

Damit diese Technologien jedoch wirksam arbeiten können, sind sie auf sinnvoll aufbereitete Geodaten angewiesen. Für Rheinland-Pfalz wird im Rahmen von iGreen zusammen mit Testbetrieben versucht, die Geodaten aus FLOrP zur standortangepassten Planung des Pflanzenschutzes zu nutzen. Zukünftig könnten weitere kartenbasierte Informationen der amtlichen Beratung berücksichtigt werden, um den Landwirt durch moderne Sensor- und Regeltechniken zu entlasten.

Um gezielt mit den flächenbezogenen Informationen arbeiten zu können, braucht der Landwirt sie am Arbeitsplatz - draußen auf dem Feld. Angesichts des häufig schlechten, teils nicht vorhandenen Mobilfunkempfangs in ländlichen Regionen ist es unerlässlich, dass Geodaten und schlagbezogene Beratungsinformationen den Landwirten auch dann zur Verfügung stehen, wenn das Handy keinen Empfang hat. Deshalb werden im Rahmen des iGreen-Projekts Lösungen gesucht, wie Landwirte zukünftig Karten, Luftbilder und Beratungsinformationen auf mo-

bilen Endgeräten wie Smartphones oder internetfähigen Bordrechnern zwischenspeichern können.

Fazit

Der Bereitstellung von Geodaten für die Landwirtschaft kommt eine immer größere Bedeutung zu, einerseits um den überbetrieblichen Einsatz von Landtechnik effizienter zu organisieren, andererseits um das Standortwissen im Betrieb gezielter zu managen. Die teilflächenspezifische Bewirtschaftung wird sich weder über- noch innerbetrieblich durchsetzen, so lange beim Precision Farming das Datenmanagement zu komplex ist. Das Projekt iGreen will eine unabhängige Informations- und Kommunikationsinfrastruktur schaffen, die den Datenaustausch fördert und so die Voraussetzungen für den überbetrieblichen Einsatz intelligenter Technik schafft. Beratungseinrichtungen sollen in solch einem Netzwerk die Möglichkeit haben, dem Landwirt schlagbezogen und zielgerichtet ihre Entscheidungshilfen über das mobile Internet vor Ort und auf der Maschine anzubieten. □

Flächen aus dem Internet z. B. mit Google Maps importieren, in diese dann mit Hilfe eines Geo-Editors die einzelnen Schläge einzeichnen und die Daten dem Lohnunternehmer online übersenden. Alternativ kann der Lohnunternehmer bei bekannten Koordinaten mit Hilfe von FieldNav, Navigationssoftware der Fa. Lacos, über alle befahrbaren Wege wie mit dem aus dem PKW-Bereich bekannten Navigationsgeräten zum Ziel geführt werden. Zusätzlich bietet FieldNav auch Gewichtbeschränkungen für Feldwege und Brücken sowie die maximale Durchfahrtshöhe unter Brücken.

Wenn ein Auftrag ansteht, lädt der Landwirt das Geo-Formular des Lohnunternehmers herunter, wählt die zu bearbeitenden Schläge aus und schickt dieses Formular wieder zum Lohnunternehmer zurück. Der Landwirt übermittelt dem Lohnunternehmer mit diesem Formular nur die Schläge, die den aktuellen Auftrag betreffen.

Der Geo-Editor und das Geo-Formular wurden von der Fachhochschule Bingen entwickelt und werden in Rheinland-Pfalz und Niedersachsen schon erfolgreich eingesetzt.

■ Zweiter Schritt: Erfassung von Maschinen und Leistungsdaten

Der zweite Schritt geht über die Identifikation der Schläge hinaus. Die Erfassung und Verarbeitung der Maschinen- und Leistungsdaten sowie das Speichern von Personaldaten ist für Lohnunternehmer gleichbedeutend mit der Erfassung der Maschinendaten. Ein großer Prozentsatz der Arbeiten bei den Lohnunternehmern ist nicht maschinengebunden, wie z. B. Werkstatttätigkeiten oder das Abdecken von Maissilos. Um diese Arbeiten innerbetrieblich oder auch dem Landwirt gegenüber zu dokumentieren, werden Personen-, Maschinen- und Prozessdaten miteinander verknüpft und entweder in einem lohnunternehmer-eigenen, abgesicherten Server oder auf einem neutralen Rechner einer unabhängigen Institution mit einem vorgegebenen Zugriffsrecht abgelegt. Aktuell ist ein Prototyp dieses Servers, die so genannte iGreen Online-Box, vorhanden, der derzeit von der Fa. Krone getestet wird. Die

Lohnunternehmer und Landwirte können profitieren

Die LU Lohnunternehmer Service GmbH, Dienstleistungstochter des Bundesverbandes Lohnunternehmer (BLU) e.V. mit Sitz in Sutfeld-Riehe, ist bei iGreen Projektpartner für den Bereich „Landwirtschaftliche Praxis“. Sie bildet dabei das Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis und vertritt die Interessen der Lohnunternehmer und ihrer landwirtschaftlichen Kunden. Nachfolgend erläutert Dr. Klaus Schernewsky, LU Lohnunternehmer Service GmbH, erste Zwischenergebnisse.

Das Forschungsprojekt iGreen wird mit gut 14 Mio € vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert, ist auf drei Jahre angelegt und endet im Dezember 2012. Die 24 beteiligten Projektpartner stammen aus der Landtechnikindustrie, aus Forschungs- und Beratungsinstitutionen sowie aus der Softwareentwicklung. Die Projektkoordination liegt beim Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) in Kaiserslautern.

Bezüglich der Ansprüche von Seiten der Landwirtschaft wurde im August 2009 ein umfangreicher Anforderungskatalog für die Landtechnikindustrie erstellt. Die Kernaussage ist: „Jede Maschine muss mit jeder anderen herstellerübergreifend kommunizieren können.“ Vorhandene, durchaus gute konzerneigene Lösungen zur Nutzung moderner IT-Technik führen dazu, dass Landwirte und Lohnunternehmer nicht immer die aus ihrer Sicht idealen Maschinenkombinationen, wie z. B. Schlepper von Hersteller A und Pflanzenschutzspritze von Hersteller B, zusammenstellen können. Das hat letztlich eine

„Zwangsverheiratung“ des Landwirts oder Lohnunternehmers mit dem Hersteller zur Folge.

■ Erster Schritt: Treffsicher den Schlag finden

Ziel des Projektes ist die Einführung einer internetbasierten Technik, die es ermöglicht, die Fahrer der Lohnunternehmer online mit einem Auftrag zu versehen und ihn dann mit Hilfe von Geodaten zum Schlag zu führen. Damit dieser Vorgang reibungslos funktioniert, sollte der Landwirt seine



Da der Lohnunternehmer einen Auftrag anhand der Auftragsdaten vom Kunden abgewickelt hat, wie z. B. beim Kartoffeln legen, hat der er alle nötigen Geo-Angaben auch zur Erledigung von Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen bis hin zur Ernte in seinem System. Das entlastet sowohl den Landwirt als auch den Lohnunternehmer bei neuen Aufträgen für die gleiche Fläche.

Fotos: Dr. K. Schernewsky



Das Leitfahrzeug einer Arbeitskette sollte über einen großen Monitor verfügen, um Aufträge sicher abzuarbeiten.

Lohnunternehmer-Version wird im Laufe dieses Jahres vom DFKI zur Verfügung gestellt. Hier fließen alle relevanten Daten zusammen und der Lohnunternehmer kann diese wie aus einem E-Mail-Postkasten abrufen.

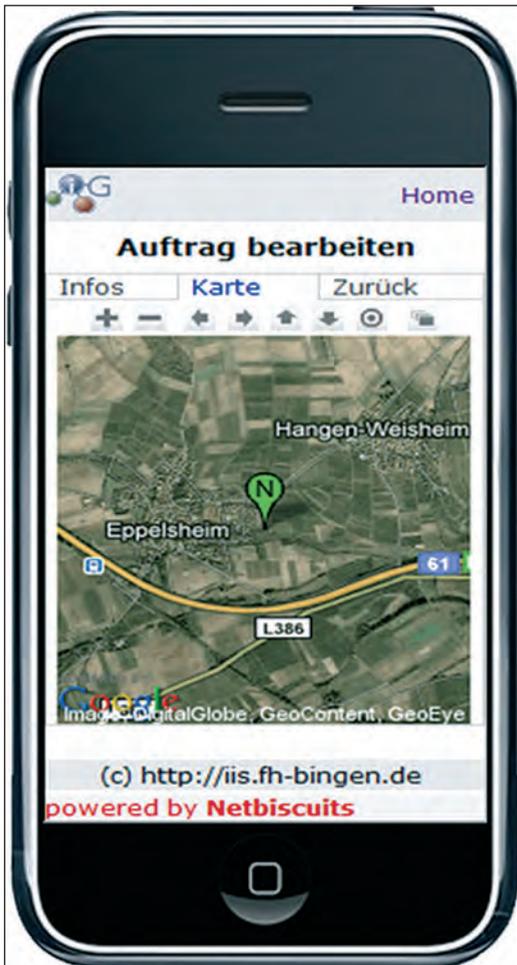
■ Vier Arbeitsgruppen gebildet

Im Rahmen des Projekts wurden vier Arbeitsgruppen gebildet, die die wichtigsten Arbeiten in der Landwirtschaft abbilden:

1. Kartoffelkette, von der Pflanzung bis ins Lager
2. Erntekette am Beispiel Silomais
3. Düngung und Pflanzenschutz
4. Wartung und Service, damit die Maschinen immer betriebsbereit sind

Beispiel Kartoffeln legen

Am Beispiel des Legens von Kartoffeln werden die Arbeitsabläufe unter Einbindung von iGreen



Für die Abfuhrfahrzeuge ist ein Smartphone mit großem Display ausreichend.

nachfolgend im Detail dargestellt.

■ **Auftragsannahme:** Der Lohnunternehmer erhält die Daten, die zur Kalkulation und zur späteren Einsatzplanung nötig sind. Hierzu gehören die aktuellen Geodaten des Schlags, Sorte, Ablagetiefe, Reihenabstand, Beizung, Auftragsvolumen usw. Die Daten kommen über das Geo-Formular des Lohnunternehmers online vom Landwirt und fließen in die Online-Box des Lohnunternehmers.

■ **Einsatzplanung:** Mit den genauen Schlag- und Auftragsdaten des Landwirtes und einer Navigation ausgerüstet, werden vom Disponenten die in Frage kommende Maschinen (Schlepper, Legemaschine, Maschine zum Beladen der Legemaschine) für den Einsatz bereitgestellt.

■ **Auftragsfreigabe:** Per mobiler Datenübertragung werden die Maschinen mit Aufträgen bestückt. Das System muss so flexibel sein, Aufträge zeitnah ändern zu können. Dazu gehören auch Dialogmöglichkeiten zwischen Disponent und Mitarbeitern/Maschinen.

■ **Maschinen/Fahrer:** Maschinendaten, Fahrzeug- und Fahrererkennung, Rüstzeiten, Position, GPS-Tracking auf dem Acker, Fahrgeschwindigkeit usw. werden online der iGreen-Box übermittelt. Hierzu sollte der Legeschlepper mit einem Industrierechner oder einem leistungsfähigen Smartphone sowie mit einem in der Kabine angebrachten großen Monitor ausgerüstet sein. Für die Belademaschine ist ein internetfähiges Mobiltelefon mit großem Display ausreichend, um neue Informationen vom Disponenten oder vom Legeschlepper zu empfangen.

■ **Fakturierung:** Auch hier werden dem Lohnunternehmer etliche Parameter vorgeschlagen, die er für seine individuelle Rechnungsstellung nutzen kann. Das können sein: Kundendaten, Rüstzeiten, Schlaggröße, Sorte, Reihenabstand, Beizung, Fahrzeugeinsatzzeit, Dieserverbrauch, Mannstunden usw. Ist der Auftrag abgeschlossen, meldet der Fahrer online „fertig“.

■ **Übergabe der Schlag- und Erntedaten an den Landwirt:** Vom Legeschlepper aus oder aus dem Büro des Lohnunternehmers kann ein elektronischer Lieferschein inklusive der Geodaten der bearbeiteten Flächen zwecks Dokumentation an den Landwirt übermittelt werden. Damit erhält er für seine Dokumentation in der Acker Schlagdatei „wasserdichte“ Daten.

■ **Fahrerdaten:** Die Fahrer sind mit mobilen Endgeräten, wie z. B. Smartphones, ausgerüstet, womit die Personal-



Auch für Feldwege stehen jetzt sichere Navigationshilfen zur Verfügung.

daten zur Dokumentation gegenüber dem Kunden und für den Lohnunternehmer erfasst werden.

■ **Einmal hin, alles drin:** Dieser Slogan eines großen SB-Warenhauses trifft auch für die Auftragsbearbeitung mit der iGreen-Technologie zu. Da der Lohnunternehmer einen Auftrag anhand der Auftragsdaten vom Kunden abgewickelt hat, wie z. B. beim Kartoffeln legen, hat der er alle nötigen Geo-Angaben auch zur Erledigung von Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen bis hin zur Ernte in seinem System. Das entlastet sowohl den Landwirt als auch den Lohnunternehmer bei der Erstellung von neuen Aufträgen für die gleiche Fläche - auch im Rahmen einer mehrjährigen Fruchtfolge.

Sinngemäß lässt sich die Auftragsabwicklung auch auf die genannten Arbeitsbereiche, wie z. B. das Häckseln von Mais, übertragen.

Derzeitiger Sachstand des Vorhabens

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass zahlreiche Projektpartner viel mehr in die neue Technik investieren, als die zur Verfügung gestellten Fördermittel erwarten lassen. So werden den Lohnunternehmern z. B. Prototypen kostenlos zur Verfügung gestellt, um die Technik unter rauen Praxisbedingungen zu testen. Zudem haben einige Landtechnikhersteller weitere Ingenieure eingestellt.

Erste Praxisversuche wurden 2010 in den Bereichen Kartoffeln legen, Mais häckseln und Pflanzenschutz sowie Wartung und Service durchgeführt.

■ **Kartoffeln legen**

Beim Kartoffeln legen werden georeferenzierte Aufträge (Schlagnavigation) auf den Maschinen

Welche Vorteile bietet iGreen den Landwirten?

■ **Übernahme geänderter Schlagdaten.** Der Landwirt erhält mit der Abrechnung die genauen Geodaten für seine Schlagdatei.

■ **Sind die Geodaten einmal erfasst,** wird die Erstellung eines erneuten Auftrags erleichtert - auch über mehrere Jahre, bis sich die Schlaggeometrie geändert haben sollte.

■ **Beim Spritzen und Düngerstreuen** ist immer die genaue Menge an Betriebsmitteln an Bord. Dadurch entstehen keine zusätzlichen Kosten durch Nachlieferung fehlender Mengen oder die Entsorgung von Übermengen.

■ **Die Arbeit (z. B. Pflanzenschutz)** beim Landwirt wird „punktgenau“ erledigt. Der Lohnunternehmer liefert die Dokumentation für die Nachweispflicht des Landwirtes.

■ **Erstellen von teilflächenspezifischen Ertragskarten.** Durch Übernahme der Daten auf den Düngerstreuer oder die Pflanzenschutzspritze ist der Lohnunternehmer oder bei Verfügung der entsprechenden Technik auch der Landwirt in der Lage, teilflächenspezifisch zu applizieren und dadurch zu Geld sparen.

■ **Der Landwirt muss dem Fahrer nicht mehr erklären,** wo der Schlag liegt und kann sich seinen eigentlichen Arbeiten widmen.

der Fa. Grimme angelegt und abgearbeitet. Positionsgenau wurden Daten automatisch zu Start/Stop, Straßenfahrt, Legen, Wenden und Wartezeit aufgezeichnet (Spurtracking), die via USB-Stick auf den PC des Lohnunternehmers übertragen wurden. In der bevorstehenden Lege-saison wird der USB-Stick grundsätzlich nicht mehr benötigt, weil die Daten online in Echtzeit übertragen werden.

■ Mais häckseln

Das Mais häckseln mit den iGreen-Technologien der Firmen John Deere und Krone hat alle Erwartungen der Beteiligten erfüllt. Gerade die Betreiber von Biogasanlagen, die ihre Anlagen mit Mais fahren, möchten für die Disposition nicht mehr auf iGreen verzichten. Wenn z. B. 700 ha Mais von 460 Schlägen und über 100 Eigentümern gehäckselt werden sollen, leistet iGreen für die effiziente Ernte wertvolle Dienste. Die Abfolge der Ernte erfolgt nach Maßgabe der Entfernung der Schläge voneinander und nicht auf den Eigentümer der Flächen bezogen, weil der Häcksler erkennt, auf welchem Schlag er sich befindet und dies an die Abfuhrspanne automatisch meldet.

Obwohl das Feedback aller Beteiligten grundsätzlich positiv war, lieferte eine Gesprächsrunde mit Lohnunternehmern, Herstellern und Wissenschaft noch mehr oder weniger Optimierungspotenzial für die iGreen-Technologie. So wäre es z. B. wichtig, dass der Kunde und auch der Fahrer die Koordinaten von Hindernissen (Brunnen, Masten etc.) in das digitale Kartenmaterial einpflegen könnten. Zudem reicht die Ladeleistung der Schleppersteckdosen nicht aus, um die Smartphones dauerhaft online zu halten. Ebenfalls so banale Dinge wie, dass das Schlep-perradio trotz Smartphone-Navigation funktionieren muss, ist für die Akzeptanz der Bediener wichtig.

■ Pflanzenschutz und Düngung

Die Versuche der Arbeitsgruppe 3 waren aussichtsreich. Allerdings hat die herstellerübergreifende Kommunikation zwischen den Maschinen nicht in allen Fällen reibungslos funktioniert. Hier hat sich ein Teil der Landtechnikindustrie nicht an die Kernaussage des Anforderungskatalogs „Jede Maschine muss mit jeder anderen herstellerübergreifend kommunizieren können“ gehalten. Zur Optimierung werden die Systeme zum Pflanzenschutz und zur Düngung jetzt im Rahmen von „Trockenübungen“ vor der eigentlichen Anwendung auf ihre Tauglichkeit getestet.

■ Service und Wartung

Die Arbeitsgruppe 4 testet zurzeit einen „Wartungsprognose-Assistenten“, der für eine Einzelkornsämaschine im Bezug auf werksseitig vorgegebene Wartungsintervalle verbesserte Empfehlungen zur Wartung geben soll. Hierzu werden verschiedene Parameter, wie z. B. Gebläsedrehzahl und Stromaufnahme, herangezogen. Vorbild für diese Entwicklung ist die Automobilindustrie, die hochwertige PKW mit Wartungssensoren ausstattet, die dem Fahrer automatisch die nächste Wartung empfiehlt. Ein weiterer Schwerpunkt in dieser Arbeitsgruppe liegt in der automatischen Navigation eines Servicefahrzeuges zu einer defekten Erntemaschine. Die Erntemaschine sendet die Schadensmeldung und die Position an den Lohnunternehmer und dieser gibt diese Informationen an die Servicevertretung weiter.

Ausblick

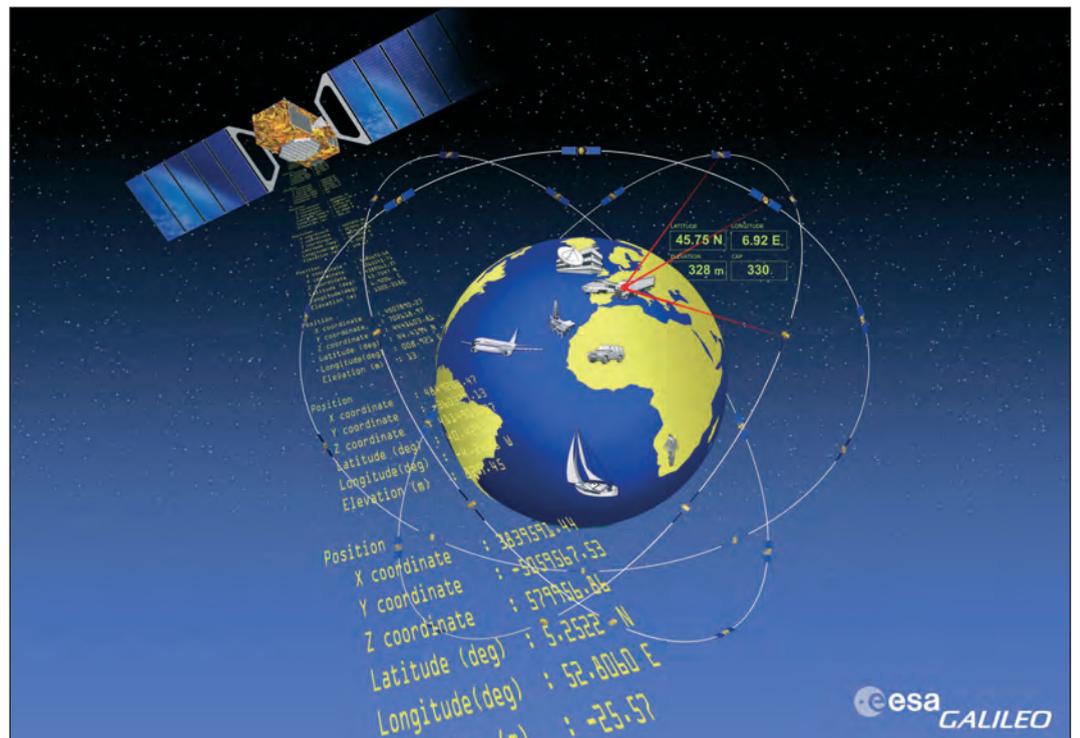
Die LU Service GmbH wird zusammen mit dem DFKI einen Informationstag für Software-Häuser anbieten. Die Softwareentwickler werden über die Anforderungen der Landwirtschaft an die

Software informiert und das DFKI wird über den Stand und die aktuelle Konfiguration der Onlinebox berichten. Sobald die Onlinebox des DFKI fertiggestellt ist, können alle relevanten Daten online in Echtzeit auf den PC des Lohnunternehmers übertragen werden.

Datensicherheit: Die dem Lohnunternehmer zur Verfügung gestellten Geodaten gehören grundsätzlich dem Landwirt. Der Lohnunternehmer nutzt diese Daten, um dem Landwirt eine Dokumentation der geleisteten Arbeit zu liefern. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ist ausgeschlossen. Im Fokus der Datensicherheit steht bei einer defekten Großmaschine auch das Auslesen aller Maschinendaten durch die Servicevertretung. Diese Daten gehören dem Eigentümer der Ma-

schine und dürfen nicht an den Hersteller weitergeleitet werden. Um die Rechte an Daten zu manifestieren, hat das DFKI eine „Task Force Rechte an Daten“ eingerichtet, wo sich die iGreen-Projektpartner über das Auslesen und die Verwendung von Daten verständigen.

Insgesamt gewinnt das Projekt nun richtig „an Fahrt“. In allen Arbeitsgruppen werden iGreen Anwendungen zur kommenden Saison weiterentwickelt und getestet. Damit die Erkenntnisse über die Laufzeit des Projekts hinaus genutzt werden, sollten die Landwirte - auch zum eigenen Vorteil - ihre Geodaten den Lohnunternehmen bereitstellen. Wenn beide Seiten zusammen an einem Strang ziehen, wird sich diese effiziente und ressourcensparende Technik durchsetzen. □



Insgesamt soll das Galileo-System aus 30 Satelliten bestehen und verschiedene Dienste anbieten.

Mehr Verkehr im All

GPS, der Katalysator der modernen Landwirtschaft, bekommt Konkurrenz. In Europa und Russland stehen mit Galileo und GLONASS zwei neue Satellitensysteme für die kommerzielle Nutzung in den Startlöchern. Inwieweit sie eine Bereicherung für die moderne Landwirtschaft darstellen, erläutert Dirk Pöloni, AgriCon GmbH.

Die mobile Navigation hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. In vielen Anwendungsbereichen ist die Kursbestimmung über Satelliten nicht mehr wegzudenken. Ob beim Wandern oder Autofahren, im Flottenmanagement oder in der Landwirtschaft. Im landwirtschaftlichen Bereich z. B. wären ohne die Satellitensignale viele Anwendungen, wie z. B. Ertragskartierung, GPS-gestützte Bodenbeprobung, teilflächenspezifisches Düngestreuen, manuelle Parallelführung oder die automatische Lenkung (Autopilot), nicht möglich. Ohne Signale aus dem Weltall funktioniert das nicht. Aber machen wir uns nichts vor, neben allen zivilen Nutzern, der Hauptnutzer ist und bleibt wohl das Militär, egal wo auf der Welt.

Wenn man vom chinesischen Compass-System absieht, das bisher nur für den Einsatz über China gedacht ist, stehen derzeit zwei Systeme für die zivile Nutzung zur Verfügung, das amerikanische NAVSTAR-GPS und das russische GLONASS. Das neue europäische System Galileo soll künftig dazu kommen.

Wenn bisher von GPS gesprochen wird, ist in den meisten Fällen das amerikanische NAVSTAR (Navigation System for Timing and Ranging) gemeint. Bekannt ist es aber nur als GPS (Global Positioning System). GPS-Systeme (nicht nur das amerikanische) bestehen aus den drei Segmenten Satelliten-, Kontroll- und Benutzersegment.

Die Bahnen und Daten der Satelliten werden von den weltweit verteilten Kontrollstationen überwacht. Die Daten fließen im Master Controll Center in Colorado zusammen. Von dort aus wird sozusagen das GPS „gemacht“.

Für eine stabile Interaktion zwischen den weltweiten zivilen Nutzern und den amerikanischen GPS-Institutionen wurde ein Civil Global Positioning System Service Interface Committee (CGSIC) geschaffen. Für Europa gehört ein Mitarbeiter des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie diesem Komitee an. So soll gewährleistet werden, dass bestimmte GPS-Daten für die zivile Nutzung jedem Menschen kostenfrei zur Ver-