



Handbuch zur Anwendung von SAPOS® GPPS-PrO

(Stand: 02/2018)

- Anwendung	Seite 1
- Technische Angaben & Vorgaben	Seite 2
- Ergebnis	Seite 4
- Bedienungsanleitung	Seite 6



Anwendung

Kurz und knapp:

SAPOS® GPPS-PrO * ist eine Onlineanwendung zur Auswertung von GNSS-Messungen die ohne Referenzstationsdaten durchgeführt wurden.

Die Beobachtungsdatei wird im RINEX-Format hochgeladen und automatisch mit Hilfe der SAPOS®-Daten ausgewertet. Als Ergebnis erhält man eine ETRS89-Koordinate in XYZ und als UTM-Abbildung. Dazu eine ellipsoidische Höhe sowie Angaben zur Qualität der Ergebnisse.

Die Kosten liegen bei 20 Cent/Minute zzgl. 19% USt.. Mindestentgelt 10 Euro/Monat, bei nachträglicher Angabe einer Veränderungsnummer für Liegenschaftsvermessungen kostenfrei.

Vorteile dieses Verfahrens?

- Schneller, einfacher Ablauf
- Koordinate ist sofort verfügbar
- Auswertequalität ist vor dem Kauf sichtbar
- Kein eigenes Auswerteprogramm erforderlich
- Keine Mobilfunkabdeckung im Messgebiet notwendig
- Höhere Genauigkeiten i.Vgl. zum Echtzeitdienst SAPOS® HEPS möglich

Wie wird berechnet?

Die Berechnung erfolgt mit Hilfe einer virtuellen Referenzstation, die aus drei umliegenden SAPOS®-Referenzstationen bestimmt wird. Bei Messungen ab 30 Minuten Länge wird eine zusätzliche troposphärische Höhenkorrektur angebracht. Bei kürzeren Standzeiten kann das eine reduzierte Höhengenaugigkeit zur Folge haben.

■ Technische Angaben & Vorgaben

Was ist auswertbar?

Die Meßdauer pro Punkt darf 5 Minuten nicht unterschreiten. Die Berechnung ist ab 90 Minuten bis 200 Tage nach Messung möglich. Auswertbare GNSS-Messungen:

- Einfrequenzphasenmessungen (z.B. L1)
- Zweifrequenzphasenmessungen (z.B. L1 und L2)
- Reine Codebeobachtungen (Genauigkeit dann nur ca. 1m)

Was ist zu tun?

Die Antenne sollte zentrisch mittels Stab-/Stativ über dem Messpunkt aufgebaut werden. Die Antennenhöhe ist zu messen und einzugeben. Dabei ist die Höhe zwischen dem Messpunkt und dem Antennenreferenzpunkt (ARP) relevant. Der ARP ist in der Regel der tiefste, zentrische Punkt am Gehäuse der GNSS-Antenne. Z. B. die Unterkante des Gewindes zum Aufschrauben auf den Lotstab / Antennenhalter. Bei RTK-HEPS Ausrüstungen beträgt die Höhe i.d.R. zwei Meter.

Was ist einzugeben oder einzustellen?

Neben der Antennenhöhe sollten im Empfänger der korrekte Antennen- und Empfängertyp sowie eine Punktnummer eingetragen sein. Dies kann aber auch nachträglich in der RINEX-Datei oder in SAPOS® GPPS-PrO vorgenommen werden. Der GNSS-Empfänger ist so einzustellen, das Roh-/ bzw. Messdaten aufgezeichnet werden, wenn möglich im RINEX-Format.

Die Taktrate hat keinen großen Einfluss auf die Genauigkeit, weswegen bei Standardmessungen 10 Sekunden und bei Langzeitmessungen Taktraten von 30 Sekunden zu empfehlen sind.

Genauigkeit und Messdauer?

Schlechte Messbedingungen liefern auch mit statischen Messungen keine guten Ergebnisse und sollten generell gemieden werden. Ansonsten hängt die Genauigkeit, neben den üblichen bekannten Einflußfaktoren, von der Messdauer ab. Dazu können folgende Richtwerte angenommen werden:

⇒ Für 3 cm Lagegenauigkeit, 5 cm Höhengenaugkeit:

Gute Messbedingungen: 10 Minuten Messdauer

⇒ Für 1 cm Lagegenauigkeit, 2 cm Höhengenaugkeit:

Gute Messbedingungen: 2 x 60 Minuten Messdauer; > 3h Pause

Liegen keine guten Messbedingungen vor, sind die Standzeiten zu verlängern oder Mehrfachmessungen vorzunehmen. Ebenso kann ein Satellitensichtbarkeitsdiagramm für die betreffende Stelle erstellt werden, um Zeitfenster mit guten Messbedingungen zu ermitteln. Eine Software dazu finden Sie unter www.sapos-bw.de / Downloads.

Wie muss eine Eingabedatei aussehen?

Die auszuwertende Messdatei muss im RINEX-Format 2.10 oder 2.11 vorliegen, welches mit jedem Texteditor lesbar und editierbar ist (siehe Abbildung).

Manche GNSS-Rover können direkt Messungen im RINEX-Format erzeugen. Ansonsten existieren einfache, zum Teil kostenlose Programme der GNSS-Hersteller, die Beobachtungsdateien nach RINEX konvertieren.

Ein kostenloses, herstellernunabhängiges Konvertierungsprogramm ist z.B. TEQC: <https://www.unavco.org/software/data-processing/teqc/teqc.html>. Die Bedienung ist aber recht anspruchsvoll.

Die RINEX-Dateien benötigen eine Dateinamenserweiterung nach dem Muster .yyo. Im Jahr 2018 lautet die Endung zum Beispiel „xxxxxx.18o“. Der Name der Datei ist beliebig wählbar („Beliebig.18o“).

In einer RINEX-Datei können die Messwerte eines einzigen oder mehrerer Punkte enthalten sein. Außerdem können maximal 10 RINEX-Dateien in einen ZIP-Ordner gepackt werden. Die Größe der hochzuladenden Datei darf 10 MB nicht überschreiten.

Die Messwerte werden mit einem allgemeinen Teil, dem RINEX-Header, eingeleitet. Hier sollten die offiziellen Bezeichnungen von Empfänger-, Antennentyp sowie die Antennenhöhe stehen. Wenn Ihr Hersteller nicht weiterhelfen kann, finden Sie hier <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/> gängige Antennenbezeichnungen. Wählen Sie dort Ihren Hersteller aus und suchen in der Spalte „Antenna Model“ Ihren Typ.

Die Angaben können auch noch in SAPOS® GPPS-PrO geändert werden. Notfalls kann dort auch die herstellernerneutrale „gppnullantenna_none“ ausgewählt werden. Dann ist aber mit Genauigkeitseinbußen zu rechnen (Lage: ca. 1cm; Höhe: mehrere cm).

	2.11	OBSERVATION DATA	M			RINEX VERSION / TYPE		
	Spider V3,2,0,3217	LGL		2013 02 27 10:25		PGM / RUN BY / DATE		
<i>Punktnummer</i> <i>Nicht „leer“</i> →	6916055					MARKER NAME		
	6916055					MARKER NUMBER		
	SAPOS	LGL				OBSERVER / AGENCY		
<i>Empfängertyp</i> <i>Antennentyp</i>	469926	LEICA GX1230+GNSS		8.10/4.007		REC # / TYPE / VERS		
	10501005	LEIAS10	NONE			ANT # / TYPE		
	4147308.0012	611331.0346	4791044.4844			APPROX POSITION XYZ		
<i>Antennenhöhe</i>	2.0000	0.0000	0.0000			ANTENNA: DELTA H/E/N		
	1	1				WAVELENGTH FACT L1/2		
	4	C1	L1	P2	L2	# / TYPES OF OBSERV		
	5.000					INTERVAL		
	2013	02	27	09	43	10.0000000	GPS	TIME OF FIRST OBS
	2013	02	27	10	01	45.0000000	GPS	TIME OF LAST OBS
	16							LEAP SECONDS
	15							# OF SATELLITES
								END OF HEADER
Es folgen die Beobachtungen.....							

Abbildung: Header einer RINEX-Beobachtungsdatei

Zusammenfassung:

- Empfänger umstellen auf Rohdatenaufzeichnung
- Messdauer mindestens 5 Minuten
- Taktrate 10 Sekunden (empfohlen)
- Messdatei im RINEX-Format (*.yyo)
- Antennenhöhe messen und eingeben (In der Regel 2m)
- Punktnummer eingeben (Gleiche Nummern → automatische Mittelung)
- Empfängertyp korrekt? (Z.B. bei Altus „SEPTENTRIO“ eintragen)
- Antennentyp korrekt? (Z.B. bei Altus „APS_APS-3“ eintragen)
- ZIP-Ordner mit bis zu 10 RINEX-Messdateien möglich
- Dateigröße maximal 10 MB

Ergebnis

Wie erhalte ich was?

Nach der Berechnung der hochgeladenen RINEX-Messdatei durch SAPOS® GPPS-PrO wird die Qualität der Auswertung angezeigt. Erst dann muß entschieden werden, ob die Berechnung gekauft wird oder nicht.

Entscheidet man sich für „Kauf“, kann eine gepackte Datei „orderxxxx.zip“ heruntergeladen werden die mindestens zwei Textdateien und eine CSV-Datei enthält. Diese sind mit jedem Texteditor lesbar.

⇨ orderxxxx.zip

- Auswertung.txt (enthält Ergebnisse, detailliert, Abb. S. 5 & 11)
- KoordinateXXXX.csv (enthält Ergebnisse, kompakt)
- ProtokollXXXX.txt (enthält Informationen zur Berechnung)

Welche Ergebnisse erhalte ich?

Als Ergebnis erhält man für jeden gemessenen Punkt eine ETRS89-Koordinate in XYZ und als UTM-Abbildung. Dazu eine ellipsoidische Höhe sowie Angaben zu Lösungsqualität, Lösungsstatus, Messbedingungen und Standardabweichung.

Was ist bei gleichen Punktnummern?

Befinden sich in einer RINEX-Datei mehrere Beobachtungen mit derselben Punktnummer (z.B. Doppelmessung eines Punktes), erhält man neben den Einzelkoordinaten eine gemittelte Koordinate in ETRS89 / UTM und eine statistische Auswertung der Messungen.

Eine Mittelung wird auch vorgenommen, wenn sich mehrere RINEX-Dateien in einem ZIP-Ordner befinden, die Messungen mit der gleichen Punktnummer enthalten.

ETRS89-Koordinate
XYZ
UTM / Höhe

Qualität

PDOP max.

```

=====
Ergebnis der GNSS-Auswertung
=====

PUNKTNUMMER 6916055
Protokolldatei:      Protokoll2105.txt
Ausgewertet am:     14.03.2013 13:19:40
Beobachtungsbeginn 27.02.2013 09:43:10 (GPS-Zeit)
Dauer:              0h 18m 35s

ETRS 89 - KOORDINATE
XYZ [m]:            4147310.915  611330.711  4791047.012
UTM ellip. Höhe [m]: 32455040.261  5428191.745  165.266

KOORDINATENQUALITT
Lösungsqualität:    HOCH
Lösungstyp:         FixedL1
Sigma0 [m]:         0.0033
Mehrdeutigkeiten gelöst [%]: 99.3
Satelliten min/Mittel/max: 12/12.8/13
PDOP min/Mittel/max: 1.0/1.1/1.2

WEITERE ANGABEN
Antennentyp:       LEIAS10 NONE
Antennenhöhe [m]:  2.000
  
```

Abbildung: Auswertung.txt

Welchen Ergebnissen kann ich trauen?

Tests haben ergeben, dass die Angabe zur Lösungsqualität (HOCH, MITTEL, GERING) ein verlässliches Kriterium zur tatsächlichen Genauigkeit darstellt.

Für gute Ergebnisse sollten nur Messungen mit der Lösungsqualität HOCH gewählt werden. Dann betragen die Lageabweichungen, bis auf wenige Ausreißer, bei 10 minütigen Messungen mit Taktrate 10s, maximal 3 Zentimeter.

Sollen auch mögliche Ausreißer minimiert werden, sollte der maximale PDOP-Wert 2.0 nicht überschreiten.

Die Angaben zu den gelösten Mehrdeutigkeiten oder dem Sigma0 boten keine verlässlichen Hinweise zur tatsächlichen Genauigkeit.

Für Berechnungen und Ergebnisse gelten die Bestimmungen der SAPOS®-Nutzungsbedingungen.

■ Bedienungsanleitung

1.) Gehen Sie im Internet auf die Seite: www.sapos-bw.de

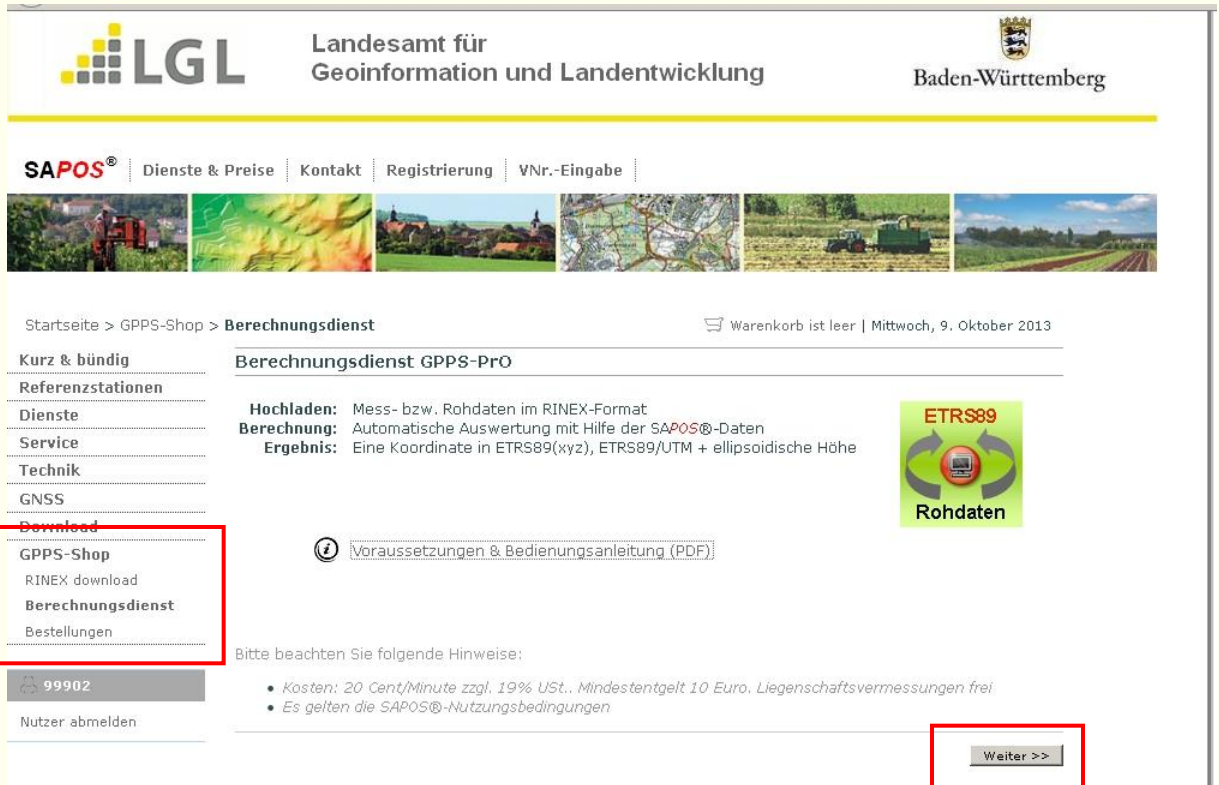


The screenshot shows the SAPOS website interface. At the top, there is a navigation bar with the LGL logo, the text 'Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung', and the Baden-Württemberg logo. Below this is a menu with 'SAPOS®', 'Dienste & Preise', 'Kontakt', 'Registrierung', and 'VNr.-Eingabe'. A row of six small images follows: a person in a field, a topographic map, a village, a road map, a tractor, and a field. The main content area has a header 'Satellitenpositionierungsdienst (SAPOS®) Baden-Württemberg' and the date 'Dienstag, 2. April 2013'. On the left, there is a sidebar with a 'LOGIN' section highlighted by a red box, containing fields for 'Nutzer' and 'Passw' and an 'Anmelden' button. The main content area features three images: a person working with a yellow pipe, the SAPOS logo, and a satellite antenna in a field.

2.) Melden Sie sich mit Ihrer Nutzerkennung und Ihrem Passwort an.

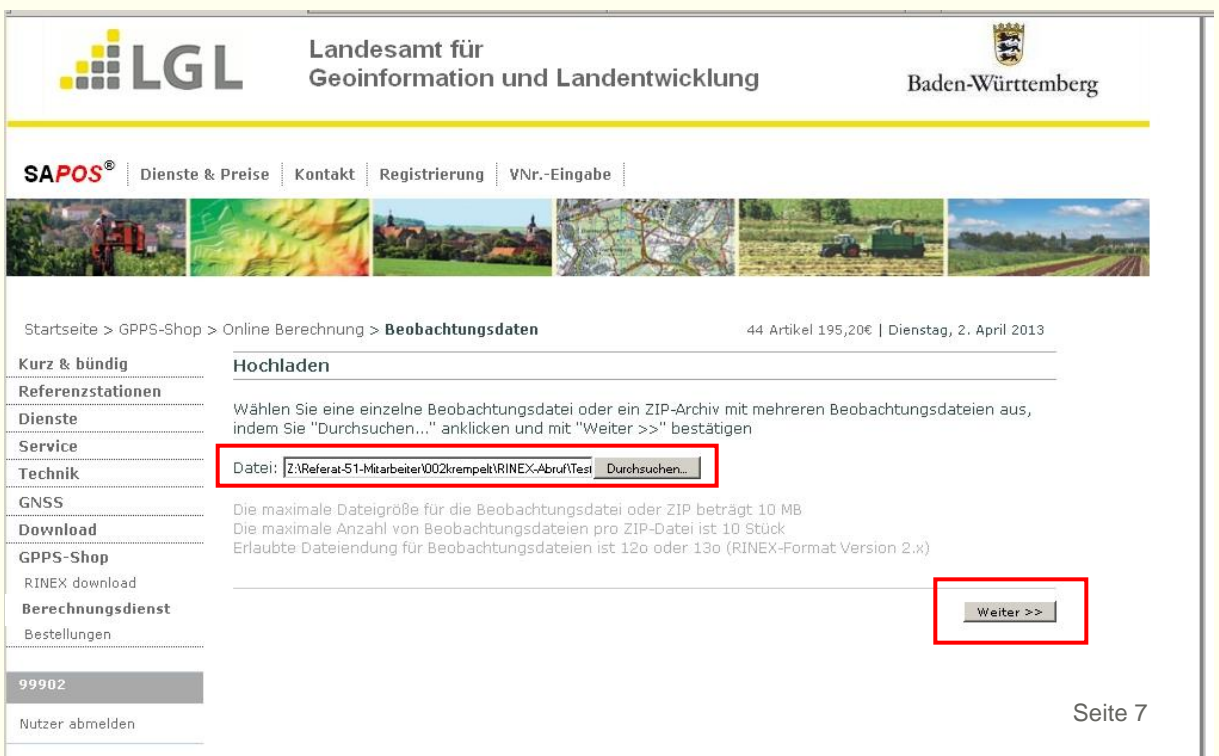
*Möchten Sie einen Zugang? Haben Sie Fragen oder Probleme?
Dann wenden Sie sich an die SAPOS®-Hotline unter 0170 / 85 72 321.*

3.) Klicken Sie auf „GPPS-Shop“ und „Berechnungsdienst“. Dann unten auf „Weiter“.



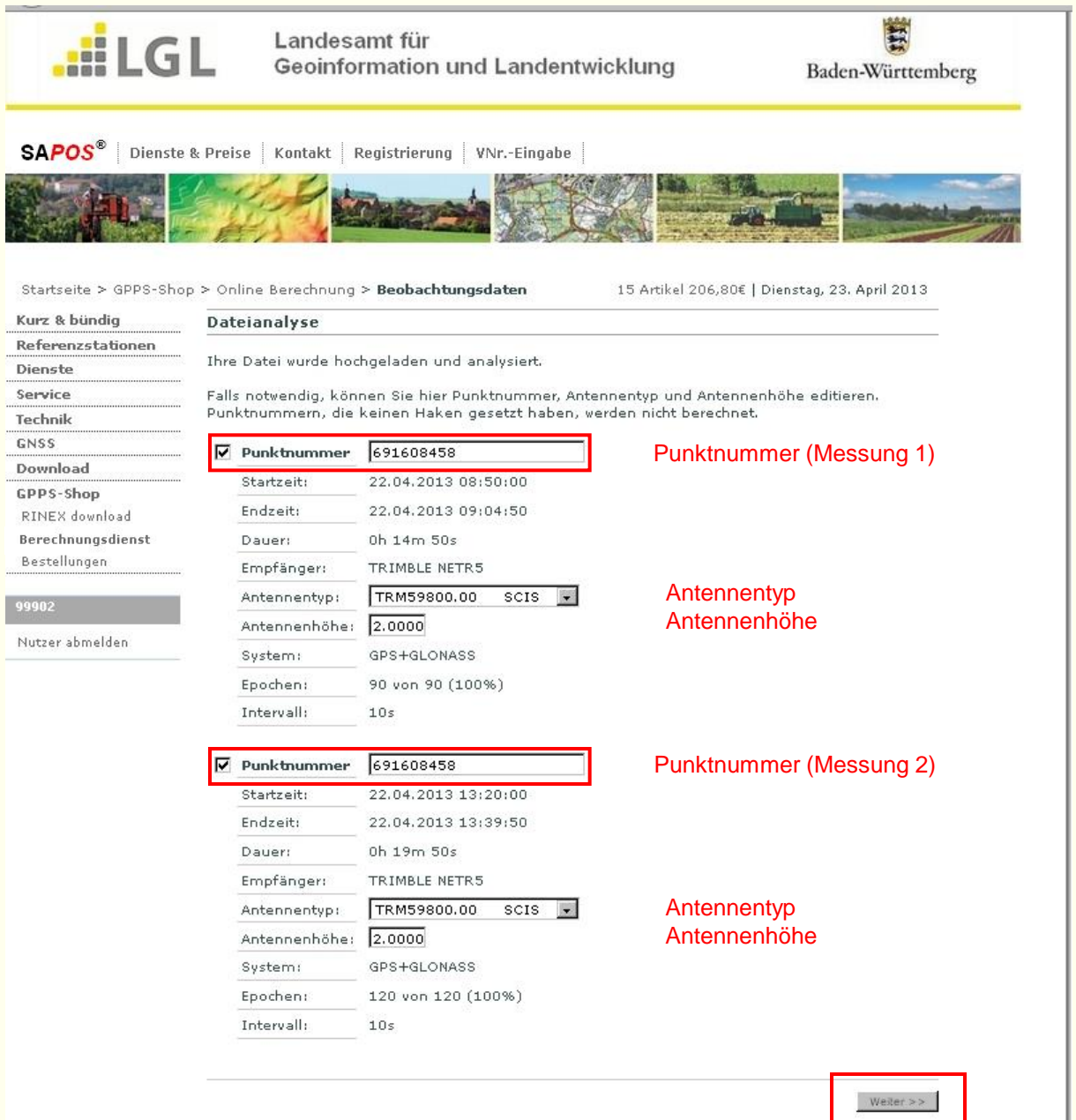
The screenshot shows the GPPS-Shop interface. At the top, there is a navigation bar with 'SAPOS®', 'Dienste & Preise', 'Kontakt', 'Registrierung', and 'VNr.-Eingabe'. Below this is a row of six small images representing different services. The main content area is titled 'Berechnungsdienst GPPS-Pro'. It includes a sidebar on the left with a 'Download' section where 'GPPS-Shop' and 'Berechnungsdienst' are highlighted with a red box. The main content area contains a 'Hochladen:' section with instructions, a 'Berechnung:' section, and an 'Ergebnis:' section. There is also a 'Voraussetzungen & Bedienungsanleitung (PDF)' link and a 'Rohdaten' icon. At the bottom right, a 'Weiter >>' button is highlighted with a red box.

4.) Wählen Sie über „Durchsuchen“ Ihre RINEX- oder ZIP-Datei aus. Dann „Weiter“.



The screenshot shows the 'Beobachtungsdaten' page. The navigation bar is similar to the previous page. The main content area is titled 'Beobachtungsdaten' and includes a 'Hochladen' section. The text instructs users to select a file and click 'Durchsuchen...'. A file path 'Z:\Referat-51-Mitarbeiter\002kreppek\RINEX-Abruf\Test' is entered in the text box, and the 'Durchsuchen...' button is highlighted with a red box. At the bottom right, a 'Weiter >>' button is also highlighted with a red box.

5.) Es erscheint eine Analyse Ihrer Beobachtungsdatei.
 Hier wurde ein ZIP-Ordner mit zwei RINEX-Dateien hochgeladen, die auf demselben Punkt gemessen wurden (gleiche Punktnummer).



The screenshot shows the SAPOS online calculation interface. The page title is "Dateianalyse". It displays two measurement analysis entries, each with a red box around the "Punktnummer" field containing the value "691608458".

Measurement 1:

- Punktnummer** 691608458
- Startzeit: 22.04.2013 08:50:00
- Endzeit: 22.04.2013 09:04:50
- Dauer: 0h 14m 50s
- Empfänger: TRIMBLE NETR5
- Antennentyp: TRM59800.00 SCIS
- Antennenhöhe: 2.0000
- System: GPS+GLONASS
- Epochen: 90 von 90 (100%)
- Intervall: 10s


Measurement 2:

- Punktnummer** 691608458
- Startzeit: 22.04.2013 13:20:00
- Endzeit: 22.04.2013 13:39:50
- Dauer: 0h 19m 50s
- Empfänger: TRIMBLE NETR5
- Antennentyp: TRM59800.00 SCIS
- Antennenhöhe: 2.0000
- System: GPS+GLONASS
- Epochen: 120 von 120 (100%)
- Intervall: 10s


At the bottom right, there is a "Weiter >>" button highlighted with a red box.

6.) Falls notwendig, haben Sie hier die Möglichkeit die Punktnummer, Antennentyp sowie die Antennenhöhe manuell zu ändern. Im Normalfall stimmen die vorgehaltenen Angaben aus der RINEX-Datei. Ist alles ok, gehen Sie auf „Weiter“.

7.) Zusammenfassung mit Kostenschätzung. Ändern? Löschen? „Berechnung starten“









Landesamt für
Geoinformation und Landentwicklung



Baden-Württemberg

SAPOS® | Dienste & Preise | Kontakt | Registrierung | VNr.-Eingabe

Startseite > GPPS-Shop > **Bestellungen** 17 Artikel 213,80€ | Dienstag, 23. April 2013

Kurz & bündig

Referenzstationen

Dienste

Service

Technik

GNSS

Download

GPPS-Shop

RINEX download

Berechnungsdienst

Bestellungen

99902

Nutzer abmelden

Ihre aktuelle Bestellungsübersicht

Offene (1) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (69)

Bestellung vom 23.04.2013 um 12:11 - Nr. 2249

Artikel	Geschätzter Preis	Aktion
BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 08:50:00 Dauer 0h 14m 50s Intervall 10s	3,00 €	Ändern, Löschen
BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 13:20:00 Dauer 0h 19m 50s Intervall 10s	4,00 €	Ändern, Löschen
Voraussichtlicher Preis		7,00 €

Berechnung starten

Sie können weitere Artikel zu Ihrer Bestellung hinzufügen:

- ◆ Referenzstation
- ◆ Virtuelle Referenzstation
- ◆ Online-Berechnung

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

8.) Berechnung kann je nach Taktrate und Messdauer mehrere Minuten dauern !

Kurz & bündig

Referenzstationen

Dienste

Service

Technik

GNSS

Download

GPPS-Shop

RINEX download

Berechnungsdienst

Bestellungen

99902

Nutzer abmelden

Berechnung

Bestellung vom 23.04.2013 um 12:11 - Nr. 2249

Artikel	Fortschritt
BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 08:50:00 Dauer 0h 14m 50s Intervall 10s	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #4f81bd; border: 1px solid #ccc;"></div> 100%
BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 13:20:00 Dauer 0h 19m 50s Intervall 10s	<div style="width: 30%; height: 10px; background-color: #4f81bd; border: 1px solid #ccc;"></div> 30%

Seite 9

9.) Berechnung abgeschlossen: Anzeige von Qualität und Standardabweichung.
Erst jetzt fällt die Entscheidung: Kaufen oder nicht?



Startseite > GPPS-Shop > **Bestellungen** 17 Artikel 213,40€ | Dienstag, 23. April 2013

Kurz & bündig
 Referenzstationen
 Dienste
 Service
 Technik
 GNSS
 Download
 GPPS-Shop
 RINEX download
 Berechnungsdienst
Bestellungen
 99902
 Nutzer abmelden

Ihre aktuelle Bestellungsübersicht

Offene (0) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (70)
 Vorhaltezeit der Daten: 30 Tage

Bestellung vom 23.04.2013 um 12:11 - Nr. 2249

Artikel	Qualität	Preis	Aktion
<input checked="" type="checkbox"/> BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 08:50:00 Dauer 0h 14m 50s Intervall 10s	HOCH Standardabweichung 0,0002m Mehrdeutigkeiten gelöst 100% Verwendete Epochen 89 PDOP 0,7 bis 0,8 Satelliten 17 bis 19	2,80 €	Löschen
<input checked="" type="checkbox"/> BASISLINIE 691608458 Startzeit 22.04.2013 13:20:00 Dauer 0h 19m 50s Intervall 10s	HOCH Standardabweichung 0,0002m Mehrdeutigkeiten gelöst 100% Verwendete Epochen 119 PDOP 0,7 bis 0,7 Satelliten 17 bis 18	3,80 €	Löschen

KAUFEN ? Tatsächlicher Preis nach Abzug von Datenlücken 6,60 €

10.) Nach dem Kauf: Download der Ergebnisdatei: orderxxxx.zip



11.) Ergebnisse in der Datei Auswertung.txt :

PUNKTNUMMER 691608458

Punktnummer (Messung 1)

Protokolldatei: Protokoll2276.txt
 Ausgewertet am: 02.05.2013 11:23:58
 Beobachtungsbeginn: 22.04.2013 08:50:00 (GPS-Zeit)
 Dauer: 0h 14m 50s

ETRS 89 - KOORDINATE

XYZ [m]: 4146887.207 611147.037 4791431.578
 UTM ellip. Höhe [m]: 32454925.158 5428781.331 163.003

Koordinate

KOORDINATENQUALITÄT

Lösungsqualität: HOCH
 Lösungstyp: FixedL1
 Sigma0 [m]: 0.0002
 Mehrdeutigkeiten gelöst [%]: 100.0
 Satelliten min/Mittel/max: 17/17.7/19
 PDOP min/Mittel/max: 0.7/0.8/0.8

Qualität

WEITERE ANGABEN

Antennentyp: TRM59800.00 SCIS
 Antennenhöhe [m]: 2.000

PUNKTNUMMER 691608458

Punktnummer (Messung 2)

Protokolldatei: Protokoll2277.txt
 Ausgewertet am: 02.05.2013 11:24:24
 Beobachtungsbeginn: 22.04.2013 13:20:00 (GPS-Zeit)
 Dauer: 0h 19m 50s

ETRS 89 - KOORDINATE

XYZ [m]: 4146887.207 611147.036 4791431.578
 UTM ellip. Höhe [m]: 32454925.158 5428781.331 163.003

Koordinate

KOORDINATENQUALITÄT

Lösungsqualität: HOCH
 Lösungstyp: FixedL1
 Sigma0 [m]: 0.0002
 Mehrdeutigkeiten gelöst [%]: 100.0
 Satelliten min/Mittel/max: 17/17.2/18
 PDOP min/Mittel/max: 0.7/0.7/0.7

Qualität

WEITERE ANGABEN

Antennentyp: TRM59800.00 SCIS
 Antennenhöhe [m]: 2.000

Statistik der GNSS-Auswertung

Statistische Auswertung

Punktnummer 691608458: 2 Sessions

Beobachtungsbeginn | Dauer | Ant.höhe | Qualität | dE [m] | dN [m] | dh [m]

22.04.2013 08:50:00 | 0h 14m 50s | 2.000 | HOCH | 0.0002 | 0.0000 | 0.0000
 22.04.2013 13:20:00 | 0h 19m 50s | 2.000 | HOCH | 0.0003 | 0.0000 | 0.0000

Mittelwert [m]: E 32454925.1580 N 5428781.3310 h 163.0030

Gemittelte Koordinate
in ETRS89 / UTM

Standardabweichung Einzelmessung [m]: 0.0005 0.0000 0.0000
 Standardabweichung Mittelwert [m]: 0.0002 0.0000 0.0000