



Inhalt

1	Überblick und Vorbemerkungen.....	1
2	Moderne Technologien und neue Medien in Schule und Umweltbildung	1
3	Beschreibung der modernen Technologien und Geodaten	2
3.1	Satellitennavigation mit GPS	2
3.2	Geografische Informationssysteme - GIS -	3
3.3	Fernerkundung (hier Luftbildauswertung)	4
3.4	Geodaten.....	6
3.5	Geodatenprodukte.....	7
4	Moderne Medien.....	8

1 Überblick und Vorbemerkungen

Folgende moderne Technologien werden bei der Bearbeitung des Themas Flächenverbrauch angewendet und hier beschrieben:

- Satellitennavigation mit GPS (Global Positioning System)
- Geografische Informationssysteme (GIS), hier GIS VMapPlan
- Fernerkundung, hier speziell die Luftbildauswertung.

Die genannten Technologien gehören zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und werden weltweit zur Erzeugung, Bearbeitung von Präsentation von Geodaten verwendet.

Unter neuen Medien werden hier verstanden:

- Internet
- Präsentationsprogramme wie PowerPoint oder Videobearbeitungssoftware
- Digitale Fotografie und die Aufnahme von Videos

Ebenso werden Geodaten und Geodatenprodukte beschrieben.

Zu den modernen Technologien, den neuen Medien und den Geodaten finden Sie im Internet ausführliche, gut illustrierte und nutzerfreundliche Beschreibungen.

Zu Anwendungsmöglichkeiten in Schule und Umweltbildung sowie zu den dabei gemachten Erfahrungen gibt es ebenfalls viele Infos im Internet.

Entsprechend sind die folgenden Ausführungen als Überblick zu verstehen.

2 Moderne Technologien und neue Medien in Schule und Umweltbildung

Moderne Technologien und neue Medien halten zunehmend Einzug in unser privates und berufliches Leben. Besonders Kinder und Jugendliche haben ein großes Interesse an diesem Thema und verfügen über besondere Fähigkeiten in der Nutzung neuer Medien und moderner Technologien.



Damit sind neben vielen Vorteilen auch Nachteile und Probleme verbunden. Bei Kindern und Jugendlichen sind dies u.a. der oft übermäßige Medienkonsum und die Nutzung von häufig fragwürdigen Angeboten wie Gewaltspielen am Computer oder auf Spielkonsolen.

Moderne Technologien, neue Medien und Geodaten eröffnen neue, spannende und interaktive Beschäftigungsmöglichkeiten mit der Natur und Umwelt.

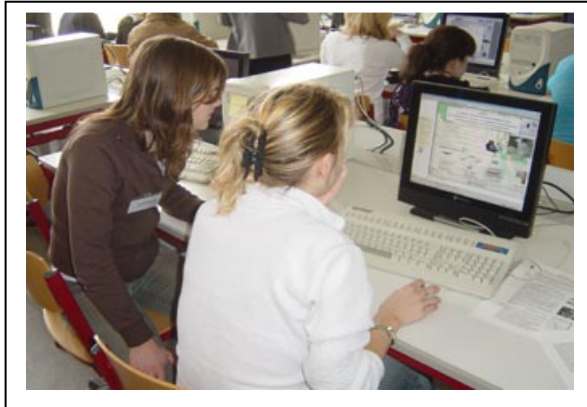


Abb.1 und 2: Schülerinnen des Freiburger Kepler-Gymnasiums erstellen mit PowerPoint ein Poster (links) und führen mit Karte und GPS eine Versiegelungskartierung durch (rechts; Fotos: W. Roth).

Sie sind geeignet, Kinder und Jugendlichen zu einer interaktiven, kreativen und nachhaltigen Beschäftigung mit dem Flächenverbrauch und verwandten Themen anzuregen.

Somit sind der Erwerb entsprechender Kompetenzen und deren Anwendung für die Schülerinnen und Schüler auch berufs- bzw. studienvorbereitend.

3 Beschreibung der modernen Technologien und Geodaten

3.1 Satellitennavigation mit GPS

- **Definition**

- GPS Global Positioning System = satelliten-gestütztes Navigationssystem des amerik. Verteidigungsministeriums, welches aber weltweit kostenlos genutzt werden kann
- Mit GPS-Handgeräten kann man weltweit die eigene Position bestimmen oder eigene Wegstrecken aufzeichnen.

- **Anwendung im Projekt**

- Orientierung im Gelände / Ablaufen von Exkursionsrouten, die am PC mit dem GIS erzeugt wurden
- Einmessen von Punkten und Flächen
- Aufzeichnen von Exkursionsrouten („Tracks“)

- **Anwendung in der Praxis**

- Navigationssystem in Privat-PKWs



Abb. 3: Das GPS-Gerät empfängt die Signale von Satelliten (Darstellung: W. Roth).

GIS & Co. – Beschreibung moderne Technologien und neue Medien

- Navigationssysteme in Kraftfahrzeugen, Schiffen, Flugzeugen und Militärtechnik
- Vermessung in Land- und Forstwirtschaft
- Zunehmende Anwendung im Freizeitbereich und im Tourismus

3.2 Geografische Informationssysteme - GIS-

• Definition:

- Im GIS haben die Daten einen Raumbezug. Dies ist meist das Koordinatensystem. Alle Daten / Objekte können somit einem konkreten Punkt (wo befinden sich Objekte?) auf der Erde zugeordnet werden.
- Die Daten / Objekte können mit beschreibenden Sachdaten (welche Eigenschaften besitzen diese Objekte?) verknüpft werden.
- Im GIS sind Karten und Daten „schichtartig“ übereinandergelegt (s. Abb. 4)
- Somit lassen sich mit dem GIS räumliche Muster aufspüren, die z.B. in der Geographie, in der Biologie und in den Sozialwissenschaften eine wichtige Rolle spielen.

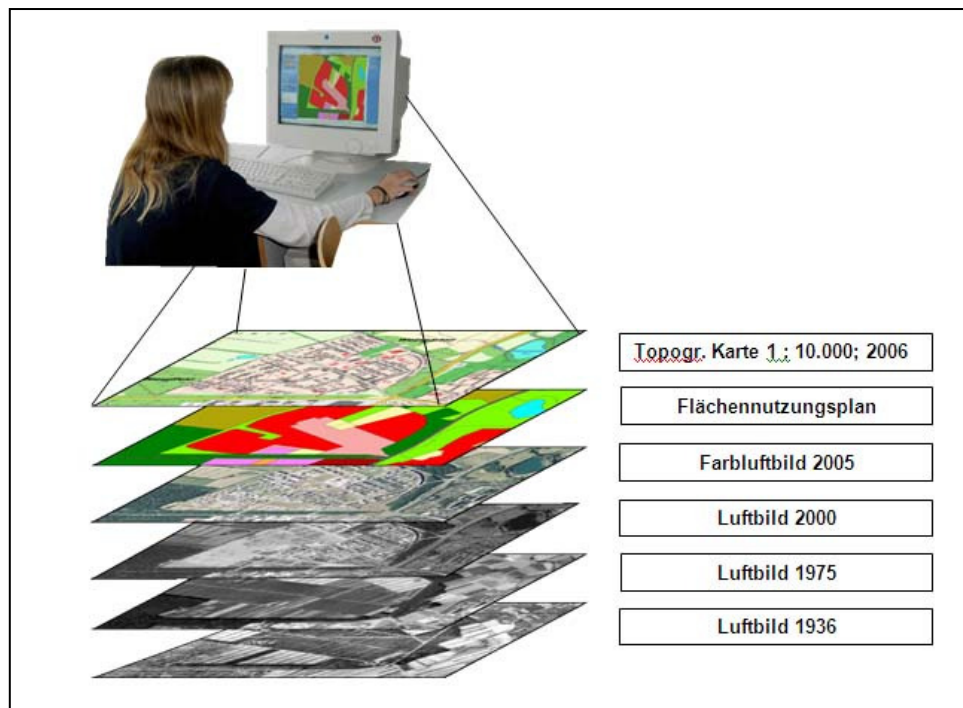


Abb. 4: „Inhaltsebenen“ des GIS des Kepler-Gymnasiums Freiburg. Diese bestehen aus Luftbildern und einer topografischen Karte (sogen. „Geobasisdaten“) sowie dem Flächennutzungsplan („Geofachdaten“; Darstellung: W. Roth).

• Anwendung im Projekt „FREIFLÄCHE“

- Erhebung von Daten aus den digitalen Luftbildern und topografischen sowie Fachkarten
- Bearbeitung, Auswertung und Präsentation selbst erhobener Daten wie GPS-Exkursionsrouten, Fotos, Kartierungsergebnisse, z.B. der Bodenversiegelung



- Vermittlung / Kommunikation anschaulicher Informationen zum Flächenverbrauch und zu verwandten Themen (Boden, Planung, Bodenversiegelung und Hochwasser, historische Stadtentwicklung im Bezug zum Flächenverbrauch)
- Untersuchung und Bewertung des aktuellen Zustandes und Ausmaßes des Flächenverbrauches

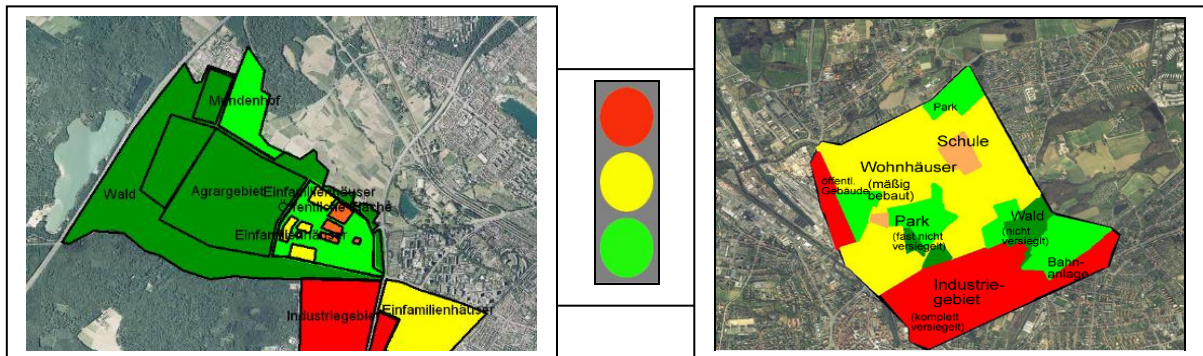


Abb. 5 und 6: Schüler des Kepler-Gymnasiums Freiburg, 8.Kl., (links) und des Ernst-Moritz-Arndt Gymnasiums Osnabrück, 10.Kl. (rechts), erstellten „Ampelkarten“ des Versiegelungsgrades unterschiedlicher Nutzungstypen.

• Praxisanwendung

- Durch die GIS-Anwendungen können Schulen und Umweltbildungseinrichtungen ihre Heimatkommunen und deren Umgebung kennenlernen und erlebbar machen.
- In Kommunalbehörden werden GIS u.a. in den Bereichen Planung, Umwelt, Grundstücksverwaltung etc. eingesetzt. Entsprechend werden Flächennutzungs- und Bauleitpläne, Pläne zu Trinkwasser- und Naturschutzgebieten, zu Altlasten oder Flurkarten mit dem GIS erstellt und verwaltet.
- Des Weiteren nutzen Stadtwerke, Boden- und Wasserverbände oder die Verwaltungen von Schutzgebieten GIS.
- In vielen Studienrichtungen wie Geowissenschaften, Planung, Verkehrslogistik, Land- und Forstwirtschaft oder Verkehrswesen sowie bei der Bundeswehr gehört GIS zum Ausbildungsprogramm.

3.3 Fernerkundung (hier Luftbildauswertung)

• Definition:

- Die Fernerkundung umfasst alle Verfahren zur „berührungslosen“ Gewinnung von Informationen über die Erdoberfläche.
- Untersuchungsgegenstand können die Erdoberfläche, die Meere oder die Atmosphäre sein.
- Die Daten werden von Fluggeräten (Flugzeuge, Ballone, Raumflugkörper) aus gewonnen. Die Auswertung der Daten erfolgt zunehmend digital bzw. Rechner gestützt.
- Im Internet zugängliche Satellitenbilder und Daten können im Unterricht zum Beispiel mithilfe kostenfreier Werkzeuge wie Google Earth, NASA World Wind, der

GIS & Co. – Beschreibung moderne Technologien und neue Medien

Webseite Flash Earth oder so genannten DEM-Daten-Viewern dargestellt und interpretiert werden.

- Die Auswertungsergebnisse der Fernerkundungsdaten müssen durch Geländeüberprüfungen („Ground checks“) geeicht bzw. überprüft werden.
- Bei der Luftbildauswertung werden Luftbilder unter Berücksichtigung von „Ingenieurwissen“ zum jeweiligen Thema (Geologie, Vegetation, Altlasten) interpretiert. Neben den Geländeüberprüfungen werden auch die Ergebnisse weiterer Untersuchungen (z.B. die chemische Analyse von Boden- oder Grundwasserproben) zur komplexen Auswertung hinzugezogen.

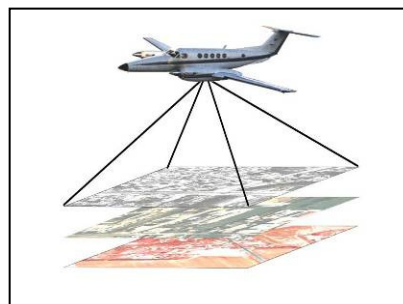


Abb. 7: Vom Flugzeug aus wird die Erdoberfläche mittels Farbluftbildern, Radaraufnahmen oder Laserscanning etc. erkundet (Darstellung: W. Roth).

• **Anwendung im Projekt „FREIFLÄCHE“**

- Auswertung von digitalen aktuellen sowie historischen Luftbildern mit dem GIS VMapPlan und mit Google Earth
- Untersuchung des aktuellen Zustandes und Ausmaßes des Flächenverbrauches

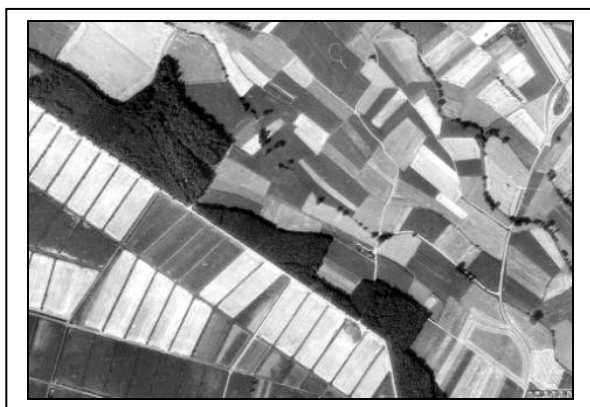


Abb. 8 und 9: Unsere Geschichte wird erlebbar: Untersuchung von Landnutzungsänderungen in Freiburg i. Breisgau mit historischen und aktuellen Luftbildern. Links: Schwarzweiß-Luftbilder der Rieselfelder von 1975; rechts: Farbluftbild des Stadtteiles Rieselfeld von 2005 (Quelle: GIS Freiburg).

- Analyse der historischen Entwicklung des Flächenverbrauches und der Zunahme der Bodenversiegelung
- Untersuchung spezieller Themen, welche mit dem Flächenverbrauch, dessen Auswirkungen und seiner notwendigen Reduzierung im Zusammenhang stehen (Untersuchung von Flussbegradigungen und die Bebauung von Flussauen oder die Auswirkungen des Baus auf der „Grünen Wiese“ auf die Natur)



GIS & Co. – Beschreibung moderne Technologien und neue Medien

- **Praxisanwendung**

- Im Rahmen der Planung wird die Kartierung der aktuellen Flächennutzung, einschließlich der Erfassung von innerstädtischen Brachflächen oder Baulücken, die Biotoptypenkartierung bis hin zur Erfassung von Einzelbäumen oder die Untersuchung von Altlasten mit den Methoden der Fernerkundung durchgeführt.
- Fernerkundungsverfahren werden zur Untersuchung der innerstädtischen Bereiche, der Gewässer, von Land- und forstwirtschaftlichen Flächen etc. eingesetzt.
- Hervorzuheben ist der Einsatz der Fernerkundung bei Katastrophen wie Überschwemmungen, Erdbeben oder auch bei öffentlichen Großveranstaltungen. Man erhält mit der Fernerkundung in kürzester Zeit einen Überblick über die aktuelle Situation und kann entsprechende Entscheidungen treffen.

3.4 Geodaten

- **Definition und Anwendung im Projekt „FREIFLÄCHE“**

- Geodaten sind Daten, die einen Raumbezug haben.
- Dabei wird zwischen Geobasisdaten wie Karten und Luftbildern sowie Geofachdaten wie Flächennutzungsplänen oder Karten der Trinkwasserschutzgebiete unterschieden (s. folgende Beispiele).
- Die Geodaten wurden im Projekt bei der Bearbeitung mit dem GIS sowie der unter Fernerkundung genannten Aufgaben verwendet.



Abb. 10: Im Projekt FREIFLÄCHE wurden folgende, oben dargestellte Geobasisdaten verwendet: aktuelle und historische Luftbilder (links), topografische Karten (Mitte) sowie historische Karten.

- **Praxisanwendung**

- Siehe Ausführungen zu GIS und zu Fernerkundung. Die Geodaten bilden die Grundlage für alle Anwendungen in der Praxis
- Wichtige Informationsquelle: www.imagi.de (imagi - Interministerieller Ausschuss für Geoinformationswesen):

GIS & Co. – Beschreibung moderne Technologien und neue Medien

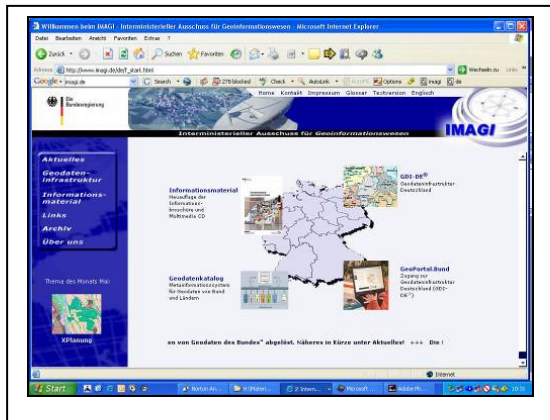


Abb. 11 und 12: Inhalt der Website www.imagi.de: Definitionen und Erläuterungen zu Geodaten und deren Bedeutung; Geodateninfrastruktur Deutschlands; Geodatenquellen; Projekte; Links zu wichtigen Behörden. !!! Kostenlos erhältliche Multimediale CD „Geoinformation und moderner Staat“ !!!

3.5 Geodatenprodukte

- **Definition und Anwendung im Projekt „FREIFLÄCHE“**
 - Angebote gibt es im Internet und auf DVD. Die Internetangebote sind z.T. kostenfrei.
 - Geodatenprodukte bieten neben Daten (Karten, Luftbilder, Geländemodelle) auch Werkzeuge / Software zur Bearbeitung der Daten an.

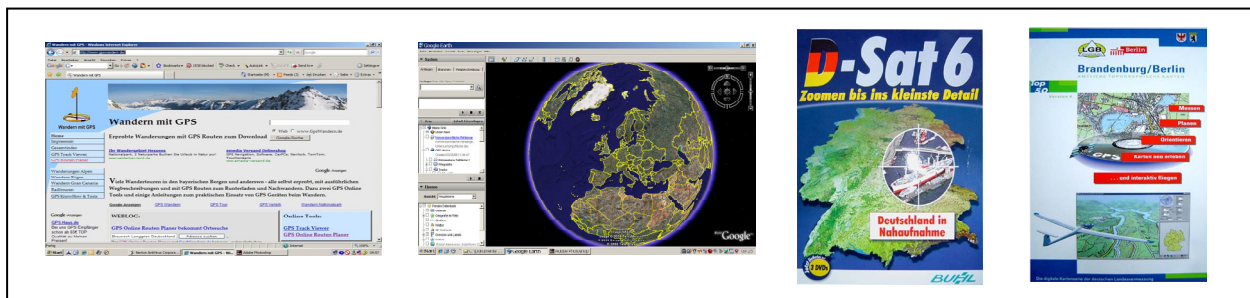


Abb. 13: Im Projekt FREIFLÄCHE wurden die Internetanwendungen www.gpswandern.de sowie Google Earth angewandt. Angebote auf DVD sind das inzwischen erschienene D-Sat 7 vom Buhlverlag sowie TOP 50, welche von den Landesvermessungsämtern für alle Bundesländer angeboten wird.

- **Google Earth**
 - Stellt in der kostenfreien Variante Luft- und Satellitenbilder vom gesamten Erdball bereit. Diese haben sich auch in den hier betrachteten Fällen sehr gut für die Bearbeitung von geografischen und umweltrelevanten Fragestellungen geeignet.
 - Google Earth wurde im Hinblick auf das Einfügen von GPS-Daten und deren Bearbeitung, das Einfügen von topografischen Karten, historischen Luftbildern, Fachplänen, das Einfügen von Fotos, Diagrammen, Texten im JPEG-Format sowie das Vermessen von Strecken und Flächen genutzt.
 - Die kostenfreie Variante von Google Earth wurde bei der Kommunikation und zum Datenaustausch raumbezogener Aufgabenstellungen verwendet.

GIS & Co. – Beschreibung moderne Technologien und neue Medien

- Die Website www.gpswandern.de
 - bietet weltweit topografische Karten, Luft- oder Satellitenbilder (auch deren Verschneidung als Hybrid) sowie eine Software zur Erzeugung von GPS-Daten und deren Export in GPS-Empfänger oder in Google-Earth und GIS-Software an.
 - Mit dem Routen-Planer www.gpswandern.de wurden sowohl Exkursionsrouten (GPS-Tracks) als auch z.B. Brachflächen kartiert, abgespeichert, in den GPS-Empfänger übertragen oder in einer GIS-Software bzw. in Google Earth weiterbearbeitet.



Abb. 14: Screenshot der Website www.gpswandern.de.

4 Moderne Medien

- **Internet:**
 - Daten- und Informationsrecherche; Wissensaneignung
 - Nutzung / Downloaden frei verfügbarer Software
 - Kommunikation und Präsentation
- **PowerPoint:**
 - Erstellung von Präsentationen, kreatives Gestalten, Layouten, Verlinken
 - Erstellung von Postern
 - Öffentliche Präsentation und Kommunikation
 - !!! Als innovative Anwendung wurde in dem Projekt FREIFLÄCHE „Planen mit PowerPoint“ entwickelt (s. Arbeitsblatt P4-2-AB Planen mit PowerPoint)!!!

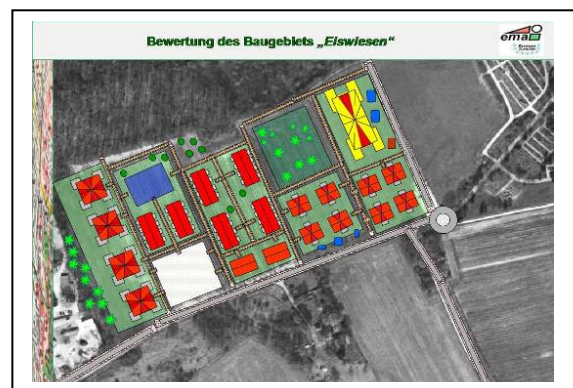
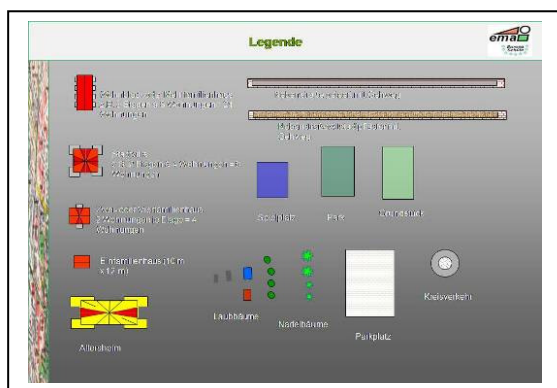


Abb. 15 und 16: Die Bilder zeigen eine Planung von Osnabrücker Schülern, 10. Kl.; links die Legende mit den Symbolen und rechts das geplante Wohngebiet.



- **Digitale Fotografie / Videobearbeitung:**

- digitale Fotografie von Details und Übersichten
- Aufnahmen von Videosequenzen
- Erstellung von Videos

Bei der Verknüpfung der unterschiedlichen Technologie- und Medienanwendungen erfahren die Schülerinnen und Schüler neue Anwendungsbereiche für die ihnen zum Teil bereits bekannten Medien:



Abb. 17: Planung eines Wohngebietes von Osnabrücker Schülern. Die ursprüngliche ppt-Folie wurde als Bild (jpg) gespeichert und als „Overlay“ in Google Earth eingefügt (Nutzungsrechte Google Earth beachten!).