



**Freie und Hansestadt Hamburg**  
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Az.: 625.901-2

Hamburg, 27.01.2017

**Anweisung LGV 01/2017**

**über die**

**Zuverlässigkeitsprüfung**

**von Vermessungsgeräten**

**und -software**

**im Öffentlichen Vermessungswesen**



**Geoinformation  
Vermessung**

Öffentliche Verkehrsmittel: Haltestelle S-Bahn Wilhelmsburg  
Geschäftsführer: Rolf-Werner Welzel, eingetragen beim Amtsgericht Hamburg HRA 98376  
[www.geoinfo.hamburg.de](http://www.geoinfo.hamburg.de)

## Inhaltsverzeichnis

### Seite

1 Gegenstand .....	- 4 -
2 Rechtsgrundlage .....	- 4 -
3 Allgemeines .....	- 4 -
4 Gerätegruppen .....	- 5 -
4.1 Tachymeter .....	- 5 -
4.1.1 Winkelmessung .....	- 5 -
4.1.2 Elektrooptische Distanzmessung .....	- 5 -
4.1.3 Tachymeter mit Scan-Funktion .....	- 6 -
4.1.4 Sensoren und Parameter .....	- 6 -
4.1.5 Zubehör .....	- 6 -
4.2 Nivelliere .....	- 6 -
4.2.1 Justierung der Instrumente .....	- 6 -
4.2.2 Kalibrierung der Latten .....	- 7 -
4.3 GNSS .....	- 7 -
4.3.1 Referenzstationen und Monitorstationen .....	- 7 -
4.3.2 Antennenkalibrierung .....	- 7 -
4.3.3 RTK - Ausrüstungen .....	- 7 -
4.4 Photogrammetrie .....	- 8 -
5 Firmware und Bürosoftware .....	- 8 -
5.1 Firmware .....	- 8 -
5.2 Bürosoftware .....	- 8 -
6 Prüfung und Abnahme .....	- 9 -
7 Dokumentation .....	- 9 -
8 Schlussbestimmung .....	- 9 -

## Anlagen

- Anlage 1     Erweiterte Feldprüfung der Tachymeter
- Anlage 2     Kalibrierung der Elektrooptischen Distanzmesser
- Anlage 3     Vereinfachte Feldprüfung der Elektrooptischen Distanzmesser
- Anlage 4     Feldprüfung der Nivelliere
- Anlage 5     Feldprüfung für RTK-Systeme

## Abkürzungen

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AED	Auswertung von Eichmessungen für elektrooptische Distanzmessgeräte
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
CRS	Coordinate Reference System
DE	Deutschland
DHHN 2016	Deutsches Haupthöhennetz 2016
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DREF	Deutsches Referenznetz
GLONASS	Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
HEPS	Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service
ISO	International Standardisation Organisation
LGV	Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
LS	Lagestatus
LVerfGeo SH	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
MAC	Master Auxilliary Concept
NH	Normalhöhen
NHN	Normalhöhennull
NTRIP	Networked Transport of RTCM via Internet Protocol
RTK	Real-Time-Kinematic
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services
SAPOS	Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung
UTM	Universal Transversal Mercator
WaSoft/Netz	Wanninger Software/Netz
VRS	Virtual Reference Station

## 1 Gegenstand

Diese Anweisung trifft Regelungen für das öffentliche Vermessungswesen, die die Zuverlässigkeit der Messergebnisse, soweit sie gerätebedingt ist, gewährleisten sollen. Darüber hinaus muss jede an einer Vermessung beteiligte Person eigenständig auf die Zuverlässigkeit der erzeugten Messergebnisse achten.

## 2 Rechtsgrundlage

Das Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz - MessEG) vom 25. Juli 2013, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 11. April 2016 (BGBl. I S. 718), schreibt in § 37 die Eichpflicht und andere Maßnahmen zur Gewährleistung der Messsicherheit vor.

Die Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung - MessEV) vom 11. Dezember 2014, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 29.08.2016 (BGBl. I S. 2034), nimmt laut § 5 Abs. 2 Nr. 1 im amtlichen Verkehr Messgeräte im öffentlichen Vermessungswesen von der Eichpflicht aus. Werden im geschäftlichen Verkehr Vermessungsgeräte verwendet, die den Vorschriften des öffentlichen Vermessungswesens entsprechen, sind sie ebenfalls nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 MessEV von der Eichpflicht nach MessEG und MessEV ausgenommen. Die Vermessungsverwaltungen der Länder sind demnach gehalten, die Maßnahmen zur Gewährleistung der Messsicherheit eigenverantwortlich zu organisieren. Dementsprechend ist diese Anweisung für den Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung und die Öffentlich bestellten Vermessungsingenieurinnen und Vermessungsingenieure die maßgebliche Eichvorschrift. Andere Stellen, die Vermessungsgeräte verwenden, fallen nicht unter diese Vorschrift und gewährleisten eigenverantwortlich die Zuverlässigkeit ihrer Vermessungsgeräte und -software. Sie können sich an dieser Anweisung orientieren. Sie können die Einrichtungen zur Überprüfung für RTK-Systeme (Anlage 5) nutzen. Eine Überprüfung elektrooptischer Distanzmesser auf der in Anlage 2 genannten Kalibrierstrecke ist unter Einbeziehung des LGV möglich.

## 3 Allgemeines

Die bei einer Vermessung eingesetzten Instrumente liefern unter Anwendung bestimmter Messverfahren Messwerte, die die Genauigkeitsforderungen der geltenden Anweisungen erfüllen müssen. Um Aussagen über die Zuverlässigkeit von Messergebnissen treffen zu können, müssen die Instrumente regelmäßig überprüft und anschließend eine Entscheidung über das Prüfergebnis herbeigeführt werden. Hierzu einige Begriffe:

Im Rahmen einer **Prüfung** wird festgestellt, inwieweit ein Prüfobjekt die vorgegebenen Bedingungen erfüllt.

Eine **Kalibrierung** stellt den Zusammenhang zwischen dem angezeigten und dem tatsächlichen Messwert her. Diese Bestimmung der Messabweichungen erzeugt den sog. Kalibrierwert.

Eine **Justierung** ist verbunden mit einem dauerhaften mechanischen oder datentechnischen Eingriff in das Messgerät, indem die festgestellten systematischen Abweichungen im Instrument korrigiert werden.

Die **Eichung** eines Messgerätes umfasst die nach den Eichvorschriften vorzunehmenden Qualitätsprüfungen und Zertifizierungen.

Die Eichung der Messgeräte ist nicht Bestandteil dieser Anweisung. Die Zuverlässigkeit der Vermessungsgeräte und der dazugehörenden Software wird über Prüfung, Kalibrierung und Justierung sichergestellt.

## **4 Gerätegruppen**

### **4.1 Tachymeter**

Tachymeter sind alle drei Jahre in einem erweiterten Feldprüfverfahren (siehe Anlage 1) zu untersuchen. Die Prüfung hat nicht die Bestimmung einzelner Fehleranteile zum Ziel, sondern durch das Zusammenwirken der polaren Messelemente sollen Aussagen über das Ergebnis der Koordinatenermittlung getroffen werden.

#### **4.1.1 Winkelmessung**

Die Zielachsen-, Kippachsen- und Höhenindexfehler sind mindestens halbjährlich zu bestimmen und entweder durch Justierung zu beheben, durch entsprechende Messmethoden auszuschalten, oder bei der Aufbereitung der Messwerte zu berücksichtigen. Es sind die von der Gerätesoftware angebotenen Prüfroutinen anzuwenden.

#### **4.1.2 Elektrooptische Distanzmessung**

Die Instrumente sind vor erstmaliger Inbetriebnahme (es sei denn, es liegt ein Zertifikat des Herstellers vor), nach Reparaturen und regelmäßig im Abstand von drei Jahren zu kalibrieren (siehe Anlage 2).

Bei den Kalibrierungen sind zu ermitteln:

- Maßstabskorrektion (über die Sollstrecken der Kalibrierstrecke)
- Nullpunktkorrektur (Additionskonstante)
- zyklische Abweichungen (Phasenfehler)

Die Solllängen der Kalibrierstrecke sind im Abstand von drei Jahren mit einem Distanzmesser, der zuvor von einem akkreditierten Kalibrierlaboratorium kalibriert wurde, zu ermitteln.

Darüber hinaus sollen zwischen den Kalibrierungen halbjährliche Prüfungen auf einer geeigneten Feldprüfstrecke stattfinden (siehe Anlage 3). Hierbei sind die Geräte auf ihre

einwandfreie Funktion zu prüfen. Ergeben sich bei der Prüfung signifikante Abweichungen, sind die Ursachen dafür zu ermitteln und zu beseitigen. Bei Tachymetern mit der Option „Reflektorlos Messen“ ist diese Funktion aufgrund ihrer Bauart bei den Prüfungen gesondert zu untersuchen. Dazu ist für einen Soll-Ist-Vergleich statt des Prismas die Zieltafel anzuzielen (Additionskonstante ist zu berücksichtigen).

#### **4.1.3 Tachymeter mit Scan-Funktion**

Die Prüfung der Tachymeter mit Scan-Funktion erfolgt gemäß Ziffer 4.1.1 und 4.1.2 dieser Anweisung.

#### **4.1.4 Sensoren und Parameter**

Die Sensoren für die Messung von Temperatur- und Luftdruck sind bei jeder Kalibrierung und Prüfung auf ihre Funktionstüchtigkeit zu untersuchen.

Voreingestellte Parameter sind ebenfalls bei jeder Kalibrierung und Prüfung auf ihre Richtigkeit zu kontrollieren.

#### **4.1.5 Zubehör**

Sämtliches Zubehör (Stative, Lotstäbe, Reflektoren, DreifüÙe und Libellen) ist halbjährlich auf seine einwandfreie Funktionstüchtigkeit zu prüfen.

### **4.2 Nivelliere**

Die Nivelliere sind alle drei Jahre in einem Feldprüfverfahren (siehe Anlage 4) zu untersuchen. Vor der Feldprüfung sind die Ziellinien der Nivellierinstrumente zu justieren.

#### **4.2.1 Justierung der Instrumente**

Bei Digitalnivellieren ist die Justierung der optischen und elektronischen Ziellinie in regelmäßigen Abständen mit Hilfe der „softwaregestützten Instrumentenprüfung“ durchzuführen.

Analoge Geräte sind durch herkömmliche Verfahren zu justieren.

Die zwischen den Feldprüfungen erforderlichen Justierintervalle müssen unter fachlichen Gesichtspunkten gerätebezogen festgelegt werden. Sie stehen in Abhängigkeit zur Häufigkeit der Benutzung eines Instruments.

Die Dosenlibelle muss justiert sein, damit ein einwandfreies Arbeiten des Kompensators gewährleistet ist.

#### **4.2.2 Kalibrierung der Latten**

Zum Einsatz bei Präzisionsnivellements kommen ausschließlich von einem geodätischen Prüflabor kalibrierte Nivellierlatten. Die Zeitspannen zwischen den Kalibrierungen sind vom jeweiligen Einsatz der Latten abhängig.

### **4.3 GNSS**

#### **4.3.1 Referenzstationen und Monitorstationen**

Referenzstationen realisieren das amtliche geodätische Bezugssystem der Landesvermessung auf der Erdoberfläche.

Ihre Lage und Höhe ist wöchentlich mit Hilfe von hochgenauen GNSS-Auswerteverfahren durch das BKG (DREF-Online) sowie das LVermGeo SH (WaSoft/Netz) zu kontrollieren.

Monitorstationen überwachen die über SAPOS<sup>®</sup> bereitgestellten Daten in Bezug auf die Koordinatenreproduzierbarkeit.

Dachseitig installierte Komponenten der Referenz- und Monitorstationen (Pfeiler einschließlich Blitzschutz und Dachversiegelung sowie Antennen einschließlich Adapter, Dreifuß, Kabel und Radom) sind einmal pro Quartal einer Sichtprüfung zu unterziehen (Verkehrssicherungspflicht).

Dabei wird auf Beschädigung, Antennenorientierung- und Zentrierung, Standfestigkeit und Verbindungsqualität hin überprüft.

#### **4.3.2 Antennenkalibrierung**

Sämtliche auf den Referenzstationen verwendeten GNSS-Antennen sind vor der erstmaligen Nutzung individuell und absolut zu kalibrieren. Die daraus erzielten azimuth- und elevationsabhängigen Parameter sind gemäß der AdV-Nullantennen-Konvention zu berücksichtigen. Die Kalibrierung ist bei Verdacht auf Beeinträchtigung der Antennenfunktion zu wiederholen.

Die Orientierung der GNSS-Antennen erfolgt innerhalb des amtlichen Bezugssystems nach Gitter-Nord.

#### **4.3.3 RTK - Ausrüstungen**

Die RTK-Ausrüstungen sind in halbjährlichen Abständen mit Hilfe geeigneter Kontrollpunkte (siehe Anlage 5) auf ihre Genauigkeit und Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. Bei Verdacht auf Funktionsstörungen sind diese Kontrollen in kürzeren Zeiträumen zu wiederholen und mögliche Fehlfunktionen zu beseitigen.

## **4.4 Photogrammetrie**

In dem Bereich der Photogrammetrie werden photogrammetrische Workstations eingesetzt, die aus Hardwarekomponenten (3D-Stereo-Monitore, CAD-Monitore, Topomaus) und Photogrammetrie-Software bestehen. Fehler werden durch den regelmäßigen und kontinuierlichen Einsatz festgestellt. Eine Justierung und Kalibrierung der Peripherie-Geräte ist nicht vorgeschrieben.

Das Gesamtsystem (Hard- und Software) wird durch die Überprüfung der Ergebnisse der Aerotriangulation (jährlich) und den täglichen Einsatz der photogrammetrischen Workstation standardmäßig kontrolliert. Bei Fehlern muss die Quelle analysiert werden, die sowohl in der Hard- als auch in der Software vorliegen kann.

## **5 Firmware und Bürosoftware**

### **5.1 Firmware**

Als Firmware wird der Teil einer Software bezeichnet, der in ein Vermessungsinstrument eingebettet, funktional fest mit diesem verbunden und nur auf diesem lauffähig ist.

Instrumententypen gleicher Baureihe sind im Hinblick auf die Qualität der Messungsergebnisse und Einheitlichkeit möglichst mit identischen Firmwareversionen zu betreiben. Die Firmware ist in einem Abnahmetest zu prüfen, der analog zu 5.2 und Beachtung der Anweisung LGV 02/2012 durchgeführt werden soll. Ziel ist die Reproduzierbarkeit der Sollwerte innerhalb der gültigen Toleranzwerte.

Werden seitens der Instrumentenhersteller kostenlose Updates zur Fehlerbereinigung zur Verfügung gestellt, müssen diese zügig auf den entsprechenden Geräten installiert werden.

Der Abnahmetest ist anschließend erneut durchzuführen.

### **5.2 Bürosoftware**

Die Bürosoftware besteht aus den vom Gerätehersteller mitgelieferten, rechnergestützten Transfer- und Auswerteprogrammen, die sämtliche Messungsdaten für die weitere Bearbeitung nutzbar machen. Aus diesen Programmen erzeugte Ergebnisse sind nach Vorgaben der Anweisung LGV 02/2012 (Eignung und Abnahme von vermessungstechnischen Berechnungsprogrammen) zu überprüfen.



## **6 Prüfung und Abnahme**

Für die eingesetzten Instrumente und die eingesetzte Software gilt:

Die Prüfung der Instrumente zu 4.1 bis 4.4, die Abnahme der Auswertesoftware zu 4.5 sowie die Abnahme der Berechnungsprogramme zu 5.2 werden von den Vermessungsstellen eigenverantwortlich durchgeführt und dokumentiert.

## **7 Dokumentation**

Für jedes Instrument ist vor seiner erstmaligen Inbetriebnahme ein Datenblatt in Form eines Gerätelebenslaufes anzulegen.

Die Durchführung der Kalibrierung und Prüfung wird darin nachgewiesen und die Ergebnisse dokumentiert.

## **8 Schlussbestimmung**

Die Anweisung LGV 01/2014 wird aufgehoben.



Geschäftsführer

**Anlage 1****Erweiterte Feldprüfung der Tachymeter (zu Ziffer 4.1)**

Grundlage: ISO 17123 – Teil 5 (Feldverfahren zur Untersuchung geodätischer Instrumente)  
hier: Elektronische Tachymeter

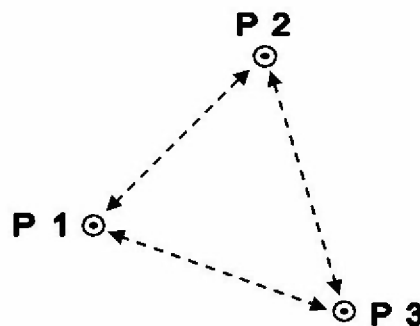
Die genannte Prüfnorm untersucht die aus Messelementen abgeleiteten kartesischen 3-D-Koordinaten. Der Prüfansatz hat nicht primär die Bestimmung einzelner Fehleranteile zum Gegenstand, sondern das System Tachymeter, also das Zusammenwirken der polaren Messelemente. Ergebnis dieser Prüfung ist die Feststellung über die Einhaltung der Instrumentenstandards (innere Genauigkeit).

**Prüfvoraussetzung:** - Instrument ist kalibriert

**Prüfanordnung:**

- Zwangszentriertes Testfeld als etwa gleichseitiges Dreieck
- Seitenlängen der Messpraxis entsprechend ( 80 – 120 m )
- möglichst große Höhenunterschiede im Testfeld
- von jedem Punkt werden die Übrigen polar beobachtet
- 3 Messzyklen, Messung in zwei Lagen
- gemessene Koordinaten  $x, y, z$  der Punkte auf den jeweiligen Instrumentenstandpunkt bezogen:  $x_n=0, y_n=0, z_n=0$
- insgesamt werden 9 örtl. Koordinatensysteme gemessen

Messreihenfolge:



1. Zyklus

P1 ( $x_1=0, y_1=0, z_1=0$ )    P2 ( $x, y, z$ )  
P3 ( $x, y, z$ )

-----  
P2 ( $x_2=0, y_2=0, z_2=0$ )    P3 ( $x, y, z$ )  
P1 ( $x, y, z$ )

-----  
P3 ( $x_3=0, y_3=0, z_3=0$ )    P1 ( $x, y, z$ )  
P2 ( $x, y, z$ )

Nach der Messung erfolgt eine 3-D Transformation auf das Ausgangskordinatensystem, anschließend Abschätzung der Standardabweichung der Koordinatenmittel – alternativ Ausgleichung der Rohdaten mit Aussage über deren Genauigkeit und Feststellung der mittleren Koordinatenfehler.

## **Anlage 2**

### **Kalibrierung der Elektrooptischen Distanzmesser (zu Ziffer 4.1.2)**

Die nach der o. g. Anweisung vorzunehmenden Kalibrierungen erfolgen auf der Kalibrierstrecke des LGV. Diese besteht aus einer Anordnung von 7 Pfeilern auf dem Gelände des Friedhofs Ohlsdorf – parallel zur Sorbusallee.



Die Nutzung des Geländes durch LGV ist in einer Nutzungsvereinbarung des damaligen Amtes -GV- mit dem Garten- und Friedhofsamt Hamburg-Nord vom 30.06.1997 gesichert. Die Pflege der Kalibrierstrecke (Kontrolle der Pfeiler, Feststellung der Sollstrecken nach 4.1.2 dieser Anweisung) sowie ihre Benutzung erfolgt durch L33 bzw. werden von L33 veranlasst.

Die Messreihenfolge bei der Instrumentenkalibrierung ergibt sich nach dem Modellansatz von „Schwendener“ ( 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 2-3, 2-4, usw.), die Auswertung im Programm AED erlaubt Aussagen (unter Voraussetzung des Vorliegens von Sollstrecken) über alle unter 4.1.2 dieser Anweisung genannten Geräteparameter.

Bei der Durchführung der Kalibrierungen sind die meteorologischen Gerätesensoren zu überprüfen. Die Messungen erfolgen bei möglichst konstantem und bedecktem Wetter – starke Temperaturdifferenzen sind durch entsprechende Zeiträume zur Temperaturangleichung auszuschalten. Alle Kalibrierungen sind mit jeweils demselben, auf eine mögliche Additionskonstante geprüften Reflektor durchzuführen.

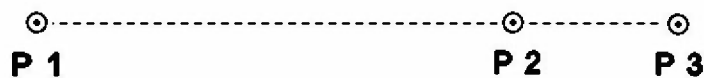
Ergibt die Kalibrierung signifikante und plausible Werte für Maßstab und Additionskonstante, welche im Bereich der jeweiligen Messgenauigkeit liegen, sind diese am Gerät einzustellen und für alle Folgemessungen zu berücksichtigen. Bei Zweifeln an der Funktion des jeweiligen Entfernungsmessers (z. B. nicht durchführbare Ausgleichung bei der Auswertung der Kalibrierung) ist die Kalibrierung zu wiederholen bzw. bei offenbaren Funktionsmängeln ist eine Fachwerkstatt einzuschalten.

### **Anlage 3**

#### **Vereinfachte Feldprüfung der Elektrooptischen Distanzmesser (zu Ziffer 4.1.2)**

Die Prüfung gemäß der genannten Ziffer der Anweisung ist für jedes Instrument halbjährlich durchzuführen.

Die Kalibrierstrecke besteht aus drei, sich in einer geraden Linie befindlichen Stativen plus Reflektoren mit horizontalen Sollstrecken von ca. 20m, 80m, 100m.



Lage: örtlich (bei Bedarf).

Prüfvoraussetzung: Zwangszentrierung (optisches Lot + Libelle) ist einwandfrei, gültige Additionskonstante sowie ein möglicher Maßstabsfaktor sind am Gerät eingestellt

Prüfanordnung: Messung von P1-P2, P1-P3, P2-P3

Beim Soll-Ist-Vergleich der Strecken sollten die Differenzen nicht größer als ein Zentimeter sein, anderenfalls ist eine weitere Überprüfung auf der Kalibrierstrecke Ohlsdorf zu veranlassen oder diese Überprüfung beim Hersteller durchführen zu lassen.

## Anlage 4

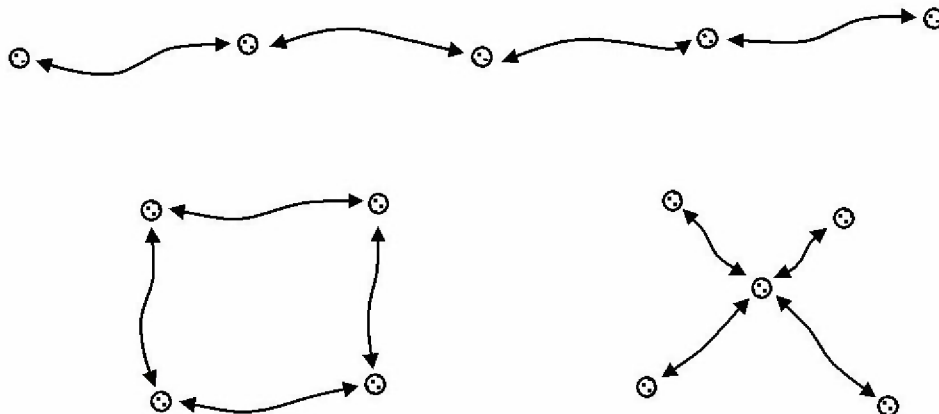
### Feldprüfung der Nivelliere (zu Ziffer 4.3)

Zur Bestimmung der inneren Genauigkeit von Nivellieren wird das folgende Verfahren vorgegeben.

Voraussetzung: Die Ziellinie ist justiert.  
Die Nivellierlatten sind kalibriert.

Grundlage: DIN 18723

Es ist ein Prüffeld von vier bzw. fünf Punkten auf festem Untergrund zu vermarken. Die Anordnung der Punkte kann linien-, ring- oder sternförmig sein.



Graphiken: DIN 18723

- Die vier Teilstrecken müssen ca. 250 m lang sein.
- Es müssen 5 Doppel-Nivellements pro Strecke ausgeführt werden.
- Die Zielweiten für Rück- und Vorblick müssen gleich groß sein.
- Abschließend muss die Standardabweichung über 1 km Doppel-Nivellement berechnet werden.

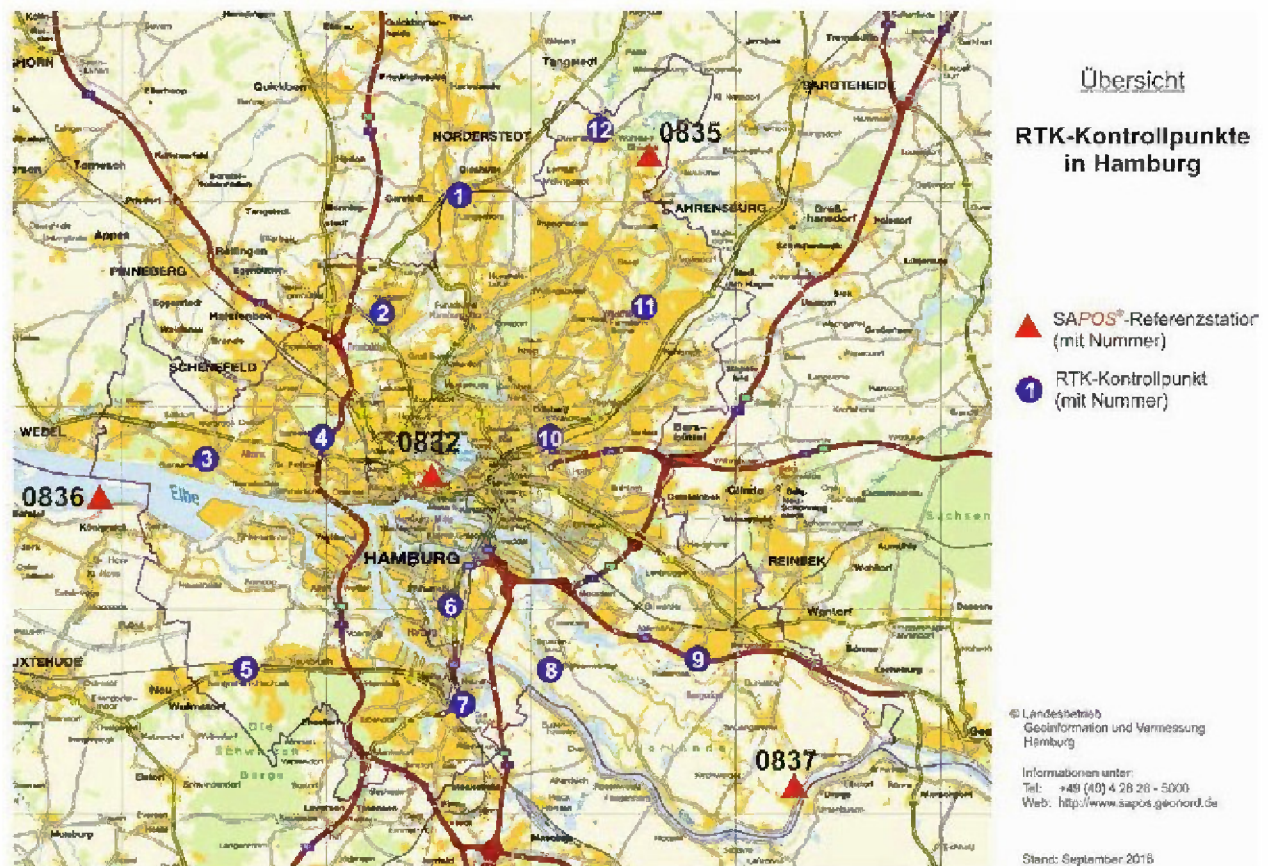
## Anlage 5

### Feldprüfung für RTK-Systeme (zu Ziffer 4.4.3)

Für die Feldprüfung der RTK-Systeme steht ein dreidimensionales RTK - Kontrollpunktfeld zur Verfügung. Die Koordinaten liegen im LS 310, die Höhen ellipsoidisch und im CRS DE\_DHHN2016 NH vor.

Voraussetzung: GNSS-Antenne nach Norden ausgerichtet  
Mindestanzahl der Satelliten: GPS > 7, GLONASS > 3

Grundlage:



Die Kontrollmessung erfolgt mit SAPOS-HEPS an mindestens einem der Punkte

Pro Punkt erfolgt jeweils eine Messung mit:

- NTRIP: Verfahren VRS, Format RTCM 3.1 oder höher
- NTRIP: Verfahren MAC, Format RTCM 3.1 oder höher

Die Abweichungen zu den Sollwerten dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- Lage: < 2 Zentimeter
- Höhe: < 3 Zentimeter

Bei größeren Differenzen ist eine Überprüfung durch LGV / L33 zu veranlassen oder durch den Hersteller in geeigneter Weise durchzuführen.

Freie und Hansestadt Hamburg

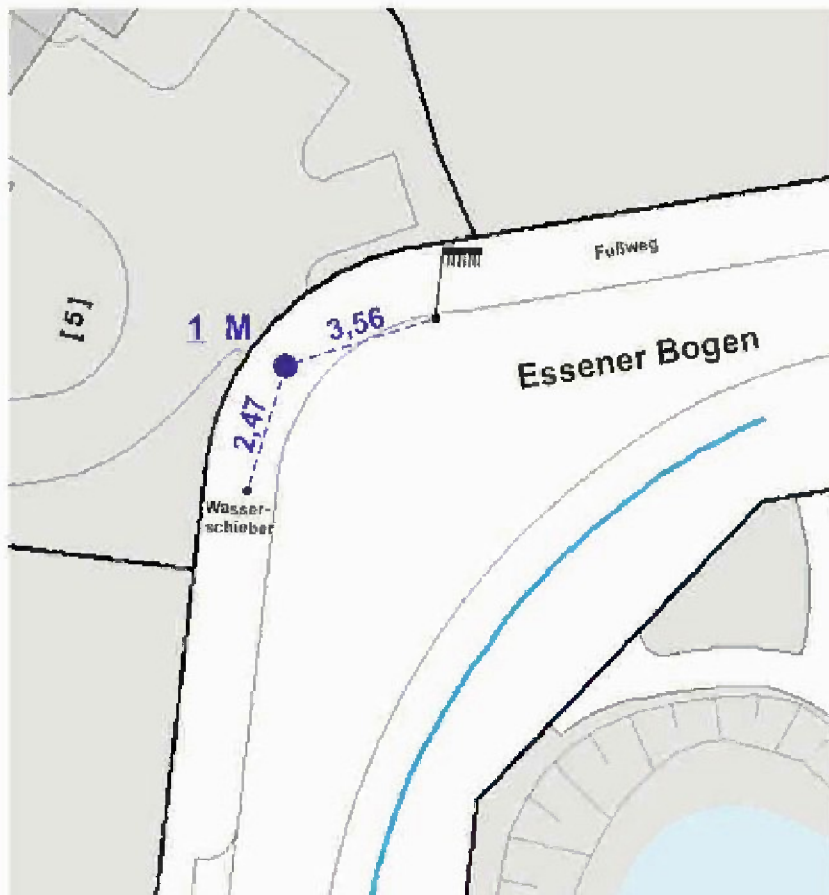
Punkt Nr. **RTK K 1**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: ..... Langenhorn ..... Entstehungsnachweis: ..... 12 / 2016 .....  
 gemessen am: ..... 29.12.2016 ..... durch: ..... XXXXXXXXXX .....  
 Vermarkung: M (Tiefbord, Fußweg) ..... Unterirdische Sicherung: ..... -/- .....

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32565779,554m	5947964,155m	24,451m	64,276m	39,825m

GV-F41.101-01.03 Verm/Ann/Vermess

Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK K 2**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

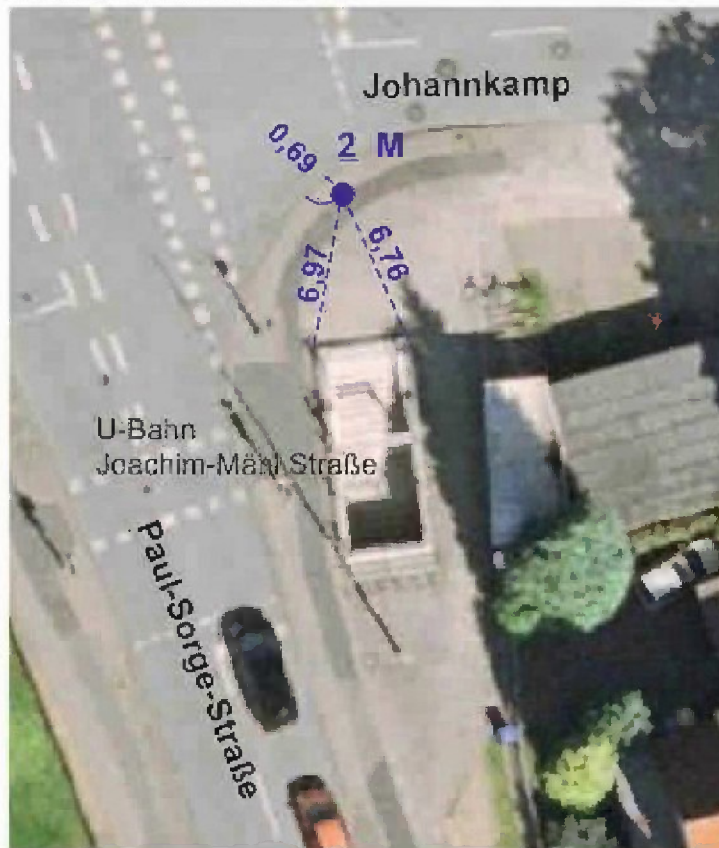
**Anmessung der Vermessungspunkte**

Gemarkung: ..... Niendorf ..... Entstehungsnachweis: ..... 12 / 2016 .....

gemessen am: ..... 16.12.2016 ..... durch: ..... [REDACTED] .....

Vermarkung: ..... M ..... Unterirdische Sicherung: ..... -/- .....

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32562622,686m	5942666,354m	13,915m	53,765m	39,850m

GV:F41.101-01.03 VermAnmVermess



Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK|K| 3**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

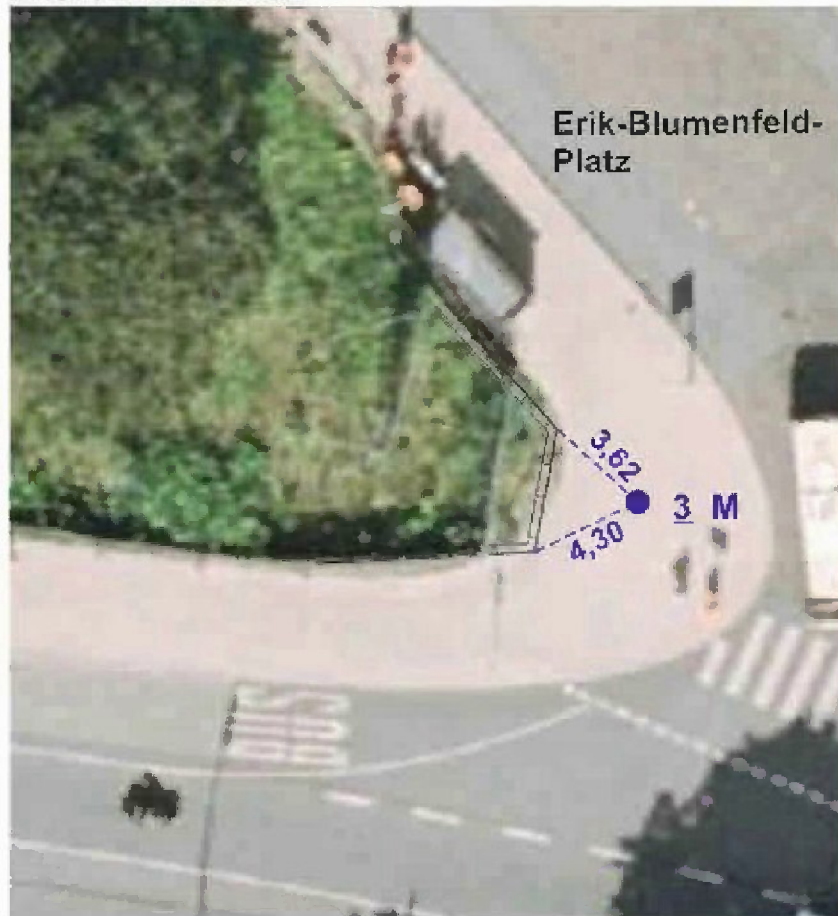
Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: Dockenhuden Entstehungsnachweis: 12 / 2016

gemessen am: 29.12.2016 durch: [REDACTED]

Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	eil. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32563959,310m	5935255,082m	53,504m	93,402m	39,898m

GV-F41.101-01.03 Verm/Anm/Vermess

Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK K 4**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

**Anmessung der Vermessungspunkte**

Gemarkung: Bahrenfeld Entstehungsnachweis: 12 / 2016  
 gemessen am: 29.12.2016 durch: XXXXXXXXXX  
 Vermarkung: B Unterirdische Sicherung: -/-

Luftbilddausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	e.l. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32569845,235m	5836285,886m	43,958m	83,863m	39,905m

GV-F41,101-01,03 VermAadmVermess

Freie und Hansestadt Hamburg

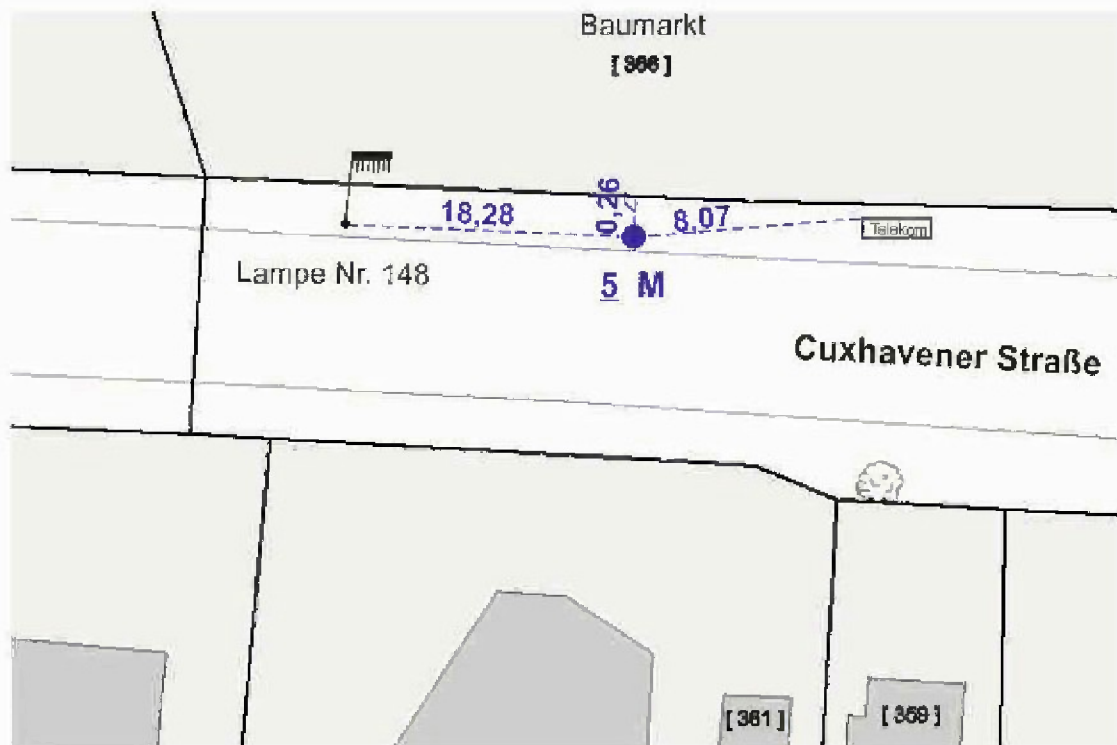
Punkt Nr. **RTK|K| 5**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

**Anmessung der Vermessungspunkte**

Gemarkung: Fischbek Entstehungsnachweis: 12 / 2016  
 gemessen am: 09.12.2016 durch: [REDACTED]  
 Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

Kartenausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	eil. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32556290.942m	5825209.751m	8.631m	46.682m	40.051m

GV-F41.101-01.03 Verm/Anm/Vermess

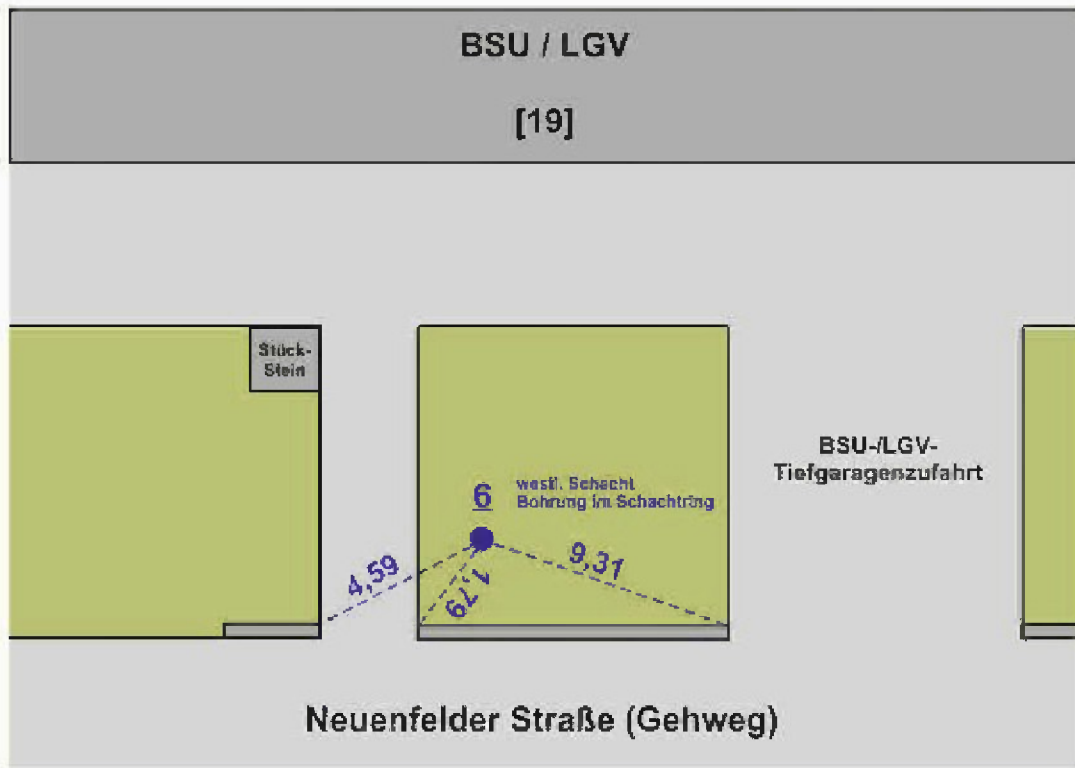
Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK|K| 6**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

**Anmessung der Vermessungspunkte**

Gemarkung: Wilhelmsburg Entstehungsnachweis: 12 / 2016  
 gemessen am: 16.12.2016 durch:                       
 Vermarkung: Bohrung im Schachtring Unterirdische Sicherung: -/-



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	eil. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32566478,205m	5928131,580m	2,938m	42,972m	40,034m

GV-F41.101-01.03 Verm/Anm/Vermess

Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. 

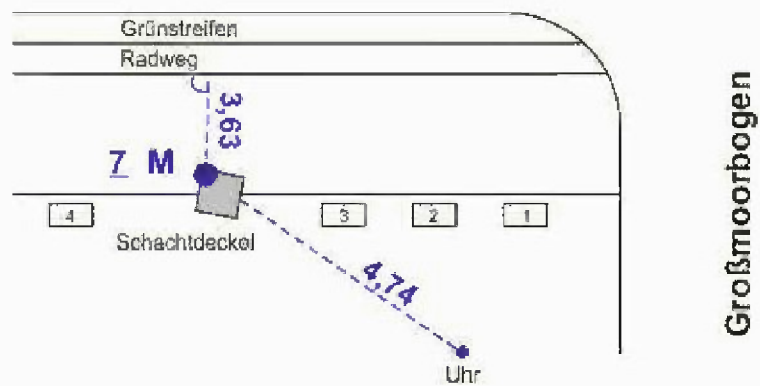
RTK	K	7
-----	---	---

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

### Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: Neuland Entstehungsnachweis: 12 / 2016  
 gemessen am: 09.12.2016 durch: XXXXXXXXXX  
 Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

#### Neuländer Straße



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32567092,363m	5924246,682m	2,039m	42,141m	40,102m

GV-F41.101-01.03 VermA/mVermess

Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK K 8**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

**Anmessung der Vermessungspunkte**

Gemarkung: Ochsenwerder Entstehungsnachweis: 12 / 2016

gemessen am: 09.12.2016 durch: [REDACTED]

Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32571728,587m	5923559,460m	7,092m	47,216m	40,125m

GV-F41.101-01.93 VermAnmVermess

Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. 

RTK	K	9
-----	---	---

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: Allermöhe Entstehungsnachweis: 12 / 2016  
 gemessen am: 22.12.2016 durch: [REDACTED]  
 Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

Luftbilddausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32578114,274m	5925536,589m	9,607m	49,715m	40,108m

GV-F41.101-01.03 VermA/mVermess

Freie und Hansestadt Hamburg

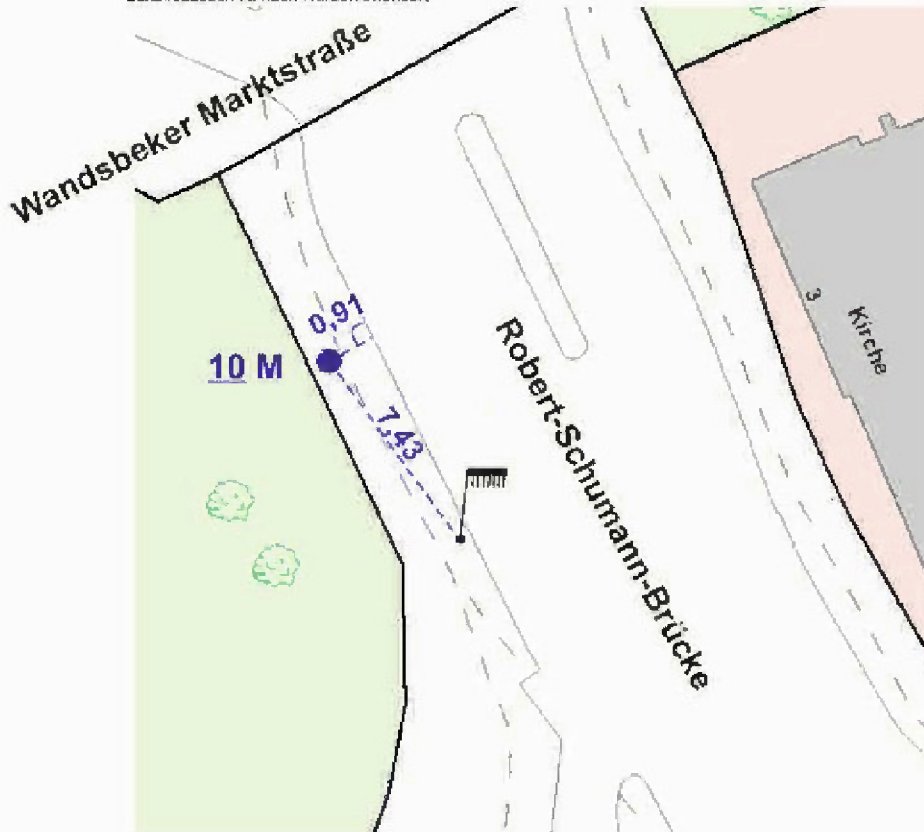
Punkt Nr. **RTK K 10**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: ..... Wandsbek ..... Entstehungsnachweis: ..... 12 / 2016 .....  
 gemessen am: ..... 22.12.2016 ..... durch: ..... XXXXXXXXXX .....  
 Vermarkung: ..... M ..... Unterirdische Sicherung: ..... -/- .....

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32570882,417m	5936503,244m	14,845m	54,788m	39,943m

GV-F41.101-01.03 VermAhnVermess



Freie und Hansestadt Hamburg

Punkt Nr. **RTK|K 11**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

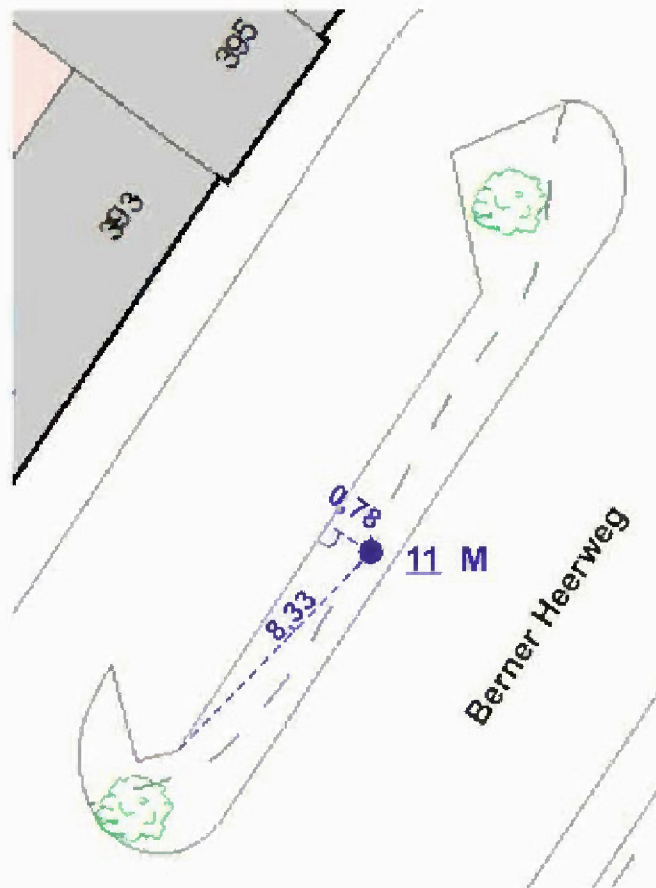
Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: Meiendorf Entstehungsnachweis: 12 / 2016

gemessen am: 29.12.2016 durch: XXXXXXXXXX

Vermarkung: M Unterirdische Sicherung: -/-

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32575285,217m	5942598,407m	31,547m	71,465m	39,908m

GV-F41.101-01.03 VermAnmVermess

Freie und Hansestadt Hamburg

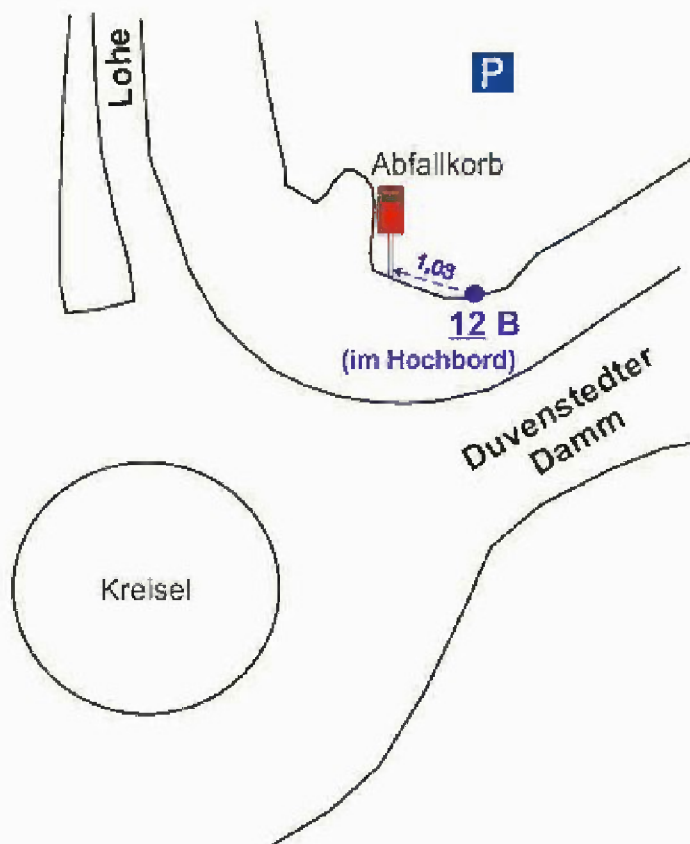
Punkt Nr. **RTK K 12**

Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Anmessung der Vermessungspunkte

Gemarkung: ..... Duvenstedt ..... Entstehungsnachweis: ..... 12 / 2016 .....  
 gemessen am: ..... 29.12.2016 ..... durch: ..... [REDACTED] .....  
 Vermarkung: ..... M ..... Unterirdische Sicherung: ..... -/- .....

Luftbildausschnitt nach Norden orientiert



Auftrag: ..... Anmessung geprüft (Name/Datum): .....

Jahr / Monat	Entstehung	UTM-Ost	UTM-Nord	NHN	ell. Höhe	Undulation
2016 / 12	RTK (R2016)	32572978,445m	5951672,759m	22,482m	62,286m	39,804m

GV-F/1.101-01.03 VermAnmVermess