

**Ausführungsvorschriften über
die Nutzung des Satellitenpositionierungsdienstes
der deutschen Landesvermessung (SAPOS®)
für den Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem
(AV SAPOS®)**

Vom 7. Dezember 2016

Inhalt

- 1 Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem
- 2 Grundsätze für den Einsatz von satellitengestützten Vermessungsverfahren
- 3 Überprüfung des GNSS-Vermessungssystems
- 4 Durchführung der GNSS-Messung
- 5 Dokumentation der GNSS-Messung
- 6 Koordinatentransformation
- 7 Schlussbestimmungen

Anlage 1 Technische Richtlinien (TR AV SAPOS®)

Anlage 2 Protokoll für hoheitliche GNSS - Vermessungen mit SAPOS® (Beispiel)

Anhang Begriffsbestimmungen

Auf Grund des § 28 Absatz 2 des Gesetzes über das Vermessungswesen in Berlin in der Fassung vom 9. Januar 1996 (GVBl. S. 56), das zuletzt durch Gesetz vom 14. März 2016 (GVBl. S. 99) geändert worden ist, wird bestimmt:

1 Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem

- (1) Der Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem ist grundsätzlich über GNSS-Messungen unter Verwendung von SAPOS®-Diensten herzustellen.
- (2) Die Koordinaten der so bestimmten temporären Anschlusspunkte sind in ETRS89/UTM anzugeben.

2 Grundsätze für den Einsatz von satellitengestützten Vermessungsverfahren

- (1) Bei satellitengestützten Vermessungen ist das Verfahren des differentiellen Globalen Navigations-Satellitensystems (DGNSS) anzuwenden.
- (2) Dafür ist das Berliner GNSS-Referenzstationssystem des SAPOS® zu nutzen. Die GNSS-Ausrüstung und der SAPOS®-Servicebereich sind entsprechend den Anforderungen an die Vermessungen nach dem Gesetz über das Vermessungswesen in Berlin auszuwählen.

3 Überprüfung des GNSS-Vermessungssystems

- (1) GNSS-Antennen, die für Vermessungen eingesetzt werden, müssen mindestens typenkalibriert sein. Die Ergebnisse der Kalibrierung sind zu berücksichtigen.
- (2) Das GNSS-Vermessungssystem ist vor dem erstmaligen Einsatz und bei Veränderungen, jedoch mindestens einmal jährlich, zu überprüfen. Für die Überprüfung der Messausrüstung und Auswertprogramme durch Messungen steht das Testfeld der Berliner Landeskaliereinrichtung zur Verfügung.

4 Durchführung der GNSS-Messung

- (1) Anschlussmessungen an das amtliche Lagereferenzsystem müssen durch mindestens zwei voneinander unabhängige Messungen bestimmt werden, deren Ergebnisse zur Bestimmung der Koordinaten der temporären Anschlusspunkte arithmetisch zu mitteln sind. Zwei voneinander unabhängige Messungen liegen dann vor, wenn zwischen dem Ende der ersten und dem Beginn der zweiten Messung eine hinreichende Änderung der Satellitengeometrie eingetreten und ein erneuter Antennenaufbau erfolgt ist.
- (2) Ein kontrollierter Lageanschluss ist über mindestens drei temporäre Anschlusspunkte zu gewährleisten.
- (3) Die nach Absatz 1 bestimmten Koordinaten der temporären Anschlusspunkte können mit einer dynamischen Ausgleichung verbessert werden (bewegliche Anschlusspunkte). Damit werden die sich aus den Messungen nach Absatz 2 ergebenden Restklaffungen nicht nur für die Kontrolle, sondern auch für die Verbesserung der Qualität genutzt.
- (4) Bei den praktischen Arbeiten mit SAPOS[®] sind die technischen Richtlinien zu beachten (Anlage 1).

5 Dokumentation der GNSS-Messung

- (1) Die Ergebnisse von in Echtzeit durchgeführten GNSS-Messungen sind in dem Protokoll für hoheitliche GNSS - Vermessungen mit SAPOS[®] (Anlage 2) nachzuweisen.
- (2) Die Ergebnisse von im Postprocessing durchgeführten Messungen sind in einem Messprotokoll nachzuweisen.
- (3) Die Messprotokolle müssen dem Zweck der Messung entsprechend enthalten:
 - Name und Unterschrift der Person, die die Vermessung örtlich verantwortlich durchgeführt hat, mit ihrer Amts-, Dienst- oder Berufsbezeichnung und gegebenenfalls mit der Nummer der Vermessungserlaubnis,
 - Datum der letzten Überprüfung des GNSS-Vermessungssystems
 - Datum der Messung,
 - Uhrzeit der Messung,
 - Empfängernummer / -typ,
 - Antennennummer / -typ,
 - Antennenhöhe,
 - Punktbezeichnung,
 - lineare Abweichung bzw. mittlerer Fehler (Anlage 1, Nummer 2.4),
 - endgültige Höhen der Punkte,

- endgültige Koordinaten der mit der GNSS-Messung bestimmten Punkte in ETRS89/UTM.

Für Echtzeitmessungen zusätzlich:

- die einzelnen GNSS-Messwerte im System ETRS89/ETRF93,
- PDOP-Wert,
- arithmetische Mittel der jeweiligen mindestens drei Initialisierungen als Ergebnis einer Messung (Anlage 1, Nummer 2.2),

(4) Liegen Messungen von Punkten sowohl in Echtzeit als auch im Postprocessing vor, so sind diese zusammenzuführen und zu dokumentieren. Das Ergebnis des Postprocessing gilt hierbei als einzelne Messung.

6 Koordinatentransformation

Für Umformungen von Koordinaten im System ETRS89 in andere Koordinatensysteme ist das Transformationsprogramm trans3win mit den amtlichen Berliner Transformationsparametern der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt zu verwenden.

7 Schlussbestimmungen

Die Ausführungsvorschriften treten am 1. Januar 2017 in Kraft. Sie treten mit Ablauf des 31. Dezember 2021 außer Kraft.

Technische Richtlinien (TR AV SAPOS®)

1 Grundlegendes

SAPOS® ist für Anschlussvermessungen nach Nummer 1 Absatz 1 AV SAPOS® mit den Diensten Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service (SAPOS® HEPS) und Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service (SAPOS® GPPS) zu nutzen.

2 Messverfahren

2.1 Allgemeines

Das Berliner SAPOS®-Referenzstationssystem besteht aus vier permanent betriebenen, vernetzten GNSS-Referenzstationen, den Einrichtungen für die Datenbereitstellung und zwei Monitorstationen. Um eine länderübergreifende Vernetzung zu realisieren fließen vier weitere GNSS-Referenzstationen der Brandenburger Landesvermessung in das Berliner Vernetzungssystem ein. Alle SAPOS®-Referenzstationen verarbeiten GPS und GLONASS (zukünftig auch Galileo und Beidou).

Bei der Auswahl der örtlichen Messpunkte (Antennenstandorte) für den Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem ist auf ausreichende Satellitenverfügbarkeit sowie auf das Vermeiden von Mehrwege-Effekten (Multipath) und Interferenzen zu achten.

2.2 SAPOS® Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service (SAPOS® HEPS)

SAPOS® HEPS bietet mit der flächendeckenden Vernetzung für eine Einzelmessung eine entfernungsunabhängige Lagegenauigkeit von 0,01 m bis 0,02 m.

Aus den Messungen der permanent arbeitenden SAPOS®-Referenzstationen werden Korrekturdaten im Format RTCM für alle verfügbaren Satelliten abgeleitet. Die Bereitstellung für den Nutzer erfolgt über Internet (NTRIP) und Mobilfunk.

Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von SAPOS® HEPS wird in der Regel durch Einhaltung folgender Grundsätze bei der Durchführung der Messungen erreicht:

- PDOP ≤ 3
- günstige Nord-Süd- und Ost-West Verteilung der Satelliten
- Elevationsmaske $\geq 5^\circ$
- Initialisierungsdauer ≤ 1 Minute.

(Hinweis: Wird diese Zeitdauer deutlich überschritten, so ist die Festsetzung oftmals fehlerhaft, die Messung sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen oder SAPOS® GPPS gemäß Nummer 2.3 anzuwenden.)

Das Ergebnis einer Messung ist das arithmetische Mittel von mindestens drei Initialisierungen.

2.3 SAPOS® Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service (SAPOS® GPPS)

SAPOS® GPPS bietet empfängerunabhängige Beobachtungsdaten des Berliner SAPOS®-Referenzstationssystems für die Auswertung im Postprocessing mit Genauigkeiten bis in den Subzentimeterbereich. Diese Daten können im Format RINEX über Internet vom Nutzer online bezogen werden, sie werden jeweils stündlich aktualisiert.

Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von SAPOS® GPPS wird in der Regel durch Einhaltung folgender Grundsätze erreicht:

- Koordinatenbestimmung mit mindestens fünf Satelliten.
- PDOP ≤ 5
- Die Beobachtungsdauer muss in Abhängigkeit von der Entfernung zur Referenzstation und der Anzahl der empfangenen Satelliten ausreichend lang gewählt werden. Folgende Mindestwerte können als Orientierungswerte dienen:

Satellitenanzahl	Beobachtungsdauer	Beobachtungsdauer
	Entfernung zur Referenzstation $\leq 12\text{km}$	Entfernung zur Referenzstation $> 12\text{km}$
≥ 6 Satelliten	10 Minuten	15 Minuten
5 Satelliten	15 Minuten	20 Minuten

Das Ergebnis einer Messung ist die bei einer statischen GNSS-Messung ermittelte Koordinate in Lage und Höhe.

2.3.1 SAPOS® Online-Berechnungsdienst (SAPOS® GPPS-PrO)

Basierend auf der Berliner SAPOS®-Vernetzung bietet SAPOS®-GPPS-PrO eine automatisierte Auswertung von RINEX-Daten. Damit wird ein Geodatendienst zur Berechnung der Koordinaten aus eigenen GNSS-Beobachtungen (File-Upload im RINEX-Format) bereitgestellt. Das Ergebnis der Berechnung kann über einen Downloaddienst bezogen werden; die erzeugten Messprotokolle werden bei der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt gesichert.

Da auf die gesamte Berliner SAPOS®-Vernetzung zurückgegriffen wird, dienen als Orientierungswerte für die Beobachtungsdauer unabhängig von der Entfernung folgende Mindestwerte:

Satellitenanzahl	Beobachtungsdauer
≥ 6 Satelliten	10 Minuten
5 Satelliten	15 Minuten

Das Messprotokoll enthält als Messergebnis geodätische und geozentrische Koordinaten bezogen auf das amtliche Lagereferenzsystem. Die Angaben der inneren Genauigkeit (Standardabweichung) sollten unter 0,001 m liegen.

2.4 Zulässige lineare Abweichung

Die Ergebnisse der zwei unabhängigen Messungen gemäß Nummer 4 Absatz 1 AV SAPOS[®] sollen linear um nicht mehr als 0,02 m voneinander abweichen. Werden die ebenen Koordinaten eines Anschlusspunktes durch mehr als zwei voneinander unabhängige Messungen bestimmt, so errechnen sich die Koordinaten des Anschlusspunktes als Mittelwert dieser unabhängigen Messungen. Die Standardabweichung des Mittelwertes m_p darf hierbei den Wert von $\pm 0,012$ m nicht überschreiten

$$m_p = \sqrt{\frac{[v_i v_i]}{n(n-1)}} \leq 0,012 \text{ m} \quad \text{mit} \quad v_i = \sqrt{(x_m - x_i)^2 + (y_m - y_i)^2}$$

x_m = Hochwert des Mittelwertes

y_m = Rechtswert des Mittelwertes

x_i = Hochwert der i-ten unabhängigen Messung

y_i = Rechtswert der i-ten unabhängigen Messung

n = Anzahl der unabhängigen Messungen



Senatsverwaltung für Stadtentwicklung

Abteilung III – Geoinformation
 Referat III B – Geodätische Referenzsysteme
 Fehrbelliner Platz 1, 10707 Berlin



Protokoll für hoheitliche GNSS Vermessungen mit SAPOS in Berlin

Ergänzungsbeleg zum Vermessungsriß vom 01.09.2017

Projektname: LGS

Name des verantwortlich Ausführenden: Instrumentenhersteller: XYZ Antennentyp: xyz
 Musternamen: Instrumententyp: GX1230 GG Antennennummer: 1234
 Datum der Protokollerstellung: 01.09.2017 Seriennummer: 454936
 Letzte Überprüfung des GNSS-Vermessungssystems: 01.08.2016

GNSS Messwerte im Koordinatensystem ETRS89/ETRF93

mit Korrekturdaten aus der Berliner SAPOS Vernetzung

Punktnummer Session	Länge	Breite	Ellips Höhe	Ant. Höhe	SAT	PDOP	Datum	Uhrzeit	Status	Standardabw. (m)
100A	13°24'40.96054"	52°32'44.53555"	115.912	0.000		1.8	29.11.06	10:25:15		v:0.010 h:0.008
100A	13°24'40.96058"	52°32'44.53562"	115.912	0.000		1.9	29.11.06	10:25:29		v:0.010 h:0.007
100A	13°24'40.96056"	52°32'44.53562"	115.911	0.000		1.9	29.11.06	10:25:38		v:0.009 h:0.007
100A	13°24'40.96069"	52°32'44.53563"	115.907	0.000		1.9	29.11.06	10:27:13		v:0.008 h:0.006
100A	13°24'40.96067"	52°32'44.53559"	115.911	0.000		1.9	29.11.06	10:27:21		v:0.007 h:0.005
100A	13°24'40.96065"	52°32'44.53561"	115.909	0.000		1.9	29.11.06	10:27:28		v:0.008 h:0.006
100B	13°24'40.96061"	52°32'44.53569"	115.913	0.000		1.9	30.11.06	10:26:27		v:0.009 h:0.006
100B	13°24'40.96057"	52°32'44.53568"	115.909	0.000		1.9	30.11.06	10:26:35		v:0.009 h:0.006
100B	13°24'40.96063"	52°32'44.53565"	115.908	0.000		1.9	30.11.06	10:26:43		v:0.009 h:0.006
100B	13°24'40.96067"	52°32'44.53558"	115.911	0.000		1.9	30.11.06	10:27:54		v:0.008 h:0.006
100B	13°24'40.96069"	52°32'44.53568"	115.909	0.000		1.9	30.11.06	10:28:01		v:0.008 h:0.006
100B	13°24'40.96068"	52°32'44.53560"	115.908	0.000		1.9	30.11.06	10:28:08		v:0.008 h:0.006

Koordinaten im System Soldner Berlin (Netz88)

Punktnummer	Rechtswert (Y)	Hochwert (X)	Höhe (NHN)	Vy	Vx	VH	Lin. Abw mp
GNSS Messwerte in System Soldner Berlin (Netz 88)							
100A	25479.185	24315.264	76.706				
100A	25479.186	24315.266	76.706				
100A	25479.185	24315.266	76.706				
100A	25479.188	24315.266	76.696				
100A	25479.187	24315.265	76.706				
100A	25479.187	24315.266	76.696				
100B	25479.186	24315.268	76.706				
100B	25479.185	24315.268	76.696				
100B	25479.186	24315.267	76.696				
100B	25479.187	24315.265	76.706				
100B	25479.188	24315.268	76.696				
100B	25479.187	24315.265	76.696				
arithm. Mittelwerte der einzelnen Session							
100A	25479.186	24315.266	76.703	0.000	0.001	-0.002	0.001
100B	25479.187	24315.267	76.699	-0.001	0.000	0.002	0.001
Endgültiges arithm. Mittel der Koordinaten der Einzelpunkte							
100	25479.187	24315.267	76.701				0.001

Grau hinterlegte Felder halten die Fehlergrenze nach der AV SAPOS nicht ein.
 Zul. Lineare Abweichung < 2cm, dies entspricht einem mittl. Punktfehler von < 12mm.

Koordinaten im System ETRS89/ETRF93 (UTM/Zone 33)

Punktnummer	Rechtswert (East)	Hochwert (North)	Höhe (NHN)				
Endgültiges arithm. Mittel der Koordinaten der Einzelpunkte							
100	33392274.905	5822921.501	76.701				

Unterschrift des verantwortlich Ausführenden: _____
 (mit Amts-, Dienst- oder Berufsbezeichnung und ggf. Nr. der Vermessungserlaubnis)

Begriffsbestimmungen

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
Antennenhöhe	Höhe des → ARP über der Vermarkung eines Vermessungspunktes bzw. über dem unvermarkten Vermessungspunkt
ARP	Antennenreferenzpunkt Mechanisch eindeutig reproduzierbarer Bezugspunkt einer → GNSS-Antenne für die Phasenzentrumsvariationen (PCV), in der Regel der tiefste, zentrale Punkt des Antennengehäuses (→ Nullantenne)
Beidou	Chinesisches GNSS
DGNSS	Differential Global Navigation Satellite System
Dynamische Ausgleichung	Mit einer dynamischen Ausgleichung werden Tachymetermessungen hoher Nachbarschaftsgenauigkeit zwischen den temporären Anschlusspunkten sowie ggf. weiteren projektbezogenen Aufnahmepunkten mit GNSS-Messungen hoher globaler Genauigkeit verknüpft. Dabei werden die Messwerte gemeinsam ausgeglichen, d. h. die Koordinaten der nach Nr. 4 Abs. 1 mit SAPOS® bestimmten temporären Anschlusspunkte werden zusätzlich in die Ausgleichung eingeführt und verbessert.
Elevationsmaske	Messbereich, definiert durch den minimalen Höhenwinkel. Einstellung unter 10° Elevation kann zur genaueren Höhenbestimmung genutzt werden, Einfluss von Multipath und geänderte Auswertestrategie (geänderte Gewichtung oder Parameterschätzung zu Satelliten mit niedriger Elevation) ist hierbei zu beachten.
ETRF 93	European Terrestrial Reference Frame 1993 Das ETRS 89 wird von EUREF durch sporadisch veröffentlichte Referenzrahmen ETRFyy (mit Bezeichnung der Jahreszahl) realisiert.
ETRS 89	European Terrestrial Reference System 1989 Von der → AdV als bundeseinheitlich amtliches Bezugssystem für alle Zwecke des Vermessungs- und Katasterwesens beschlossen. Das ETRS 89 wurde zuerst realisiert durch das European Terrestrial Reference Frame 1989 (ETRF 89) als Bestandteil des → ITRF 89, realisiert durch die in Europa gelegenen Stationen des International Earth Rotation Service (IERS) mit ihren Koordinaten der Epoche 1989.0. Das ETRF 89 wurde in der Folgezeit auf europäischer Ebene durch → EUREF-GPS-Kampagnen verdichtet, und in Deutschland darüber hinaus durch das Deutsche Reference Frame (DREF) und Landesnetze wie das Berliner BREF. Für die operationelle Bestimmung von Koordinaten im ETRS 89 dient in Deutschland insbesondere SAPOS®.

EUREF	European Reference Frame Mit der im Mai 1989 für Deutschland und die Niederlande durchgeführten GPS-Kampagne EUREF 89 wurde ein europäisches Referenznetz geschaffen. Zur Lagerung dienen die Koordinaten der Fundamentalstationen des ETRF 89 (→ ETRS 89, → ITRF 89) und lokale Zentrierungselemente. Seitdem durchgeführte GNSS-Kampagnen für die Erweiterung oder Verbesserung des Netzes werden auf die Bezugsepoche 1989.0 zurückgerechnet.
GALILEO	Zukünftiges → GNSS der Europäischen Union
Geodätische Grundnetzpunkte	Fundamentale Festpunkte der deutschen Grundlagenvermessung mit einem Abstand von maximal 30 km, dreidimensional vermarktet, satellitengeodätisch hochpräzise im → ETRS 89 bestimmt, durch Präzisionsnivellement an das amtliche Deutsches Haupthöhennetz und durch Schweremessungen an das amtliche Deutsches Hauptschwerenetz angeschlossen. Die Punkte werden periodisch überwacht, erhalten und im Falle der Zerstörung ersetzt.
GLONASS	„GLObal'naya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema“ → GNSS der Russischen Föderation
GNSS	Global Navigation Satellite System (→ GALILEO, → GLONASS, → GPS, Beidou)
GPPS	Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service; Servicebereich des SAPOS [®]
GPPS-PrO	Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service - Processing Online → SAPOS [®] Online-Berechnungsdienst
GPS bzw. NAVSTAR-GPS	Navigation Satellite Timing and Ranging – Global Navigation Satellite System, → GNSS der USA
HEPS	Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service; Servicebereich des SAPOS [®]
Initialisierung	Festsetzen der Phasenmehrdeutigkeiten bei GNSS-Echtzeitvermessungen (→ Trägerphasenmehrdeutigkeiten)
Interferenzen	Überlagerung von GNSS-Signalen durch andere elektromagnetische Wellen, die zu einer störenden Beeinflussung führen kann und insbesondere bei GNSS-Empfängern älterer Bauart zu fehlerhaften Ergebnissen bis hin zum vollständigen Abriss der Satellitensignale.
ITRF 89	International Terrestrial Reference Frame 1989 Weltweit akzeptiertes, vom International Earth Rotation Service (IERS) realisiertes Bezugssystem auf der Grundlage von Satelliten-Laser-Messungen (SLR), Laser-Entfernungsmessungen zum Mond (LLR) und Very Long Baseline Interferometry (VLBI).
Lagereferenzsystem	Gesamtheit und Realisierung der Modelle, Algorithmen und Parameter, die notwendig sind, um Punkte auf einer Bezugsfläche (meist einem Rotationsellipsoid) untereinander in Beziehung zu setzen

Landeskalibriereinrichtung	Gesamtheit aller Einrichtungen der Landesvermessungsverwaltung für die Kalibrierung, Überprüfung und Justierung von Vermessungsgeräten. Die Berliner Landeskalibriereinrichtung umfasst eine Kalibrierstrecke und eine Frequenzprüfeinrichtung für elektronische Distanzmessgeräte/Totalstationen, Prüf- und Justiereinrichtungen für Ziel- und Kippachsfehler sowie optische Lote, Vergleichsstrecken für Messbänder, eine Einrichtung für die absolute PCV-Roboter-Feldkalibrierung (→ ARP, → Nullantenne) von → GNSS-Antennen und ein Testfeld für die Prüfung von SAPOS®-GNSS-Messausrüstungen durch eine praktische Vergleichsmessung.
Liegenschaftsvermessungen	Vermessungen, die der Einrichtung, der Fortführung und der Erneuerung des Liegenschaftskatasters dienen
Mehrwege-Effekte (Multipath)	Zusätzliche Ausbreitung von → GNSS-Satellitensignalen auf Umwegen durch diffuse oder spiegelnde Reflexionen in der Umgebung der GNSS-Antenne, die zu Problemen bei der Lösung der Phasenmehrdeutigkeiten (→ Trägerphasenmehrdeutigkeiten) und zu Genauigkeitsverlusten führen kann
Multipath	→ Mehrwege-Effekt
NTRIP	Internet Networked Transport of RTCM via Internet Protocol
Nullantenne	Eine Nullantenne (ADVNULLANTENNA) ist eine idealisierte, absolute und isotrope GNSS-Referenzantenne. Sie verfügt über keine Phasenzentrumsvariationen (PCV). Die Realisierung einer Nullantenne ist eine wirkliche Antenne, korrigiert um die absoluten PCV. Die PCV beziehen sich auf den Antennenreferenzpunkt (→ ARP).
PDOP	Position Dilution of Precision Wert, der die geometrische „Stärke“ der → GNSS-Satellitenkonstellation für eine Positionsbestimmung bezeichnet. Je kleiner der PDOP ist, desto günstiger die geometrische Satellitenkonstellation.
Postprocessing	Auswertung einer → GNSS-Vermessung nach deren Abschluss, nicht in Echtzeit
Raumfestpunkte (RFP)	RFP bilden eine gesonderte Hierarchiestufe im amtlichen Lagereferenzsystem (Verdichtung der GGP).
Referenzstation (GNSS)	→ GNSS-Empfänger zur Registrierung von GNSS-Signalen auf bekannter Position, dessen Beobachtungsdaten oder Korrekturdaten für Positionsbestimmungen mit mobilen GNSS-Empfängern u. a. im → SAPOS® herangezogen werden.
Referenzstationssystem	Gesamtheit aller technischen Einrichtungen (Hard- und Software) der → GNSS- → Referenz- und Monitorstationen, Einrichtungen für die Datenerfassung, -auswertung, -übertragung und -sicherung, sowie sonstiger technischer Verfahren, die ein als in sich konsistentes System → DGNSS Beobachtungs- und / oder Korrekturdaten erzeugen und zur Verfügung stellen
RINEX	Receiver Independent Exchange Format
RTCM	US Radio Technical Commission for Maritime Services
SAPOS®	Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung

Temporäre Anschlusspunkte	Aufnahmepunkte, über die der Anschluss an das amtliche Lagereferenzsystem erfolgt
Trägerphasen-Mehrdeutigkeiten	Zu bestimmende Anzahl der ganzen Wellenzyklen des GNSS-Satellitensignals vom Phasenzentrum der Antenne des Satelliten zum Phasenzentrum einer mobilen oder stationären → GNSS-Antenne (→ Initialisierung)
UTM	Universales Transversales MERCATOR-Koordinatensystem