

14. Wissenschaftsapéro der Empa-Akademie vom 20. Oktober 2003

Fliegende Forscher – Satelliten im Dienste der Wissenschaft

Als hochtechnologische Beobachter im Weltraum leisten Satelliten der Wissenschaft bereits heute einzigartige Dienste. In Zukunft werden sie dank innovativen Messinstrumenten und Verfahren noch bessere Daten liefern, welche z.B. für Wetterprognosen über einen längeren Zeitraum, zur präziseren Positionsbestimmung bei der Landvermessung und für die Analyse der Atmosphäre genutzt werden.

Satelliten zur Wetter- und Klimabeobachtung

Der nationale Wetterdienst der Schweiz nutzt die Satellitentechnologie bereits seit ihren Anfängen in den 60er-Jahren für Wettervorhersagen. Die seit 1977 eingesetzten Satelliten der Baureihe «Meteosat» liefern im Vergleich zu ihren Vorgängern erstaunlich gute Bilder. Diese machen sie nicht nur vom sichtbaren Spektrum, sondern auch im Infrarotbereich, berichtete Hans-Peter Roesli von der MeteoSchweiz am «Wissenschaftsapéro». Wichtig für die Wetterentwicklung ist auch der die Erde umgebende Wasserdampf. Satellitentechnik macht auch diesen sichtbar. Der heute im Dienst stehende Meteosat-Satellit ist bereits der Siebte der ersten Generation. Er sendet alle 30 Minuten ein Bild zur Erde. 2005 löst ihn die zweite Generation ab, die nochmals bessere Bilder liefert; dies dann alle 15 Minuten.

Im Vergleich zu 1977 steht den Meteorologen heute für die Wettervorhersagen die zehnfache Datenmenge zur Verfügung. Daten, die nicht nur für kurzfristige Prognosen genutzt werden, sondern auch für die Beobachtung der Winde, was für mittelfristige Prognosen wichtig ist. Die Meteosat-Daten dienen ausserdem der globalen Wetterbeobachtung und als Grundlage für fundierte Aussagen zum Klimawandel.

Für eine zutreffende Wetterprognose werden aber neben den Satellitendaten auch heute noch die Daten der Bodenstationen benötigt, sagte Roesli. Und dies bleibe auch in Zukunft so.

Das Global Positioning System (GPS) im Dienst der Landesvermessung

Der zweite Referent stellte dem in der Empa-Akademie anwesenden Publikum das GPS-Satellitensystem vor. Dieses von den Amerikanern in den 80er-Jahren für militärische Zwecke aufgebaute Netz von Satelliten steht heute auch für zivile Anwendungen zur Verfügung. Laut Dr. Elmar Brockmann vom Bundesamt für Landestopographie (Swisstopo) in Bern hat GPS ab 1987 die Landesvermessung revolutioniert und die früher übliche Triangulation abgelöst, die Vermessung von Berg zu Berg per Winkelmessungen. Ein über die ganze Schweiz gespanntes Netz von Referenzpunkten meldet heute im Sekundentakt Daten an die Zentrale von Swisstopo. Ein solcher Punkt des «AGNES» genannten Netzes befindet sich auf dem Jungfrauoch. Swisstopo nutzt die Vermessungsdaten unter anderem zur Erstellung von Landkarten und stellt sie auch privaten Anwendern zur Verfügung. So lässt sich heute praktisch jede Position in der Schweiz auf den Zentimeter genau bestimmen. Eine wichtige Hilfe, z.B. beim Setzen von Grenzsteinen.

Luftqualitätsmessungen aus dem All

Im dritten Beitrag veranschaulichte Daniel Schaub, wie die Empa von Satelliten gesammelte Daten einsetzt, um die aktuelle Situation der Luftqualität in der Schweiz zu erfassen und die Entwicklung langfristig zu verfolgen. Die Daten werden mit jenen kombiniert, die das nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL) am Boden sammelt. So überprüft die Empa ferner die Effektivität der gesetzlichen Massnahmen zur Erhöhung der Luftqualität.

Da der Wind Schadstoffe innerhalb einiger Tage einmal um die Erde tragen kann, interessieren auch diese Schadstoff-Verfrachtungen. Schaub und seine KollegInnen beschäftigen sich daher ebenfalls mit der Aufgabe, Quellen der Aussenluftbelastung zu eruieren (Pollution Tracing). Dafür verknüpfen sie die Satelliten- und Nabeldaten mit Luft-Transportdaten, so genannten Rückwärts-Trajektorien. Diese geben Auskunft über die Luftströmungen z.B. der letzten 24 Stunden. So konnte in der Vergangenheit schon mehrmals das Ruhrgebiet oder die Poebene als Quelle für schadstoffbefrachtete Luft in der Schweiz lokalisiert werden. Auch Schaub erhofft sich von den künftigen, verbesserten Satelliten und Methoden eine noch bessere Datenqualität, sprich eine höhere zeitliche und räumliche Auflösung.

Wer nun meint, jede Disziplin habe ihre eigenen Satelliten auf der Umlaufbahn und kümmere sich nur ums eigene «Gärtchen», der irrt. Satelliten sammeln oft auch Daten, die nicht spezifisch nur einem Auftraggeber dienen. So beliefert Swisstopo auch die MeteoSchweiz und die Empa mit Daten und umgekehrt.

Was ist der Wissenschaftsapéro?

An den regelmässig stattfindenden Wissenschaftsapéros greift die Empa-Akademie fachlich und gesellschaftlich relevante Fragestellungen auf. Jeweils drei bis vier ReferentInnen aus Forschung, Politik und Wirtschaft präsentieren in ihren Vorträgen Ergebnisse und Absichten zu dem behandelten Thema. Anschliessend stehen sie auch den nicht mit dem Fach vertrauten Gästen entweder in der Diskussionsrunde oder beim Apéro Rede und Antwort.

Der nächste Wissenschaftsapéro findet statt am 1. Dezember 2003 zum Thema «Mehr Behaglichkeit, weniger Heizenergie». Ort: Empa, Dübendorf, Zeit: 16.30. Es ist keine Anmeldung erforderlich.

Ansprechperson für inhaltliche Auskünfte

Daniel Schaub, Empa, Tel. 01/823 40 76, daniel.schaub@empa.ch

Redaktion

Rémy Nideröst, Abt. Kommunikation/Marketing, Tel. 01 823 45 98, remigius.nideroest@empa.ch



Hans-Peter Roesli von MeteoSchweiz bei seinem Vortrag in der Empa-Akademie.



Elmar Brockmann, Swisstopo.



Daniel Schaub, Empa, verspricht sich von den neueren Satelliten eine noch bessere Datenqualität, sprich eine höhere zeitliche und räumliche Auflösung.

Bilder und Text können elektronisch bezogen werden bei: remigius.nideroest@empa.ch