

## **GPPS-Dienst Bayern**

<https://sapos.bayern.de>

### **Inhalt:**

<b>1. Spezifikation und Anwendungsbereiche.....</b>	<b>1</b>
- GNSS-Messung - Anordnung	
- Beobachtungsdauer	
- Hinweis für Messungen bei großem Höhenunterschied	
<b>2. Bedienungsanleitung.....</b>	<b>4</b>
- Manuelle Eingabe	
- Import einer Auftragsliste	
<b>3. Hinweise zur Auswertung.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Beschreibung des Produktformates RINEX 2.10 .....</b>	<b>9</b>

### **1. Spezifikation und Anwendungsbereiche**

Webshop für GNSS-Beobachtungen des permanenten SAPOS®-Referenzstationsnetzwerkes im standardisierten Format RINEX zur Berechnung von 3D-Positionen im amtlichen Koordinatenreferenzsystem ETRS89/DREF91 (EPSG 4936) mit eigener GNSS-Postprocessingsoftware.

- Ergänzung der SAPOS-Echtzeitdienste in Bereichen ohne Mobilfunkabdeckung
- Höhere Genauigkeit gegenüber den Echtzeitdiensten durch längere Beobachtungszeit und Verwendung verbesserter Bahndaten<sup>1</sup>

Ergebnisse im DHHN2016 (NHN-Normalhöhen) durch die optionale Einbindung des Quasigeoidmodells GCG2016 bzw. Verwendung des CRS-Transformationsdienstes auf [sapos.bayern.de](https://sapos.bayern.de).<sup>2</sup>

Der GPPS-Dienst stellt Daten für eine Postprocessing-Auswertung von GNSS-Messungen für Bayern im standardisierten Format RINEX<sup>3</sup> zur Verfügung. Auf Kundenseite muss ein Postprocessing-Programm („Auswertesoftware“) zur Verfügung stehen, das Referenzstationsdaten im Format RINEX verwenden kann. Daten der GNSS GPS, Glonass und Galileo werden in RINEX Version 3 abgegeben, das Format RINEX Version 2 enthält nur Beobachtungen der Systeme GPS und Glonass.

Durch Eingabe der genäherten Nutzerposition werden von örtlichen Fehlereinflüssen korrigierte, individualisierte GNSS-Beobachtungen berechnet (Virtuelle Referenzstation, „VRS-Rinex“), die in ganz Bayern flächendeckend eine hohe Auswertesicherheit und –qualität bei kurzen Beobachtungszeiten ermöglichen.

Für Spezialanwendungen (Netzausgleichungen, großräumige kinematische Messungen) stehen

---

<sup>1</sup> Verbesserte Bahndaten (Orbits) müssen von externen Stellen bezogen werden, z.B. International GNSS Service IGS [www.igs.org](http://www.igs.org)

<sup>2</sup> siehe <https://sapos.bayern.de/transformation.php>

<sup>3</sup> RINEX: Receiver Independent Exchange Format, <https://kb.igs.org/hc/en-us/articles/201096516-IGS-Formats>

auch die originalen, unveränderten Beobachtungsdaten der 37 SAPOS-Referenzstationen (PBS „physikalische Referenzstationen“) in Bayern zur Verfügung.

## **GNSS-Messung - Anordnung**

Mit den Daten des GPPS können statische oder kinematische Satellitenbeobachtungen ausgewertet werden. Bei statischen Beobachtungen muss die GNSS-Antenne während der Aufzeichnung unbeweglich zentrisch über dem zu bestimmenden Punkt aufgestellt werden. Zweckmäßig ist die Verwendung von Stativ und optischem Lot für hohe Genauigkeitsanforderungen, ansonsten muss bei Verwendung eines Lotstabs eine stabile Spinne eingesetzt werden. Bei kinematischen Beobachtungen sind die Anleitungen des Herstellers zu beachten.

Bei der Messung ist darauf zu achten, dass die Antennenhöhe (Höhenunterschied zum Antennenreferenzpunkt ARP) exakt erfasst wird und in das Auswerteprogramm korrekt übernommen wird. Der Antennentyp (exakte Herstellerbezeichnung) muss bei der Auswertung bekannt sein. Es empfiehlt sich zur Kontrolle des Datenflusses zum Auswerteprogramm die Antennenhöhe und den Antennentyp bei jeder Messung aufzuschreiben.

Die Qualität des Ergebnisses hängt in erster Linie von der Qualität der Satellitenbeobachtungen ab. Abschattungen durch feste Sichthindernisse, Signalabbrüche durch Blätter und Äste und Signalstörungen durch Reflexionen an nahen (<10m) Metall- oder Glasflächen können die Auswertbarkeit der Messdaten vermindern. Durch höhere Antennenposition (evtl. Mastaufstellung) oder indirekte Aufstellung in Kombination mit terrestrischen Messmethoden können die GNSS-Messbedingungen verbessert werden. Fahrzeuge (Reflexionsflächen) sollten nicht in unmittelbarer Nähe zur Antenne abgestellt werden. Messungen unter Hochspannungsleitungen (elektromagnetische Felder) und im Bereich von Funkstörungen sollten vermieden werden.

Zur Kontrolle der Messung und zur Qualitätssteigerung wird eine zweite, unabhängige Messung empfohlen. Unabhängig bedeutet bei allen GNSS-Verfahren das Vorliegen einer wesentlich geänderten Satellitenkonstellation. Die Aufstellung ist dabei zu überprüfen und die Antennenhöhe neu zu bestimmen.

## **Beobachtungsdauer**

Als Beobachtungsintervall („Taktrate“) sind 10 sec üblich, Bei einer Beobachtungsdauer >30min kann auch auf 30 sec erhöht werden. Kinematische Daten müssen mit der maximal auswertbaren Taktrate von 1 sec (1 Hz) aufgezeichnet werden.

Bei der Verwendung des empfohlenen Produkts VRS-RINEX ("virtuelle Referenzstation") genügen bereits wenige Minuten Beobachtungszeit zur Berechnung einer ETRS89/DREF91-Position mit hoher Genauigkeit. Zur Erzielung besonders hoher Genauigkeiten oder zur Auswertung von Messungen bei schlechten Beobachtungsbedingungen (starke Abschattung, große ionosphärische Aktivität, große Höhenunterschiede zu den SAPOS-Referenzstationen) sind längere Beobachtungszeiten angebracht.

Die Beobachtungsdauer hängt stark von den GNSS-Messbedingungen und der verwendeten Auswertesoftware ab. Die nachfolgenden Angaben sollten durch Herstellerangaben und eigene Erfahrungswerte ergänzt werden.

### **1 -2 cm Lagegenauigkeit, 2 - 3 cm Höhengenaugkeit:**

Gute Messbedingungen	10 - 15 min
Mittlere Messbedingungen	15 - 20 min
Schlechte Messbedingungen, große Höhenunterschiede	30 - 45 min

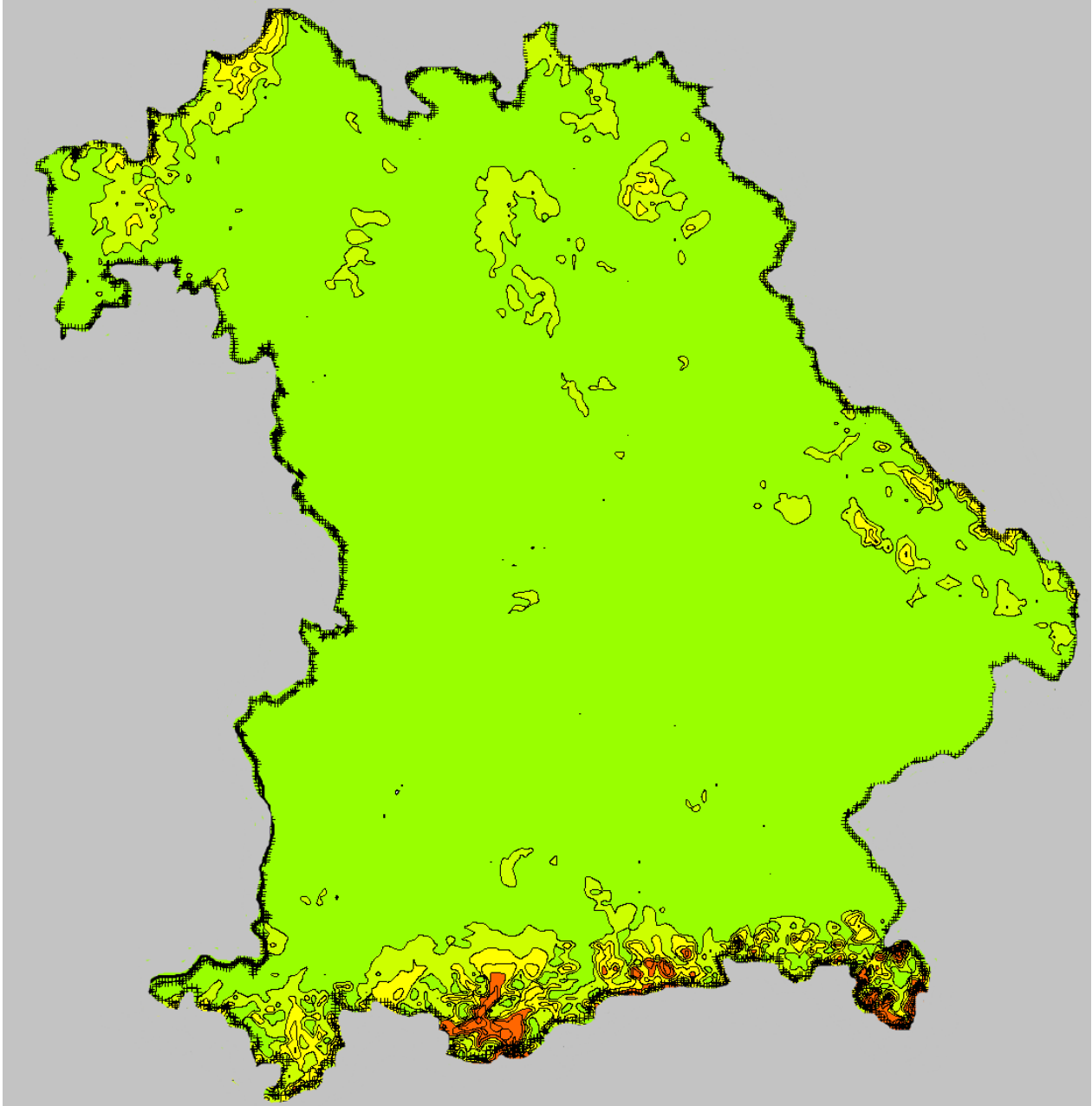
### **< 1cm Lagegenauigkeit <2cm Höhengenaugkeit:**

Gute Messbedingungen	2 x 45 - 60 min	(Abstand der Messungen: mind. 3h)
Mittlere Messbedingungen	2 x 90 - 120 min	(Abstand der Messungen: mind. 3h)



## Hinweis zu Messungen bei großem Höhenunterschied zum SAPOS-Referenzstationsnetz

Differentielle GNSS-Messungen in Bereichen mit großen Höhenunterschieden zur Referenzstation weisen häufig systematische Fehler in der Höhenkomponente auf. Bei Höhenunterschieden ab 300m können diese Fehler mehrere Zentimeter betragen. Grund dafür ist die Annahme eines Standardmodells (z.B. Hopfield oder GPT) für das Laufzeitverhalten der Satellitensignale in der Troposphäre (= unterster Bereich der Atmosphäre), das sich je nach Wetterbedingungen (Druck, Temperatur, Feuchtigkeit) von den realen Bedingungen unterscheidet. Die daraus resultierenden Auswirkungen auf die GNSS-Auswertung steigen mit dem Höhenunterschied zwischen Rover und Referenzstation.



Bereiche mit großen Höhenunterschieden zur Ebene der SAPOS-Referenzstationen

Dies betrifft in Bayern (siehe Abb.) nur wenige Teile der Landesfläche, Höhenunterschiede von mehr als 300m (gelb) sind gelegentlich im Süden und Osten zu finden, Unterschiede größer 600 m (Rot) beschränken sich auf einzelne Bereiche in den südlichen Landkreisen Garmisch-Partenkirchen (Tallagen!) und Berchtesgaden.

Durch Eingabe der Meereshöhe bei der VRS-RINEX-Bestellung werden die Beobachtungen aus der Ebene der Referenzstationen mit dem Standardtroposphärenmodell GPT korrigiert. Dieses

Modell liefert in der Regel sehr gute Ergebnisse, bei größeren Höhenunterschieden kann es dennoch zu Einschränkungen in der Höhenqualität führen. In diesem Fall wird ein entsprechender Warnhinweis ausgegeben. Zur Abhilfe kann in vielen GNSS-Auswerteprogrammen das Standardtroposphärenmodell durch eine individuelle Troposphärenberechnung („Schätzung“) aus den Roverbeobachtungen ersetzt werden. Diese Berechnung setzt jedoch Beobachtungsintervalle von mindestens 30min voraus und muss in vielen Programmen manuell in den Auswerteparametern aktiviert werden. Daher werden VRS-RINEX für Beobachtungsintervalle > 30min in Bereichen großer Höhenunterschiede grundsätzlich ohne Troposphärenkorrektur (d.h. in der Ebene der Referenzstationen) abgegeben. Es erfolgt ein Hinweis auf die Troposphärenberechnung in der Auswertesoftware, bitte beachten Sie in diesen Fällen die Anleitung Ihrer Software.

Grundsätzlich besteht das Problem der Troposphärenberücksichtigung bei großen Höhenunterschieden auch bei RTK (HEPS)-Messungen, zur Erzielung von guten Höhenergebnissen werden daher in Bereichen großer Höhenunterschiede Postprocessingverfahren mit Troposphärenberechnung empfohlen.

## 2. Bedienungsanleitung

### - Manuelle Eingabe

#### Schritt 1: Authentifizierung

Sie erhalten bei der Anmeldung für den GPPS-Dienst einen Nutzernamen und ein Passwort. Melden Sie sich auf <https://sapos.bayern.de> damit an, bitte beachten Sie die korrekte Verwendung von Groß- und Kleinschreibung.

#### Schritt 2: Auswahl Stationsart

Wenn Sie für den GPPS-Dienst freigeschaltet sind, erscheint in der Navigationsleiste der Eintrag **GPPS-Shop**. Wählen Sie **RINEX** und dann den gewünschten RINEX-Datentyp: In der Regel sind die individuell korrigierten **VRS-RINEX** einer „**Virtuellen Referenzstation**“ zur Auswertung kurzer Beobachtungszeiten mit hoher Zuverlässigkeit und Genauigkeit ideal. Originale RINEX-Daten einer **realen Referenzstation („RAW“)** werden nur für spezielle Anwendungen empfohlen, die von der lokalen Ionosphärenkorrektur der VRS nicht profitieren: z.B. Großräumige, kinematische Auswertung schnell bewegter Objekte oder wissenschaftliche Netzausgleichungen.

#### Schritt 3: Auswahl Stationsort bzw. Station und Beobachtungszeit

Wenn VRS-RINEX gewählt wurde, erscheint im nächsten Schritt eine Aufforderung zur Eingabe der Zeit und der Position der GNSS-Messung.

**Datum und Zeitintervall** entsprechend der Messzeit eingeben. Die Zeitangaben sind in GPS-Zeit einzugeben (entspricht MEZ (Winterzeit) – 1h bzw. MESZ (Sommerzeit) – 2h). Die Daten stehen frühestens 20 Minuten nach jeder vollen Stunde zur Verfügung. Wenn Daten angefordert werden, die noch nicht am Server bereitgestellt wurden, erscheint eine Fehlermeldung „Berechnungsdaten sind für diesen Zeitraum noch nicht verfügbar“. Die Eingabe ist in diesem Fall nach ausreichender Wartezeit zu wiederholen.

Das **Beobachtungsintervall („Taktrate“)** wird entsprechend der Einstellung bei der GNSS-Messung gewählt.

Die **Näherungsposition** kann in geographischen Koordinaten (EPSG 4937) oder in kartesischer dreidimensionaler Form (EPSG 4936) eingegeben werden. Geographische Koordinaten können

in Dezimalgrad, Grad und Dezimalminuten, Grad Minuten und Dezimalsekunden eingegeben werden. Kartesische Koordinaten in Meter. Dezimaltrennzeichen ist Punkt oder Komma.

### VRS-Berechnung

#### Zeitraum

Bitte geben Sie Ihren gewünschten Beobachtungszeitraum in **GPS-Zeit\*** ein.

Datum:

Startzeit:  h  m  s

Dauer:  h  m

Intervall:  s

\*GPS-Zeit = MESZ(Sommerzeit) - 2 Stunden

GPS-Zeit = MEZ(Winterzeit) - 1 Stunde

#### Position

Geben Sie die Koordinaten einer virtuellen Referenzstation in ETRS89 (EPSG 6258) ein. Sie können zwischen dem geographischen und dem geozentrischen kartesischen Koordinatensystem umschalten.

System:  Geographisch (B, L, Höhe) - EPSG 6423  
 Geozentrisch-kartesisch (X, Y, Z) - EPSG 4936

Breite:  N

Länge:  E

Höhe:  m

Sie können die geographischen Koordinaten in drei Formaten eingeben:

- Grad Min Sek                    Beispiel: 48 1 21.60
- Grad Min                        Beispiel: 48 1.36
- Grad                              Beispiel: 48.02267

#### Ausgabeformat

Ausgabeformat:  RINEX 2 (GPS+GLONASS)  
 RINEX 3 (GPS+GLONASS+GALILEO)

#### VRS-Name (optional)

Für eine leichtere Zuordnung wird der eingegebene Name als Prefix dem Dateinamen vorangestellt und erscheint im Header unter MARKER NAME.

Name:

Erlaubte Zeichen: a-zA-Z0-9\_ Max. Länge: 30

[Weiter >>](#)

Die bestellten GNSS-Beobachtungen werden für die eingegebene Position individualisiert. Dabei ist ein Abstand von <200 m zum realen Ort der Messung unerheblich. Es kann also bei mehreren Messungen in einem begrenzten Gebiet oder bei kinematischen Messungen eine mittlere Position verwendet werden.

Die GNSS-Beobachtungen des GPPS-Dienstes werden grundsätzlich in der mittleren Meereshöhe der umliegenden SAPOS-Referenzstationen abgegeben. Die Eingabe der Höhe der Messung dient zur Berechnung des Höhenunterschieds zu den umliegenden Referenzstationen. Wenn ein Höhenunterschied zwischen mittlerem Stationshorizont und Nutzerposition von mehr als 300m festgestellt wird, erfolgt ein Hinweis auf die empfohlene Troposphäreberechnung (siehe oben) bei hohen Genauigkeitsanforderungen im Höhenergebnis.

Das **Ausgabeformat** kann zwischen den RINEX-Versionen 2 und 3 gewählt werden. Achtung: RINEX Version 2 enthält nur Zweifrequenz-Beobachtungen der Systeme GPS und Glonass. Wählen Sie die Version 3, wenn Sie alle Signale der Systeme GPS, Glonass und Galileo auswerten können und Ihre Software kompatibel zur RINEX-Version 3 ist

Optional kann eine **Punktbezeichnung (VRS-Name)** für die „Virtuelle Referenzstation“ eingegeben werden. Damit können bei der Anforderung mehrerer Datensätze die Stationsdaten dem richtigen Projekt besser zugeordnet werden. Der VRS-Name ist Bestandteil des Dateinamens und erscheint nach Einlesen der Daten in die Auswertesoftware als Punktbezeichnung (Punktnummer). Wenn hier keine Eingabe erfolgt, wird die Punktbezeichnung

„virt\_[nnnn]“ mit einer zufälligen, vierstelligen Nummer automatisch generiert

Wenn Originaldaten der realen Referenzstationen gewählt wurden, erscheint eine Karte der bayerischen SAPOS-Referenzstationen. Durch Klick auf die gewünschten Stationen werden diese zur Auswahlliste hinzugefügt, von dort können Stationen auch wieder gelöscht werden. Anschließend erfolgt die gemeinsame Zeitauswahl für alle gewählten Stationen.

#### Schritt 4: Eingabe prüfen / korrigieren

Nach Auswahl von **Weiter >>** erscheint eine Zusammenstellung der Eingaben.

Mit **Weiter >>** werden die Eingaben freigegeben und es wird noch mal eine Liste der ggf. korrigierten Beobachtungen angezeigt, mit **<< Ändern** können Sie noch mal zur Eingabe zurückkehren.

#### Schritt 5: Berechnung starten

Sie sehen nun die Liste Ihrer offenen Bestellungen und den geschätzten Preis.

##### Ihre aktuelle Bestellungsübersicht

Offene (1) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (32)

Bestellung vom 13.11.2012 um 15:09 - Nr. 22850

Artikel	Geschätzter Preis*	Aktion
VRS Startzeit 13.11.2012 10:40:00 Dauer 0h 10m Intervall 10s 49 2 N 11 25 E 500m	2,00 €	Ändern, Hinzufügen, Löschen
	2,00 €	<b>Berechnung starten</b>

Sie können weitere Artikel zu Ihrer Bestellung hinzufügen:

- + Referenzstation
- + Virtuelle Referenzstation
- + Online-Berechnung
- + CRS-Transformation

Falls Sie nach Abschluss der Berechnung zusätzlich benachrichtigt werden wollen, tragen Sie bitte Ihre Email-Adresse in das Feld ein.

\* Der angezeigte Preis ist nur eine Schätzung. Der tatsächliche Preis kann aufgrund fehlender Epochen geringer sein und kann erst ermittelt werden, nachdem die RINEX-Dateien generiert wurden. Die Preisberechnung beruht auf der Dauer und ist unabhängig vom Intervall. Nur tatsächlich verfügbare Epochen werden berechnet

Der Preis wird nach der Berechnung über die tatsächlich verfügbaren Beobachtungsepochen berechnet, Datenlücken werden dabei berücksichtigt. Daher handelt es sich bei dieser Anzeige um eine Schätzung. Wenn Sie eine E-Mail-Adresse eingeben, erhalten Sie eine Nachricht nach Abschluss der Berechnung. Sie können die jeweiligen Bestellungen bei Bedarf noch **Ändern** oder **Löschen**. Mit **Hinzufügen** können Sie in die Eingabemaske mit den Vorgabedaten der entsprechenden Bestellung zurückkehren, wenn Sie weitere Bestellungen mit ähnlichen Eingaben (Position oder Zeitintervall) vornehmen möchten.

Mit **Berechnung starten** starten Sie nun die Zusammenstellung der bestellten Daten. Damit handelt es sich noch nicht um eine kostenpflichtige Bestellung! Kostenpflicht entsteht erst mit

dem Download der vollständigen Bestellung in Schritt 6.

Sie können den Fortschritt verfolgen. Nach Abschluss der Datenbereitstellung, die je nach Beobachtungsdauer und Taktrate einige Minuten dauert, erhalten Sie eine Bestätigungsmail auf die vorher eingegebene Adresse (optional).

## Schritt 6: Ergebnis betrachten und kaufen

Die Bestellung wird bis zu 30 Tage zum Abruf vorgehalten. Wenn Sie sich nach Abschluss der Auftragsbearbeitung wieder am GPPS-Shop anmelden und auf **Bestellungen** zugreifen, sehen Sie die Ergebnisse des Auftrags (**Abgeschlossen**). In einer Tabelle werden die für den angeforderten Zeitraum verfügbaren Beobachtungsepochen und das daraus berechnete Entgelt angezeigt.

**Das angezeigte Entgelt besteht aus dem Produktwert entsprechend der gültigen Preisliste. Individuelle Rabatte und Kostenbefreiungen sind nicht berücksichtigt. Diese werden erst bei der Rechnungsstellung angebracht!**

Sie haben jetzt die Möglichkeit, Aufträge zu **löschen**. Erst nach Betätigen der Schaltfläche **Kaufen** werden die Aufträge mit dem angegebenen Entgelt in Rechnung gestellt.



### Ihre aktuelle Bestellungenübersicht

Offene (0) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (33)

Vorhaltezeit der Daten: 30 Tage

Mit Betätigen der Schaltfläche "Kaufen" wird ein rechtsverbindlicher Kaufvertrag geschlossen, es entsteht damit **Zahlungspflicht**. Das in der Bestellübersicht angegebene Entgelt ist der Endpreis vorbehaltlich individuell geltender Rabatte, Pauschalregelungen, Rahmenvereinbarungen oder Kostenbefreiungen.

Bestellung vom 13.11.2012 um 15:09 - Nr. 22850

Artikel	Qualität	Preis	Aktion
 VRS Startzeit 13.11.2012 10:40:00 Dauer 0h 10m Intervall 10s 49 2 N 11 25 E 500m	Epochen 60 von 60 (100%) Satelliten 17 bis 18	2,00 €	Löschen
 VRS Startzeit 13.11.2012 09:40:00 Dauer 0h 10m Intervall 10s 49 2 N 11 25 E 500m	Epochen 60 von 60 (100%) Satelliten 16 bis 17	2,00 €	Löschen
		4,00 €	<input type="button" value="Kaufen"/>

Nach dem Kauf erscheint für die gekauften Aufträge die Schaltfläche **Download**. Damit können Sie ein .zip-Archiv mit den angeforderten RINEX-Dateien herunterladen.

## Schritt 7: Ergebnis herunterladen und verwenden

Sie können die gekauften Aufträge bis zu 30 Tage nach Bereitstellung im Bereich "Abgeschlossenen Bestellungen" beliebig oft herunterladen.



## Ihre aktuelle Bestellungenübersicht

Offene (0) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (33)

Vorhaltezeit der Daten: 30 Tage

Mit Betätigen der Schaltfläche "Kaufen" wird ein rechtsverbindlicher Kaufvertrag geschlossen, es entsteht damit **Zahlungspflicht**. Das in der Bestellübersicht angegebene Entgelt ist der Endpreis vorbehaltlich individueller Kostenbefreiungen.

Öffnen von order22850.zip

Sie möchten folgende Datei herunterladen:

**order22850.zip**  
Vom Typ: ZIP-Datei  
Von: https://sapos.bayern.de

Wie soll Firefox mit dieser Datei verfahren?

Öffnen mit Windows-Explorer (Standard)

Datei speichern

Für Dateien dieses Typs immer diese Aktion ausführen

OK Abbrechen

Preis	Aktion
2,00 €	Löschen
2,00 €	Löschen
4,00 €	Download

Die bereitgestellten Daten befinden sich in einem ZIP-komprimierten Ordner mit dem Dateinamen <<order[nnnnn].zip>>, der eine interne ID-Nummer der Bestellung enthält.

Im Ordner befinden sich die bestellten Beobachtungsdateien mit dem Dateinamen <<nnnnnnnn.yyo>> (Laufende Nummer, Dateiendung beinhaltet das Jahr und den Buchstaben o für „Observations“. Wenn im Schritt 3 ein optionaler VRS-Name eingegeben wurde, enthält der Dateiname diese Eingabe).

Daten einer realen Referenzstation enthalten neben der laufenden Nummer die vierstellige SAPOS-ID-Nummer im Dateinamen.

Zusätzlich sind die zur Auswertung der Daten notwendigen Bahndaten in den Dateien <<nnnnnnnn.yyn>> (Dateiendung mit dem Buchstaben n : GPS-Bahndaten) und <<nnnnnnnn.yyg>> (Dateiendung mit dem Buchstaben g : Glonass-Bahndaten) beigelegt.

### - Import einer Auftragsliste

Zur Bestellung größerer Auftragsvolumen kann eine ASCII-Liste mit den Zeitangaben und Positionen der einzelnen Bestellungen importiert werden. Diese Option steht nach individueller Freischaltung zur Verfügung, bitte fragen Sie bei Bedarf nach.

Bitte geben Sie die Liste für die VRS-Bestellung im folgenden Format ein, eine Zeile pro Einzelauftrag, acht Angaben pro Zeile.:

1. Feld: Breite in Grad (ETRS89/GRS80)
2. Feld: Länge in Grad (ETRS89/GRS80)
3. Feld: ell. Höhe in Meter (ETRS89/GRS80)
4. Feld: Startdatum in Tag.Monat.Jahr (GPS-Zeit)
5. Feld: Startuhrzeit in Stunde:Minute:Sekunde (GPS-Zeit)
6. Feld: Dauer in Minuten
7. Feld: Intervall (Taktrate) in Sekunden
8. Feld: Ausgabeformat (R2=RINEX 2, R3=RINEX 3)
8. Feld(optional): Prefix für Dateiname (Erlaubte Zeichen: a-zA-Z0-9\_ Max. Länge: 20)

Feldtrenner ist mindestens ein Leerzeichen.

Beispiel (3 Bestellungen, der Prefix m1,m2,m3 wird dem Dateinamen vorangestellt. Ein leichtere Zuordnung bei großen Bestellungen ist damit möglich, z.B m1\_2248305.12o)

```
48,40178 9,98381 445 20.07.2012 11:24:00 10 1 R2 m1
48,75923 10,43841 600 22.07.2012 13:00:00 30 1 R2 m2
48,12345 10,54321 550 25.07.2012 15:00:00 18 30 R3 m3
```

Nach Betätigung der Schaltfläche **Weiter >>** erfolgt die weitere Bestellbearbeitung entsprechend **Schritt 4** der manuellen Eingabe. Sie können alle Einzelbestellangaben kontrollieren, löschen und ergänzen. Erst nach Bereitstellung und Bestätigung besteht Kostenpflicht.

### 3. Hinweise zur Auswertung

Die Postprocessing-Daten im SAPOS-Dienst GPPS werden in dem international standardisierten Format RINEX (Version 2.10) bereitgestellt. Dieses Format kann in alle handelsüblichen Auswerteprogramme eingelesen werden, gegebenenfalls sind Konvertierungsmodule oder Softwarefreischaltungen notwendig, bitte informieren Sie sich direkt bei dem Softwarehersteller oder –support. Für jeden angeforderten Beobachtungszeitraum wird eine Datei mit GNSS-Beobachtungen (Dateiendung `.[yy]o`), GPS-Bahndaten (`.[yy]n`) und Glonass-Bahndaten (`.[yy]g`) erzeugt. Zur Auswertung müssen alle Dateien in die GNSS-Auswertesoftware nach Anleitung des Herstellers eingelesen werden.

Nach dem Einlesen jeder Beobachtungsdatei erscheint im Auswerteprogramm ein neuer Punkt mit den in der Datei enthaltenen Informationen.

**Punktnummer:** `<<virt[nnnn]>>` bei VRS-Beobachtungen ohne Eingabe eines VRS-Namens in Schritt 3, ansonsten der eingegebene VRS-Name. SAPOS-ID (vierstellig) bei Originalbeobachtungen. Kann bei Bedarf geändert werden.

**Position:** Die Beobachtungsdatei enthält eine exakte, mm-genaue ETRS89/DREF91 Koordinate an der nutzerseitig eingegebenen VRS-Position. Bei Daten einer realen Referenzstation sind die exakten, amtlichen ETRS89/DREF91-Koordinaten enthalten. Diese kartesischen Koordinaten müssen zur Auswertung unverändert mit allen Dezimalstellen als „Referenzposition“ übernommen werden! Jede Veränderung dieser Koordinaten führt zu einer Verfälschung des Ergebnisses um den gleichen Betrag.

**Antennenhöhe:** Die GNSS-Beobachtungen der VRS beziehen sich direkt auf den Antennenreferenzpunkt (ARP), die Antennenhöhe hat den Wert 0.000. Daten realer Referenzstationen beziehen sich auf einen realen, vermarkten Punkt, der Abstand zum ARP ist als Antennenhöhe bzw. Höhenoffset in der Beobachtungsdatei enthalten. Zur Kontrolle kann die amtliche ETRS89/DREF91-Position und die Antennenhöhe aller bayerischen Referenzstationen unter <https://sapos.bayern.de/refmap.php> eingesehen werden.

**Antenne:** In der Beobachtungsdatei ist eine international standardisierte Bezeichnung der verwendeten Antenne enthalten (IGS-Antennenliste<sup>4</sup>). Dadurch kann das Auswerteprogramm typspezifische Antennenparameter zuordnen, die für eine exakte Auswertung notwendig sind. Sowohl VRS-RINEX als Originalbeobachtungen beziehen sich auf die Antennenparameter der realen Referenzstationsantenne (bei VRS: der Antenne der räumlich nächsten Referenzstation). Sollten in der Auswertesoftware keine Antennenparameter der betreffenden Antenne

---

<sup>4</sup> [http://igsceb.jpl.nasa.gov/igsceb/station/general/rcvr\\_ant.tab](http://igsceb.jpl.nasa.gov/igsceb/station/general/rcvr_ant.tab)

berücksichtigt werden (Erkennbar durch Warnhinweise „keine Kalibrierwerte“, „alle Antennenparameter =0“ oder Antennentyp „Unknown“) sind Auswertefehler im dm-Bereich möglich. In diesem Fall können standardisierte Antennenparameter aller Antennentypen aus einer frei zugänglichen Antennenbibliothek<sup>5</sup> heruntergeladen werden und nach Anleitung des Softwareherstellers den Beobachtungen zugeordnet werden.

**Empfänger:** In der Beobachtungsdatei ist eine international standardisierte Bezeichnung des verwendeten GNSS-Empfängers (Receiver) enthalten (IGS-Liste<sup>6</sup>). Diese Information ist zur Auswertung von kombinierten GPS / Glonass-Beobachtungen notwendig.

#### 4. Beschreibung des Produktformates RINEX<sup>7</sup>

Die Postprocessing-Daten im SAPOS-Dienst GPPS werden in dem international standardisierten Format RINEX (Versionen 2 und 3) bereitgestellt. Für jeden angeforderten Beobachtungszeitraum wird eine Datei mit GNSS-Beobachtungen (Dateiendung `.[yy]o`), GPS-Bahndaten (`.[yy]n`), Glonass-Bahndaten (`.[yy]g`) und ggf. Galileo-Bahndaten (`.[yy]e`) erzeugt. Die Beobachtungsdatei enthält eine Punktnummer („MARKER NAME“), die exakten Koordinaten im Referenzsystem (CRS) ETRS89/DREF91 und Angaben zur GNSS-Antenne und dem Empfänger der Referenzstation. Diese Angaben sind wichtig zur korrekten Auswertung der Nutzerdaten zu einer exakten, amtlichen ETRS89/DREF91-Position! Alle Informationen werden grundsätzlich automatisch beim Einlesen der Daten in die Postprocessing-Software übernommen. Zur Kontrolle können die übernommenen Angaben mit den Daten in der RINEX-Beobachtungsdatei verglichen werden.

---

<sup>5</sup> <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/>

<sup>6</sup> [http://igsceb.jpl.nasa.gov/igsceb/station/general/rcvr\\_ant.tab](http://igsceb.jpl.nasa.gov/igsceb/station/general/rcvr_ant.tab)

<sup>7</sup> RINEX: Receiver Independent Exchange Format, <https://kb.igs.org/hc/en-us/articles/201096516-IGS-Formats>