

Vorwort zur 6. Auflage

Im Vorwort zur 5. Auflage konnte ich mitteilen, dass Herr Dr.-Ing. habil. Lambert Wanninger sich bereitgefunden hat, an der Weiterentwicklung des Buches mitzuwirken.

Leider war es Herrn Wanninger wegen bestehender Arbeitsbelastung nicht möglich, sich an der 6. Auflage zu beteiligen. Danke „trotzdem“ lieber Lambert dafür, dass Du mir gestattet hast, die von Dir für Auflage 5 verfassten Texte weiterzuverwenden und auch Danke dafür, dass ich mich bei der Neubearbeitung mit Fragen jederzeit an Dich wenden konnte.

Der Untertitel der 6. Auflage lautet: „*Globale Navigationssatellitensysteme (GNSS) und andere satellitengestützte Navigationsverfahren*“. Aus GPS wurde GNSS. Der Grund dafür ist, dass mit dem US-amerikanischen GPS und dem russischen GLONASS heute zwei weltweit für jeden nutzbare *Globale Navigationssatellitensysteme (GNSS)* zur Verfügung stehen. In China und Europa werden mit *COMPASS* bzw. *Galileo* zzt. zwei weitere GNSS aufgebaut. Indien plant ein regionales Navigationssatellitensystem – das *Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS)* – und denkt über ein eigenes GNSS mit dem Namen *Global Indian Navigation System (GINS)* nach.

Zusätzlich sind satellitengestützte *regionale* Erweiterungssysteme in Betrieb oder geplant: Systeme, die die GNSS regional verbessern sollen, u. a. das US-amerikanische WAAS, das europäische EGNOS, das japanische QZSS. Weiter gibt es *lokale* Erweiterungssysteme und schließlich noch eine unüberschaubare Anzahl vernetzter GNSS-Referenzstationen (*Continuously Operating Referenz Stations (CORS)*).

Aus technischer Sicht ist die *Vielfalt* der GNSS pure Geldverschwendung. Aus politischer Sicht kann aber nicht geleugnet werden, dass die GNSS als Dual-Use-Systeme nicht nur von großer Bedeutung für die zivile Wirtschaft, sondern mehr noch von herausragender Bedeutung für das Militär sind – auch wenn weltweit die zivile Nutzung überwiegt.

Vor allem wegen der militärischen Bedeutung der GNSS bauen bzw. planen auch China mit *COMPASS* und Indien mit *GINS* ihre eigenen GNSS.

Europa begründet die Notwendigkeit, sein GNSS (*Galileo*) zu bauen, überwiegend damit, dass die uneingeschränkte zivile Nutzung des GNSS des amerikanischen Verbündeten langfristig nicht gesichert ist, rückt dabei immer mehr vom Gedanken einer rein zivilen Nutzung des *Galileo* ab. Die über viele Jahre von europäischen Politikern vertretene Auffassung „*Galileo ist unwiderlegbar wirtschaftlich rentabel*“ (auch betriebswirtschaftlich) ist inzwischen abgelöst von der Erkenntnis, dass *Galileo*, wie jedes andere GNSS, nur mit beträchtlichen öffentlichen Mitteln aufgebaut und betrieben werden kann. Nicht zu erkennen ist, dass *Galileo*-Protagonisten davon ablassen, *Galileo* Eigenschaften zuzuschreiben, die im krassen Gegensatz zu elementaren Erkenntnissen aus Wissenschaft und Technik stehen. So konnte man z. B. 2006 und später auf einer Internetseite des Bundesverkehrsministeriums den Satz des damaligen Bundesministers Wolfgang Tiefensee – Diplomingenieur für Elektrotechnik (TU Dresden 1988) – lesen: „*Galileo liest auf den Zentimeter, auf den halben Zentimeter genau, ob Sie schon an der Hauswand stehen oder nicht.*“

Solange es kein von einzelnen Großmächten unabhängiges GNSS gibt – z. B. in Verantwortung der Vereinten Nationen – muss man damit rechnen, dass in wenigen Jahren eine überflüssige Anzahl von Navigationssatellitensignalen, deren Vielzahl Signalerfassung und Signalverfolgung erschweren (HEIN 2011), empfangen und ausgewertet werden können – die meisten Signale in den ärmsten Weltregionen.

Mit der hier vorgelegten 6. Auflage werden neben den schon seit längerer Zeit genutzten Systemen GPS und GLONASS auch die im Aufbau befindlichen bzw. geplanten GNSS, regionale Navigationssatellitensysteme, Ergänzungssysteme (Augmentations) sowie andere satellitengestützte Navigationsverfahren beschrieben. Bei den regionalen und den Ergänzungssystemen gibt es spezielle Typen von Satellitenbahnen (IGSO, HEO). Sie werden in einem neu eingefügten Abschnitt beschrieben. Die Vielzahl der GNSS bei gleichzeitiger Knappheit verfügbarer Frequenzen führte dazu, dass die GNSS-Betreiber sich auf neue Modulationsverfahren (z. B. BOC-Modulation) und neue PRN-Codes verständigen mussten. Modulationsverfahren und Erzeugung von PRN-Codes sind im Kapitel 2 wesentlich ausführlicher als in den vorangehenden Auflagen beschrieben.

Die Grundprinzipien der GNSS sind ähnlich. In dem neu konzipierten Kapitel 3 werden diese Prinzipien beschrieben. In den Kapiteln 4 bis 7 werden die besonderen Merkmale der Einzelsysteme GPS, GLONASS, COMPASS und Galileo dargestellt. Von dem geplanten GNSS Indiens (GINS) gibt es bisher nur die Information, dass es aus 24 Satelliten bestehen soll. Es wird daher nicht weiter behandelt.

Kapitel 8 befasst sich mit dem geplanten indischen IRNSS, Kapitel 9 ist den Erweiterungssystemen gewidmet, Kapitel 10 behandelt „Andere satellitengestützte Ortungssysteme“.

Die praktischen Aspekte der Arbeit mit GNSS wird im abschließenden Kapitel 11 behandelt.

Um zu einer besseren Übersichtlichkeit und Lesbarkeit zu kommen, enthält das Buch Anhänge. Sie enthalten Einzelheiten, die bei einer ersten Lektüre übergangen werden können.

In Anhang J sind Excel-Dateien beschrieben, die sich Leser von der Website <http://www.vermessung-und-ortung-mit-satelliten.de> herunterladen können. Die dort zur Verfügung gestellten Excel-Tabellen und -Grafiken sollen helfen, einige der in dem Buch beschriebenen Zusammenhänge leichter zu verstehen. Darüber hinaus bietet diese Website Informationen rund um das Thema GNSS.

Auch diese Auflage kann nur eine „Einführung“ sein. Viele Kollegen haben mir durch Mails, Telefonate, Literaturhinweise und Korrekturvorschläge geholfen, die komplexe Materie darzustellen. Diese Kollegen hier aufzuzählen würde den Rahmen eines Vorworts sprengen. Ich bitte um Verständnis, wenn ich also keine endlos lange Namensliste anfüge, sondern mich nur sehr allgemein bedanke. Ohne Ihre Hilfe, liebe Kolleginnen und Kollegen, wäre dieses Buch nicht möglich gewesen. Vielen Dank!

Besonders erwähnt werden aber sollte Geduld und Ausdauer, mit der der Lektor des Verlags, Herr Gerold Olbrich, für die Umwandlung des Manuskripts in die Druckvorlage gesorgt hat.

Schließlich gilt auch für die 6. Auflage das Zitat von David WELLS (1986): „Trotzdem, für verbleibende Fehler und Missgriffe ist allein der Autor verantwortlich.“