

FERNERKUNDUNG: SATELLITENTECHNIK IN DER ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT

Der Blick von fern auf die Erde ging von jeher mit einer besonderen Faszination einher. Diese Faszination hat sich inzwischen zu einem eigenen Wirtschaftsbe- reich entwickelt. Die technisch-wissenschaftliche Innovation im Bereich »Ferner- kundung« findet einen zunehmenden gesellschaftlichen Nutzerkreis, und dem Markt mit Fernerkundungsdaten wird regelmäßig großes Wachstumspotenzial attestiert. Ebenfalls wird kontinuierlich darauf hingewiesen, dass im Bereich der Fernerkundung neben dem technologischen Wettlauf um immer bessere Sate- litensysteme auch eine Teilhabe insbesondere der ärmsten Länder mitbedacht werden soll, sodass auch sie einen Nutzen aus der Technik ziehen können. So wer- den zahlreiche Projekte, Kooperationen und ganze Programme seit vielen Jahren von unterschiedlichen Akteuren für Afrika initiiert und durchgeführt. Arbeitsplät- ze werden vor Ort entsprechend ausgestattet und Schulungsprogramme aufge- legt. Doch nach wie vor stellt sich die Frage ob – und, wenn ja, wie – die Ferner- kundung auch in Afrika einen nachhaltigen Beitrag zur Entwicklung leisten kann.

Im Rahmen eines TA-Projekts, das im Herbst 2012 abgeschlossen wird, wer- den Anwendungspotenziale der Erdferner- kundung in Entwicklungsländern und Möglichkeiten des Technologietransfers in den Blick genommen. In diesem Artikel wird zunächst ein Über- blick über die Technik und die derzei- tigen Anwendungsstrukturen gegeben. Es werden Rahmenbedingungen für einen möglichen Technologietransfer in Entwicklungsländer angesprochen und einige Afrika-Initiativen vorgestellt, die darauf abzielen, Fernerkundungstech- nologien auch im Rahmen der Ent- wicklungszusammenarbeit zu nutzen. Abschließend wird auch auf die Gren- zen des Einsatzes der Fernerkundung in Entwicklungsländern eingegangen.

FUNKTIONSPRINZIP UND TECHNIK DER ERDFERNERKUNDUNG

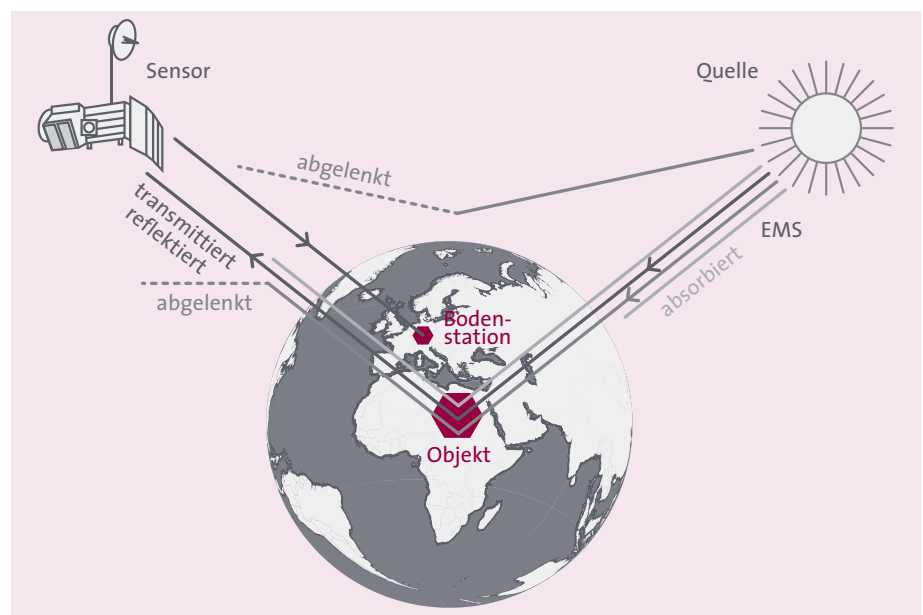
Das Grundprinzip der Fernerkundung lässt sich wie folgt beschreiben: Von einer Quelle, z. B. der Sonne (natürliche Quelle) oder einem Sender (künstliche Quelle), wird elektromagnetische Strahlung ausgesendet. Trifft die Strahlung auf ein Objekt, wird je nach dessen Materialeigenschaften ein Teil der Strahlung an der Objektoberfläche abgelenkt, gestreut oder reflek-

tiert, ein Teil vom Objekt aufgenom- men (absorbiert) und ein Teil durch das Objekt hindurchgelassen (trans- mittiert). Die vom Objekt reflektierte Strahlung kann von einer dritten Posi- tion mithilfe von Beobachtungsin- strumenten bzw. Sensoren empfangen und aufgezeichnet werden. Diese Fern- erkundungsdaten enthalten vielfältige Informationen zum Beobachtungs- objekt. Auf diesem Prinzip aufbauend funktioniert die Fernerkundungstech-

nologie als ein System bestehend aus folgenden Komponenten:

- › elektromagnetische Strahlung (EMS): Sie ist der Informationsträger der Fernerkundung, nachdem sie von einer Strahlungsquelle kontinuierlich oder impulsartig ausgesendet und an unterschiedlichen Objekten spezifisch reflektiert wurde. Für die Fernerkundung relevant ist EMS im optischen Bereich (von ultravioletter Strahlung über sichtbares Licht bis zum Infrarotbereich), die mit optischen Geräten aufgenommen wird, und EMS im Mikrowellenbereich, die mit Radargeräten auf- genommen wird.
- › Beobachtungsobjekte: Bei der Erd- fernerkundung sind das Objekte auf oder Bestandteile der Erdoberfläche (einschließlich der oberen Schich- ten des Erdbodens und der Meere sowie der Atmosphäre), die EMS emittieren oder zumindest teilweise reflektieren. Jedes Objekt reflek- tiert entsprechend seiner Material- zusammensetzung und seiner Ober-

ABB. GRUNDPRINZIP DER FERNERKUNDUNG (SCHEMATISCHE DARSTELLUNG)



Quelle: eigene Darstellung nach Zeil/Saradeth 2010, S. 19

flächenbeschaffenheit: Ein Blatt erscheint grün, weil die EMS des roten und teilweise auch des blauen Bereichs absorbiert und nur die des grünen Bereichs reflektiert wird. Die Wasseroberfläche glitzert, weil viele verschieden geneigte, kleine Einzelflächen die einfallende Sonnenstrahlung in unterschiedliche Richtungen reflektieren. Diese individuellen Reflexionseigenschaften von Objekten bezeichnet man auch als spektrale Signatur, die jedoch nicht immer gleich ist, sondern von vielfältigen Faktoren beeinflusst werden kann. Beispielsweise verändert sich die spektrale Signatur von Pflanzen im Lauf der Wachstumsperiode oder ziehen Veränderungen des Wassergehalts von Pflanzen und Böden Änderungen in der jeweiligen spektralen Signatur nach sich.

- > Satelliteninfrastruktur: Dazu zählen die Beobachtungsinstrumente/Sensoren, welche die von den Objekten reflektierte oder emittierte Strahlung aufnehmen, Abbilder erzeugen bzw. Fernerkundungsdaten generieren, sowie deren Träger oder Plattformen (vorrangig Satelliten, aber auch Flugzeuge) einschließlich deren Platzierungs- und Steuerungseinheiten (Raketen, Startplätze, Kontrollzentren) sowie deren Datenübertragungssysteme.
- > Datenverarbeitung: Sie hat die Aufgabe, aus den übermittelten Fernerkundungsdaten von unterschiedlichen Objekten »sinnvolle« Informationen für spezifische Zielgruppen abzuleiten – heute teilweise auch als Informationsdienstleistungen bezeichnet. Dazu werden Fernerkundungsdaten regelmäßig mit Daten aus anderen Quellen verknüpft.

Die Erkundung von Objekten oder mehr oder weniger großen Teilen des Erdsystems aus der Ferne ist ein hochkomplexes Verfahren. Einerseits sind unterschiedliche Technikmodule nö-

tig, um Messdaten zu generieren und diese auf der Erde verfügbar zu machen. Andererseits sind auch spezifische Kenntnisse und Datenverarbeitungstechnologien erforderlich, um diese Fernerkundungsdaten zu interpretieren, weiter zu verarbeiten und daraus Informationen für unterschiedliche Anwendungsgebiete abzuleiten und Informationsdienstleistungen für unterschiedliche Nutzergruppen bereitzustellen. Die Prozesskette der satellitengestützten Fernerkundung wird entsprechend in den Infrastrukturbe-

reich (Satellitenbau, Platzierung und laufender Betrieb bis hin zum Dateneingang) und den Inwertsetzungsbereich (Datenverarbeitung, Informationsgenerierung) unterteilt. Diese Inwertsetzung erfolgt mit Geoinformationssystemen, insbesondere durch Verknüpfung mit zahlreichen weiteren Daten aus anderen Quellen.

In den vergangenen 40 Jahren wurden bereits viele Fernerkundungssatelliten entwickelt, gebaut, platziert und betrieben. Während des Betriebs liefern

TAB. GMES: ANWENDUNGSFELDER UND MÖGLICHE NUTZERGRUPPEN VON FERNERKUNDUNGSDATEN

Anwendungsfelder	beispielhafte Nutzergruppen für Fernerkundungsdaten in Europa
Landmonitoring (Kartendienste, saisonale Veränderungskartierung, Informationsdienste zur Umsetzung internationaler Umweltvereinbarungen, Ernährungssicherung, nachhaltige Entwicklung in Afrika)	Ministerien mit Ressortzuständigkeiten für Kartografie, Umwelt, Landwirtschaft, internationale Zusammenarbeit u. Ä.; Aufsichts- und Kontrolleinrichtungen (z. B. Agrarsubventionierung); Forschungseinrichtungen; NGOs
Überwachung der Meere und Gewässer (Meeres- und Küstenzustand, Ressourcen, Sicherheit, saisonale Veränderungen)	Ministerien mit Ressortzuständigkeiten für Umwelt, Ernährung, internationale Sicherheit u. Ä.; Gewässerschutzorganisationen; Reedereien; Wasserversorgungsunternehmen; Forschungseinrichtungen
Überwachung von Atmosphäre/Klima (klimatische Langfristbeobachtung zum Zustand und zur Zusammensetzung der Atmosphäre, sowie aktuelle Wetterdienste)	Ministerien mit Ressortzuständigkeiten für Umwelt/Klima, Wetterdienste, Umweltämter, Forschungseinrichtungen
Katastrophenmanagement/ Risikoreduzierung	Ministerien mit Ressortzuständigkeiten für innere Sicherheit, Durchführungsorganisationen (in Deutschland beispielsweise Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Polizei, Feuerwehr, THW usw.)
Sicherheit (Aufklärung und Frühwarnung; Unterstützung bei Krisenmanagementoperationen)	Ministerien mit Ressortzuständigkeiten für Verteidigung, auswärtige Angelegenheiten, Nothilfe

Quelle: eigene Darstellung nach Zeil/Saradeth 2010, S. 19

die Satelliten kontinuierlich Daten zu den Beobachtungsobjekten, die von den jeweiligen Betreibern archiviert und für unterschiedliche Anwendungsgebiete mehr oder weniger freizügig bereitgestellt werden. Die Datenarchive wachsen somit beständig. So beinhaltet beispielsweise das Datenarchiv des US-amerikanischen Landsat-Programms Satellitendaten aus über 40 Jahren. Zugleich wurde die Aufnahmetechnik kontinuierlich leistungsfähiger, d. h., die Sensoren können immer differenzierter und schneller immer kleinere Objekte/Geländeauschnitte erfassen. Neben technologisch höchst aufwendigen Satelliten, die mit großen Investitionssummen einhergehen, können inzwischen auch vergleichsweise kleine und »einfache« Satelliten (in Kleinserien) hergestellt werden, die insbesondere für aufstrebende Länder mit ambitionierten Satellitenplänen interessant werden.

ANWENDUNGSFELDER, NUTZERGRUPPEN UND DIENSTLEISTER IN INDUSTRIELÄNDERN

Es gibt zahlreiche nationale und internationale Initiativen, die sich zum Ziel setzen, Fernerkundungsdaten (sowohl aktuelle Aufnahmen als auch Archivdaten) einer breiteren Anwendung zuzuführen. Ein Beispiel für eine solche Initiative ist das europäische Geoinformationssystem »GMES« (Global Monitoring for Environment and Security), in das Fernerkundungsdaten von zahlreichen Satelliten und diverse Daten aus anderen Quellen einfließen, die für unterschiedliche Anwendungsfelder miteinander verknüpft werden. Die Tabelle listet beispielhaft die in GMES definierten Anwendungsfelder auf (andere Geoinformationssysteme definieren ihre Anwendungsfelder zum Teil anders). Für diese Felder gibt es in den Industrieländern vielfältige Institutionen,

Organisationen und Unternehmen, die, weil sie in den genannten Bereichen aktiv sind, als potenzielle Nutzer der Daten bzw. der daraus abgeleiteten Informationsdienste infrage kommen.

In europäischen Ländern fragen gegenwärtig mehrheitlich öffentliche Einrichtungen – Schätzungen zufolge 80 % – Fernerkundungsdaten für ihre Aufgabenbereiche nach; 20 % der Nachfrage entfallen auf privatwirtschaftliche Unternehmen.

Einige Nutzergruppen von Fernerkundungsdaten befassen sich selbst bereits seit vielen Jahren mit der Aufbereitung und Auswertung von Satellitendaten und verfügen diesbezüglich über umfangreiches Fachwissen (z. B. Wetterdienste, Forschungseinrichtungen). Andere Nutzergruppen beauftragen Dritte, die Satellitendaten aufzubereiten und für sie spezifische Informationsdienste zu entwickeln. Dadurch ist inzwischen ein mehr oder weniger eigenständiger Wirtschaftsbereich entstanden – die Geoinformationsindustrie. Zu ihr gehören beispielsweise Fachgruppen an Universitäten, anwendungsbezogene Einrichtungen bei Satellitenbetreibern sowie zahlreiche Firmengründungen, die sich zu spezialisierten Dienstleistungsunternehmen entwickelt haben.

RAHMENBEDINGUNGEN FÜR ANWENDUNGEN IN UND TECHNOLOGIETRANSFER NACH AFRIKA

Fernerkundung ist eine in den Industrieländern entwickelte Hochtechnologie. Nach Jahrzehnten der Forschung, Entwicklung und Anwendung ist die verfügbare Satelliten- und Sensortechnik zur Erdfernerkundung inzwischen sehr vielfältig und mitunter hochspezifisch für unterschiedliche Anwendungs-

gebiete, d. h., die zu untersuchenden Objekte bzw. die anvisierten Einsatzgebiete spezifizieren jeweils die optimale Technik. Zur Beobachtung der Vegetation sind andere Sensoren geeignet als zur Beobachtung von Wüstenregionen, des Witterungsgeschehens oder der Detektion tief liegender Wasservorkommen.

Sensorkonfigurationen, die für spezifische Analysefragen der Industrieländer der nördlichen Hemisphäre optimiert wurden, können für vergleichbare Analysefragen in Entwicklungsländern durchaus eine gute Datengrundlage liefern, nicht jedoch automatisch für alle. Ob für spezifische Anwendungsgebiete in Afrika bereits verfügbare Fernerkundungsdaten ausreichen, explizit mit der verfügbaren Satelliteninfrastruktur erhoben werden oder für spezifische afrikarelevante Fragestellungen neue Satelliten entwickelt, gebaut und betrieben werden sollten, ist im Einzelfall zu prüfen. In jedem Fall müssen die Satellitendaten für spezifische Fragestellungen und Nutzergruppen aufbereitet werden. Bei allen Teilbereichen der Fernerkundung haben die Länder Afrikas je nach Entwicklungsstand bisher nur bedingt eigene Kompetenzen.

Bereits die Aufbereitung von vorhandenen Fernerkundungsdaten hin zu national/regional relevanten Informationsdiensten ist ein aufwendiger Prozess, der Zeit, Ressourcen, spezifische Fachkenntnisse und den Abgleich mit bodennahen, d. h. In-situ-Daten erfordert. Insbesondere diese Daten können nur sehr begrenzt aus anderen Regionen übernommen werden. Denn die zu untersuchenden Objekte können zwischen nördlicher Hemisphäre und afrikanischem Kontinent sowohl in ihrer Form, Materialzusammensetzung und Oberflächenstruktur wie auch in ihren Reflexionseigenschaften aufgrund von unterschiedlichen Beleuchtungsverhältnissen, Luftfeuchtigkeit, Staubgehalt der Atmosphäre voneinander abwei-

chen. Folglich müssen Prozeduren der Datenaufbereitung, Klassifikation und Verknüpfung, die für Industrieländer entwickelt wurden, für afrikanische Regionen zumindest angepasst werden. Hier eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten der Entwicklungszusammenarbeit, sowohl im Bereich der Erfassung bodennaher Vergleichsdaten als auch in den Bereichen Ausbildung und Wissenschaft. Diese Möglichkeiten der Zusammenarbeit werden oft vorrangig unter dem Label »capacity building« verortet. Dennoch müssen auch hier Arbeitsplätze ausgestattet werden, einerseits mit mobilen georeferenzierenden Geräten für die »Feldarbeit« und andererseits mit Computern für den Datenempfang, die -aufbereitung und -verarbeitung. Bereits dafür ist der Aufwand erheblich. Auch jahrzehntelange Kooperationsprojekte und -partnerschaften führten bisher lediglich dazu, dass vereinzelt Einheiten entstanden sind, die Geoinformationsdienstleistungen erbringen können.

Eine Ursache ist darin zu sehen, dass es in afrikanischen Ländern kaum ähnliche potenzielle Nutzergruppen für Fernerkundungsdaten gibt wie die in der Tabelle genannten beispielhaften europäischen Nutzer. Diese werden im Wesentlichen dem öffentlichen Bereich zugeordnet, den es in vielen Entwicklungsländern in vergleichbarer Form oft höchstens ansatzweise gibt. In der Folge sind auch Anstrengungen bei der Identifizierung spezifischer afrikanischer Nutzergruppen und/oder dem Aufbau von Governancestrukturen nötig, wenn Fernerkundungstechnologie in afrikanischen Ländern einen nachhaltigen Beitrag zur Entwicklung leisten soll.

Bereits die Aufwendungen, die nötig sind, um die gegenwärtigen Defizite bei der afrikaspezifischen Datenaufbereitung zu überwinden, sind erheblich. Bei der Ausbildung im Rahmen von Projektarbeiten gibt es zwar Erfah-

rung. Jedoch ist es insbesondere in den armen Ländern schwierig, ausgebildete Personen längerfristig zu halten. Starke Personalabwanderungen und Fluktuationen erschweren die Etablierung von Arbeitsgruppen im Bereich der Datenauswertung und den Aufbau nationaler Geoinformationssysteme.

Soll bei der Entwicklung der Fernerkundung in Afrika nicht nur die Nutzung bereits verfügbarer Daten, sondern auch die Etablierung eigener Satelliteninfrastrukturkomponenten in den Blick genommen werden, ergeben sich weitere Herausforderungen. Die technologische Abhängigkeit afrikanischer Länder im Bereich Installation und Betrieb von Satelliten dürfte gegenwärtig kaum zu überwinden sein. Mit Ausnahme von Südafrika hat bisher kein afrikanisches Land einen Satelliten selbstständig gebaut. Auch verfügt gegenwärtig kein afrikanisches Land über Raketentechnologien oder Startmöglichkeiten.

Die diesbezüglich technologieführenden Länder haben jedoch oft vielfältige Kooperationserfahrungen, die in der Vergangenheit dabei halfen, dass selbst (wirtschafts)politische Barrieren zwischen unterschiedlichen Regimen überwunden werden konnten. Diese Erfahrungen dürften auch bei möglichen Kooperationsvereinbarungen mit Entwicklungsländern tendenziell hilfreich sein.

Entwicklungsländer äußern seit vielen Jahren ihr Bedürfnis bzw. Ansinnen, auch einen Nutzen aus der installierten Satelliteninfrastruktur zu ziehen. In unterschiedlichen UN-Resolutionen, die maßgeblich durch das Engagement von Entwicklungsländern zustande kamen, wird dies zum Ausdruck gebracht (»Principles of Remote Sensing« von 1986, »Space benefits resolution« von 1996, »International cooperation in the peaceful uses of outer space« von 2009). Auch haben die ersten afrikanischen

schon Länder Weltraumagenturen und/oder Fernerkundungszentren gegründet, Weltraum-/Satellitenprogramme aufgelegt und sich auf unterschiedliche Art und Weise am Bau von Fernerkundungssatelliten beteiligt. Erste Kooperationen beim Satellitenbau gibt es beispielsweise zwischen dem europäischen Konzern EADS, Algerien und Nigeria sowie zwischen der Ukraine und Ägypten.

Vor diesem Hintergrund eröffnen sich Ansatzpunkte für die wirtschaftliche Zusammenarbeit und für einen möglichen Technologietransfer: Eine Strategie strebt die Nutzung vorhandener Fernerkundungsdaten an, eine zweite setzt bei der Satelliteninfrastruktur an und zielt auf die Entwicklung und den Bau von Satelliten, die für afrikanische Anwendungsbereiche spezifisch konzipiert werden. Beide Strategien erfordern jedoch auch, die spezifischen Nutzerstrukturen mit in den Blick zu nehmen. Beispielhaft werden nachfolgend zwei derzeitige panafrikanische Kooperationen vorgestellt: für die Strategie »Nutzung vorhandener Fernerkundungsinfrastruktur« das im Aufbau befindliche europäische Geoinformationssystem »Global Monitoring for Environment and Security« (GMES) mit der Initiative »GMES and Africa«, für die Strategie »Aufbau eigener Satelliteninfrastruktur« die »Disaster Monitoring Constellation« (DMC).

KOOPERATIONSPROJEKTE

Im Rahmen der Programminitiative »GMES and Africa« werden gegenwärtig in unterschiedlichen Projekten explizite GMES-Anwendungspotenziale in Afrika untersucht. Die Initiative geht auf die »EU Strategy for Africa: Towards a Euro-African pact to accelerate Africa's Development« (COM [2005] 489 final) und »From Cairo to Lisbon – The EU-Africa Strategic Partnership« (COM [2007] 357 final) zurück.

Es gibt gegenwärtig zwei Programme, durch die die Nutzungsmöglichkeiten von Fernerkundungsdaten für potenzielle afrikanische Nutzer erweitert werden sollen: den »European Development Fund« und die Forschungsrahmenprogramme der EU. Der »European Development Fund« fördert Kooperationsprojekte, die auf Anträgen von Entwicklungsländern beruhen und auch von diesen zumindest maßgeblich geleitet werden. Im Rahmen der Projekte PUMA (Laufzeit: 2001–2005, Förderung: 11,4 Mio. Euro), AMESD (Laufzeit: 2007–2013, Förderung: 21 Mio. Euro) und MESA (Laufzeit: 2013–2018, Förderung: 37 Mio. Euro) soll ein panafrikanisches Netzwerk mit über 50 Ländern und fünf regionalen Zentren entstehen, das eine breitere Nutzung von Fernerkundungsdaten in Afrika befördert. Projektschwerpunkte sind technologische Ausstattung, Schulungen und die Durchführung von Anwendungsprojekten, die in die Etablierung von Informationsdiensten münden sollen. 2003 wurde mit der Entwicklung von Datenempfangsstationen (sogenannten eStations) begonnen. Die ersten Stationen dienten

einem Test unter »afrikanischen Bedingungen«, d. h., es wurde analysiert, inwieweit Staub, Hitze, Feuchtigkeit und andere Bedingungen vor Ort Anpassungen der Technik für deren konstanten operativen Einsatz erfordern. Gleichzeitig startete das dazugehörige Ausbildungsprogramm. Es wurden zwei »Colleges« in Kenia und Niger errichtet, technisch hochwertig ausgestattet (leistungsfähige Computer, Zugang zu Fernerkundungsdaten von Eumetsat und ESA per Übertragungssatellit, Datenverarbeitungssoftware) und mit der methodisch-technischen Ausbildung der Trainer begonnen. Die dritte Säule der Projektarbeiten bilden Kooperationen zur Entwicklung von Informationsdiensten, gegenwärtig in folgenden Anwendungsfeldern:

- › Management von Acker und Weideland in Westafrika
- › Regionales Wasserressourcenmanagement in Zentralafrika
- › Landwirtschaft und Umweltressourcenmanagement im südlichen Afrika
- › Landdegradation, Vermeidung der Wüstenausbreitung und Erhalt der natürlichen Umwelt

KASTEN 1

EU-AFRIKA-KOOPERATIONSPROJEKTE IM GMES-BEREICH »LANDMONITORING«

Natural Resource Monitoring in Africa

Projektziele: Nutzung der eStations; Aufbau von Umweltmonitoringkapazitäten; Generierung von Umweltindikatoren, die lokalen Experten kostenlos zur Verfügung gestellt werden.

Information Services on Agricultural Change

Projektziele: Bereitstellung von Informationen für europäische und afrikanische Institutionen sowie den Versicherungssektor in Bezug auf landwirtschaftliche Veränderungen (z. B. Dürreerisiken, Änderung der landwirtschaftlichen Produktivität für unterschiedliche Klimaänderungsszenarien).

REDD-Projekte

Die Projekte knüpfen an das UN-REDD-Programm (»Reducing Emissions from Deforestation and Degradation«) an. In vier unterschiedlichen Projekten sollen Möglichkeiten und Grenzen der Erfassung von Waldrodungen und -schädigungen sowie daraus resultierende Veränderungen der Treibhausgasemissionen abgeschätzt werden.

- › Meeres- und Küstenmanagement im Indischen Ozean

Die zweite Förderungslinie der Initiative »GMES and Africa« erfolgt durch die Forschungsrahmenprogramme der Europäischen Kommission, indem im Rahmen des Aufbaus von GMES-Diensten auch europäisch-afrikanische Kooperationsprojekte finanziert werden. Diese Kooperationen beruhen vorrangig auf Initiativen europäischer Partner, die die Projekte auch leiten und koordinieren. Projekte können im Rahmen der GMES-Anwendungsfelder (Tab.), aber auch zu Querschnittsthemen aufgelegt werden. Beispielhaft sind die gegenwärtigen Projekte des Anwendungsfeldes »Landmonitoring« skizziert (Kasten 1).

»DISASTER MONITORING CONSTELLATION« (DMC)

DMC ist eine Initiative der englischen Universität Surrey. Vergleichsweise kleine Fernerkundungssatelliten werden von einem Spin-off-Unternehmen der Universität mehrheitlich in Kooperation insbesondere mit neuen Welt-raumnationen gebaut und betrieben. DMC besteht gegenwärtig aus fünf Fernerkundungssatelliten (Kasten 2), die mit einer gewissen zeitlichen Versetzung gestartet und im Verbund positioniert wurden. Das DMC-Programm zielt neben unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten insbesondere im Bereich des Katastrophenmanagements explizit auf einen schrittweisen Transfer von Wissen und Technologie in allen Teilbereichen der Erdfernerkundung in die jeweils kooperierenden Länder. Bereits der Satellitenbau ist mit einem Ausbildungsprogramm für Ingenieure aus den jeweiligen Ländern verbunden. Nach der Platzierung geht der Satellit in den Besitz des jeweiligen Landes über, das den operationellen Betrieb übernehmen soll und Rechteinhaber der Daten ist. Auch Da-

KASTEN 2**TEILNEHMERLÄNDER UND SATELLITEN INNERHALB DER DMC-MISSION**

- > Algerien: *Alsat-1* (2002 gestartet, nicht mehr in Betrieb, Betreiber: algerische Weltraumbehörde ASAL)
- > Nigeria: *Nigeriasat-1* (2003 gestartet, nicht mehr in Betrieb), *Nigeriasat-2*, *Nigeriasat-NX* (beide 2011 gestartet, Betreiber aller Satelliten: nigerianische Weltraumbehörde NASRDA)
- > Türkei: *Bilsat-1* (2003 gestartet, nicht mehr in Betrieb, Betreiber: universitäres Forschungsinstitut)
- > Großbritannien: *UK-DMC* (2003 gestartet, außer Betrieb, Betreiber: universitäre Firmenausgründung)
- > UK-DMC2 (2008 gestartet, Betreiber: universitäre Firmenausgründung)
- > China: *Beijing-1* (2005 gestartet, Betreiber: privates Unternehmen)
- > Spanien: *Deimos-1* (2008 gestartet, Betreiber: privates Unternehmen)

tenaufbereitung, Entwicklung von Informationsdiensten sowie die Hinwendung zu potenziellen Nutzergruppen sollen vom jeweiligen Land in Eigenregie durchgeführt werden.

Die DMC-Teilnehmer beteiligen sich an der »International Charta Space and Major Disasters«, d. h., im Katastrophenfall nehmen die Satelliten zeitnah Daten von den betroffenen Regionen auf und stellen sie aufbereitet unterschiedlichen Nutzergruppen (Hilfsdiensten, Zivilschutz usw.) zur Verfügung. Darüber hinaus soll mithilfe von DMC ein lückenloser Fernerkundungsdatenservice in den jeweiligen Ländern operationalisiert und eine öffentliche und kommerzielle Verwertung der Fernerkundungsdaten etabliert werden. Vorrangige Anwendungsbereiche jenseits des Katastrophenmanagements sind beispielsweise Land- und Forstwirtschaft, Hydrologie, Umweltmonitoring oder Kartografie (Landbedeckung, Siedlungsentwicklung).

FAZIT

Entwicklung und Anwendung der Fernerkundungstechnologie können ein relevanter Bereich für die Entwicklungszusammenarbeit mit Ländern Afrikas sein. Einige afrikanische Länder

zeigen zunehmendes Interesse an der Nutzung der Fernerkundung; Algerien, Ägypten, Marokko, Nigeria und Südafrika bauen mit mehr oder weniger großer Unterstützung bereits eigene Kapazitäten auf. Unterschiedliche Förderstrukturen sind sowohl auf europäischer Ebene als auch durch vielfältiges nationalstaatliches Engagement bereits geschaffen worden. Jedoch ist ein langfristiges Engagement über Jahrzehnte nötig, denn neben der Technik muss nicht nur vielfältiges Know-how in den jeweiligen Zielländern aufgebaut, sondern es müssen auch spezifische Nutzergruppen definiert und angesprochen werden. Wenn dies gelingt, können viele Arbeitsplätze – nicht nur im akademischen Bereich – geschaffen und diverse Aufgabenstellungen in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen, z. B. bei der Kartografie, Planung von Siedlungsstrukturen, Überwachung der Landnutzung, effektiver als bislang gelöst werden.

Mithilfe von Satellitendaten, die beispielsweise in vielfältige Ernteprognosemodelle eingespeist werden, können bereits heute mit einem zeitlichen Vorlauf von einigen Wochen bis Monaten sich anbahnende Notsituationen erkannt werden. Satellitendaten liefern damit wichtige Informationen, um ggf. bereits im Vorfeld mit der Planung von

notwendigen Gegenmaßnahmen beginnen zu können. Es gilt dabei jedoch zu bedenken, dass Satelliten zunächst Daten liefern, die »lediglich« zu Informationen weiterverarbeitet werden. Diese Informationen müssen vor Ort in tatsächliches Handeln umgesetzt werden. Die konkrete Umsetzung stößt jedoch insbesondere bei schwierigen Governancestrukturen und in Krisenregionen häufig an Grenzen. Die Hungersnot am Horn von Afrika von 2011 ist ein dramatisches Beispiel für diese Diskrepanz. So wurde auf der Basis von Ernteprognosemodellen schon Monate im Voraus auf die sich anbahnende Hungersnot aufmerksam gemacht. Internationale Hilfsorganisationen beklagten jedoch eine »gewisse Ignoranz« in der Wahrnehmung der Problemlage an unterschiedlichen Stellen, infolgederer Hilfsgelder letztlich zu spät und nicht in ausreichendem Maße bereitgestellt wurden. Auch fehlten Strukturen vor Ort, um die Hilfsleistungen schnell genug und in ausreichender Menge zu den Betroffenen zu bringen. Diese Situation kostete – trotz des Einsatzes der hochtechnologischen Fernerkundung – 2011 in Afrika mehreren zehntausend Menschen das Leben.

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der Bericht »Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer« wird als TAB-Arbeitsbericht Nr. 152 erscheinen.

KONTAKT

Dr. Katrin Gerlinger
030 28491-108
gerlinger@tab-beim-bundestag.de