

Leistungsbeschreibung

regionale Befahrung

GEONETZWERK.RUHR

2027

Version 1.3
12.10.2026

Auftraggeber:	Regionalverband Ruhr
Verfahrensart:	offenes Verfahren
Beschaffungsvorhaben:	Befahrung des Straßenraumes zur Erstellung von 360° Straßenpanoramabildern und einer Punktwolke der LiDAR-Straßenaufnahme

Einleitung	3
Losbildung.....	4
Angebotsabgabe pro Los	4
Datenschutz	6
Nutzungsrechte	7
Wertungskriterien.....	8
Vergütung.....	9
Vertragsstrafen	9
Leistungsverzeichnis.....	10
1. Projektorganisation.....	11
1.1. Projektkommunikation.....	11
1.2. Bereitstellungen durch den Auftraggeber.....	12
1.3. Bekanntmachungen/ Genehmigungen.....	12
2. Durchführung der Befahrung	13
2.1. Befahrungsgebiet (pro Los).....	14
2.2. Regeln zur Befahrung	15
2.3. Dokumentation der Befahrung	19
2.4. Zeitliche Planung	19
2.5. Befahrungsdaten und technische Anforderungen	20
2.5.1. 360°-Straßenpanoramabilder	20
2.5.2. Punktwolke der LiDAR-Straßenaufnahmen.....	22
2.5.3. Straßen-Orthofoto	23
3. Überprüfung erster Befahrungsergebnisse	24
4. Lieferung	25
4.1. Bereitstellung der Daten	25
4.2. Lieferformate	26
5. Vollständigkeits- und Qualitätskontrolle	27

Die in dieser Leistungsbeschreibung verwendeten Personenbezeichnungen sind grundsätzlich geschlechterneutral (LGBTQIA+).

Auf gegenderte Bezeichnungen wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Einleitung

Das in Nordrhein-Westfalen gelegene Ruhrgebiet umfasst elf kreisfreie Städte und vier Kreise, die mit insgesamt mehr als 5 Millionen Einwohnern und einer Fläche von 4.400 km² den größten Ballungsraum Deutschlands bilden. Der für die Regionalplanung im Ruhrgebiet zuständige Regionalverband Ruhr (RVR) fungiert als Netzwerker, Koordinator und Bindeglied zwischen den einzelnen Kommunen. So fördert er Zusammenarbeit, bündelt Ressourcen und leistet einen Beitrag zu einem starken Ruhrgebiet.

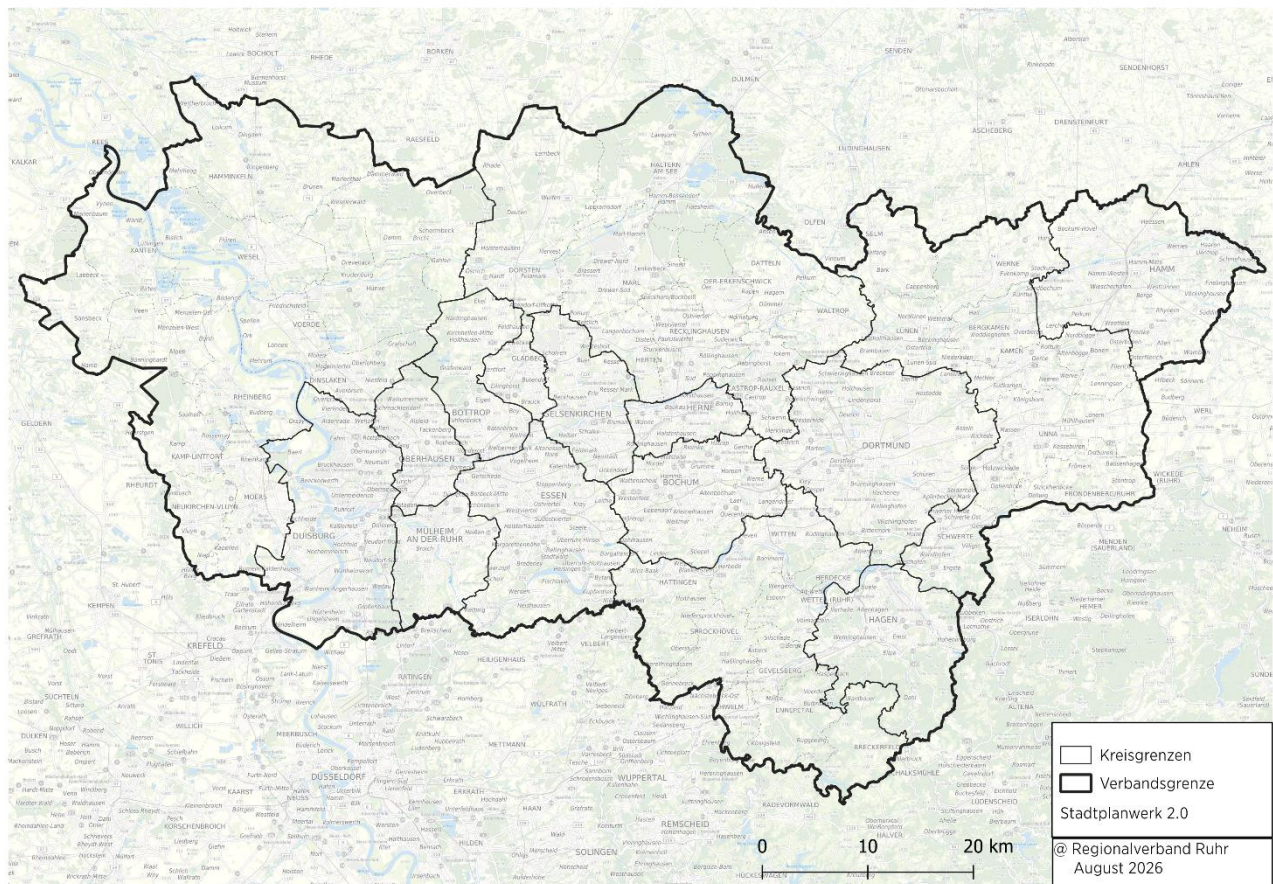


Abbildung 1: RVR-Verbandsgebiet: das Ruhrgebiet (eigene Darstellung)

Die interkommunale Gemeinschaft des **GEONETZWERK.RUHR**, bestehend aus Vertretenden der Vermessungs- und Katasterämter bzw. Ämter für Geoinformation des Ruhrgebiets sowie dem Referat 9 „Geoinformation und Urbane Daten“ des Regionalverband Ruhr (RVR), ist der Überzeugung, durch gemeinsames Handeln und ein koordiniertes Vorgehen bei der Straßenbefahrung einen nachhaltigen und ressourcenschonenden Beitrag zur digitalen Transformation der Region zu leisten.

Bereits im Jahr 2024 führte das **GEONETZWERK.RUHR** eine regionale Befahrung durch. Unter Projektleitung der Geschäftsstelle **GEONETZWERK.RUHR**, ansässig beim RVR, wurden ca. 14.500 km Straßennetz befahren und die Ergebnisse über einen Viewer bereitgestellt. Die Akzeptanz des Projekts ist in der Region so groß, dass im Rahmen dieser Ausschreibung eine weitere Befahrung für das Jahr 2027 erfolgen soll.

Ziel des Projektes ist auch weiterhin die regional einheitliche Erfassung und Bereitstellung von Befahrungsdaten zu realisieren, die die Grundlage für kommunale Digitalisierungsstrategien schafft.

Mit dieser Leistungsbeschreibung wird die Durchführung der Befahrung sowie die Aufbereitung und Lieferung der Befahrungsdaten ausgeschrieben.

Losbildung

Das Befahrungsgebiet ist in vier räumliche Lose unterteilt. Die genaue Aufteilung ist der Abbildung 2 des Leistungsverzeichnisses und den Netzdateien (siehe Position [1.2](#)) zu entnehmen.

Bei einem Zuschlag für mehrere Lose verlängert sich der Bearbeitungszeitraum pro Los nicht.

Angebotsabgabe pro Los

Mit dem Angebot sind dem Auftraggeber folgende Informationen bereitzustellen:

- Information, auf **welche Lose** das Gebot abgegeben wird.
- **Referenzliste (mindestens drei abgeschlossene Projekte)** von mit dem Auftragsgegenstand vergleichbaren Projekten aus den letzten drei Geschäftsjahren inklusive kurzer Projektbeschreibung und Ansprechpartner des Auftraggebers.

Hinweis: Projekte zum Zweck des Glasfaserausbaus reichen nicht aus, um die Eignung nachzuweisen.

Zusätzlich sind jeweils Informationen über Ausführungszeitraum, Befahrungsumfang, Bildauflösung der 360°-Straßenpanoramabilder sowie Dokumentation der eingesetzten Technologie hinsichtlich der eingesetzten Fahrzeuge inklusive Kamera- und LiDAR-Systeme zu liefern. Jedes Referenzprojekt muss einen Umfang von mindestens 500 km Straßennetz aufweisen.

- Nachweis der **personellen Ausstattung des Bieters** zur Abwicklung des spezifizierten Umfanges: Berufsbild jedes Teammitgliedes, Ausbildung und Erfahrung der Mitarbeiter sowie Benennung des Projektleiters mit Vertretung und die jeweiligen Berufserfahrungen und Referenzen. Ein Wechsel der Projektleitung ist vorab schriftlich mitzuteilen.
- Eigenerklärung über den **Zugriff (zum Zeitpunkt der Leistungserbringung) auf eine Flotte an Befahrungssystemen**. Ein Befahrungssystem besteht aus Fahrzeug, Kamerasystem/-aufbau und LiDAR-System, sowie allen technischen Bestandteilen, um den Anforderungen des Leistungsverzeichnisses gerecht zu werden (Nutze hierzu den Vordruck V-2026-0139 Eigenerklärung zur Eignung)
- Zusätzlich ist eine Eigenerklärung darüber abzugeben, dass es mit der **technischen Ausstattung aller eingesetzten Befahrungssysteme** möglich ist, folgende Anforderungen umzusetzen:
 - Die Abweichung des Abstandes der 360°-Straßenpanoramabilder von 5 m zwischen aufeinanderfolgenden Aufnahmeorten darf bei 5% der Aufnahmeorte 0,5 m überschreiten.
 - Es dürfen keine erkennbaren Übergänge zwischen den einzelnen Bildteilen vorliegen.
 - Der horizontale Blickwinkel der 360°-Straßenpanoramabilder beträgt 360°, der vertikale Blickwinkel 45° unter dem Horizont und 90° über dem Horizont. Innerhalb des Blickwinkels muss überall freie Sicht auf den Straßenraum gegeben sein. Für den vertikalen Blickwinkel, in dem freie Sicht auf den Straßenraum gegeben ist, gilt für Abweichungen eine rechnerische Toleranz von 10%.
 - Die Aufnahmehöhe der verwendeten Kameras auf den Fahrzeugen muss so gewählt werden, dass Vorgaben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) während der Befahrung eingehalten werden. Gleichzeitig ist eine Aufnahmehöhe von zwei Metern nicht zu unterschreiten.
 - Die zu liefernden 360°-Straßenpanoramabilder müssen eine native Bildauflösung von mindestens 70 Megapixeln aufweisen.
 - Die Aufnahmen sind so herzustellen, dass die zusammengesetzten 360°-Ansichten frei von wahrnehmbaren Parallaxefehlern (sichtbaren Versatz- oder Übergangsstörungen zwischen den Einzelbildteilen) sind. Die Ansicht muss aufrechtstehend generiert werden (keine Hangneigung).
 - Es werden klare, realistische Farben der Bilddaten gefordert. Die Beschriftung von Straßenschildern muss lesbar sein, sodass sie den Anforderungen einer automatisierten Auswertung genügt. Smearing und Blooming sind zu vermeiden.

- Die genauen Aufnahmepositionen der Bild-Daten müssen bekannt sein.
- Die LiDAR-Aufnahmen vom Straßenraum sind in einer Reichweite von mindestens 50 m und 360° Umsicht (in einer fachlich üblichen Geschwindigkeit des Befahrungssystems) zeitgleich zur Bildaufnahme zu erzeugen. Die Punktwolken müssen in ihrer Lage und Ausrichtung zu den Bilddaten passen.
- Die LiDAR-Aufnahmen müssen kontinuierlich erfasst werden und mit den Aufnahmestandorten der 360°-Straßenpanoramabilder übereinstimmen.
- Die Standardabweichung in der Lagegenauigkeit der Punktwolken (absolute Genauigkeit) beträgt 10 cm oder besser. Die relative Genauigkeit muss 3 cm oder besser betragen.
- Zu allen erfassten 360°-Panoramabildern müssen passende Metadaten erzeugt werden.

(Nutze hierzu den Vordruck V-2026-0139 Eigenerklärung zur Eignung)

- **Versicherungsnachweis** (Nachweis einer zum Zeitpunkt der Auftragsausführung bestehenden Betriebshaftpflichtversicherung mit marktüblichen Deckungssummen für die Risiken Personen-, Sach- und Vermögensschäden).
- Erklärung, dass die Gesamtabwicklung gegenüber dem Auftraggeber verhandlungssicher inklusive Angebote, Schriftverkehr, Abwicklung, sämtlicher Besprechungen und Dokumentation **in deutscher Sprache** (Wort und Schrift) erfolgt.

Hinweis:

Der Bieter ist verpflichtet, mit dem Auftraggeber einen ordnungsgemäßen Auftragsverarbeitungsvertrag gemäß Art. 28 Abs. 3 DSGVO zu schließen. Der Auftraggeber stellt hierfür ein entsprechendes Muster bereit.

Datenschutz

Mit dem Erhalt des Auftragszuschlags verpflichtet sich der Auftragnehmer sämtliche vom Auftraggeber erhaltenen Daten, Unterlagen und Informationen vertraulich zu behandeln. Eine Weitergabe der erhaltenen Daten an nicht am Projekt beteiligte Dritte durch den Auftragnehmer ist nicht zulässig. Etwaige Ausnahmen bestehen in der Weitergabe der erhaltenen Daten, Unterlagen und Informationen an vom Auftraggeber ausgewählte externe Dienstleister zum Zwecke des Hostings und der Darstellung.

Die datenschutzrechtlichen Bestimmungen der EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sind einzuhalten.

Personenbezogene Daten (Gesichter von realen Personen und KFZ-Kennzeichen) sind im Rahmen der Auftragsumsetzung unkenntlich zu machen (siehe Position [2.5.1](#)).

Es besteht die Pflicht zum Abschluss eines Auftragsverarbeitungsvertrages gemäß Art. 28 Abs. 3 DSGVO zur Einhaltung der datenschutzrechtlichen Vorgaben und Dokumentation der Verarbeitungen im Einzelnen sowie der vom Auftragnehmer getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen.

Nutzungsrechte

- (1) Der Auftragnehmer überträgt dem Auftraggeber sowie den im Befahrungsgebiet liegenden kommunalen Gebietskörperschaften (Lizenznehmer) ein räumlich und zeitlich unbeschränktes einfaches und für nichtgewerbliche Zwecke unterlizenzierbares Nutzungsrecht an den im Rahmen der Vertragsdurchführung durch den Auftragnehmer erfassten Daten gemäß Position [2.5](#) und dem vom Auftragnehmer erstellten Werk im Ganzen (das Werk). Insbesondere umfasst das Recht die nichtgewerbliche Nutzung in Form der dauerhaften Speicherung, Abänderung oder Umgestaltung auf anderem Wege, der Vervielfältigung, Veröffentlichung, der öffentlichen Wiedergabe, der Nutzung durch Dritte und der Verbreitung.
- (2) Ein nichtgewerblicher Zweck liegt dann vor, wenn die Nutzung zur Erfüllung kommunaler Aufgaben - bzw. regionaler Aufgaben im Falle des RVR - erfolgt. Ein nichtgewerblicher Zweck liegt insbesondere vor, wenn eine unentgeltliche Weitergabe des Werks an mittelbare und unmittelbare Beteiligungsunternehmen der Lizenznehmer erfolgt, soweit dies der Wahrnehmung solcher Aufgaben dient bzw. im Zusammenhang mit dem öffentlichen Zweck steht, zu dessen Erfüllung das jeweilige Beteiligungsunternehmen tätig ist. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Lizenznehmer oder deren Unterlizenznehmer hierzu Aufträge an Dritte erteilen und die Auftragnehmer das Werk im Rahmen dieses Auftragsverhältnisses zur Leistungserbringung nutzen.
- (3) Eine wissenschaftliche Nutzung der Daten ist dann nichtgewerblich, wenn
 - sie ausschließlich der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse im Zusammenhang mit den kommunalen bzw. regionalen Aufgaben der Lizenznehmer dient; und
 - die Nutzung nicht mit der Absicht der Entwicklung kommerzieller Produkte, die auf dem Markt angeboten werden sollen, erfolgt.
- (4) Der Auftragnehmer erteilt dem externen Dienstleister, der mit Hosting, Verarbeitung und Darstellung der Daten mittels Webviewer beauftragt wurde, ein einfaches Nutzungsrecht für die Dauer der Vertragsdurchführung zum Zwecke des Speicherns, des Verarbeitens durch die für den Auftraggeber bereitgestellte Anwendungssoftware

sowie die Bereitstellung über den Webviewer für die Lizenz- und Unterlizenznahmer im Rahmen der unter Absatz (1-3) gewährten Lizenz. Bei einem Wechsel des externen Dienstleisters erteilt der Auftragnehmer dem neu beauftragten Dienstleister ebenfalls ein einfaches Nutzungsrecht.

- (5) Der Auftragnehmer versichert, dass er über die zu übertragenden Rechte, in dem hier zu übertragenden Umfang zu verfügen befugt ist. Der Auftragnehmer versichert ferner, dass die vertragsgemäße Nutzung des Lizenzgegenstandes weder Rechte und Ansprüche Dritter noch das Gesetz verletzt. Er stellt daher den Auftraggeber von allen Ansprüchen einschließlich der Kosten der Rechtsverteidigung und/oder Rechtsverfolgung vollumfänglich frei, die von Dritten wegen des vertragsgemäßen Gebrauchs dieser Rechte durch den Auftraggeber erhoben werden sollten.

Mit der vereinbarten Vergütung sind sämtliche Ansprüche des Auftragnehmers im Zusammenhang mit vorstehender Nutzungsrechtsübertragung abgegolten.

Wertungskriterien

Die Zuschlagsbewertung der Angebote erfolgt durch den Preis (100%). Eine unvollständige oder mangelhafte Angebotsabgabe führt zum Angebotsausschluss.

Vergütung

Die Befahrung ist auf Basis der gelieferten Netzdateien (siehe Position [1.2](#)) zu planen und durchzuführen. Die im Preisblatt in Position 2 angegebene Kilometerangabe dient als Kalkulationsgrundlage. Die Abrechnung erfolgt anhand der tatsächlich aufgenommenen Kilometer. Eine Vergütung der aufgeführten Gesamtkilometerzahl (laut Preisblatt) kann nicht gewährleistet werden.

Die Zahlung durch den Auftraggeber erfolgt nach Abnahme aller geforderten Leistungen. Die Stellung von Teilrechnungen pro Gebietskörperschaft ist nach Absprache zulässig. Die Teillieferungen müssen jedoch den geforderten Lieferleistungen der entsprechenden Lieferposition vollumfänglich entsprechen.

Vertragsstrafen

Es werden für den Fall eines schuldhaften Überschreitens der in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Ausführungsfristen Vertragsstrafen im Sinne von §11 VOL/B vereinbart. Der Auftragnehmer ist zur Zahlung der Vertragsstrafe auch dann verpflichtet, wenn der Verstoß durch einen von ihm eingesetzten Nachunternehmer zu vertreten ist.

Kommt der Auftragnehmer in Bezug auf die in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Termine in Verzug, beträgt die Vertragsstrafe für jede vollendete Woche 0,5 % desjenigen Teils der Leistung, der nicht genutzt werden kann. Dabei wird jeder Werktag einer angefangenen Woche als 1/6 Woche gerechnet.

Die Vertragsstrafe ist auf maximal 8 % des Wertes desjenigen Teils der Leistung, der nicht genutzt werden kann, begrenzt.

Der Anspruch auf Vertragsstrafe erlischt erst, wenn die Schlusszahlung ohne Vorbehalt geleistet wurde.

Leistungsverzeichnis

Das Leistungsverzeichnis bezieht sich auf alle vier räumlichen Lose gleichermaßen. Die Anforderungen sind pro Los identisch. Die einzige Ausnahme stellt die Anforderung an die Flottengröße dar (siehe Position [2](#)).

Im Jahr 2027 soll eine Straßenbefahrung zur Erfassung einheitlicher Befahrungsdaten innerhalb des RVR-Verbandsgebiets (Ruhrgebiet) durchgeführt werden. Ausgewählte Kreise, kreisangehörigen Städte/Gemeinden und kreisfreie Städte des Ruhrgebiets beteiligen sich an dem Projekt. Im weiteren Verlauf der Leistungsbeschreibung werden die einzelnen Befahrungsgebiete innerhalb des RVR-Verbandsgebiets, die jeweils durch eine eigene Netzdatei abgedeckt sind, als Gebietskörperschaft (GK) definiert.

Der Regionalverband Ruhr als Auftraggeber ist nach Definition keine eigenständige Gebietskörperschaft mit einer Netzdatei, sondern fungiert als übergeordnetes regionales Bindeglied und Ansprechpartner dieser Gebietskörperschaften.

In der folgenden Grafik sind die teilnehmenden Gebietskörperschaften (**Gesamtlänge der Befahrung: ca. 18.450 km**) inkl. der Einteilung in räumliche Lose dargestellt:

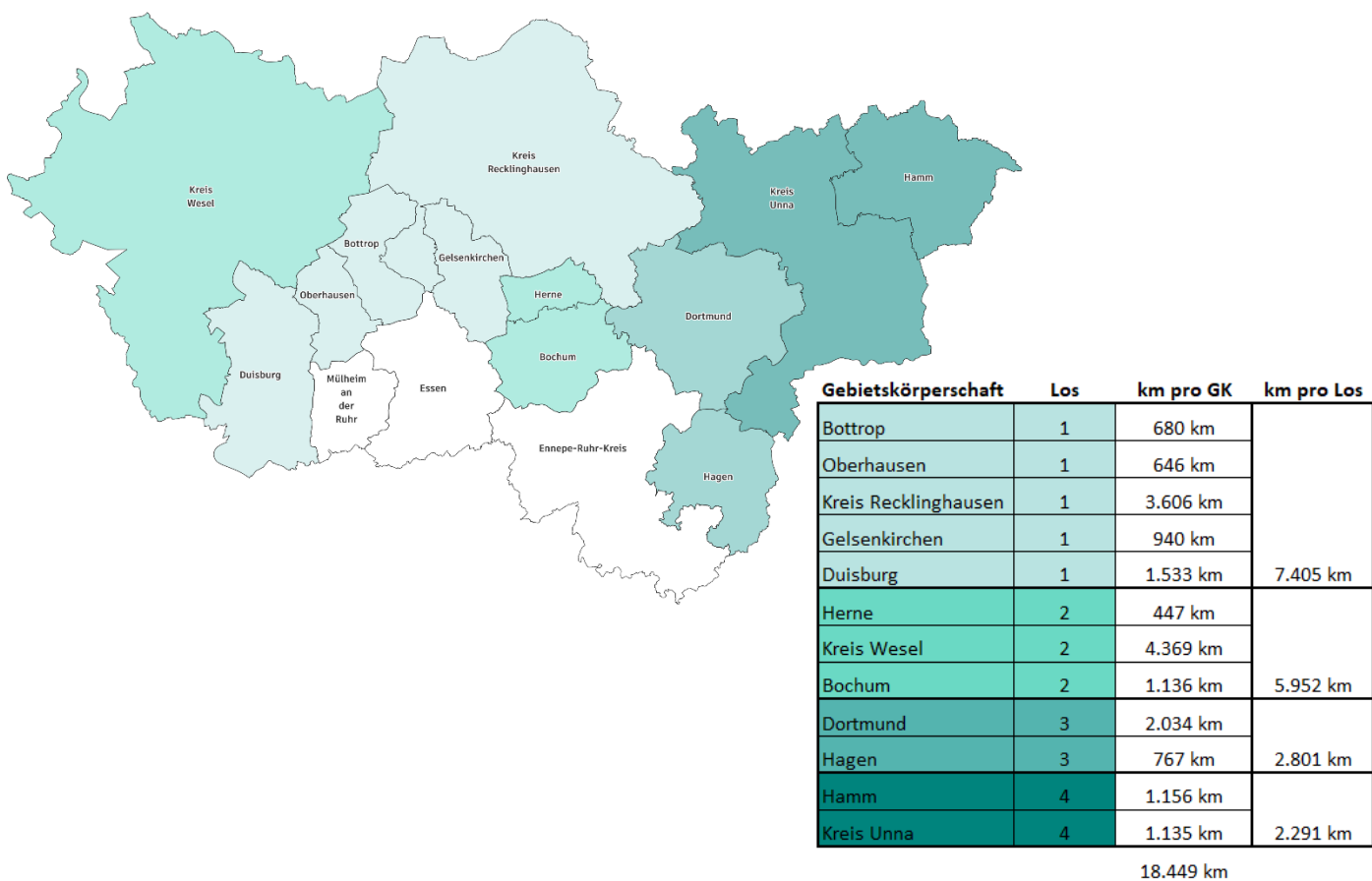


Abbildung 2: Befahrungsgebiet und Kilometeranzahl pro Los

Mit dieser Leistungsbeschreibung werden ausschließlich die Durchführung der Befahrung sowie die Aufbereitung und Lieferung der Befahrungsdaten ausgeschrieben.

Das Hosting und die Darstellung der Daten über eine Webanwendung (Viewer) werden von Drittanbietern gewährleistet. Genauere Informationen zu den erforderlichen Datenformaten sind der Position [4.2](#) zu entnehmen.

1. Projektorganisation

Nach Auftragserteilung sind folgende Vorgaben zum Projektstart zu beachten:

1.1. Projektkommunikation

Hinweis:

Erhält ein Bieter den Zuschlag für mehrere Lose, wird die Projektkommunikation zusammengeführt. Pro Los ist Position 1 des Preisblattes vollständig anzubieten. Kommt es zu einer Beauftragung mehrerer Lose, wird diese nur einfach abgerechnet.

Unverzüglich nach Auftragserteilung erfolgt eine Absprache zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber zur Erstellung einer konkreten und verbindlichen zeitlichen Planung des Projektablaufs. Davon unabhängig gelten die in den Ausschreibungsunterlagen genannten Leistungszeiträume (siehe Position [2.4](#)).

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, vertreten durch den Projektleiter, während der Projektlaufzeit an zwei Projektsitzungen von jeweils ca. zwei Stunden teilzunehmen, eine Sitzung vor Start der Befahrung (Projektstartsituation) und eine Sitzung nach vollständiger Datenprüfung und Übermittlung der Daten (Projektabschlussitzung). Die Projektstartsituation ist in den Räumlichkeiten des RVR in Essen, in Präsenz abzuhalten. Weitere Projektsitzungen können per Online-Videokonferenz stattfinden.

Sämtliche anfallenden Kosten und Nebenkosten (z.B. Hotel, Anreise etc.) dafür sind in Position 1 des Preisblattes einzukalkulieren.

Unabhängig von den Projektsitzungen tauschen sich Auftragnehmer und Auftraggeber während der Projektlaufzeit (telefonisch, per Mail oder Videokonferenz) über den aktuellen Projektstand aus.

Dazu zählen:

- regelmäßige jour Fixe (Videokonferenz alle zwei Wochen) während der Projektlaufzeit
- wöchentliches Update per E-Mail, u.a. zu Befahrungsstand, Stand der Datenlieferung, Stand der Datenprüfung und Organisation der Nachbefahrungen.

1.2. Bereitstellungen durch den Auftraggeber

Mit den Ausschreibungsunterlagen erhalten die Bieter folgende Daten durch den Auftraggeber:

Netzdateien

Das verpflichtend zu befahrene Straßen- und Wegenetz wird über Netzdateien bereitgestellt. Dabei wird pro Gebietskörperschaft eine Netzdatei zur Verfügung gestellt. Die Dateien werden als Linien im OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg) ausgegeben und beinhalten neben den zu befahrenen Straßen- und Wegenetzen attributive Informationen zur Befahrung (z.B. zugeordnete Gebietskörperschaft, Anzahl der Befahrung pro Linie, Länge, Besonderheiten). Der RVR als Auftraggeber definiert grundlegende Regeln für die Erstellung der Netzdateien (siehe Position [2.2](#)). Dennoch wurden die Netzdateien jeweils kommunal eigenständig erfasst und können daher voneinander abweichen.

Verwaltungsgrenzen

Das Befahrungsgebiet befindet sich innerhalb des Verbandsgebiets des Regionalverband Ruhr. Pro Los wird eine Datei mit Polygonen im OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg) mit den beteiligten Gebietskörperschaften bereitgestellt.

Grundlagedaten

Zur Orientierung stehen die aktuellen Orthofotos (WMS), das Stadtplanwerk des Ruhrgebiets (WMS) sowie die Webanwendung 3d.ruhr zur Verfügung.

Nach Auftragserteilung werden folgende Daten durch den Auftraggeber bereitgestellt:

Reihenfolge der Befahrung

Die Reihenfolge der Befahrung der einzelnen Gebietskörperschaften pro Los wird durch den Auftraggeber in der gemeinsamen Projektstartsitzung verbindlich vorgegeben.

1.3. Bekanntmachungen/ Genehmigungen

Der Regionalverband Ruhr als Auftraggeber ist per Definition keine eigenständige Gebietskörperschaft. Die Befahrungen sind entsprechend der individuell herrschenden Genehmigungslagen der einzelnen Gebietskörperschaften durchzuführen und zu organisieren. Der Auftragnehmer muss alle für die Befahrung notwendigen Genehmigungen (zum Beispiel für die Befahrung von Fußgängerzonen, Parksondergenehmigungen etc.) rechtzeitig über den Auftraggeber einholen.

Bekanntmachungen über die Durchführung der Befahrung werden eigenständig durch die jeweiligen Gebietskörperschaften geplant.

Sofern pro Gebietskörperschaft verfügbar, erhält der Auftragnehmer im Vorfeld der Befahrung pro Gebietskörperschaft eine Liste aller möglichen Abstellmöglichkeiten für die Fahrzeuge pro Gebietskörperschaft (z.B. Bauhof). Es kann keine Abstellmöglichkeit pro Gebietskörperschaft mit den vom Auftragnehmer geforderten Anforderungen garantiert werden.

2. Durchführung der Befahrung

Die Befahrung ist mit StVO entsprechenden Fahrzeugen durchzuführen. Die Fahrzeuge sind während der Befahrung mit einer datenschutzkonformen Beschilderung gemäß Art. 13 DSGVO auszustatten.

Ein Befahrungssystem besteht aus Fahrzeug, Kamerasystem/-aufbau und LiDAR-System, sowie allen technischen Bestandteilen, um den Anforderungen des Leistungsverzeichnis gerecht zu werden.

Alle Fahrzeuge, die als Basis für die Befahrungssysteme dienen, müssen ähnliche bauliche Maße sowie identische Aufnahmehöhen aufweisen, sodass auch unterschiedliche Befahrungssysteme einheitliche Blickwinkel auf den Straßenraum bieten (siehe Position [2.5.1](#)).

Die Größe der Flotte an Befahrungssystemen ergibt sich aus der Gesamtkilometerzahl, die der Auftragnehmer zu befahren hat. Zusätzlich ist der Zugriff auf ein weiteres Befahrungssystem zur Ausfallsicherung nachzuweisen.

Demnach ergeben sich folgende Werte pro Los:

		Mindestanzahl eingesetzter Befahrungssysteme
Los 1	ca. 7.400 km	4 (+1 Ausfallsicherung)
Los 2	ca. 6.000 km	3 (+1 Ausfallsicherung)
Los 3	ca. 2.800 km	2 (+1 Ausfallsicherung)
Los 4	ca. 2.300 km	1 (+1 Ausfallsicherung)

Die konkrete Einsatzplanung der Befahrungssysteme ist vom Auftragnehmer selbstständig zu organisieren, lediglich eine Reihenfolge der zu befahrenen Gebietskörperschaften wird durch den Auftraggeber in der Projektstartsitzung definiert.

Alle Befahrungssysteme müssen die unter Position [2.5](#) genannten Anforderungen erfüllen bzw. leisten können.

2.1. Befahrungsgebiet (pro Los)

Das RVR-Verbandsgebiet (Ruhrgebiet) bildet sich aus insgesamt vier Kreisen und elf kreisfreien Städten. Nicht alle Verbandsmitglieder beteiligen sich an der Befahrung. Der Befahrungsraum je Los wird in Abbildung [2](#) dargestellt und durch die gelieferten Verwaltungsgrenzen abgegrenzt.

Der Umfang der zu befahrenen Straßen und Wege wird über die bereitgestellten Netzdateien der Gebietskörperschaften (siehe Position [1.2](#)) definiert.

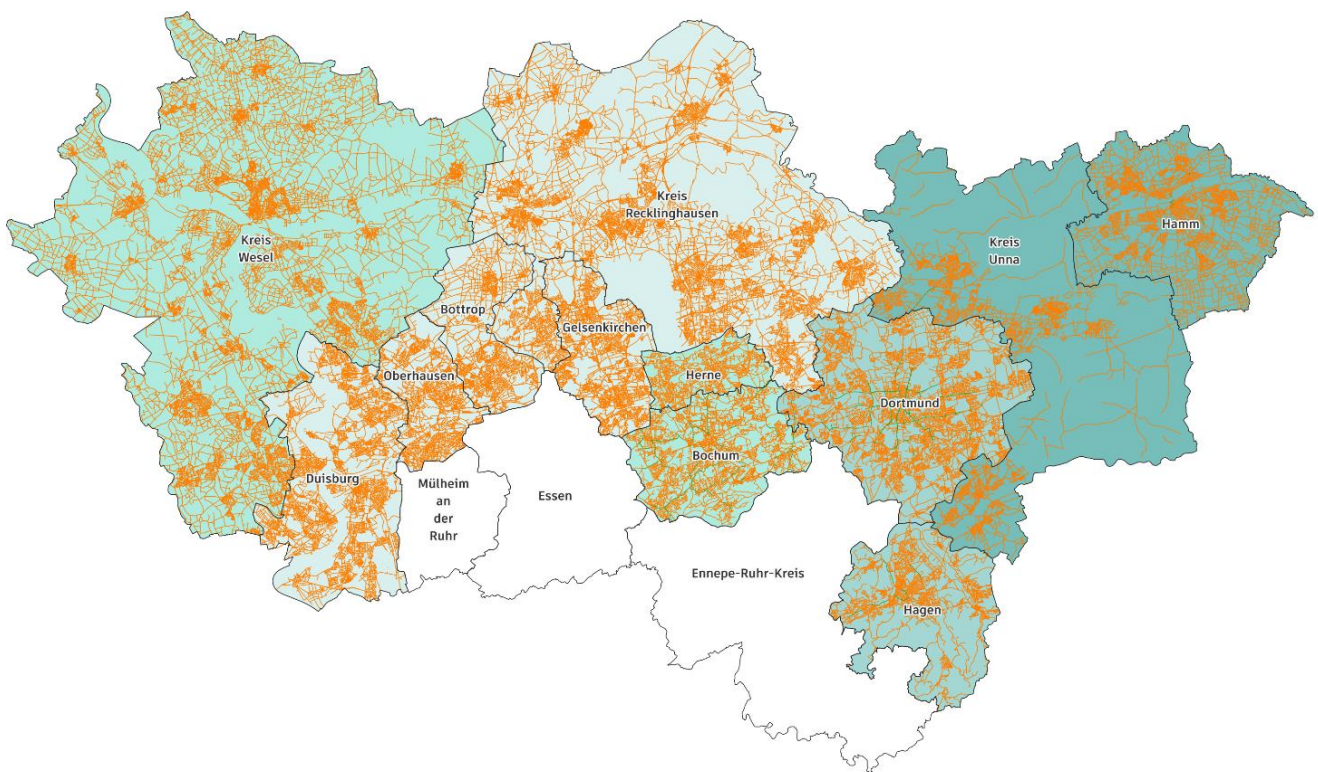


Abbildung 3: Umfang der zu befahrenen Straßen und Wege

Es wird eine Befahrung beauftragt, die pro Gebietskörperschaft zu befahren und unterteilen ist. Für jedes Los ergibt sich folgende zu befahrene Strecke:

Gebietskörperschaft	Los	km	km pro Los
Duisburg	1	1.533	7.405 km
Gelsenkirchen	1	940	
Oberhausen	1	646	
Kreis Recklinghausen	1	3.606	
Bottrop	1	680	
Bochum	2	1.136	5.952 km
Herne	2	447	
Kreis Wesel	2	4.369	
Dortmund	3	2.034	2.801 km
Hagen	3	767	
Kreis Unna	4	1.135	2.291 km
Hamm	4	1.156	
18.449 km			

Die Netzkanten sind an Stadt- und Kreisgrenzen zum Teil nicht anschließend, da die Netzdateien pro Gebietskörperschaft separat erzeugt wurden. Auch innerhalb der Gebietskörperschaften kann es zu „nicht anschließenden“ Liniensegmenten kommen. Sofern möglich, ist das Befahrungsgebiet entsprechend der Netzdateien durchgängig zu befahren. Bei Unklarheiten in den Netzdateien ist Rücksprache mit dem Auftraggeber zu halten.

Befahren werden alle Straßen und Wege aus der Netzdatei. Diese sind mit einem Normalspurfahrzeug zu befahren. Besonderheiten sind in den Netzdateien attributiv dokumentiert und erfordern eine gesonderte Absprache mit dem Auftraggeber. Kleinräumige oder enge Bereiche sind nicht zusätzlich durch spezielle, kleinere Fahrzeuge, z.B. Schmalspurfahrzeuge, zu befahren.

Sobald sie für den öffentlichen Verkehr geöffnet sind, sind auch Privatstraßen zu befahren. Auf die Eigentumsverhältnisse bzw. eine straßen- und wegerechtliche Widmung kommt es hierbei nicht an. Der Auftraggeber ist berechtigt, den Auftragnehmer mit einer Frist von zwei Wochen vor Beginn des jeweiligen Befahrungszeitraums für eine Gebietskörperschaft über die im kommunalen Eigentum stehenden Privatstraßen zu informieren. Insoweit ist der Auftragnehmer verpflichtet, Privatstraßen zu befahren, auch wenn diese nicht für den öffentlichen Verkehr geöffnet sind.

2.2. Regeln zur Befahrung

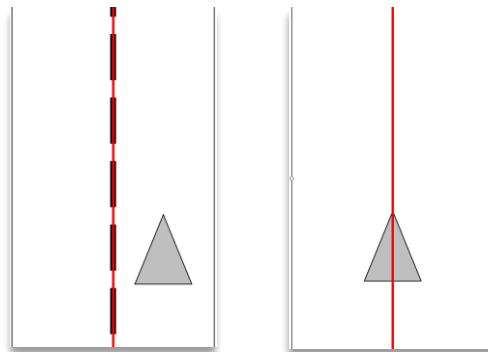
Auf Grundlage der gelieferten Netzdateien ist die Befahrungsplanung zu organisieren und durchzuführen.

Die folgenden Regeln wurden bereits bei der Erstellung der Netzdateien berücksichtigt und müssen vom Auftragnehmer nicht mehr identifiziert werden. Ist eine Abweichung der Befahrungsregeln oder zusätzlich mehrfache Befahrungen pro Straßenabschnitt erforderlich, ist dies in der Netzdatei attributiv dokumentiert.

Es ist möglich, dass systematische Abweichungen der Befahrungsregeln auffallen. In diesen Fällen ist mit dem Auftragsgeber Rücksprache zu halten.

Folgende allgemeine Regeln zur Befahrung werden definiert:

1. Straßen mit **einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung bzw. Straßen ohne Fahrstreifentrennung** werden in der Netzdatei durch eine Netzkante abgebildet. Die Befahrung ist mit einer einfachen Fahrt auf einem der Fahrstreifen anzufertigen. Die Fahrtrichtung ist entsprechend der Befahrungsplanung durch den Auftragnehmer frei wählbar.



*Abbildung 4: einfache Befahrung auf einem Fahrstreifen (rot: Netzkante)
Quelle: eigene schematische Darstellung*

Hinweise:

- Ist eine Befahrung beider Fahrtrichtungen gewünscht, ist dies attributiv (Spalte „mehrfach“) oder durch die Digitalisierung einer zusätzlichen Kante vermerkt.
- Separate Abbiegestreifen sind nicht als Fahrstreifen anzusehen. Ist eine Befahrung von Abbiegestreifen erforderlich, ist dies explizit als Netzkante erfasst, damit sichergestellt werden kann, dass der Abbiegestreifen in der Befahrungsplanung auch berücksichtigt wird.
- Gibt es weitere Befahrungsregeln zu beachten, ist dies attributiv in der Spalte „bemerkt“ vermerkt. In Stichstraßen/Sackgassen bzw. Straßen und Wegen, an denen ein Wenden nicht möglich ist, ist darauf zu achten, dass alle Bereiche durch den Laser erfasst werden, um eine vollständige Punktwolke sicherzustellen und eine kontinuierliche Messung in den LiDAR-Aufnahmen zu gewährleisten (vgl. Position [2.5.2.](#)).

2. Straßen mit **maximal zwei Fahrstreifen je Fahrtrichtung** und/oder einer natürlichen/baulichen/markierten **Fahrbahntrennung** (z.B. Bäume, Hecke, durchgezogene Markierungslinie) werden in der Netzdatei je Fahrtrichtung durch eine Netzkante abgebildet. Sie sind auf jeweils dem **äußeren Fahrstreifen (Lastfahrstreifen)** in jede Richtung zu befahren, sofern es mehr als einen **Fahrstreifen** gibt.

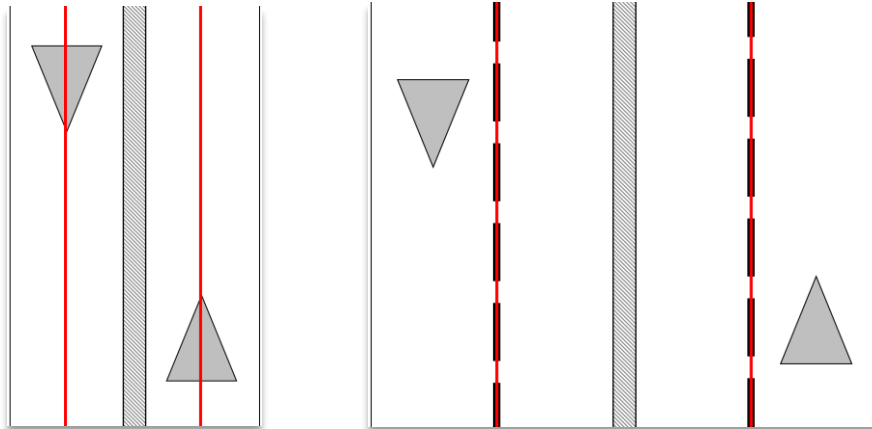


Abbildung 5: Befahrung bei zwei Fahrstreifen (rot: Netzkante)
Quelle: eigene schematische Darstellung

Hinweise:

- Sofern der Lastfahrstreifen teilweise/ vollständig zugeparkt oder nicht zu befahrbar ist, ist der linke Fahrstreifen zu nutzen. Eine Nachbefahrung ist in diesem Fall nicht notwendig.
- Ist eine Straße trotz Fahrbahntrennung lediglich durch eine Netzkante erfasst, ist diese trotzdem aus beiden Fahrtrichtungen zu befahren, sofern dies attributiv in der Spalte „mehrfach“ vermerkt ist.
- Ist eine mehrfache Befahrung pro Fahrtrichtung gewünscht, ist dies attributiv (Spalte „mehrfach“) oder durch die Digitalisierung einer weiteren Kante vermerkt.
- Separate Abbiegestreifen, die nicht durch eine separate Netzkante gekennzeichnet sind, sind nicht als Fahrstreifen anzusehen und nicht extra zu befahren.

3. Straßen mit **drei oder mehr Fahrstreifen je Richtungsfahrbahn** (z.B. dreispurige Autobahn) werden in der Netzdatei je Richtungsfahrbahn durch eine Netzkante abgebildet. Die Befahrung ist auf dem jeweils **äußersten rechten Fahrstreifen** durchzuführen.

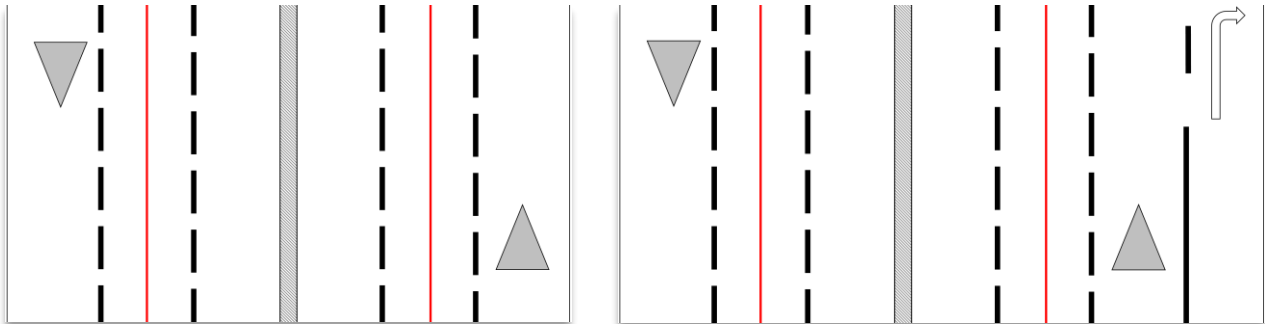


Abbildung 6: Befahrung bei mindestens drei Fahrstreifen (rot: Netzkante)
Quelle: eigene schematische Darstellung

Hinweise

- Separate Abbiegestreifen, die nicht durch eine separate Netzkante gekennzeichnet sind, sind nicht als zusätzliche Fahrstreifen anzusehen und nicht extra zu befahren.
 - Die linke Spur darf auf Autobahnen nicht befahren werden.
4. Die Darstellung von **Kreisverkehren** in der Netzdatei kann je nach Gebietskörperschaft voneinander abweichen. In jedem Falle ist aber **der gesamte Straßenraum** aufzunehmen.

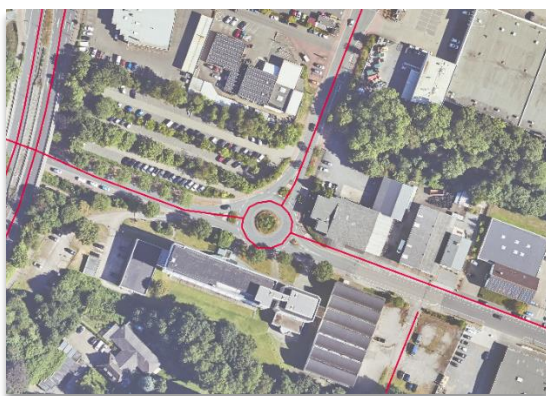


Abbildung 7: Unterschiedliche Darstellung von Kreisverkehren
Quelle: eigene Darstellung

5. Individuelle Sonderregelungen pro Gebietskörperschaft werden rechtzeitig vor Befahrungsbeginn jeder Gebietskörperschaft durch den Auftraggeber mitgeteilt.

2.3. Dokumentation der Befahrung

Sofern Straßenabschnitte nicht zu befahren sind (z.B.: Baustelle), ist dies attributiv in der vom Auftraggeber gelieferten Netzdatei in neu angelegten Bemerkungsspalten oder in einer separaten OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg) Datei mit Informationen zu Datum und Grund der Nichtbefahrung zu dokumentieren und nach Befahrung pro Gebietskörperschaft an den Auftraggeber zu liefern.

Dem Auftraggeber wird im wöchentlichen Austausch der aktuelle Stand der Befahrung und die weitere Befahrungsplanung mitgeteilt (siehe Position [1.1](#)).

2.4. Zeitliche Planung

Die Durchführung der Befahrung aller Gebietskörperschaften startet ab dem 01.03.2027 und ist bis zum 31.10.2027 abzuschließen.

Die Befahrung ist bei guten Beleuchtungsverhältnissen (Tageslicht, keine tiefstehende Sonneneinstrahlung, Belichtung in Tunneln anpassen) unter guten Witterungsverhältnissen (trocken und schneefrei) durchzuführen. Der Boden sollte weitestgehend trocken und frei von Laub sein.

Die Erfassung der Daten im gesamten Projektgebiet ist ab Auftragsvergabe zulässig. Eine Lieferung von Daten vergangener Befahrungen ist nicht zulässig.

Die Befahrung von Fußgängerzonen und sonstiger hochfrequentierter Orte und Zeiten (z.B.: Berufsverkehr) ist eigenständig außerhalb der Stoßzeiten zu planen und zu befahren. Feststehende Einschränkungen der Befahrung, etwa durch Märkte oder Volksfeste, sind zu umgehen.

Um in dem Bildmaterial einen homogenen Beleuchtungs- und Vegetationsstatus zu erzielen, ist das Gebiet einer Gebietskörperschaft in einem zusammenhängenden Zeitraum von **maximal 6 Wochen (42 Tage)** zu befahren. Die Reihenfolge der Befahrung der einzelnen Gebietskörperschaften wird durch den Auftraggeber in der Projektstartsitzung verbindlich abgestimmt.

Der vorgegebene Befahrungszeitraum (gesamt und je Gebietskörperschaft) ist vom Dienstleister unabhängig der Anzahl der Lose einzuhalten.

Sofern der Auftragnehmer die Ausführungsfrist aus Gründen, die er nicht zu verantworten hat, nicht einhalten kann, verständigen sich die Vertragsparteien auf eine abweichende Ausführungsfrist unter Berücksichtigung der Vorgaben von § 132 GWB.

Eine Abweichung ist unverzüglich, spätestens jedoch im regelmäßig stattfindenden Jour Fixe Termin mit dem Auftraggeber, abzustimmen.

Verkehrsbedingte Störungen (langfristige Straßensperrungen etc.) im Befahrungsablauf sind dem Auftraggeber regelmäßig (z.B. im Jour Fixe) zu melden. Je nach Weisung des Auftraggebers sind entsprechende Nachbefahrungen zu leisten.

2.5. Befahrungsdaten und technische Anforderungen

Um ein ganzheitliches und umfassendes Bild des Straßenraumes zu erhalten, sind im Rahmen des Projekts verschiedene Daten zu erfassen und so aufzubereiten, dass diese als Grundlage für Auswertungen (z.B. Straßenzustandserfassung, Aufnahme von Straßenmobiliar & Grünstrukturen, Vermessung des Straßenraums) verwendet werden können.

2.5.1. 360°-Straßenpanoramabilder

Vermessungstechnische Anforderungen

Die hochauflösenden, farbigen, georeferenzierten und korrekt orientierten 360°-Straßenpanoramabilder sind alle 5 m zu erfassen. Die Abweichung des Abstandes von 5 m zwischen aufeinanderfolgenden Aufnahmeorten darf bei 5% der Aufnahmeorte 0,5 m überschreiten.

Die 360°-Straßenpanoramabilder müssen nahtlos zusammengesetzt sein und dürfen keine erkennbaren Übergänge zwischen den einzelnen Bildteilen aufweisen. Der horizontale Blickwinkel der 360°-Straßenpanoramabilder beträgt 360°, der vertikale Blickwinkel 45° unter dem Horizont und 90° über dem Horizont. Innerhalb des Blickwinkels muss überall freie Sicht auf den Straßenraum gegeben sein. Für den vertikalen Blickwinkel, in dem freie Sicht auf den Straßenraum gegeben ist, gilt für Abweichungen eine rechnerische Toleranz von 10%.

Die Standardabweichung in der Lagegenauigkeit der Aufnahmepunkte (absolute Genauigkeit) beträgt 10 cm oder besser. Die relative Genauigkeit muss 3 cm (oder besser) betragen.

Die Daten sind pro Gebietskörperschaft unterteilt bereitzustellen.

Die Aufnahmehöhe der verwendeten Kameras auf den Fahrzeugen muss so gewählt werden, dass Vorgaben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) während der Befahrung eingehalten werden. Gleichzeitig ist eine Aufnahmehöhe von zwei Metern nicht zu unterschreiten. Ist dies aus technischen (o.ä.) Gründen nicht zu gewährleisten, hat diesbezüglich eine Absprache mit dem Auftraggeber zu erfolgen.

Die zu liefernden 360°-Straßenpanoramabilder müssen eine native Bildauflösung von mindestens 70 Megapixeln aufweisen. Als native Auflösung gilt ausschließlich die durch das eingesetzte Kamerasystem optisch erzeugte Auflösung. Eine nachträgliche rechnerische Hochskalierung (Upsampling) oder sonstige softwareseitige Anpassung der Bildauflösung gilt nicht als Erfüllung dieser Anforderung.

Die Aufnahmen sind so herzustellen, dass die zusammengesetzten 360°-Ansichten frei von wahrnehmbaren Parallaxefehlern (sichtbaren Versatz- oder Übergangsstörungen zwischen den Einzelbildteilen) sind. Die Ansicht muss aufrechtstehend generiert werden (keine Hangneigung).

Es werden klare, realistische Farben der Bilddaten gefordert. Die Beschriftung von Straßenschildern muss lesbar sein, sodass sie den Anforderungen einer automatisierten Auswertung genügt. Witterungsbedingte Einflüsse der Bilddaten (z.B. Einflüsse tiefstehender Sonneneinstrahlung wie Smearing und Blooming) sind zu vermeiden. In schattigen Bereichen sind ausreichende Durchzeichnung und Sichtbarkeit aller Objekte erforderlich. Das Rauschniveau ist niedrig zu halten.

Die genauen Aufnahmepositionen der Bild-Daten müssen bekannt sein und als Punkte in einer OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg) Datei bereitgestellt werden. Die Dateien müssen die Bildnamen (file_name) zur eindeutigen Zuordnung enthalten.

Zu allen Bildern müssen zudem passende Metadaten mit nachfolgenden Informationen erstellt werden und in der *.csv-Datei in je einer Zeile pro 360°-Straßenpanoramabild enthalten sein. Die Spaltenbezeichnungen sowie die zu verwendenden Datentypen sind wie folgt zu definieren:

Spaltenbezeichnung	Datentyp	Definition
file_name	text	Eindeutiger Bildname (abzuklären mit dem Auftraggeber)
date	date	Aufnahmedatum und Uhrzeit (Millisekundengenauigkeit)
gps_seconds[s]	int	GPS-Zeit (GPST)
GroundLevelOffset	real	Kamerahöhe in Metern
longitude[deg]	real	X-Koordinate in Metern
latitude[deg]	real	Y-Koordinate in Metern
projectedZ[m]	real	Z-Koordinate in Metern
pitch[deg]	real	Aufnahmerichtung (Pitch) in Grad
roll[deg]	real	Aufnahmerichtung (Roll) in Grad
heading[deg]	real	Aufnahmerichtung (Heading) in Grad
accuracy	real	Genauigkeit von Aufnahmeort und -ausrichtung
reference	text	Referenz auf Befahrungsfahrzeug und -kamera

Zusätzliche oder abweichende Angaben dieser Metainformationen müssen vom Auftragnehmer frühzeitig bekannt gegeben werden. Dies darf lediglich nach Genehmigung des Auftraggebers erfolgen. In diesem Fall sind frühzeitig Demodaten durch den Auftragnehmer zur Verfügung zu stellen.

Anonymisierung

Gemäß den in Deutschland gültigen Datenschutzgesetzen ist durch den Auftragnehmer eine vollständige und qualitativ hochwertige Anonymisierung der Bilddaten vorzunehmen.

In den erfassten Bilddaten dürfen keine Gesichter von Personen oder KFZ-Kennzeichen erkennbar sein. Die Anonymisierung muss einen Personenbezug eliminieren, die Verpixelung geschieht also direkt in den Bildern und nicht in einem überlagerten Layer, so dass diese in den Daten nicht rückgängig gemacht oder ausgeschaltet werden kann.

Die Verpixelung ist mittels Unschärfemaske der betroffenen Bereiche zu realisieren. Die Größe der lokalen Unschärfemaske im Bereich eines betroffenen Objektes ist so minimal wie möglich zu halten, um die umliegenden Informationen der Bilddaten nicht zu beeinträchtigen. Sie muss jedoch groß genug sein, um den Anforderungen des Datenschutzes in Deutschland zu genügen. In Bezug auf Personen ist darauf zu achten, dass die Gesichter derart unkenntlich gemacht werden, dass keine Rückschlüsse auf die Identität der Personen möglich sind. Personen und KFZ-Kennzeichen sind immer zu anonymisieren, sofern sie zu erkennen sind. Dies gilt auch dann, wenn sie durch andere Objekte hindurch oder über Spiegelung an anderen Oberflächen erkennbar sind. Die Anonymisierung hat für den gesamten Datenbestand vollständig zu erfolgen.

2.5.2. Punktwolke der LiDAR-Straßenaufnahmen

Vermessungstechnische Anforderungen

LiDAR-Aufnahmen vom Straßenraum sind in einer Reichweite von mindestens 50 m und 360° Umsicht (in einer fachlich üblichen Geschwindigkeit des Befahrungssystems) zeitgleich zur Bildaufnahme zu erzeugen. Die Punktwolken müssen in ihrer Lage und Ausrichtung zu den Bilddaten passen.

Die LiDAR-Aufnahmen müssen kontinuierlich erfasst werden und mit den Aufnahmestandorten der unter Position [2.5.1.](#) genannten Erfassung der 360°-Straßenpanoramabilder übereinstimmen.

Die Standardabweichung in der Lagegenauigkeit der Punktwolken (absolute Genauigkeit) beträgt 10 cm oder besser. Die relative Genauigkeit muss 3 cm oder besser betragen.

Die Daten sind, identisch der 360°-Straßenpanoramabilder, pro Gebietskörperschaft unterteilt bereitzustellen.

In Stichstraßen/Sackgassen bzw. Straßen und Wegen, an denen ein Wenden nicht möglich ist, ist darauf zu achten, dass alle Bereiche durch den Laser erfasst werden, um eine vollständige Punktwolke sicherzustellen und eine kontinuierliche Messung in den LiDAR-Aufnahmen zu gewährleisten.

2.5.3. Straßen-Orthofoto

Auf Grundlage der erzeugten Befahrungsdaten (360°-Straßenpanoramabilder und LiDAR-Aufnahmen) ist eine senkrechte Darstellung auf den erfassten Straßenraum als georeferenzierte Bilddatei (als GeoTIFF) in mindestens drei Ebenen zu erstellen:

- Ebene 0: 0-0.3m
- Ebene 1: > 0.3-3.0m
- Ebene 2: > 3.0m

Dies gilt auch für Tunnel, Unterführungen oder andere verdeckte Bereiche. Es ist darauf zu achten, dass in den Straßen-Orthofotos das Befahrungssystem nicht zu erkennen ist, um eine ganzheitliche Sicht auf den Straßenraum zu gewährleisten.

Da die Straßen-Orthofotos als Grundlage für Vermessungen dienen sollen, ist es wichtig, dass die erzeugten Aufnahmen

- nahtlos miteinander verbunden sind,
- geometrisch korrekt sind,
- maßstabsgetreu sind und
- Artefakte und Verzerrungen in den Bilddaten vermieden werden.

Der abzudeckende Bereich entspricht dem sichtbaren Bereich im Straßenraum über die 360°-Straßenpanoramabilder und LiDAR-Aufnahmen. Die Daten sind pro Gebietskörperschaft unterteilt bereitzustellen.

Die Genauigkeit der Aufnahmepunkte (absolute Genauigkeit) beträgt 10 cm oder besser. Die relative Genauigkeit muss 3 cm oder besser betragen.

Die Ordnerstruktur der Straßen-Orthofotos sind mit dem Auftraggeber vorab abzustimmen.

3. Überprüfung erster Befahrungsergebnisse

Damit die erste stichprobenartige Prüfung hinsichtlich Einhaltung der Qualitäts- und Genauigkeitsvorgaben durch den Auftraggeber rechtzeitig erfolgen kann, hat der Auftragnehmer **maximal zwei Wochen nach Befahrungsstart der ersten Gebietskörperschaft pro Los** erste Befahrungsergebnisse zu liefern. Der Auftraggeber behält sich vor, die hierfür zu befahrenen Netzkanten (ca. 1 km) zu definieren (Abstimmung erfolgt in gemeinsamer Projektstartsituation (siehe Position [1.1](#))).

Diese ersten Befahrungsergebnisse (ausgenommen Straßen-Orthofotos) sind entsprechend der Anforderungen in Position [4](#) (Lieferung) zu liefern. Des Weiteren passt sich die o.g. Frist von zwei Wochen nach Befahrungsstart an.

Eine Rückmeldung durch den Auftraggeber erfolgt zeitnah nach Bereitstellung der Daten. Die Befahrung soll während dieser Zeit fortgesetzt werden.

Sonderkündigungsrecht

Sollten die eingereichten ersten Befahrungsergebnisse nicht nur unerheblich von dem in dieser Leistungsbeschreibung definierten Beschaffenheit abweichen, so teilt der Auftraggeber dem Auftragnehmer dies mit und fordert diesen unter Benennung der konkreten Mängel auf, innerhalb einer Frist von zwei Wochen mangelfreie Daten zur Verfügung zu stellen.

Sollte der Auftragnehmer innerhalb der Nachfrist keine mangelfreien Daten zur Verfügung stellen, so steht dem Auftraggeber ein außerordentliches Kündigungsrecht gem. § 648a BGB zu.

4. Lieferung

Sämtliche Daten sind im ortsüblichen Koordinatenreferenzsystem zu liefern:

Lagebezugssystem ETRS89 UTM 32N (EPSG-Code 25832)
Höhenbezugssystem DHHN 2016 (Status 170) (EPSG-Code 7837)

Die Lieferung aller Daten hat erst nach der Verpixelung von personenbezogenen Daten und nach einer radiometrischen und geometrischen Anpassung zu erfolgen.

Alle Daten sind pro Gebietskörperschaft unterteilt und in den geforderten Datenformaten (siehe Position [4.2](#)) bereitzustellen.

4.1. Bereitstellung der Daten

Downloaddaten:

Grundsätzlich sind alle Daten **maximal sechs Wochen** nach vollständigem Abschluss der Befahrung einer Gebietskörperschaft wie folgt bereitzustellen:

- Der Auftragnehmer stellt dem Auftraggeber - sowie dem externen Dienstleister für das Hosting – die **360°-Straßenpanoramabilder inkl. der Punktgeometrien und Metadaten** (siehe Position [2.5.1](#)) sowie die **LiDAR-Aufnahmen** über einen Downloadlink bereit.
- Die **Straßen-Orthofotos** sind dem Auftraggeber über einen Downloadlink zu liefern.
- Die **Dokumentation der Befahrung** (Position [2.3](#)) ist zeitgleich dem Auftraggeber über einen Downloadlink bereitzustellen.

Weitere Details zur Datenlieferung werden im Projektverlauf zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber abgestimmt.

Im weiteren Verlauf werden oben genannte Daten als „Downloaddaten“ bezeichnet. Es erfolgen Vollständigkeits- und Qualitätskontrollen der Downloaddaten durch den Auftraggeber (siehe Position [5](#)).

Datenträgerlieferung:

Sofern die Befahrungsergebnisse durch den Auftraggeber nach der Vollständigkeits- und Qualitätskontrolle der Downloaddaten pro Gebietskörperschaft (siehe Position [5](#)) abgenommen werden, erhält der Auftragnehmer eine vorläufige schriftliche Abnahmebestätigung vom Auftraggeber.

Nach erfolgreicher Abnahme erfolgt die Lieferung auf Datenträgern. Diese werden ebenfalls auf Qualität und Vollständigkeit geprüft.

Die physische Lieferung der Befahrungsdaten pro Gebietskörperschaft im definierten Datenformat auf Datenträgern erfolgt jeweils **innerhalb von 2 Wochen** nach erfolgreich abgeschlossener Qualitätskontrolle der jeweiligen Gebietskörperschaft an den Auftraggeber. Die Daten müssen nach Gebietskörperschaft unterteilt auf verschiedenen Datenträgern geliefert werden. Daten von verschiedenen Gebietskörperschaften auf einer einzigen Festplatte sind nicht zulässig. Das Aufteilen der Daten großer Gebietskörperschaften auf mehrere Festplatten ist zulässig.

4.2. Lieferformate

Dokumentation über nicht befahrene Straßen und Wege (siehe Position [2.3](#))

- OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg)

360°-Straßenpanoramabilder (siehe Position [2.5.1](#))

- Bilddaten (360°-Straßenpanoramabilder) = *.jpg Format
- Punktgeometrien (als Verweis auf die Bilddatei) = Punkt OGC GeoPackage Encoding Standard (*.gpkg)
- Metadaten = *.csv Format

Punktwolke der LiDAR Straßenaufnahmen (siehe Position [2.5.2](#))

- LiDAR-Daten = *.laz Format

Straßen-Orthofotos (siehe Position [2.5.3](#))

- Straßen-Orthofoto = in mehrere Ebenen aufgeteilte GeoTIFF (*.geotiff/*.tif)

Nach erfolgreicher Qualitätskontrolle der Downloaddaten sind jegliche Daten pro Gebietskörperschaft durch den Auftraggeber auf Datenträgern in zweifacher Ausführung (neue, gleichartige 3,5 Zoll NAS-/Serverfestplatten mit SATA-Schnittstelle) zu übergeben.

Hinweis: Vor der Auslieferung ist Kontakt mit dem Auftraggeber zu weiteren Spezifikationen und Konfektionierung der Festplatten aufzunehmen. Bei ungeeigneten Festplatten kann die Lieferung abgelehnt werden!

Sämtliche Datenträger gehen in das Eigentum des Auftraggebers über. Die Kosten für alle Datenträger und deren Lieferung sind durch den Auftragnehmer zu tragen und durch die Vergütung vollständig gedeckt.

5. Vollständigkeits- und Qualitätskontrolle

Nach vollständiger Befahrung und Aufbereitung der Daten pro Gebietskörperschaft sind durch den Auftraggeber sowohl für die Downloaddaten als auch für die per Festplatte bereitgestellten Daten Vollständigkeits- und Qualitätskontrollen vorgesehen.

Die Daten werden hinsichtlich aller Anforderungen des Leistungsverzeichnisses vom Auftraggeber geprüft.

Eine Rückmeldung durch den Auftraggeber erfolgt im Anschluss pro Gebietskörperschaft.

Bei Erkennung von systematischen Fehlern pro Gebietskörperschaft wird die Prüfung abgebrochen. Weist der gelieferte Datenbestand keine ausreichende Qualität zur Abnahme auf, so wird er zur Nachbesserung an den Auftragnehmer zurückgegeben.

Innerhalb einer Rückweisung sind nur die Fehler dokumentiert, die im Rahmen der stichprobenartigen Qualitätsprüfung pro Gebietskörperschaft erkannt wurden. Der Auftragnehmer hat bei einer Rückweisung immer den kompletten Datenbestand der jeweiligen Gebietskörperschaft hinsichtlich aller vorhandenen Fehler zu prüfen und zu korrigieren.

Die Nachbesserungen (u.a. Nachbefahrungen, Nachverpixelungen) sind in einem angemessenen Zeitraum von **maximal vier Wochen** nach Meldung durch den Auftraggeber pro Gebietskörperschaft vom Auftragnehmer durchzuführen und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber neu zu liefern.

Erforderliche Nachbefahrungen sind nach Rücksprache mit dem Auftraggeber zu planen und durchzuführen. Sind diese nicht zu gewährleisten, ist das weitere Verfahren individuell zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu klären. Die Nachbefahrungen werden ebenfalls durch den Auftraggeber kontrolliert. Nach positivem Ausgang der Kontrolle erhält der Auftragnehmer eine schriftliche Bestätigung.

Kann der Auftragnehmer die dokumentierten Fehler im Zuge der Nachbesserung nicht bereinigen, so ist dies schriftlich zu begründen.

Nach erfolgreicher Kontrolle der auf Festplatte gelieferten Daten erhält der Auftragnehmer eine schriftliche Abnahmebestätigung vom Auftraggeber.