©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

# Forschungsreisen mit High-Tech Equipment

*Rainer Bell, Institut für Geographie und Regionalforschung, Universität Wien*

Home/Kontakt: http://geomorph.univie.ac.at , rainer.bell@univie.ac.at

## Forschungsreisen in der Geographie

Die Geographie ist ein sehr breit angelegtes Fach. Sie beinhaltet als einzige Disziplin sowohl sozialwissenschaftliche als auch naturwissenschaftliche Fachbereiche. Sie untersucht einerseits die Erdoberfläche und die auf ihr ablaufenden natürliche Prozesse, andererseits alles, was der Mensch auf dieser Oberfläche gestaltet. Es wird z.B. untersucht, wie Gletscher und Flüsse die Erde formten und formen, oder wie sich Böden, Vegetation und Klima über die Erde verteilen und warum. Es wird erforscht, wie Städte aufgebaut sind, warum sich Wirtschaftsunternehmen an bestimmten Orten ansiedeln, wie die Bevölkerungsverteilung auf der Erde ist und warum es zu Migration sprich Wanderungen der Menschen kommt. Einfach gesagt, befinden sich alle Forschungsgegenstände, die man sich auf der Erde vorstellen kann, in einem wie auch immer gearteten Raum (dieser ist für gewöhnlich durch gewisse Koordinaten beschreibbar) und sind damit Thema der wissenschaftlichen Geographie. Um diese Räume bzw. Forschungsgegenstände zu untersuchen, bedienen sich die GeographInnen heutzutage u. a. virtueller und realer Forschungsreisen, die auf ausgefeilten Techniken, Methoden und Geräten beruhen.

## Virtuelle Forschungsreisen

Unter den „virtuellen Forschungsreisen“ sind jene Aspekte zu verstehen, die man vom Schreibtisch bequem mittels hoch moderner Informationstechnologien erforschen kann. Musste man früher Luft- und Satellitenbilder recherchieren und für gewöhnlich kostenpflichtig bestellen und dann wochenlang auf die Daten warten, so sind diese Daten heutzutage mit einem Blick in Google Maps oder Google Earth sowie Bing Maps in Sekundenschnelle mittels Computer und Internetzugang erhältlich. Darauf aufbauend ist eine zeitnahe Analyse verschiedener Fragestellungen möglich.
In Abb. 1 sind die Auswirkungen des Wenchuan Erdbebens in China 2008 ausschnittsweise anhand von Daten aus Google Earth dargestellt (siehe zum Erdbeben auch den Aufsatz auf p. 23-28). Auf einem Blick erkennt man, die Situation vor Ort, sieht wie viele Erdrutsche und Bergstürze durch das Erdbeben ausgelöst worden sind und welche Schäden angerichtet wurden. Solche zeitnahen Informationen sind bei so einer Katastrophe enorm wichtig, um ein optimiertes Krisenmanagement betreiben zu können. Aber auch für die Wissenschaftler dienen diese Daten als wichtige Quelle, so dass auf diesem Wege die Ereignisse kartiert, die Schäden quantifiziert und auf dieser Basis Gefahren- und Risikoanalysen für die Raumplanung erstellt werden können, um die Konsequenzen solcher Erdbeben in der Zukunft zu minimieren.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

Für viele Fragestellungen ist die genaue Kenntnis über die Gebäudestruktur und –nutzung sehr wichtig. Hier liefern zum einen die 3-D Stadtmodelle, wie sie bereits in vielen Städten der Erde von Google Earth umgesetzt wurden, sehr wichtige Informationen, zum anderen ermöglichen aber auch Bing Maps und deren Darstellung von Luftbildern in Vogelperspektive ähnliche Analysen. Die Qualität der Daten ist beeindruckend. In Abb. 2 ist ein Teil der Wiener Innenstadt dargestellt. Die Häuser und Straßen können dabei aus vier verschiedenen Himmelsrichtungen betrachtet werden. Neben wissenschaftlichen Untersuchungen sind diese Daten auch z.B. bei der eigenen Wohnungssuche sehr hilfreich. Leider sind die Daten von Bing Maps derzeit für Gmunden noch nicht verfügbar.

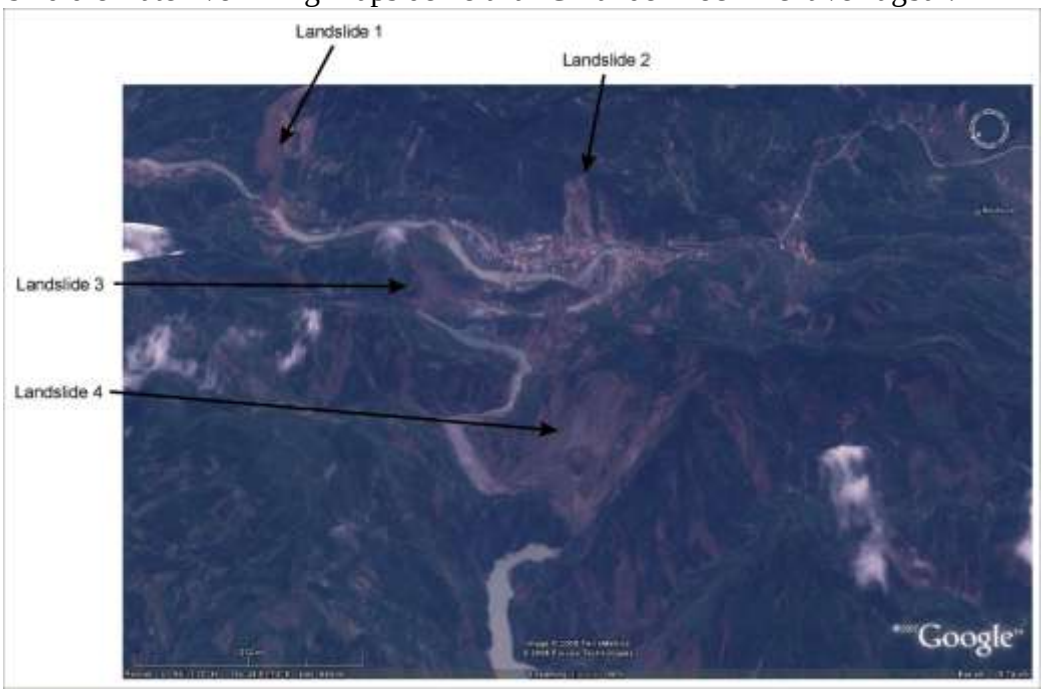


*Abb.1: Auswirkungen des Wenchuan Erdbebens in der Stadt Beichuan/China 2008 (http://daveslandslideblog.blogspot.com, Google Earth, Anmerkung: Landslide 1-4 = große Erdrutsche, unzählige kleinere Erdrutsche noch zu sehen)*

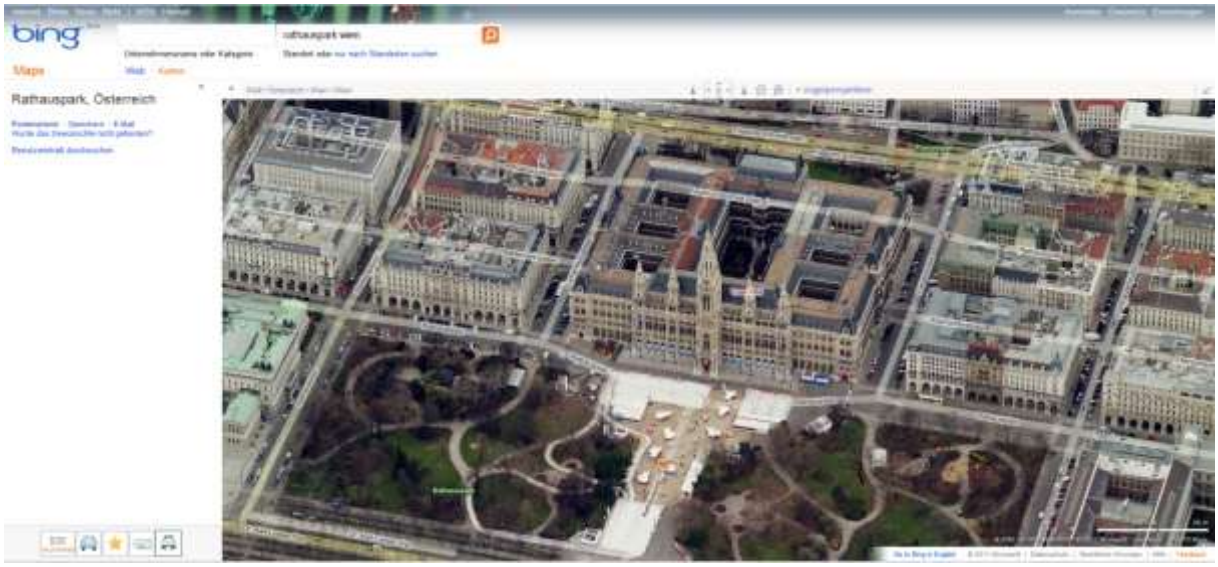


*Abb. 2: Luftbild vom Wiener Rathaus und Umgebung in Vogelperspektive (www.bing.com/maps)*

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

# Mit dem Laser durch die Welt und den Wald

Seit wenigen Jahren ist das neue Verfahren des Laser Scannings verfügbar. Dabei können das flugzeuggestützte und das terrestrische Laser Scanning unterschieden werden. Die Methode wird kurz anhand des ersteren erläutert.
Beim flugzeuggestützten Laser Scanning fliegt ein Flugzeug über das entsprechende Gebiet. Der Laser Scanner am Flugzeug sendet dabei kontinuierlich Laserstrahlen mit Lichtgeschwindigkeit zur Erde (bis 15.000 Pulse pro Sekunde). Diese werden dort aufgespalten, gebrochen und reflektiert, d.h. ein Teil der Strahlen gelangt zurück zum Laser Scanner. Aus der Laufzeit der Laserstrahlen sowie der genauen Position des Flugzeugs lässt sich dann die Höhe für jeden einzelnen Punkt auf der Erdoberfläche, der von einem Strahl getroffen wurde, berechnen. Zur genauen Positionsbestimmung des Flugzeugs ist ein (differenzielles) GPS sowie ein Inertiales Navigationssystem (INS) notwendig. Letzteres gibt Informationen über die genaue Lage des Flugzeugs in der Luft. Die Auflösung liegt derzeit bei unter 1m x 1m, d.h. weniger als jeder Quadratmeter der Oberfläche bekommt einen Höhenwert zugewiesen.
Die Besonderheit des Laser Scan Verfahrens ist, dass damit die Vegetation durchleuchtet werden kann. Das kommt daher, dass die Laserstrahlen nicht komplett reflektiert werden, wenn sie z.B. auf einen Ast treffen, sondern dass ein Teil zwar reflektiert wird, ein anderer aber weiter bis zum Boden vordringt und erst dort reflektiert wird. Somit können einerseits Digitale Oberflächenmodelle (DOM) (Abb. 3, links) erstellt werden, mit Informationen z.B. über die Vegetationshöhe. Andererseits erhält man Digitale Geländemodelle (DGM), die Auskunft über die Geländehöhe geben (Abb. 3, Mitte und rechts). Diese Modelle (DOM und DGM) sind sehr hilfreich für vielfältige Fragestellungen und können z.B. für die Gefährdungs- und Risikomodellierung für Hochwasser, Lawinen, Steinschlag, Erdrutsche, Erdbeben usw. genutzt werden.

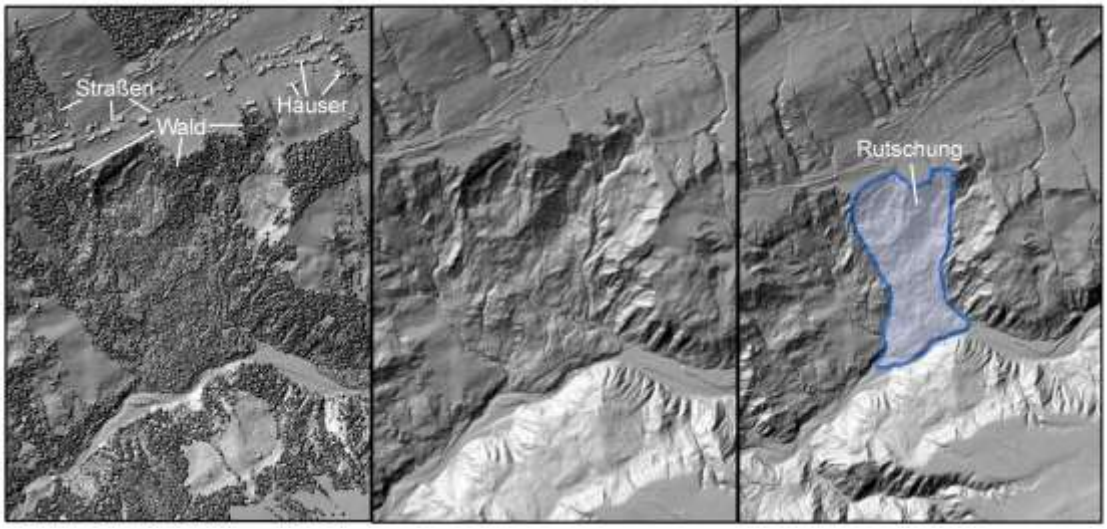


*Abb. 3: Digitales Oberflächenmodell (links), Digitales Geländemodell (Mitte) und Digitales Geländemodell mit eingezeichneter Rutschung in Doren, Vorarlberg (rechts) (Quelle DOM und DGM: © 2009 Land Vorarlberg).*

Neben dem Einsatz der Daten im Rahmen von „virtuellen Forschungsreisen“ dienen sie auch zur Vorbereitung und Optimierung von Geländebegehungen und –kartierungen. So lässt sich wertvolle Zeit einsparen. Früher musste man teilweise drei Tage durch ein bewaldetes Gebiet gehen, um einen ersten Überblick über die Situation vor Ort zu bekommen. Dies ist mit den hoch aufgelösten Geländemodellen nun schon auf dem ersten Blick möglich.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

## Forschungsreisen mit High-Tech Equipment

Es gibt eine ganze Reihe an High-Tech Equipment, was heutzutage die Gewinnung wichtiger Daten der Erdoberfläche und des Untergrunds und Erkenntnisse über die ablaufenden Prozesse ermöglicht. Von diesen wird hier nur das terrestrische Laser Scanning beschrieben. Das Verfahren ist identisch mit dem vorher beschriebenen, flugzeuggestützten Verfahren, jedoch handelt es sich um einen tragbaren Laser Scanner, den man einfach auf ein Stativ stellen und letztendlich jeden beliebigen Standort im Gelände oder in der Stadt scannen kann. Die Reichweite ist nicht so groß (max. 1-2 km), die Auflösung mit mm bis cm deutlich höher. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig. Z.B. werden mittels terrestrischem Laser Scanner Flussbette vermessen und die Erosion und Ablagerung von Material durch Flüsse gemessen. Ebenso kann man Hänge und Felswände scannen (siehe Abb. 4), um so ein genaues Abbild der Oberfläche zu bekommen. Durch Wiederholungsmessungen ist z.B. ein Monitoring der Steinschlag-Aktivitäten oder die Überwachung von Erdrutschen möglich. Im städtischen Bereich dienen die Laser Scans u. a. dazu, hochgenaue 3D-Modelle von Häusern, Museen, Kirchen usw. zu erstellen.

*Abb. 4: Terrestrischer Laser Scanner (links), Foto der Himbeersteinwand im Nationalpark Gesäuse (Mitte) und dessen Abbildung als Punktwolke (rechts)*

## Forschungsreisen im Studium

Forschungsreisen bzw. Exkursionen sind ein zentraler Bestandteil und absolutes Highlight des Studiums der Geographie, egal ob im Lehramts-, Bachelor- oder Masterstudium. Der Erkenntnisgewinn im Gelände ist unschlagbar. Zudem kann man unter kundiger Führung andere Länder und Kulturen kennen lernen! In den letzten Jahren führten Exkursionen an der Universität Wien u. a. nach Neuseeland, Namibia, Indien, Kanada, USA, China und Thailand.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gmundner Geo-Studien

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Bell Rainer

Artikel/Article: Forschungsreisen mit High-Tech Equipment 93-96