



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# GDI-Grid

## GeoDatenInfrastruktur-Grid

Effiziente Erschließung und Prozessierung von Geodaten  
für die Geosimulation von Lärmausbreitung und Katastrophenfällen



### GRID-ANWENDUNGEN UND -INFRASTRUKTUR

1000001001000011011001  
10010001000111100100001  
00100100100110010001010  
00011001101000111010011

Innovation durch Intelligenz  
Software macht's!

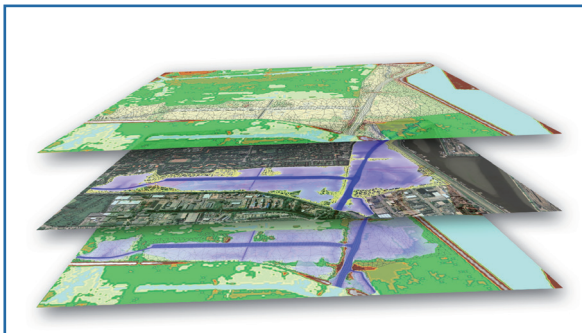
10001100101110  
11000001010100

IKT 2020  
Softwaresysteme

10001100100110  
110000101010000  
1011  
1100

### Unbegrenzte Rechenleistung durch Grid-Computing

Der Bedarf an Rechenleistung und IT-Ressourcen in Wirtschaft und Forschung steigt kontinuierlich an. Dies gilt insbesondere für die Geoinformationswirtschaft in den Bereichen Sicherheit, Katastrophenmanagement und Prozessierung landesweiter Geobasisdaten-Bestände. Bestehende Ressourcen müssen regelmäßig eingeschätzt und um neue Kapazitäten ergänzt werden. Ein wichtiges Ziel ist es daher, die Ressourcen effizient zu erschließen und optimal auszulasten. Grid-Computing ermöglicht dafür den direkten Zugriff auf verteilte Ressourcen, wie Rechner, Speicher, wissenschaftliche Instrumente und Experimente, Sensoren und sogenannte Grid-Middleware Dienste. Letztere basieren auf weit verbreiteten Grid- und Web-Service-Standards, die die effiziente Kommunikation der Ressourcen untereinander ermöglichen. Damit bietet Grid eine nahezu unbegrenzte Rechen- und Speicherkapazität, Flexibilität und automatische Anpassung von komplexen Rechenprozessen durch den dynamischen und aufeinander abgestimmten Betrieb der vernetzten Ressourcen.



### Geodaten effektiv und effizient erschließen

Mit dem Projekt GDI-Grid entwickelt ein leistungsfähiges Konsortium von 15 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft seit 2007 Technologien, die Geodaten auf der Basis von Geoinformationssystemen (GIS) und Geodateninfrastrukturen (GDI) effizient integrieren und verarbeiten können. Die Ziele des Vorhabens bestehen darin, mittels Grid-Architekturen und -Diensten die in den GDI bisher ungenügend

abgedeckten Anforderungen an elektronische Ressourcen zu erfüllen und Grid-fähige Dienstketten aufzubauen. Bestehende Standards und Spezifikationen von Open Grid Forum (OGF) und Open Geospatial Consortium (OGC) werden dazu analysiert. Darauf aufbauend werden Lösungen implementiert, welche generische GDI-Grid-Dienste bereitstellen und sich zu einsatzfähigen Anwendungen für bestimmte Szenarien kombinieren lassen. Mit diesen höherwertigen Diensten können die Potenziale von GDI und Grid ausgeschöpft werden und als Basis für eine Fülle neuer Grid-basierter Anwendungen in den Bereichen Geodatenintegration, Geodatenprocessing, Simulation und Katastrophenmanagement dienen.

### Umsetzung

Aus technischer Sicht gilt es, die vorhandenen Basistechnologien aus GDI und Grid-Computing miteinander zu kombinieren und aufwändige Berechnungsprozesse auf Grundlage von Geodaten Grid-fähig zu machen. Hierzu werden Grid-fähige Dienstketten mit Daten, Modellen, Diensten und Sicherheitsmechanismen aufgebaut. Mit dem ORM (OpenGIS Reference Model) und der Architektur der OWS (OGC Web Services) wurde bereits ein Modell für die Lösung von Interoperabilitätsproblemen in der verteilten Geodatenverarbeitung entwickelt. Das Modell wird im Projekt entscheidend weiterentwickelt, indem gemeinsame konzeptionell-methodische Anforderungen von Webservice-Architekturen und Grid-Computing sowie deren Unterschiede herausgearbeitet werden. Dadurch werden auch für die Architektur der OWS neue Erkenntnisse gewonnen.

Im Rahmen des Projektes werden bestehende Webservice-Infrastrukturen, aber auch neu zu entwickelnde Services zu Arbeitsabläufen, sogenannten „Workflows“ orchestriert. Die Orchestrierung wird von einer spezialisierten Komponente, der Workflow Engine, vorgenommen. Diese prüft mittels entsprechender Metriken Syntax und Semantik der zu erledigenden Arbeitsabläufe und überwacht den Ausführungs-

und Datenfluss. Die einzelnen Elemente eines Workflows wie auch die Workflow-Engine selber stehen als Webservices zur Verfügung. Die in der D-Grid-Initiative aufgebaute nationale Grid-Infrastruktur wird vom Projekt GDI-Grid als Basis für komplexe Rechenaufgaben verwendet.

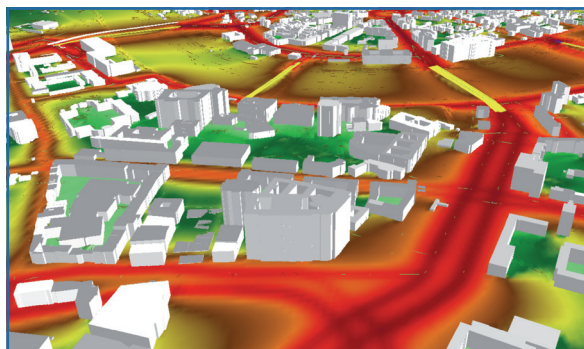
Die generischen Dienste, Komponenten und Verfahren werden den Partnern frei bzw. über das Förderende hinaus zur Verfügung stehen. Die langfristige, nachhaltige Nutzung ist durch die Produktentwicklung für den Geodatenmarkt gesichert. Eine Machbarkeitsstudie enthält dazu konkrete Praxisempfehlungen. Darüber hinaus sind die entwickelten Prototypen und Demonstratoren die Grundlage für die erfolgreiche Geschäftsentwicklung der GDI-Grid-Integration.

## Anwendungsszenarien

Die entwickelten Lösungen werden anhand von ausgewählten praxisrelevanten Anwendungsszenarien evaluiert. Untersuchungen zur Marktfähigkeit und Praktikabilität, die in eine Machbarkeitsstudie einmünden, runden das Vorhaben ab und sichern die nachhaltige Ergebnisverwendung.

### Szenario „Überflutungssimulation“

Neben der globalen Erwärmung ist eine Vielzahl anderer Faktoren dafür verantwortlich, dass Gewässer über die Ufer treten. In vielen Fällen wurden schon Gebiete, die als nicht gefährdet galten, überflutet und nachhaltig in Mitleidenschaft gezogen. Inzwischen gibt es deshalb gesetzliche Vorgaben auf EU- und nationaler Ebene, die die Wasserwirtschaft und verwandte Fachgebiete dazu verpflichten, verschiedenste Hochwasserereignisse in regelmäßigen Abständen zu simulieren. Dabei sind neben der Vorhersage auch die Risikoanalyse und das Aufzeigen von Zusammenhängen mit anderen Naturereignissen von großer Bedeutung. Durch den Einsatz der im D-Grid vorhandenen schnellen Rechenressourcen lassen sich die Simulationen präziser gestalten. Zusätzlich können durch die eingesparte Rechenzeit noch aktuellere Datensätze in der Simulation berücksichtigt werden.



### Lärmausbreitung

#### Szenario „Lärmsimulation“

Auch die Untersuchung der Lärmausbreitung in Ballungsräumen ist eine sehr rechenaufwändige Aufgabe, die auf der Grundlage von extrem großen Datensätzen bewältigt werden muss. Durch eine EU-Direktive zur Ermittlung von Umgebungslärmwerten (und die entsprechenden Umsetzungen in nationales Recht) gibt es einen erhöhten Bedarf an diesen Lärmsimulationen und -kartierungen. Die getroffenen Aussagen haben eine hohe volkswirtschaftliche Relevanz, können sie doch über den Grundstücks- und Immobilienwert in einem Gebiet maßgeblich mitentscheiden. Daher ist der Bedarf für eine qualitativ hochwertige Simulation entsprechend hoch. Im Projekt GDI-Grid wird die Lärmsimulation hinsichtlich ihrer Parallelisierungsfähigkeit untersucht und die vom Projektpartner Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft entwickelte Software Grid-fähig gemacht. Erprobt werden diese Simulationen anhand von Testdatensätzen, die in steigender Komplexität bis zur Größe einer deutschen Großstadt zur Verfügung stehen.

#### Projektdaten:

Förderprogramm:

IKT 2020 / Forschung für Innovationen

Förderschwerpunkt: Grid-Anwendungen und -infrastruktur

Förderkennzeichen: 01IG07012

Fördervolumen: 2,7 Mio. Euro

Laufzeit: 01.07.2007 - 30.06.2010

---

## Projektkoordinatoren:

Prof. Dr.-Ing. Christian Grimm,  
Prof. Dr.-Ing. Gabriele von Voigt  
Regionales Rechenzentrum Niedersachsen (RRZN)  
Schloßwender Straße 5  
30159 Hannover

Tel.: 0511 762 3978  
Fax: 0511 762 2002  
Email: [info@gdi-grid.de](mailto:info@gdi-grid.de)  
Internet: <http://www.gdi-grid.de>

## Projektpartner:

**ESRI Geoinformatik GmbH, Kranzberg  
lat/Ion GmbH, Bonn  
Leibniz Universität Hannover  
Stapelfeldt Ing GmbH, Dortmund  
TU Berlin  
TU Hamburg  
TU Kaiserslautern  
Universität Bonn  
Universität Münster**

**Assoziiert:  
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz  
Brüel & Kjaer GmbH, Bremen  
con Terra GmbH, Münster  
IBM Deutschland GmbH, Stuttgart  
Intergraph GmbH, Ismaning  
LGN – Landesvermessung und  
Geobasisinformation Niedersachsen GmbH**

## Weitere Informationen:

Projektträger des BMBF  
Softwaresysteme und Wissenstechnologien  
im Deutschen Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)  
Rutherfordstr. 2  
12489 Berlin

Telefon: (030) 67055 741  
Internet: [www.pt-it.pt-dlr.de](http://www.pt-it.pt-dlr.de)

## Herausgeber:

Bundesministerium für Bildung  
und Forschung (BMBF)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
11055 Berlin

100011001001100000101001100  
01001111011011011001110001100100011  
1100011001101000111010011110  
011101001011011010101101111010010110010110

Stand März 2009