

17. Mai 2022

SAPOS®-Bayern Newsletter 1 / 2022

1. Keine Beeinträchtigung der Positionsbestimmung durch russische GLONASS-Satelliten in Deutschland während des Ukraine-Kriegs

Uns erreichen aktuell vermehrt Anfragen, ob im Rahmen des Angriffskriegs in der Ukraine die Genauigkeit der Positionsbestimmung der russischen GLONASS-Satelliten durch zuschaltbare künstliche Fehler des staatlichen russischen Betreibers beeinträchtigt ist.

Seit Kriegsbeginn konnten keine Auswirkungen festgestellt werden. Bei sämtlichen militärischen Konflikten seit der Jahrtausendwende verzichteten die militärischen Betreiber von GPS und GLONASS auf administrative Eingriffe in die Systeme. Durch die zwischenzeitlich gestiegene Anzahl von unterschiedlichen Globalen Navigationssatellitensystemen (GNSS) kann kein Vorteil der Konfliktparteien durch administrative Eingriffe in das eigene System gewonnen werden. Das zivile, europäische System GALILEO ist ohnehin von solchen Eingriffen nicht betroffen.

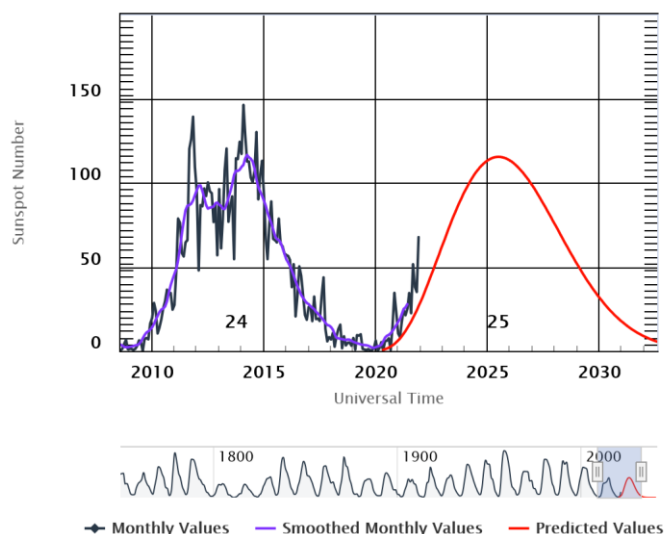
Rein technisch bestehen daher keine Bedenken an der Verwendung von GLONASS-Satelliten. Manipulationen würden vom SAPOS-Monitoring <https://sapos.bayern.de/monitoring.php> ohnehin erkannt werden und zum proaktiven Abschalten des verfälschten Signals in den Korrekturdaten führen.

Es ist allerdings bekannt, dass im Rahmen der elektronischen Kriegsführung lokale Angriffe im Kriegsgebiet auf die jeweiligen gegnerischen Navigationssysteme durch Spoofing-Attacken stattfinden. Durch lokal verfälschte Positionsangaben mittels Störsendern in Bodennähe können Raketen ihre Ziele verfehlen. Auch hiervon ist Deutschland nicht betroffen.

2. Qualitätsminderung durch erhöhte Sonnenaktivität

Bei der Positionsbestimmung mit GNSS beeinflussen verschiedene Störfaktoren die Positionsgenauigkeit der Messinstrumente. Neben ortsabhängigen Fehlern wie Signalreflexion haben besonders die entfernungsabhängigen Fehler wie Satellitenbahnfehler oder atmosphärische Laufzeitverzögerung einen wesentlichen Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Koordinate. Durch aktuell zunehmende Sonnenaktivität machen sich Laufzeitverzögerungen in der Ionosphäre auf den GNSS-Signalen bemerkbar. Die Aktivitäten der Sonne verändern sich in einem Zyklus von ca. 12 Jahren. Im Maximum eines Zyklus führen Turbulenzen des Sonnengases und des Magnetfeldes zur Ionisation der Erdatmosphäre und damit zur Ablenkung elektromagnetischer Wellen.

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression



Sonnenaktivitätszyklus

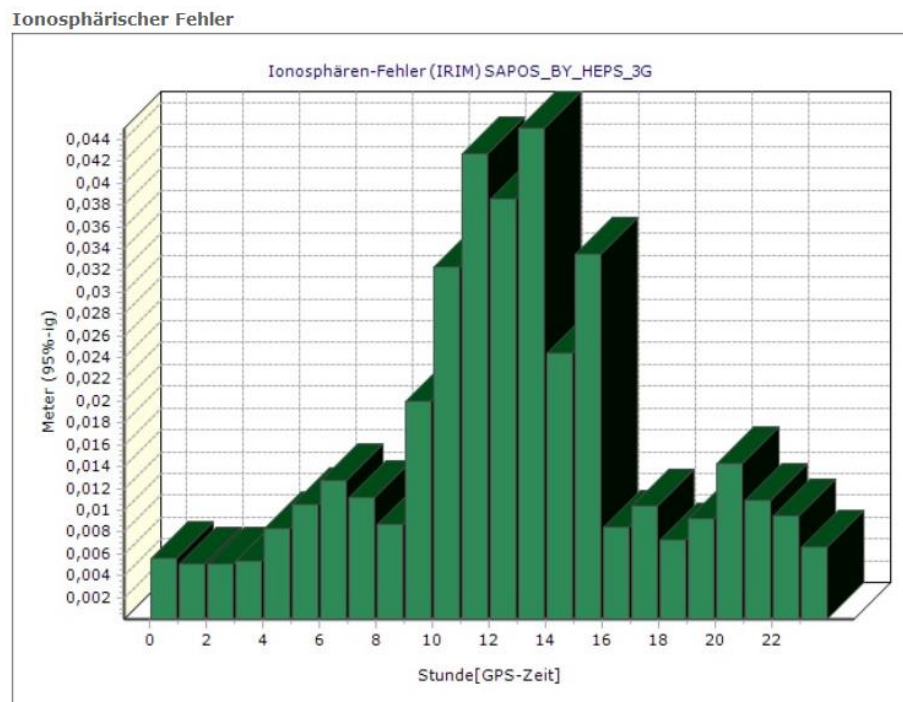
Quelle: <https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

Als Folge ist bei Echtzeit-Messungen mit längeren Initialisierungszeiten und stärkerer Streuung bei der GNSS-Positionsbestimmung zu rechnen. Auch Postprocessing-Anwendungen können betroffen sein. Diese Qualitätsminderung der Positionsbestimmung kann nicht durch technisches Equipment eliminiert werden.

Die Sonnenaktivität befindet sich aktuell in einer ansteigenden Phase und erreicht ihren nächsten Höhepunkt voraussichtlich im Jahr 2025. Nach Beobachtungen des Space Weather Prediction Centers <https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression> fällt die Sonnenaktivität im jetzigen Zyklus deutlich stärker aus als vorhergesagt.

Vor diesem Hintergrund empfehlen wir bei präzisen GNSS-Messungen Doppel- bzw. Mehrfachmessungen zu versetzten Tageszeiten. Nur durch Mittelbildung unabhängiger Messungen lässt sich ein zuverlässigeres Ergebnis erzielen, zugleich werden Fehlpositionierungen durch die Kontrollmessungen aufgedeckt. Vermeiden Sie zudem in Zeiten sehr starker ionosphärischer Störungen Messungen im großen Abstand zur nächsten Referenzstation oder weichen Sie auf Postprocessing-Verfahren aus.

Einen Überblick über den aktuellen Störungshaushalt und die Güte des **SAPOS**-Vernetzungsmodells liefert stündlich das Ionosphärische Residual Integrity Monitoring (IRIM) sowie das Geometric Residual Integrity Monitoring (GRIM) auf der **SAPOS**-Homepage unter <https://sapos.bayern.de/reports.php>. Die aktuelle Qualität der GNSS-Positionsbestimmung kann mit Hilfe der drei bayerischen Monitorstationen https://sapos.bayern.de/heps_perf.php eingeschätzt werden.



Ionosphärische Restfehler

geschätzte ionosphärische Restfehler der durch die Vernetzung korrigierten GNSS-Beobachtungen am Beispiel 28.04.2022

3. Änderung des Stations-Codes bei zahlreichen **SAPOS**-Referenzstationen

Am 26. Januar 2022 wurden bei mehreren bayerischen **SAPOS**-Referenzstationen Änderungen der bisherigen vierstelligen numerischen Stations-Codes (Integer Zahl) vorgenommen. Zukünftig werden diese Stationen wegen ihrer Einbindung in übergeordnete Netze mit einem global gültigen Four-Character-Code geführt.

SAPOS-Referenzstation	offizieller SITE Name	bisherige numerische ID	Four-Character-Code
Eichstätt	EICHSTÄTT2	1277	EIC2
Erlangen	ERLANGEN	0260	ERLA
Finsterau	FINSTERAU2	1286	FTA2
Freilassing	FREILASSING2	1291	FRE2
Günzburg	GUENZBURG4	3274	GZB4
Hof	HOF	0295	HOFJ
Kitzingen	KITZINGEN	0268	KZNG
Lindau	LINDAU2	1292	LND2
Mitterteich	MITTERTEICH2	1283	MIT2
Neukirchen	NEUKIRCHEN2	1293	NEU2
Nördlingen	NOERDLINGEN	0276	NOER
Stockheim	STOCKHEIM	0297	STOC
Bad Tölz	TOELZ2	1270	TLZ2
Wertach	WERTACH2	1269	WRT2

Diese Änderungen der Stationsbezeichnung haben keine Auswirkungen auf die **SAPOS**-Echtzeitdienste EPS und HEPS. Die **SAPOS**-Kunden müssen keine Änderungen an den GNSS-Instrumenten vornehmen.

Kunden des **SAPOS**-Postprocessing-Dienstes GPPS müssen ggf. bei der Weiterverarbeitung der bestellten Postprocessing-Daten im **SAPOS**-GPPS-Shop diese Änderungen berücksichtigen.

Eine aktuelle Karte aller im bayerischen Referenzstationsnetz verwendeten **SAPOS**-Stationen finden Sie auf der Webseite des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung unter <https://www.ldbv.bayern.de/produkte/dienste/sapos/allgemeines.html>

4. Neuerungen beim Newsletter

Die **SAPOS**-Newsletter und Statusmeldungen bei vorhersehbaren Störungen werden ab sofort im HTML-Format ausgesendet. Abonnenten können sich jederzeit durch einen Link am Ende jedes HTML-Newsletters und jeder Statusmeldung eigenständig davon abmelden.

Alle **SAPOS**-Nachrichten finden Sie auch weiterhin in Form von pdf-Dateien im Internet unter <https://sapos.bayern.de/download.php>.

Ihr **SAPOS**®-Team am Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern

Sachgebiet 831 **SAPOS**® – Zentrale Dienste

<https://www.ldbv.bayern.de>

<https://sapos.bayern.de>

E-Mail: sapos@ldbv.bayern.de

Tel.: 089 / 2129 – 1030

Fax.: 089 / 2129 – 21223

Informationen zum Datenschutz (Umgang mit personenbezogenen Daten) finden Sie [hier](#)