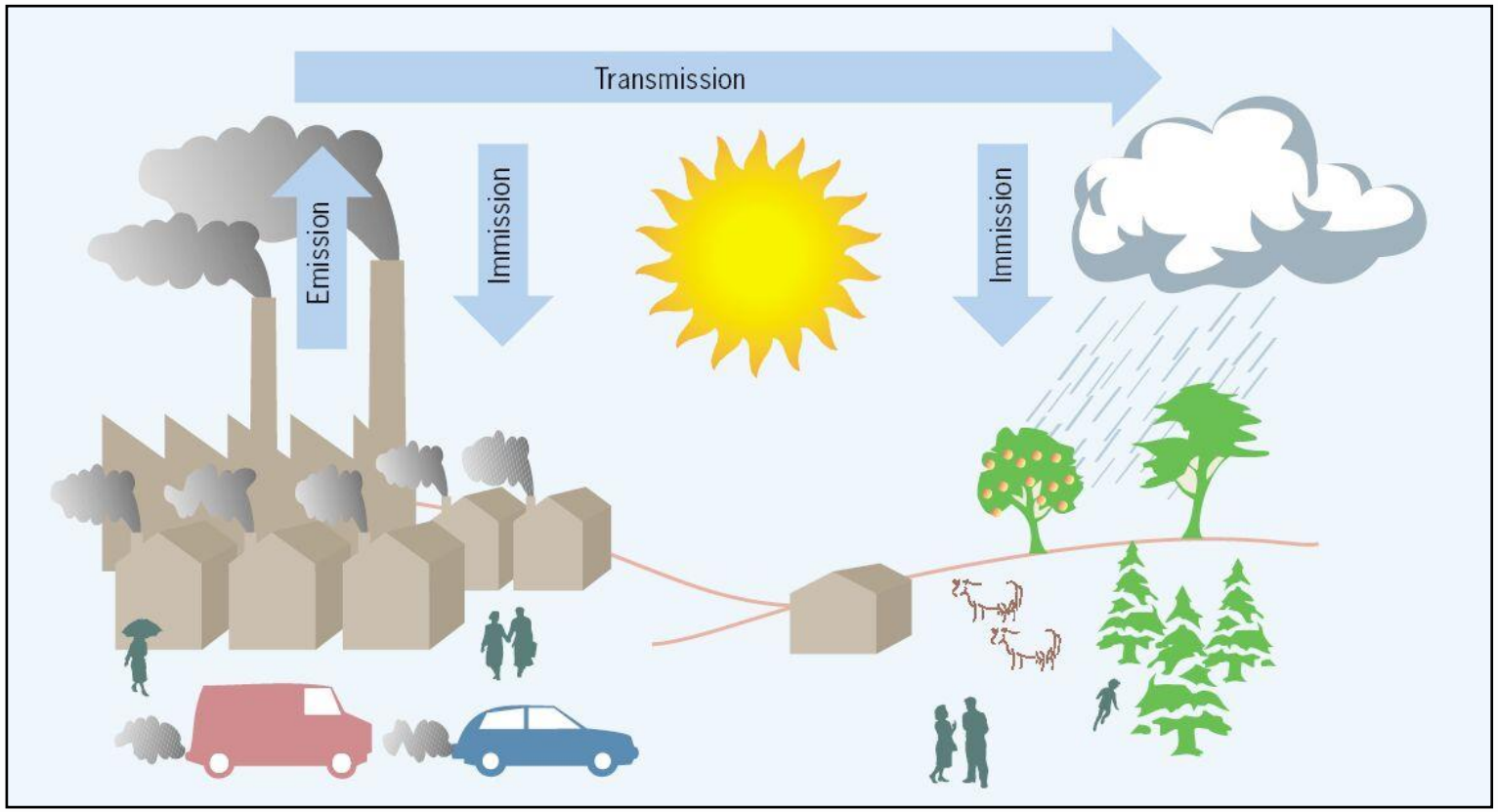
Modellierung und Anregungen für ein LIM

Dipl.-Geogr. Falko Jänich

Über uns

- Gegründet 1983 in Karlsruhe, seit 1992 in Dresden, seit 2020 in Bochum
- Arbeitsgebiete:
  - Luftreinhaltung
  - Klima
  - Aerodynamik/CFD (Num. Strömungsmechanik)
  - Umweltsoftware
  - Besonnung/Verschattung
  - Messungen/Olfaktometrie
- Ca. 30 MA, Sachverständige, Mitglieder in Forschungs- und Normungsgremien

Wie wird modelliert?

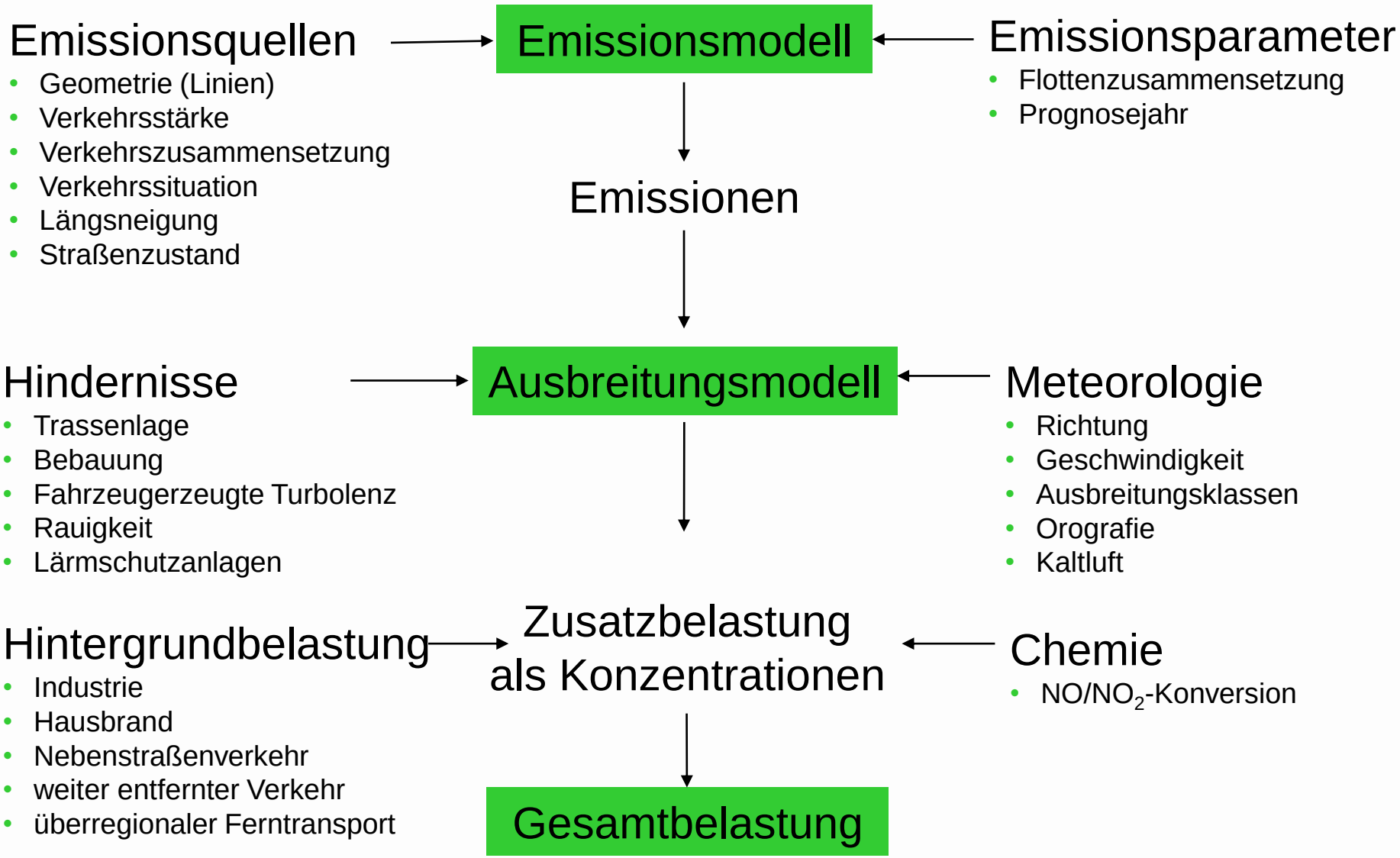


Quelle: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft 1996

- Emission (Schadstoffausstoß an der Quelle)
- Transmission (Ausbreitung und teilweise Umwandlung der Schadstoffe in der Luft)
- Immission (Schadstoffkonzentration oder –deposition am Ort des Einwirkens)

Wie wird modelliert?

Lohmeyer



Wie wird modelliert?

Lohmeyer

Eingangsdaten zum Modellaufbau (Auswahl):

- Geometrien der Trassen (Gradiente) und Lärmschutzanlagen

  → Technische Planung (Lageplan) oft als PDF

- Streckenlängsneigung und Trassenlage

  → Technische Planung (Höhenplan) oft als PDF

- Verkehrsstärke und –zusammensetzung

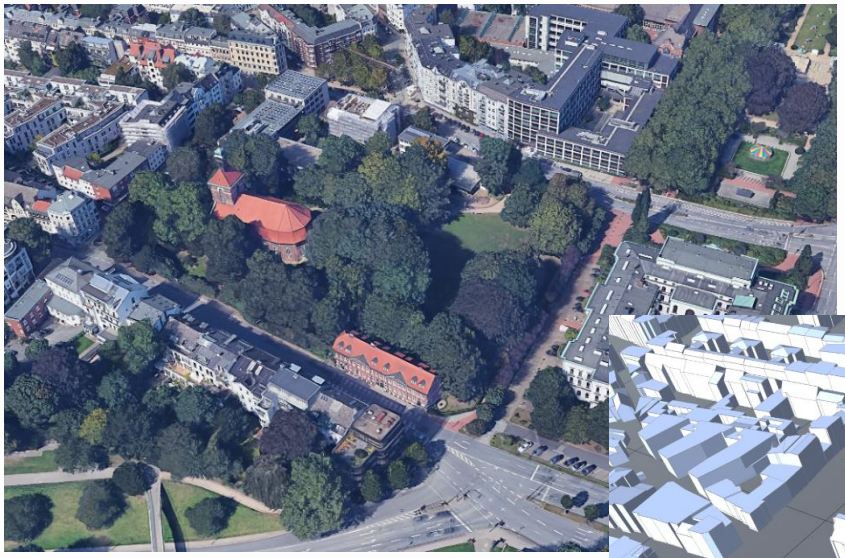
  → Verkehrsgutachten oft als PDF oder Shape-Format

- Bebauung → Gebäudemodell (LOD2) plus ggf. technische Planung

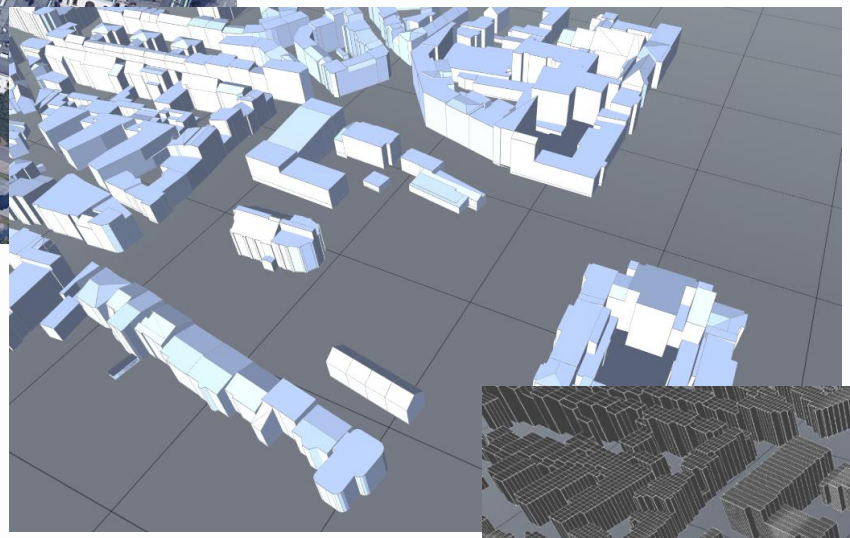
- Landnutzung und Gelände → Kartierungen und öffentliche Daten (CORINE Land Cover, DGM)

Wie wird modelliert?

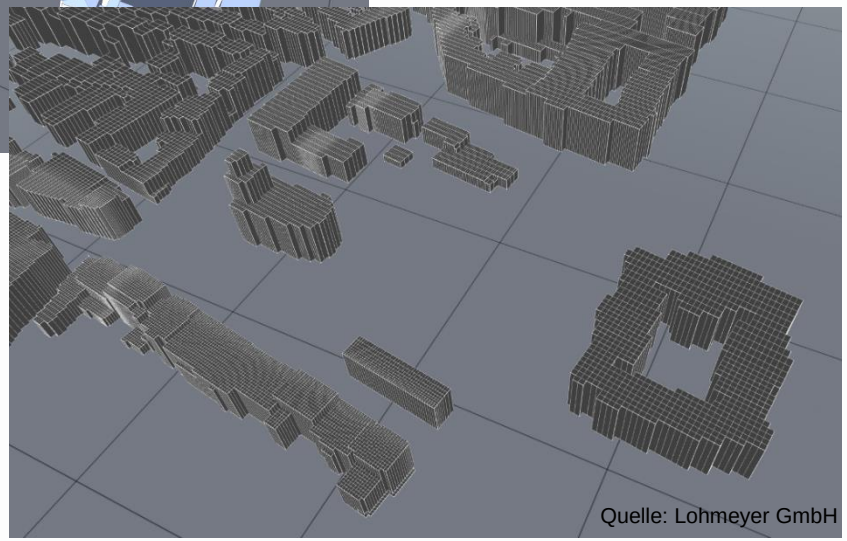
Lohmeyer



Google-Earth-Modell (realitätsnah)



LOD2 (1. Abstraktion)



Boxmodell (2. Abstraktion inkl. Korrekturen)

Quelle: Lohmeyer GmbH

Womit wird modelliert?

Lohmeyer

Eingesetzte Modelle (Auswahl)

- HBEFA Emissionsfaktoren-Datenbank
- PHEM mikroskopische Emissionsmodellierung
- LASAT Lagrange‘sches Ausbreitungsmodell
- WinMISKAM* Mikroskaliges Strömungs- und Ausbreitungsrechnung für städtische Gebiete
- SELMA^{GIS} PROKAS* Ausbreitungsmodell für bebaute und unbebaute Gebiete
- ProWiMo* oder METRAS-PC mesoskalige prognostische Strömungsmodelle
- KALM* Modell zur Berechnung von Kaltluftabflüssen
- WinAUSTAL* für Ausbreitungsrechnung nach TA Luft (Industrie)

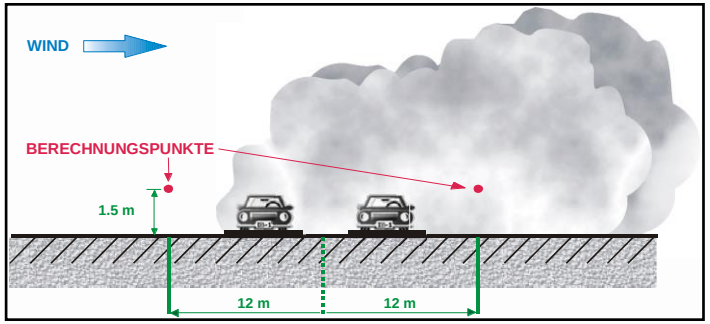
*Eigenentwicklung

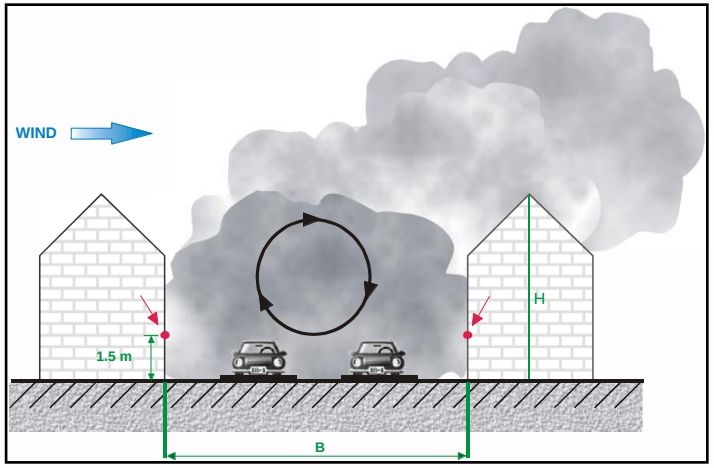
Womit wird modelliert?

Lohmeyer

Wichtige Einflussfaktoren

- Ausbreitungsbedingungen an der Quelle, z. B. Gebäude
  - Durchlüftungssituation, Verweildauer der Schadstoffe
  - Windfeld durch Gebäude stark beeinflusst z. B. Zirkulationen
  - Abhängig von Lückigkeit, Höhe der Gebäude und Strassenschluchtbreite
  - Ein- und zweiseitige Bebauung





Quelle: Lohmeyer GmbH

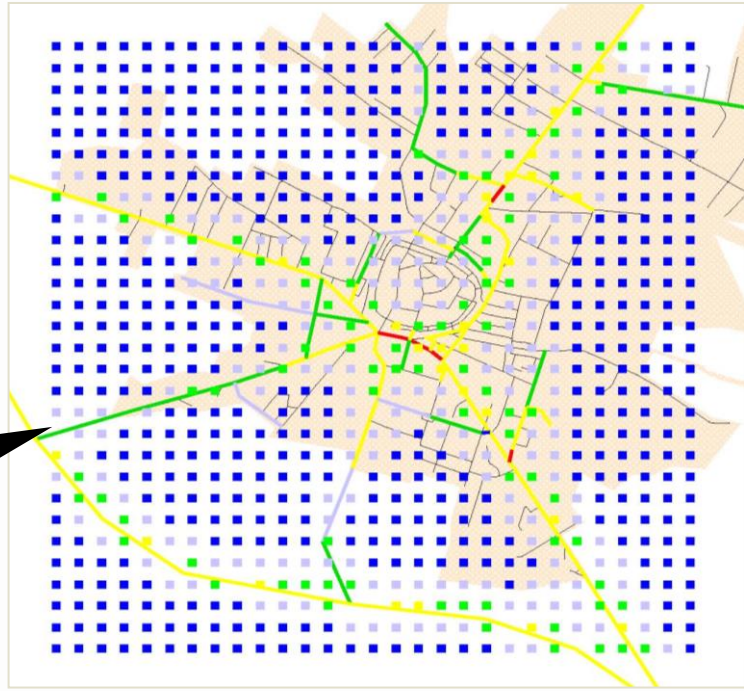
Womit wird modelliert?

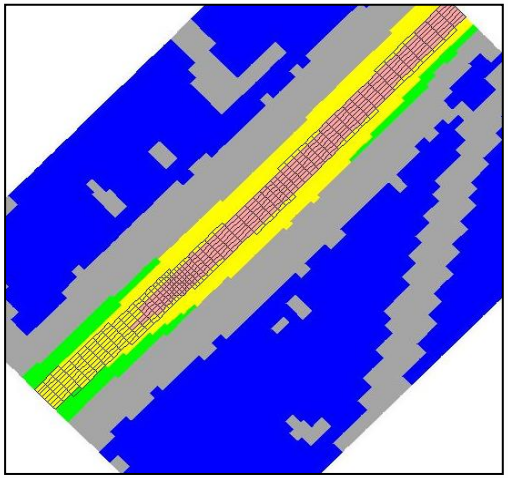
Lohmeyer

Wichtige Einflussfaktoren

- Komplexität des Straßennetzes/ Aussagentiefe





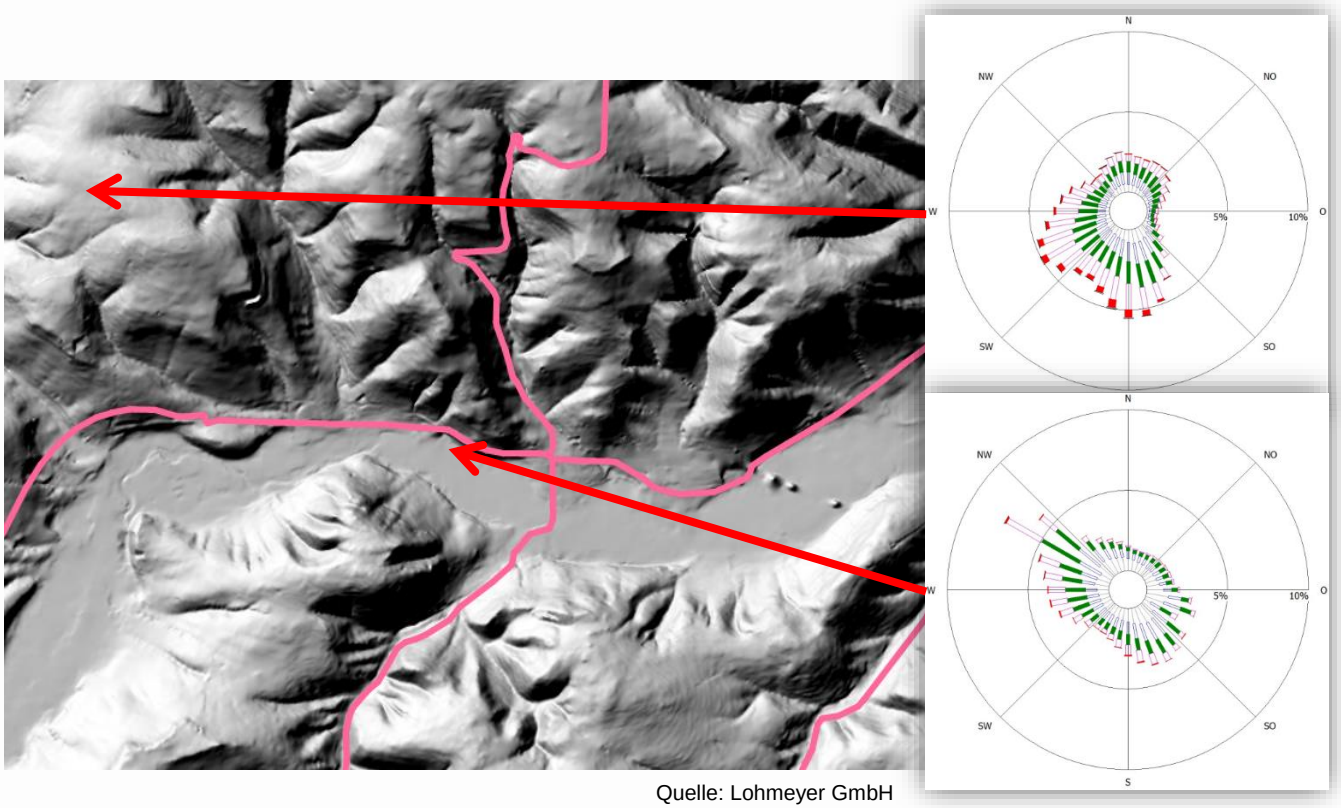


Quelle: Lohmeyer GmbH

Lohmeyer

Wichtige Einflussfaktoren

- Orografie/ Relief (Meteorologie)



Quelle: Lohmeyer GmbH

Womit wird modelliert?

Lohmeyer

Jedes Modell hat Grenzen in

- Genauigkeit
- Aussagetiefe/Detaillierungsgrad
- Einsatzbedingungen (max. Steilheit im Gelände, Gebäude)
- Gebietsgrößen/Rechenkapazitäten
- Wirtschaftlichkeit

Womit wird modelliert?

Lohmeyer

Gebiets-größe	Gebäude	Detail-lierungs-grad	Relief	Windmodell (Auswahl)	Ausbreitungsmodell (Auswahl)
1 Straße	nein	sehr gering	flach	Nicht nötig	RLuS
mittel	nein	gering	flach	Nicht nötig	PROKAS_V, IMMIS-net
groß	ja	gering	flach	Nicht nötig	PROKAS_B, IMMIS-Luft
klein	ja	hoch	flach	MISKAM, PALM4U	MISKAM, PALM4U
mittel	nein	mittel	ausgeprägt	LPRWND, DIWIMO	LASAT
mittel	ja	gering	ausgeprägt	LPRWND, DIWIMO	LASAT+PROKAS_B
groß	nein	mittel	stark ausgeprägt	PROWIMO, KALM+LPRWND, METRAS-PC	LASAT
mittel	ja	gering	stark ausgeprägt	PROWIMO, KALM+LPRWND, METRAS-PC	LASAT+PROKAS_B
mittel	ja	hoch	stark ausgeprägt	PROWIMO, KALM+LPRWND, METRAS-PC	LASAT, PALM4U

RLuS	Abschätzverfahren	PROKAS, IMMIS	Gaußfahnenmodell
DIWIMO, LPRWND	Diagronostesche Windfeldmodell	PROWIMO, METRAS-PC	Mesoskaliges prognostisches Modell
KALM	Kaltluftabflussmodell	MISKAM	Mikroskaliges prognostisches Modell
LASAT	Lagranges Ausbreitungsmodell	PALM4U	LES-Modell im RANS Modus

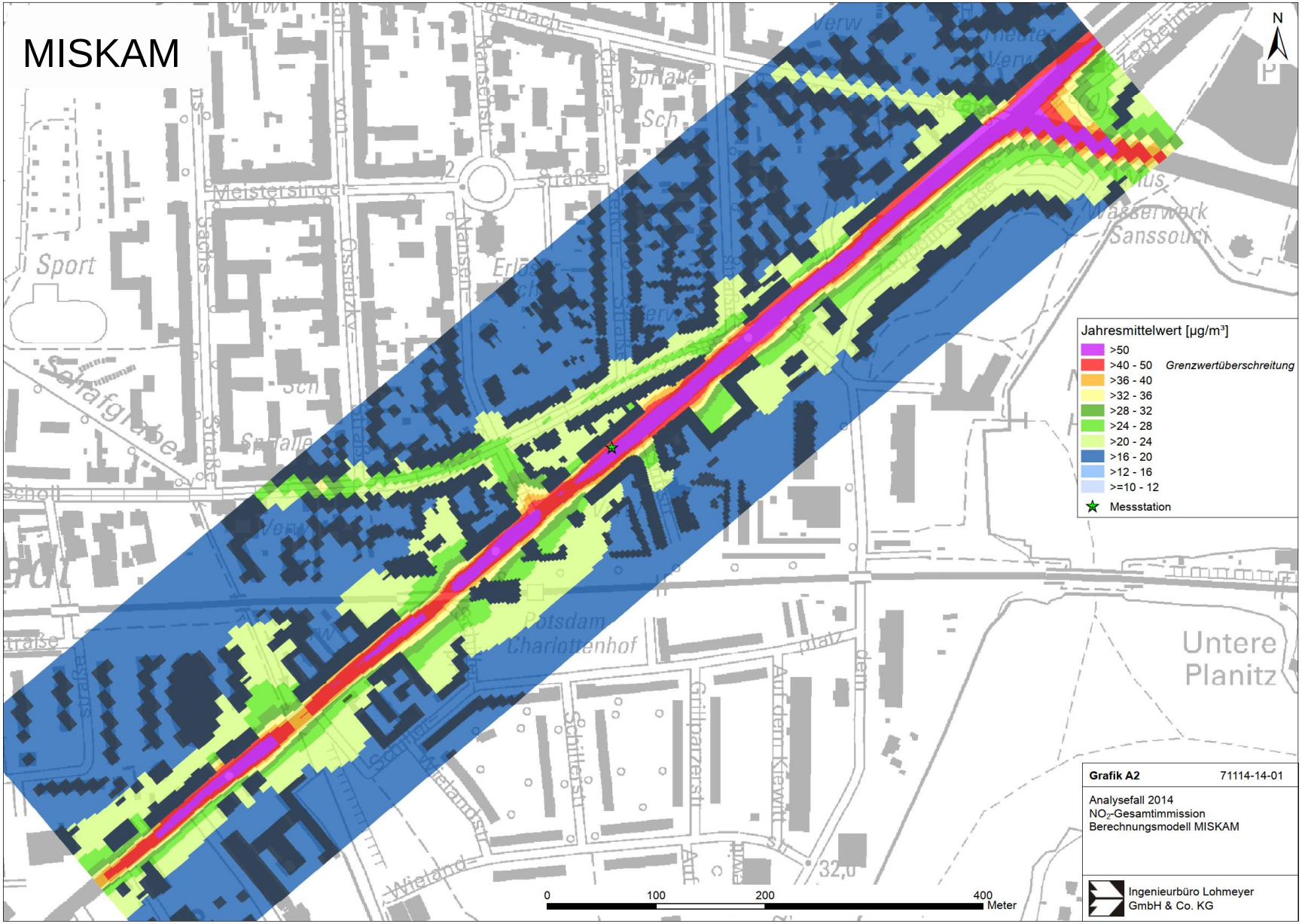
Wie sehen die Ergebnisse aus?

Lohmeyer



Wie sehen die Ergebnisse aus?

Lohmeyer



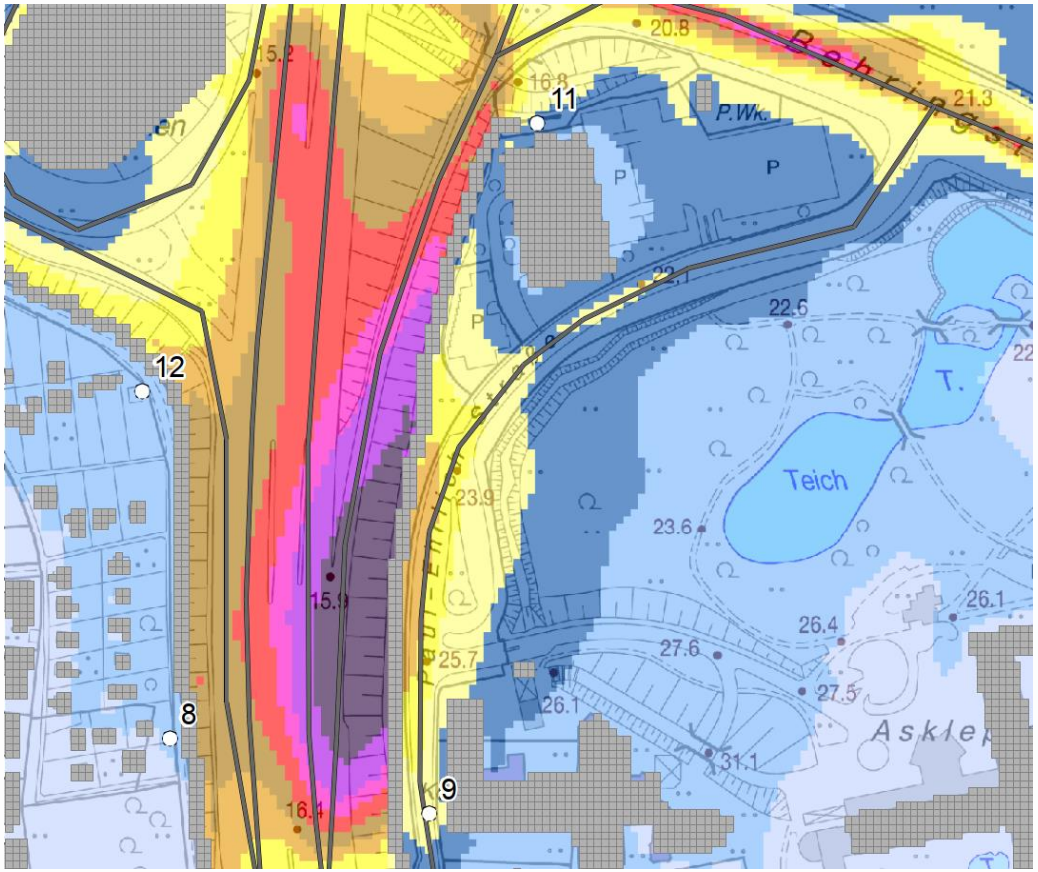
Wie sehen die Ergebnisse aus?

Lohmeyer

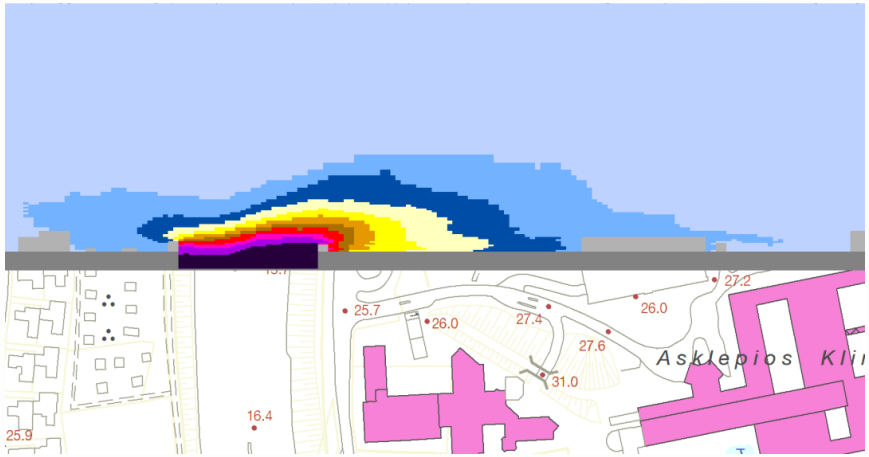
NO_2-Jahresmittelwert [µg/m³]

- >60
- >50 - 60
- >45 - 50
- >40 - 45 *Grenzwertüberschreitung*
- >36 - 40
- >33 - 36
- >30 - 33
- >27 - 30
- >24 - 27
- >24 - 24
- 19 - 21

MISKAM - Horizontalschnitt



MISKAM - Vertikalschnitt



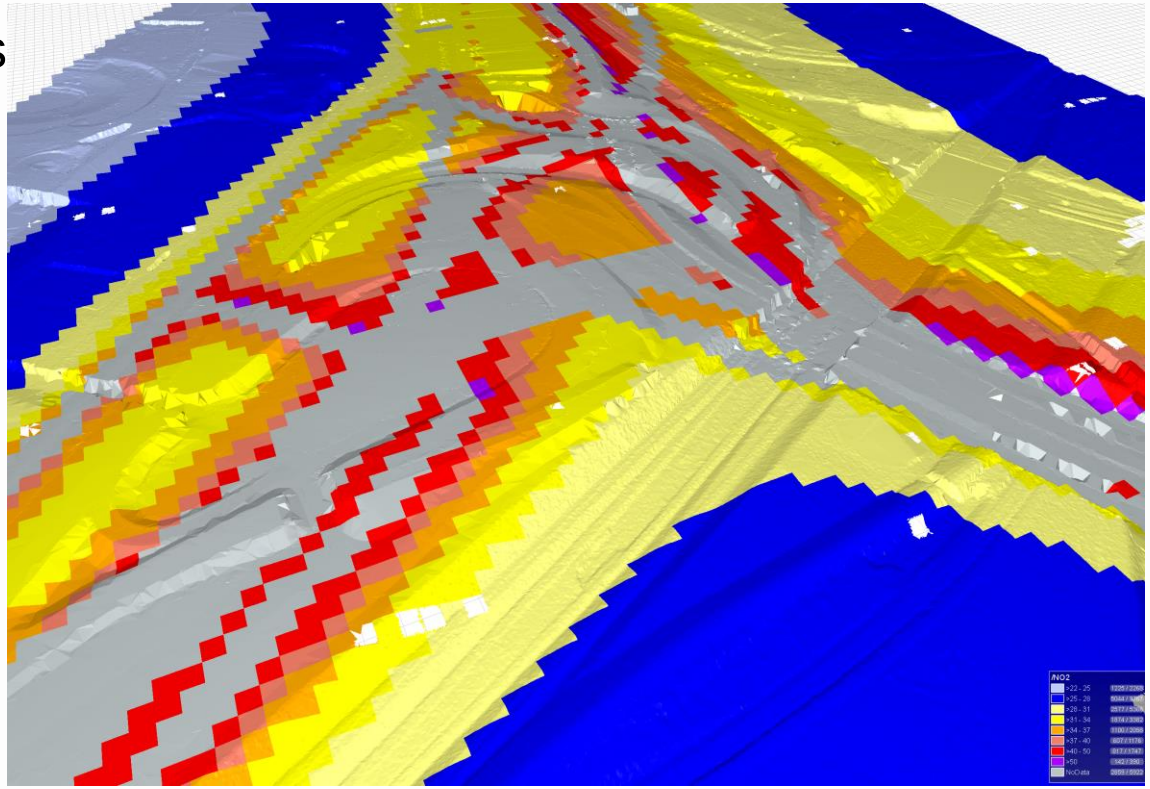
Quelle: Lohmeyer GmbH

Was ist wünschenswert?

Lohmeyer

Aktueller Workflow:

- Ergebnisse über Umwege ins BIM
- „Mappen“ auf DGM oder Gebäude
- Konzentrationsklassen als „Materialien“
- Kollisionsprüfung
  - Repräsentativität
  - Ungenauigkeiten
  - Interpretation der Ergebnisse



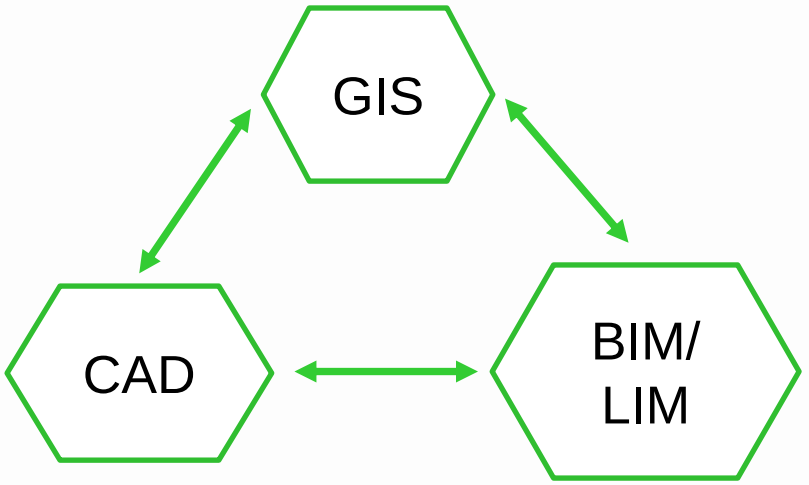
Quelle: Lohmeyer GmbH

Was ist wünschenswert?

Lohmeyer

- Datenhaltung mit stärkerem Fokus auf Datenaustausch
- Zugriff auf Planungsdaten des BIM
- „IFC“-Standardisierung für Umweltdaten (Konzentrationen, lokale Windströmungen)
- Teil der Dokumentation
- Durchführung von einfachen Berechnungen im BIM





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt:

Dipl.-Geogr. Falko Jänich
Tel.: + 49 (0)351 83914-16
E-Mail: falko.jaenich@lohmeyer.de

Lohmeyer GmbH, Niederlassung Dresden
Friedrichstr. 24
01067 Dresden

http://www.lohmeyer.de

Landesbaudirektion Bayern
Leit- und Zentralstelle Building Information Modeling

Begehbares Raummodell von Straßenbauprojekten mit VR (Virtual Reality Brille)

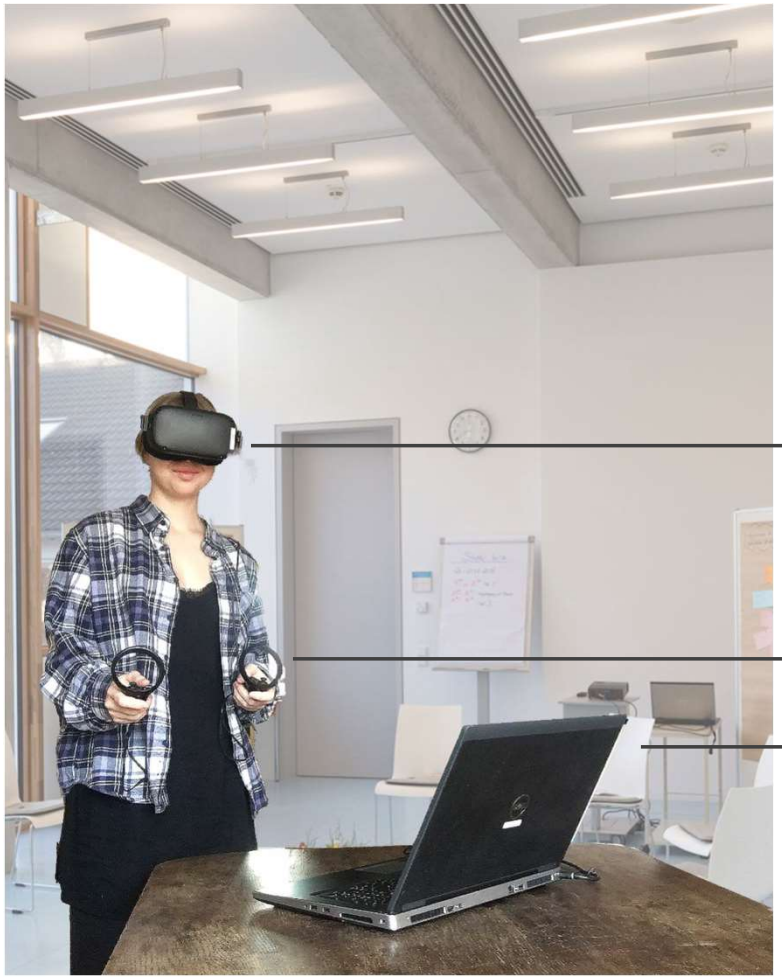


Elke Rausch

Leit- und Zentralstelle Building Information Modeling (ZBIM)

leben
bauen
bewegen

Technische Ausstattung für eine VR-Begehung



VR-Brille (HTC vive)

Controller für rechte und linke Hand

Leistungsstarker Rechner

Voraussetzung für Virtual Reality

- 3D-Modelldaten im nativen Dateiformat oder als .ifc-Datei
- Modelldaten beinhalten wesentliche semantische Informationen für die Visualisierung
- Soft- & Hardware für die VR-Umgebung müssen zusammenpassen
- Gesonderte Bearbeitung der Modelldaten für eine fotorealistische Ansicht



Video zur Funktionsweise der VR-Brille

Projekt Galeriebauwerk Weinkaser

- In dem Video wird die Nutzung der VR-Brille erläutert
- Galeriebauwerk Weinkaser Deutsche Alpenstraße B 305 zwischen Inzell und Schneizlreuth



Einsatzmöglichkeiten von Virtual Reality

- Im Rahmen von (dezentralen) Planungsbesprechungen zur Steigerung des Projektverständnis
- Durchführen von Planungsoptimierungen und Variantenentscheidungen
- Zur Überprüfung von Sichtbeziehungen, möglichen Blendeffekten sowie zur visuellen Kontrolle
- Optimierung der Baustellensicherheit und Unterstützung in der Ausbildung von Baukompetenzen
- Im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung und für Projektvorstellungen

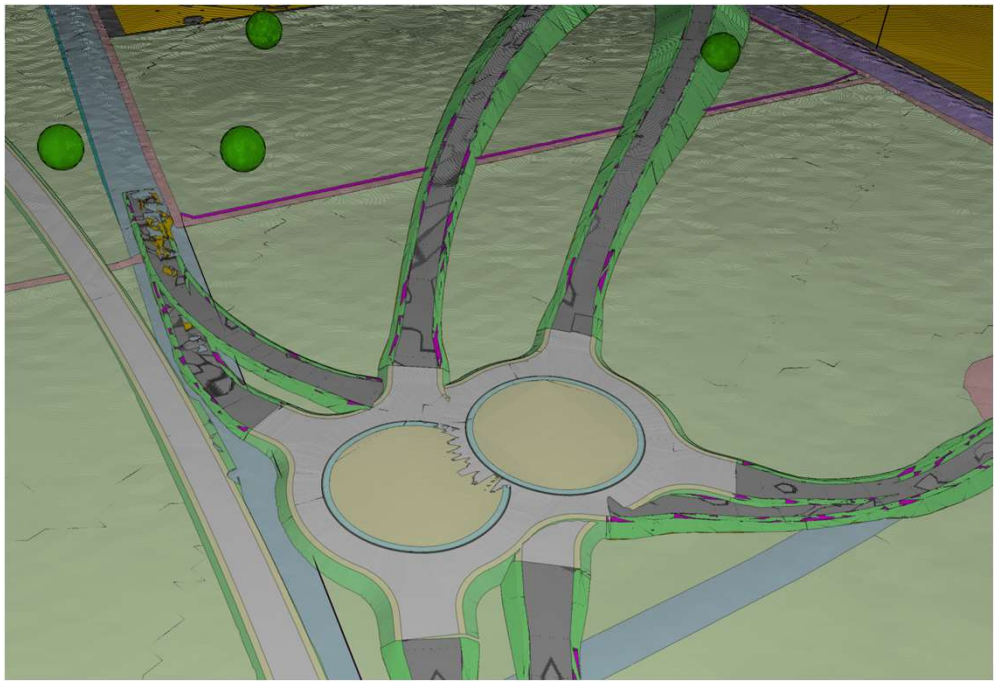


Projektbesprechungen

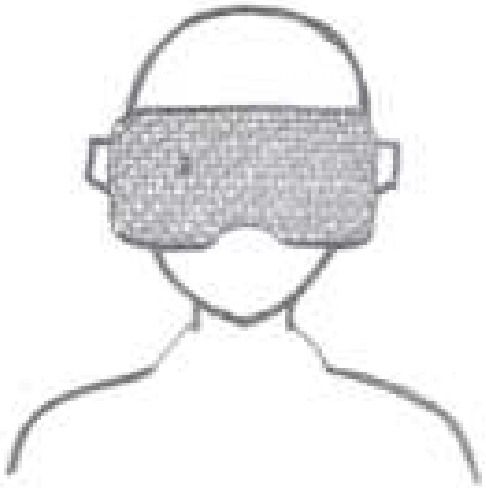
Aufbereitete Visualisierung



Arbeitsstand



Landesbaudirektion Bayern
Leit- und Zentralstelle Building Information Modeling



Vielen Dank

Elke Rausch

Leit- und Zentralstelle Building Information Modeling (ZBIM)

leben
bauen
bewegen



Stadtklimamodellierung

FGSV-Expertenworkshop, 17.05.2023

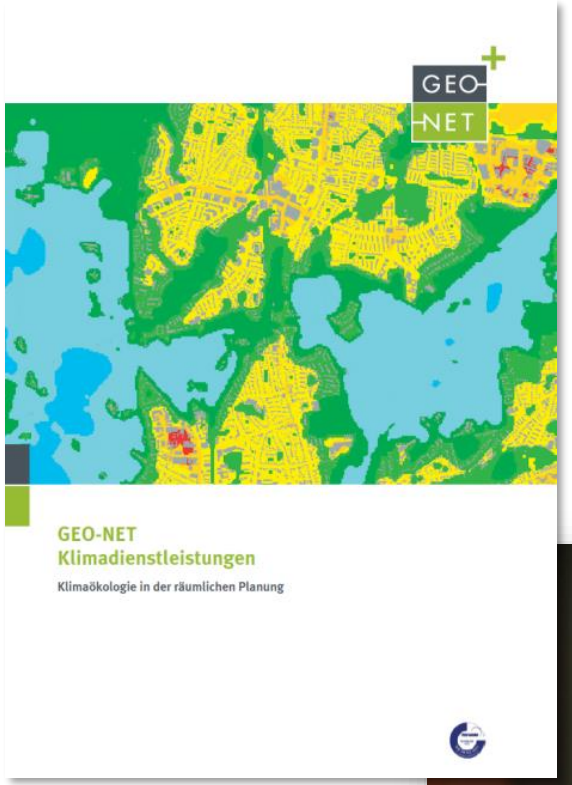
Dr. Björn Büter
GEO-NET Umweltconsulting GmbH

GEO-NET

- Standorte: Hannover (Hauptsitz), Dresden

- 65 Mitarbeitende
  - Klimatologen, Geographen, Umweltwissenschaftler
  - 2 Geschäftsführer, 3 Prokuristen

- Klimadienstleistungen / climate services
  - Abteilung „Wind“
    - Standortbewertungen
    - Messkampagnen
    - Verifikation
  - Abteilung Klima/Luft
    - Klimaanpassungskonzepte, HAP, Klimarisikoanalysen
    - **Stadt- und Regionalklimaanalysen**
    - **Stadtklimatische Gutachten für Planungsprozesse (thermischer Komfort, Kaltlufthaushalt,** Windkomfort, Belichtung,…)
    - Messkampagnen
      - Stadtklimamessnetze
      - Sondermessungen



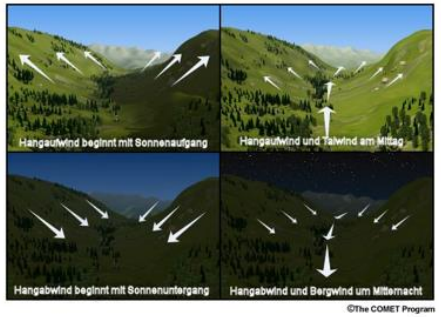
2022/2023
INNOVATIV DURCH FORSCHUNG
GEO-NET GmbH
www.geo-net.de

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-11132-01-00

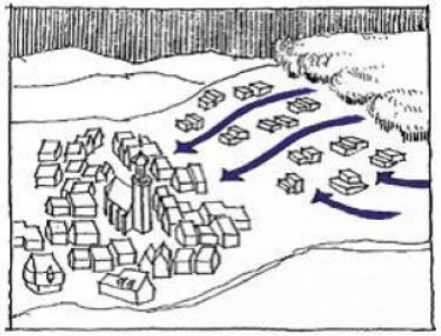


Worum geht`s…?

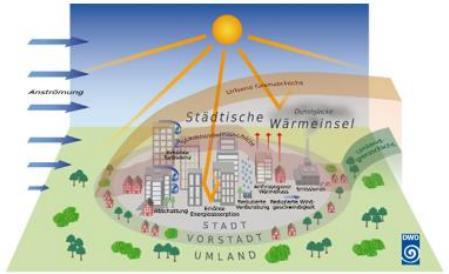
- Thermische Belastungen und Kaltluftprozesse sind zumeist auf kurze Epiosden und spezielle Wetterlagen begrenzt
- Stadt „reagiert“ relativ kurzfristig darauf und „vergisst“ recht schnell auch wieder
- Analysen eher auf kurze Zeiträume ausgerichtet
- hochsommerliche Strahlungswetterlage, 0/8 Bewölkung, kein/kaum überlagernder Wind, Heißer Tag, ggf. Tropennacht in Teilbereichen der Stadt



Berg-/Talwindsystem
(sehr hohe Kaltluftdynamik/-mächtigkeiten)



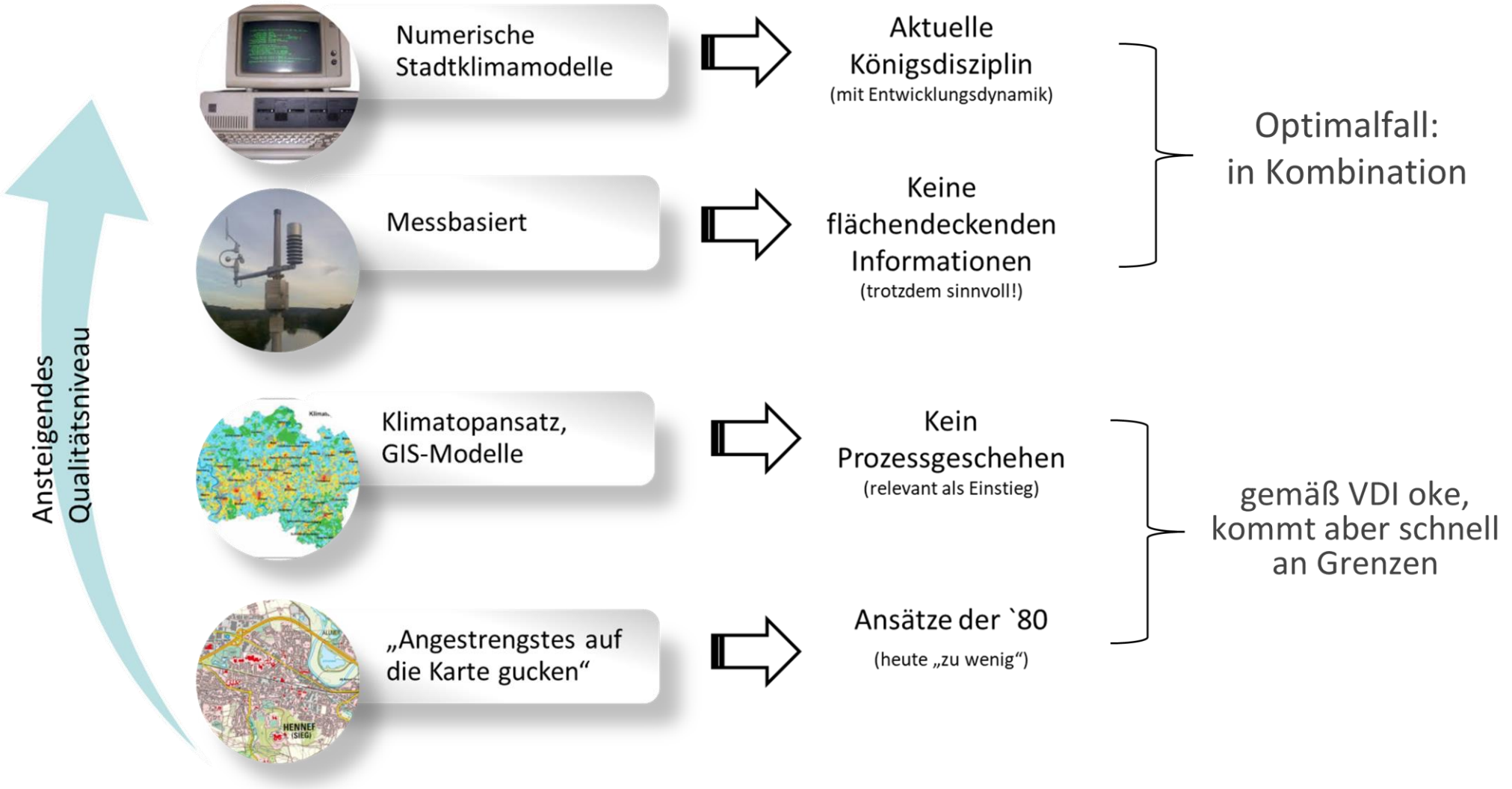
Flächenhafter Kaltluftabfluss am Hang
(hohe Kaltluftdynamik/-mächtigkeiten)



Wärmeinseleffekt mit Flurwinden
(geringe Kaltluftdynamik/-mächtigkeiten)

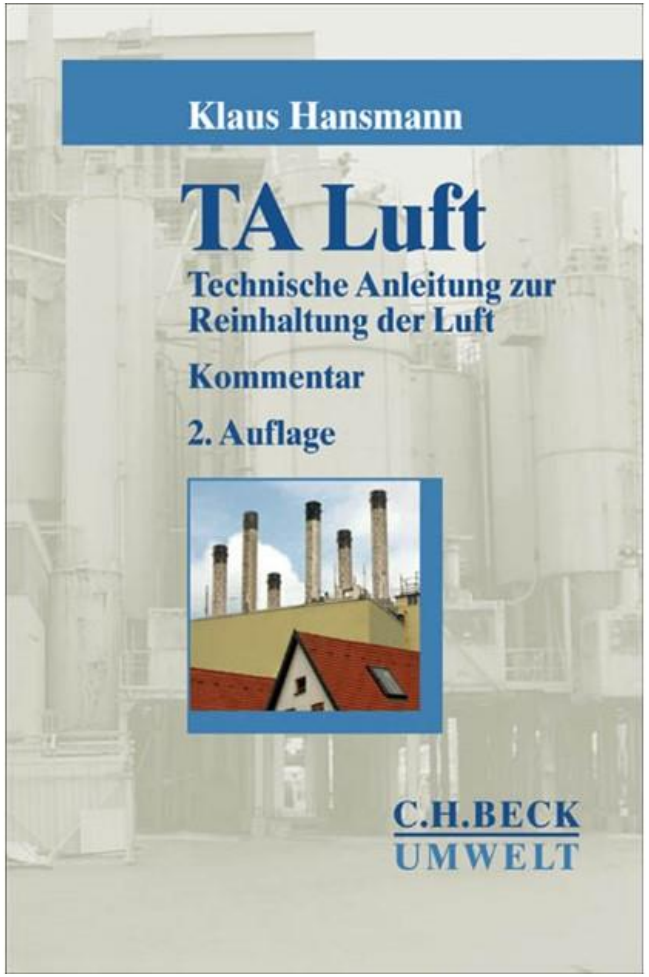
gleichzeitiges Auftreten und räumliche Überlagerung

Methoden zur Analyse des Stadtklimas



Stand der Technik





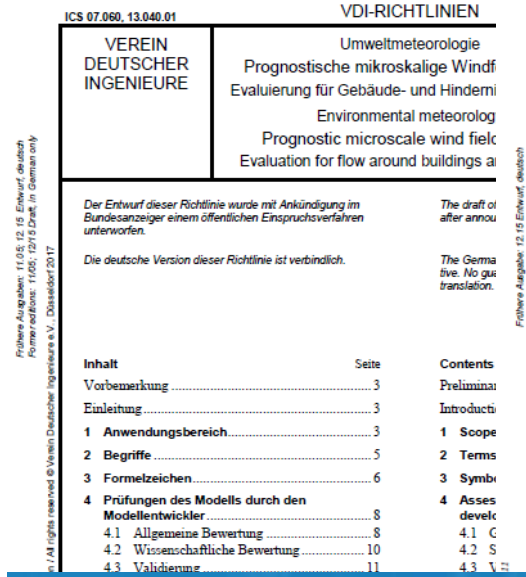
TA Kaltluft

Technische Anleitung zur Kühlhaltung der Luft



Gibt es nicht...!

Stand der Technik



ICS 07.060, 13.040.01

VDI-RICHTLINIEN

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Prognostische mikroskalige Windf
Evaluierung für Gebäude- und Hinderni
Environmental meteorolog
Prognostic microscale wind fielc
Evaluation for flow around buildings a

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of after annou

The Germa tive. No gu translation.

Inhalt Seite

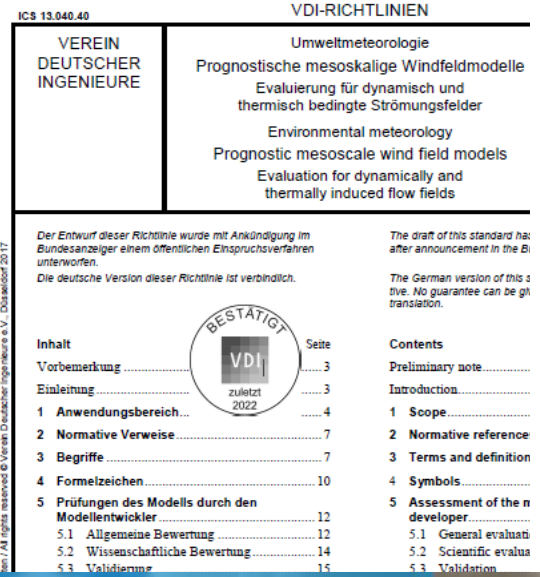
Vorbemerkung ... 3
Einleitung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Begriffe ... 5
3 Formelzeichen ... 6
4 Prüfungen des Modells durch den Modellentwickler ... 8
4.1 Allgemeine Bewertung ... 8
4.2 Wissenschaftliche Bewertung ... 10
4.3 Validierung ... 11

Contents

Preliminar
Introducti
1 Scope
2 Terms
3 Symb
4 Asses develc
4.1 G
4.2 S
4.3 V

Frühere Ausgaben: 11/05, 12/15 Entwurf, deutsch
Former editions: 11/05, 12/15 Draft, in German only

© Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017 / All rights reserved



ICS 13.040.40

VDI-RICHTLINIEN

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle
Evaluierung für dynamisch und thermisch bedingte Strömungsfelder
Environmental meteorology
Prognostic mesoscale wind field models
Evaluation for dynamically and thermally induced flow fields

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this standard ha after announcement in the Bi

The German version of this s tive. No guarantee can be gi translation.

BESTÄTIGT VDI zuletzt 2022

Inhalt Seite

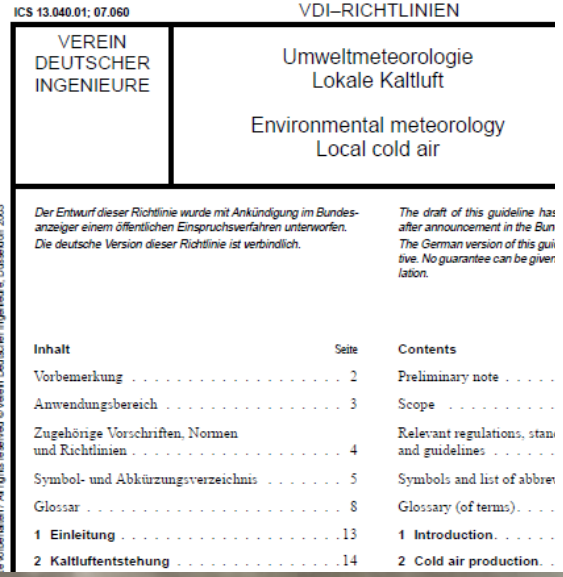
Vorbemerkung ... 3
Einleitung ... 3
1 Anwendungsbereich ... 4
2 Normative Verweise ... 7
3 Begriffe ... 7
4 Formelzeichen ... 10
5 Prüfungen des Modells durch den Modellentwickler ... 12
5.1 Allgemeine Bewertung ... 12
5.2 Wissenschaftliche Bewertung ... 14
5.3 Validierung ... 15

Contents

Preliminary note ...
Introduction ...
1 Scope ...
2 Normative reference
3 Terms and definition
4 Symbols ...
5 Assessment of the n developer ...
5.1 General evaluati
5.2 Scientific evalua
5.3 Validation

Frühere Ausgabe: 12/15 Entwurf, deutsch
Former edition: 12/15 Draft, in German only

© Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2017 / All rights reserved



ICS 13.040.01; 07.060

VDI–RICHTLINIEN

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Lokale Kaltluft

Environmental meteorology
Local cold air

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this guideline has after announcement in the Bun
The German version of this gui tive. No guarantee can be given lation.

Inhalt Seite

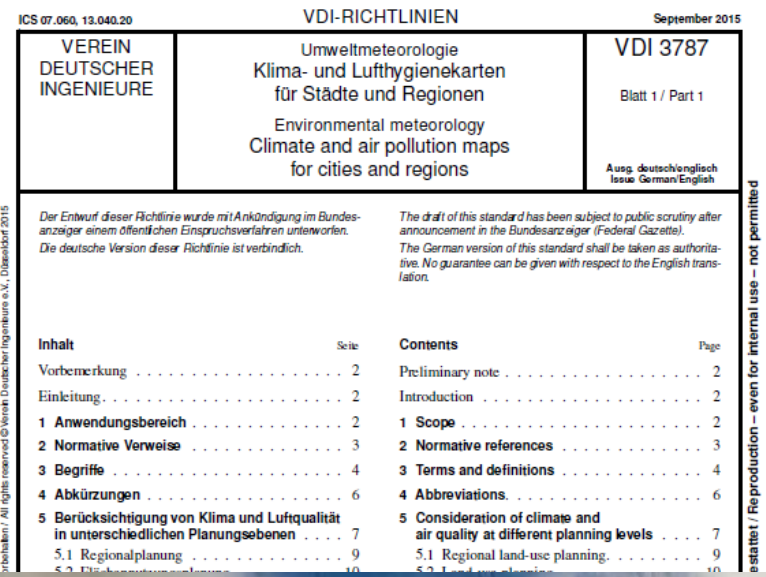
Vorbemerkung ... 2
Anwendungsbereich ... 3
Zugehörige Vorschriften, Normen und Richtlinien ... 4
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis ... 5
Glossar ... 8
1 Einleitung ... 13
2 Kaltluftentstehung ... 14

Contents

Preliminary note ...
Scope ...
Relevant regulations, stan and guidelines ...
Symbols and list of abbre
Glossary (of terms) ...
1 Introduction ...
2 Cold air production ...

Frühere Ausgabe: 07.02 Entwurf, deutsch
Former edition: 07/02 draft, in German only

© Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2003 / All rights reserved



ICS 07.060, 13.040.20

VDI-RICHTLINIEN

September 2015

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Umweltmeteorologie
Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen
Environmental meteorology
Climate and air pollution maps for cities and regions

VDI 3787
Blatt 1 / Part 1
Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).
The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt Seite

Vorbemerkung ... 2
Einleitung ... 2
1 Anwendungsbereich ... 2
2 Normative Verweise ... 3
3 Begriffe ... 4
4 Abkürzungen ... 6
5 Berücksichtigung von Klima und Luftqualität in unterschiedlichen Planungsebenen ... 7
5.1 Regionalplanung ... 9

Contents Page

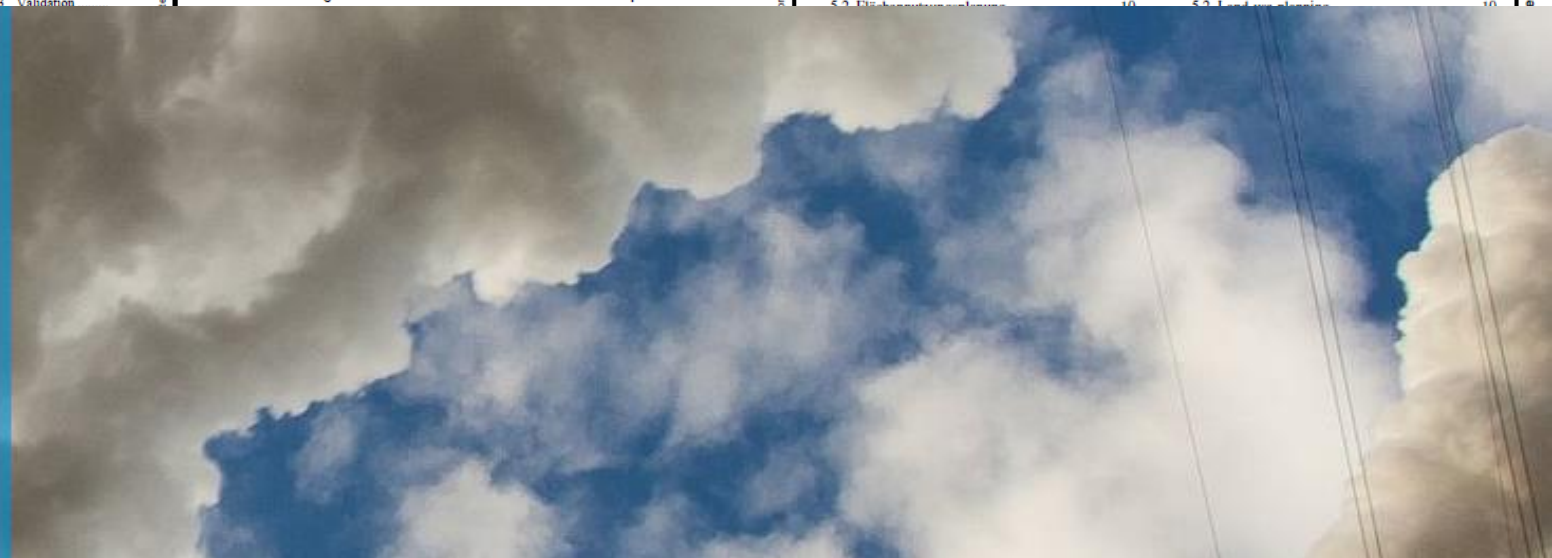
Preliminary note ... 2
Introduction ... 2
1 Scope ... 2
2 Normative references ... 3
3 Terms and definitions ... 4
4 Abbreviations ... 6
5 Consideration of climate and air quality at different planning levels ... 7
5.1 Regional land-use planning ... 9

Frühere Ausgaben: 12.97, 02.14 Entwurf, deutsch
Former editions: 12/97, 03/14 Draft, in German only

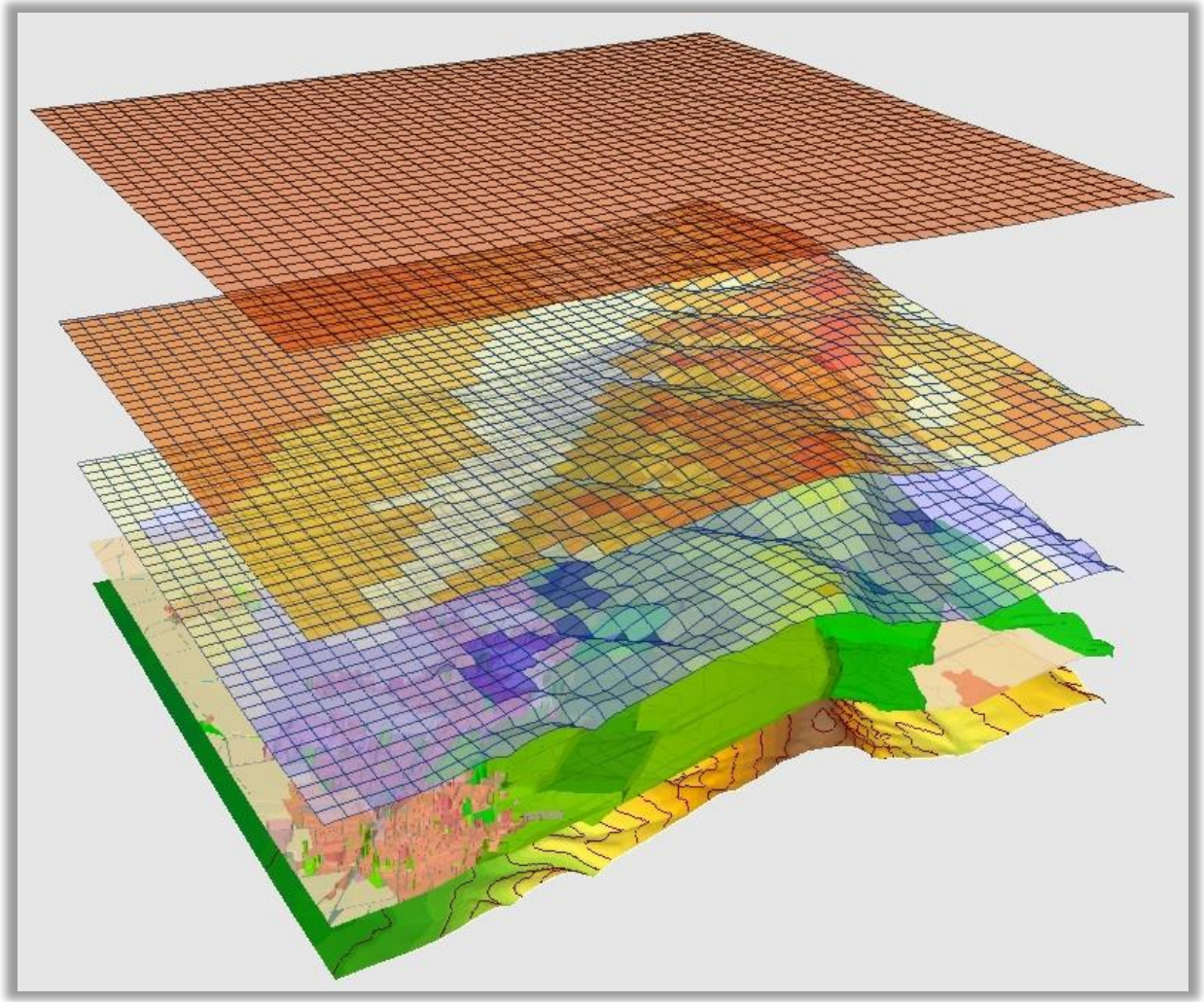
© Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2015 / All rights reserved
Gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

KRDL-FACHBEREICH

Umweltmeteorologie

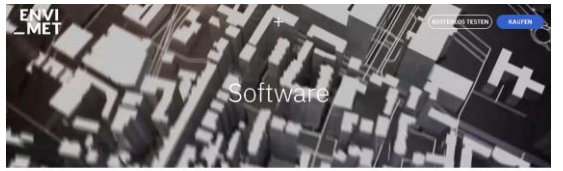


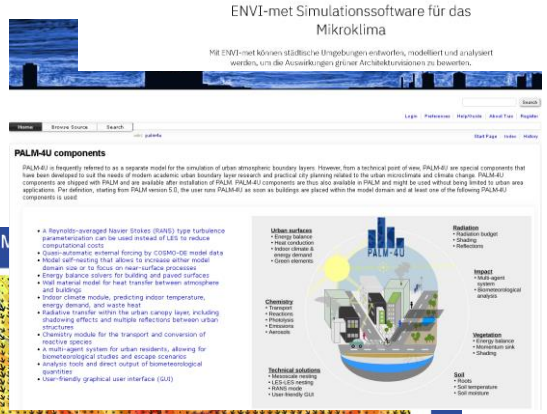
Numerische Stadtklimamodelle



Welche Modelle sind relevant?

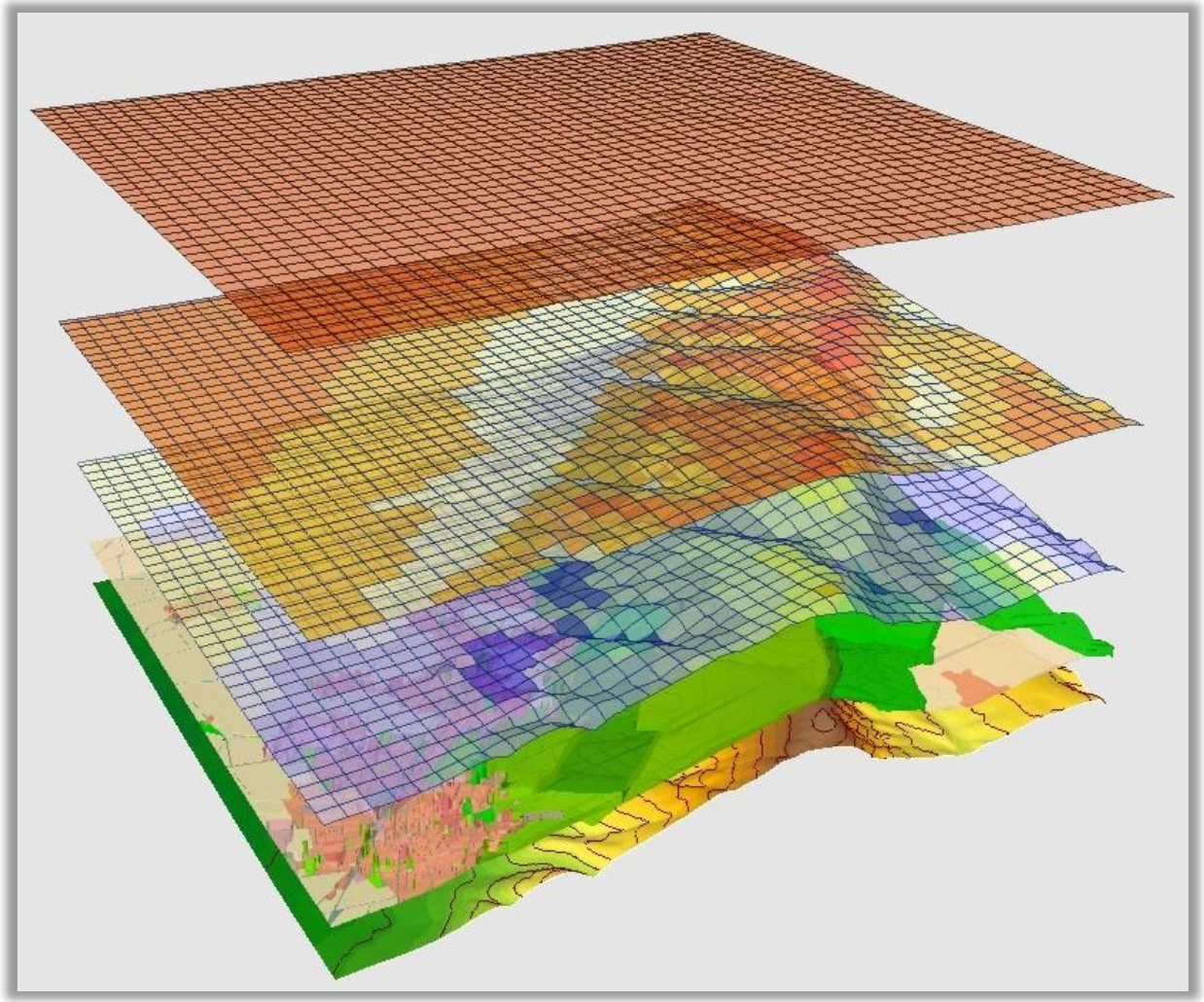
- FITNAH-3D
- KLAM_21
- MUKLIMO_3
- MISKAM
- ASMUS_green
- ENVI-MET
- PALM-4U (F&E)







Numerische Stadtklimamodelle



Eingangs-daten

- 3D-Landnutzung
  (3D-Stadtmodell, DOM, Grünvolumina, Versiegelungen,…)
- Gelände / Orographie

Rand-bedingungen

- Wind- und Temperaturprofil
- Temperaturprofil
- Boden- und Bodenfeuchte

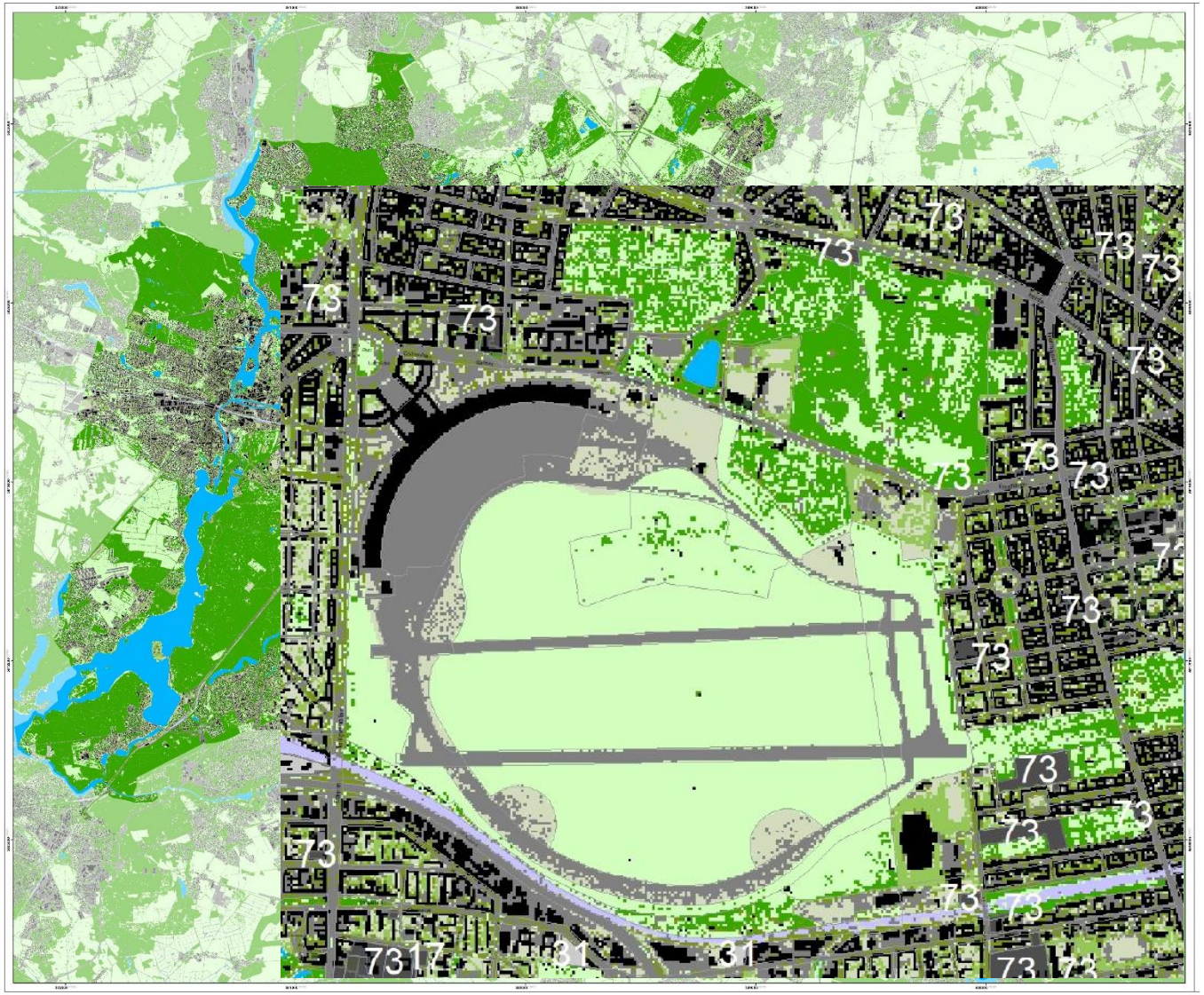
Modellauf

- Initialisierung
- Überwachung
- Ergebnisauswertung
- Qualitätssicherung

Produkte

- Karten Einzelparameter
- Analysekarten
- Bewertungskarten

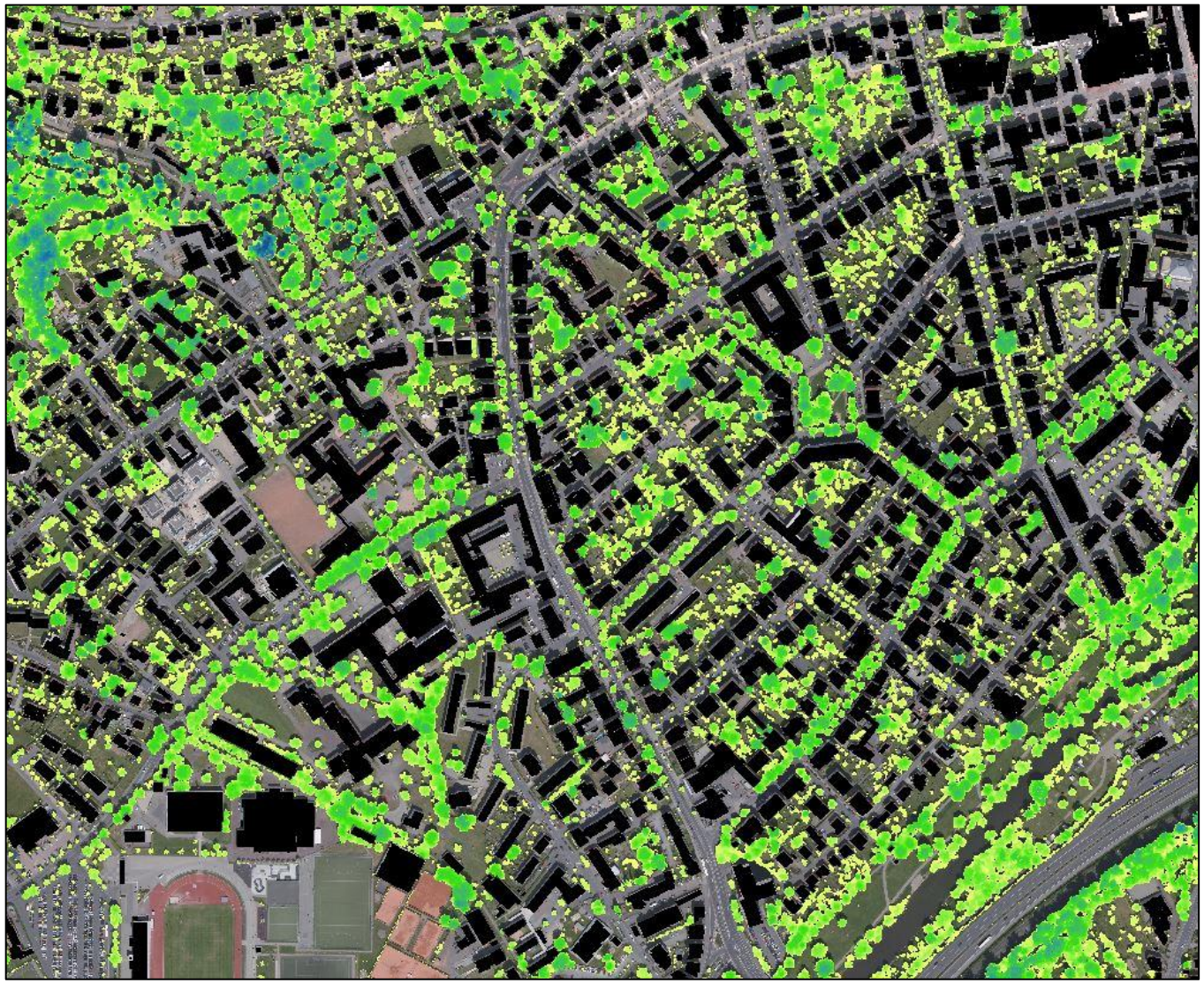
Eingangsdaten

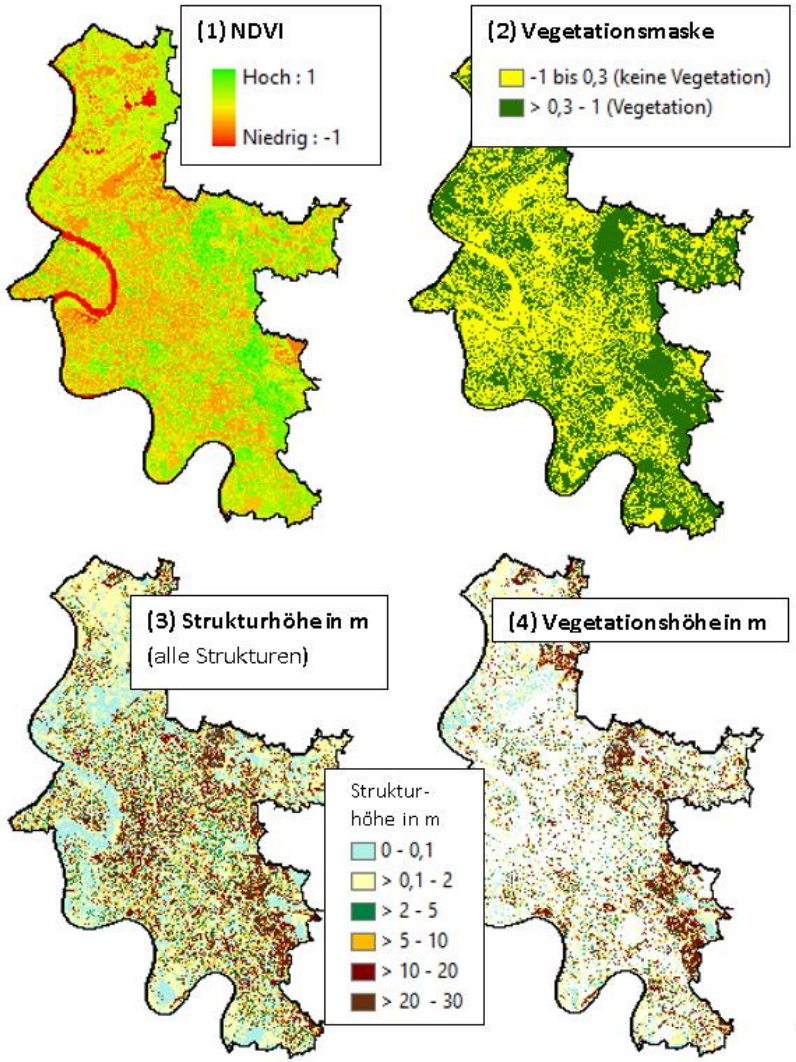


Nutzungsstruktur

- 1 - Gebäude
- 3 - Gebäude mit Gründach
- 5 - Unbebaut versiegelt
- 6 - Gewässer
- 7 - Gleisfläche
- 8 - niedrige Vegetation
- 9 - Baum ü. Versiegelung
- 10 - Baum ü. niedriger Vegetation
- 11 - niedrige Vegetation auf naturfernem Boden
- 12 - Baum ü. niedriger Vegetation auf naturferner Boden

Eingangsdaten





(1) Berechnung des NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) auf Basis der RBGI-Luftbilder

(2) Vegetationsmaske: Vegetation ab NDVI > 0,3; Vegetation bekommt den Wert 1 (grün), keine Vegetation den Wert 0 (gelb)

(3) Strukturhöhe = DOM – DGM

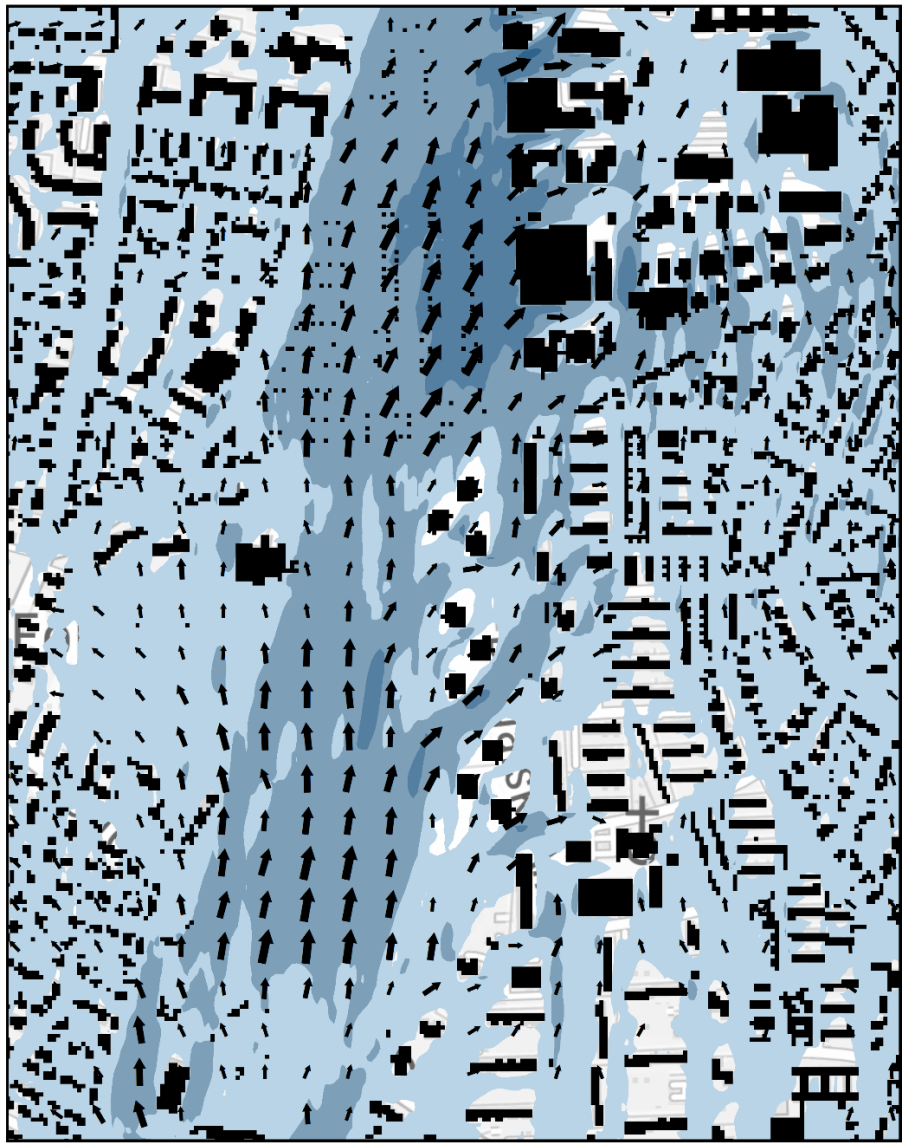
(4) Vegetationshöhe = Strukturhöhe * Vegetationsmaske

- Abfrage für jede 10 m x 10 m Rasterzelle: Baum, wenn Vegetationsanteil mind. 60 % und Vegetationshöhe > 2,5 m

Eingangsdaten



Mikroebene | Straßen, Quartiere

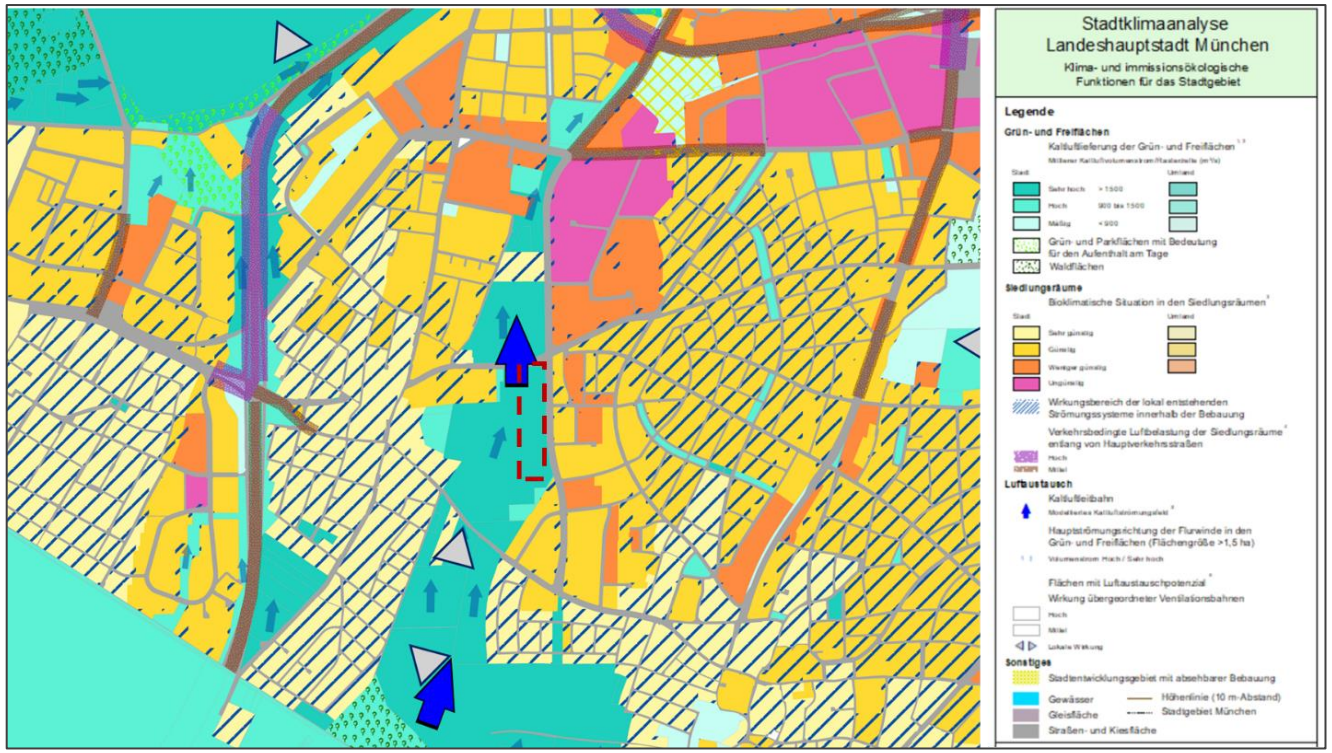


Windgeschwindigkeit (m/s) in 2 m ü. Grund

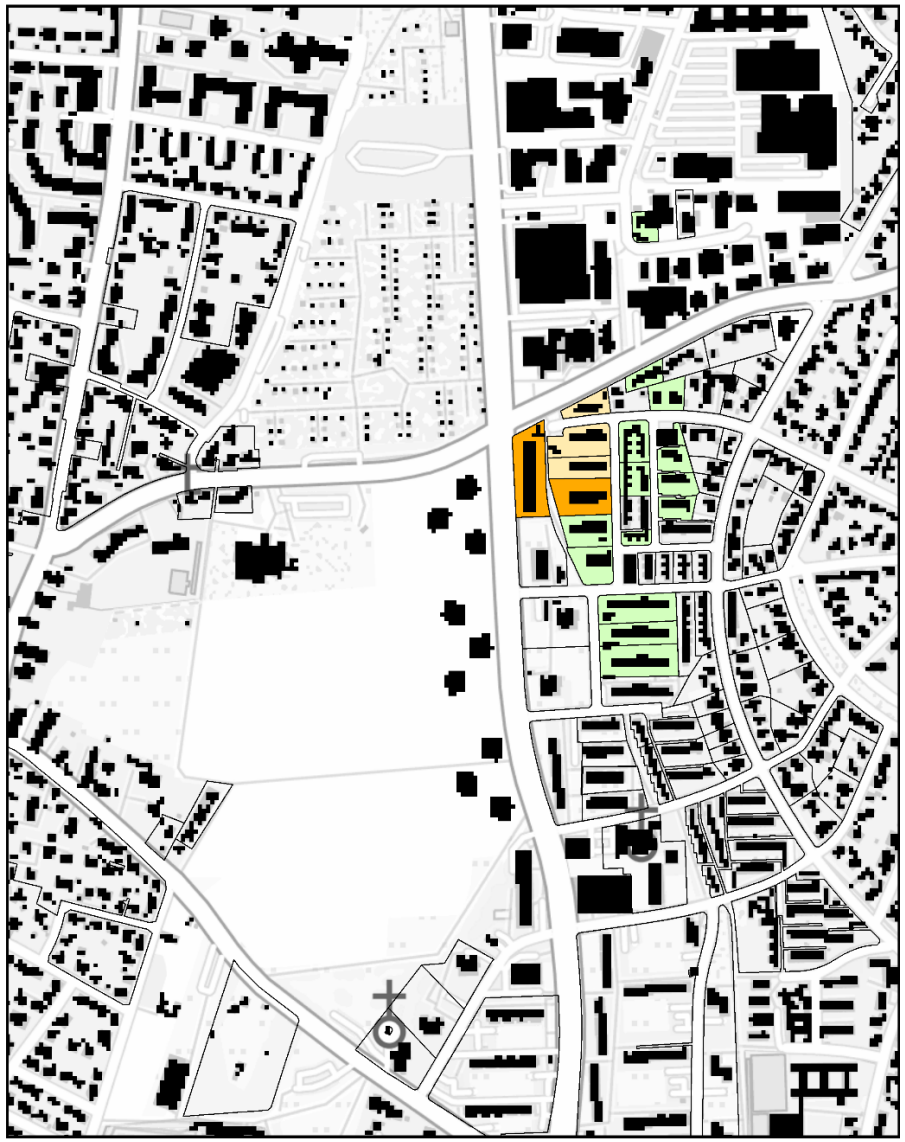
- > 0,1 - 0,2
- > 0,2 - 0,3
- > 0,3 - 0,5
- > 0,5 - 1,0

Kaltluftvolumenstrom-dichte (m³/[s*m]) 4 Uhr

- ≤ 10
- > 10 bis 20
- > 20 bis 30
- > 30 bis 40
- > 40 bis 50
- > 50



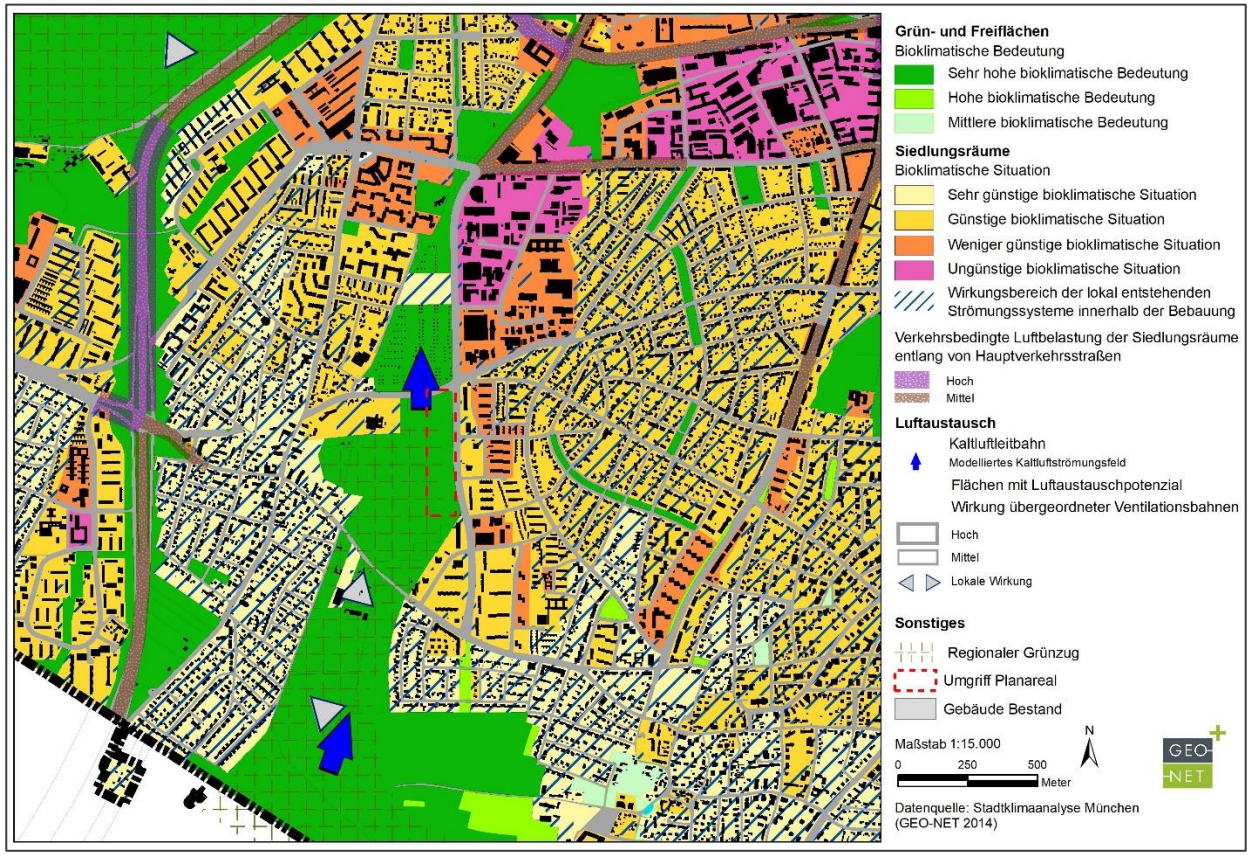
Mikroebene | Straßen, Quartiere

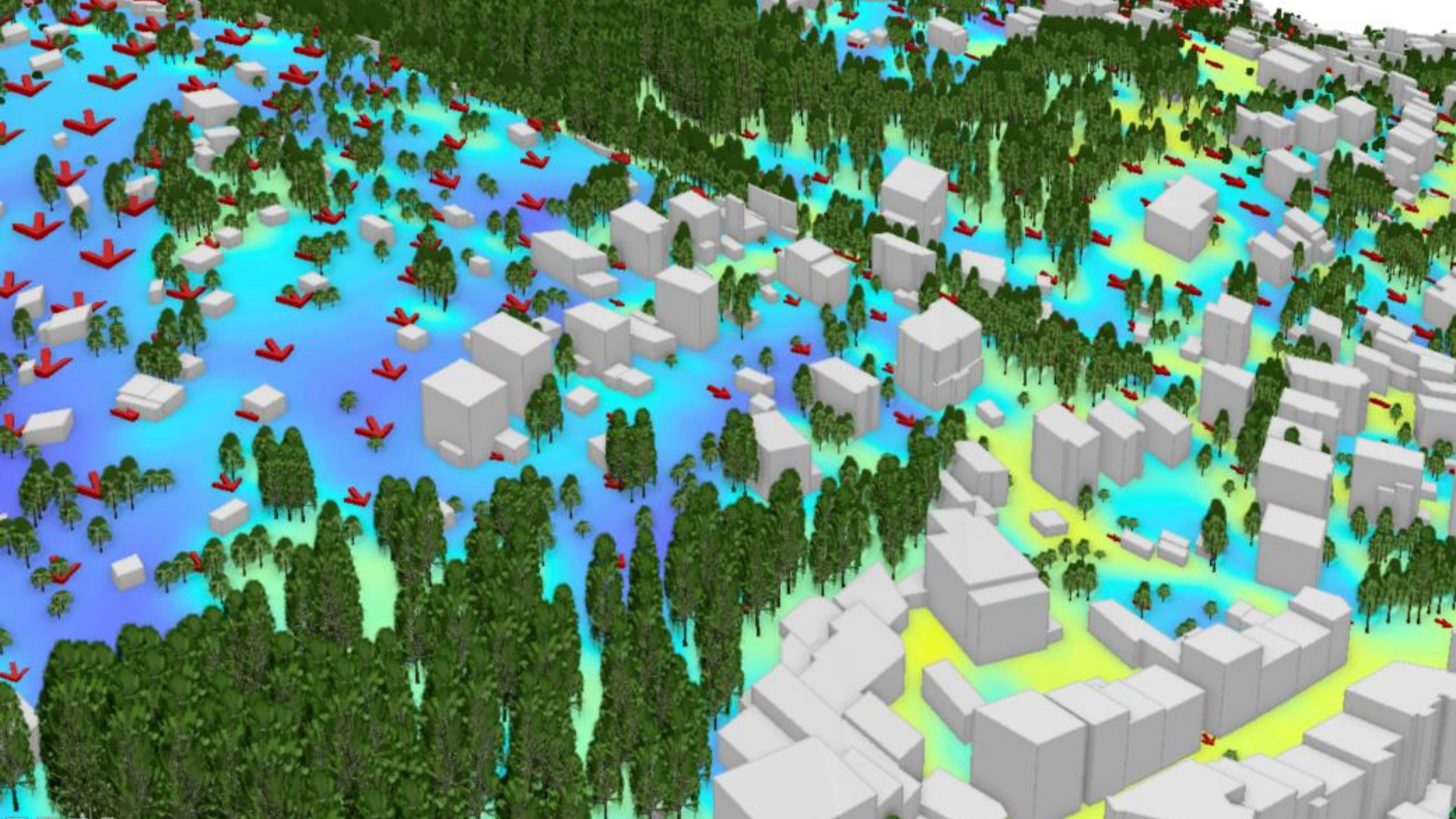


Änderung des Kaltluftvolumenstroms (%)*

- < -10 hohe Auswirkung
- < -10 bis -5 mäßige Auswirkung
- < -5 bis -2,5 geringe Auswirkung

* für Wohn- und Mischnutzung






22:00

Mikroebene | Straßen, Quartiere

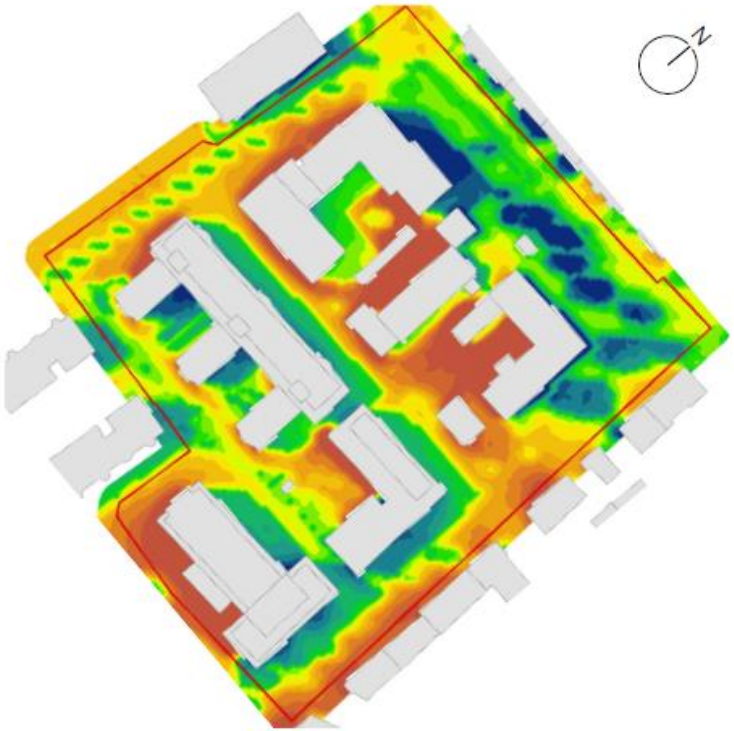


Abb. 158: Ist-Zustand, Modellierungsgebiet 01 Büro / Verwaltung, Tagsituation: PET 14 Uhr, 2 m über Grund

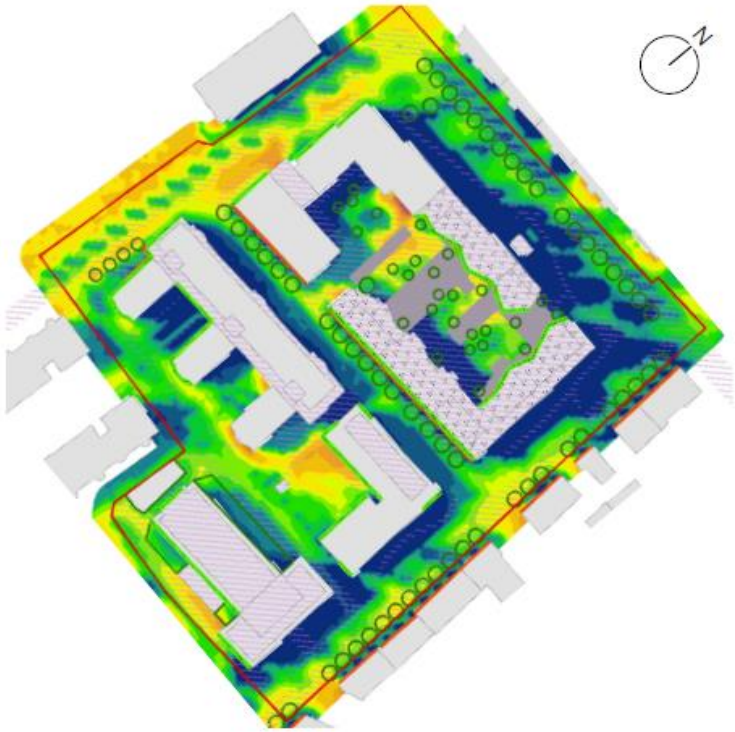
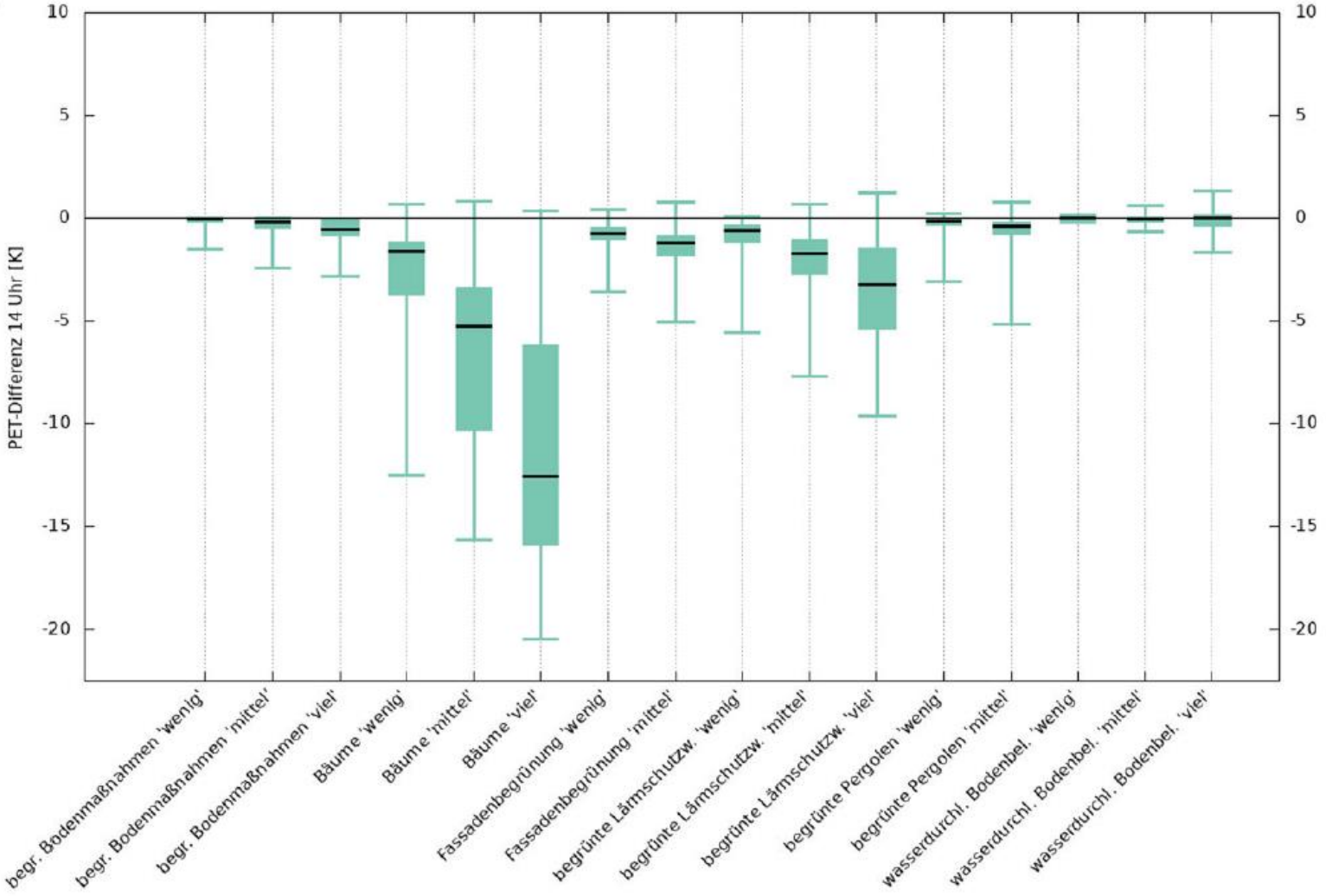


Abb. 159: Klimaoptimierte Situation, Modellierungsgebiet 01 Büro / Verwaltung, Tagsituation: PET 14 Uhr, 2 m über Grund

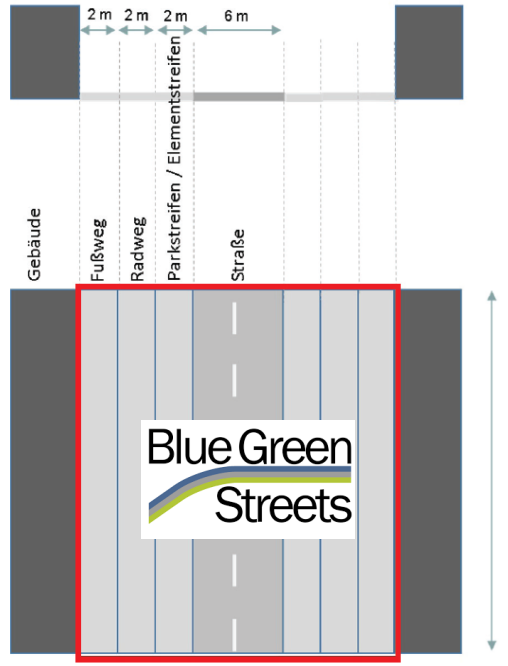


Mikroebene | Straßen, Quartiere

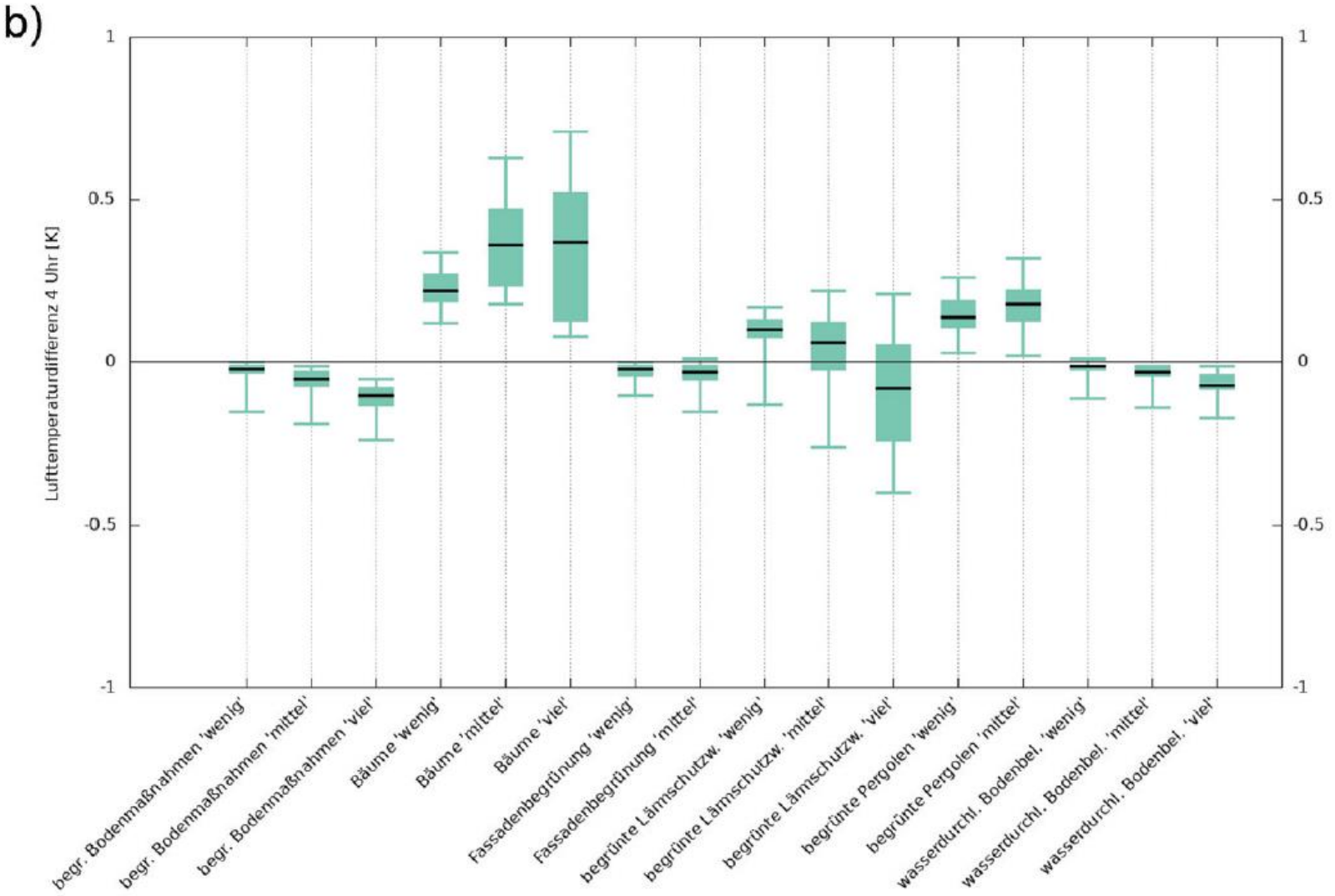
a)



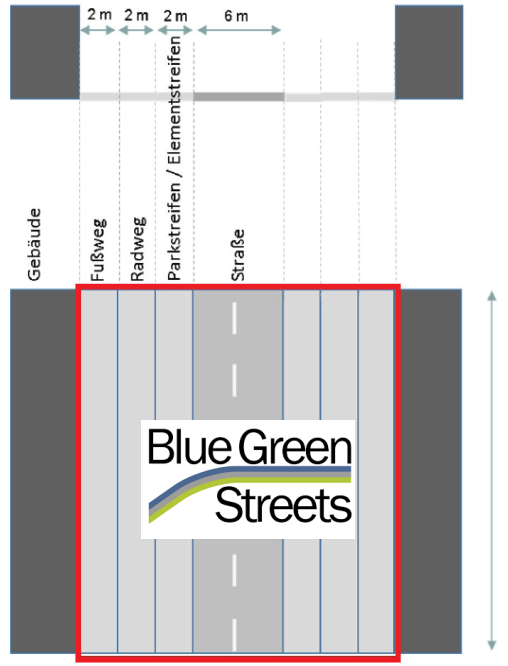




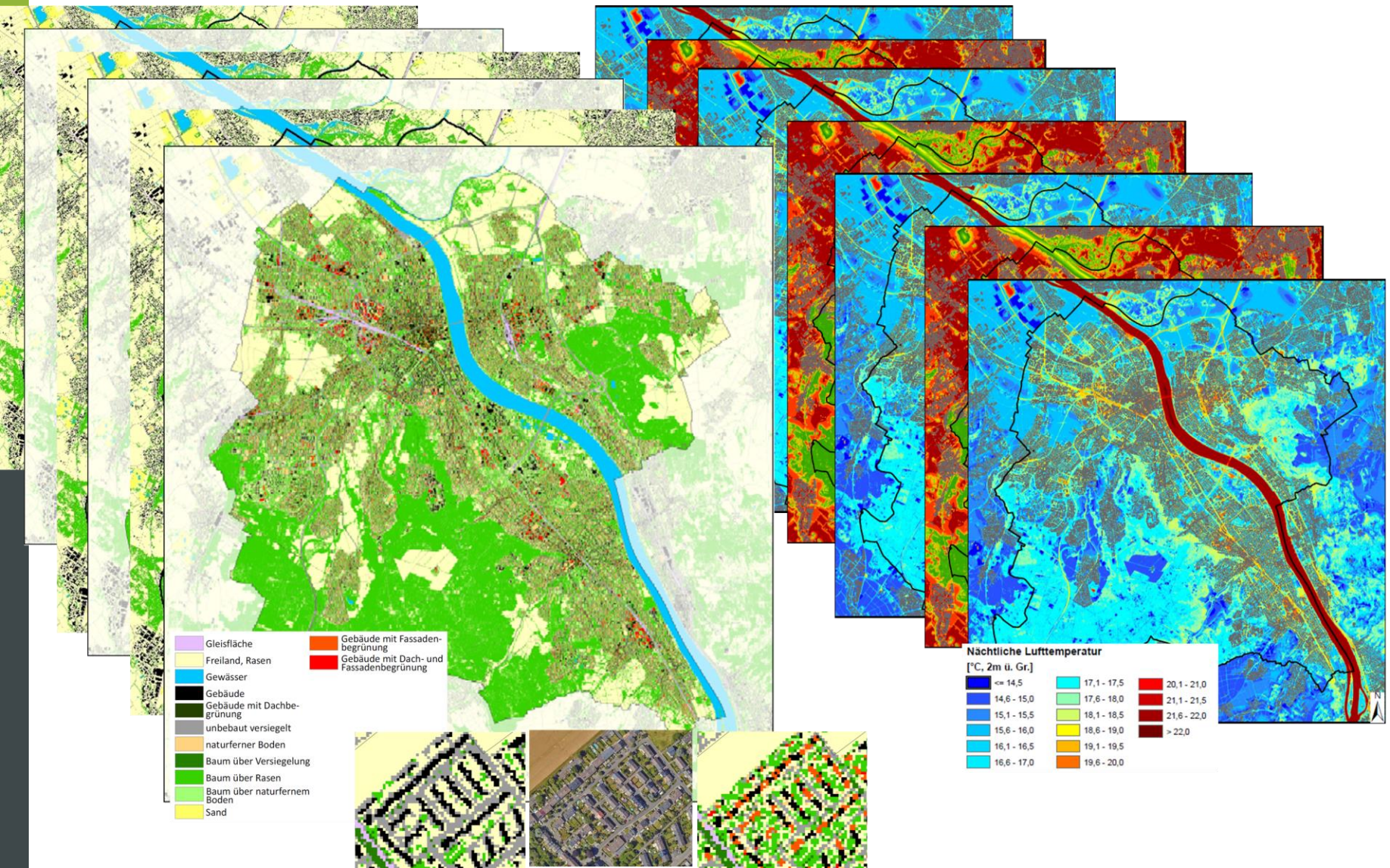
Mikroebene | Straßen, Quartiere

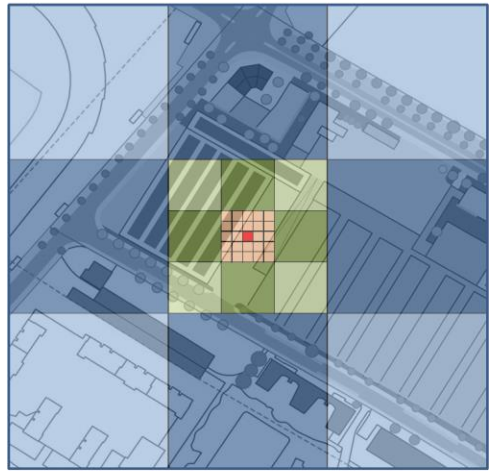






PALM-4U? KI for all!!!



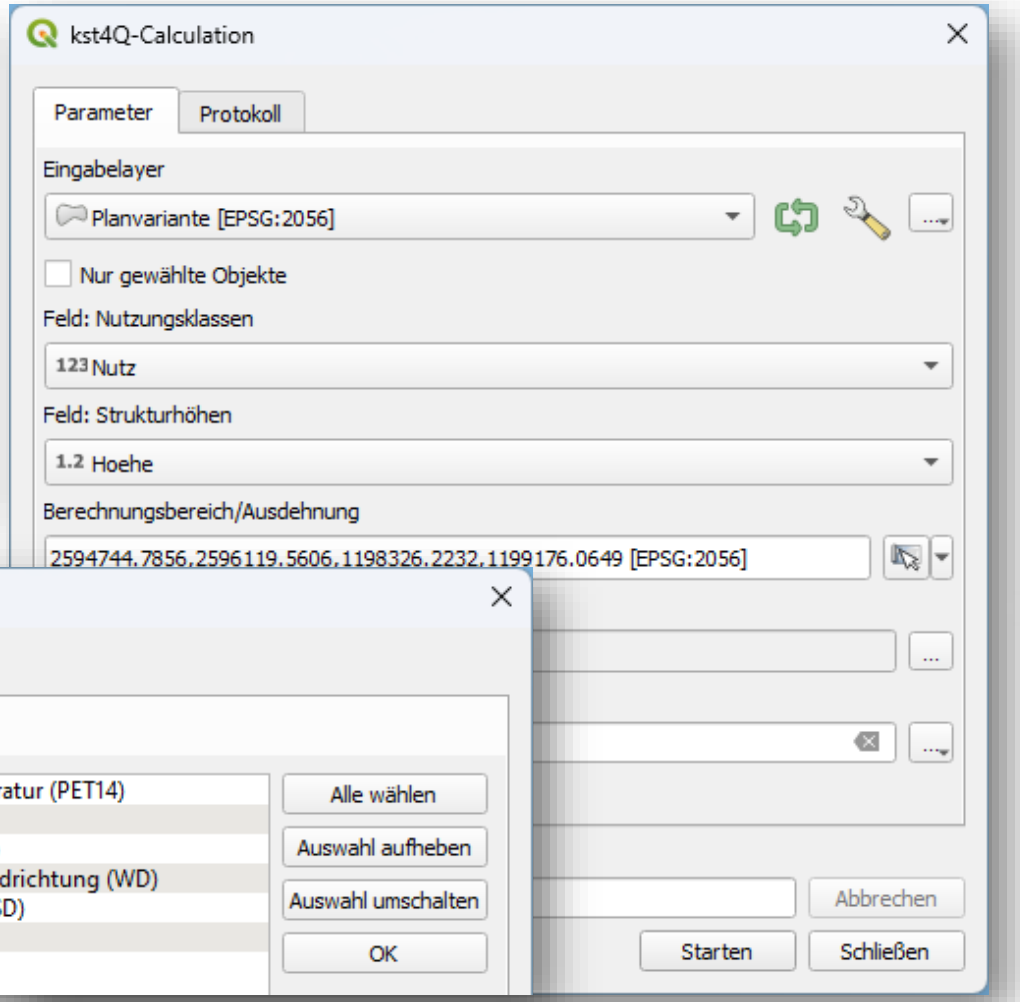


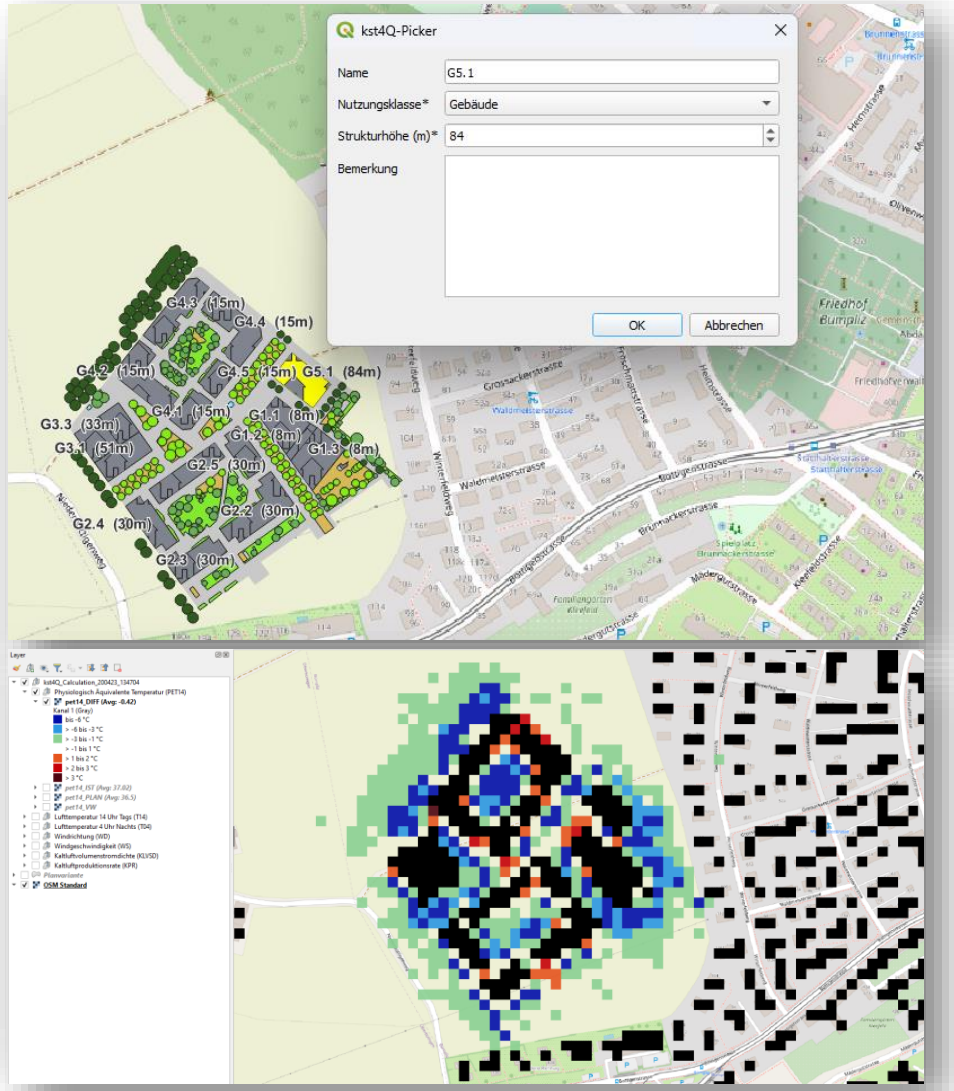
Hoher Detailierungsgrad der Eingangsdaten um den Vorhersagepunkt und Abnahme mit größer werdender Entfernung

Beispiel Nutzungsklassen:
Rot = Vorhersagepunkt
Orange + Rot = Nutzungsklassen, Gitterpunktweise
Grün = Häufigkeit der Nutzungsklassen pro Block
Blau = Gebäudedichte pro Block

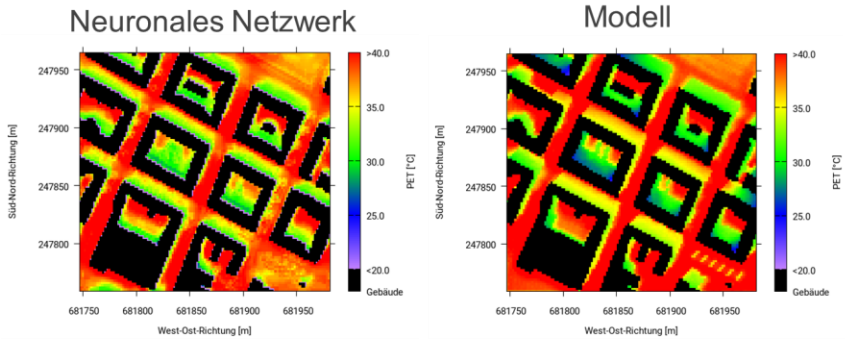
PALM-4U? KI for all!!!







PALM-4U? KI for all!!!



		Definition Abweichungsklassen		
		sehr gut	gut	mittel-ungenügend
Variablen	WS04	<+/-0,1 m/s oder <+/- 10%	<+/-0,2 m/s oder <+/- 20%	Rest
	WD04	<+/-22,5°	<+/-45°	Rest
	WS04+WD04	WS04 und WD04 gut	WS04 oder WD04 gut oder WS04 und WD04 mittel	Rest
	T04	<+/-0,25 K	<+/-0,5 K	Rest
	KLVSD	<+/-10 m^3/m^2 oder <+/- 10%	<+/-20 m^3/m^2 oder <+/- 20%	Rest
	KPR	<+/-1 oder <+/- 10%	<+/-2 oder <+/- 20%	Rest
	PET14	<+/-1 K	<+/-2 K	Rest
	T14	<+/- 1 K	<+/-2 K	Rest

		Häufigkeit Abweichungsklassen [%]		
		sehr gut	gut	mittel-ungenügend
Variablen	WS04	45	25	30
	WD04	54	13	33
	WS04+WD04	21	60	19
	T04	46	33	21
	KLVSD	70	21	9
	KPR	43	25	32
	PET14	58	25	17
	T14	82	15	3

Größe des Berechnungsgebietes	Berechnungsdauer
1 km^2	ca. 25 Sekunden
5 km^2	ca. 6 Minuten
30 km^2	ca. 3 Stunden 15 Minuten

PALM-4U → 128h bei einem Rechner mit 56 Kernen

Mesoebene | Städte (groß, klein, mittel)

Klimawandel

Temperaturzunahme & Trockenheit



Stadtentwicklung

Nachverdichtung, Stadterweiterung, Stadtumbau

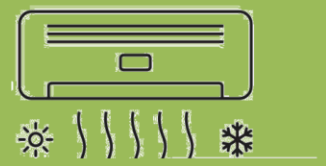


Zukunftsstadt



Sozio-Demographie

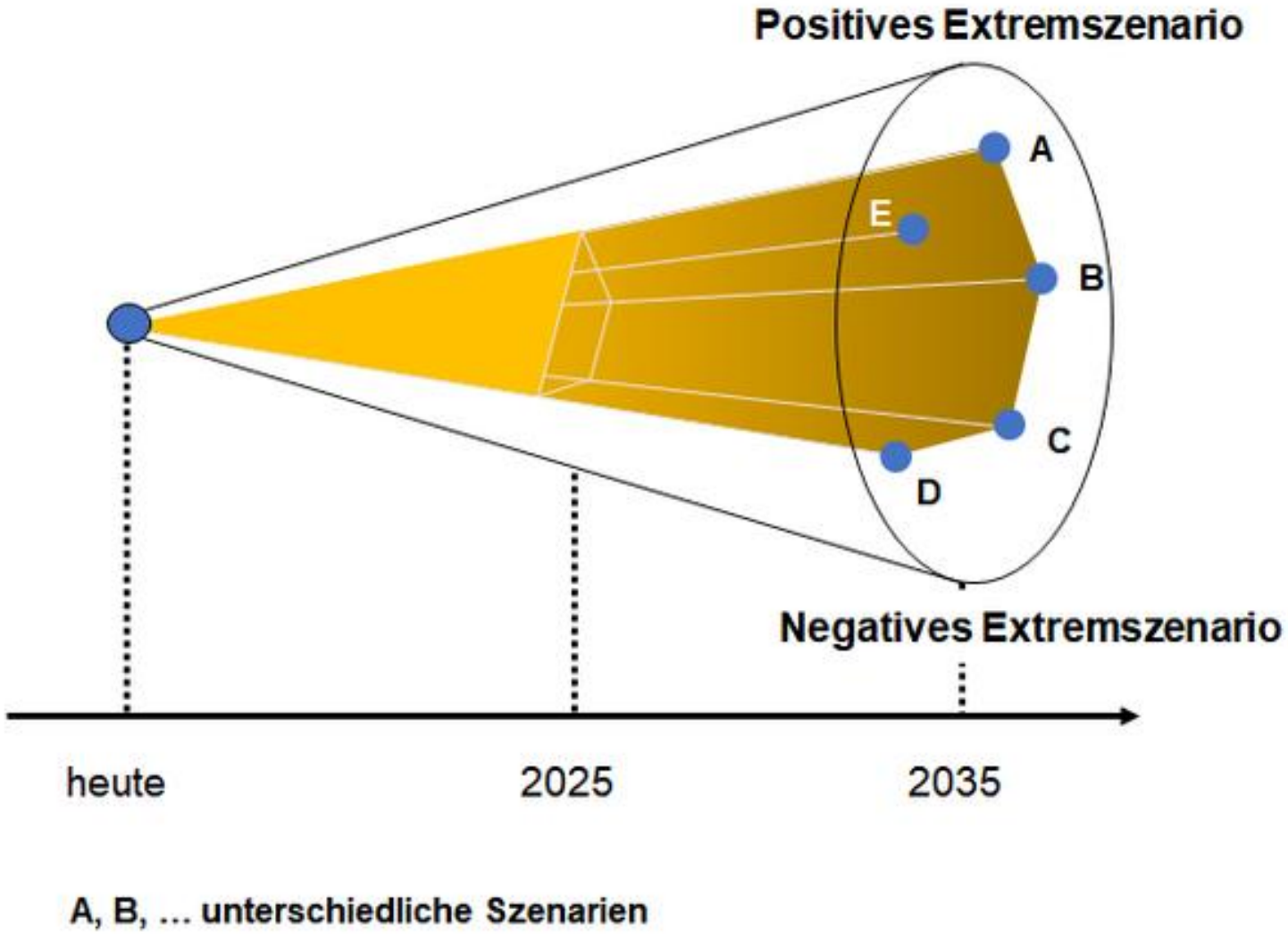
Alterung, Zuwachs, Wanderung



Anpassungsmaßnahmen

Schwammstadt, blau-grüne Infrastruktur, Gebäudesanierung

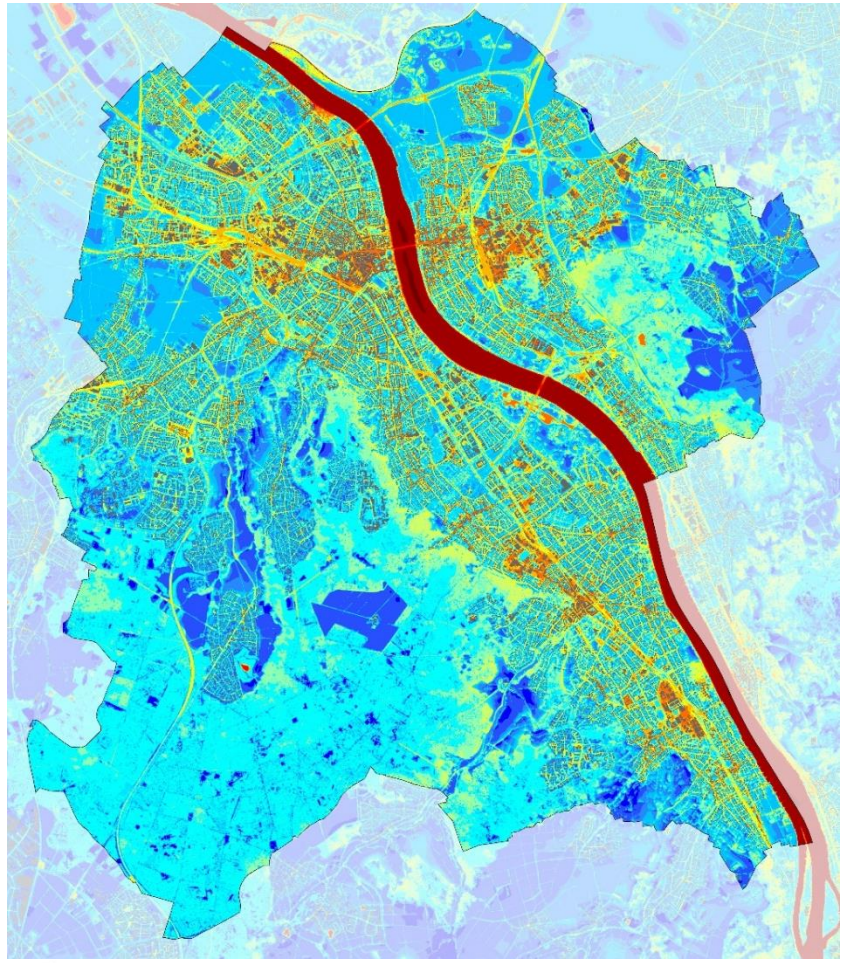
Mesoebene | Städte (groß, klein, mittel)



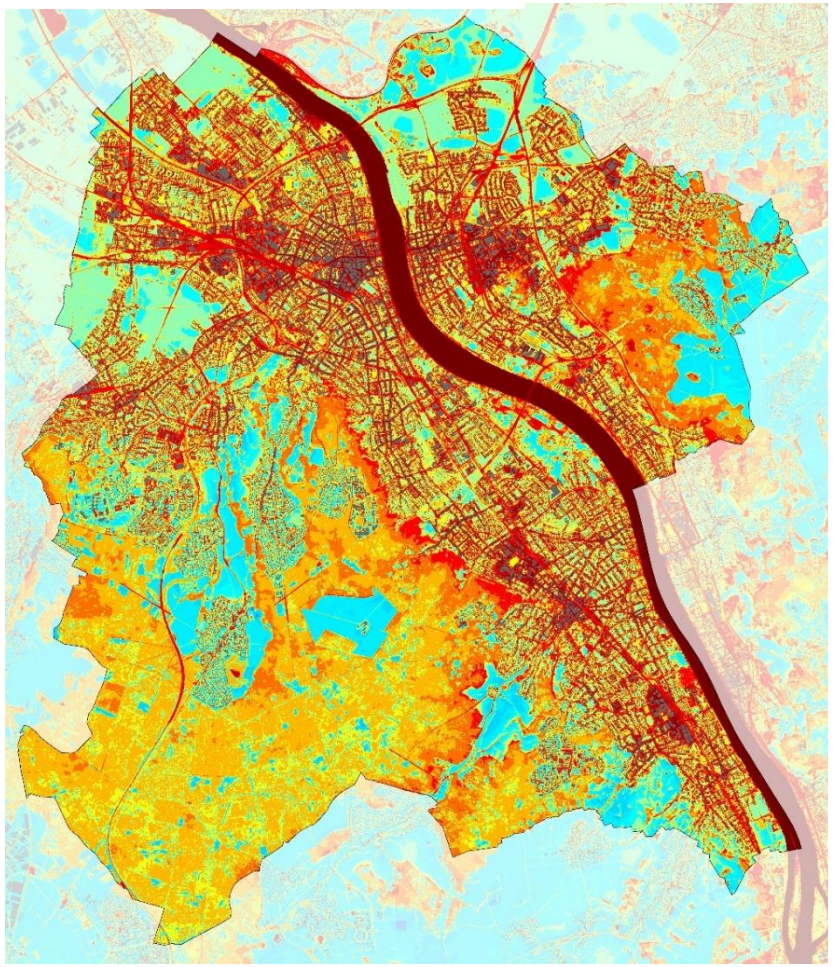
A, B, ... unterschiedliche Szenarien

- Unsicherheiten in den Entwicklungen macht Szenarienbetrachtung notwendig
- Die Regel sind 1-2 Szenarien; mehr wären möglich, aber Ressourcen zumeist begrenzt
- Bei einem Szenario: Vorsorgeprinzip (negative Extremszenario)
- Bei zwei Szenarien: Bandbreiten zwischen den Extrema

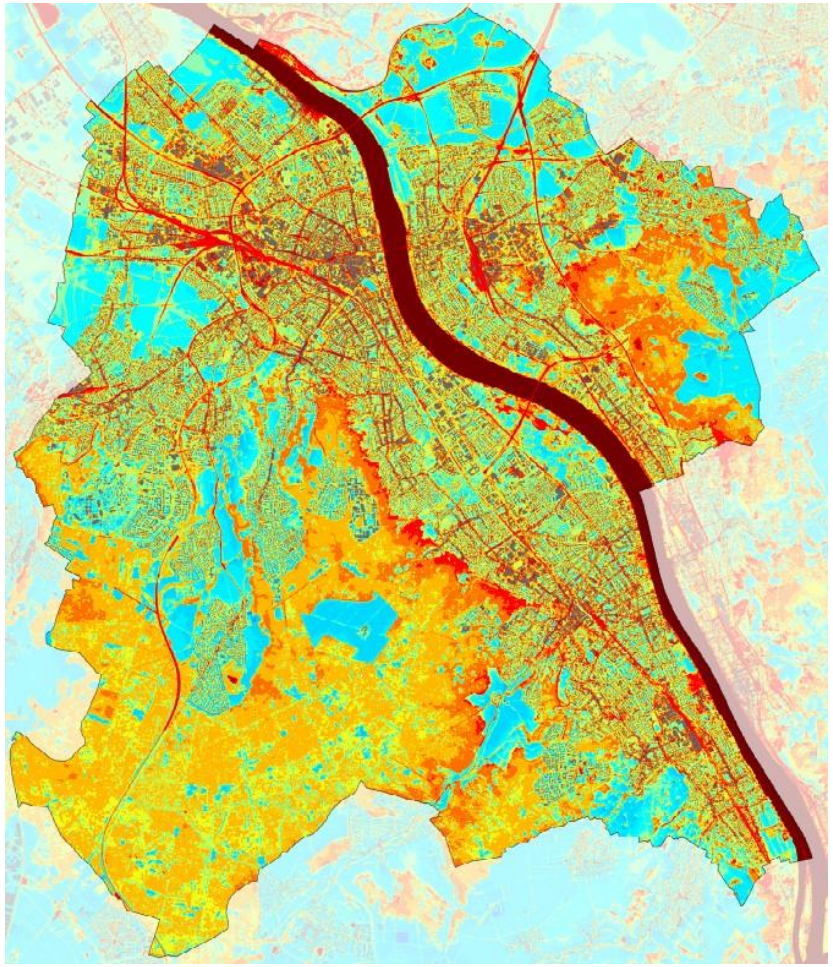
Gegenwart



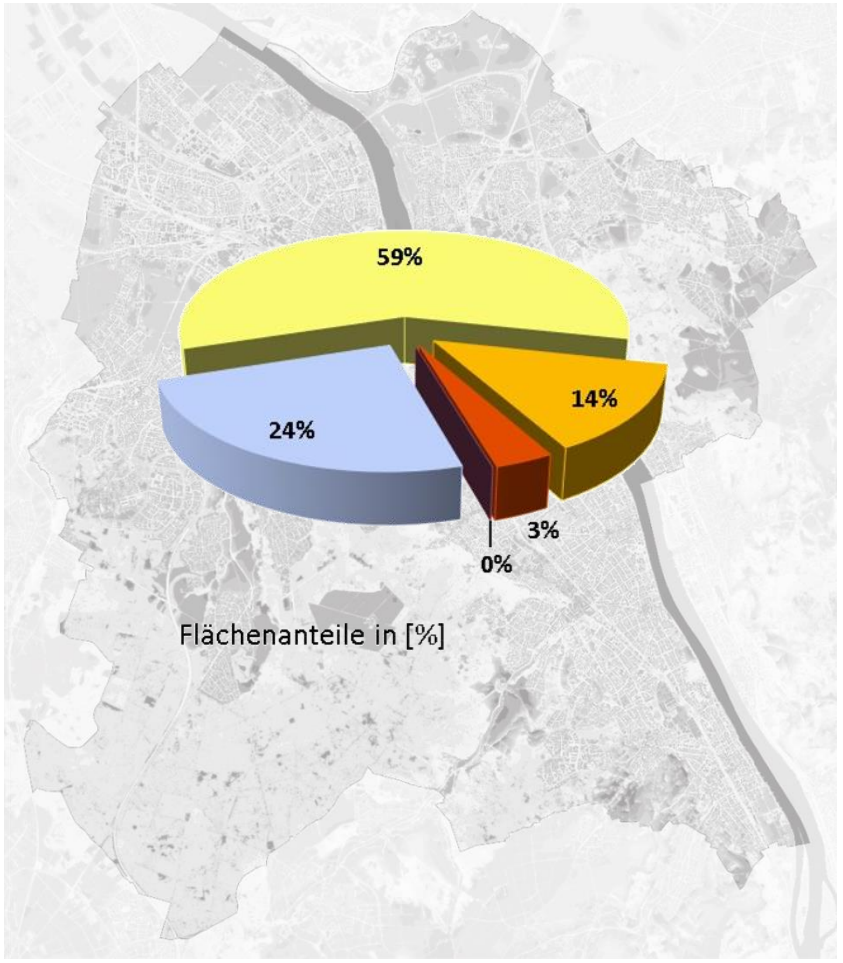
Referenz Zukunft (2035)



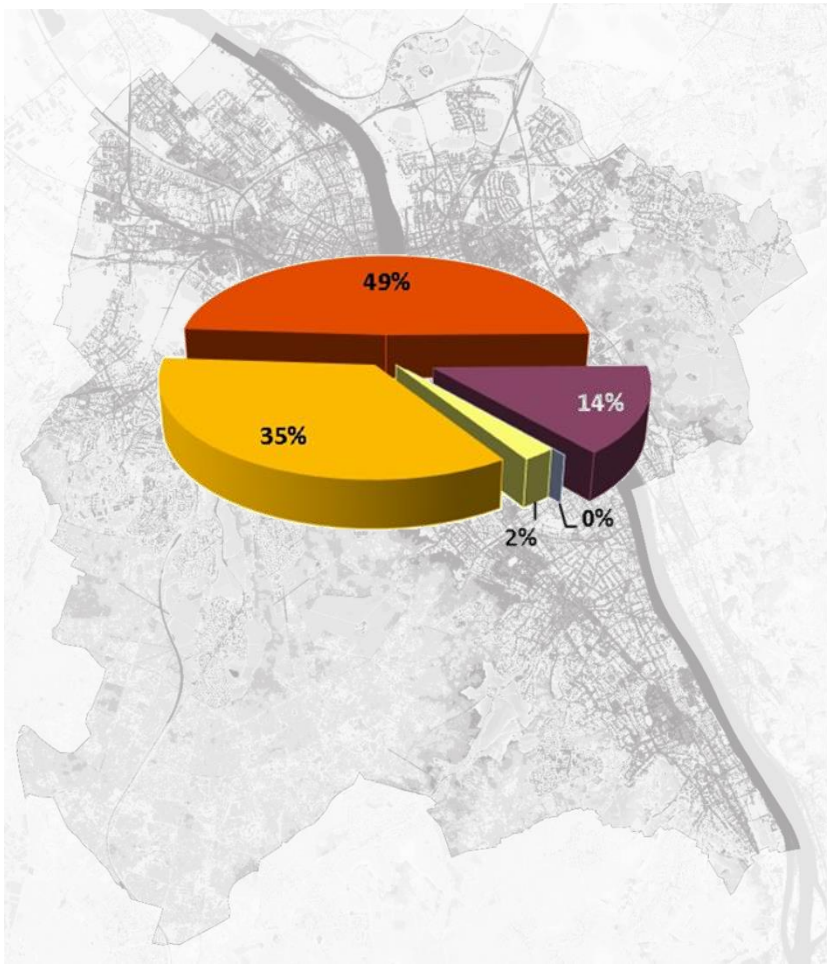
Szenario „technisch machbar“ (2035)



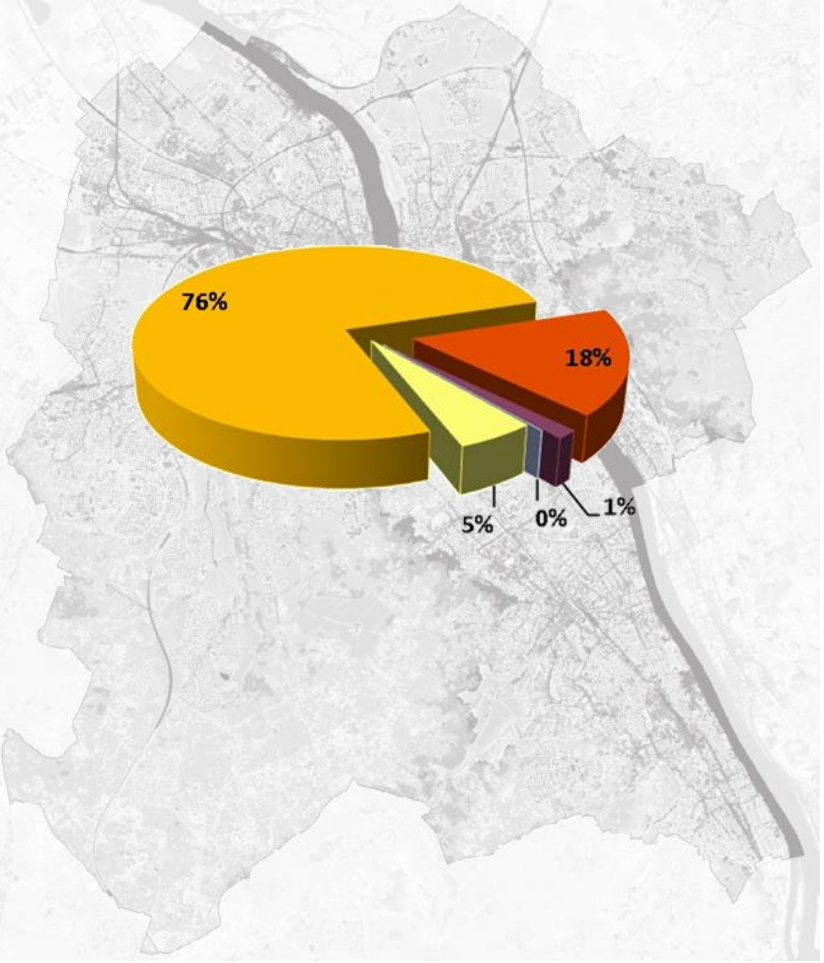
Gegenwart



Referenz Zukunft (2035)



Szenario „technisch machbar“ (2035)



sehr günstige bioklimat. Situation

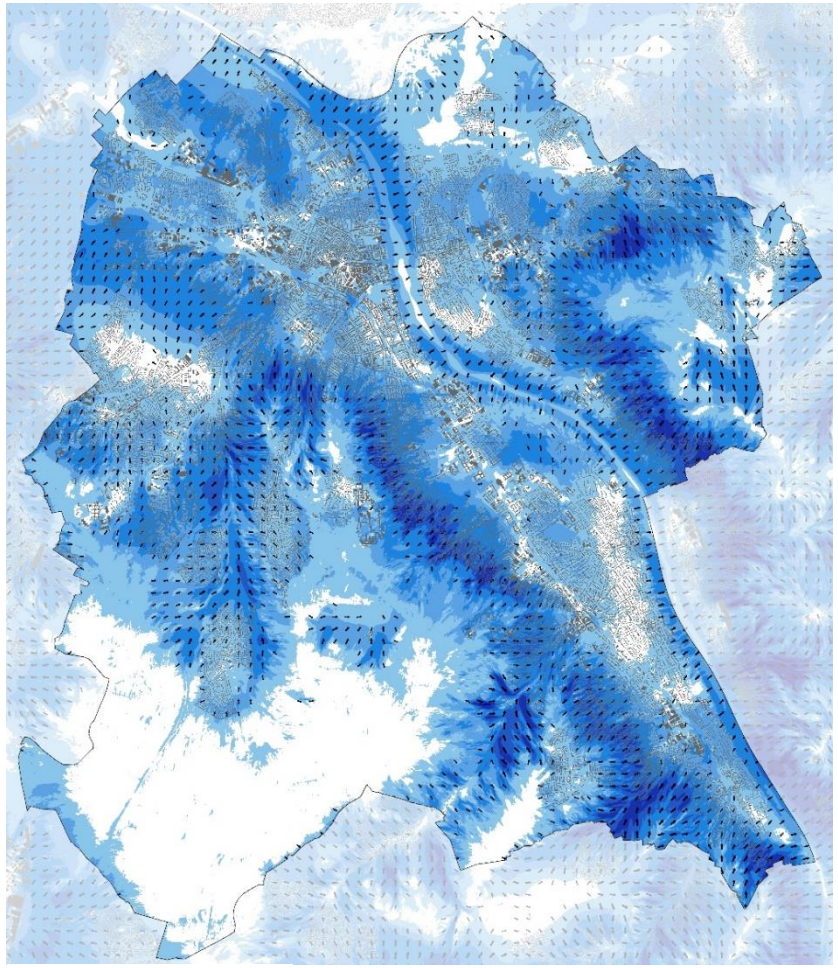
günstige bioklimat. Situation

weniger günstige bioklimat. Situation

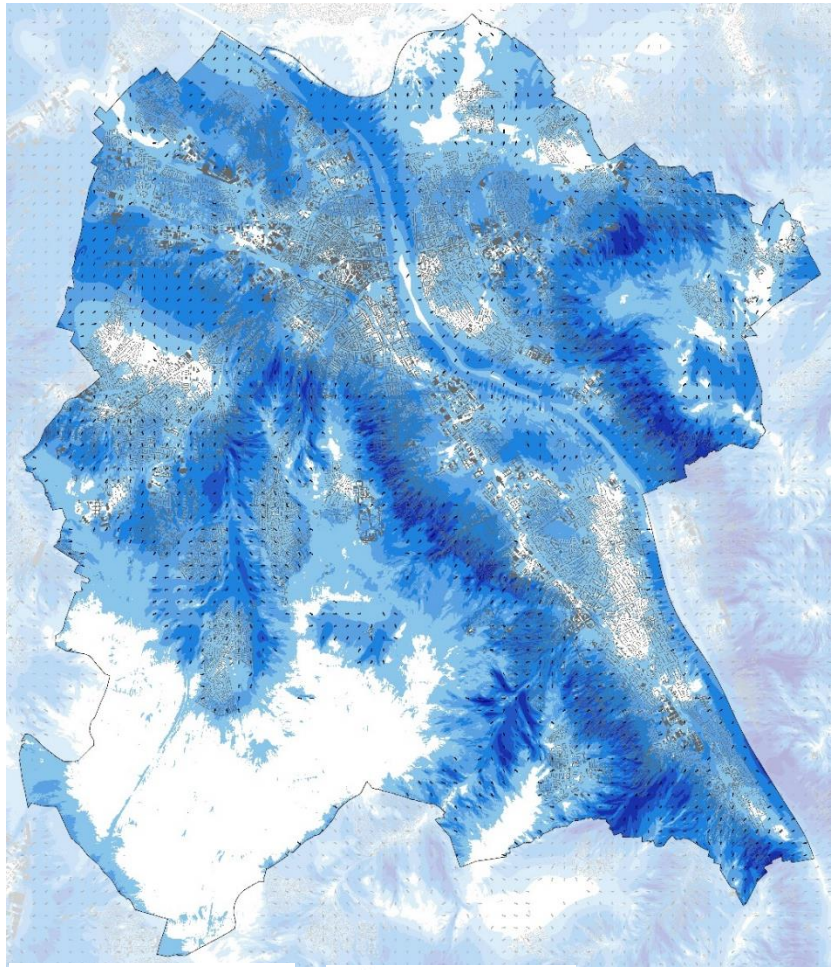
ungünstige bioklimat. Situation

sehr ungünstige bioklimat. Situation

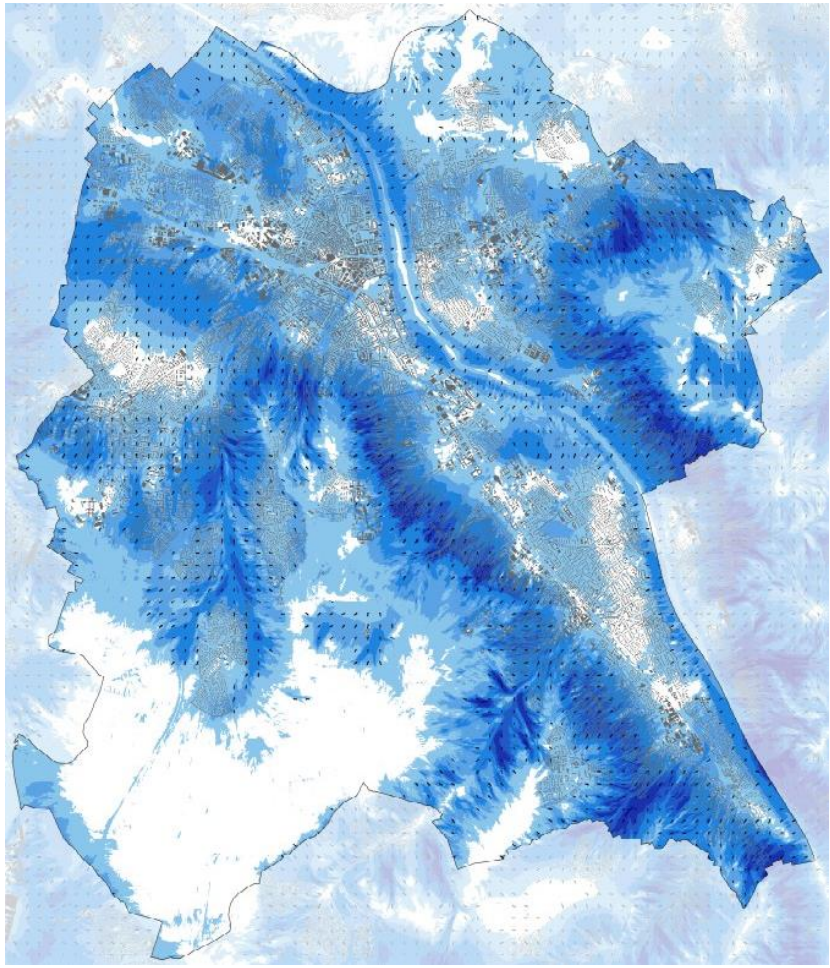
Gegenwart



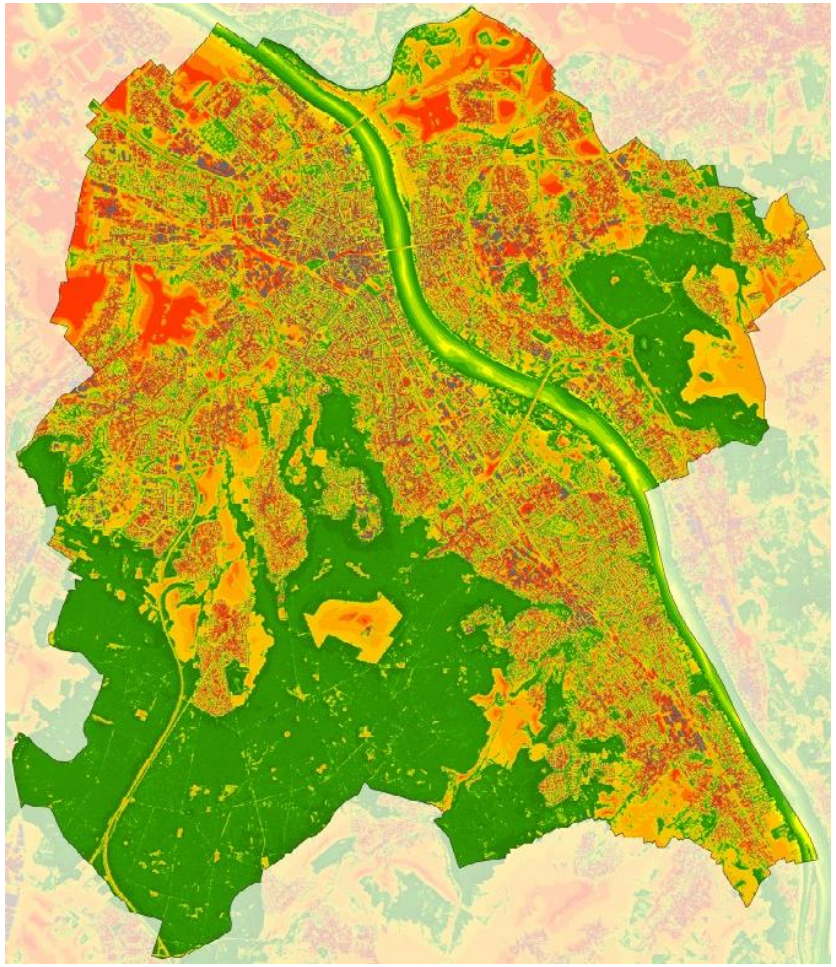
Referenz Zukunft (2035)



Szenario „technisch machbar“ (2035)



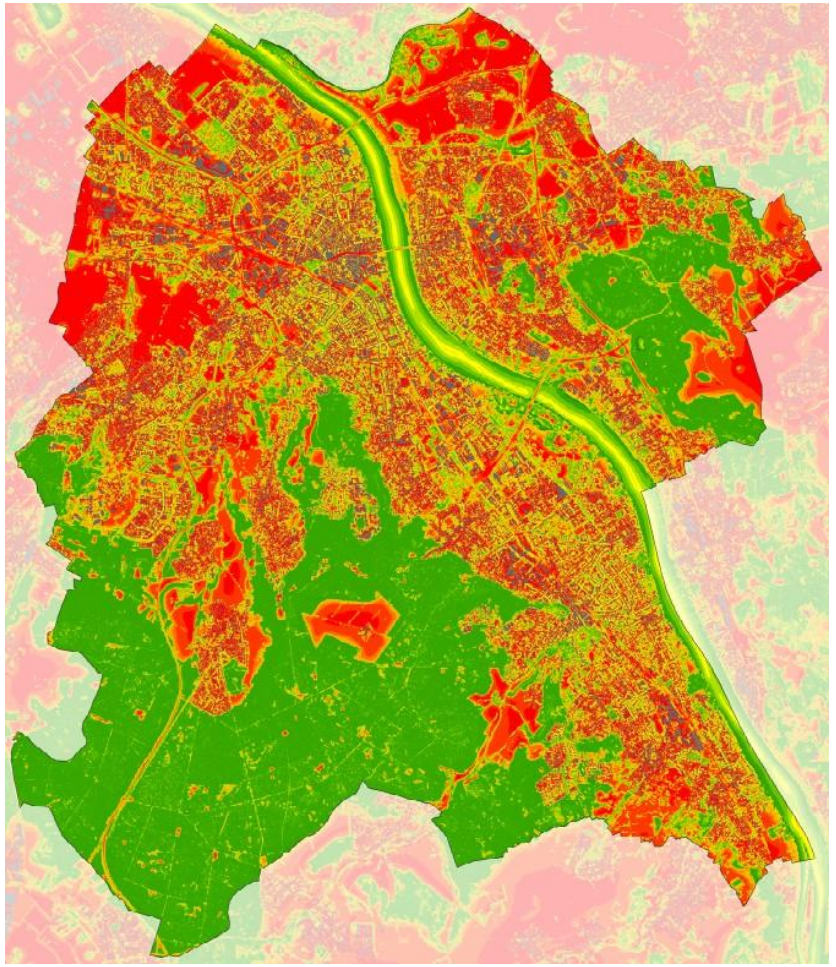
Gegenwart



PHYSIOLOGISCH ÄQUIVALENTE TEMPERATUR
[°C, 1,1 M Ü. GR.]

- <= 23,0
- > 23,0 - 24,0
- > 24,0 - 25,0
- > 25,0 - 27,0
- > 27,0 - 29,0
- > 29,0 - 31,0
- > 31,0 - 33,0
- > 33,0 - 35,0
- > 35,0 - 38,0
- > 38,0 - 40,0
- > 40,0 - 41,0
- > 41,0 - 43,0
- > 43,0

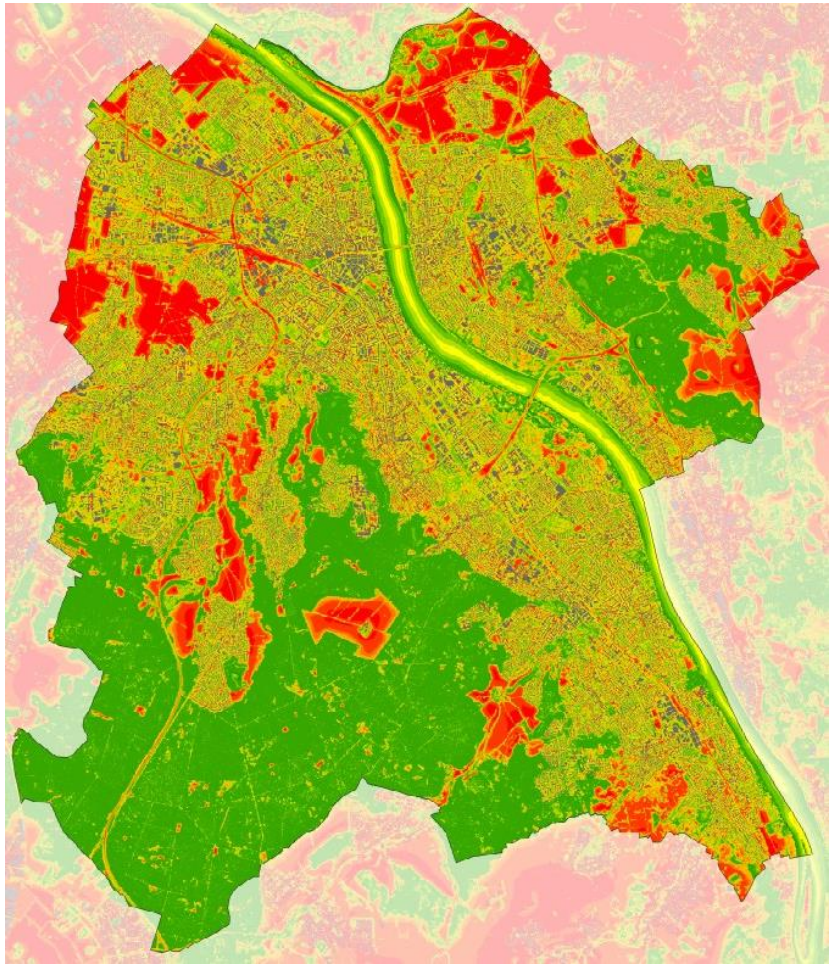
Referenz Zukunft (2035)



PHYSIOLOGISCH ÄQUIVALENTE TEMPERATUR
[°C, 1,1 M Ü. GR.]

- <= 23,0
- > 23,0 - 24,0
- > 24,0 - 25,0
- > 25,0 - 27,0
- > 27,0 - 29,0
- > 29,0 - 31,0
- > 31,0 - 33,0
- > 33,0 - 35,0
- > 35,0 - 38,0
- > 38,0 - 40,0
- > 40,0 - 41,0
- > 41,0 - 43,0
- > 43,0

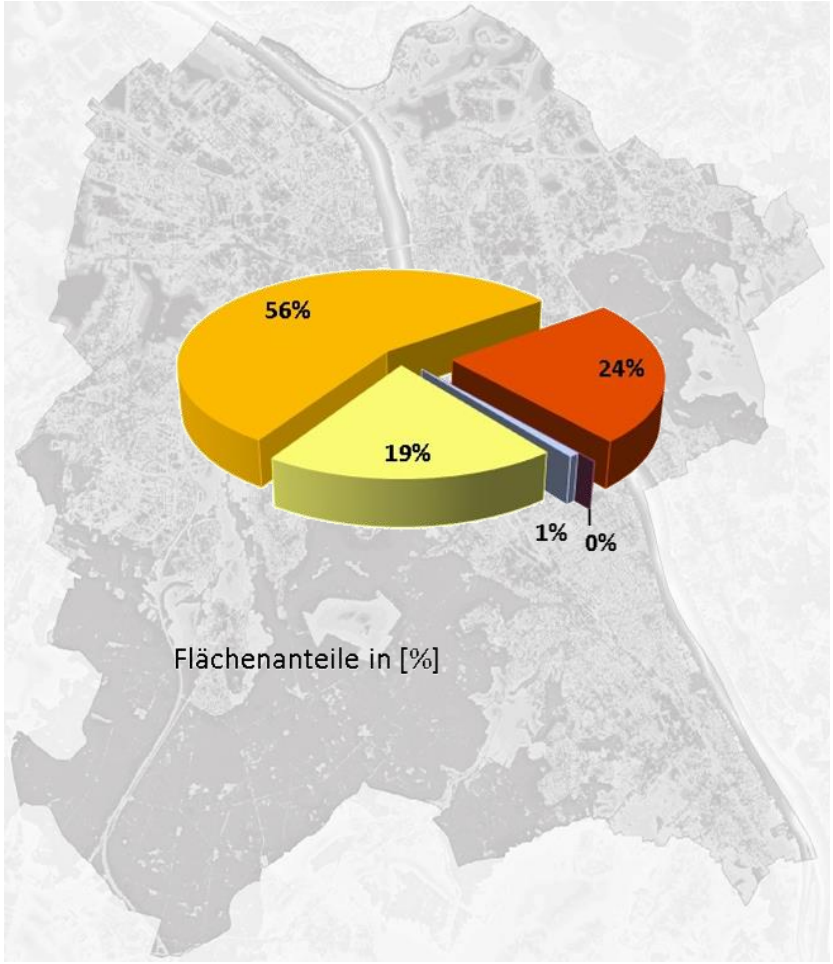
Szenario „technisch machbar“ (2035)



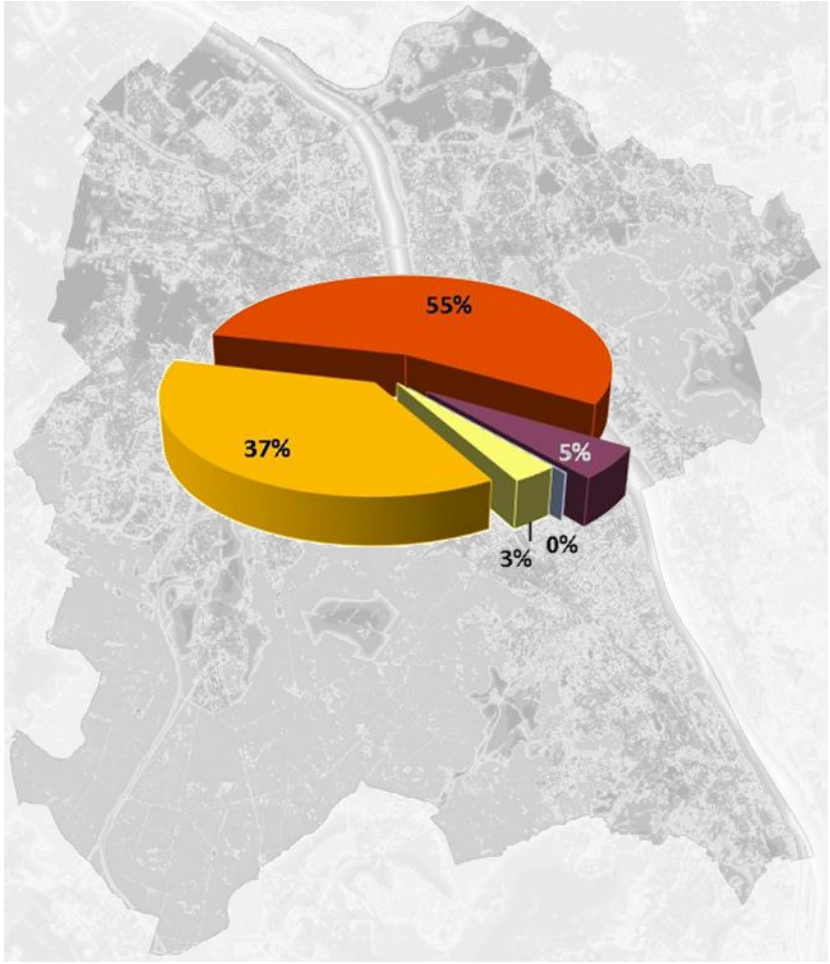
PHYSIOLOGISCH ÄQUIVALENTE TEMPERATUR
[°C, 1,1 M Ü. GR.]

- <= 23,0
- > 23,0 - 24,0
- > 24,0 - 25,0
- > 25,0 - 27,0
- > 27,0 - 29,0
- > 29,0 - 31,0
- > 31,0 - 33,0
- > 33,0 - 35,0
- > 35,0 - 38,0
- > 38,0 - 40,0
- > 40,0 - 41,0
- > 41,0 - 43,0
- > 43,0

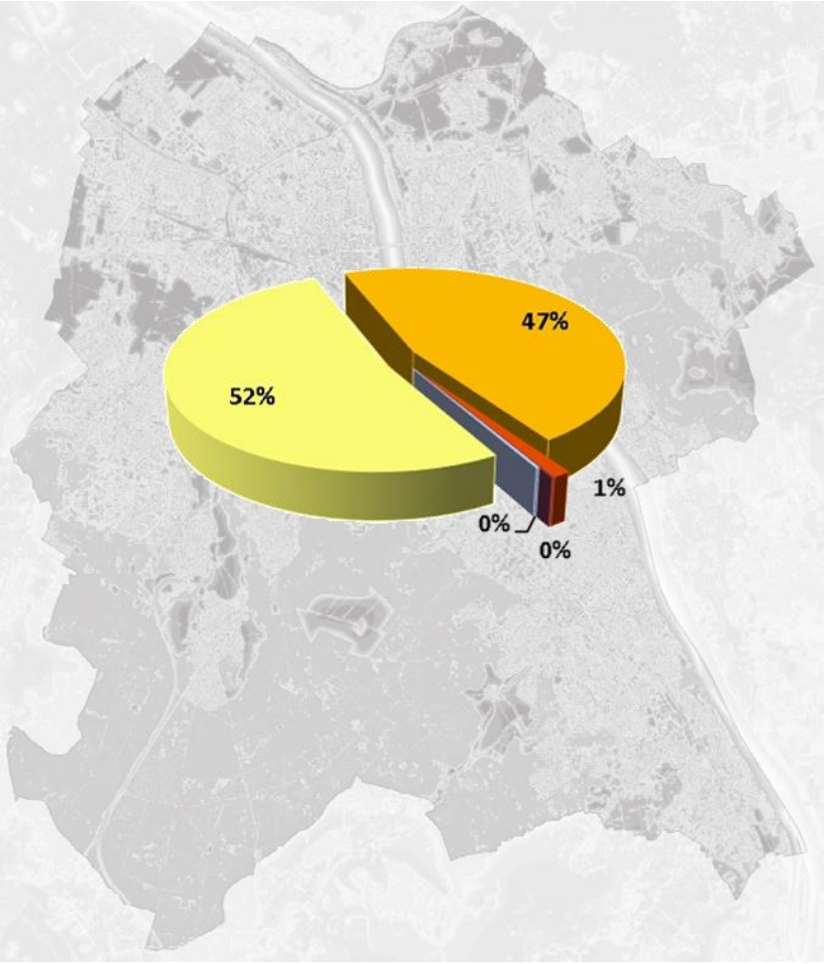
Gegenwart



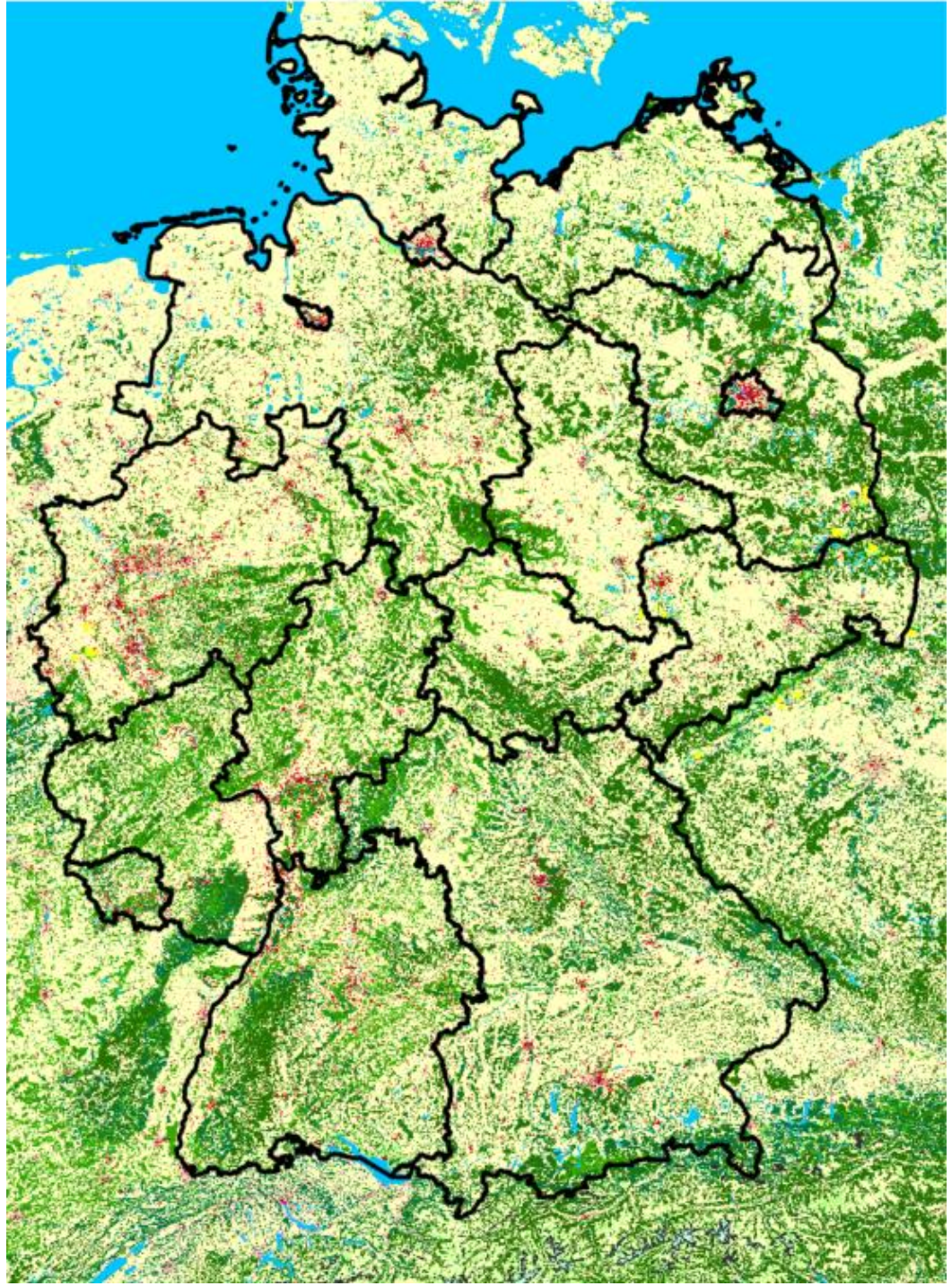
Referenz Zukunft (2035)

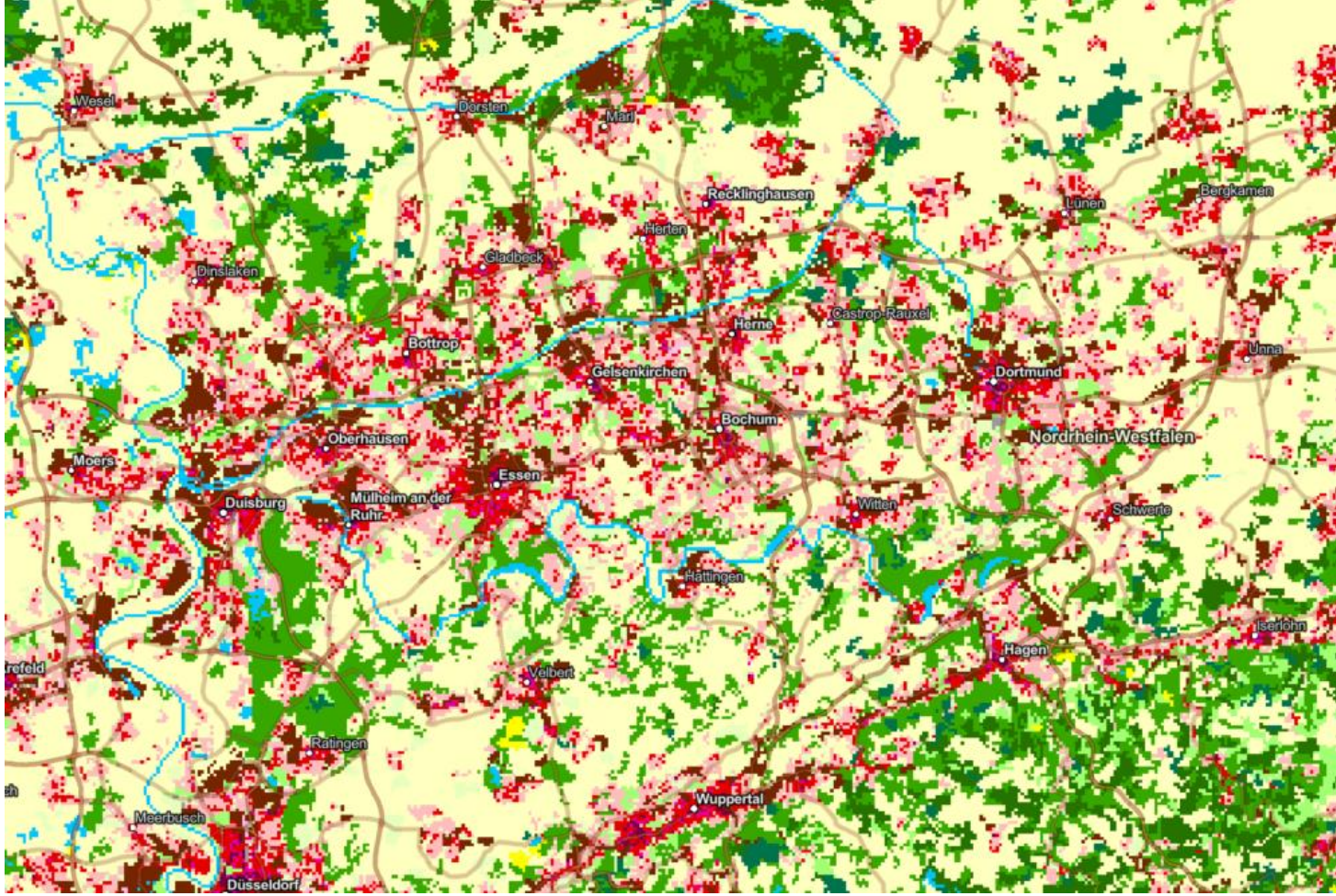


Szenario „technisch machbar“ (2035)

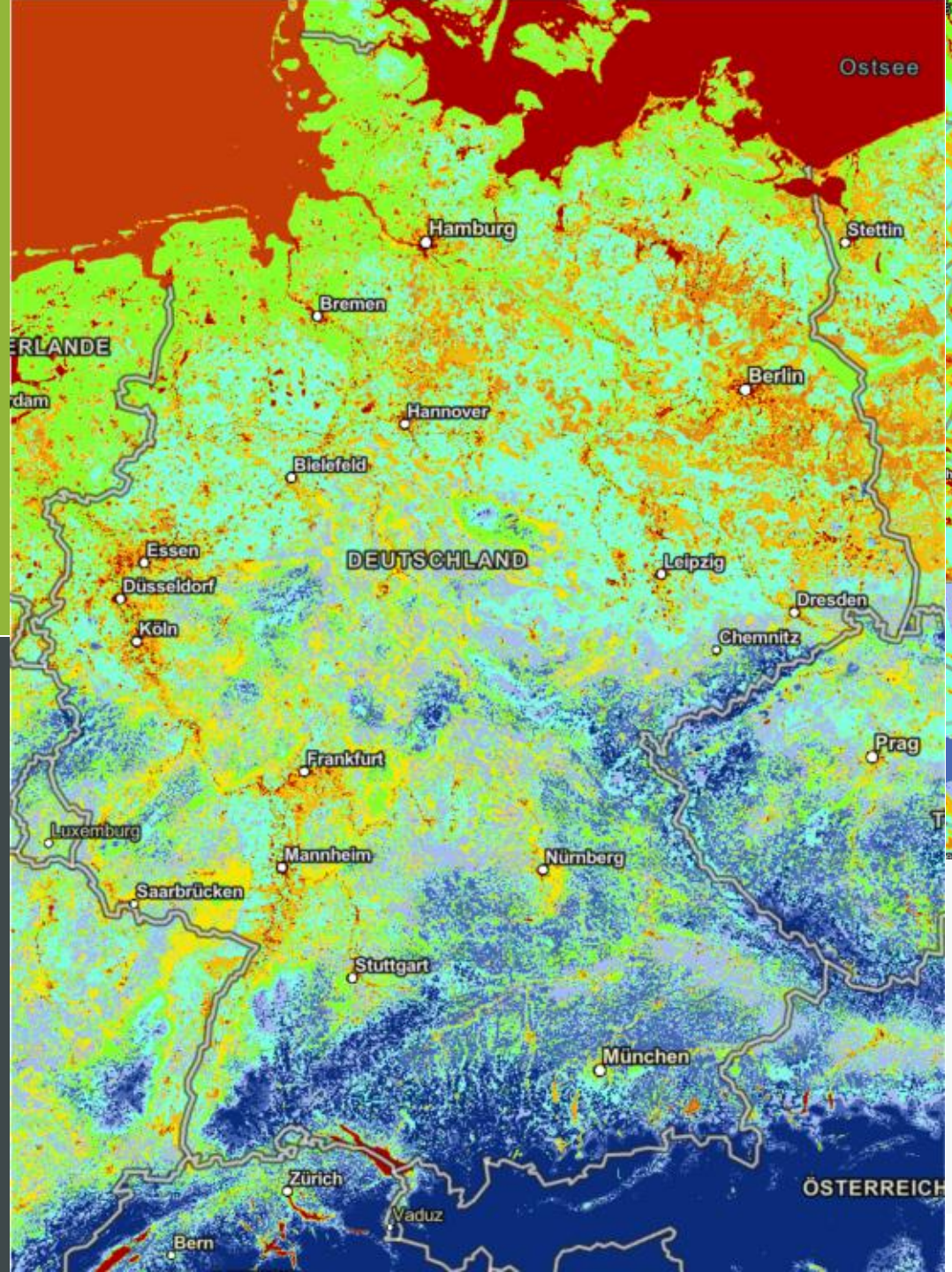


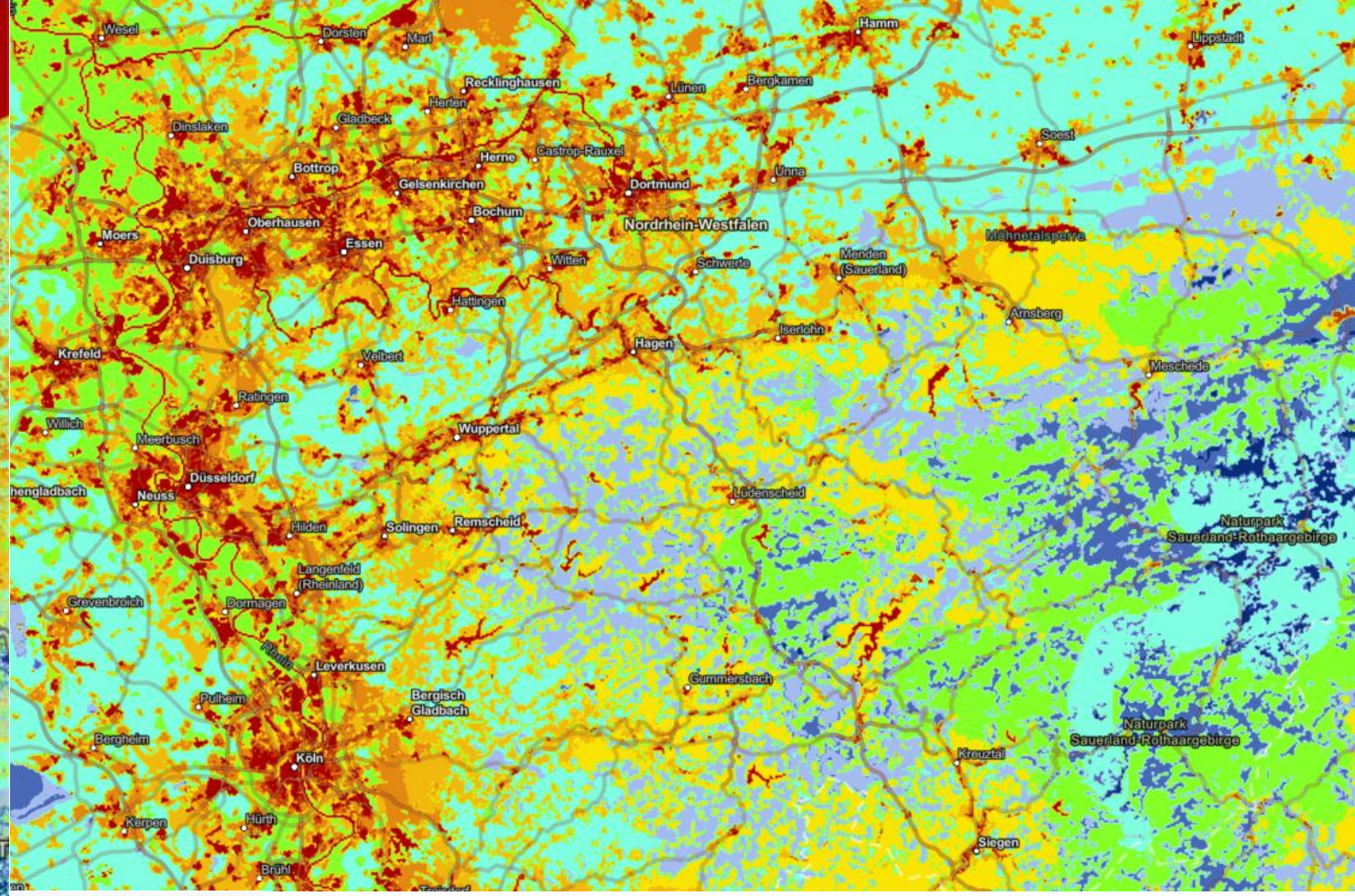
sehr günstige bioklimat. Situation
günstige bioklimat. Situation
weniger günstige bioklimat. Situation
ungünstige bioklimat. Situation
sehr ungünstige bioklimat. Situation



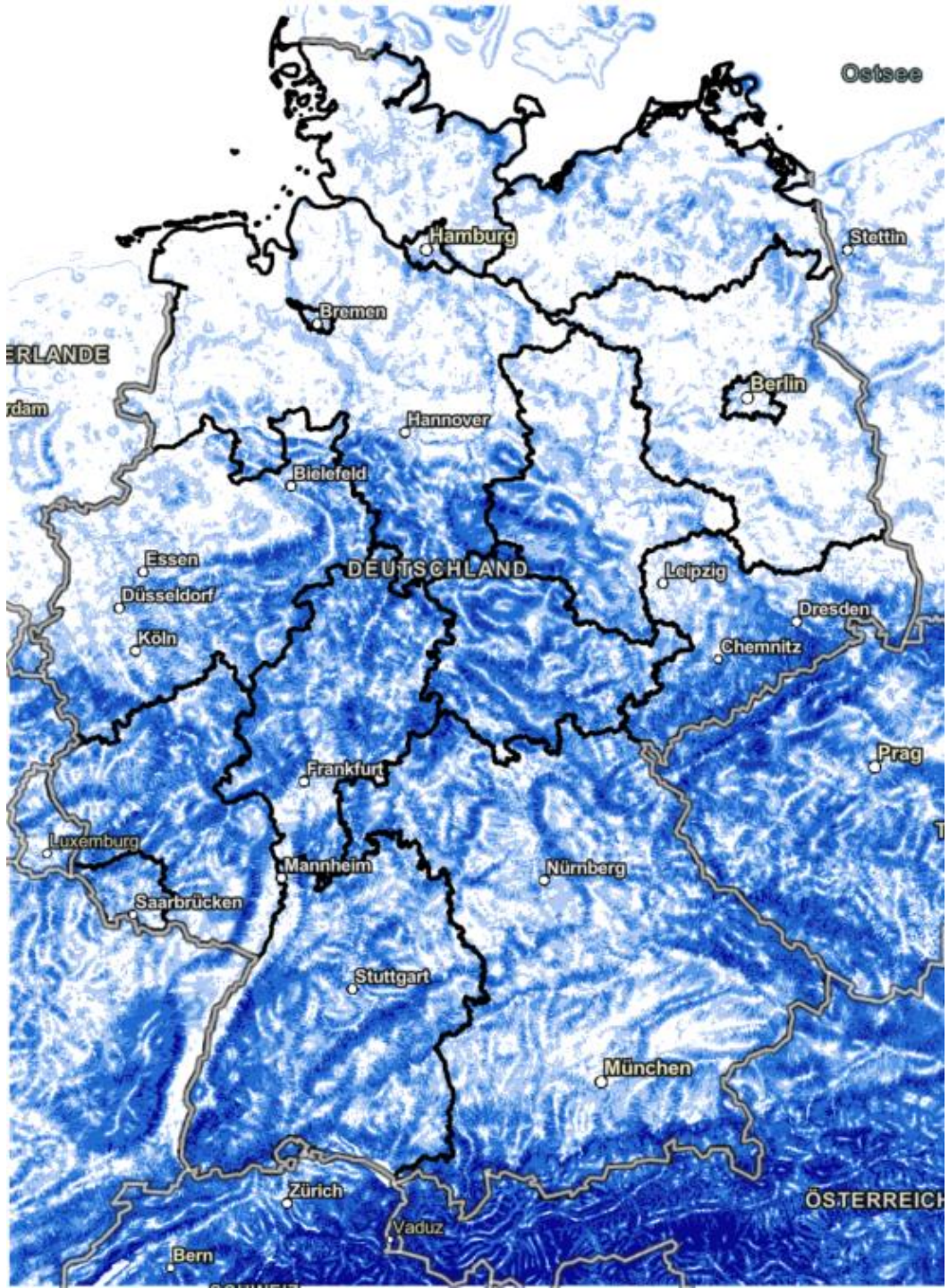


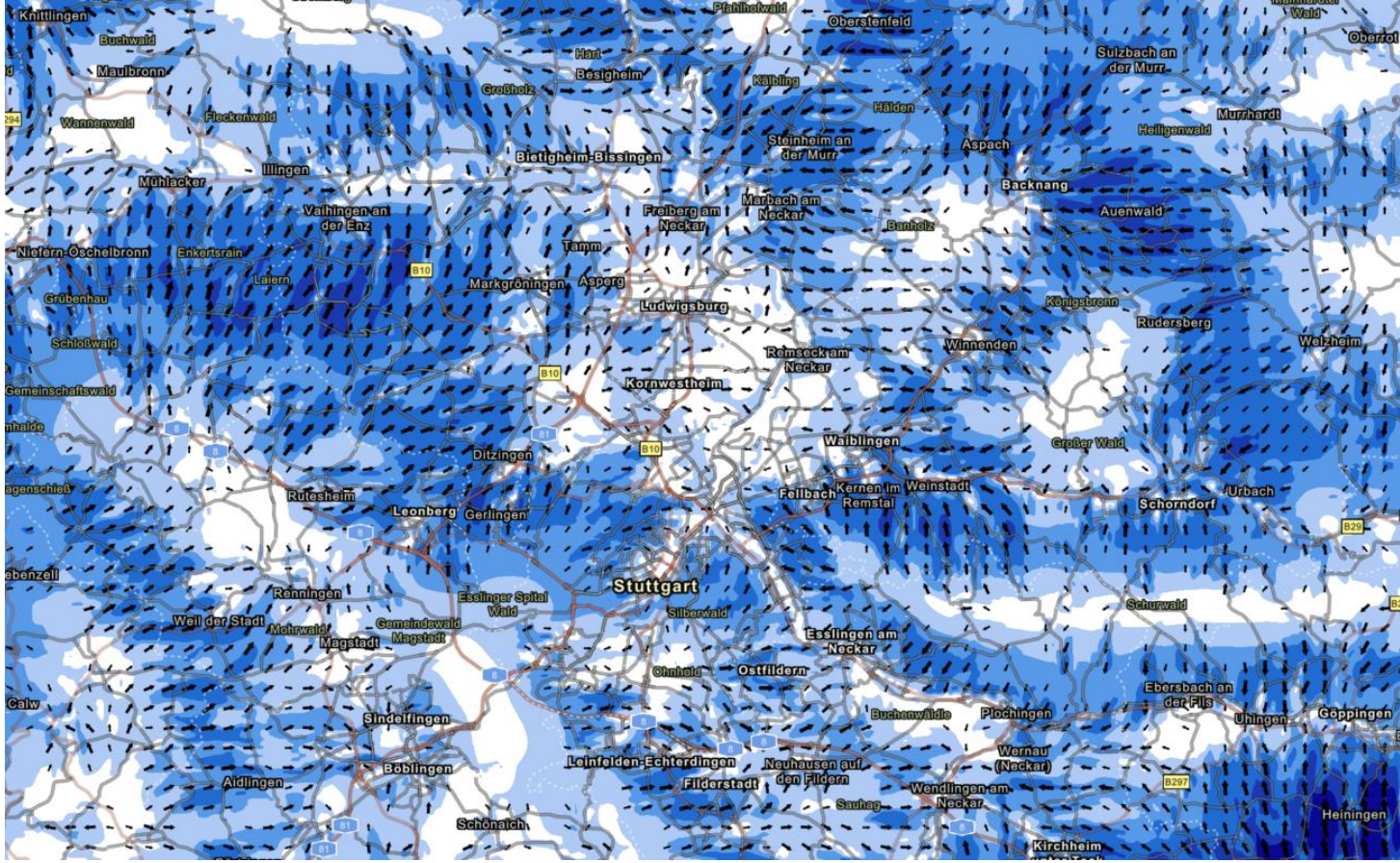
- 1 - Zentrumsbebauung
- 2 - Block- und Blockrandbebauung
- 3 - Industrie- und Gewerbeflächen
- 4 - Zeilen- und Hochhausbebauung
- 5 - Einzel- und Reihenhausbebauun
- 6 - ebenerdig versiegelt
- 7 - Gleisfläche
- 8 - baulich beeinflusste Grünfläche
- 9 - Freiland, Rasen
- 10 - Gehölz
- 11 - Laubwald
- 12 - Mischwald
- 13 - Nadelwald
- 14 - Gewässer
- 15 - Rebflächen
- 16 - Fels
- 17 - Gletscher
- 28 - Sand





- <11
- 11,00000001 - 12
- 12,00000001 - 13
- 13,00000001 - 14
- 14,00000001 - 15
- 15,00000001 - 16
- 16,00000001 - 17
- 17,00000001 - 18
- 18,00000001 - 19
- 19,00000001 - 20





Kaltluftvolumenstromdichte [m³/ms]

- 0 - 10
- 10,00000001 - 20
- 20,00000001 - 30
- 30,00000001 - 50
- 50,00000001 - 75
- 75,00000001 - 1.000

DIGITAL CITY SCIENCE

COUP Cockpit Collaborative Urban Planning



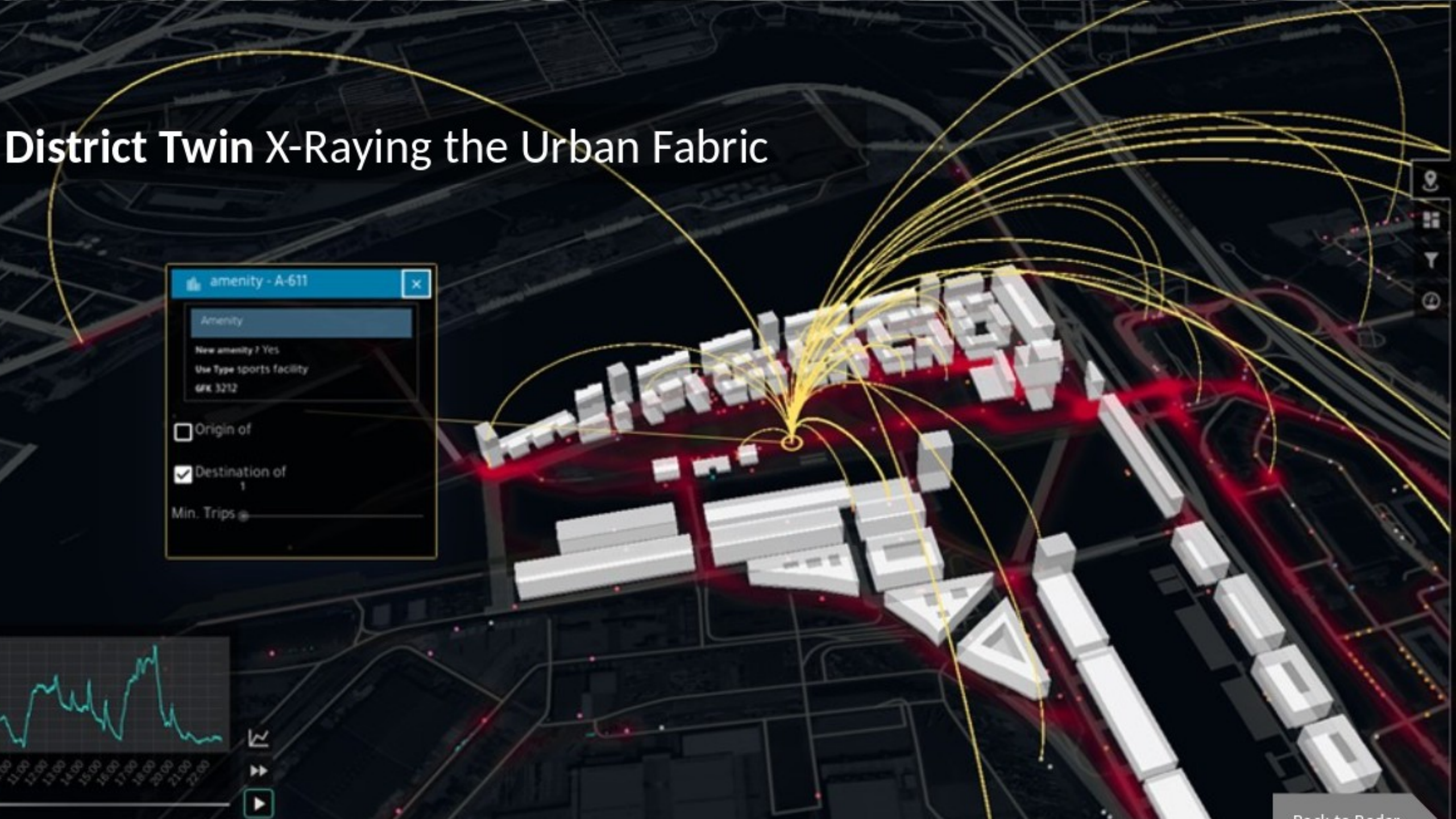
Pitch

Back to Radar

Kleiner Grasbrook



District Twin X-Raying the Urban Fabric



BIM <-> GeoJSON + 3D objects

BIM | IFC

CSV

GeoJSON

Revit

Dynamo Revit

Python

Data Pipeline

Architects follow standard data schema to provide building information

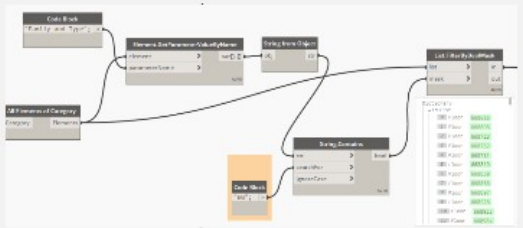
Converts BIM to CSV
- Geometries per building floor
- Information on building use types

Converts BIM to STL
- 1 STL file per Buidling for 3D printing
- Each building STL file is further converted to FBX for use in Unity

Converts CSV to standardized GeoJSON
- used in Mapbox
- used for simulations / calculations

5 GeoJSONs too enable different geometries and properties per
- base floor
- groundfloor
- upperfloors
- rooftops
- open spaces







MapLibre Frontend



Stacked polygon extrusions

rooftops.geojson
upperfloors.geojson
groundfloors.geojson
baselevel.geojson

Tangible Table



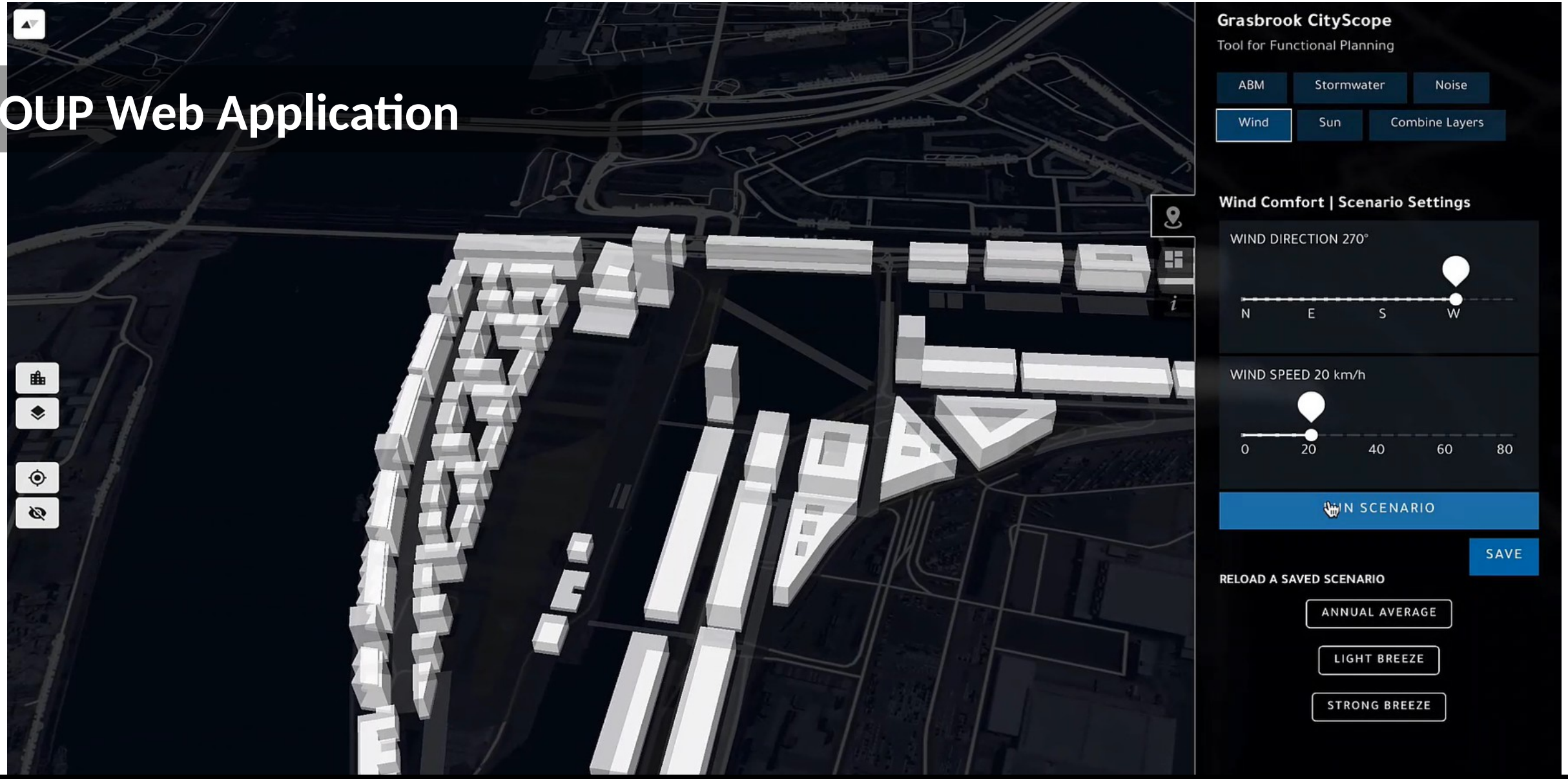
3D forms

- FBX

Position and properties

- geojson

COUP Web Application



Analytic Modules: Noise, ABM, Sun, Wind, Stormwater ...

Back to Radar

Simulation Modules

Deep Design Analysis | Planning Support



Pedestrian Flow Simulation

- Agent based simulation using GAMA software
- Simulates 1 day for each resident and visitor on in the area, Model developed @DCS by Jesus Lopez Baeza
- Simulation time: ~ 60 sec.

- Paper: https://bit.ly/3cdaHP1
- Github: https://github.com/digitalcityscience/COUP-abm (API in dev.)



Traffic Noise Simulation

- Simplified implementation of the French national method NMPB-08, developed by the IFSTTAR, project “NoiseModelling”
- Simulation time: ~120 sec.

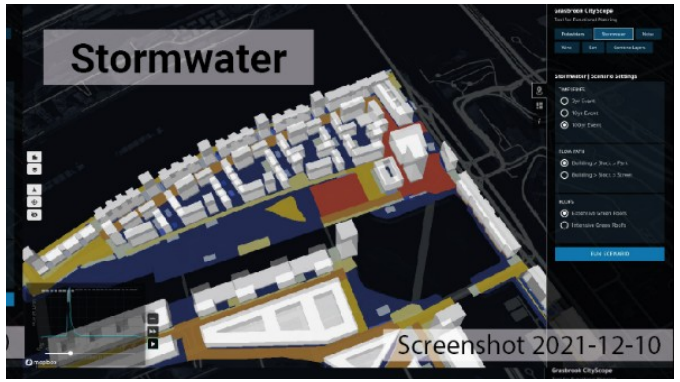
- Source: https://www.mdpi.com/2220-9964/8/3/130
- Github: https://github.com/digitalcityscience/COUP-noise



Wind Comfort Simulation

- MachineLearning model for CFD wind comfort results
- Service provided by: Austrian Institute of Technology, Project “Infrared”
- Simulation time: ~ 150 sec.

- Paper: https://ssrn.com/abstract=4145824
- Github: https://github.com/digitalcityscience/COUP-wind



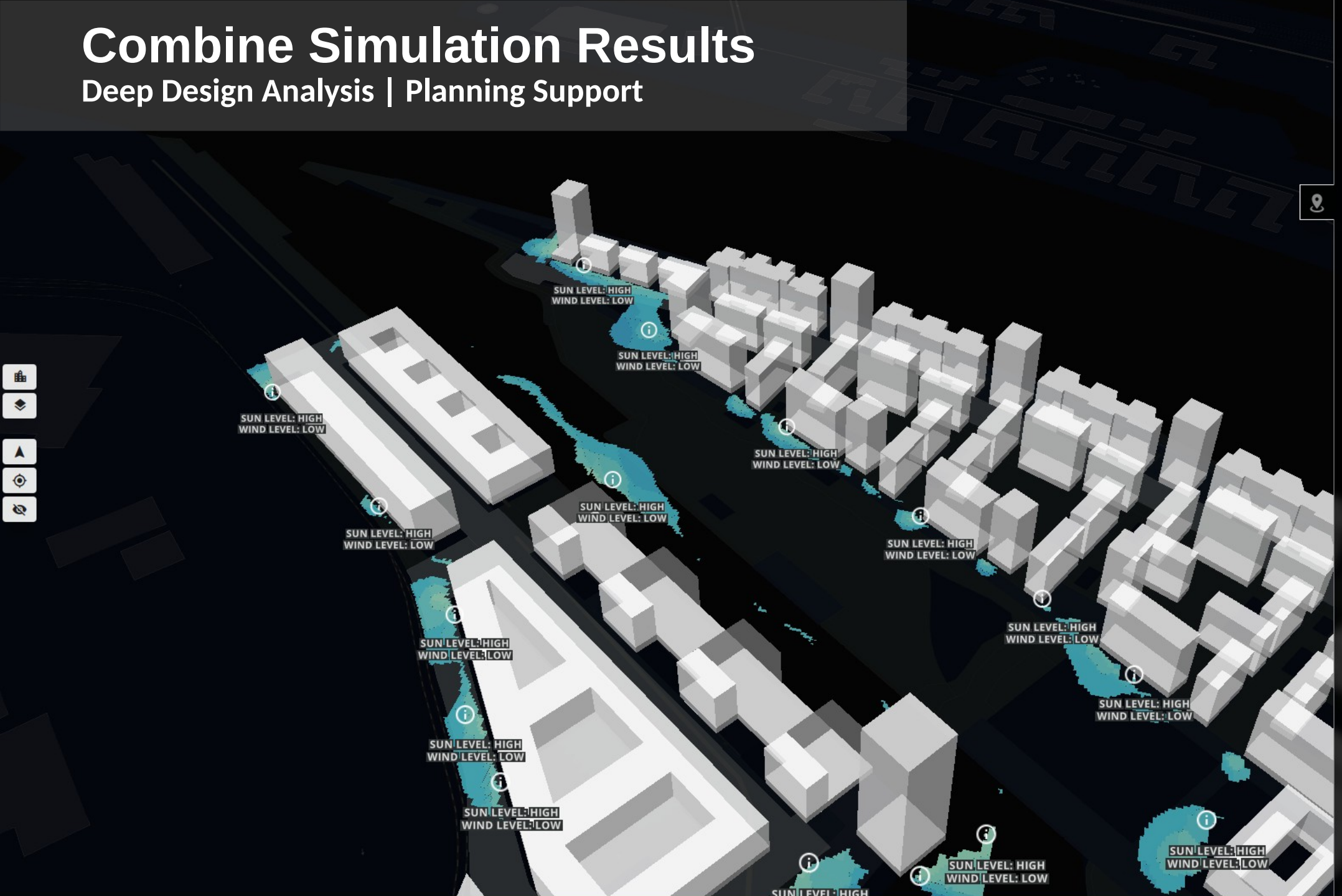
Stormwater Simulation

- The stormwater module uses EPA SWMM as the engine to simulate stormwater runoff.
- Model developed @DCS by Julia Sievert.
- Simulation time: 2 sec.

- SWMM Engine: https://www.epa.gov/water-research
- Github: https://github.com/digitalcityscience/COUP-stormwater

Combine Simulation Results

Deep Design Analysis | Planning Support



COUP | Grasbrook

Cockpit for Collaborative Urban Planning

Pedestrians | Stormwater | Noise | Wind | Sun | Combine Layers

LAYER SELECTION

Sun

Wind

CRITERIA SELECTION

Sun

DEFAULT SCENARIO

Sun Exposure

High

h/day

Subselection has 448 features

Wind

DIRECTION: 270 | SPEED: 25km/h

Wind Speed

Low

Lawson Criteria

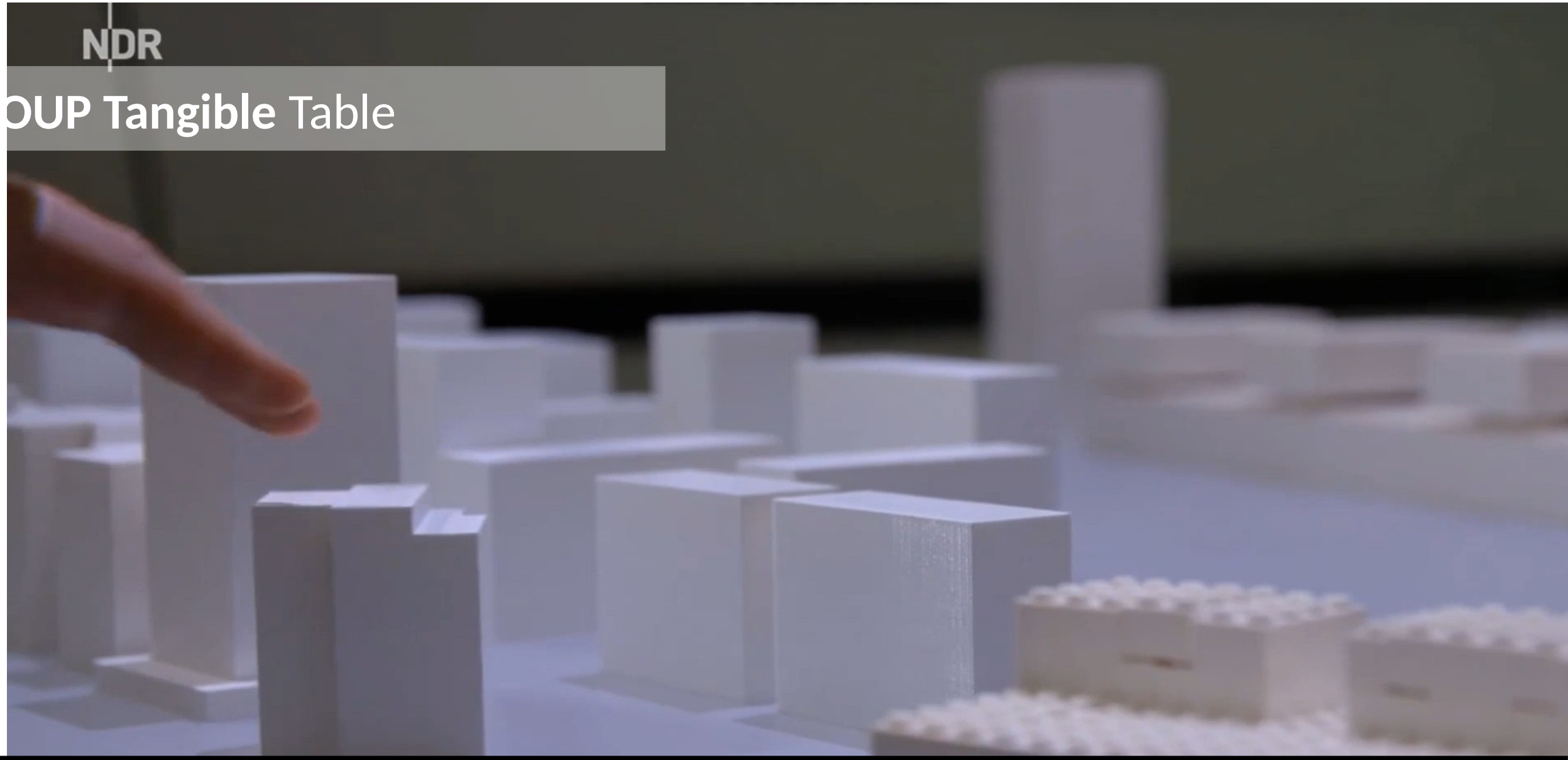
Subselection has 3 features

VISUALIZE SELECTION

COUP Tangible Table



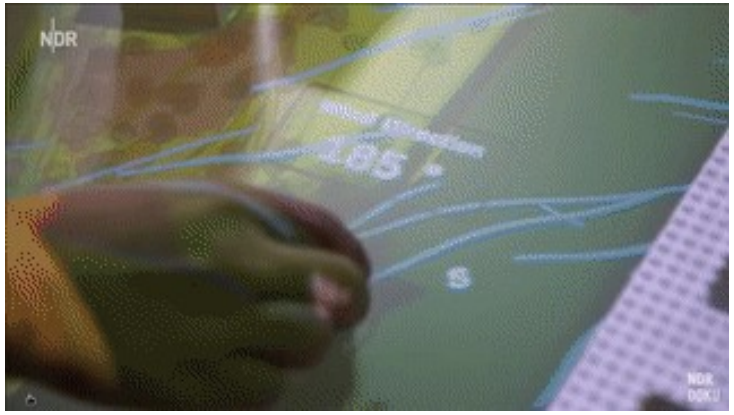
VIDEO
https://www.youtube.com/watch?v=Tk-Jx0RTT0Y

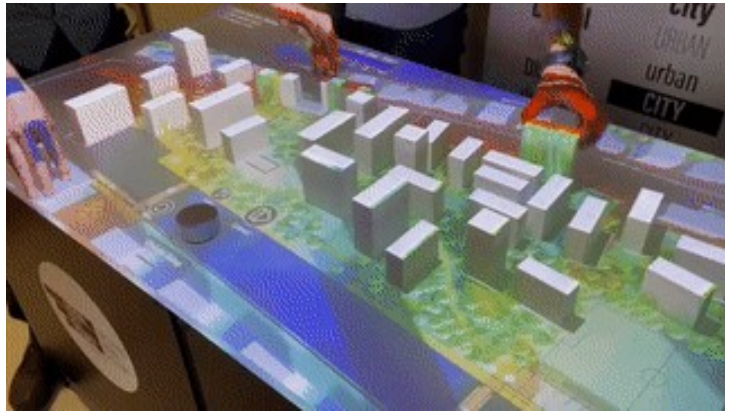


Rapid Urban Prototyping

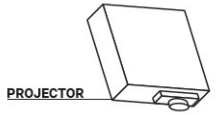
Back to Radar

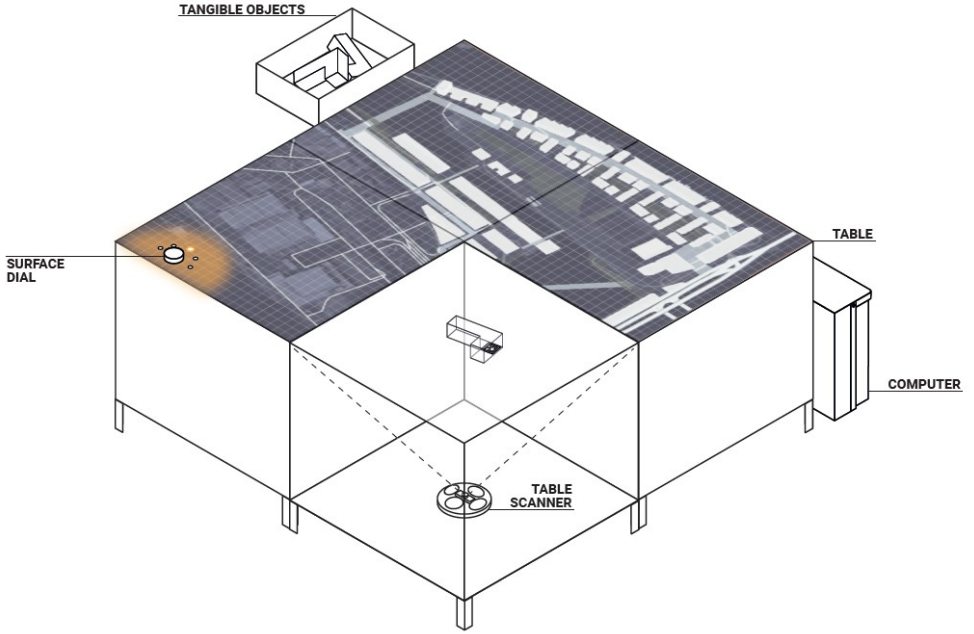
Tangible Table
Rapid Design Exploration

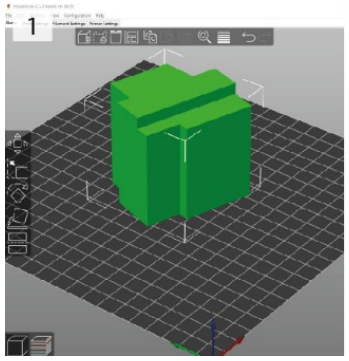




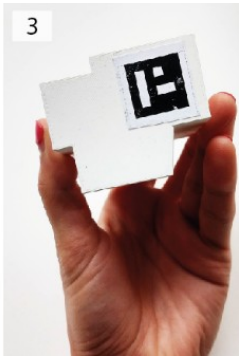
Video: NDR Nordstory, 25.11.2021



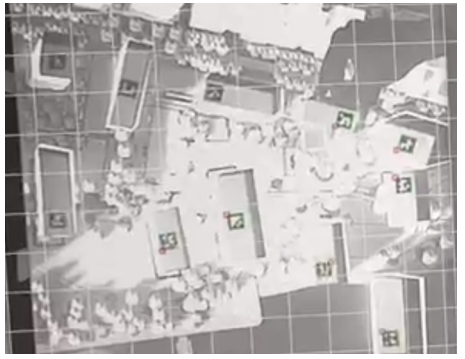




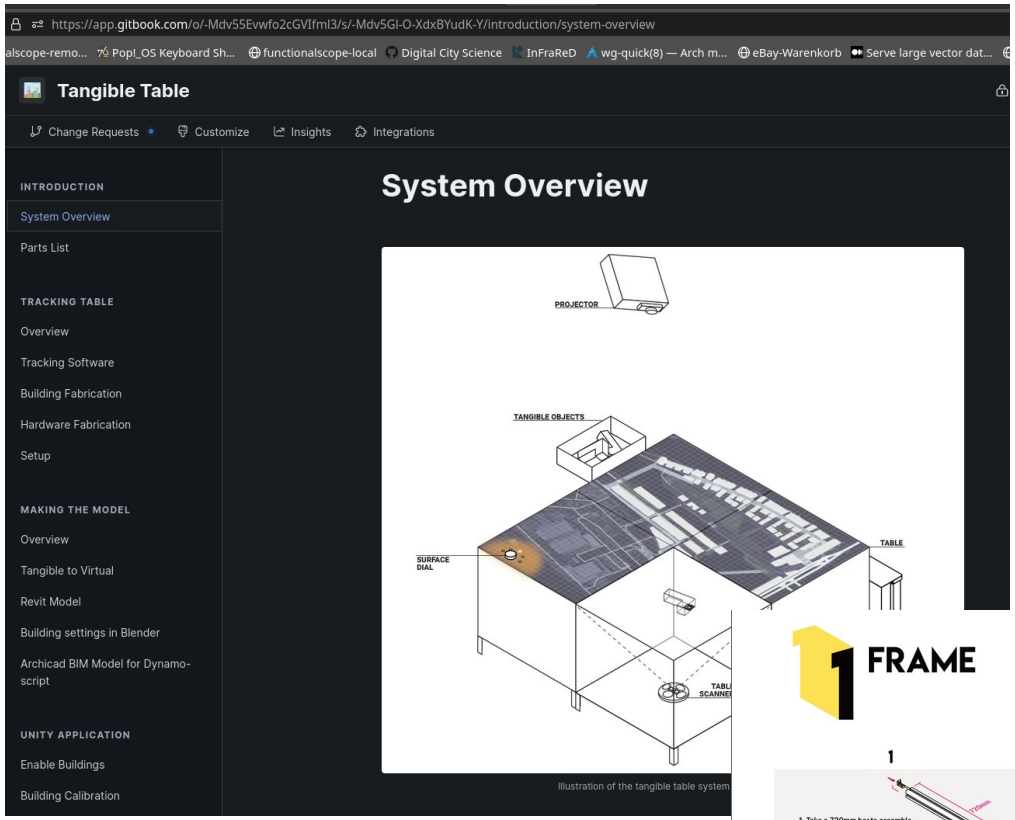


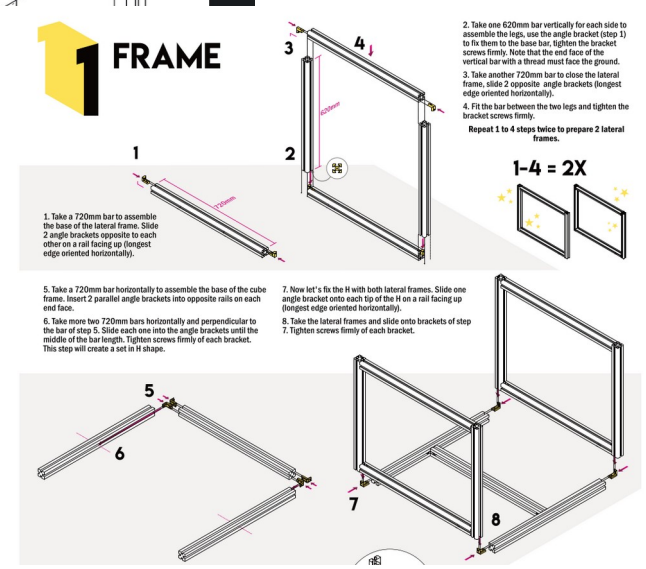


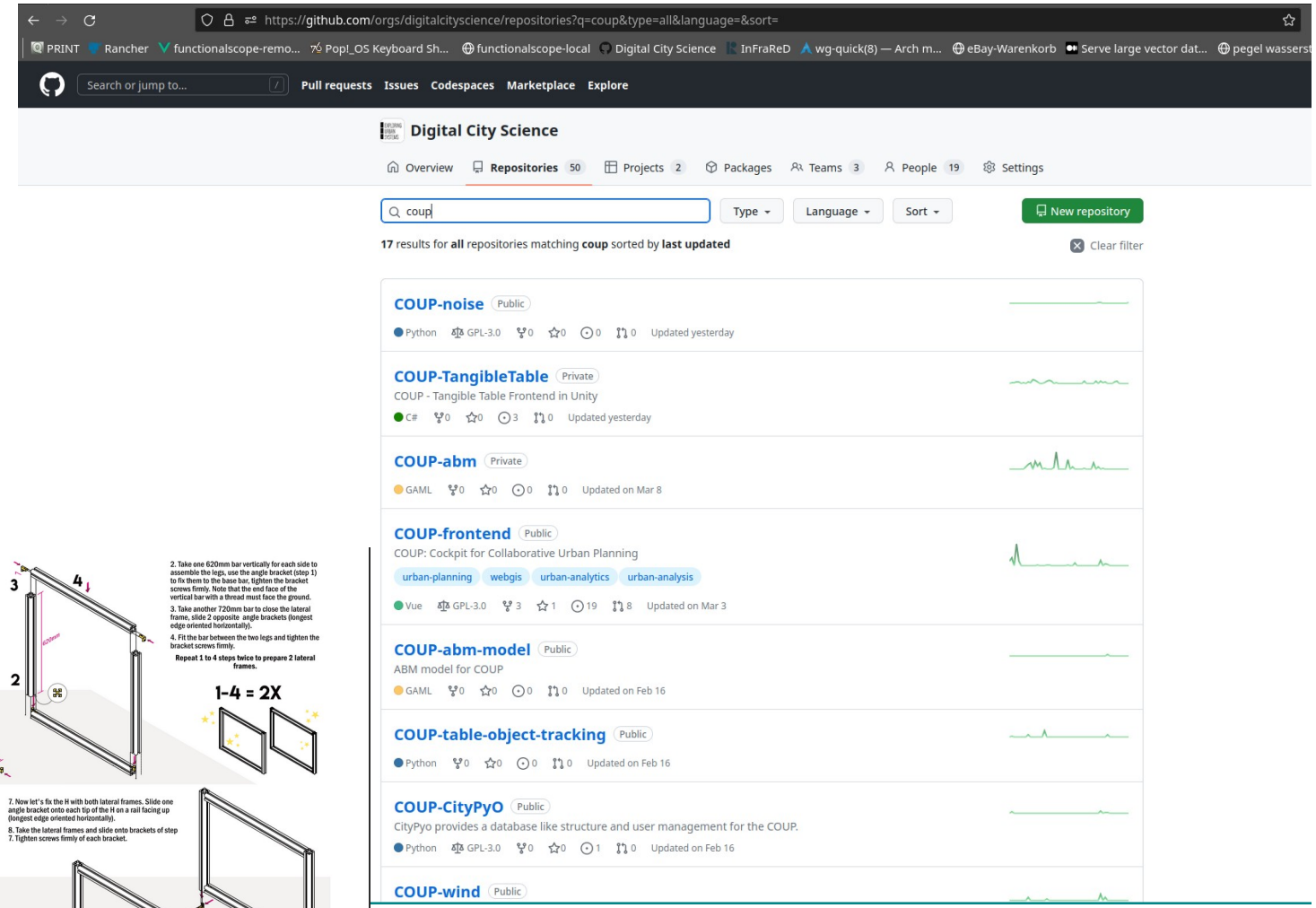




Open Source Software & Hardware



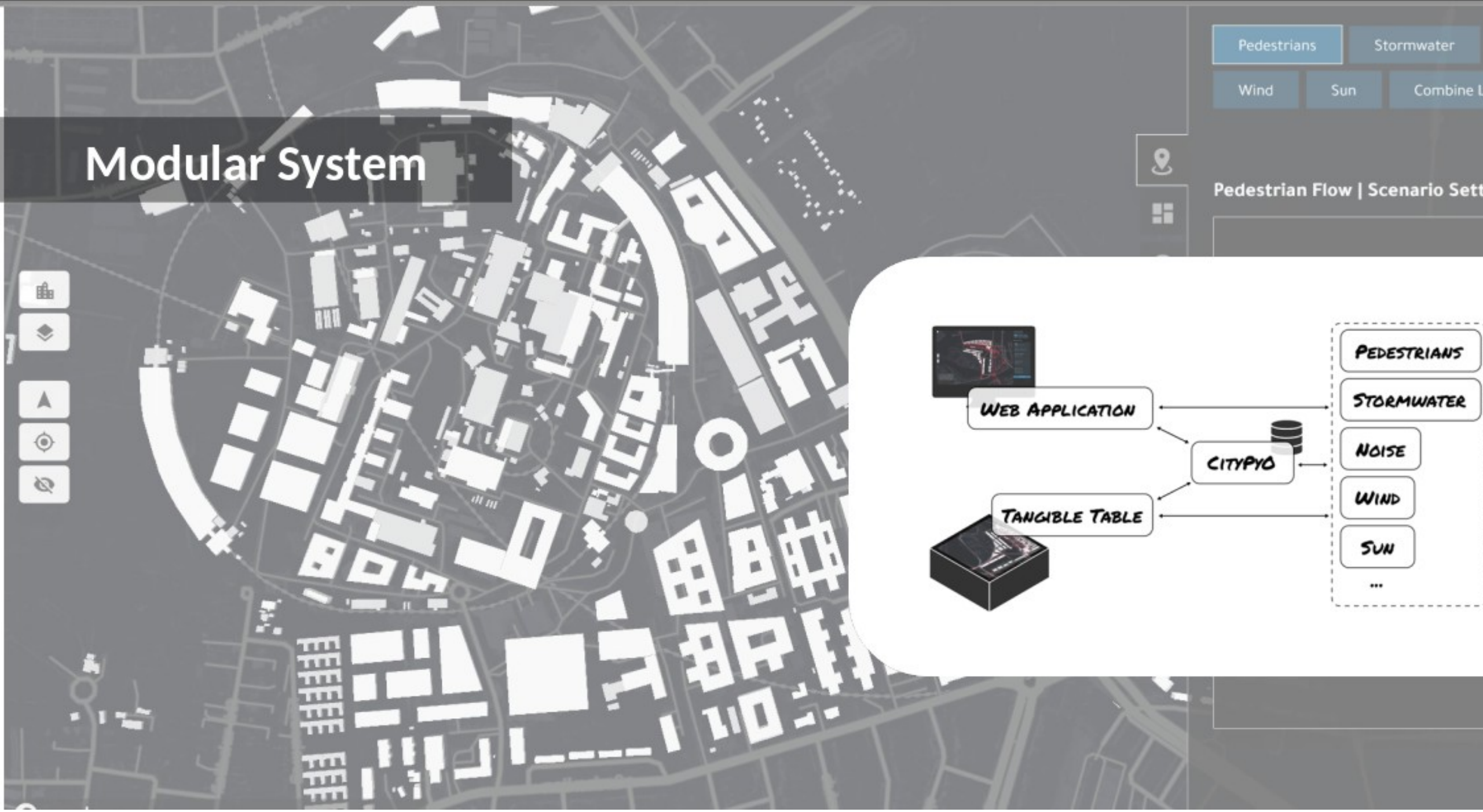




PDF Version uploaded.

https://github.com/orgs/digitalcityscience

Modular System

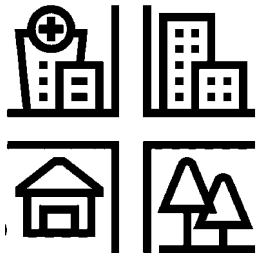


Anwendungsfälle

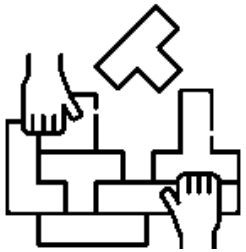
Vorentwurf
z.B. in Städtebau-Wettbewerben



Funktions-Planung
z.B. integrierte Quartiersplanung



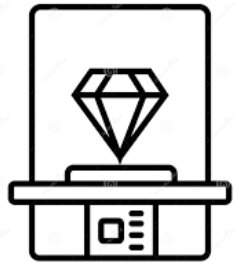
Co-Design und Partizipation
z.B. in Planungs-werkstätten



Projekt-bewertung
z.B. in Preisgerichten



Präsentation, Kommunikation
z.B. in Infocentern

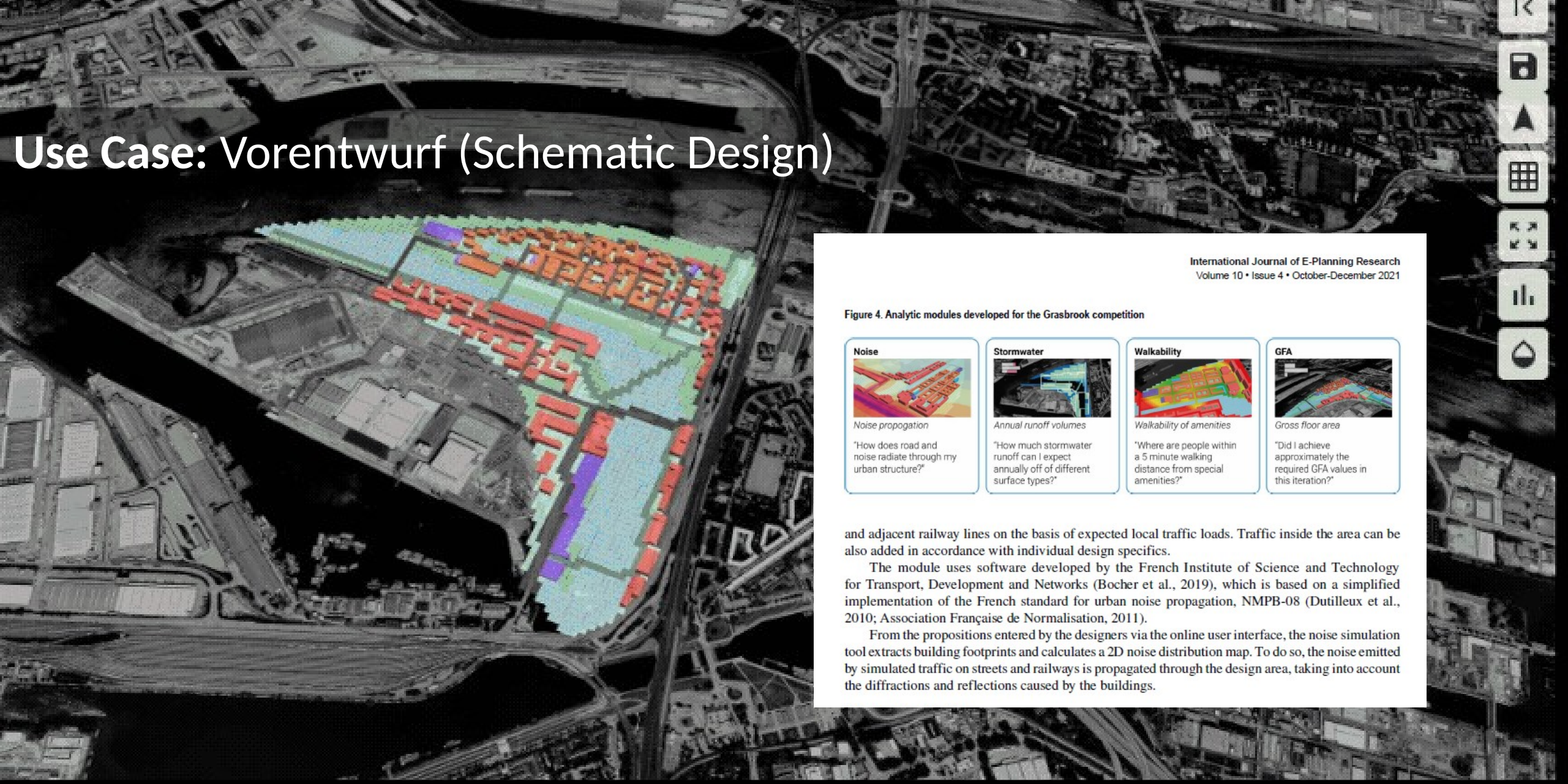


Lehre und Bildung
z.B. im Studium der Stadtplanung



Unterstützung entlang des Gebäudeplanungslebenszyklus

Use Case: Vorentwurf (Schematic Design)



International Journal of E-Planning Research
Volume 10 • Issue 4 • October-December 2021

Figure 4. Analytic modules developed for the Grasbrook competition

and adjacent railway lines on the basis of expected local traffic loads. Traffic inside the area can be also added in accordance with individual design specifics.

The module uses software developed by the French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks (Bocher et al., 2019), which is based on a simplified implementation of the French standard for urban noise propagation, NMPB-08 (Dutilleux et al., 2010; Association Française de Normalisation, 2011).

From the propositions entered by the designers via the online user interface, the noise simulation tool extracts building footprints and calculates a 2D noise distribution map. To do so, the noise emitted by simulated traffic on streets and railways is propagated through the design area, taking into account the diffractions and reflections caused by the buildings.

Online Unterstützungstool für „on the fly assessment“

Use Case: Funktionsplanung



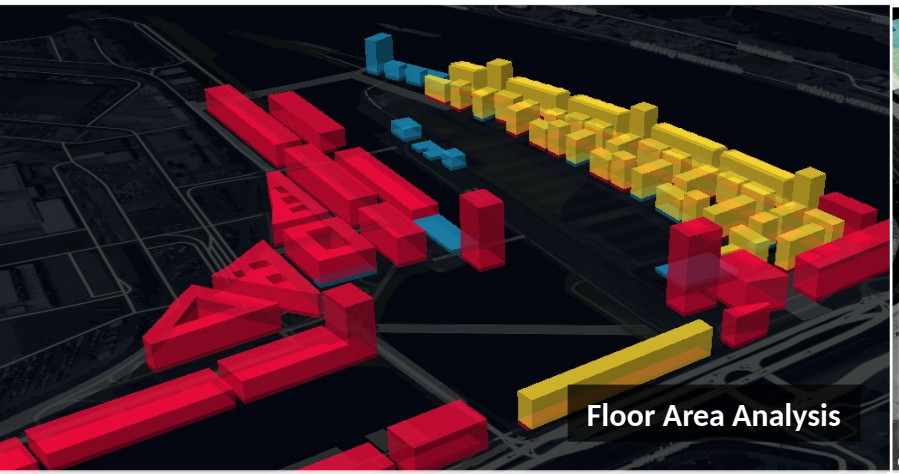
Noise Simulation



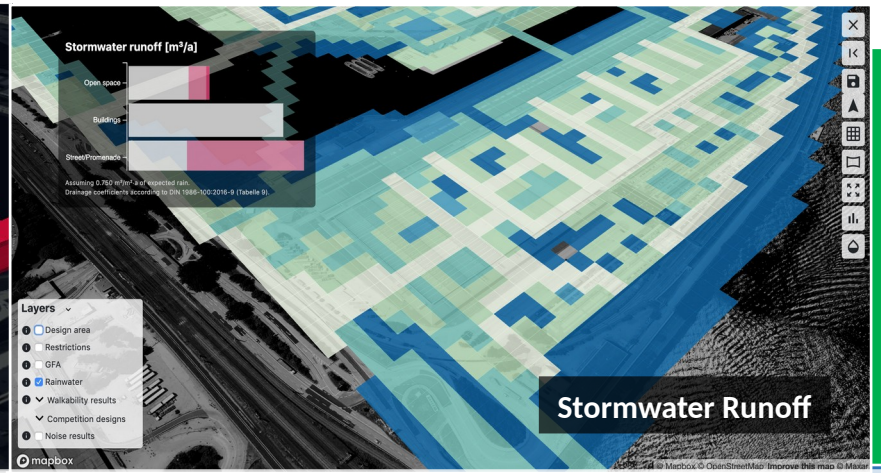
Windflow Analysis



Pedestrian Movement



Floor Area Analysis



Stormwater Runoff



Sun Exposure



Micro Climate

Innovation Dynamics

Harassment Spaces

(Kombinierte) Analyse relevanter Entwurfsparameter (Kleiner Grasbrook Hamburg)

Use Case: Vorentwurf (Schematic Design)



Rapid pre-design prototyping – Testing – Iterative Improvement

Feedback

“The tool's speed is impressive and highlights the interactive visibility. The daylight test is particularly interesting. The tools could be very helpful in the design process, especially if it were directly integrated, even if the data is not 100% legally reliable. Then you could better take certain sources of error into account beforehand.” Jonas Käckenmester, Herzog de Meuron

It would be practical and interesting to be able to quickly check topography, paths, pedestrians and water (Stormwater) with such a model. Daniel Bodenstein, Vogt Landscape Architects

“The tool could have been very helpful in finding variants because it is relatively quick, easy and intuitive.” Jonas Käckenmester, Herzog de Meuron

“This is an interesting and useful tool. The fewer hurdles there are (e.g. formatting data), the more likely it is to be used and the more productive it is in the end.” Dorian Zank, Herzog de Meuron

“The tool is very interesting for the LKA with regard to areas of fear and urban security. The tool would be a good opportunity to take a closer look at topics of conflicts of use, movement flows and possible uses in relation to the influence of height, water and wind. It could show conflicts of use as well as depicting fearful spaces.” Anke Schröder LKA Niedersachsen

“I like that day, night and 24-hour cycles can be displayed. I am very enthusiastic about the module!” Anke Schröder LKA Niedersachsen

Rückkopplung der Planungsbüros HdM und Vogt

Use Case: Ausstellung und Präsentation



Digital City Science Stand auf der Smart City Expo Barcelona 2022

Use Case: Ausstellung und Präsentation



Präsentation im HafenCity / Kleiner Grasbrook Info Center

Lehre und Bildung



Boys and Girls Day 04/2023

DIVR Award



XR Science Award of German Institute of Virtural Reality 2022 (“Best Concept”)

Back to Radar

Thank you.



3D-Darstellung / Visualisierung von geschützten Vogelarten

FGSV-Expertenworkshop 16./17.05.2023

Vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)

Christine Saala
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU
c.saala@psu-schaller.de

Domagkstraße 1a
80807 München
psu-schaller.de

Hintergrund

- Fragestellungen:
  - Wie können faunistische Kartierungen in 3D dargestellt werden?
  - Wie können diese Daten ins BIM Koordinationsmodell integriert werden?

Agenda

- Faunistische Kartierungen als 2D-GIS Daten
- Anpassen der Daten an den buildingSMART Klassenkatalog
- Umsetzung in 3D
- Integration ins BIM Koordinationsmodell

Faunistische Kartierungen als 2D-GIS Daten und Aufbereitung

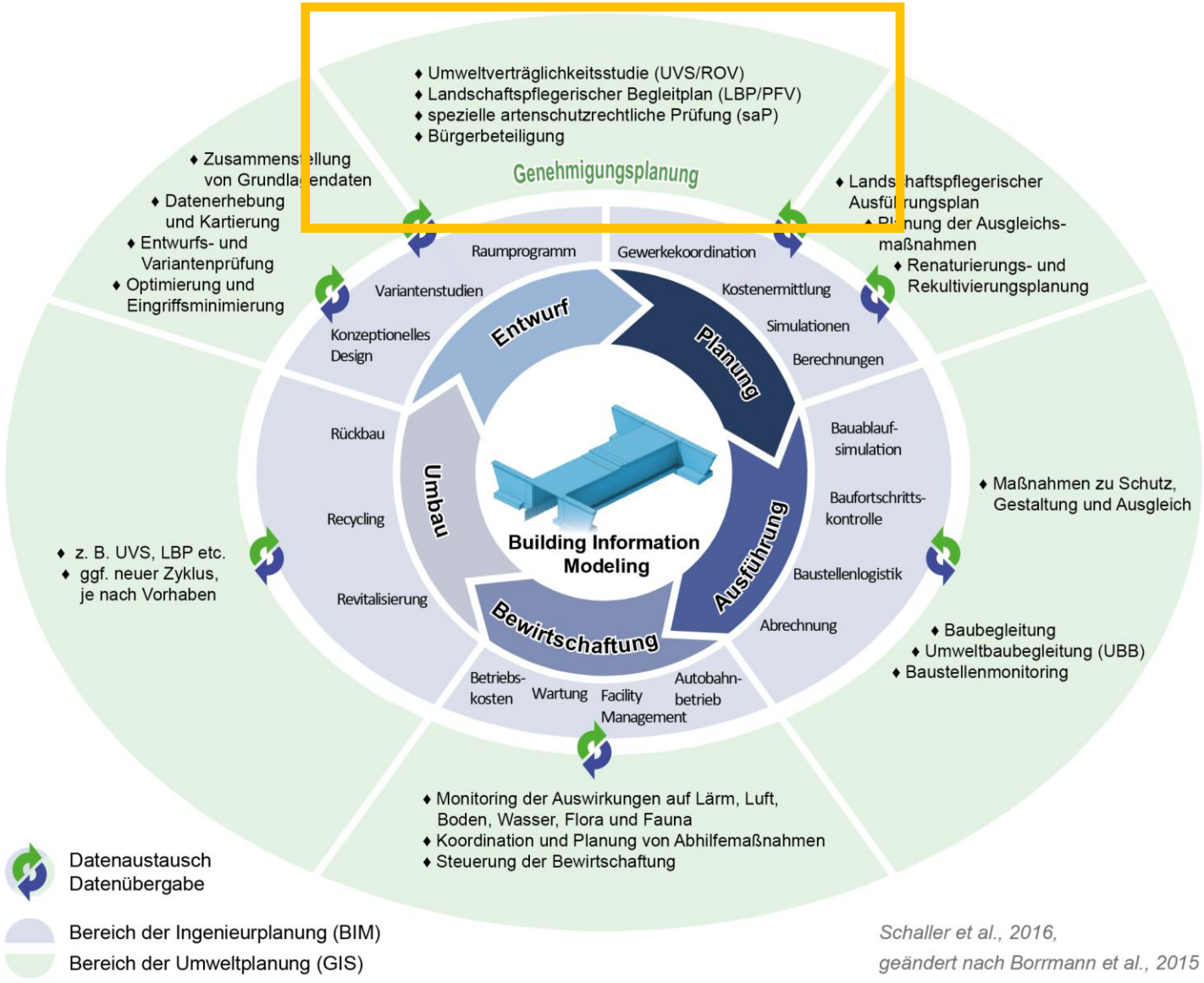
psu

Ausgangslage

- Klassische Fauna-Kartierung, v.a. Vögel
- 2D-Bestandsplan mit Fauna-Fundpunkten



BIM-GIS Cycle der Landschaftsplanung



Schaller et al., 2016, geändert nach Borrmann et al., 2015

buildingSMART Klassenkatalog

- Die 2D GIS-Daten wurden anhand des buildingSMART Klassenkatalogs „Landschaft_Freianlage“ überarbeitet (PSU war an der Entwicklung des Katalogs maßgeblich beteiligt)
- Dieser wurde in der bSD-Schriftenreihe: BIM-Klassen der Verkehrswege 2.0 veröffentlicht
- Dafür werden die Attribute, sowie Merkmale in das standardisierte Schema übertragen



Fachmodell Landschaft_Freianlage – Struktur

Definition der Klassen

Definition der Merkmale

			allgemeine Merkmalgruppen und Merkmale							Merkmalskatalog_LBP_brue			
			Merkmalsgruppe Metadaten_Klasse			Merkmalsgruppe Metadaten Geometrie				klassenspezifische Merkmalsgruppen und Merkmale			
Fachmodell	Gruppe	Klasse	Typausprägung	Klassenart: Bauelement / Strukturelement/Bezugselement / Funktionselement	Prototyping (Katalogelement, Individualelement	Koordinatendimension (keine, 1D, 2D, 3D)	Objektdimension: keine/Punkt / Linie / Fläche / Volumen	Geometrieberechnung (explizit / implizit)	Definition/Beschreibung/ggf. Bild/Bemerkung/Erleuterung	Merkmalsgruppe klassenspezifisch	Merkmal	Werte	Planungsphasen / Anwendungsfälle
Landschaft_Freianlage	Landschaft_Freianlage_schutzgut übergreifend												
Landschaft_Freianlage	Schutzgut Mensch												
		Schutzgut Mensch								Pset_Schutzgut Mensch			
										Pset_Schutzgut Mensch	Merkamle, Werte siehe fesonderte Datei		
		Wohnen/Arbeit	**Art der Wohn-/ Wohnumfeldfunktion** (z.B. Bauflächen, Art und Zustand der Bausubstanz, wohnklimatische Verhältnisse, siedlungsnahe und innerörtliche Freiflächen, inner- und zwischen örtliche Beziehungen) und **Art der Erholungsfunktion** (z.B. Flächen mit Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung, Erholungseinrichtungen und -infrastruktur, Beziehungen zwischen Wohn- und Erholungsflächen, Erreichbarkeit, Zugänglichkeit, Erlebbarkeit)	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Punkt, Linie, Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Darstellung der Wohn-/ Wohnumfeldqualität (z.B. Bauflächen, Art und Zustand der Bausubstanz, wohnklimatische Verhältnisse, siedlungsnahe und innerörtliche Freiflächen, inner- und zwischen örtliche Beziehungen) und der Erholung (z.B. Flächen mit Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung, Erholungseinrichtungen und -infrastruktur, Beziehungen zwischen Wohn- und Erholungsflächen, Erreichbarkeit, Zugänglichkeit, Erlebbarkeit)	Pset_Wohnen/Arbeit			
Landschaft_Freianlage	Schutzgut Arten und Lebensräume												
		Schutzgut Arten und Lebensräume								Pset_Schutzgut Arten und Lebensräume			
										Pset_Schutzgut Arten und Lebensräume	Merkamle, Werte siehe fesonderte Datei		
		FFH-Lebensraumtyp	Lebensraumtyp entsprechend Anhang I FFH-Richtlinie (z.B. 6410)	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Punkt, Linie, Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Darstellung eines Lebensraums gemäß der FFH-Richtlinie der Europäischen Union (Quelle OKSTRA V 2.020).				
		Flora	Fundstelle Pflanzenart	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Punkt, Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Darstellung einer Fund- bzw. Beobachtungsstelle einer oder mehrerer Pflanzenarten (Quelle OKSTRA V 2.020 für "Fundstelle_bioFunktionselemente_Art).	Pset_Flora			
										Pset_Flora	Florengruppe	Moose, Flechten, Pilze, Bäume, Sträucher, krautige Pflanzen, Grasartige	
										Pset_Flora	Artname	z. B. Edelweiß	
										Pset_Flora	Individuenzahl, Dichte o. ä.	...	
										Pset_Flora	Schutzstatus etc.	analog Fauna	
Landschaft_Freianlage	Schutzgut Boden												
		Schutzgut Boden		Funktionselement	Individualelement								
		Boden	funktionelle Bodeneigenschaften	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Angabe von Bodentyp, Bodenart, Bodenform, Bodenklasse etc. in einem bestimmten räumlichen Bereich (Quelle OKSTRA V 2.020).	Pset_Boden			
										Pset_Boden	Bodentyp	Braunerde, Gley, ...	Landschaftsanalyse (Bestand und Bewertung)
										Pset_Boden	Bodenfunktion	Rückhaltevermögen, Puffervermögen, Ertragsfunktion, Archivfunktion, Biotopentwicklungsfunktion	Landschaftsanalyse (Bestand und Bewertung)
										Pset_Boden	Schutzstatus	seltene Böden, kulturhistorisch bedeutsame Böden, Extremstandorte, Bodenschutzwald	
										Pset_Boden	Vorbelastungen	Deponie, Altlasten, Immissionen	
										Pset_Boden	Aggregierte Bewertung der relevanten Bodenfunktionen		
Landschaft_Freianlage	Schutzgut Klima/Luft												
		Schutzgut Klima/Luft		Funktionselement	Individualelement								
		Luft	Lufthygienische Funktion (Frischluftenstehungsgebiet ...)	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Linie, Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Beschreibung der lokalen Luftsituation bestehend aus den lufthygienischen Verhältnissen und Vorbelastungen				
		Klima	Klimatop (z.B. Stadtklimatop, Waldklimatop ...)	Funktionselement	Individualelement	2D, 3D	Fläche, Volumen	explizit	Objektart zur Beschreibung des (örtlichen) Klimas und der Klimafunktionen	Pset_Klima			
										Pset_Klima	Klimatop	Stadtklimatop, Waldklimatop, ...	Landschaftsanalyse (Bestand und Bewertung)
										Pset_Klima	Klimafunktionen	Kaltluftentstehung, Leitbahn, Sammelgebiet	
										Pset_Klima	Schutzstatus	Vorrang- / Eignungsflächen (Regionalplanung), sonstige formal geschützte Bereiche	
										Pset_Klima	Lufthygienische Funktion		
										Pset_Klima	Vorbelastungen	Emittent, Belastungsraum, Barrieren, ...	
										Pset_Klima / Luft	Aggregierte Bewertung der relevanten klima- und lufthygienischen Funktionen		

Fachmodell Landschaft_Freianlage – Struktur

Gruppe	Klasse
Landschaft_Freianlage_schutzgutübergreifend	
	Bezugsraum Schutzgebiet/-objekt …
Schutzgut Arten und Lebensräume	
	Biotop Habitat Fauna …
Schutzgut Wasser	
…	Oberflächengewässer Grundwasser …

Fachmodell Landschaft_Freianlage – Struktur

Klasse	Merkmal	Werte
Landschaft_Freianlage_schutzgutübergreifend		
Bezugsraum	Art des Bezugsraums	Bezugsraum Boden Klimatischer Bezugsraum
Schutzgebiet/-objekt	Art des Schutzgebietes/-objektes	Naturschutzgebiet Nationalpark Landschaftsschutzgebiet Gesetzl. geschütztes Biotop
…		…
Schutzgut Arten und Lebensräume		
Habitat	Habitatbewohnende Art Habitattyp Schutzstatus	Kammmolch Fortpflanzungshabitat spezieller Artenschutz …

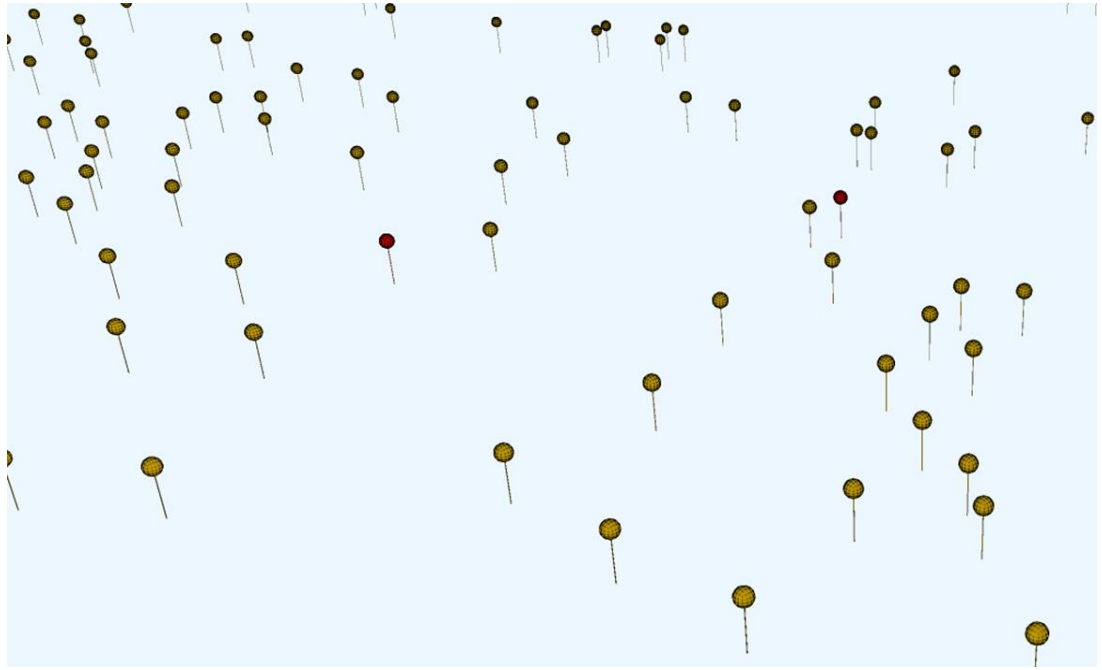
Umsetzung in 3D und Integration ins BIM Modell

Datenintegration in das 3D-Modell

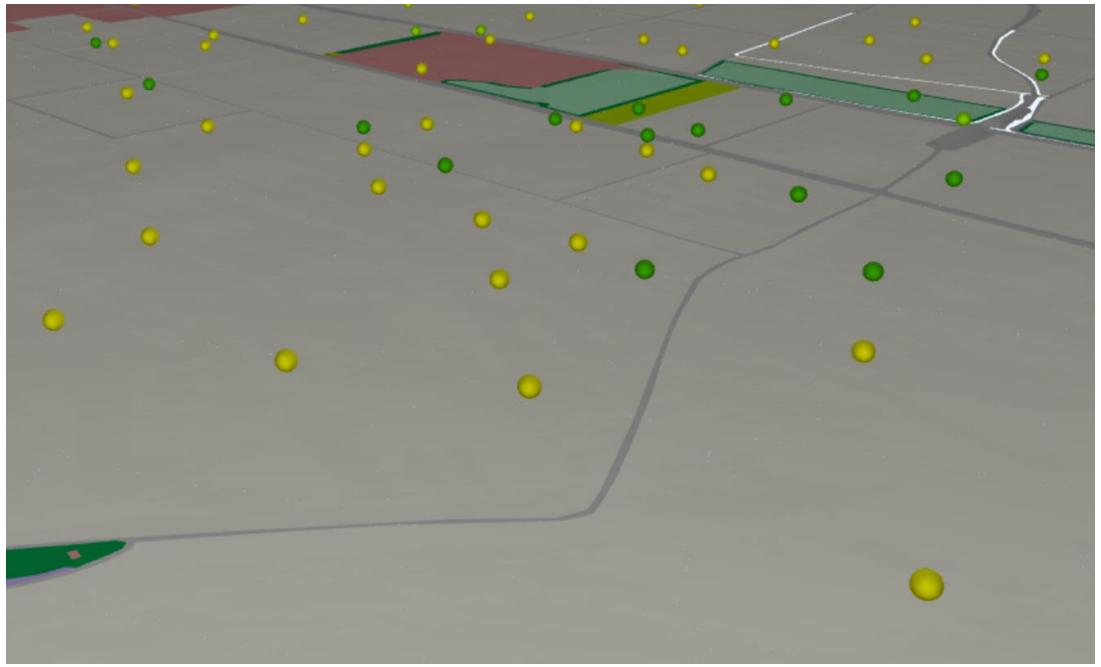
- Integration als IFC-Datensatz
- Für IFC werden Volumenkörper benötigt → Überführung von 2D-Fundpunkten in 3D-Volumenkörper erforderlich
- Herausforderung:
  - Komplexität der 3D-Volumenkörper darf nicht zu hoch sein
  - Anzahl der möglichen Formen für einfache Volumenkörper zur Visualisierung von Punktdaten ist begrenzt (z.B. Kugel, Kegel, Zylinder, Quader, Pyramide)
  - Differenzierbarkeit der Daten anhand verschiedener Attribute sollte möglich sein

Unterschiedliche Darstellungen

Stecknadeln

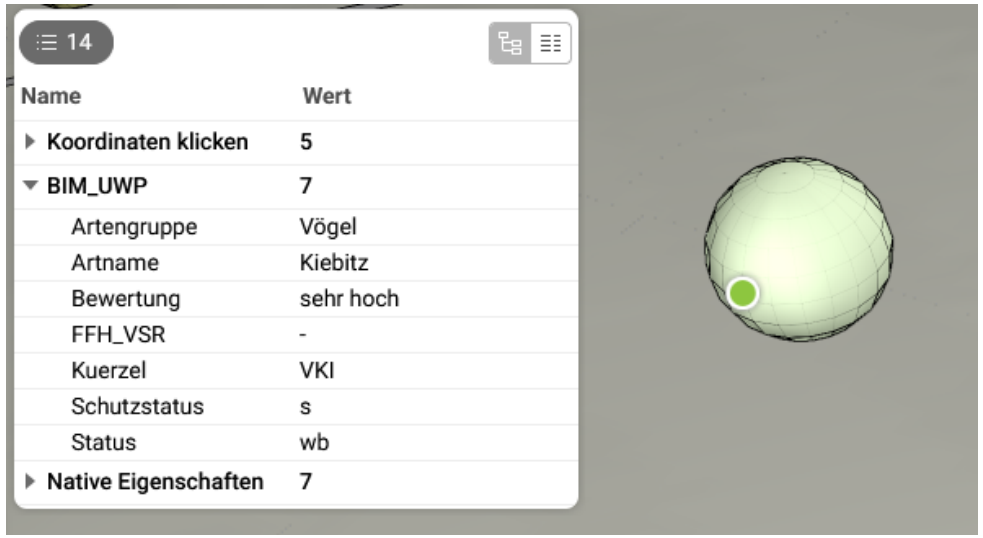


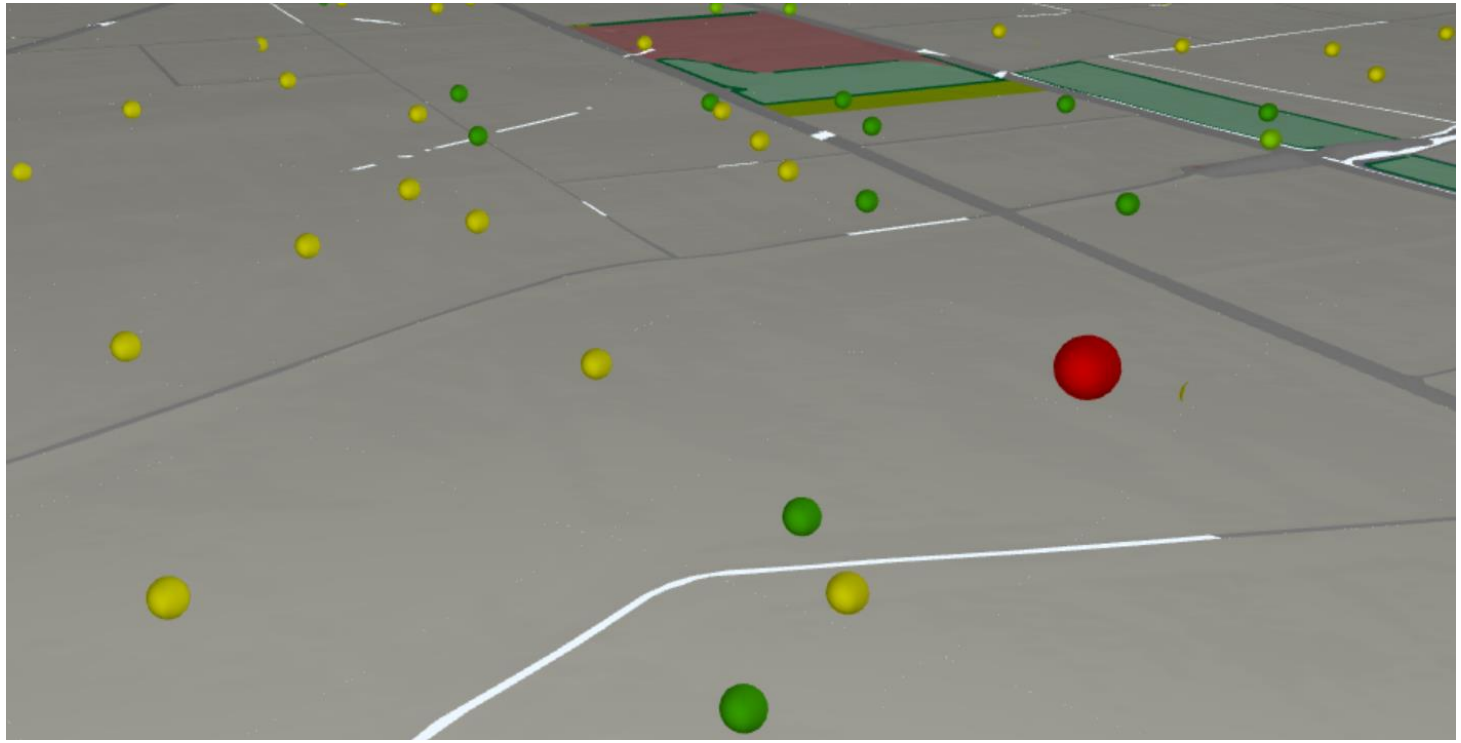
Einfache Volumenkörper



Integration ins BIM Koordinationsmodell

- Mittels FME werden die 3D GIS-Daten dann ins IFC Format überführt
- Import in das Kooperationsmodell möglich
- Anzeige aller Attribute entsprechend des Klassenkatalogs





Weitere Möglichkeiten?

- Visualisierung über einfache 3D-Tier-Modelle
  - 3D-Modelle für Tiere sind oft sehr komplex und daher nicht mehr darstellbar
  - Sind 3D-Modelle für alle erforderlichen Tierarten (z.B. saP-relevante Arten) vorhanden?
- Berücksichtigung des Raumanspruchs der jeweiligen Art
  - Lässt sich der Raumanspruch eindeutig ableiten?
  - Gibt es Angaben zu Raumansprüchen verschiedener Tierarten (z.B. saP-relevanter Arten)
  - Wie lässt sich der Raumanspruch visualisieren?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Planungszwilling

Digitaler Blick in die Zukunft der Stadt Wien

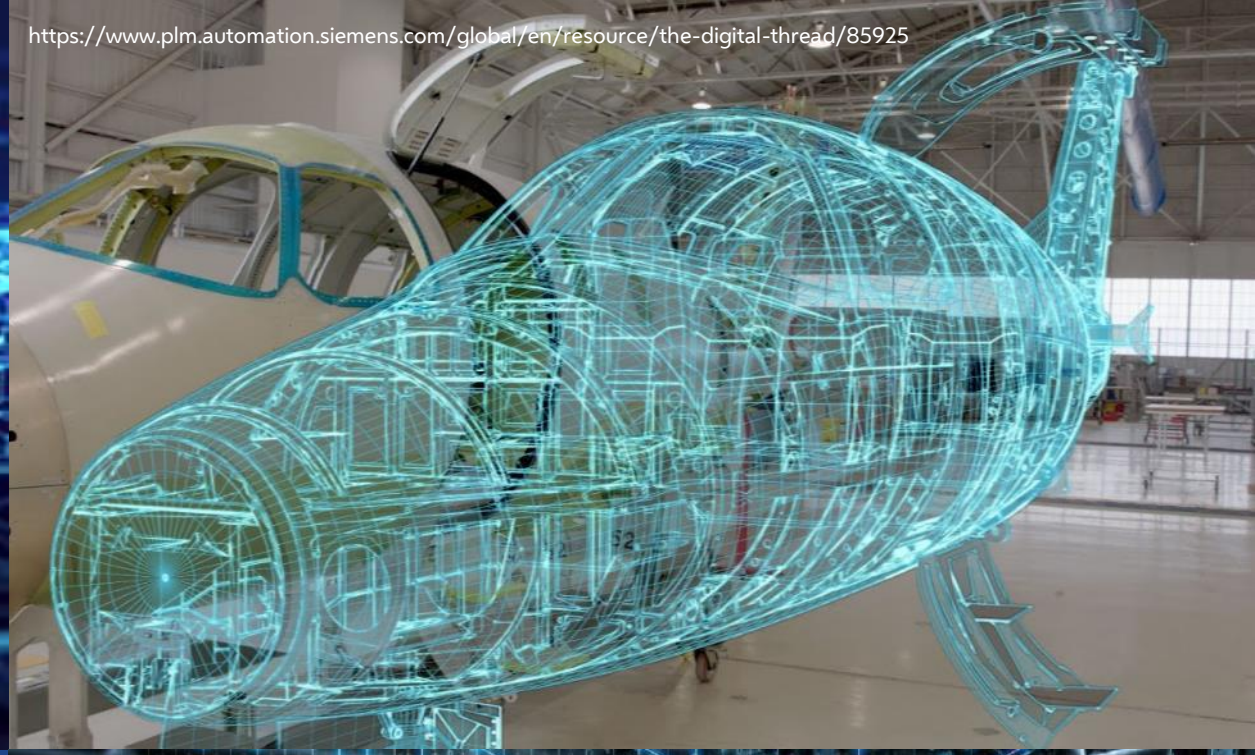
FGSV-Expertenworkshop 17.05.2023

Stadt Wien | Stadtvermessung

Was ist ein Digitaler Zwilling?



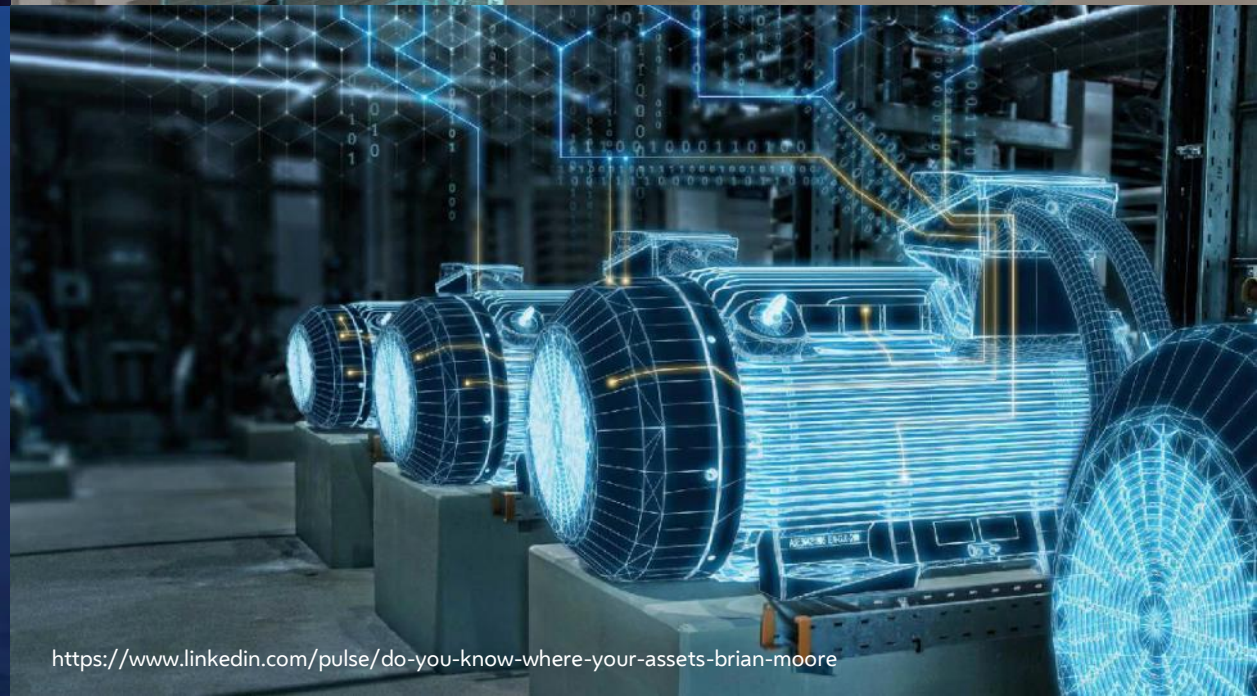
https://infrastructuremagazine.com.au/2019/08/26/new-australian-digital-twin-technology/



https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/resource/the-digital-thread/85925

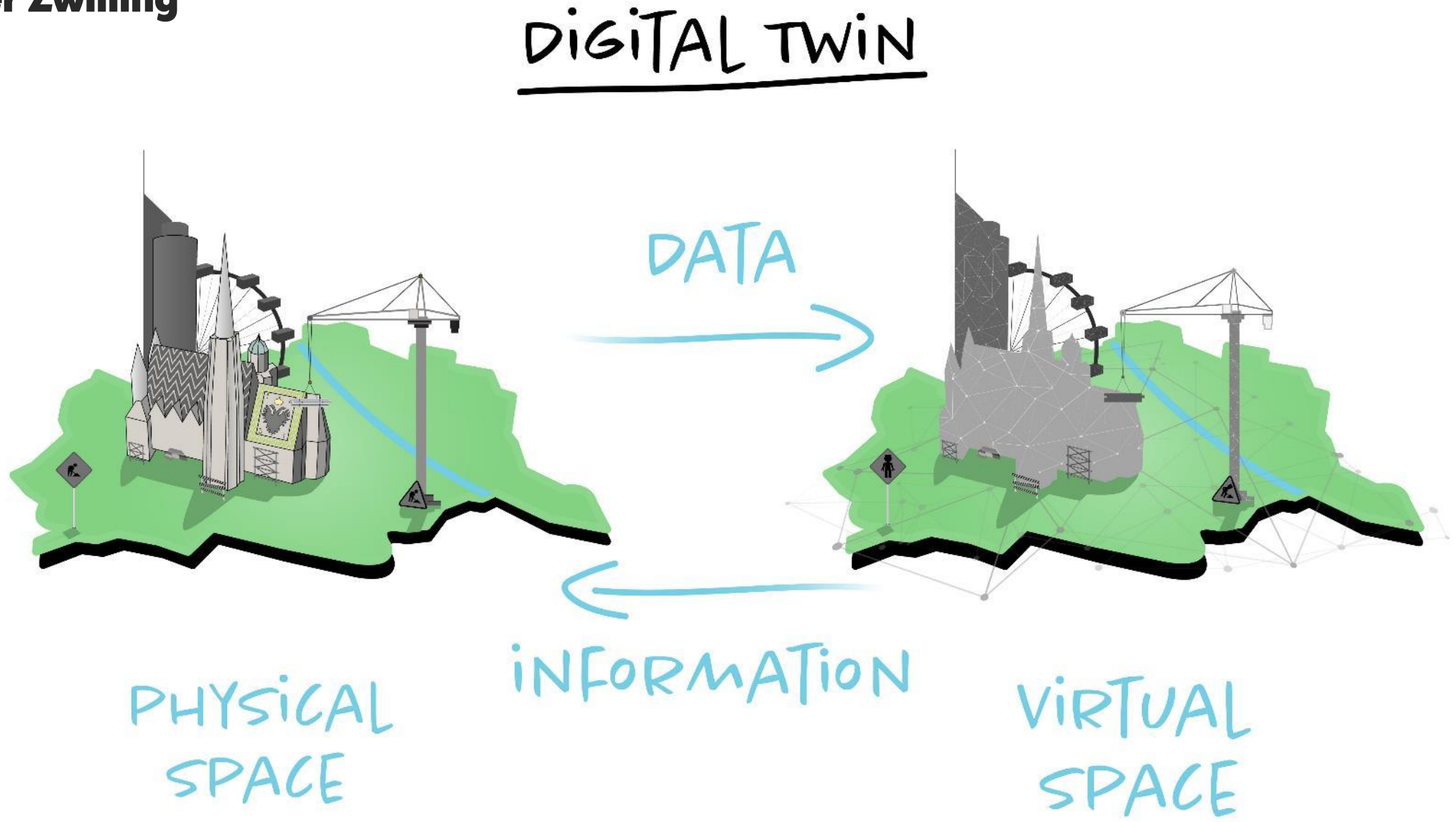


https://goodlogistics.com.ua/en/posts/top-5-future-trends-that-will-fundamentally-change-logistics/



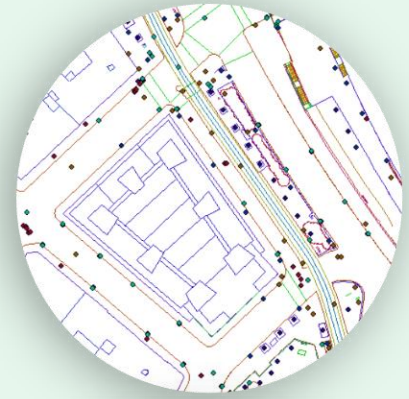
https://www.linkedin.com/pulse/do-you-know-where-your-assets-brian-moore

Digitaler Zwilling
Konzept



semantisches, vektorbasiertes 3D-Stadtmodell

basierend auf 3D-Messdaten



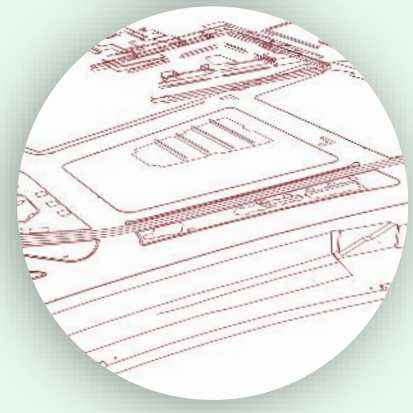
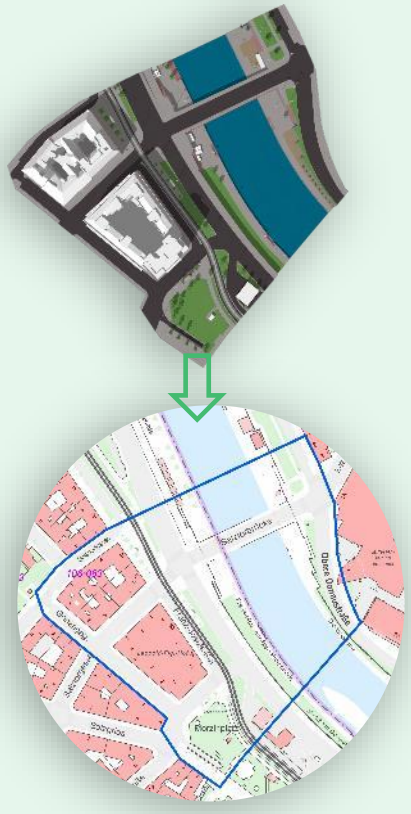


Abbildung aller Objekte der Stadt





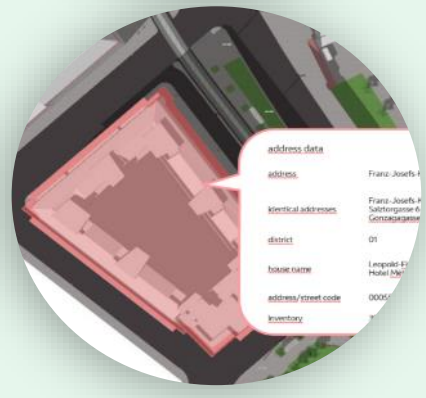
Ableitung kohärenter Geodatenprodukte



Digitaler geoZwilling ⇔ Digitaler Zwilling der Stadt Wien

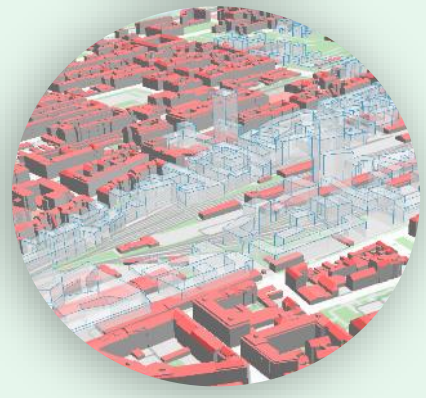
Verknüpfung mit Fachdaten | CIM



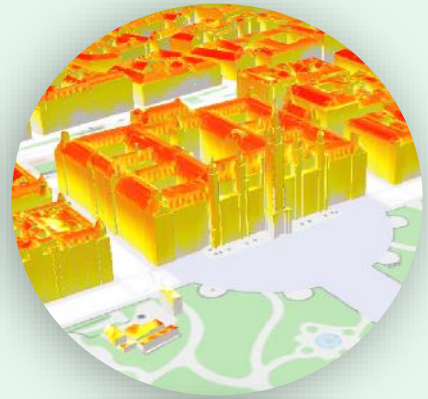


Planung





Simulationen





Planungszwilling

Digitaler Zwilling – Bestand vs. Planung

Digitaler geoZwilling ⟷ Planungszwilling



Digitaler geoZwilling

- virtuelles Abbild aller Objekte der Stadt (***Bestand***)
- Grundinformationen der Objekte aus Vermessung und Geometrie (standardisiert)

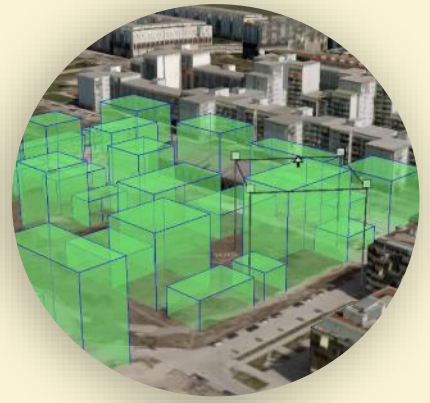


UseCase Verknüpfung mit Fachdaten

- Verknüpfung der geoObjekte mit Fachdaten der Stadtverwaltung
- CIM - **C**ity **I**nformation **M**odel
- DX Strategie der Stadt Wien

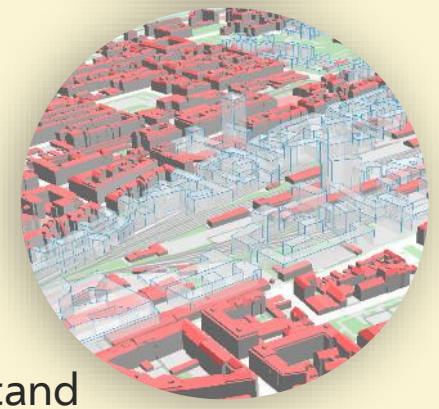
Planungszwilling

- virtuelles Abbild der ***Zukunft*** der Stadt
- Planungsprozess ist heterogen
  - große Stadtplanungsgebiete vs. einzelne Baufelder
  - Masterpläne bis hin zu BIM-Modellen
  - ➢ unterschiedliche Datendetaillierung (Geometrie und Attribute)
  - ➢ unterschiedliche 3D-Datenformate



BRISE *

- letzter Schritt der Planung vor der Bauführung
- Bindeglied zwischen Planung und Bestand



* **B**uilding **R**egulations **I**nformation for **S**ubmission **E**nvolvement

Herausforderungen

zum Teil ***fehlende Werkzeuge*** (3D-Tools) zum Umgang mit den unterschiedlichen 3D-Datenformaten

zum *Teil* ***fehlende oder unklare Georeferenzierung*** der Planungsdaten für Verortung

zum Teil ***fehlende Rechte*** an den Planungsdaten für die Nutzung für Öffentlichkeitsarbeit und Bürger*innenbeteiligung



Projektziele

Analyse städtebaulicher Planungsprozess

(1) Prozessevaluierung der Planung

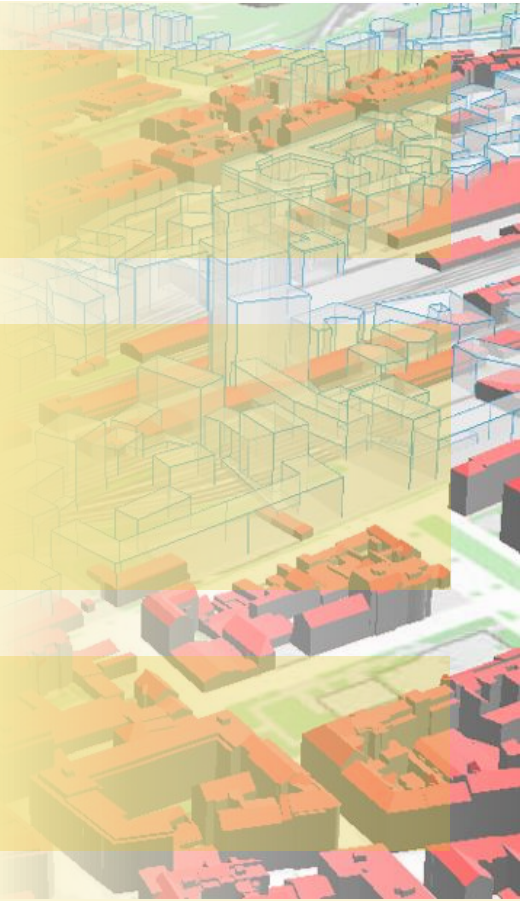
3D-WebApplikation für Planung

(2) Datenbank für Planungsdaten – Prototyp

(3) 3D-Tools – Prototyp

3D-Planung für ÖA

(4) 3D-StoryMap - Pilot



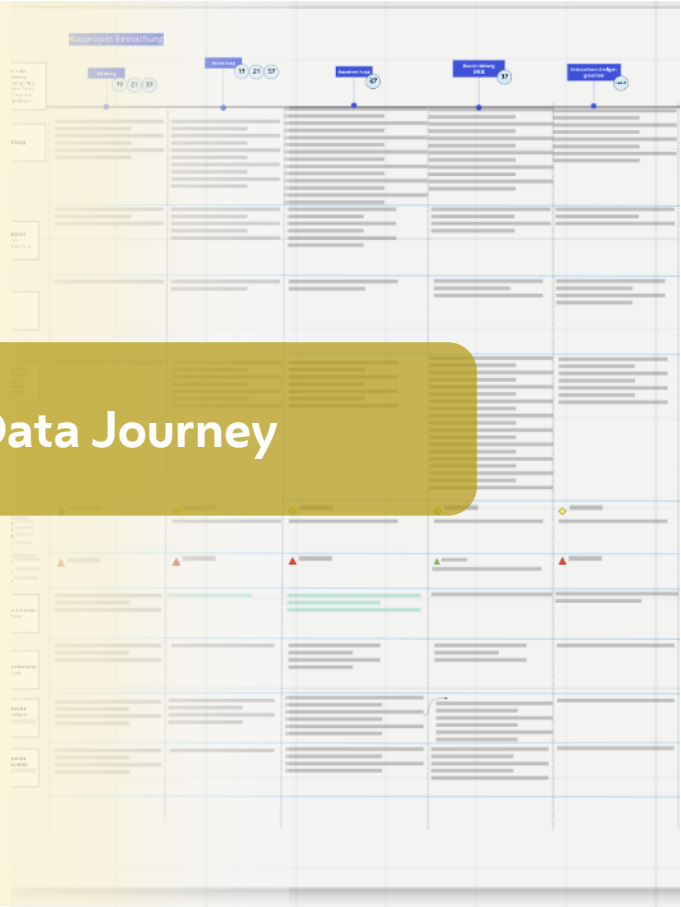
Analyse städtebaulicher Planungsprozess

(1) Prozessevaluierung der Planung

- **Dokumentation Planungsprozess**
  - ➢ Schwerpunkt: Datenfluss
  - ➢ Workshops mit Planungsdienststellen

- **Bedürfniserhebung**
  - ➢ für Planungseinheiten und -phasen

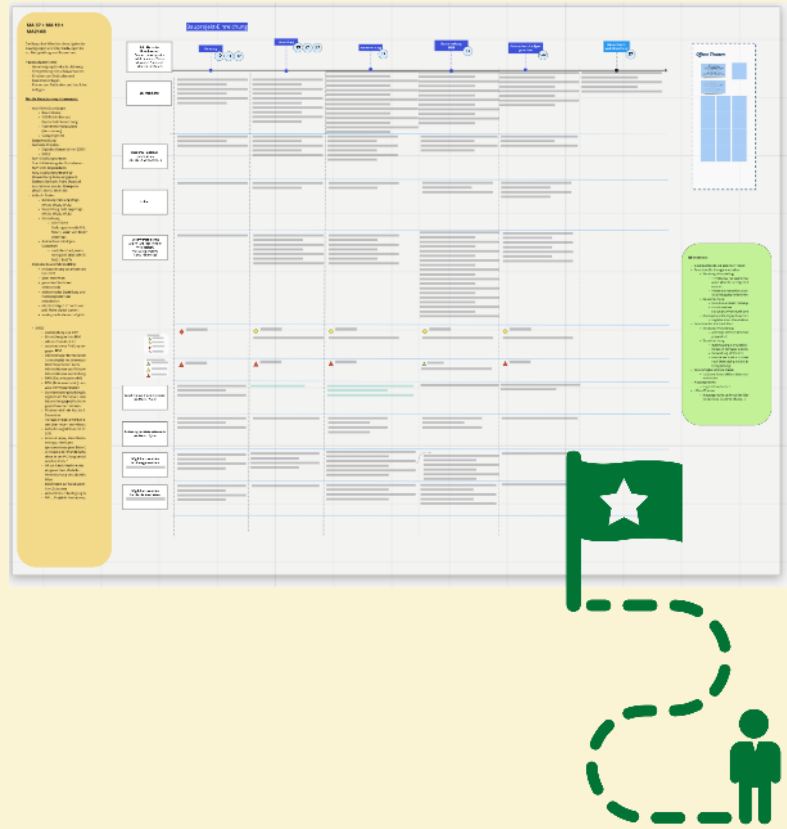
➢ umgesetzt als **Data Journey**



Data Journey

Planungsbereiche

- **Stadtentwicklungsplan (STEP)**
- **Flächenwidmungsplanung**
- **Planung öffentliche Bauten**
- **Baueinreichung**



Data Journey

Datenpunkte

- Wann und wo entstehen Planungsdaten?
- Rolle(n) der Stadt Wien?
- Quantität, Qualität, Verfügbarkeit, Nutzungsrechte?

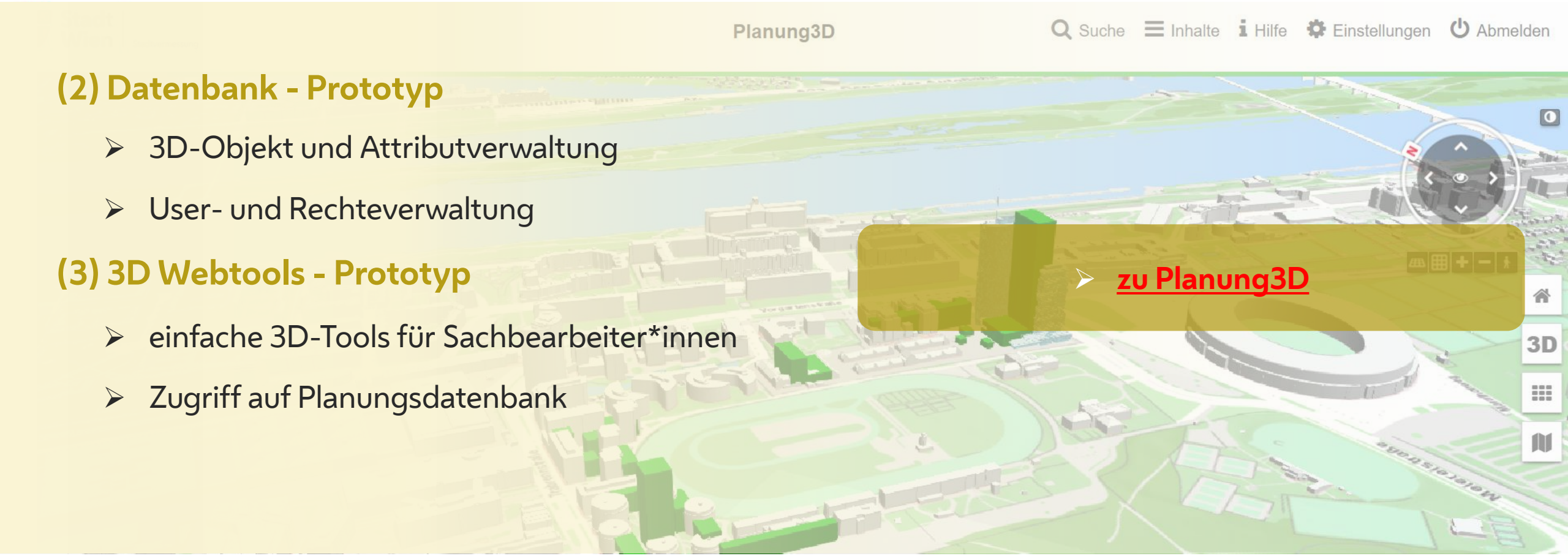
Objekte | Attribute

- Welche Objekte mit welchen Informationen/Attributen sind in den Datenpunkten enthalten?

Domänenmodell

- Gibt es Gemeinsamkeiten der Datenpunkte?
- Ist eine Beschreibung von Datenpunkten durch ein gemeinsames Datenmodell möglich?

3D-WebApplikation für Planung



(2) Datenbank - Prototyp

- 3D-Objekt und Attributverwaltung
- User- und Rechteverwaltung

(3) 3D Webtools - Prototyp

- einfache 3D-Tools für Sachbearbeiter*innen
- Zugriff auf Planungsdatenbank

➢ zu Planung3D

3D-Planung für ÖA

(4) 3D-StoryMap

- **Pilotanwendung 3D-StoryMap für ÖA-relevantes Planungsgebiet**
  - ➢ *„Neues Leben an der U2“*
- **Öffentlichkeitsarbeit und Partizipation**
  - ➢ Möglichkeiten | Nutzen | Mehrwert



➢ zur 3D-StoryMap

Planungszwilling – Mehrwert und Ausblick

+ jede*r kann mit den 3D-Planungsdaten arbeiten (anschauen, analysieren, …)
+ klare Information zum Planungsstand (was ist die letzte Version)
+ Planungshistorie /-entwicklung ist abbildbar
+ einfachere (papierlose) Zusammenarbeit (intern, extern)
+ Vereinfachung / Beschleunigung von Planungsprozessen
+ Bürger*innen-Kommunikation: 3D-Daten machen Stadtentwicklung einfacher verständlich / erklärbar

➢ Planungszwilling POC erfolgreich abgeschlossen

➢ Planungszwilling Umsetzung in Abstimmung



Danke für die Aufmerksamkeit!

Projektleitung Planungszwilling

Hubert Lehner hubert.lehner@wien.gv.at
Sara Lena Kordasch sara.kordasch@wien.gv.at

Stadt
Wien

Landesbaudirektion Bayern
Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken

Gefährdungsanalyse zu Georisiken an Straßen in Bayern
Verwaltung von Sicherungsbauwerken in GIS und BIM

RR Philipp Jansen

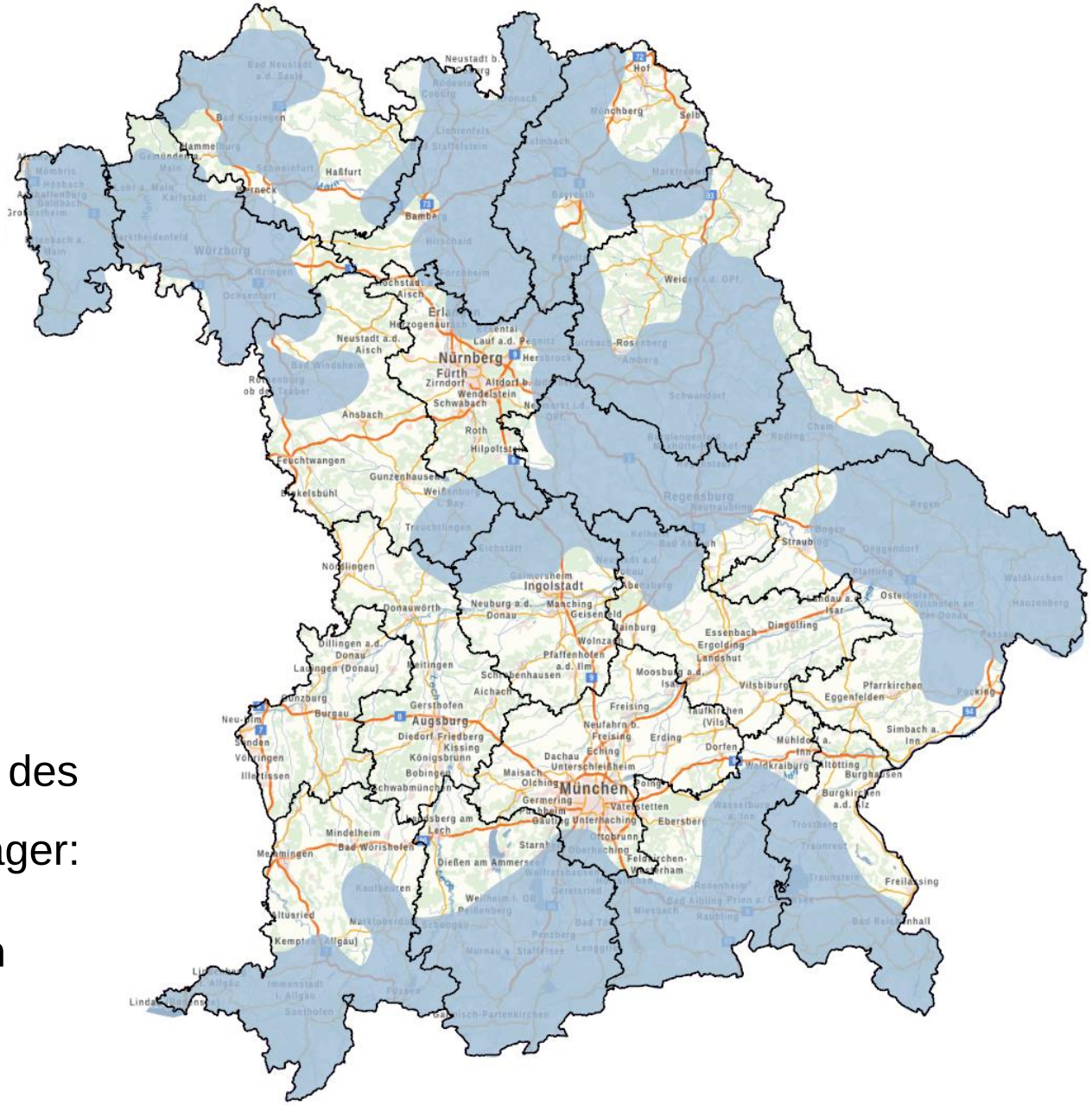
Referent Georisiken/Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren

leben
bauen
bewegen

Streckennetz der bayerischen Staatsbauverwaltung

Insgesamt ca. 23.000 km Strecke, davon

- 6.000 km Bundesstraßen
- 14.000 km Staatsstraßen
- 3.000 km Kreisstraßen in Auftragsverwaltung



Verkehrssicherungspflicht obliegt gemäß § 3 Abs. 1 des FStrG bzw. Art. 9 BayStrWG dem Straßenbaulastträger:

19 Staatliche Bauämter mit Straßenbauaufgaben

Organisationsstruktur Georisiken

Bayerische Staatsbauverwaltung

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr

↓ Fachaufsicht

Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken (ZIG)

↓ Beratung

19 Staatliche Bauämter mit Straßenbauaufgaben

mit Managern Georisiken und Sicherungsbauwerke (MaGS)



Organisationsstruktur Georisiken

Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken (ZIG) – Fachbereich Georisiken

- Zentraler Ansprechpartner in der bayerischen Straßenbauverwaltung für Georisiken
- Beratung der Staatlichen Bauämter mit Straßenbauaufgaben bei der Bewältigung von Georisiken nach Einsichtnahme vor Ort, auch unter Seilzugangspositionierung (SZP)
- Führung eines landesweiten Ereigniskatasters, einer Priorisierungsliste der potentiell gefährdeten Streckenabschnitte sowie einer Datenbank zu Sicherungsbauwerken gegen alpine Naturgefahren
- Koordination der Überwachung von Sicherungsbauwerken

  → **Sicherstellung einer einheitlichen Herangehensweise der Straßenbauverwaltung in Bayern**
- Leitung und Mitarbeit in Arbeitskreisen in Bayern, Deutschland und DACH-Region
- Beteiligung an nationalen und internationalen Forschungsprojekten

Georisiken - Prävention

Wo passiert tatsächlich was? Welche Streckenabschnitte sind gefährdet?





Bild: Staatliches Bauamt Weilheim

Georisiken - Prävention

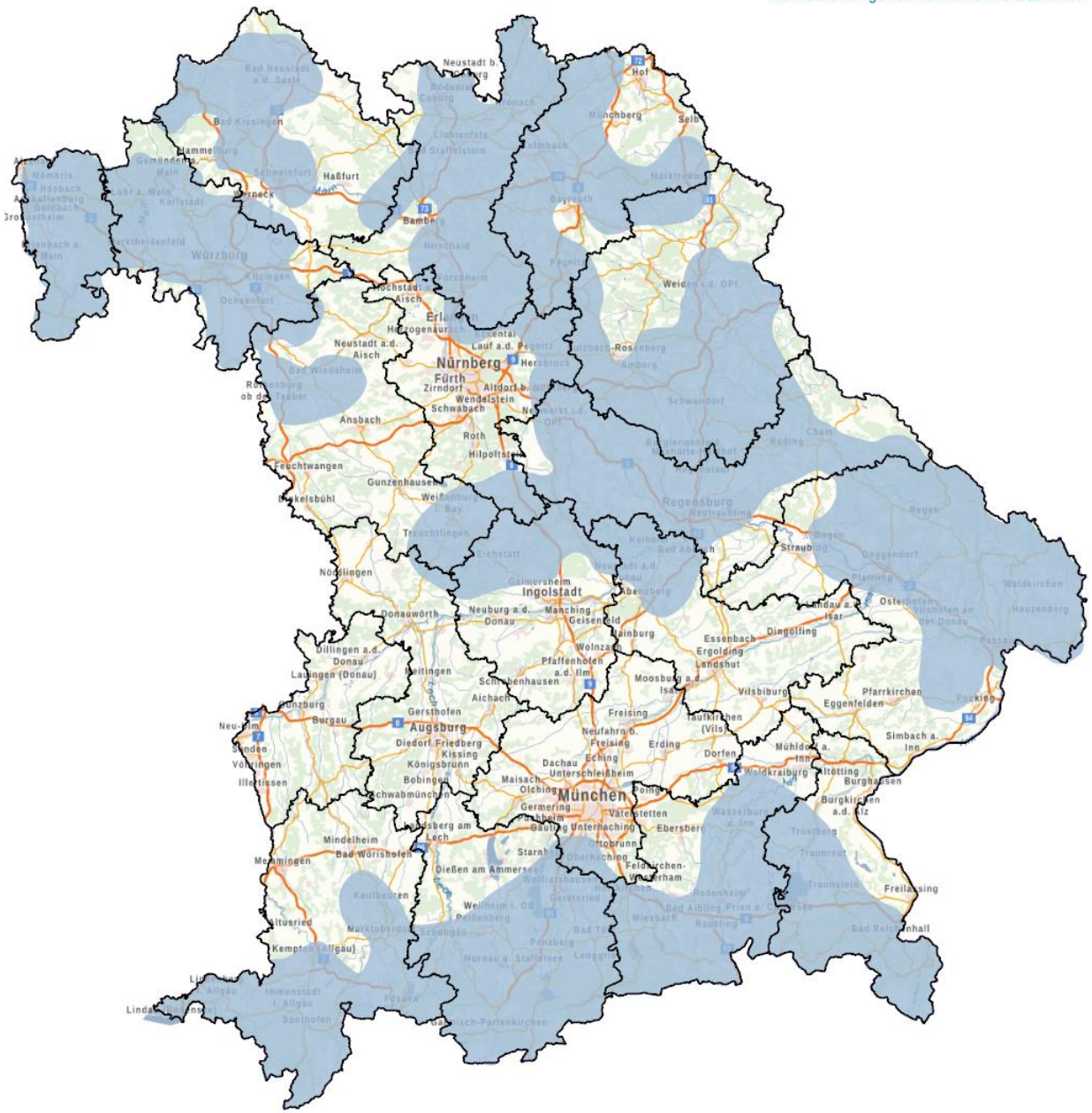
Wo passiert tatsächlich was? Welche Streckenabschnitte sind gefährdet?

- Steinschlagmeldungen der Straßenmeistereien (Dienstanweisung!)
- Erhebungen in den Straßenmeistereien
- Georisiken-Kataster des Geologischen Dienstes

→ **Ereigniskataster der Straßenbauverwaltung**

Georisiken - Ereigniskataster





Georisiken - Prävention

Wo passiert tatsächlich was? Welche Streckenabschnitte sind gefährdet?

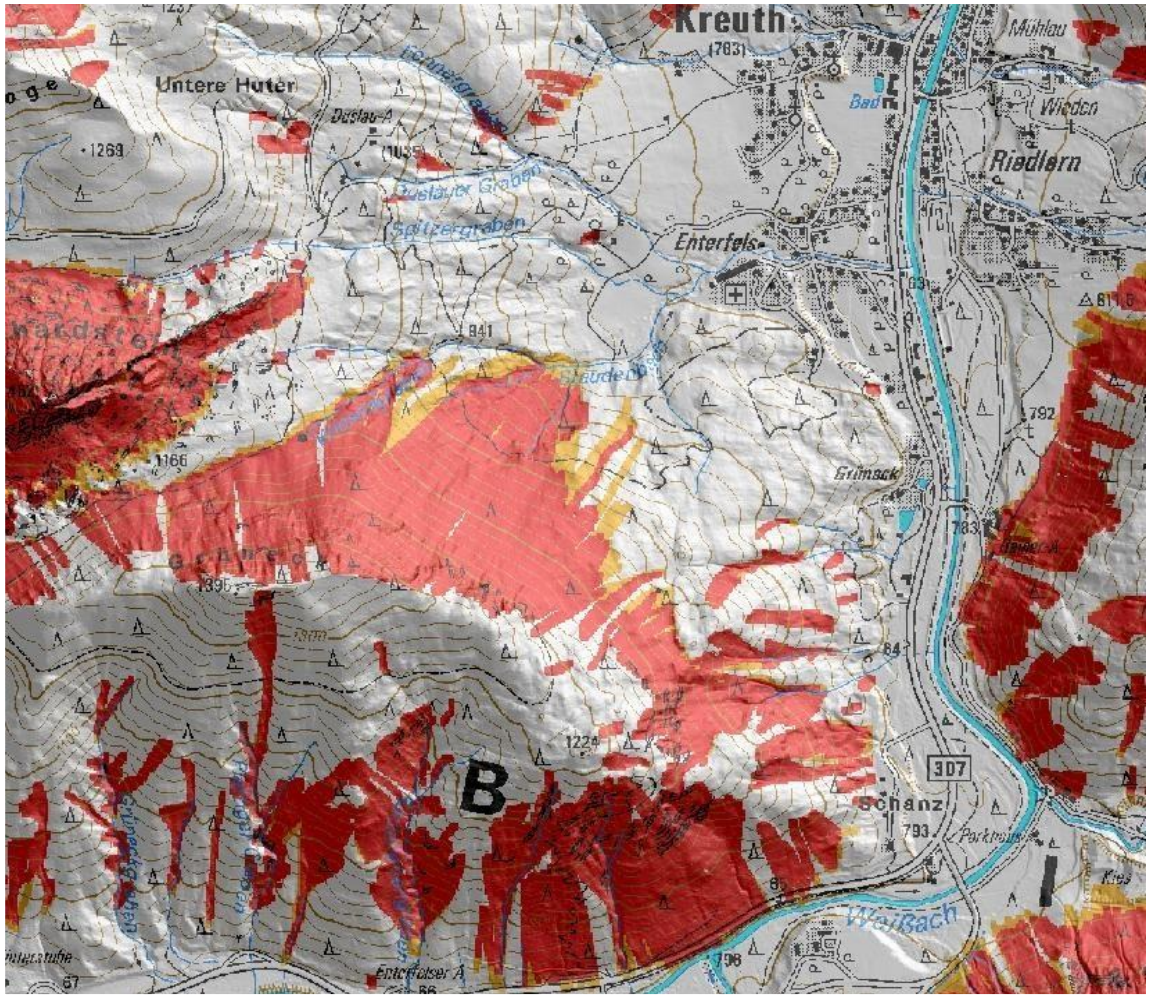
- Steinschlagmeldungen der Straßenmeistereien (Dienstanweisung!)
- Erhebungen in den Straßenmeistereien
- Georisiken-Kataster des Geologischen Dienstes

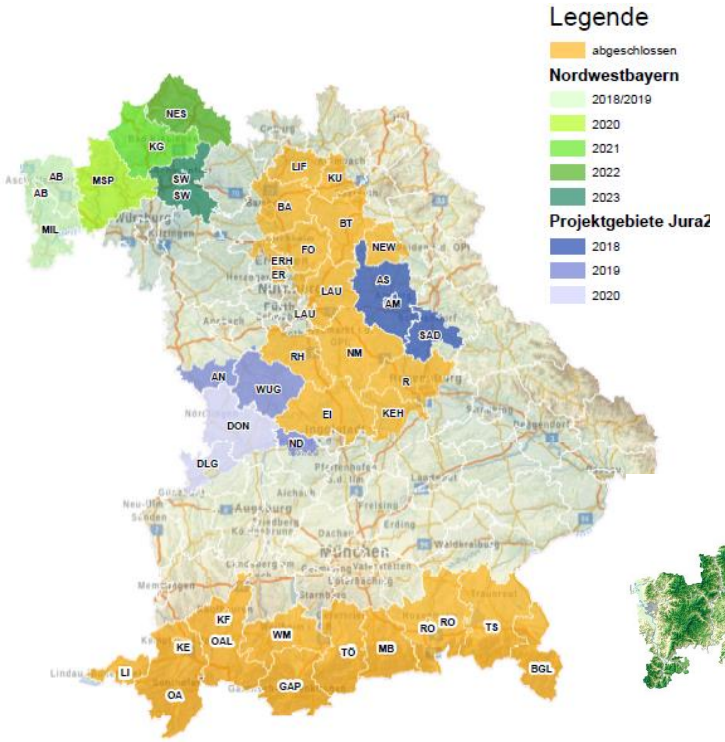
  → **Ereigniskataster der Straßenbauverwaltung**

- Gefahrenhinweiskarten des Geologischen Dienstes

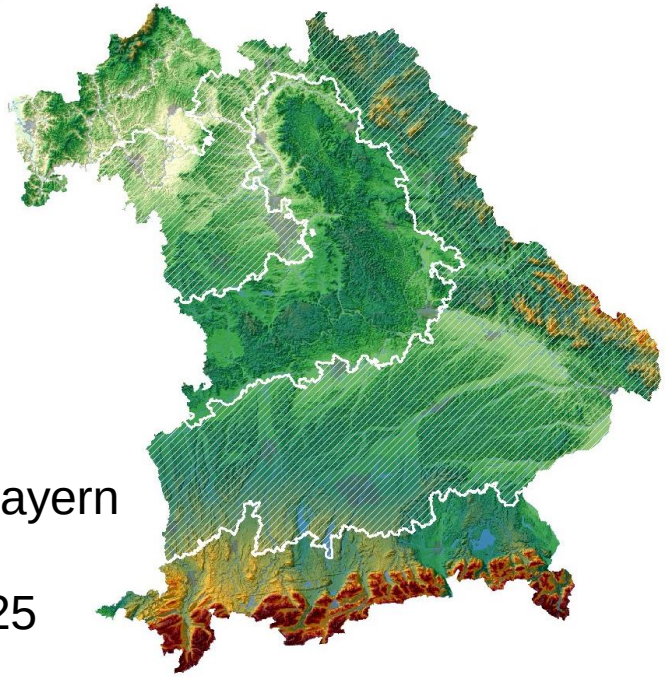
Georisiken - Prävention

Gefahrenhinweiskarten





Karten: LfU Bayern

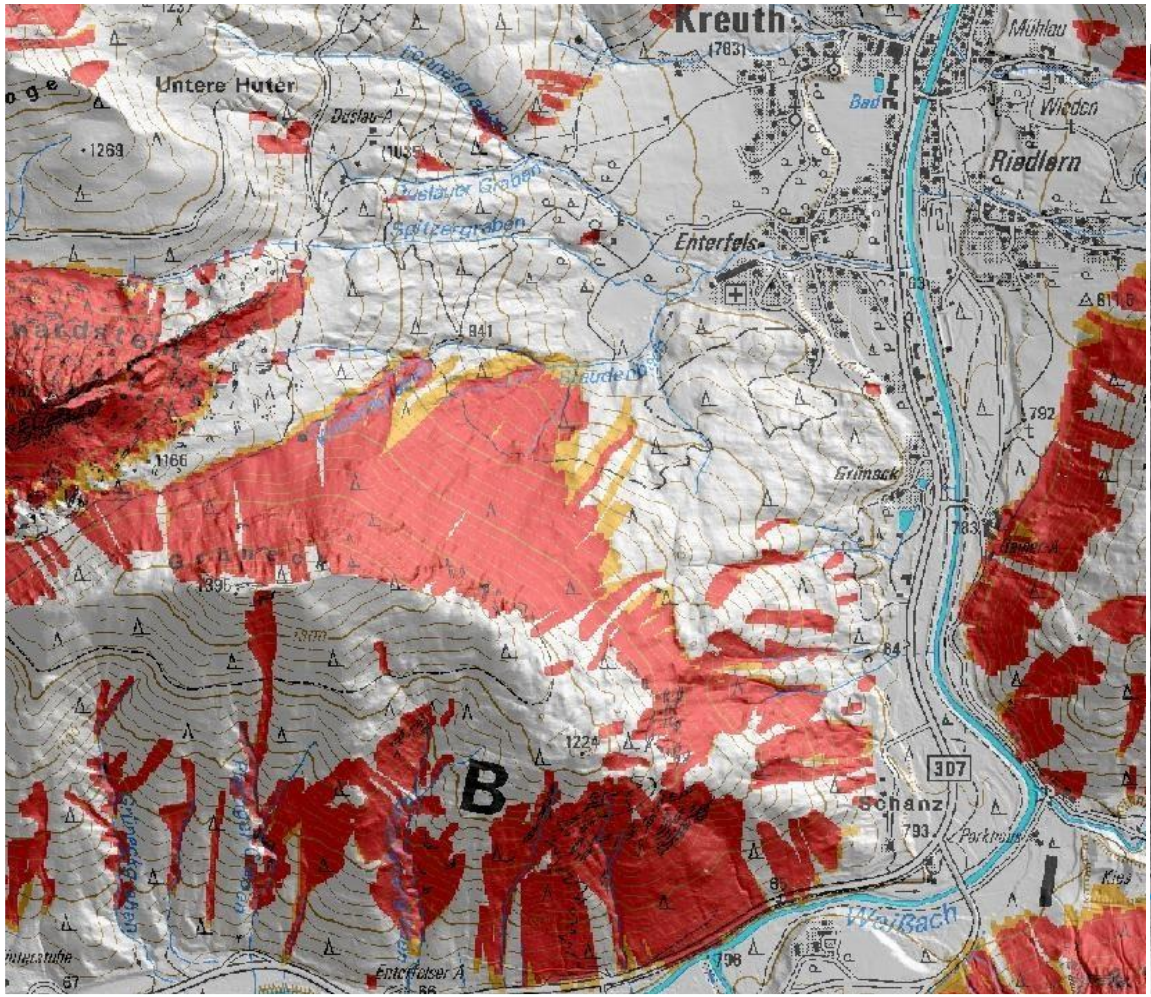


GHK Bayern

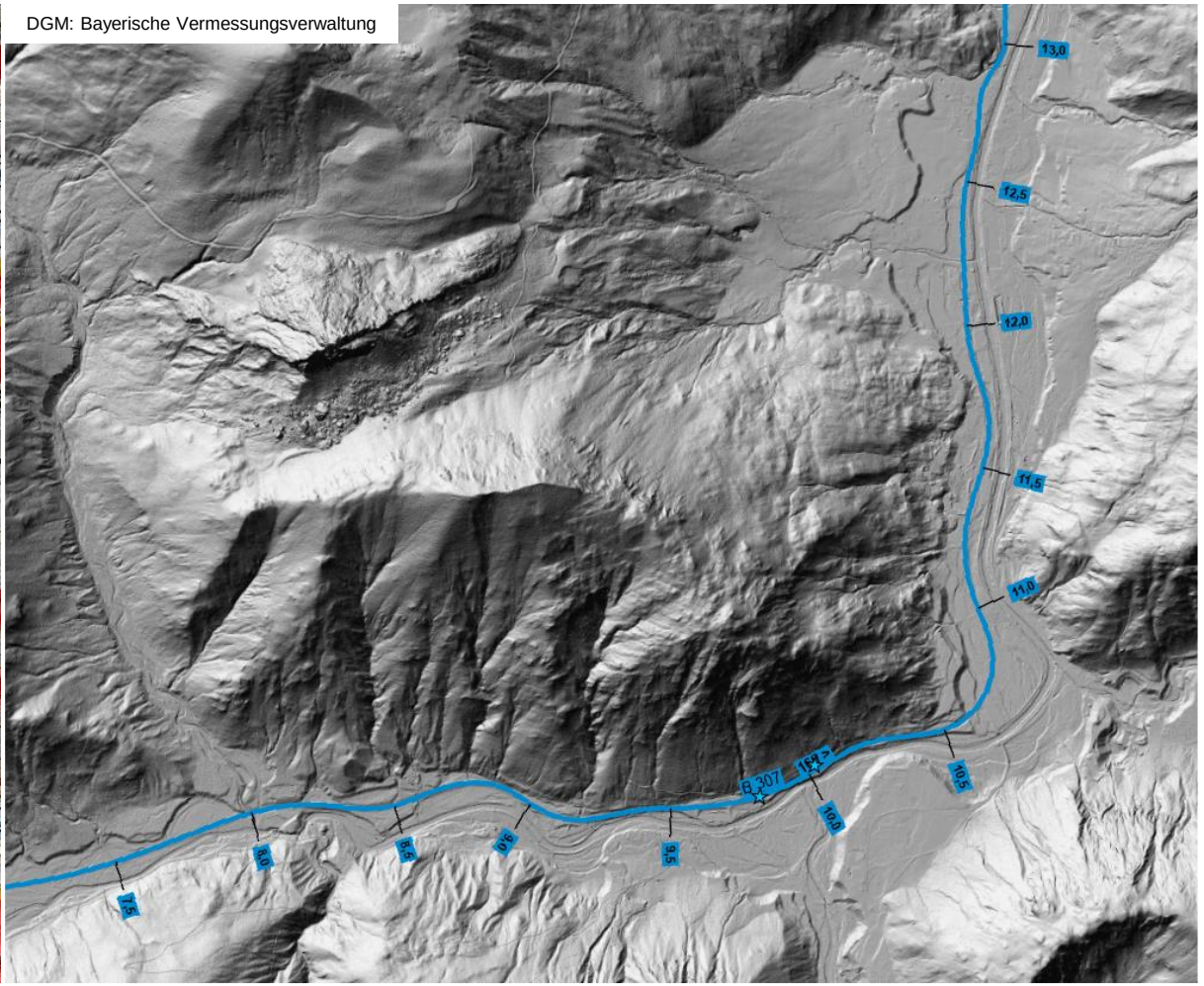
Bis 2025

Georisiken - Prävention

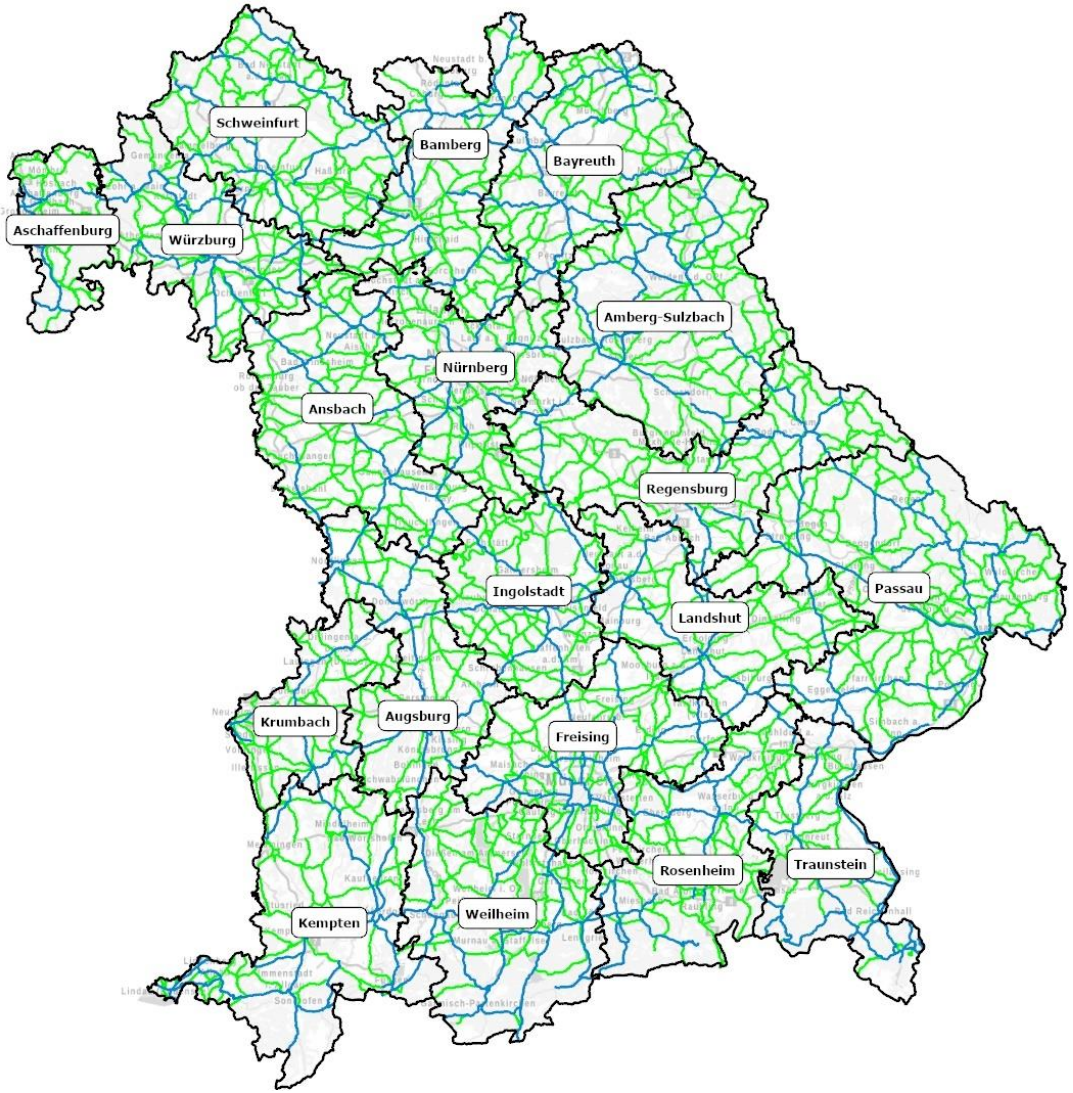
Gefahrenhinweiskarten

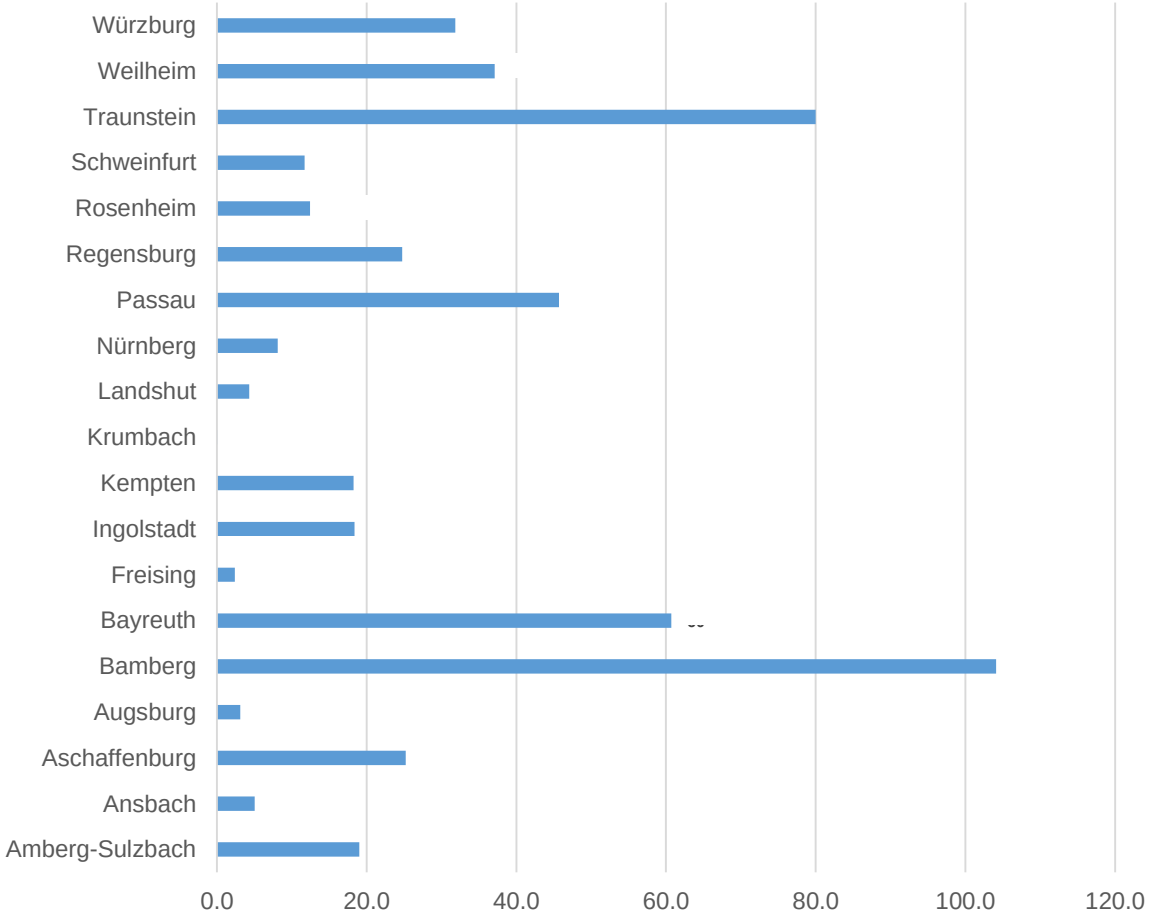


DGM: Bayerische Vermessungsverwaltung



Prävention – potenzielle Gefährdungsbereiche





∑ = ca. 512 km in ganz Bayern

Georisiken - Prävention



Bayernweite Priorisierung der potentiellen Gefährdungsbereiche!

Gefährdungsklasse 1

nach heutigem Kenntnisstand keine Hinweise für eine besondere Gefährdung erkennbar, da

- keine stummen Zeugen gefunden und
- keine Ausbruchsflächen gefunden und
- keine Einschlagsspuren gefunden und
- keine erkennbaren potentiellen Ausbruchsbereiche und
- keine losen Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- keine Schutzeinrichtung vorhanden und
- keine Beschilderung vorhanden

➔ *vorerst keine weiteren Maßnahmen erforderlich*
➔ *vorerst keine regelmäßige Wiederholungsbegehungen erforderlich*

Gefährdungsklasse 2

Potentielle Gefährdung nicht auszuschließen, da,

- ältere oder einzelne stumme Zeugen gefunden
- ältere oder einzelne Ausbruchsflächen gefunden
- ältere oder einzelne lose Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- ältere oder einzelne Einschlagsspuren gefunden

➔ *regelmäßige Wiederholungsbegehungen erforderlich* ggf. Fachbegehung erforderlich

Gefährdungsklasse 3

Potentielle Gefährdung nicht auszuschließen, da,

- frische stumme Zeugen gefunden
- frische Ausbruchsflächen gefunden
- lose Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- frische Einschlagsspuren gefunden
- erkennbare potentielle Ausbruchsbereiche

➔ Fachbegehung mit ZBG oder externem Fachgeologen ist durchzuführen

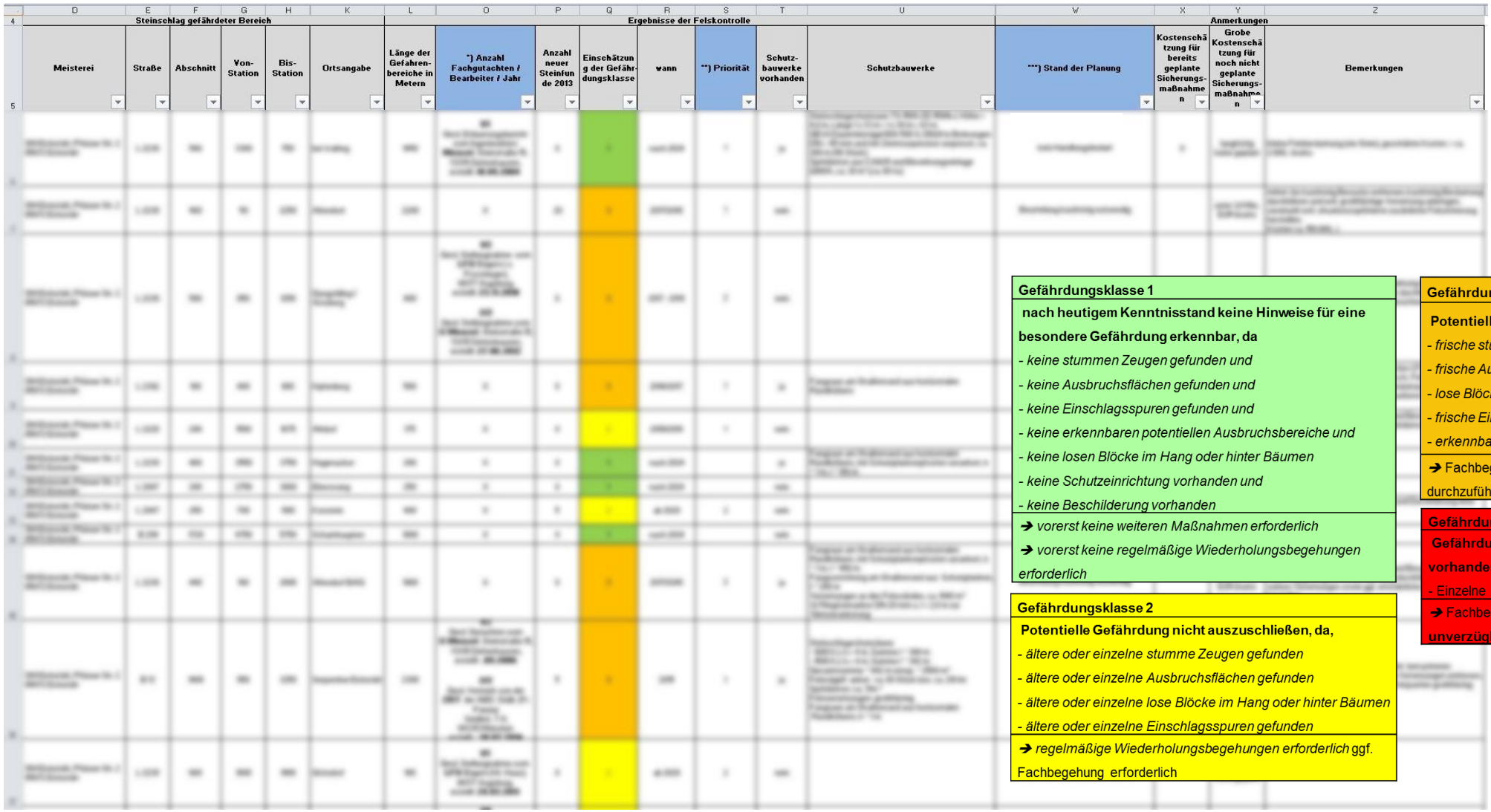
Gefährdungsklasse 4

Gefährdung sehr wahrscheinlich. Akute Gefährdung vorhanden, da,

- Einzelne Sturzblöcke, Felstürme sind akut absturzgefährdet

➔ Fachbegehung mit ZBG oder externem Fachgeologen **unverzüglich** durchführen

Georisiken - Prävention



Steinschlag gefährdeter Bereich						Ergebnisse der Felskontrolle								Anmerkungen		
Meisterei	Straße	Abschnitt	Von-Station	Bis-Station	Ortsangabe	Länge der Gefahren-bereiche in Metern	*) Anzahl Fachgutachten / Bearbeiter / Jahr	Anzahl neuer Steinfunde 2013	Einschätzung der Gefähr-dungsklasse	wann	**) Priorität	Schutz-bauwerke vorhanden	Schutzbauwerke	***) Stand der Planung	Kostenschätzung für bereits geplante Sicherungs-maßnahmen	Grobe Kostenschätzung für noch nicht geplante Sicherungs-maßnahmen	Bemerkungen

Gefährdungsklasse 1

nach heutigem Kenntnisstand keine Hinweise für eine besondere Gefährdung erkennbar, da

- keine stummen Zeugen gefunden und
- keine Ausbruchsflächen gefunden und
- keine Einschlagsspuren gefunden und
- keine erkennbaren potentiellen Ausbruchsbereiche und
- keine losen Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- keine Schutzeinrichtung vorhanden und
- keine Beschilderung vorhanden

➔ *vorerst keine weiteren Maßnahmen erforderlich*
➔ *vorerst keine regelmäßige Wiederholungsbegehungen erforderlich*

Gefährdungsklasse 2

Potentielle Gefährdung nicht auszuschließen, da,

- ältere oder einzelne stumme Zeugen gefunden
- ältere oder einzelne Ausbruchsflächen gefunden
- ältere oder einzelne lose Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- ältere oder einzelne Einschlagsspuren gefunden

➔ *regelmäßige Wiederholungsbegehungen erforderlich* ggf. Fachbegehung erforderlich

Gefährdungsklasse 3

Potentielle Gefährdung nicht auszuschließen, da,

- frische stumme Zeugen gefunden
- frische Ausbruchsflächen gefunden
- lose Blöcke im Hang oder hinter Bäumen
- frische Einschlagsspuren gefunden
- erkennbare potentielle Ausbruchsbereiche

➔ Fachbegehung mit ZBG oder externem Fachgeologen ist durchzuführen

Gefährdungsklasse 4

Gefährdung sehr wahrscheinlich. Akute Gefährdung vorhanden, da,

- Einzelne Sturzblöcke, Felstürme sind akut absturzgefährdet

➔ Fachbegehung mit ZBG oder externem Fachgeologen **unverzüglich** durchführen

Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren








Notwendigkeit der Überwachung

- **Bundesfernstraßengesetz (§ 3 Abs. 1 FStrG, Stand 2020):**

Die Straßenbaulast umfasst alle mit dem Bau und der Unterhaltung der Bundesfernstraßen zusammenhängenden Aufgaben. Die Träger der Straßenbaulast haben nach ihrer Leistungsfähigkeit die Bundesfernstraßen in einem dem regelmäßigen Verkehrsbedürfnis genügenden Zustand zu bauen, zu unterhalten, zu erweitern oder sonst zu verbessern […].

- **Bay. Straßen- und Wegegesetz (Art. 9 Abs. 1.2 BayStrWG, Stand 2019):**

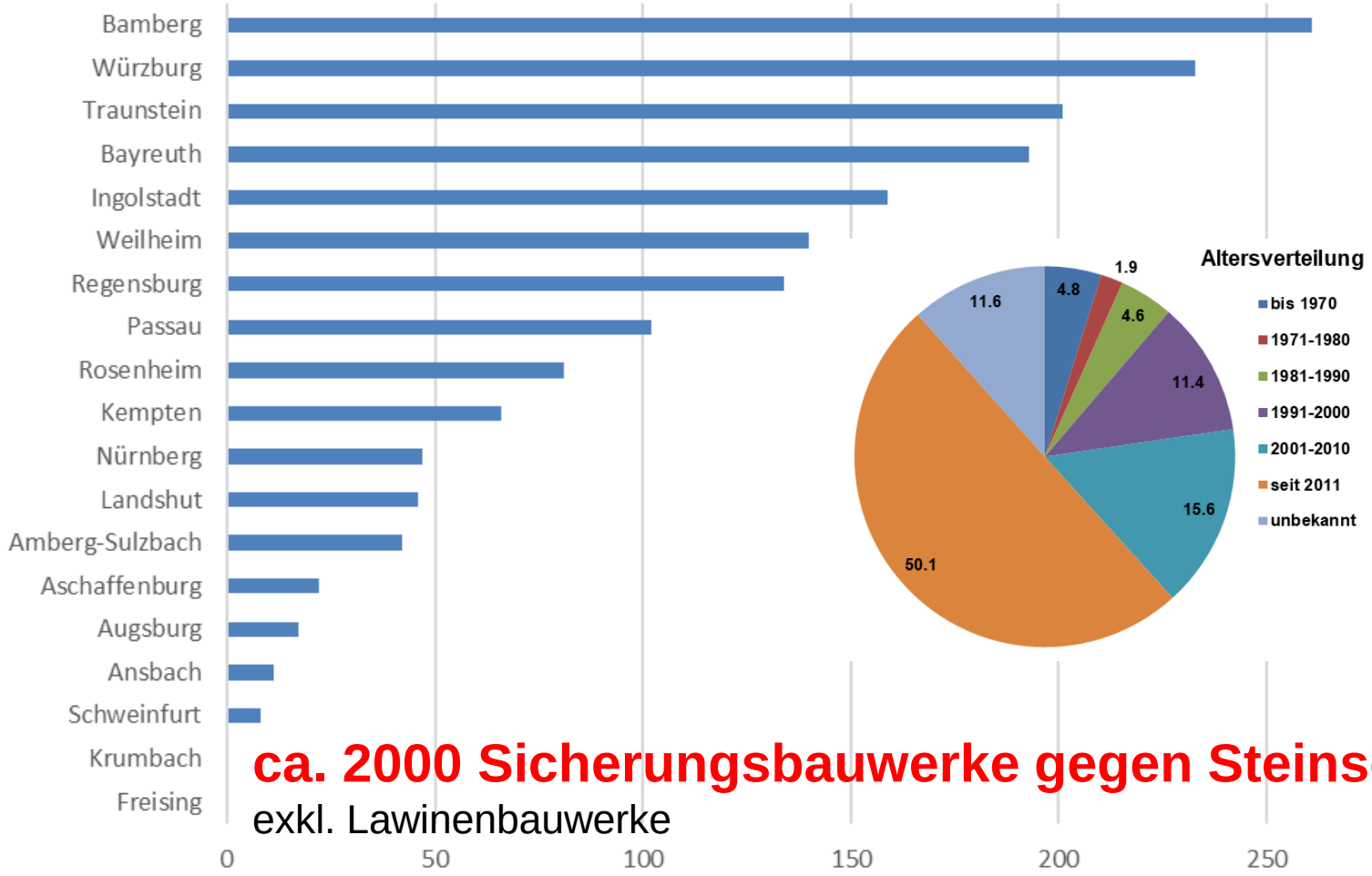
Die Träger der Straßenbaulast haben nach ihrer Leistungsfähigkeit die Straßen in einem dem gewöhnlichen Verkehrsbedürfnis und den Erfordernissen der öffentlichen Sicherheit und Ordnung genügenden Zustand zu bauen und zu unterhalten.

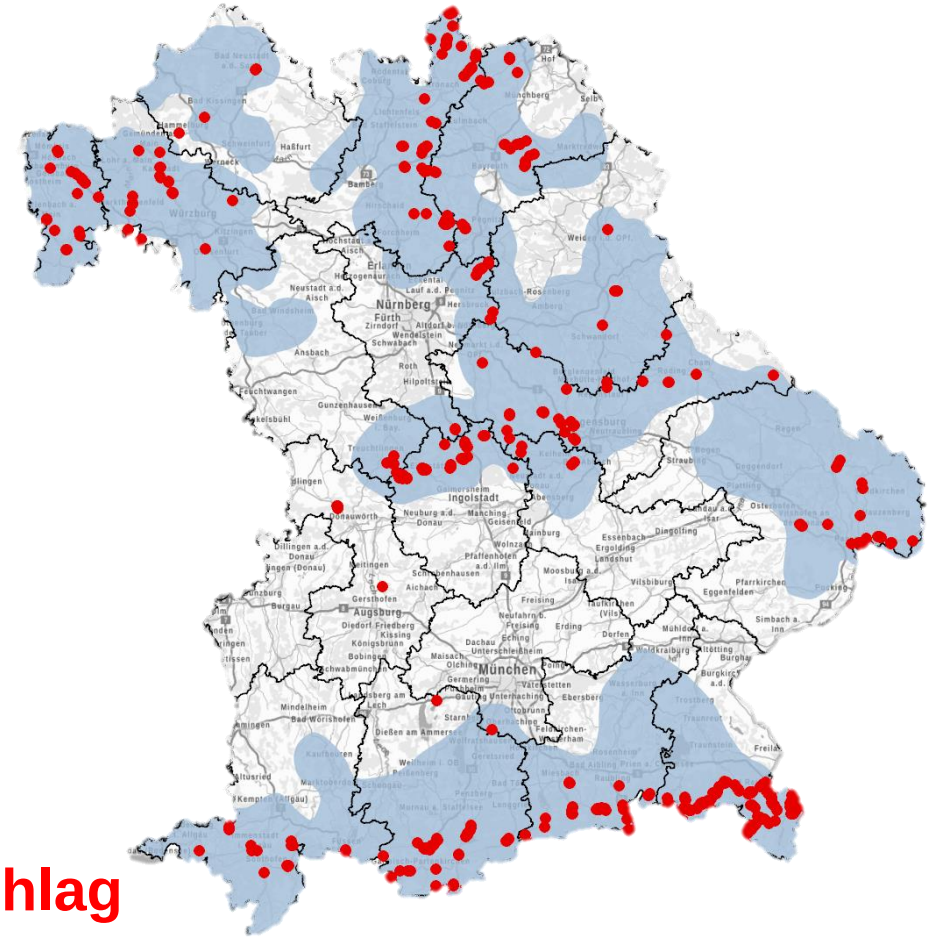



Eine Einordnung der Sicherungsbauwerke als Ingenieurbauwerke gemäß DIN 1076 wurde als nicht zielführend erachtet.




Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren





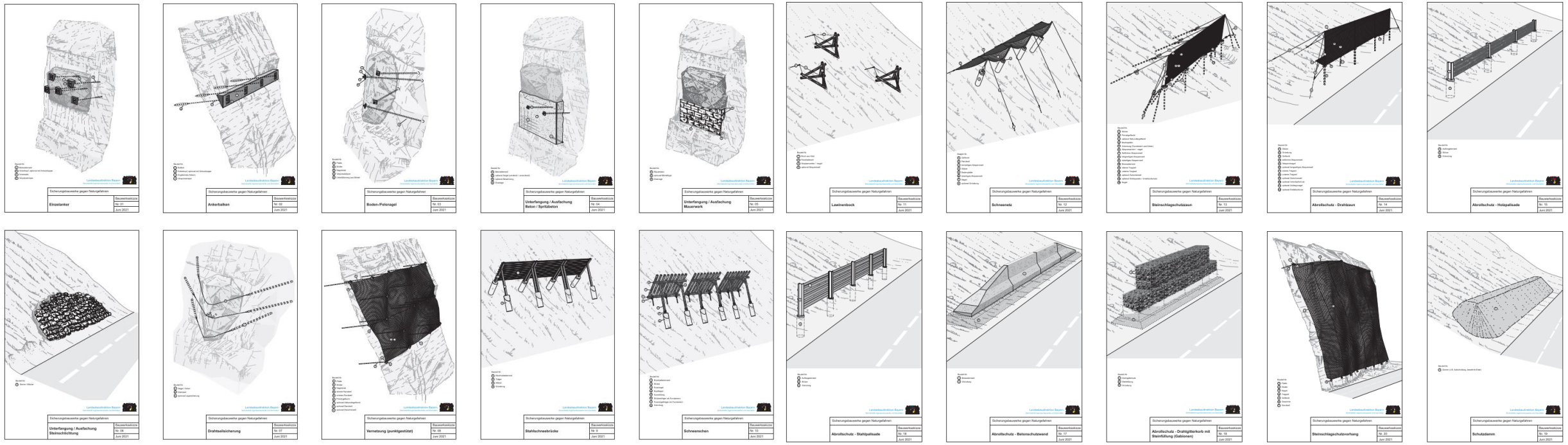
ca. 2000 Sicherungsbauwerke gegen Steinschlag

exkl. Lawinenbauwerke

Stand 03/2023

Definition Sicherungsbauwerke

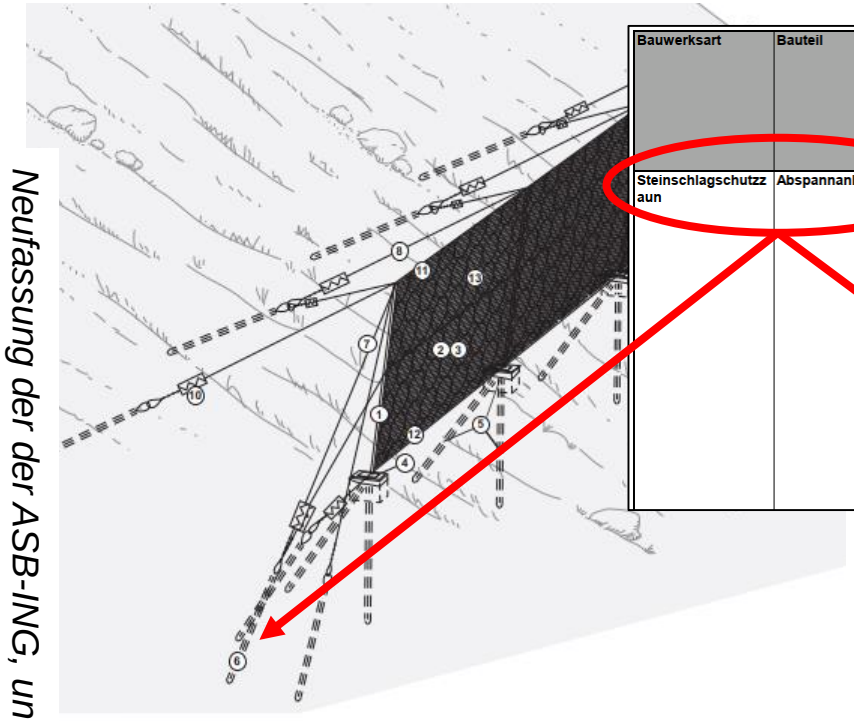
Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren – 20 Bauwerksarten!



Neufassung der der ASB-ING, unveröffentlicht

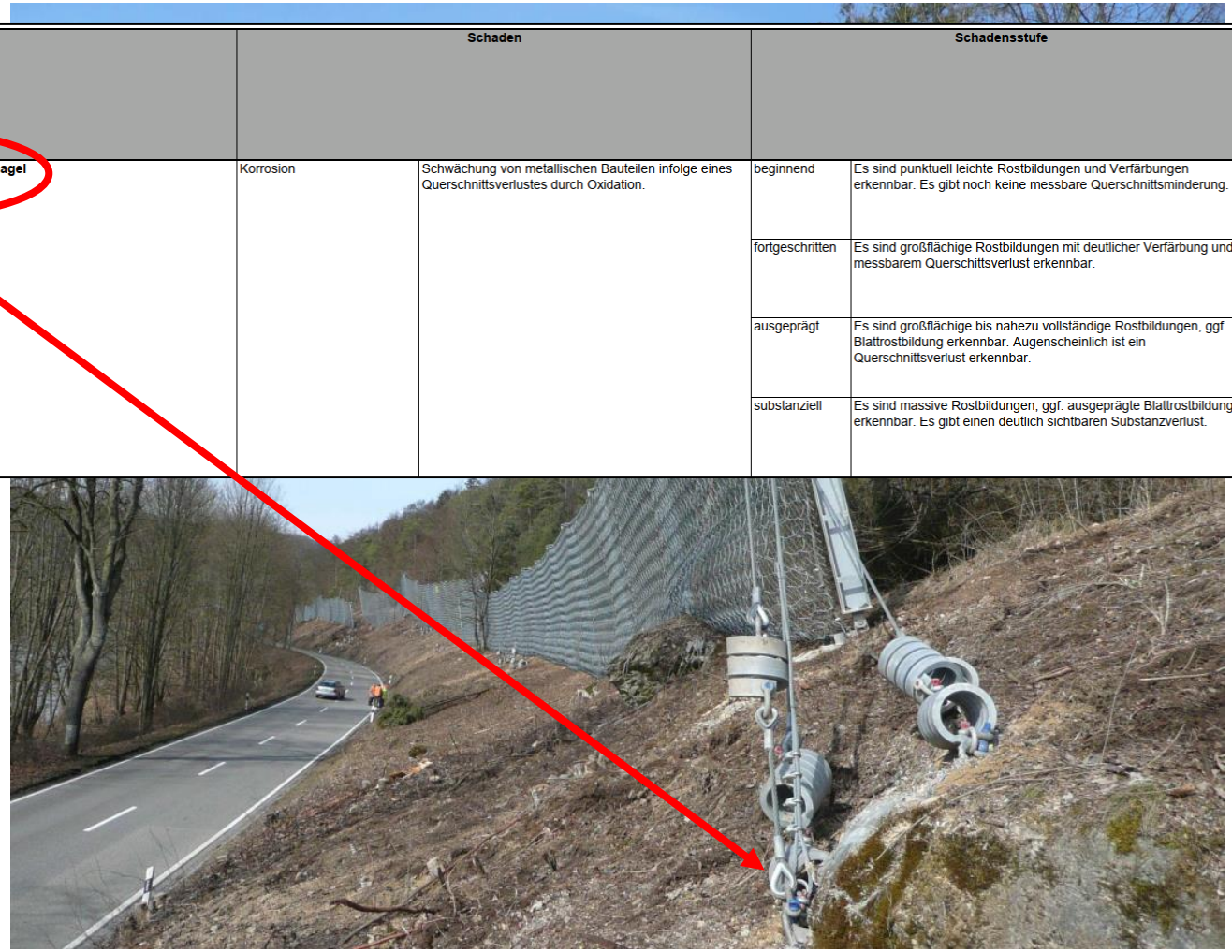
Definition Sicherungsbauwerke und Bauteile

Neufassung der der ASB-ING, unveröffentlicht



Bauteil-Nr.
① Stütze
② Primärgeflecht
③ optional Sekundärgeflecht
④ Bodenplatte
⑤ Gründung (Fundament und Anker)
⑥ Abspannanker / -nagel
⑦ Seitliches Abspannseil
⑧ bergseitiges Abspannseil
⑨ talseitiges Abspannseil
⑩ Bremselement
⑪ oberes Tragseil
⑫ unteres Tragseil
⑬ optional Zwischenseil
⑭ optional Schleppnetz / Unterlaufschutz
⑮ Nagel

Bauwerksart	Bauteil	Schaden		Schadensstufe		Foto
						Ja = X
Steinschlagschutzzaun	Abspannanker / -nagel	Korrosion	Schwächung von metallischen Bauteilen infolge eines Querschnittsverlustes durch Oxidation.	beginnend	Es sind punktuell leichte Rostbildungen und Verfärbungen erkennbar. Es gibt noch keine messbare Querschnittsminderung.	1
				fortgeschritten	Es sind großflächige Rostbildungen mit deutlicher Verfärbung und messbarem Querschnittsverlust erkennbar.	0
				ausgeprägt	Es sind großflächige bis nahezu vollständige Rostbildungen, ggf. Blattrostbildung erkennbar. Augenscheinlich ist ein Querschnittsverlust erkennbar.	1
				substanziell	Es sind massive Rostbildungen, ggf. ausgeprägte Blattrostbildung erkennbar. Es gibt einen deutlich sichtbaren Substanzverlust.	0



Sicherungsmaßnahme zum Rückhalten von Gesteinsmaterial mit Energieaufnahmekapazitäten von > 100 kJ, bestehend aus zwischen in der Regel rückverspannten Stützkonstruktionen aufgehängten Stahlseil- bzw. Stahldrahtgeflechten, Tragseilen sowie Energie absorbierenden Bremselementen.

Überwachung der Sicherungsbauwerke

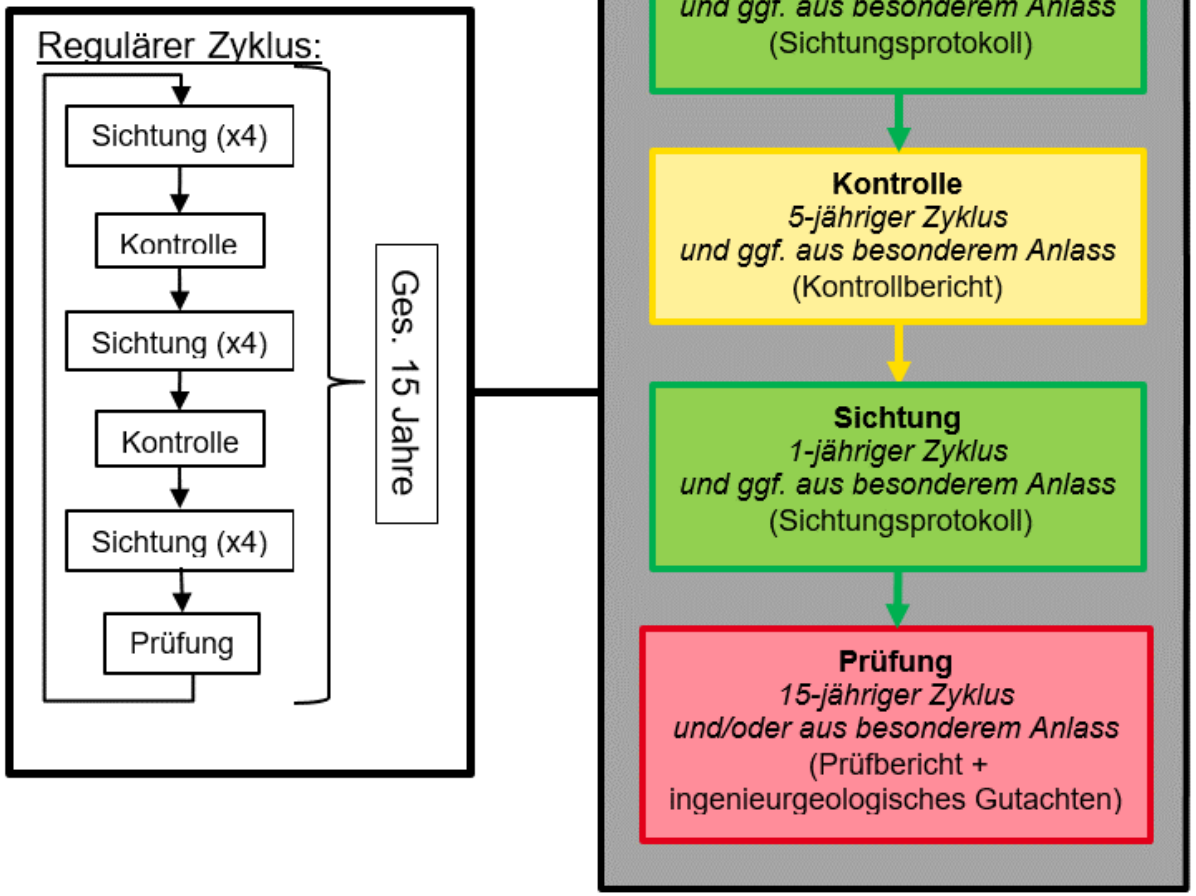
Bayerisches Staatsministerium für
Wohnen, Bau und Verkehr

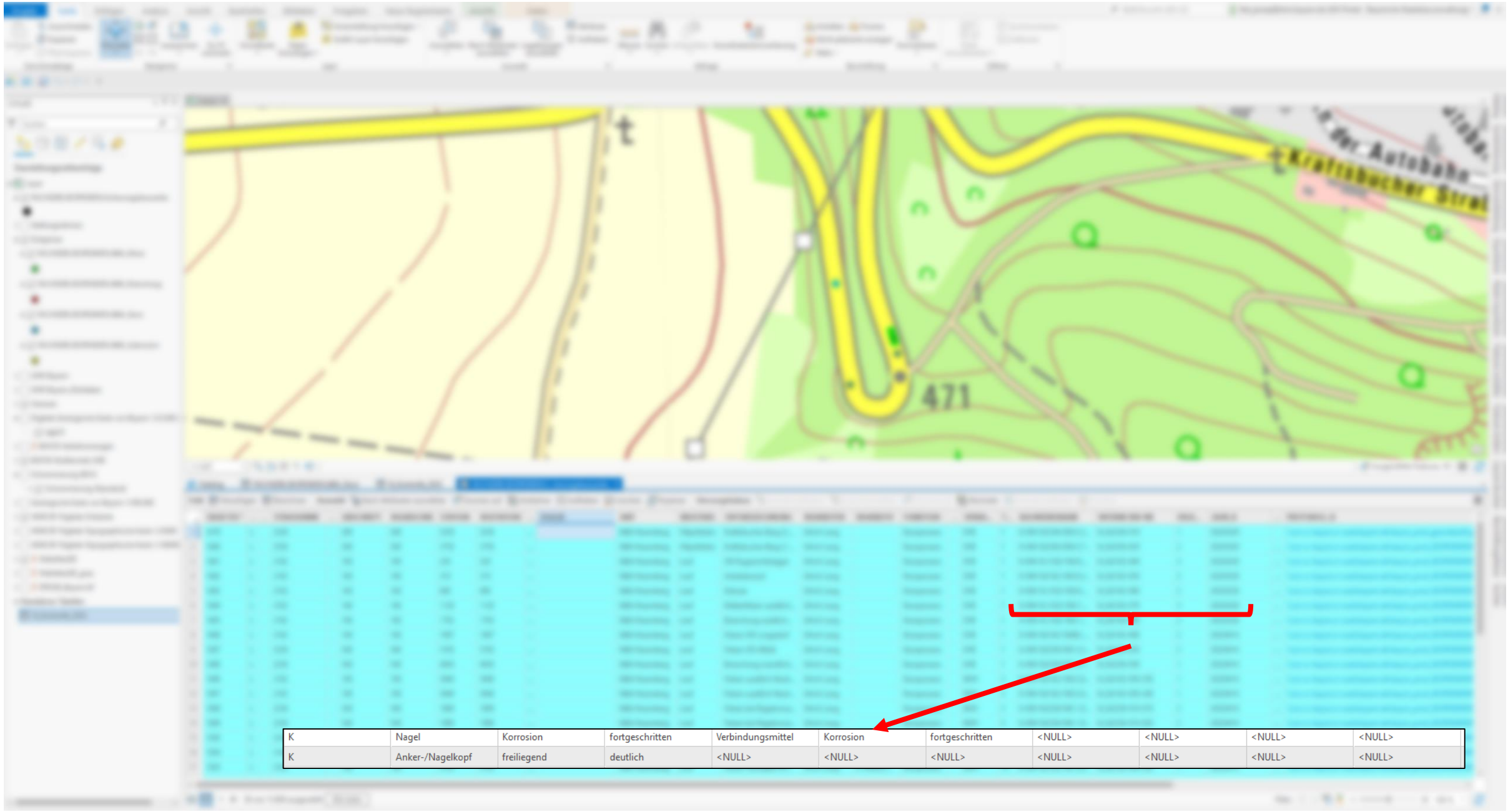
Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
Postfach 22 12 53 • 80502 München

Per E-Mail
Regierungen
Staatlichen Bauämter mit Straßenbauaufgaben

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Bearbeiter	München
	48-43353-1-2-1	Herr Wagner	06.05.2021
	Telefon		E-Mail
	089 2192-35		@stmb.bayern.de

Überwachung der Sicherungsbauwerke durch die Staatlichen Bauämter





K	Nagel	Korrosion	fortgeschritten	Verbindungsmittel	Korrosion	fortgeschritten	<NULL>	<NULL>	<NULL>	<NULL>
K	Anker-/Nagelkopf	freiliegend	deutlich	<NULL>	<NULL>	<NULL>	<NULL>	<NULL>	<NULL>	<NULL>

Überwachung der Sicherungsbauwerke



Bauwerks-Nr. [redacted]
StBA Nürnberg
SM Lauf

Bericht zur Kontrolle von Sicherungsbauwerken
K 2022

SI-BW St2162/160&1,99/FR Velden Felsen OD Lungsdorf

I.) Bauwerksdaten

Ortsbezeichnung:	**Felsen OD Lungsdorf**	Verbauart:	**Einzelverbau**
Straße:	**St 2162**	Bauwerksart:	**Felsnägel**
Abschnitt:	**160**	Baujahr:	**2011**
Station von - bis:	**1,990 – 2,055**	Sichtungsrichtung:	**Links**

Datum der Kontrolle: 14.04.2022
Name des Kontrolleurs: [redacted]

Zustandsbewertung des Bauwerks: [redacted]

Wird von AG ausgefüllt

Maßgebende Schäden bearbeitet ☐

Tabelle 1: Überwachungshistorie

Jahr	**2022**				
Art	**K**				
Bewertung	[redacted]				

Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken - Stand Dezember 2021 Seite 1 von 5

In Arbeit: Digitale Schadensaufnahme (definierte Bauteile, Schadenskatalog) durch eigenes Personal und externe Auftragnehmer:

- Einspielen der aufgenommenen Schäden in die Datenbank

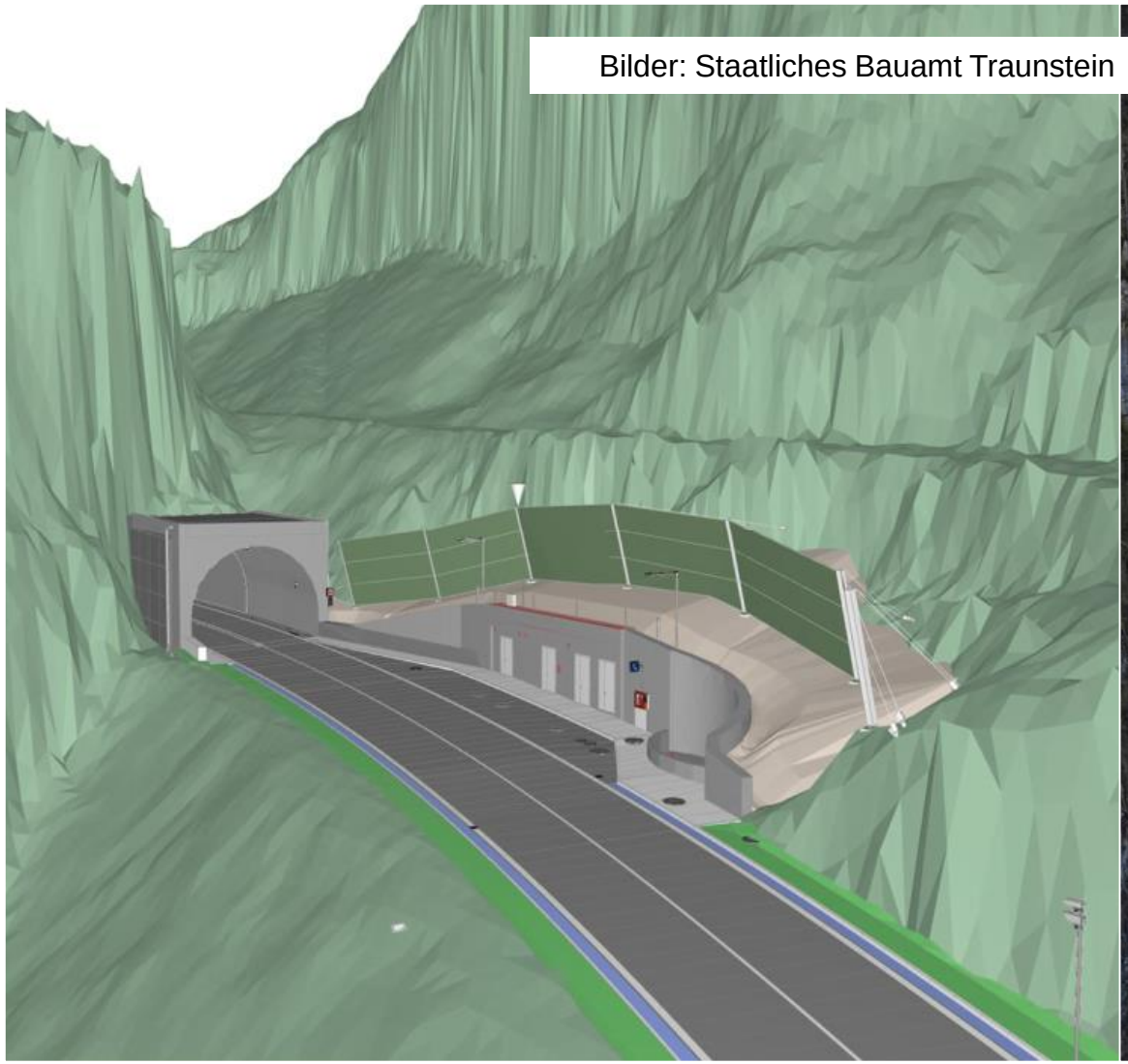
  → Behördensicherheit!
  → Qualitätskontrolle!

  → GIS / Smartphone-/Tablet-Apps

- Digitales Protokoll für Kontrolle und Prüfung?

Sicherungsbauwerke in (3D-) BIM

Bilder: Staatliches Bauamt Traunstein





Sicherungsbauwerke in (3D-) BIM



Bilder: Staatliches Bauamt Traunstein

Danke für die Aufmerksamkeit!

RR Philipp Jansen

Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken

Referent Georisiken/Sicherungsbauwerke gegen alpine Naturgefahren

Telefon: +49 89 558918 552

E-Mail: philipp.jansen@lbd.bayern.de



Bild: Staatliches Bauamt Weilheim



3D/4D-Modell im Integrierten Rheinprogramm

Andreas Hendrickx

FGSV-Expertenworkshop am 17.05.2023

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Gliederung

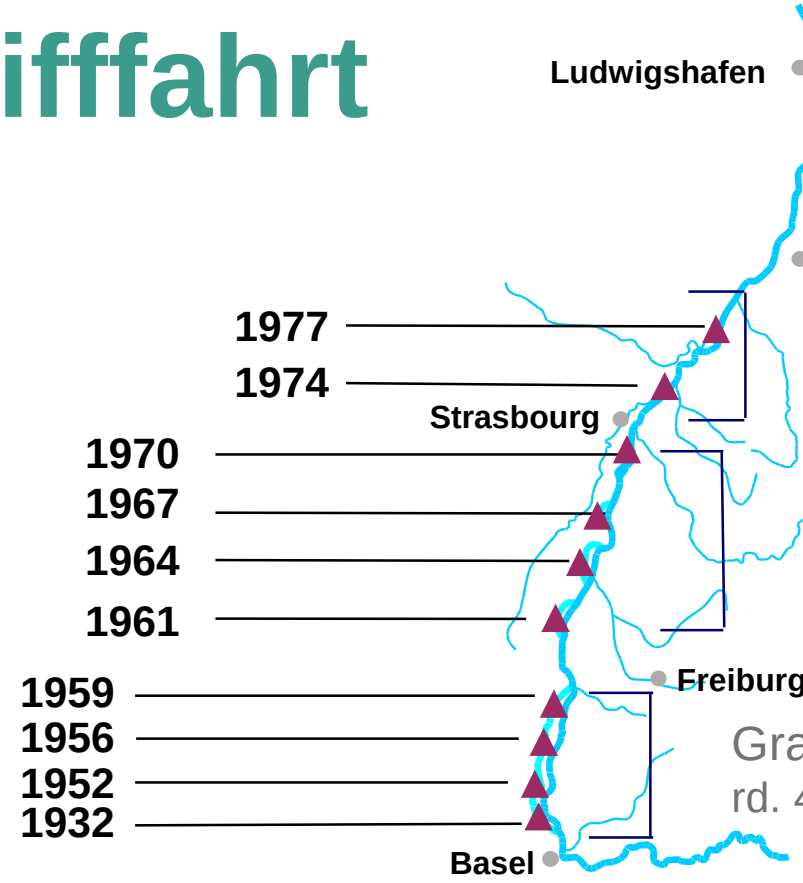
1. Historie
2. Integriertes Rheinprogramm
3. Planung
4. Betrieb
5. Monitoring

1. Historie

Rhein-entwicklung



Wasserkraft und Schifffahrt

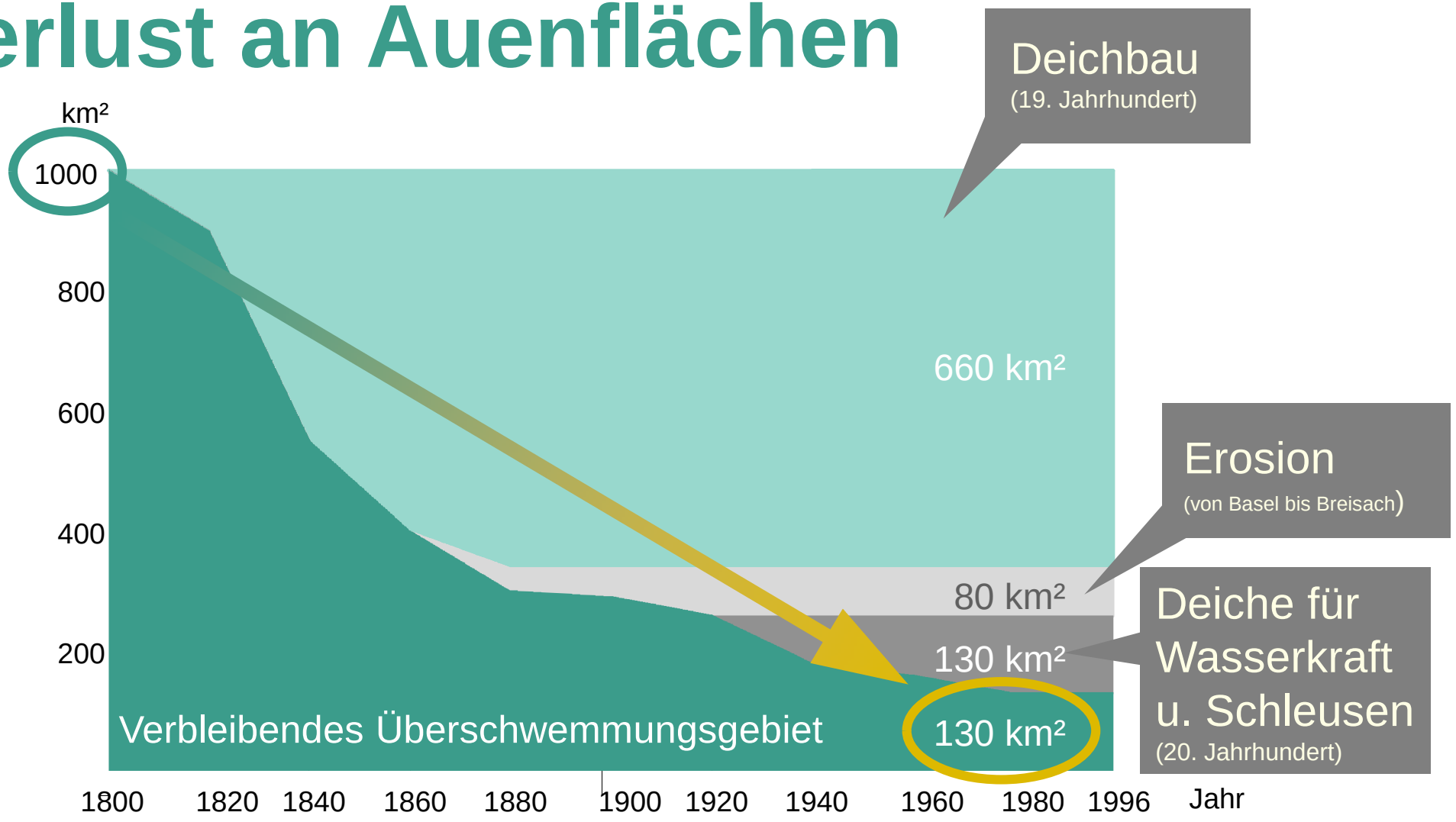


direkt im Strom
- *Erosion*
- *Erhöhung GW-Spiegel*

Schlingen (Beipässe)
zwischen 2 und 10 km
- *Erosion*
- *Absenkung GW-Spiegel*

Grand Canal d'Alsace
rd. 40 km langer Kanal
- *Erosion*
- *Absenkung GW-Spiegel*

Verlust an Auenflächen



Die bedrohte Region

Rheinniederung

zwischen Iffezheim und Bingen

Das Schadenspotential

41 Mrd. € (BW, RP, HE; Stand 2021)

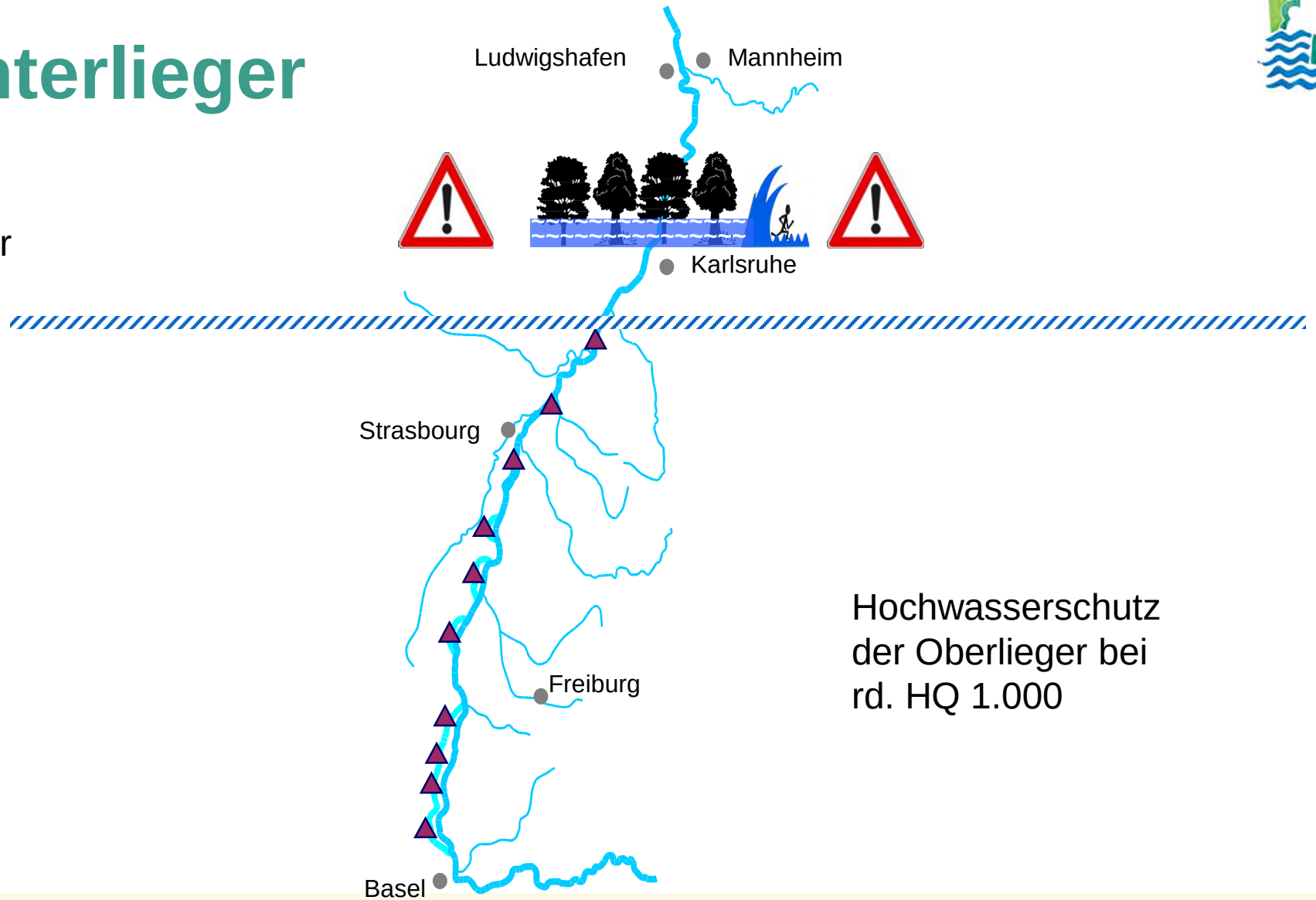


Foto: H. Bertram

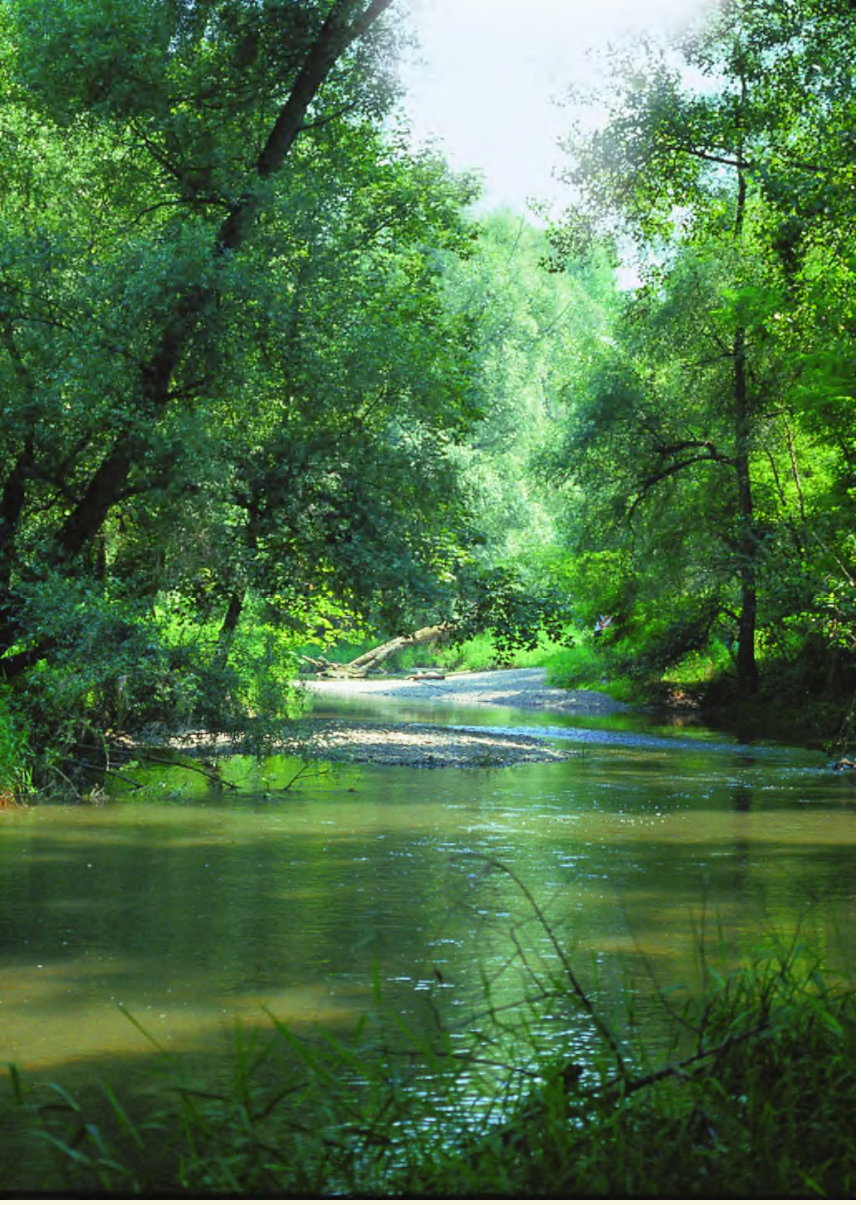
Oberlieger – Unterlieger

früherer Hochwasserschutz der Unterlieger bei rd. HQ 200;

nach Staustufenbau HQ 60



Hochwasserschutz der Oberlieger bei rd. HQ 1.000



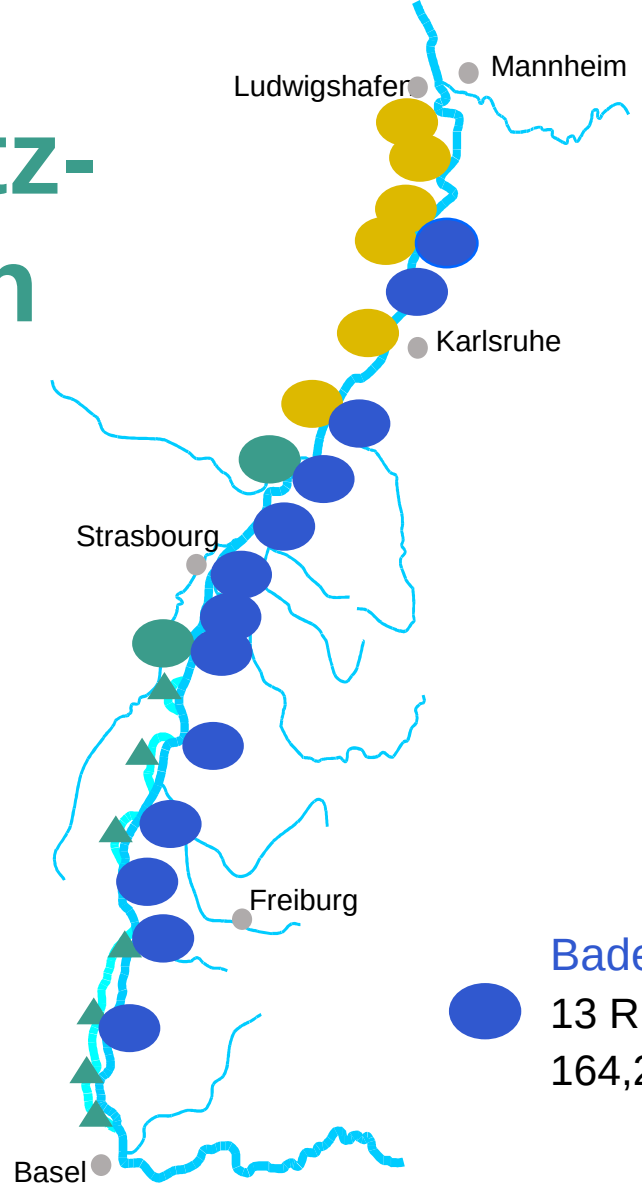
2. Integriertes Rheinprogramm

IRP – Integriertes Rheinprogramm

- Programm des Landes Baden-Württemberg
- basiert auf deutsch-französischer Vereinbarung 1982
- 13 Hochwasserrückhalteräume zwischen Basel und Mannheim
- Wirkung zusammen mit Maßnahmen in Frankreich und Rheinland-Pfalz

Hochwasserschutz-anlagen Oberrhein

Zielpegel: Maxau und Worms



Rheinland Pfalz:
6 RHR (15,4 km²)
rd. 47 Mio m³

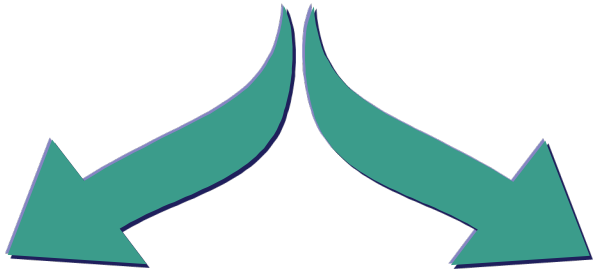
Frankreich:
2 RHR (8.4 km²)
7 Wasserkraftanlagen/Schleusen
58,4 Mio m³

Baden-Württemberg:
13 RHR (> 70 km²)
164,2 Mio m³

Integriertes Rheinprogramm

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Die Ziele des IRP



Wiederherstellung der Hochwassersicherheit

Ökologische Flutungen

Rahmenkonzept I

Erhaltung und Regeneration der Auen am Oberrhein

Rahmenkonzept II

3. Planung


Regierungspräsidium Freiburg

Grundsätze - Planung

- Zielerfüllung

  (Standorte, Rückhaltevolumen)

- Bauwerks- und Deichsicherheit

- Schutz der Ortslagen

  (Grundwasseranstieg > Verschlechterungsverbot)

- Umweltverträglichkeit

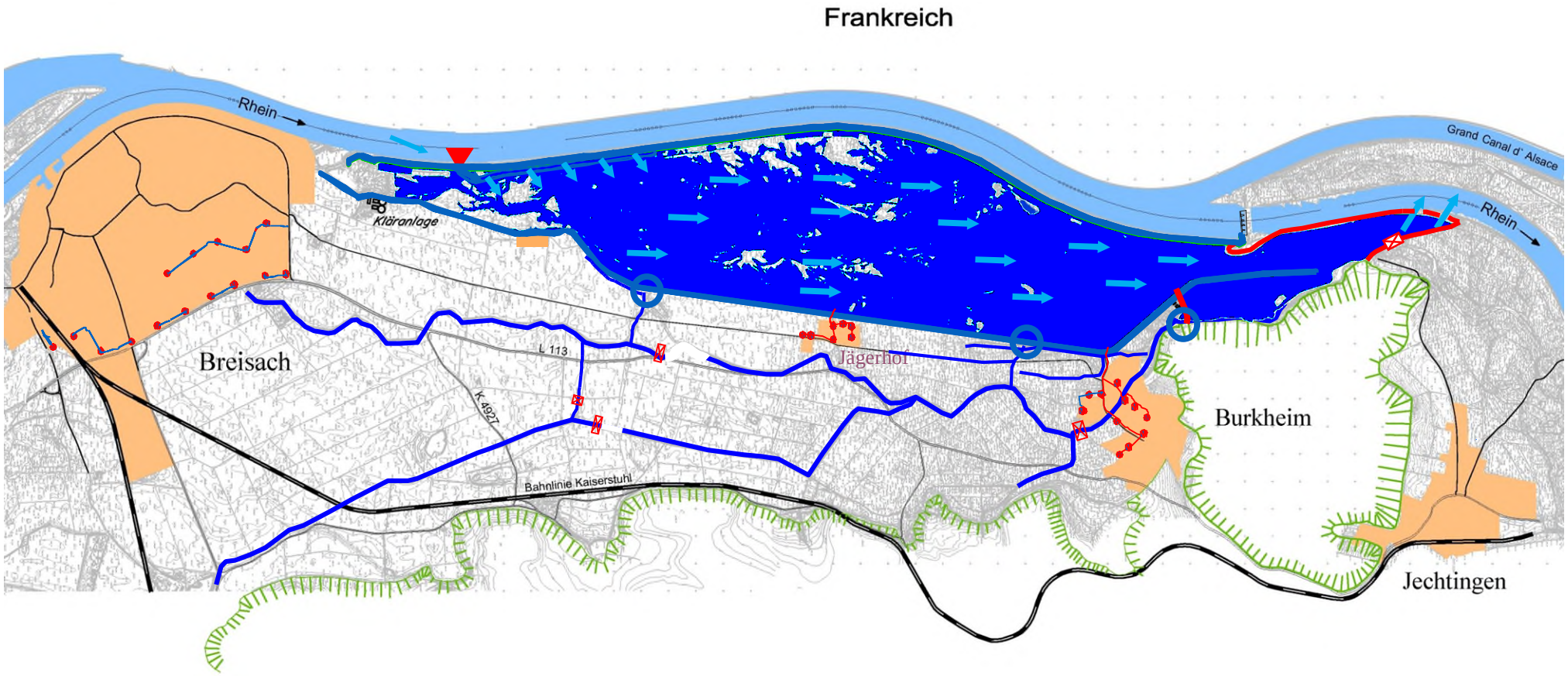
  (UVS, spezieller Artenschutz, Natura 2000, WRRL…)

- Minimierung des Flächenbedarfs



Brunnengalerie Kehl-Marlen © Regierungspräsidium Freiburg

Funktionsweise Rückhalteraum



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Beispiel Fachplanungen

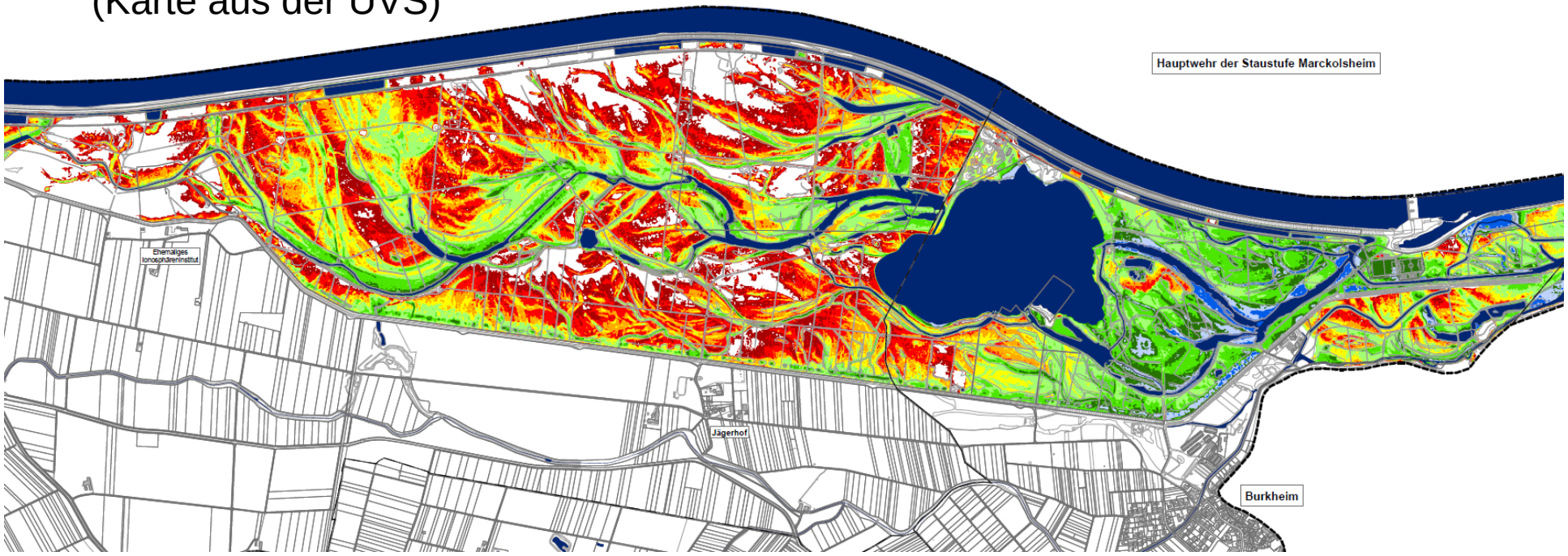
- Geländemodell / Laserscandaten
- 2D-Strömungsmodell
- Grundwassermodell
- Ökologische Gutachten
  - Umweltverträglichkeitsstudie
  - NATURA-2000-Verträglichkeitsstudie
  - Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
  - Fachbeitrag WRRL
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Hydraulische Nachweise, u.v.a.m.



Beispiel 2D-Strömungsmodell

Überflutungshöhen bei Hochwasserrückhaltung

(Karte aus der UVS)



Legende

- Untersuchungsgebiet
- Dauerwasserflächen

Überflutungshöhe

- nicht überflutet
- 0 - 25 cm
- 25 - 50 cm
- 50 - 75 cm
- 75 - 100 cm
- 100 - 150 cm
- 150 - 200 cm
- 200 - 250 cm
- 250 - 300 cm
- > 300 cm

Maximale Flutung zum Hochwasserrückhalt
Abfluss im Rhein: 4.500 m³/s
Zufluss in den RHR: 301 m³/s

Ökologische Flutungen



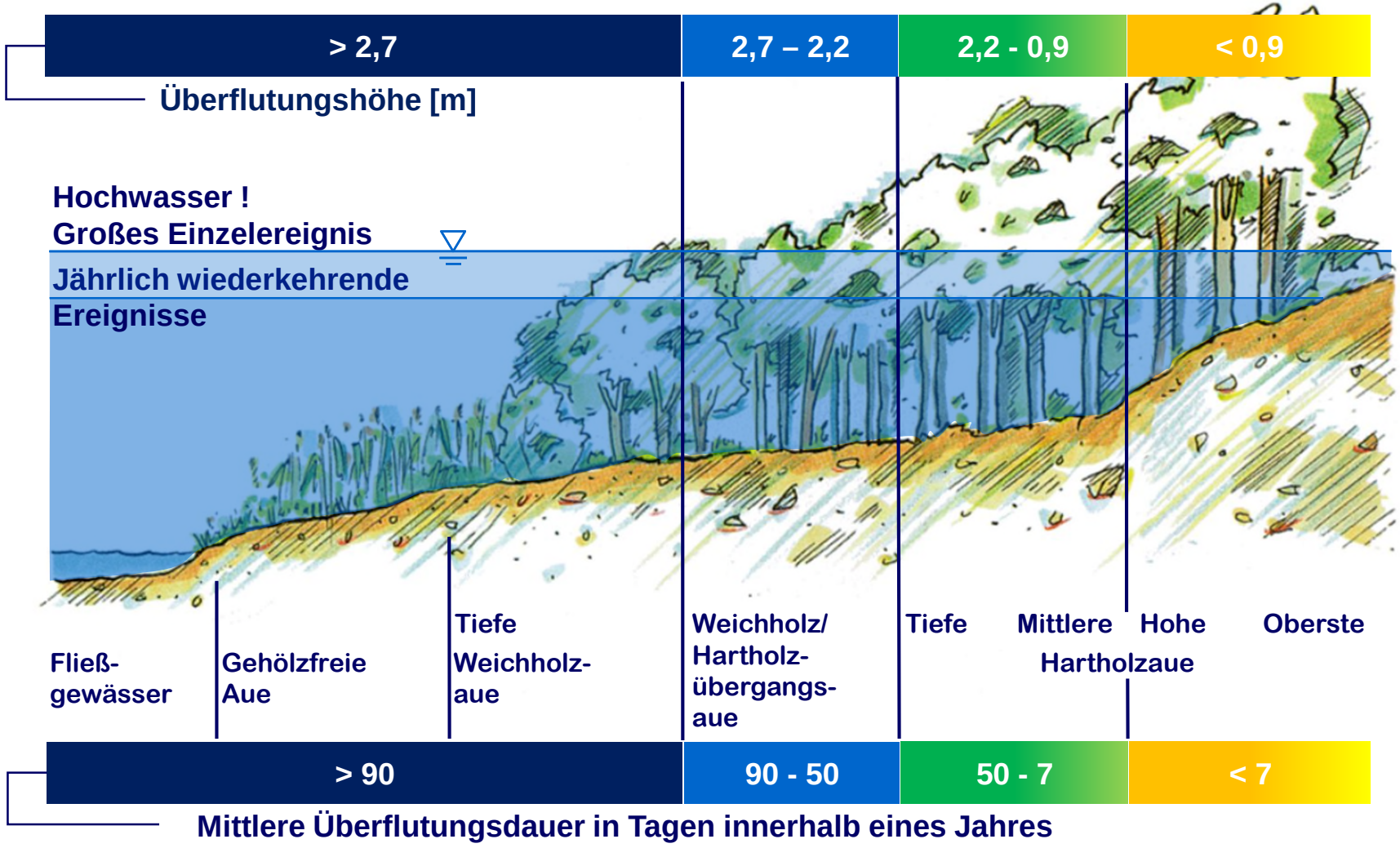
Umweltverträglichkeit

- Rückhalteräume sind zu rund 70% bewaldet
- Räume liegen fast zu 100% in NATURA 2000-Gebieten
- Hochwassereinsatz erfolgt ca. alle 10 Jahre
  (widerspricht einem intakten Wald-Ökosystem)
- Hochwassereinsätze sind Eingriffe nach Naturschutzrecht, die vorrangig zu vermeiden oder auszugleichen bzw. zu ersetzen sind.

zentrale Maßnahme:

Ökologische Flutungen

Auenwaldstufenmodell als Basis (3D / 4D)

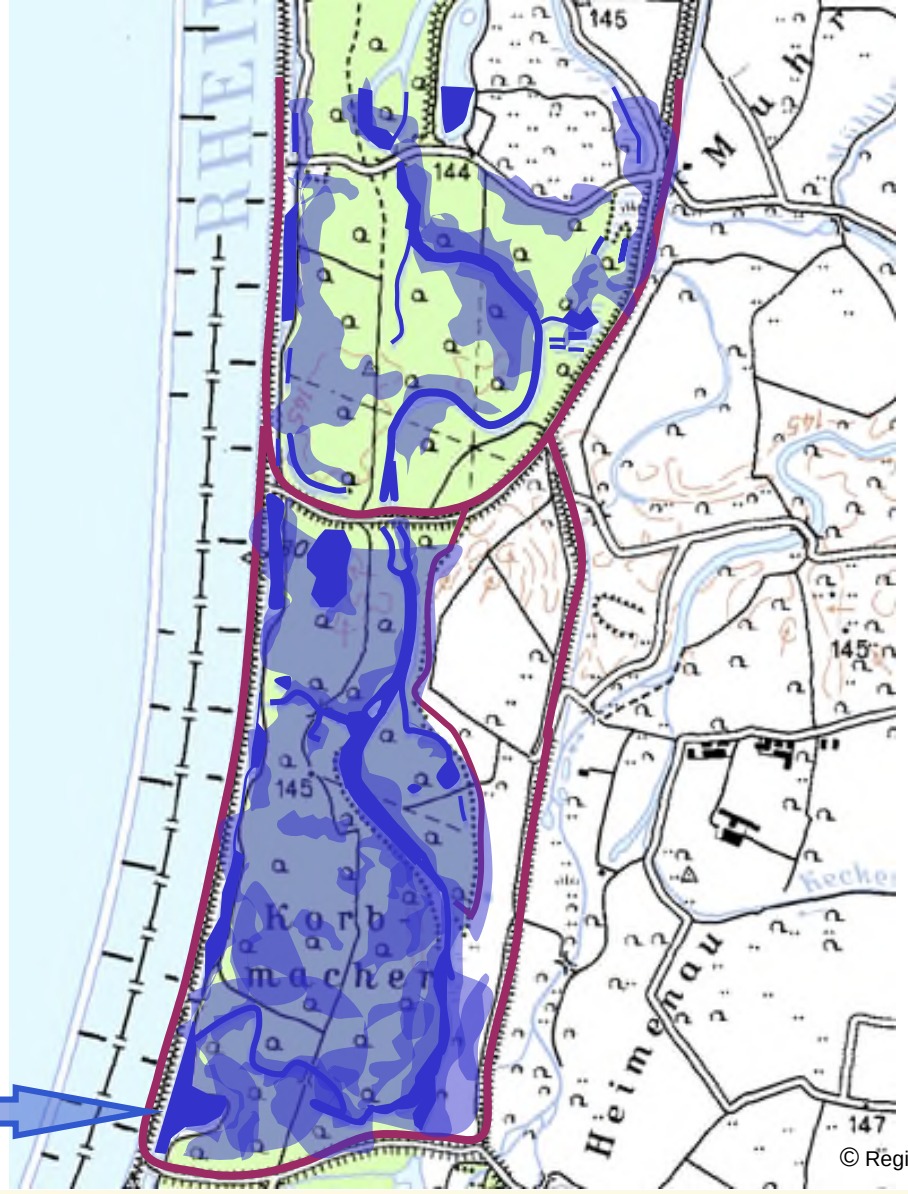


Beispiel
Polder Altenheim

Ziel:

Naturnahes Zusammenspiel von
Überflutungshöhe und – dauer
in Abhängigkeit vom Rheinabfluss

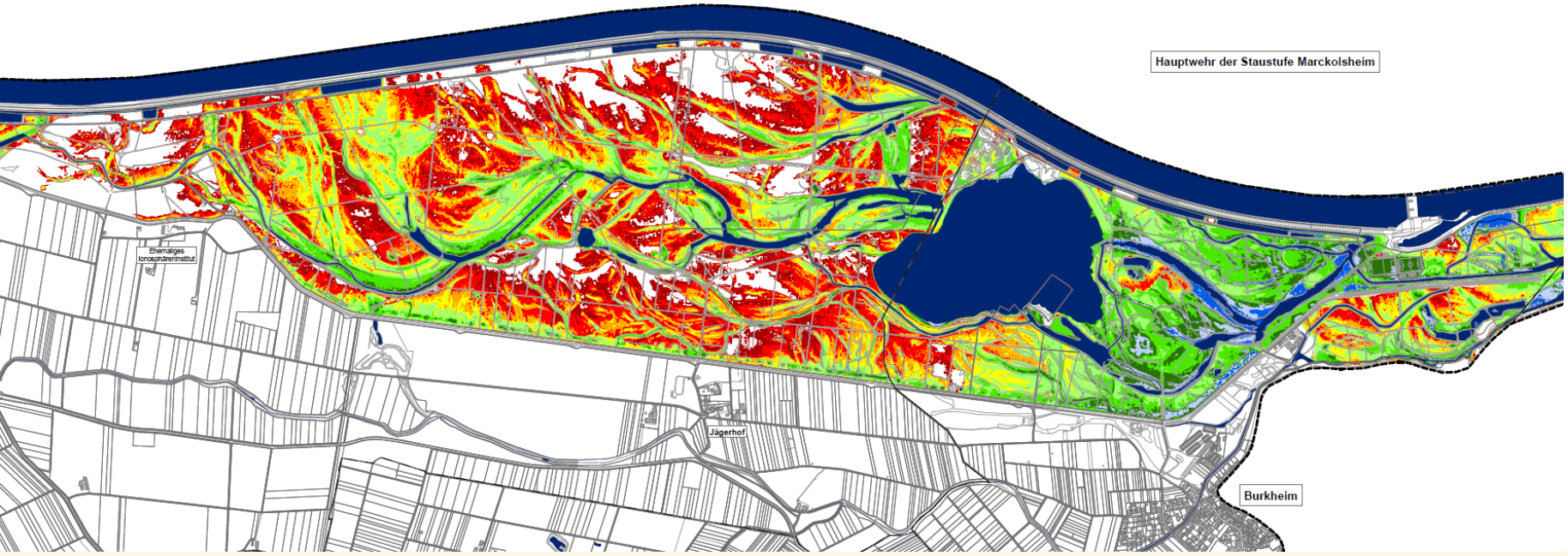
(Beginn der ÖF ab 1550 m^3/s)



© Regierungspräsidium Freiburg

Hochwassereinsatz

Überflutungshöhen bei Hochwasserrückhaltung



Legende

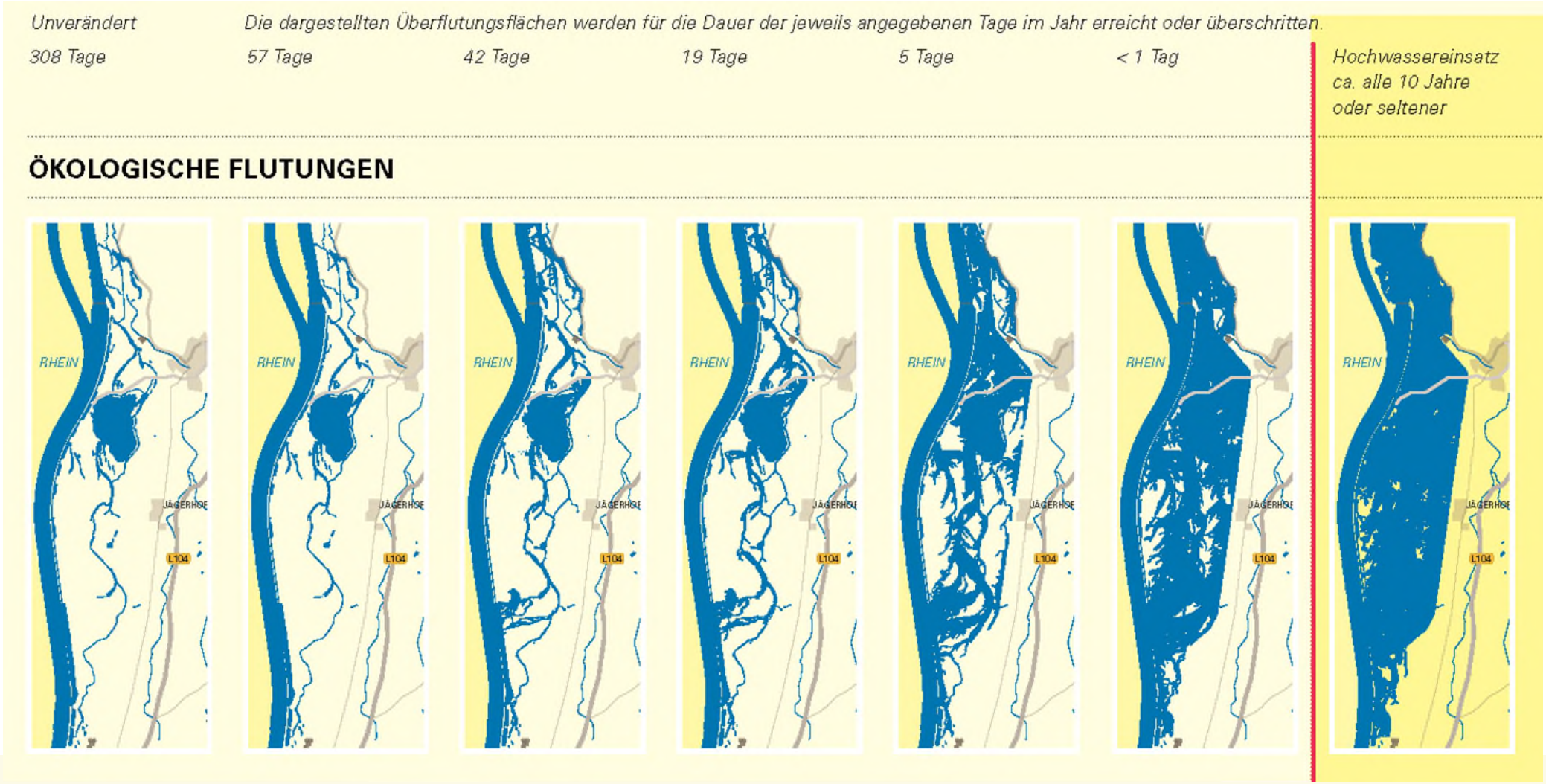
- Untersuchungsgebiet
- Dauerwasserflächen

Überflutungshöhe

- nicht überflutet
- 0 - 25 cm
- 25 - 50 cm
- 50 - 75 cm
- 75 - 100 cm
- 100 - 150 cm
- 150 - 200 cm
- 200 - 250 cm
- 250 - 300 cm
- > 300 cm

Maximale Flutung zum Hochwasserrückhalt
Abfluss im Rhein: 4.500 m³/s
Zufluss in den RHR: 301 m³/s

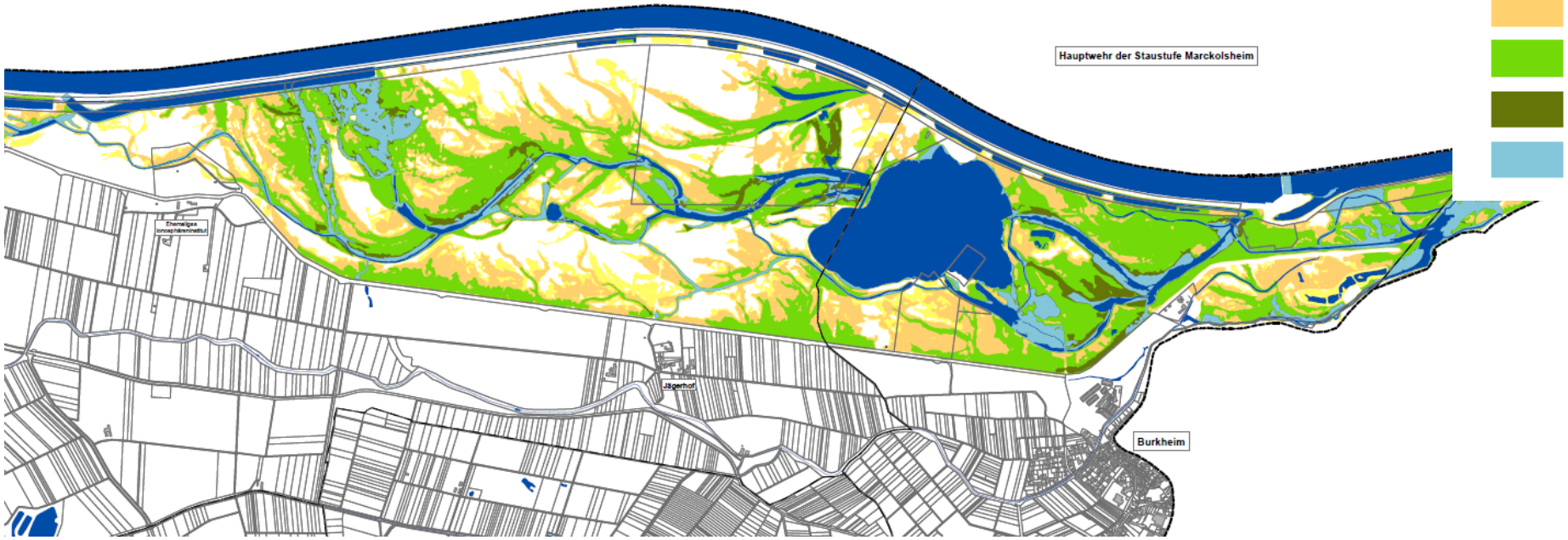
Vergleich Überflutungsflächen



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Auenwaldstufen

Die Überflutungsdauern werden so gesteuert, dass sie den Überflutungshöhen bei Hochwassereinsatz entsprechen.

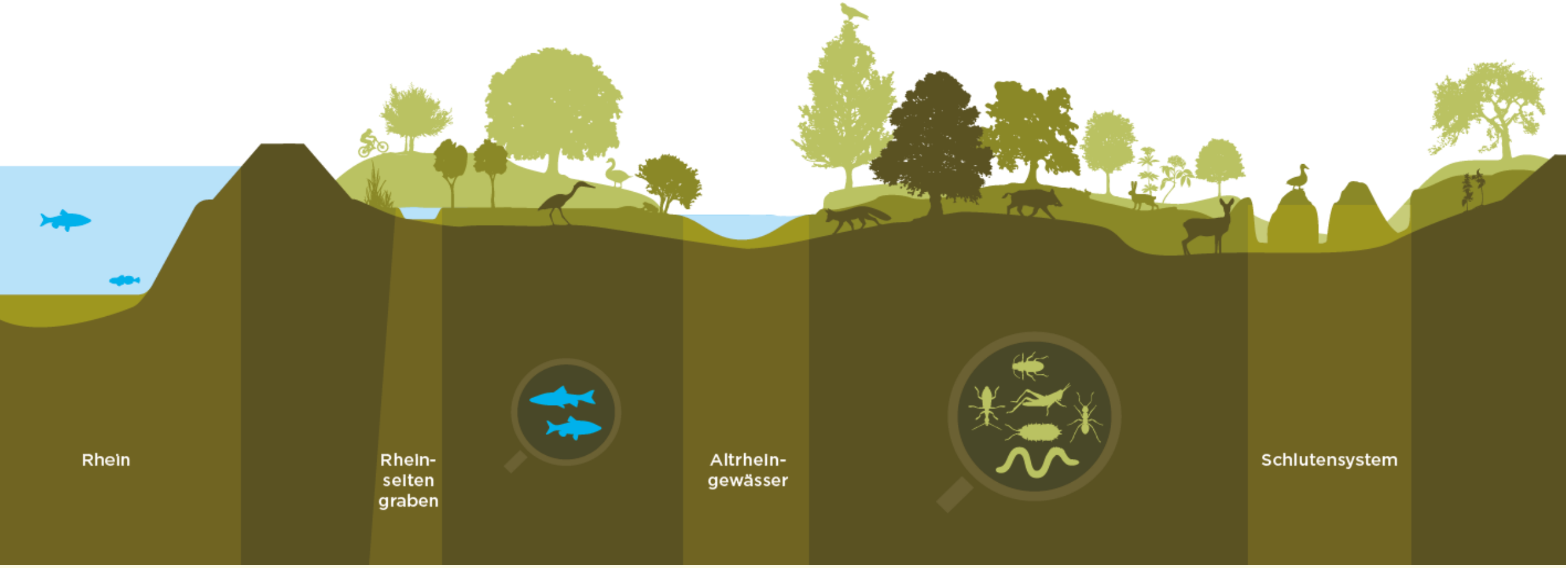


Legende

- Untersuchungsgebiet
- Dauerwasserflächen

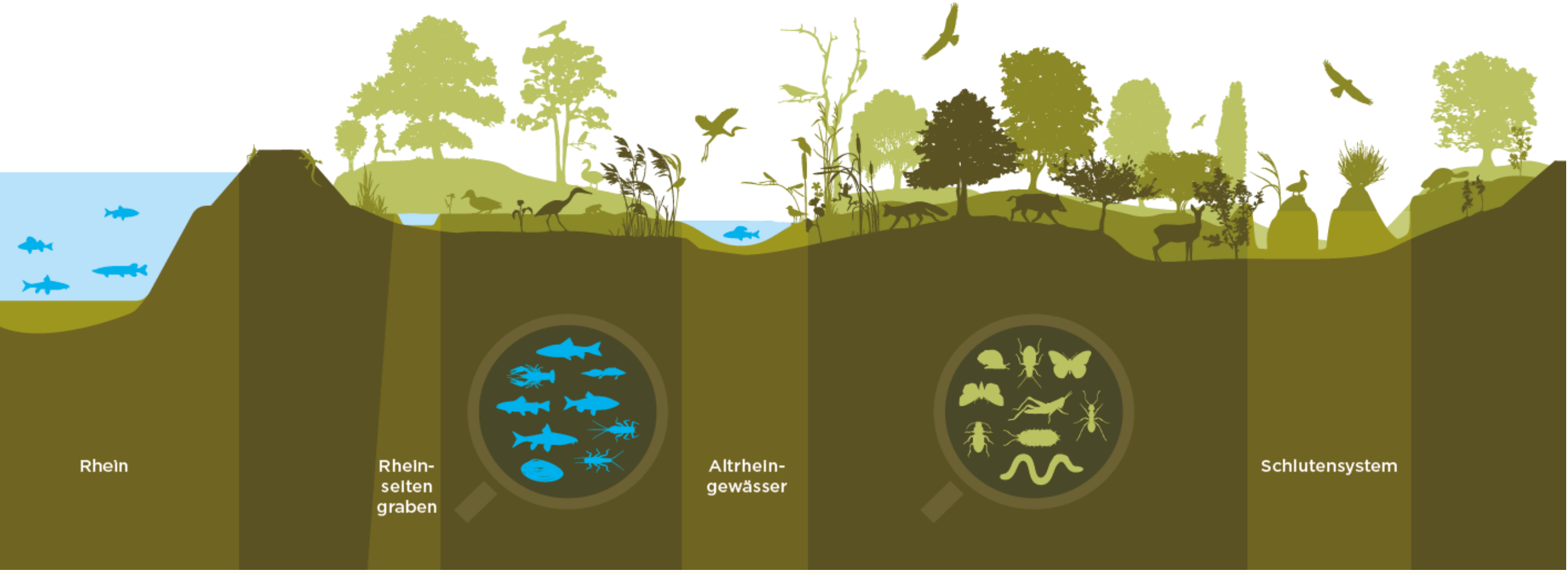
Überflutungsdauer (Tage pro Jahr)	Auenzone	Zulaufwassermenge in den Rückhalteraum
< 1	Oberste Hartholzaue	140 - 180 m³/s
5 - 1	Hohe Hartholzaue	65 - 140 m³/s
19 - 5	Mittlere Hartholzaue	11,25 - 65 m³/s
42 - 19	Tiefe Hartholzaue	7 - 11,25 m³/s
57 - 42	Übergang Weichholz-/ Hartholzaue	0 - 7 m³/s

Rückhalteraum
ohne ökologische Flutungen
nach Hochwassereinsätzen



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Rückhalteraum
mit ökologischen Flutungen
nach Hochwassereinsätzen



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

4. Betrieb

- **Normalbetrieb**
- **Hochwasser**
- **Ökologische Flutungen**



Beispiel zum Betrieb



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Polder Altenheim

- seit 1987 in Betrieb
- 520 ha Fläche
- 17,6 Mio m³ Rückhalt
- 6 m max. Überflutungshöhe
- HW-Einsatz ca. alle 10 Jahre



Kulturwehr Kehl/Straßburg

- seit über 30 Jahren in Betrieb
- 700 ha Fläche
- 37 Mio m³ Rückhalt
- 6 m max. Überflutungshöhe
- 7 Jahre Bauzeit



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Normalbetrieb



Ökologische Flutungen



Hochwassereinsatz



Erfolge im Mai 1999 und Juni 2013

Reduktion der Hochwasserwelle

- 1999 in Karlsruhe um 24 cm
- 2013 in Speyer um 29 cm

Verhindert wurde

- erstmalige Überschreitung der kritischen Pegelmarke von 9,00 m in Karlsruhe / Maxau
- Überschwemmung der Innenstadt von Speyer



Juni 2013



© Regierungspräsidium Freiburg

Juni 2013



6. Monitoring



Ökologische Flutungen

Polder Söllingen/Greffern
seit **16 Jahren**

Polder Altenheim
seit **32 Jahren**





Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Monitoringbeispiel Polder Altenheim

Ziel

- Erkennen von überflutungsbedingten Veränderungen
- Überprüfen der Wirkungen von Ökologischen Flutungen

(Entwicklung und langfristige Sicherstellung auenähnlicher Tier- und Pflanzen-Lebensgemeinschaften)

Vorgehen

- Auswahl von Flächen, die unterschiedlich häufig überflutet werden, um Entwicklungen zu erfassen
- Beobachtung geeigneter Indikatoren (Zeigerarten), die zeitnah auf Veränderungen durch Überflutungen reagieren (z.B. Laufkäferarten)



Nachgewiesene Wirkungen

- Naturverjüngung nicht hochwassertoleranter Pflanzen-/ Baumarten wird verhindert (OSTERMANN, R., 2004)
- Tiere und Pflanzen der Auen werden gefördert (SCHANOWSKI, A., 2017; KNETTEL, D., 2017)
- Verhaltensänderung durch Lernprozesse
  - Wildtiere lernen Fluchtwege kennen (KUTTER, S.; SPÄTH, V., 1993)
  - Dachs und Fuchs lernen, ihren Bau hochwassersicher anzulegen (ARNDT, G., 1996)
  - Wildkatzen lernen ihre Jungtiere in überfluteten Bereichen nicht bodennah zu verstecken (HERRMANN, M., 2015)
- Durchströmung der Gewässer wird verbessert (BOSTELMANN, R., 2012)

Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Andreas Hendrickx

Referat 53.3 – Integriertes Rheinprogramm

andreas.hendrickx@rpf.bwl.de

www.irp-bw.de

www.irp-bw.de



E.C.O. Group

BIM4LCA

CO2-Fußabdrücke & Ökobilanzen mit BIM

#StarkeSchiene

DB Engineering & Consulting GmbH | FGSV Expertenworkshop | 17. Mai 2023

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Kontakt



M.Sc. Manuel Kretlow
BIM & Sustainability, I.TV-N-P-HMB(B)
DGNB Consultant

DB Engineering & Consulting GmbH
Part of DB E.C.O. Group
Hammerbrookstraße 44, 20097 Hamburg
Mobil +49 1523 7495246
Manuel.Kretlow@db-eco.com

DB Ziel: 100% klimaneutral bis 2040.

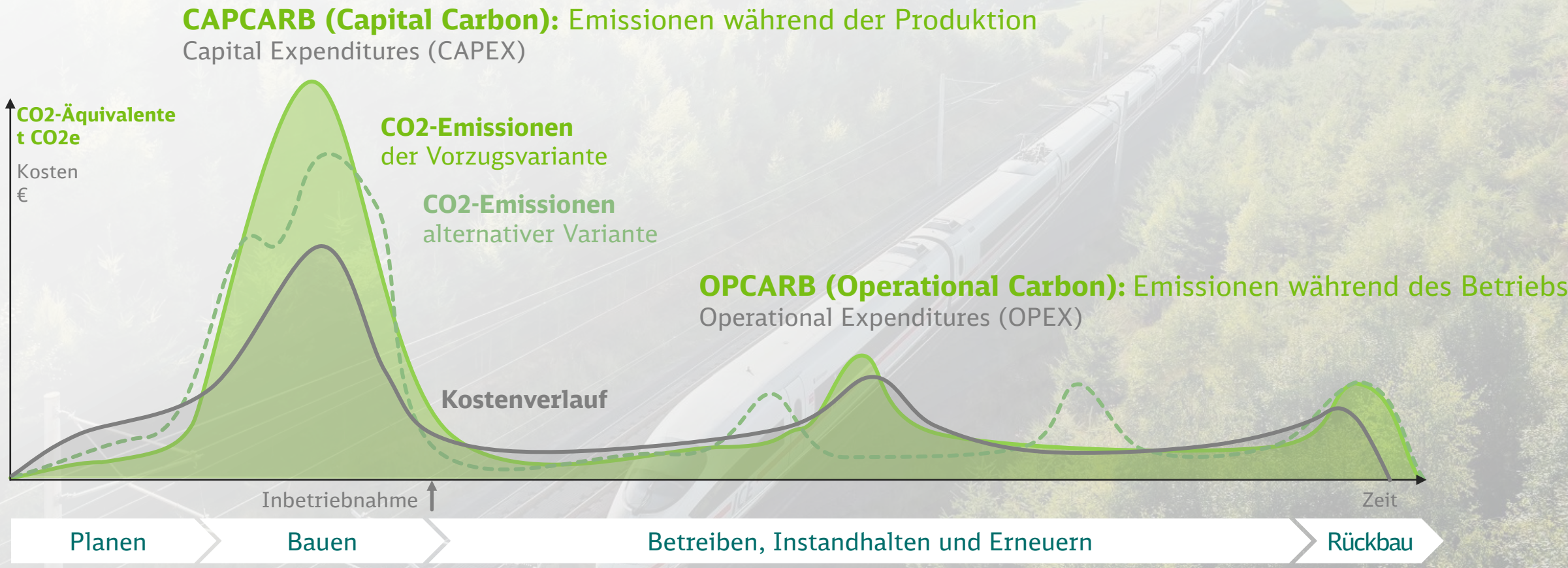
Wie können wir die Emissionen unserer Eisenbahninfrastruktur über den gesamten Lebenszyklus reduzieren?



BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Was ist ein CO2-Fußabdruck?

Ähnlich wie Kosten lassen sich auch Umwelteinflüsse wie Treibhausgasemissionen von Planungsvarianten über den Lebenszyklus bilanzieren:



Analogie zu Lebenszykluskosten (CAPEX/CAPCARB, OPEX/OPCARB) in Anlehnung an infrastructure-intelligence.com

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Was ist eine Ökobilanz (LCA)?

In Lebenszyklusanalysen (Life Cycle Assessment, LCA) bzw. Ökobilanzen werden Baustoffe, Produkte und Prozesse nach Stoff- und Energieflüssen über den gesamten Lebenszyklus bewertet.

Normen: DIN EN ISO 14040 und 14044

Grundlage dafür sind sogenannte Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration, EPD).





Quelle: epd-online.com



In **Lebenszyklen** denken und planen.

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Blick in die Umweltproduktdeklaration (EPD)



Die Bewertung erfolgt anhand von festgelegten Indikatoren:

- Umwelteinflüsse (z.B. Globales Erwärmungspotenzial GWP)
- Ressourcenverbrauch (z.B. Primärenergiebedarf)
- Abfallaufkommen (z.B. Gefährlicher Abfall zur Deponie HWD)

Die Quantifizierung der Einflüsse erfolgt nach Lebenszyklusphasen A-D.

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 t voestalpine Rail

Parameter	Einheit	A1-A3	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO_2-Äq.]	2,63E+3	0,00E+0	2,42E+0	-1,28E+3
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	7,18E-9	0,00E+0	6,34E-13	7,12E-6
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO_2-Äq.]	6,73E+0	0,00E+0	6,74E-3	-2,51E+0
Eutrophierungspotenzial	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	7,96E-1	0,00E+0	8,54E-4	-1,87E-1
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	1,17E+0	0,00E+0	5,99E-4	-5,89E-1
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	2,89E-2	0,00E+0	5,11E-7	-3,69E-3
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	2,14E+4	0,00E+0	3,47E+1	-1,24E+4

„CO2-Fußabdruck“

A1: Rohstoffbereitstellung
A2: Transport
A3: Herstellung/Produktion

C3: Abfallbehandlung
C4: Deponierung

D: Außerhalb des Lebenszyklus

Quelle: epd-online.com

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Was hat **BIM** mit all dem zu tun?

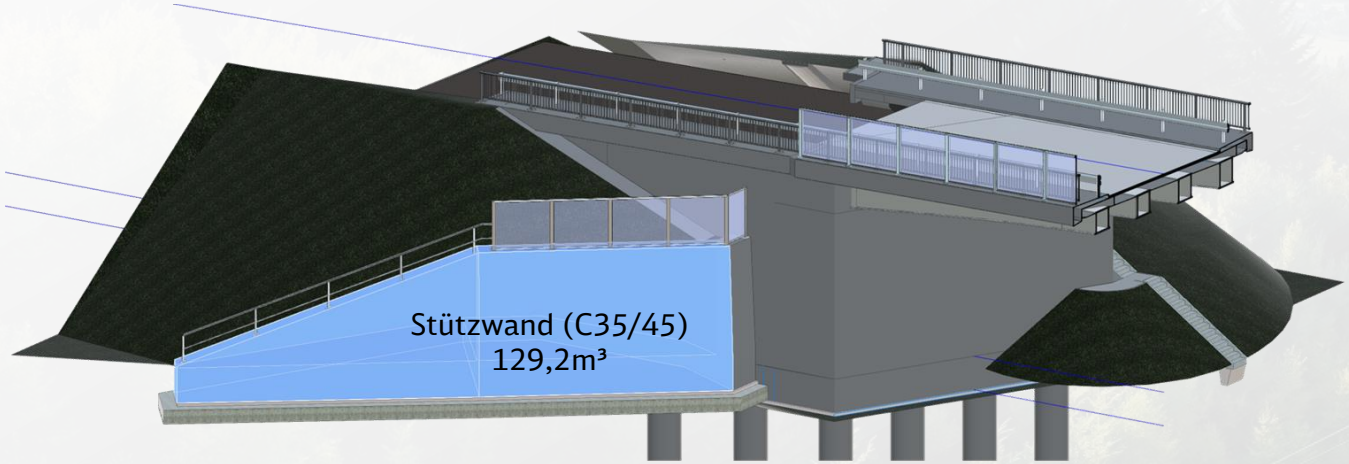
DBEC_IB_AGM_Winkelstuetzwand [6919454]

Name	DBEC_IB_AGM_Winkelstuetzwand [6919454]
Allgemein	
Betonstahlgüte	B500B
Druckfestigkeitsklasse	C35/45
Bauteil	
Bauwerk	301
Typ Unterbau	Stützwand
Abmessungen	
Volumen	129.18 m^3



BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Berechnung des CO2-Fußabdrucks anhand eines BIM-Objektes



Beispiel: Stützwand

1. Mengenermittlung: Objekte identifizieren und Mengen im Modell ermitteln

   Stützwand (Stahlbeton C35/45): Volumen = 129,2m³

2. Umweltproduktdeklaration (EPD) zuordnen:

   1m³ unbewehrter Konstruktionsbeton (C35/45)

3. Emissionen berechnen:

   GWP_{A1-A3} = 129,2m³ x 244,00 kgCO2e/m³
   = 31.525 kgCO2e

4. Ergebnis und Annahmen auswerten:

   - Wie groß ist der Einfluss des Bewehrungsstahls?
   - Welche Lebenszyklusphasen sind berücksichtigt?
   - Sonstige Annahmen (z.B. angesetzter Energiemix, Transportwege)

EPD
1m³ unbewehrter Konstruktionsbeton C35/45
(Source: epd-online.com)

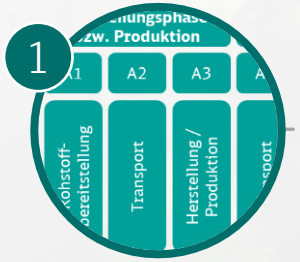
Parameter	Einheit	A1-A3
GWP	[kg CO_2-Äq.]	244,00
ODP	[kg CFC11-Äq.]	6,81E-8
AP	[kg SO_2-Äq.]	3,48E-1
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	6,55E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,98E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	8,22E-4
ADPF	[MJ]	1080,00

GWP (Global Warming Potential)

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Workflow

Auswertung der BIM-Modelle

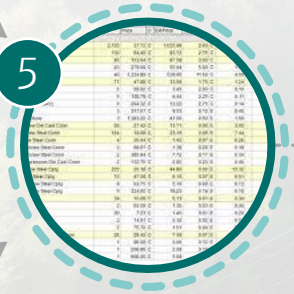
1 

Festlegung Bilanzierungsrahmen und -szenario

2 
Entwurf

3 
Modellobjekte

4 
Materialien

5 
Mengen-ermittlung

6 

Mapping mit Datensätzen aus EPD-Datenbank

7 

Auswertung

Visualisierung im BIM-Modell

9 
Ergebnisbericht & Visualisierung

8 
Aufzeigen von Entwurfsalternativen

BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Herausforderung

Wann ist der richtige Zeitpunkt für die Bilanzierung?

Erstellung einer Ökobilanz nach LPH5?

Problem: Keine Einflussmöglichkeit auf Planung mehr.



BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

Vision: Ökobilanz als BIM-Anwendungsfall über alle Leistungsphasen…



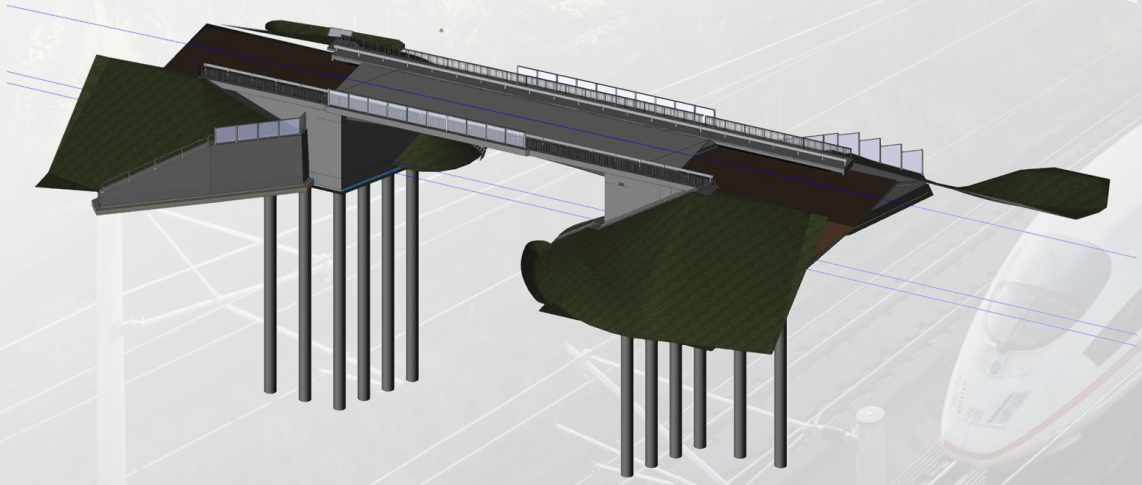
BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

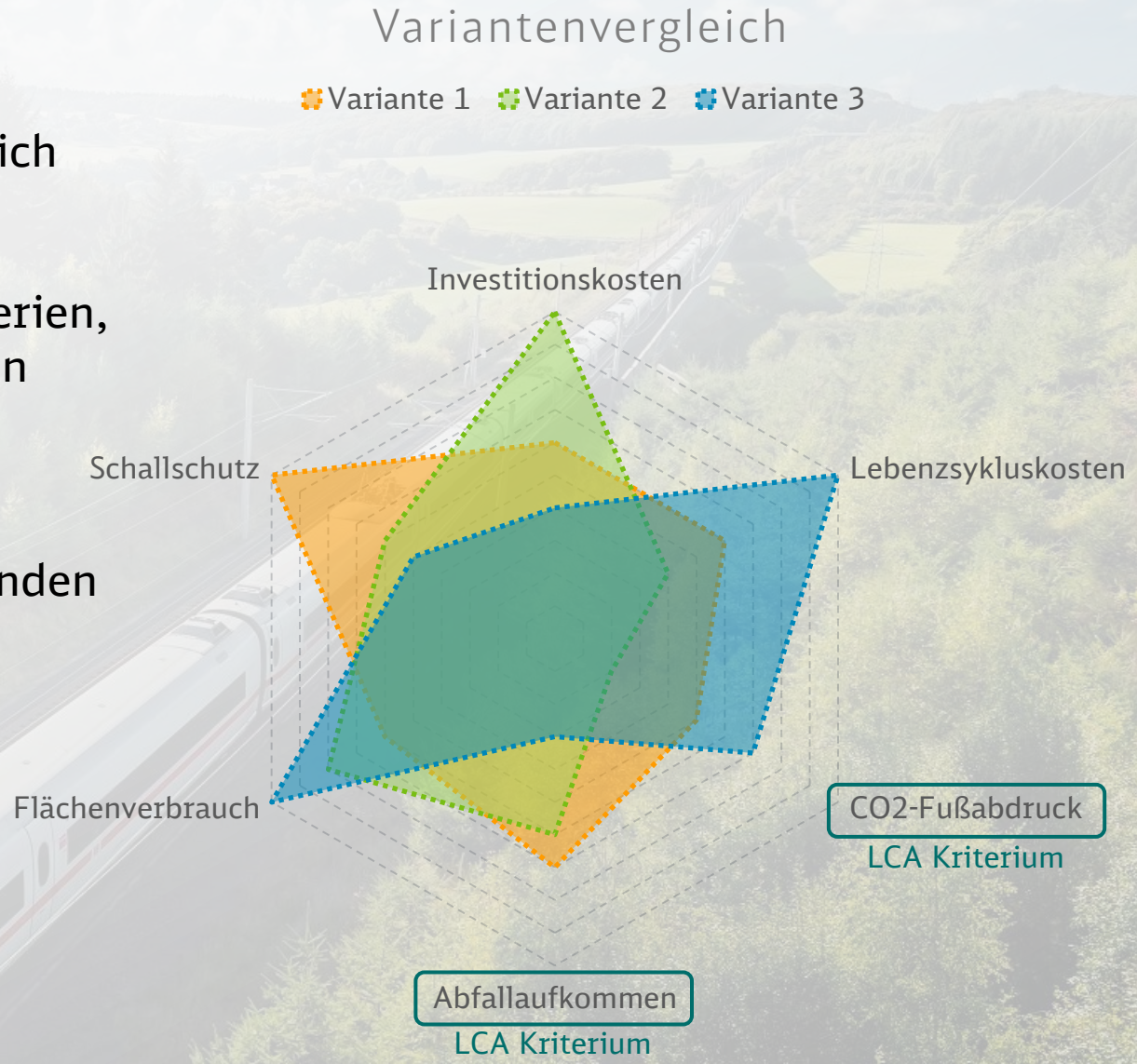
… als Entscheidungsgrundlage

Zielbild: Entscheidungsgrundlage bilden für ganzheitlich nachhaltige Eisenbahninfrastruktur

Voraussetzung: Vergleichbare & quantifizierbare Kriterien, anhand derer Varianten miteinander verglichen werden können.

Chance: BIM- & GIS-Modelle sind die ideale Datengrundlage. Aus ihnen lassen sich die zu ermittelnden Kriterien (teil-)automatisiert bewerten.





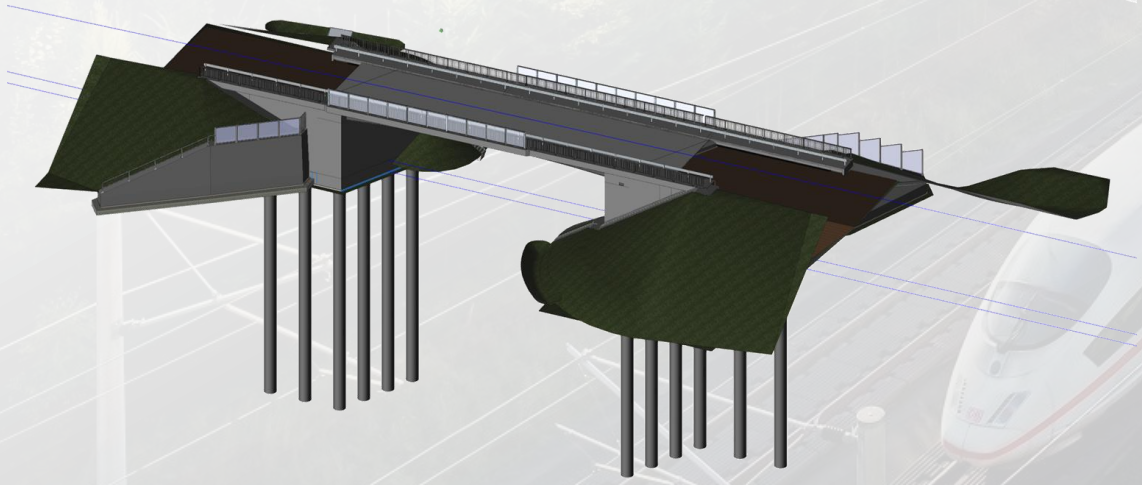
BIM4LCA bei der DB E.C.O. Group

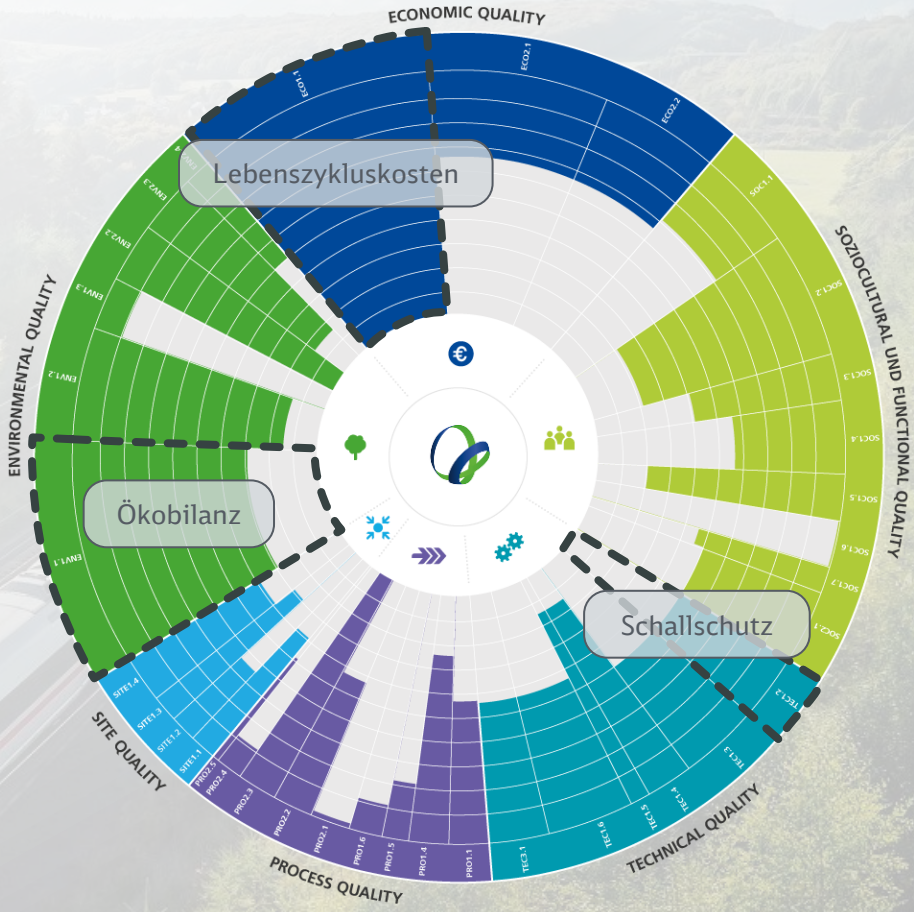
… als Entscheidungsgrundlage

Zielbild: Entscheidungsgrundlage bilden für ganzheitlich nachhaltige Eisenbahninfrastruktur

Voraussetzung: Vergleichbare & quantifizierbare Kriterien, anhand derer Varianten miteinander verglichen werden können.

Chance: BIM- & GIS-Modelle sind die ideale Datengrundlage. Aus ihnen lassen sich die zu ermittelnden Kriterien (teil-)automatisiert bewerten.





Nachhaltigkeitsbewertung am Beispiel einer DGNB-Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden (Quelle: DGNB e.V.)



Foto: Max Lautenschlaeger

M.Sc. Manuel Kretlow
BIM & Sustainability, I.TV-N-P-HMB(B)
DGNB Consultant

DB Engineering & Consulting GmbH
Part of DB E.C.O. Group
Hammerbrookstraße 44, 20097 Hamburg
Mobil +49 1523 7495246
Manuel.Kretlow@db-eco.com

Großflächenpflege in nicht entmilitarisierten Gebieten

SEBU GmbH

mit Sicherheit für die Natur

Historie:

- Im gesamten Bundesgebiet gibt es eine große Anzahl an Flächen die eine militärhistorische Vergangenheit aufweisen.
- Ein Großteil dieser Flächen basiert auf ehemaligen und auch aktiven Truppenübungsplätzen deren Geschichte teils bis zurück ins Kaiserreich datiert.
- Seit der Wende 1990 wurden allein in Deutschland >320.000 ha solcher Flächen stillgelegt und aus der militärischen Nutzung genommen.

Problematik

- In weiten Teilen sind diese Flächen nicht unerheblich mit Kampfmitteln belastet.
- Gefahrenlage bzw. Kontaminationsgrad oftmals unklar, da in vielen Fällen keine Dokumentation über Nutzung vor und während WW2 sowie im Nachgang durch Besatzer geführt wurde.
- Relevante Erkenntnisse können nur durch Sondierung und Begutachtung der beschriebenen Areale erreicht werden.

SEBU Natur GmbH

- Wir sind ein auf Forstflächen- und Offenlandmanagement spezialisiertes Unternehmen.
- Wir betreuen hier in der Hauptsache nicht entmilitarisierte Areale.
- Wir verfügen bereits über eine 5-jährige Erfahrung in diesem gefahrentechnisch und naturschutzfachlich sensiblen Bereich.

Technik

- Rheinmetall Rebo Rack Traktor
- Gepanzerte Kabine nach VPAM 7 bzw. STANAG Level 1
- Verglasung nach STANAG Level 2
- Unterboden-Vollschutz durch 12mm Stahl
- Leistung 259 PS
- 4 Kameras zur präzisen Überwachung des Umfeldes



Technik

Großflächenmulcher

Spearhead 910 Stubblemaster

Arbeitsbreite 9,10m

maximale Leistung und Effizienz



FAE Forstfräse UMM/S/IIP 225

- Anlegen von Brandschneisen
- Sukzessionsbekämpfung im Offenland
- Einsatzspektrum bis BHD 35 cm



STEHR SUG 40-T

- Wegebau und Planiergerät
- Räumbreite 4m
- Hydraulisch knickbares Schild
- Erstellung eines V-Profiles in einer Überfahrt



FAE PT 300 Remote Controlled



©FAE Group

Maximale Geländegängigkeit



©FAE Group

Maximale Robustheit

- Die FAE PT-300 Raupe wurde für den Einsatzzweck des Minenräumens entwickelt.
- Somit verfügt sie über ein maximales Maß an Robustheit.
- Die Technik verfügt über 320 PS Motorleistung, bei einem Bodendruck von lediglich <340gr/qcm.



©FAE Group

Maximale Sicherheit

- Die FAE PT-300 wird je nach Anforderung aus Distanzen von 500-1000m ferngesteuert.
- Ein Doppelt-redundantes Steuerungssystem gewährleistet absolute Einsatzsicherheit.
- Die Steuereinheit befindet sich in einem Allrad-KFZ und stellt somit den idealen, mobilen und sicheren Arbeitsplatz für den Bediener dar.



©FAE Group

RC-Technik Historie

- Wir verfügen bereits seit 5 Jahren über Remote gesteuerte Großtechnik.
- Beim ferngesteuerten Fahren setzt man die Technik (Fahrzeug/Werkzeug) enormen Belastungen aus.
- Insbesondere wenn man sich auf aktiven oder ehemaligen militärischen Arealen bewegt.



Einsatzspektrum

- Die Raupentechnik bietet ein enormes Einsatzspektrum und ist jeglicher Radfahrzeug-Technik im Gelände weit überlegen.
- Ebenfalls besitzt sie nur einen Bruchteil an Bodendruck im Vergleich zu Radfahrzeugen.
- Sie kommt zum Einsatz bei der Sukzessionsbekämpfung im Offenland.
- Des Weiteren beim Anlegen und Instandhalten von Brandschneisen.
- Ebenfalls ist es möglich das Gerät mit einem Planierschild auszustatten, damit ausgerüstet leistet sie Einsätze zur Wiedervernässung oder unterstützt bei Renaturierungsmaßnahmen.



©FAE Group

Einsatzspektrum II

- Ein weiteres Arbeitsfeld stellt die Bearbeitung von Flächen zur Kampfmittelsondierung dar.

- Oftmals verhindert Aufwuchs auf kontaminierten Flächen ein qualifiziertes Sondieren.
- Nach dem Entfernen des Aufwuchses lassen sich die Flächen im Anschluss sondieren und können nach intensiver Begutachtung durch zertifizierte Firmen im Idealfall geräumt werden.



©FAE Group

Herausforderungen

- Eine Pauschalisierung der Arbeitsfelder jeglicher Technik ist nicht möglich.

  Unterschiedliche Belastungsgrade sowie variierende Störkörper in den Flächen (Beton, Stahl, baul. Anlagen, Fahrzeugwracks etc.)
- Geländebeschaffenheit und Bodenarten sowie Gräben Feuchtstellen etc. erschweren das Bearbeiten bzw. erhöhen den Verschleiss exponentiell.
- Ein weiterer Punkt ist die zu schonende Anzahl an Gehölzstrukturen und Solitärbäumen, hier erhöht sich der Anteil an „Leerfahrten“ ebenfalls exponentiell und die Flächenleistung wird verringert.




SPEARHEAD

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!



Wir stehen Ihnen mit Sicherheit gerne zur Seite!



OGF
FOREST INNOVATIONS

Richard Georgi

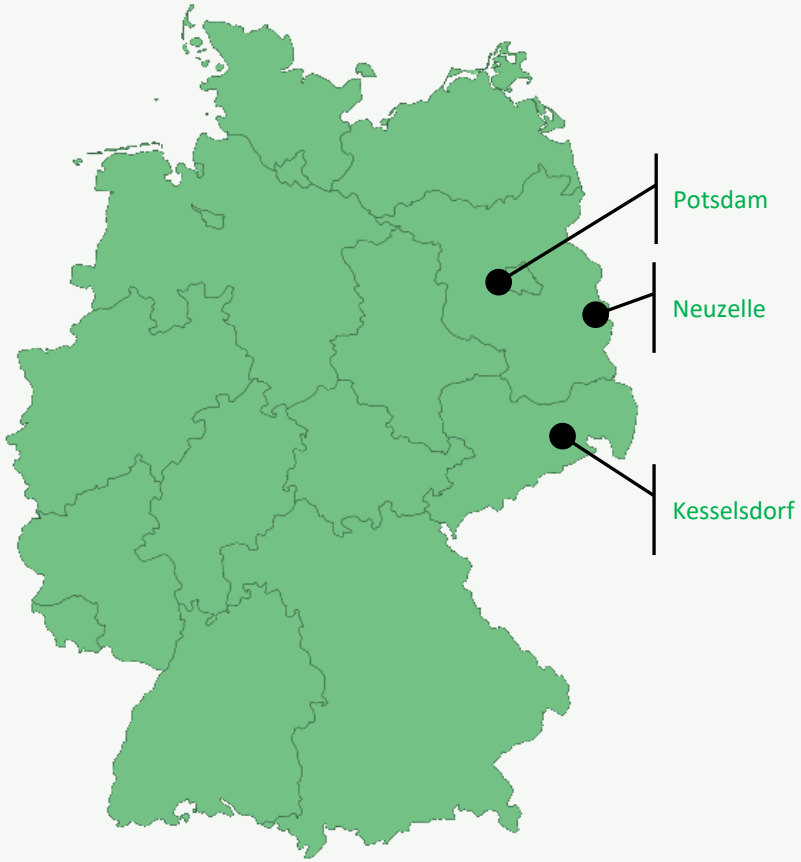
Pilotprojekt Drainagedetektion

FGSV—Expertenworkshop

Online-Workshop, 16./17.05.2023

OGF mbH | seit 1992





Zielsetzung

- Wiedervernässung von Feuchtwiesen im Vogelschutzgebet „Schönbruch“ zur Förderung des Kiebitzes
- Fläche von 11 Hektar in der Nähe von Tübingen
- keine bzw. unzureichende Pläne des Drainagesystems vorhanden
- **Ziel: Detektion der vorhandenen Drainagen bzw. Drainageauslässe zur Zerstörung / Verschließung der Drainagen**



Die Fläche


Universität Tübingen
B 296
Weststadt
Ammer
Tübingen
Universität
Österbergwiese
Österberg
Tübingen West
Ammern
Neckarkanal
Neckar
Neckar-Alb-Bahn
Schloßberg
B 28
Tübingen Hbf
Südstadt
Rappenberghalde
Tübingen-Zentrum
Rottenburg am Neckar
Tübingen
Spitzberg
469 m

Die Technik

- DJI Zenmuse P1: RGB-Vollformat-Kamera zur Erstellung eines hochaufgelösten Digitalen Orthofotos (DOP)
- DJI Zenmuse L1: LiDAR-Scanner zur Erzeugung einer hochaufgelösten, kolorierten 3D-Punktewolke, 3 Rücksignale zu Erfassung von Strukturen auch unterhalb der aufstockenden Vegetation
- DJI Zenmuse H20T: Kombiniertes Kamerasystem bestehend auf Wärmebildkamera, starker RGB-Zoomkamera sowie Laserentfernungsmessgerät



Methodik / erzeugte Produkte

- DJI Zenmuse P1:
  - Erzeugung eines hochaufgelösten Luftbildes mit einer Auflösung kleiner 2 cm pro Pixel zur möglichen optischen Detektion von Drainagen
  - Erzeugung eines hochaufgelösten bildbasierten Digitalen Geländemodells (DGM) zur möglichen Detektion kleiner Unebenheiten auf der Bodenoberfläche im Verlauf der Drainagen
- DJI Zenmuse L1:
  - Erzeugung eines hochaufgelösten DGM zur möglichen Detektion kleiner Unebenheiten auf der Bodenoberfläche im Verlauf der Drainagen
  - Erzeugung eines Baumkronenhöhenmodells (Canopy Height Modell, CHM) als Nebenprodukt der Befliegung
  - Erzeugung einer Einzelbaumerkennung (Single Tree Detection, STD) als Nebenprodukt der Befliegung
- DJI Zenmuse H20T
  - Erzeugung eines Wärmebild-Orthomosaiks zur Detektion von Wärmeunterschieden auf der Fläche bzw. im Bereich der Drainage-Auslässe
  - Manuelle Befliegung der die Fläche umfließenden Gewässer (Ammer, Ammerkanal) in ca. 70 m Höhe und Erstellung von georeferenzierten Fotos manuell detektierter Drainageauslässe bzw. anderer Wärmeunterschiede

Methodik / äußere Bedingungen

- Befliegung am 09.02.2023
- Befliegung mit Wärmebildkamera vor Sonnenaufgang, DOP nach Sonnenaufgang
- Temperaturen ca. – 7 °C, klarer Himmel
- alte abgestorbene Gräser und krautige Pflanzen

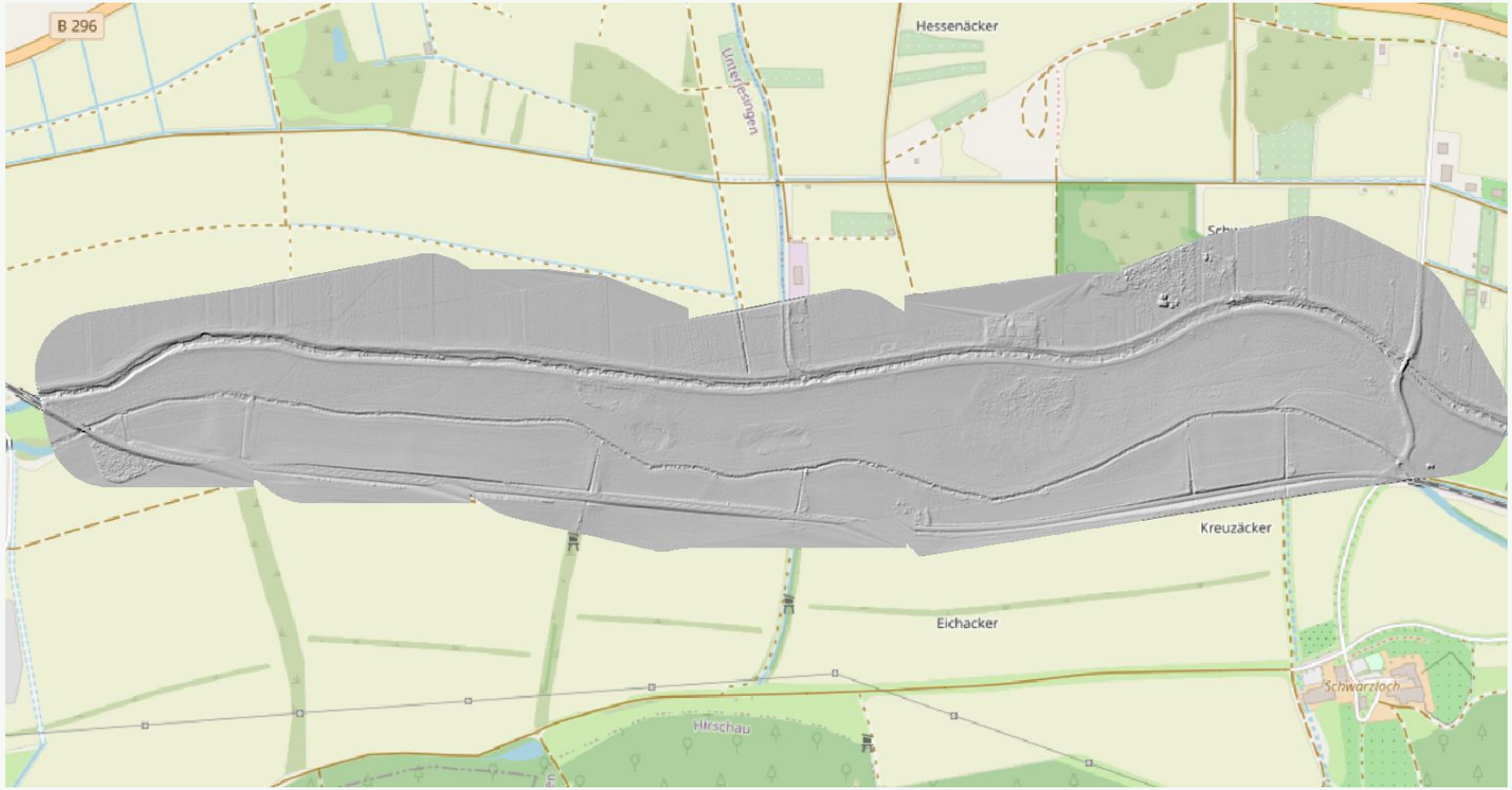




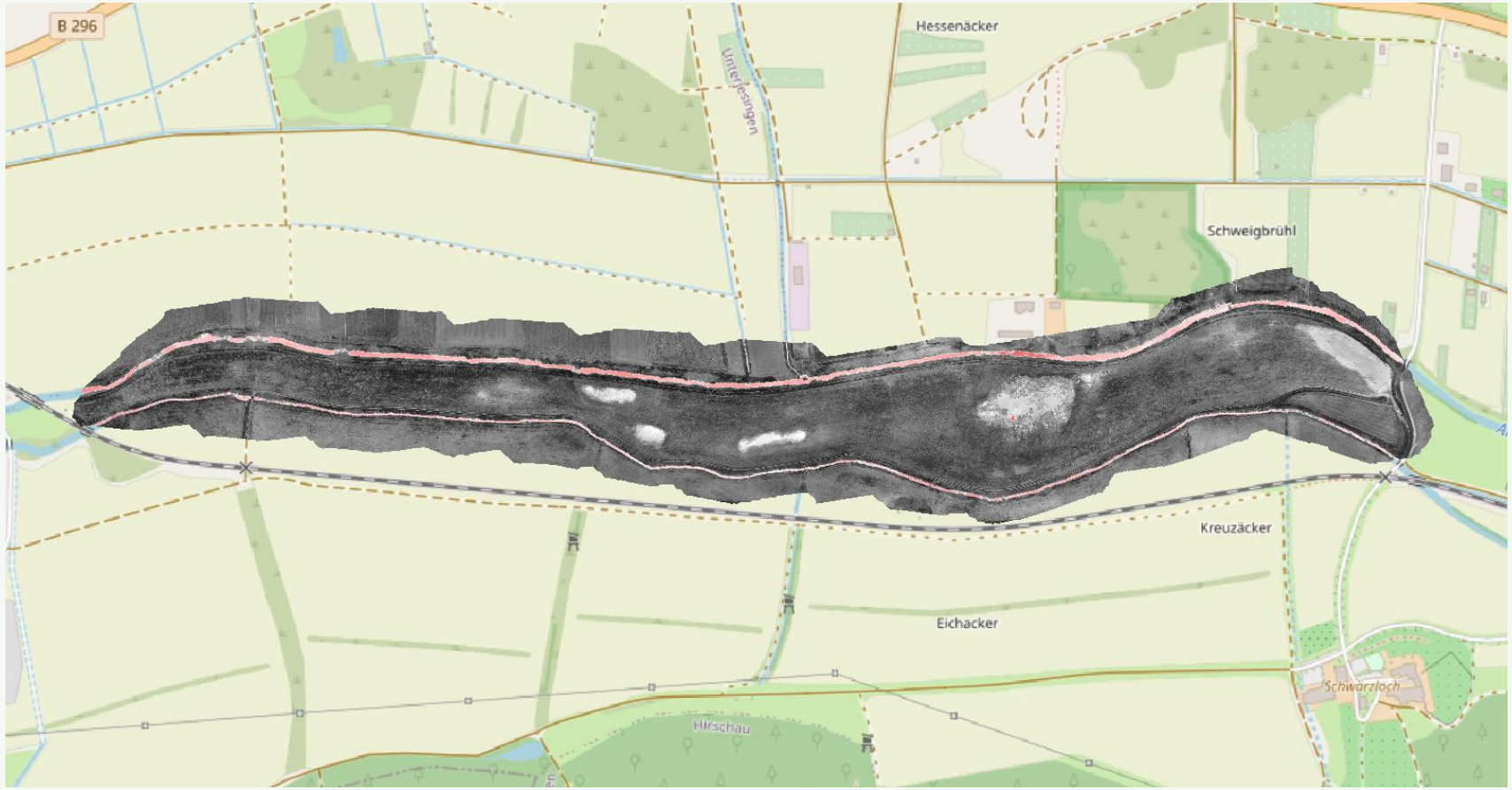
Ergebnisse: Digitales Orthofoto



Ergebnisse: Digitales Geländemodell



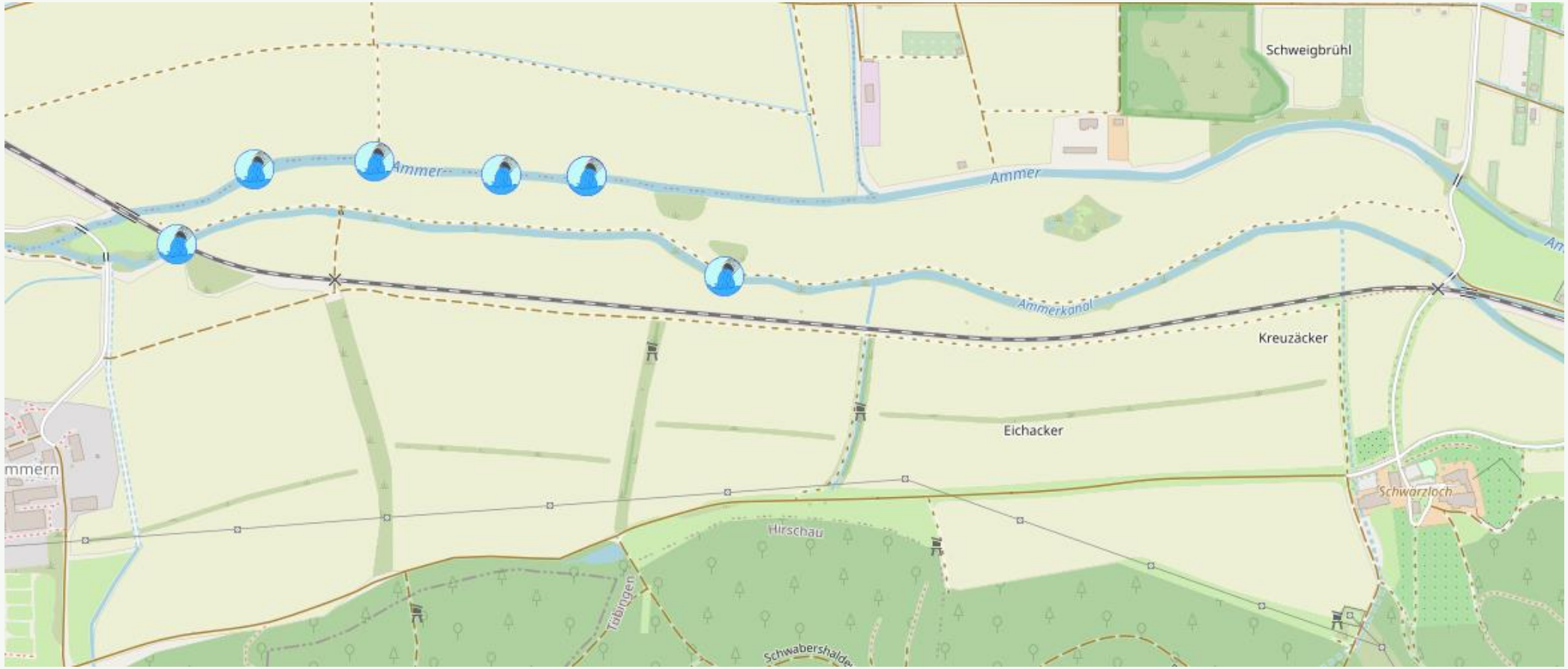
Ergebnisse: Digitales Wärmebild-Orthomosaik



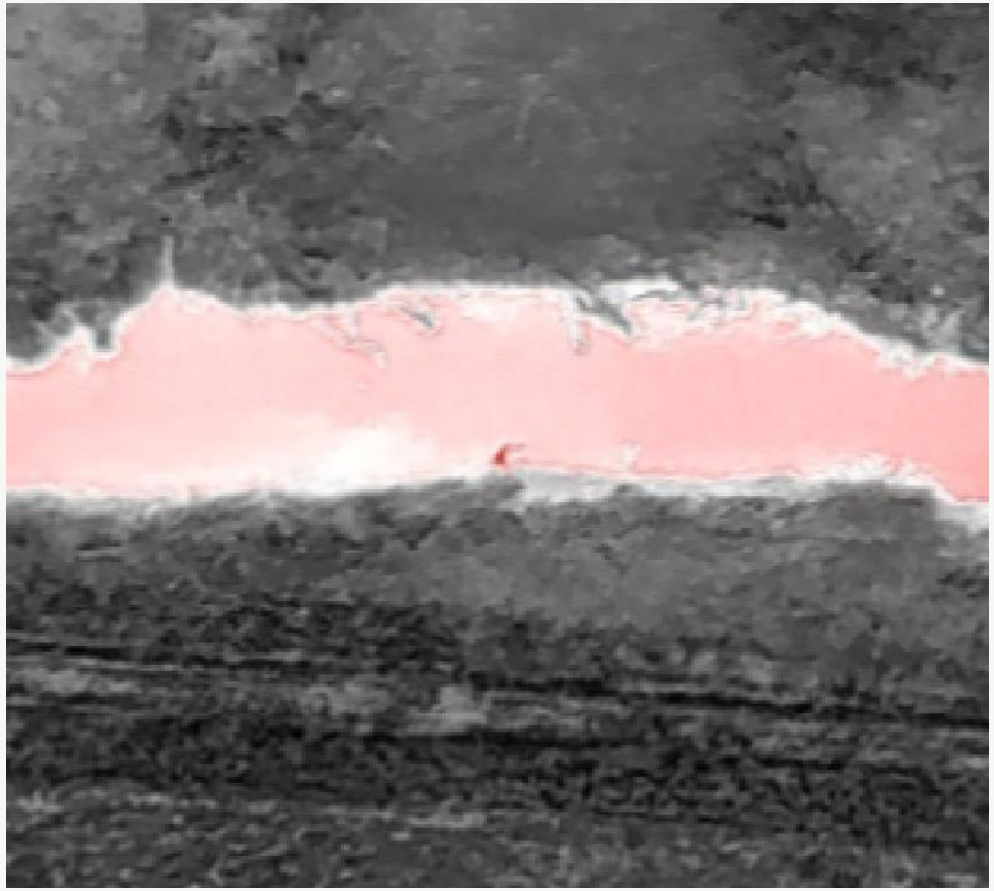
Ergebnisse: Baumkronenhöhenmodell

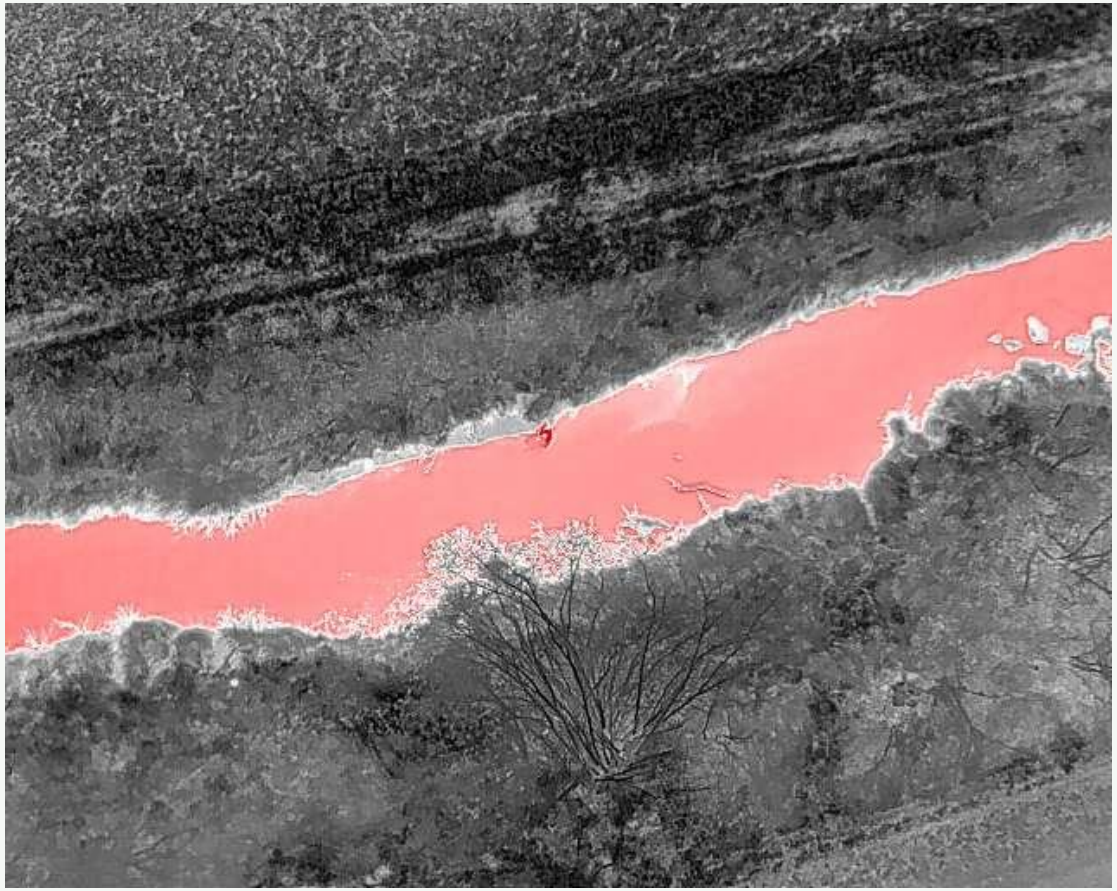


Ergebnisse: manuelle Befliegung und Detektion

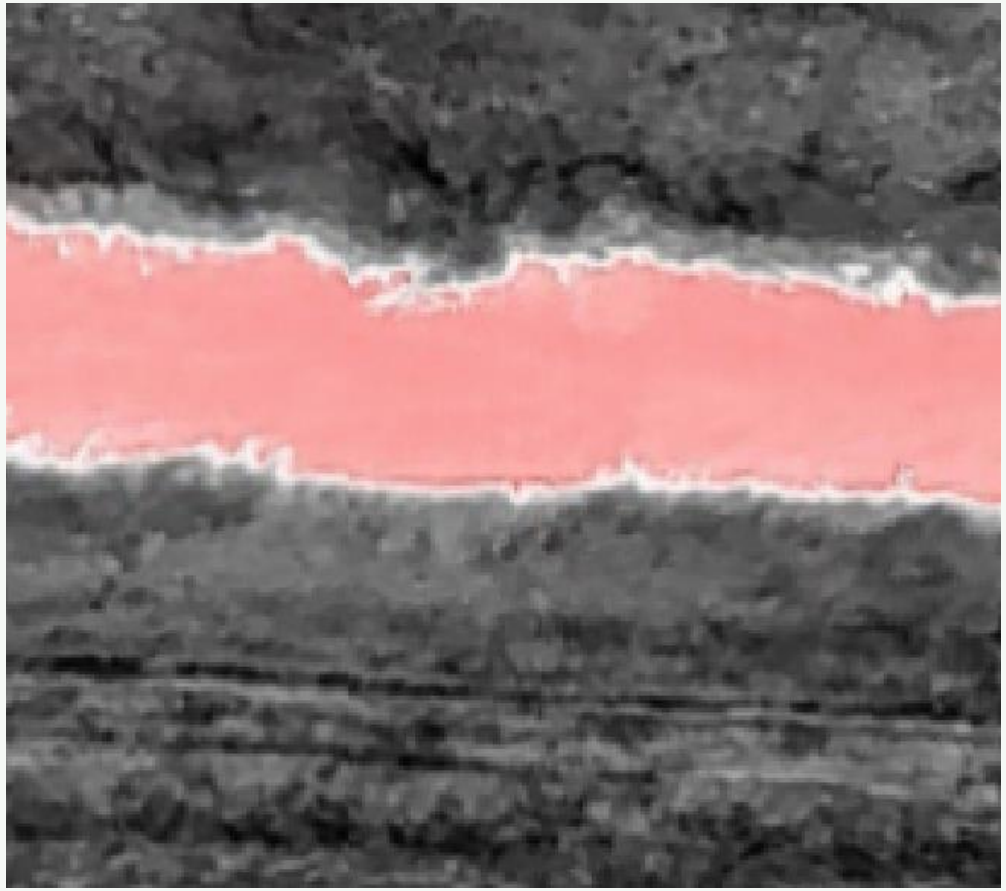


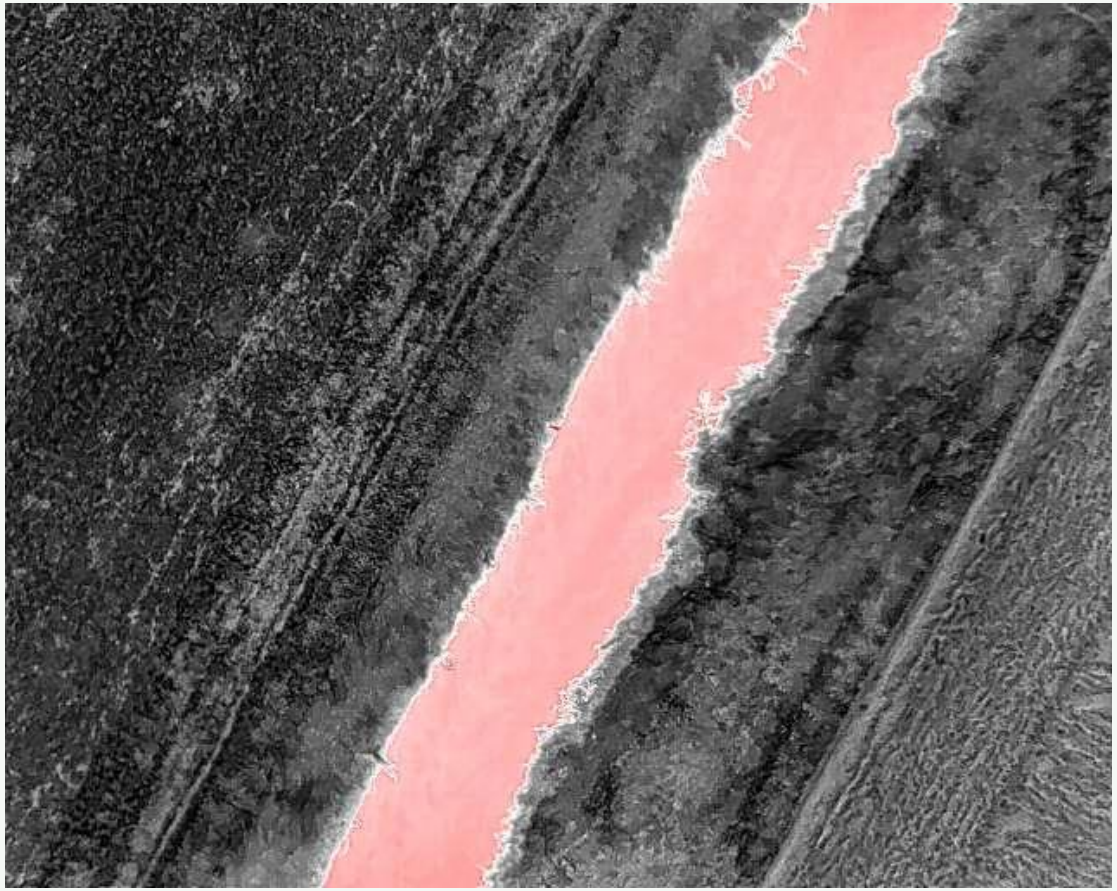
Ergebnisse: Vergleich IR-Mosaik / manuelle Befliegung





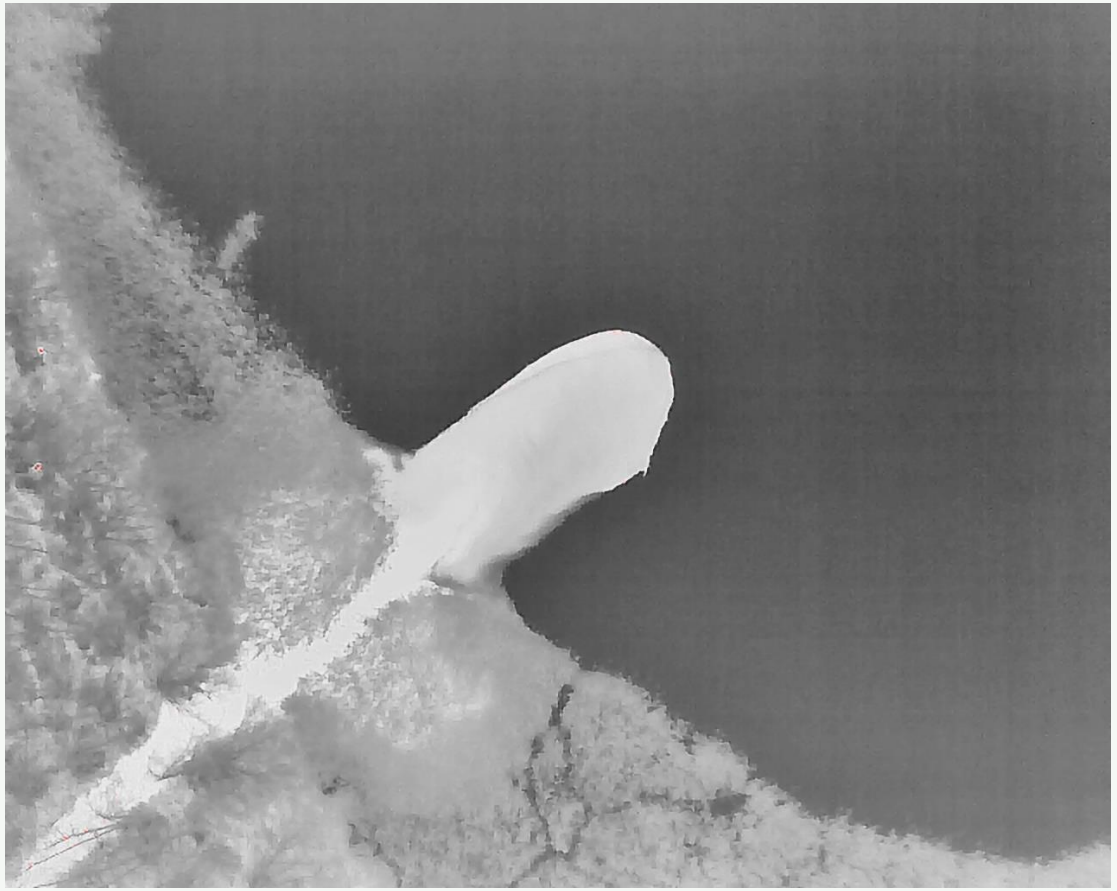
Ergebnisse: Vergleich IR-Mosaik / manuelle Befliegung



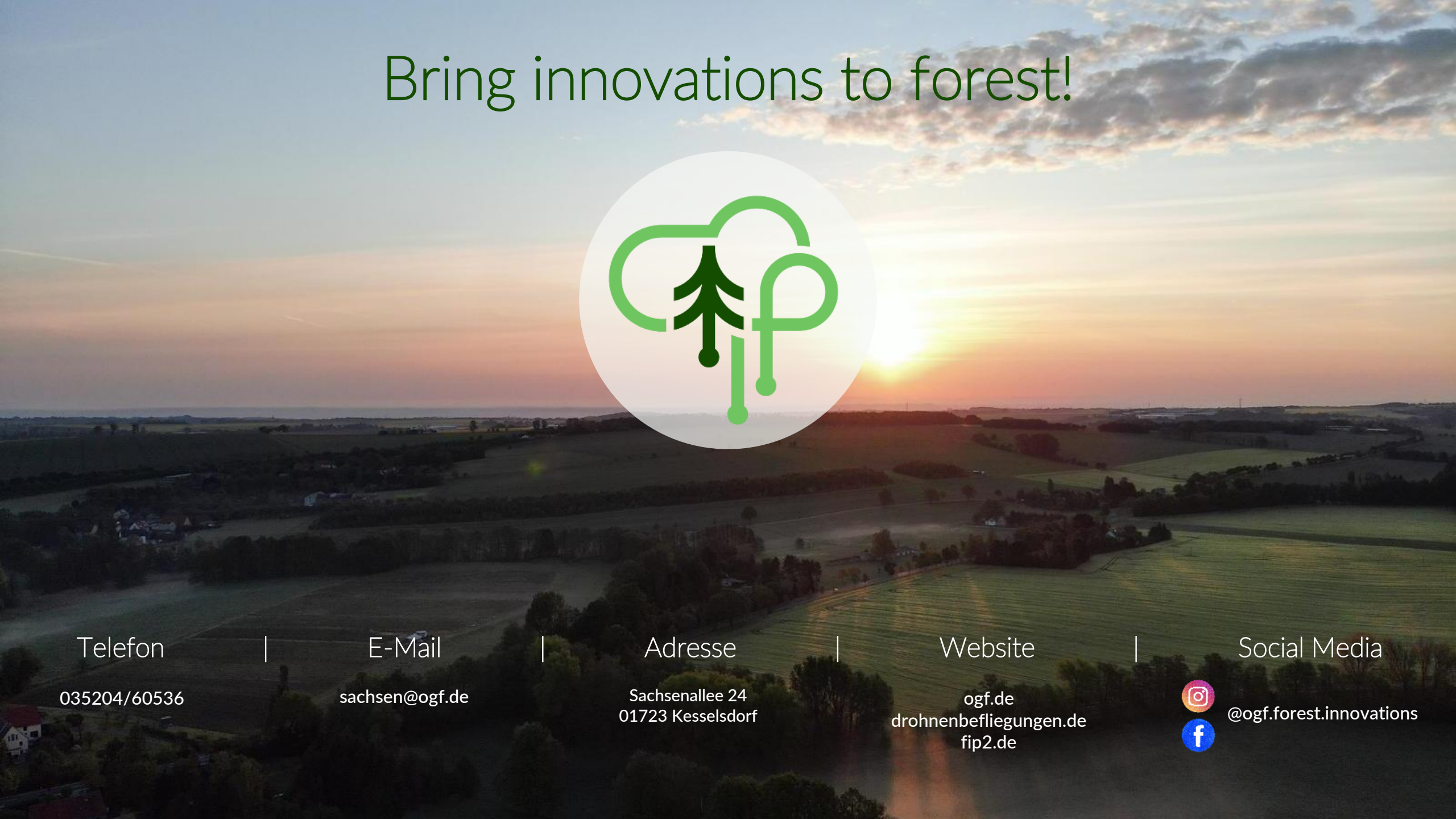


Fazit

- unter den gegebenen Rahmenbedingungen (Fläche, Witterung) konnte der Verlauf der Drainagen nicht detektiert werden
- Das Ziel der Detektion der Auslässe der Drainagen über die Wärmebildkamera war problemlos möglich → Dauer lediglich ca. 10 Minuten für die Fläche von 11 ha
- Übertragbarkeit auf andere Flächen unklar
- Literatur zeigt, dass verschiedene Ansätze erfolgversprechend sein können → Forschungs- und Entwicklungsbedarf zur Festlegung der genauen Rahmenbedingungen und Grenzen



Bring innovations to forest!



Telefon | E-Mail | Adresse | Website | Social Media

035204/60536 | sachsen@ogf.de | Sachsenallee 24
01723 Kesselsdorf | ogf.de
drohnenbefliegungen.de
fip2.de | @ogf.forest.innovations

aratall

LandPlan OS
Landschaftsplanung

GIS-gestützte Echtzeit Visualisierung und Kommunikation

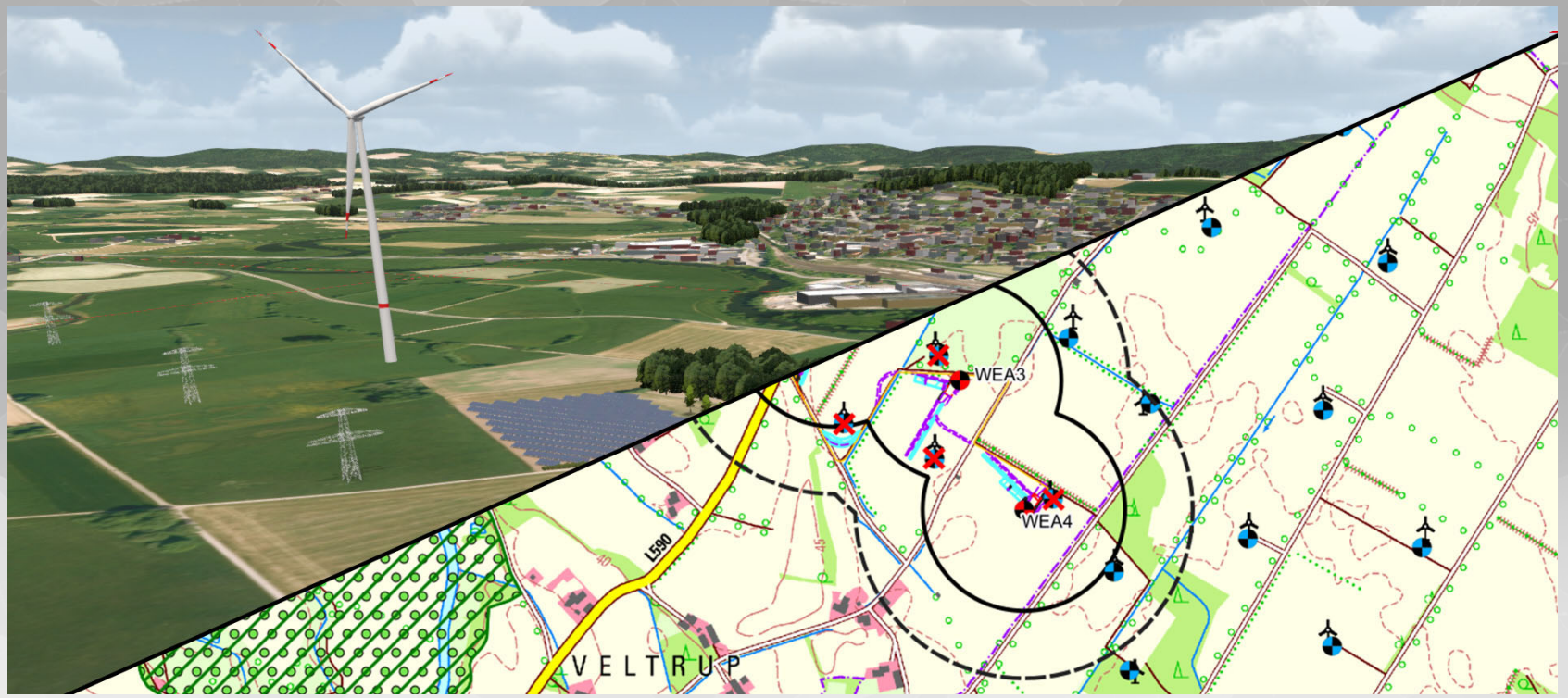
Räumliche Fragestellungen

- Erhebliches, emotionales Potential
- „Fake News“
- Jeder stellt sich was eigenes vor
- 2D Pläne häufig wenig hilfreich



Die Passage

- „Nicht über Pläne reden, sondern sich **im** Plan treffen!“



Die Passage – Treffen im Plan

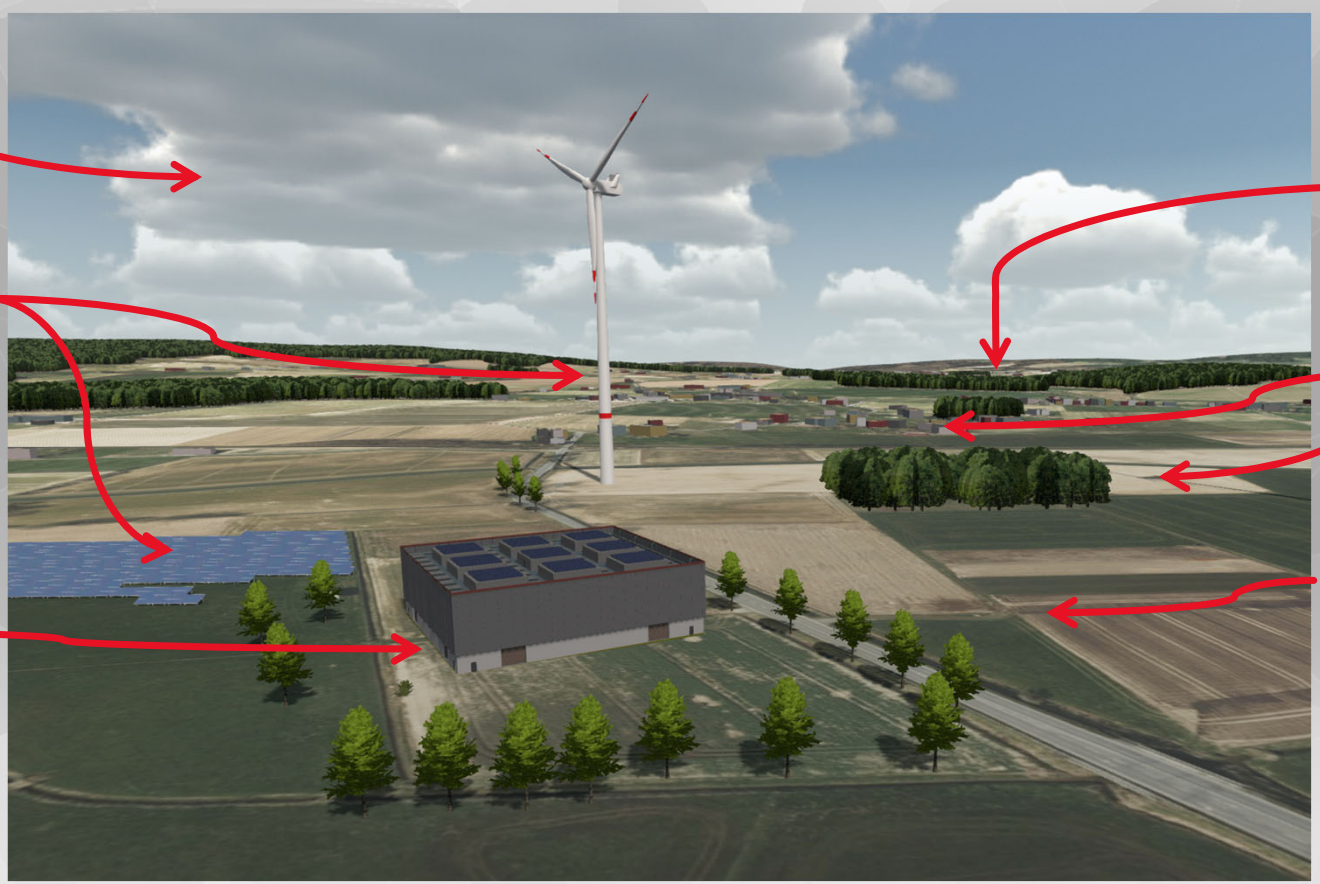
- „Nicht über Pläne reden, sondern sich **im** Plan treffen!“



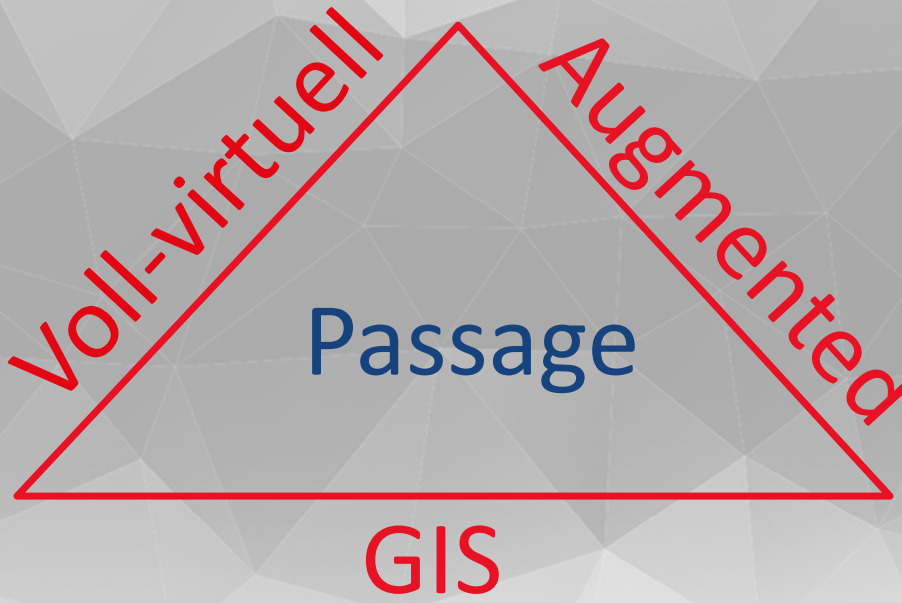
Die Passage - Komponenten

LandPlan OS
Landschaftsplanung

aratall



Die Passage – Sichtweisen



Die Passage – Voll-virtuell

LandPlan OS
Landschaftsplanung

aratall



Die Passage - Sichtweisen



Die Passage - Augmented



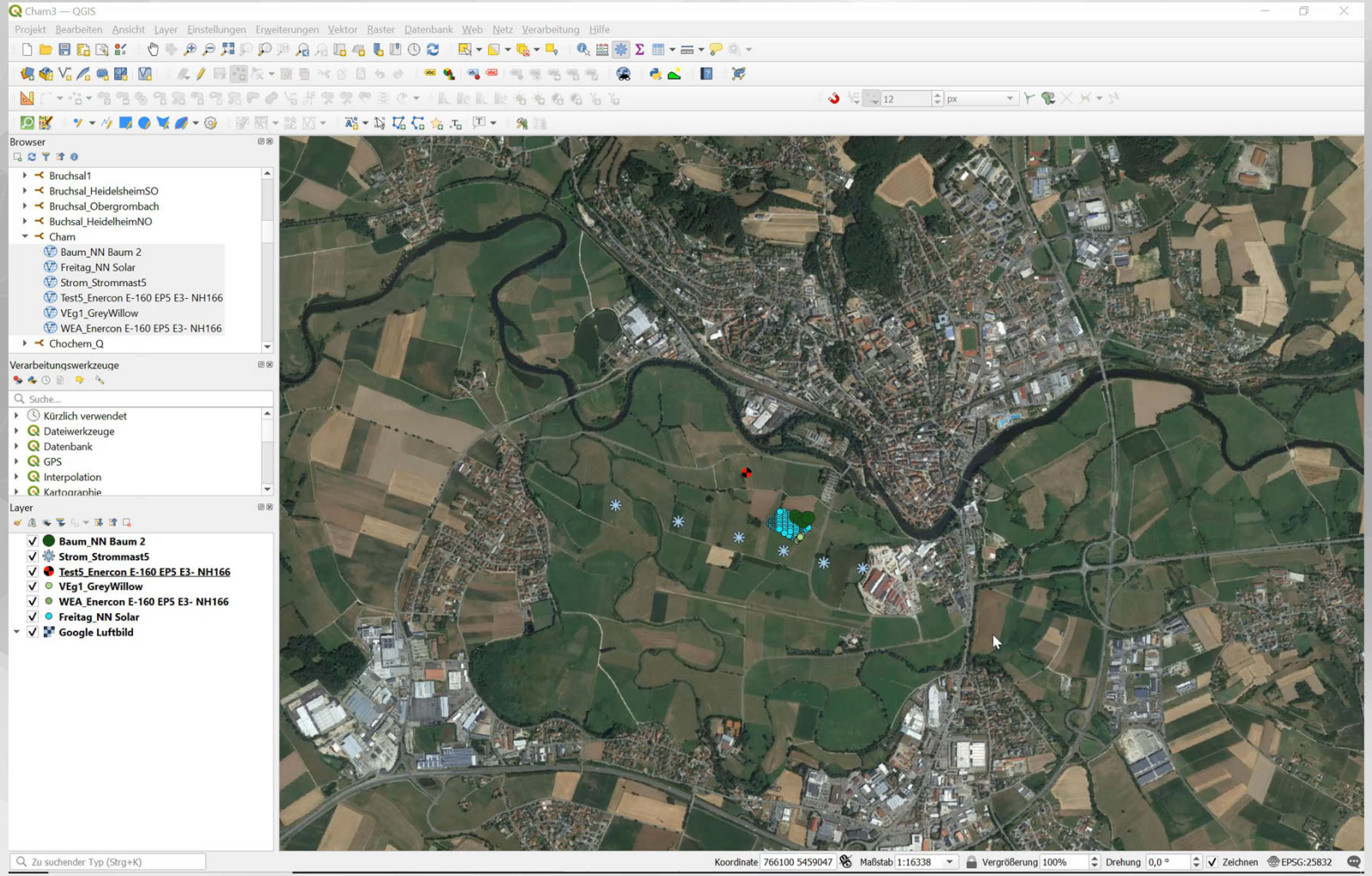
Die Passage -Sichtweisen



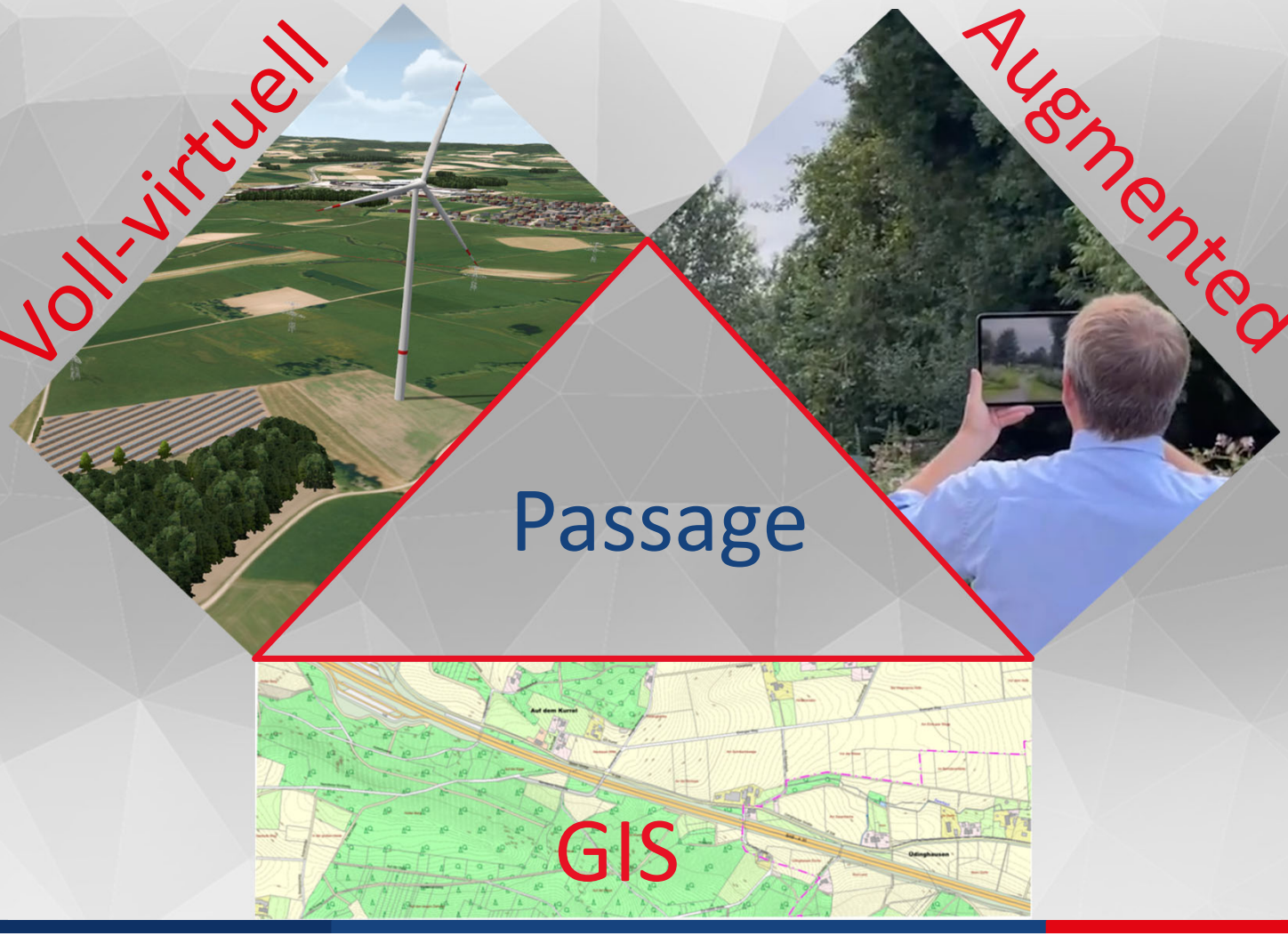
Die Passage - GIS

LandPlan OS
Landschaftsplanung

aratall



Die Passage - Sichtweisen



LandPlan OS
Landschaftsplanung

aratall

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner

Stefan W. Kauling
LandPlan OS GmbH/aratall GmbH

Telefon: +49 541 42929
Mobile: +49 152 242 868 10
Email: stefan.kauling@landplan-os.de

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Ak 2.9.10

Ökologische Prozesse im Landscape Information Modelling (LIM)

Expertenworkshop „vorhandene Prozessmodelle zur Verwendung im Landscape Information Modelling (LIM)“

16,17-05-2023, Online-Webinar

FAZIT

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

7. Planung interdisziplinärer Expertenworkshops (Zeitpunkt, Ort, Inhalte, Fachbereiche). Hierzu wird folgendes Konzept zur Diskussion gestellt:

   Anfang 2023 **Workshop I**: Vorstellung vorhandener Prozessmodelle in der Umweltplanung / Übernahmemöglichkeiten in BIM-/LIM-Modelle des Straßenbaus AK

   Ende 2023 **Workshop II:** Neue Ansätze für die Entwicklung vom BIM-/LIM-Modellen für die Straßenplanung

   Mitte 2024 **Workshop III:** Rechtliche und Genehmigungsfragen von BIM-/LIM-Modellen / Verwendung in UVP-Berichten / FFH-Verträglichkeitsprüfungen / ASB / LBP

Ausblick auf Workshop II

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Insektenbestimmung mit KI anhand des Flügelschlags

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Ak 2.9.10 Workshop II

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Resümee Workshop I
mit Hinweisen für Planungsinstrumente / Regelwerk
(Workshop III)

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Allgemeine Schlussfolgerungen aus den Workshopbeiträgen

- BIM – im Straßenbau und Brückenbau weit entwickelt
- Ökologische Prozesse laufen räumlich und zeitlich in der Landschaft ab
  >> noch unzureichend in der Umweltplanung berücksichtigt

  Workshop liefert wichtige Impulse zur Methodik und Technologie zur Einbindung in LIM-Modelle

  wichtig: interdisziplinärer Transfer zwischen den Fachbereichen / Anwendungsgebieten

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Allgemeine Schlussfolgerungen aus den Workshopbeiträgen

- Digitale Erfassungstools – direkte Einspeisung von Landschaftsdaten in die BIM / LIM-Modelle

- KI-Einsatz bei der Auswertung / zahlreiche Anwendungsfelder zeichnen sich ab

Planungsprozesse – Block A
Alleeentwicklung in Ortslagen
(BAREIß)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- LIM-Tool 3D/4D-Alleenentwicklung mit Darstellung jahreszeitlicher Entwicklung und Alleenwachstum
- Planungsanwendung / Planungsinstrument

  Bürgerinformation, Öffentlichkeitsarbeit,

  angewandtes Forschungs-Projekt: **Alleeentwicklung in ODs**

  Planungshandbuch Alleen

Planungsprozesse – Block A
Straßenplanung in Waldgebieten
(KRAULEIDIS / EHLERS)

- Laserscanning Waldgebiet mit Drohne
- automatisiertes Baumkataster
- exakte Kartierung Habitate / baumgenaue Verortung
- LIM-Planung

  (Auswahl von Subvarianten, Vegetationsmanagement, Kollisionsschutzplanung, Habitatkontrolle vor Baubeginn)

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Planungsprozesse – Block B
Wildtiererfassung mit Wärmbildtechnik (GEORGI)

- <u>Planungsanwendung / Input für Regelwerk</u>

  Erfassung Horstbesatz von Greifvögeln

  Vernetzungsgutachten, Querungsbauwerke gem. MAQ

  Planung von Wildschutzzäunen – Methode für die **Novelle der**

  WildschutzzaunRL

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Planungsprozesse – Block B
digit. Auswertungsmethoden Avifauna (FÖRTH)

- Planungsanwendung / Planungsinstrument

  Auswertungstool Vögel und Straßenverkehr (GARNIEL & MIERWALD)

  UVS - Variantenvergleich / Linienfindung

  LBP – Ermittlung Kompensationsbedarf

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Managementprozesse – Block A / C
Bauüberwachung mit Drohnen
(KRAULEIDIS, HILDEBRAND)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke

  Beweissicherung / Massen-, Kostenbilanzen, automatisierte Abrechnung

  BBB nach DIN 19639

  UBB – Umweltbaubegleitung (FGSV Ak 2.9.8)

Managementprozesse – Block A / C
Biotop-/Pflanzenerkennung mit KI
(LÜTTMANN / OSAREK / JABLOTSCHKIN / WREE)

- <u>Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke</u>

  Biotopkartierung / strategische Kompensationsflächenplanung

  Funktionskontrolle LPM / Anpassung **ELA (?)**, Erfolgskontrolle Moorrenaturierung – Monitoring / Zustandskontrollen (Aufgabe der PF-Behörden, überwiegend mit JuristInnen besetzt – Schnittstelle umweltplanerisches Know how wichtig

  Novellierung Merkblatt Grünpflege

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Managementprozesse – Block A / C
Sedimentmanagment in RÜB
(MAURO)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- <u>Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke</u>

  Gewässerschutz / Datenbank / Unterhaltung von Entwässerungssystemen

  ökologisches Wassermanagement

  Entschlammung: Massen- / Kostenkalkulation

  REWS / H KWES

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Immissionsschutz - Block D
Prognosemodelle Schall-/Schadstoffe
(HÖHLE, GNÄDINGER, JÄNICH)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- <u>Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke</u>

  Schall- und Schadstoffprognosemodelle 3D/4D vorhanden, mit gewissen Weiterentwicklungen rel. problemlos in BIM / LIM übertragbar

  Drohnenflugmodell / Spitzenschall
  synergistische Lärmbetrachtung mit Straßenlärm
  Versch. Verkehrsträger Straße, Schiene, Industrie, v.a. bei Werten im gesundheitserheblichen Bereich

Immissionsschutz - Block D
Mikroplastikbelastung
(GEHRE, SOMMER)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- <u>Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke</u>

  Straßenwesen größter Verursacher

  Prognosemodelle Luft- / Wasserpfad
  Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
  - rauhe Straßenoberflächen, größere Reduktion Reifenabrieb
    Kombination mit lärmarmem offenporigen Asphalt (OPA)

  Expertenworkshop III. Quartal zu Mikroplastik im Straßenwesen
  FGSV-Regelwerk / Hinweispapiere?

Stadtplanung / Visualisierung - Block E
Schnittstelle zur innerörtlichen Straßenplanung
(BÜTER, LANDWEHR, LEHNER)

- Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke

  Klimamodelle, Stadtplanung mit BIM (Einpassung von BIM-Straßenbauprojekten)

  Planung von Ortsdurchfahrten / Visualisierungen / Bürgerbeteiligung

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

Georisiken - Block F
(JANSEN)

- Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke

  Georisken – naturräumliche Unterschiede
  (Digitale Eingabegeräte in der Einführung / Erprobung)

Dipl.-Geogr. Dr. agr. Sven Reiter
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

LIM in Fachplanungen - Block F

Schnittstelle zum Straßenbau

(HENDRICKX, KRETLOW, GEORGI, BUHL)

Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen e. V.

- <u>Planungsanwendung / Planungsinstrumente / Input Regelwerke</u>

  Flutungsmodelle für Wiedervernässungsmaßnahmen / Moorrenaturierung / Wiederherstellung von Gewässern (verlorene Seen)

  Klimamodelle / Lebenszyklusanalysen – **FGSV Hinweispapier Fachbeitrag Klimaschutz**

  Flächenpflege von Kompensationsmaßnahmen in Militärbereichen (Bundesliegenschaften prioritär vom Straßenbau zu nutzen

  Suche von Drainageanlagen im Straßenbau

Danke für die Aufmerksamkeit!

noch Energie für eine Schlussdiskussion?