

Zeitschrift:	Cadastre : Fachzeitschrift für das schweizerische Katasterwesen
Herausgeber:	Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Band:	- (2019)
Heft:	31
 Artikel:	Neue Satellitensysteme bei swipos
Autor:	Wild, Urs
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-880610

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neue Satellitensysteme bei swipos

Moderne GNSS-Empfänger empfangen Signale aller vier Satellitenkonstellationen GPS, GLONASS, BeiDou und Galileo. Das Automatische GNSS-Netz Schweiz (AGNES) muss als Vermessungsinfrastruktur technisch immer auf dem neusten Stand gehalten werden, damit die Kundinnen und Kunden des Swiss Positioning Service (swipos) von den neuen Satellitensignalen profitieren können.

Auf den Stationen des Automatischen GNSS-Netzes Schweiz (AGNES) wurden bereits im Jahr 2015 neue Empfänger installiert, welche alle vier Satellitenkonstellationen GPS, GLONASS, BeiDou und Galileo empfangen können. Die Daten dieser Empfänger wurden in einer ersten Phase im Permanent Network Analysis Center (PNAC) beim Bundesamt für Landestopografie swisstopo für die Landesvermessung und für wissenschaftliche Anwendungen verwendet.

Die Verwendung der Daten für den Swiss Positioning Service (swipos) erforderte zuerst ein Update der Echtzeit-Software in der AGNES/swipos-Zentrale. Außerdem stand Galileo offiziell erst Ende 2016 mit der Ankündigung der «Initial Services» durch die Europäische Kommission (EC) und die European Space Agency (ESA) zur Verfügung. Die Freischaltung der neuen Satelliten-

systeme für den operationellen swipos-Betrieb erfolgte schliesslich im Juni 2017.

Die wichtigste Neuerung war dabei die Installation des neuen Netzwerkprozessors RTXNet. Dieser verarbeitet die Signale aller vier Satellitenkonstellationen GPS, GLONASS, BeiDou und Galileo, wobei auch neue Signale wie z.B. GPS L5 verwendet werden können.

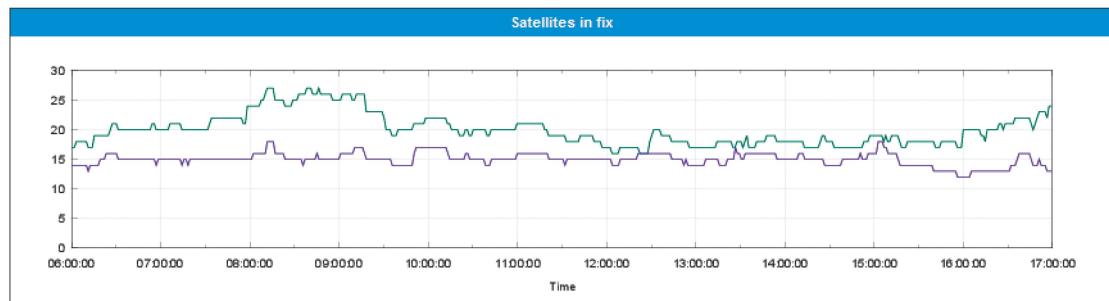
Da der neue Prozessor zur Berechnung der Stationskoordinaten und der Fehlermodelle die Methode des Precise Point Positioning (PPP) verwendet, werden hochpräzise Bahn- und Uhrendaten aller GNSS-Satelliten benötigt. Diese Daten werden aus einem weltweiten Netz von Trimble-Stationen berechnet und über einen zentralen Server als Datenstrom (vgl. Abb.1) zur Verfügung gestellt.

Abbildung 1:
Real-time Orbit im RTXNet-Prozessor

Broadcast Orbit		Almanac Information		Predicted Orbit Information		Orbit Feed
Last message [GPS Time]:		20.09.2019 13:32:17		Epoch [GPS Time]:		20.09.2019 13:32:16
Connected since [GPS Time]:		19.09.2019 05:58:34		Server ID:		1
Status	Sat	Orbit Quality [mm]	Clock Quality [mm]	Clock Error [m]	Last Updated	
●	E19		Do not use	-1156.826	20.09.2019 13:32:16	
●	E20					
●	E21		15	Unable to decode	20.09.2019 13:32:16	
●	E22					
●	E23					
●	E24		25	1757185.589	20.09.2019 13:32:16	
●	E25	50	15	501428.523	20.09.2019 13:32:16	
●	E26	50	5	1224836.758	20.09.2019 13:32:16	
●	E27	50	10	Unable to decode	20.09.2019 13:32:16	
●	E28					
●	E29					
●	E30		10	Unable to decode	20.09.2019 13:32:16	
●	E31		10	-140498.821	20.09.2019 13:32:16	
●	E32					
●	E33		15	-140993.083	20.09.2019 13:32:16	
●	E34					
●	E35					
●	E36		15	Unable to decode	20.09.2019 13:32:16	
●	G01		15	-40507.079	20.09.2019 13:32:16	
●	G02		10	-92672.081	20.09.2019 13:32:16	
●	G03		25	-3900.786	20.09.2019 13:32:16	
●	G04					
●	G05		10	-467.547	20.09.2019 13:32:16	
●	G06		15	-19085.460	20.09.2019 13:32:16	
●	G07		10	-33079.060	20.09.2019 13:32:16	
●	G08		15	-2136.495	20.09.2019 13:32:16	
●	G09		15	-10797.517	20.09.2019 13:32:16	
●	G10		25	-18402.136	20.09.2019 13:32:16	
●	G11		15	-150397.673	20.09.2019 13:32:16	
●	G12		5	60593.233	20.09.2019 13:32:16	
●	G13		Do not use	-12983.181	20.09.2019 13:32:16	
●	G14		15	-18082.484	20.09.2019 13:32:16	
●	G15		10	-85621.661	20.09.2019 13:32:16	
●	G16		10	-22732.336	20.09.2019 13:32:16	
●	G17		15	38718.940	20.09.2019 13:32:16	
●	G18		5	26110.141	20.09.2019 13:32:16	
●	G19		25	-79354.362	20.09.2019 13:32:16	
●	G20		25	157968.329	20.09.2019 13:32:16	

Abbildung 2:

Vergleich Mountpoints am 18.09.2019 GPS/GLO (RTCM 3.1) und GPS/GLO/GAL/BDS (RTCM 3.2 MSM)



Die Daten der Virtuellen Referenzstationen (VRS) werden den swipos-Kundinnen und -Kunden im Format RTCM 3.2 MSM zur Verfügung gestellt. Die Abkürzung «MSM» steht dabei für «Multi Signal Message». Das Datenformat beinhaltet die Code- und Phasenmessungen aller Satellitenkonstellationen in der notwendigen Auflösung und kann von allen marktüblichen modernen GNSS-Empfängern verarbeitet werden. Um die «Rückwärtskompatibilität» von swipos sicherzustellen, werden die bestehenden Mountpoints weiterhin angeboten (vgl. Tabelle 1). Es ist aber geplant, diese Mountpoints mittelfristig aufzuheben.

Tabelle 1: Übersicht swipos-Mountpoints

	RTCM 3.1 (GPS/GLONASS)	RTCM 3.2 MSM (GPS/GLONASS/BeiDou/Galileo)
Lage: LV95 Höhe: LHN95	VRS_GISGEO_LV95LHN95	MSM_GISGEO_LV95LHN95
Lage: LV03 Höhe: LN02	VRS_GISGEO_LV03LN02	MSM_GISGEO_LV03LN02
Lage: LV95 Höhe: LN02	VRS_GISGEO_LV95LN02	MSM_GISGEO_LV95LN02

Im Moment verwenden noch ca. 80 % der swipos-Kundschaft die «alten» Mountpoints und erst 20 % der Kundinnen und Kunden arbeiten auf den neuen MSM-Mountpoints. Dieses Verhältnis wird sich in der nächsten Zeit allmählich verlagern, da heute auf dem Markt praktisch nur noch Multi-GNSS-fähige Empfänger verkauft werden.

Der Hauptnutzen von Multi-GNSS für swipos liegt primär in der höheren Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit für die Positionsbestimmung in Echtzeit. Abbildung 2 zeigt einen Vergleich der Anzahl verfügbarer Satelliten zwischen den «alten» (RTCM 3.1) und den MSM-Mountpoints (RTCM 3.2). Die Abbildung macht deutlich, dass heute im Mittel mehr als 20 Navigationssatelliten für die Positionsbestimmung verfügbar sind. Die grössere Anzahl von verfügbaren Satelliten wirkt sich natürlich vor allem bei Messungen in Gebieten mit Signalabschattungen (z.B. bebautes Gebiet, enge Strassen, Baugruben etc.) positiv aus. Die Genauigkeit der Positionsbestimmung hingegen hat sich durch die Verwendung der neuen Satellitensysteme nicht signifikant verbessert.

Urs Wild, Dr. phil. nat.

Geodäsie und Eidgenössische Vermessungsdirektion
swisstopo, Wabern
urs.wild@swisstopo.ch

Sie möchten immer über das Neuste rund um swipos informiert sein? Abonnieren Sie «swipos-news» – schicken Sie ein E-Mail an:

sales.swipos@swisstopo.ch

