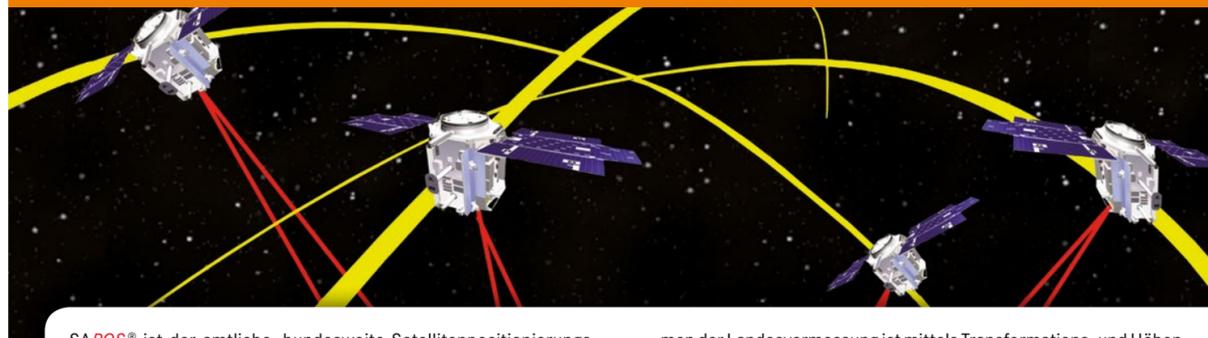




Satelliten-
positionierungsdienst
SAPOS®



SAPOS® ist der amtliche, bundesweite Satellitenpositionierungsdienst der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV). Mit SAPOS® können GNSS- (Global Navigation Satellite System) Nutzer mit Hilfe von Korrekturdaten mit nur einem Empfänger ihre Position bis auf mm-Genauigkeit bestimmen. SAPOS® umfasst mehrere Dienste mit unterschiedlichen Eigenschaften und Genauigkeiten für vielfältige Aufgaben der Vermessung, Ortsbestimmung und Navigation.

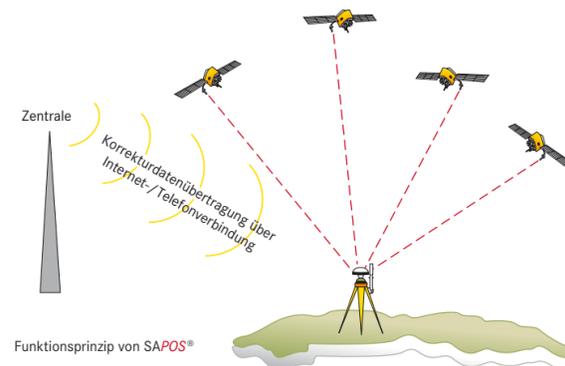
Funktionsprinzip

Die Grundlage für SAPOS® sind die globalen Satellitennavigationssysteme (GNSS) GPS und GLONASS, zukünftig auch Galileo. Diese Systeme ermöglichen zivilen Anwendern die Bestimmung der Position mit einem Empfänger auf etwa 5-10 m genau. Um Genauigkeiten bis auf wenige mm zu erreichen, muss der Anwender mit zwei gleichzeitig betriebenen geodätischen GNSS-Empfängern messen.

SAPOS® ersetzt den für ein differentielles GNSS (DGNSS) notwendigen zweiten Empfänger durch ein bundesweit flächendeckendes Netz von permanent betriebenen Referenzstationen. Die Daten der Referenzstationen werden den Nutzern sowohl in Echtzeit (Realtime) als auch zur nachträglichen Auswertung (Postprocessing) zur Verfügung gestellt. Sie liefern Positionsangaben im Bezugssystem der GNSS-Satelliten, dem WGS84 bzw. dessen europäischer Realisierung, dem ETRS89. Der Übergang zu den amtlichen Systeme-

men der Landesvermessung ist mittels Transformations- und Höhenmodellen möglich.

Die exakt eingemessenen Referenzstationen senden ihre Messdaten über Datenleitungen in Echtzeit an die bayerische SAPOS®-Zentrale. Hier werden die Daten verarbeitet und in aufbereiteter Form (Korrekturdaten) für den Nutzer zur Verfügung gestellt. Die simultane Auswertung (Vernetzung) der Referenzstationen in der Zentrale steigert die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit der Vermessung erheblich.



Ingenieur- und Katastervermessung

- Bodenordnung
- Geoinformationssysteme
- Versorgungsunternehmen
- Netzdokumentation
- Störfallmanagement
- Bauvermessung

Wasser-, Land- und Forstwirtschaft

- Hydrographie
- Gewässerüberwachung
- Maschinensteuerung

Fahrzeugnavigation

- Verkehrsleitsysteme
- Flottenmanagement

Fernerkundung

- Airborne Laserscanning
- Luftbildmessung (Photogrammetrie)

Kontakt

So erreichen Sie uns

Landesamt für Digitalisierung,
Breitband und Vermessung
Alexandrastraße 4
80538 München

U-Bahn	U4, U5 bis Lehel
Trambahn	Linie 18 bis Lehel
Bus	Linie 100 bis Nationalmuseum/Haus der Kunst
Internet	www.geodaten.bayern.de

Unser telefonischer Kundenservice

Mo - Do	8.00 - 16.00 Uhr
Fr	8.00 - 14.00 Uhr
Telefon	089 2129-1111
Fax	089 2129-1113
E-Mail	service@geodaten.bayern.de



SAPOS®-Stationsübersicht



In der bayerischen SAPOS®-Zentrale in München werden die Satellitenbeobachtungen der bayerischen und der benachbarten Referenzstationen zusammengeführt. Hier werden die Korrektur- bzw. Referenzdaten der SAPOS®-Dienste berechnet.

SAPOS® steht in allen Ländern der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung. Nähere Informationen erhalten Sie bei den zuständigen Vermessungsverwaltungen der Nachbarländer: www.sapos.de

Für eine deutschlandweite Freischaltung wenden Sie sich bitte an die Zentrale Stelle SAPOS® in Hannover: www.zentrale-stelle-sapos.de

Geodätische Informationen

Koordinatenreferenzsysteme und Transformationen

Durch die Nutzung von SAPOS® erhalten Sie Koordinaten im amtlichen, dreidimensionalen Koordinatenreferenzsystem ETRS89/DREF91 (R2016)¹.

In der UTM-Abbildung (Verebnung) entsprechen die Lagekoordinaten dem zukünftigen ETRS89 UTM²-System der Geobasisdaten (AFIS, ALKIS, ATKIS) der Bayerischen Vermessungsverwaltung.

Zur Berechnung von Gebrauchshöhen im amtlichen Höhenreferenzsystem DHHN2016³ (NHN-Höhen) und zur Transformation in das aktuelle Lagereferenzsystem DHDN90⁴ (GK-System) existieren die gitterbasierten Lagetransformations- und Höhenmodelle NtV2 Bayern (2011) und das AdV-Quasigeoidmodell GCG2016 mit einer Transformationsgenauigkeit⁵ von 2 cm (Lage und Höhe).

Diese Transformations- und Höhenmodelle können auf folgende Weise genutzt werden:

- Als Modell-Dateien zur Installation an Rovergeräten und in Vermessungssoftware. Ein eigenes Programm zur Verwendung dieser Dateien wird beim Kauf zur Verfügung gestellt.
- In den SAPOS®-HEPS-Daten ist das neueste Transformations- und Höhenmodell in der RTCM 3-Transformationsnachricht enthalten.
- Im SAPOS®-Postprocessing (Online-Berechnungsdienst) wird das Ergebnis automatisch in DHDN90 (GK) und DHHN2016 transformiert.
- SAPOS®-Kunden steht ein kostenfreier Online-Transformationsdienst auf der SAPOS®-Internetseite zur Verfügung.

Zur örtlichen Transformation mit höchster Nachbarschaftsgenauigkeit (z.B. für Arbeiten im Liegenschaftskataster) stehen die amtlichen Lage- und Höhenfestpunkte der Bayerischen Vermessungsverwaltung zur Verfügung.

Mehr Informationen erhalten Sie unter:

<https://www.lidbv.bayern.de/produkte/dienste/sapos/transformationen.html>

¹ European Terrestrial Reference System 1989, Realisierung Deutsches Referenzsystem 1991 (DREF91), Positionsstatus 489, EPSG⁶ 6258
² ETRS89/DREF91 (2016) in der UTM-Abbildung der Zonen 32 (EPSG 4647) und 33 (EPSG 5650)
³ Deutsches Haupthöhennetz 2016, Normalhöhen über NNH, Höhenstatus 170, EPSG 7837
⁴ Deutsches Hauptdreiecksnetz 1990, Realisierung TP-Feld 1.-4. Ordnung, GK-Koordinaten, Lagestatus 120, EPSG 6314
⁵ In die Gesamtgenauigkeit der Positionierung fließen zusätzlich die SAPOS®-Messgenauigkeit und kleinräumige Netzspannungen ein.
⁶ EPSG-Codes aus der Dokumentation (Registry) der Koordinatenreferenzsysteme (CRS) der International Association of Oil & Gas Producers (OGP): <http://www.epsg-registry.org/>



	EPS	HEPS	GPPS
Verfahren	Echtzeit	Echtzeit	Postprocessing
Genauigkeit (Lage / Höhe ²)	0,3 - 0,8 m / 0,5 - 1,5 m	1 - 2 cm / 2 - 3 cm	<1 cm ¹ / 1 - 2 cm ¹
Datenformat	RTCM 2.3 VRS-Code-korrekturen	RTCM 3.2 (VRS) ³ RTCM 3.2 (MAC) ⁴ RTCM 3.2 (FKP) ⁵	RINEX
System	GPS GLONASS	GPS GLONASS	GPS GLONASS
Übertragungsmedium	Internet (NTRIP)	GSM Internet (NTRIP)	Internet (Online-Berechnung, Download)
Taktrate	1 Sekunde	1 Sekunde	≥1 Sekunde

¹ abhängig von der Beobachtungsdauer und der Auswertungssoftware
² Genauigkeit der ellipsoidischen Höhe
³ virtuelle Referenzstation (VRS)
⁴ Master-Auxiliary-Concept (MAC) – Verlagerung des Korrekturmodells auf den Rover
⁵ Flächenkorrekturparameter

Mehr Informationen zu den SAPOS®-Diensten erhalten Sie unter:
<https://www.ldbv.bayern.de/produkte/dienste/sapos/dienste.html>

Die SAPOS®-Dienste stehen nur registrierten Nutzern gegen Gebühr zur Verfügung.

METER-genau

Echtzeit Positionierungs-Service – EPS

Zur Genauigkeitssteigerung in den Submeterbereich werden für die individuelle Nutzerposition Korrekturdaten im Format RTCM 2.3 (Codekorrekturen) über das Übertragungsmedium Internet angeboten. Somit wird für viele Satellitenempfangsgeräte (z.B. PDA mit GPS-Zusatz) eine Steigerung der Positionierungsgenauigkeit in Echtzeit ermöglicht.

Was benötigen Sie dazu?

- einen DGNSS-Einfrequenz-Empfänger mit Zugang zum Internet
- NTRIP-Client (Programm für den Datenaustausch und Weiterverarbeitung der Korrekturdaten)

Sie erhalten Ihre Position

- mit einer Genauigkeit im Submeterbereich (abhängig von der Qualität des Endgerätes)
- in Echtzeit

Verwendung

- digitale Karten
- Geoinformationssysteme (GIS)
- Fahrzeugnavigation, Flottenmanagement
- viele weitere Bereiche

ZENTIMETER-genau

Hochpräziser Echtzeit Positionierungs-Service – HEPS

Zur Steigerung der Positionsgenauigkeit werden dem HEPS-Nutzer individuelle Korrekturdaten im RTCM-Format, die aus den Trägerphasenmessungen abgeleitet werden, über GSM-Verbindung bzw. Internetverbindung zur Verfügung gestellt.

Durch die Vernetzung der bayerischen mit den grenznahen Referenzstationen der Nachbarländer werden stetige Übergänge in die einzelnen Ländernetze erreicht.

Was benötigen Sie dazu?

- eine Rover-Ausrüstung mit einem geodätischen, RTK-fähigen GNSS-Empfänger mit Mobilfunk-Modem
- Anmeldung bei einem Mobilfunknetzbetreiber
- Registrierung beim Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Sie erhalten Ihre Position

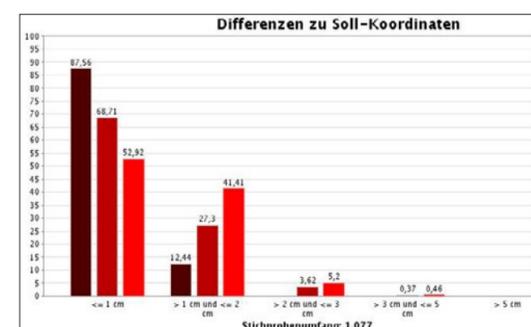
- mit einer Genauigkeit von wenigen cm
- in Echtzeit (Anfangsinitialisierung innerhalb 20-30 sec)
- im ETRS89/DREF91 (R2016) und bei Verwendung der RTCM3-Transformationsnachricht im DHDN90 (Lage) und DHHN2016 (Höhe)

Verwendung

- Ingenieur- und Katastervermessungen
- Geoinformationssysteme mit höherer Genauigkeitsanforderung
- Luft- und Seefahrt
- Land- und Forstwirtschaft
- viele weitere Bereiche

Nützliche Informationen zur Qualität der SAPOS®-Dienste erhalten Sie unter:

<https://sapos.bayern.de>



Wenige MILLIMETER-genau

Eine Genauigkeitssteigerung bis hin zum Zentimeter und sogar wenigen Millimetern ist durch eine nach der Messung stattfindende Auswertung (Postprocessing) möglich. Dazu werden die GNSS-Messdaten im Feld aufgezeichnet.

Online-Berechnungsdienst – GPPS-Pro

Zur Auswertung können diese Daten (Mindestbeobachtungsdauer 5 Min.) im standardisierten RINEX-Format an den Online-Berechnungsdienst hochgeladen werden. Mit automatisch bestimmten Auswerteparametern werden die amtlichen ETRS89/DREF91 (R2016)-Positionen auf Grundlage der Referenzstationsbeobachtungen des bayerischen SAPOS®-Netzes in wenigen Minuten berechnet. Gleichzeitig erfolgt eine Transformation in GK-Koordinaten und NHN-Höhen.

Das Protokoll mit den ETRS89-Positionen steht nach der Berechnung unter Angabe der erreichten Qualität zum kostenpflichtigen Download bereit.

Vorteile

- flächendeckender Anschluss an das amtliche ETRS89-System, unabhängig von der Verfügbarkeit mobiler Kommunikationsnetze
- Auswertung der GNSS-Beobachtungen mit aktuellen, leistungsfähigen und ständig weiterentwickelten Auswerteargorithmen ohne Einsatz kundenseitiger Postprocessing-Software

- Kosteneinsparung und geringerer Zeitaufwand gegenüber der Beschaffung, Verwendung und Aktualisierung eigener Programme
- Auswertbarkeit von GNSS-Beobachtungen unter schwierigen Messbedingungen kann ohne Kostenrisiko getestet werden, da die Entgelte erst nach erfolgreicher Auswertung und Download des Ergebnisses anfallen

Was benötigen Sie dazu?

- einen geodätischen GNSS-Empfänger, der Beobachtungen im RINEX-Format aufzeichnen kann
- Internetzugang
- SAPOS®-Zugangsdaten (Registrierung)

Sie erhalten Ihre Position

- cm- bis mm-genau (abhängig von der Messdauer und den Messbedingungen)
- im ETRS89/DREF91 (R2016) und transformiert im DHDN90-Lagereferenzsystem und DHHN2016-Höhenreferenzsystem
- in verschiedenen Dateiformaten zum Import in Vermessungssoftware und Geoinformationssysteme
- mit einem Auswerteprotokoll zum Nachweis der Messgenauigkeit

Geodätischer Postprocessing Positionierungs-Service – GPPS

Für die Auswertung der aufgezeichneten GNSS-Beobachtungen mit einer eigenen Auswertesoftware können die Daten der bayerischen SAPOS®-Referenzstationen oder virtueller Referenzstationen für jeden Ort in Bayern im standardisierten RINEX-Format bestellt werden. Die Bestellung erfolgt online im GPPS-Shop im Internet. Die Daten stehen innerhalb weniger Minuten zum Download bereit.

Das Protokoll mit den ETRS89/DREF91 (R2016)-Positionen steht nach der Berechnung unter Angabe der erreichten Qualität zum kostenpflichtigen Download bereit.

Was benötigen Sie dazu?

- zusätzlich zum Online-Berechnungsdienst eine eigene GNSS-Auswertesoftware

Sie erhalten Ihre Position

- cm- bis mm-genau (abhängig von der Messdauer und der Auswertesoftware)
- nach der Auswertung auf Ihrem Rechner

Verwendung

- hochpräzise Vermessungen
- wissenschaftliche Zwecke
- Deformations- und Überwachungsmessungen
- dynamische Positionierung bei Luftbildmessungen

Die Preise sind in der Gebühren- und Preisliste im Internet verfügbar.

Rufen Sie uns an!

Für eine deutschlandweite Freischaltung wenden Sie sich bitte an die Zentrale Stelle SAPOS® in Hannover: www.zentrale-stelle-sapos.de

Registrierung:

Bitte verwenden Sie das Online-Anmeldeformular auf <https://sapos.bayern.de/register.php>

Technische Informationen:

<https://sapos.bayern.de>
www.geodaten.bayern.de