

## E-Learning-GIS: Konzeption und Entwicklung einer GIS Lernsoftware

MICHAEL HEIß, Bremen

**Keywords:** geoinformatics, long distance learning, learning GIS, scenario, learning modules, Web layouter

**Zusammenfassung:** Es wird die Entwicklung einer Lernsoftware vorgestellt, die GIS Interessierten die Konzeption und Anwendung von Geographischen Informationssystemen ansprechend und leicht verständlich nahe bringen soll. Ausgehend von den angestrebten Lernzielen wird die Software modular aufgebaut und mit Hilfe eines Web Layouters technisch umgesetzt. Die so entstandenen fünf Lernmodule ermöglichen einen Einblick in die Welt der raumbezogenen Datenverarbeitung, bieten Gelegenheit, das Erlernte selbst zu üben und in einem Wissenstest zu überprüfen. Die Erfahrungen des Autors werden schließlich in einigen Empfehlungen zusammengefasst.

**Summary:** *e-learning-GIS: Concept and build-up of a GIS Learning Software.* e-learning-GIS refers to unexperienced persons, who are interested in Geographic Information Systems and who intend to learn something about the GIS concept and GIS-based applications. First the author describes the striven goals and the structure of the software and how a Web Layouter was used to build up the system. The so-created Learning Modules allow an insight into "GIS world" and using "GIS lab" the user takes his first practical steps. Finally the author summarises his experiences.

### 1 Produktidee und Zielgruppe

Die zunehmende Verbreitung von Geoinformationen erfordert einen preisgünstigen, leicht zugänglichen und attraktiven Zugang zum Thema Geographische Informationssysteme (GIS). Lernsoftware, welche die Anwendung von GIS und den Nutzen von Geodaten für Unternehmen und Verwaltung (Geodatenmarkt) vermittelt, stellt hierfür grundsätzlich ein geeignetes Medium dar. Das zu diesem Zweck von der Firma LAND+SYSTEM konzipierte und in Form einer Lernsoftware realisierte Produkt „E-Learning-GIS“ geht neue Wege zur Wissensvermittlung und Weiterbildung im Bereich der Geo-Informationstechnologie.

Als Zielgruppe konzentriert sich das Interesse insbesondere auf die große und stark wachsende Gruppe der „GIS-Anwender“, die aufgrund ihrer Aufgabenstellung mit Geoinformation immer mehr in Berührung

kommen und die für ihre Arbeiten auf Daten und Informationen zugreifen, die in der öffentlichen Verwaltung und in der Wirtschaft produziert und zur Verfügung gestellt werden. Durch die technologische Entwicklung von GIS, vor allem durch den zunehmenden Einsatz von Internettechnologie, gliedern sich die Anwender bereits heute in drei Gruppen, die „GIS Spezialisten“, die Geografische Informationssysteme konzipieren, aufbauen und administrieren, „GIS Bearbeiter“, die Geodaten erfassen, fortführen und auswerten und eben die „GIS Anwender“, die für ihre Aufgabenbearbeitung und Entscheidungsfindung GIS-Funktionen und Geodaten auswerten.

Das Spektrum der Organisationen/Unternehmen, in denen GIS/Geodaten eine Rolle spielen, ist breit und umfasst u. a.:

- Natürliche Ressourcen (Land-/Forstwirtschaft, Bergbau, Rohstoffe),

- Umweltschutz und Grünmanagement,
- Business (insb. Geomarketing),
- Logistik, Verkehr, Telekommunikation,
- Kommunale Verwaltung und Planung,
- Ver- und Entsorgung und
- Feuerwehr und Katastrophenschutz

## 2 Methodik

Die konzeptionellen Arbeiten wurden in die folgenden Arbeitsschritte gegliedert:

- Analyse und Bestimmung der Lernziele,
- Systemumgebung festlegen und Style generieren,
- Erstellung des Drehbuches.

### 2.1 Bestimmung der Lernziele, Aufbau der Lernsoftware

Gemäß der Produktidee lässt sich das oberste Lernziel wie folgt definieren: „Nach Benutzung der Lernsoftware kennt der Anwender die Grundprinzipien eines GIS und den Nutzen von Geoinformation und kann Grundfunktionen eines solchen Systems selbst anwenden“. Für die Feinkonzeption reicht dieses Ziel noch nicht aus. Die Bestimmung der Lernziele ist nämlich ein essenti-

eller Teil der Konzeption. Denn hier wird der Inhalt der Lernsoftware festgelegt, die innere Struktur bestimmt, aus der sich wichtige Parameter für die Realisierung wie z. B. die Mengengerüste ableiten lassen (was letztendlich auch Aussagen über die zu erwartenden Kosten ermöglicht).

Ein wichtiger Unterschied zwischen einer Lernsoftware und zum Beispiel einem GIS Buch besteht ja darin, dass in einer Lernsoftware nicht „Seite“ auf „Seite“ folgt, sondern die Wissensvermittlung von dem Wechsel zwischen Textinformation, Glossar, Bild und Animation lebt. Gerade die Möglichkeiten der Animation – also selbsterklärende Szenen/Filme zu liefern, in die der Anwender ggf. auch aktiv eingreifen kann – können im Buch nicht realisiert werden. Dabei gilt immer: „Weniger ist mehr“. Zu viele Animationen, zu schnelle Wechsel ermüden den Anwender, er verliert das Interesse.

Die gewünschte Abfolge und die jeweils angestrebten Lernziele werden also vorher genau definiert. Dabei spielen die Parameter wie Typ des Bildschirms (I = Informationsseite, BSP = Beispielseite etc.), Definition des Lernziels, Anzahl der benötigten Bildschirmseiten und Anzahl bzw. Nummer der

**Tab. 1:** Kurzbeschreibung der Module.

Name des Moduls	Kurzbeschreibung
GIS pilot	Was bietet die Lernsoftware? Überblick über die einzelnen Module; Zusammenfassung und Einführung.
GIS world	Was ist ein Geografisches Informationssystem und wie und wo wird es angewendet? Der Nutzer lernt den Aufbau eines GIS und die Strukturen von Geodaten kennen. Typische Anwendungen werden anhand von Beispielen erklärt und graphisch illustriert.
GIS labor	GIS in der Praxis. Wie funktioniert ein GIS. Anhand typischer GIS-Funktionen lernt der Nutzer die Arbeit mit dem GIS kennen. Das GIS labor hat eine eigens für die Lernsoftware entwickelte Funktionalität, die typische Arbeitsweisen eines GIS vermittelt und es dem Nutzer ermöglicht, selbstständig zu üben. Wichtig ist, dass das Modul produktunabhängig programmiert wurde, es wurde kein kommerzielles Softwareprodukt eingebunden, was die Akzeptanz der Lernsoftware bei den Zielgruppen erhöht
GIS test	Lernzielkontrolle. Habe ich das in GIS world und GIS lab Erlernte verstanden? Der Nutzer überprüft anhand von verschiedenen Aufgaben sein Wissen und Können. Der Test wird bewertet.
GIS lexikon	Die im Rahmen der Lernsoftware genutzten Begriffe werden übersichtlich und leicht auffindbar erläutert

Flash-Animation eine wichtige Rolle. Da eine Lernsoftware in der Regel modular aufgebaut ist, werden die Lernziele Modul für Modul definiert. E-Learning-GIS ist in die folgenden Module aufgeteilt, die, ausgehend von einer Start- und Willkommenseite, vom Anwender aufgerufen werden können.

## 2.2 Systemumgebung und Style




Grundlage für den Aufbau der Lernsoftware ist ein Web-Layouter, in dem die Struktur von E-Learning-GIS angelegt wird und der die programmierten Bildschirmseiten zur Verfügung stellt, die auf die Anforderungen der Lernziele hin ausgerichtet wurden (Info-Seiten, Beispielseiten, Hilfeseite, Menüseite etc.). Verwendet wurde das Redaktionssystem WBT-Layouter der Firma Engram. Die Software unterstützt die Benutzernavigation und ermöglicht den Aufbau einer Lernzielkontrolle. Verschiedene Aufgabentypen werden angeboten (Multiple Choice/Drag&Drop/Lückentext etc.; wichtig für das Modul GIS test). Da die Programmierung der Animationen und der komplette Aufbau mit Hilfe des Web-Layouter von LAND + SYSTEM durchgeführt wurde, ist es wichtig, dass das gewählte Redaktionssystem möglichst viele Freiheiten lässt. Deshalb wurde im Vorfeld des Projektes die Verwendung unterschiedlicher Redaktionssysteme geprüft. Auch die Programmierung eines eigenen Redaktionssystems wurde erwogen. Die Kombination aus einem flexiblen Web-Layouter, der auch schon Praxistauglichkeit nachweisen konnte, mit der eigenen Softwareentwicklung wurde für E-Learning-GIS der Vorzug gegeben. Die Zusammenarbeit mit der Firma *engram* erwies sich dabei als guter Griff. Für die Lernsoftware wurde ein eigener Style entworfen und umgesetzt. Der Style beinhaltet den Aufbau der Seiten, das Layout (Farbgebung, Strukturen) und die Navigation. Für die Umsetzung der komplexen GIS-Funktionalität (Modul GIS-labor) und die Realisierung der Animationen (v.a. GIS-world) wird Flash-Programmierung eingesetzt.

## 2.3 Drehbuch

Im Drehbuch werden die einzelnen Bildschirmseiten mit Angaben zum Text bzw. den dargestellten Bildern oder Animationen im Detail festgelegt. Dies soll an einem Beispiel aus dem Modul GIS labor gezeigt werden. Jeder Gliederungspunkt wird im Drehbuch beschrieben. Die Benutzerinteraktion wird in ihren einzelnen Schritten festgelegt, wie es die Abb. 1 und die Tab. 4 für GIS Funktionen zur Veränderung der Darstellung zeigen.

Auf der Drehbuchseite wird – so exakt wie möglich – das Erscheinungsbild der Animation wiedergegeben, um einen möglichst realistischen Eindruck der gewünschten Animation zu bekommen (vgl. Abb. 2).

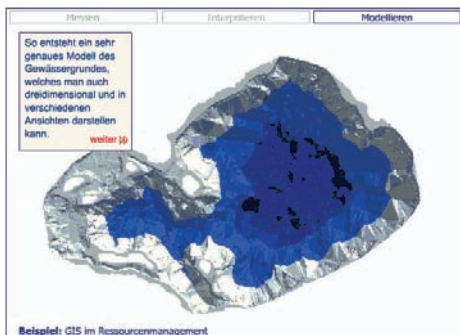
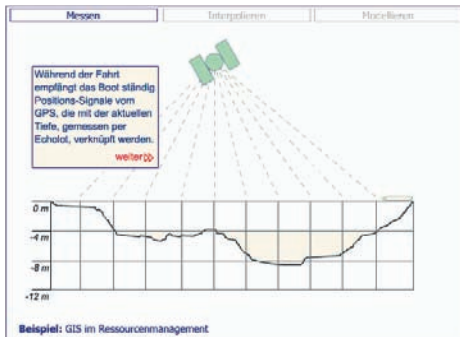
**Tab. 2:** Funktionssymbole und Erläuterungen zu verschiedenen GIS Funktionen zur Veränderung der Darstellung.

	Mit der Zoom In Funktion können sie sich entweder in kleinen Schritten, oder auf einen frei definierbaren Ausschnitt in die Karte hinein zoomen.
	Mit der Zoom Out Funktion verkleinern Sie die Ansicht.
	Mit dieser Schaltfläche können sie die Karte wieder zentrieren und optimal skalieren.

## 3 Ergebnisse

Das Projekt wurde mit der Fertigstellung der 1. Version der Lernsoftware mit dem Namen E-Learning GIS zum 30. Juni 2001 abgeschlossen. Das Produkt ist als CD-ROM erhältlich, es ist aber auch möglich, über die eigens dafür eingerichtete Domain ein Benutzerkonto im Internet einzurichten. Auf der Homepage von LAND + SYSTEM ([www.land-system.de](http://www.land-system.de)) wurde ein eigener Demo-Bereich eingerichtet, wo man das Produkt kennen lernen kann.

Die Lernsoftware ist in 5 Module gegliedert. Das Modul GIS welt liefert das theoretische Wissen. In 5 Kapiteln werden die grundlegenden Aspekte der Technologie vermittelt. Bemerkenswert sind hier vor allem die Animationen, die den Nutzern auf spielerische Weise raumbezogene Anwendungen nahe bringen und auch komplexere Zusammenhänge, sinnvoll gegliedert, verständlich machen. So wurde zum Beispiel der Vorgang einer GPS gestützten Gewässer-



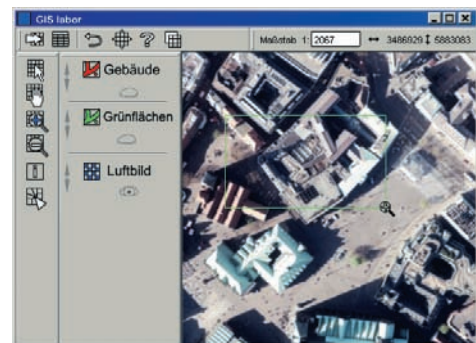
**Abb. 1:** Animierte Anwendungen im Modul GIS welt. Die Abbildung zeigt drei Szenen aus einer GPS gestützten Gewässer-

servermessung in verschiedene Szenen gegliedert animiert dargestellt (vgl. Abb. 1).

Im Modul GIS labor steht die praktische Anwendung im Vordergrund („learning by doing“), die GIS-Funktionalität geschickt mit multimedialer Anwendung verknüpft. Der Benutzer lernt die Grundfunktionen eines Geographischen Informationssystems in einer realen Umgebung kennen, wird aber von der Anwendung unterstützt und kann so, Schritt für Schritt, sein Lernziel erreichen. Als Kern der Lernsoftware wurde das GIS labor von LAND+SYSTEM selbst programmiert und basiert nicht auf einem kommerziell erhältlichen GIS Produkt. Neben diesen beiden Hauptmodulen führt ein Modul GIS pilot in die Anwendung ein, im Modul GIS test wird eine Lernzielkontrolle durchgeführt und im GIS lexikon können die Nutzer Begriffe „nachschlagen“.

Das angestrebte Ziel, ein attraktives, abwechslungsreiches Lernsystem zu schaffen, welches den Anwender zur Mitarbeit aktiviert, konnte mit E-Learning-GIS erreicht werden. Dies bestätigen auch die in der Mehrzahl positive Kritik und die Nachfrage nach dem Produkt. Folgende Erfahrungen, die der Autor beim Aufbau der Lernsoftware gemacht hat, können vielleicht bei ähnlich gelagerten Projekten hilfreich sein:

- Es ist wichtig, die geplanten Lernziele klar zu definieren und dem Anwender deutlich zu machen, was ihn erwartet. Auf Grund der hohen Kosten zur Erstellung einer



**Abb. 2:** „Learning by doing“ im Modul GIS labor. Die Abbildung zeigt eine realistische Nachbildung einer Programmoberfläche mit Funktions- und Darstellungsbereich.

Lernsoftware ist dieser Punkt nicht nur aus didaktischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen elementar.

- Es ist wichtig, dass der Lernende selbst entscheiden kann, wie er im Programm fortfährt. Die Lernsoftware gibt zwar einen Weg vor (z. B. zunächst Modul GIS welt, dann erst GIS labor), aber sollte dem Anwender die Freiheit lassen, seinen Weg selbst zu wählen.
- Motivation ist wichtig. Erfolgserlebnisse während des Lernens geben dem Anwender das Gefühl, seinen Lernweg kontrollieren zu können (Modul GIS test).
- Lernsoftware zu erstellen ist sehr personalaufwändig und somit kostenintensiv. Es ist deshalb kein Zufall, dass der Einsatz von Lernsoftware im kommerziellen Bereich sich derzeit auf große Unternehmen oder Verwaltungen beschränkt. Um den hohen Aufwand zur Qualifizierung von Mitarbeitern (z. B. Außendienstmitarbeiter eines Pharmaunternehmens) zu reduzieren, wird Lernsoftware eingesetzt, die sich unter diesen Umständen schnell amortisiert. Dies könnte sich in Zukunft ändern, wenn auf dem Geodatenmarkt eine große Zahl von Anwendern ange-

sprochen werden muss, oder wenn spezifische Anwendungen (v.a. web-basierte Fachsysteme) den Einsatz von Lernsoftware erfordern.

### Danksagung

Es soll an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass der erfolgreiche Abschluss des Projektes mit dem Produkt „E-Learning GIS“ ohne die großzügige Förderung durch die Bremer Innovationsagentur (BIA) in dieser Form nicht möglich gewesen wäre. Dafür möchte sich die Firma LAND+SYSTEM auch an dieser Stelle bedanken.

Anschrift des Autors:

Dr. MICHAEL HEIß, LAND+SYSTEMS  
Geo-Informationstechnologie GmbH  
Mary-Somerville Straße 1, D-28359 Bremen  
Tel.: 0421-168790, Fax: 0421-16879-11  
e-mail: heiss@land-system.de  
www.land-system.de

Manuskript eingereicht: Mai 2004  
Angenommen: Juni 2004