

Auswirkung der Sonnenaktivität auf GNSS-Messungen mit APOS

Die Aktivität der Sonne unterliegt einem etwa 11-jährigen Zyklus. Das nächste Maximum ist für das Jahr 2025 vorhergesagt. Nach Beobachtungen des Space Weather Prediction Centers (<https://www.spaceweather.gov/products/solar-cycle-progression>) fällt die Sonnenaktivität im jetzigen Zyklus bereits zu Beginn 2023 deutlich stärker aus als prognostiziert und befindet sich schon in einem Ausmaß des letzten Sonnenmaximums. Es ist davon auszugehen, dass dieser Anstieg weiter geht und damit die mit Echtzeitpositionierungsdiensten bestimmten Punkte auch in Zukunft fallweise Störungen unterworfen sind.

Auswirkungen auf die RTK-Messperformance

Die Sonnenaktivität stellt eine der Haupteinflussquellen auf GNSS-Messungen dar. Einerseits bewirkt die Sonneneinstrahlung eine Ionisierung der Teilchen in den höheren Schichten der Atmosphäre (Ionosphäre), wobei diese Ionisierung die Ausbreitung der Satellitensignale beeinflusst. Andererseits verursachen z.B. Sonnenstürme starke Fluktuationen im Erdmagnetfeld, welche ebenfalls die Ausbreitung und Qualität der Satellitensignale beeinträchtigen.

Grundsätzlich werden durch die Vernetzung der APOS-Referenzstationen die oben genannten ionosphärischen Einflüsse modelliert und für die Positionierung im Feld auf ein Minimum reduziert. Durch eine hohe Sonnenaktivität kommt es jedoch zu einer Verstärkung dieser Einflüsse und es entstehen bei der Modellierung in der Zentralsoftware größere entfernungsabhängige Restfehler.

Dies kann sich bei der Positionierung im Feld beispielsweise äußern durch:

- eine Verlängerung der Fixierungszeiten am RTK-Rover (mitunter mehrere Minuten)
- eine Verschlechterung der Positionierungsgenauigkeit (auch bei erfolgreicher Fixierung)

Die Fehler zeigen zumeist folgendes Bild: sie erscheinen zufällig in Ort und Zeitpunkt; zumeist nur kurzzeitig (eine Neuinitialisierung kann schon ein richtiges Ergebnis liefern) und unabhängig vom verwendeten Positionierungsdienst. Die Störungen treten vermehrt um die Mittagszeit auf. Die Sonnenaktivität und damit die Auswirkung auf die Messung kann von Tag zu Tag stark variieren

(<https://www.spaceweatherlive.com/de/sonnenaktivitat/sonnenzyklus.html>).

Empfehlungen für die Positionierung im Feld

- Kontrolle der mit APOS bestimmten Punkte durch eine zeitversetzte Wiederholungsmessung
- Hybride Messungen durchführen (Polygonpunkte mit APOS kontrolliert messen, Detailpunkte mit Tachymeter aufnehmen)
- Die Verwendung von möglichst vielen Satellitensystemen unter Verwendung mehrerer Frequenzen kann die Auswirkung mindern, aber nicht vermeiden
- Aktuelle Firmware für den RTK-Rover verwenden

Bei Fragen steht Ihnen die APOS-Hotline zu den Geschäftszeiten unter +43 676 8210-1111 zur Verfügung.