

## Außenanlagenvermessung

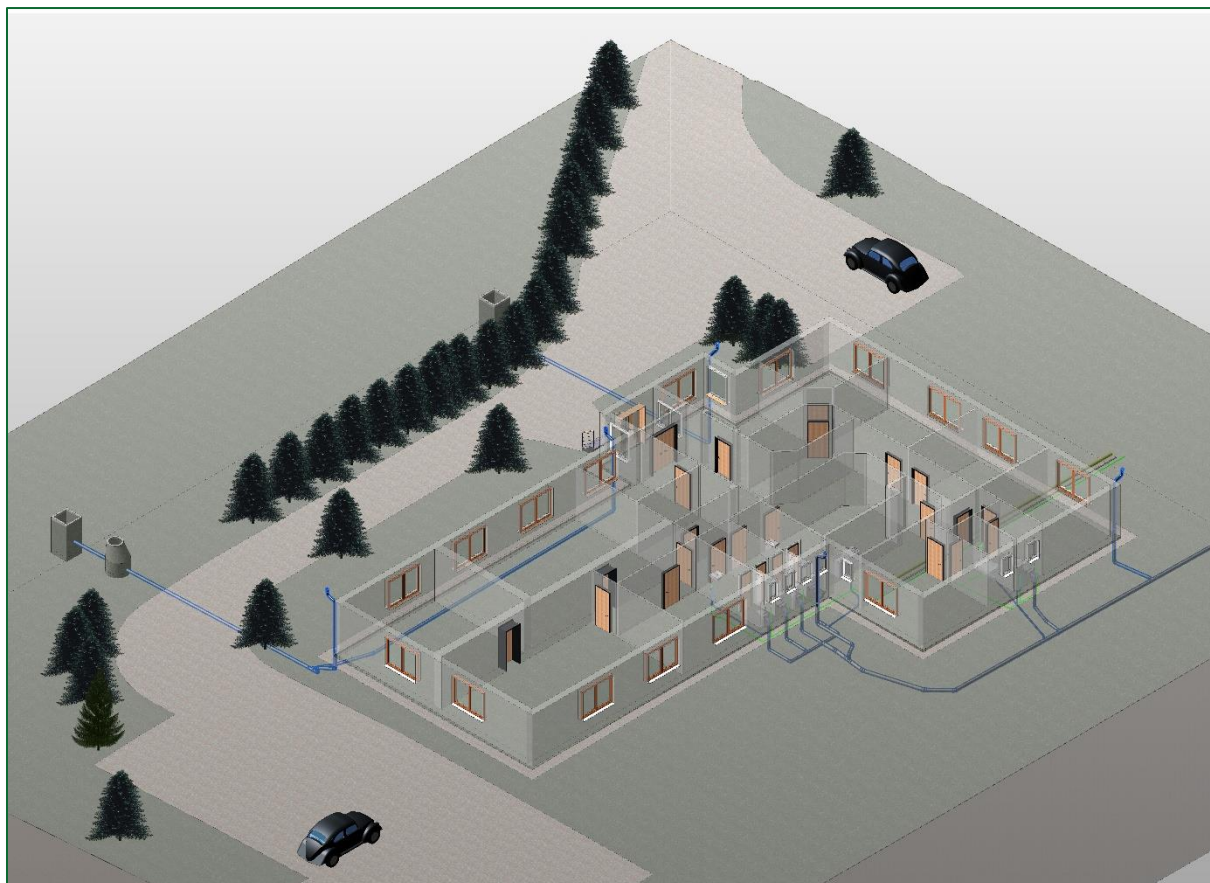


Abbildung 1 3D Revit Gebäudeansicht mit Versorgungsleitungen

### Inhalt

Inhalt .....	1
Leistung Außenanlagenvermessung: Sichtbar .....	2
Leistung: Außenanlagenvermessung: Unsichtbar / .....	3
Leistung: Außenanlagenvermessung: Zerstörungsfreie Archäologie .....	7
Nutzen der Leistung .....	7
Leistungseinschränkung- Bodenradar .....	8
Abschluss .....	9

## Leistung Außenanlagenvermessung: Sichtbar

In-TER CONSULT Greiz hat in den letzten Jahren eine ausgefeilte Technologie zur Vermessung von Außenanlagen entwickelt.

Dazu werden tachymetrisch zahlreiche erforderlichen Attribute in einer Fläche vermessen und erfasst. Das System wird dann mittels GPS-Vermessung auf die richtige Lage und Höhe eingepasst.

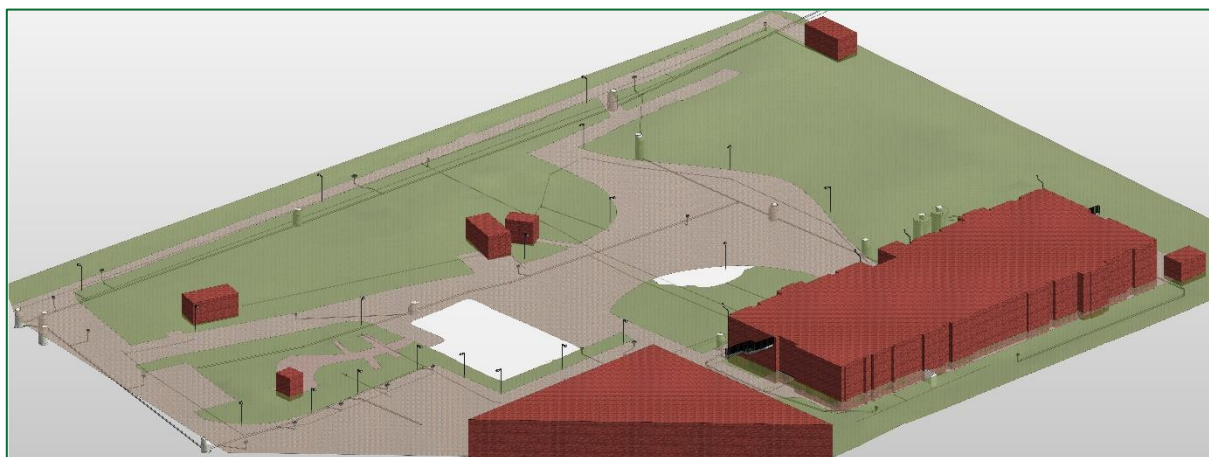


Abbildung 2 3D Ansicht Außenanlage mit Grundleitungen in Revit

Das von uns entwickelte System erlaubt die Erfassung von mehreren Attributen. Im Allgemeinen werden so folgende Eigenschaften erfasst:

- Bebauung (Gebäudekanten, Dachkanten, Stützen/ Träger)
- Geländemerkmale (Gefälle, Böschungen, Höhenlinien)
- Geländekanten, Bordsteine, Rasensteine, Materialwechsel, Bewuchs
- Bäume – Lage, ca. Baumumfang, ca. Kronenumfang, (Art)
- Entwässerung (Kanaldeckel, Rinnen, Bachläufe, Fallrohre)
- Einfriedungen (Zäune, Geländer, Tore)
- Wände- Stützwände, Trennwände, Winkелеlemente, Sichtschutz
- Flächeneinrichtung (Spielgeräte, Sitzmöglichkeiten, Überdachungen)
- Beschilderungen, Beleuchtung, Versorgungsungen
- Absperrhähne, Hydranten, Wasserentnahmestellen
- Treppen (Fluchttreppen, Podeste, Freitreppen)

Jedes dieser Attribute wird nach Lage und Ort mit x,y -Koordinaten vermessen und ist in der Fläche zusätzlich mit Höhenangaben DHHN 2016 versehen. Alle Flächen werden mengenmäßig erfasst und ausgewertet. Die Höhenlinien und Böschungen werden ebenfalls mit dargestellt.

Somit ergibt sich unserer Erfahrung nach im Schnitt eine Anzahl von ca. 10.000 Messpunkten pro Hektar (100x100m). Diese sind dann attributgerecht zugewiesen und ist für alle Nutzer einfach nachvollziehbar.



Abbildung 3 Vermessung Außenanlagen mit Leica Builder 509

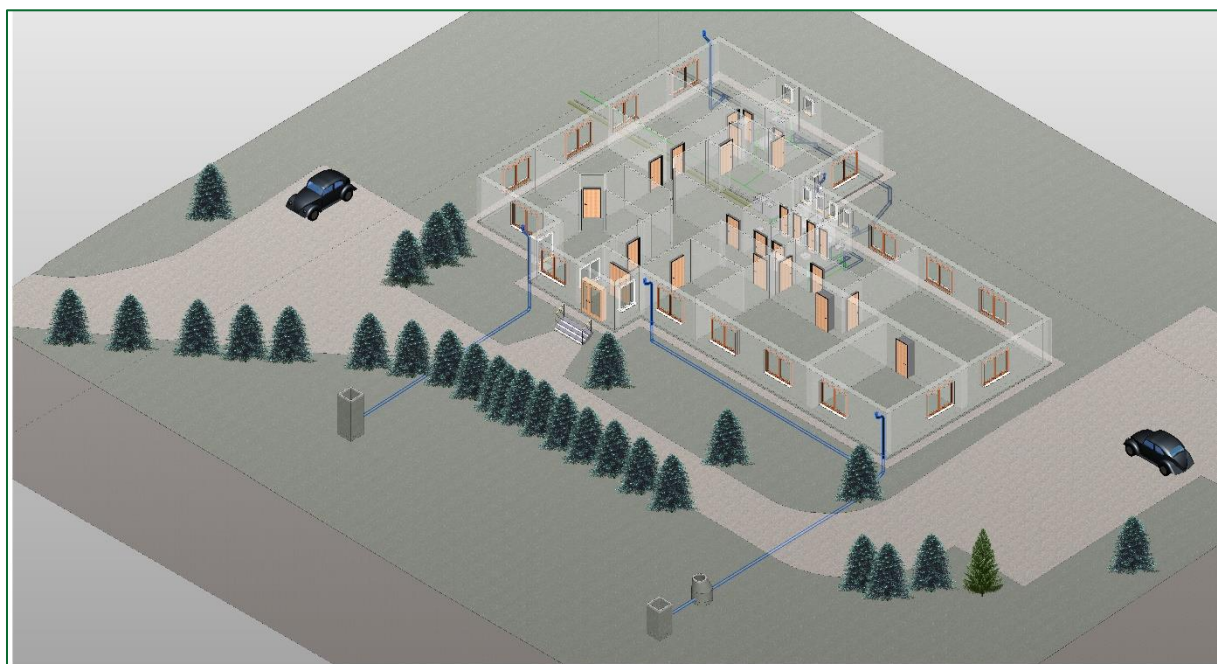


Abbildung 4 Bürogebäude in 3D Revit mit Versorgungsleitungen

Die Daten werden in AutoCAD .dwg, .pdf und bei Bedarf auch in Revit .rvt ausgegeben. Wir haben bisher ca. 250.000m<sup>2</sup> Außenanlagen mit Grundleitungen vermessen. (Stand Frühjahr 2021)

## Leistung: Außenanlagenvermessung: Unsichtbar

Zusätzlich bieten wir an, die in den Außenanlagen vorhandenen Leitungen, Kabel und Schächte zu vermessen und in den Außenanlagenplan zu integrieren. Dazu werden mit verschiedenen Verfahren die vorhandenen Leitungen der Lage nach gesucht und deren Tiefe wird vermessen. Folgende Geräte werden hierfür verwendet:

- Bodenradarmessgerät RD 1100
- Empfängergerät mit Kabelalarm C.A.T. 4 +
- Induktionsgerät Genny 4
- Builder 509 Tachymeter
- Geomax Zenith 20



Die Daten werden dann in die tachymetrische Aufmaßdatei eingemessen und im Büro zu einer Bestandszeichnung entwickelt. Es werden Strom führende Leitungen erkannt. Nicht Strom führende metallische Leitungen werden aufgrund ihrer „Antennen“-Eigenschaft erkannt. Metallische Rohre können auch durch Induktion beaufschlagt und dann erkannt werden, falls Anschlussmöglichkeiten bestehen. Nicht metallische Leitungen werden mittels Bodenradar erkannt. Das Bodenradar kann bis zu ca. 3m Tiefe den Boden durchleuchten. Dabei bilden sich Rohre unter idealen Bedingungen klar erkennbar ab.

Abbildung 5 Bodenuntersuchung mit Georadarmessgerät

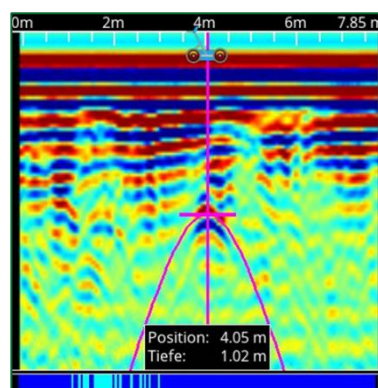


Abbildung 6 Regenwasserleitung unter Straße als Ablesung im RD1100

Folgende Attribute werden erfasst:

- Wasserleitungen
- Regenwasserleitungen
- Mischwasserleitungen
- Schmutzwasserleitungen
- Löschwasserleitungen
- Kabel
- Leerrohre
- Heizleitungen
- Mauern, Fundamente

Um dies sicher durchführen zu können, müssen die Gebäude des Grundstücks im Bereich der Hausanschlussräume zugänglich sein. Dort kann die Ausgangssituation erfasst werden. Das zu vermessende Gelände wird in einem 2m-Raster in 90 und 45 Grad Versatz abgefahren, und erkennbare Leitungen werden auf dem Boden mittels Kreide oder Spray markiert. Leitungen müssen in einem 90°-Winkel angeschnitten werden, um genau erkannt werden zu können.

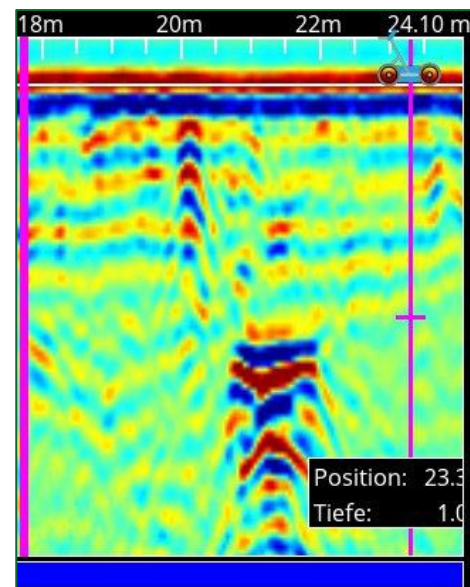


Abbildung 7 Sickergrube in einer Wiese als Ableseung im RD 1100

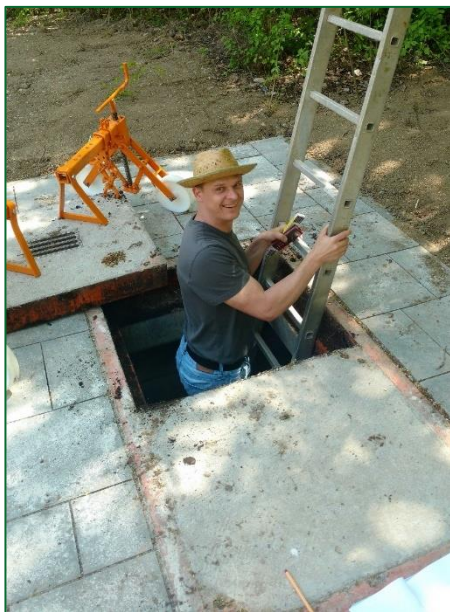


Abbildung 8 Schulgelände in Revit als 3D Modell mit Grundleitungen

Natürlich gibt es für diese Technik keine Garantie. Folgende Faktoren können die Messergebnisse verfälschen:

- Zu trockener Boden
- Mehrfache Überbauung
- Zu viele unterschiedliche Leitungen in einem Bereich
- Zu tief verlegte Leitungen
- Wurzeln von Bäumen
- Ungünstige Leitungsverlegung – in der Nähe von bewehrten Betonbauteilen
- Mit dem Radar nicht befahrbare Bereiche: Borden, Büsche, Böschungen, Einfriedungen usw.

Die sichere Untersuchungstiefe liegt bei bis zu 3 m. Dies reicht in den allermeisten Fällen vollkommen aus. Bereiche, in denen keine sichere Erfassung möglich war, werden in den Bestandszeichnungen dementsprechend markiert.



Problematisch sind mehrfache Überbauungen. Hier ist das Auffinden von speziellen Regen-, Brauch- und Schmutzwasserleitungen aufwendig. Zur Absicherung der Ergebnisse werden so weit wie möglich metallische Ketten in die Rohre eingeschwenkt (soweit möglich). Diese sind mittels Induktion nachweisbar und lokalisierbar.

Nicht klar zuordenbare Leitungen werden als „Vermutung“ deklariert. Somit werden die vorhandenen Daten immer noch nutzbar gemacht. Die Bestandszeichnung enthält dann grau hinterlegt die Oberflächengeometrien, so dass vor Ort alle Leitungen einfach zu finden sind und eine ausreichende Orientierung möglich ist.

*Abbildung 9 Vermessung Kontrollschacht*

## Leistung: Außenanlagenvermessung: Zerstörungsfreie Archäologie

Es ist mit der vorhandenen Technik ebenfalls möglich, zerstörungsfrei bis zu einem bestimmten Grad archäologische Erfassungen vorzunehmen. Mauern, welche verschüttet und im Erdreich verborgen sind, können mit dieser Technik erfasst und höhenmäßig zugeordnet werden. Deren Position kann mittels GPS fixiert bzw. auch mittels tachymetrischer Vermessung in Bezug zur umgebenden Bebauung gebracht werden. Aufwendige Schachtarbeiten entfallen auf diese Weise.

### Nutzen der Leistung

Neben den offensichtlichen Vorteilen bei der z.B. Lokalisierung von Wasserschäden bestehen mehrere grundsätzliche Vorteile der Vermessung von Grundleitungen:

Zum einen besteht im Rahmen von Sanierungs-, Umbau und Renovierungsplanungen Planungssicherheit. Der Auftraggeber trägt im Rahmen jeder Baumaßnahme erste einmal die vollständige Verantwortung. Erst wenn die Leistung durch ein Ingenieurbüro beplant wird, ist dieses auch für seine erbrachte Leistung haftbar. Werden hier seitens des Auftraggebers vollständige Unterlagen übergeben, kann bei später eventuell auftretenden Haftungsfragen eindeutig geklärt werden, wer die bestehenden Verhältnisse gekannt haben musste oder auch nicht. Das bestehende Risiko für den Auftraggeber kann so wesentlich minimiert werden.

Auf der anderen Seite besteht die Möglichkeit, auch ohne Altpläne an bestehende Versorgungsleitungen anzuschließen. Deren Lage und Höheneinordnung ist in den neuen Plänen mit dargestellt.

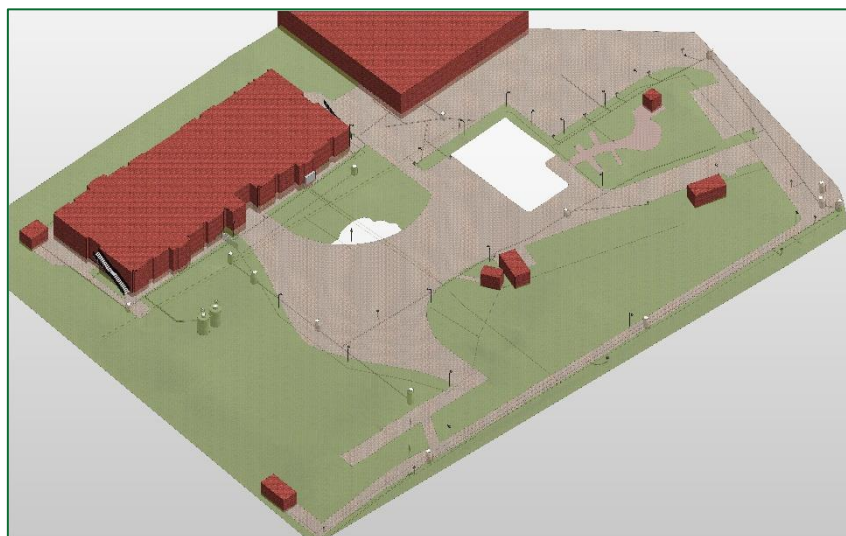


Abbildung 10 3D Revit Zeichnung Schule mit Außengelände realistisch

Abschließend ist auf aufwendige Suchschachtungen bzw. Handschachtungen hinzuweisen. Diese können unter Verwendung der hier benannten Methode vermieden werden. Havariefälle durch das Beschädigen von vorhanden Leitungen sind so fast vollständig auszuschließen.



Abbildung 11 Vermessung Abwasserkanal

## Leistungseinschränkung- Bodenradar

Optisch messbare Eigenschaften sind nachweisbar und können nachgeprüft werden. Die mit Bodenradar und anderen Messgeräten durchgeführten Sondierungen sind so leicht nicht nachvollziehbar. Es gibt erfahrungsgemäß umfangreiche Störfaktoren, wie bereits zuvor beschrieben. Somit wird bereits bei der Erfassung vor Ort durch die verwendeten Erfassungsverfahren so weit wie möglich versucht Fehler auszuschließen. Beispielhaft hierfür:

- Erfassung der Hausanschlüsse – Lage und Tiefe der einzelnen Versorgungsleitungen
- Öffnen, messen und markieren der Zu- und Abläufe aller vorhandenen Kanaldeckel
- Richtungsrichtige Markierung der gefundenen Leitungen
- Farblich getrennte Markierung von Bodenradar und C.A.T 4+ bzw. Genny 4 Werten.
- Ausschließlich Erfassung von Leitungen mit mindestens 3 Messpunkten
- Plausibilitätsprüfung der Findungen

Trotz alledem kann nicht zu 100% ausgeschlossen werden, dass alle vorhanden Leitungen gefunden wurden. Unserer Erfahrung nach kann man sagen, dass diese Leistung zu 80% sicher ist.

Daher werden auf unseren Plänen diese Bereiche, in denen keine eindeutigen Ergebnisse vorgefunden wurden, entsprechend kenntlich gemacht.



## Abschluss

Die von uns entwickelte Technik zur Erstellung von detaillierten Außenanlagen Plänen für sichtbare und unsichtbare Attribute gibt dem Auftraggeber eine umfangreiche Bestandserfassung als optimale Leistungsgrundlage für jedwede Umbau, Abriss- und Neubaumaßnahme.

Unser Produkt minimiert mögliche Folgekosten bzw. unvorhersehbare Zusatzkosten in der Bauplanung als auch Bauausführung.

Bestandspläne sind nicht immer vorhanden und vollständig.



*Abbildung 12 Leitungskreuzung Trinkwasser*