

## My Earth science educator story – Volker Kaminske What I did, why I did it and what happened

(A German translation follows this English version, below.  
An diese englische Version schließt unten eine deutsche Übersetzung an).



### Geography education, step by step

#### Step 1: Being shaped by geological highlights

Growing up in one of the most important tectonic areas in Europe (the upper Rhine Graben), gave me the opportunity to discover many landscape phenomena, making me curious about geoscience. So, when I started at Karlsruhe University (KIT), my focus was on Geography, Geology and Biology, with the aim of becoming a college teacher.

My first step into science was during my time at the Institute of Geology, where I recovered fossils like *Dadoxylon spec.* But much more important for me was my participation in a Geological Society congress in 1969. There the results of many geoscientific disciplines were being brought together in the search for overarching causes. The result of all this searching was the theory of plate tectonics. So when the concept of plate tectonics was first being discussed in Germany, I was there at this pivotal hour for the Geosciences.

After finishing my studies, I became a school teacher. I was a strong advocate for the concept of plate tectonics and I used my knowledge in teaching courses in petrology, geological mapping and experiments. My local knowledge was very helpful in running excursions. During this time, I worked on a PhD thesis on the formation, development and potential of a glacial landscape on the North Sea coast, gaining my PhD at Mannheim University.

#### Step 2: Scientific foundation

My second step came as a result of my involvement in an expedition to Greenland. Here I carried out my own scientific projects like studying the oscillation rate of an outlet glacier. By chance I discovered a fault and some hints of volcanic activity. These facts, and the presence of different rock on both sides of the fault, were not consistent with the known ideas about the opening of the Northern Atlantic. This work on the tectonics of Greenland showed that the opening of the Atlantic had started in the South and expanded towards the North. Later on, this first rift zone between Canada and Greenland became inactive and a new rift developed in the present position, eventually becoming the North-Atlantic ridge.



Looking for minerals in Greenland.

At this time, I carried out a parallel study into student understanding of the complex processes of the climate system, considering how these processes could best be taught in school. This focussed on how the ages of the students affected the complexity of concepts they were able to understand.

I was able to develop an index to assess the complexity of concepts in relation to student understanding. An empirical check using this index showed that there was a link between teaching success and the degree of abstraction of the concept. So, when the amount of abstraction of a concept was determined using the index, this allowed the complexity to be reduced so that it could be taught effectively. This study was accepted as a postdoctoral thesis by the University of Munich.

### Step 3: Research in Geography education

I then became a professor of physical geography and education at the University of Dortmund. A highlight of my studies there was an investigation into how Cologne cathedral could be rescued from the degradation of weathering and erosion. My study of the original stones of the cathedral and original replacement material, showed which type of weathering, physical or chemical, caused the most damage.



Resistant basalt and eroded sandstone.

I compared historical and fresh stone and was able to correlate the loss of material with climate data. The report showed how repairs using resistant but dense material could provide an answer which took into

account the nature of the building. The students involved in this investigation developed good skills and competence.



Test material and the meteorological station.

### Step 4: Connection between scientific research and education

In the year 1999, I moved back to Munich and focussed on Geography education. A highlight there was an EU-project: "growing wine" which involved schools from four different European countries in viticulture; the German school was my own former school. The project investigated how the landscape was formed, by studying the effects of slope, aspect, infiltration, erosion and the development of vegetation. With this information they had to run a vineyard for three years from its beginning in February to the harvest in September. This project was one of the starting points for developing a learning approach based on expeditions.

### Developing an educational policy

Many areas of physical Geography had become largely ignored in schools. This happened because Geography had been classified in the German regions as a social science discipline. This was the reason for arranging an Alfred Wegener conference in 1996 with the aim of finding a better way to represent Geography at school level. The "*Declaration of Leipzig*" clarified which key questions are not tackled if the Geosciences are not integrated into the curriculum. The declaration highlighted the importance of Geography in representing all Geosciences in Germany. It stressed that it should be given much higher status in

the curriculum and in teaching, and should particularly focus on future problems (such as climate change and natural disasters like earthquakes, volcanic eruptions and climate catastrophes).



Discussing new strategies.

### Outlook

Geography can be seen as a bridge between social sciences and natural sciences and is important at all levels of education. Only a geographical perspective enables students to interpret the local area meaningfully. Teaching regional structures and processes gives competence, but it is only Geography that combines perspectives from the historical past and the present, allowing them to be applied to the future. Hattie, the educational expert, recognizes that teaching success depends on the personality of the teacher. So teachers should have understanding of not only educational but also geographical and geoscientific fields. They should be facilitators for students carrying out their own investigations. Learning (and teaching) through expeditions should become much more a part of student activity and geoscientific teaching.

*Volker Kaminske, aged 67, Karlsruhe, Germany, September 2016, v.kaminske@t-online.de*

### References

Kaminske, V. (1987). Geodynamische Wechselbeziehungen im Kräftefeld von Glazialisostasie und Geotektonik. Dargestellt an der Nugssuaq- Halbinsel / Westgrönland (= Karlsruher Geogr. Hefte 15).

Kaminske, V. (1988). Zum Mechanismus der Plattentektonik. Ein Diskussionsansatz. Geogr. Rdsch. 40(3). 40-43.

Kaminske, V. (1996) Geowissenschaftliche Inhalte in der Schule - ihre Bildungsbedeutsamkeit und ihre Durchsetzbarkeit. Terra nostra vol 10 (Ed.: Alfred-Wegener-Institut) 35-40.

Kaminske, V. (1997) Geographical concepts: Their complexity and their grading. International Research in geographical and environmental education 6(1), 4-26. DOI:10.1080/10382046.1997.9965020

Kaminske, V. (1998) Steinzerfall an Bauwerken. Praxis Geographie 28(7/8), 33-36.

Kaminske, V. (1998). Leitlinien für eine „Geodidaktik“. Schulische Erfahrungen als Forderung an die Hochschule. Die Erde 129(1), 39-51.

Kaminske, V. (2005) Viticultural Project. International Research in Geographical and Environmental Education 14(1), 46-60. DOI:10.1080/09500790508668329

Kaminske, V. (2007) Natursteine an Gebäudefassaden als Potential für Gesteinsbestimmungsübungen: Erstellung eines "Gesteinslehrpfades" in Innenstädten. Praxis Geographie 37(12), 59-61.

# Mein Weg zum Fachdidaktiker in Geographie – Volker Kaminske

## Warum ich mich dafür engagiere, die große Bedeutung der Geowissenschaften für unsere Zukunft in Schule, Hochschule und Ministerien zu verbreiten



### Schrittweise zu einer Fachdidaktik Geographie

#### Schritt 1: Prägung durch geologische Highlights

Aufgewachsen in einer der wichtigsten tektonischen Gebiete in Europa (Oberrheingraben) konnte ich dort eine Vielfalt von Landschafterscheinungen (Verwerfungen, Grabenrandvulkanismus) wahrnehmen, die in mir schon früh ein starkes Interesse für geowissenschaftliche Fragestellungen weckten.

Bei Studienbeginn in Karlsruhe lag deshalb mein Interessenschwerpunkt auf den Fächern Geographie, Geologie und Biologie. Mein Studienziel war, Lehrer an einem Gymnasium zu werden. Ein erster Schritt zur Wissenschaft ergab sich durch die Tätigkeit als studentische Hilfskraft am Geologischen Institut. Hier war ich dann tätig bei der Bergung von *Dadoxylon spec.* (versteinertes Holz aus dem Perm). Viel wichtiger aber war die Teilnahme am Kongress der Geologischen Gesellschaft 1969, auf der erstmals Ergebnisse aller geowissenschaftlichen Einzeldisziplinen präsentiert wurden mit der Erkenntnis, dass es für die Kausalität eine gemeinsame Erklärung geben müsse. Damit wurde auch zum ersten Mal die Bedeutung der Plattentektonik in Deutschland angesprochen. Und ich

konnte diese Sternstunde der Geowissenschaften hautnah miterleben. Nach meiner Abschlussprüfung kam ich in den Schuldienst. Ich wurde dort ein Verfechter der Plattentektonik und nutzte meine Kenntnisse aus für Gesteinspraktika und Experimente, meine Ortskenntnisse für Exkursionen. Während dieser Phase erarbeitete ich ein Thema über die Landschaftsentstehung, -entwicklung und -nutzung einer Nordseeinsel zur Dissertation an der Universität Mannheim. Die Landschaft war das glazial geprägte Südjütland und Schleswig.

#### Schritt 2: Wissenschaftliche Fundierung

Ein zweiter Schritt erfolgte dann durch die Teilnahme an einer Expedition nach Grönland. Hier konnte ich eigene wissenschaftliche Projekte verwirklichen. Zunächst ging es um die Oszillationsrate eines Outletgletschers. Per Zufall entdeckte ich eine Verwerfungslinie und Hinweise auf vulkanische Tätigkeit. Dies und unterschiedliches Gestein beiderseits der Verwerfung schienen nicht im Einklang mit der Öffnung des Nordatlantik zu stehen. Die Beschäftigung mit der Grönland-Tektonik zeigte dann auch, dass bei Öffnung des Nordatlantik von Süden her zunächst Grönland von Nordamerika getrennt wurde.



Untersuchung von Mineralien in Grönland. Später wurde die Riftzone zwischen Grönland und Kanada inaktiviert. Als

nordatlantischer Rücken verlagerte sich das Rift von Grönlands Südspitze und in die heutige Position.

Während dieser Phase entstand parallel dazu eine unterrichtspraktische Arbeit zu Phänomenen von Wetter und Klima. Hieraus war abzuleiten, wie wichtig bei komplexen Vorgängen die Verwendung schüleradäquater Begriffe ist. Für die Komplexität wurde zunächst eine Definition, sodann ein messbarer Index gefunden. Eine empirische Überprüfung ergab dann einen Zusammenhang zwischen dem Abstraktionsgrad von Begriffen und dem Unterrichtserfolg. Mit dem Index war der Abstraktionsgrad zu erkennen und zu verändern. Diese Arbeit wurde als Habilitation an der Universität München angenommen.

### **Schritt 3: Wissenschaftliches Arbeiten in der Geographiedidaktik**

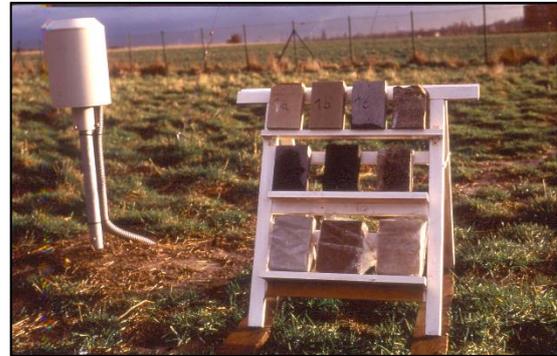
In der nun folgenden Phase war ich als Professor an der Universität Dortmund der Vertreter der physischen Geographie. Das Highlight während dieser Zeit bestand in der Frage, wie der Kölner Dom vor weiterem Zerfall gerettet werden könnte.



Widerstandsfähiger Basalt und erodierter Sandstein.

Anhand von Originalsteinen und originaletem Ersatzmaterial des Kölner Doms wurde untersucht, ob die Verwitterung physikalischer oder chemischer Natur ist und wie hoch der Materialverlust im Vergleich von Originalsubstanz und frischer Substanz einzustufen ist. Eine Korrelation der Verlustmenge mit gemessenen Klimadaten zeigte aussagekräftige

Abhängigkeiten auf. In den Bericht floss auch ein, wie praktikabel der Ersatz durch widerstandsfähiges, aber schwereres Material für die Statik des Gebäudes ist. Testaufbau und Betreuung entwickelten eine ausgeprägte Handlungskompetenz der Studenten.



Testmaterial neben der Wetterstation.

### **Schritt 4: Verknüpfung von wissenschaftlicher Forschung und Unterricht**

1999 wechselte ich wieder nach München. Diese Phase ist durch ihren Schwerpunkt in der Geographiedidaktik gekennzeichnet. Das Highlight hier war ein Comenius-Projekt der EU zum Thema „Weinbau“. Schulen aus vier verschiedenen europäischen Weinbaugebieten bearbeiten gemeinsam ein Projekt. Deutscher Vertreter war meine ehemalige Schule.

Die Schüler erhielten Informationen zur Wirkung von Hangneigung, Exposition, Infiltration und Erosion. Damit bewirtschafteten sie einen Weinberg über drei Jahre hinweg bis hin zum fertigen Wein.

Dieser Ansatz war einer der Startpunkte für ein expeditionary learning, wie es in München auch durch M. Streifinger zur Kenntnis der Alpen und glazialen Formenschatz betrieben wird.

### **Bildungspolitische Konsequenzen**

Die Lehrplänen deutscher Bundesländer zeigen, dass geowissenschaftliche Zusammenhänge momentan schwer umsetzbar sind, weil die Einordnung der Geographie ins gesellschaftswissenschaftliche Themenfeld häufig wichtige naturwissenschaftliche Erkenntnisse

ausklammert. Offensichtlich wird die Bedeutung des Faches mangels Kenntnissen verkannt. Das war der Anlass, 1996 eine Alfred-Wegener-Konferenz nach Leipzig zu berufen, auf der ein Weg zur besseren Repräsentation der Geowissenschaften gefunden werden sollte. Die „Leipziger Erklärung“ stellte eindeutig klar, welche Fragen ohne Einbindung der Geowissenschaften für die zukünftige Gesellschaft ungeklärt bleiben müssen und welche wichtige Bedeutung der Geographie als schulischer Vertreter der Geowissenschaften grundsätzlich zukommt. Die konkrete Forderung war, der Geographie als Vertreter der Geowissenschaften in Hinsicht auf die Bewältigung zukünftiger Probleme (Klimaveränderung, Naturkatastrophen wie Erdbeben, Vulkanausbrüche, Klimakatastrophen) unbedingt einen höheren Stellenwert im Unterricht und den Lehrplänen einzuräumen.



Neue Strategien diskutieren.

### Ausblick

Es ist wichtig, die raumbezogene Sichtweise von Geographie als Brückenfach zwischen Gesellschafts- und Naturwissenschaften möglichst großflächig und in allen Ebenen der Ausbildung zu verbreiten. Genauso wichtig ist die Einsicht, dass wissenschaftliche Gesetze nicht überall zu gleichen Ergebnissen führen, sondern von den lokalen Gegebenheiten abhängig sind. Erst die geographische Sichtweise ermöglicht Aussagen für sinnvolle Planungen. Die Forderung, räumliche Strukturen und Vorgänge zu lehren, vermittelt die notwendige Raumkompetenz, die jedoch

in der Schule nur durch die Geographie erfüllen werden kann, da nur sie räumliche Fakten mit Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in einen logischen Zusammenhang bringen kann.

Der Bildungsforscher Hattie sagt sehr richtig, dass der Unterrichtserfolg weitgehend vom Lehrer abhängt. Meiner Meinung nach trifft diese Aussage den Kern von Lehre.

Konkret heißt das: Ausbilder sollten nicht nur fit sein für didaktische, sondern auch für fachliche Fragen. Sie sollten Anleiter sein für eigene Untersuchungen. Es muss der Gedanke eines „expeditionary learning“ (und teaching) umgesetzt werden in eine eigene Betätigung im geowissenschaftlichen Themenfeld.

*Volker Kaminske, Alter 67, Karlsruhe/Germany, September 2016, v.kaminske@t-online.de*

### Literatur

Kaminske, V. (1987). Geodynamische Wechselbeziehungen im Kräftefeld von Glazialisostasie und Geotektonik. Dargestellt an der Nugssuaq- Halbinsel / Westgrönland (= Karlsruher Geogr. Hefte 15).

Kaminske, V. (1988). Zum Mechanismus der Plattentektonik. Ein Diskussionsansatz. Geogr. Rdsch. 40(3). 40-43.

Kaminske, V. (1996) Geowissenschaftliche Inhalte in der Schule - ihre Bildungsbedeutsamkeit und ihre Durchsetzbarkeit. Terra nostra vol 10 (Ed.: Alfred-Wegener-Institut) 35-40.

Kaminske, V. (1997) Geographical concepts: Their complexity and their grading. International Research in geographical and environmental education 6(1), 4 – 26. DOI:10.1080/10382046.1997.9965020

Kaminske, V. (1998) Steinzerfall an Bauwerken. Praxis Geographie 28(7/8), 33-36.

Kaminske, V. (1998). Leitlinien für eine „Geodidaktik“. Schulische Erfahrungen als Forderung an die Hochschule. Die Erde 129(1), 39-51.

Kaminske, V. (2005) Viticultural Project.  
International Research in Geographical and  
Environmental Education 14(1), 46-60.  
DOI:10.1080/09500790508668329

Kaminske, V. (2007) Natursteine an  
Gebäudefassaden als Potential für  
Gesteinsbestimmungsübungen: Erstellung  
eines "Gesteinslehrpfades" in Innenstädten.  
Praxis Geographie 37(12), 59-61.