

## RESERAPPORT

---

### INTERGEO 2016

11-13 oktober, Hamburg

Deltagare från I0103: Stefan Öberg, Fredrik Dahlström och Lars Jämtnäs



***Bild 1:** Ett par INTERGEO-besökare i Hamburgs stadspark. TV/radio-tornet i bakgrunden är 280 meter högt och står precis framför Hamburg Messe und Kongress där INTERGEO hölls.*

## ”Global hub of the geospatial community”

INTERGEO är världens största branschmessa inom geodesi, geoinformation och ”land management”. Den arrangeras årligen på olika ställen i Tyskland, den här gången i Hamburg med ca 17 000 besökare och en bra bit över 500 företag på plats. Som en jämförelse: den största svenska motsvarigheten på senare år, ”Position 2015”, hade ca 1500 besökare.

Parallellt med mässutställningen hölls en INTERGEO-konferens med presentationer och paneldebatter om bl.a. öppna data, BIM, modern stadsplanering, och nyheter inom positionering och geodatainsamling.

## Årets teman och trender

Mottot för årets INTERGEO var: "Knowledge and action for Planet Earth". Detta kändes inte helt uppenbart när man bökade sig fram mellan montrarna på mässutställningen, utan ska nog mer ses som en viljeriktning att göra den här branschens landvinningar mer globalt tillgängliga – både för beslutsfattare och för vanliga samhällsmedborgare. Det handlar också om vikten av att binda samman och utnyttja geodata på alla nivåer, från det lilla/detaljerade till det stora/översiktliga.

I år kretsade mycket kring följande tre teman:

- ”Big data”
- Digital konstruktion och planering
- Smarta städer

Hur dessa teman hänger samman synliggjordes bl.a. i keynotes och särskilda sessioner under konferensen, med mycket snack om ”Industri 4.0” från tyska företags- och myndighetsrepresentanter. [Industri 4.0](#) är ett sorts koncept för fortsatt digitalisering och automatisering av tillverknings- och tjänsteindustrier, där fokus ligger på att ”fånga” och ”dela” verkligheten med hjälp av Internet of Things (IoT) och decentraliserat beslutsfattande. Den tyska regeringen har sjösatt en strategisk plan med samma namn (”Industrie 4.0”). Dessutom är Hamburg lite av en ”poster boy” för Industri 4.0 i Tyskland, vilket säkert bidrog till att man hörde mycket om detta just i år.

Industri 4.0 (och liknande IoT-tillämpningar) tar fasta på hur de enskilda delarna i en tillverkningsprocess eller i ett tekniskt system kan föra med sig information om sig själva, som sedan människor eller autonoma system (t.ex. maskiner eller robotar) kan agera utifrån. [Smarta städer](#) är ett exempel på storskalig tillämpning av den här filosofin.

Geodatabranschen har en jätteviktig roll i detta eftersom man utvecklar metoder och teknik för att hålla koll på saker och var dom befinner sig – hela vägen från datafångst, via databearbetning och analys, till presentation och visualisering. Uställarna på INTERGEO jobbar därför stenhårt på att visa hur just deras affärsidéer och deras produkter kan användas till att, som det så fint heter, ”berika de olika delarna i värdekedjan”.

## Stickprov från mässan

”Mycket av allt” är en bra sammanfattning av mässutställningen. Om man t.ex. är intresserad av att investera i ett drönarsystem<sup>1</sup> så har man kanske 100-150 olika att välja mellan (se bild 2). Samma sak med RTK-rovvar, digitalavvägare, laserskannare och så vidare.



**Bild 2:** Mässan bjöd på en vacker mångfald av UAS/drönare – faktiskt tillräckligt många för att fylla en av mässhallarna.

<sup>1</sup> Tills vidare tycks dock [Högsta förvaltningsdomstolen](#) mena att drönare med kamera ska stanna på backen (möjligen kan man bära runt på den, eller ha den monterad på en bil eller cykel..?)

Multisensorsystem (se bild 3) är helt klart på frammarsch, främst på mobila plattformar som anpassas för olika miljöer – väg, spår, luft, vatten etc. Återigen kan man konstatera att gränserna mellan olika teknik- och informationsområden suddas ut; allt är "data" som samlas in och filtreras efter kundens behov.



**Bild 3:** Exempel på s.k. mobila plattformar för datafångst. Multisensornlösningar ökar produktiviteten och skapar möjligheter att kombinera data i ett tidigt skede.

En annan trend var alla montrar där besökarna hade möjlighet att testa VR-glasögon – stående, sittande eller liggande (ganska frestande efter ett ha irrat runt några timmar på mässan). VR-teknik har blivit ett populärt verktyg i planeringsskedet av bygg- och konstruktionsprojekt eftersom det ger möjlighet att "gå in i" digitala modeller, kartor eller punktmoln och titta på detaljer som skulle vara svåra eller omöjliga att studera i verkligheten (se bild 4).

Några få montrar visade upp gammal hederlig markerings- och signaleringsutrustning (se bild 5), vilket var en ganska skön kontrast till alla "pop-produkter". Men även här finns nyheter, särskilt för bygg- och industritillämpningar.



**Bild 4:** VR används bl.a. som analys- och planeringsverktyg, t.ex. för BIM.  
[Foto: HINTE GmbH / INTERGEO]



**Bild 5:** Old-school-teknologi får också plats på INTERGO.

På onsdagen deltog Stefan och Fredrik på Trimbles produktlansering, där den stora nyheten var "multistationen" SX10, en kombinerad totalstation och laserskanner. Lanseringen föregicks av en massa hysch-hysch och prat

om "groundbreaking technology", "revolutionerande", "den enda i sitt slag" – men när det väl kom till kritan så presenterade man en produkt som i princip är identisk med Leicas MS-modeller i Nova-serien. Detta illustrerar kanske hur svårt det är för de stora instrumenttillverkarna att verkligen få fram något unikt för massmarknaden. Smarta idéer fångas upp blixtnabbt, antingen via egenutveckling eller via samarbete med (eller uppköp av) mindre teknikföretag.

## Stickprov från konferensen

### *GNSS-nyheter*

På tisdagen lyssnade vi på en session med rubriken "Trends in GNSS Positioning". Herbert Landau (Trimble), Bernhard Richter (Leica), Gerhard Wübbena (Geo++) och Reinhard Blasi (European GNSS Agency, GSA) bidrog där med framtidsspaningar, samt mer eller mindre dåligt maskerade försök till egenreklam.

Alla föreläsarna betraktade pågående utveckling som mer eller mindre given; vi kommer att få tillgång till fler och fler satelliter, och fler och fler signaler. Utmaningen framöver kommer då att handla om hur man bäst utnyttjar tillgängliga signaler – för redundans, validering, vid begränsad bandbredd o.s.v. Redan nu finns adaptiva "sjävlärande" GNSS-instrument på marknaden som klarar av att göra detta, åtminstone delvis. Gerhard Wübbena menade att vi även kommer att få fler "smarta tjänster" i framtiden, dvs. positioneringstjänster som är skalbara utifrån användarens behov, t.ex. med avseende på uppdateringsfrekvens, region, nätverksdensitet och vilka rovrar som används.

Landau och Richter antydde dock, lite överraskande, att om man investerar i någon av deras moderna mottagarmodeller så kommer man gissningsvis aldrig att behöva byta ut den igen! Möjligen kan detta tolkas som att vi börjar närma oss "peak GNSS", där man inte väntar sig någon revolutionerande utveckling på instrumentsidan.

Det brände också till en aning när Wübbena beklagade sig över hur trögt standardiseringsarbetet går i RTCM-kommittén, framför allt när det gäller SSR-korrekationer. SSR står för *State Space Representation*, vilket innebär att alla delar av den matematiska modellen för GNSS-observationerna skattas separat. Denna filosofi skiljer sig från vanlig nätverks-RTK (främst VRS och MAC) där en del av osäkerhetskällorna av praktiska skäl klumpas ihop, s.k. *Observation Space Representation*. På en direkt fråga från sessionsledaren så erkände Richter att SSR-filosofin möjligen är mer korrekt "i akademisk mening", men att den nuvarande lite mer pragmatiska approachen i RTCM-standarden är fullt tillräcklig. Wübbenas motargument var att detta borde avgöras av användarna själva. Om man t.ex. vill använda äldre roverfabrikat i en rent SSR-baserad tjänst, så finns det möjlighet att konvertera SSR-information till konventionell nätverks-RTK-information som kan tolkas av rovern.

SWEPOS-bekantingen Reinhard Blasi från GSA gav därefter en statusrapport för Galileo, både vad gäller satellitsystemet och tillhörande tjänster. Galileo Initial Services kommer att finnas tillgängligt i slutet av året, förutsatt att uppskjutningen av fyra nya satelliter i november går enligt plan. Blasi berättade hur GSA på olika sätt försöker uppmuntra applikationsutveckling och tillämpad forskning som utnyttjar Galileo Initial Services.

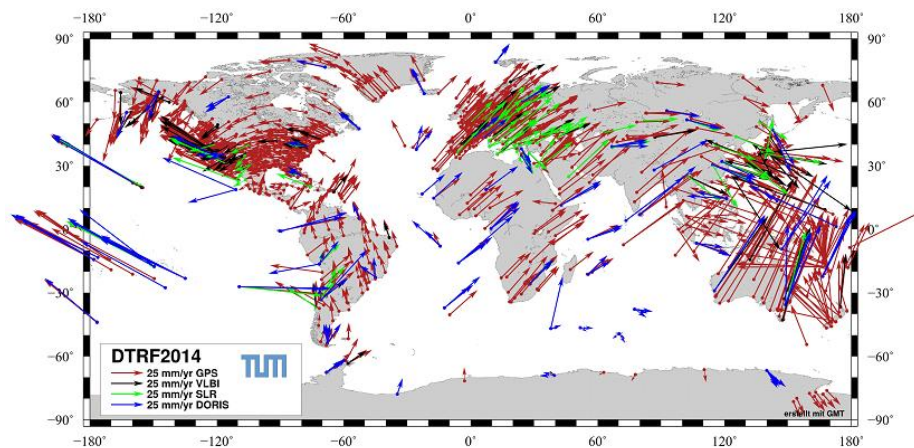
Blasi berättade att den planerade kommersiella Galileo-tjänsten för högprecisionstillämpningar (med signalerna E6b och E6c) kommer att befintliga PPP-tjänster, men att den stora skillnaden blir att utsändning av referensdata istället sker direkt via Galileo-satelliterna.

### *Geodesiföredrag*

Ett stående inslag under INTERGEO-konferensen är "Geodätische Woche", med akademiska presentationer som på olika sätt relaterar till geodesiområdet. Lars deltog tisdag och onsdag. De flesta föredragen hölls på tyska, men eftersom många hade sina ppt-slides på engelska gavs man åtminstone en sportslig chans att hänga med. Här är några teman:

- Pågående forskning kring realisering av internationella referenssystem, främst via *local ties* och olika långsdistanstekniker:
  - "The biased inner constraints: Theoretical aspects, formulas and application to a global simulated VLBI network" (Ampatzidis et al)
  - "Simulations for global terrestrial reference frames from SLR and VLBI data" (Glaser et al)
  - "Accuracy and long-term stability of VLBI terrestrial reference frame solutions following different parameter estimation approaches" (Soja et al)
  - "Ein Vergleich der aktuellsten ITRS-Realisierungen: ITRF2014, DTRF2014 und JTRF2014" (Blossfeld et al)

Flera av de här föredragen tog upp snarlika frågeställningar, t.ex. hur VLBI-nätverket och/eller olika skattningsmetoder påverkar osäkerheten i TRF-parametrar, samt jämförelser mellan nuvarande ITRS-realiseringsar och hur deras respektive starka sidor kan bidra till bättre lösningar i framtiden. Kopplingen till "kravspecen" för Global Geodetic Observing Systems (GGOS) togs också upp.



**Bild 6:** "Om vi bara kan få dit den där VLBI-antennen på Tahiti så...". Forskargrupper (bl.a. från DGFI-TUM i München) presenterade sina idéer kring framtida realiseringar av globala referenssystem.

- Pågående forskning kring tillämpad geodesi och GNSS:
  - "Bestimmung von Höhenunterschieden zwischen kollokierten Pegeln und GNSS-Antennen aus SNR-Daten unter Anwendung der Intervallararithmetik" (Franke & Reinking)
  - "Long term observations of GNSS Reflections at Kongsfjorden, Spitsbergen" (Peraza et al)
  - "Cycle-slip detect and repair method for PPP based on raw measurements" (Xiao & Heck)
  - "Dynamische und adaptive Elevationsmasken zur Optimierung von GNSS-Netzen" (Icking et al)
  - "Precise orbit determination of GNSS satellites using the raw observation approach" (Strasser & Mayer-Gürr)
  - "Multi-GNSS / Multi-Signal code bias determination from raw GNSS observations" (Reckeweg et al)
  - "Entfernungsmessungen mit dem 'Kaffedosenradar'" (Epstein & Sternberg) <sup>2</sup>

Bl.a. togs GNSS-reflektometri upp, dvs. hur man på olika sätt kan använda satellitsignaler som reflekterats mot land eller vatten. Metoder för att utnyttja "råobservationer" (odifferentierade GNSS-observationer) var också ett hett ämne, där en av presentationerna tog upp bestämning av olika slags "bias" – både i och mellan satellitsystemen. Detta känns verkligen som en frågeställning som ligger helt rätt i tiden, med tanke på alla nya signaler och system som nu finns tillgängliga.

<sup>2</sup> Professor Eppinger presenterade en radarbaserad sensor byggd av gamla kaffeburkar. Ingen stark geodesikoppling, men däremot en skojig och smågalen uppfinning!



**Kommande INTERGEO-event:**

2017: Berlin

2018: Frankfurt am Main