



## Positionspapier zum Berufsbild „Geophysiker“

Grubenhagen,  
11. Juni 2010

### Anlass und Zielsetzung

Die Geophysik als Fachdisziplin befindet sich in einem steten, gegenwärtig großen Wandel. Weltweit rücken geobezogene Fragestellungen und Herausforderungen in der gesellschaftlichen Wahrnehmung in den Vordergrund, so etwa beim Klimawandel, der Rohstoff- und Energieversorgung und beim Schutz der Umwelt. Fächerübergreifende und integrierende Ansätze sind zur Beantwortung der damit verbundenen Fragen nötig, um die komplexen Zukunftsaufgaben zu lösen, die einen ausgewogenen und nachhaltigen Umgang mit der Erde ermöglichen. Geophysikerinnen und Geophysiker als Experten werden ihre Beiträge hierzu nur dann weiterhin leisten können, wenn die gegenwärtigen und zukünftigen Bedarfsanforderungen an diesen Beruf in Industrie, Behörden, Forschung und Lehre beachtet und im Qualifikationsprofil des Geophysikers<sup>1</sup> abgebildet werden.

Vor dem Hintergrund sich einer im Bologna-Prozess schnell wandelnden Hochschullandschaft findet in der akademischen Ausbildung zunehmend eine Vermengung von geowissenschaftlichen Fachdisziplinen statt. Mit der Aufhebung der ehemals klassischen Diplom-Studiengänge Geologie/Paläontologie, Geophysik, Mineralogie/Kristallographie etc. wurden geowissenschaftliche Bachelor- und Masterabschlüsse eingeführt, die sich in ihren Curricula sehr deutlich von den früheren Studiengängen unterscheiden. Diese grundsätzlich begrüßenswerte neue Vielfalt erfordert jedoch eine klare Definition des Qualifikationsprofils von Geophysikern, damit klar erkennbar bleibt, welche Mindestkenntnisse und -fähigkeiten von ihnen erwartet werden können.

Die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG) sieht sich in dieser Situation aufgefordert, eine Bestandsaufnahme des Faches Geophysik vorzunehmen und einen Vorschlag zur Einbettung in und Abgrenzung zu benachbarten Disziplinen zu machen. Sie hat daher eine Arbeitsgruppe mit Teilnehmern aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Behörden und Industrie mit der Abfassung des vorliegenden Positionspapiers beauftragt. Für den Bereich der Hochschulen waren studentische und lehrende Personen vertreten.

### Aktuelle Forschungsthemen

Es ist ein besonderes Anliegen der DGG, die Forschung und Entwicklung in der Geophysik konstruktiv zu begleiten sowie gemeinsam mit dem Forschungskollegium Physik des Erdkörpers e.V. (FKPE) eine Struktur und Plattform für Forschungskommunikation und Planung aufzuspannen. Die bereits jetzt und in naher Zukunft absehbaren aktuellen Forschungsthemen der Geophysik sind im Wesentlichen unter den Oberbegriffen Georessourcen, Naturgefahren und Georisiken, Wasser, Boden, Geotechnologie, Globale Beobachtung und Klima zusammenzufassen. Die Geophysik trägt in allen Feldern entscheidende und unverzichtbare Wissens Elemente bei, um Zukunftsfragen aus diesen Themenbereichen zu beantworten.

---

<sup>1</sup> Mit dem maskulinen Begriff „Geophysiker“ ist immer gleichrangig auch der feminine Begriff „Geophysikerin“ gemeint und umgekehrt.

Die Geophysik beschäftigt sich aber auch mit grundlegenden Fragen wie der Struktur und den Eigenschaften des tiefen Inneren der Erde, des erdnahen Weltalls und der Planeten.

Die aktuellen Eckpunkte für die Forschung in den Geowissenschaften und damit auch in der Geophysik werden in den beiden jüngsten Strategieschriften<sup>2,3</sup> der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ausführlich dargestellt.

## **Bedarf**

Der Geo-Markt nimmt in seinem Volumen und seiner gesamtstaatlichen Bedeutung signifikant zu. Insbesondere in den Bereichen Erkundung und Bewirtschaftung von Lagerstätten, Energiespeichern, Rohstoffen, Wasser und Abfall sowie in der Erforschung von Umweltveränderungen und Georisiken und deren günstige Beeinflussung ist dies deutlich erkennbar. Dies hat zur Folge, dass sowohl in Forschungseinrichtungen wie auch in der Industrie und in Behörden ein Bedarf an ausgebildeten Geophysikern besteht, der derzeit kaum gedeckt werden kann. Auch von Hochschulen wird berichtet, dass wiederholt wissenschaftliche Projekte mangels geeigneter Bewerber mit geophysikalischer Kern-Qualifikation nicht durchgeführt werden konnten. Verschiedene Arbeitgeber haben im Grunde ähnliche Anforderungen an Geophysiker, wenngleich tendenziell große Arbeitgeber eher Spezialisierungen, kleinere eher breit ausgebildete Mitarbeiter suchen. Ein als Geowissenschaftler ausgewiesener Naturwissenschaftler füllt das Profil eines Geophysikers in der Regel nicht aus.

## **Kernaussagen zum Beruf des Geophysikers**

1. Ein Geophysiker ist vornehmlich ein Physiker für die Erde, wobei der Begriff Erde synonym steht für Begriffe wie: Feste Erde, Erdkörper, Geosphäre, Untergrund usw. Dadurch erfolgt gegenüber wichtigen und verwandten Nachbardisziplinen wie z.B. der Meteorologie oder der Ozeanographie eine gute Abgrenzung. Für den Beruf des Geophysikers ist eine umfassende mathematisch-physikalische Grundausbildung ebenso unverzichtbar wie ein fundiertes Wissen um und die Komplexität von physikalischen Zuständen und Prozessen in Raum und Zeit.
2. Die Geophysik liefert Erkenntnisse über Strukturen, Eigenschaften und Prozesse aus allen Bereichen des Untergrundes, die nicht direkt zugänglich sind. Dafür sind ein tiefes Verständnis geophysikalischer Methoden und Verfahren entscheidend, ebenso deren Umsetzung in praktische Anwendungen, deren Weiterentwicklung und Adaptierung an konkrete Objekte und Situationen. Der angemessene Umgang mit großen, oft inhomogenen Datenmengen und deren Aus- und Bewertung auf der Basis mathematischer, physikalischer und nicht selten auch ökonomischer Kriterien ist Voraussetzung für diesen Erkenntnisgewinn.
3. Die Geophysik liefert substantielle Beiträge zu den wichtigen gesellschaftlich relevanten Themen wie: Rohstoffe, Energie, Wasser, Boden, Abfall, Naturgefahren und Georisiken und Klimaentwicklung.
4. Der Mehrwert der Geophysik liegt in der Bereitstellung von speziellen Daten, Modellen und Informationen zur finanziellen, technischen und operationellen Planungssicherheit.
5. Geophysikalische Grundlagenforschung ermöglicht Einsichten und ein vertieftes Verständnis des dynamischen Systems Erde und trägt vorauswirkend zu den unter 2. und 3. genannten Kernaufgaben bei. Damit sichert sie zugleich Innovation und gesellschaftliche Wettbewerbsfähigkeit.

---

<sup>2</sup> „Dynamische Erde – Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften – Strategieschrift“. Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung (Geokommission) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), 367 Seiten, 2010.

<sup>3</sup> „Zukunftssicherung für Mensch und Erde“. Konzeption zur Weiterentwicklung des geowissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsprogramms GEOTECHNOLOGIEN des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), 116 Seiten, 2010.

## Empfehlung für die Ausbildung

Vor dem Hintergrund der Bedarfsanalyse und den Kernaussagen zum Berufsbild sowie zum Kompetenzprofil „Geophysiker“ leitet die Arbeitsgruppe der DGG konkrete Empfehlungen für die akademische Ausbildung des Master-Studiengangs Geophysik ab. So werden Minimalforderungen quantifiziert, die mit Leistungspunkten entsprechend der European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) Punkte unterlegt sind. Empfohlen wird ein signifikanter Anteil der Fächer Mathematik und Physik, auf dem das eigentliche Fach Geophysik aufbaut. Inhalte der einzelnen Studienfächer, die für eine Qualifikation als ausgebildeter Geophysiker unverzichtbar sind, werden benannt.

Nicht explizit ausgeführt sind sog. Softskills, vom zielorientierten Handeln, der Fähigkeit der Selbstorganisation oder dem geeigneten Präsentieren wissenschaftlicher Ergebnisse bis hin zur Teamfähigkeit. Sie sind durchweg für alle wissenschaftlichen Berufe relevant und sollten während des Studiums fortentwickelt werden.

## Konsekutiver Studiengang Geophysik, Bachelor und Master

### A: Bachelor (6 Semester)

| <u>Fach</u>               | <u>Leistungspunkte</u> | <u>Lehrinhalte</u>   |
|---------------------------|------------------------|--|
| Mathematik                | 35                     | Höhere Mathematik: Lineare Algebra, Vektoranalysis, Differential- und Integralgleichungen, Statistik;<br>Numerische Mathematik: Modellierung und Inversion, digitale Signalverarbeitung, Programmierung u.a. mehr.                                       |
| Physik                    | 45                     | Mechanik, Elektrik, Magnetik, Thermie, Statisch und dynamisch, sowie theoretisch und experimentell (Praktika).   |
| Geophysik                 | 45                     | Grundlagen zu allen Themenfeldern der Geophysik, Physik der Erde, Seismik, Seismologie, Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik, Elektromagnetik, Geothermie, Mess- und Auswerteverfahren, Datenaquisition und -bewertung, Qualitätsmanagement, Feldpraktika. |
| Wahlfächer bzw. Nebenfach | 30                     | Interdisziplinäres Geo-Basiswissen, Geologie, Geoinformationssysteme, Gesteinskunde, Exkursionen.  |
| freie Wahlfächer          | 13                     | Geeignete Ergänzungen und Vertiefungen.  |
| Bachelorarbeit            | 12                     | Eine betreute wissenschaftliche Abschlussarbeit, die weitgehend selbständig angefertigt wird.  |
| Summe                     | <u>180</u>             |  |

### B: Master (4 Semester)

| <u>Fach</u>      | <u>Leistungspunkte</u> | <u>Lehrinhalte</u>   |
|------------------|------------------------|--|
| Geophysik        | 60                     | Vertiefung aller Themenfelder der Geophysik (s.o.) mit Schwerpunkt auf mindestens zwei geophysikalischen Methoden. |
| Nebenfach        | 20                     | Vertiefung in einem Fachgebiet, vorzugsweise in den Geowissenschaften.   |
| freie Wahlfächer | 10                     | Geeignete Ergänzungen und Vertiefungen   |
| Masterarbeit     | 30                     | Eine betreute wissenschaftliche Abschlussarbeit, die selbständig angefertigt wird.                                 |
| Summe            | <u>120</u>             |  |

Ein entsprechender Geophysikstudiengang nach diesen Rahmenempfehlungen mag je nach lokalen Gegebenheiten und Ressourcen geringfügig variieren, sollte sie jedoch im Wesentlichen abbilden.

Geophysik als Kernfach oder Nebenfach wird in manchen geowissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in zum Teil nennenswertem Umfang gelehrt. Dies wird von der DGG ausdrücklich begrüßt und unterstützt. Eine solche, vom Geophysikstudiengang im Hauptfach abweichende Ausbildung sollte zum Ziel haben, die für den jeweiligen Studiengang bzw. für das jeweilige Arbeitsfeld essentiellen geophysikalischen Grundsätze und Verfahren möglichst auch aus praktischer Übung zu kennen und ihr Einsatzspektrum zu überschauen. Dadurch wird, wie die Praxis zeigt, auch zur problemorientierten Kommunikation mit Geophysikern befähigt.

### **Schlussbemerkungen**

Das Positionspapier soll allen Gestaltenden und Mittragenden in der Geophysik als Denkanstoß, Gesprächsgrundlage und Orientierung dienen. Mit seinen Kernaussagen und Empfehlungen wird weniger die temporäre Fixierung eines Berufsbildes bzw. Ausbildungsgangs beabsichtigt. Für bemerkenswert halten die Teilnehmer der Arbeitsgruppe die Konvergenz der Ansichten zum Berufsbild und zu den notwendigen Ausbildungsinhalten, die sich im Laufe der Beratung herausstellte und im Papier ihren Niederschlag fand.

#### *Teilnehmer der DGG-Arbeitsgruppe*

|   |                              |                      |
|---|------------------------------|----------------------|
| <i>Herr Dr. Paul Althaus</i>              | <i>DMT</i>                   | <i>Moderation</i>    |
| <i>Herr Franz Binot</i>                   | <i>LIAG</i>                  | <i>Protokoll</i>     |
| <i>Herr Prof. Dr. Torsten Dahm</i>        | <i>Universität Hamburg</i>   |                      |
| <i>Herr Prof. Dr. Hans-Jürgen Götze</i>   | <i>Universität Kiel</i>      | <i>Vors. FKPE</i>    |
| <i>Herr Tobias Horstmann</i>              | <i>Universität Karlsruhe</i> |                      |
| <i>Herr Prof. Dr. Michael Korn</i>        | <i>Universität Leipzig</i>   | <i>Vors. FKPE</i>    |
| <i>Herr Prof. Dr. Hans-Joachim Kämpel</i> | <i>BGR</i>                   | <i>Präsidium DGG</i> |
| <i>Herr Birger-Gottfried Lühr</i>         | <i>GFZ</i>                   | <i>Präsidium DGG</i> |
| <i>Herr Prof. Dr. Eiko Räckers</i>        | <i>DMT</i>                   | <i>Präsidium DGG</i> |
| <i>Herr Dr. Alexander Rudloff</i>         | <i>GFZ</i>                   | <i>Präsidium DGG</i> |
| <i>Frau Theresa Schaller</i>              | <i>Universität Kiel</i>      |                      |
| <i>Herr Dr. Andreas Schuck</i>            | <i>GGL</i>                   |                      |
| <i>Herr Prof. Dr. Ugur Yaramanci</i>      | <i>LIAG und TU Berlin</i>    | <i>Präsidium DGG</i> |

#### *Abkürzungen:*

|             |  |
|-------------|--|
| <i>BGR</i>  | <i>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe</i> |
| <i>DMT</i>  | <i>DMT GmbH &amp; Co. KG</i>                             |
| <i>FKPE</i> | <i>Forschungskollegium Physik des Erdkörpers e.V.</i>    |
| <i>GFZ</i>  | <i>Deutsches GeoForschungsZentrum</i>                    |
| <i>GGL</i>  | <i>Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH</i>             |
| <i>LIAG</i> | <i>Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik</i>         |