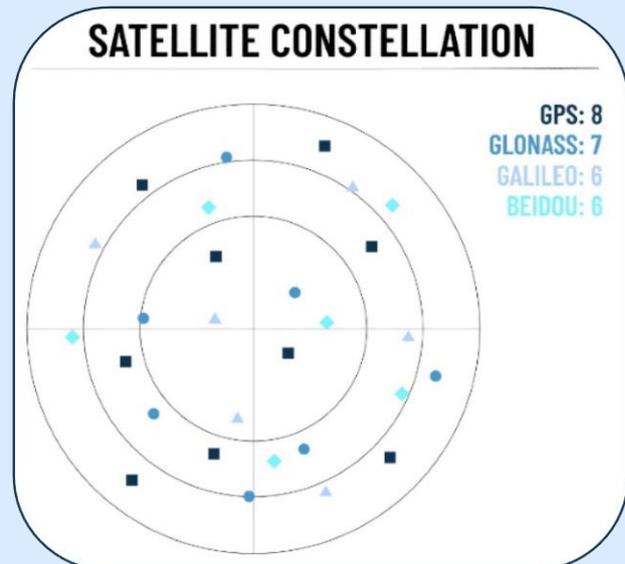


## MULTI GNSS

### THEMEN

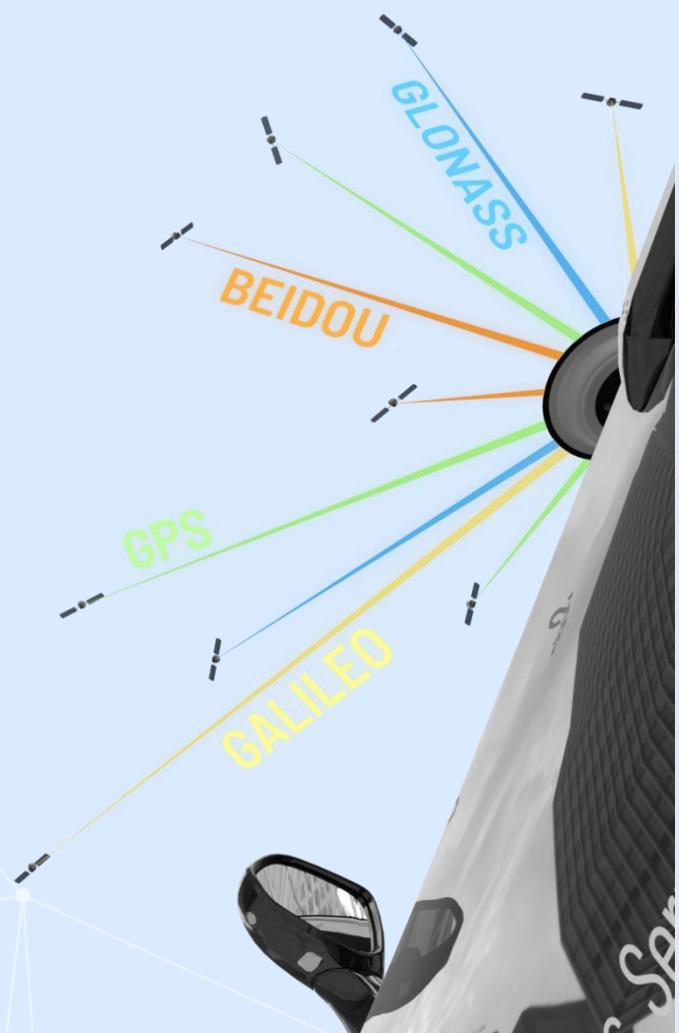
- GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS
- GROUND TRUTH
- REAL WORLD ANALYSE
- URBANER RAUM
- RTK2
- KPI's



## VON GPS

### ZU GNSS

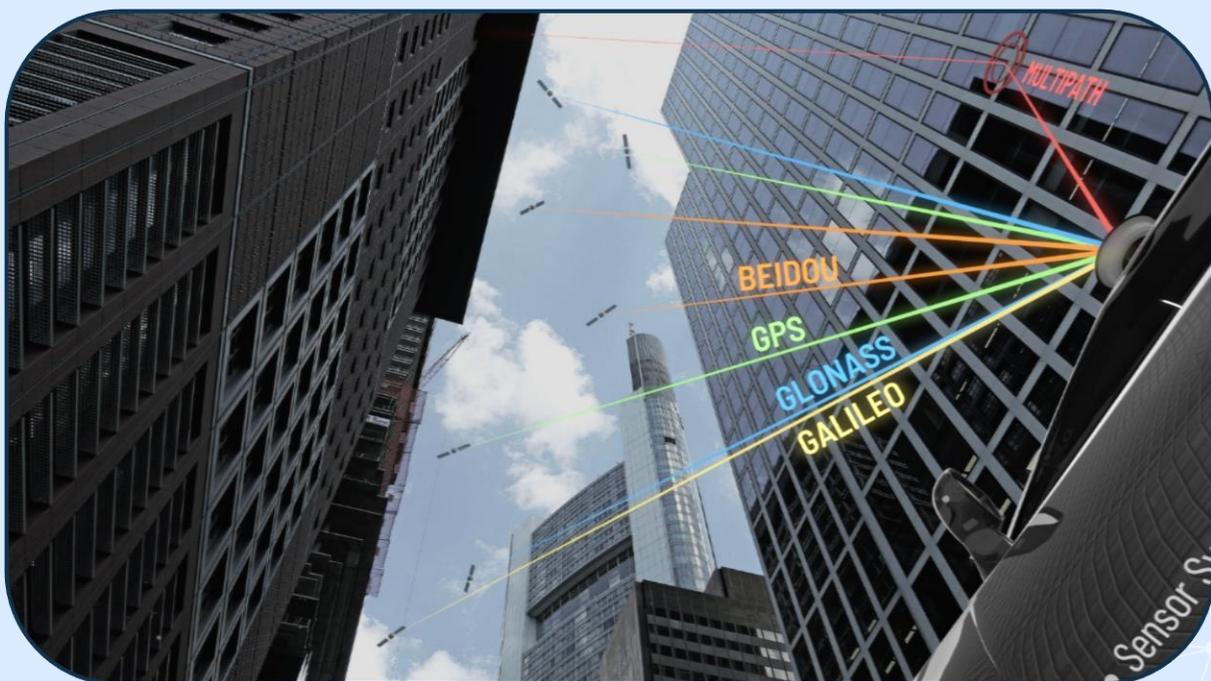
1978 wurde der erste amerikanische Satellit auf eine Erdumlaufbahn geschossen. Seitdem ist es möglich mit diesem Globalen Satellitensystem die eigene Position zu bestimmen. Dadurch hat sich die Begrifflichkeit GPS (Global Positioning System) als Standardsynonym für alle satellitenbasierten Navigationssysteme bis heute eingepreßt. Warum es aber unheimlich wichtig ist, heutzutage von GNSS (Global Navigation Satellite System) zu reden und warum GNSS eine große Performancesteigerung von Inertial- Navigationssystemen möglich macht, erfahren Sie in diesem Whitepaper.



## DIE HERAUSFORDERUNG

### *SIGNALABSCHATTUNGEN*

GNSS steht für Global Navigation Satellite System und beinhaltet die Satellitensysteme GPS, GLONASS, GALILEO und BEIDOU. Für eine valide und sehr genaue Positionslösung benötigt der GNSS-Receiver mindestens 6 verschiedene Satellitensignale. Moderne GNSS-Receiver sind in der Lage alle Satellitensysteme gleichzeitig zu nutzen und in jeder Lage die Schnittmenge der besten Satellitensignale zu bilden. Das macht es möglich in Situationen zu navigieren, wo ein Satellitensystem allein nicht ausreichen würde wie zum Beispiel in Häuserschluchten oder Baumalleen. Besonders kritisch wird es dabei, wenn der GNSS-Receiver reflektierte Satellitensignale erhält: der sogenannte Multipath-Effekt. Hierbei kann es passieren, dass der Receiver Fehlinformationen in die Positionslösung miteinrechnet und dadurch die Genauigkeit abnimmt. Je mehr Satelliten der GNSS-Receiver zur Lösungsbestimmung verwenden kann, desto größer die Wahrscheinlichkeit diese Multipath-Effekte zu kompensieren oder zu eliminieren.



## REAL WORLD ANALYSE

### *INTERURBAN MESSUNGEN*

Um die Theorie in die Praxis zu übertragen, wurde ein Fahrzeug mit zwei Inertialsystemen (ADMA-G) ausgerüstet und in einer realen Umgebung Messdaten generiert. Der urbane Raum spielt in der Automobilindustrie zunehmend eine größere Rolle, hier liegen auch die größten Herausforderungen für GNSS-Receiver. Aufgrund dessen führt die Messfahrt durch die Innenstadt Ulms in Deutschland.



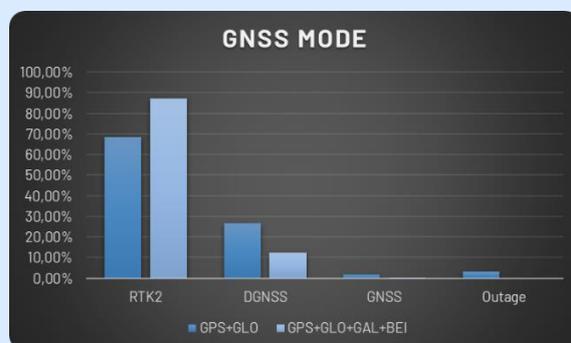
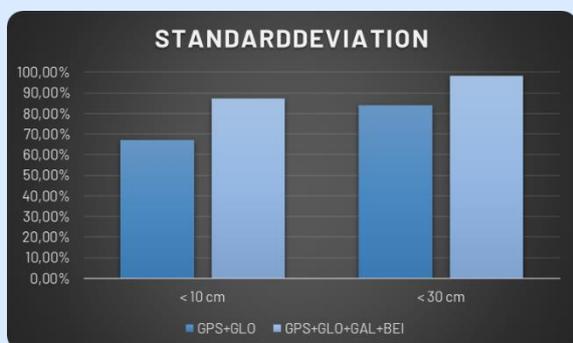
## PERFORMANCESTEIGERUNG

### MESSERGEBNISSE

Die Automobilhersteller und -zulieferer arbeiten mit KPI's (Key Performance Indicator). Damit Messdaten zur Validierung von Untersuchungen verwendet werden können, müssen gewisse KPI's eingehalten werden. Zum Beispiel könnte eine Standardabweichung für Positionsdaten von 10 cm als ein KPI für Ground Truth Daten definiert werden. Das würde für dieses Messszenario bedeuten, dass mit einer Freischaltung von GPS und GLONASS Satellitensystemen 66,93% der Messdaten zur Validierung verwendet werden könnten, mit einer Freischaltung von GPS, GLONASS, GALILEO und BEIDOU Satellitensystemen dagegen sogar 87,34%. Der Anwender müsste also 20,4% weniger Strecke fahren, um gültige Messdaten zu erhalten.

Die Standardabweichung ist deshalb besser, weil das System mit Multi GNSS zu einem wesentlich größeren Anteil im RTK2 Modus misst, da die Menge an genutzten Satelliten im Durchschnitt wesentlich größer ist.

Insgesamt wird deutlich, dass durch ein Upgrade auf Multi GNSS mit allen vier Satellitensystemen eine erhebliche Performancesteigerung erreicht werden kann, insbesondere in Umgebungen mit herausfordernden Gegebenheiten für den GNSS-Receiver. Speziell wenn KPI's erfüllt und Messdaten validiert werden müssen, kann durch dieses Upgrade viel Zeit gespart werden, da weniger Strecke eingefahren werden muss.



## SCHLUSSFOLGERUNG

### EMPFEHLUNG

GeneSys wird fast täglich mit neuen Messszenarien konfrontiert. Über viele Szenarien hat sich gezeigt, dass Multi GNSS eine starke Möglichkeit darstellt, mit Situationen umzugehen, in denen wenig Satelliten verfügbar sind. Das betrifft besonders den urbanen Raum, aber auch Umgebungen mit vielen Objekten neben der Fahrspur.

Wir empfehlen daher in jedem Fall bei Messkampagnen eine GNSS-Freischaltung für den GNSS-Receiver im Inertialsystem (INS) vorzusehen, sobald das System schlechter oder nur ausreichender GNSS Signalstärke ausgesetzt ist.

GNSS MODE	GPS + GLO	GPS + GLO + GAL + BEI
RTK2	68.50 %	87.34 %
DGNSS	26.62 %	12.52 %
GNSS	1.72 %	0.15 %
Outage	3.16 %	0.00 %

STDDEV	GPS + GLO	GPS + GLO + GAL + BEI
< 10 cm	66.93 %	87.33 %
< 30 cm	83.93 %	98.17 %

## DER EXPERTE

*TOBIAS WAGNER, APPLICATION ENGINEER*

**Bei weiteren Fragen:** [support@genesys-offenburg.de](mailto:support@genesys-offenburg.de)

