



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Das TEACHENER Projekt .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Die Integration von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen in die Lehre zu Energiethemen – Die Situation an den technischen Partnerinstitutionen.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Methode der Datenerhebung.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ).....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.1 Kurze Charakterisierung der analysierten Curricula .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2 Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen die bereits in der Lehre zu Energiethemen adressiert werden.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.3 Methoden zur Verknüpfung von Sozial- und Geisteswissenschaften mit der energiebezogenen Lehre innerhalb der Institution .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.4 Profil der Sozial- und Geisteswissenschaften Lehrenden energiebezogenen Lehre innerhalb der Institution .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.5 Erwartungen an sozial- und geisteswissenschaftliche Themen .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.6 Tabelle: Kurse mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten am UFZ .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Situation an weiteren technischen Institutionen in Tschechien, Polen, Spanien und Deutschland.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Methode.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Deutschland.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1 Kurze Charakterisierung der untersuchten Institutionen (und Lehrpläne).....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2 Sozial- und Geisteswissenschaftliche Themen in der Lehre zu Energiethemen ....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.3 Profil der Lehrenden sozial- und geisteswissenschaftlicher Themen .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.4 Erwartungen an sozial- und geisteswissenschaftliche Themen .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Zusammenfassung.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Aktuelle Situation bei der Umsetzung von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen in der Lehre zu Energiethemen.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Sozial- und Geisteswissenschaftliche Themen die in Lehrplänen zu naturwissenschaftlich-technischen Energiethemen gewünscht werden .....</b>	<b>16</b>
<b>4.3 Schlussfolgerungen für das TEACHENER Projekt.....</b>	<b>17</b>
<b>5. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>18</b>
<b>6. Annex.....</b>	<b>19</b>
<b>6.1 TEACHENER Project – Questionnaire .....</b>	<b>19</b>

## 1. Das TEACHENER Projekt

TEACHENER bringt sozialwissenschaftliche und technische Institute von Universitäten aus 4 Ländern zusammen, um ein anpassungsfähiges EU-Lehrwerkzeug zu entwickeln, das es ermöglicht, sozial- und geisteswissenschaftliche Aspekte in die Lehre zu Energiethemen in technischen Studienfächern zu entwickeln. Energie, Energietechnologien und –systeme werden im TEACHENER Projekt als ein Phänomen verstanden, das eng mit sozialen Systemen verknüpft ist. Vor diesem Hintergrund ist der Ansatz des Projektes zu verstehen, der darauf abzielt, die Kluft zwischen technischen Ansätzen der Energieerzeugung und -bereitstellung einerseits und Theorien, Methoden und Ansätzen der Sozial- und Geisteswissenschaften andererseits zu überbrücken.

Vor dem Hintergrund, dass sich gerade Naturwissenschaften zunehmend mit der Anforderung konfrontiert sehen Forschung und Technologieentwicklung gesellschaftlich zu legitimieren (vgl. Felt und Wynne 2007), ist erscheint eine Integration von Aspekten aus Sozial- und Geisteswissenschaften in der Lehre zu Energiethemen sinnvoll. Die Notwendigkeit einer Neudefinition der Verantwortung der Wissenschaft, wurde kürzlich durch die Forderung nach verantwortungsbewusster Forschung und Innovation (responsible research and innovation) in der EU-Forschungspolitik zum Ausdruck gebracht (Stilgoe et al 2013) (von Schomberg 2013). In der Forschung und Technologieentwicklung erfordert diese Perspektive die Berücksichtigung ethischer Fragen und gesellschaftlicher Bedürfnisse. Grundlage einer neu verstandenen Verantwortung in Forschung und Entwicklung ist ein Verständnis gesellschaftlicher Strukturen, Ansprüche und Ziele. Es entspricht dem Anspruch des Horizon 2020 Forschungsprogramms der EU gesellschaftliche Perspektiven in der Art in Forschungsagenden einzubeziehen, dass Gesellschaft von Investitionen in Naturwissenschaften und Technologieentwicklung maximal profitieren kann. Ratsam scheint es zu sein ein grundlegendes Verständnis für die Relevanz gesellschaftlicher Perspektiven bereits in der Ausbildung zukünftiger Wissenschaftler und Technologieentwickler zu entwickeln. Wissen aus Sozial- und Geisteswissenschaften kann dabei eine nützliche Grundlage bilden (Guston und Stilgoe 2017). Dies ist der Ausgangspunkt des TEACHENER Projektes.

## 2. Die Integration von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen in die Lehre zu Energiethemen – Die Situation an den technischen Partnerinstitutionen

Das Hauptziel dieses Berichts ist es, einen Überblick über bereits etablierte Schnittstellen zwischen Sozial- und Geisteswissenschaften und technisch-naturwissenschaftlichen Lehrinhalten in der Ausbildung und Lehre zu Energiethemen zu geben. Insbesondere wird in diesem Bericht ein Überblick über bestehende Praktiken der Einbeziehung von sozial- und geisteswissenschaftlichen Aspekten in der Lehre von Energiethemen an den Hochschuleinrichtungen zu geben, die Partner im TEACHENER-Projekt sind, gegeben. Es wird aber auch die Situation an anderen Hochschulen in den Partnerländern gegeben<sup>1</sup>. Die Analysen gehen auch darauf ein, welche Möglichkeiten jenseits der Ausbildungsprogramme

---

<sup>1</sup> In der deutschen Version des Berichtes wird nur die Situation an der Partnerinstitution UFZ und an anderen Hochschulen in Deutschland dargestellt. Die Situation in den anderen Partnerinstitutionen und –ländern kann der englischen Version des Berichtes und den jeweiligen nationalen Sprachversionen entnommen werden.

der Hochschulen und hochschulähnlicher Institutionen bestehen, die es den Studierenden ermöglichen, ihr Wissen über sozial- und geisteswissenschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit ihren Energiestudien zu erweitern. Zu diesen Möglichkeiten zählen Workshops, Konferenzen, und Veranstaltungen außerhalb von Hochschulinitiativen. Es wird das Profil der Lehrenden dargestellt, die sozial- und geisteswissenschaftliche Lehrinhalte vermitteln – ihre fachlichen Hintergründe und Disziplinen.

Ein wichtiges Ziel dieser Analysen ist es, die Bedürfnisse und Erwartungen von Lehrenden und Studierenden in energiebezogenen Lehrprogrammen in Bezug auf sozial- und geisteswissenschaftliche Fragestellungen zu ermitteln.

## 2.1 Methode der Datenerhebung

Die Analysen dieses Berichts basieren auf einem Methodenansatz in dem qualitative und quantitative Methoden kombiniert werden. Neben der Analyse von energiebezogenen Lehrplänen, Leitfadeninterviews (Konsultationen) mit Lehrkräften, Doktoranden und MA-Studenten an den Partnerinstitutionen, sowie eine Online-Umfrage unter Lehrern an ausgewählten Hochschulen an denen ähnliche Studiengänge wie an den Partnerinstitutionen angeboten werden.

Das Projektteam entwickelte Leitfragen für Interviews mit Bachelor-, Master- und PhD-Studenten, die in den relevanten Studiengängen an den TEACHENER Partnerinstitution - Universität oder Forschungseinrichtung – eingeschrieben sind. Den Partnerinstitutionen war es freigestellt, relevante Studenten und Studentengruppen auszuwählen.

Die gewählten Interviewmethoden reichen von Tiefeninterviews einzelner Studenten (Tschechische Technische Universität Prag/CTU); Polytechnischen Universität von Katalonien/UPC); Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung/UFZ) bis hin zu Gruppendiskussionen (Technische Universität Danzig/GUT) mit bis zu 40 Studenten im Rahmen von Lehrveranstaltungen. Auf Basis eines inhaltsanalytischen Ansatzes wurden die Interviews und Gruppendiskussionen analysiert, und auf diese Weise die dem Bericht zugrunde liegenden Leitfragen zu beantworten.

Überblick über die interviewten Studenten:

Institution	Abschluss	Akademischer Hintergrund der Studenten	Nummer
Tschechisch Technische Universität Prag (Tschechien)			4
Technische Universität Danzig (Polen)	BA	Studenten der Energietechnik	ca. 70
	MA	Studenten der Energietechnik	ca. 20
	BA	Studierende der Elektrotechnik	ca. 60
	MA	Studierende der Elektrotechnik	ca. 40
	PhD	Elektrotechnik	4
Polytechnischen Universität von Katalonien (Spanien)			7
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (Deutschland)	PhD	Informatik, Physik, Geowissenschaften, Bauingenieurwesen	5

## **2.2 Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ)**

### **2.2.1 Kurze Charakterisierung der analysierten Curricula**

Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung -UFZ ist ein interdisziplinär ausgerichtetes Forschungszentrum. Die Forschung zu Energiethemen, insbesondere zum Themenbereich der Geothermie, ist nur ein kleiner Teil der Forschung am UFZ. Einen größeren Anteil hat die Forschung zu Themen der Bioenergie. Das UFZ verfügt über eine eigene Graduiertenschule (HIGRADE) für die Promovierenden in den zahlreichen naturwissenschaftlichen, technischen und sozialwissenschaftlichen Fächern und Fachbereichen. HIGRADE ist eine Kooperation des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung mit sechs deutschen Universitäten: Universität Leipzig, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Technische Universität Dresden, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Friedrich-Schiller-Universität Jena und Universität Kassel. Der Lehrplan von HIGRADE begleitet die Ausbildung von Doktoranden die sowohl an diesen Einrichtungen als auch am UFZ promovieren.

Das Curriculum der Graduiertenschule wurde im Rahmen des TEACHENER Projektes analysiert. Die überwiegende Zahl der Kurse wird von Forschern der UFZ Departments angeboten, nur wenige Kurse werden von Dozenten anderer Institutionen angeboten.

Der Lehrplan von HIGRADE bietet unterschiedliche Kurse an, die von den Doktoranden freiwillig belegt werden können. Eine Ausnahme stellt der Kurs Gute wissenschaftliche Praxis dar, der für die Promovierenden verpflichtend ist. Oftmals empfehlen der Leiter des Departments in dem der Doktorand promoviert, der Betreuer der Dissertation oder im Fall von Stipendiaten die das Stipendium gebende Organisation Kurse, die von dem Doktoranden besucht werden sollten. Das wichtigste Kriterium für die Kursauswahl ist schlussendlich die inhaltliche Nähe zum eigenen Forschungsthema. Außerdem erfordern die meisten Kurse, auch solche zu sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen Vorkenntnisse, sodass die Auswahl von Themen außerhalb der eigenen Forschung weniger attraktiv wird.

Alle Doktoranden, die sich mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu Geothermie befassten, wurden über ihre persönlichen HIGRADE-Curricula und ihre Erwartungen bezüglich sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen befragt.

### **2.2.2 Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen die bereits in der Lehre zu Energiethemen adressiert werden**

Seit 2015 wurden in HIGRADE acht Kurse angeboten, in denen sozial- und geisteswissenschaftliche Themen im weitesten Sinne angesprochen wurden. In vier Kursen wurden ausschließlich sozial- und geisteswissenschaftliche Themen unterrichtet; in 4 Kursen waren sozial- und geisteswissenschaftliche Themen nur ein Thema unter anderen. Diese Kurse boten Einblicke in theoretische Aspekte innerhalb der sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen Ökonomie, Soziologie, Recht und Politik. Um die Doktoranden für die transdisziplinäre Forschung am UFZ vorzubereiten wird ihnen darüber hinaus eine Einführung in die Theorie und Methoden der transdisziplinären Forschung gegeben.

## **Kurse die sich ausschließlich mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen befassen:**

### **Einführung in die Sozialwissenschaften**

Dieser Kurs richtet sich zum einen an Doktoranden aus den Naturwissenschaften, die sich mit sozialwissenschaftlichen Themen befassen wollen und zum anderen an Doktoranden aus den Sozialwissenschaften, welche sich zu sozialwissenschaftlichen Themen weiterbilden wollen. Grundlegende theoretische Ansätze und Methoden der Ökonomie, Recht, Geographie, Soziologie und Umweltpolitik werden im Rahmen dieses Kurses vorgestellt. Das Ziel ist es, dass die Promovierenden grundlegende Ansätze und Methoden der Sozialwissenschaften, ihre Anwendung in der Praxis und die Rolle der Sozialwissenschaften in der UFZ-Forschung kennenlernen und verstehen. Zur Veranschaulichung verwenden die Lehrer Beispiele aus ihrer aktuellen Forschung. So wurden 2015 verschiedene Fallstudien zu Themen der erneuerbaren Energien vorgestellt. Die Studien konzentrierten sich in erster Linie auf Konflikte mit lokalen Bürgerinitiativen.

### **Erneuerbare Energien und Partizipation (umbenannt von: Aspekte der Geoenergie & Partizipation)**

Dieser Kurs wurde schon einmalig im Jahr 2016 organisiert. Themen die von Sozialwissenschaftlern gelehrt wurden, betrafen die Selbstorganisation erneuerbarer Energien, lokale Konzepte zur Energieautonomie, Graswurzelinitiativen für erneuerbare Energien in der EU und in Deutschland, Akzeptanzfaktoren und Bürgerinitiativen, politische Aspekte wie die Einspeisepolitik in Deutschland und der EU. Ziel des Kurses war es, Studierende mit Schlüsselkonzepten der Selbstorganisation in der Energiewende zu erneuerbaren Energien vertraut zu machen und Fallstudien in der EU in Kontext der EU-Energiepolitik zu diskutieren und zu vergleichen.

### **Einführung in die lösungsorientierte Umweltforschung**

Der Kurs stellt die wichtigsten Forschungsfelder des UFZ sowie den Ansatz der lösungsorientierten Umweltforschung vor. Den Studierenden werden Ansätze transdisziplinärer Forschung, Konzepte der Bürgerwissenschaft (Citizens Science) und integrativer Umweltforschung vorgestellt. Der Unterschied zwischen disziplinären, multidisziplinären, interdisziplinären und transdisziplinären Forschungsansätzen wird diskutiert. Auf konzeptioneller Ebene werden verschiedene Erkenntnistheorien und Methoden der Natur- und Sozialwissenschaften behandelt. Der Kurs zielt darauf ab, Doktoranden mit der UFZ-Mission, den Forschungsgebieten und dem Forschungsansatz vertraut zu machen. Den Studenten soll somit ermöglicht werden sich dem größeren Sinnzusammenhang bewusst zu werden, in dem ihre Promotion eingebunden ist. Weiterhin sollen die Studenten für Herausforderungen sensibilisiert werden, die sich aus der transdisziplinären Umweltforschung ergeben.

### **Einführung in Risikobewertung und -management (mit Schwerpunkt auf Hochwasserrisiken)**

In diesem Kurs werden das spezifische Problem des Hochwasserrisikomanagements und die damit verbundene sozialwissenschaftlichen Forschung thematisiert. Der Kurs zielt darauf ab

eine Einführung in die soziale und wirtschaftliche Perspektive auf Risikobewertung und -management zu geben. Es werden dabei die folgenden beiden Perspektiven verfolgt: Erstens die Rolle der ökonomischen Bewertung von Hochwasserrisiken (und Dürren) für Managementansätze. Die wichtigsten Methoden und erforderlichen Daten zur Abschätzung der verschiedenen Arten von Hochwasserschäden werden erläutert. Zweitens werden sozialwissenschaftliche Beiträge zu Ideen des (Hochwasser) Risikomanagements (Risikowahrnehmung und Vulnerabilität) vorgestellt. Einige empirische Beispiele werden verwendet um Einblicke zu geben, wie Hochwasserrisiken sozial konstruiert sind und was dies möglicherweise für zukünftige Herausforderungen für Forschung und Politik bedeutet.

### **Kurse die sich nicht ausschließlich mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen befassen:**

#### **Gute wissenschaftliche Praxis**

Doktoranden sollen in diesem Kurs mit guter wissenschaftlicher Praxis, Datenmanagement, Publikationspraxis und Autorschaft, verantwortungsbewusstem Mentoring, Wissenschaftszusammenarbeit und Interessenkonflikten, wissenschaftlichem Fehlverhalten und Konfliktmanagement vertraut gemacht werden. Regeln guter wissenschaftlicher Praxis werden gelehrt, um die verschiedenen Bereiche des wissenschaftlichen Prozesses zu sensibilisieren, in denen fragwürdige wissenschaftliche Praxis und Fehlverhalten auftreten können. Es werden Regeln guter wissenschaftlicher Praxis gelehrt, um die Studenten für verschiedene Bereiche des wissenschaftlichen Prozesses zu sensibilisieren, in denen fragwürdige wissenschaftliche Praxis und Fehlverhalten auftreten kann. Die Studierenden sollen über angemessene Lösungsstrategien für schwierige Situationen im wissenschaftlichen Arbeitsprozess aufgeklärt werden.

#### **Bioökonomie - Eine Einführung**

Dieser Kurs bietet eine Einführung in Schlüsselkonzepte der Bioökonomie (einschließlich Bioenergie) und ihrer Bedeutung und Verwendung in öffentlichen Diskussionen. Neben einem Einführungsvortrag zur Bioökonomie bietet der Kurs eine Exkursion zu führenden Institutionen, die auf dem Gebiet der Bioökonomie in Mitteldeutschland tätig sind. Die praktische Seite der Umsetzung der Strategien der deutschen Bioökonomie können dadurch beispielhaft dargestellt werden.

#### **Junges Biodiversitäts-Graduiertenkolleg (iDiv) / HIGRADE-Kurs: Arbeiten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik**

Dieser Kurs bietet einen Überblick über wichtige Fragen der Biodiversitätspolitik sowie über die Chancen und Herausforderungen für Forscher, die an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik arbeiten. Die Studierenden erhalten eine Grundausbildung im partizipativen Wissensaustausch und in der Wissenschaftskommunikation. Die Vorteile und Herausforderungen des Ansatzes der Bürgerwissenschaft (Citizens Science) als Instrument für Forschung und Innovation werden diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Techniken des Wissensaustauschs und der interdisziplinären Teamarbeit. Basierend auf dem Inhalt dieses Kurses sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Relevanz ihrer eigenen



Forschung zu reflektieren, interdisziplinäre Forschungsprojekte durchzuführen und die Wirkung ihrer Forschungsergebnisse auf die Politik zu erhöhen.

### **Kompetenzen und Fähigkeiten in der in der interdisziplinären Zusammenarbeit**

Der Erfolg der interdisziplinären Forschung und Kooperation hängt im Wesentlichen von individuellen Fähigkeiten der Wissenschaftler ab, zielorientiert und effektiv in einem interdisziplinären Team zu arbeiten. Das Seminar bietet die Möglichkeit, persönliche Erfahrungen mit interdisziplinärer Arbeit zu reflektieren und das persönliche Repertoire an Fähigkeiten und Instrumenten für die erfolgreiche Arbeit in interdisziplinären Zusammenhängen zu erweitern. Das Seminar bietet Einblicke und Antworten auf die folgenden Fragen: Was sind die Besonderheiten meiner Disziplin? Was ist die Dynamik eines interdisziplinären Teams/Gruppe? Wie kann ich in einem interdisziplinären Team effektiv kommunizieren? Was brauche ich, um unterschiedliche Perspektiven in einem interdisziplinären Kontext zu integrieren? Welche Methoden können angewendet werden, um eine gemeinsame Ziel- und Forschungsfrage zu formulieren? Was sind Schwierigkeiten in der interdisziplinären Arbeit und wie kann ich zur Lösung beitragen? Innerhalb des Kurses erwerben die Studierenden Fertigkeiten, Werkzeuge und Methoden, um gemeinsame Ziele in der interdisziplinären Zusammenarbeit zu erreichen.

### **Über HIGRADE hinaus**

Über HIGRADE hinaus bestehen für Doktoranden verschiedene Möglichkeiten, sich mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen. Sie können dazu u.a. wissenschaftliche Vorträge an den Sozialwissenschaftlichen Departments besuchen. Am UFZ finden auch häufig Vorträge statt, die sich mit spezifischen Forschungsfragen der Natur- und Sozialwissenschaften befassen. Informationen über anstehende Vorträge werden entweder disziplinübergreifend an alle Wissenschaftler des UFZ übermittelt oder ausschließlich innerhalb eines Departments oder Fachbereiches verbreitet. Daher ist es für Promovierende und Wissenschaftler oftmals schwierig, sich über Vorträge anderer Departments zu informieren.

Konferenzen, vor allem solche die am UFZ organisiert werden, gelten unter den befragten Promovierenden als gute Gelegenheit, sich mit sozialwissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen (z.B. wurde in den Interviews die IMWA 2016 Jahreskonferenz 2016 "Jahreskonferenz der Internationalen Minenwasser-Vereinigung" genannt). Darüber hinaus bieten informelle Netzwerke von Promovierenden des UFZ und Veranstaltungen die von HIGRADE organisiert werden, aber außerhalb des Curriculums laufen die Möglichkeit, in Kontakt mit sozialwissenschaftlichen Themen zu kommen (z.B. UFZ-Doc-Days, do-it-Initiative oder das internationale Café des UFZ).

### **2.2.3 Methoden zur Verknüpfung von Sozial- und Geisteswissenschaften mit der energiebezogenen Lehre innerhalb der Institution**

Mit Ausnahme der beiden Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sozialwissenschaften" und "Erneuerbare Energien und Partizipation" sind sozialwissenschaftliche Themen nicht speziell mit Energiefragen verknüpft. Sozialwissenschaftliche Inhalte werden häufig im Format einer Vorlesung in Verbindung mit vielfältigen Methoden wie Exkursionen, Diskussionen,



Rollenspielen und praktischen Übungen gelehrt. Die Dauer der Kurse beträgt 1 bis 3 volle Tage (siehe Tabelle, Anhang).

#### **2.2.4 Profil der Sozial- und Geisteswissenschaften Lehrenden energiebezogenen Lehre innerhalb der Institution**

Lehrveranstaltungen mit einem ausschließlichen Bezug zu sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen werden von Dozenten gelehrt, die im weiteren Sinne sozialwissenschaftlich ausgebildet sind: Geographie, Soziologie, Wirtschaft, Recht, Politikwissenschaft. Lehrveranstaltungen mit einem nicht ausschließlichen Bezug zu sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen werden in der Regel von Dozenten ohne sozialwissenschaftliche Ausbildung gelehrt. Die Dozenten sind dann beispielsweise in Biologie oder Chemieingenieurwesen ausgebildet.

#### **2.2.5 Erwartungen an sozial- und geisteswissenschaftliche Themen**

Nach Auffassung der befragten Doktoranden können sozialwissenschaftliche Inhalte für ihre zukünftige Beschäftigung relevant sein. Dafür müssten jedoch die sozialwissenschaftlichen Inhalte möglichst mit dem politischen, administrativen und rechtlichen Hintergrund und Kontext des Themas ihrer Doktorarbeit verknüpft werden (z. B. Naturschutz und Grundwassermodellierung im Kontext der Geothermie). Ein besonders relevantes Thema im Kontext der erneuerbaren Energien ist aus Sicht der Befragten die Herausforderung, mit Bürgerinitiativen umzugehen und diesen Umgang zu lernen. Je höher die zukünftige berufliche Position, insbesondere führende Positionen (außerhalb der Wissenschaft), desto wahrscheinlicher wird die Chance gesehen, zusätzlich zu eigenen fachlichen Themen, mit sozialwissenschaftlichen Themen konfrontiert zu werden. Sozialwissenschaftliche Fragen werden als hilfreich eingeschätzt, um zu verstehen, wie die persönliche (naturwissenschaftliche) Forschung mit gesellschaftlichen Problemen verknüpft ist. Die Doktoranden haben ein großes Interesse daran zu verstehen wie verschiedene gesellschaftliche Gruppen energiebezogene Fragen wahrnehmen (z.B. wie soziale Gruppen die Energiewende in Deutschland wahrnehmen).

Obwohl der Lehrplan von HIGRADE sozialwissenschaftliche Fragestellungen enthält, werden einige Mängel von den Befragten identifiziert. Studierende, die ihre Promotion zu naturwissenschaftlichen Aspekten energiebezogener Themen schreiben, erwarten eine Verknüpfung zwischen den sozialwissenschaftlichen Themen innerhalb der Lehrangebote mit dem Thema der eigenen Promotion. Dies ist nicht immer der Fall (es bestehen nur 2 Kurse, die sich explizit mit Energiethemen befassen). Solche Themen könnten z.B. sein: Wasserknappheit, Risiken für Natur und Gesellschaft die sich aus dem Energieverbrauch ergeben, Auswirkungen der Emissionen auf den Klimawandel, Wahrnehmung von Energieproblemen in der Gesellschaft und der allgemeine Zusammenhang zwischen Energie und Gesellschaft. In den Lehrveranstaltungen, an denen die interviewten Studenten teilgenommen haben, wurden sozialwissenschaftliche Inhalte oftmals in langen Monologen des Dozenten vorgetragen. Interaktionen zwischen dem Dozenten und den Studierenden hätten die Attraktivität von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen aus Sicht der Doktoranden erhöht.

## 2.2.6 Tabelle: Kurse mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten am UFZ

Titel des Kurses	Dauer	Didaktische Elemente	Profil der Lehrenden
Einführung in die Sozialwissenschaften	2 Tage	Übungen, Diskussionen, Rollenspiele	Die Lehrenden sind Teil des: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Umweltpolitik / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Politikwissenschaft, Soziologie, Volkswirtschaftslehre, Öffentliches Recht)</li> <li>• Department Ökonomie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Politikwissenschaften und Volkswirtschaftslehre)</li> <li>• Department Stadt- und Umweltsoziologie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Internationale Beziehungen und Entwicklungspolitik / European Studies)</li> </ul>
Erneuerbare Energien und Partizipation (umbenannt von: Aspekte der Geoenergie & Partizipation)	1 Tag	Vorlesung und Zusatzseminar	Die Lehrenden sind Teil des: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Stadt- und Umweltsoziologie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Soziologie und Geschichte)</li> </ul>
Einführung in die lösungsorientierte Umweltforschung	1 Tag	Präsentationen, Gruppendiskussionen, interaktive Elemente	Die Lehrenden sind Teil des: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Analytische Umweltchemie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Umweltwissenschaften und Umweltchemie)</li> <li>• Department Umwelt- und Planungsrecht / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Rechtswissenschaft und Umweltrecht)</li> <li>• Department ökologische Systemanalyse / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Mathematik, mathematischen Physik, Angewandte Systemwissenschaften)</li> <li>• Department Umweltpolitik / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Geografie)</li> <li>• Department Bioanalytische Ökotoxikologie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Biologie)</li> <li>• Department Aquatische Ökosystemanalyse (akademische Ausbildung: Studium der Chemie)</li> </ul>
Einführung in Risikobewertung und -management (mit Schwerpunkt auf Hochwasserrisiken)	1 Tag	kurze Übung (Beispiel zur Bewertung von Hochwasserschäden),	Die Lehrenden sind Teil des: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Ökonomie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Wirtschaftsgeografie)</li> </ul>

		Fragebogen, Gruppendiskussionen, Rollenspiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Stadt- und Umweltsoziologie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Soziologie und Geographie ,Humangeographie)</li> </ul>
Gute wissenschaftliche Praxis	2 Tage	Vorträge, Übungen, Diskussionen, Rollenspiele	<p>Die Lehrenden sind Teil des:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institut für systemische Medizin- und Organisationsethik / Berlin UFZ (akademische Ausbildung: Studium der Humanbiologie mit dem Schwerpunkt Bioethik, ausgebildeter Systemischer Coach und Prozessberater)</li> </ul>
Bioökonomie - Eine Einführung	2 Tage	Lehr- und Lernmethoden: Exkursion, Workshops, Vorlesung	<p>Die Lehrenden sind Teil des:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Department Bioenergie / UFZ (akademische Ausbildung: Studium des Chemieingenieurwesen)</li> </ul>
Junges Biodiversitäts-Graduiertenkolleg (iDiv) / HIGRADE-Kurs: Arbeiten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik	3 Tage	Rollenspiele, Weltcafé und andere Moderationstechniken / Interaktive Diskussionen mit wissenschaftspolitischen Experten, Exkursion / Vorlesungselemente / Kurzvorträge bezüglich wissenschaftspolitischen Aspekten	<p>Die Lehrenden sind Teil des:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung Halle-Jena-Leipzig (iDiv) (akademische Ausbildung: Studium der Biologie)</li> <li>• Bundesamt für Naturschutz (akademische Ausbildung: Studium der Biologie)</li> </ul>
Kompetenzen und Fähigkeiten in der in der interdisziplinären Zusammenarbeit	1 Tag	Theoretischer Input, Diskussion, praktische Übungen, Rollenspiele, Reflexion und Austausch, Arbeiten in Kleingruppen	<p>Die Lehrenden sind Teil des:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrum für Biodiversität und Nachhaltige Landnutzung / Universität Göttingen (akademische Ausbildung:</li> <li>• enter of Biodiversity and Sustainable / University of Gottingen (academic education: Studium in Forstwirtschaft und Sozial- und Kulturanthropologie)</li> </ul>

### **3. Situation an weiteren technischen Institutionen in Tschechien, Polen, Spanien und Deutschland<sup>2</sup>**

#### **3.1 Methode**

Die Analyse der Situation an weiteren Hochschulen in den Partnerländern zielte darauf ab, ein umfassenderes Bild sozial- und geisteswissenschaftlicher Lehrinhalte im Kontext von energiebezogenen Studiengängen zu erhalten, um damit die im vorigen Kapitel dargestellten Ergebnisse der Partnerinstitutionen zu prüfen und zu ergänzen. Aus diesem Grund wurden in jedem Land relevante Institutionen, Studiengänge und Lehrende identifiziert, die über ihre Erfahrungen und Erwartungen bezüglich der Verbindung von Sozial- und Geisteswissenschaften und der Lehre und Ausbildung zu Energiethemen befragt wurden. Für die Analyse wurde ein standardisierter Fragebogen entwickelt (siehe Anhang). Dieser Fragebogen wurde mit google forms erstellt und von den Projektpartnern an Universitäten und Forschungseinrichtungen versandt, die Studiengänge zu Energiethemen anbieten. Die Adressaten des Fragebogens wurden von den TEACHENER-Partnern ausgewählt, wobei die meisten von ihnen, z.B. durch ähnliche Lehr- und Forschungsgebiete, den Partnerpartnern bereits bekannt waren (etablierte Arbeitsbeziehungen). Die Fragebögen standen auf Englisch und in den jeweiligen Landessprachen zur Verfügung.

#### **3.2 Deutschland**

##### **3.2.1 Kurze Charakterisierung der untersuchten Institutionen (und Lehrpläne)**

In Deutschland werden an insgesamt 30 Universitäten und Instituten einzelne Einführungskurse und Lehrveranstaltungen zur Geothermie im Rahmen von Studiengängen zur Hydrologie, Ingenieurhydrologie, Angewandten Geowissenschaften, Georessourcenmanagement, Energiesystemtechnik, Bauingenieurwesen oder Geophysik angeboten. An den meisten der 30 Hochschulen nimmt das Thema der Geothermie eine eher untergeordnete Rolle ein, dem nur wenig Raum und Zeit (nur einige Stunden) gewidmet wird.

Lediglich an vier deutschen Universitäten werden vollständige Studiengänge zur Geothermie angeboten: Universität Bochum und Internationales Geothermiezentrum Bochum, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften (Freiburg), Institut für angewandte Geowissenschaften (Darmstadt), Zentrum für Geowissenschaften an der Technischen Universität München.

Drei der vier Institute bieten im Masterprogramm eine Spezialisierung auf Geothermie an.

- In Bochum ist im Rahmen des Masterstudiengangs "Bauingenieurwesen" eine Spezialisierung auf "Geothermische Energiesysteme" möglich.
- Im Masterstudiengang "angewandte Geowissenschaften" in Freiburg ist die Kombination des Wahlfachs "Geothermie" mit den Wahlfächern "Hydrologie" oder "Hydrochemie" möglich.
- An der Technischen Universität München werden Themen der Geothermie in den Master-Studiengang "Ingenieur- und Hydrogeologie" integriert.

---

<sup>2</sup> In der deutschen Version des Berichtes wird nur die Situation an Hochschulen in Deutschland dargestellt. Die Situation in den Ländern der Partnerinstitutionen kann der englischen Version des Berichtes und den jeweiligen nationalen Sprachversionen entnommen werden.

Nur das Institut für angewandte Geowissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt bietet Masterstudiengänge an, welche sich ausschließlich mit geothermischer Energie beschäftigen: "Applied Geoscience" und "Energy Science and Engineering". Das Institut bietet darüber hinaus den B.Sc. "Angewandte Geowissenschaften", welcher sich ebenfalls auf die Geothermie konzentriert.

Die Lehre zur Geothermie ist in Deutschland daher überwiegend in Masterstudiengängen integriert, nicht in Bachelor Studiengängen.

Die Fragebögen wurden an Lehrende versandt, die für die Masterstudiengänge an diesen vier Universitäten zuständig sind, sowie an Lehrer von vier Instituten, die Einführungskurse über Geothermie anbieten. Sechs von ihnen füllten den Fragebogen aus und schickten ihn zurück.

### **3.2.2 Sozial- und Geisteswissenschaftliche Themen in der Lehre zu Energiethemen**

Im Fragebogen nannten die Lehrer die folgenden sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen, die bereits in die Lehre von Energiethemen integriert werden: gesellschaftliche Akzeptanz von Energietechnologien, Umgang mit Risiken, Kommunikation, soziale Aspekte von Umweltauswirkungen sowie die für die Geothermie relevanten allgemeinen rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen. Innerhalb der Kurse ist die Stundenanzahl der sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen unterschiedlich - sie reicht von weniger als einer Stunde (pro Kurs) bis zu mehr als drei Stunden (pro Kurs). Alle Kurse sind mit einer Ausnahme obligatorisch und werden jährlich unterrichtet.

### **3.2.3 Profil der Lehrenden sozial- und geisteswissenschaftlicher Themen**

Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen werden ausschließlich von Personen gelehrt, die keinen Hintergrund in den Sozial- und Geisteswissenschaften haben, sondern in den Naturwissenschaften ausgebildet sind.

### **3.2.4 Erwartungen an sozial- und geisteswissenschaftliche Themen**

Nach Ansicht der Befragten wären Themen wie Energietechnologie und die breite Öffentlichkeit (5), Technologiebewertung (5), Konfliktmanagement und die Energieproduktion von Endverbrauchern (Prosumption) (4) in den bestehenden Lehrplänen relevant. In geringerem Umfang werden die Themen Energiebewusstsein und Muster des Energieverbrauchs (2), Ethik und Philosophie der Energieentwicklung (2), Intelligente Stromnetze (Smart grids) (1) und Umweltauswirkungen von Energiesystemen (1) als wichtig erachtet. Es wird als sinnvoll erachtet, diese Themen in die Lehre zu Energiethemen zu integrieren, sei es durch Mitarbeiter des eigenen Instituts, durch externe Experten, die einzelne Kurse zu unterrichten, oder indem neue (reguläre) Kurse von qualifizierten Sozial- und Geisteswissenschaftlern angeboten werden. Ein einzelner Kurs zu Sozial- und Geisteswissenschaften wird jedoch als zu umfangreich angesehen. Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen sollten direkt in den Lehrplan des jeweiligen Masterprogramms integriert werden.

## **4. Zusammenfassung**

Im Folgenden werden die Gemeinsamkeiten der Analysen und übergeordneten Fragestellungen zusammengefasst.

#### **4.1 Aktuelle Situation bei der Umsetzung von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen in der Lehre zu Energiethemen**

Zuallererst kann festgestellt werden: sozial- und geisteswissenschaftliche Inhalte sind in allen Partnerhochschulen bereits Teil der Lehre über Energiethemen. Dies gilt größtenteils ebenso für die im Online-Fragebogen erfassten Lehrpläne. Der Umfang sozialwissenschaftlicher Inhalte, innerhalb technischer und naturwissenschaftlich-energiebezogener Lehrpläne, ist generell jedoch als gering einzuschätzen. Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen, die bereits in der Lehre zu Energiethemen integriert sind, korrelieren entweder mit dem allgemeinen Forschungsschwerpunkt der Einrichtung, dem Schwerpunkt des Lehrplans oder mit dem Thema und Fokus der Arbeit des Doktoranden im Fall von promotionsbegleitenden Lehrangeboten.

In allen vier technischen Partnerhochschulen sind Wirtschaft und Management, und in geringerem Maße rechtliche und politische Fragen, bereits in die technischen und naturwissenschaftlichen Lehrpläne integriert (immer bezogen auf das spezifische Energieproblem - zum Beispiel rechtliche und politische Situation der Kernenergie). Zusätzlich werden Soft Skills und transdisziplinäres Training als sozial- und geisteswissenschaftliche Lehrinhalte verstanden. Gerade Soft Skills sind bereits in die Lehre zu Energiethemen integriert und werden von Studierenden und Lehrenden als sehr relevant angesehen. Im Gegensatz dazu werden Inhalte der sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen Geschichte, Soziologie, Psychologie oder Ethik bisher nur in einzelnen Partnerinstitutionen aufgegriffen und in die Lehre zu Energiethemen aufgenommen (z.B. in Gdansk).

An der CTU in Prag sind die historischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte der Energieerzeugung in den Lehrplänen zur Kernenergie am stärksten integriert. Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen werden in optionalen Kursen oder Seminaren vorgestellt, welche von Studierenden auf freiwilliger Basis ausgewählt werden können. Darüber finden "übertragbare Fähigkeiten" und Soft Skills im Unterricht eine besondere Beachtung.

An der Technischen Universität Danzig (GUT) vervollständigen gesellschaftliche Fragen zu Stromnetzen den technischen Schwerpunkt. In der Lehre von Sozial- und Geisteswissenschaften kommt wirtschaftlichen, psychologischen und ethischen Aspekten (Themen) eine zentrale Bedeutung zu. Schwerpunktthemen sind Kommunikation, Grundwissen zum menschlichen Verhalten sowie Methoden der lösungsorientierten Forschung.

Sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen, welche in der Lehre zu Energiethemen in der UPC in Barcelona integriert sind, konzentrieren sich auf wirtschaftliche und gesellschaftliche Dimensionen der Produktion, Nutzung und Verwaltung von Energie. Rechtliche, wirtschaftliche, historische, soziologische und ethische Aspekte im Zusammenhang mit der globalen Energienachfrage, erneuerbaren Energien und energieeffizienten Städten sind wichtige Themen in den Lehrplänen. Darüber hinaus werden soziale und philosophische Aspekte des Sicherheits- und Katastrophenmanagements vermittelt. Themen der Wirtschaft und Management scheinen jedoch auch hier über ethische und soziologische Aspekte zu dominieren.

Am UFZ in Leipzig ist die Lehre stark von der transdisziplinären Ausrichtung des Forschungszentrums geprägt. Sozialwissenschaftliche Themen sind eng mit der lösungsorientierten Forschung zu Naturgefahren und -risiken, erneuerbaren Energien und Methoden der transdisziplinären Forschung verbunden.

An allen Partnerhochschulen werden sozial- und geisteswissenschaftliche Themen in Form von Vorlesungen oder Seminaren gelehrt. Darüber hinaus kommen didaktische Elemente wie Gruppenarbeit, Diskussionen und studentische Projekte zur Anwendung. Schließlich werden teilweise Rollenspiele und Exkursionen genutzt, um sozial- und geisteswissenschaftliche Inhalte von einer abstrakten theoretischen Ebene auf eine verständlichere praktische Ebene zu transferieren und zu vermitteln. Die Analyseergebnisse zeigen, dass sozial- und geisteswissenschaftliche Themen dann von Lehrenden ohne sozial- und geisteswissenschaftlichen Ausbildung gelehrt werden, wenn die Inhalte Bestandteil eines technischen oder naturwissenschaftlichen Kurses sind. An allen Partnerhochschulen werden jedoch spezielle Kurse angeboten, die sich ausschließlich auf sozial- und geisteswissenschaftliche Themen konzentrieren. Solche Kurse werden von Lehrern mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Ausbildung unterrichtet.

Die Situation an anderen Universitäten der Partnerländer ist in den meisten Fällen ähnlich wie an den Partnerhochschulen, sie variiert jedoch zwischen den einzelnen Ländern. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden.

In den Lehrplänen für die Ausbildung in der Energietechnik wird an den Universitäten in der *Tschechischen Republik* in einigen der Kurse eine große Aufmerksamkeit auf Wirtschaft, Geschichte und Recht gelegt. Einige Universitäten fördern auch Vorlesungen zu ethischen Fragen. Der Großteil der relevanten sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalte ist direkt in die Energiekurse integriert, wobei etwa 2/3 dieser Ausbildung obligatorisch ist. Ein wichtiger, wenn auch geringer, Teil der Dozenten (etwa 40%) erklärte, bereits Weiterbildungen in den Sozial und Geisteswissenschaften besucht zu haben.

In *Polen* liegt der Schwerpunkt der derzeit gelehrt Sozial- und Geisteswissenschaften auf Wirtschaft und Management sowie Soft Skills (z. B. Kommunikation, Lerntechniken). Spezifischere Themen wie soziale Auswirkungen der Entwicklung neuer Technologien oder sozialwissenschaftlichen Aspekte von Innovation werden dagegen nur in einigen Lehrplänen behandelt. Kurse zu sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen der Energie sind verpflichtend, werden regelmäßig durchgeführt und haben einen Umfang von mehr als 3 Stunden pro Semester. Sozial- und geisteswissenschaftliche Themen werden hauptsächlich in Form von Vorlesungen vermittelt. Im Unterschied zu den anderen drei Ländern wird in Polen die Mehrheit der sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalte von Lehrern mit dementsprechender Ausbildung gelehrt.

In der Lehre zu Energiethemen wird in *Spanien* derzeit eine breite Palette von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen aufgegriffen. Fast alle sozialwissenschaftlichen Disziplinen von Wirtschaft und Recht, über Geschichte und Soziologie bis hin zu Ethik finden Eingang in den Lehrplan verschiedener Studiengänge. Der Unterricht wird durch spezifische Themen wie soziale Auswirkungen von Technologien oder Energietechnologieethik vervollständigt. Sozial- und Geisteswissenschaftliche Themen werden in Form von Vorträgen, Diskussionen, Seminaren und Gruppenarbeit gelehrt. Sozial- und Geisteswissenschaften



werden meistens von Lehrern gelehrt, die keine entsprechende Ausbildung genossen haben. Nur in wenigen Fällen sind Dozenten in den Sozial- und Geisteswissenschaften ausgebildet. In *Deutschland* sind Aspekte der Sozial- und Geisteswissenschaften an den Hochschulen auf den Inhalt des Studiengangs zugeschnitten. Die wichtigsten Fragen aus dem Bereich der Sozial- und Geisteswissenschaften sind daher die gesellschaftliche Akzeptanz der Energietechnologie, Umgang mit Risiken, Kommunikation, soziale Aspekte der Umweltauswirkungen sowie allgemeine rechtliche und wirtschaftliche Rahmen für die Geothermie-Technologie. Die Menge an thematisierten sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten ist vielfältig – sie reicht von weniger als einer Stunde (pro Kurs) bis zu mehr als drei Stunden (pro Kurs). Vorträge, Diskussionen und Gruppenarbeit sind die gängigsten Formate, mit deren Hilfe sozial- und geisteswissenschaftliche Themen vermittelt werden. Die Themen werden ausschließlich von Lehrenden unterrichtet, die keine Ausbildung in den Sozial- und Geisteswissenschaften haben. Sie haben überwiegend einen naturwissenschaftlichen Hintergrund.

#### **4.2 Sozial- und Geisteswissenschaftliche Themen die in Lehrplänen zu naturwissenschaftlich-technischen Energiethemen gewünscht werden**

Die Identifizierung von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen, die in energiebezogenen Curricula erforderlich sind, basierte auf der Befragung von zwei Personengruppen: zum einen Studenten an den Partner-Hochschulen und zum anderen Lehrende an anderen Hochschulen in den Partnerländern.

Die Meinungen der befragten Studierenden, über die Relevanz von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen für ihr zukünftiges Arbeitsleben, sind unterschiedlich. Während die Studierenden in Spanien und Deutschland erwarten, dass zukünftige Arbeitgeber Kompetenzen, Fertigkeiten und Wissen über Sozial- und Geisteswissenschaften anerkennen, werden diese Kompetenzen in Tschechien als eine individuelle Qualität betrachtet, die Verantwortung in der Forschung ermöglicht, jedoch für potenzielle Arbeitgeber keine Relevanz hat. In allen vier Ländern äußern die Studierenden den Wunsch, in öffentlichen Debatten und Podiumsdiskussion um Energiethemen verhandlungssicher zu sein, Informationskampagnen vorbereiten sowie Akteure und gesellschaftliche Entwicklungen beeinflussen zu können. Im Rahmen des sozial- und geisteswissenschaftlichen Unterrichts möchten daher die Studierenden ihre Fähigkeiten in der Kommunikation verbessern. Die Studierenden tendieren dazu, sozialwissenschaftliche Disziplinen wie beispielsweise die Soziologie auf Marketing, Personalmanagement oder Soft-Skills zu reduzieren. Dies gibt Hinweise auf bestehende Wissenslücken über die sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen bei den Studierenden.

Hinsichtlich der individuellen gesellschaftlichen Verantwortung eines Forschers sehen die Studierenden jedoch eine gewisse Relevanz von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen. Kenntnisse in den Sozial- und Geisteswissenschaften können dann relevant werden, wenn sie eng mit dem Thema der eigenen Master- oder Doktorarbeit verbunden werden (z.B. politische oder rechtliche Fragen). Die Studierenden äußern zwar Interesse an sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen, diese sollten sich jedoch möglichst mit den eigenen Forschungsbereichen, Lehrplänen und Interessen überschneiden. Themen könnten dabei u.a.

sein: Risikoforschung, Fragen der sozialen Akzeptanz von Energietechnologien und Wechselwirkungen zwischen Energietechnologien und Gesellschaft.

Die Studierenden schätzen die verfügbare Zeit innerhalb der Lehrpläne und Studiengänge als zu gering ein, um weitere sozial- und geisteswissenschaftliche Inhalte in den Lehrplan zu integrieren. Nur wenige Studenten können sich vorstellen, weitere Kurse als bislang zu belegen um sozial- und geisteswissenschaftliche Inhalte kennenzulernen. Die Studenten merkten weiterhin an, dass Kurse mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten frei wählbar und nicht verpflichtend sein sollten.

Die Befragung von Lehrenden an anderen Hochschulen in allen vier Partnerländern ergab eine klare Tendenz und Vorrangigkeit für zwei der sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen, die im Fragebogen als Auswahl vorgeschlagen wurden: *Energie und Öffentlichkeit* und *Energiebewusstsein*. In Polen, der Tschechischen Republik und in Deutschland werden darüber hinaus Fragen der *Technologiebewertung* als relevant für die Lehre betrachtet. Alle anderen Themen haben in den Partnerländern eine unterschiedliche Relevanz. In Spanien beispielsweise wird das Thema *Ethik und Philosophie der Energieentwicklung* als sehr relevant angesehen.

Die Lehrenden wurden auch dazu befragt, wie sozial- und geisteswissenschaftliche Themen in bestehende Lehrpläne integriert werden könnten. In allen vier Ländern wurde klargestellt, dass aufgrund der relativ hohen und steigenden Anforderungen in den Technologiekursen weder in Bachelor- noch in Aufbaustudiengängen zusätzliche Zeit für neue sozial- und geisteswissenschaftliche Kurse zur Verfügung steht. Es wurde betont, dass sozial- und geisteswissenschaftliche Themen in das aktuelle Lehrangebot integriert werden müssen. Weniger deutlich sind die Antworten auf die Frage, ob sozial- und geisteswissenschaftliche Themen von Mitarbeitern der technisch-naturwissenschaftlichen Institute oder von externen Dozenten unterrichtet werden sollten. Allerdings wurde klar heraus gestellt, dass Lehrende, die sozial- und geisteswissenschaftliche Themen unterrichten über die industrielle Realität und deren rechtlichen und ökonomischen Zwänge sowie die treibenden Kräfte der Entwicklungen bewusst sein sollten (Technologie, Makroökonomie, Versorgung, Umweltbelange usw.).

#### **4.3 Schlussfolgerungen für das TEACHENER Projekt**

Die in dieser Analyse berücksichtigte naturwissenschaftlich-technische Ausbildung zu Energiethemen an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen der Projektpartner sowie anderer Hochschulen in den Partnerländern deckt zum jetzigen Zeitpunkt ein breites Spektrum von Aspekten ab, die Fragen von Energie und Energietechnologie in der Gesellschaft betreffen. Diese Aspekte reichen von grundlegenden Prinzipien der Energieerzeugung (thermische wie auch elektrische Energie), über verschiedene technologische Anwendungen (z.B. Kernenergie, Geothermie, erneuerbare Energien), bis hin zu technischen Aspekten von Energieinfrastrukturen (z.B. Energienetze), Fragen des Energiemanagements und der Verteilung von Energie, bis hin zu Themen wie effiziente Städte in Verbindung zu Fragen des Energieverbrauchs. Wie die Analysen zeigen, ist die derzeitige Situation des Lehren und Unterrichtens von sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen sehr unterschiedlich und jeweils sehr spezifisch in den jeweiligen Ländern, den einzelnen Hochschulen und auch

innerhalb einzelner Studiengänge und Lehrpläne. Diese Erkenntnis muss bei der Entwicklung von Lehrmodulen berücksichtigt werden. Die von TEACHENER entwickelte Module und Inhalte sollten eng mit den Themen der jeweiligen Energiestudien verknüpft werden. Da diese Themen sehr weit gespannt sind und zwischen den Partnerländern und Hochschulen (Kernenergie, Geothermie usw.), aber auch zwischen den Studiengängen zu Energiethemen **unterschiedlich sind, müssen die Lehrmodule auf die einzelnen Lehrpläne und Studiengänge zugeschnitten werden.** Zwei wichtige sozial- und geisteswissenschaftliche Themen, die zeitgemäß in der Lehre aufgegriffen werden sollten, sind das Verhältnis zwischen Öffentlichkeit und der Energieproduktion sowie das Energiebewusstsein.

Ein übergreifendes Thema scheint in allen Ländern und Institutionen das Verständnis dafür zu sein, was sozialwissenschaftliche Fragestellungen sind (oder sein könnten) und welche Relevanz sie im spezifischen Kontext der Ausbildung zu Energiethemen haben. Während Lehrende sozial- und geisteswissenschaftlichen Themen in der naturwissenschaftlichen und technischen Lehre zu Energiethemen überwiegend als relevant erachten, schätzen die Studierenden die Relevanz geringer ein. Viele der Studierenden (aber nicht alle) reduzieren sozialwissenschaftliche Disziplinen und Inhalte auf die Bereiche Marketing, Personalführung, Management oder Soft Skills (z.B. Kommunikation). Daher sollten die von TEACHENER entwickelten Module **klar herausstellen, was sozial- und geisteswissenschaftliche Themen sind und inwieweit diese für die technologische Entwicklung und Forschung im Bereich Energie** relevant sind. Ebenso muss herausgestellt werden, inwieweit sich sozial- und geisteswissenschaftliche Inhalte von Soft-Skills unterscheiden. Eine besondere Herausforderung liegt darin, die Relevanz sozial- und geisteswissenschaftlichen Wissens für Karriere außerhalb der Wissenschaft zu vermitteln.

Ein weiteres Problem, das in allen Ländern angesprochen wurde, sind zeitliche Einschränkungen. Da bestehende Kurse und Lehrpläne bereits eng getaktet sind, fehlt es bereits an Zeit, um wichtige technische und naturwissenschaftliche Inhalte zu vermitteln. Die von TEACHENER entwickelten Module sollten daher nicht zusätzlich sein und bestehende Programme nicht um zusätzliche Kursangebote erweitern. Vielmehr sollten sie **in bestehende Kurse integriert werden** (seien es technisch oder sozial- und geisteswissenschaftliche orientierte Kurse, je nachdem wo es sich im Lehrplan anbietet) und die Qualität der bestehenden sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalte der Lehrpläne verbessern.

Module, die im Rahmen des TEACHENER-Projekts entwickelt werden, sollten nicht ausschließlich die Studierenden im Fokus haben, sondern auch die **Lehrenden und ihre lebenslange Bildung.** Diese Schlussfolgerung basiert hauptsächlich auf der aktuellen Situation in Deutschland, Tschechien und Spanien, wo sozial- und geisteswissenschaftliche Themen im Allgemeinen von Lehrenden ohne entsprechende Ausbildung gelehrt werden. Die Situation in Polen ist in dieser Hinsicht anders – sozial- und geisteswissenschaftliche Themen werden in der Lehre zu Energiethemen derzeit von Lehrenden mit einer dementsprechenden Ausbildung gelehrt.

## 5. Literaturverzeichnis

Stilgoe J, Guston D.H. “Responsible Research and Innovation”, in: Felt U, Fouché R, Miller C and Smith-Doerr L. “The Handbook of Science and Technology Studies”, Fourth Edition., 2016, Chapter 29.

Wynne B, Felt U. “Taking European knowledge seriously: report of the expert group on science and governance to the science, economy and society directorate, directorate-general for research, European Commission”. Luxembourg: European Commission, 2007.

Stilgoe J, Owen R, and Macnaghten P. “Developing a framework for responsible innovation.” *Research Policy* 42(9), 2013, pp.1568-1580.

von Schomberg R. “A vision of responsible research and innovation.” in *Responsible innovation: Managing the responsible emergence of science and innovation in society*. Edited by Richard O, Bessant J, and Heintz M. London: John Wiley, 2013. pp. 51-74.

## 6. Annex

### 6.1 TEACHENER Project – Questionnaire

The transdisciplinary TEACHENER project ([www.teachener.eu](http://www.teachener.eu)), funded within the erasmus+ scheme, aims on integrating social sciences and humanities (SSH) into teaching about energy on Master and PhD level. SSH issues thereby include for example politics, history, sociology, law, philosophy, ethics or economics. TEACHENER aims to fill the gap between social sciences and humanities and energy teaching at universities in Europe, by transposing social sciences and humanities knowledge to the domain of higher technical education.

Within a first step we analyze the current situation in energy teaching. Therefore we would like to ask you to answer the following questions.

1. Are SSH issues (such as politics, history, sociology, law, philosophy, ethics or economics) part of the teaching in your discipline/curricula?

If so, please enter the title of the course (As it is crucial for us to get the full picture about your curricula, please try to think of all courses that possibly include SSH issues and fill in the information about all of them. Further courses can be filled in at the End of this questionnaire).

Your discipline/curricula:

---

---

---

Title of the course:

---

---

---

SSH issues:

---

---

---

for students this course is:

- o obligatory

- o optional

The offer of this course is:

- o regular
- o irregular: yearly
- o regular: less than yearly

Social sciences content within this course has a scope of:

- o less than 1 hour
- o 1-3 hours
- o more than 3 hour

The course is offered by teachers who are:

- o trained in SSH
- o not trained in SSH

SSH issues are presented in the form of: *(multiple answers possible)*

- o seminar
- o lecture
- o group work
- o discussion
- o Other:

2. On which SSH issues do students need more knowledge? Which of the following topics are important from your point of view in the course of studies: *(multiple answers possible)*

- o Energy and the public
- o Technology assessment
- o Ethics and philosophy of energy development
- o Energy consumption patterns (e.g. heating behavior)
- o Conflict management
- o 'Smart grids' (e.g. data security, privacy of data)
- o Energy awareness
- o Energy prosumption (users producing their own energy)
- o Other:

3. How SSH issues should be integrated in teaching on energy issues? *(multiple answers possible)*

- o By the staff of our institute
- o By inviting occasionally experts to teach single courses
- o By establishing new (regular) courses given by highly qualified SSH experts
- o Other:

4. Do you have specific suggestions, recommendations for the TEACHENER Project? Please share these thoughts with us.

5. Further course

Title of the course:

---

---

---

SSH issues:

---

---

---

for students this course is:

- obligatory
- optional

The offer of this course is:

- regular
- irregular: yearly
- regular: less than yearly

Social sciences content within this course has a scope of:

- less than 1 hour
- 1-3 hours
- more than 3 hour

The course is offered by teachers who are:

- trained in SSH
- not trained in SSH

SSH issues are presented in the form of: *(multiple answers possible)*

- seminar
- lecture
- group work
- discussion
- Other:

6. Further course

Title of the course:

---

---

---

SSH issues:

---

---

---

for students this course is:

- o obligatory
- o optional

The offer of this course is:

- o regular
- o irregular: yearly
- o regular: less than yearly

Social sciences content within this course has a scope of:

- o less than 1 hour
- o 1-3 hours
- o more than 3 hour

The course is offered by teachers who are:

- o trained in SSH
- o not trained in SSH

SSH issues are presented in the form of: *(multiple answers possible)*

- o seminar
- o lecture
- o group work
- o discussion
- o Other:

7. At the End of this questionnaire, for statistical reasons, we would like to ask you to let us know which position you hold on your institution:

Institution:

---

---

Position:

---

---

8. Thank you for participating