

DGM-W Rhein, Bearbeitungsbereich Niederrhein

(Erstellung eines Digitalen Geländemodells des Wasserlaufs –
Rhein)

Beschreibung der Leistung

DGM-W Niederrhein - TLS-Messungen

*Im Rahmen DGM-W Rhein
Bearbeitungsbereich Niederrhein*

Version 1.0

03.07.2026

Inhalt

Aufgabenumfang	3
Aufgabenumfang Los 1 „Niederrhein Nord“	4
Messung der Brücken (Los 1)	4
Messung der Kontrollflächen (Los 1)	7
Aufgabenumfang Los 2 „Niederrhein Mitte“	9
Messung der Brücken (Los 2)	9
Messung der Kontrollflächen (Los 2)	12
Aufgabenumfang Los 3 „Niederrhein Süd“	14
Messung der Brücken (Los 3)	14
Messung der Kontrollflächen (Los 3)	17
Allgemeine Vorgaben für alle Lose	19
Zu erstellende Produkte	19
Koordinatensysteme	19
Anforderungen an die TLS-Messung	19
Georeferenzierung	20
Durchführung der TLS-Messung	21
Vorgabe des Wasserstands	21
Klassifizierung	21
Klassifizierungsschlüssel	21
Dokumentation	22
Datenlieferung und Abstimmungsgespräche	23
Zusammenstellung der vom AG bereitzustellenden Daten	24
Zusammenstellung der zu liefernden AN-Ergebnisse	24
Anlagen	25

Aufgabenumfang

Für eine Erstellung eines digitalen Geländemodells des Wasserlaufs des Rheins im Niederrheingebiet sind insgesamt 48 Brücken und 33 Kontrollflächen zur Kontrolle anderer Laserdaten zu messen. Aufgeteilt sind diese in drei Lose nach Gebiet (Los 1 „Niederrhein Nord“, Los 2 „Niederrhein Mitte“ und Los 3 „Niederrhein Süd“).

Die zu erfassenden Flächen und Brückenfundamentstrukturen sind mittels terrestrischem Laserscanning (TLS) bei vorgegebenem Wasserstand zu erfassen.

Es sei an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Messung der Brückenfahrbahn **keine** Rolle spielt sowie **kein** abgeleitetes 3D-Modell der Brücke oder der Brückenfundamentstrukturen geliefert werden soll.

Die Erfassung erfolgt durch den Auftragnehmer (AN) nach Einsatzaufforderung des Auftraggebers (AG).

Der AN hat mit einem terrestrischen Laserscanner die beschriebenen Kontrollflächen aufzunehmen, die als Referenz für die Qualitätssicherung anderer Lasermessungen dienen.

Im Mittelpunkt steht eine möglichst lückenlose Erfassung sämtlicher Dachflächen, damit Airborne-Laser-Scanning-Daten zuverlässig geprüft werden können. Abschattungen am Boden oder bei Fassaden durch parkende Fahrzeuge, Bäume etc. sind zulässig, sofern dennoch ausreichend Bodenfläche erfasst wird, um eine korrekte Einpassung und Auswertung der Kontrollflächen zu gewährleisten.

Für jede Kontrollfläche sind mindestens zwei strategisch gewählte Scannerstandorte einzurichten, sodass sich ihre Sichtfelder überlappen und insbesondere die geneigten Dachflächen aus unterschiedlichen Blickwinkeln vollständig erfasst werden (s. Abbildung 1). Reichen diese zwei Positionen aufgrund von Abschattungen nicht aus, ist die Zahl der Standpunkte flexibel zu erhöhen, bis eine lückenlose Dachabdeckung nachweislich erreicht ist.

Die Messungen sind sorgfältig zu registrieren und georeferenzieren. Eine Klassifizierung dieser Punktwolken ist nicht gefordert. Fehlmessungen sind zu entfernen.

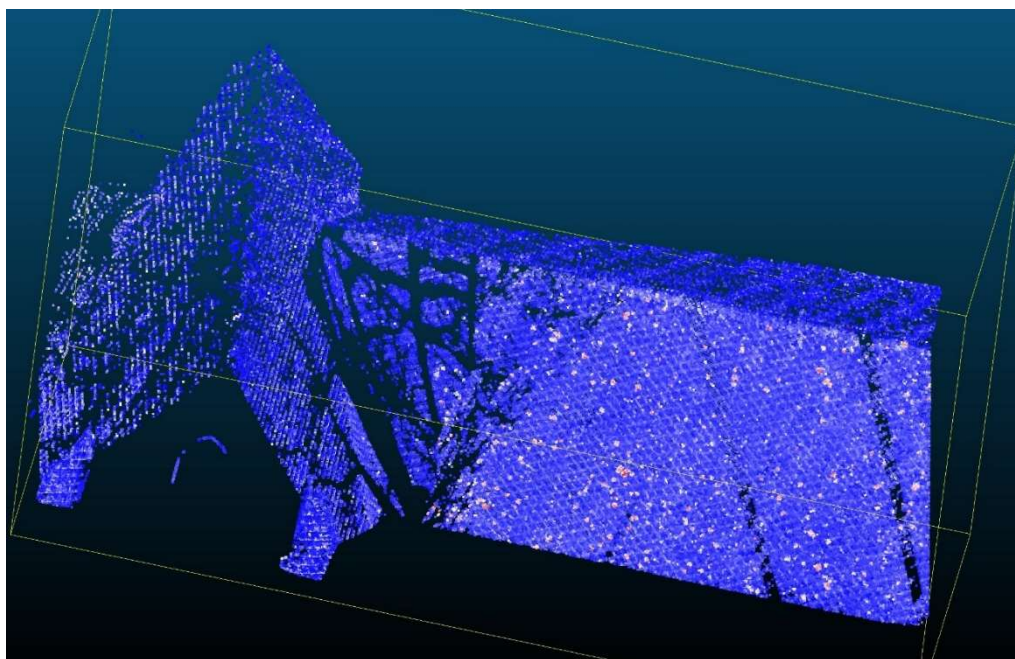


Abbildung 1: Beispiel korrekt aufgenommener Schrägdachflächen

Aufteilung und Umfang der Lose

Das Gesamtbearbeitungsgebiet Niederrhein wird aus Gründen der räumlichen Abgrenzung, der besseren Ausführungsplanung sowie der getrennten Vergabe- und Abrechenbarkeit in drei Gebietslose unterteilt:

Los 1: Niederrhein Nord

Los 2: Niederrhein Mitte

Los 3: Niederrhein Süd

Die räumliche Abgrenzung der Gebietslose sowie die Lage der jeweils zu erfassenden Brücken und Kontrollflächen ergeben sich im Folgenden aus den losbezogenen Übersichtskarten. Der konkrete Leistungsumfang je Los ist zusätzlich in den zugehörigen Tabellen und Anlagen aufgeführt.

Aufgabenumfang Los 1 „Niederrhein Nord“

Messung der Brücken (Los 1)

Der Leistungsumfang des Loses 1 umfasst die Vermessung von jeweils 15 Brücken (s. Tabelle 1, Abbildung 2-3, Anlage 1).

Tabelle 1: Die zu messenden Brücken in Los 1

Lfd. Nummer	Name	Brückenlänge, ca. m	Zu messende Fläche, ca. m ²
1	Rheinbrücke Emmerich am Rhein (B220)	1.250	75.150
2	Rheinbrücke Rees-Kalkar (B67)	1.010	50.700
3	Niederrheinbrücke Wesel + Lippebrücke Wesel (B58)	1.560	88.950
4	Emscherbrücke (Hagelstraße, Dinslaken)	90	2.800
5	Rheinbrücke Baerl/Beeckerwerth (A42)	1.080	64.650
6	Haus-Knipp-Eisenbahnbrücke	960	57.600
7	Bassinbrücke (Dammstraße, Duisburg)	210	6.400
8	Friedrich-Ebert-Brücke (L140, Duisburg)	670	40.000
9	Brücke Königstraße (Duisburg)	150	4.370
10	Karl-Lehr-Brücke (Ruhorterstraße, Duisburg)	380	23.000
11	A40-Rheinbrücke Duisburg	840	84.500
12	Brücke der Solidarität (Moerer Straße, Rheinhausen)	810	32.550
13	Hochfelder Eisenbahnbrücke	960	28.675
14	Krefeld-Uerdinger Brücke (B288)	910	45.570
15	Flughafenbrücke (A44)	1.360	109.000

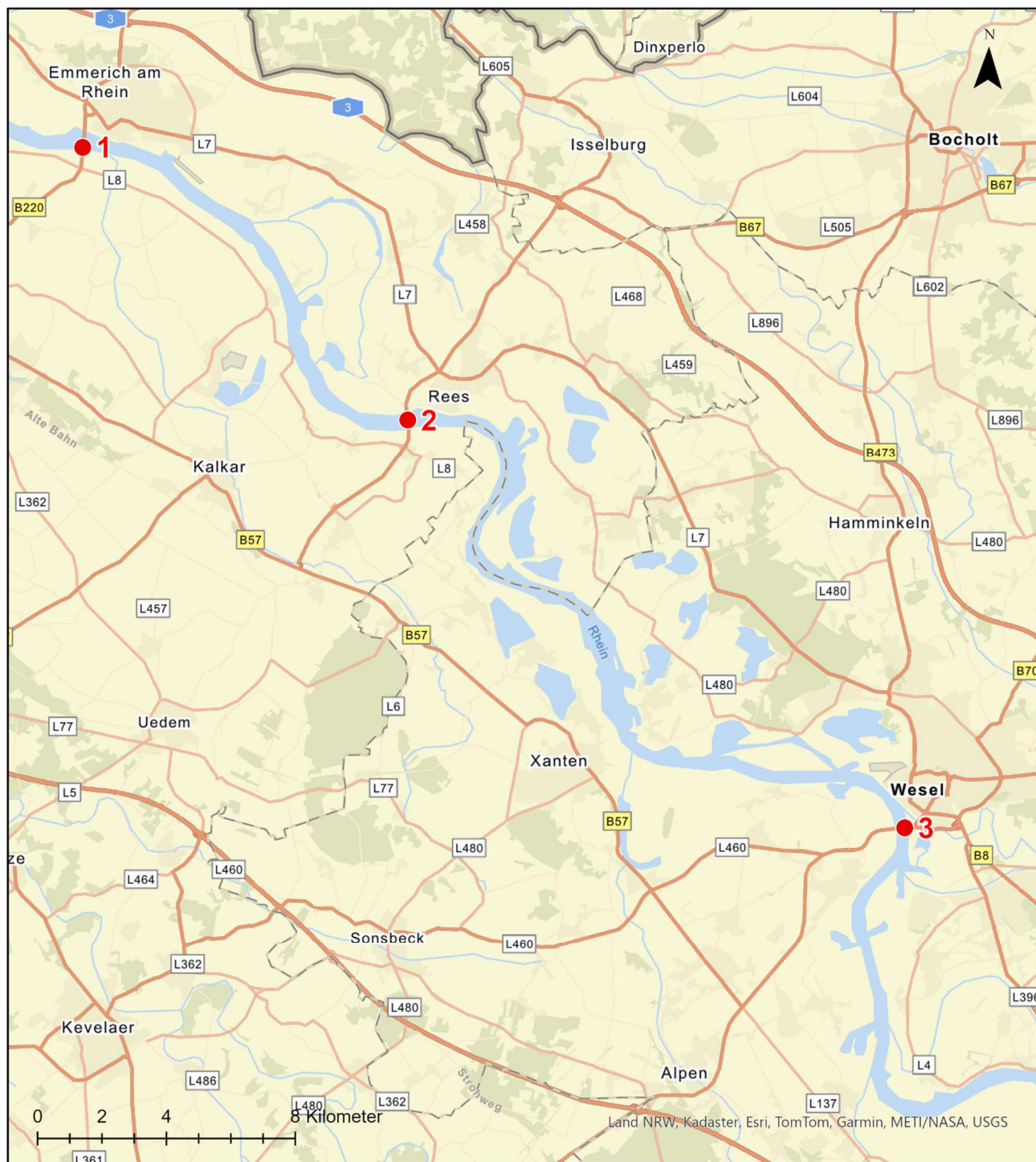


Abbildung 2: Die zu messenden Brücken in Los 1, markiert als Punkte (Teil 1)

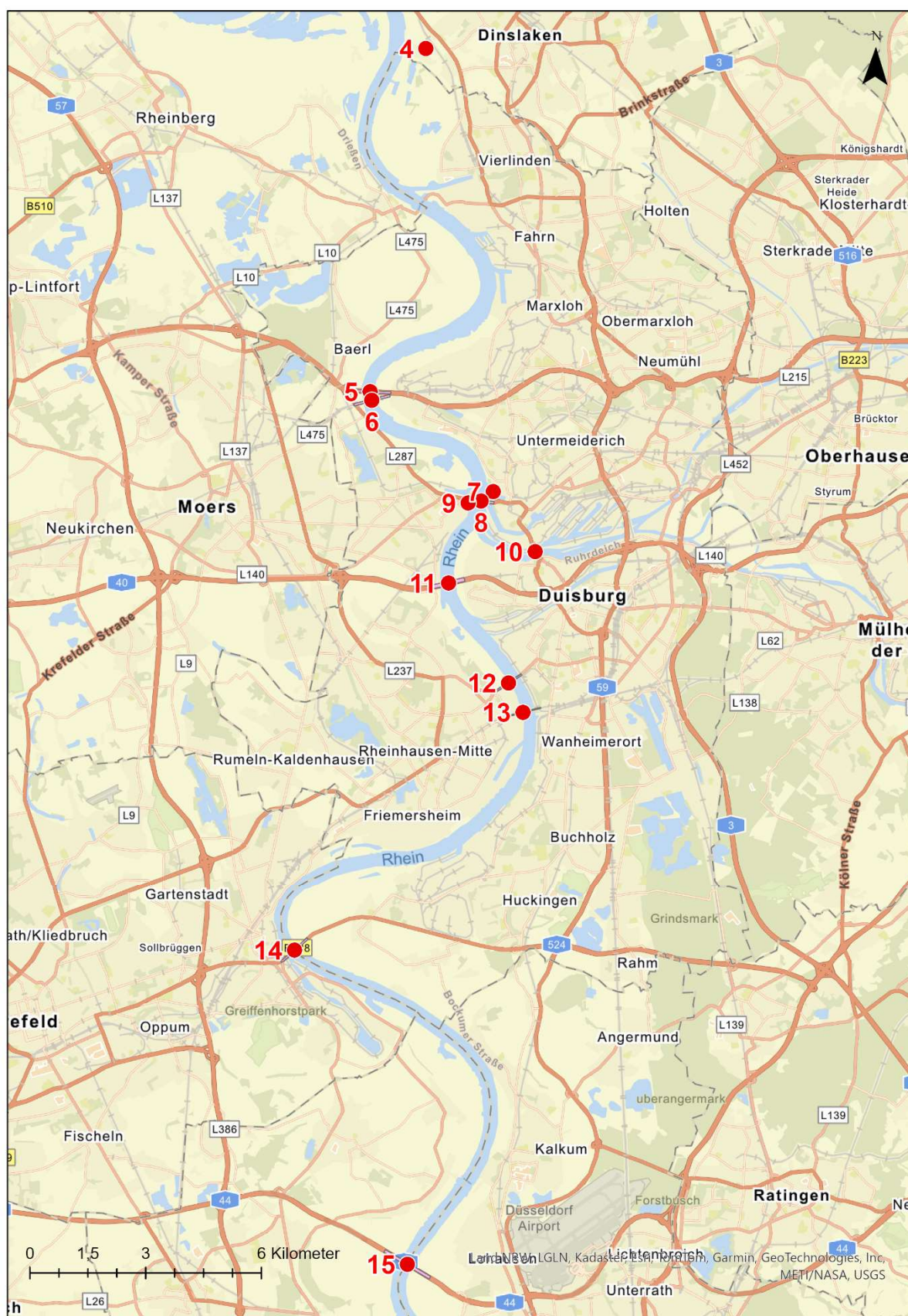


Abbildung 3: Die zu messenden Brücken in Los 1, markiert als Punkte (Teil 2)

Messung der Kontrollflächen (Los 1)

Der Leistungsumfang des Loses 1 umfasst die Vermessung von jeweils 13 Kontrollflächen (s. Tabelle 2, Abbildung 4, Anlage 2).

Der AG weist darauf hin, dass die Datenerfassung der Kontrollfläche 1 auf niederländischem Gebiet zu erfolgen hat.

Tabelle 2: Die zu messenden Kontrollflächen in Los 1

Lfd. Nummer	Ortsbeschreibung	Flächengröße (ca.) m ²
1	Millingen aan de Rijn (NL), Prinses Irenestraat	700
2	Kleve, Salmorth	5800
3	Bedburg-Hau, Hohe Weide 4a	2180
4	Grieth, Bockskamp	1130
5	Xanten-Obermörmter, Kirchend	970
6	Xanten, Carl-Verfürth-Str.	810
7	Rheinberg, Xantener Str.	2920
8	Voerde (Niederrhein)-Götterswickerhamm, Mosterstege	850
9	Baerl, Zum Dachsberg	750
10	Neuenkamp, Essenberger Str.	1690
11	Wanheim, Wittlaerer Str.	760
12	Wittlaer, Bockumer Str.	1740
13	Meerbusch-Büderich, In d. Issel 45	820

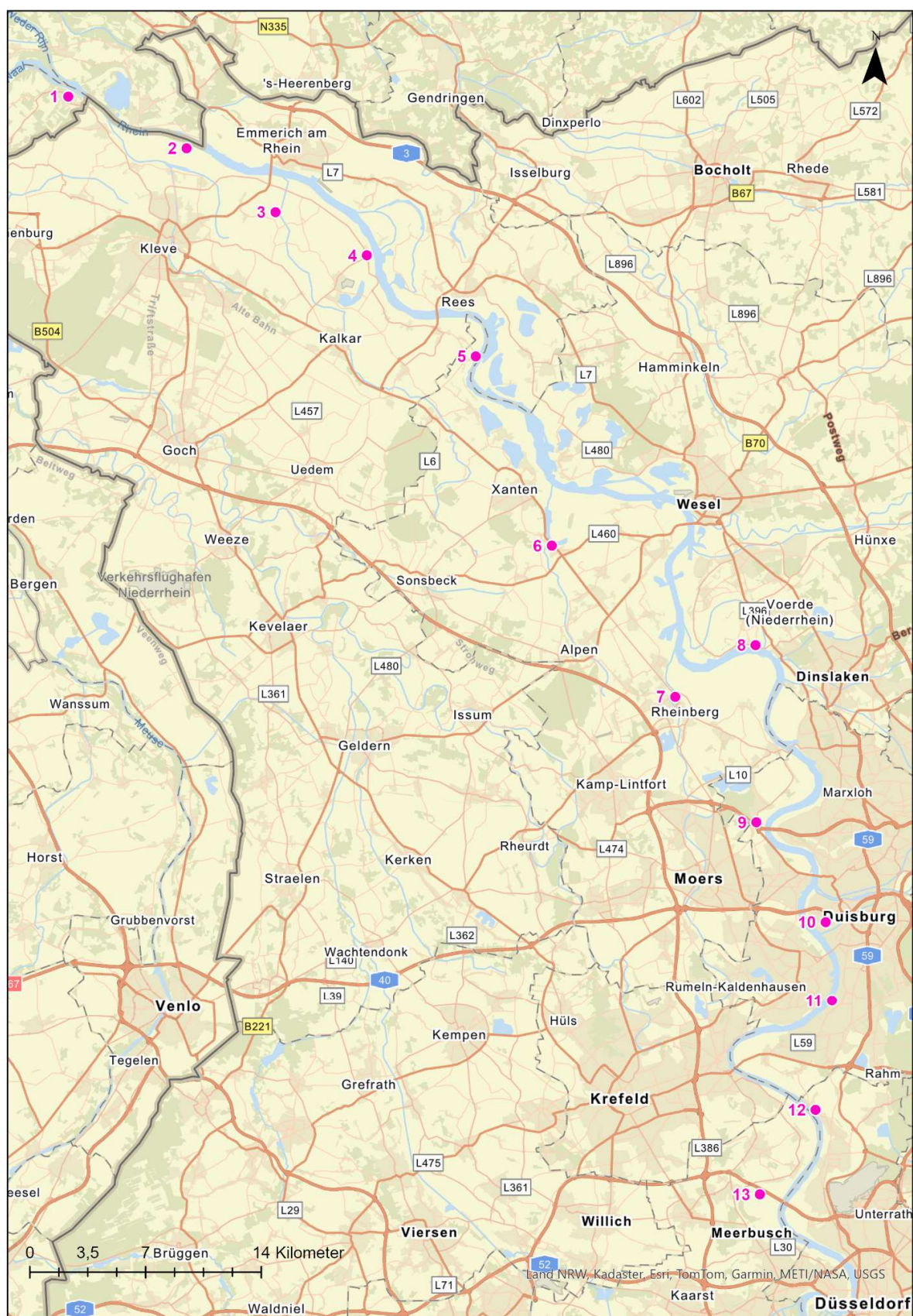


Abbildung 4: Die zu messenden Kontrollflächen in Los 1, markiert als Punkte

Aufgabenumfang Los 2 „Niederrhein Mitte“

Messung der Brücken (Los 2)

Der Leistungsumfang des Loses 2 umfasst die Vermessung von jeweils 15 Brücken (s. Tabelle 3, Abbildung 5-6, Anlage 3).

Tabelle 3: Die zu messenden Brücken in Los 2

Lfd. Nummer	Name	Brückenlänge, ca. m	Zu messende Fläche, ca. m ²
16	Theodor-Heuss-Brücke (B7, Düsseldorf)	1.010	60.550
17	Oberkasseler Brücke (Düsseldorf)	640	38.432
18	Rheinbrücke (Düsseldorf)	1.610	72.350
19	Hammer Eisenbahnbrücke	870	43.600
20	Josef-Kardinal-Frings-Brücke	810	48.450
21	Fleher Brücke (A46)	1.220	85.650
22	Wupperbrücke (A59)	190	11.600
23	Rheinbrücke Leverkusen (A1)	1.270	152.175
24	Mülheimer Brücke (B51)	760	45.311
25	Zoobrücke (B55a, Köln)	1.080	86.101
26	Hochenzollernbrücke	600	48.000
27	Deutzer Brücke	480	33.380
28	Severinsbrücke (B55)	730	43.870
29	Südbrücke (Köln)	660	33.040
30	Rheinbrücke Köln-Rodenkirchen (A4)	710	71.220



Abbildung 5: Die zu messenden Brücken in Los 2, markiert als Punkte (Teil 1)

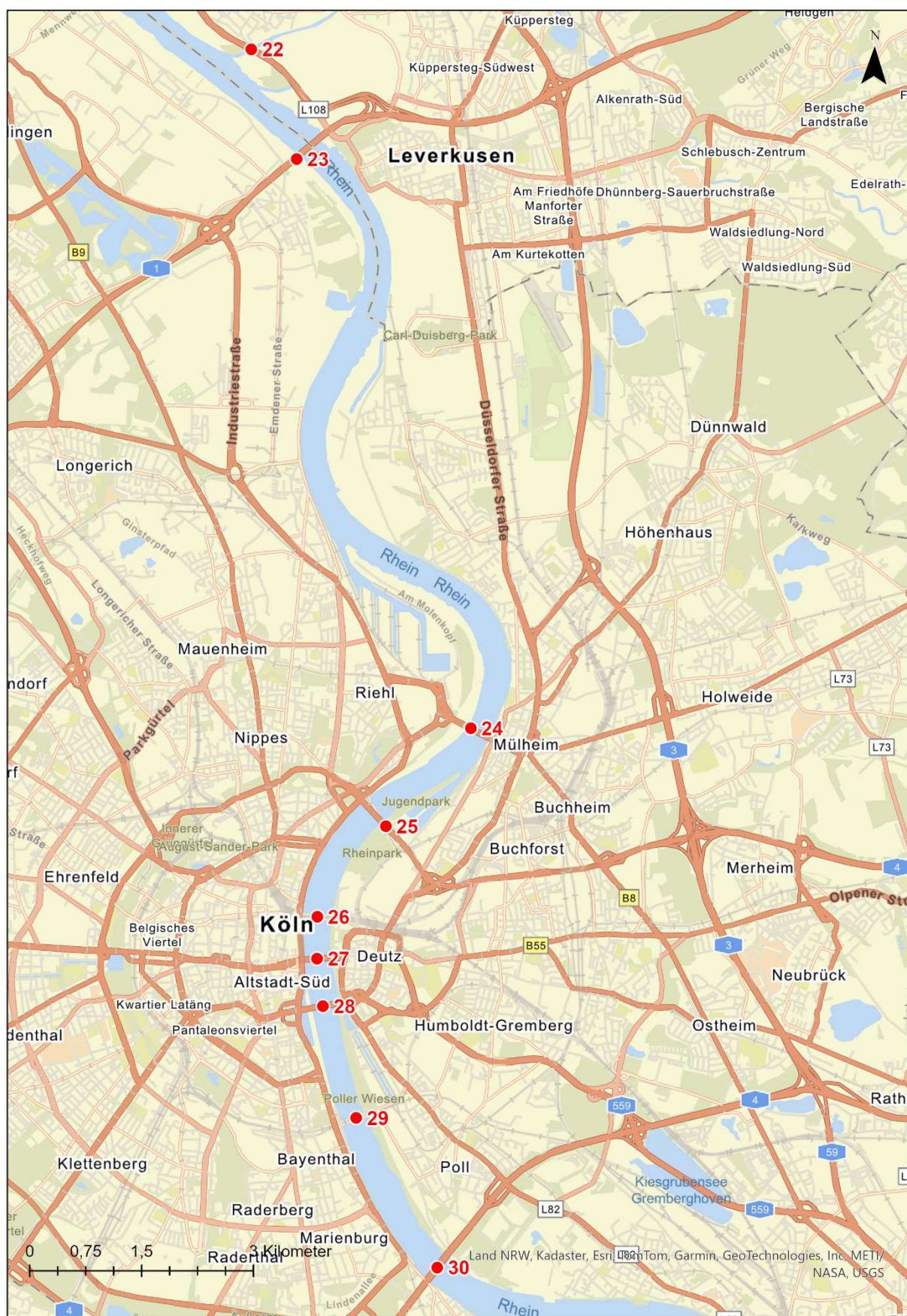


Abbildung 6: Die zu messenden Brücken in Los 2, markiert als Punkte (Teil 2)

Messung der Kontrollflächen (Los 2)

Der Leistungsumfang des Loses 2 umfasst die Vermessung von jeweils 8 Kontrollflächen (s. Tabelle 4, Abbildung 7, Anlage 4).

Tabelle 4: Die zu messenden Kontrollflächen im Los 2

Lfd. Nummer	Ortsbeschreibung	Flächengröße (ca.) m ²
14	Düsseldorf-Stadtbezirk 4, Hymgasse	820
15	Uedesheim, Deichstr.	1075
16	Baumberg, Griesstr.	1400
17	Blumenberg, Teufelbergstr.	1650
18	Rheindorf, Unterstr.	2160
19	Nippes, Flemingstr.	2090
20	Rodenkirchen, Im Garten	900
21	Niederkassel-Lülsdorf, Bachstr.	980

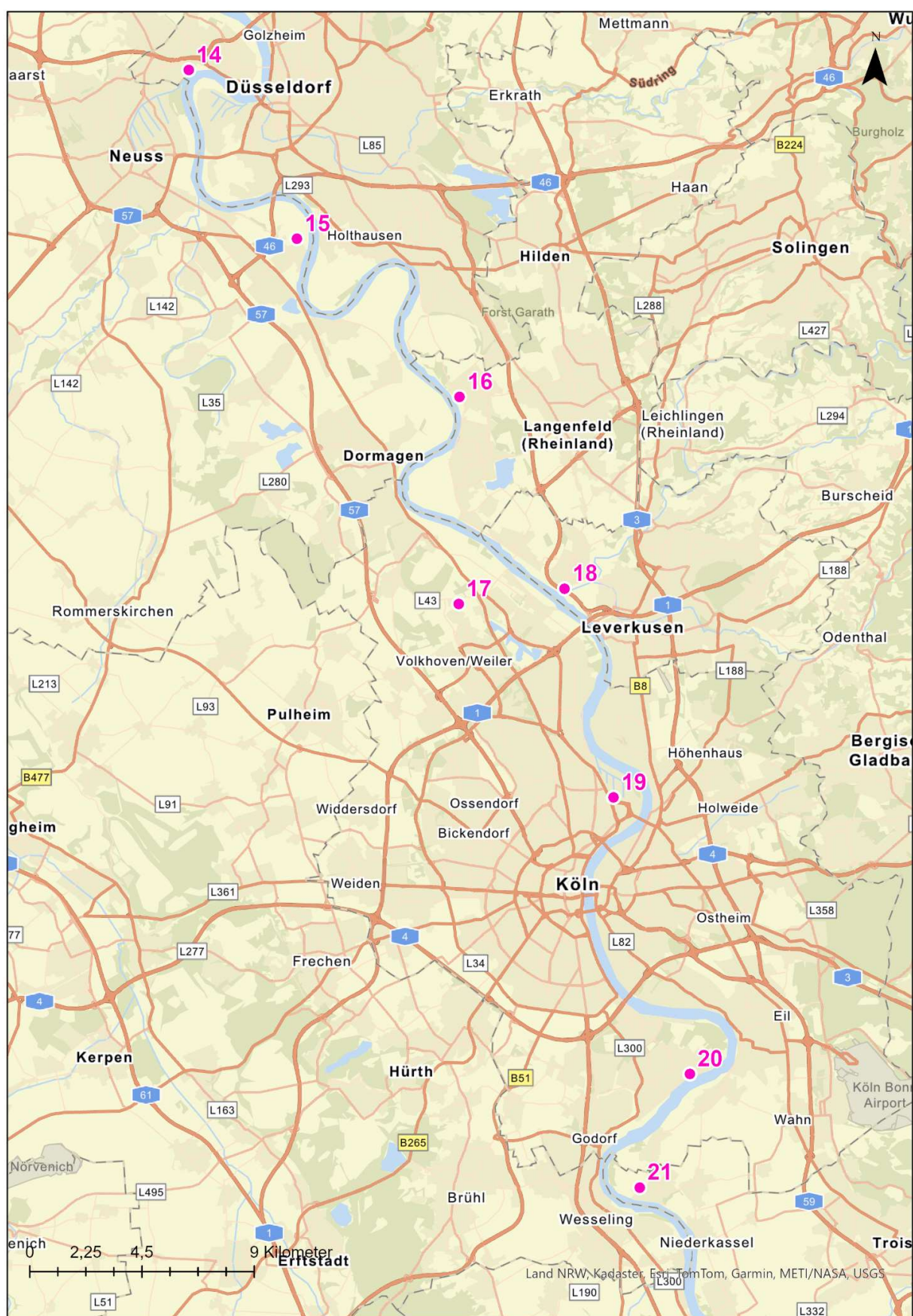


Abbildung 7: Die zu messenden Kontrollflächen in Los 2, markiert als Punkte

Aufgabenumfang Los 3 „Niederrhein Süd“

Messung der Brücken (Los 3)

Der Leistungsumfang des Loses 3 umfasst die Vermessung von jeweils 18 Brücken (s. Tabelle 5, Abbildung 8-9, Anlage 5).

Tabelle 5: Die zu messenden Brücken in Los 3

Lfd. Nummer	Name	Brückenlänge, ca. m	Zu messende Fläche, ca. m²
31	Friedrich-Ebert-Brücke (Rheinbrücke Nord, A565)	1.000,00 m	80.280
32	Kennedybrücke (B56)	540,00 m	27.160
33	Konrad-Adenauer-Brücke (A562)	910,00 m	73.080
34	Grafenwerther Brücke	160,00 m	4.680
35	Brücke Menzenberger Str., Bad Honnef	720,00 m	20.200
36	Unkelsteinbrücke (B9)	400,00 m	11.930
37	Krahenbergbrücke (B9)	370,00 m	12.960
38	Brücke Kurtrierer Str. Neuwied (B42)	120,00 m	3.500
39	Raiffeisenbrücke (B256)	2.240,00 m	88.540
40	Rheinbrücke Engers-Urmitz	610,00 m	24.500
41	Bendorfer Brücke (A48)	1.080,00 m	64.530
42	Brücke zu Niederwerth	200,00 m	6.050
43	Europabrücke (B9)	600,00 m	36.950
44	Eisenbahnbrücke (Koblenz)	340,00 m	13.450
45	Balduinbrücke (Koblenz)	530,00 m	21.300
46	Pfaffendorfer Brücke (B49)	550,00 m	29.500
47	Horscheimer Eisenbahnbrücke	410,00 m	16.540
48	Südbrücke (B327)	3.750,00 m	129.200

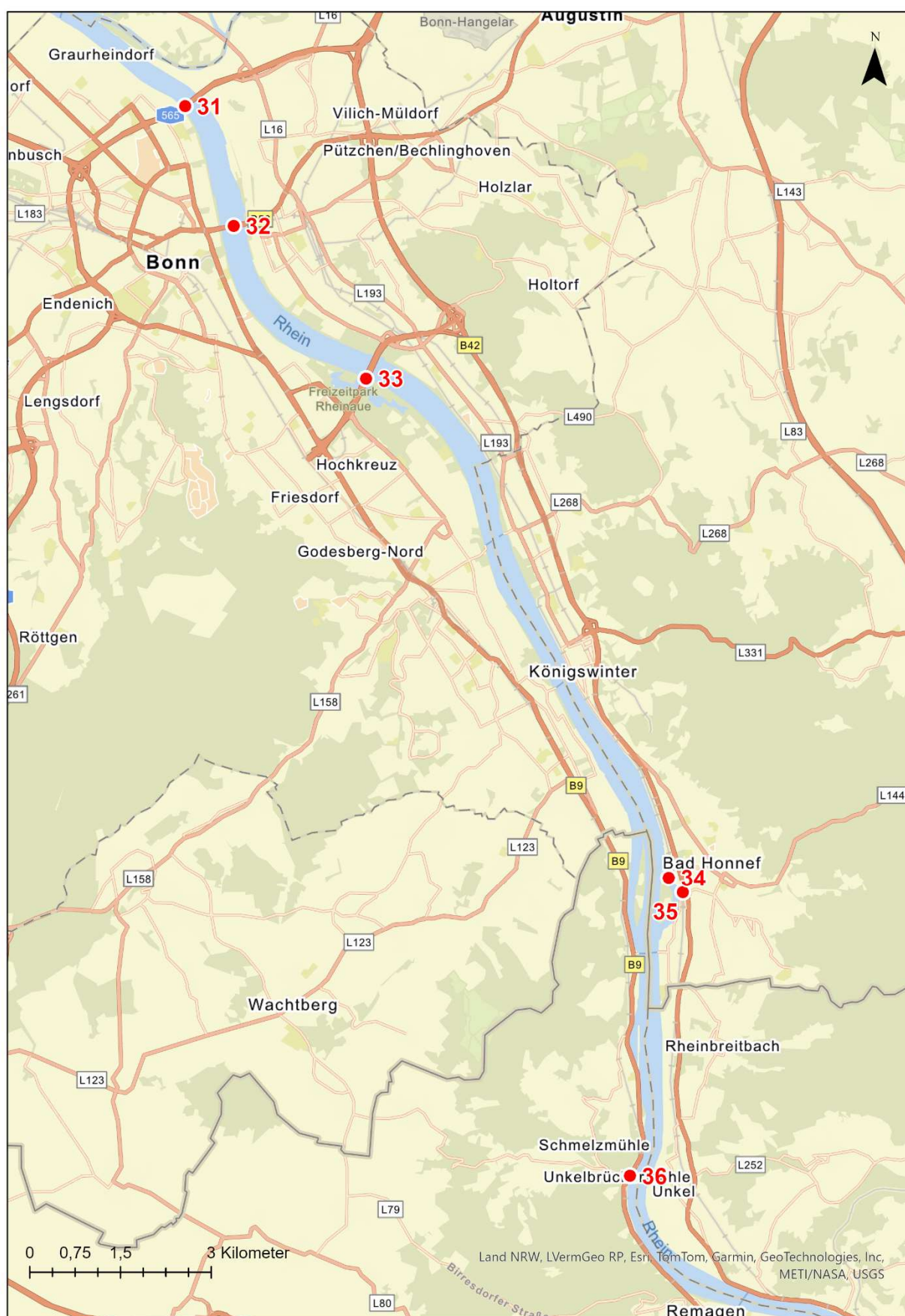


Abbildung 8: Die zu messenden Brücken in Los 3, markiert als Punkte (Teil 1)



Abbildung 9: Die zu messenden Brücken in Los 3, markiert als Punkte (Teil 2)

Messung der Kontrollflächen (Los 3)

Der Leistungsumfang des Loses 3 umfasst die Vermessung von jeweils 12 Kontrollflächen (s. Tabelle 6, Abbildung 10, Anlage 6).

Tabelle 6: Die zu messenden Kontrollflächen in Los 3

Lfd. Nummer	Ortsbeschreibung	Flächengröße (ca.) m ²
22	Mondorf, Bergheimer Str.	950
23	Bonn-Beuel, Elsa-Brändström-Str.	1280
24	Königswinter-Niederdollendorf, Am Dornenkreuz	1640
25	Erpel-Unkel, Heisterer Str.	1360
26	Rheinbrohl, Hauptstr.	2090
27	Neuwied, Dierdorfer Str.	1090
28	Kaltenengers, Nelkenstr.	1030
29	Koblenz-Lützel, Otto-Falckenberg-Str.	2200
30	Lahnstein, Bodewigstr.	1501
31	Spay, Im Mühren	890
32	Filsen, Brückenweg	770
33	St. Goarshausen-Wellmich, Bachstr.	735

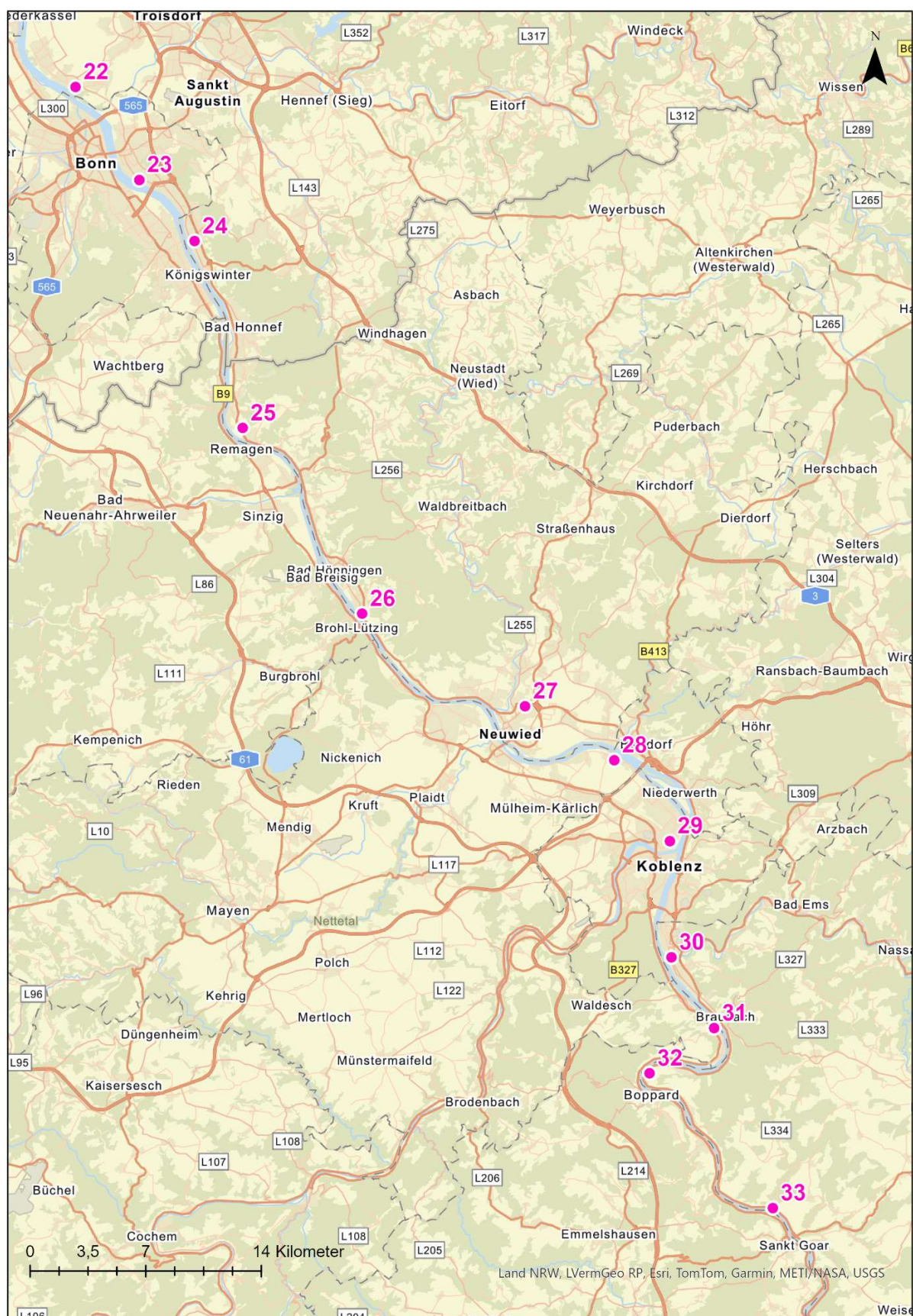


Abbildung 10: Die zu messenden Kontrollflächen in Los 3, markiert als Punkte

Allgemeine Vorgaben für alle Lose

Zu erstellende Produkte

Zielsetzung ist die Erstellung der folgenden Produkte:

- Bearbeitungsablaufplan
- Registrierte, georeferenzierte, **klassifizierte** und plausibilisierte TLS-Punktwolken der Brücken
- Registrierte, georeferenzierte und plausibilisierte TLS-Punktwolken der Kontrollflächen
- Dokumentation der einzelnen Messungen
- Gesamtmetainformationen zu den Produkten
- Abschlussbericht

Koordinatensysteme

Sofern nicht gesondert aufgeführt, sind alle Daten im folgenden Koordinatenreferenzsystem zu liefern:

- Koordinatenreferenzsystem:
 - Lage: ETRS 89.DREF91/R16, realisiert über **SAPoS®** EPSG: 10289
 - Höhe: DHHN2016 (GCG16) EPSG: 7837
 - Koordinatenart: UTM-Abbildung, Zone 32 (8-stellig)

Für die Berechnung aller GNSS-basierten Koordinaten ist auf deutschem Hoheitsgebiet das System **SAPoS®** der Landesvermessungsdienststellen (HEPS oder GPPS) zu nutzen. Andere Korrekturdatendienste sind nicht zulässig.

Für die Überführung ellipsoidischer Höhen (PDGNSS-basiert) in physikalische Höhen (DHHN16) ist das German Combined QuasiGeoid 2016 (GCG16) zu Nutzen und wird vom AG zur Verfügung gestellt.

Anforderungen an die TLS-Messung

Für die TLS-Messung sind folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:

- Wasserstandsgrenze (siehe *Vorgabe des Wasserstands*) **nur bei den Brücken**
- Eis- und Schneefreiheit
- Pulsdichte von mindestens 40 Pulsen/m² an den relevanten Bereichen
- Max. Pulsabstand 0,2 m in den relevanten Bereichen **bei den Brücken**
- Max. Pulsabstand 0,1 m **bei den Kontrollflächen**
- Erfassung der Situation durch ausführliche Dokumentation mit Fotos

Die Vorgaben zur Pulsdichte und Pulsabstand sind anschließend in der Dokumentation nachzuweisen.

Die relevanten Bereiche sind die Widerlager, Widerlagerflügel, Widerlagerfundament, Brückenpfeiler und –Fundament (soweit über der Wasseroberfläche) (s. Abbildung 11) und das topografische Gelände innerhalb der vorgegebenen Umringe aus der entsprechenden Anlage.

Sofern Vegetation, Verdeckungen oder unzugängliche Standpunkte eine Messung verhindern ist dies zu dokumentieren.

Alle TLS-Daten sind im oben genannten Koordinatenreferenzsystem zu prozessieren und zu liefern.

Die TLS-Daten sind **bei den Brücken** mit einer absoluten Lagegenauigkeit von $U_x = U_y \leq 5 \text{ cm}$ und einer Höhengenaugkeit von $U_H \leq 5 \text{ cm}$ zu erfassen (jeweils 2σ) und zu prozessieren.

Die TLS-Daten sind **bei den Kontrollflächen** mit einer absoluten Lagegenauigkeit von $U_x = U_y \leq 3 \text{ cm}$ und einer Höhengenaugkeit von $U_H \leq 3 \text{ cm}$ zu erfassen (jeweils 2σ) und zu prozessieren.

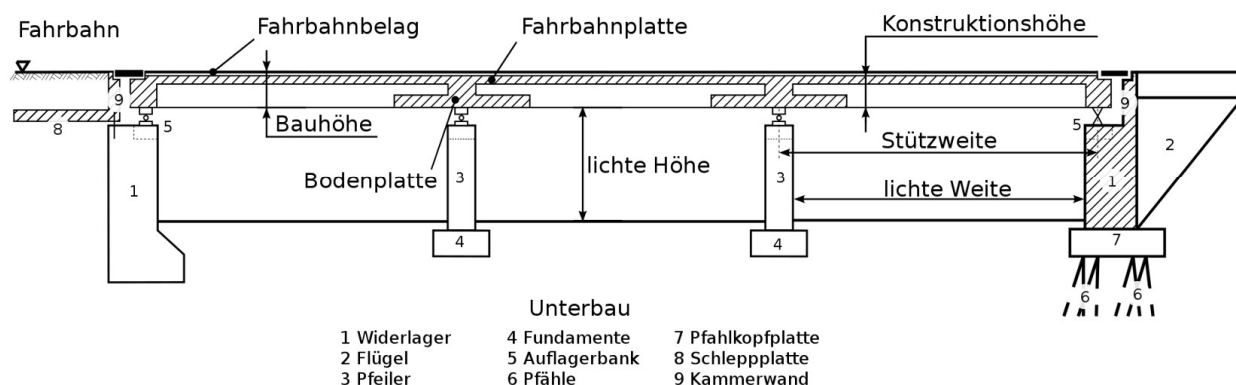


Abbildung 11: Nomenklatur der Brückenelemente

Es ist ein Terrestrischer Laserscanner einzusetzen, der mindestens folgende Spezifikationen aufweist:

- 500 000 Punkte/s oder mehr
- Reichweitengenaugkeit $5\text{mm} + 15\text{ppm}$ oder besser
- Winkelgenauigkeit $15''$ oder besser

Alle Parameter sind so zu wählen, dass keine Beeinträchtigung oder Gefährdung Dritter stattfindet. Die Verantwortung hierfür obliegt dem AN.

Der eingesetzte Laserscanner muss eine ausreichende Reichweite besitzen, um die zu messenden Flächen auch von einem weiter entfernten Standpunkt aus zu erfassen. Die Verantwortung hierfür obliegt dem AN.

Alle TLS-Daten sind georeferenziert und plausibilisiert mit im LAZ-Format (Version 1.4) zu liefern (s. Anlage 7).

Die Bildaufnahmen sind als Teil des Berichts zu liefern sowie gesondert sortiert nach jeweiliger Brücke oder Kontrollfläche.

Georeferenzierung

Die Punktwolken der einzelnen Standorte sind relativ zueinander zu registrieren und zudem absolut zu registrieren (Georeferenzierung). Die vorgegebenen Bezugssysteme sind oben erläutert.

Für die Registrierung der Punktwolke sind vom AN Zielmarken/Zielkugeln in ausreichender Anzahl einzusetzen, sodass die vorgegebenen absoluten Genauigkeiten zwingend eingehalten (oder übertroffen) werden. Diese können auf Hektometerpunkten oder anderen bekannten Vermessungspunkten aufgebaut werden. Die Koordinaten der Hektometerpunkte liefert der AG, diese sind aber vor der Verwendung zwingend mittels GNSS zu überprüfen.

Sollten Referenzpunkte nicht in ausreichender Zahl oder in ungünstiger Geometrie vorliegen sind vom AN mittels GNSS eigene Passpunkte aufzumessen. Dazu ist bei Messungen auf deutschem Hoheitsgebiet der SAPOS® Korrekturdatendienst zwingend zu verwenden. Ausreichend lange Beobachtungszeiten zur

Festlegung der Punkte müssen eingehalten werden um eine übergeordnete Genauigkeit zu erzielen. Der AG weist darauf hin, dass der SAPOS® Korrekturdatendienst nicht auf niederländischen Gebiet verfügbar ist. Der AN hat dem AG in der Auftaktbesprechung eine geeignete Vorgehensweise bei der Festlegung von Passpunkten zu erläutern, falls es für die Aufnahme der Punktwolken notwendig ist.

Die Koordinaten aller Passpunkte sind dem AG mitsamt der Metadaten zu liefern.

Die genannten Vorgaben gelten für die Messungen an den Brücken und Kontrollflächen.

Die erzielte Genauigkeit bei den Registrierungen der Punktwolken ist zu ermitteln und zu dokumentieren.

Durchführung der TLS-Messung

Der AN hat die Messungen ausschließlich bei einer Witterungslage durchzuführen, welche optimale Ergebnisse beim TL-Scanning liefert. Die einzelnen Standorte der Messungen sind so zu wählen, dass möglichst viele Brückenfundamentstrukturen und umliegende Topografie erfasst werden können.

Die Messungen sind in der vegetationsfreien Zeit (01.12.26 bis 30.03.27) durchzuführen.

Vorgabe des Wasserstands

Um möglichst viel Gelände zu erfassen und auch tieferliegende Brückenstrukturen zu messen, muss ein maximaler Wasserstand von **280 cm (oder geringer) am Pegel Köln** eingehalten werden. Dieser ist vor der Messung über die Portale der WSV oder BfG einzusehen und zu **dokumentieren. Dieser Wasserstand gilt für alle Lose**. Falls eine Erfassung zum oben aufgeführten Pegelstand durch Hochwasser nicht zeitnah erfolgen kann, ist eine Messung bei höherem Wasserstand nach vorheriger Rücksprache mit dem AG möglich. Für die Erfassung der Kontrollflächen ist der Wasserstand **irrelevant**.

Klassifizierung

Sämtliche Punkte aller gemessenen Brücken sind vom AN gemäß dem folgenden Klassifizierungsschlüssel zu klassifizieren.

Besonderes Augenmerk liegt bei der Unterscheidung zwischen Brückenfundamentpunkten (Widerlager, Pfeiler) und Brückenfahrbahnpunkten (Bodenplatten, Fahrbahnplatten und –Elemente, s. Abbildung 11). Der AN hat ein geeignetes Unterscheidungskriterium zwischen diesen Klassen zu finden und mit dem AG vor Durchführung der Klassifizierung zu klären. Das Vorgehen ist zu dokumentieren.

Fehlpunkte, die keine geometrische Entsprechung in der Realität besitzen, wie zum Beispiel Streupunkte oder Rauschpunkte sind vom AN zu entfernen, dieser Schritt wird in dieser Leistungsbeschreibung als Plausibilisierung bezeichnet.

Klassifizierungsschlüssel

Zur Klassifizierung und Datenlieferung sind die Vorgaben in der Tabelle 7 einzuhalten.

Sämtliche Punkte der Punktwolke müssen einer in der Tabelle 7 definierten Klasse zugeordnet werden. Punkte der Klasse 0 („nie klassifiziert“) sind unzulässig. Für die Klassifizierung wird eine Richtigkeit von mindestens 95% pro Punktwolke vorgegeben. Das Vorgehen bei der Klassifizierung ist zu dokumentieren und die Einhaltung des 95%-Kriteriums zu prüfen.

Tabelle 7: Relevanter LAS-Klassifizierungsschlüssel und Produktrelevanz

Klasse	Objekt
1	Sonstige Punkte, weder DGM- noch DOM relevant ([Strom-] Leitungsdrähte, bewegliche Objekte wie z.B. Lebewesen, Verkehrsmittel, Kräne, Container, temporäre Objekte wie Halden, Dungstellen, Baugruben etc., Klärbecken, Schwimmbecken, Solaranlagen, Lichtschächte, Kellereingänge, senkrechte Oberflächen bei Kaimauern und Spundwänden, Zufahrten zu den Tiefgaragen, Verkehrsinfrastruktur, Spielgeräte, etc.)
2	Geländepunkte, allgemein (Boden und trocken gefallene Gewässerflächen)
4	Vegetation
6	Gebäudepunkte
9	Gewässerpunkte (Wasseroberflächen)
20	Nicht-Geländepunkte, allgemein (Brückenfahrbahnen, Abdeckung der Unterführungen, Leuchttürme ohne Hausumringe, Fabrikanlagen, Schornsteine, Terrassen, Mauern breiter als 25cm, Stege und Anleger, sonstige DOM-relevante Punkte, die nicht in anderen Klassen sind)
25	Wasserbauwerkspunkte (z.B. Buhnen, Parallelwerke, Leitdämme, nicht bewegliche Bauteile von Anlegebrücken, Sperrwerken, Schleusen, Wehren)
26	Brückenfundamentpunkte (Widerlager, Pfeiler, Dalben breiter als 1mx1m)

Dokumentation

Der AN hat einen Bearbeitungsablaufplan mit den wichtigsten „Meilensteinen“ zu liefern.

Zur Nachvollziehbarkeit der tatsächlichen Verhältnisse während der Messkampagne ist seitens des AN folgende Aufzählung auszufüllen und zu liefern:

Wetterbedingungen und Wasserstände mit

- Datum
- Wetter, Temperatur, Luftfeuchte
- Wasserstand des Pegels „Köln“ (s. www.elwis.de) (nur bei Brücken),
- Uhrzeiten der Messung

Die Messungen sind fotografisch zu dokumentieren, bei den Brücken sind von jedem Standpunkt aus mehreren Aufnahmen anzufertigen, welche die umgebende Topografie und die Brückenstrukturen abbildet. Bei den Kontrollflächen müssen die Gebäude samt der Dachflächen abgebildet sein sowie die nähere Umgebung. Dabei ist auf eine ausreichende Belichtung (keine Überbelichtung) zu achten und auf einen korrekten Fokus. Die Bilder müssen eine Auflösung von wenigstens 4000x2000 Bildpunkten haben und in den Formaten JPEG oder PNG vorliegen. RAW-Formate werden nicht benötigt.

Die Vorgehensweise der Bearbeitung und die Beschreibung der Ergebnisse – inklusive der Klassifizierung - sind dem AG detailliert und gegliedert ausgearbeitet in einem technischen Bericht vorzulegen und bei Bedarf auf Anforderung des AG zu überarbeiten und damit endgültig. Der Bericht ist in Form einer PDF- und docx-Datei zu liefern.

Datenlieferung und Abstimmungsgespräche

Die Datenlieferungen sind über die cloudbasierte Datenaustauschplattform (DAP) in der vom AG vorgegebenen Daten- und Ordnerstruktur abzuwickeln. Dies betrifft Zwischenstände sowie finale Versionen. Zudem sind nach Abnahme des Abschlussberichts alle Produkte und AN-Daten auf USB3-HDD zu liefern (1 USB3-HDD pro Los). Die Festplatten verbleiben anschließend dauerhaft beim AG und gehen in dessen Eigentum über.

Die Zugänge zur DAP werden dem AN durch den AG bereitgestellt.

Jede Datenlieferung ist durch eine E-Mail an den AG anzukündigen, dies betrifft Laserdaten sowie Dokumente. Mails sind ausschließlich an das Funktionspostfach zu senden:
DGM-W_rh.FGeo@wsv.bund.de

Tabelle 8: Lieferzeitpunkte

Leistung	Zeitpunkt	Lieferung via.
Auftaktgespräch	14 Tage nach Auftragsbestätigung durch AG	Videokonferenz
TLS-Daten (plausibilisiert, georeferenziert), Umringspolygone Brücken und Kontrollflächen	1 Monat nach Abschluss der Messkampagne	DAP
Klassifizierte TLS-Daten der Brücken	6 Wochen nach Lieferung der unklass. Daten	DAP
Abschlussbericht	2 Wochen nach Abnahme der klass. Daten	DAP
Finale Lieferung aller Produkte und AN-Daten	2 Wochen nach Abnahme des Abschlussberichts	1 HDD pro Los

Im Rahmen des Projektes ist eine AG/AN-Besprechung in Form einer Videokonferenz durchzuführen. Diese hat 14 Tage nach Auftragsbestätigung mit einem zeitlichen Umfang von ca. 90min stattzufinden, bei welcher der Projektleiter und der Außendienstingenieur teilnehmen (s. Tabelle 9).

Tabelle 9: Min. AG/AN-Besprechungen

AG/AN-Besprechung	Inhalt
1	„Auftaktbesprechung“: Nach Auftragsbestätigung durch den AG Planung der Messkampagne, Prozessierung der Daten und allg. Zeitplan
2	Nach Bedarf durch AG: Besprechung zur Klassifizierung

Zusammenstellung der vom AG bereitzustellenden Daten

Seitens des AG werden dem AN folgende Daten zur Auftragserledigung bereitgestellt:

Tabelle 10: Zusammenstellung der vom AG bereitgestellten Daten

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Spezifikation	Termin
1.1	Relevante Hektometerfestpunkte	ASCII, ESRI-Shapefile	mit Auftragserteilung
1.2	Geoidmodell GCG 2016		mit Auftragserteilung
1.3	Gitterdatei GNTRANS.WSV		mit Auftragserteilung
1.4	Kartenwerk (DBWK 1:2000)	DGN	Bei Bedarf AN
1.5	Polygone Brückenfundamente	ESRI Shapefile	Bei Bedarf AN

Zusammenstellung der zu liefernden AN-Ergebnisse

Seitens des AN sind dem AG folgende Ergebnisse inklusive einer jeweiligen Inhaltsübersicht zu liefern:

Tabelle 11: Zusammenstellung der zu liefernden AN-Ergebnisse

Lfd. Nr.	Produkte	Produkt- bezeichnung	Datenformat	Einheit	Status
Projektsteuerung					
Bearbeitungsablauf-, QS- und Datensicherungsplan sowie Allgemeines					
0.1	Bearbeitungsablaufplan		xls, mpp, PDF		
0.2	QS-Plan		PDF		
0.3	Datensicherungsplan		PDF		
0.4	QS-Nachweise, Kalibrierungen		diverse		
TLS-Messungen					
1.1	Registrierte, georeferenzierte, plausibilisierte TLS- Punktwolken	TLSgeo	LAZ (v1.4)	je Brücke/Kontrol lfläche	
1.2	Bildaufnahmen	TLSbild	JPEG/PNG	w.v	
1.3	Wetterbedingungen und Wasserstände	TLSwet	PDF	w.v.	
1.4	Passpunkte	TLSpas	ASCII, xls	w.v.	
Klassifizierte TLS-Daten (nur Brücken)					
2.1	klassifizierte 3D-Messpunkte	TLSBrKlas	LAZ (v1.4)	Je Brücke	
Abschlussbericht					
3.1	Technischer Bericht	TLSTB	docx + PDF		

Anlagen

Nr.	Name	Inhalt
1	Verzeichnis der Brücken mit den Umringspolygonen für das Los 1	Polygone der zu messenden Brücken für das Los 1 Anl1_Brueckenumringe_NRh_Los1.shp
2	Verzeichnis der Kontrollflächen mit den Umringspolygonen für das Los 1	Polygone der zu messenden Kontrollflächen für das Los 1 Anl2_Kontrollflaechen_NRh_Los1.shp
3	Verzeichnis der Brücken mit den Umringspolygonen für das Los 2	Polygone der zu messenden Brücken für das Los 2 Anl3_Brueckenumringe_NRh_Los2.shp
4	Verzeichnis der Kontrollflächen mit den Umringspolygonen für das Los 2	Polygone der zu messenden Kontrollflächen für das Los 2 Anl4_Kontrollflaechen_NRh_Los2.shp
5	Verzeichnis der Brücken mit den Umringspolygonen für das Los 3	Polygone der zu messenden Brücken für das Los 3 Anl5_Brueckenumringe_NRh_Los3.shp
6	Verzeichnis der Kontrollflächen mit den Umringspolygonen für das Los 3	Polygone der zu messenden Kontrollflächen für das Los 3 Anl6_Kontrollflaechen_NRh_Los3.shp
7	LAS/LAZ	LAS SPECIFICATION, Version 1.4 – R14, 26.03.2019 Anl7_LAS-Spezifikation_V1-4_2019-03-26.PDF