

Im Rahmen der Unterrichtseinheit sollen die Kinder erste grundlegende Erfahrungen mit Gesteinen sammeln, die unterschiedlichen Eigenschaften der Gesteine kennen und zwischen verschiedenen Gesteinstypen unterscheiden lernen. Damit wird zum einen die Basis gelegt, um die unterschiedlichen Landschaftsformen und ihre Bildung zu verstehen. Zum anderen kann in einem nächsten Schritt über die vier Hauptformen der Gesteine und ihre Entstehung und damit über den Kreislauf der Gesteine gesprochen werden. Im Rahmen der Unterrichtseinheit sammeln die Kinder Erfahrungen, in welcher Weise Gesteine und die sie aufbauenden Minerale früher und heute im täglichen Leben eine Rolle spielten beim Bauen, als Grundsubstanz für viele Dinge des täglichen Lebens, als Ausgangsmaterial für den Boden usw..

Die Kinder werden auf ihrer Erfahrungsebene abgeholt. Wir schauen uns im Dorf und in der Landschaft um: wo gibt es Steine? welche? wie werden sie verwendet? Wir betrachten die Eigenschaften der Steine, gehen dabei von dem aus, was man sehen und fühlen kann – Gewicht, Farben, Formen, usw.. Dazu machen wir einfache Experimente zu den Gesteinsstrukturen, zu ihrer Entstehung und zur Veränderung von Gesteinen.

Diese Projektwoche „Geologie“ wurde vom stets wachen Interesse der Kinder an Steinen, ihren Eigenschaften, ihrem Entstehen und ihrer Verwandlung getragen. Es stellte kein Problem dar. Eine gute Mischung aus Konzentrations- und Entspannungsphasen, aus Geologischem und Nichtgeologischem, voraus-

gesetzt, die Kinder ‘bei der Stange’ zu halten und ihnen die Fachthemen über 4 Tage und jeweils 4-6 Unterrichtsstunden näher zu bringen. Tests am Ende der Unterrichtseinheit belegen den sachlichen Erfolg: Bei allen Kindern ist der Kenntniszuwachs deutlich. Die geringsten Kenntnisse eines Kindes am Ende des Kurses sind immer noch fast so groß wie die größten Kenntnisse eines Kindes am Anfang des Kurses. Darüber hinaus zeigt der Sachkundetest das gute Wissen der Kinder über Gesteine im Allgemeinen und über die behandelten Gesteine im Speziellen. Er verdeutlicht auch, dass der nur theoretisch behandelte Stoff von den Kindern im geringeren Umfang aufgenommen worden ist als der praktisch behandelte. Es erscheint wichtig, mit den geologischen Themen in der unmittelbaren Umgebung der Kinder und in ihrem Erfahrungsraum zu bleiben.

Die Fülle der möglichen Themen für einen solchen Kurs ist unerschöpflich. Selbstverständlich müssen sie altersgerecht aufbereitet und möglichst interaktiv präsentiert werden. Der Geologie-Partner des Projektes empfand es durchaus als Schwierigkeit aber auch reizvolle Erfahrung, sich auf die Erfahrungsebene der Kinder und auf eine umgangssprachliche Vermittlung einstellen zu müssen. Die präsentierte Unterrichtseinheit sollte als Einzelfall gesehen werden. Eine Sammlung und Präsentation von ähnlichen Projekten mit u.U. anderen Rahmenbedingungen und anderer Durchführung wäre wünschenswert, um zu allgemeineren und mit einer breiteren Datenbasis gestützten Ergebnissen zu gelangen.

High Precision Geoid Determination of Austria Using Heterogeneous Data

N. Kühtreiber

Institute of Geodesy, TU-Graz, Austria

Different measurements can be used to determine the geoid. One possibility is to determine the direction of the gravity vector by astronomical observations. Deflections of the vertical have been used by Sünkel in 1987 yielding an astrogeodetic geoid for Austria. Another possibility is to make use of gravimetric measurements providing the norm of the gravity vector. Gravity measurements were used by Kühtreiber in 1997 for a gravimetric geoid estimation. While the astrogeodetic geoid computation in principle provides absolute geoid values, the astrogeodetic method can only provide relative geoid heights. Nevertheless satellite observations (GPS) are used in both cases to fit the geoid. Since the heterogeneous measurements (deflections of the vertical, gravity measurements and satellite measurements) have different sensibilities in terms of the spectral band of the gravity potential, a combination of them in one computation

process may yield best geoid results. The combination of different measurements in one computational process can be done by least squares collocation technique, which is a tool based on the statistics of the gravity field.

The newly presented Austrian geoid is based on the combination of different data types. The combined geoid solution (using deflections of the vertical and gravity anomalies) depends on the amount of data, the data distribution and the weights of the different observations. Investigations to determine the best possible combination are shown in this work. The paper also investigates whether GPS/levelling data should be included in the combination solution or kept as external data for checking and scaling purposes. The precision of the Austrian geoid has improved to the cm-level by combining heterogeneous data.