

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 106 (2008)

**Heft:** 5

**Artikel:** Nachhaltige Raumentwicklung mit GINES : GIS-basierte Informations-  
und Entscheidungssysteme für Raumentscheide

**Autor:** Lehner, M. / Köchli, D.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236517>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Nachhaltige Raumentwicklung mit GINES

## GIS-basierte Informations- und Entscheidungssysteme für Raumentscheide

Die Gestaltung und Entwicklung von Siedlungsräumen und die damit verbundene Landnutzung ist auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft von entscheidender Bedeutung. In der Schweiz kommt der Raumentwicklungspolitik auf kantonaler Ebene daher eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung des Nachhaltigkeitsleitbildes zu. In der Praxis fehlen allerdings Instrumente, die eine «Übersetzung» der globalen und nationalen Ziele (UNO, Bundesverfassung) in konkrete Entscheide zulassen. Offensichtlich besteht Handlungsbedarf. Das Projekt GINES wurde Mitte 2007 von der Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) und der ETH Zürich (ETHZ) lanciert. Ziel ist die Entwicklung eines Instruments, mit welchem sich die Raumentwicklung nachhaltigkeitsorientiert beobachten und steuern lässt. Räumlich relevante Nachhaltigkeitsindikatoren sollen durch ein partizipatives Vorgehen identifiziert, zentral erfasst und räumlich dargestellt werden. Die Beteiligung der relevanten Stakeholder erhöht dabei einerseits die Akzeptanz potenzieller Massnahmen und dient gleichzeitig als Sensibilisierung für das abstrakte Leitbild der Nachhaltigkeit.

*Le modelage et le développement d'espaces d'urbanisation et l'utilisation du territoire qui y est lié est de signification déterminante pour un développement durable de notre société. En Suisse, la politique du développement territorial revêt une grande importance sur le plan cantonal quant à la mise en œuvre de la conception directrice de la durabilité. Dans la pratique cependant, des instruments manquent qui permettent une «traduction» des buts globaux et nationaux (ONU, Constitution fédérale) en des décisions concrètes. Le besoin d'agir est évident. Le projet GINES a été lancé au milieu de 2007 par la Haute Ecole des sciences appliquées de Zürich (ZHAW) et de l'EPF Zürich (EPFZ). Le but consiste à développer un instrument qui permette d'observer si le développement territorial se fait avec une orientation de durabilité. Les indicateurs de durabilité concernant l'espace devraient être identifiés par un procédé de participation, saisis de façon centrale et représentés dans les trois dimensions. La participation des depositaires importants augmente d'une part l'acceptation de mesures potentielles et sert d'autre part en même temps à la sensibilisation pour l'image directrice abstraite de la durabilité.*

L'organizzazione e lo sviluppo degli spazi degli agglomerati e l'uso, ivi connesso, del suolo sta portando a uno sviluppo durevole della nostra società, che riveste una portata significativa. In Svizzera, la politica dello sviluppo territoriale a livello cantonale svolge un ruolo fondamentale nell'attuazione del modello di sostenibilità. Nella pratica mancano, tuttavia, gli strumenti che consentono la traduzione degli obiettivi globali e nazionali (ONU, costituzione federale). Chiaramente sussiste un fabbisogno d'azione. Il progetto GINES è stato lanciato dall'Università di scienze applicate di Zurigo (ZHAW) e dal Politecnico di Zurigo (ETHZ). L'obiettivo consiste nell'elaborazione di uno strumento che consenta di osservare e gestire lo sviluppo territoriale. Bisogna inoltre identificare gli indicatori rilevanti per la sostenibilità. La partecipazione di protagonisti di spicco serve contemporaneamente alla sensibilizzazione per il modello astratto di sostenibilità.

M. Lehner, D. Köchli

### 1. Hintergrund

#### 1.1 Raumentwicklung Schweiz

Vor dem Hintergrund der weit fortgeschrittenen Urbanisierung der Schweiz wurden die zentralen räumlichen Probleme erkannt und finden Eingang in die öffentliche Diskussion. Die moderne Raumwissenschaft stellt sich der Situation und propagiert zu Recht neue Methoden und Prozesse zur inter- und transdisziplinären Bewältigung der anstehenden Herausforderungen. Eine schärfere Grenzziehung zwischen Landschaftsraum und urbanen Gebieten sowie die Verdichtung der letzteren sind ebenso wichtig wie die Moderation der Mobilität (Lampugnani, 2008).

#### 1.2 Idee GINES

Dem Projekt GINES ([www.gines.ch](http://www.gines.ch)) liegt die Überzeugung zugrunde, dass eine nachhaltigkeitsorientierte Raumentwicklung eine enge Zusammenarbeit verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen mit Akteuren in Verwaltung und Privatwirtschaft erfordert. Dabei nehmen die Beteiligten unterschiedliche Rollen im Raumgestaltungsprozess (Abb. 1) ein. Gegenwärtig liegen den regionalen und kantonalen Entscheidungsträgern häufig weder ganzheitliche Ziele noch ausreichende Datengrundlagen für eine fundierte räumliche Analyse vor. Im Projekt GINES liegt der Fokus daher auf den Prozessschritten «Ziele» und «Beobachtung» (Abb. 1). Vorerst wird auf der Ebene der Kantone angesetzt, wo die strukturellen Voraussetzungen für wirkungsvolle Massnahmen mit der Richtplanungshoheit gegeben sind. Im Rahmen von GINES wird gemeinsam mit kantonalen Stakeholdern ein Zielfindungsprozess gestaltet, der in der Festlegung konkreter räumlicher Ziele und Indikatoren mündet. Anschliessend wird ein GIS-basiertes Monitoringsystem aufgebaut, mit welchem die räumliche Entwicklung beobachtet und mit den Zielwerten verglichen werden kann.

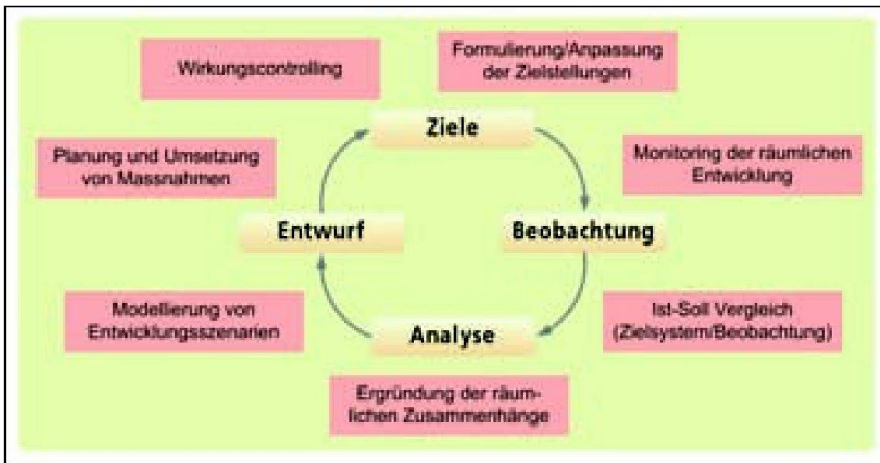


Abb. 1: Raumgestaltungsprozess.

## 2. Methodischer Ansatz

Die Ausgestaltung des Informationssystems basiert auf einem Zielsystem, welches in einem Bottom-Up/Top-Down-Verfahren hergeleitet wird. Indikatoren hinterlegen die Ziele mit mess- und bewertbaren Grössen. Die verfügbaren Indikatoren werden – wo sinnvoll georeferenziert – erfasst und zentral in einer Datenbank zusammengeführt. Dort können Ist-Soll-Vergleiche zur Evaluation der Zielerreichung sowie Zeitreihen-Betrachtungen vorgenommen werden.

### 2.1 Zielfindung

Heute gibt es diverse Instrumente zur Messung und Beurteilung der Nachhaltigen Entwicklung auf allen Handlungs- und Entscheidungsebenen. Die meisten operieren mit ausgewählten Nachhaltigkeitsindikatoren und dienen dem systematischen Monitoring und Benchmarking oder der Projekt- und Vorhabensbeurteilung. Die Indikatorensysteme für Städte oder Kantone werden meist auf einer gesamtpolitischen Ebene entwickelt und sind somit zu wenig konkret, um die lokalen oder regionalen Probleme der Siedlungsentwicklung zu beschreiben. Die Instrumente zur Projekt- und Vorhabensbeurteilung hingegen haben eher reaktionären und kaum gestalterischen Charakter. Zudem sind sie meist ungenügend in den kantonalen und nationalen Kontext eingebettet. Um Nachhaltigkeitsziele für die Raum- und Siedlungs-

entwicklung handhabbar zu machen, müssen relevante Nachhaltigkeitsindikatoren identifiziert, raumbezogen dargestellt und in ihren Zusammenhängen (Vernetzung) verstärkt untersucht werden. Mit einem georeferenzierten Informationssystem kann eine ämterübergreifende Plattform geschaffen werden, um komplexe Zusammenhänge abzubilden, Ziele und Strategien zu definieren sowie Handlungsmaßnahmen abzuleiten und deren Zielerreichung zu messen.

### Das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung

Der Kern des Nachhaltigkeitskonzepts ist unbestritten: Nachhaltige Entwicklung ist untrennbar mit einer Verantwortung für zukünftige Generationen verbunden (intergenerative Gerechtigkeit). Sie impliziert angesichts der Belastbarkeitsgren-

zen der natürlichen Umwelt und sozialen sowie ökonomischen Problemen die Notwendigkeit von Vorsorge statt einer nachträglichen Reparatur bereits eingetretener Schäden (Grunwald und Kopf Müller, 2006). Neben der Sorge um die Zukunft steht die Verantwortung für die heute Lebenden und damit die gerechte Verteilung der Chancen zur menschlichen Bedürfnisbefriedigung in der Gegenwart im Zentrum (intragenerative Gerechtigkeit). Soll das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung als Massstab für die Raumentwicklung herangezogen werden, kommt man um eine Kontextualisierung dieses Leitbildes nicht herum.

### Der lokale Kontext

Die Anforderung, das Leitbild für lokale Verhältnisse handhabbar zu machen, birgt aufgrund unterschiedlicher Nachhaltigkeitsverständnisse der Akteure erhebliches Konfliktpotenzial. Gesucht sind daher Möglichkeiten, das Leitbild trotz seiner Konflikträchtigkeit konstruktiv in den Arbeitsprozess einzubringen. Nachhaltigkeit hat – weit vor der geforderten Umsetzung in konkrete Massnahmen – mit einem Verständnis- bzw. Akzeptanzproblem zu kämpfen (Rink et al., 2005). Um eine Basis für die kantonale Integration des Nachhaltigkeitsleitbildes zu schaffen, muss das Konzept zunächst konkretisiert werden:

Die Brundtland-Definition selbst ist zu abstrakt, das populäre Drei-Säulen-Modell normativ zu unbestimmt und die in

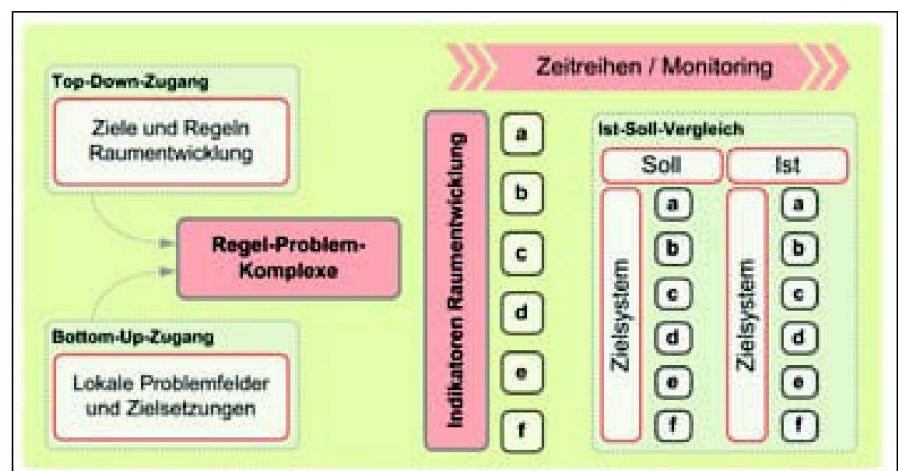


Abb. 2: Methodischer Ansatz im Projekt GINES.

Rio verabschiedete Agenda 21 zu wenig stringent, um als Bezugsrahmen für lokale Nachhaltigkeit dienen zu können (Hartmuth et al., 2006). Bestehende Instrumente beschränken sich vorwiegend auf die Nachhaltigkeitsbeurteilung von Projekten bzw. von Vorhaben.

Einen brauchbaren Ausgangspunkt für die Frage der Konkretisierung bietet hingegen das Integrative Nachhaltigkeitskonzept (Grunwald und Kopfmüller, 2006) mit seinem Katalog von Nachhaltigkeitsregeln. Diese in einem normorientierten top-down-Verfahren abgeleiteten Regeln lassen sich mit lokalen Problemfeldern (problemorientierter bottom up-Zugang) verknüpfen und zu so genannten Regel-Problem-Komplexen verdichten (Abb. 2). Diese wiederum können systematisch mit Zielkriterien und Indikatoren unterlegt werden, welche als Grundlage für ein Informationssystem dienen. Das Konzept bietet die Möglichkeit, das Nachhaltigkeitsleitbild als integrative Handlungsdoktrin in den Entscheidungsalltag einzubetten und nicht additiv als weiteres Politikfeld anzuhängen.

## Nachhaltigkeitsindikatoren

Im Rahmen der lokalen Umsetzung des Nachhaltigkeitsleitbildes (Agenda 21 etc.) wurden in den letzten Jahren unzählige Systeme zur Messung und Steuerung von Nachhaltigkeit geschaffen. In der Schweiz und in der EU wurden verschiedene Projekte zur Festlegung von Indikatorensets für die Anwendung auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene durchgeführt. Für die Arbeiten im Projekt GINES haben folgende Arbeiten handlungsweisenden Charakter:

- MONET (Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung): Im Frühjahr 2000 lancierte der Bund das Projekt MONET mit dem Ziel, ein Indikatorensystem zur Messung der Nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz aufzubauen. Ausgangspunkt bildeten die Resultate einer Pilotstudie aus dem Jahr 1999 sowie bereits existierende Indikatorensysteme und Erfahrungen anderer Länder. Während der rund dreijährigen Projektdau-

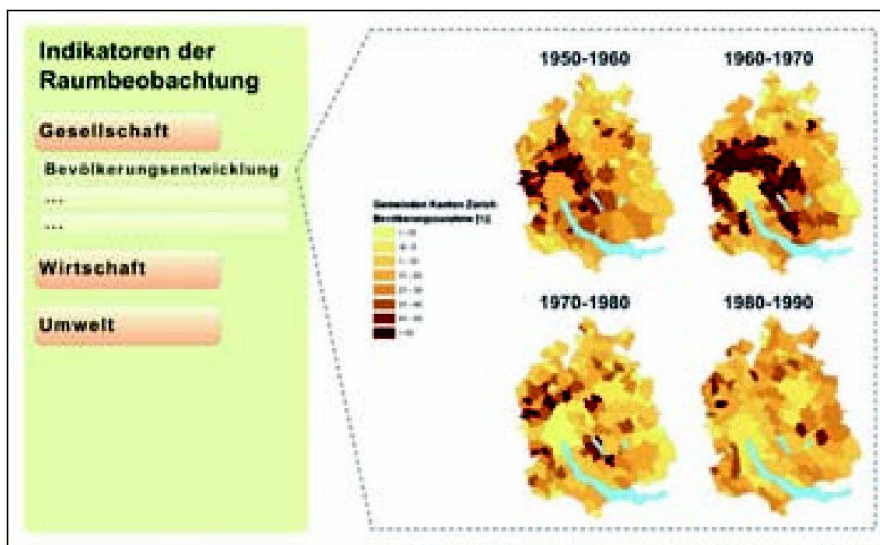


Abb. 3: Beispiel Zeitreihendarstellung (Quellen: Gemeindegrenzen Kt. Zürich 1: 2500, Bevölkerungszahlen gemäss kantonaler Statistik: [www.statistik.zh.ch](http://www.statistik.zh.ch)).

er wurde ein systematisches Set von Indikatoren realisiert, welches nun einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung steht und ein aktuelles Gesamtbild über den Stand der Nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz in ihren sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten liefert.

- Der Cercle Indicateurs – eine gemeinsame Plattform von Bund, acht Kantonen und vierzehn Städten – hat unter der Leitung des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE das Nachhaltigkeitsleitbild für Städte und Kantone konkretisiert: Für Kantone und Städte wurde 2005 je ein konsensfähiges Kernindikatorensystem veröffentlicht (ARE, 2005). Die Verfasser weisen jedoch darauf hin, dass die Indikatoren für die politische und administrative Integration weiter konkretisiert werden müssen.
- Pastille: Das Pastille-Projekt war ein zweieinhalbjähriges Forschungsprojekt, das vom 5. Rahmenprogramm der EU und der Schweizer Regierung finanziert wurde. Vier Städte arbeiteten mit sechs Forschungsinstitutionen in Österreich, Frankreich, der Schweiz und Grossbritannien zusammen, um Aktivitäten zur Nachhaltigen Entwicklung auf lokaler Ebene in Europa zu fördern. Zentrales Ergebnis ist ein Leitfaden für lokale Akteure zur Entwicklung und Im-

plementierung von Nachhaltigkeitsindikatoren (Pastille, 2002).

Für die Entwicklung des Informationssystems im Projekt GINES sind bestehende Indikatorensysteme von grosser Bedeutung. Sie dienen bei der Ableitung von adäquaten Zielkriterien als Vorlage und stellen bereits im Vorfeld wichtige Datenbestände zur Verfügung. Ausserdem finden die Indikatoren von MONET und Cercle Indicateurs bei Planungsfachleuten und in der Politik bereits heute eine breite Anerkennung. Dies dürfte die Akzeptanz und somit die Wirksamkeit auf kantonaler Ebene erheblich verbessern.

## 2.2 Raubeobachtung

Die systematische (und systemische) Integration von nachhaltigkeitsrelevanten Geodaten findet noch keine breite Anwendung. Ansätze, wie Geoinformationen in einem kommunalen Nachhaltigkeitsmonitoring einbezogen werden können, liefert eine Studie aus Deutschland: Das UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (D) hat 2006 in Zusammenarbeit mit den Städten Leipzig und Halle ein internet-basiertes, georeferenziertes Nachhaltigkeits-Informationssystem aufgebaut und implementiert (Hartmuth et al., 2006). Das ämterübergreifende System versorgt die Akteure der Verwaltung mit indikatoren-spezifischen Informationen

zur Unterstützung von nachhaltigkeitsorientierten Entscheiden. Die UFZ-Studie bietet einen interessanten Ansatz zur kooperativen Herleitung von Nachhaltigkeitsindikatoren. Die später georeferenziert unterlegten Einflussvariablen wurden mithilfe des Integrativen Nachhaltigkeitskonzepts (nach Grunwald und Kopfmüller, 2006, vgl. oben) in einem partizipativen Verfahren hergeleitet und in eine ämterübergreifende Datenbank überführt.

Im Projekt GINES werden die Ideen der UFZ-Studie aufgenommen und (zusammen mit dem UFZ) weiterentwickelt. Die kantonalen Entscheidungsträger – die Zielgruppe im Projekt GINES – sollen eine Web-basierte GIS-Plattform erhalten, mit welcher Sie räumliche Indikatoren und deren Zeitreihen analysieren, vergleichen und statistisch auswerten können (Abb. 3). Mit dem Instrument sollen die kantonalen Zielstellungen räumlich explizit evaluiert und die Wirkungen getroffener Massnahmen überprüft werden können.

### 3. Ausblick: Forschungsprojekt

Mittelfristig wird im Projekt GINES angestrebt, das räumliche Monitoring um eine Controllingkomponente zu erweitern. Hierzu wird Mitte 2008 ein Forschungsprojekt lanciert, in welchem ein Tool zur räumlichen Systemmodellierung, Entscheidungsunterstützung und Wirkungsevaluation entwickelt werden soll. Das Tool soll ermöglichen, Szenarien und potenzielle Massnahmen räumlich zu simulieren und darauf basierend nachhaltigkeitsorientierte Entscheide zu treffen. Für das Forschungsprojekt wird eine internationale Zusammenarbeit mit Hochschulen und Partnern aus der Praxis angestrebt. Interessierte sind herzlich eingeladen, sich mit den Autoren in Verbindung zu setzen.

#### Literatur:

ARE (2005). Kernindikatoren für die Nachhaltige Entwicklung in Städten und Kantonen. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung ARE.

Grunwald, A., Kopfmüller, J. (2006). Nachhaltigkeit. Frankfurt am Main: Campus. 189 S.

Hartmuth, G., Rink, D., Huber, K. (2006). Kommunales Nachhaltigkeitsmonitoring: Das intranet-basierte, georeferenzierte Nachhaltigkeits-Informationssystem IGNIS. Leipzig-Halle: UFZ.

Lampugnani, V. M. (2008). Für eine Neugründung der Raumwissenschaften. ETH Globe 1/2008.

Pastille (2002). Indicators into action: local sustainability indicator sets in their context. London: The Pastille Consortium. 97 S.

Rink, D., Hartmuth, G., Huber, K. (2005). Raum für Nachhaltigkeit.

Manuel Lehner, dipl. Ing. FH  
Daniel Köchli, Dr. sc. techn. ETH  
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Fachstelle Geoinformatik  
manuel.lehner@zhaw.ch  
daniel.koechli@zhaw.ch



## GIS/SIT 2008: Plus-value grâce à l'information géographique

A l'occasion de la GIS/SIT 2008, les thèmes suivants seront abordés:

- Infrastructure nationale de données géographiques
- SIG pour les communes, les villes, les cantons, Web-SIG et géoportails
- Gaz, eau et eaux usées, électricité
- Construction, architecture et aide à la gestion
- L'aménagement du territoire, environnement et gestion des risques
- Observation de la terre et télédétection
- Visualisation et animation 3D
- Transports et mobilité

Plus grand salon suisse de SIG  
Fête EuroSIG

Plus d'information

[www.sogi.ch/gis\\_sit2008](http://www.sogi.ch/gis_sit2008)

### GIS/SIT 2008

Schweizer Forum für Geoinformation

10.–12. Juni 2008, Universität Zürich-Irchel

### GIS/SIT 2008

Forum suisse de la géoinformation

10–12 juin 2008, Université Zurich-Irchel

