



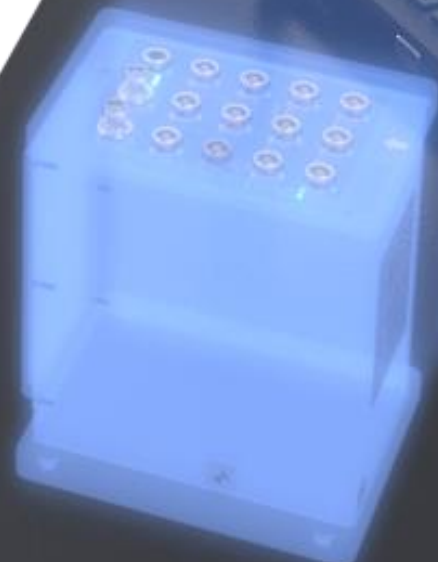
Post-Processing-Software ADMA-PP

Themen

- ▲ **Ground Truth**
- ▲ **Simulation**
- ▲ **RDE (Real Driving Emissions)**
- ▲ **Offline RTK2 via RINEX**
- ▲ **Spur-Visualisierung**

Die Herausforderung

Die Zunahme der Fahrzeugvielfalt und die steigenden Ansprüche an Fahrerassistenzsysteme (ADAS) und das Autonome Fahren führen zu immer höheren Entwicklungsanforderungen. Dadurch nimmt das Post-Processing in der Automobilindustrie eine immer größer werdende Rolle ein. Die Genauigkeit des ADMA wird durch die Qualität der IMU und die Dauer eines GNSS-Ausfalls begrenzt. Die Leistung des Systems kann durch das Post-Processing stark verbessert werden. Dabei reduziert die ADMA-PP noch weiter die Positionslösungsdrift während GNSS-Ausfällen und stellt eine sprungfreie Lösung bereit. Um dies zu erreichen rechnet die ADMA-PP die Eingangsdaten im Zeitbereich vorwärts und rückwärts und kombiniert beide Ergebnisse.



Vorteile der ADMA-PP

▲ Signaloptimierung

Der größte Nutzen der ADMA-PP liegt in der Signaloptimierung. Durch den komplexen Rechenalgorithmus lässt sich die Positionsgenauigkeit durch Kombination der Navigationslösung vorwärts und rückwärts erheblich verbessern. Ein weiterer Vorteil ist die Kompensation von Positionssprüngen nach GNSS-Wiedereintritt (z.B. nach Tunneldurchfahrt).



▲ Offline RTK2 Berechnung durch RINEX Daten

Bei RTK-Serviceanbietern lassen sich sogenannte RINEX-Daten beziehen. Die ADMA-PP kann damit die Positionsgenauigkeit auch im Anschluss an eine Testfahrt auf 1 cm 1 Sigma verbessern. Beim Versuchsaufbau lässt sich somit das NTRIP- bzw. Funkmodem einsparen – vor allem kommt es jedoch beim Post-Processing zu keinen RTK-Ausfällen bedingt durch das Mobilfunknetz.



▲ Nachträgliche Änderung der ADMA-Konfiguration

Fehler in der ADMA-Konfiguration können die Ergebnisse einer Testfahrt ruinieren. Mit der ADMA-PP lassen sich alle Parameter im Nachgang anpassen.



▲ Teilweise Obsoleszenz der Initialisierung

Die Initialisierungsfahrt zum Einschwingen des Kalman-Filters ist vor allem auf öffentlichen Straßen schwierig. Eine in die ADMA-PP integrierte Logik macht dieses Einfahren obsolet – mehr dazu im Kapitel „Funktionsweise“.



▲ Funktionserweiterungen wie Moving BASE und DELTA

Beliebige Funktionserweiterungen sind mit Hilfe der ADMA-PP möglich, wie zum Beispiel DELTA Multi¹ und Moving BASE².



¹ **DELTA Multi:** Abstandsberechnung zu beliebig vielen Objekten mit einer relativen Positionsgenauigkeit von 1 cm 1 Sigma. Online RTK-Korrekturdaten sind bei jedem Objekt erforderlich. Eine hochgenaue absolute Positionslösung ist damit realisierbar.

² **Moving BASE:** Abstandsberechnung zu beliebig vielen Objekten mit einer relativen Positionsgenauigkeit von 1 cm 1 Sigma. RTK-Korrekturdaten sind dazu nicht erforderlich, die Genauigkeit wird durch die Kombination der Pseudorange-, Trägerphasen- und Dopplermessungen von Hunter und Target-ADMA erzielt. Es ist jedoch keine hochgenaue absolute Positionslösung realisierbar.

Toolkette

Während einer Testfahrt werden die ADMAnet- und GNSS-Rohdaten via Ethernet erfasst. Ein Projekt-Wizzard der ADMA-PP ermöglicht eine schnelle und produktive Verarbeitung.



Funktionsweise

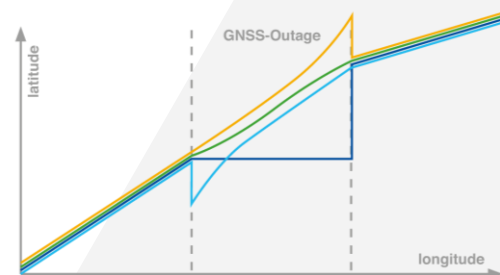
Die ADMA-PP bildet die Funktion des Kalman-Filters und des GNSS-Receivers vollständig in einer Softwarelösung ab. Mit den ADMAnet- und den GNSS-Rohdaten einer Testfahrt lassen sich somit die Algorithmen zur Berechnung der Systemzustände im Nachgang wiederholen. Dies ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität sowie die Option zur Berechnung der Daten im Zeitbereich vorwärts und rückwärts mit anschließender Kombination der einzelnen Lösungen.

I) Vorwärts 1: Die Ergebnisse der ersten Vorwärtsrechnung gleichen denen der Onlinefahrt. Die Software lernt währenddessen jedoch alle Einschwingparameter des Kalman-Filters.

II) Rückwärts: Bei der Rückwärtsrechnung wird die Testfahrt im Zeitbereich rückwärts abgefahren – als würde man beispielsweise einen Tunnel vom anderen Ende durchfahren. Die Drifteffekte während eines GNSS-Ausfalls fallen dabei im Vergleich zur Vorwärtsfahrt unterschiedlich aus.

III) Vorwärts 2: Bei der zweiten Vorwärtsrechnung lässt die ADMA-PP die Testfahrt erneut vorwärts ablaufen, jedoch mit den aus dem ersten Vorwärtslauf erhaltenen Kalman-Filter Parametern.

IV) Kombiniert: In der dritten Berechnung wird die Vorwärts- und Rückwärtslösung kombiniert. Dies stellt das finale Ergebnis der ADMA-PP dar. Alle Datenkanäle sind driftminimiert und sprungfrei.



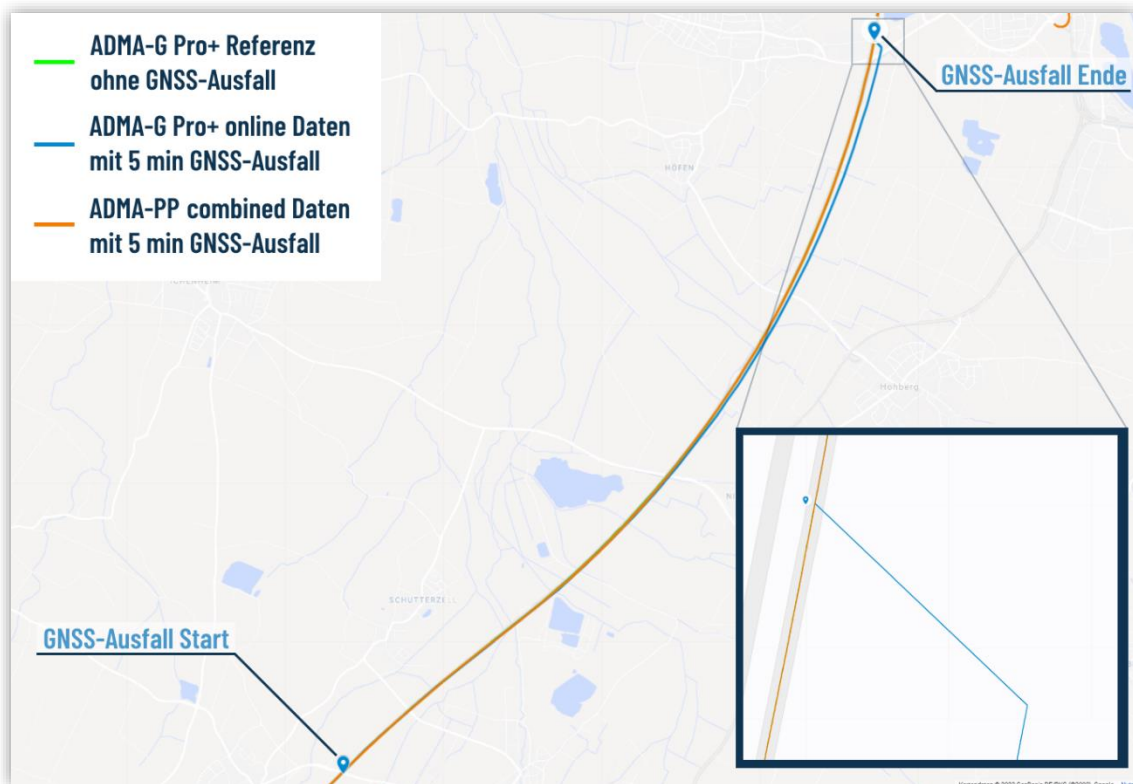
— INS Position Forward
 — INS Position Backward
 — INS Position Combined
 — GNSS Position

Equipment

- ▲ ADMA
- ▲ ADMA-PP
- ▲ GeneSys Ethernet Logger

Zusammenfassung

Der größte Nutzen liegt in der Signaloptimierung. Durch den komplexen Rechenalgorithmus der ADMA-PP wird zum einen die Genauigkeit eines ADMA durch Kombination der Navigationslösung vorwärts und rückwärts verbessert, vor allem bei totalem GNSS-Ausfall. Zum anderen werden harte Positionssprünge nach GNSS-Wiedereintritt nahezu vollständig kompensiert.



© GeneSys Elektronik GmbH · Subject to modifications and errors

Der Experte



**DOMINIC
HUBER**

Application Engineer

**WEITERE FRAGEN?
KONTAKT ZUM AUTOR**

support@genesys-offenburg.de