

Informationstechnologien und Kommunikation am DGFI

Wolfgang Seemüller, Herbert Arenz, Wolfgang Bosch, Helmut Hornik, Franz Leismüller, Horst Müller, Laura Sánchez und Christian Schwatke

Zusammenfassung

Wissenschaftliche Forschung ist ohne Kommunikation nicht möglich. Der Austausch von Daten und Produkten, die persönlichen Kontakte zu Kollegen im In- und Ausland und die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse sind wesentlicher Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens. Dies gilt insbesondere für ein Institut, das aktiv in zahlreiche internationale wissenschaftliche Dienste eingebunden ist und sich intensiv in wissenschaftlichen Organisationen engagiert. Das DGFI bedient sich dazu zahlreicher Informations- und Kommunikationssysteme, deren Einsatz in diesem Artikel dargestellt wird.

Summary

Without good communication scientific research is not possible. The exchange of data and products, personal contacts to colleagues at home and abroad, and the publication of research results are fundamental elements of scientific work. This is in particular true for an institute which is actively involved in numerous international scientific services and also deeply engaged in scientific organisations. Therefore DGFI applies a number of information and communication systems which are described in the following article.

1 Infrastruktur

1.1 Rechnerausstattung

Das DGFI verfügt über zahlreiche Arbeitsplatzrechner und einige leistungsfähige interne Server, die vorwiegend unter Linux betrieben werden. Sie sind durch das »Network Information System (NIS)« und das »Network Filesystem (NFS)« verbunden, um Daten austauschen und Rechenlast verteilen zu können. Für das Erstellen von Texten und Präsentationen sind einige Windows(OS)-Rechner über einen »Samba-Dienst« mit den Linux-Rechnern verbunden. Alle internen Rechner sind durch einen »Router« von außen abgeschirmt.

Das Internet ist zu einer unverzichtbaren Grundlage für den Informationsaustausch geworden. Dazu betreibt das DGFI

- mehrere von außen zugängliche Webserver (vernetzte Rechner, die mit standardisierten Protokollen auf Nutzeranforderungen Dokumente verschicken),
- zwei »ftp-Server« (Rechner die zum Austausch großer Datenmengen eingerichtet und genutzt werden),
- ein Intranet-Server zum internen Informationsaustausch und zur Verwaltung der Institutsbibliothek.

Für die Einrichtung und Laufendhaltung dieser Infrastruktur sind erhebliche Ressourcen einzusetzen. Über die Bayerische Akademie der Wissenschaften ist das DGFI zusätzlich an das Leibniz-Rechenzentrum angeschlossen und kann Netzdienste wie E-Mail, Archiv- und Backup-System für extrem große Datenbestände sowie Großrechner nutzen. Nach einer kurzen Übersicht zu den informationstechnischen Grundlagen werden die Inhalte der Webseiten und Portale beschrieben und es wird auf spezielle Anforderungen für den Betrieb weltweiter GPS-Stationen eingegangen.

1.2 Content Management Systeme (CMS)

Um Inhalte auf Webseiten darzustellen, müssen die wissenschaftlichen Mitarbeiter redaktionell tätig werden. Dies ermöglichen »Content Management Systeme« (CMS), die über ein Browser-Interface Anlage und Überarbeitung von Seiten ohne spezielle Kenntnisse von »mark-up«-Sprachen wie HTML (Hypertext Markup Language) oder CSS (Cascading Style Sheets) erlauben. Vordefinierte Schablonen sichern ein einheitliches Layout. Texte und Bilder der Webseiten werden mithilfe einer Datenbank verwaltet.

Die meisten vom DGFI betriebenen Webseiten wurden mit dem Typo3 CMS (Altmann et al. 2004) realisiert. Typo3 ist ein offenes System und kostenlos nutzbar. Es ist sehr leistungsfähig, eines der am weitesten entwickelten CMS, und wird auch kommerziell eingesetzt. Typo3 bietet für Graphiken besonders komfortable Darstellungsfähigkeiten – ein entscheidendes Merkmal für die Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse. Mit Typo3 sind folgende Webseiten realisiert:

- Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI),
- International Association of Geodesy (IAG) Office,
- Deutsche Geodätische Kommission (DGK),
- Geodäsie Informations-System (GeodIS),
- EUROLAS Data Centre (EDC),
- EDC Operation Centre (Consolidated Ranging Data (CRD) Check),
- Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS),
- International Altimeter Service (IAS),
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) Schwerpunktprogramm Massentransporte (SPP1257),
- Intranet (nicht öffentlich),
- Open Altimeter Database (OpenADB).

Außerdem werden auf den Webservern des DGFI einige Wikis verwaltet. Wikis sind sehr einfache CMS, die sich

besonders als Kommunikationsplattform für kleinere Projekte eignen. Zugriff und Bearbeitungsrechte werden nur registrierten Projektbeteiligten mit Passwort erlaubt, um Missbrauch auszuschließen.

2 Ausgewählte Webseiten

2.1 DGFI – <http://www.dgfi.badw.de>

Die Webseite des DGFI informiert über Struktur, Aufgaben und Ergebnisse des aktuellen Forschungsprogramms. Sie beschreibt nationale und internationale Projekte so-



Abb. 1: Webseite des DGFI

wie die internationalen Dienste, an denen das DGFI beteiligt ist. Seit 1994 wird eine vollständige Liste aller Veröffentlichungen, Poster und Präsentationen der DGFI-Mitarbeiter geführt. Ergebnisse der DGFI-Forschung sind exemplarisch dargestellt mit Verweisen auf die dazu entstandenen Veröffentlichungen. Die Jahresberichte des Instituts sind als pdf-Dateien abrufbar. Einige Animationen oder interaktive Webseiten (siehe Abschnitt 3) sind eingebettet. Die DGFI-Webseite ist weitgehend zweisprachig in Deutsch und Englisch geführt.

2.2 IAG-Büro – <http://iag.dgfi.badw.de>

Seit der Neuorganisation der IAG 2007 wurde die Funktion des IAG-Generalsekretärs vom Direktor des DGFI, Hermann Drewes, übernommen und die IAG-Geschäftsstelle dem DGFI übertragen. Die Webseite des IAG-Büros informiert über die Gliederung der IAG und bietet Verweise zu Kommissionen und Diensten, das »Inter Commission Committee on Theory« sowie das »Global Geodetic Observing System (GGOS)«. Die Beteiligung des DGFI an



Abb. 2: Webseite der IAG-Geschäftsstelle

den wissenschaftlichen Diensten ist in Angermann et al. (in diesem Heft) beschrieben.

Ein Tagungskalender verwaltet wichtige Termine und die IAG-Berichte (Travaux d'IAG ab 1995) können als pdf-Dateien heruntergeladen werden.

2.3 DGK – <http://dgk.badw.de>

Die Deutsche Geodätische Kommission (DGK) informiert über Struktur, Aufgaben und Aktivitäten der Kommission. Die Webseite bietet Katalog-Zugriff und Bestellmöglichkeiten für die DGK-Veröffentlichungsreihen mit mehr als 1200 Bänden. Die seit dem Jahr 2003 erschienenen Publikationen sind online frei abrufbar. Die DGK vertritt die Geodäsie nach außen, koordiniert die geodätische Forschung in Deutschland und informiert über das Studium der Geodäsie im In- und Ausland. Darüber hinaus befinden sich auf der Webseite Bekanntmachungen von Veranstaltungen und Stellenausschreibungen. Als Besonderheit sei das von der Geschäftsstelle der DGK betreute Filchner-Archiv erwähnt.

2.4 GeodIS – <http://geodis.dgfi.badw.de>

Das Geodäsie Informationssystem GeodIS verfolgt die Zielsetzung, über alle wichtigen Gebiete der physikalischen und mathematischen Geodäsie zu informieren. Das Fachinformationssystem soll vor allem helfen, die für die Geodäsie relevanten Informationen und Daten zu finden. Dazu werden auch die Verbindungen zu den Webseiten der internationalen wissenschaftlichen Organisationen bereitgestellt.

2.5 SIRGAS – <http://www.sirgas.org>

Die in Englisch und Spanisch verfasste Webseite zum SIRGAS-Projekt (Sánchez et al., in diesem Heft) wird seit August 2007 vom DGFI verwaltet. Sie informiert über Definition, Realisierung und Kinematik des SIRGAS-Be-

zugssystem, gibt eine Übersicht zu Organisation, Struktur und Funktionen der verschiedenen SIRGAS-Komponenten und enthält eine Bibliographie mit Berichten und Veröffentlichungen zu den SIRGAS-Aktivitäten. Das aktuelle SIRGAS-Netz (das SIRGAS *Continuously Operating Network*, SIRGAS-CON) wird im Detail durch die Stationspositionen und -geschwindigkeiten, die log-Dateien und die wichtigsten Informationen zu jeder Referenzstation dargestellt. Zusätzlich befinden sich dort Verweise auf die zuständigen Organisationen und die nationalen Bezugsrahmen, die den kontinentalen Rahmen verdichten.

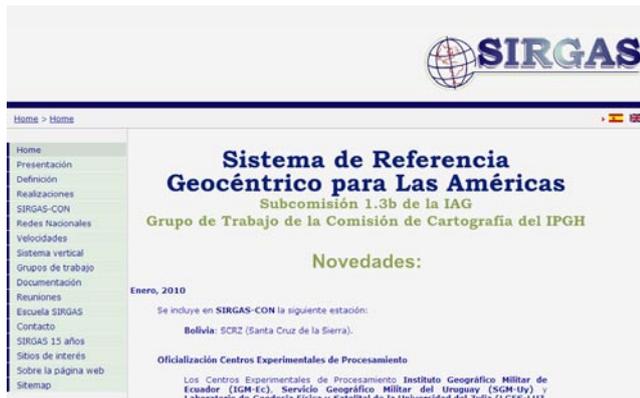


Abb. 3: Webseite des SIRGAS-Projektes

2.6 DFG-Schwerpunkt Massentransporte – <http://www.massentransporte.de>

Für das von der DFG geförderte nationale Schwerpunktprogramm »Massentransporte und Massenverteilungen im System Erde« hat das DGFI die Einrichtung und Pflege einer Webseite übernommen. Sie informiert über die Zielsetzung des Schwerpunktprogramms, seine Struktur sowie die beteiligten Institutionen mit ihren Projekten. Aktuelle Forschungsergebnisse sind mit Hinweisen auf



Abb. 4: Webseite des DFG-Schwerpunktprogramms Massentransporte

die durch den Schwerpunkt entstandenen Veröffentlichungen dargestellt. Hinter der öffentlichen Webseite verbirgt sich zusätzlich ein Intranet-Bereich, der nur den Mitgliedern des Schwerpunktprogramms zugänglich ist. Hier finden sich nähere Informationen zu den Projekten, zu Workshops und Seminaren.

2.7 ILRS globales Datenzentrum/EUROLAS Datenzentrum (EDC) – <http://ilrs.dgfi.badw.de>

Das DGFI betreibt das »EUROLAS Data Centre« (EDC), das zugleich als eines der beiden globalen ILRS-Datenzentren fungiert. Die Webseite enthält umfangreiche Informationen über Daten, Satelliten, Stationen, Kontaktadressen und Berichte. Sie informiert auch über die Ergebnisse der ILRS-Analysezentren. Als Datenzentrum besteht die zentrale Aufgabe, sämtliche Laser-Beobachtungsdaten zu sammeln und diese mit den daraus abgeleiteten Produkten sowie zusätzlichen Informationen, die für den Betrieb der SLR-Stationen nötig sind, zugänglich zu machen. Der Datenaustausch ist zeitkritisch und muss rund um die Uhr gewährleistet sein, da die Stationen aktuelle Bahnvorhersagen benötigen, die aus den Beobachtungen abgeleitet werden.

Schließlich ist beim EDC ein ILRS Operation Centre eingerichtet worden, das den neuen Anforderungen des ILRS Rechnung trägt. Die Laser-Beobachtungsdaten im neu eingeführten CRD-Format (Consolidated Ranging Data) werden dort einer formellen und inhaltlichen Qualitätskontrolle unterworfen. Fehler bzw. Mängel werden sofort angezeigt, so dass die archivierten Datenbestände ausschließlich geprüfte Beobachtungsdaten enthalten.

3 Aufbau Interaktiver Webseiten

In zunehmendem Umfang entstehen Anforderungen, die sich nur durch Interaktion mit dem Nutzer, d. h. mit einem gegenseitigen Informationsfluss, erfüllen lassen. Solche interaktiven Webseiten werden in der Regel mit Datenbanken (MySQL) und Skripten (in den »Sprachen« PHP oder Python) in die Typo3 CMS eingebunden.

Die DGFI-Webseite enthält beispielsweise eine Anwendung zur Berechnung von tektonischen Bewegungsraten von plattenkinematischen Modellen (siehe Abb. 5 <http://129.187.165.2/fileadmin/platemotions>). Nach Auswahl eines Modells kann interaktiv eine Liste von Stationen erstellt werden, um die Bewegungsraten der Stationen für dieses Modell zu berechnen und anzuzeigen oder in einer Datei abzulegen.

Auf der SIRGAS-Webseite sind ebenfalls interaktive Funktionen realisiert: In einer zoomfähigen Google Map sind alle GPS-Stationspositionen des SIRGAS-Projektes dargestellt und mit einem Link auf weiterführende In-

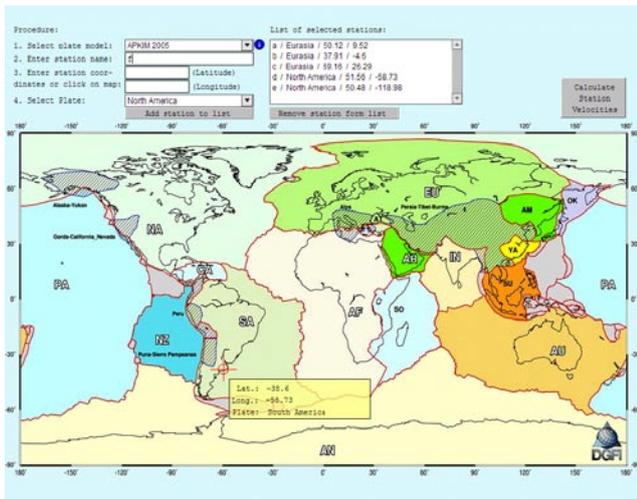


Abb. 5: Interaktive Bestimmung plattenkinematischer Bewegungsraten

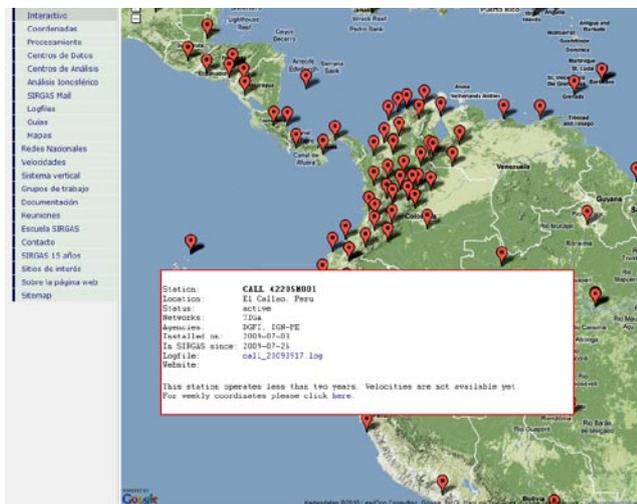


Abb. 6: Google Maps mit SIRGAS-Stationen und Verweis auf Detailinformationen

formationen (Log-Dateien, Koordinaten) versehen (siehe Abb. 6).

Das DGFI führt unter dem Namen OpenADB ein offenes Archiv der Daten aller aktuellen Altimetermissionen. Nutzer können sich über das Webportal <http://openadb.dgfi.badw.de> registrieren, Übersichten über die Datenbestände verschaffen, Interessensgebiete definieren und Auszüge von Daten und Standardprodukten bestellen. Die von den Altimetermissionen vermessenen Bodenspuren lassen sich mit Google Maps für beliebige Gebiete darstellen (siehe Abb. 7). Ein Expertenmodus erlaubt sogar, Inhalt und Umfang der Daten selbst zu definieren und Berechnungen mit den verfügbaren Parametern durchzuführen. Die Datenauszüge stehen nach Berechnung auf einem geschützten Bereich der DGFI-Server zum Abruf bereit.

Schließlich wurde für das ILRS Operation Centre eine interaktive Webseite eingerichtet, auf der die ILRS-Stationen ihre Beobachtungsdaten im neuen CRD-Format überprüfen können. Nach einer Registrierung über das Webportal http://129.187.165.2/typo3_crd können die SLR-Stationen ihre CRD-Daten laden und verschicken.

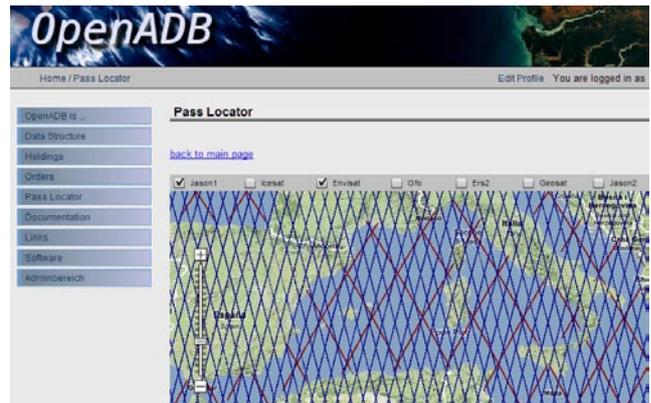


Abb. 7: Interaktive Anzeige der Bodenspuren von Jason1 und ENVISAT in OpenADB

Fehlerhafte Daten werden rot markiert und zurückgeschickt. Wenn die Daten korrekt sind, werden sie in die Datenbestände des EDC übernommen.

4 Datenaustausch über FTP-Server

Neben den Webseiten wurden am DGFI für die verschiedensten Projekte öffentliche FTP-Server eingerichtet, um große Datenmengen, Produkte und zusätzliche Informationen einfach und schnell austauschen zu können. Hohe Anforderungen an den Datenaustausch werden vor allem für das globale ILRS/EDC-Datenzentrum und das Referenzsystem SIRGAS gestellt. Der Informationsaustausch kann auch über elektronische Mail-Listen erfolgen, die nach einem festgelegten Zeitplan automatisch über »Explorer« verteilt werden. Die so verteilte elektronische Post kann hinterher mit einem Internet-Browser bzw. auf dem Internet-Server eingesehen werden.

5 Fernwartung von GPS-Stationen

Um Daten für verschiedene Projekte zu erhalten, wurden vom DGFI 15 permanente GPS-Stationen eingerichtet. Abb. 8 zeigt die GPS-Station in Callao, Peru. Das DGFI betreibt acht dieser Stationen per Fernwartung. Zur Steuerung der dabei verwendeten Leica-GPS-Empfänger und die Übertragung der GPS-Rohdaten wird »GNSS Spider Control« verwendet. Hierzu werden Modem- oder Internet-Verbindungen genutzt. Die auf den GPS-Empfängern gespeicherten Rohdaten (Binary MDB) werden stündlich abgerufen, zu Tagesdaten zusammengefasst, in RINEX-Format konvertiert, komprimiert und anschließend auf den DGFI-Server übertragen. In Vorbereitung ist der Aufbau von weiteren GPS-Stationen in Oruro und Puerto Suárez in Bolivien sowie Asuncion in Paraguay. Tab. 1 zeigt die Beobachtungsperioden der vom DGFI installierten GPS-Stationen.

Tab. 1: Die vom DGFI installierten GPS-Stationen und ihre Beobachtungsperioden

Stationen	Place	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BOGA	Bogotá (Colombia)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BREI	Breitenberg (Germany)												
CART	Cartagena (Colombia)			■			■						
CALL	Callao (Peru)												■
FAHR	Fahrenberg (Germany)									■	■	■	■
HGRA	Hochgrat (Germany)									■	■	■	■
HRIE	Hochries (Germany)									■	■	■	■
IQUI	Iquitos (Peru)												■
MARA	Maracaibo (Venezuela)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MPLA	Mar del Plata (Argentina)						■	■	■	■	■	■	■
MPL2	Mar del Plata (Argentina)												■
PDES	Puerto Deseado (Argentina)								■	■	■	■	■
PDE2	Puerto Deseado (Argentina)												■
RWSN	Rawson (Argentina)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TORS	Torshavn (Faroe Islands)				■	■	■	■	■	■	■	■	■
VBCA	Bahía Blanca (Argentina)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
WART	Wartsteinkopf (Germany)									■	■	■	■

6 Ausblick

Im Abschnitt 2.7 wird auf den zeitkritischen Austausch von SLR-Beobachtungen hingewiesen, z. B. für die Bahnvorhersagen der zu beobachtenden Satelliten mit Retroreflektoren. Um Ausfallzeiten zu reduzieren und um eine möglichst hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, wird deshalb kurzfristig eine redundante Server-Konfiguration geschaffen.

Die Qualitätskontrolle und Archivierung von SLR-Beobachtungsdaten müssen weiter automatisiert werden, um außerhalb der Dienstzeiten und an Wochenenden einen robusten Betrieb sicherzustellen.

Die ständig steigenden Anforderungen an die Rechenleistung werden bisher weitgehend durch die Arbeitsplatzrechner erfüllt. Nur in wenigen Fällen müssen die Hochleistungsrechner des Leibniz-Rechenzentrums in

Anspruch genommen werden. In Zukunft ist die Nutzung verteilter Ressourcen etwa durch »GRID-Computing« in Betracht zu ziehen.

Adressen der Webseiten

<http://www.dgfi.badw.de>

<http://iag.dgfi.badw.de>

<http://dgk.badw.de>

<http://geodis.dgfi.badw.de>

<http://www.sirgas.org>

<http://www.massentransporte.de>

<http://ilrs.dgfi.badw.de>

<http://129.187.165.2/fileadmin/platemotions>

<http://openadb.dgfi.badw.de>

http://129.187.165.2/typo3_crd



Abb. 8: Die GPS-Station in Callao, Peru