



## Flächennutzungsmonitoring VIII Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien

IÖR Schriften Band 69 · 2016

ISBN: 978-3-944101-69-9

### Einwicklung und Einsatz von ISI – ein GIS-Webdienst zur ressourcenschonenden Flächenplanung

*Klaus Greve, Axel Häusler*

Greve, K.; Häusler, A. (2016): Einwicklung und Einsatz von ISI – ein GIS-Webdienst zur ressourcenschonenden Flächenplanung. In: Meinel, G.; Förtsch, D.; Schwarz, S.; Krüger, T. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring VIII. Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien. Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 69, S. 59-66.

# Einwicklung und Einsatz von ISI – ein GIS-Webdienst zur ressourcenschonenden Flächenplanung

*Klaus Greve, Axel Häusler*

## Zusammenfassung

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „ISI“ stellt die Konzeption und Realisierung eines geodatenbasierten Web-Service als anwenderfreundliches Informations- und Kommunikationswerkzeug zur strategischen Flächenentwicklungsplanung dar. Die Anwendung des Web-Service bezieht sich insbesondere auf eine objektive und vergleichend-analytische Betrachtung verschiedener Szenarien zur kommunalen Flächenplanung. Gerade in gemeinsamer und kommunen-übergreifender Betrachtung flächenbezogener Fragestellungen liegen sehr große Potenziale einer ökologischen und ressourcenschonenden Planung. Durch das internetbasierte Planungsinstrument ISI kann die datenbasierte, interaktive Kommunikation und Diskussion in Planungsprozessen vereinfacht und damit die Entwicklung und Bewertung von Planungsalternativen auf eine bessere und nachvollziehbare Basis gestellt werden.

## 1 Einführung

Ressourcenschonende, umwelt- und sozialverträgliche Planung muss auf Kommunikation setzen. Diese Kommunikation braucht vielfältige und insbesondere raumbezogene Daten als Bewertungs- und Entscheidungsgrundlage.

Das hier vorzustellende Instrument ISI möchte den Diskursbeteiligten in der direkten Planungssituation einen interaktiven Zugriff auf die Planungsdaten bieten, unmittelbare Bewertungen ermöglichen und flexible, an der Diskursentwicklung orientierte, Änderungen und Szenarien zulassen.

## 2 Hintergrund und Problemstellung

Trotz Bevölkerungsrückgang verzeichnet Deutschland einen fortwährend hohen Flächenverbrauch von ca. 70 ha pro Tag (Goetzke et al. 2014) durch die Neuausweisung von Siedlungs- und Verkehrsflächen. Damit ist das Land trotz positiver, rückläufiger Entwicklung, weit von dem für 2020 in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (BMUB 2002) formulierten Ziel von 30 ha pro Tag entfernt. Hier besteht fortwährend politischer und planerischer Handlungsbedarf. Viele Untersuchungen, insbesondere die Ergebnisse des BMBF-Projektes REFINA (BBSR 2009) zeigen, dass Planungsentscheidungen auf kommunaler Ebene entscheidenden Einfluss auf den Flächenverbrauch und seine

Reduzierung haben, insbesondere wenn es gelingt, die vorratsorientierte Flächenausweisung zu reduzieren, der Innenentwicklung höhere Priorität und Durchsetzungsmöglichkeiten zu verschaffen und die interkommunale Konkurrenz durch Kooperation zu ersetzen. Flächenschonende Planung muss sich daher mit mehr widerstreitenden Interessen, mehr Planungsbeteiligten, deutlich mehr und zudem komplexeren Planungsdaten, Abwägungs- und Analysebedarfen auseinandersetzen.

### **3 GIS-Unterstützung im Planungsprozess**

Geographische Informationssysteme (GIS) sind seit dem letzten Jahrhundert etablierte und bewährte Planungswerkzeuge. Im 21. Jahrhundert führte die zunehmende Verfügbarkeit des Internets und insbesondere die Einführung von Webdiensten zur deutlichen Ausweitung der Nutzung digitaler raumbezogener Informationen. Dies ist auch im heutigen Planungsalltag deutlich zu beobachten. Planungsgrundlagen und Planungsprodukte stehen zunehmend und inzwischen nahezu im Regelfall internetgestützt zur Verfügung (Greve 2002; Greve 2001). Planungsprozesse können zunehmend auf ein umfassendes Angebot komplexer Geodateninfrastrukturen zurückgreifen; webgestützte Planungskommunikation und Planungsbeteiligung haben sich in vielfältigen Projekten und Ansätzen bewährt (Blankenbach et al. 2011).

GIS wurden ursprünglich als Analyse- und Informationsverknüpfungsinstrument entwickelt. Heutige Geodateninfrastrukturen stellen vorrangig Visualisierungs- und Downloaddienste zur Verfügung, Auch die jüngere Planungskommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung nutzen ebenfalls vor allem Visualisierungsdienste zur Kartenpräsentation, was einen deutlichen Fortschritt gegenüber dem Zustand analoger Planveröffentlichung und Planauslage darstellt. Das technologisch verfügbare Potenzial interaktiver, diskursiver Kartenvisualisierung, -auswertung und -analyse wird aber noch lange nicht ausgeschöpft (Kiehle et al. 2007).

### **4 ISI-Grundkonzeption**

Das Hauptziel bei der Entwicklung von ISI war, neben der Bereitstellung verschiedener Analysefunktionen, in erster Linie ein innovatives Instrument zur Kommunikations- und Diskursunterstützung zu schaffen. Im Zentrum der Funktionalität stehen daher die drei folgenden Hauptkomponenten: Echtzeit-Bearbeitung, visuelle Datenanalysen und nutzerfreundlicher Datenaustausch.

Entgegen klassischen, aus dem Web Mapping resultierenden Visualisierungsdiensten, zielt ISI folglich auf diskussionsorientierte Planungsprozesse und szenarische Was-Wäre-Wenn-Untersuchungen ab.

## 5 Funktionalität und Nutzerinteraktion

Echtzeit-Bearbeitung: Die zeichnerische Dokumentation in Planungssitzungen geht traditionell über die Kartierung von Planungsobjekten und anderen räumlichen Strukturen hinaus. Auf Papierkarten werden Standorte markiert, Gebiete besonderen Interesses eingezeichnet, überzeichnet und Verbindungen skizziert. Ein innovatives Planungsinstrument sollte diese Interaktionsform mitbringen. ISI verfügt über eine bildschirmfüllende Kartenansicht, ergänzt um eine ein- und ausblendbare Menüleiste, die Zugang zu den folgenden Funktionsbereichen gewährt: Pläne, Eintrag, Analyse, Auswertung. Details der Funktionalität und Nutzerinteraktion sind in der Forschungsdokumentation des Projekts (Greve et al. 2014) ausführlich beschrieben. Der Menüpunkt „Pläne“ dient dazu, die gesamte Datenbasis des Planungsvorhabens in Kartenform zu visualisieren. In Abhängigkeit vom Diskussionsstand und erreichtem Problemverständnis können schnell und einfach zusätzliche, als relevant identifizierte Information eingebracht und dargestellt werden. Der Menüpunkt „Eintrag“ dient dazu, eigene, möglicherweise sogar spontane Einträge und Skizzen in Form temporärer und später abspeicherbarer Vektorgeometrien einzubringen. Planungsideen, Argumente und Positionen lassen sich so einfach darstellen und kartographisch oder tabellarisch, spontan und am Diskussionsverlauf orientiert einbringen.



Abb. 1: Screenshot – ISI-Flächenauswertung. Prototypanwendung Dormagen (Quelle: eigene Darstellung)



Abb. 2: Screenshot – ISI-Altersstrukturvergleich für 2 Zeitpunkte. Prototypanwendung Dormagen (Quelle: eigene Darstellung)

Visuelle Datenanalysen: Bei der Diskussion um Planung und Planungsvarianten geht es nicht nur um räumliche Variationen, sondern auch um unterschiedliche Gewichtungen von Einflussfaktoren. In der Regel entscheidet nicht ein einzelnes zu gewichtendes Instrument über die Eignung von Planungsvarianten, sondern umfangreiche Listen von Kriterien. Die Analysefunktion stellt daher das Kernelement der ISI-Funktionalität dar. Diese orientiert sich eng an den Methoden der Raumempfindlichkeitsuntersuchung und der Nutzwertanalyse, wie sie beispielsweise im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen eingesetzt werden („Suche nach relativ konfliktarmen Korridoren“) (Fürst, Scholles 2004, 247 ff.). Hierbei wird ein Untersuchungsraum festgelegt und die für eine Maßnahme geeigneten Teilgebiete nach dem Prinzip der Weißflächenkartierung, durch die Definition von Tabuflächen und Eignungskriterien zunehmend eingeschränkt. Die betrachteten Indikatoren können unmittelbar und fallbezogen in der Anwendung mittels einfach zu bedienender Schieberegler gewichtet werden. Weitere Details beschreibt: Greve et al. (2014).

Die Auswertefunktionalität dient der Evaluation und dem Vergleich unterschiedlicher Planungsszenarien nach Nutzungsarten und/oder differenzierten Flächenbilanzen. So gelingt es, eine multidimensionale Variantenbewertung transparent und diskussionsbezogen zusammenzufassen und durch Veränderungen von Werten und Gewichten unterschiedlichste Planungs- und Entscheidungsalternativen durchzuspielen.

Besondere Features werden für die Darstellung der demographischen Situation und Prognose bereitgestellt. Es können zwei Altersklassen ausgewählt und ihre gegenwärtige und prognostizierte Entwicklung raumdifferenziert im Zeitverlauf als Karte dargestellt werden. Das dient vor allem dazu, gegenwärtige und zukünftige Altersstrukturen gleichzeitig zu betrachten. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel.

Nutzerfreundlicher Datenaustausch: Grundsätzlich kann ISI über jede zulässige Internetverbindung, orts- und endgerät-unabhängig aufgerufen und ausgeführt werden. Damit die individuellen Analysen auch zeitunabhängig erstellt und diskutiert werden können, besteht darüber hinaus die Möglichkeit, jede Planungsvariante sowohl als PDF-Ausdruck als auch als Datei lokal abzuspeichern. Diese Datei kann folglich als E-Mail-Anhang oder via Messenger an die Projektpartner weitergegeben werden. Auf diese Weise können Analysen auch im Nachhinein noch einzelnen Projektbeteiligten zugeordnet und unterschiedliche Entwicklungsverläufe dokumentiert und verglichen werden.

## 6 Softwarearchitektur

Rechnergestützte Werkzeugkästen zur Umsetzung der oben aufgeführten Anforderungen stehen in hinreichender Qualität und Reife zur Verfügung. Grundsätzlich sind unterschiedliche Architekturen möglich, bei der Konzeption der Umsetzungsplanung zeigte sich sehr bald, dass auf dem aktuellen Stand der Technologieentwicklung die nachfolgend beschriebene 4-Komponenten-Architektur eine vergleichsweise rasche, stabile und kurzfristig an Praxiserfahrungen anpassbare Umsetzung erlaubt. Zu den wesentlichen Randbedingungen der Implementation gehörte die konsequente Nutzung von Open Source Software und OGC- und GDI-konformen, standardisierten Schnittstellen (Greve, Kiehle 2006) um sicherzustellen dass:

- den Kommunen und anderen Anwendern ein niederschwelliger, mit geringen finanziellen Aufwänden verbundener Einstieg ermöglicht wird,
- aus den Praxistests abgeleitete Änderungsnotwendigkeiten an der Software nicht durch finanzielle Restriktionen behindert werden,
- der erfolgreiche Einsatz des Werkzeuges eine, von Haushaltsanmeldungen möglichst unabhängige, Expansionsstrategie erlaubt,
- es den Nutzern die Sicherheit gibt, dass unabhängig von dem Forschungsprojekt die Software weitergepflegt und -entwickelt wird und
- es dem Forschungsprojekt ISI die Möglichkeit gibt, neben den wissenschaftlich-konzeptionellen Ergebnissen auch die technologisch-operativen der Scientific Community zur Verfügung zu stellen.

## 7 Bestandteile der ISI-Software-Architektur

Die Architektur der ISI-Software ist in 4 Schichten gegliedert:

1. PostGIS-Datenbank als Backend zur Speicherung der Datenbasis. Da die Kommunikation mit dem Backend über standardisierte Schnittstellen erfolgt, ist die Datenbank in zukünftigen Projekten mit überschaubarem Aufwand austauschbar.
2. Web-Mapping-Service (WMS) zur Erstellung und Auslieferung von Auszügen aus der Datenbasis in Form statischer Rasterkarten. Eingesetzt wird der standardkonforme WMS aus dem deegree Framework (Fitzke et al. 2003), der über Standardschnittstellen mit dem Backend und den weiterverarbeitenden Komponenten verbunden ist.
3. Eine Middleware aus PHP-Skripten verbindet die Datenbasis mit der Benutzeroberfläche und erlaubt den Einsatz von Auszügen aus der Datenbasis als Vektorkarten.
4. Die Benutzeroberfläche wird auf der Grundlage aktueller Open-Source-Bibliotheken (Openlayers, D3.JS and JQuery) zur Verarbeitung von raumbezogenen Daten mittels HTML5 und Javascript als Applikation im Webbrowser implementiert.

Mit der Weiterentwicklung der Funktionalität von Web-Feature-Server (WFS) und Web-Processing-Server (WPS) wird man zukünftig solche Funktionalitäten auch serverseitig implementieren können. Gegenwärtig sind die Service-basierten Technologien noch zu wenig flexibel und im Funktionsumfang zu eingeschränkt, um die spezifischen Implementierungsanforderungen von ISI zu erfüllen.

## 8 Fazit – Stand der Entwicklung und nächste Schritte

Im Rahmen der bisherigen Projektphasen konnte somit eine im Feldversuch einsatzfähige, prototypische Umsetzung entwickelt werden, welche belegt, dass die zugrunde liegenden technologischen Komponenten und inhaltlichen Themen- und Fragestellungen in einem praxistauglichen und zweckgemäß einsatzfähigen Softwaresystem zusammengefügt werden können. Um dem Projekt von Beginn an eine größtmögliche Praxis- und Anwendernähe zu geben, wurde der Prototyp, nach einem vom Städte- und Gemeindebund initiierten, kommunalen Bewerbungsverfahren, im Dialog mit der Beispielkommune Dormagen konzipiert, inhaltlich abgestimmt und getestet. Die Software steht für weitere Kommunen zum Test kostenlos zur Verfügung (<http://www.isi-flaechenplanung.de/index.html>).

Nachdem damit die grundsätzliche Eignung des Ansatzes belegt werden konnte, soll nun das Projekt inhaltlich ausgebaut, auf ein breiteres Themenspektrum und insbesondere auf interkommunale Entscheidungsstrategien erweitert werden. Weiterhin ausgehend vom Umweltschutzziel „ressourcenschonendes Flächenmanagement“, sollen grundsätzliche Diskurs- und Entscheidungsmechanismen in die Funktionalität aufge-

nommen werden. Das Augenmerk liegt dabei weiterhin weniger auf der empirischen Modellierung eines einzigen, konkreten Umweltschutzvorhabens, sondern in der Weiterentwicklung des bestehenden Entscheidungsunterstützungssystems im Hinblick auf ein möglichst breit gefächertes Anwendungsspektrum.

Mit den bisherigen Arbeitsergebnissen des Projekts „ISI“ ist es möglich, einzelne, räumliche Flächenpotenziale im Sinne dieser beschriebenen „was wäre, wenn...“-Szenarioanalyse auf eine sehr einfach zu bedienende und von allen Planungsbeteiligten verständliche Weise zu modellieren und zu visualisieren.

Auf Grund des multikonfliktären Charakters der zu erwartenden Analyseergebnisse, halten wir die Integration einer speziellen Simulationsfunktionalität innerhalb des bestehenden Werkzeuges für besonders wichtig. Bisher werden statische Situationsbewertungen und Planungsziele vermittelt. Im nächsten Schritt soll eine zukunftsgerichtete, dynamische Komponente hinzugefügt werden, die es erlaubt, im Sinne von komplexen Szenariotechniken die zukünftigen Entwicklungen und Folgen von Entscheidungen darzustellen (Berger 2001). Im nächsten Entwicklungsschritt werden daher webbasierte Technologien aktueller Geographischer Informationssysteme mit geeigneten Werkzeugen zur Simulation komplexer Konfrontations- und Kooperationsentscheidungen durch agentenbasierte Verfahren verknüpft.

## 9 Literatur

- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2009): Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen. v. BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.), Bonn 2009. Schriftenreihe Forschung Heft 139.
- Berger, T. (2001): Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis. *Agricultural Economics* 25 (2/3), 245-260.
- Blankenbach, J.; Schaffert, M.; Wieser, E. (2011): Über Web 2.0 und GDI zur ePartizipation 2.0-Ein GIS-basierter Ansatz zur Unterstützung der Partizipation in Verwaltungs- und Planungsprozessen von Kommunen. *Tuprints*.  
[http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2692/1/ePartizipationWeb20&GDI\\_tuprints.PDF](http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2692/1/ePartizipationWeb20&GDI_tuprints.PDF) (Zugriff: 15.05.2016).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Entwurf der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, Berlin.  
[https://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiedhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf;jsessionid=B1ADFC533C6748ABDDDD6D9F2BE87BB62.s6t2?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiedhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf;jsessionid=B1ADFC533C6748ABDDDD6D9F2BE87BB62.s6t2?__blob=publicationFile&v=3) (Zugriff: 15.06.2016).



- Fitzke, J.; Greve, K.; Müller, M.; Poth, A. (2003): Deegree – ein Open-Source-Projekt zum Aufbau von Geodateninfrastrukturen auf der Basis aktueller OGC- und ISO-Standards. GIS, 9(2003), 10-16.
- Fürst, D.; Scholles, F. (2001): Handbuch. Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmund.
- Goetzke, R. et al. (2014): Flächenverbrauch, Flächenpotenziale und Trends 2030. The Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR). BBSR-Analysen Kompakt, 7, 2014.
- Greve, K. (2001): Tendenzen der GIS-Entwicklung für die Planung. In: GIS in der Regionalplanung. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Arbeitsmaterial. Band 284. Hannover, 1-6.
- Greve, K. (2002): Vom GIS zur Geodateninfrastruktur. Standort, 26(3), 121-125.
- Greve, K.; Häusler, A.; Bingel, F. (2014): Abschlussbericht ISI, GIS-Web Service zur strategischen Flächenplanung, Universität Bonn, Geographisches Institut, Deutsche Stiftung Kulturlandschaft, Landwirtschaftliche Rentenbank (Pt.), Bonn.
- Greve, K.; Kiehle, C. (2006): Standards und Normen für die GIS-Welt – Teil 1-3 GIS-Business 2006, Nr. 6, S. 28-32, Nr. 8, S. 28-31, Nr. 10, 30-32.
- Kiehle, C.; Heier; Greve (2007): Requirements for Next Generation Spatial Data Infrastructures-Standardized Web Based Geoprocessing and Web Service Orchestration. In: Transactions in GIS 11(6), 819-834.  
<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9671.2007.01076.x>  
(Zugriff: 15.05.2016).