

Öffentliche Ausschreibung nach UVgO

**Fotogrammetrische oder Laserscanner Vermessung der
Deponien AM FROSCHGRABEN, AM LEMBERG, BURGHOF und
HAMBERG**



**AVL - Abfallverwertungsgesellschaft des
Landkreises Ludwigsburg mbH**



Hamberg Deponie-Gesellschaft mbH

Anlage 2b - Leistungsverzeichnis

September 2026

1 Leistungsverzeichnis

1.1 Technische Vorbereitung

Vorbereitung der EDV für differenzierte Datenerfassung. Das Datenmodell des Auftraggebers berücksichtigt je Deponie die Erfassung aller relevanten topografischen Informationen auf insgesamt 80 Ebenen. (Topographie = 29 Ebenen, Schächte = 24 Ebenen, Gebäude = 27 Ebenen)

Sämtliche Daten sind nach Beendigung des Auftrages dem Auftraggeber als 3D-Datei, jeweils im Format DWG und DXF, analog zu den Dateien aus dem Vorjahr, auf Datenträgern zu liefern.

1.1.1 Auftragsbesprechung in der AVL (HDG)-Zentrale

- Auftragsbesprechung in der AVL-Zentrale ca. 4 Wochen vor Durchführung der Befliegung. Der Auftragnehmer hat von der Besprechung ein Protokoll für jede Deponie anzufertigen und dies dem Auftraggeber unaufgefordert nach Erstellung zuzusenden.
- Auf Grund der Vorjahresdaten der topographischen Auswertung werden vom Auftragnehmer Papierplots der vier Deponien im M. 1:1000 hergestellt und zur Auftragsbesprechung mitgebracht. Der Inhalt der Pläne zur Besprechung reduziert sich auf die Inhalte der Lageauswertung, der Lage der Profile und die Grenzen der letztjährigen Volumenberechnung.
- Projektvorbereitung und Ablaufplanung

1.1.2 Signalisierung und Passpunktbestimmung

Deponiefestpunkte vor der Befliegung signalisieren, die Koordinaten der Festpunkte bestimmen und mit den Sollwerten vergleichen. Gegebenenfalls sind neue Festpunkte festzulegen und einzumessen.

1.2 Digitaler Bildmessflug

1.2.1 Durchführung des fotogrammetrischen Bildmessfluges ab 01.12. jeden Jahres

Der Bildmessflug hat unmittelbar im Anschluss an die Signalisierung zu erfolgen. Dabei ist auch der Einsatz von Multicoptern oder sonstigen Drohnen gestattet. Es sind i.d.R. 2 Flugtage erforderlich.

Das Kalibrierungsprotokoll der Digitalkamera oder des Laserscanners darf nicht älter als 2 Jahre sein.

Befliegung der einzelnen Deponien mit folgenden Parametern:

Bodenauflösung:	2,6 cm oder besser
Farbtiefe:	8-Bit je Farbkanal
Farbkanäle:	3-Kanal-Bild (RGB)
Längsüberdeckung:	mind. 75%
Querüberdeckung:	mind. 60%

Lieferumfang (je Deponie)

- 1-Satz Originalbilder (JPEG unkomprimiert) mit JGW-Files
- 1-Orthofoto, JPEG, 600 dpi, GeoTiff
- 1-Kalibrierungsprotokoll der Kamera (nicht älter als 2 Jahre)
- 1-Digitale Bildmittenübersicht (PDF)
- 1- Kurzfilm – Befliegung der Gesamtdeponie (Länge 1-2 min)

1.2.2 Zweite Befliegung der Deponien im Frühjahr mit Herstellung der Orthofotos

Erfassung der Gesamtdeponie mit 8 cm – 10 cm Bodenauflösung zur Herstellung von digitalen Orthofotos. Befliegungszeitpunkt etwa Mitte April – Mitte Mai.

- 1-Farbvergrößerung über die Gesamtdeponie im M. 1 : 1 000 auf Fotopapier (DIN A0)
- 1-Orthofoto auf Datenträger mit **15 cm** Bodenauflösung
- 1 Kurzfilm (siehe oben)
- Orthofotoberechnung, Mosaikierung und Herstellung eines Gesamtbildes der Deponie als digitales Orthofoto (RGB, 8-bit je Kanal) mit 10 cm - 15 cm Bodenauflösung und ein Bild mit 50 cm Bodenauflösung. Lieferung des Orthofotos als unkomprimierte Geotiff- und JPEG-Datei (inkl. JGW-Datei). Das Bild ist ebenfalls in einer Word-Datei mit Bodenauflösung von 50 cm zu liefern. Die Georeferenzierung erfolgt alternativ über einen mitzuliefernden digitalen Rahmen (DWG/DXF) sowie zusätzlich über einen TXT- und TFW-File. Das digitale Orthofoto sollte im mitgelieferten Rahmen bereits angehängt sein, damit nach dem Laden des Rahmens das digitale Orthofoto bereits dargestellt wird. Es wird für interne Aufgaben des Auftraggebers auch eine Word-Datei benötigt, in der das Orthofoto mit einer geringeren Auflösung (50 cm Bodenauflösung) eingefügt ist.

zu beachten! - Bei Lieferung sollte beim Planrahmen das digitale Orthofoto bereits angehängt sein.

Digitale Schrägaufnahmen (50 Mio. Pixel) im Format Tiff (24-Bit) **sowie als reduziertes Bild (300 – 400 Kbyte) als JPEG-Datei** auf Datenträger

zu beachten: Das Flugdatum sollte im Dateinamen aufgenommen werden!

1.3 Fotogrammetrie

Fotogrammetrische Auswertung und Plandarstellung im M 1:1000

Überprüfung des alten Datenbestandes im Bereich des zu aktualisierenden Planbereiches auf Aktualität und Neuauswertung aller Änderungen einschließlich grafisch-interaktiver Einpassung der neuen Auswertung in den vorhandenen Bestandsplan. Schächte und Gasdome müssen individuell auf ihren Bestand überprüft werden. Schächte, die nicht mehr vorhanden sind, sollen markiert werden, damit überprüft werden kann, ob diese tatsächlich nicht mehr vorhanden sind.

Planmerkmale

- Planrahmen mit Koordinatenbeschriftung an den Blatträndern
- Beschriftung (Datum, Stand und Planbezeichnung)
- Koordinatenangaben im UTM-Koordinatensystem
- Netzkreuze mit 50 m Abstand
- Alle Pläne sollen einen Nordpfeil haben, der alle 4 Himmelsrichtungen darstellt.

Lageauswertung

Auswertung der luftsichtbaren Topographie, Kartierung von Gebäuden, Straßen, Straßendeckeln, Wegen, Mauern, Zäunen, Hecken, Böschungen, markanten Einzelbäumen, Straßeneinlaufschächten, Schächten, Laternen usw.

Höhenauswertung

Höhenknoten an markanten topografischen Positionen sowie an allen Straßen- und Wegkreuzungen. Höhenlinien mit einer Äquidistanz von 1 m.

1.3.1 Fotogrammetrische Vermessung

Deponie BURGHOF (ca. 70 ha), Deponie AM FROSCHGRABEN (ca. 42 ha), Deponie HAMBURG (ca. 18 ha), Deponie AM LEMBERG (ca. 18 ha)

Angegeben sind die Gesamtflächen der Deponie (inkl. Verwaltungsgebäude, Straßen etc.) , die Flächen des Abfallkörpers sind geringer.

1.3.2 Nach Bedarf Lieferung von Plots im Maßstab 1: 1000 auf Papier im Format DIN A0, je Deponie 1 Plot

Deponie BURGHOF, Deponie AM FROSCHGRABEN, Deponie HAMBURG,
Deponie AM LEMBERG

1.3.3 Lieferung der Dateien in den o.g. Formaten auf Datenträger je Deponie

Deponie BURGHOF, Deponie AM FROSCHGRABEN, Deponie HAMBURG,
Deponie AM LEMBERG

1.3.4 Nach Bedarf Lieferung von Plots im Maßstab 1: 3.000 auf Papier im Format DIN A 3, je Deponie 1 Stück

Deponie BURGHOF, Deponie AM FROSCHGRABEN, Deponie HAMBURG,
Deponie AM LEMBERG

1.3.5 Feldvergleich

Für jede Deponie ist ein jährlicher Feldvergleich vor der endgültigen Plan- und Datenlieferung durchzuführen. Hieraus muss ein Papierplot hergestellt und ein intensiver Feldvergleich durchgeführt werden. Die im Gelände festgestellten fehlenden Informationen sind in den digitalen Datenbestand einzuarbeiten. Nach Einarbeitung des Feldvergleichs in den digitalen Datenbestand ist nochmal ein Plot auf Papier herzustellen und dem Planungsbüro des Auftraggebers eine Kopie im Maßstab 1:1000 zuzusenden. Dieses führt eine endgültige Kontrolle in Bezug auf Bezeichnungen, Nummerierungen etc. durch. Das Ergebnis der zweiten Prüfung ist ebenfalls in den Datenbestand einzuarbeiten.

Planungsbüro und Ansprechpartner für die Deponie AM FROSCHGRABEN und die Deponie BURGHOF ist:

Herr Maier, Klinger und Partner, Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH, Friolzheimer Straße 3, 70499 Stuttgart

Planungsbüro und Ansprechpartner für die Deponie HAMBURG ist:

Frau Faist, Weber-Ingenieure GmbH, Bauschlötter Str. 62, 75177 Pforzheim

1.3.6 Profile im Maßstab 1: 1000/200

Ableitung von Profilen (600 m - 900 m Länge) je Deponie BURGHOF, HAMBURG und AM FROSCHGRABEN aus der aktuellen Befliegung. Die Profillage wird vom Auftraggeber vorgegeben. Darstellung des aktuellen Profilverlaufs in vorhandenen DWG/DXF-Dateien, die neben der Vorjahressituation auch das Urgelände sowie den Endzustand darstellen.

1.3.7 Lieferung der Dateien, wie oben beschrieben

Deponie BURGHOF: 10 Profile

Deponie HAMBURG: 8 Profile

Deponie AM FROSCHGRABEN: 10 Profile

Diese Leistung entfällt für die Deponie AM LEMBERG.

1.3.8 Volumenermittlung

Volumenermittlung über die Verfüllmenge zwischen dem Vorjahres- und dem neuen Messbildstand

- Fotogrammetriebasierte Auswertung der Deponie
- Berechnung des digitalen Geländemodells
- Volumenberechnung nach digitalen Messdaten
- Manuelle Volumenkontrolle
- Anfertigung eines technischen Berichts mit Darstellung des Bearbeitungsablaufes sowie der Ergebnisse aus der Volumenermittlung zu den jeweiligen Teilflächen mit Darstellung der zugehörigen Auf- und Abtragsmengen
- Lieferung der Abgrenzungspolygone der Teilfläche als Datei
- Die CAD-Dateien sollten bei Lieferung alle Ebenen eingeschaltet haben und die zugehörigen Dateien (Gebäude, Schächte) als Referenz der Topographiedatei angehängt sein, so dass der optische Eindruck beim Öffnen der Datei dem des ausgeplotteten Bestandsplans entspricht.

Bei der Deponie BURGHOF sind Volumenermittlungen über ca. 19 verschiedene Teilflächen durchzuführen und die Ergebnisse mit Auf- und Abtragsmengen in einem technischen Bericht zu dokumentieren. Zusätzlich sind nach planerischer Konstruktion die theoretischen Restvolumina für 12 verschiedene Teilflächen zu bestimmen.

Deponie BURGHOF: ca. 70 ha

Bei der Deponie HAMBURG sind Volumenermittlungen über ca. 6 verschiedene Teilflächen durchzuführen und die Ergebnisse mit Auf- und Abtragsmengen in einem technischen Bericht zu dokumentieren. Zusätzlich sind nach planerischer Konstruktion die theoretischen Restvolumina für 9 verschiedene Teilflächen zu bestimmen.

Deponie HAMBURG: ca. 18 ha

Bei der Deponie AM FROSCHGRABEN sind Volumenermittlungen über ca. 17 verschiedene Teilflächen durchzuführen und die Ergebnisse mit Auf- und

Abtragsmengen in einem technischen Bericht zu dokumentieren. Zusätzlich sind nach planerischer Konstruktion die theoretischen Restvolumina für 13 verschiedene Teilflächen zu bestimmen. Es soll stets von „Brutto- und Nettovolumen“ gesprochen werden, um Verwechslungen zu vermeiden.

Der Technische Bericht soll zu jeder Einzelfläche neben der Volumendifferenz zur letzten Messung auch das **theoretische Restvolumen** - bezogen auf den Endzustandsplan - „**verf2016_erweitert**“ ausweisen.

Folgender Text solle im technischen Bericht zur Restvolumenermittlung stehen:

„Theoretisches Restvolumen bei plangerechter Verfüllung gemäß Planfeststellung.“
(nutzbar erst bei Auffüllung der angrenzenden Flächen)

Zusätzlich zu den einzeln aufgeführten Volumen werden die Flächen DKI und DK0 als Summe zusammengefasst dargestellt.

Zusätzlich zum technischen Bericht muss die ursprünglich erstellte Volumentabelle ausgefüllt / fortgeführt werden.

Deponie AM FROSCHGRABEN: ca. 42 ha

Sonderaufgabe Deponie AM FROSCHGRABEN:

Es sind am Froschgraben 6 neue Setzungspegel im Bereich OFA DK 1 RA1 gesetzt worden. Diese müssen 1-mal pro Jahr bei der Befliegung in ihrer Lage vermessen und protokolliert werden. Dies ist Vorgabe der Genehmigungsbehörde.

Bei der Deponie AM LEMBERG sind Volumenermittlungen über 1 bis 3 verschiedene Teilflächen durchzuführen und die Ergebnisse mit Auf- und Abtragsmengen in einem technischen Bericht zu dokumentieren.

Deponie AM LEMBERG: ca. 18 ha

Sonderaufgabe Deponie LEMBERG

An 4 bis 5 ausgewählten Schnitten vom Böschungsfuß bis auf die Kuppe muss vermessen werden.

Mit diesen Kontrollschnitten könnte sodann die Befliegung von SUT kontrolliert werden.

Bei dem Vergleich ist wichtig, dass zwischen den Aufnahmen nicht zu viel Zeit liegt, da sich der Wurzelboden infolge der recht lockeren Schüttung setzen wird.

Eine komplette Befliegung wäre natürlich umfassender, sollte jedoch auch wie die Kontrollschnittaufnahme immer zeitnah zu der SUT Aufnahme stattfinden.

1.3.9 Fotogrammetrische Messung der Setzungspunkte

Fotogrammetrische Messung der Setzungspunkte (SP) je Deponie und Ergebnisse in einer Tabelle darstellen.

Deponie BURGHOF: 96 Stück

Deponie AM FROSchGAREBN: 114 Stück

Deponie HAMBURG: 51 Stück

Diese Leistung entfällt für die Deponie AM LEMBERG. Es wird auf die 7 terrestrische Setzungspunkte hingewiesen.

Das Ergebnis der aktuellen Setzungspunktmessung wird in einer Excel-Tabelle aufgeführt und die Höhendifferenz zum Vorjahr aufgezeigt. Eine zusätzliche Excel-Tabelle zeigt jeweils neben dem aktuellen Messergebnis auch die Höhendifferenz zu den Vorjahren.

1.3.10 Höhenliniendifferenzenplan / Farbcodierter Flächenplan

Herstellen eines **Höhenliniendifferenzenplans** für die aktive Deponiefläche. Der Plan zeigt die Höhendifferenz zwischen der letzten und der aktuellen Befliegung. Es werden 0,5-Meter Linien für die Darstellung verwendet. Positive und negative Höhenveränderungen werden mit unterschiedlichen Stricharten, -stärken oder -farben dargestellt.

Der Höhendifferenzenplan sollte zeitnah und vorab mit der Lieferung des topographischen Lageplans geliefert werden, damit der Auftraggeber Plausibilitätskontrollen usw. durchführen kann.

Es soll ein farbiger Plot zur Darstellung der Auf- und Abtragsflächen geliefert werden. Die Darstellung der Auf- und Abtragsbereiche soll mit farbigen Isolinien (Äquidistanz 50 cm) erfolgen. Positive, Negative und Bereiche unveränderter Situationen sollen auf unterschiedlichen Ebenen liegen. Ebenfalls soll die Beschriftung der Isolinien auf unterschiedlichen Ebenen liegen.

Zusätzlich zum Höhenliniendifferenzenplan soll auch eine **farbcodierte Auf- und Abtragsflächendatei** (nur digital) erstellt werden, welche die vorkommenden Höhendifferenzen mit unterschiedlichen Farben flächig darstellt.

Lieferung der Ergebnisdateien in den o.g. Formaten je Deponie.

- Deponie BURGHOF
- Deponie AM FROSCHGRABEN
- Deponie HAMBURG
- Diese Leistung entfällt für die Deponie AM LEMBERG. Bezüglich der kommenden Oberflächenabdichtung ist diese Leistung voraussichtlich ab 2020, auf Rapport, zu erbringen.

2 Schulungen und CAD Kovertierungsleistungen

2.1.1 Technische Beratung / Schulung

Der Auftragnehmer steht dem Auftraggeber für Fragen sowie zur technischen Unterstützung zu den gelieferten Ergebnissen und CAD-Daten zur Verfügung. Es wird eine jährliche Inhouse-Schulung für die Mitarbeiter der AVL im Umgang mit der Software BricsCad V26 durchgeführt.

2.1.2 CAD Arbeiten / Konvertierungsleistungen

In Bezug auf die Hauptbefliegungsleistungen (§§ 1-5)

3 Bedarfsposition: VISUALISIERUNG VON 2D/3D DATEN FÜR ALLE DEPONIE

3.1 Auszuführende Arbeitsschritte

1. Projektbesprechung bei der AVL Zentrale in Ludwigsburg und Festlegen der Projektdetails (Wunschkperspektiven etc.)
2. Signalisierung und Bestimmung von notwendigen Passpunkten für die spätere Modellorientierung (ggf. zusätzliche Durchführung einer Aerotriangulation).
3. Durchführung eines neuen Bildmessfluges mit einer Bodenauflösung von 10 cm.
4. Übernahme der digitalen Daten des Auftraggebers (DGM Deponie, DGM Umgebung, sonstige topographische Daten), Harmonisierung des digitalen Geländemodells im Übergangsbereich zwischen den verschiedenen Höhenmodellen (siehe unten bei „Unterlagen des Auftraggebers“).
5. Berechnung der Orthofotos mit 10 cm Bodenauflösung, Mosaikierung und Kachelung.

6. Projizierung des digitalen Orthofotos auf das erweiterte digitale Geländemodell.
7. Projizierung der Planungsdaten (bspw. Endzustand) auf das erweiterte digitale Geländemodell.
8. Festlegen von vorgegebenen Ansichten und Wunschperspektiven.
9. 2D/3D Flug Kamerafahrt über die Deponie mittels einer vordefinierten Flugroute.
10. Übergabe der visuellen Simulation an den Auftraggeber zur Vorführung und Betrachtung mit einer Standardsoftware (z.B. Browser Plugin, PDF-Viewer etc.)
11. Betrachtung des Projektes aus verschiedenen Blickwinkeln und freie Bewegung zu einem beliebigen Standort

3.2 Unterlagen, die vom Auftraggeber gestellt werden müssen

1. Topographischer Lageplan der Deponie mit Stand 2026
2. Digitales Geländemodell der Deponie mit Stand 2026
3. Digitales Geländemodell des Landesvermessungsamtes im Anschlussbereich der Deponie (1 m oder 5 m Höhenraster)
4. Bereitstellung der Planungsgrundlagen als CAD- oder Shape-Dateien, die bei der Visualisierung berücksichtigt werden sollen (Endzustand, Waldsaum etc.)

Preis für eine Visualisierung einschließlich aktuellem Bildmessflug wäre bei Bedarf zu vereinbaren.

Optionale Position:

- Herstellen von terrestrischen Fassadenaufnahmen von Gebäuden in unmittelbarer Umgebung der Deponien, welche ausgehend von den Festansichten markant hervorstehen
- Aufbringen der Fassadenbilder auf die Gebäudeflächen in der CAD-Datei

Preis für die optionale Position (exemplarisch für eine Deponie) wäre bei Bedarf zu vereinbaren.

4 Zusätzliche Leistungen auf Nachweis

Der Auftraggeber bekommt gelegentlich Daten von anderen Ingenieurbüros, die von BricsCad V26 nicht direkt gelesen und bearbeitet werden können. Diese Daten sind, soweit entsprechende Möglichkeiten vorhanden sind, so zu formatieren, dass eine Weiterverarbeitung durch die AVL möglich ist.

- Vermessungstrupp im Außendienst € / Std.

- Ingenieur im Außendienst € / Std.

- 1 CAD-Arbeitsstunde € / Std.

- Plots auf:
 - maßhaltiger Folie

- größer DIN A3 € / Stück

- bis DIN A3 ohne Verrechnung
 - Papier

- bis DIN A3 ohne Verrechnung
- größer DIN A3 € / Stück