

Inhalt

1. Spezifikation und Anwendungsbereiche	1
1.1 GNSS-Messungsanordnung	2
1.2 Beobachtungsdauer	2
1.3 Hinweis für Messungen mit einem Beobachtungsintervall von > 30 Minuten.....	3
2. Bedienungsanleitung	4
3. Beschreibung der Ein- und Ausgabeformate	9
3.1 Eingabeformat RINEX 2.11	9
Der Inhalt der ASCII-codierten RINEX-Dateien ist mit jedem Texteditor lesbar. Er besteht aus dem Dateiheader (16 Zeilen am Dateianfang) und dem Beobachtungsteil mit den Code- und Trägerphasenbeobachtungen aller Satelliten pro Beobachtungsepoche	9
3.2 Ausgabeformat Berechnungsprotokoll und Koordinatendatei	9

1. Spezifikation und Anwendungsbereiche

Der GNSS-Online-Berechnungsdienst **SAPOS**[®].GeoNord ist ein Webdienst zur Auswertung von GNSS-Beobachtungen im standardisierten Format RINEX zu 3D-Positionen im amtlichen Koordinatenreferenzsystem ETRS89/DREF91 auf Grundlage des permanenten **SAPOS**[®]-Referenzstationsnetzwerkes.

Die Online-Berechnung ermöglicht eine Postprocessing-Auswertung von statischen GNSS-Messungen für Hamburg und Schleswig-Holstein. Sie können Ihre Beobachtungsdaten als ZIP-Archiv oder als einzelne Datei zur automatischen Prozessierung hochladen.

Die Vorteile dieses Dienstes:

- Schneller, weitgehend automatisierter Ablauf
- Automatische Zuordnung hochwertiger Antennenkalibrierungen und verbesserter Bahndaten (Orbits)
- Koordinate ist nach der Berechnung sofort verfügbar
- Auswertequalität ist schon vor dem Kauf sichtbar
- Lösungen sind auch mit nur vier Satelliten (GPS oder GLONASS) möglich
- Volle Unterstützung von GPS und GLONASS
- Mobilfunkabdeckung des Messgebiets ist nicht notwendig
- kein eigenes Auswertungsprogramm erforderlich

1.1 GNSS-Messungsanordnung

Im Berechnungsdienst können statische Satellitenbeobachtungen ausgewertet werden. Dazu 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, ein stabiles Metallstativ eingesetzt werden. Die vertikale Höhe zwischen dem Messpunkt und dem sog. Antennenreferenzpunkt (ARP) wird gemessen und am Gerät eingegeben. 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 Messungen am Stativ wird die Antennenhöhe oft bis zu einem Hilfspunkt / einer Markierung unter dem Stativ gemessen, von dort zum ARP besteht dann ein fester, zu addierender "Höhenoffset". Die Summe muss dabei den Abstand vom Messpunkt zum ARP ergeben.

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 unabhängige Zweitmessung empfohlen. Unabhängig bedeutet bei allen GNSS-Verfahren das Vorliegen einer wesentlich geänderten Satellitenkonstellation. Die Aufstellung ist zu überprüfen und die Antennenhöhe neu zu bestimmen.

Kinematische Messungen (z.B. Stop-and-go-Verfahren) können nicht ausgewertet werden.

1.2 Beobachtungsdauer

Eine Auswertung der GNSS-Beobachtungen zu einer DGNSS-Lösung ist ab einer Mindestbeobachtungsdauer von 5 min möglich. Empfohlen wird eine Beobachtungszeit von 10 min und mehr.

Für Trägerphasenmessungen gilt: Da im Berechnungsdienst zur Auswertung der Messung aus den Daten aller umliegenden **SAPOS**[®]-Referenzstationen eine "virtuelle Referenzstation" berechnet wird, 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) sind längere Beobachtungszeiten angebracht. Aus der Erfahrung können folgende Werte angehalten werden:

1 -2 cm Lagegenauigkeit, 2 -3 cm Höhengenaugigkeit:

Gute Messbedingungen 5 -15 min

Mittlere Messbedingungen 15 -20 min

Schlechte Messbedingungen 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)

1.3 Hinweis für Messungen mit einem Beobachtungsintervall von > 30 Minuten

Im Online-Berechnungsdienst ist eine Funktion zur Berechnung realen atmosphärischen Bedingungen aus den Messwerten des Rovers implementiert. Diese Berechnung setzt jedoch Beobachtungsintervalle von mindestens 30 min voraus. Die Funktion wird automatisch aktiviert, wenn das Beobachtungsintervall länger als 30 min ist.

GNSS-Beobachtungen

Auswertbar sind alle GNSS-Beobachtungen: C/A-Codephasenmessungen, L1-oder L2-Einfrequenz-Trägerphasenmessungen oder L1 / L2 Zweifrequenz-Trägerphasenmessungen. Mit reinen C/A-Codebeobachtungen kann nur eine DGNSS-Genauigkeit von ca. 1m Lage und 2 m Höhe erreicht werden. Bei guten Messbedingungen sind L1-Beobachtungen für cm-Genauigkeiten (in Abhängigkeit von der Beobachtungsdauer, siehe 1.3) ausreichend, mit L1/L2 Zweifrequenzbeobachtungen wird in der Regel eine höhere Zuverlässigkeit erreicht. Die Satellitensysteme GPS und GLONASS werden unterstützt, es können auch reine GPS-Beobachtungen ausgewertet werden.

Es ist zweckmäßig, nur Satellitenbeobachtungen über 5° -10° Grad Elevation abzuspeichern. Beobachtungen mit geringerer Elevation können in bestimmten Fällen (z.B. starker Mehrwegeempfang) das Ergebnis verschlechtern. Dazu kann eine entsprechende "Elevationsmaske" am GNSS-Gerät eingestellt werden.

In den aufgezeichneten Beobachtungsdaten müssen zur korrekten Auswertung im Berechnungsdienst auch der Antennen-und Empfängertyp, die Punktbezeichnung und die Antennenhöhe enthalten sein. Dazu müssen die Antennenhöhe und die Punktbezeichnung während der Messung eingegeben und der verwendete Antennentyp in den Geräteeinstellungen richtig ausgewählt werden. Diese Informationen werden automatisch in die RINEX-Beobachtungsdatei (siehe 3.) übernommen.

Die Taktrate der GNSS-Beobachtungen trägt nicht wesentlich zur Qualität bei, es müssen aber grundsätzlich genügend Einzelmessungen zur Lösung der Basislinie vorhanden sein. Bei kurzzeitstatischen Beobachtungen wird eine Taktrate von 10 sec empfohlen, bei Langzeitmessungen ab 30 min Beobachtungszeit ist eine Taktrate von 30 sec zur Minimierung der Dateigröße zweckmäßig.

Die für die Auswertung verwendeten Daten des **SAPOS[®]**-Netzes stehen dem Berechnungsdienst erst nach ca. 2 Stunden zur Verfügung. Frühester Zeitpunkt zur Auswertung ist daher 2 Stunden nach Beobachtungsende. Es können Beobachtungen bis zu einem Monat nach Aufzeichnung direkt ausgewertet werden, länger zurückliegende Messungen nur auf Anfrage.

Dateiformat

Die GNSS-Beobachtungen müssen im standardisierten Austauschformat RINEX 2.1 aufgezeichnet werden, siehe 3.). Neuere GNSS-Rover (z.B. LEICA Viva, Topcon Net-G3) können Beobachtungen im Format RINEX direkt erzeugen, bei anderen Herstellern (z.B.

Trimble) und älteren Geräten existiert eine einfach zu bedienende Software (z.T. kostenfrei erhältlich) zur Konvertierung der Beobachtungsdaten in das RINEX-Format.

Die RINEX-Daten besitzen eine Dateinamenserweiterung nach dem Muster.[yy]o, [yy] steht für das Jahr der Messung (z.B. .15o für eine Messung im Jahr 2015). Der Dateiname vor der Erweiterung kann frei gewählt werden.

2. Bedienungsanleitung

Schritt 1: Authentifizierung

Sie erhalten bei der Anmeldung für den GPPS-Dienst einen Nutzernamen und ein Passwort. Melden Sie sich auf www.sapos.geonord.de damit an. Bitte beachten Sie die korrekte Verwendung von Groß- und Kleinschreibung.

Schritt 2: Start Berechnungsdienst

Wenn Sie für den GPPS-PrO-Dienst freigeschaltet sind, melden Sie sich auf der Webseite www.sapos.geonord.de mit Ihren Zugangsdaten an. Im Anschluss sind Sie berechtigt den Berechnungsdienst GPPS-PrO zu nutzen.

The screenshot shows the SAPOS GeoNord website interface. At the top, there are logos for the Free Hanseatic City of Hamburg and Schleswig-Holstein. Below the navigation bar, there are several images related to geodesy and GNSS. The main content area features a welcome message and a map of Schleswig-Holstein. A login form is visible in the bottom left corner, with fields for 'Nutzer' (username) and 'Passw' (password), and an 'Anmelden' (login) button. The login form is highlighted with a red dashed box.

Schritt 3: Upload der Beobachtungsdateien

Zur Auswertung von eigenen GNSS-Beobachtungen klicken Sie nun direkt auf den Menüpunkt „SAPOS GPPS-PrO“

Sie werden auf die Startseite des Berechnungsdienstes geleitet.

Lesen Sie die Hinweise und betätigen Sie die Schaltfläche

Auf der nächsten Seite wählen Sie **Durchsuchen** um die gewünschten Beobachtungsdateien auf Ihrem lokalen Rechner auszuwählen.

Es können einzelne RINEX-Beobachtungen (Dateien mit der Erweiterung .[yy]o) oder komprimierte Dateiarhive im ZIP-Format mit bis zu zehn einzelnen RINEX-Dateien hochgeladen werden. Die ZIP-Archive sollten dabei ebenfalls lediglich o-Dateien (observations) enthalten. Andere Dateitypen werden ignoriert und können ggf. zu einem Fehler im Programmablauf führen.

Schritt 4: Daten analysieren / korrigieren

Wenn Sie die gewünschte(n) Datei(en) ausgewählt haben, bestätigen Sie bitte mit um den Upload zu starten. Je nach Dateigröße kann dies einen Moment in Anspruch nehmen. Nach dem Upload werden Ihre RINEX-Beobachtungen automatisch voranalysiert.

Folgende Werte sind im Ergebnis enthalten:

- *Punktnummer (wird automatisch aus der Beobachtungsdatei übernommen)*
- *Anfangs-und Endzeit der Beobachtung*
- *Dauer der Messung*
- *Empfänger*
- *Antennentyp (wird automatisch aus der Beobachtungsdatei übernommen)*
- *Antennenhöhen (wird automatisch aus der Beobachtungsdatei übernommen)*
- *die aufgezeichneten Satellitensysteme*
- *aufgezeichnete Epochen im Verhältnis zu den erwarteten Epochen*
- *Intervall der Beobachtungen*

Ergebnis

Die Beobachtungsdaten wurden für die Prozessierung analysiert.
Sie können die Punktnummer, Antennentyp und die Antennenhöhe, falls notwendig, für jeden einzelnen Punkt editieren. Punktnummern, die keinen Haken gesetzt haben, werden für die Prozessierung nicht verwendet.

<input checked="" type="checkbox"/> Punktnummer	<input type="text" value="Station_XXXX"/>
Startzeit:	20.04.2016 01:30:00
Endzeit:	20.04.2016 01:59:30
Dauer:	0h 29m 30s
Empfänger:	LEICA GR25
Antennentyp:	<input type="text" value="LEIAR10"/> <input type="text" value="NONE"/> ▼
Antennenhöhe:	<input type="text" value="0.0000"/>
System:	GPS+GLONASS
Epochen:	60 von 60 (100%)
Intervall:	30s
Solution type:	<input type="text" value="Best"/> ▼

Im Ergebnis dieser Voranalyse haben Sie die Möglichkeit die Punktnummer, die Antennenhöhe und den verwendeten Antennentyp manuell zu ändern.

Dies kann ggf. sinnvoll sein, wenn beispielsweise während der Messung eine falsche Antenne am Rovergerät eingestellt war, oder eine fehlerhafte Antennenhöhe gemessen wurde. Bei den Antennentypen kann eine Auswahl aus einer ständig aktualisierten Liste aller gängigen Antennentypen getätigt werden. Die Liste enthält die internationalen Standardbezeichnungen für die Antennentypen¹. Im Zweifelsfall kann die Bezeichnung für jeden Roverantennentyp auch beim Hersteller erfragt werden.

Klicken Sie auf um fortzufahren

Nun wird noch mal eine Liste der ggf. korrigierten Beobachtungen angezeigt. Klicken Sie um zur Analyse zurückzukehren, um fortzufahren

Schritt5: Berechnung starten

Sie sehen nun die Liste Ihrer offenen Berechnungsaufträge und den geschätzten Preis. Der Preis wird nach der Berechnung über die tatsächlich verfügbaren Beobachtungsepochen berechnet. Dabei werden auch Datenlücken berücksichtigt. Daher handelt es sich bei dieser Anzeige um eine Schätzung. Sie können die jeweiligen Berechnungsaufträge bei Bedarf noch **ändern** oder **löschen**.

Ihre aktuelle Bestellungenübersicht

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

Bestellung vom 05.04.2016 um 15:48, Nr. 27368, 1 Artikel

Artikel	Geschätzter Preis*	Aktion
BASISLINIE Station_XXXX Startzeit 24.03.2016 09:30:00 Dauer 0h 29m 59s Intervall 1s	6,00 €	Ändern, Löschen
	6,00 €	<input type="button" value="Berechnung starten"/>

Mit starten Sie nun die Online-Berechnung.

Sie können den Fortschritt der Berechnung verfolgen. Nach Abschluss der Auswertung, die je nach Beobachtungsdauer und Taktrate einige Minuten dauert, können Sie die analysierten Daten herunterladen.

Berechnung

Bestellung vom 05.04.2016 um 15:48, Nr. 27368, 1 Artikel

Artikel	Fortschritt
BASISLINIE Station_XXXX Startzeit 24.03.2016 09:30:00 Dauer 0h 29m 59s Intervall 1s	<div style="width: 20%;"><div style="width: 20%;"></div></div> 20%

¹ IGS-Tabelle der Empfänger- und Antennenstandardbezeichnungen ftp://igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab

Schritt 6: Ergebnis betrachten und kaufen

Das Ergebnis der Berechnung(en) wird bis zu 30 Tage zum Abruf vorgehalten. Innerhalb dieser Zeitspanne finden Sie Ihre Bestellungen in der Bestellungsübersicht. Diese erreichen Sie über einen Klick auf den Warenkorb im Kopf der Webseite (nur für eingeloggte Nutzer sichtbar).



Ihre aktuelle Bestellungsübersicht

Offene (0) | In Bearbeitung (0) | Abgeschlossen (4)

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 05.04.2016 um 15:48, Nr. 27368, 1 Artikel

Artikel	Qualität	Preis	Aktion
BASISLINIE Station_XXXX Startzeit 24.03.2016 09:30:00 Dauer 0h 29m 59s Intervall 1s	HOCH Standardabweichung 0.0093m Mehrdeutigkeiten gelöst 90.8% Verwendete Epochen 1796 PDOP 1.1 bis 1.7 Satelliten 9 bis 11	5,80 €	Löschen
5,80 €			Kaufen

In einer Tabelle werden Qualität, Lösungsstatus, Beobachtungsbedingungen und das korrekte 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, Berechnungsaufträge zu **löschen**, wenn beispielsweise die gewünschte Genauigkeit nicht erreicht werden konnte. Erst nach Bestätigen der Schaltfläche **Kaufen** werden die Aufträge mit dem angegebenen Entgelt in Rechnung gestellt.

Nach dem Kauf erscheint für die gekauften Aufträge die Schaltfläche **Download**. Damit können Sie ein ZIP-Archiv mit den Koordinatenergebnissen und Protokolle mit umfangreichen Auswertinformationen herunterladen.

Schritt 7: Ergebnis herunterladen und verwenden

Sie können die gekauften Aufträge bis zu 30 Tage und beliebig oft herunterladen. Das Ergebnisarchiv enthält je eine Protokolldatei **Protokoll[Nr.].txt** mit den Informationen zur Berechnung der beiden Beobachtungssätze und eine Ergebnisdatei **Auswertung.txt** mit allen Positionsergebnissen des Auftrags. Die Protokolldateien geben Hinweise zur Beobachtungsqualität, bei ungenügender Auswertqualität kann damit nach den Ursachen gesucht werden.

Die Datei **Auswertung.txt** enthält die Einzelergebnisse für jede im Auftrag enthaltene Aufstellung. Es werden ETRS89/DREF91-Positionen als kartesische Koordinaten und als UTM-Koordinaten mit ellipsoidischer Höhe angezeigt.

Wenn Beobachtungssätze für Punkte mit identischer Punktnummer ausgewertet wurden, folgt am Ende eine statistische Auswertung der Ergebnisse: Mittelwert, Genauigkeitsangaben und Abweichungen der Einzelergebnisse.

Um die NHN-Höhe zu erhalten, wird die ellipsoidische Höhe mit der zugehörigen Quasigeoidundulation des AdV-Geoids GCG2011 reduziert.

Zusätzlich werden folgende Dateien mit abgegeben:

- **Koordinate[Nr.].Ist**
- **Koordinate[Nr.].csv**
- **LGO[NR.].asc**

Koordinate[Nr.].Ist und **Koordinate[Nr.].csv** enthalten alle Angaben der Berechnung und alle Ergebnisse der ausgewerteten Basislinien in einer zeilenweise aufgebauten Formatierung. Diese Daten können in beliebige weiterverarbeitende Programme eingelesen werden. Die Datei **Koordinate[Nr.].Ist** enthält die vollständigen Fehlerangaben (Varianzen). Die Datei **Koordinate[Nr.].csv** enthält nur einfache Standardabweichungen der 3D-Position, zusätzlich gemittelte Koordinaten bei Mehrfachmessungen innerhalb des Auftrags.

3. Beschreibung der Ein- und Ausgabeformate

3.1 Eingabeformat RINEX 2.11²

Der Inhalt der ASCII-codierten RINEX-Dateien ist mit jedem Texteditor lesbar. Er besteht aus dem Dateiheder und dem Beobachtungsteil mit den Code- und Trägerphasenbeobachtungen aller Satelliten pro Beobachtungsepoche

```
1      2.11      OBSERVATION DATA      M      RINEX VERSION / TYPE
2 GR25 V3.11      PGM / RUN BY / DATE
3 Station_XXXX   MARKER NAME
4 STAT          MARKER NUMBER
5 Max Mustermann OBSERVER / AGENCY
6 1830453       REC # / TYPE / VERS
7              LEICA GR25          3.11.1639/6.403 ANT # / TYPE
8              LEIAR10          NONE      APPROX POSITION XYZ
9              3725804.4741      635091.6054 5120518.2488 ANTENNA: DELTA H/E/N
10             0.0000          0.0000    0.0000 WAVELENGTH FACT L1/2
11             1              1              # / TYPES OF OBSERV
12             4              C1              L1              P2              L2 COMMENT
13             1.000          INTERVAL
14             2016 04 05 10 00 0.0000000 GPS TIME OF FIRST OBS
15             2016 04 05 10 30 59.0000000 GPS TIME OF LAST OBS
16             17              LEAP SECONDS
17             14              # OF SATELLITES
18 BIT 2 OF LLI FLAGS DATA COLLECTED UNDER A/S CONDITION COMMENT
19 SNR is mapped to RINEX snr flag value [1-9] COMMENT
20 LX: <= 25dBHz -> 1; 26-27dBHz -> 2; 28-31dBHz -> 3 COMMENT
21     32-35dBHz -> 4; 36-38dBHz -> 5; 39-41dBHz -> 6 COMMENT
22     42-44dBHz -> 7; 45-48dBHz -> 8; >= 49dBHz -> 9 COMMENT
23 END OF HEADER
24
25 16 04 05 10 00 0.0000000 0 12G05G07G13G15G20G28G30R07R08R09R10R16
26 21269177.869 111770284.97509 21269171.334 87093696.37148
27 22240804.856 116876222.81708 22240797.850 91072350.59547
28 20920537.859 109938183.60709 20920530.691 85666098.14447
29 23694506.634 124515471.39507 23694500.452 97025019.05046
30 21866434.962 114908898.60408 21866427.865 89539376.44947
```

Beispiel RINEX-Datei:
Zeile 1 - 24: Header
(1) Punktnummer bzw. Punktbezeichnung
(2) Antennen-/ Receiver typ (Internationale Standardbezeichnung)
(3) Antennenhöhe über Punktvermarkung, gemessen zum ARP (hier: 0,0m da bereits auf GPNULLANTENNA korrigiert)
(4) Beobachtungstypen (hier: C/A-Code, L1-Phase, L1-Doppler, P-Code, L2-Phase, L2-Doppler)

Ab Zeile 25
Beobachtungsteil:
(5) Erster Beobachtungssatz, 05.04.2016, 10:00:00 UTC, 12 Satelliten, G = GPS, R = GLONASS
Jede Zeile enthält die Beobachtungen für je einen Satelliten in der Reihenfolge (4)

3.2 Ausgabeformat Berechnungsprotokoll und Koordinatendatei

1. Berechnungsprotokoll

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

Hinweis zur NHN-Hoehe:

Die NHN-Hoehe ist mit dem AdV-Geoid GCG2011 berechnet.

Die Höhengenaugigkeit (1 Sigma) des GCG2011 betraegt 1 - 2 cm zuzueglich der Hoehengenaugigkeit der Ausgangsposition im ETRS89/DREF91

```
-----
PUNKTNUMMER Station_XXXX
Auftragsnummer:          27372
Protokolldatei:         Protokoll19761.txt
Berechnet am:           06.04.2016 11:43:36 (Lokal-Zeit)
Beobachtungsbeginn:    05.04.2016 10:00:00 (GPS-Zeit)
Dauer:                  0h 30m 59s
```

² RINEX: Receiver Independent Exchange Format, Version 2.11 <ftp://igs.org/pub/data/format/rinex211.txt>

ETRS 89 - KOORDINATE			
XYZ [m]:	3725804.47	635091.61	5120518.26
UTM ellip. Hoehe [m]:	32544410.89	5956140.95	58.16
UTM NHN Hoehe [m]:	32544410.89	5956140.95	18.47

KOORDINATENQUALITAET	
Loesungsqualitaet:	HOCH
Loesungstyp:	FixedL1
Sigma0 [m]:	0.0026
Mehrdeutigkeiten geloest [%]:	100.0
Satelliten min/Mittel/max:	11/12.0/13
PDOP min/Mittel/max:	1.2/1.3/1.6

WEITERE ANGABEN	
Antennentyp:	LEIAR10 NONE
Antennenhoehe [m]:	0.058

2. Koordinatendateien

2.1 .csv Datei

ASCII-Datei mit Kommentarzeilen (#)

ETRS89 (DREF91), kartesische Koordinaten

Berechnete Koordinaten zeilenweise

[Punktnummer];[X];[Y];[Z];[Berechnungsindikator];[Datum Zeit];[S₀]

Beschreibung der Datenfelder

[Punktnummer] = Feld [MARKER NAME] der RINEX-Datei bzw. Nutzereingabe

[X], [Y], [Z] = Kartesische Koordinaten in Meter, 0,001 m genau

[Berechnungsindikator] = Mittelwert [MEAN] oder Messwert [MEAS]

[MEAN] = Kennzeichnung der Koordinate als Mittelwert aus mehreren Beobachtungen mit der gleichen Punktnummer. Eine mit [MEAN] gekennzeichnete Zeile setzt immer mehrere mit [MEAS] gekennzeichnete Zeilen mit gleicher Punktnummer voraus.

[MEAS] = Kennzeichnung der Koordinate als Einzelmesswert aus einem Beobachtungsintervall

[Datum Zeit] = Bei Einzelmessungen [MEAS] beinhaltet dieses Feld die Startzeit der Beobachtung (Zeitstempel der ersten Beobachtung in der RINEX-Datei). Bei Mittelwerten [MEAN] beinhaltet dieses Feld den Zeitpunkt der Berechnung. Format dd.mm.yyyy hh:mm:ss

[S₀] = Standardabweichung (1-Sigma) der 3D-Position. Bei Einzelmessungen [MEAS] wird dieser Wert aus der Streuung der einzelnen Beobachtungsepochen berechnet. Bei Mittelwerten [MEAN] wird dieser Wert ungewichtet aus der Streuung der Einzelmessungen [MEAS] berechnet. Durch die hohe Korrelation der Satellitenbeobachtungen innerhalb einer Messepoche (identische Satelliten und Fehlereinflüsse) ist der S₀ der Einzelmessung wesentlich kleiner.

2.2 .lst Datei

ASCII-Datei mit Kommentarzeilen (#), angelehnt an das Geo++ / GNSSmart Ausgabeformat

ETRS89 (DREF91), kartesische Koordinaten

Berechnete Koordinaten zeilenweise

Punktnummer; X[m]; Y[m]; Z[m]; Datum/Zeit[dd.mm.yyyy hh:mm:ss]; Var(X)[qm]; Cov(XY)[qm]; Cov(XZ)[qm]; Var(Y)[qm]; Cov(YZ)[qm]; Var(Z)[qm]

Beschreibung der Datenfelder

[Punktnummer] = Feld [MARKER NAME] der RINEX-Datei bzw. Nutzereingabe

[X], [Y], [Z] = Kartesische Koordinaten in Meter, 0.0001 m genau

[Datum Zeit] = Startzeit der Beobachtung (Zeitstempel der ersten Beobachtung in der RINEX-Datei).

[Var]; [Cov] = Varianzen und Kovarianzen der X, Y und Z-Komponente der 3D-Position. Diese vollständigen Fehlerinformationen können in viele geodätische Programme eingelesen werden. Mit den bekannten Formeln der Fehlerrechnung lassen sich daraus die Genauigkeitsangaben für alle abgeleiteten Koordinatendarstellungen (z.B. ebene, geographische Koordinaten oder UTM-Projektion und ellipsoidische Höhen) berechnen.