STECKBRIEF

BIM-Nachhaltigkeits-Usecase Fachmodell Georadar

1.1 Zuordnung des Uscases zu den Projekt- bzw. Lebenszyklusphasen

Leistungsphase gem. HOAI									
Bedarf	Planen						Bauen		Betreiben
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
x	x	(x)						x	

1.2 Definition

Das Fachmodell Georadar beruht auf Messungen, die im Gleis oder neben dem Gleis mit dem geophysikalischen Verfahren Georadar durchgeführt werden. Es dient zur **Erkundung des Baugrunds** und zur **Lokalisierung von unterirdischen Bauwerken/Strukturen** wie z. B. Schichten, Hohlräumen, Leitungen, Bauwerkskörpern und zukünftig Kampfmitteln). Die modellbasierte Abbildung der Messergebnisse ermöglicht eine einheitliche, nachvollziehbare und digital verfügbare Bestandsdokumentation, mit der Risiken **wie Fehlannahmen und Kollisionen im Untergrund frühzeitig erkannt** und **reduziert** werden können.

1.3 Nutzen und Ziele

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Durchgängig digital** und nachvollziehbare **Bestandsdokumentation des Baugrunds**
- Verbindliche flächendeckende Aussage über den Untergrund (z. B. Planumsschutzschicht, Schotter) und darin befindliche **nicht sichtbare Bauteile** (z. B. Leitungen, OK Brücke bzw. Brückenschutzschicht, usw.)
- Möglichkeit zur **Validierung und Ergänzung** von Vermessungsergebnissen (Vermessungsmodell und Bestandmodell) und Baugrundgutachten (Baugrundmodelle)

Allgemeine Ziele

- Georadar-Daten können im gesamten Lebenszyklus als BIM-Modell genutzt und weiterverarbeitet werden
- Erhöhung der Planungsqualität inkl. sicherer Planungsentscheidungen
- Reduzierung von Risiken wie Kollisionen und Fehlannahmen

1.4 Umsetzung

Kurzbeschreibung der Arbeitsschritte

1. Konkretisierung und Definition, wo eine Georadar-Aufnahme in dem Projekt erfolgen soll. Dies kann ausschließlich eine Georadar-Befahrung im Gleis beinhalten oder durch

zusätzliche Aufnahmen, außerhalb des Gleiskörpers mittels mobilen und Handmessgeräten für z. B. Baustelleneinrichtungsflächen, zukünftige Baustraßen, o.Ä., ergänzt werden.

2. Beauftragung einer Georadar-Untersuchung inkl. BIM. Es sind zwingend die Anforderungen gem. AIA zu beachten und der Beauftragung beizulegen. Für die Beauftragung steht ein Rahmenvertrag, als auch die Möglichkeit der Ausschreibung zur Verfügung.
3. Inputdaten gem. Kapitel 1.6 werden dem AN auf der CDE bereitgestellt.
4. Auswertung und Analyse der Georadar-Ergebnisse durch den AN, Überführung der Ergebnisse in modelfähige Daten und Zusammenführung in das Fachmodell Georadar gem. AIA
    a. als Zwischenschritt ist die Überführung der Messdaten in ein GeoJSON/Excel denkbar, allerdings nicht zwingend notwendig
    b. das GeoJSON bildet die Basis, um die georeferenzierten Flächen und Geoinformationen in BIM-fähige Daten zu überführen (z. B. Objekt Georadarfundstelle). Neben dem Objekt Georadarfundstelle sind auch die Fundarten/Kategorien als Objekte in Form von Volumenkörpern, Flächen oder 3D-Polygonzüge darzustellen (siehe Projekt/Praxisbeispiele unter 1.7). Die Objekte sind durch den AN möglichst IT-gestützt zu erzeugen.

       Bauwerk, Altfundamente = Darstellung in Form einer Fläche

       Baugrundschicht = Darstellung in Form einer Fläche

       Kampfmittel = Darstellung in Form einer Fläche

       Leitung = Darstellung mittels 3D-Polygonzug

       Mulde/Schlammstelle= Darstellung in Form einer Fläche

5. Koordination des Fachmodells Georadar (AN Georadar) und Integration in das Koordinationsmodell (durch den BIM-Gesamtkoordinator)
6. Ableitung und Erstellung weiterer Beauftragungen und Fachmodelle (z.B. Kampfmittel)

Das Fachmodell Georadar kann bereits in der Grundlagenermittlung beauftragt und erstellt werden, um u.a. die Sondierungspunkte für das Baugrundgutachten und das Baugrundmodell zu bestimmen. Auf Basis der Ergebnisse des Georadar-Modells, kann der Fachexperte Georadar koordinatengenaue Empfehlungen aussprechen, um Sondierungspunkte festzulegen. Eine solche Empfehlung wirkt sich sowohl zeit- als auch kostenoptimierend auf das Bauprojekt aus.

Das Fachmodell Georadar kann als zusätzliche Leistung, das Baugrundmodell sowie das Leitungs- und Spartenmodell ergänzen und zum Zweck der Validierung genutzt werden. So können z. B. fehlenden Leitungen aus der Leitungsabfrage (Lph1) durch die Georadaruntersuchungen lagegenau in der Bestandserfassung und Bestandsmodellierung ergänzt werden.

In beiden Fällen, ermöglicht das Fachmodell Georadar eine verbindliche flächendeckende Aussage über den Untergrund (wie z. B. Planumsschutzschicht PSS, Schotter). In Abhängigkeit der beauftragten Messtiefe sind auch die Ergebnisse der tiefer liegenden Schichtenverläufe verbindlich darstellbar.

Stufe 1: Oberflächennahe Modellierung (z. B. bis PSS)

Stufe 2: Modellierung tiefliegender Strukturen (z. B. 3-5 m oder 5-10 m unter UK PSS)

Das detaillierte Vorgehen und der konkrete Einsatz ist projektspezifisch festzulegen.

Das 3D-Objekt der Georadarfundstelle (siehe Abschnitt 1.7) wird über die Bauteilbibliothek der DB InfraGO AG, GB Fahrweg bereitgestellt und kann vom AN genutzt werden.

Neben den Mindestanforderungen im SOM steht es dem AN frei, weitere Attribute in das Fachmodell Georadar einzupflegen, wie z. B. das Datum der Georadaraufnahme.

Neben den Ergebnissen in Form von Bericht und Fachmodell Georadar, ist die Ableitung von 2D-Pläne für z.B. ALV nach wie vor essenziell und dringend zu empfehlen.

1.5 Implementierungsvoraussetzungen

Rahmenbedingungen, die seitens AG und AN erfüllt sein müssen

AG

- Beauftragung der Georadarleistungen inkl. BIM

AN

- CDE-Zugang
- Software zur Analyse der Messdaten und Erstellung BIM-konformer Daten für das Fachmodell Georadar
- Wissen zur Koordination des Fachmodells Georadar mit anderen Gewerken, sowie Aufbereitung und Ergänzung der gewerkespezifischen Teil- und Fachmodelle (z.B. Leitungen Dritter)

1.6 Input und Output

Input/ Eingangsdaten

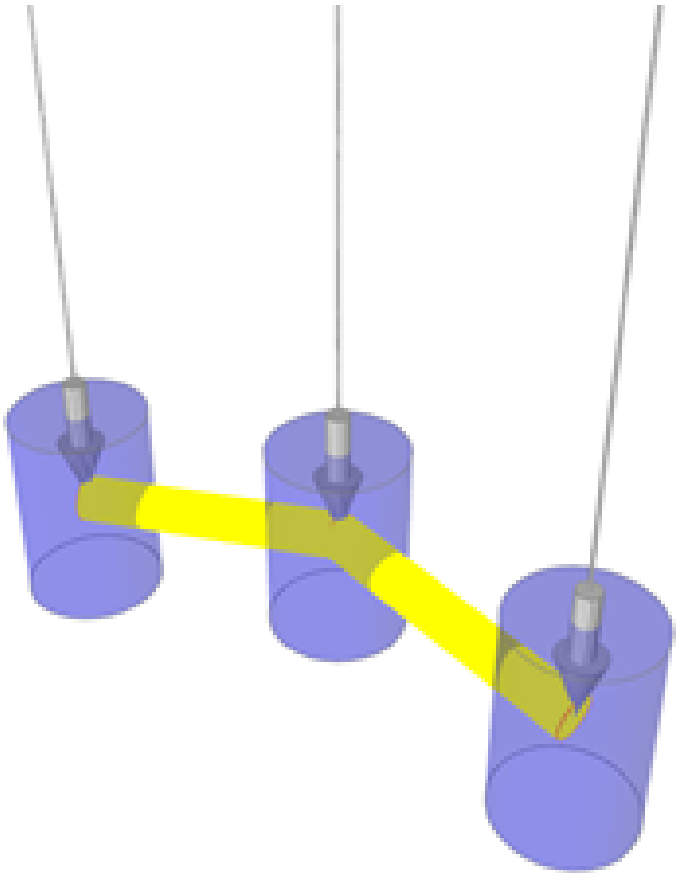
- Festgelegtes Bezugssystem gem. AIA
- IVL-Pläne
- Trassendaten (inkl. Zuordnung Streckenkilometrierung zu GPS-Koordinaten)
- Projektbasispunkt, gem. BAP
- Vorhandene BIM-Modelle, insbesondere DGM
- Geeignete Modellzuschnitte gem. AIA

Output/ Lieferobjekte

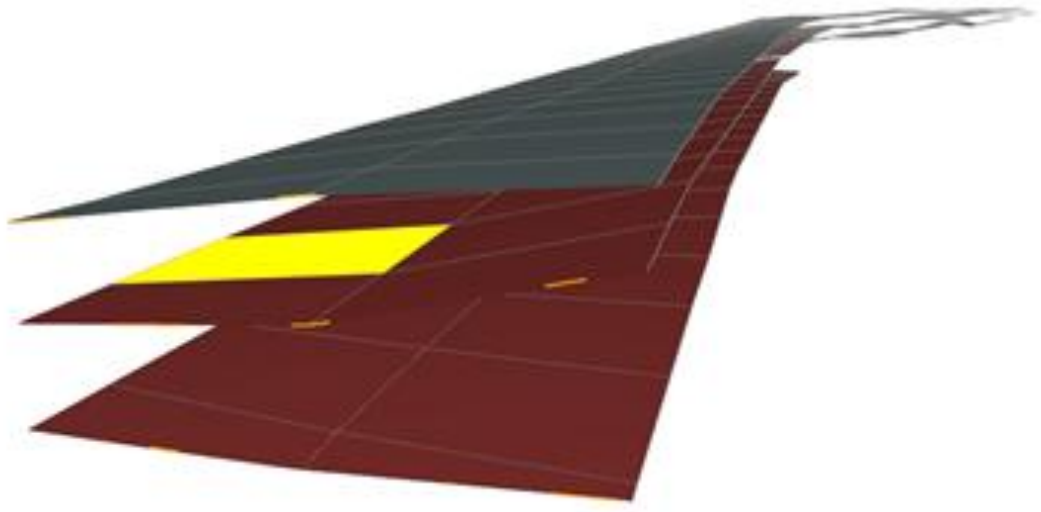
- Georadar-Bericht
- Ggf. Radargramme (projektspezifisch festzulegen)
- Kategorisiertes BIM-Modell > Fachmodell Georadar
- Ergebnispräsentation

1.7 Projekt-/Praxisbeispiele

Objekt Georadarfundstelle, zur modellbasierten Darstellung inkl. Attribuierung

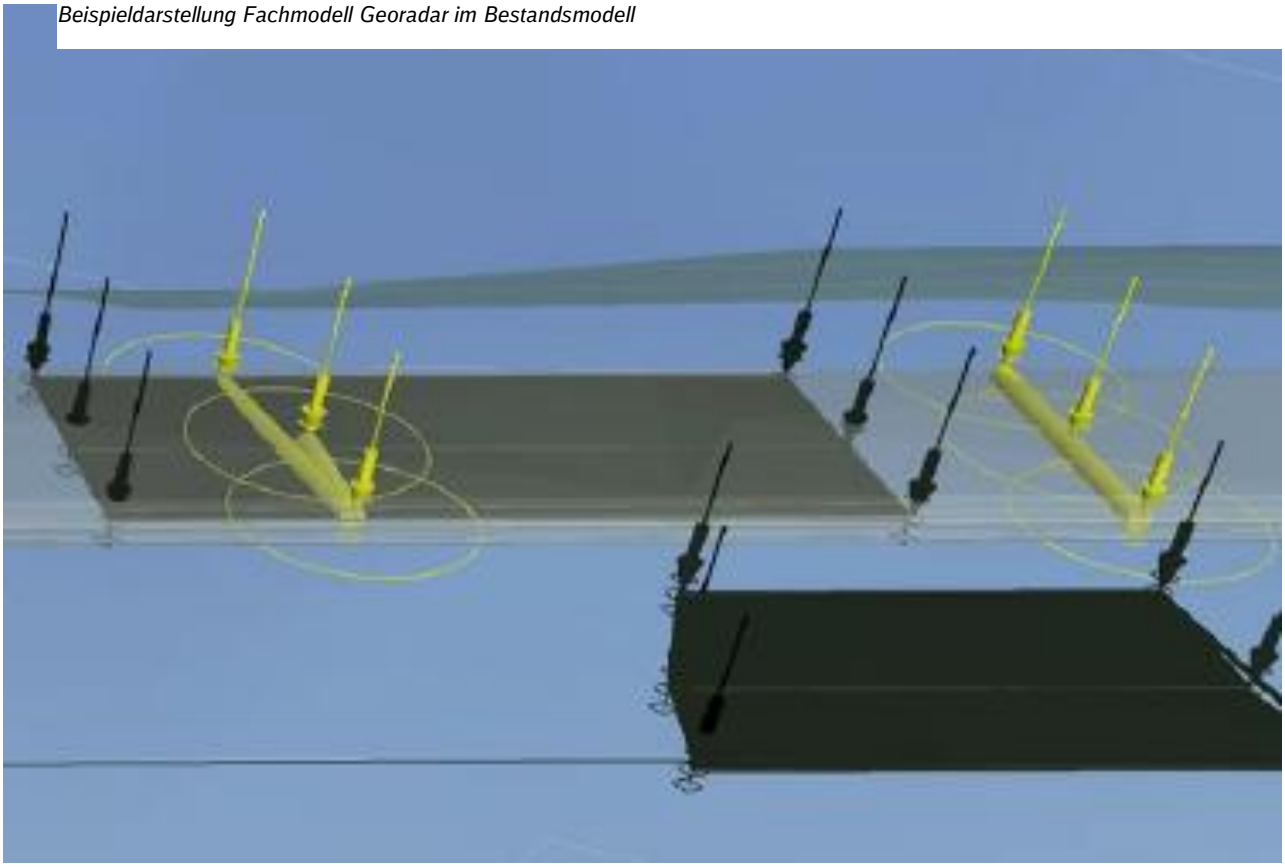


Beispieldarstellung einer detektierten Leitung, inkl. Objekte Georadarfundstelle und nachmodellierter Leitungskörper (gelb)

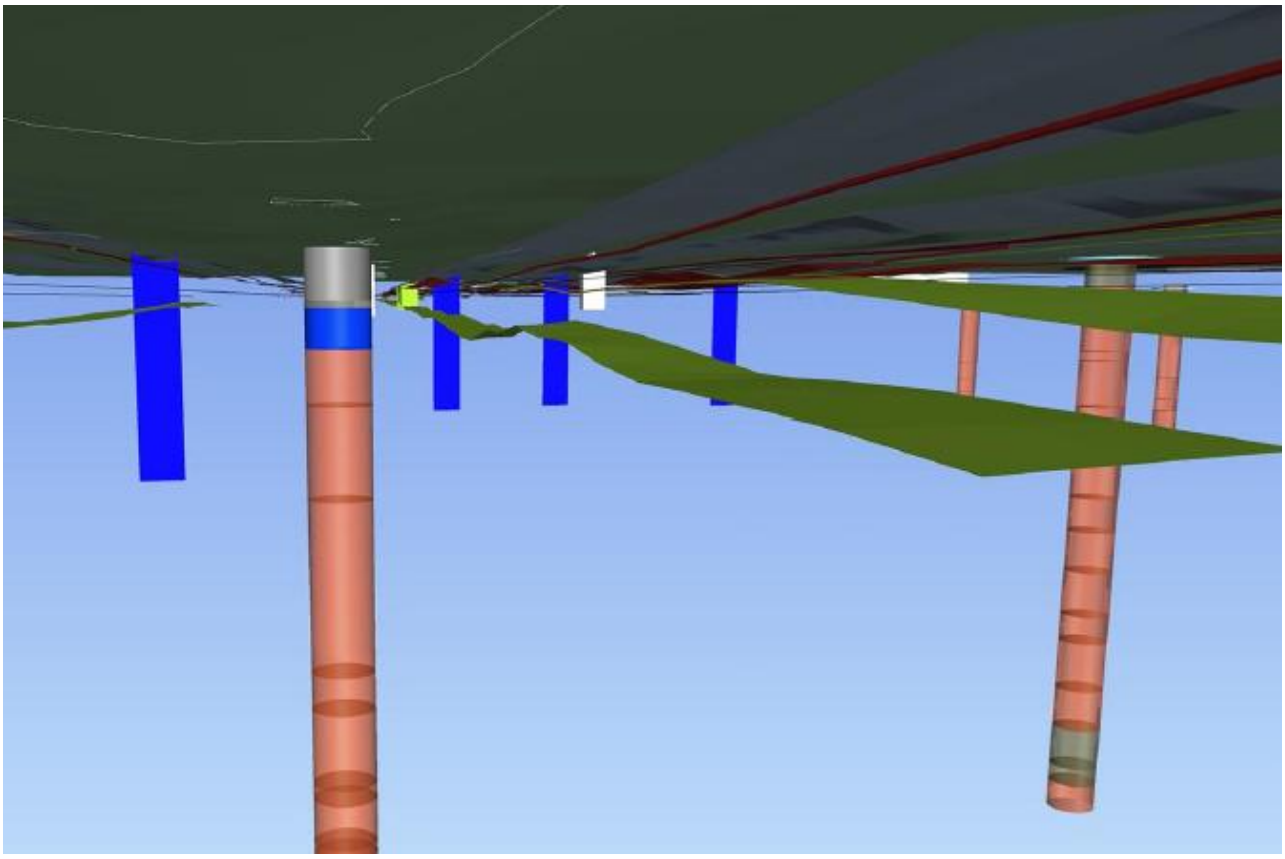


Beispieldarstellung einer detektierten Mulde/Schlammstelle als vermaschte Fläche

Beispieldarstellung Fachmodell Georadar im Bestandsmodell



Beispieldarstellung Fachmodell Georadar mit verschiedenen Kategorien/Objekten, inkl. Fehlerdarstellung im Bereich Leitungen



Beispieldarstellung Fachmodell Georadar, Fachmodell Baugrund und dem DGM zur Validierung des Schichtenverlaufs

Umsetzungsdetails

BIM-Nachhaltigkeits-Usecase Fachmodell Georadar

2.1 Qualitätskriterien

Welche Vorgaben sind zu beachten?

- Georeferenzierte Datenübergabe für die Integration in das Koordinationsmodell
- Durch die Möglichkeit der flächendeckenden Aussage hinsichtlich des Baugrunds, sowie der Reduzierung von Risiken und Fehlannahmen ist die Georadarbefahrung und das Fachmodell Georadar **so früh wie möglich**, jedoch **spätestens in LPH 3** im Projekt durchzuführen
- Bei großflächigen Georadarbefahrungen, sind durch den AN in Abstimmung mit dem AG **sinnvolle Modellabschnitte** zu wählen. Dies dient der Übersichtlichkeit, Performance und erleichtert den Umgang der erzeugten Daten. Sinnvolle Abschnitte können u.a. Planfeststellungsabschnitte, wie auch IVL-Planabschnitte sein. Die Wahl der Abschnittsgliederung ist im BAP zu definieren.
- Die Qualitätssicherung ist vom AN anhand der bereits existierenden BIM-Modelle (z. B. Bestandsmodell) mindestens aber dem DGM durchzuführen. Das DGM begrenzt das Fachmodell Georadar in der z-Koordinate. Die Höhenkontrolle ist durch den BIM-Manager sichtprobenartig zu prüfen.
- Nicht eindeutige Anomalien der Fundpunkte sind durch den AN anhand der **Bestandspläne und Bestandsmodelle zu prüfen** und mit diesen für eine eindeutig Aussage in Verbindung zu bringen (z.B. bei verbliebenden Fundamenten oder verbliebenden Verbauten).

2.2 Beteiligte Akteure

Welche Akteure sind beteiligt?

- Projektleitung (AG)
- BIM-Management (AG)
- BIM-Gesamtkoordination (AN, Dritte)
- Fachexperte Georadar (AN)
- BIM-Koordinator Georadar (AN)
- BIM-Modellautor Georadar (AN)
- Ggf. Baugrundgutachter (AN, Dritte)
- Ggf. BIM-Koordinator Baugrund (AN, Dritte)

2.3 N.N

Entfällt

2.4 Abhängigkeiten zu BIM-Anwendungsfälle

Umsetzung in Zusammenhang folgender Anwendungsfälle

#	AWF	Abhängigkeit
010	Bestandsaufnahme	x
020	Bestandsmodellierung	x
030	Bauwerksdatenmodell	x
040	Variantenvergleich	
050	Visualisierung	
060	Koordination der Fachgewerke	x
070	Erstellung von Plänen	x
080	Freigabe- und Genehmigungsprozesse	
090	Kostenplanung	
100	Leistungsverzeichnisse	
110	Ausschreibung und Vergabe	
120	Termin- und Bauphasenplanung	
130	Baulogistikplanung	
140	Baufortschrittskontrolle	
150	Bauabrechnung	
160	Mängelmanagement	
170	As-built Modell	
180	Digitale Bau- und	

	Inbetriebnahmeakte	
190	Berteiben, Instandhaltung und -setzung	